平成30年度

産業技術総合研究所年報

産総研

平成30年度

産業技術総合研究所年報

産総研

目　　次

Ⅰ．総　　説 …… 1
　１．概　　要 …… 1
　２．動　　向 …… 4
　３．幹部名簿 …… 20
　４．組 織 図 …… 21
　５．組織編成 …… 22

Ⅱ．業　　務 …… 23
　１．研　　究 …… 23
　(1) 研究推進組織 …… 25
　　1)　エネルギー・環境領域 …… 26
　　①エネルギー・環境領域研究戦略部 …… 26
　　②創エネルギー研究部門 …… 27
　　③電池技術研究部門 …… 30
　　④省エネルギー研究部門 …… 35
　　⑤環境管理研究部門 …… 40
　　⑥安全科学研究部門 …… 44
　　⑦太陽光発電研究センター …… 49
　　⑧再生可能エネルギー研究センター …… 52
　　⑨先進パワーエレクトロニクス研究センター …… 57
　　2)　生命工学領域 …… 62
　　①生命工学領域研究戦略部 …… 62
　　②創薬基盤研究部門 …… 63
　　③バイオメディカル研究部門 …… 68
　　④健康工学研究部門 …… 77
　　⑤生物プロセス研究部門 …… 82
　　⑥創薬分子プロファイリング研究センター …… 89
　　3)　情報・人間工学領域 …… 93
　　①情報・人間工学領域研究戦略部 …… 93
　　②情報技術研究部門 …… 94
　　③人間情報研究部門 …… 96
　　④知能システム研究部門 …… 102
　　⑤自動車ヒューマンファクター研究センター …… 106
　　⑥ロボットイノベーション研究センター …… 108
　　⑦人工知能研究センター …… 110
　　⑧サイバーフィジカルセキュリティ研究センター …… 117
　　⑨人間拡張研究センター …… 121
　　4)　材料・化学領域 …… 126
　　①材料・化学領域研究戦略部 …… 126
　　②機能化学研究部門 …… 128
　　③化学プロセス研究部門 …… 131
　　④ナノ材料研究部門 …… 135
　　⑤無機機能材料研究部門 …… 140
　　⑥構造材料研究部門 …… 145
　　⑦触媒化学融合研究センター …… 149
　　⑧ナノチューブ実用化研究センター …… 152

⑨機能材料コンピュテーショナルデザイン研究センター…… 153
⑩磁性粉末冶金研究センター…… 157
5) エレクトロニクス・製造領域…… 160
①エレクトロニクス・製造領域研究戦略部…… 160
②ナノエレクトロニクス研究部門…… 161
③電子光技術研究部門…… 168
④製造技術研究部門…… 176
⑤スピントロニクス研究センター…… 181
⑥フレキシブルエレクトロニクス研究センター…… 183
⑦先進コーティング技術研究センター…… 186
⑧集積マイクロシステム研究センター…… 188
6) 地質調査総合センター…… 193
①地質調査総合センター研究戦略部…… 193
②活断層・火山研究部門…… 193
③地圏資源環境研究部門…… 198
④地質情報研究部門…… 202
⑤地質情報基盤センター…… 209
7) 計量標準総合センター…… 216
①計量標準総合センター研究戦略部…… 216
②工学計測標準研究部門…… 217
③物理計測標準研究部門…… 220
④物質計測標準研究部門…… 224
⑤分析計測標準研究部門…… 228
⑥計量標準普及センター…… 233
8) フェロー…… 252

(2) 内部資金…… 253

２．事業組織・本部組織業務…… 273
(1) 本部組織・特別の組織…… 273
1) コンプライアンス推進本部…… 274
2) 監査室…… 274
3) 評価部…… 275
4) 企画本部…… 276
5) 情報セキュリティ部…… 303
6) イノベーション推進本部…… 305
①イノベーション推進企画室…… 305
②技術マーケティング室…… 305
③大型連携推進室…… 306
④ベンチャー開発・技術移転センター…… 306
⑤知的財産・標準化推進部…… 308
⑥産学官・国際連携推進部…… 311
⑦地域連携推進部…… 336
7) 環境安全本部…… 339
①環境安全企画部…… 339
②安全管理部…… 342
③建設部…… 343
8) 総務本部…… 344

①人事部 344
②経理部 345
③業務推進支援部 346
④法務部 347
⑤ダイバーシティ推進室 347
⑥業務改革推進室 348
⑦イノベーションスクール 349
9) TIA推進センター 350
10) 情報化統括責任者 352

(2) 事業組織 353
1) 東京本部 355
2) つくばセンター 354
3) 福島再生可能エネルギー研究所 356
4) 柏センター 356
5) 臨海副都心センター 357
6) 北海道センター 358
7) 東北センター 358
8) 中部センター 359
9) 関西センター 360
10) 中国センター 361
11) 四国センター 362
12) 九州センター 363

Ⅲ. 資　料 367
1．研究発表 368
2．兼　業 370
3．中長期目標 371
4．中長期計画、年度計画 382
5．職　員 428

Ⅰ．総　　説

Ⅰ．総　　説

1. 概　　要

任　務：

国立研究開発法人産業技術総合研究所（以下、「産総研」という。）は、2001年4月の発足以来、基礎的研究の成果を「製品化」に繋ぐ役割を担い、基礎的研究から実用化研究まで一体的かつ連続的に取り組んできた。同時に、研究分野や研究拠点の枠にとらわれることなく全産総研の視点から人材、施設・設備、予算等の研究資源を最適化し、社会的・政策的課題に応じて研究実施体制を見直すなど、イノベーション創出と業務の効率化を進めてきた。結果として、産総研の技術シーズに基づいた社会インパクトのあるいくつかの実用化事例も創出してきているが、数多くの革新的技術シーズを事業化にまでつなげるため、更なる強化を図る必要がある。

現下の産業技術・イノベーションを巡る状況を見ると、これまで我が国企業は世界最高水準の品質の製品を製造・販売することで世界をリードしてきたが、近年、大企業においても基礎研究から応用研究・開発、事業化の全てを自前で対応することは一層難しくなってきている。さらに、技術の複雑化、高度化、短サイクル化が加わるなど、産業技術・イノベーションを取り巻く世界的潮流は大きく変化している。他方で、我が国にはまだ事業化に至っていない優れた技術シーズが数多くある。イノベーションは、技術シーズが企業や研究機関など様々な主体の取り組みにより、事業化に「橋渡し」されることで、初めて生み出されるものである。その意味で、革新的な技術シーズを迅速に事業化につなげていくための「橋渡し」機能の強化によるイノベーション・ナショナルシステムの構築が、我が国の産業競争力を決定づける非常に重要な要素となっている。

こうした中、我が国としても「橋渡し」機能の抜本的強化が必要との認識の下、経済産業省の産業構造審議会 産業技術環境分科会 研究開発・評価小委員会の「中間とりまとめ」（2014年6月）において我が国のイノベーションシステム構築に向けての提言がなされ、「日本再興戦略」改訂2014（2014年6月24日）、「科学技術イノベーション総合戦略2014」（2014年6月24日）、および「科学技術イノベーション総合戦略2015」（2015年6月19日）においては、産総研および新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）において「橋渡し」機能強化に先行的に取り組み、これらの先行的な取り組みについて、適切に進捗状況の把握・評価を行い、その結果を受け、「橋渡し」機能を担うべき他の研究開発法人に対し、対象分野や各機関等の業務の特性等を踏まえ展開することとされている。

加えて、「まち・ひと・しごと創生総合戦略」（2014年12月27日閣議決定）においては、地域イノベーションの推進に向けて、公設試験研究機関（公設試）と産総研の連携による全国レベルでの「橋渡し」機能の強化を行うこと等を通じて中堅・中小企業が先端技術活用による製品や生産方法の革新等を実現する仕組みを構築することとされている。

さらに、2016年10月に産総研が特定国立研究開発法人に指定されたことにより、厳しい国際競争の中で科学技術イノベーションの基盤となる世界最高水準の研究開発成果を生み出し、我が国のイノベーションシステムを強力に牽引する中核機関となることが期待されている。

また、地質情報や計量標準等の知的基盤は、国民生活・社会経済活動を支える重要かつ不可欠な基盤であり、国の公共財として国民生活の安全・安心の確保やイノベーション促進、中堅・中小企業のものづくり基盤等、国民生活や社会経済活動を幅広く支えており、社会資本と同様に国の責務として整備すべきソフトインフラである。

中でも地質情報については、東日本大震災以降レジリエントな防災・減災機能の強化の必要性が高まる中、その重要性が再認識されているところである。また、計量標準については、イノベーション創出の基盤であり、昨今の高度化する利用者ニーズへの対応を図ることが求められている。

こうしたイノベーションを巡る世界的潮流や国家戦略などを踏まえ、産総研の平成27年度から令和元年度までの新たな中長期目標期間においては、以下の通り取り組む。

第一に、産業技術政策の中核的実施機関として、革新的な技術シーズを事業化に繋ぐ「橋渡し」の役割を果たすことを目指す。このため、技術シーズを目的に応じて骨太にする「橋渡し」研究前期および実用化や社会での活用のための「橋渡し」研究後期に取り組むとともに、「橋渡し」研究の中で必要となった基礎研究および将来の「橋渡し」の芽を生み出す基礎研究を目的基礎研究として推進する。この「橋渡し」については、これまでの産総研における取り組み方法の変革が求められること、我が国のイノベーションシステムの帰趨にも影響を与えうること、所内でも多くのリソースを投入し取り組むことが不可欠であることから、最重要の経営課題と位置づけて取り組む。また、地域イノベーションの推進に向けて、公設試等とも連携し、全国レベルでの「橋渡し」を行うものとする。さらに、産総研が長期的に「橋渡し」の役割を果たしていくため、将来の橋渡しの基となる革新的な技術シーズを生み出す目的基

礎研究にも取り組む。

第二に、地質調査および計量標準に関する我が国における責任機関として、今時の多様な利用者ニーズに応えるべく、当該分野における知的基盤の整備と高度化を国の知的基盤整備計画に沿って実施する。また、新規技術の性能・安全性の評価技術や標準化等、民間の技術開発を補完する基盤的な研究開発等を実施する。

第三に、これらのミッションの達成に当たって、新たな人事制度の導入と積極的な活用等を通じて研究人材の拡充と流動化、育成に努めるとともに、技術経営力の強化に資する人材の養成を図る。

組　織：

産業技術総合研究所は、2015年度に非公務員型の独立行政法人へ移行したことに伴い、柔軟な人材交流制度を構築するなど、そのメリットを最大限活用することにより組織のパフォーマンス向上を図っているところである。2015年からの産総研第4期中長期計画の開始に伴い、研究推進組織・事業組織・本部組織の再編を行った。

現在、研究推進組織としては、2015年度から新たに組織を再編し、「領域」、「地質調査基盤センター」、「計量標準普及センター」を設置している。このうち、「領域」の下に領域の研究開発に関する総合調整を行う「研究戦略部」、企業への「橋渡し」に繋がる目的基礎研究から「橋渡し」研究（技術シーズを目的に応じて骨太にする研究（「橋渡し」前期研究）および実用化や社会での活用のための研究（「橋渡し」後期研究））まで一体的に取り組むとともに、中長期的キャリアパスを踏まえて研究人材を育成する「研究部門」、領域や研究部門を超えて必要な人材を結集し企業との連携研究を中心に推進する時限組織の「研究センター」の3つを設置している。

事業組織としては、再編・統合を経て現在では「東京本部」、「北海道センター」、「東北センター」、「つくば中央第一事業所」、「つくば中央第二事業所」、「つくば中央第三事業所」、「つくば中央第五事業所」（2015年10月に統合した旧「つくば中央第四事業所」を含む）、「つくば中央第六事業所」、「つくば中央第七事業所」、「つくば西事業所」、「つくば東事業所」、「柏センター」、「臨海副都心センター」、「中部センター」、「関西センター」、「中国センター」、「四国センター」、「九州センター」、「福島再生可能エネルギー研究所」を設置している。

本部組織としては、第4期中長期計画においては「企画本部」、「コンプライアンス推進本部」、「イノベーション推進本部」、「環境安全本部」、「総務本部」、「評価部」、「監査室」、「情報セキュリティ部」を設置している。

また、特別の組織として「TIA 推進センター」を設置している。（いずれも2017年3月31日現在の情報）

さらに、2016年度から新たな組織として「オープンイノベーションラボラトリ（OIL）」および「連携研究室・連携研究ラボ（冠ラボ）」の設置を行った。

大学内に産総研の研究拠点を設置する OIL 事業を推進することで、これまで以上にきめ細かな連携と協力関係の構築を目指し、基礎研究、応用研究、開発・実証研究をシームレスに実施し、クロスアポイントメント制度の活用による研究の加速化、リサーチアシスタント制度の活用による若手研究者の育成を行った。OIL は、名古屋大学、東京大学、東北大学、早稲田大学、大阪大学、東京工業大学、京都大学、九州大学の8大学に設置した。

「連携研究室・連携研究ラボ（冠ラボ）」は企業の戦略に、より密着した研究開発の実施を目指し設置するもので、6件の連携研究室および5件の連携研究ラボを設置し、「橋渡し」研究を加速した。

2019年3月31日現在、常勤役員13名、研究職員2,326名、事務職員697名の合計3,036名である。

沿　革：

① 2001年1月

中央省庁等改革に伴い、「通商産業省」が「経済産業省」に改組。これにより工業技術院の本院各課は産業技術環境局の一部として、また工業技術院の各研究所は産業技術総合研究所内の各研究所として再編された。

② 2001年4月

一部の政府組織の独立行政法人化に伴い、旧工業技術院15研究所と計量教習所が統合され、独立行政法人産業技術総合研究所となった。

③ 2005年4月

効率的・効果的な業務運営を目的とし、特定独立行政法人から非公務員型の非特定独立行政法人へと移行した。

④ 2015年4月

独立行政法人通則法の改正に伴い、独立行政法人産業技術総合研究所から国立研究開発法人産業技術総合研究所へ名称を変更した。

⑤ 2016年10月

特定国立研究開発法人による研究開発等の促進に関する特別措置法の制定に伴い、特定国立研究開発法人に指定

された。

産業技術総合研究所の業務の根拠法：

① 独立行政法人通則法 （平成11年7月16日法律第103号）
（最終改正：平成30年7月6日（平成30年法律第71号））
② 国立研究開発法人産業技術総合研究所法 （平成11年12月22日法律第203号）
（最終改正：平成30年12月14日（平成30年法律第94号））
③ 特定国立研究開発法人による研究開発等の促進に関する特別措置法（平成28年5月18日法律第43号）
④ 独立行政法人通則法等の施行に伴う関係政令の整備および経過措置に関する政令
（平成12年6月7日政令第326号）
⑤ 国立研究開発法人産業技術総合研究所の業務運営並びに財務および会計に関する省令
（平成13年3月29日経済産業省令第108号）
（最終改正：平成31年3月329日経済産業省令第26号）

主務大臣：
経済産業大臣

主管課：
経済産業省産業技術環境局研究開発課

産業技術総合研究所の事業所の所在地（2019年3月31日現在）：

①	東京本部	〒100-8921 東京都千代田区霞が関1-3-1
②	つくばセンター	〒305-8560 茨城県つくば市梅園1-1-1（代表）
③	福島再生可能エネルギー研究所	〒963-0298 福島県郡山市待池台2-2-9
④	柏センター	〒277-0882 千葉県柏市柏の葉6-2-3
⑤	臨海副都心センター	〒135-0064 東京都江東区青海2-3-26
⑥	北海道センター	〒062-8517 北海道札幌市豊平区月寒東2条17-2-1
⑦	東北センター	〒983-8551 宮城県仙台市宮城野区苦竹4-2-1
⑧	中部センター	〒463-8560 愛知県名古屋市守山区下志段味穴ケ洞2266-98
⑨	関西センター	〒563-8577 大阪府池田市緑丘1-8-31
⑩	中国センター	〒739-0046 広島県東広島市鏡山3-11-32
⑪	四国センター	〒761-0395 香川県高松市林町2217-14
⑫	九州センター	〒841-0052 佐賀県鳥栖市宿町807-1

２．動　　向

産総研の領域別年間研究動向の要約

Ⅰ．エネルギー・環境領域

1. 領域の目標

世界的規模で拡大しているエネルギー・環境問題の解決に向けたグリーン・イノベーションの推進のため、再生可能エネルギーなどの新エネルギー導入促進や省エネルギー、高効率なエネルギー貯蔵、資源の有効利用、環境リスクの評価・低減などを目指した技術の開発を進めている。エネルギー・環境領域（以下、「エネ環領域」）ではエネルギー・環境問題の解決に取り組み、持続可能な社会の構築に向けて、以下の5項目の重点戦略を策定し、これに沿った研究開発を実施している。

（1）新エネルギーの導入を促進する技術の開発

太陽光発電についてはコスト低減と信頼性向上を実現するとともに、多接合化や新概念に基づく革新的な太陽電池の創出を図る。また、再生可能エネルギー大量導入のためのエネルギーネットワーク技術、さらには大規模地熱利用技術等にも取り組む。

（2）エネルギーを高密度で蓄蔵する技術の開発

再生可能エネルギー等を効率良く水素等の化学エネルギー源に変換し貯蔵・利用する技術を開発するとともに、電源の多様化にむけた車載用、住宅用、産業用の蓄電技術を開発する。

（3）エネルギーを効率的に変換・利用する技術の開発

省エネルギー社会を実現するために、ワイドギャップ半導体パワーエレクトロニクス技術、熱エネルギーの有効利用技術、自動車用エンジンの高効率燃焼技術、高温超電導技術等を開発する。

（4）エネルギー資源を有効利用する技術の開発

メタンハイドレート等のエネルギー資源の有効利用にかかわる技術を開発する。

（5）環境リスクを評価・低減する技術の開発

産業と環境が共生する社会の実現に向けて、ナノ材料等の環境リスクを分析、評価する技術、レアメタル等の資源循環を進める技術並びに、産業保安を確保するための技術を開発する。

2. 領域の組織構成

当領域では、3つの研究センター（太陽光発電研究センター、再生可能エネルギー研究センター、先進パワーエレクトロニクス研究センター）、5つの研究部門（創エネルギー研究部門、電池技術研究部門、省エネルギー研究部門、環境管理研究部門、安全科学研究部門）を中心に研究開発を行っている。なお、他の研究領域とも強く連携を取りつつ、上記重点戦略目標達成に向け、研究開発を進めている。

3. 主な研究動向

2018年度の主な研究動向は以下のとおりである。

（1）新エネルギーの導入を促進する技術の開発

・太陽光発電では、Ⅲ－Ⅴ族トップセル用のハイドライド気相成長（H-VPE）装置の改良を行い、GaAs、InGaPそれぞれで50 μm/h 以上の超高速成長を達成するとともに世界最高レベルの変換効率を達成した。

・酸化タングステン半導体光電極を用いて、太陽光エネルギーを利用したシクロヘキサンの直接酸化によりナイロンなどの原料である KA オイルを常温・常圧下で高い選択性（約99 %）で合成する技術を開発した。

・自動車開発をモデルベースで行う際などに使われる試験方式の一種であるハードウェアインザループ（HIL）方式を用いて、次世代型 PCS であるスマートインバータを開発し、国内で初めてスマートインバータの大型機に対する試験に用いた。

・風力発電については、レーザー光を空中に向けてスキャンすることで広範囲の3次元風況を計測できるスキャニングライダーを活用した風力アセスメント技術を開発した。

（2）エネルギーを高密度で蓄蔵する技術の開発

・コンパクトで高安全が期待できる硫化物全固体電池の量産化のために鍵となるシート型電池の製造プロセス技術の改善をすすめ、従来と比べ容量低下がほとんど見られない固体電池用シート型負極の作製に成功した。

・水素キャリアとして期待されるギ酸およびメタノールについて、再生可能エネルギーからの直接ギ酸合成につながる低電位での CO_2電解還元、および低温反応条件下（70 ℃以下）での CO_2からのメタノール合成に成功した。

・水素エネルギーの貯蔵源として期待されるアンモニアについて、国内初の再エネ水素を原料とするアンモニア合

成および難燃性であるアンモニアを直接燃焼利用するガスタービン発電の燃焼器の低NO_x化（20 ppm未満）を実証した。

・清水建設株式会社と冠ラボを開始し、再生可能エネルギーを用いた水素製造、貯蔵、利用を含むエネルギーマネジメントシステムにおいて、本格運転および発電需要予測機能を有した完全自動運転を実証した。

(3) エネルギーを効率的に変換・利用する技術の開発

・未利用熱エネルギーを電力に変換できる熱電変換技術において、既存技術では7%程度であった変換効率を電荷キャリア濃度の制御などを加えることで12%に向上させた。

・パワーエレクトロニクスに関して、信頼性に加え、更なる低損失化に向けた抵抗低減の方策としてスーパージャンクション技術を取り込み、同耐圧クラスで世界最小の特性通電時抵抗0.63 $m\Omega\ cm^2$を量産レベルで実現した。

・ダイヤモンドを用いた次世代パワー半導体の開発において、ガスからクラックのない1立方センチ級の体積を持った単結晶ダイヤモンドの作製に成功した。

(4) エネルギー資源を有効利用する技術の開発

・メタンハイドレートからのガス生産において、海洋産出試験で得られた産出速度の変動要因を検証するために、新たに採取された圧力コアの分析を行い、浸透性や圧縮強度などの精緻な貯留層パラメータを追加した。

・ゼロエミッション火力発電技術の基盤技術として、100 kW級の循環流動層燃焼装置を用いた長時間連続試験を達成し、燃焼排ガス中のCO_2を濃縮して排出する化学ループ燃焼技術の原理実証を行った。

・水素とCO_2を触媒上で反応させメタンに転換するメタネーションプロセスにおける反応熱による触媒の急激な温度上昇を回避し、触媒活性の低下も抑制する手法を見出した。

(5) 環境リスクを評価・低減する技術の開発

・都市鉱山開発では、NEDOプロの開発拠点となる集中研究施設を産総研内に設置し、世界初となる廃製品の無人選別プラント構築に向け、手解体・手選別・製錬原料化の自律制御を可能とする、融合型ソータと複数選別機の制御機構開発を進めた。

・膜を利用した水処理再生技術において、逆浸透膜（RO膜）閉塞の解析に適用し、RO膜上でのバイオフィルムの構造と、閉塞原因物質・原因微生物の特定に成功した。

・新技術・製品のグローバルサプライチェーンにおける環境性能評価の精度向上を目指し、日本版の環境負荷排出量データベース（IDEA）に対して、アジア地域の製品・資源等のサプライチェーンを中心に環境負荷排出量データベースを整備し、海外版 IDEA を構築した。

Ⅱ．生命工学領域

1. 領域の目標

健康で安心して暮らせる健康長寿社会や、環境負荷を抑えた持続可能な社会の実現が求められている。そのため、生命工学領域では、新たな健康評価技術や創薬推進技術の開発、あるいは個人の状態に合わせて健康維持・増進・回復を推進する技術の開発により、ライフ・イノベーションに貢献する。また、バイオプロセスを用いた環境負荷低減技術の開発によりグリーン・イノベーションに貢献する。

2. 領域の組織構成

当領域は1つの研究センター（創薬分子プロファイリング研究センター）と、4つの研究部門（健康工学研究部門、バイオメディカル研究部門、生物プロセス研究部門、創薬基盤研究部門)、および大学内産学官連携研究拠点である2つのオープンイノベーションラボラトリ（産総研・早大　生体システムビッグデータ解析オープンイノベーションラボラトリ、産総研・阪大　先端フォトニクス・バイオセンシングオープンイノベーションラボラトリ）から構成され、バイオテクノロジーから医工学までの幅広い研究分野の研究開発を実施している。また、バイオ技術と情報技術を融合させた研究など、分野融合研究を推進することにより、新領域の技術開発にも積極的に取り組んでいる。

3. 主な研究動向

2018年度の主な研究動向は以下のとおりである。

(1) 創薬基盤技術の開発

これまでの古典的創薬プロセスから脱却し、創薬開発を加速させるために、新薬探索や医薬リード化合物の最適化を効率よく進めて、創薬開発を加速できる技術の開発を目指す。そのために、ロボットやナノテクノロジー、数理解析技術を駆使した創薬最適化技術、新しい分子標的の探索・発見を可能にする電子顕微鏡などのバイオイメー

ジング技術、糖鎖などのバイオマーカーによる疾病の定量評価技術など、新しい創薬の基盤となる技術を開発する。以下に代表的研究成果を示す。

・リン酸化パスウェイを構成するタンパク質を搭載したアレイを設計すると同時に、その計測結果から活性化パスウェイおよび試料内のキナーゼ強度を推定するシステムを開発した。キナーゼ阻害による抗がん剤の開発における強力なパッケージツールであり、計測に関する試作機を完成し、オミックス解析の一層を担うリン酸化解析において世界標準を目指す基礎が固まった。

・新規に開発した走査電子誘電率顕微鏡により、培養液中の培養細胞の膜蛋白質をそのままの状態で観察し分析することに成功した。さらに各種の界面活性剤や油改質剤を10 nm 以下の分解能で観察することに成功した。

・ラボドロイド「まほろ」を用い、細胞培養および細胞の明視野画像取得を自動化し、さらには AI 技術による細胞の状態評価を行う技術の開発に成功した。

・医薬品創製に資する実用技術として、医薬候補化合物の設計と合成を自動化する装置の開発を進めた。公開論文の頻度解析に基づく新規自動設計アルゴリズムならびに専用データベースを新たに開発し、複数の企業との連携を進めた。

・精神的ストレスは消化管の機能に悪影響をもたらすとともに、腸内細菌叢（そう）を変動させることが知られている。逆に、腹痛などの腸管の不快な感覚や、特定の腸内細菌の産生する代謝産物の刺激は脳に伝達され、ストレスの症状をさらに悪化させる（腸内細菌–腸–脳相関）。今回の研究では、精神的ストレスの指標として、腸管上皮細胞の糖鎖に着目した。腸管上皮細胞は表面にさまざまな糖鎖を発現している。この糖鎖は腸内細菌や食品成分が腸管上皮細胞に付着する部位を提供している。糖鎖を網羅的に解析するレクチンマイクロアレイ技術を用い、マウスの腸管上皮細胞の糖鎖を解析した結果、精神的ストレスのマウスモデルである社会的敗北ストレスの負荷により、末端にフコースが付加された糖鎖（フコシル化糖鎖）が減少することを明らかにした。腸内細菌–腸–脳相関のメカニズムの解明につながると期待される。

・蛋白質、ペプチドなどの構造的なしなやかさ（運動性）を、創薬標的タンパク質の機能の理解や斬新な創薬デザインに活かす NMR 基盤技術の確立を行うとともに、その応用展開を行った。その結果、β ストランドを模倣するような新たなペプチドミメティクスの設計に成功するとともに、Hsp27がアルツハイマー原因因子タウの不溶化を阻害する機構を明らかにした。

・我々が構築したHuPEXクローンリソースを利用することによって、心臓の線維芽細胞を心筋細胞と血管細胞を高効率で誘導できるTbx6遺伝子を発見した。Tbx6遺伝子を梗塞患部で発現調節することによって直接リプログラミングによって心筋梗塞の治療が可能になる。

(2) 医療基盤・ヘルスケア技術の開発

豊かで健康的なライフスタイル実現のために、医療基盤・ヘルスケア技術の開発を行う。そのために、損傷を受けた生体機能を、幹細胞などを用いて復元させる再生医療などの基盤となる幹細胞の標準化と細胞操作技術の開発、健康状態を簡便に評価できる技術や感染症などの検知デバイスの開発、さらに、生体適合性や安全性の高い医療材料や医療機器の開発を行う。

以下に代表的研究成果を示す。

・毒性評価発光細胞や病理切片の発光イメージング化が進行しつつある。従来、発光量は相対値で表わされていたが、微弱発光光源を用いることで絶対発光量で表示することが可能になった。その結果、ルシフェラーゼ遺伝子導入された一細胞の発光量がアトワットレベルであることが世界で初めて明らかになった。

・従来の歯科製造（歯科鋳造および切削加工）技術では困難とされていた複雑な立体構造を有する人工歯（金属フレームなど）の製造・臨床使用について、革新的製造技術である3Dプリンティング（三次元積層造形）技術を導入し、歯科材料製造メーカである株式会社アイディエスとの共同研究、歯科技工所、積層造形機メーカおよび歯科大学とも連携し、「デジタルものづくり」による人工歯（義歯）の製造および歯科治療を実現した。

・在宅医療の入れ歯治療で良く使用される粘膜調整材は、口腔内での使用中に細菌が増殖し、誤嚥性肺炎発症のリスク要因となっている。複数の大学や企業と共同で、材料表面においてカンジダ菌などの増殖を2週間持続的に抑制する粘膜調整材を開発し、クラスⅡの医療機器として PMDA 承認された。日本で初めての口腔に薬剤が徐放するコンビネーション製品（薬物・機器組み合わせ製品）となる。

・医薬品等化学物質の人体に対する薬理・薬効、毒性・安全性、体内動態を、マイクロチップ上で培養したヒト細胞によって予測する技術である microphysiological system に世界中の注目が集まっている。我々は既に開発済みの圧力駆動型マイクロチップ上にヒト細胞から誘導した小腸および肝臓機能を実装し、それらを生理的に連結することにより、小腸－肝臓の体内連関を再現し、医薬品の吸収、代謝の評価が可能であることを確認した。

・2017年度に開発、確立したマイクロバイオーム（複合微生物相）解析用人工核酸標準物質を利用し、マイクロバイオーム試料のトレーサビリティ確保のための精度管理技術を開発、その結果を Scientific Reports に公表した。
・肝臓がんの画像診断に用いられる MRI 造影剤である超常磁性酸化鉄ナノ粒子に、遺伝子組換えタンパク質をハイブリッドさせた従来にはないデザインの MRI プローブを開発し、生きたラット脳内の神経活動を秒レベルでイメージングすることに初めて成功した。

(3) 生物機能活用による医薬原材料などの物質生産技術の開発

化石燃料代替物質、化成品原料、医薬品原料、有用タンパク質、生物資材など、物質循環型社会の実現のために、遺伝子組み換え技術を用いて微生物や植物の物質生産機能を高度化し、バイオプロセスを用いた医薬原材料などの有用物質を効率的に生産する技術の開発を行う。

以下に代表的研究成果を示す。

・ゲノム編集により卵の中に6000万円から3億円相当分のヒトインターフェロンβを分泌するニワトリを作製し、繁殖が可能なことや数世代に渡って安定してヒトインターフェロンβを生産することなどを明らかにし、論文発表した。
・モデル植物シロイヌナズナにおいて、新しく同定した一次細胞壁形成を制御する遺伝子を使い、従来の木質（二次細胞壁）のかわりにリグニンがなく極めて酵素糖化性の高い細胞壁を高蓄積させることに成功した。
・多くの日本産セミ類で本来の共生細菌が共生真菌に置換していることを発見し、それらがセミ寄生性冬虫夏草を起源として繰り返し進化してきたことを解明した。寄生と相利共生の間の生態的・進化的な連続性を実証した重要な研究成果である。今後は、セミ類の多様性が日本で最も高いことで知られる南西諸島を中心に共生微生物の多様性調査を継続する。
・従来不可能と考えられてきた、天然化合物の巨大生合成遺伝子の人工的改変技術の開発に成功し、新規骨格を有する化合物をホスト微生物にて生産する技術を確立した。
・2016年に上市して高付加価値技術の開発を進めている抗凍結タンパク質（不凍タンパク質、AFP）の分子設計図、熱化学的性質、進化、至適濃度などに関する新しい知見を得て高インパクトの国際誌やプレスリリースとして発表した。また国内初となる AFP の専門書を約40名の AFP 研究者と共に出版した。

Ⅲ．情報・人間工学領域

1. 領域の目標

情報・人間工学領域においては、人と共栄する情報技術の分野横断的活用と深化により社会課題へ取り組み、産業競争力の強化と豊かで快適な社会の実現を目指して人間に配慮した情報技術の研究開発を行っている。さらに、柱である情報学と人間工学のインタラクションによって健全な社会の発展に貢献していくことを目指す。

このミッションを実現するために以下の4つを分野の戦略目標として定めている。

(1) ビッグデータから価値を創造する人工知能技術の開発
(2) サイバーフィジカルシステム技術の開発
(3) 快適で安全な社会生活を実現する人間計測評価技術の開発
(4) 生活の質と豊かさの向上を実現するロボット技術の開発

また、第4期中長期計画期間中において国際的に最高水準の研究機関を目指した組織体質の改革を実施し研究開発アセットとして第5期中長期計画に継承する。

2. 領域の組織構成

当領域の研究組織は、5つの研究センター（自動車ヒューマンファクター研究センター、ロボットイノベーション研究センター、人工知能研究センター、人間拡張研究センター、サイバーフィジカルセキュリティ研究センター)、3つの研究部門（情報技術研究部門、人間情報研究部門、知能システム研究部門）で構成されている。

3. 主な研究動向

2018年度の主な研究動向は以下のとおりである。

(1) ビッグデータから価値を創造する人工知能技術の開発

実世界で生成されるデータに基づいて学習し、困難な社会的課題を解決するための人工知能モジュール群の研究開発を行っている。2018年度の代表的な成果を3つ示す。1）新薬や機能素材向けの有用物質を短時間で発見、合

成するための人工知能モジュールを開発し、従来の20倍以上の効率で、従来よりも明るく鮮やかな蛍光タンパク質の合成に成功した。2）人工知能処理向けの大規模・省電力クラウド基盤として、世界トップレベルの性能を持つ AI 橋渡しクラウド（ABCI）を構築し、運用を開始した。ABCI を活用し、企業と共同で深層学習モデルの学習速度の世界記録を更新した。3）インフラ構造物の点検における打音検査とひび割れ検出において、それぞれ熟練者に近い性能を発揮しつつ検査の人日コストを半減する人工知能モジュールを開発した。

(2) サイバーフィジカルシステム技術の開発

生産現場、生活場面での人間行動センシング技術と、それを通じて得られる実世界ビッグデータを集約、分析し、製品の価値向上、サービスの生産性向上に繋げる統合クラウド技術を開発している。2018年度は人間モデルを含むサービス現場シミュレータを開発し、物流倉庫におけるピッキング時間、商品補充時間やその時の歩行距離といった現場生産性に関する業務スキルレベルの評価指標を5 %の誤差で推定することに成功した。

安全なサイバーフィジカルシステムの実現を目指し、演算性能や電力に制約のある大量のエッジデバイス上でも実用的な速度で処理が可能な暗号技術と、それを用いたプライバシー保護や認証技術に関する研究開発を実施している。2018年度は高機能暗号における安全性と効率性を両立するパラメータの厳密な評価を行った。特に、暗号化状態のままデータ処理を実行可能な秘匿計算技術およびその要素技術となる準同型暗号について理論設計の高度化を進めた。

(3) 快適で安全な社会生活を実現する人間計測評価技術の開発

高齢者や障害者が自らの残存機能を維持、増進して自立移動ができるようにするために、装着型センサで歩行・走行機能を計測、評価して可視化する技術を開発している。2018年度は、現場でのデータ計測から独自評価指標を計算して提示する一連の技術を4カ所の現場に適用し、歩行評価技術の実証を行った。これらの実証実験から得られた視覚や触覚刺激に対する運動の変化データから、人の運動を変容させるメカニズムを明らかにし、運動変容を誘発するシステムを試作した。企業との共同研究を通じて、下肢切断者用の義足の適合評価方法を開発した。大学、医療機関などとの連携により、新しいランニング義足デザインを行った。

脳卒中は要介護となる原因の第一位を占めており、発症後に行われるリハビリテーションの高度化は高齢化社会における緊急の課題である。そこで脳を変えることでより根本的な機能回復を目指すニューロリハビリテーション技術を開発している。2018年度はリハビリ中の脳活動変化を計測できる近赤外脳機能計測法を脳損傷モデル動物に適用し、数ヶ月にわたる脳活動変化を評価した。その結果、脳卒中後の回復過程で運動前野腹側部の活動が上昇することを確認した。

健康起因事故撲滅に向けて、ドライバーの体調急変検出を目指した研究開発を行っている。2018年度は筑波大学附属病院・東京大学・コンソーシアム参加企業と協力して、運転中の脳卒中、てんかん、心疾患発症検出に役立つデータ収集を行った。これらの結果を用いて重篤な不整脈発生を検出できる可能性を得た。

(4) 生活の質と豊かさの向上を実現するロボット技術の開発

高齢者の機能と活動を向上させるため、高齢者の運動・コミュニケーション機能を支援するロボット技術、介護者を支援するロボット技術と生活機能モデルに基づく介入効果の定量評価技術などを行っている。2018年度は、装着型および屋外型歩行支援と排泄動作支援機器の安全試験装置を新たに開発した。コミュニケーションロボットの評価モデルを開発した。

画像センシングおよびパターン認識に関する技術をコアコンピタンスとし、高度な空間情報取得・理解技術を構築している。2018年度は、車載カメラで撮影した動画像からのニアミス検出を行う新手法を開発した。

ドライバー不足やコスト抑制、過疎地域をはじめとする交通弱者への移動手段として期待されている自動走行技術を活用した、新たな移動サービスである端末交通システムの社会実装を目指し、必要な技術開発、社会受容性や事業面の検討などを行っている。2018年度は、遠隔ドライバー1名が2台の自動運転小型電動カートを運用する遠隔型自動運転の公道実証を世界で初めて実施した。またバス専用道路および一般道での自動運転小型バスの社会受容性検証を10日間実施した。

大型構造物の生産現場などの過酷環境での作業に対応するロボットシステム実現のために必要なロボット技術を CNRS、AIRBUS と共同で開発している。2018年度は、人間と同じ重労働が可能な人間型ロボットの試作機 HRP-5P を開発し、建築現場で代表的な重労働作業である石膏ボード施工の自律的な遂行を実現した。

Ⅳ. 材料・化学領域

1. 領域の目標

材料・化学領域では、材料技術と化学技術の融合による、部素材のバリューチェーン強化の実現を念頭に、機能性化学品の付加価値を高めるための技術開発、および新素材を実用化するための技術開発を通じて、素材産業や化学産業への技術的貢献を目指す。第4期における研究開発においては、最終製品の競争力の源となる革新的部材・素材を提供することを目指し、材料の研究と化学の研究との統合によって、「グリーンサステイナブルケミストリーの推進」および「化学プロセスイノベーションの推進」に取り組むとともに、「ナノカーボンをはじめとするナノ材料の開発とその応用技術の開発」、「新たなものづくり技術を牽引する無機機能材料の開発」、および「省エネルギー社会構築に貢献する先進構造材料と部材の開発」の5つの戦略課題に取り組む。

2. 領域の組織構成

当領域は2018年度末において、5つの研究部門（機能化学研究部門、化学プロセス研究部門、ナノ材料研究部門、無機機能材料研究部門、構造材料研究部門）と4つの研究センター（触媒化学融合研究センター、ナノチューブ実用化研究センター、機能材料コンピュテーショナルデザイン研究センター、磁性粉末冶金研究センター）の計9つの研究ユニットで構成されている。さらに、大学のキャンパス内に設置する産学官連携研究拠点「オープンイノベーションラボラトリ」、通称「OIL（オー・アイ・エル）」として、産総研・東大　先端オペランド計測技術オープンイノベーションラボラトリ（OPERANDO-OIL）と、産総研・東北大　数理先端材料モデリングオープンイノベーションラボラトリ（MathAM-OIL）が活動中である。また、産総研内に設置した企業名を冠したラボ、すなわち「連携研究室・連携研究ラボ」（通称「冠ラボ」）は、2016年度以前に設立した3つ（「日本ゼオン-産総研 カーボンナノチューブ実用化連携研究ラボ」、「日本ゼオン・サンアロー・産総研 CNT 複合材料研究拠点」、「DIC－産総研東北センター 化学ものづくり連携研究室」）に加え、2017年度は、「日本特殊陶業－産総研 ヘルスケア・マテリアル連携研究ラボ」、「矢崎総業－産総研 次世代つなぐ技術 連携研究ラボ」の2つがスタートした。2018年度には「UACJ－産総研アルミニウム先端技術連携研究ラボ」の1つがスタートした。

3. 主な研究動向

2018年度の主な研究動向は以下のとおりである。

国家プロジェクトの新規獲得に関しては、NEDO 事業「未利用熱エネルギーの革新的活用技術研究開発、ワイヤレスセンサネットワーク用電源用高性能有機系熱電材料・素子の研究開発」、「未利用熱エネルギーの革新的活用技術研究開発、高密度化学蓄熱材探索を目的とした蓄熱機構の計算科学に係る研究開発」、「未利用熱エネルギーの革新的活用技術研究開発、低温排熱の有効活用に向けたパターニング熱電デバイス」、「省エネ化・低温室効果を達成できる次世代冷凍空調技術の最適化および評価手法の開発、次世代冷媒の基本特性に関するデータ取得および評価／低 GWP 低燃焼性混合冷媒の安全性評価」、「次世代ヒートポンプ実現のための高感度メタ磁性材料の研究開発」、NEDO エネルギー・環境新技術先導プログラムにおける「SILP 触媒を用いた流通型 CO_2直接利用ヒドロホルミル化反応の開発」の6件の採択が主要なプロジェクトとして特筆すべきものである。

2018年度の主な研究成果を戦略課題ごとに示す。

① グリーンサステイナブルケミストリーの推進

(1)「橋渡し」につながる基礎研究（目的基礎研究）

・「樹脂・ゴム材料の劣化状態を的確に表す化学構造指標の構築」において、ポリプロピレンの熱酸化劣化に影響する各種因子を2017年度に引き続き検証し、一次酸化防止剤の濃度がポリプロピレンの物性（引張伸びなど）の低下に対して最も高い相関を示すことを明らかにした。

・「配列制御シロキサンのワンポット合成法」において、従来のシロキサン合成法では困難であった配列構造を精密に制御したシロキサン化合物の簡便な合成法を開発することに成功した。一つの反応容器内で連続する複数のシロキサン結合を逐次的に形成することができ、シロキサンの配列や鎖長を任意に、かつ精密に制御することが可能となった。

(2)「橋渡し」研究前期における研究開発

・「CO_2からの有用化学品製造技術の開発」において、チタンテトラメトキシドまたはシリケートと適切な触媒を用いることで、CO_2とアミンから芳香族・脂肪族ウレタンを高収率で得る新しい反応プロセスの開発に成功した。さらに、これらの手法が、工業的に重要な主要ポリウレタン原料に転換可能な芳香族ジウレタンにも適用可能であることも明らかにした。

・「セルロースナノファイバー（CNF）の製造・材料利用技術の開発」では、樹種によるリグノ CNF の表面状態の違いを精密に解析し、さらに、柑橘由来リグノ CNF が有する生理活性物質に対する特徴的な吸着機能も明らかにした。

(3)「橋渡し」研究後期における研究開発

・「砂からテトラアルコキシシランを製造する方法」において、砂や燃焼灰などの安価なケイ素源（シリカ）からケイ素化学産業の基幹物質の一つであるテトラアルコキシシランを直接製造する技術の開発を目指し、反応条件の最適化を行い、原料シリカ基準で70%を超える高い変換率を実現した。さらに、プロセスシミュレーターを用いて製造コストやエネルギー収支の評価を行うことで、開発した新製造方法が現状の工業的プロセスに対してコスト優位性を持ち、二酸化炭素排出量を半減できる可能性があることを実証した。

② 化学プロセスイノベーションの推進

(1)「橋渡し」につながる基礎研究（目的基礎研究）

・「階層構造を持つナノコンポジットに関する研究（キトサンエアロゲル)」において、スイス連邦材料試験研究所との国際共同研究により、キトサン分子から成る数 nm のナノファイバーが三次元網目状のナノ構造を形成する過程の解析を行い、二酸化炭素による超臨界乾燥過程で三次元網目構造が形成することを確認した。このことにより、製造プロセスを制御することで光透過性と断熱性能を更に向上させることが可能であることが示された。

(2)「橋渡し」研究前期における研究開発

・「階層構造を持つナノコンポジットに関する研究（ナノ発泡ポリマー)」において、発泡ポリマーの平均発泡径の微細化に取り組み、5　m の平均発泡径で連続製造可能なプロセスの開発に成功した。また、計算化学の活用により、従来とは異なる添加剤“アンチ核材”による発泡微細化の概念を提案し、実際の発泡ポリマーでその妥当性を実証した。

(3)「橋渡し」研究後期における研究開発

・「耐熱性ガスバリアフィルムに関する研究」において、市販のガスバリアフィルムよりも10倍程度高いガスバリア性を有する、粘土鉱物と樹脂からなるナノコンポジットフィルムを開発した。加えて、銅箔と同フィルムを積層した連続フィルムの生産技術を開発した。さらに、当該積層連続フィルムを用いた電子回路用模擬基板の試作と評価を行い、本フィルムが電子基板用途としての基本性能を具備していることを確認した。

・「ナノ空孔材料を利用した分離システム」において、規則性ナノ細孔を有し、熱的・化学的に安定な高シリカチャバザイト型ゼオライトの薄膜形成に成功し、二酸化炭素分離膜として機能することを確認した。また、企業との共同研究により、実際の分離プロセスで使用可能な長さ1メートルの長尺膜を束ねた膜モジュールの開発に成功した。

③ ナノカーボンをはじめとするナノ材料の開発とその応用技術の開発

(1)「橋渡し」につながる基礎研究（目的基礎研究）

・「多種多様な単原子膜の合成技術開発」では、低加速電子顕微鏡により遷移金属源に塩（NaCl、KI）を添加して溶融させ、キャリアガスでカルコゲン源を供給すると、シリコン基板上に多種多様な単原子膜が形成されることを原子レベルで明らかにし、新しい二次元単原子膜合成法の開発につながった。

・「材料機能シミュレーション技術開発」において、磁石の磁気モーメントを最大化する物質の構造をシミュレーションによって見つけ出す技術を開発した。2017年度に開発した軌道場行列（Orbital Filed Matrix、OFM）の改良を行い（OFM1)、磁気モーメントの第一原理計算値と OFM1による予測値の間の重相関値0.97を達成した。本技術は JST「情報統合型物質・材料開発イニシアティブ」プロジェクトと、文科省「元素戦略プロジェクト（磁石材料拠点)」で、当領域主導の下、国立研究開発法人物質・材料研究機構（NIMS）との共同研究実施により開発した。

(2)「橋渡し」研究前期における研究開発

・「物質吸蔵・変換用ナノ粒子の開発」において、アンモニアおよびアンモニウムイオンを選択的に吸着する吸着材の開発を進めた。企業と共同して、マイクロ～ミリスケールでサイズが最適化された造粒体を開発し、養豚場（アンモニア）および下水処理場（アンモニウムイオン）での実証試験を実施し、それぞれ実環境下で対象物質を吸着回収することに成功した。

・「接着・界面現象の研究」では、接着技術の信頼性向上のために、難接着性樹脂であるポリプロピレンや軽量金属であるアルミ材を対象に表面処理による接着強度への影響を明らかにするとともに、表面処理法によ

る接着接合メカニズムの違いを接着接合界面の分析から明らかにした。また、接着接合部の力学特性を表す破壊靭性値の正確な評価手法を確立した。加えて、新たな接合部の評価法に関する国際規格案を提案した。

・「材料機能シミュレーション技術開発（ナノ発泡ポリマー)」において、高分子発泡材料の断熱機能や色合いと密接に関連している発泡サイズやその分散などの、発泡構造の予測を可能にする材料シミュレーション技術を開発した。粗視化ポテンシャルの構築と発泡プロセスのモデリングに成功し、小泡が均一分散する望ましい発泡構造を実現するための核材の材料予測に成功した。その後、先端素材高速開発技術研究組合（ADMAT）と連携してシミュレーション結果の実証実験を行い、モデルの妥当性を確認した。

(3)「橋渡し」研究後期における研究開発

・「スーパーグロース法単層カーボンナノチューブ（SGCNT）を用いた長寿命・高耐熱・高耐圧Oリングの開発」では、高温下（230 ℃）でも市販品より優れた強度かつ長寿命を示す耐熱Oリング「SGOINT®（スゴイン)」を、SGCNTを用いた世界初の応用製品として開発した。2018年10月から技術移転先企業より販売を開始し、CNTアライアンス・コンソーシアムおよび日本ゼオン・サンアロー・産総研CNT複合材料研究拠点初の技術移転成功事例を創出した。

④　新たなものづくり技術を牽引する無機機能材料の開発

(1)「橋渡し」につながる基礎研究（目的基礎研究）

・「ガラス複合化技術の開発」において、太陽電池の高効率化につながる材料として、ガラスに発光などの機能をもたせるために内部にナノ結晶を有する特殊構造のガラスを開発した。さらに、オキシフッ化物ガラスの新たな組成設計に基づいて Er ドープ量を向上させ、良好なアップコンバージョン特性を示す透明なガラスを作製することができた。

(2)「橋渡し」研究前期における研究開発

・「セラミックス電解質シート製造技術開発」では、電動化が進む自動車などの蓄電池で必要とされる急速充電が可能で安全性の高い酸化物系全固体蓄電池材料として、リチウム伝導性セラミック電解質のシートと電極材料との接点を数　m 以下で形成する技術や、その構造を保持したまま電解質シートを800 ℃以下で製造するプロセス技術を開発し、数 cm 角のシート部材の試作に成功した。

・「磁気冷凍材料の開発とシステム化」の研究では、従来の代替フロンガスを利用した冷凍システムに代わり、固体材料による冷凍システムを構築することを目的として、固体材料における材料設計の最適化とシステム化を行った。その結果、これまでより短時間で磁気冷凍部材を製造できるプロセス開発に成功するとともに、課題となっていた水素スプリット問題とそれにともなう特性低下を解決する手法を見出した。これにより、高性能な磁気冷凍部材の開発が可能となった。この技術をもとに、民間企業との共同研究などによる外部資金を獲得することに成功し、橋渡し研究前期として大きな成果を上げることができた。

(3)「橋渡し」研究後期における研究開発

・「コアシェルナノ粒子の開発と構造色の発現」の研究では、企業と共同で開発した量産技術を利用して、粒径が均一かつ屈折率が大きいことを特徴とするコアシェル粒子（金属酸化物ナノ粒子表面をポリマーで覆った粒子）を製造した。これらのコアシェル粒子を規則配列させることで、角度依存性を有し、かつ発色性が高い青色および緑色の構造色（例えば、モルフォチョウやタマムシの色彩に類似した色）を呈する塗膜を実現した。

⑤　省エネルギー社会構築に貢献する先進構造材料と部材の開発

(1)「橋渡し」につながる基礎研究（目的基礎研究）

・「リサイクル炭素繊維の高付加価値マテリアルリサイクル材料の開発」の研究において、「強化繊維としては使用できないミルド状の ReCF（リサイクル炭素繊維）を高付加価値フィラーとして変換させる技術開発」と、「短繊維の ReCF を機械特性に優れた CFRP に再生するための技術開発」のテーマに取り組んだ。前者テーマにおいては、電気炉を用いることで、ミルド状の ReCF が Si_3N_4や SiC などの高熱伝導性の高付加価値フィラーに変換可能であることを確認した。さらに窒素あるいは真空下での反応雰囲気や繊維表面状態に依存して、生成物および生成形態が異なることを見出した。後者テーマにおいては、短繊維の ReCF を実用の押出機で一軸配向させるための口金治具を開発した。開発した口金治具によって、繊維がランダムな配向体と比較して2倍の機械特性と高い耐疲労特性を持った再生 CFRP を実現した。

(2)「橋渡し」研究前期における研究開発

・「難燃性Mg合金による高速鉄道車両部分構体の試作・信頼性データベース（DB）の構築」の研究において、

「革新的新構造材料等研究開発」プロジェクトで開発した新たな難燃性Mg合金を使用して、オールMg製の高速車両構体の1/1断面（長さ1 m）の簡易モックアップの作製を完了させた。また、難燃性Mg合金を用いて構体を設計するために必要となる各種信頼性（疲労特性・耐食性）DBを構築中である。

・「電磁攪拌を用いたアルミニウム合金の組織微細化」の研究では、矩形断面のスラブにおいて諸因子が微細化能へ与える影響を調査し、材料全体を均一微細とするための条件を明らかにした。さらに、2019年度には円形断面における電磁撹拌の諸因子が微細化能へ与える影響を明らかとし、大型のビレットに対し効率よく電磁撹拌を与えるための条件を明確化する見込みである。

(3)「橋渡し」研究後期における研究開発

・「パワーモジュール用窒化ケイ素メタライズ基板の信頼性評価技術開発」の研究において、温度サイクル試験における構成部材の損傷機構の解明と加速劣化試験法としての動的疲労試験法の開発を進め、損傷評価時間を約1/100に短縮できる手法を実現した。動的疲労試験時の治具形状、最大荷重、周波数などのパラメータを系統的に検討し、耐温度サイクル性と高い相関性を示す加速劣化試験法の開発に結びつけた。本手法では、例えば、従来の方法で約3ヶ月の期間を要した3,000回の温度サイクル試験（産業機器等の信頼性評価として一般に求められているサイクル数）を1日で終わらせることができ、メタライズ基板の信頼性評価、および、それに基づく部品開発の期間を大幅に短縮することが可能となった。

Ⅴ．エレクトロニクス・製造領域

1．領域の目標

エレクトロニクス・製造領域においては、わが国の産業競争力強化への貢献を目的とし、IT 機器の大幅な省エネ化と高性能化の両立を可能とする世界トップ性能のデバイスの開発と、省エネ、省資源、低コストな先端加工技術の開発、さらに、先端エレクトロニクスを基礎としたセンシング技術と革新的製造技術を結びつけることによる超高効率な生産システムの構築を目指している。当該研究開発を推進するにあたり、以下の4つの研究を重点研究課題として定めている。

(1) 情報通信システムの高性能化および超低消費電力化技術の開発
(2) もののインターネット化に対応する製造およびセンシング技術の開発
(3) ものづくりにおける産業競争力強化のための設計・製造技術の開発
(4) 多様な産業用部材に適用可能な表面機能付与技術の開発

2．領域の組織構成

当領域の研究組織は、4つの研究センター【スピントロニクス研究センター、フレキシブルエレクトロニクス研究センター、先進コーティング技術研究センター、集積マイクロシステム研究センター】と、3つの研究部門【ナノエレクトロニクス研究部門、電子光技術研究部門、製造技術研究部門】と、1つのオープンイノベーションラボラトリ【産総研・名大 窒化物半導体先進デバイスオープンイノベーションラボラトリ】で構成されている。

3．主な研究動向

(1) 情報通信システムの高性能化および超低消費電力化技術の開発

・データセンターの省エネ化と、蓄積されたビッグデータの高速解析を可能にする不揮発性メモリの開発に向けて超格子型相変化メモリ（interface Phase Change Memory: iPCM）の1 V以下の低電圧スイッチング、およびバイポーラ動作と呼ばれる電圧極性によるスイッチングの実現を進めている。大手企業との共同研究において、産総研のスーパークリーンルームを用いて、300 mm スケールでの iPCM デバイス製造に成功した。超伝導量子アニーリングマシン関連では、日本初、かつ先行する D-Wave Systems 社（2000量子ビット）に次ぐ世界2位の集積度（50量子ビット）を有するチップの作製に成功した。また、シリコン量子コンピュータの TFET（Tunnel Field-Effect Transistor）量子ビットを構成する2つの量子ドットの独立制御に成功し、量子計算技術の将来の大規模化を見込んだ要素技術の開発を推進した。

・スピン素子を応用した超省エネルギーデバイスに関して、産総研が開発した Ir 希薄ドープ Fe 電極の磁気トンネル接合（Magnetic Tunnel Junction: MTJ）素子向けに、量産に適したスパッタ成膜法で Ir 希薄ドープ Fe 合金電極を作製するプロセスを開発し、さらに10^{-6}以下の低い書き込みエラー率を達成するとともに、書き込み可能な電圧パルス幅の領域を倍増することに成功した。また、シリコン基板の常温ウェハ接合と基板剥離技術を用いた MTJ 素子の3次元積層プロセスを開発し、大口径 Si ウェハ上に作製した全エピタキシャル MTJ 素子の CMOS 回路上への3次元積層に世界で初めて成功した。ニューロモルフィックコンピューティングの基盤技術開

発では、スピントルク発振素子（Spin-Torque Oscillator: STO）のショートタームメモリ（短時間記憶）特性の評価に世界で初めて成功し、単一の発振素子で短時間記憶容量3.6を実現した。さらに、4個の STO からなるニューラルネットワークを用いて7つの母音の音声認識を行い、90 %という高い認識率を実現した。

・情報通信システムの高性能化および超低消費電力化技術の構築に向け、電力消費量を抑えつつ大容量情報を快適に送受信できる革新的光ネットワーク技術の開発に取り組んでいる。その基本エンジンであり、ネットワーク全体の電力消費の律速となる光スイッチの作製プロセス条件および構造の最適化を実施した。その結果、8ポート光スイッチにおいて、世界で初めてサブシステムレベルで35.2 Tbit/s のスループットをわずか0.51 pJ/bit の低消費電力で完全動作させることに成功した。これは、同スループットの電気スイッチ（ルータ）の電力の1/1000程度である。また、格段に単純化した光回路構造を開発し、実用化の目途となる32ポートで、入力光の偏波に依存せずにサブシステムレベルで動作可能な光スイッチの試作に成功した。

・窒化物半導体を用いた LED の研究では、中性粒子ビームエッチングという超低損傷エッチング加工技術を取り入れることにより、サイズを6 μm に小さくしても発光効率低下のない GaN マイクロ LED の作製に世界で初めて成功した。また、指向性マイクロ LED の実現に向けて、中性粒子ビームエッチング法による微小発光領域の作製を進めた。その結果、直径150 nm の微小発光領域（GaN による埋め込み再成長後）の内部量子効率が未加工平面試料に近い値を維持していることを確認し、指向性マイクロ LED の実現に大きく前進した。

(2) もののインターネット化に対応する製造およびセンシング技術の開発

・広範囲に分散した製造設備や労働力を柔軟かつ効率的に活用し、製造設備ネットワーク全体として高い付加価値を創出することが可能となる製造網（Web of Manufacturing）の実現を目指している。次世代製造の接合技術として期待されている接着において、接着内部の剥離発生、さらに民間航空機認定炭素繊維強化プラスチック（Carbon Fiber Reinforced Plastics: CFRP）実構造部材の初期損傷発生を、応力発光技術を用いることでリアルタイムにモニタリングすることに成功した。また、多様な情報を活用する生産システムの開発に関しては、現場から得られたデータをディープラーニングやベイズ推定などにより解析することで、勘に頼る作業のうち2割程度の「予測できる無駄」を発見し、収益性向上や労働者の負担軽減を生産現場にもたらす可能性を示した。

・MEMS（Micro Electro Mechanical Systems）センサネットワークの開発では、NEDO 事業「フレキシブル面パターンセンサによる橋梁センシングシステムの開発」（2014－2018年度）において、これまでに開発したフレキシブル面パターンセンサによる太陽光発電のみでシステム全体を動作させることのできる橋梁センシングシステムを、8カ月以上の長期にわたって実際の高速道路橋で実証試験を行った。さらに、コンクリートのクラックや鋼橋の亀裂周辺のひずみ異常分布の変化から亀裂の進展をモニタリングすることに成功した。

・超伝導アレイ検出器を利用した超高感度構造分析システムの実現を目指している。走査電子顕微鏡に超伝導アレイ検出器を導入し、10 nm を切る空間分解能および100 ppm 程度の元素を検知可能な高感度化を実現した。これによりナノスケールでの3次元的な元素分布情報の取得を可能にした。開発した分析機器により複数の企業の実試料の有償分析を実施した。

(3) ものづくりにおける産業競争力強化のための設計・製造技術の開発

・ものづくりにおける産業競争力強化のための製造技術として、鋳造、塑性加工、切削、プレス、電解加工などの加工技術の深化と複合化により、加工物に合わせた高効率な加工を行うことが可能な複合加工プロセス技術の開発を進めている。複合加工技術に関しては、レーザー加工と電解加工の異なる原理の加工方法を同一機上で複合することで、金属に対して小径の穴や、狭い溝など高アスペクト比の形状を、デブリをほとんど発生させずに加工でき、斜めの穴や溝の加工もできる加工技術を開発した。また、複合加工の特徴である低エネルギー消費化とともに、幅430 mm、高さ400 mm、奥行き300 mm、重量16 kg の小型軽量化を実現した。

・フレキシブルエレクトロニクスでは、スポンジなどの柔軟基板上でも下地に損傷を与えることなく配線回路を形成できる低損傷印刷形成技術と、新規開発した伸縮性電子材料を組み合わせるストレッチャブルハイブリッド化技術を確立し、触覚により物流の効率的管理を実現させる触覚ディスプレイ、筋音計測により筋肉疲労を評価するウェアラブルセンサ、音が鳴る生地という独創的な特徴を有するファブリックスピーカー、輸血や点滴時の不具合の早期発見のためのウェアラブルシート漏血センサ、車両の運転制御に用いる気流センサシートなど、フレキシブルセンサを中心とした多様な実用フェーズにあるデバイスの製造を実現した。これらは、製品化に向け企業への橋渡しを進めている。

・産総研が提案し、開発を進めている半導体デバイスの多品種少量生産システム・ミニマルファブを具現化し、社会実装する活動を展開した。0.5 μm の微細寸法（ゲート長は3 μm 以上）で、集積回路を実用化するために必須

の基本演算素子（NAND ゲート）動作と基本演算回路（SOI（Silicon On Insulator）-CMOS で加算器動作）を実現した。さらに、多地点に分散した生産システムを実現するために、ミニマルファブの遠隔操作の際にウイルスの侵入を防ぐために必須となる装置セキュリティ機能を有する遠隔操作可能な「世界最先端装置駆動システム μFIX」を開発し、μFIX を実機搭載した。さらに、九州センターにミニマル IoT 実証ラボ、臨海副都心センターには試作拠点を設立し、多地点に分散した試作拠点を活用した低コストで高速な多品種少量 IoT デバイス開発のテストベッドを築いた。

・高性能、高付加価値製品の製造のため、複雑形状・薄肉軽量鋳造部材の製造を可能にする3D プリンタ精密砂型造形技術の開発およびその高速化を行っている。国家プロジェクト事業「超精密3次元造形システム技術開発プロジェクト」の中で鋳造用の砂型積層造形装置の開発に取り組み、これまでに開発した大容量かつ世界最速の造形装置を、より高融点の金属、より薄肉複雑形状の鋳造品作製、鋳造現場への低環境負荷へ対応させるための造形バインダの開発を行い、耐熱性向上、造形鋳型の高強度化、無機材料化をそれぞれ実現した。

（4）多様な産業用部材に適用可能な表面機能付与技術の開発

・IoT デバイス用全固体電池の開発では、エアロゾルデポジション法（Aerozol Deposition Method: AD 法）や光有機金属分解法（Photo-Metal Organic Decomposition Method: 光 MOD 法）を多用途に適用するために一般社団法人日本ファインセラミックス協会と連携して設立した先進コーティングアライアンス（ADCAL）を活用した企業連携により、固体電解質、負極を主とした材料開発から、加工技術開発、新しい電極形成技術の開発、実用化に向けた電極の大型化技術、デバイス実装技術の開発を行っている。材料開発では、AD 法を用いて電解質と活物質の複合層からなる電極形成に成功し、実効容量の90 %程度の容量で安定した電池動作を可能にした。液体電解質並みのイオン伝導率の単結晶固体電解質については、単結晶を用いた固体電解質中のデンドライト成長のメカニズム解明のための評価・解析を行った。電極面積の拡大技術の開発では、工業的に単結晶の大型化が容易な引き上げ法での単結晶育成に成功した。新規 SiO 電極構造の開発では、従来の黒鉛電極と比べて5倍以上の高容量を達成した。

・先進コーティング技術の開発では、第4期中長期目標期間において、AD 法や、光 MOD 法などの産総研が世界を先導するコーティング技術を核に、橋渡しを進め、さらに多事業分野での民間企業への展開を目指した材料開発や成膜メカニズム解明に基づいたプロセスの高度化を行っている。AD 法については、樹脂基材上へセラミックスハードコートに取り組み、実用商品が検討できるレベルの透光性（HAZE 値：2以下）、表面硬度（300～800 Hv）を実現した。光 MOD 法の蛍光体コーティングでは、ADCAL を活用して出口企業とのバリューチェーンを構築することにより産総研が主体となって共同開発した、室外応用に対応した高輝度・長残光材料の量産化技術の確立とともに、蛍光体部材の信頼性評価を行い、耐久性を確認した（高温高湿環境下1,000時間の加速劣化評価にて輝度変化率が1.7 %）。

Ⅵ. 地質調査総合センター

1. 領域の目標

地質調査総合センター（GSJ）は、国の知的基盤整備計画に基づく地質情報の整備に加えて、「地質の調査」に関するナショナルセンターとして、レジリエントな国づくりのための地質の評価、資源の安定確保、地圏の利用と保全にかかる技術の開発、地質情報の管理と成果の普及、そしてこれを実施するための人材の育成を重要な任務としている。そのための主な活動は、1）国土とその周辺海域の地質図などの地球科学図の整備、2）地震・津波や火山噴火などの自然災害のリスク評価技術の高度化、3）地下資源のポテンシャル評価技術、地下利用技術、地質汚染の評価技術の開発、4）整備した地質情報を国のオープンデータ政策に対応した形で配信し、社会での利用拡大を進めていくことである。

2. 領域の組織構成

地質調査総合センターは、3つの研究部門（地質情報研究部門、活断層・火山研究部門、地圏資源環境研究部門）、地質情報基盤センター、再生可能エネルギー研究センター（地熱チーム、地中熱チーム）から構成される連携体制を構築している。また、国際的にもこの体制の下で、東・東南アジア地球科学計画調整委員会（CCOP）などの国際機関や世界地質調査所会議（ICOGS）、世界地質図委員会（CGMW）などに対して、我が国の地質調査機関の代表として対応している。

3. 主な研究動向

2018年度の主な研究動向は以下のとおりである。

(1) 地質調査のナショナルセンターとしての地質情報の整備

・知的基盤整備計画に沿って、地質図幅などの地球科学図の系統的調査研究を実施している。2018年度は、5万分の1地質図幅4図幅（4区画）、20万分の1地質図1図幅（1区画）を出版した。

・NASA の地球観測衛星 TERRA に搭載した光学センサーASTER での観測に関して、ASTER の運用の効率化、公開データの品質管理に関する研究を継続して行った。

・南西諸島周辺海域の調査を実施し、海洋地質図作成のための基礎データを取得した。また、海洋地質図1枚を出版した。

・深海曳航探査装置を用いた海底鉱物資源の広域ポテンシャル評価に関して、ストリーマケーブルのテスト航海に供し、水深1,000 m を超える実海域で深海曳航による音波データの取得に成功した。データは、従来の海面曳航式のケーブルと比較して、より詳細な地質構造が取得できることを確認できた。

・都市・沿岸域における地質災害の軽減を目指して、伊勢湾沿岸域の調査を実施した。また、海陸シームレス地質情報集「房総半島東部沿岸域」を出版し、静岡と千葉で都市・沿岸域に関するシンポジウムを開催した。

・都市域の地盤リスク軽減のため、東京都23区域において3次元地質地盤図作成に向けた新規ボーリング調査と既存ボーリングコア解析を実施した。この地質調査では常時微動観測も実施し、地下の地質構成により地盤震動特性にどのような差異が生じるかを検討した。その結果、一般に良好な地盤とされる台地の地下に軟らかい泥層が谷埋め状に分布し、地盤振動特性に大きな影響を与えていることが明らかになった。

(2) レジリエントな社会基盤の構築に資する地質の評価

・陸域・沿岸海域4断層帯の基盤的な調査を実施した。また、2016年熊本地震を引き起こした布田川断層帯および近接しながら熊本地震で動かなかった日奈久断層帯の活断層調査を行い、詳細な年代測定結果から、これまでの想定より高頻度で地震を起こしてきたことを明らかにした。活断層データベースは、調査データの追加や表示検索機能など各種改修を行った。また中国地域のテクトニックマップを試作した。

・海溝型地震履歴調査については、津波履歴が残る千島、相模、南海の3地域にて調査を実施するとともに、これまでに得た津波堆積物の情報のうち、青森県と高知県のそれぞれ一部地域について津波堆積物 DB で公表した。

・東海・東南海・南海地域の地下水観測データを、地震調査研究推進本部、気象庁などへ提供し、国の地震評価に貢献した。また、ひずみ計の小型化・低廉化および既存井戸を活用する手法の開発に着手し、コスト・工期の大幅縮減を可能にした。

・八丈島火山の地質図を出版し、火山 DB で公開した。また、雌阿寒岳、恵山、秋田焼山、日光白根山、御嶽山の調査を継続した。2018年1月草津白根山噴火後の現地調査を複数回実施するとともに、口永良部、桜島、霧島（新燃岳・硫黄島）の噴火に対し、火山噴出物の観測・分析を実施し、噴火推移などの予測にかかる情報を火山噴火予知連絡会へ提供した。

・火山活動の長期評価と巨大噴火に関する研究に関して、観測された地殻変動量から粘弾性モデルを使ってカルデラ地下のマグマ蓄積量を推定する手法を開発した。

・地層処分技術と規制支援に関しては、国が整備すべき基盤技術の開発、ならびに安全規制に必要となる地質環境の評価技術の確立に向けた研究を継続した。日本列島全域の深層地下水データ約24,000件をコンパイルした深層地下水データベース第2版を公表、年代精度の向上に向けたカリ長石 OSL 年代測定法の改良などを行った。

(3) 地圏の資源と環境に関する評価と技術の開発

・南アフリカ共和国産レアアース鉱石の選鉱における前処理や浮選条件を改善することで、レアアース酸化物濃度を前年度よりもさらに向上させた。また、瀬戸地方に広く賦存する低品位窯業原料「青サバ」について、前年度までに青サバに含まれる雲母の除去技術を開発したことにより、タイル原料としての青サバ利用を開始した。改良型ハスクレイ GI を用いた蓄熱材用造粒体の量産製造技術を確立し、従来の蓄熱材の約4.3倍の蓄熱密度を有する造粒体の製造に成功した。さらに農業用熱供給および除湿システムへの展開を図り、ビニールハウスでの熱供給システムの良好な動作確認とともに、除湿による病害の抑制や光合成の促進を確認した。

・表層型メタンハイドレートに関する基礎データを補完するため、オホーツク海網走沖海域において自律型無人潜水機を用いた詳細な地形・地質調査を実施した。その結果、地殻変動や堆積物の急激な堆積が海底下での流体移動に影響している可能性があることを発見した。

・メタン生成菌によるメタンの生成に関する調査・研究に関しては、東北地方の油田の地層水を用いた高圧培養実験により、メタン生成菌の安定培養法を確立した。また、遺伝子解析からメタン変換メカニズムを解明するとともに、独自に開発した「微生物メタン変換促進剤」によりメタン生成活性の賦活化に成功した。

・CO_2長期モニタリング技術開発に関して、苫小牧サイトにおいて地下水位データの取得を開始し、3カ月間の地下水位変化の重力データへの影響を補正することにより、±1 μGal 程度までのノイズレベルの低減を達成した。さらに、苫小牧サイトの観測配置と3次元 CO_2プルームを仮定し、CO_2の貯留に伴う重力変化を試算した。その結果、陸域側浅層への CO_2プルームの漏洩検知に対して、高精度重力観測が有効であることを示した。
・微生物を利用した複合汚染の完全浄化を目指した研究開発に関して、クロロエチレンの分解を促進および阻害する要因を解明するとともに、親物質およびその他の物質が共存した複合汚染条件下での分解特性を評価した。土壌・地下水汚染の評価と対策技術の開発では、四国地方の表層土壌評価基本図の整備と公開に向けて調査と解析を進めた。
・水道管腐食リスク評価として、路面を傷つけないローラー電極式高周波電気探査システムを開発してきたが、静岡県企業局の協力の下、当該技術を径の大きな工業用水配管に適用する実証試験を実施し、その適用性を確認した。さらに知的財産関連の産総研内部署と連携し、当該技術の民間移転に関する活動を推進した。ドローンを利用した空中電磁探査技術に関しては、地盤・土壌調査への適用性を検証するために、農業・食品産業技術総合研究機構の実験圃場で計測実験を実施し、水田と畑の水分の違いによる比抵抗分布の差異を明瞭に把握できることを確認した。
・超臨界地熱発電技術の研究開発に関して、試掘へ向けた事前調査を開始し、有望地の選出および発電量の詳細評価などを実施した。地中熱ポテンシャル評価に関しては、地下水を直接利用するオープンループシステムや帯水層蓄熱システムのポテンシャル評価手法を開発した。
・掘削ビットの高性能化に関して、耐久性の向上を目指し PDC ビット中央部のデザイン改良、改良されたビット先端の刃先材の耐久性に係る室内掘削試験および開発した PDC ビットの現場実証試験を通して、特に軟弱な地層における PDC ビットの有用性を明らかにした。

(4) 地質情報の管理と社会利用促進

・知的基盤整備計画および政府の IT 戦略に沿って、地質情報の普及と活用のための情報管理と成果発信を継続し、地質の調査業務の成果を機関成果物として出版・発信した。地球科学図類、報告書類を出版し、データベースなどの電子配信を継続した。
・地質情報の発信に関わる信頼性保証のため、印刷校正データも含め、「機関アーカイブ」に定常的に登録・保管を進めた。
・地質図表示システム「地質図 Navi」の定常的な更新を継続的に行った。また、他機関データとの連携として、指定緊急避難場所（国土地理院）を追加した。鉄道路線データ（国土交通省）と20万分の1日本シームレス地質図 V2を組み合わせたアプリ「鉄道地質」が LOD チャレンジ Japan2018最優秀賞を受賞した。
・地質標本館での成果普及活動（企画・特別展5件、体験イベント2件、企業向けイベント2件など）を例年同様に開催した。地質標本館の展示改修を進め、最新の地質情報が得られるようにした。博物館実習生、技術研修生の受け入れも継続して行い、人材育成に貢献した。

(5) 国際連携活動

・海外の研究機関との共同研究として、南アフリカでのレアアース調査を継続し、選鉱プロセスや基礎的データの取りまとめを行うとともに、選鉱試験により精鉱中のレアアース酸化物品位を向上させることができた。ミャンマーでの金属鉱床調査も継続し、ミャンマー全土での金属鉱物資源データベース作成において、470以上の銅、鉛-亜鉛の鉱床・鉱徴地を特定した。また、海外の2機関について研究協力覚書を更新した。
・東・東南アジア地球科学計画調整委員会（CCOP）の活動では、CCOP 地質情報総合共有システムに11カ国の570以上の地質情報データを登録し、正式にウェブ公開した。さらに、ASTER 衛星データの登録システムを開発した。
・熱帯地域における地中熱利用可能性評価の基礎研究として、タイ・チャオプラヤ平野南部における地中熱ポテンシャルマップを作成した。
・アジア太平洋地域大規模地震・火山噴火リスクマネージメント（G-EVER）に参加する各国と連携して出版した「東アジア地域地震火山災害情報図」に関し、情報図に掲載されている大規模災害をもたらした要因情報（津波被災域や降灰域など）は、研究・防災行政・教育機関などから利用を望まれていることから、二次利用可能な電子データとして公開した。
・延べ37カ国から83名の研修生を受け入れ、地質調査技術、鉱物資源、地熱資源、海洋地質、WebGIS などに関する講習を実施した。
・ジオバンク事業として、アジア地域における地質情報の利用支援のため GSJ 国際人材研修を開始した。

(6) 国内連携活動

・ナショナルセンターとして全国の博物館などが行う「地質の日」事業のとりまとめを行うとともに、経済産業省ロビーで地質の日特別展示「近代日本の鉱工業発展を支えた地質図たち」を行った。さらに「地質情報展2018北海道」の開催、地球惑星科学連合2018年大会などへのブース出展、つくばセンターおよび地域センターの一般公開などへの出展、霞ヶ関子どもデーへの出展、映画・テレビ番組などへの協力などのアウトリーチ活動を行った。
・くつろいだ雰囲気で先端地質研究者と語り合う機会を提供するジオ・サロンを3回実施し、計94名の参加があった。
・「テクノブリッジフェア 2018 in つくば」、地域センターが開催するテクノブリッジフェアおよび類似の催しに出展し、企業関係者との交流および GSJ の技術の宣伝に努めた。
・連携大学院へ教員を8名派遣した（東京大学、千葉大学、東北大学、広島大学、東邦大学、お茶の水女子大学)。
・国内の技術者・行政職員の育成では、地震・津波・火山に関する自治体職員用研修プログラムで、ジオパーク関係者を含む11名を受け入れ、野外巡検を含む講習を実施した。この他、地質調査研修（2回実施、11名参加)、地形判読研修（1回実施、6名参加）などを実施した。
・地学オリンピック支援として、国内最終選抜（第11回日本地学オリンピック本選「グランプリ地球にわくわく2019」）において、トップレクチャーおよび研修に講師を派遣し、日本代表高校生6名の指導を行った。
・リサーチアシスタント制度では、21名を採用・育成した。
・地質図幅に興味を持った地方自治体と交流し、講演会を行うとともに、GSJ 監修による自治体の動画配信やジオツーリズムなど地質情報を使った地域振興に貢献した。

Ⅶ. 計量標準総合センター

計量標準総合センター（NMIJ）は、2001年4月の独法産総研の発足以来、それまで欧米に比べ不十分とされた計量標準の整備と供給（産総研法に定める第3号業務）を主要課題として活動してきた。この間、2010年までに欧米諸国に比肩しうる計量標準を整備するという、知的基盤整備計画（2000年度～2010年度）を達成し、2010年度～2014年度の産総研第3期中期目標期間では、それまでに確立した計量標準の維持・高度化を継続しつつ、環境、エネルギー、医療、健康に寄与する計量標準を中心とした60を越える計量標準を立ち上げた。一方、貿易の技術的障害に関する協定（WTO/TBT）を契機として国際的な基準認証の同等性・整合性が求められる中、国際的には国際比較を通じた計量標準の同等性評価、国内的には国家標準への校正ルート（いわゆるトレーサビリティ制度）の確立が求められた。このため、NMIJ は国家標準の整備にとどまらず、国際比較の立案遂行など国際同等性確保のスキーム作り、タイ国家計量標準機関の設立などの途上国支援、国内校正ラボの整備のための標準供給体制の整備も同時並行的に行った。また、法定業務である特定計量器の型式承認、基準器検査、計量人材の育成を着実に執行してきた。これらの活動を通じて、国家計量標準機関としての国際的プレゼンスは2,000人以上の職員を擁する米国立標準技術研究所（NIST)、ドイツ物理工学研究所（PTB）などに次ぐ地位を占めるに至った。(2019年3月31日現在の研究職員数：306人）

このように NMIJ 設立当初の目標が順調に達成される一方、産業構造審議会および日本工業標準調査会の合同会議である「知的基盤整備特別委員会」の中間報告（－知的基盤整備・利用促進プログラム－2012年8月）では、中小企業なども含むユーザーサイドでの計量標準の活用状況はまだ不十分であると指摘されている。また基本的な標準が整備される一方で計量標準への個別ニーズは量目・範囲ともますます多岐に渡り、特に標準物質では組成や濃度など無限とも言える組み合わせが求められている。このような背景を踏まえ経済産業省が中心となって策定した計量標準整備計画（2013年度から2022年度まで）では、整備状況の進捗をチェックするとともに、ユーザーニーズを調査し、その結果を整備計画に反映させる機動的な計量標準の整備が求められている。

さらに、2010年までの整備計画達成にともない市場の目が最新の計測課題の解決に向けられ、計量標準に加えて計測技術の開発も不可欠であることを指摘する声も聞かれるようになった。同時に、計量標準について卓越した実力を有する NMIJ に対し、標準と技術的に近接する計測技術についても研究開発を期待し、発展的に製品化や事業化を意図するユーザーも少なくない。このような計量標準を取り巻く事業環境の変化とほぼ時を同じくして、産総研第4期中長期目標期間では、橋渡し機能の強化が最大の目標となり、技術シーズから事業化まで切れ目なくつなぐ機能が強化されている。NMIJ においても上述した計量標準の的確な整備と普及に加えて、計量標準に関連した計測技術の開発を行い、目的基礎研究の成果創出や技術シーズの産業界への橋渡しを行うことが求められている。以上を踏まえ、第4期ではこれまで通り以下を中核となるミッションとして位置づけ、

（中核となるミッション）

・確立した計量標準の着実な維持と供給

・ユーザーニーズ調査に基づいた計量標準の開発と供給
・国際的な枠組みでの計量標準確立への貢献
・計量法業務の的確な遂行
これに加えて新たな挑戦として、
（新たな挑戦）
・計量標準の整備によって築かれた高精度計測技術およびその派生技術を生かした橋渡し機能強化
・長期的な観点から、将来の科学や産業で必要とされる計量標準や知的基盤の整備に向けた目的基礎研究の推進
に注力することとした。

上記の目標を効率的に遂行するため、第3期までは全ての量目について計量標準を担っていた計測標準研究部門を技術分野ごとに分割し、以下の4研究部門、1支援センター体制とした。これにより、各研究部門の長を関連技術分野の市場ニーズ（標準・計測）を把握する司令塔として明確化して、これまで以上に市場との連携を緊密化した。さらに、研究部門ごとに標準と計測のバランスを勘案して、部門の事業効率を最適化する役割を付与した。
・工学計測標準研究部門：質量、力学、長さ・幾何学、流体の各標準および法定計量
・物理計測標準研究部門：時間周波数、温度、電磁気、放射測光の各標準
・物質計測標準研究部門：化学・材料系の物質量や幾何学量などに係わる標準物質および標準
・分析計測標準研究部門：音響、量子放射の各標準および将来の計量標準を目指した先端的分析機器の開発
・計量標準普及センター： 計量標準の品質管理、計量法に係る計量技術に関する関係機関との調整、国内の計量技術者の計量技術レベルの向上のための計量教習など

2018年度の主な研究動向は以下の通りである。

1. 計量標準の整備と利活用促進

2013年度ら2022年度までの計量標準整備計画に基づき、新たな計量標準を開発すると共に、イノベーションの創出や利活用の観点から、これまでの計量標準の精度向上、普及技術の開発にも取り組んだ。その代表的成果を以下に示す。

物理標準にいて、高温熱電対、パワーアナライザなどの標準技術を確立し、供給範囲拡張などの整備を達成した。

化学・材料価のための標準整備として、1件の新規標準物質、水道法などの規制対応として、2件の新規標準物質の供給を開始するとともに、指定校正機関への技術移転を実施した。

特定計量器の準器検査と型式承認試験を実施した。自動はかり技術基準と型式承認試験設備の整備を行った。自動捕捉式はかりの JIS を発行した。次世代計量標準の開発として、光格子時計について長期連続運転を実施し、UTC（NMIJ）のモニターを行った。

2. 計量標準業務の実施と人材の育成

産総研は国家計量標準機関として、計量法に基づき計量標準を社会に供給する責務を担っている。また、一般の測定器より強い法規制を受ける特定計量器の試験も産総研の役割とされている。2018年度の標準供給サービスの実施個数は、特定二次標準器の校正557個、特定副標準器の校正9個、依頼試験（一般）199個、依頼試験（特殊）60個、OIML 適合性試験2個であった。研究開発品の頒布が3個、標準物質の頒布数は2,224であった。特定計量器の型式承認試験は89件、基準器検査は2,780個、比較検査3個、検定0個であった。また、計量士などへの教習や講習、幅広い計量人材に向けた研修を行い、延べ608人が受講した。

3. 計量標準の普及活動

計量標準の効率的な利用と利用者の拡大を目指し、標準整備や供給に関する PDCA サイクルの実施、産総研内での供給体制の整備と外部への技術支援、国内外の関連機関との連携強化を図った。具体的成果として、最新のニーズに基づいて整備計画を見直し、また標準供給に関して産総研内のマネジメントシステムの維持・管理、計量法校正事業者登録制度（JCSS）への技術支援を実施した。さらに、共同研究などの実施により国内校正事業者の能力向上や競争力強化を支援した。国際連携では、アジア太平洋計量計画（APMP）など国際的な団体での議長ポストを獲得するなど、産総研のプレゼンスを向上させた。

4. 計量標準に関連した計測技術の開発

計量標準と計測技術は不可分の関係にあり、特に正確な目盛を必要とする計測技術の開発は計量標準と表裏一体である。また計量標準と計測技術は高感度センサの開発に結びつくなど、標準・校正という枠を超えて「橋渡し」研究へとつながる可能性を持っている。このような認識の元、計量標準と計測技術の一体的開発を行うと同時に、計量標準の供給を通して構築した校正に関わる人材との緊密な関係をベースに、製品の開発・設計レベルでの連携を強める仕組みを構築してきた。このような方針の下で、当領域が行う研究開発の方向性は、大きく以下の3つに分けられる。

・これまでにない定量化、分析技術など「測定評価方法の開発」
・測定評価方法を計測器・測定器に一般化させる「装置化」
・計量計測技術により品質向上、製品開発を支援する「ソリューション」の提供

これら技術的課題を解決するための研究開発に取り組んだ結果、以下のような具体的成果を得た。

目的基礎研究では、これまで築いてきた精密計測技術における強みを生かし、量子化による高分解能化・高精度化、新たな計測技術の開発、計量標準供給の効率化、新たな現象を評価する技術の開発に取り組んだ。独自の単一電子ポンプによる量子任意波形電流の発生、および機械振動子と量子電荷センサを用いた核磁気共鳴の観測を世界で初めて実現したほか、断熱法を用いた比熱容量測定システムの試作機を開発し、室温での性能を確認するなどの成果を挙げた。

橋渡し前期研究では、紫外～中赤外域の光を99.5%以上吸収し（反射率0.5%以下）、耐久性にも優れた極低反射光吸収材料を世界で初めて開発したほか、産総研独自の後方散乱 X 線イメージング手法によってレールの腐食部や工業製品内部の可視化に成功し、従来比約5倍の高速撮影を実現した。

橋渡し後期研究では、計測技術の民間への技術移転に重点を置きつつ、製品開発における性能評価など計量計測技術によるソリューションの提供にも取り組んだ。民間企業と連携し、食品に混入した骨などの異物を非破壊で検出する電磁波センシング技術を実現し、食品中の2%以下の微小な含有水分量の計測を実証した。高速道路料金所の縁石に設置したマーカーの撮影画像を使ったモアレ式車両重量測定法を開発した他、モアレによる変位計測技術を台湾の橋梁のたわみ測定に適用し、有効性を実証した。

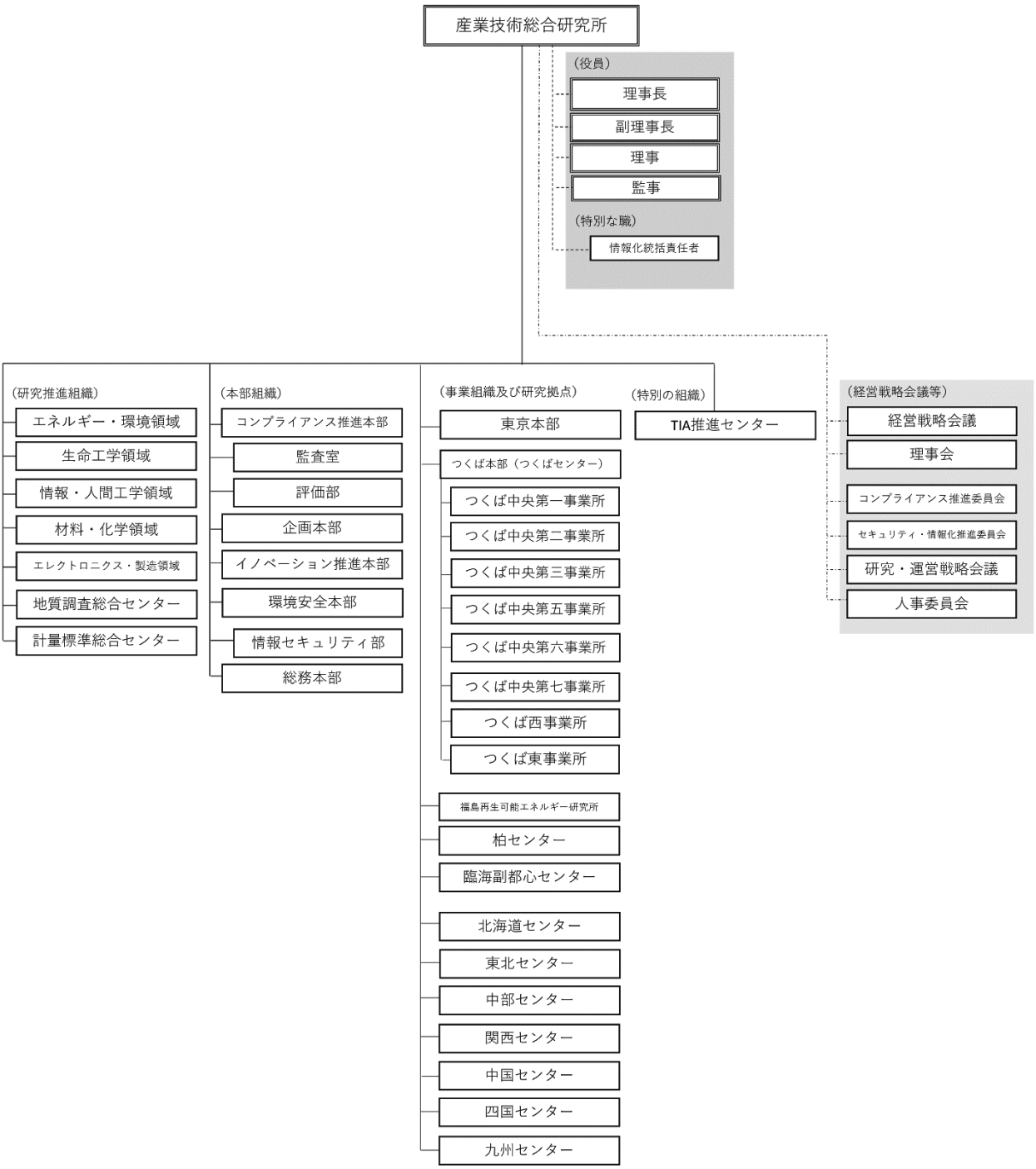
３．幹部名簿

役職（本務）	役　　職（兼務）	氏　　名	就任期間	就任年月日	備　　考
理事長	コンプライアンス推進本部長	中鉢　良治	6年	2013年4月1日	
副理事長	コンプライアンス推進本部副本部長、つくばセンター所長	三木　幸信	2年	2017年4月1日	※2012/4/1～2017/3/31までは理事
理事	環境安全本部長 情報化統括責任者	島田　広道	6年	2013年4月1日	
理事（非常勤）		藤川　淳一	4年	2015年4月1日	
理事	生命工学領域長	松岡　克典	4年	2015年4月1日	
理事	エネルギー・環境領域長	小林　哲彦	4年	2015年4月1日	
理事	エレクトロニクス・製造領域長 TIA 推進センター長、TIA 推進センター戦略ユニット長	金丸　正剛	2年	2017年4月1日	
理事	情報・人間工学領域長	関口　智嗣	2年	2017年4月1日	
理事	材料・化学領域長	村山　宣光	2年	2017年4月1日	
理事	評価部長、総務本部イノベーションスクール長	加藤　一実	2年	2017年4月1日	
理事	総務本部長	白石　重明	2年	2017年4月1日	
理事	企画本部長	岡田　武	2年	2017年4月1日	
監事		風間　澄之	3年	2015年4月1日	
監事		渡邉　修治	1年8ヶ月	2017年8月1日	

（2019年3月31日現在）

４．組織図

2019年3月1日現在



５．組織編成

年月日	組　織　規　程	組　織　規　則
2018年6月1日		・「材料・化学領域　研究戦略部」に「UACJ－産総研アルミニウム先端技術連携研究ラボ」を設置
2018年8月1日	・東京本部「小金井支所」を廃止	・「エネルギー・環境領域研究戦略部」下にある「窒化物半導体先進デバイスオープンイノベーションラボラトリ」を、「エレクトロニクス・製造領域研究戦略部」下に移管
2018年10月1日		・「総務本部 業務推進支援部」下にある「法務室」を「法務部」に改編し、「総務本部」下に設置
2018年10月12日	・第二事業所「苅間サイト」を廃止	
2018年11月1日	・環境安全本部情報基盤部を廃止し、情報セキュリティ部を設置 ・「柏センター」を設置	・「環境安全本部 環境安全企画部」に「情報システム室」を設置 ・「柏センター」に「研究業務推進室」、「産学官連携推進室」および「デザインスクール準備室」を設置 ・第一事業所 研究業務推進室 会計グループを廃止し、経理部調達室に統合。これに伴い、経理部調達室に調達グループA、調達グループBを設置 ・情報・人間工学領域に「サイバーフィジカルセキュリティ研究センター」および「人間拡張研究センター」を設置
2019年3月1日	・「研究戦略委員会」の名称を「研究・運営戦略委員会」に変更	

Ⅱ．業　　務

Ⅱ．業　　務

１．研　　究

国立研究開発法人産業技術総合研究所（以下「産総研」という。）は、鉱工業の科学技術に関する研究開発などの業務を総合的に行う国立研究開発法人として、経済産業省がその所掌事務である「民間における技術の開発に係る環境の整備に関すること」、「鉱工業の科学技術の進歩及び改良並びにこれらに関する事業の発達、改善及び調整に関すること」、「地質の調査及びこれに関連する業務を行うこと」、「計量の標準の整備及び適正な計量の実施の確保に関すること」を遂行する上で、中核的な役割を担っている。

産総研は、この役割を果たすため、①鉱工業の科学技術に関する研究開発、②地質の調査、③計量の標準の設定並びに計量器の検定、検査、研究開発、計量に関する教習、④これらに係る技術指導及び成果普及、⑤技術経営力の強化に資する人材の養成などの業務を行うこととされている。

研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上のため、以下のとおり、「橋渡し」機能の強化および地質調査、計量標準などの知的基盤の整備を推進するとともに、これらの実現のため業務横断的に研究人材の拡充、流動化、育成及び組織の見直しに取り組んでいる。

１．「橋渡し」機能の強化

「橋渡し」機能については、将来の産業ニーズを踏まえた目的基礎研究を通じて革新的な技術シーズを次々と生みだし、これを磨き上げ、さらに橋渡し先として最適な企業と連携して、コミットメントを得た上で共に研究開発を進めて事業化にまで繋げることが求められるものであり、当該機能は、広範な産業技術の各分野に関して深い専門的知見と基礎研究から製品化に至る幅広いリソース、産業界をはじめとした関係者との広範なネットワーク、さらに大規模な先端設備などを有するわが国を代表する総合的な国立研究開発法人である産総研が、わが国の中核機関となって果たすべき役割である。

産総研は、これまでも、基礎研究段階の技術シーズを民間企業などによる事業化が可能な段階にまで発展させる「橋渡し」の役割を、さまざまな分野で行っている。

２．地質調査、計量標準などの知的基盤の整備

わが国の経済活動の知的基盤である地質調査や計量標準などは、資源確保に資する探査・情報提供や産業立地に際しての地質情報の提供、より正確な計測基盤を産業活動に提供するなどの重要な役割を担っており、わが国における当該分野の責任機関として、これらの整備と高度化を通じてわが国の産業基盤を引き続き強化するものとする。

３．業務横断的な取組

（1）研究人材の拡充、流動化、育成

上記１．および２．に掲げる事項を実現するとともに、技術経営力の強化に資する人材の養成を図るため、以下の取り組みにより、研究人材の拡充と流動化、育成をしている。

第一に、橋渡し研究の実施はもとより、目的基礎研究の強化の観点からも、優秀かつ多様な若手研究者の確保・活用は極めて重要であり、クロスアポイントメント制度や大学院生を研究者として雇用するリサーチアシスタント（RA）制度の積極的かつ効果的な活用を図っている。

さらに、産総研における研究活動の活性化に資するだけでなく、民間企業などへの人材供給を目指し、実践的な博士人材などの育成に積極的に取組んでいる。具体的には、産総研イノベーションスクールの実施やリサーチアシスタント（RA）制度の積極活用などを通して、産業界が関与するプロジェクトなどの実践的な研究開発現場を経験させるとともに、事業化に係る人材育成プログラムなどを活用することによって、イノベーションマインドを有する実践的で高度な博士研究人材などの育成を進めている。

第二に、特に、「橋渡し」機能の強化に向けたマーケティング機能強化に当たっては、内部人材の育成に加え、企業など外部人材を積極的に登用している。

第三に、「橋渡し」研究能力やマーケティング能力を有する職員の重要性が増大する中、こうした職員の将来のキャリアパス構築も重要であり、優れた「橋渡し」研究能力やマーケティング能力を有する職員については、60歳を超えても大学教員になる場合と比べ遜色なく、その能力と役割を正当に評価した上で処遇を確保する人事制度などの環境整備を進めている。

第四に、ワーク・ライフ・バランスを推進し、男女がともに育児や家事負担と研究を両立するための具体的な方策、女性の登用目標や必要に応じた託児施設などの整備などを含む具体的なプログラムの策定などを行い、女性のロールモデルの確立と活用を飛躍的に増大させるための環境整備に取り組んでいる。

(2) 組織の見直し

上記に掲げる事項を実現するため、本部組織と各領域などとの役割・責任関係のあり方も含め、現在の組織・制度をゼロベースで見直し、目的基礎研究から実用化までの「橋渡し」を円滑かつ切れ目無く実施するため、領域を中心とした最適な研究組織を構築する。

「橋渡し」機能を強化するには、中核となる研究者を中心に、チームとして取り組む体制づくりも重要であり、支援体制の拡充を図るとともに的確なマネジメントが発揮できる環境を整備する。

また、産学官連携や知財管理などに係るイノベーション推進本部などの本部組織についても、領域との適切な分担をし、産総研全体として「橋渡し」機能の強化に適した体制を整備している。「橋渡し」の一環で実施する産学官連携などについては、産業界のニーズ把握と大学などの有する技術シーズの分析を行い、それらのマッチングにより課題解決方策の検討と研究推進組織に対して、研究計画の設計まで関与できる専門人材を強化する。

また、2016年度から新たな組織として「オープンイノベーションラボラトリ（OIL）」および「連携研究室・連携研究ラボ（冠ラボ）」の設置を行っている。

大学など内に産総研の研究拠点を設置する OIL 事業を推進することで、これまで以上にきめ細かな連携と協力関係の構築を目指し、基礎研究、応用研究、開発・実証研究をシームレスに実施し、クロスアポイントメント制度の活用による研究の加速化、リサーチアシスタント制度の活用による若手研究者の育成を行う。

「連携研究室・連携研究ラボ(冠ラボ)」は企業の戦略に、より密着した研究開発の実施を目指し設置している。

1）研究推進組織

研究推進組織としては、2015年度から新たに組織を再編し、「領域」、「地質調査基盤センター」、「計量標準普及センター」を設置している。このうち、「領域」の下に領域の研究開発に関する総合調整を行う「研究戦略部」、企業への「橋渡し」に繋がる目的基礎研究から「橋渡し」研究（技術シーズを目的に応じて骨太にする研究（「橋渡し」前期研究）および実用化や社会での活用のための研究（「橋渡し」後期研究））まで一体的に取り組むとともに、中長期的キャリアパスを踏まえて研究人材を育成する「研究部門」、領域や研究部門を超えて必要な人材を結集し企業との連携研究を中心に推進する時限組織の「研究センター」の3つを設置している。

また、2016年度から新たな研究推進組織として、研究戦略部の下に「オープンイノベーションラボラトリ（OIL）」および「連携研究ラボ」の設置を、研究部門、研究センターの下に「連携研究室」を、それぞれ設置できるようにしている。

１）エネルギー・環境領域

（Department of Energy and Environment）

領域長：小林　哲彦

概　要：

領域は、世界的規模で拡大しているエネルギー・環境問題の解決に向けたグリーン・イノベーションの推進のため、再生可能エネルギーなどの新エネルギー導入促進や省エネルギー、高効率なエネルギー貯蔵、資源の有効利用、環境リスクの評価・低減などを目指した技術の開発を進めている。領域長は、理事長の命を受けて、研究領域内における研究推進・関連業務の統括管理を行っている。研究ユニット間の研究連携を推進し、関連業務を総括している。

①　エネルギー・環境領域研究戦略部

（Research Promotion Division of Energy and Environment）

研究戦略部長：児玉　昌也
研究企画室長：松岡　浩一

所在地：つくば中央第1
人　員：14名（13名）

概　要：

研究戦略部は中長期目標の具現化に向け、領域における目的基礎研究の育成と橋渡し研究の推進、およびこれらに関連する業務に係る基本方針の企画と立案、総合調整を行っている。研究戦略部長は、領域長の命を受けて、領域における業務の管理および研究戦略部の業務（人事マネジメントおよび人材育成；ただし企画本部および総務本部の所掌に属するものを除く）を統括管理する。

エネルギー・環境領域研究企画室

（Research Planning Office of Energy and Environment）

概　要：

エネルギー・環境領域研究企画室は、エネルギー・環境領域（以下、エネ環領域とする）における研究の推進に向けた業務を行っている。

具体的な業務は以下のとおり。

（1）エネ環領域における研究の推進に向けた研究方針､研究戦略の策定、予算編成および資産運営など

（2）エネ環領域における大型プロジェクトの立案や調整

（3）複数の研究領域間の連携や領域融合プロジェクトの立案や調整

（4）エネ環領域に関連した経済産業省などの関係団体などとの調整

（5）領域長および研究戦略部長が行う業務の支援

機構図（2019/3/31現在）

［エネルギー・環境領域研究戦略部研究企画室］
研究企画室長　　松岡　浩一　他

オープンイノベーションラボラトリ

産総研・京大　エネルギー化学材料オープンイノベーションラボラトリ

（ Chemical Energy Materials Open Innovation Laboratory）

概　要：

化学エネルギーと電気エネルギーの常温・常圧での相互変換やエネルギー貯蔵が可能な電気化学デバイスは、社会の低炭素化に大きく貢献することが期待されている。近年、エネルギーデバイスに対する要求性能が急速に高まり、理論限界に迫る性能を出すことが不可避となりつつある。このためには、電子・イオン伝導性、触媒活性、耐食性などを高度で確保しながら、機能界面としてのサブナノ空間を理想に近いかたちで設計・構築することが不可欠となっている。

産総研・京大 エネルギー化学材料オープンイノベーションラボラトリは、経済産業省の進めるオープンイノベーションアリーナ構想を背景に、大学のキャンパス内に設置する産学官連携研究拠点のひとつとして2017年4月1日に京都大学との共同で京都大学吉田キャンパス内に設置した。

京都大学がもつ世界トップレベルの金属配位高分子、溶融塩やナノ触媒などのサブナノ材料に関する研究実績と、産総研がもつ機能界面構築や電気化学デバイス化技術を融合させ、従来にないエネルギー変換、エネルギー貯蔵技術の開発を目指す。「橋渡し」につながる目的基礎研究を強化し、革新的エネルギー化学材料技術の実用化のために必要な基盤技術・材料から、電解質材料、触媒材料・電極設計およびデバイス化技術に至る一貫した基礎・応用研究を推進している。

機構図（2019/3/31現在）

［産総研・京大　エネルギー化学材料オープンイノベーションラボラトリ］
ラボ長　　徐　強
副ラボ長　　松原　英一郎
副ラボ長　　山田　理

経　費：283,854千円（282,663千円）

外部資金：国受託予算など
科学研究費助成事業　特別研究員奨励費
「高機能性エネルギー貯蔵材料の研究」

ラボラトリ
　産総研・九大　水素材料強度ラボラトリ
（Hydrogen Materials Laboratory）

概　要：

　水素は利用段階では CO_2を排出しない究極のクリーンエネルギーと言われており、再生可能エネルギーなどを用いて製造することで大幅に CO_2排出量を削減することができる。また、気象によって変動する再生可能エネルギーを水素に変換して蓄えることで、エネルギーの輸送や貯蔵が可能となり、地域を超えてエネルギーを有効活用することができる。一方で、水素をエネルギーとして活用する「水素社会」の実現には、水素を安全に製造・貯蔵・輸送できるインフラの整備とその低コスト化が必要であり、安全性とバランスの取れた規制の確立や、信頼性が高く低コストの水素インフラ用材料の開発が不可欠となる。

　産総研・九大水素材料強度ラボラトリは「まち・ひと・しごと創生本部」決定に基づく政府関係機関移転基本方針を踏まえ、2017年1月11日に九州大学と共同で九州大学伊都キャンパス内に設置された。九州大学がもつ世界トップレベルの高圧水素ガス中でのマクロレベルの材料強度評価技術に基づく機械工学的な視点と、産総研がもつ水素環境中でのナノレベルの材料組織評価技術に基づく材料工学的な視点を融合し、水素の安全で経済的な利用のため、水素脆化のメカニズム解明とそれに基づく新規材料の開発を目指した基礎的研究を行う。

機構図（2019/3/31現在）
［産総研・九大　水素材料強度ラボラトリ］
ラボ長　　杉村　丈一
副ラボ長　山辺　純一郎
副ラボ長　飯島　高志

経　費：63,559千円（63,559千円）

---

②【創エネルギー研究部門】
（Research Institute Energy Frontier）
（存続期間：2015.4.1～）

研究ユニット長：羽鳥　浩章
副研究部門長：天満　則夫、中村　優美子
総括研究主幹：長尾　二郎、吉澤　徳子

所在地：つくば中央第5、つくば西、北海道
人　員：53名（53名）
経　費：1,444,890千円（384,200千円）

概　要：

１．ミッションと目標

　持続可能な社会を構築し、産業競争力の強化に資するグリーンイノベーションの実現を大目標に掲げつつ、エネルギー資源に乏しいわが国においては、新たな資源を開発し、その利用によりエネルギーセキュリティを確保していくことも同時に求められている。創エネルギー研究部門では、非在来型の国産資源を始めとしたエネルギー資源の有効利用にかかわる技術の開発を行う。特に未利用エネルギー資源であるメタンハイドレートや褐炭などの低品位石炭の活用に対し、技術的かつ経済的なリアリティを与える観点から研究開発を推進し、国産エネルギーの夢の具現化と新たなエネルギー産業の創出に貢献する。

２．主要研究項目と研究推進手段

　創エネルギー研究部門では、産総研第4期中長期計画における下記の項目について研究開発を進めている。

○第4期中長期計画

「エネルギー資源を有効活用する技術の開発」

　未利用エネルギー資源の開発・利用を目指して、メタンハイドレート資源から天然ガス商用生産に必要な基盤技術や、流動層燃焼プロセスを基盤とする褐炭など低品位炭や非在来型資源などの環境調和型利用技術を開発する。

　具体的には、経済産業省「メタンハイドレート開発促進事業」において、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）との連携研究により、海洋産出試験などを通して技術の検証・整備を行い、コア解析技術、シミュレータ技術などの信頼性向上に努めるとともに、新たに表層型メタンハイドレートに関する研究開発も行う。これと並行して、メタンハイドレート資源開発を基礎研究面から支えると共に、その経済性と多様性を高めるためハイドレートの物理特性を応用する機能活用技術の共同研究開発を推進する。

　また、公的資金による研究プロジェクトや、橋渡し技術の展開を軸にした民間企業との共同研究などを通して、現在未利用の褐炭などや非在来型炭化水素資源の転換利用技術におけるニーズを見極め、新規転換プロセス開発に必要となる概念を提案し、これを実証する。加えて、低炭素社会の実現に向け、炭素資源の高度利用技術の開発を進め、民間企業との共同研究などへの展開を図る。

○中長期計画を達成するための方策

「中長期目標・計画」の達成は、研究所の存立における第一義であることから、これを自らに課せられた最大の使命であるという認識を研究部門全体で共有する。

①研究者のマインドセットの再構築

研究者自身が公的研究機関に在籍することの意義を見つめ直し、自らの使命を再確認することで、「目的基礎研究」や「橋渡し」における役割を明確化し、業務を遂行する。

②研究テーマの選択と集中

「メタンハイドレート資源開発技術」、「未利用炭素資源を活用する技術開発」、「水素エネルギー社会実現に資する技術開発」ならびに「領域内連携課題（自動車関連技術）」の4つの研究テーマを部門の柱として選択と集中を進める。個別テーマにおいて作成したロードマップを間断なく見直し、来し方行く末を強く意識して研究を展開する。また、運営費交付金を始めとするリソースを合目的的に最適化して投入することで、効率的な部門運営を目指す。

③外部連携への取り組み強化

目的基礎研究から橋渡し研究に至る各段階において、“voice of industry”を常に意識し、産業で必要とされる技術との大きな乖離を招くことのないよう、自らの研究の位置づけについて検証を怠らない。産業構造の変化を常に意識しつつ、従来積み重ねてきた産業界からの期待と信頼を維持・深化していく。

○2018年度の重点化方針

①ユニット戦略課題の推進

メタンハイドレート資源開発では、第2回海洋産出試験結果の検証などを通して、保圧コア分析や貯留層モデルの構築技術の整備に注力する。未利用炭素資源の活用では、CO_2分離型発電技術の高度化や CO_2有効利用技術としてのメタネーション技術開発などに取り組む。また、水素エネルギー社会の実現に資する技術開発として、メタンからの CO_2フリー水素製造技術や、水素材料の評価技術と性能の向上、ならびにエネルギーキャリア用触媒プロセス開発などを行う。加えて領域内連携課題（自動車関連技術）では、主として燃焼技術および省エネ指向性材料の研究に主眼を置く。

②創エネ SIP の実施

2015年度に創設した運営費交付金による創エネ SIP（Seeds, Intellectual properties & Promotion）を、引き続き部門内のシーズなど育成予算と位置づけ、戦略的・効率的な研究資金投入ツールとして活用する。

③部門内協奏の強化

研究者の協働と研究テーマの融合をさらに推し進め、研究シーズを骨太化することで、グループ横断的な大型プロジェクトの実施を目指す。

外部資金：

経済産業省

平成29年度国内石油天然ガスに係る地質調査・メタンハイドレートの研究開発など事業（メタンハイドレートの研究開発）

平成30年度国内石油天然ガスに係る地質調査・メタンハイドレートの研究開発など事業（メタンハイドレートの研究開発）

平成30年度革新的なエネルギー技術の国際共同研究開発事業（クリーンエネルギー技術開発）

「「研究テーマ④「CO_2を利用した水素製造・貯蔵技術－二酸化炭素の再資源化技術によるクリーン水素キャリアシステム－」」

「「研究テーマ⑧「CO_2フリー水素社会を見据えた高効率・安価な水素貯蔵・利用技術開発」」

国立研究開発法人科学技術振興機構

戦略的創造研究推進事業（CREST）

「高性能・高機能なギ酸脱水素化触媒の開発」

戦略的創造研究推進事業（ALCA）

「分画成分の詳細構造解析法の確立および水相中の糖の濃縮法の確立」

戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）

「アンモニア合成触媒の開発・評価」

一般財団法人電力中央研究所

ゼロエミッション石炭火力技術開発プロジェクト／CCS 対応高効率システム開発／CO_2回収型次世代 IGCC 技術開発

「水蒸気添加による冷ガス効率向上効果の検証（タール改質促進技術の開発）」

一般財団法人日本自動車研究所

超高圧水素インフラ本格普及技術研究開発事業／国際展開、国際標準化などに関する研究開発／燃料電池自動車の国際基準調和・国際標準化に関する研究開発

「自動車用圧縮水素容器の基準整備・国際基準調和に関する研究開発」

山梨県

水素社会構築技術開発事業／水素エネルギーシステム技術開発／CO_2フリーの水素社会構築を目指した P2G シ

ステム技術開発「水素吸蔵合金材料開発」
独立行政法人日本学術振興会
平成30度科学研究費助成事業（科研費）
「水素化誘起自己組織化構造を利用した高容量低コスト水素貯蔵材料の開発」（基盤研究（C））
「ガス化ガス中のタール全体像の詳細解析による高性能タール改質塔の開発支援」（基盤研究（C））
「黒鉛のボールミル粉砕によるキャパシタ用炭素電極の開発と容量発現メカニズムの解明」（若手研究）
「準包接水和物の特異なガス分離特性の解明と発現する熱力学条件の探索」（若手研究）
「3D プリンターを用いた多相系地盤の浸透特性評価手法の開発」（若手研究）
「水素貯蔵サイクルに効果的な固定化触媒の開発」（若手研究）
「山を動かすバイオマス利活用による地域環境創生に関する研究」（基盤研究（B））

平成30年度外国人特別研究員
「ナノ構造を活用したニッケル水素電池用高容量水素吸蔵電極材料の開発」

発　表：誌上発表109件、口頭発表163件、その他11件

メタンハイドレート生産技術グループ
（Methane Hydrate Production Technology Research Group）
研究グループ長：神　裕介
（北海道センター）

概　要：
メタンハイドレート資源からの天然ガス生産において、高い生産性および長期間の継続的なガス生産を確保するための新しい生産手法や生産増進法の開発に向けた研究を実施している。具体的には、海洋産出試験地からサンプリングされた海洋天然コアを用い、貯留層モデル構築に資する圧力コアの水理・力学特性の測定およびガス組成や鉱物組成分析を行っている。また天然ガス生産性評価の一環として、新たに開発した生産増進法である強減圧法について、生産性評価シミュレータを用いて、さまざまな条件・フィールドでの増進効果の定性評価を実施している。一方、ガスハイドレートの持つ高密度ガス包蔵性や高い生成分解潜熱特性などの機能を活用したガスハイドレートの産業利用促進を目的に、自己保存性などガスハイドレート特有の現象の発現機構の解明や新たな蓄冷熱媒体の開発、メタンハイドレート貯留層障害対策技術や分解制御技術開発などの研究開発を行っている。

メタンハイドレート生産システムグループ
（Methane Hydrate Production System Research Group）
研究グループ長：天満　則夫
（つくば西）

概　要：
メタンハイドレート（MH）資源開発における生産障害対策・抑制技術として、MH 被覆気泡の生成過程、MH 固体粒子濃度と流動抵抗の関係など管内流動障害の発生条件と閉塞過程の解析、MH 再生成過程における各種物性の変化の解明、坑井内流動解析シミュレータの開発などを行う。また、生産性増進技術として、生産時熱伝導モデルの開発、海洋産出試験地などのコア試料の熱物性率測定を実施するとともに、メタンハイドレートプロジェクトユニット各グループ・委託企業などと連携して技術開発を推進する。さらに、MH 再生成条件コントロール技術として、熱力学的および動的インヒビタの開発を行う。流動障害対策・生産効率化のため、ハイドレートスラリーの流動性質測定などを行う。ガスハイドレートの機能活用技術として、各種ハイドレートの高圧相の解明、効率的生成による炭酸ガス分離、農業分野への利用などに取り組む。新規共同研究・受託研究相手先の探索、新規分野開拓や技術コンサルタントなどによる技術の橋渡しに努めている。

未利用炭素資源グループ
（Non-conventional Carbon Resources Group）
研究グループ長：Sharma　Atul
（つくば西）

概　要：
未利用炭素資源グループでは、高効率かつ有効利用のための反応プロセス技術、触媒技術および分析技術の研究開発を推進している。また、埋蔵量が豊富で安価な褐炭などの未利用低品位炭の改質・ガス化技術開発、非在来型重質油資源のアップグレーディング技術開発、原料多様化に対応するバイオマスガス化・熱分解技術の開発を行っている。技術開発に欠かせない重質油の詳細構造解析技術、バイオ燃料の組成分析技術、自動車の EGR デポジット生成機構解明のための分析評価技術の研究も実施している。さらに、炭素資源の低環境負荷利用に資するものである化学ループ技術を用いた低炭素排出発電・水素製造技術の開発にも取り組んでいる。

炭素資源転換プロセスグループ
（Hydrocarbon Conversion Process Group）
研究グループ長：倉本　浩司
（つくば西）

概　要：
炭化水素資源から水素などのガスや化学基幹原料を製造する高効率プロセスの構築を目的に、石炭ガス化

などの熱化学変換、高濃度回収 CO_2を利用したメタン合成プロセス開発、メタン分解による CO_2フリー水素やベンゼンなどを製造する触媒転換プロセスの要素技術開発を行う。具体的には、現在未利用の低品位な褐炭などを、流動層などの気固反応装置を用いて、水素や合成ガスなどの化学エネルギーあるいは熱エネルギーへ変換するための熱分解、ガス化プロセスの高度化を行う。また、ガス化により生成した合成ガスあるいはシェールガスのメタンを化学基幹原料や水素へ転換する触媒転換技術の開発などを実施する。さらに、低炭素社会実現に資する研究開発の必要性が高まっており、発電所から分離・回収された高濃度炭酸ガスのメタン化プロセスの開発といった炭酸ガス回収・利用技術開発（CCU）も推進する。

エネルギー変換材料グループ

（Energy Conversion Materials Group）

研究グループ長：曽根田　靖

（つくば西）

概　要：

エネルギー回生や、再生可能エネルギーの利用促進、化学エネルギーからのエネルギー変換・創出などエネルギー利用の多様化と高効率化のために、電力貯蔵技術の高度化が鍵となっている。二次電池とキャパシタは、定置型用途から自動車・モバイル機器への搭載用途まで、社会に必要不可欠な電力貯蔵デバイスとなっており、さらなる高容量化、高出力化の要求も持続している。炭素材料は、導電性や化学的安定性などの優れた基礎的物性に加え、結晶からアモルファスにわたる構造多様性と、紛体から繊維、薄膜といった加工性を有することから、さまざまな電力貯蔵デバイスの電極用部材として利用されている。さらに最近脚光を浴びる一連のナノカーボン材料の登場により、構造的要素の精密な制御が可能になりつつあり、ナノカーボン材料が持つ種々の特性を必要に応じて、いわばテーラーメードで引き出すことで、蓄電デバイスの性能をより高いステージへと引き上げることが期待できる。当グループでは、長年培ってきた炭素材料のナノ構造制御・解析技術を活かして、電気化学キャパシタ用高性能電極の研究開発を進めている。また、革新炭素繊維製造プロセスの開発や、燃焼の関与するエネルギー変換、ハロゲン化合物、窒素化合物の挙動に関する研究も実施している。

エネルギー触媒技術グループ

（Energy Catalyst Technology Group）

研究グループ長：高木　英行

（つくば西、つくば中央第5）

概　要：

低炭素化および未利用エネルギー拡大のための技術の開発に向けて、触媒、材料工学および反応工学をベースとした研究開発を実施している。特に、水素・エネルギーキャリア（アンモニア、ギ酸・メタノールなど）・メタンの高効率製造・利用技術のための新規触媒や材料およびこれらを用いた新しいシステムの開発、バイオマス利用のための技術の開発、水素・エネルギーキャリア・メタンを中心としたエネルギー関連技術の技術開発課題明確化のための調査・シナリオ検討などに関する研究に取り組んでいる。

エネルギーキャリアとして期待されているアンモニアについて、製造のための触媒およびこれらを用いたシステムの開発に関する研究を実施している。また、ギ酸・CO_2を利用したエネルギー貯蔵技術について、二酸化炭素を還元して得られるギ酸・メタノールをエネルギーキャリアや化学原料として利用することを目的に、高効率な触媒の開発やギ酸から高圧水素の連続供給を可能とする技術に関する研究に取り組んでいる。

水素と二酸化炭素からメタンを製造するための触媒システム開発やメタン分解を利用した新たな水素製造技術開発に関する研究に取り組んでいる。また、高品質バイオディーゼル製造技術の実証化に向け、高耐久性部分水素化触媒の開発および安価な不純物除去材料の開発を行っている。

水素材料グループ

（Hydrogen Industrial Use and Storage Group）

研究グループ長：榊　浩司

（つくば西）

概　要：

エネルギーとして水素が活用される水素エネルギー社会実現には、水素ステーション、燃料電池自動車、水電解装置、燃料電池などの機器で利用される構成材料の高性能化および低コスト化が必須である。しかしながら、水素ガスは一般的に材料表面で解離・吸着し、材料内部へ拡散し、材料物性に悪影響を及ぼす。そのため、これら材料の特性向上を目指した新規材料探索も重要であるが、水素と材料の相互作用を理解し材料物性に与える影響を把握し、材料開発へフィードバックする研究も不可欠である。そこで、当グループでは水素ガス環境下での材料評価技術の確立と、それらを活用した燃料電池自動車や水素ステーション用途の金属材料の水素脆化およびエネルギー貯蔵用途としての水素吸蔵合金の基礎研究を実施し、得られる結果を踏まえて新規材料開発を実施する。また、燃料電池自動車用材料の水素適合性試験法を確立し、国連基準（GTR）策定に貢献することを目指す。

③【電池技術研究部門】

（Research Institute of Electrochemical Energy）

（存続期間：2015.4.1～）

研 究 部 門 長：谷本　一美
副研究部門長：安田　和明
首 席 研 究 員：徐　強
総括研究主幹：小林　弘典、秋田　知樹

所在地：関西センター
人　員：44名（44名）
経　費：961,940千円（285,153千円）

概　要：

地球温暖化対策と経済成長を両立させる持続的社会の実現に向けた取り組みはこれまで以上に求められている。さらに、グローバル経済を構成する国々の中で、これまで新興国とされていた国々が経済成長の進展により存在感を増加させる中で、持続的社会の実現に向けた取り組みは、わが国の産業競争力強化を図るために必要になっている。地球温暖化の対応として2015年12月のパリ協定は、採択後各国で批准され翌年11月に発効された。わが国でも気候変動による人的および経済的なリスクとされていたものが、2018年の集中豪雨や台風での甚大な被害が発生し現実のものとなりつつある。そのため、企業活動での温暖化対策となる ESG 投資も社会貢献にとどまらず、長期的視点からの企業価値の向上に繋がるとの意味付けとの認識も拡がっている。さらに、豊かで活力ある未来を創ることを目的として国連で採択された持続可能な世界の実現のための開発目標である SDGs もこの方向として一致しており、長期的視野で世界規模の社会・経済システムの変革を通して、目的達成に繋げることが必要であろう。産業界でもこの方向性に関心を示しており、再生可能エネルギー利用を進める企業も増えつつある。一方で、急速な経済発展を遂げた東アジアの国々での経済成長の鈍化が見え始め、特に大きな市場である中国の状況は世界経済動向を左右しかねず、今後わが国への影響を軽視しえない状態とも考えられる。このような各国での不安定要因は、それぞれの国内で意見対立を招き、人材、資金ならびに技術のグローバル化を停滞もしくは縮小の方向に向かわせることにもなり、先進国でも意見対立による発展阻害の悪循環に陥る危険性が懸念されている。このような状況下では、長期的には各国での経済発展の阻害につながり、SDGs の目的である豊かで活力ある未来の到達を困難にするとも危惧される。

地球温暖化対策としての再生可能エネルギーは大きな柱であり、パリ協定に示された温暖化ガスを2 %内に抑えるとの目標達成には不可欠の技術である。一方で、わが国の再生可能エネルギーの大部分を占める太陽光発電システムに関して、2009年からの10年間での太陽光発電余剰電力の固定買取の期限2019年が近づいている。これらの太陽光発電システムの継続のために、余剰発電電力を一時的に貯蔵する二次電池への期待も大きい。また、将来的には余剰電力を水素などのエネルギー貯蔵媒体とする技術開発も必要とされるであろう。鈍化傾向とはいえ、世界的な経済成長により、各国の自動車需要の高まりの中で、環境に配慮した次世代自動車としての電気自動車への期待も増大している。電気自動車普及のために、高容量、長寿命、高安全で低コストな二次電池が欠かせない。そのために、新たなシーズを目指すとともに現在の課題解決のためのイノベーションの推進は、従来にも増して必要性が高まっている。

上記のような社会背景とグリーン・イノベーション推進の重要性の認識の下で、2018年度は第4中長期期間の5年間の4年目となった。第4期に産総研として主要な位置づけとなるグリーン・イノベーション推進に関しては、エネルギー・環境領域が主導的に推進する組織で、創エネ、蓄エネ、省エネのエネルギー開発を担っている。エネルギー環境領域の中で、電池技術研究部門は、エネルギーを高密度に貯蔵する技術としての蓄エネルギー技術の中で、二次電池、燃料電池など材料開発、デバイス化技術およびそれらを支える材料基礎研究を進め、産業界への技術の橋渡しとともにそのベースとなる革新的なシーズ創出を進めている。

・エネルギーを高密度で貯蔵する技術開発
・化学エネルギー貯蔵技術
・国際競争力のある電池技術

具体的には、家電や自動車などエネルギー需要者側における省エネルギーと環境保全を目指し、蓄電池、燃料電池などの新しい小型・移動型電源技術の研究開発を行い、材料基礎からシステム化まで通した研究に取り組んでいる。その中の研究開発では、構成要素である電極材料、電解質材料、触媒、エネルギー貯蔵材料などの材料開発を重視するとともに、材料開発の基礎となる材料科学や材料開発方法論などを部門のコア・コンピタンスと位置付ける。さらに、社会、特に産業界を「顧客」として位置付け、未来産業の創出は未来社会に貢献する新産業技術シーズの提案やハイリスク技術の実証などの「先導的産業技術の提案」および、国際標準や評価技術、寿命予測技術などの国際競争力のバックアップとなる「産業基盤技術の提供」を進めることを方針としてきた。そして、これらの研究開発をバランスよくマネージメントすることで、産業界への橋渡し研究とその革新的シーズの基となる目的基礎研究を並行して進めて、社会・産業界の発展に貢献を目指している。

関西地域は、製造業生産高が関東の約半分であり、家電、繊維、医薬品などの産業が関西からの移転で、わが国の経済規模の占める割合が十数 %程度と従来に比べて低くなっている。しかしながら、関西地域は、

情報家電・電機、住宅などを支える素材産業やものづくり産業が高いポテンシャルを持っている。さらに、京都大学、大阪大学、神戸大学のほかに大阪府立大学、同志社大学、立命館大学、関西大学などのレベルの高いアカデミアでの当該分野の集積は、関西地域の特徴であり、産総研における電池技術の産学官連携の戦略拠点として、関西地域での活動が重要といえる。大阪大学、神戸大学とはクロスアポントメント制度の基で、大学教員と産総研の研究者が相互の役職をもつことで連携機能を強化し、これによる成果も出てきている。このような特徴ある研究開発の集積のもとに、近畿経済局、大阪科学技術センターなどの公的なコーディネータ機関とのネットワークを活用して、当研究部門ではナショナル・プロジェクトや研究コンソーシアムなどを通した研究連携拠点としての役割を果たしてきた。特に蓄電池などの蓄エネルギー技術分野では、技術研究組合リチウムイオン電池材料評価研究センター（LIBTEC）と連携して、全固体電池に係る NEDO プロジェクトを共同で提案して硫化物電解質を適用した全固体電池のプロジェクト SOLiD-EV を2018年4月から開始した。さらに、2016年度から京都大学と産総研の二拠点で推進してきた革新型蓄電池実用化促進基盤技術開発については、2018年度に中間評価目標値の達成が確認され計画どおりにプロジェクト後期に移行した。これらの活動を通して、蓄電池の開発拠点の強化を図り、関西地域の産業競争力の向上に貢献するとともに、わが国の産業競争力強化に貢献する役割も担っている。

内部資金
戦略「酸化物系全固体電池研究加速化のためのアライアンス構築」

外部資金：
国立大学法人東京大学
「次世代の産業を支える新機能デバイス・高性能材料の創成（サブ課題 E　高信頼性構造材料）」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
「固体高分子形燃料電池利用高度化技術開発事業／普及拡大化基盤技術開発／先進低白金化技術開発」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
「水素利用など先導研究開発事業／水電解水素製造技術高度化のための基盤技術研究開発／アルカリ水電解及び固体高分子形水電解の高度化」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
「革新型蓄電池実用化促進基盤技術開発」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
「先進・革新蓄電池材料評価技術開発（第2期）」

国立研究開発法人科学技術振興機構　戦略的創造研究推進事業（ALCA）
「粉末焼結プロセスを用いた酸化物バルク型全固体電池の創成」

国立研究開発法人科学技術振興機構　戦略的創造研究推進事業（ALCA）
「①シート型フルセルの作製における多層化検討」
「②蓄電池基盤プラットフォーム」

国立研究開発法人科学技術振興機構　戦略的創造研究推進事業（ALCA）
「Mg 電池用新規電解質の開発」

国立研究開発法人科学技術振興機構　戦略的創造研究推進事業（ALCA）
「①金属リチウム表面の充放電初期過程解析②Li デンドライト基礎学術構築分析（その場 AFM による基礎解析）」

国立研究開発法人科学技術振興機構　戦略的創造研究推進事業（ALCA）
「①ミクロ孔炭素を用いた電池の高性能化②Li2S／グラフェン系 C の複合体の量産方法の確立」

国立研究開発法人科学技術振興機構　戦略的創造研究推進事業（ALCA）
「グラフェンライクグラファイトの界面反応の解明と制御」

国立研究開発法人科学技術振興機構　戦略的創造研究推進事業（ALCA）
「Mg 金属電池用新規電解液の開発に向けた溶媒の合成」

国立研究開発法人科学技術振興機構　研究成果展開事業　産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム
「有機材料の極限機能創出と社会システム化をする基盤技術の構築及びソフトマターロボティクスへの展開に関する国立研究開発法人産業技術総合研究所による研究開発」

文部科学省および独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（A）
「ポリオキソメタレートをメディエーターとする Pt フリー燃料電池の開発」

文部科学省および独立行政法人日本学術振興会　科学研

究費補助金　基盤研究（C）
「非水系溶媒中および電極表面での多価イオンの動的挙動の実測と理論的理解」

文部科学省および独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　若手研究（B）
「リチウムの化学状態を評価する電子分光手法の研究」

文部科学省および独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　特別研究員奨励費
「高機能性エネルギー貯蔵材料としての多孔質炭素の研究」

文部科学省および独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　研究活動スタート支援
「表面化学現象の第一原理計算におけるスピン混入誤差の補正技術確立とその影響の解明」

文部科学省および独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（A）
「放射線によるナノ粒子材料創成のその場観察と機能材料の実用化」

文部科学省および独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（B）
「真空電気化学 AFM によるリチウムイオン蓄電池電極界面の原子レベルオペランド計測」

文部科学省および独立行政法人日本学術振興会　国際共同研究加速基金（国際共同研究強化（B））
「人工光合成の学理：タンタル酸ナトリウム光触媒をプラットフォームとする多国間協働」

発　表：誌上発表67件、口頭発表163件、その他28件

ナノ材料科学研究グループ

（Materials Science Research Group）

研究グループ長：田中　真悟

（関西センター）

概　要：

持続可能社会を支える高効率でクリーンなエネルギー貯蔵・利用技術として、高性能な蓄電池、燃料電池などの開発が求められている。そのためには、ナノ界面機能（電極や電解質、触媒など）を活用した優れた機能材料の開発が不可欠である。微視的な構造や現象を原子・電子レベルから解明し、そのメカニズムを明らかにすることは、機能材料の飛躍的な高性能化や優れた新規材料の開発を可能にする。当研究グループでは、「電子顕微鏡」や「走査プローブ顕微鏡」などナノ・ミクロ解析技術と「第一原理計算」や「分子動力学計算」「モンテカルロ計算」など計算科学との連携・融合による「ナノ材料科学」の立場から、こうした課題に取り組み、ユニットの研究開発の基盤を支えるとともに、ナノ材料科学のフロンティアを切り拓いていく。材料開発においては、当研究グループの精密構造解析技術とコンビケムを例とする迅速評価技術との連携・融合による新しい材料開発方法論「マテリオミクス」の確立を図る。また、近年活発に研究開発や実装化が試みられているデータ科学などにも展開する試みを行なっている。以上から、当研究部門の目的基礎研究の一翼を担い、コア技術の醸成を図っている。
2018年度の主な成果としては、以下の通り。

1）走査型電子顕微鏡（SEM）－反射電子エネルギー損失分光（EELS）技術を用いて、複数の酸化物が混合した材料における Li 分析から、それぞれの酸化物を特定することに成功
2）環境 AFM を用いて、金属 Li 上の Li 析出をオペランド観察することで、析出が促進の有無を推定することに成功
3）計算科学における新規手法（スピン混入誤差の補正）を用いて、触媒粒子の反応素過程を解明。

エネルギー材料研究グループ

（Research Group of Functional Materials for Energy）

研究グループ長：秋田　知樹

（関西センター）

概　要：

当研究グループでは、公的資金プロジェクトや企業の資金提供型共同研究のなかで、電池材料やデバイスに関する基礎から応用に至る研究開発を実施している。リチウム電池・新型電池やキャパシタの新規電極・電解質材料の開発と電解質やセパレータなどの物性評価、電池デバイスの性能評価を行っており、具体的な成果は次のとおりである。

1）高エネルギー密度を実現するため金属負極を用いた二次電池系に着目し、電解質として、溶媒を含まないイオンのみからなる電解質系であるゼロソルベントに集中して研究を推進した。ある種のアンモニウム構造において、マグネシウム、亜鉛、アルミニウムといった負極に期待される多価金属の塩化物と常温で溶融する組成を見出した。これらの塩中で多価金属上で円滑なレドックスを起こすことができ、多価金属負極用の電解液としての検討を行った。高電位モデル正極としてグラファイトを用い、正極側電解液負極側電解液をセパレートするためにそれぞれ擬固体化することで、いずれの金属を用いても良好な充放電を確認することができた。
2）電池内のイオン移動マネジメントを目的として、サイズの異なるポリエチレン（PE）粒子の電解液ペーストや延伸率の異なる PE 多孔膜を用いて、空隙経

路構造とイオン移動挙動との関係を調べた。空隙サイズが1　m 以下の場合や、経路断面が真円から外れ異方性が増大するほど、イオンと経路壁間の相互作用が増大しイオン易動度が低下することが分かった。

3）高性能化学的水素貯蔵技術の研究では、化学水素キャリアとして高い可能性を持つギ酸の優れた性質に着目し、研究を進め、配位高分子を前駆体として用いて窒素ドープ階層型多孔質炭素を合成し、その細孔内に固定化された超微細 Pd ナノ粒子触媒は、ギ酸分解・水素発生反応において優れた触媒活性を有することを見出した。

新エネルギー媒体研究グループ

（New Energy Carrier Research Group）

研究グループ長：竹市　信彦

（関西センター）

概　要：

携帯電話から電気自動車に至るまで、二次電池などに対する要求は、エネルギー密度や安全性、高寿命、低コスト、資源・環境に対する配慮など、多岐にわたり今後も増加する傾向にある。当グループでは、これら要求を満たすべく、鍵となる材料・物質の探索・開発を行っている。例えば、現行のリチウムイオン電池に多用されているコバルトなどの希少遷移金属を含む無機材料を、有機物に置き換えることができれば、省資源や低コスト化に繋がりうる。また、リチウムも資源の偏在などの問題があり、ナトリウムで代替できれば資源量の制約からは逃れられる。二価のイオンであるマグネシウムなどを上手く利用できれば電池の高エネルギー密度化が図れると考えている。当研究グループでは、既存の電池材料に代わる新しい材料系の可能性を追究しており、2018年度の成果は、以下の通りである。

（1）希少資源を含まない有機物による二次電池開発をすすめ、無機酸化物の容量を超える低分子量の材料開発に成功するとともに、オリゴマー化などにサイクル特性を向上させることに成功した。（2）有機物電池において、電極構成要素を最適化することで電極あたりのエネルギー密度が向上することを見出した。（3）新しい電気化学デバイス開発に向け、他分野で用いられている技術を応用し電極作製に取り組んだ。

蓄電デバイス研究グループ

（Advanced Electrochemical Device Research Group）

研究グループ長：小林　弘典

（関西センター）

概　要：

電動クリーンエネルギー自動車の利便性向上によるさらなる普及のため、また、高効率でのエネルギーマネージメントが可能となるスマートシティ／スマートコミュニティ実現のためには、十分な信頼性・安全性を兼ね備えた高エネルギー密度の蓄電池が必須であることから、当研究グループでは、「(1) 次世代型二次電池のデバイス化に向けた技術開発」、「(2) 高性能電極活物質・固体電解質材料の研究開発」ならびに「(3) リチウムイオン電池（LIB）の評価技術開発」に取り組んでいる。(1) に関しては、正極にバナジウム系および鉄系多硫化物、負極に Li 金属を用いた15～20層の積層ラミネートセル（8 Ah 級）を試作し、300 Wh/kg のエネルギー密度を示すことを実証した。(2) に関しては、鉄系多硫化物にハロゲン添加することで、サイクル特性が大幅に向上することを見出した。(3) に関しては、車載用途以外の複数のアプリケーションを対象にした各種性能評価を実施し、劣化メカニズム解明に取り組むことで、各アプリケーションにおける利用時における課題を抽出した。

次世代蓄電池研究グループ

（Advanced Battery Research Group）

研究グループ長：鹿野　昌弘

（関西センター）

概　要：

ハイブリッド自動車や電気自動車などの電動車両の動力源、出力変動の大きな再生可能エネルギーの安定化電源などさまざまな用途で蓄電池への期待が高まっている中、次世代蓄電池の開発が重要となっている。当研究グループでは、「信頼性・安全性の向上」「高エネルギー密度」「高出力密度」「低コスト」などさまざまな課題に応えた次世代蓄電池を実現するため、金属系負極、電解液、多電子反応正極材料などの開発に加え、電極と電解質界面の制御技術に関する研究を進めてきた。金属系負極については、デンドライト状金属の析出抑制が確認できた種々の系において、通常では困難なリチウム元素の化学状態を含んだマッピング分析を表面皮膜に適用し、その抑制要因の検討を進めた。高エネルギー密度を有する革新的な二次電池の開発も進めており、コンバージョン型のフッ化物材料や金属多硫化物を正極材料に用いた電池系で300 Wh/kg を超えるエネルギー密度を検証し、さらなる高性能化を目指した課題抽出を行った。さらに、資源的に豊富なカリウムを用いたカリウムイオン電池について、4 V 級正極材料の一群を見出した。

電池システム研究グループ

（Battery System Research Group）

研究グループ長：安田　和明

（関西センター）

概　要：

当グループでは、企業との資金提供型共同研究と公的資金プロジェクト研究を主体として、電池材料やデ

バイスに関する基礎から応用に至る研究開発を実施している。

リチウムイオン電池をはじめ新型蓄電池の新規活物質などの開発とその物性評価、電池デバイスとしての性能実証と安全性評価を企業との共同研究において実施した。主な成果として、1）高容量・長寿命が期待される硫黄系活物質 SPAN が、サンプル提供段階に入ったこと、2）イオン伝導性および安全性が高い結晶化ガラスを正極に採用した室温駆動が可能な全固体ナトリウムイオン電池を開発したことが挙げられる。

また、ニッケル・マンガン・コバルト（NMC）正極に代替可能な正極材料として Co を含まないニッケルマンガン系正極を共沈―焼成法により開発した。ニッケルマンガンモル比を3：7に設定し、最終焼成時の雰囲気制御を行うことにより、250 mAh/g 近い初期充放電容量と高いサイクル特性を有することを見出した。

さらに、燃料電池・水素・蓄電技術の円滑な社会への普及を目指して、それら各技術に関わる材料および応用システムの標準化・規制整備・安全性確保に資する基礎データの取得を推進している。燃料電池技術に関しては、日本電機工業会と連携し、標準化に関与した。

蓄電池技術に関して、TIA 推進室と連携し、蓄電池基盤プラットフォームとして電池材料および電池構造評価に資する研究基盤を整備し、運営に参画している。

次世代燃料電池研究グループ

（Advanced Fuel Cell Research Group）

研究グループ長：五百蔵　勉

（関西センター）

概　要：

次世代の燃料電池に資する新技術やその派生技術に関する基礎技術研究を進めるとともに、新たなコンセプトの萌芽的研究テーマに取り組んでいる。（1）固体高分子型燃料電池（PEFC）用のカソード白金触媒表面に吸着させることにより酸素還元活性を向上させる有機材料として、これまで見出していたテトラアザポルフィリンに加え、より汎用的で安価なメラミンやそのポリマーが高い効果を有していることを新たに見出した。（2）高い耐酸化性を有する Pt/Ti_4O_7触媒に酸素発生触媒活性を有するイリジウム触媒を微量混合した耐転極アノード（RTA）触媒が、従来の Pt/C 触媒をベースとした RTA に比べ極少量のイリジウム触媒で高い転極劣化耐性を有することがわかった。（3）亜鉛－空気電池の可逆空気極に関して、触媒層、ガス拡散層ともに Sb ドープ SnO_2をベースとした非炭素系空気極を構成し、従来のカーボン系触媒に迫る充放電特性が得られることを確認した。

その他、PEM 形水電解セルの評価技術の開発、固体高分子形燃料電池－水電解可逆セルの開発、金属錯体系耐 CO 触媒材料の開発、非白金錯体系酸素触媒材料の開発、間接型燃料電池の開発、多孔質電極のインピーダンス理論解析などを行った。

④【省エネルギー研究部門】

（Research Institute for Energy Conservation）

（存続期間：2015.4.1～）

研 究 部 門 長：竹村　文男
副研究部門長：堀田　照久
首 席 研 究 員：周　豪慎
総括研究主幹：丸山　茂夫、嘉藤　徹

所在地：つくば東、つくば中央第2、つくば中央第5、
　　つくば西
人　員：43名（43名）
経　費：1,056,324千円（316,965千円）

概　要：

1. ミッションと目標

省エネルギー研究部門は、限りある地球のエネルギー資源の持続的有効利用と温室効果ガス排出量削減を目標に、省エネルギー技術、高効率エネルギー変換技術などの研究開発を通して持続発展可能な社会の実現、産業競争力の強化に資するグリーンイノベーションの実現を目指す。目的基礎から橋渡し研究まで精力的に取り組み、技術研究組合やコンソーシアム、各種共同研究などを通して企業への橋渡しを図る。

2. 主要研究項目と研究推進手段

「乾いた雑巾」に例えられるくらい日本の省エネは進み、省エネ大国とも言われているが、新規の材料、装置、システムなどを組み合わせることで、更なる省エネが可能であると考え、特にエネルギー消費の伸びが著しい民生部門や運輸部門での燃料や熱の効率的な利用を中心に、熱エネルギー・電気エネルギー・化学エネルギーの省エネのための研究開発を幅広く実施する。

省エネルギー研究部門では、下記3つの研究開発課題を中心に、8研究グループ・3研究ラボの体制で、大学や民間企業との共同研究も含め進める。

（1）燃料および燃焼の基盤技術の研究開発

クリーンディーゼル車向け高効率エンジン燃焼のための基盤技術の研究開発を中心に、次世代エンジンシステムの実用化に資する研究、CO_2排出削減を目指し、福島再生可能エネルギー研究所と連携し、アンモニア混焼技術の実証実験や機能デバイスの開

発を行う。内部連携研究ラボ「次世代自動車エンジン研究ラボ」を立ち上げ、エネルギー・環境領域内外の連携を図りつつ研究開発を推進する。

本研究項目を主に担当する研究グループはエンジン燃焼排気制御グループとターボマシングループである。

(2) 未利用熱を有効活用する技術の研究開発

未利用熱を有効活用する熱電変換などによる排熱利用技術および革新的な熱マネジメント技術の研究開発を中心に、工場や自動車からの排熱回収発電技術としての熱電材料の材料開発・モジュール化から評価技術までの開発、電力・水素の高効率変換・貯蔵・利用技術の開発、蓄熱・熱輸送などの要素技術と熱の需給のミスマッチを解消するトータルシステム技術の開発などを行う。

本研究項目を主に担当する研究グループは熱電変換グループ、熱流体システムグループと熱利用グループである。

(3) 革新的エネルギー技術の研究開発

一次エネルギーからの高効率電力変換技術の開発、電力・水素など二次エネルギー間の変換技術・貯蔵・利用技術の開発、および物理化学現象の解明を通した高効率なエネルギー貯蔵・変換デバイスの開発、などを行う。内部連携研究ラボ「固体酸化物エネルギー変換先端技術ラボ」を立ち上げ、エネルギー・環境領域内外の連携を図りつつ、研究開発を推進する。

本研究項目を主に担当する研究グループはエネルギー界面技術グループ、エネルギー変換技術グループ、エネルギー貯蔵技術グループである。

また、上記（1）～（3）の他、東京大学とのクロスアポイントメント制度を活用した外部連携研究ラボ「エネルギーナノ工学研究ラボ」を設立し、ナノ材料合成技術と微細加工による表面創製技術などを融合し、革新的なエネルギーデバイスの技術領域を確立するなど、新たな展開やブレークスルーをもたらす革新的・萌芽的エネルギー技術の研究にも積極的に取り組み、若手人材の育成を行うとともに次世代プロジェクトの芽を育てる。

内部資金：
「領域を超越したエンジンシステム研究拠点整備」

外部資金：
経済産業省　国際室
平成30年度革新的なエネルギー技術の国際共同研究開発事業
「クリーンエネルギー技術開発／低毒性・超高効率熱電変換デバイスの開発」
「過酷温度環境作動リチウムイオン二次電池の開発」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
NEDO 先導研究プログラム
エネルギー・環境新技術先導研究プログラム
「エクセルギー損失削減のための熱交換・熱制御技術」
「革新的航空機用電気推進システムの研究開発」
NEDO 先導研究プログラム
水素利用など先導研究開発事業
水電解水素製造技術高度化のための基盤技術研究開発
「アルカリ性アニオン交換膜を用いた低コスト高性能水電解装置の開発」
NEDO 先導研究プログラム
超高効率発電システム基盤技術研究開発
「酸素水素燃焼タービン発電システムの研究開発」
NEDO 先導研究プログラム
新産業創出新技術先導研究プログラム
「ドローン運用高度化のための革新的熱電発電システムの開発」

環境省　水・大気環境局
総務課　環境管理技術室
「平成30年度尿素 SCR システム搭載車の排出ガス性能評価調査及び排出ガス後処理装置の性能低下メカニズムに関する原因究明並びに触媒活性評価試験委託業務」

国立研究開発法人科学技術振興機構
JST 契約部契約室（環境エネルギー開発推進部）
SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）「革新的燃焼技術」
「ディーゼル噴霧におけるノズル内部・近傍流動の先進光学計測」
「誘電体バリア放電を用いた予混合気の燃焼促進法の開発」
JST 国際科学技術部
国際科学技術共同研究推進事業（戦略的国際共同研究プログラム）（SICORP）
「燃料電池内水分バランスの最適化」
JST 戦略研究推進部
戦略的創造研究推進事業（CREST）
「「海洋生態系の酸性化応答評価のための微量連続炭酸系計測システムの開発」にかかる、性能評価・微量計測システム開発」
「自己組織化ナノ液晶高分子の精密構造評価と二次電池電解質への応用」
「平面配位を有する物質の結晶構造解析及びフォノンの研究」
JST 環境エネルギー研究開発推進部
戦略的創造研究推進事業(先端的低炭素化技術開発)（ALCA）
「50 kW 級全超伝導モータ用希土類系高温超伝導固定子

巻線の開発」
「リチウム金属－電解質界面の制御」
独立行政法人日本学術振興会
「1000 ℃の高温ガス流動の温度速度同時可視化法」（基盤研究（B））
「結晶化抑制分子の選択的吸着による臭化リチウム水和物結晶の粗大化及び成長抑制」（基盤研究（B））
「アニオン交換膜水電解におけるイオン置換メカニズムの解明」（基盤研究（C））
「自己修復可能な絶縁層を有するプラズマアクチュエータ」（挑戦的研究（萌芽））
「空気中の二次元圧力分布可視化を実現する機能性中空マイクロカプセル」（挑戦的研究（萌芽））
「新材料・新界面統合設計戦略に基づく革新的エネルギー貯蔵システムの構築」（特別推進研究）
「CO_2湧出口における造礁サンゴからソフトコーラルへの群集シフト」（基盤研究（A））
「ナノスケール制御によるナノワイヤー熱電変換素子の巨大ゼーベック効果発現と機構解明」（基盤研究（B））
「ナノ加工を用いた1次元量子ナノワイヤー熱電変換素子の巨大ゼーベック効果機構解明」（基盤研究（B））
「電圧印加型プロトン充填材料の探索による水素貯蔵イノベーション」（挑戦的研究（萌芽））
「ビスマスナノワイヤーにおける特異な輸送現象の解明」（国際共同研究加速基金（国際共同研究強化（B）））

株式会社三菱総合研究所
平成30年度工業標準化推進事業委託費（戦略的国際標準化加速事業：政府戦略分野に係る国際標準開発活動）
「燃料電池の性能評価方法などに関する国際標準化」

東京大学理学系研究科
「BCG－Argo 搭載自動連続炭酸系計測システムの開発」

自動車用内燃機関技術研究組合
平成30年度次世代自動車などの開発加速化に係るシミュレーション基盤構築事業費補助金
「EGR 凝縮水挙動解明及びデポジット堆積予測技術研究におけるディーゼル EGR デポジット堆積モデル構築、凝縮水挙動数値モデル構築、凝縮水による腐食ストレス検討、および、ガソリン EGR デポジットメカニズム解明」
「アッシュ堆積原理解明におけるアッシュ輸送因子の影響感度検証および DPG での実機アッシュ堆積状態の再現」
「排気システム内における尿素水からのアンモニア生成モデル研究における尿素からの NH3生成を考慮した高精度 NOx 浄化予測」

発　表：誌上発表155件、口頭発表298件、その他22件

熱流体システムグループ
（Thermofluid System Group）
研究グループ長：高橋　栄一
（つくば東）

概　要：
持続発展可能な社会の実現、および産業力強化に資するグリーンイノベーションの実現のため、熱工学、流体工学、燃焼工学などを駆使した省エネルギーに寄与する研究開発、および要素技術開発を推進している。部門ポリシーステートメントの革新的な熱マネジメント技術、および萌芽的な研究開発を念頭に、液体水素利用技術開発、低コスト・高効率水電解装置の開発、プラズマによる流体制御を駆使した省エネルギー技術開発、およびプラズマ支援燃焼による革新的燃焼促進技術などを推進している。また、民間企業との共同研究を積極的に展開して技術の橋渡しを図るとともに、研究人材・技術者の育成に貢献している。

熱利用グループ
（Thermal Energy Applications Group）
研究グループ長：稲田　孝明
（つくば東・西）

概　要：
再生可能エネルギー、人工排熱などの未利用エネルギーの活用を促進し、高効率のエネルギー供給とエネルギー利用効率の向上を図った豊かで環境に優しい低炭素社会の実現を目指して、伝熱促進、蓄熱、熱輸送などの要素技術や計測制御技術、およびそれらを活用した熱利用システム、熱マネジメント技術を研究開発し、社会・産業界への橋渡しに資することをグループの目標とする。
具体的なテーマとして、未利用熱調査、熱駆動冷凍機、氷スラリー、相変化伝熱、ヒートパイプ、熱交換器、ヒートポンプ・発電サイクル、地中熱利用、固体酸化物形燃料電池（SOFC）などの要素技術や、可視化計測などの計測制御技術の研究を実施している。また、国内外の研究機関や、産業界、行政機関との交流や連携も積極的に進めている。

熱電変換グループ
（Thermoelectric Energy Conversion Group）
研究グループ長：山本　淳
（つくば中央第2）

概　要：
熱電変換は特殊な半導体や金属（熱電材料）を用いて熱エネルギーと電気エネルギーを直接変換する技術である。熱電材料に温度差を与えると起電力が発生する効果（ゼーベック効果）を用いた温度差発電応用や、逆に熱電材料に電流を流すことで生じる吸熱効果（ペ

ルチェ効果）を用いた冷却技術・熱マネジメント技術応用が期待されている。

熱電変換においてエネルギー変換効率は、熱源の温度と熱電材料の性能に大きく依存する。またシステムの成立性は熱源や冷熱源との熱交換効率や、熱電モジュールの設計に影響される。このため実用化のためには熱電材料から熱電モジュールの試作とその正確な性能評価、高温と低温の熱源との熱交換方法など幅広い研究開発が必要である。

当グループでは、未利用熱を効率よく電気エネルギーとして回収するための高性能熱電材料と熱電モジュールの開発を進めている。基礎物性解明と新原理を用いた革新的高性能熱電材料の開発、発電システムの経済性改善のため高効率かつ安価な元素から構成される熱電モジュールの開発、耐久性をもつ熱電モジュール構造、発電ユニット構造の開発、長時間使用したときの劣化モードの調査や加速試験の方法も含め、熱電モジュールの性能評価技術の開発を実施している。

エネルギー界面技術グループ

（Energy Interface Technology Group）

研究グループ長：松田　弘文

（つくば中央第2）

概　要：

二次電池デバイスは、電気自動車などへの搭載による運輸部門の低炭素化、定置用途による再生可能エネルギー発電電力の平準化などによる電力エネルギーの有効利用と高効率化にむけ、利用場面の飛躍的な拡大と、それに伴う二酸化炭素排出量の大幅な削減が期待されている。

当グループでは、放射光などの先端計測技術を用い、結晶構造、電子状態、電気化学的挙動などに注目した基礎的な電池材料評価を行い、貯蔵機構や劣化機構解明を目指した研究を実施している。また、高度な材料合成技術を活用し、新たな界面構造やナノ構造の付与により高効率な界面現象の発現を実現するナノ構造の構築と材料開発指針の獲得を目指している。

当グループでは、用途や使用環境の拡大の要請に適応する、高容量と高出力特性を併せ持ち、特性劣化を克服した、革新的な高性能二次電池の開発を目標としている。これらの研究開発を効率的かつ効果的に遂行するため、国内外の機関との連携を推進している。

エネルギー変換技術グループ

（Energy Conversion Technology Group）

研究グループ長：山地　克彦

（つくば中央第2・つくば中央第5）

概　要：

エネルギーの電力化が加速する中、高効率なエネルギー変換技術の開発が求められている。当グループでは、高温作動の高効率エネルギー変換デバイスに注目し、化石燃料やバイオマスなど種々の燃料を高効率に電力に変換する固体酸化物形燃料電池（SOFC）、再生可能エネルギーなどの余剰電力を高効率かつ高付加価値な燃料に変換する固体酸化物形電解セル（SOEC）を中心に研究開発に取り組んでいる。

これまで同様、2018年度も SOFC の高効率・強靭化を意図して、耐久性・信頼性向上や金属支持型 SOFC の研究開発、プロトン伝導型の中高温作動燃料電池の研究開発に取り組んでいる。また、SOEC の劣化要因の解明や性能試験法の開発、関連国際標準化などの調査などに取り組み、民間企業の研究開発を支援している。

さらに、SOEC による水蒸気と二酸化炭素の電解（共電解）を用いたメタンなどの燃料合成システムについても研究開発を進めている。

エネルギー貯蔵技術グループ

（Storage Technology Group）

研究グループ長：古瀬　充穂

（つくば中央第2）

概　要：

省エネルギー低炭素化と利便性の向上を目的として、モビリティをはじめとする動力源や熱源の電化が進んでいる。一方、再生可能エネルギー由来電力の拡大に伴い、これをいかに無駄にすることなく有効に利用するかが将来的な課題となっている。

当グループでは、電力貯蔵技術としてレドックスフロー電池やリチウムイオン電池などの電気化学デバイスの性能向上に関する要素技術開発、および、安全性・信頼性評価技術の開発を実施している。また超電導を利用した電気機器の開発も行い、電力の発生・貯蔵・輸送・利用あらゆる過程での高効率化と有効利用を目指している。

ターボマシングループ

（Turbomachinery Group）

研究グループ長：壹岐　典彦

（つくば東・西）

概　要：

分散エネルギーネットワークを支える重要な要素技術として（1）各種タービンシステム、（2）デバイス・制御技術、（3）プロセス技術などの研究開発を行っている。これらの課題に取り組みながら化石資源依存度を抑制しつつ自然エネルギーを取り込んでいく最適な方法を模索している。（1）各種タービンシステムとしては、再生可能エネルギーが大量に導入されることを想定して、水素やアンモニアを燃料とするなど、その際に適したターボ機械のシステムについて研究開発に取り組んでいる。（2）デバイス・制御技術

としては、ターボ機械を出口として想定して取り組んでいる。流れの能動的制御に関して、誘電体バリア放電プラズマアクチュエータ（DBD-PA）の開発を進めており、減速領域にできる剥離の抑制について研究している。さらにターボ機械の漏れ流れを減らす新しいプラズマアクチュエータを考案し、開発を進めている。無人飛翔体の空力技術についても取り組んでいる。（3）ターボ機械に関わる材料・プロセス技術に取り組んでおり、サスペンションプラズマ溶射技術を始め、セラミック基複合材料（CMC）などについて研究開発を進めている。

エンジン燃焼排気制御グループ

（Engine Combustion and Emission Control Group）

研究グループ長：内澤　潤子

（つくば東）

概　要：

競争前領域の共通課題など、自動車業界のニーズを正確に捉え、エンジン燃焼と排出ガス浄化に関する先進技術の開発に向けた基礎的および先導的研究を行う。この延長として、当グループならびに産総研内関連ユニットの技術ノウハウを集約・発展させ、自動車メーカと協力してエンジンシステムの高効率化および環境適合技術のスピードアップを図る。また、次世代エンジンシステムの実用化に資する研究開発を実施し、運輸部門の石油依存度や CO_2低減に貢献する。さらに、自動車燃料に係わる国内外標準化を継続的に推進する。具体的には、（1）産業ニーズ対応型エンジンシステムの基盤研究　① エンジン排気物生成メカニズムの解明、② X 線技法による燃料噴霧詳細解析、③ 排出ガス浄化システムの動作および劣化挙動予測技術の研究開発、④触媒の貴金属使用量大幅低減化に関する研究、（2）次世代エンジンの実用化に資する研究開発、①新燃料を用いた高効率圧縮自己着火燃焼に関する研究、② 革新的噴霧・着火・燃焼技術、（3）自動車燃料の標準化研究、に携わっている。

次世代自動車エンジン研究ラボ

（Collaborative Engine Research Laboratory for Next Generation Vehicles ）

研究ラボ長：小熊　光晴

（つくば東・西・つくば中央第3・中央第5）

概　要：

自動車用エンジンは、燃料、燃焼、動力の発生、気体の流動、排気ガスの処理、温度・濃度の計測、全体システムの制御といった多岐にわたる分野が集積したシステムである。当研究ラボは、自動車技術に関する競争前領域の研究課題に対し、オール産総研として英知を結集して積極的に取り組み、日本の産業競争力強化に貢献する。具体的には、国内自動車メーカが直面している「競争前領域」の「共通課題」について、産総研の技術ノウハウを集約・発展させて解決を目指し、自動車メーカと協力してエンジンシステムの環境適合技術のスピードアップを図る。また、自動車燃料に係わる国内外標準化を継続的に推進する。これらを通じ、技術者の育成に貢献し、エンジンシステム研究に関するイノベーションハブとして機能することを目指す。

エネルギーナノ工学研究ラボ

（Energy NanoEngineering Research Laboratory）

研究ラボ長：丸山　茂夫

（つくば東・つくば中央第2）

概　要：

第4期の産総研の取り組みとして、企業への橋渡しの実現が強く求められている一方、企業への橋渡しを継続的に実施するためには、常に新しいアイデアを生み出し、アカデミックな視点においても光る基礎研究に対しても十分な力を注ぐ必要がある。東京大学大学院工学系研究科機械工学専攻の丸山茂夫教授を産総研クロスアポイントメントフェローとして招聘するにあたり、新たな研究の場を醸成するためのエネルギーナノ工学ラボを東京大学と共同で設立した。

本研究ラボでは、若手人材育成を重要課題として取り組むとともに、領域内外の他部門や他センター、外部機関との連携も図る。研究課題としては、単層カーボンナノチューブ薄膜などのナノ材料創成技術によって、ナノチューブ薄膜を正極透明電極かつキャリア輸送層としたペロブスカイト型太陽電池や有機薄膜太陽電池などの開発を実施している。また、ナノ材料合成技術と微細加工による表面創製技術、熱電発電技術、マイクロ流動可視化技術、ミクロ結晶制御技術を融合することで、革新的なエネルギーデバイスの技術領域を確立する。

固体酸化物エネルギー変換先端技術ラボ

（Advanced Technology Laboratory for Solid-State Energy Conversion）

研究ラボ長：堀田　照久

（つくば中央第2、第5、つくば西、中部センター）

概　要：

化学・熱・電気エネルギーを高効率にフレキシブルに変換できる電気化学デバイスとして、イオンを透過させる固体電解質を使った固体酸化物形燃料電池（SOFC）や高温水蒸気電解（SOEC）があげられる。本ラボでは、このような固体電解質を使った革新的な電気化学デバイスを創製する研究開発を推進するため、領域や部門の垣根を超えて、つくばセンターと中部センターの研究者をバーチャルに結集させて課題解決に取り組んでいる。企業・大学10機関以上と産総研とで設立した、「固体酸化物エネルギー変換先端技術コ

ンソーシアム（ASEC)」において、中心的に研究活動をおこなっており、従来の SOFC より10倍高い発電出力や電極反応速度を目指す部材・材料開発を行っている。また、ASEC コンソーシアムでの研究よりも広範囲な、萌芽的・革新的な研究にも取り組んでおり、将来の当該技術の普及・拡大のための重要研究を推進している。

⑤【環境管理研究部門】

（Environmental Management Research Institute）

（存続期間：2015.4.1～）

研究部門長：尾形　敦
副研究部門長：鳥村　政基
総括研究主幹：大木　達也、村山　昌平

所在地：つくば西
人　員：55名（55名）
経　費：797,316千円（301,351千円）

概　要：

1. 部門のミッション

環境管理研究部門では、大切な資源を有効に利活用するための物質循環技術、産業起源の環境負荷の管理・低減に関する科学技術研究開発を行ない、環境技術産業の振興・創出を図るとともに環境関連政策の立案・実効に寄与することで持続可能な社会の構築に貢献することをミッションとする。

2. 研究開発の方針

中長期目標である「レアメタルなどの資源循環を進める技術の開発」に対応した中長期計画として、「環境の変化を検出するための分析・モニタリング技術を開発するとともに、環境負荷を低減するための水処理監視・制御技術や都市鉱山技術によるレアメタルリサイクルなど、資源循環など対策技術の開発を行う。」が掲げられている。これを達成するために、水処理に関連する分析・モニタリング技術や都市鉱山関連技術の開発に重点的に取り組む。また環境負荷低減や大気・海域における環境動態評価研究もしっかりと継続し、標準化や政策立案にも貢献しつつ、産業と密接に関連した環境管理技術の研究拠点としての地位を確立する。

3. 重点研究課題

［重点課題 1］水処理監視・制御技術の開発

21世紀の水不足では、アジア・アフリカを中心に約10億人が安全な水を確保できないと言われており、今後の水市場拡大を見越し、国際競争が激しくなっている。我々は特にアジア地域への展開を目指す企業への技術支援を推進するべく、「水質評価技術」、「水処理技術」と「情報技術」の各分野の代表的研究者を集結し、技術融合による産総研独自のスマート水技術の開発を進めている。

具体的に、水質評価では、TOC や重金属、内分泌攪乱物質とその生物影響、微生物などを対象として、「メンテナンスフリー」、「ポータブル」、「リアルタイム」をキーワードとする技術開発を行っていく。水処理として、MBR 関係では微生物群集の変遷、バイオファウリングのメカニズム解析と対策技術などの基盤的研究を行う。また、光触媒や吸着剤との複合材料を利用した滅菌、医薬品や化成品など（PPCPs）の吸着分解の体系的評価を進めていく。

こうした技術開発に併行して、アジアへの水ビジネス展開を図る国内企業の技術サポートを行いつつ、アジア地域の国研との連携を介した現地への技術適用をはかる。一方で、国内技術の国際標準化の推進を図るため、ISO/TC282への情報提供、TC147にて分析法の標準化などを行い、標準化による再生水利用ビジネスの拡大を目指す。

［重点課題2］フェムトリアクター設計技術開発

液体の体積を極限まで小さくすることにより、混合速度の向上や精密な温度制御が可能になり、バルクでは達成できない化学反応や化学プロセスの制御が期待できる。本課題では、気中および液中のエレクトロスプレー法によって、試料液体を直径マイクロメーターサイズ（体積フェムトリットルレベル）の極微小液滴に微細化し、それらの移動を電場で制御することにより、フェムトリットルレベルの極微小液滴内で化学反応を制御するフェムトリアクター技術を開発し、低環境負荷・省エネルギー化学プロセスの設計に適用することを目指す。

当部門では、フェムトリアクター技術を排ガス処理触媒として機能する金属ナノ粒子のサイズ制御、発光材料に適用される半導体量子ドットのサイズ制御、および導電加工に適用できる金属ナノ粒子のサイズ制御量産化技術に応用する研究開発を進めるとともに、高分子重合反応制御に関する他領域の研究者とも連携し本法の適用範囲拡大を目指す。

［重点課題3］都市鉱山技術によるレアメタルなどのリサイクル推進

レアメタルなどの有用な材料資源の安定供給に資するため、集中研 CEDEST を核に、廃電気・電子製品など、未利用資源の高度利用を実現する物理選別技術ならびに化学分離・電解採取技術などを開発する。さらに、コンソーシアムの活動などを通じ、各種の製品や素材の資源循環促進に向けて、国内の静脈関連企業（リサイクル業・製錬業など)、動脈関連企業（家電製造・自動車製造業など）との連携、ならびに政府機関との連携の強化を図る。このよう

な活動を通じて、産総研が開発した技術の普及や動静脈産業が一体となった産総研発の「戦略的都市鉱山」思想の展開を図り、物質循環型社会の構築を目指す。

内部資金：
標準基盤研究
「大気中粒子、ガスに含まれるペルフルオロアルキル化合物（PFASs）捕集・測定技術の国際標準規格化」

外部資金：
経済産業省　平成30年度試験研究調査委託費
「南鳥島における多成分連続観測によるバックグラウンド大気組成変動の高精度モニタリング」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
「高効率な資源循環システムを構築するためのリサイクル技術の研究開発事業」
「エネルギー・環境新技術先導プログラム／極微小液滴が形成する反応場を用いたナノ材料の構造・機能制御技術の研究開発」

戦略的創造研究推進事業（CREST）
「時間分解スペクトル法を用いた CO_2還元光触媒反応の機構解明」
「自己組織化ナノ液晶高分子によるイオン・分子の輸送・分離の計算機シミュレーション」

研究成果最適展開支援プログラム（A-STEP）　試験研究タイプ
「新しい化粧品素材開発を指向したバイオベース化学品製造法の高度化」

独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構
「平成30年度銅原料中の不純物低減技術開発事業／銅鉱石脱砒素選鉱のための選鉱性総合評価装置の開発」
「平成30年度海底熱水鉱床採鉱技術開発など調査に係る選鉱・製錬技術調査研究（選鉱支援試験）」
「平成30年度休廃止鉱山における坑廃水処理の高度化調査研究事業に係るパッシブトリートメント導入検討に向けたデータ収集・解析業務」
「アンチモンに選択性を発現する吸着分離剤の開発」

独立行政法人環境再生保全機構　環境研究総合推進費
「水銀を利用する環境とその周辺における水銀ばく露測定システムの開発」
「二段低温ガス化法による CFRP からの炭素繊維の回収」

静岡県
「光乾燥技術を応用した製茶機械の開発」
静岡県先端企業育成プロジェクト推進事業
「最先端遺伝子情報解析技術の活用による環境保全・地域資源循環型の有機農産物安定生産システムの開発」
「医療器具用消毒剤の最適管理システムの開発」

文部科学省　科学研究費補助金
「第三の極における強太陽光照射が有害物質長距離輸送に与える影響評価研究」
「高感度同位体追跡と分離培養で拓く地下圏炭素・エネルギー動態の基軸をなす新生物機能」
「単一生細胞での細胞内遺伝子センシング技術の開発とチップデバイス化」
「ネットワークポリマーの可溶化反応の動力学検討」
「有機分子立体配座コードプログラムの開発」
「安定同位体プローブ法と次世代シークエンスの融合で拓くレアバイオスフィアの生理生態」
「白金族元素吸着ポリマーの特性の解明及び高レベル廃液からの分離回収への適用研究」
「発光性細胞株アレイを用いた高速 PM2.5評価系の構築（国際共同研究強化）」
「多色人工生物発光を用いた低分子化学物質の生理活性評価プラットフォームの創製」
「有機相における錯体の凝集化現象の解明及び新規白金族抽出溶媒の開発」
「活性汚泥というブラックボックスの解剖と再構築：遺伝子発現から群中の個の挙動を見る」
「振動エネルギー活用によるラジカル生成エネルギー高効率化とその機構解明」
「ヒト iPS 細胞由来の分化細胞を用いた次世代環境診断システムの開発」
「粒子群の基礎物性に関する2D-3D 変換技術の開発」
「低炭素水素社会に向けたプラズマ触媒の気固境界面反応場の基盤技術」
「大気化学と先進的遺伝子解析の融合による森林生態系の温室効果気体動態評価の高精化」
「飛行時間型質量分析計を用いたペルフルオロアルキル化合物群の光分解反応の解析」
「福島事故起源放射性核種の地表面沈着に関する研究」
「安定同位体追跡と分離培養で読み解く地下圏の炭素・エネルギー循環を担う微生物動態」
「硫化カルボニルの動態に関与する土壌微生物の分布及び系統的特徴の解明」
「氷成長抑制ポリペプチドと温度応答性物質を用いた水・氷・霜の付着しない機能面の研究」
「タイ低地熱帯季節林の森林タイプの成立要因と降水量シフトによる森林機能への影響評価」
「西太平洋～インド洋海域洋上エアロゾルの光学特性と変質」
「ヒ素可溶化細菌群とヒ素高蓄積植物を用いたハイブリ

ッド土壌浄化システムの開発」
「都市気候と空調エネルギー需要の相互作用感度（PFB 感度）の定量化とその国際比較」
「熱帯乾燥季節林の水分ストレスと火災が炭素循環に与える影響評価と森林再生への対策」
「バイオフィルム内の N_2O 生成・消費機構の解明と排出削減が可能な排水処理技術の開発」
「微細構造化高硬度接点による革新的アークレスハイブリッドしゃ断技術」
「火山・地熱由来水銀の放出量及び拡散量の推計を目的とした安価な長期観測手法の開発」
「都市の二酸化炭素は何からどれぐらい出ているのか？」

環境省
平成28年度環境研究総合推進費補助金
「硝酸性窒素などの有害物を排出しない白金族リサイクルプロセスの開発」
平成30年度環境配慮型 CCS 実証事業委託業務
「海底下に貯留した二酸化炭素の漏洩抑制・修復手法に関する検討に係る業務」

発　表：誌上発表94件、口頭発表277件、その他32件

資源選別プロセス研究グループ
（Resources Separation Process Research Group）
研究グループ長：古屋仲　茂樹
（つくば西）

概　要：

資源選別プロセス研究グループでは、廃製品などの未利用資源を対象に効率的にレアメタルなどを濃縮するための技術開発を推進している。2018年度は以下の成果を得た。（1）2D および3D 画像を融合した加工画像データに基づく廃製品自動認識アルゴリズムを開発し、従来の2D 画像を用いた深層学習による認識方法よりも優れた識別性能を有することを確認した。（2）廃製品の自動解体について、端部切断方式による筐体解体装置を試作するとともに、前年度構築した製品構造特徴 DB を拡充し、データサーバによる管理を可能とした。（3）縦カラム型空圧多段選別装置の開発では、篩による後処理の効果や、モデルサンプル実験による形状の影響を明らかにした。（4）DEM 解析を用いた最適化シミュレーションにより、廃製品を個別に排出するための供給機トレイを設計・試作した。（5）天然鉱石の単体分離状態評価技術の研究では、①測定粒子数ー片刃分布信頼区間関係の統計モデルについて人工鉱石粒子の X 線 CT 解析による計161ケースの実験検証、②鉱物表面露出状態のステレオロジカルバイアスについて110種のボロノイ構造粒子解析による解明などを実施した。

資源精製化学研究グループ
（Resources Refining Chemistry Research Group）
研究グループ長：成田　弘一
（つくば西）

概　要：

当グループでは、化学的手法をベースとした資源精製技術を駆使し、金属およびプラスチックに対するリサイクル率の向上および再資源化の促進を目指している。2018年度は、以下の成果を得た。（1）希土類元素の吸着分離・回収研究において、隣接元素間の相互分離性の向上に有望な添加剤を見出した。（2）白金族金属の沈殿分離について検討を行い、ジアミノベンジジンがロジウムの分離に有効であることを見出した。（3）溶融塩と合金隔膜を用いた希土類の相互分離試験を行い、ネオジムに対してジスプロシウム7倍程度の選択性で透過させることに成功した。（4）CFRP のリサイクルでは、空気あるいは水蒸気雰囲気下500 ℃で処理すると回収された炭素繊維の劣化が最小となった。含臭素エポキシ基板の熱分解では、鉄粉を添加すると臭化フェノール類の分解が促進された。（5）木質ガス化発電商業システムについて、エネルギー収支の向上の取り組みとして、排ガスの熱含量の利用を提案した。具体例として、ロータリーキルンの加熱炉の空燃比の調整と排熱利用による熱収支の改善を解析し、加熱バーナーの燃料消費量の低減の関係式を導出し、経済性向上や CO_2排出量低減に有効であることを定量的に示した。また、廃棄物資源化のための前処理および熱分解に関わる調査および技術開発においては、高効率集光加熱炉の実用化に不可欠な均一加熱技術のモデルとして、比較的実現が容易な、200 ℃程度の低温における光乾燥技術開発の共同研究を、公的資金を獲得し開始できた。

環境計測技術研究グループ
（Environmental Measurement Technology Research Group）
研究グループ長：中里　哲也
（つくば西）

概　要：

環境リスクを評価・低減する技術の開発を達成するための環境診断技術の開発を目的とし、基盤となる計測・分析法の開発および分析法の標準化活動を実施している。2018年度は、「水中有害化学物質を対象とする分析技術の開発」については、水俣条約関連の水銀分析法の整備のために、2017年度までに開発したフェニル化トルエン抽出同時処理法とガスクロマトグラフ質量分析法を組み合わせたアルキル水銀分析法について、ISO TC147の国際標準規格化に向けた国際共同試験を実施し、標準規格案のための分析条件および手順を最適化した。また、高毒性の六価クロムを正

確・高感度・簡便に分析するために、キレート処理法と液体クロマトグラフ誘導結合プラズマ質量分析法を組み合わせた分析法を開発した。「生体応答に基づく化学物質などの生体影響評価技術の開発」については、マウス ES 細胞から分化させた神経細胞に対するベンゼンやクロロホルムなど有害有機化学物質の曝露に応答するノンコーディング RNA を同定し、上記の有機化学物質の生体影響評価における有用なバイオマーカーである事を見出した。

環境微生物研究グループ

（Environmental Microbiology Research Group）

研究グループ長：羽部　浩

（つくば西）

概　要：

「環境負荷を低減するための水処理監視・制御技術開発」を推進するため、(1) 水環境保全および廃棄物低減に貢献する水処理再生技術の開発、(2) 生物機能の解明ならびに高度な解析技術に裏打ちされた基礎的知見の集積、(3) 新規環境対策技術の提案や各種環境汚染対策への提言を目標に活動を行った。

(1) 膜分離活性汚泥法（MBR）、逆浸透（RO）膜ろ過法による高濃度廃水の高効率処理や再生に関わる科学的知見を得るため、膜閉塞をはじめ処理効率に影響を与える化学物質や微生物の解析を行った。MBR 処理水をろ過した RO 膜上の閉塞を誘引する構造体について、共焦点顕微鏡により可視化するとともに、そこに存在する微生物を次世代シークエンサーにより同定した。スペクトル解析の結果、主な閉塞物質は、フミン酸様物質やタンパク様物質であり、存在する微生物として、独立栄養の水素酸化細菌などが見出された。

(2) 活性汚泥は数千種以上で構成される複雑な微生物群であるため、生物学的な水処理メカニズムは未だ謎が多い。遺伝子多様性を評価する新しい手法と遺伝子網羅的発現解析を組み合わせ、重油含有廃水処理を行う活性汚泥リアクターについて解析を行ったところ、重油分解の鍵となる反応の抽出に成功した。その結果、重油分解の性能を左右しているのは、存在量がごくわずかの硝化細菌であることを見出した。

(3) 社会ニーズ、企業ニーズに対応した環境汚染対策について、複数の企業に対し共同研究、受託研究を通して技術的な貢献を行った。

反応場設計研究グループ

（Reaction Field Design Research Group）

研究グループ長：脇坂　昭弘

（つくば西）

概　要：

化学反応効率・選択性を高め環境負荷低減に資するため、(1) －（5）の反応場に関する研究開発を行った。(1) 極微小液滴反応場（フェムトリアクター）：エレクトロスプレー法により生成した極微小液滴を反応場に用いることにより、白金族排ガス触媒のサイズ制御、半導体量子ドットのサイズ制御、高分子化合物の分子量制御と乳化剤フリー合成、導電加工用銀ナノインクの量産化を可能にした。(2) プラズマ反応場：プラズマトーチ中の原子発光スペクトルの時間・空間分解変化を計測し、粒子状物質のサイズ・組成同時計測を可能にして、触媒評価へ適用した。(3) 光化学的反応場：複核金属錯体系光化学反応場の励起状態の挙動を時間分解測定により解析し、人工光合成系の高効率化に貢献した。また、光触媒機能評価国際標準化に貢献した。(4) 機能性分子反応場：タンパク質などの複雑な分子の立体配座をコード化する技術を開発し、分子構造と機能の関係を解析する技術へ発展させた。(5) 液中クラスター反応場：液中のクラスターレベルの構造を質量分析法により解析し、凍結温度との関係を明らかにして、冷却剤の高効率化に貢献した。

水環境技術研究グループ

（Water Environment Technology Research Group）

研究グループ長：日比野　俊行

（つくば西）

概　要：

実用に資する新規技術創出を目標として、当グループでは水の高度利用に係る物理化学的処理および解析に関して検討を行っている。2018年度の検討および成果は以下の通りである。(1)「吸着剤の開発・改良」では、ゲル-層状複水酸化物複合体による新規陰イオン吸着剤の検討を行い、通常の粉体で得られる層状複水酸化物と同様に、ゲル内で生成させた層状複水酸化物でもホスト層の電荷密度をコントロールして合成することによって、硝酸イオンに対する選択性が変化することが確認された。(2)「有害物の分解触媒の開発・改良ならびにシステム構築」では、天然水中成分と光触媒作用の関係を明らかにした。大腸菌含有模擬環境水を用いた光触媒による殺菌効果の改良検討では、よりよい殺菌効果を持つ光触媒を得ることができた。また、可視光触媒のさらなる改良、フィルタ材への組み込み検討、触媒活性向上のメカニズム理論計算も行い、階層型ゼオライト合成の検討も引き続き行った。(3)「水処理技術に係る現象のメカニズムの分析・解析」では、機械学習を利用した水中ミネラル凝集体構造の新しい解析手法の開発に成功した。

大気環境動態評価研究グループ

（Atmospheric Environment Study Group）

研究グループ長：兼保　直樹

（つくば西）

概　要：

大気環境の動態を解析し、環境の変化を検出するための分析・モニタリング技術の開発を行い、産業活動による環境影響の評価、および地球温暖化対策技術の提言に繋げることを目標に活動を行った。今年度は、（1）国内外3箇所の森林生態系において大気とのCO_2交換量と環境因子の観測を継続し、さらに国内外7箇所で海洋貯熱量変動の指標となる大気中アルゴン濃度の測定および発生源の情報を含む CO_2と O_2濃度の同時観測を実施した。（2）気候変動に伴う空調使用増加が都市の高温化と電力需要に及ぼす正のフィードバックを、スーパーコンピューターを用いた計算により定量化し、さらに都市域での熱および CO_2発生量（フラックス）の現場観測を実施した。（3）微量化学物質の大気からの除去速度の推定に必要な物性取得のための予備実験を行った。また、光化学大気汚染の原因ともなるイソプレンがオゾンと反応する過程を低温赤外スペクトルの観測により検討した。（4）福島事故により放出された放射性核種の山岳域への沈着メカニズムの一部として想定される雲水沈着に関して、花粉計測機器のデータを用いた雲粒判定の手法を開発した。

海洋環境動態評価研究グループ

（Marine Environment Research Group）

研究グループ長：鈴村　昌弘

（つくば西）

概　要：

海洋環境評価研究グループは、陸上での人間活動や海洋を直接利用する産業活動が環境に及ぼす影響の監視と評価を行なう手法を開発し、産業の持続的発展および環境政策の策定の根拠としうる知見の提供を研究活動の目的としている。2018年度は、温室効果ガス排出抑制技術として期待される二酸化炭素の回収貯留（CCS）技術に関連して、海水中の CO_2モニタリングセンサーの開発を進めるとともに CCS における海洋環境モニタリングシステムの全体像について検討を実施した。また、わが国において重要な金属鉱物資源として期待されるコバルトリッチクラストや熱水鉱床などの海底鉱物資源開発に関連した環境影響評価および環境ベースラインモニタリング手法の開発を行なった。さらに、人工有機汚染物質（POPs）を化学トレーサーとして地球規模環境変動・長距離輸送現象を解析する研究を展開し、インド・中国・韓国から日本までのアジア地域での国際共同研究体制を基に、モニタリングを行った。また、政策レベルの議論に適用可能な信頼性の高い測定値を与えるために、水試料中のペルフルオロアルキル化合物（PFAS）について、ISO/DIS 21675（国際標準規格案）を策定した。また、大気試料中の PFAS 測定技術を開発した。本測定方法を国際規格として新規提案するため国外エキスパートと議論し、サポートチームを結成した。

⑥【安全科学研究部門】

（Research Institute of Science for Safety and Sustainability）

（存続期間：2008.4.1～）

研 究 部 門 長：緒方　雄二

副研究部門長：玄地　裕

所在地：つくば西、つくば中央第5、つくば北、
　　つくば中央第1

人　員：40名（40名）

経　費：701,956千円（220,937千円）

概　要：

当研究部門は、事故や災害の被害予測、技術や製品の健康・環境・経済への影響評価など、幅広い分野にわたる評価技術に関して、科学的な評価のみならず社会的な評価も同時に行う、総合的なリスク評価・管理手法を開発することを通じて、安全で持続的発展可能な社会の実現に貢献することを目標として、産業と環境が共生する社会を目指している。このため、これまでに高い評価を受けてきた化学物質リスク評価、フィジカルハザード評価、ライフサイクルアセスメント、エネルギー技術評価など、個別の評価手法を融合させ、学際的な融合研究を推進して、安全と持続可能性を同時に追求する「安全科学」の確立を目指している。

2018年度は、リスク評価戦略、環境暴露モデリング、排出暴露解析、爆発安全研究、爆発利用・産業保安研究、社会と LCA 研究およびエネルギーシステム戦略の7グループと IDEA ラボで研究開発を行った。豊かで環境に優しい社会を実現するグリーン・テクノロジーを推進する産総研エネルギー・環境領域の一員として、領域ミッションである環境・安全技術「リスク評価からリスクトレードオフ、リスクコミュニケーションへ」を担当し、化学物質や材料、エネルギーを適切に利用するためのリスク評価・管理手法を開発するとともに、産業事故の防止および被害低減化に向けた技術開発を行うことを目的として、以下の2つのミッションを挙げている。

ミッション①「化学物質や材料、エネルギーを適切に利用するためのリスク評価・管理手法の開発」：行政・企業などの社会ニーズおよび国際化に対応するため、新規材料や化学物質複合影響のリスク評価手法の開発を進め、これらの成果を行政や国際機関における安全管理枠組みへ反映させる。また、産業のイノベーションを支援するために地球規模のリスク評価・管理手法やエネルギー評価手法を開発する。

ミッション②「産業事故の防止及び被害低減化に向

けた技術開発」：化学物質の爆発影響を評価技術、および有効利用技術を開発するとともに、産業の安全及びリスク低減化に向けた評価技術の開発を行う。

これらのミッションに対応して、2018年度は、当研究部門のプレゼンスを示す部門重点課題（ユニット戦略課題）として1）安全管理政策に資するリスク評価研究、及び2）鉱工業のイノベーションを支える評価技術の開発を選定し、融合研究を実施した。また、IDEA ラボでは、他のユニットと連携して、LCA 評価手法によるエネルギー・環境評価研究を実施した。

外部資金：

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構　受託研究費「非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発／研究開発項目（2）木質系バイオマスから化学品までの一貫製造プロセスの開発／木質バイオマスから各種化学品原料の一貫製造プロセスの開発」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構　受託研究費「非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発／CNF 安全性評価手法の開発」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構　受託研究費「省エネ化・低温室効果を達成できる次世代冷凍空調技術の最適化及び評価手法の開発／次世代冷媒の安全性・リスク評価手法の開発／次世代冷媒の安全性・リスク評価手法の開発」

経済産業省　受託研究費「平成30年度 水素導管供給システムの安全性評価事業（水素導管の大規模損傷リスク評価）」

環境省　受託研究費「平成30年度 新たな燃料蒸発ガス対策の検討のための調査委託業務」

国立大学法人京都大学　受託研究費「平成30年度 セルロースナノファイバー活用製品の性能評価事業委託業務（社会実装に向けた CNF 材料の導入実証・評価・検証～自動車分野～）」

公益財団法人原子力安全研究協会　受託研究費「効果的な個人被ばく線量管理に資する線量の測定と評価に関する実践的研究」

国立研究開発法人科学技術振興機構　受託研究費「エネルギーキャリアに関するステーションとその周辺に対するリスク評価手法開発と社会受容性調査」

国立研究開発法人科学技術振興機構　受託研究費「アンモニア直接利用におけるリスク評価のための予備調査」

静岡県　受託研究費「アルミニウムを反応媒体としたSBH（Sodium Borohydride）の工業的製造技術開発とSBH 製造に伴う副生アルミナのアルミニウムへの再生および副生アルミナの品質制御条件の確立」

静岡県　受託研究費「環境に優しいローエミッション花火の製造技術の開発」

国立大学法人横浜国立大学　受託研究費「2050年の社会像を見据えた再生可能エネルギー利用拡大への道筋」

株式会社三菱総合研究所　受託研究費「エネファームのリモート運転に関する国際標準化」

独立行政法人環境再生保全機構　受託研究費「化学物質の複合曝露による野外生態リスク評価方法の開発：水質及び底生動物調査と環境水を用いた生物応答試験の活用」

静岡県公立大学法人静岡県立大学　受託研究費「平成30年度 省エネ型電子デバイス材料の評価技術の開発事業（機能性材料の社会実装を支える高速・高効率な安全性評価技術の開発（インビボ毒性の予測を指向した生体分子反応性のインビトロ評価 －毒性関連ビッグデータを用いた人工知能による次世代型安全性予測手法の開発－））」

一般社団法人日本化学工業協会　受託研究費「PNEC導出における種の感受性分布の役割とその簡易推定方法の探索」

国立大学法人東北大学　受託研究費「住宅室内における放射性物質による被ばく線量評価」

一般財団法人エネルギー総合工学研究所＜変更契約あり＞　受託研究費「ミッション・イノベーションを通じた国際連携に関する取組など調査「LCA 評価業務」」

経済産業省　受託研究費「平成30年度 石油・ガス供給などに係る保安対策調査など事業（プラント内における非防爆機器の安全な使用方法に関する調査）」

損害保険料率算出機構　請負研究費「作業工程における火災・爆発危険要因の整理（2018）」

高圧ガス保安協会　請負研究費「過去の事故事例の活用による保安確保技術向上の検討における教師データの作成」

高圧ガス保安協会　請負研究費「過去の事故事例の活用

による保安確保技術向上の検討における辞書の作成」

株式会社三菱総合研究所　請負研究費「平成30年度 事故情報活用のあり方検討に関する事業者支援試行業務」

独立行政法人日本学術振興会
平成30年度科学研究費助成事業（科研費）
「室内環境における SVOC 類の挙動解析及び統合的暴露評価／リスク評価」（基盤研究（B））
「複雑混合物のリスク評価に向けた暴露評価手法開発」（若手研究（A））
「化学物質の有害性推論手法の確立に資する統計的手法の深化とその適用」（若手研究（B））
「放射線被ばくなどへの効果的なリスク対策に資するリスク評価手法・過程に関する研究」（国際共同研究加速基金（国際共同研究強化））
「HEMS データに基づく共創的社会システム形成のための消費者インセンティブの解明」（基盤研究（A））
「高繰り返し型衝撃波管を活用した燃焼反応の分光学的追跡」（若手研究）
「生活行動パターン・高解像度気象予報による住宅電力需要・PV 出力予測手法の開発」（若手研究）
「リレーショナル化学災害データベース」（研究成果公開促進費）
「将来変化を考慮した世界の水資源利用の持続可能性への日本の責任フットプリント分析」（国際共同研究加速基金（国際共同研究強化（B））
「システム改革の下での地域分散型エネルギーシステムへの移行戦略に関する政策研究」（基盤研究（A））
「化学物質の包括的モニタリングを可能にする質量分析法の応用に関する研究」（基盤研究（A））
「住宅における Dampness の室内環境の解明と健康リスクマネジメント」（基盤研究（B））
「ミジンコ類の表現型可塑性と化学物質による攪乱影響の評価」（基盤研究（C））
「太陽光・風力発電の大量連系と電力需給バランスを考慮した CO_2 削減効果の推計」（基盤研究（C））
「トンネル内での爆薬爆発時にトンネル壁面が吸収する爆発エネルギーの定量的な理解」（基盤研究（C））

発　表：誌上発表92件、口頭発表253件、その他23件

リスク評価戦略グループ
（Risk Assessment Strategy Group）
研究グループ長：内藤　航
（つくば西）

概　要：

化学物質、ナノ材料および放射性物質のリスクに関連する具体的な課題について評価を実施しながら、適切なリスク評価・管理手法の開発や考え方とその適用に関する研究を推進する。2018年度の研究概要は以下の通り。

① 化学物質のリスク

休廃止鉱山地域における現実的な生態リスク評価・管理の確立に向けて、某休廃止鉱山において水質・生物調査を実施し、影響評価を行なった。金属類の生物利用性を考慮した生態リスク評価に資するデータを得るために、ニッケルなどを対象として試験生物を用いた生態影響試験を実施した。人工知能による有害性推論手法開発では、プロジェクトの基盤となるインビボ毒性試験データの整備と解析を行った。種の感受性分布（SSD）の推定手法の確立に向けて、既存物質の生態毒性データと物化特性に関する情報を収集・整理して、SSD のパラメータとの関係を解析した。

② 工業ナノ材料のリスク

セルロースナノファイバー（CNF）安全性評価手法開発プロジェクトにおいて、CNF 試料調製条件と分散液中の物理化学的特性との関係性を取得し、気管内投与試験や皮膚透過性試験の手法開発を行った。ナノ炭素材料の有害性評価を行い、事業者による自主安全性評価の取り組みを支援した。

③ 放射性物質のリスク

福島県を対象とした被災地の実態に合う個人被ばく線量の推定のための手法の検証に資するデータを取得した。ノルウェーやフランスの研究者と協力して、リスク対策・基準値などの国際比較に資する情報を体系的に整理した。帰還時の清掃や生活におけるリスク評価およびリスク低減策を検討するために、帰宅困難区域の住宅を対象として、ハウスダストおよびエアロゾル中の放射能を計測した。

環境暴露モデリンググループ
（Environmental Exposure Modeling Group）
研究グループ長：梶原　秀夫
（つくば西）

概　要：

化学物質リスクについて実効性の高いリスク削減対策を講じるには、発生源および発生源から受け手（レセプター）への暴露までの物質動態を解明することが重要である。そのような発生源解析と動態解析のために、モデリング（シミュレーション）技術とモニタリング（測定）技術について、相補的な開発を行っている。2018年度の研究概要は以下のとおり。

① 大気環境

産総研－曝露・リスク評価大気拡散モデル（AIST-ADMER）を改変し、世界の任意地域で適用可能な ADMER 国際版を開発した。2次生成対応大気モデル（ADMER-PRO）を用いて、前駆物質排出削減による地表オゾン濃度の低減効果が衛星デ

ータに基づいて推定または精緻化できる可能性を示した。オゾンと PM2.5の濃度低減効果を入力して、ヒト健康影響や農作物減収量の低減効果、さらにはそれらの金銭価値（便益）までを簡易に推計可能なツールの開発に着手した。

② 水環境

産総研－水系暴露解析モデル（AIST-SHANEL）と東京湾リスク評価モデル（AIST-RAMTB）との連携を図るため、多摩川水系を対象とした河川水・河川底泥の化学物質濃度調査およびモデル検証を行った。災害・事故時の河川流域における化学物質拡散予測シミュレーションモデルを開発するため、AIST-SHANEL を集中豪雨時にも対応可能とするよう改良し、集中豪雨発生時の流出解析および化学物質拡散予測の事例解析を行った。

③ 消費者製品

セルロースナノファイバー（CNF）が消費者製品に用いられた場合の排出・暴露評価のための検討を行った。各種 CNF の生分解性試験を行い、消費者製品に含有する CNF が環境に排出された後の分解性について評価した。CNF を含有する化粧品を使用した場合の消費者への暴露評価を暴露評価モデルを用いて行った。

④ 人への暴露

短半減期化学物質の慢性生体暴露指標として、ヒト爪中化学物質濃度が適用可能か検討を行った。国立環境研究所との共同研究体制の構築を行い、両機関において医学系研究に関する倫理審査委員会の承認を得た。短半減期化学物質として無機ヒ素に着目し、分析法の検討を行った。

排出暴露解析グループ

（Emission and Exposure Analysis Group）

研究グループ長：恒見　清孝

（つくば西）

概　要：

新規物質、代替物質や混合物のヒト健康や生態への排出・暴露解析やリスク評価を通じて、行政ニーズおよび国際化対応や新技術のイノベーションを支援することを目標として、排出解析、暴露解析を実施し、物性解析手法、環境中への排出量推定手法、発生源同定手法、環境中動態推定手法、ヒト・生物の暴露量推定手法などの手法の開発を行っている。2018年度は、以下の研究を実施した。

① 混合物の物性推定手法・発生源同定手法の開発

・環境中や製品中の複雑な化合物組成を有する混合物に対する物性推定手法の開発を行い、新たに環境試料である道路塵埃に対して、非極性成分を分画することで適用可能であることを確認した。

・混合物のリスク評価のためのプラットフォーム構築に取り組み、二次元分析装置データに容易にアクセスし、リスク解析ツールを利用可能とするよう検討を進め、課題について整理した。

② 生態リスク評価ツールの開発

・毒性データエクスポート機能、環境省の生態毒性推定システム（KATE）の推定値を用いたリスク評価機能、複数物質を化審法で一括評価する機能の更新など、多くの新しい機能をツールに追加した。

・米国環境保護庁（EPA）の農薬データをツールに追加搭載し、ユーザーの意見に基づく改善を行った。

・Ver. 3.0の公開版（日本語・英語版）を作成した。

③ ナノセルロースの検出および排出・暴露評価

・微量ナノセルロースの検出・定量手法として、酵素分解及び熱分解による手法の開発を進めた。0.1 μg レベルのナノセルロースが検出可能となった。

・ナノセルロースの製造工場において、ナノセルロースの飛散状況を調査した。また、ナノセルロース複合材料の摩耗試験を実施し、摩耗に伴うナノセルロースの飛散性を評価した。

④ エネルギーキャリアとしての水素活用における先進的リスク評価

・水素ステーションのディスペンサー、蓄圧器、圧縮機周辺からの水素漏洩によるリスク評価を行い、現行法による十分なリスク低減状況を定量的に示した。

・水素ステーション建設に関する社会受容性調査を実施し、リスク情報提供で近隣住民の受容性向上を明らかにし、因子分析によって情報提供とリスク認知の関連性を示した。

・水素ステーションとその周辺のリスク評価書を完成させ、公開した。

・アンモニア直接利用のリスク評価のための予備調査を実施し、評価における課題を整理した。

・アンモニアをエネルギーキャリアとした場合の炭素・窒素フットプリントを評価し、国内でアンモニアを生成してエネルギー利用することが、両フットプリントを向上させることを明らかにした。

⑤ 原発事故に起因するリスクの定量化手法開発

・被災地におけるデータを元に、震災前後のリスクの変化量を損失余命の尺度で示した。

⑥ 事故のリスク認知、リスク対応に関する評価

・事故・災害起因の化学物質漏洩によるリスク評価のアプローチと、事前・直後・事後の事故対応の流れを整理した。

・化学物質の大気中濃度予測モデルを漏洩事故時に用いることを想定し、4種類の大気拡散モデルについて適用可能性を比較した。

爆発安全研究グループ

（Explosion Safety Research Group）

研究グループ長：若林　邦彦

（つくば中央第5、つくば北）

概　要：

当研究グループでは、爆薬に代表される高エネルギー物質などの発火・爆発現象の解明、爆発安全性評価手法や安全化技術、爆発影響の評価と低減化技術、高エネルギー物質を有効に利用する技術などの研究を実施している。爆発影響低減化技術の開発に関する研究では野外爆発実験を実施し、地中式火薬庫模型周囲の爆風圧分布などを明らかにした。また、爆風圧に関するスケール則に加えて、薬室と庫口の断面積比を考慮した庫口方向に対する角度に応じた爆発影響を評価した。10号煙火玉の殉爆試験においては、煙火玉周囲に設置した緩衝材の違いによる殉爆度のデータを取得し、殉爆リスクを低減できる条件を見出した。薬室とトンネルから構成される模型を用いた地中式火薬庫に関する室内実験においては、爆風パラメータを検討した結果、トンネル内径の減少にしたがって最大過圧および正圧相インパルスが全体的に小さくなることを確認した。その結果、トンネル部で管径を絞ることにより庫外での爆風が軽減されることが分かった。化学物質の爆発性評価および保安技術に関する研究においては、主として外部の依頼による発火・爆発性の評価を実施した。

爆発利用・産業保安研究グループ

（Industrial Safety and Physical Risk Analysis Group）

研究グループ長：久保田　士郎

（つくば西）

概　要：

当研究グループでは、火薬類などの高エネルギー物質および高圧ガス、可燃性ガスなどの安全利用技術に関する基盤的な研究と産業保安の研究を実施している。火薬類の安全利用に関する研究では、火薬類の爆発による亀裂発生過程を再現するシミュレーション手法の確立を目指し、妥当性検証のための小規模爆破実験と数値解析を実施した。実験では画像相関（Digital Image Correlation）法を適用して岩石材料の衝撃荷重下での材料の変形挙動を可視化する評価技術を向上させた。また、地中式火薬庫の爆発影響低減化効果の検証のため、野外実験において地盤振動計測を担当し、技術基準作成に資するデータを提供した。高圧ガスおよび可燃性ガスの安全性に関する研究では、水素導管供給システムの安全性評価研究として、他工事などによる掘削坑を模擬したモデル坑中において埋設導管が損傷することを想定し、着火影響を低減させるための措置として、大規模漏えい発生時の遮断による爆風圧抑制の効果を、実験的に把握、整理した。また水素ステーションにおける被害・リスク評価手法を確立するため、漏洩頻度の推定、発災事象確率の推定、漏洩シナリオをもとにした爆風や火炎影響などのフィジカルハザード解析を実施してリスク評価書を作成した。さらに、中小型規模の冷凍空調機器に使用する次世代冷媒の安全性・リスク評価手法を確立するための調査研究を実施した。産業保安の研究では、中小企業を対象として高圧ガスの過去事故分析によるチェックポイント（CP）について説明するセミナーを開催した。CPの社会実装に向けて解決すべき課題や企業ニーズを明らかにした。リレーショナル化学災害データベースに約180件の事故概要を新規登録した。石油精製・石油化学プラントなどにおける設備の高経年化や熟練作業員の減少などの安全上の課題などへの対策として、プラント内での IoT 機器などの電子機器を活用するために必要となる危険区域の精緻な設定方法に関するガイドラインを取りまとめた。

社会と LCA 研究グループ

（Advanced LCA Research Group）

研究グループ長：工藤　祐揮

（つくば西）

概　要：

当研究グループでは、新規技術の社会実装や、その普及を促進するための施策の実施によって生じうる環境や社会経済への影響や波及効果を把握するために、ライフサイクルアセスメント、資源リスク分析、エネルギーシステム分析などに基づいた評価手法の開発と、それらを用いた技術評価や持続可能な社会を実現するための社会制度設計に関する研究を実施している。ライフサイクルインベントリデータベースとして、世界スケールでの水消費に関わるリスク評価に対応したデータベースを構築し、日本の家計消費に付随する流域レベルでの水消費とその環境容量超過リスクの分析を行った。また、産業影響評価用データベースを整備し、バイオマス利活用に関するケーススタディーを実施した。ライフサイクル影響評価手法では、プラネタリーバウンダリーを地域スケールに発展させた指標を開発し、また環境影響評価手法の世界標準化を実施している UNEP/SETAC Life Cycle Initiative のフラッグシッププロジェクトで、資源消費に関する影響評価モデルのコンセンサス・ビルディングを進めた。資源クリティカリティ評価では、供給障害事例の要因分析を行うとともに、製品を対象としたクリティカリティ評価手法開発を行った。エネルギーシステム分析では、産業電化・産業熱利用による CO_2排出量削減、各種水素サプライチェーンからのライフサイクル CO_2排出量の分析を実施するとともに、エネルギーシステムモデルを用いてエネルギー技術普及を加速／阻害する要因の分析や、自動車の電動化、軽量化、IT 化に関する将来予測を進めた。また、HEMS（Home Energy Management System）データを用いた深層学習によるライフスタイル判別手法の開発や、省エネ型ライフ

スタイルへの変容を促すためのインセンティブ制度設計を行った。

エネルギーシステム戦略グループ

（Energy Systems Analysis and Policy Study Group）

グループ長：近藤　康彦

（つくば西、つくば中央第5、つくば中央第1）

概　要：

当研究グループは、安定供給、経済効率、環境適合、安全性（3E+S）という4つの評価軸から見て最適なエネルギーシステムはどうあるべきか、という課題にエネルギー技術評価というアプローチで取り組んでいる。

グローバル領域では、世界全体のエネルギー、鉱産物、バイオマス・食料の資源需給、ライフサイクル影響評価モデル（LIME）、経済モデルを統合したグローバルな統合評価モデルの開発を引き続き行っている。2018年度は、昨年度に引き続き、研究成果確保に向けた作業を実施した。

国内領域では、技術開発、経済性、CO_2排出削減などの観点から再生可能エネルギーの大量導入などに関する分析を実施し、また新技術による社会への影響・効果を考慮したわが国のエネルギー需給構造を分析・評価を実施している。

2018年度は、わが国や世界全体における再生可能エネルギーの発電電力量、導入可能量を推計する手法の開発を実施した。また気象モデルに用いる気象データベースの活用の一環として、農業分野での農産物収穫量の推定なども行い、生産者への技術支援も実施した。

さらに省エネルギーに関する分析と評価の研究では、2018年度は事業所や業務用建築物1棟規模のエネルギー消費量および CO_2排出量の実態把握に関する研究および指標の検討を引き続き実施した。また省エネルギーと温暖化対策に資する典型技術を中心に対策の導入可能性評価ならびに費用対効果の検討を実施し、行政の施策への協力、民間への省エネルギー対策の情報提供を実施した。さらに2018年度には対策技術群を横断的に俯瞰する省エネルギー導入評価手法の開発に着手した。

IDEA ラボ

（Research Laboratory for IDEA）

ラボ長：田原　聖隆

（つくば西）

概　要：

IDEA ラボは2017年4月に設立した。ラボは呼称であり、研究プロジェクトメンバーを中心に構成され、他部門、他領域を含む組織横断的な組織である。ラボのミッションは、日本国内のほぼ全ての事業における経済活動を網羅的にカバーした3,800以上の製品やサービスのプロセスからなる IDEA（Inventory Database for Environmental Analysis）の開発を基礎として、国内外の研究機関との連携、各種新技術の評価の実施と方法論の確立である。

2018年度の主な成果として、最新の電源構成データの反映やデータの更新、PRTR（Pollutant Release and Transfer Register）を活用した化学物質の排出データや電離放射線量などの新たな基本フローの拡充などを実施し、IDEA ver.2.3 のリリースの準備を行った。また、IDEA 海外版の作成では、アメリカ、イギリス、トルコ、フランス、ブラジルの国々を追加し海外版データの充実を図った。インベントリデータベースの国際連携として、2017年度に引き続き、UN Environment のライフサイクルイニシアチブが進めている GLAD（“Global LCA Data Access”network）へ参加し、データ流通ツールへのデータの登録などを実施した。加えて、NEDO、JST、環境省、科研費などの研究プロジェクトに参画し、非鉄金属データの拡充や、再エネルギー発電のインベントリデータの収集、材料代替効果の定評方法に関する検討、各種技術の評価などを実施した。

⑦【太陽光発電研究センター】

（Research Center for Photovoltaics）

（存続期間：2015.4.1～2020.3.31）

研究センター長：松原　浩司
副研究センター長：増田　淳
副研究センター長：吉田　郵司
首 席 研 究 員：佐山　和弘

所在地：つくば中央第2、つくば中央第5、
　　九州センター
人　員：42名（42名）
経　費：996,906千円（268,293千円）

概　要：

地球上にあまねく降り注ぎ、枯渇の心配もない太陽のエネルギーを利用する太陽光発電は人類の持続的発展のために重要な技術である。産総研では太陽光発電研究に戦略的に取り組むために2004年から研究センターを設置して研究を続けてきた。エネルギー・環境領域のミッションである“豊かで環境に優しい社会の実現”のために、太陽光発電に関連する技術開発などに取り組み、太陽光発電の持続的な普及と発展を通して低炭素社会の実現、エネルギー安全保障の確保、経済発展、雇用創出などに貢献することをミッションとする。そのために、民間企業との共同研究などを通した材料、デバイス、システムの技術開発や、従来技術の延長線上にない革新的な太陽光発電技術の開発、太

陽光発電産業の共通基盤技術である基準セル校正技術やデバイスの高精度性能評価技術の高度化などを推進している。また新たな太陽光エネルギーの有効利用技術として、人工光合成や太陽光エネルギー変換による有用化成品製造などにも取り組んでいる。

現在、8つの研究チームで構成され、産総研つくばセンターと九州センターの2拠点で研究開発を展開している。福島再生可能エネルギー研究所（FREA）の再生可能エネルギー研究センターの太陽光チームなどとも連携して研究を実施している。一方、海外の研究機関との交流、協力関係構築も図っており、特に米国国立再生可能エネルギー研究所（NREL）、フラウンホーファー研究機構太陽エネルギーシステム研究所（FhG-ISE）とは、人材交流をはじめテラワットワークショップの開催などさまざまな形で研究協力を進めている。

外部資金：
経済産業省「平成30年度革新的なエネルギー技術の国際共同研究開発事業（クリーンエネルギー技術開発）／太陽光による有用化学品製造」

経済産業省「平成30年度革新的なエネルギー技術の国際共同研究開発事業（クリーンエネルギー技術開発）／単結晶化・積層化による太陽電池の高効率化技術の開発」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発／共通基盤技術の開発（太陽光発電システムの信頼性評価技術など）／太陽電池性能高度評価技術の開発（新型太陽電池評価・屋外高精度評価技術の開発）」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発／太陽電池セル、モジュールの共通基盤技術開発／CIS 太陽電池高性能化技術の研究開発（光吸収層の高品質化による CIS 太陽電池の高効率化）」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発／共通基盤技術の開発（太陽光発電システムの信頼性評価技術など）／太陽光発電システムの高精度発電量評価技術の開発（経年劣化を考慮した各種太陽電池の発電量評価技術の開発）」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発／共通基盤技術の開発（太陽光発電システムの信頼性評価技術など）／太陽光発電の寿命予測ならびに試験法の開発（太陽電池モジュールの劣化現象の解明、加速試験法の開発）」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発／革新的新構造太陽電池の研究開発／超高効率・低コストⅢ-Ⅴ化合物太陽電池モジュールの研究開発（低コスト化技術・量子ドット成長技術）」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「太陽光発電システム効率向上・維持管理技術開発プロジェクト／太陽光発電システムの安全確保のための実証／太陽光発電設備の安全化に関する実証試験および研究」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発／太陽電池セル、モジュールの共通基盤技術開発／高性能キャリア選択性パッシベーティングコンタクトの開発」

国立大学法人東京大学「高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発／革新的新構造太陽電池の研究開発／ペロブスカイト系革新的低製造コスト太陽電池の研究開発（新素材と新構造による高性能化技術の開発）」のうち「界面制御技術」

発　表：誌上発表135件、口頭発表316件、その他19件

評価・標準チーム
（Calibration, Standards and Measurement Team）
研究チーム長：吉田　正裕
（つくば中央第2）

概　要：

太陽電池の評価・標準に関わる基盤技術である校正技術・性能評価技術の開発を行い、わが国太陽電池産業の国際競争力強化・大量導入に貢献することを目的とする。太陽電池の価値に直結する（1）基準太陽電池校正技術、（2）各種新型太陽電池性能評価技術、（3）高精度屋外評価技術、の研究開発を実施し、太陽電池の評価・標準の高精度化およびトレーサビリティ体系の維持を図るとともに、欧米やアジア各国の太陽電池評価・試験機関と連携して技能試験・国際比較などを実施し、開発した技術の国際的整合性の検証・確立・維持・普及を推進する。また、開発技術の JIS・IEC 規格への標準化にも積極的に貢献する。研究開発の実施においては、最新のニーズを把握し効率的に推進するとともに、得られた研究成果を積極的に対外発信し、その普及・活用に努める。また、鉱工業分野の依頼試験（校正）として一次基準太陽電池セルの校正サービスを実施し、太陽光発電の普及に寄与する。

システムチーム

（PV System and Application Team）

研究チーム長：大関　崇

（つくば中央第2）

概　要：

太陽光発電設備の健全な普及に資することを目的として、太陽電池モジュールや各種太陽光発電設備の性能評価・不具合事例分析を通じた太陽光発電設備の長期信頼性や安全性に関する研究開発、および、太陽光発電技術が将来におけるわが国の主力電源となるために必要な発電予測や把握手法の技術開発などを実施している。また、太陽光発電の導入ポテンシャルや付加価値を高めるための電力配分回路などの新しい制御技術の提案や太陽光発電技術の健全な導入を側面的に支援するための社会制度や政策に関する提言も行っている。

モジュール信頼性チーム

（Module Reliability Research Team）

研究チーム長：千葉　恭男

（つくば中央第2、九州センター）

概　要：

当研究チームでは、太陽電池モジュールの信頼性に関する研究ならびに屋外に設置した太陽電池モジュールの実環境性能評価の研究を実施している。

前者は、太陽電池モジュールの信頼性を正確に判定可能な試験法の開発を通じて、信頼性を可視化し、付加価値の向上に資することを目標に研究を実施している。長期屋外曝露を経た太陽電池モジュールの劣化機構を解明するために、劣化事例の収集・解析に基づき、テストモジュールを用いて劣化モデルを証明する。これらの知見から、信頼性を正確に評価できる試験法、そして、複数の劣化要因を組み合わせた試験法や試験時間の短縮に繋がる高加速試験法を開発する。これらの試験法開発を通じて、屋外曝露と加速試験を関連付ける科学的指標を見出す。

後者は、新型太陽電池モジュールの長期屋外曝露試験を実施し、太陽電池特性、日射量、気温などのデータを系統的に収集し、発電量を含む実環境性能評価ならびに長期信頼性評価を実施するものである。得られたデータをもとに、新型太陽電池モジュールを含む各種太陽電池モジュールの劣化を考慮した生涯発電量を、日射量・気象データから算出する発電量推定技術を開発する。

化合物薄膜チーム

（Compound Semiconductor Thin Film Team）

研究チーム長：柴田　肇【2018.4.1-2018.9.30】

石塚　尚吾【2018.10.1-2019.3.31】

（つくば中央第2）

概　要：

化合物薄膜系太陽電池で発電コスト7円/kWh（NEDO PV Challenges 目標）を実現するための要素技術を開発するとともに、化合物薄膜系太陽電池の適用範囲を拡大することを目的とする。カルコゲナイド系化合物薄膜太陽電池の高効率化技術を開発するために、光吸収層の高品質化、表面・界面の欠陥制御、デバイスの高性能化に必要な透明導電膜材料およびバッファー層材料の研究開発を行う。また、新規な半導体物性評価技術や太陽電池特性評価技術を開発するとともに、企業との共同研究を積極的に行い、研究成果の産業界への橋渡しを実践する。具体的には、CIGS系太陽電池の変換効率向上技術の研究開発、タンデム構造型太陽電池への応用展開を見据えたワイドギャップカルコゲナイド薄膜およびデバイスの研究開発、従来の酸化亜鉛系や硫化カドミウム系材料以上に高効率が得られる新しい透明導電膜材料およびバッファー層材料の研究開発、これらの研究開発に要求される新規で有用な太陽電池特性評価技術の研究開発を実施する。

先進プロセスチーム

（Advanced Processing Team）

研究チーム長：松原　浩司【2018.4.1-2018.10.31】

松井　卓矢【2018.11.1-2019.3.31】

（つくば中央第2）

概　要：

シリコン太陽電池（結晶系、薄膜系）に広く用いられる薄膜シリコン各種材料（アモルファスシリコン、ナノ結晶シリコン、およびそれらの合金薄膜）の高品質化や製膜時における下地・界面に与えるダメージを低減するプロセス開発とその診断技術の開発を行っている。また、これらの薄膜シリコン系材料よりも高い温度プロセスで作製可能な太陽電池や、非シリコン系のパッシベーティングコンタクトを用いた新規デバイスの開発も行っている。これらの技術開発により、特に高効率結晶シリコン太陽電池の薄型化（50-100 m 厚）や両面受光型太陽電池への応用を目指している。さらに、光吸収係数が小さいシリコン系太陽電池に不可欠な光閉じ込め構造の高度化や、太陽電池の革新的な低コスト化・高効率化を狙った有機－無機ハイブリッド材料などの開発を進めている。

先進多接合デバイスチーム

（Smart Stack Device Team）

研究チーム長：菅谷　武芳

（つくば中央第2）

概　要：

太陽電池の変換効率の大幅な向上（40 %超）や発電コストの大幅な低減（7円/kWh 以下）の達成に向けて、新しい概念や原理に基づく太陽電池技術を開発

している。既存の材料や技術にとらわれない新しい概念や原理を用いることで、太陽電池の飛躍的な効率向上、低コスト化を目指す。このために新原理の検証のような基礎的な研究から、材料開発、新しい作製方法の開発など広い範囲にわたって取り組む。

高い変換効率を有する多接合型太陽電池の実現のため、さまざまな太陽電池を低コストで簡便な半導体接合法により接続する技術（スマートスタック技術）の開発を行っている。スマートスタック技術は、導電性ナノ粒子配列を接合界面に介在させた簡便な直接接合技術である。InGaP/GaAs//Si 多接合セルにおいて、非集光として変換効率29.1 %を達成している。

一方、多接合セルを低コストで作製するためには、Ⅲ－Ⅴ族トップセルの成膜コスト低減が必須である。従来技術の1/10のコストで成膜可能な、ハイドライド気相成長（HVPE）法の開発を行っている。これまでに、140　m/h 以上の超高速成長を GaAs、InGaP で実現した。InGaP の成長速度としては世界最高である。変換効率においても、GaAs セルで22.1 %、InGaP セルで12.4 %を達成し、HVPE として世界最高レベルである。

有機系薄膜チーム

（Functional Thin Films Team）

研究チーム長：近松　真之

（つくば中央第5）

概　要：

太陽電池産業に資する有機系太陽電池の高効率化・高耐久化・低コスト化技術開発を行う。ペロブスカイト太陽電池および有機薄膜太陽電池の実用化に向けて、材料開発からモジュール化まで要素技術の開発と、それらの産業界への橋渡しに取り組む。ペロブスカイト太陽電池に関しては、基幹電源並みの発電コストを目指した研究開発を中心に行い、有機薄膜太陽電池に関しては、軽量・フレキシブル・シースルー・波長選択性（カラフル）といった特徴を活かした用途開拓を中心とした研究開発を行う。有機系太陽電池の研究開発には、幅広い分野の知識・実験技術の結集と融合が必要不可欠である。そのためにも、各研究者の得意分野を活かしたチーム内連携だけではなく、チーム外の所内の研究者や所外の企業・大学とも幅広く連携を深める。

機能性材料チーム

（Advanced Functional Materials Team）

研究チーム長：佐山　和弘

（つくば中央第5）

概　要：

太陽光エネルギーの革新的な利用のために、色素増感太陽電池および太陽光エネルギーを化学エネルギーに変換する人工光合成に関して研究を行っている。色素増感太陽電池に関しては、p 型 Ru 錯体および有機色素において、ヨウ素系およびスルフィド系酸化還元電解質による3つの異なる色素再還元機構を初めて提案した。また、クロロフィル誘導体にインドリン骨格を導入した色素増感剤でクロロフィル誘導体単体よりも約3倍の効率で水分解水素製造を実現した実験とタイアップした理論的研究を行った。人工光合成による有用化学品製造については、シクロヘキサンから選択的にナイロン原料を生成する光電極系を開発した。また、過酸化水素生成のための複合酸化物の電極触媒を探索し、アンチモン系複合酸化物では過電圧が低下すると同時に電流効率が著しく向上することを見出した。さらに、Pt 担持 WO_3光触媒粒子を硫酸水溶液中に懸濁させて疑似太陽光を照射すると、硫酸イオンが選択的に酸化され、高付加価値を有する過硫酸を生成できることを見出した。また、光触媒を用いた水分解水素製造に関して、同時に貯蔵電力を獲得可能な新規なシステムを提案・実証することに成功した。

⑧【再生可能エネルギー研究センター】

（Renewable Energy Research Center）

存続期間：2015.4.1～2022.3.31

研究センター長：古谷　博秀
副研究センター長：安川　香澄
　　栗山　信宏（兼務）
　　吉田　郵司（兼務）

所在地：福島再生可能エネルギー研究所
人　員：39名（39名）
経　費：1,917,189千円（1,218,354千円）

概　要：

1. ミッションと目標

再生可能エネルギー研究センターは、政府の「東日本大震災からの復興の基本方針」および「福島復興再生基本方針」を受けて設立された、福島再生可能エネルギー研究所における唯一の研究ユニットであり、そのミッションは、「世界に開かれた再生可能エネルギー研究開発の推進」および「産業集積と復興への貢献」としている。

また、当研究センターでは、第4期中長期計画に基づく「第4期中長期目標期間において重点的に推進する研究開発など」の「1－（1）新エネルギーの導入を促進する技術の開発」および「1－（2）エネルギーを高密度で貯蔵する技術の開発」の研究開発を担当する。

2. 研究開発の方針

上記目標と中期計画を実現するために、主力電源化を目指すと位置づけられた再生可能エネルギーの大量導入に関わる以下の技術課題を解決すべく、企業、大学などとも共同して研究開発を進めていく。

・再生可能エネルギーの導入制約解消のためのシステム技術開発
・一層のコスト低減と性能向上
・適切な技術普及のための研究開発、情報発信

「再生可能エネルギーの導入制約解消のためのシステム技術開発」に関しては、時間的に大きく変動する太陽光発電や風力発電の出力をエネルギーネットワークと電池や水素などの貯蔵技術も利用して需要とマッチングさせるとともに、商用電力系統との円滑な連系を可能とする。

「一層のコスト低減と性能向上」に関しては、高性能風車の要素技術開発およびアセスメント技術、薄型結晶シリコン太陽電池モジュール開発を推進する。

「適切な技術普及のための研究開発、情報発信」に関しては、地熱の適正利用のための技術や、地中熱ポテンシャル評価とシステム最適化技術の開発を進める。

以上3つの研究課題を、国内および世界の主要な研究所・拠点と連携し、世界最先端の再生エネルギーの研究開発を行うとともに、福島県などの東北被災県の企業、大学、公設試などとも連携することにより、再生可能エネルギー産業集積を促進し復興に貢献する。

これら3つの研究課題を解決するため、具体的に次の7つの研究開発を重点的に進める。

(1) 再生可能エネルギーネットワーク開発・実証

時間的に大きく変動する再生可能エネルギーの高密度で大量な導入に必要な、エネルギーネットワークを構築し、エネルギー需要とのマッチングや電力系統との円滑な連系を可能とする技術を開発・実証する。最終的には、福島再生可能エネルギー研究所において、期間を限定して再生可能エネルギーによる100 %のエネルギー自給を実証する。また、電力変換器や電力貯蔵などの新技術の性能評価および国際標準化、ICT 技術を活用した高精度広域発電量予測技術の開発も行う。

(2) 水素キャリア製造・利用技術

太陽光・風力発電などの変動電源から水素キャリア（有機ハイドライド、アンモニアなど）を製造することにより、変動する再生可能エネルギーを大量貯蔵・輸送可能とし、高効率で利用するシステム技術を開発・実証している。有機ハイドライドについて、実証データをもとに150 kW 級アルカリ水電解シミュレータの開発と有効熱利用法の提案などを行う。また水素キャリア利用技術として、環境負荷の少ない燃焼技術を見出す。アンモニア合成技術について、合成触媒の探索および高活性化を行い、パイロットプラントへ実装してスケールアップ性能を実証する。

(3) 水素エネルギーシステム・熱利用技術

再生可能エネルギーの大量導入のため、長期、大量の蓄エネルギーが可能な水素や熱を利用するエネルギーシステムの開発を行う。街区利用可能な安全な水素貯蔵技術を発展させ、電力・熱の需要にあわせて使いこなすエネルギーシステムを開発する。また、安全な水素昇圧・精製技術に取り組む。

(4) 高性能風車要素技術およびアセスメント技術

ナセル搭載 LIDAR による発電電力量向上と長寿化技術を確立し、年間発電電力量を現在の1 MW あたり1.75 GWh から5 %以上増加させるとともに、風車寿命を現在の約20年から5～10 %程度延ばすことを目指す。また、数値シミュレーションモデルと各種計測技術を統合した高精度サイトアセスメント技術を開発し、風力発電の年間発電電力量を高精度（誤差±5 %以下）に推定可能とし、アセスメントにかかる計測費用を現状の約5,000万円（数十 MW 程度のウィンドファームを想定）から2、3割削減を目指す。

(5) 薄型結晶シリコン太陽電池モジュール技術

結晶シリコンインゴットのスライスから太陽電池モジュールまでの一貫製造ラインを用いて、高効率・低コスト・高信頼性を兼ね備えた薄型結晶シリコン太陽電池モジュールの量産化技術を結晶シリコン基盤技術コンソーシアム構成企業などと連携して実現する。厚さ80　m の太陽電池セルと薄型ガラスを用いた軽量モジュールで、変換効率22 %、寿命30年を目指す。また、次世代の高効率太陽電池として、バンドギャップの異なる材料の太陽電池を、金属ナノ粒子を用いて積層化するスマートスタック技術の開発を行う。特に、下部セルとして結晶シリコンセルを用いた結晶シリコンスマートスタックセルの高効率化（＞30 %）を重点に開発を進める。さらに“熱回収型太陽電池”の実証を進める。

(6) 地熱の適正利用のための技術

2050年以降の実用化を目指す超臨界地熱発電の実現可能性を探求するとともに、地熱発電所の持続的な運転や周辺温泉への影響監視・評価に必要なモニタリング技術、地熱発電可能地域・開発可能なエネルギー量を拡大する技術などを開発する。また、地熱利用の社会的受容性を高めるため、地熱モニタリング技術開発の成果、および地熱情報データベースなどを利用し、地域社会との合意形成支援手法を開発する。

(7) 地中熱ポテンシャル評価とシステム最適化技術

地下水流動・熱交換量予測シミュレーションに基づく高分解能（＜1 km メッシュ）地中熱ポテンシャルマップを作成し、それを活用して地中熱利用システムの最適化・高精度設計技術の開発を行う。地

中熱ポテンシャルマップと最適設計手法により、1,000万 kW の地中熱利用システムの導入を目指す。

内部資金：
戦略「次世代電力機器評価施設の拡充による地元企業などとの連携強化」

外部資金：
経済産業省
「平成30年度革新的なエネルギー技術の国際共同研究開発事業（クリーンエネルギー技術開発）
「系統協調型の分散電源大量導入技術の開発」
「超臨界地熱資源による革新的発電のための坑内機器基礎技術・素材の開発」
「EGS 設計技術による地熱発電可能地域の飛躍的拡大」
「(3D ライダーと AI による風況フルスキャニング手法の開発)」
NEDO
「地下水を利活用した高効率地中熱利用システムの開発とその普及を目的としたポテンシャルマップの高度化」
「未利用地熱エネルギーの活用に向けた技術開発（在来型地熱資源における未利用酸性熱水活用技術の開発)」
「地熱資源適正利用のための AI-IoT 温泉モニタリングシステムの開発」
「東日本・九州地域における超臨界地熱資源有望地域の調査と抽熱可能量の推定」
「水圧・減圧破砕による人工超臨界地熱貯留層造成に関する研究」
「AI による超臨界地熱資源評価・掘削技術」
「人工知能技術の風車への社会実装に関する研究開発」
「薄型セルを用いた高信頼性・高効率モジュール製造技術開発」
「ケーシング材料開発方針の提案」

科学技術振興機構
「アンモニア内燃機関の技術開発」

石油天然ガス・金属鉱物資源機構
地熱発電技術に関する委託研究「地熱貯留層評価・管理技術」
平成30年度地熱発電技術研究開発事業「坑井近傍探査技術」

自動車用内燃機関技術研究組合
「ポスト噴射によるオイル希釈の高精度予測モデル構築の研究」

株式会社三菱総合研究所
「分散型電源の系統連系に関する要求事項の国際標準化」
「分散型電源を活用した電力エネルギーサービスにおけるインターフェースの国際標準化」
「スマートグリッドの国際標準化と開発・試験・認証基盤構築の FS（実現可能性調査)」
科学研究費補助金
「スマートスタックによるペロブスカイト／結晶 Si タンデム太陽電池の実現」
「都市インフラを利用した高効率・低コスト型地中熱用システムの実用化による温暖化対策」
「バンカビリティ評価に使用可能な信頼できる洋上風況精査手法の確立」

文部科学省補助金
「卓越研究員事業」

発　表：誌上発表122件、口頭発表204件、その他19件

エネルギーネットワークチーム
（Energy Network Team）
研究チーム長：大谷　謙仁
（福島再生可能エネルギー研究所）
概　要：

再生可能エネルギーは自然とともに変化するため、それによる電力供給を安定化するためには、電力貯蔵や利用者側の調整が必要となる。また、再生可能エネルギーは場所による偏在もあるため、それぞれの場所に適した再生可能エネルギーを選択し、さまざまな組み合わせを検討する必要がある。当チームでは、大規模な太陽光発電と風力発電に、水素と蓄電池による電力貯蔵を組み合わせた再生可能エネルギーネットワーク（マイクログリッド）を構築し、柔軟な設備更新とオープンな試験環境によって、電気利用者の目線に立つ新しいエネルギー供給モデルの提案を進める。

具体的には、再生可能エネルギーの導入拡大を進めるため、特に太陽電池に関する各技術の性能を検証、再生可能エネルギーによる電源価値を向上するため、太陽光発電および蓄電池用パワーコンディショナの高機能化を行う。パワーコンディショナの高機能化とは、再生可能エネルギーの変動に伴う影響を電力システムに及ぼさないために、電力システムに対して電圧変動および周波数変動の抑制のための制御を行う機能の追加などである。これら電力システムの安定化支援機能を持つ次世代型のパワーコンディショナは、スマートインバータと呼ばれている。このスマートインバータの開発と導入の促進のため、分散電源の系統連系要件の更新および国際標準化と、評価試験基盤を構築する。評価試験基盤においては、自動試験方式とハードウェアインザループ（HIL）技術の導入を行っている。

自動試験方式は、分散電源の相互運用性を確保出来るよう、世界中の国立研究所などで同などの試験結果が得られるべく、SunSpec SVP と言う共通プラット

フォームを採用した。これの導入により、以前は約1ヶ月を要した分散電源の試験が数日間で済むように、大幅に時間短縮された。HIL 技術は、アナログ電源（ハードウェア）と電力シミュレータ（デジタル）の組み合わせによって分散電源の性能試験を行う方式であり、国内で初めて大型パワーコンディショナの HIL 試験に成功した。

これらの技術開発により、再生可能エネルギーの導入可能量を大幅に引き上げ、再生可能エネルギー100 %による電力自立などのさまざまな利用シーンの実証を目標とし、米 NREL、独フラウンホーファ、オーストリアの AIT といった国内外の研究機関や、IEA スマートグリッド行動計画（ISGAN）のスマートグリッド研究施設ネットワーク（SIRFN）などの国際的枠組みと連携した共同研究と国際標準化を推進する。

水素キャリアチーム

（Hydrogen Energy Carrier Team）

研究チーム長：辻村　拓

（福島再生可能エネルギー研究所）

概　要：

太陽光・風力などの再生可能エネルギーは自然状況に左右されることが大量導入の妨げとなっている。本研究では、再生可能エネルギー発電電力を利用して水電解により水素製造を行い、その水素を効率的に水素キャリアへ化学変換し、安全かつ環境負荷が少なく利用する技術を開発することで、再生可能エネルギーの大規模導入に貢献する。

水素キャリアとして有機ハイドライドの一種であるメチルシクロヘキサン（MCH）、窒化物のアンモニアなどに着目し、再生可能エネルギー由来水素を使った MCH 製造や MCH から脱水素する反応器の動的特性などを評価する。水素キャリアの製造から利用までを統合化した『水素キャリア製造・利用統合実証システム』を稼働し、実証データの取得およびそれをもとにしたシステムシミュレータの開発を進めている。また、水素化反応器の動的制御を行うことで、変動電力、水素製造、水素化反応（MCH 製造）を直結し、高い水素利用率を得られることを実証している。

アンモニアについて、ハーバーボッシュ法（500 ℃、200気圧）よりも低温・低圧の下で高効率化、プラント起動の短時間化などに資する触媒開発を行い、パイロットプラントへの実装および性能実証を行っている。また、アンモニアを火力発電などの熱機関において直接燃焼利用するためのアンモニア専焼および天然ガス混焼技術を開発している。その他、液体水素などの純水素を発電利用するため、大型発電向けエンジン燃焼技術などの要素技術の開発も実施している。

水素・熱システムチーム

（H_2 and Heat Utilization System Team）

研究チーム長：前田　哲彦

（福島再生可能エネルギー研究所）

概　要：

再生可能エネルギーの大量導入のために、長期、大量の蓄エネルギーが可能な水素を用いたエネルギーシステムを開発する。エネルギーシステムで発生する熱のマネジメント及び電力や熱需要に合わせた統合制御技術を高度化する。具体的には、街区内の建物で水素を活用する安全な水素エネルギーシステムのために、水素吸蔵合金を用いた水素貯蔵装置を開発し、水素・熱エネルギーを使いこなすエネルギーシステムを企業と共同で実証した。2017年度に構築した水素製造装置、水素貯蔵装置、燃料電池や蓄電池からなるエネルギーシステムを、需要や再エネ発電量予測を考慮し、統合制御技術を開発し、実証運転を行って、最適化を図るだけでなく、信頼性を向上させた。またこのシステムを実際のビジネスの現場における実証を行うために、その候補地を選定し、2018年度に設備を移築して本格実証へ向け、試運転調整を進めている。

さらに、再生可能エネルギーからの水素製造技術を社会に普及するために、福島県企業と連携して、日本初となる、再生可能エネルギー由来水素を利用した商業ベースの70 MPa 級水素ステーション事業化を検討した。当チームで保有する水素製造および圧縮設備の施設貸契約や、技術研修を通した高圧ガスに関する実務経験を付与などの貢献によって、2018年3月末に、福島再生可能エネルギー研究所内において、福島県企業が、再生可能エネルギー起源の水素ステーションを開業する事業に貢献することができ、2018年度には、250回の FCV への水素供給を実施した。

水素ステーション用の圧縮機とその運用コストを低減するために、水素吸蔵合金を用いた水素の昇圧技術について、危険物非該当の合金を用いて、150 ℃の熱源を利用して、20 MPa 以上の昇圧性能を有する合金を特定し、さらに、これまで困難であった10 MPa 以上での合金の正確な温度圧力特性を測定することに成功した。これらの手法を用いてさらなる合金の最適化とそのシステムの最適化を図りつつ、安価材料の性能評価を行った。水素システムに関する周辺技術として、金属水素透過膜による水素精製について、シーズ支援事業を通じた共同研究により、大型の膜の作成とその評価を行って実用化サイズ作成の目途を得た。さらには、同様にシーズ支援事業において、イオン液体を用いた水素除湿システムの試験を行って、電解水素をマイナス60 ℃程度の露点まで連続的低下させる能力を確認し、さらなる高性能化の指針を得た。

風力エネルギーチーム

（Wind Power Team）
研究チーム長：小垣　哲也
（福島再生可能エネルギー研究所）
概　要：

風力発電の更なる本格普及のためには、発電コストの更なる低減を目指し、風車の高出力化・長寿命化や低騒音化による設備利用率の向上、事前の設置予定場所・配置の選定や年間発電電力量評価のためのアセスメント技術の高精度化が大きな課題となる。こうした課題に対して、ナセル搭載 LIDAR を活用することにより、風向急変や突風などを事前に察知し、風車の予見制御を実現するとともに、プラズマ気流制御技術を風車翼に応用することにより、発電出力の向上、寿命向上、故障の低減といった事が期待される。本研究では、ナセル搭載 LIDAR プロトタイプ機およびプラズマ電極を試験研究用風車に搭載し、風車の予見制御技術の先導研究として予見制御アルゴリズムの開発を行うと共に、設備利用率、性能評価、荷重低減効果に関する実証研究を実施する。アセスメント技術の高度化については、気象シミュレーション技術と鉛直照射型 LIDAR やスキャニング LIDAR といった最先端の風況計測技術に加え、衛星画像データによる風速推定技術を統合することにより手法の高精度化、高解像度化だけでなく低コスト化に寄与する研究を行う。さらには、風車の振動・騒音特性の計測を通じた風車の低騒音化技術や、無人航空機を活用した風車の点検・メンテナンス技術についても開発・実証を進める。

太陽光チーム

（Photovoltaic Power Team）
研究チーム長：高遠　秀尚
（福島再生可能エネルギー研究所）
概　要：

太陽光発電の将来にわたる持続的な普及・発展には、その中心となる結晶シリコン太陽電池セル・モジュールの一層の高効率化・低コスト化が必要となる。太陽光チームでは、一貫製造ラインを活用し、ウェハ・セル・モジュールを一体とした研究開発を進める。

また、量産に対応した先端的な製造技術の開発を民間企業と共同で行うことにより、太陽電池関連産業の技術力向上と国際競争力の強化とを図る。

具体的には、高効率・低コストの結晶シリコンセルの実現を目指した両面受光―裏面電極型セルの開発、イオン注入技術といった量産に対応した先端的なプロセス技術の開発、結晶シリコン太陽電地モジュールの劣化機構の解明と長寿命モジュール実現のための新構造モジュールの開発、バンドギャップの異なる複数の太陽電池を金属ナノ粒子の利用により積層化するスマートスタック技術の開発、超高効率化を目指した新概念の非平衡太陽電池“熱回収型太陽電池”の開発、実証を進める。

地熱チーム

（Geothermal Energy Team）
研究チーム長：浅沼　宏
（福島再生可能エネルギー研究所）
概　要：

わが国の地下に存在する地熱エネルギーの量は世界第三位とされているが、さまざまな理由によりそれを十分に利用できていないのが現状である。当チームでは、次世代の地熱資源探査・評価手法の開発とそれに基づく地熱資源量マップの提示、高度モニタリング技術の開発による資源の不確定性や温泉との共生などの導入阻害要因の克服、社会・地下状況に合わせた最適開発手法の提示、工学的手法による地熱エネルギー利用可能地域の増大・持続性の維持を目指した研究などを行いわが国における地熱発電量増大に早急に寄与する。

これに加え、2050年以降の大規模な発電の実現を目指し、海洋プレートの沈み込みにより生じ、大量の熱エネルギーを有していると考えられている超臨界地熱資源開発の可能性を国内研究者のリーダーシップを執って探求するとともに、シミュレーション技術、機器開発など、リードタイムが長い課題について欧米国研などと連携して研究開発を実施する。

地中熱チーム

（Shallow Geothermal and Hydrogeology Team）
研究チーム長：内田　洋平
（福島再生可能エネルギー研究所）
概　要：

「地中熱ポテンシャル評価」では、各地域において現地地質調査・地下水調査を実施し、地下水流動・熱交換量予測シミュレーションに基づく地中熱ポテンシャルマップを作成する。その一環として、福島県を中心とした東北主要地域におけるクローズドループシステムおよびオープンループシステム両者の地中熱ポテンシャルを評価するとともに、設計の高精度化とシステムの低コスト化により、地中熱利用の促進と拡大を目指している。また、「地中熱システムの最適化技術開発」では、地域の地質的特性・地下水流動特性に合った地中熱システムの最適化、および総合的な地中熱システム技術開発を行っている。

具体的には、地中熱利用の対象となる地下数 m～100 m 付近には、地下水が豊富に存在しており、それらの地下水を保全しつつ、有効に利用することを目的としている。また，従来の標準的な熱応答試験方法に対して，地盤調査手法を応用することにより低コストで実施可能な新たな熱応答試験法を開発している。当チームでは、適切な地中熱利用の普及促進ため、地質・地下水環境や地下熱環境に関する研究を進める。

⑨【先進パワーエレクトロニクス研究センター】

（Advanced Power Electronics Research Center）

（存続期間：2010.4.1～2020.3.31）

研究センター長：奥村　元

副研究センター長：山口　浩、坂本　邦博

所在地：つくば中央第2、つくば西、関西センター

人　員：36名（36名）

経　費：3,338,200千円（1,213,120千円）

概　要：

21世紀社会におけるエネルギー流、情報流、物流における電力エネルギーの重要性は今後ますます増大していく。電力エネルギーの有効利用は、省エネルギー、新産業創出によるトリレンマ解決のキーである。産総研発足時から一貫して行われてきたパワーエレクトロニクスに関する革新的な技術開発をミッションとする当研究センターは、エネルギーの最も合理的な利用形態である電力エネルギーにおける省エネルギー技術および新エネルギーの大量導入のための高効率電力変換技術など、大容量から小容量までの電力エネルギー制御・有効利用のための半導体エレクトロニクス（デバイス／機器応用）の実証と確立を目指す。

特に、過負荷耐性などの極限仕様への対応が期待される SiC、GaN、ダイヤモンドといったワイドギャップ半導体デバイス／システムの電力エネルギー制御への活用を中心課題に据えるとともに、それらによるパワーエレクトロニクス技術の革新、大／中／小の各容量における電力エネルギーのネットワーク化運用・制御の実現を念頭に、エネルギーエレクトロニクス領域への展開を図る。その目標の達成のために、ウェハプロセス、エピタキシャル成長、SiC パワーデバイス、SiC デバイスプロセス、SiC デバイス設計、GaN パワーデバイス、ダイヤモンド材料、ダイヤモンドデバイス、パワーデバイス基礎、パワー回路集積、パワーエレクトロニクス応用の11の研究チームを組織し、有機的な協同体制で上記の新規半導体のデバイス化には不可欠な「結晶－デバイスプロセス－デバイス実証－パワーモジュール化－機器応用」の各段階の技術に関する一環本格研究を強力に推進する。

2018年度の研究内容としては、前年度と同様上記3種のワイドギャップ半導体を包含する内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「次世代パワーエレクトロニクス」と SiC 低損失スイッチングデバイス／電力変換器実証に関する企業との大型共同研究連合体「つくばパワーエレクトロニクスコンステレーション（TPEC）」を「橋渡し研究」の両輪として進めた。これら、SIP「SiC に関する拠点型共通基盤技術開発」や TPEC における集中研究拠点としての活動では、企業研究者を特定集中研究専門員として積極的に受入れるなど、各種企業と密接な連携のもとに研究開発を遂行するため、常勤研究員だけでなく、外来共同研究員、併任研究員、ポスドク／補助員などの契約職員、各種フェロー、連携大学院生などを積極的に活用して研究活動を行い、総勢約240名の組織となっている。中でも SIP プログラムでは、プログラムの最終年度にあたり、それぞれの最終目標を達成して将来のアウトカムに繋がる実用的成果を創出できた。

内部資金：

次世代パワー半導体材料デバイス評価拠点の構築

外部資金：

SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）／次世代パワーエレクトロニクス／SiC に関する拠点型共通基盤技術開発／SiC 次世代パワーエレクトロニクスの統合的研究開発

SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）／次世代パワーエレクトロニクス／将来のパワーエレクトロニクスを支える基盤研究開発／ダイヤモンドパワーエレクトロニクス基盤技術開発

平成30年度省エネルギーなどに関する国際標準の獲得・普及促進事業委託費（省エネルギーなど国際標準共同研究開発・普及基盤構築：SiC エピ欠陥非破壊検査方法に関する国際標準化及び認証事業化検討による普及基盤構築）

原子力エレクトロニクス技術を活用した耐放射線半導体イメージセンサの開発

センサデバイス性能向上及びプロセス基盤技術

ダイヤモンド素子化技術

SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）／次世代パワーエレクトロニクス／将来のパワーエレクトロニクスを支える基盤研究開発／ダイヤモンドパワーエレクトロニクス基盤技術開発

ダイヤモンド MESFET 作製技術の確立とダイヤモンド IC の要素技術開発

低炭素社会を実現する次世代パワーエレクトロニクスプロジェクト／GaN パワーデバイスなどの実用化加速技術開発／窒化ガリウムパワーデバイス高出力化のための高放熱構造の研究開発

Mg 金属電池用新規電解液の開発に向けた溶媒の合成

活性サイト解析による導電性ダイヤモンドの合成プロセス最適化

ダイヤモンド表面核スピン格子を用いた室温量子シミュレータの基盤構築

CVD 法を用いた SiC バルク結晶成長

選択成長法を用いた GaN 系立体チャネル型トランジスタの研究

ダイヤモンド半導体を用いたパッシブな宇宙用電子放出源の実現可能性評価

ワイドギャップ半導体（SiC および GaN）MOS 界面欠陥の電子スピン共鳴分光同定
低損失縦型ダイヤモンドパワーMOSFET
固体量子センサの高度制御による革新的センサシステムの創出

発　表：誌上発表68件、口頭発表181件、その他16件

ウェハプロセスチーム

（Wafer Process Team）

研究チーム長：加藤　智久

（つくば西）

概　要：

当研究チームでは、SiC バルク単結晶の伝導度制御技術および溶液法による高品質成長技術、高速高品質ウェハ加工技術の開発を行っている。

ドナーとアクセプターを同時にドーピング（コドーピング）するバルク成長技術によって、低抵抗かつ低欠陥の結晶成長が可能であることを見出し、従来の市販ウェハ（n 型15-20 mΩcm、p 型2,000-2,500 mΩcm）を上回る低抵抗化（n 型3.7 mΩcm［昇華法］、p 型35 mΩcm［溶液法］）を達成した。また、種結晶界面の歪み制御を温度分布、ドーピング濃度分布の制御範囲を調整することで行い低転位密度化を達成した。特に高濃度コドーピングでは界面での刃状転位（TED）の発生が顕著となる現象を確認したが、この現象も上述の歪み制御を実施することで大きく低減できた。これらの技術を用いて低抵抗 n 型・p 型ウェハ（φ3～3.5インチ）を試作したが、市販の欠陥密度（n 型:約5,000 cm^{-2}、p 型: 30,000 cm^{-2}）を超える低転位密度（n 型（N-B コドープ):約2,570 cm^{-2}、p 型（N-Al コドープ）: 9700 cm^{-2}）を併せて達成した。

エピタキシャル成長チーム

（Epitaxial Growth Team）

研究チーム長：児島　一聡

（つくば中央第2、つくば西）

概　要：

当研究チームでは、SiC エピタキシャル薄膜成長技術とその材料評価を中軸に、超高耐圧 SiC バイポーラデバイス用厚膜成長技術と材料評価ならびに埋め込みエピ技術を用いた PN カラム（SJ）構造形成といった SiC デバイスの高機能化に資する新規 SiC 薄膜成長技術の開発を推進継続した。Si 面成長では基底面転位を貫通刃状転位へ変換する技術においてエピ／基板界面の成長速度そのものおよびその成長速度に達するまでのランピングレートがキーであることを見出しその結果4インチウエハで再現性良く面内貫通基底面転位を0～2個／ウェハに低減することができた。埋め込みエピ技術を用いた SJ 構造形成では、深さ～50　m、幅～5　m、アスペクト比～10のトレンチを成長レートを成長モードを従来の疑似選択成長から高速成長モードにすることで6　m/h の速度で完全に埋め戻すことのできる技術を開発した。高純度 SiC バルク成長では3C インクルージョン密度を従来の7個/cm^2から2個/cm^2まで低減しながら on-axis 基板上に40　m/h の成長速度で200　m 厚まで成長させることができた。一方、評価においては BPD の SSF や DSSF への拡張の起点評価を継続、特に P 型基板を用いた時の基底面転位の拡張ならびにその構造解析を行うとともに、X 線 CTR 散乱を用いた SiO_2/SiC 界面評価や Ga_2O_3に関して結晶欠陥構造解析を継続した。また、今年度は SiC を用いたショットキーPN 接合（SPIND）を試作し、耐圧300 V で on 抵抗が基板抵抗のみとなりドリフト抵抗が寄与していないことを確認、新たなデバイスを提案した。

また今年度から TIA パワエレステーションのエピの底上げとして品質管理（QC）の手法を導入し、歩留まりの向上を目指した支援を開始した。

SiC パワーデバイスチーム

（SiC Power Device Team）

研究チーム長：田中　保宣

（つくば中央第2）

概　要：

当研究チームでは、これまで主たる研究開発テーマであった新規の SiC パワーデバイス、およびプロセス技術開発は勿論のこと、それらの性能を最大限生かすための回路制御技術にまでその研究範囲を広げることで、翻ってデバイス設計の最適化・高性能化に資する研究開発を推進する事を目標とする。また、耐環境性など、パワーデバイスだけでは無い SiC の優位性を生かした新規 SiC デバイスの開発を推進し、SiC デバイスの応用拡大を目指す。

急激に進んできた SiC パワーデバイスの低オン抵抗化のトレンドに対して、更なる低オン抵抗化を進めるための有力な手段として SiC-SJ 構造を取り上げ、耐圧7.8 kV、特性オン抵抗17.8 mΩ·cm^2という世界最高性能の SiC パワーMOSFET の試作に成功した。また、アバランシェ現象を利用した SiC サージ吸収素子の開発に取り組み、メサ型 PiN ダイオードにおいて最大10 kA/cm^2という高電流密度に耐えるサージ吸収素子の開発に成功するとともに、DC-DC コンバータに実装することで実際にサージ電圧を抑制する効果を確認した。耐放射線性、耐高温性という SiC の特徴を生かすパワーデバイス以外の用途として原子力エレクトロニクス技術を取り上げ、主に福島第一原子力発電所の廃炉作業に必要とされる耐放射線半導体イメージセンサの要素技術開発に取り組み、2 MGy という高積算放射線量においても安定して動作する

SiC-JFET の作製に成功した。

SiC デバイスプロセスチーム
（SiC Device Process Team）
研究チーム長：原田　信介

（つくば西）

概　要：

当研究チームでは、産業界への橋渡し後期にあたる企業共同研究をベースとした SiC デバイスの研究開発と量産化試作実証を進めること、更には実用上の共通基盤技術である MOS ゲート酸化膜の性能向上、ダイオードの順方向電流劣化の対策を目的とする。2018年度は、デバイス開発では、トレンチ MOSFET のオン抵抗―短絡耐量トレードオフの改善、SBD 内蔵 MOSFET である SWITCH-MOS の量産プロセス高度化、マルチエピを用いた1.2 kV クラス SJ-MOSFET の新規開発に取り組んだ。その成果として、VMOS 型 SJ-MOSFET で世界最小オン抵抗となる 0.63 mΩcm²を達成し、IE-UMOS 型 SJ-MOSFET で優れた温度特性、スイッチング特性を示し、その有用性を実証した。また、ゲート酸化膜では、チャネル移動度、しきい値変動の解析を進め、異種元素導入効果を検証した。その結果、チャネル移動度の制限要因として従来説の界面トラップによる可動キャリア減少に加え、散乱の効果が支配的であることを明らかにした。順方向劣化対策では、2000 A/cm²の高電流スクリーニングを実施すれば、実使用想定の通電条件下の劣化発生率を0.001 ppm まで抑えられることを明らかにした。

SiC デバイス設計チーム
（SiC Device Design Team）
研究チーム長：坂本　邦博

（つくば西）

概　要：

西 SCR 棟クリーンルーム SiC 6インチ試作ラインにおいて、短リードタイム運用に向けた量産試作技術ノウハウの蓄積を進めた。2018年度は、プロセス開発実験ウエファ199枚、V 溝形 MOSFET などデバイス試作ウエファ261枚を投入した。年度末には VMOSFET で最短45日のリードタイムを実証した。低損失 VMOSFET の量産試作技術開発においては、特性の安定した耐圧1.2 kV 素子を高歩留りで製造する技術開発に加え、新たに耐圧1.7 kV と3.3 kV の素子試作を行った。試作した素子は TPEC 共同研究相手先で、電源機器に組み込まれ実機評価に供された。西5D 棟4インチ試作ラインから SCR 6インチ試作ラインにショットキー接合形成プロセスを移植し、耐圧1.2 kV と3.3 kV の SBD を6インチウエファで試作することに成功した。その成果を標準レシピ2件に登録し、6インチラインで試作可能な素子の品揃えを充実した。西5D 棟4インチ試作ラインでは、低損失と高耐量を両立する第2世代の VMOSFET の開発と、耐圧13 kV の超高耐圧 DMOSFET の量産試作技術開発を進めた。

パワーデバイス基礎チーム
（Power Device Fundamentals Team）
研究チーム長：米澤　喜幸

（つくば西）

概　要：

当研究チームでは、パワーエレクトロニクス応用に向けて、次世代高圧、超高耐圧パワーデバイスにおけるさまざまな問題の解決を目指し、メカニズム解析を念頭に置いた、基礎検討からのアプローチを行った。具体的には、バイポーラデバイス要素技術、ゲート酸化膜技術を行うとともに、デバイス開発では、特にスマートグリッドや直流送電システムのパワーエレクトロニクス機器応用を目指した、20 kV 以上の超高耐圧 SiC デバイスに関する研究開発を SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）にて進めた。

バイポーラ要素技術としてバイポーラシミュレーション技術向上、順方向劣化対策検討、高温ゲート酸化技術を行った。順方向劣化対策に関しては、基板に存在する基底面転位（BPD）に到達するホール量を制御する再結合促進層の有効性検証を行い、n 基板、p 基板ともに1,000 A/cm²の高電流密度でも、帯状積層欠陥の発生が抑制され、順方向劣化が防止できることを示した。高温ゲート酸化では、界面散乱の影響を低減することでバルク移動度に近い、ホール効果移動度が得られることを確認できた。

またバイポーラシミュレーション技術の向上により、静特性および SW 特性を把握できるようになった。

デバイス試作においては、耐圧構造の検討と低濃度ドリフト層エピ適用により、PiN ダイオードでは、世界最高の半導体耐圧である29.6 kV、SiC-IGBT においても耐圧26.8 kV を達成することができた。またライフタイム伸長技術の適用、キャリア注入技術の工夫により、オン抵抗においても PiN、IGBT ともに世界トップの性能を示すことができた。さらに試作した IGBT と PiN ダイオードを組み合わせた、スイッチング試験を行い、Si-IGBT に対する優位性を示した。

GaN パワーデバイスチーム
（GaN Power Device Team）
研究チーム長：沈　旭強

（つくば中央第2）

概　要：

当研究チームでは、GaN 半導体を用いた低損失電力素子の実用化を図ることを目的としており、GaN 単結晶基板を用いた縦型デバイスの量産技術の確立と環境整備、そして新規高温 AlN エピ成長技術の開発などについて研究開発を行なっている。

GaN 単結晶を用いた縦型デバイス開発においては、現在、基礎的物性が曖昧でデバイス化要素プロセスが確立していない。そのため、デバイス作製の各要素技術の確立や問題の抽出と解決が重要である。また、高品質 AlN エピ膜を得るには高温成長が必要であり、現行の有機金属気相成長法では難しい。従って、新しい高温成長法の開発が求められている。

そこで2018年度は、GaN 縦型デバイス量産技術の確立に向け、まず4インチ GaN プロセスラインの立上げを進めた。そして、GaN 特有のプロセス制約が課題となる pn 終端構造を TCAD シミュレーションで検討し、pn ダイオードを含む各種電気特性評価用 TEG を統合したレチクルを設計した。さらに、プロセス／デバイス設計を統合し、ダイオードのチップ試作を進め、pn ダイオードの基本動作を実証すると共に、耐圧450 V を確認した。また、新たなシーズとなる新しい高温 AlN エピ成長技術を開発し、それに基づき、高品質な AlN 結晶成長に成功した。以上の研究開発より、新規デバイス構造の性能検証、量産技術の確立と環境整備および新規結晶成長技術の開発などを精力的に行なっている。

パワー回路集積チーム

（Power Circuit Integration Team）

研究チーム長：山口　浩

（つくば中央第2）

概　要：

SiC などワイドギャップ半導体パワーデバイスが持つ高性能かつ超低損失な特長を活かした、高機能・小型・低消費電力の電力変換装置実用化のための基盤技術研究開発を目的とする。具体的には、主に SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）プロジェクトのもと、大電流密度・高発熱密度に対応した1.2 kV 級 SiC モジュールの研究開発を進めている。

前年度は、基本モジュール（ワイヤーボンド型構造と ZnAl ハンダ接合で実装したモジュール）の組立工程の改善を通じた性能ばらつき抑制に取り組み、組立製造技術の向上を通じた性能ばらつき抑制を確認した。これにより性能の揃ったモジュールを作製できるようになった。そこで、2018年度は開発の最終段階として、モジュールの劣化機構解明・加速試験条件明確化に取り組むとともに、モジュール性能の検証を行った。具体的には、－40 ℃～＋250 ℃の温度サイクル1,000回、最大＋250 ℃のパワーサイクル30,000回などの試験を実施し、所望の耐久性が確保されていることを確認するとともに、劣化の主要因がモジュールを構成する部材の線膨張率差であることを確認し、線膨張率差や接触面積の条件で加速劣化評価が可能である点を明らかにした。加えて、20 ns 以下のスイッチング時間での高速動作、並列接続時の高速動作性能の維持と電流分担の不均一防止の両立も確認した。

また、SIP プロジェクト内の他テーマとの連携でインホイールモータ駆動用の5相インバータを製作し、モジュール性能を実負荷により確認した。

上記に加え、高速動作するパワーデバイスの保護回路やゲートドライブ回路の改善、実装状態の熱的性能の評価法である過渡熱測定法に関する技術指導などを実施した。

パワーエレクトロニクス応用チーム

（Power Electronics Application Team）

研究チーム長：坂本　邦博

（つくば西）

概　要：

幅広い電力変換分野での SiC パワーエレクトロニクスの応用開拓を目指し、SiC パワーデバイスの特長を発揮する高性能モジュール実装技術の開発と、そのモジュールをパワーエレクトロニクス機器開発者に提供して、応用に向けての共同研究を進めた。

高温対応高速スイッチング大電流モジュール（150 A、接合温度200 ℃）では、熱サイクル印加時の線膨張係数差に起因する疲労を抑制する構造改良を進め、パワーサイクル寿命49千回を達成した。共同研究で開発した低吸湿・高柔軟性のエポキシ樹脂を使用した 15 kV 耐圧 TO-268パッケージに実装した耐圧13kV DMOSFET に対し、H3TRB-HV 試験（85 ℃、85 % RH、11 kV バイアス）を1千時間実施し、リーク電流増加率30 %未満を確認した。

耐圧10 kV を越える超高耐圧 SBD と MOSFET を、産業用や理科学機器用電源を開発する共同研究相手先に提供した。これらの素子は、高エネルギー粒子加速器用のサイラトロン代替20 kV－200 A スイッチや、負水素イオン源高速パルス電源に組み込まれ、動作試験が行われ、大幅な電源小型化が実証された。

ダイヤモンドデバイスチーム

（Diamond Device Team）

研究チーム長：**牧野 俊晴**

（つくば中央第2）

概　要：

当研究チームでは、次々世代のパワーエレクトロニクス材料として期待されるダイヤモンドのデバイス化を念頭に研究開発を行っている。また、ダイヤモンド中の窒素－空孔複合欠陥（NV センター）を用いた磁

気デバイス応用に関する研究を進めている。

2018年度は、ダイヤモンドの高い絶縁破壊電界を実証するために、電界集中緩和構造を有する pin ダイオードを作製し、衝突イオン化係数を測定した。その結果、他材料よりも高い6.7 MV/cm 以上の絶縁破壊電界を有することを実証した。また、ダイヤモンドの n 型ドーピング技術を低濃度側へ拡張し、従来より1桁低い10^{15} cm^{-3}台を実現した。この技術をダイヤモンド MOSFET のチャネル層に適用し、移動度を1桁高くすることに成功した。当チームで開発している大電流密度動作が可能なショットキーpn ダイオードにおいて、高温領域でのキャリア伝導メカニズムの解析を進めるとともに、低濃度 n 型ドーピング技術を適用した耐圧向上のための新規構造の設計に着手した。

NV センターを用いた磁気デバイス応用では、nin 接合を利用したバンドエンジニアリングにより、NV センターのアンサンブル系と単一系の両方で、磁気センサーの感度向上につながる NV一状態の安定化と長いスピン緩和寿命を同時に実現した。また、NV一状態を安定化させる新規構造として MOS 構造の試作に着手した。さらに NV センターの持つスピン状態を高効率で検出する構造としてレンズ形状を試作した。

ダイヤモンド材料チーム

（Diamond Materials Team）

研究チーム長：竹内　大輔

（関西センター）

概　要：

当研究チームでは、次々世代のパワーエレクトロニクス材料として期待されるダイヤモンドにとり必要不可欠である大口径単結晶ウエハの実現を目指し、ダイヤモンドのバルク結晶成長技術、ウエハ化加工技術、結晶評価技術などの開発を行っている。その他、耐環境デバイスなどのダイヤモンドの優れた材料物性を生かしたアプリケーションの開拓を進めている。

2018年度は、前年度の成果である「ミリ単位での厚膜合成」を成長界面の導入無しに、途切れることなく達成できる技術を基に、10 mm 角高温高圧合成基板を用いた10 mm 厚以上のクラックフリー長尺成長に成功した。得られたバルク結晶をレーザーカットならびに機械的研磨を施してもクラックが入らないことを確認し、1立方センチ級結晶合成に成功として、プレスリリースした。加えて、転位密度低減に繋がる側面成長を実施出来、20 mm 程度の結晶を得た。

低抵抗ウエハ実現に向けた基盤技術として、熱フィラメント法による高濃度ボロンドープ膜の合成技術の高度化を進めた中で、転位低減効果があることを確実に捉えた。そのメカニズム探索について、マイクロ波プラズマ CVD 成長法との比較や、各種評価技術による解析を開始した。

2016年度に、パワーデバイスの基本素子であるショットキーバリアダイオードを試作し、ドリフト層中にかかる高い電界が走行する少数キャリア数を増倍させる現象を利用した観測手法を確立したことを踏まえ、つくばデバイスチームと協働し、新規 pin 接合などで衝突イオン化係数を測定する電子線とアルファ線を励起源とした衝突イオン化係数の測定系を立ち上げ、評価を行った。その結果、従来の報告よりも物理的により確からしい数値を確認出来た。より精度の高い実測に向けては、pin 素子の耐圧構造に改善の余地があることが分かったため、つくばデバイスチームとともに、今後の課題として明確化出来た。

２）生命工学領域
(Department of Life Science and Biotechnology)

領　域　長：松岡　克典

概　要：

領域は、中長期計画に基づき、研究および開発ならびにこれらに関連する業務を行っている。生命工学領域は、健康で安心して暮らせる健康長寿社会や環境負荷を抑えた持続可能な社会の実現に貢献することを目指す。また、優秀な人材が集まる研究所づくりを目指す。そのために、(1) 世界最高水準の研究開発の推進、(2) 研究成果の産業界への橋渡し、(3) 産業界に役立つ人材の育成、(4) 国際的プレゼンスの向上の4項目を領域のミッションとする。領域長は、理事長の命を受けて、各研究分野における研究の推進に係る業務の統括管理を行っている。

①　生命工学領域研究戦略部
（Research Promotion Division of Life Science and Biotechnology）

研究戦略部長：鎌形　洋一
研究企画室長：小松　康雄

所在地：つくば中央第1
人　員：21名（19名）
概　要：

研究戦略部は、領域における研究および開発ならびにこれらに関連する業務に係る基本方針の企画および立案ならびに総合調整を行っている。研究戦略部長は、領域長の命を受けて領域の運営（研究戦略、予算、人事、自己評価など）を行っている。

生命工学領域研究戦略部研究企画室
（Research Planning Office of Life Science and Biotechnology）
概　要：

産総研として特色ある研究の方向性や、開発技術を社会に還元することを意識し、生命工学領域の人材資源の最適配置を行いつつ以下のような研究管理を行っている。

すなわち、当該領域における研究方針、研究戦略、予算編成および資産運営に係る基本方針、プロジェクトの企画および立案や調整、領域間の連携の推進、経済産業省その他関係団体などとの調整、当該領域に関する技術組合に関する業務、領域における研究ユニットの評価に関する業務を行っている。また、BioJapan、科学技術振興機構新技術説明会や LS-BT を始めとする各種イベント出展に対する立案や出展テーマの調整、見学・視察対応、新規採用・任期付研究員のパーマネント審査に関する業務などを行っている。

機構図（2019/3/31現在）

［生命工学領域研究戦略部研究企画室］
研究企画室長　　小松　康雄　他
［生物資源管理グループ］
グループ長　　海老原　達彦　他

オープンイノベーションラボラトリ
産総研・早大　生体システムビッグデータ解析オープンイノベーションラボラトリ
（Computational Bio Big-Data Open Innovation Laboratory）
概　要：

生体で測定された各種ビッグデータと情報解析を融合することによってライフ・イノベーションを達成する。特に、早大が有するメタゲノムデータ・医療系メタデータと産総研の解析技術を合わせることで、疾病メカニズムや医薬品原料の探索・生産に寄与する生命現象のシステム的理解を目指す。また、最先端のアルゴリズム・数理解析手法の開発を行い、世界標準となる生命情報解析技術の開発を行う。さらに、産学官ネットワークの構築により、民間企業の参画による「橋渡し」を強化した組織運営、欧米を中心とした各種研究機関との人的交流を中心とした国際連携の強化を図っている。

機構図（2019/3/31現在）
ラボ長　　竹山　春子　（早稲田大学教授）
副ラボ長　　油谷　幸代

経　費：305,064千円（287,414千円）

外部資金：
NEDO
「植物等の生物を用いた高機能品生産技術の開発／スマートセル関連技術の社会実装推進に向けて解決すべき新規課題の検討／バイオ合成可能な有用モノマー化合物の探索技術の開発」

国立研究開発法人国立国際医療研究センター
「唾液の細菌メタゲノム解析とメタボローム解析から膵癌予測マーカーを明らかにする研究」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　基盤研究（C）
「システム構造化手法を用いた細胞分化メカニズムの解明」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　若手研究
「シングルセル解析技術を用いた腸内ファージの生態系解明」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　若手研究（B）
「選択的な piRNA 生合成経路の包括的解析」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　基盤研究（S）
「新規生理活性物質生産株の超ハイスループットスクリーニングプラットフォーム構築」

産総研・阪大　先端フォトニクス・バイオセンシングオープンイノベーションラボラトリ
(Advanced Photonics and Biosensing Open Innovation Laboratory)
概　要：
産総研の有するニーズ対応型のバイオ分析制御技術を具体的な対象として、大阪大学が有するフォトニクス分析の高度基盤技術を実装し、多彩な生体分子を計測する高感度バイオセンシングシステムの開発を行っている。具体的には革新的な細胞機能操作・イメージング技術の開発、次世代フォトニクスバイオセンサーの開発、バイオセンシングの超高感度 IoT プラットフォームの構築を推進している。また産総研の橋渡し技術により大阪大学の基礎研究成果の社会実装を加速することを目標とした、産学官連携体制の構築を進めているところである。

機構図（2019/3/31現在）
ラボ長　　民谷　栄一　（大阪大学教授）
副ラボ長　　脇田　慎一

経　費：257,308千円（253,442千円）

外部資金：
国立研究開発法人科学技術振興機構
研究成果展開事業センター・オブ・イノベーション（COI）プログラム　COI 拠点「フロンティア有機システムイノベーション拠点」

---

②【創薬基盤研究部門】
（Biotechnology Research Institute for Drug Discovery）
（存続期間：2015.4.1～）

研究ユニット長：亀山　仁彦
副研究部門長：萩原　義久
首席研究員：平林　淳
総括研究主幹：鈴木　理

所在地：つくば中央第2、つくば中央第5、
臨海副都心センター
人　員：36名（36名）
経　費：1,064,060千円（278,817千円）

概　要：
わが国では急速に少子高齢化が進んでおり、迅速な社会復帰を可能とする疾患の早期診断・早期治療など、適切な個の医療の実現・充実が課題となっている。また、医療・介護・予防分野での ICT 利活用を加速し、世界で最も便利で効率的なシステムを作り上げること、さらに、健康・医療分野においては、世界最高水準の技術を維持し、医薬品・医療機器産業の国際競争力を向上させ、わが国のリーディングインダストリーへと発展させることが求められている。これら課題について、その解決に必要な技術の開発が不可欠となっている。

わが国の課題解決に求められている創薬基盤技術の開発および医療基盤・ヘルスケア技術の開発を担うため、2015年4月1日に創薬基盤研究部門が設立され、つくばセンターと臨海副都心センターの2つの拠点で研究開発・技術開発を展開している。

当部門が強みとする糖鎖解析技術、幹細胞工学技術、天然化合物生産技術を基に研究開発を進展させるため、3つの重点課題を設け、基盤研究の推進、基盤技術を利用し産業化を目指した技術の開発、企業連携による製品化を目指した技術開発を実施している。

また、我々が強みとするこれらの技術を融合させることで新たな技術の開発も積極的に行っている。さらに、他の専門分野の技術を取り入れることで分野を超えた融合技術の開発も積極的に実施したいと考えている。

3つの重点課題の概要は以下の通りである。

重点課題１：糖鎖／ペプチド分析・製造技術に基づく診断薬、治療薬の探索と実用化
糖鎖の差異を用いて、がんや自己免疫疾患、生活習慣病などに対する診断薬、治療薬を効率的に開発することを目指し、疾患に関連する糖鎖、糖タンパク質、ペプチドなどの構造と機能を解析し、疾患特異的なバイオマーカーや標的因子を探索、究明する。またこれらの因子を標的化する分子、あるいはそれを高機能化した分子を開発、製造し、疾患の診断薬、治療薬の開発を行う。

重点課題２：細胞を利用した再生医療技術と創薬支援技術の開発
現在、高度な知識集約型産業である再生医療産業や創薬産業が、次の成長分野として期待されている。しかし、国内の関連企業の競争力はまだ強いとは言えず、

これらの産業を後押しする技術を開発し、産業界へ橋渡しを行うことが産総研に課せられた課題となっている。先進医療基盤技術を確立するための再生医療技術と創薬支援技術などの開発を進める。さらにガイドライン策定と標準化による幹細胞ならびに医療機器などの実用化を支援する。成果を民間企業に橋渡しして実用化を目指す。

重点課題３：ケミカルバイオロジーに基づく創薬基盤技術の開発

微生物などが生産する天然化合物の創薬への利用を目指し、放線菌やカビなどが生産する天然化合物の生理活性評価と天然化合物生産に関わる遺伝子や未利用生合成遺伝子の機能解析と、異種ホストとこれら生合成遺伝子を用いた生産技術の高度化を実施する。またバイオインフォマティクスを用い、遺伝子の組み合わせなどによる新規天然化合物生産や有用生体物質の高生産技術の開発を行う。

内部資金：
戦略予算「臨床用ヒト iPS 細胞作製技術の確立と産総研発ベンチャーによる実用化」

戦略予算「徐放システムを駆使した細胞／組織製造技術の高度化」

外部資金：
国立研究開発法人科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業（CREST）「レクチン工学を基盤としたエクソソーム糖鎖解析技術の開発」

国立研究開発法人科学技術振興機構　戦略的創造研究推進事業（さきがけ）「超高感度・非破壊1細胞グライコーム解析技術の開発」

国立研究開発法人科学技術振興機構　ライフサイエンスデータベース統合推進事業「ACGG-DB の機能拡張と GlyCosmos portal との連携およびアジア地域との連携」

国立研究開発法人日本医療研究開発機構　次世代がん医療創生研究事業「D-型ペプチドによる血液-脳腫瘍関門突破と脳腫瘍治療」

国立研究開発法人日本医療研究開発機構　医療分野国際科学技術共同研究推進事業（戦略的国際共同研究プログラム）「メコン川流域における肝吸虫患者の QOL 維持とがん予防に資する革新的診断システムの開発と普及」

国立研究開発法人日本医療研究開発機構　医療分野研究成果展開事業　先端計測分析技術・機器開発プログラム「腫瘍内不均一性を考慮した癌生細胞検査法の開発」

国立研究開発法人日本医療研究開発機構　次世代治療・診断実現のための創薬基盤技術開発事業「糖鎖利用による革新的創薬技術開発事業」

国立研究開発法人日本医療研究開発機構　再生医療の産業化に向けた評価基盤技術開発事業　再生医療技術を応用した創薬支援基盤技術の開発「In-vitro 安全性試験・薬物動態試験の高度化を実現する organ/multi-organs-on-a-chip の開発とその製造技術基盤の確立」

国立研究開発法人日本医療研究開発機構　再生医療の産業化に向けた評価基盤技術開発事業　再生医療技術を応用した創薬支援基盤技術の開発「デバイスに搭載するヒト自律神経細胞と標的臓器の安定的製造に関する研究開発」

国立研究開発法人日本医療研究開発機構　再生医療の産業化に向けた評価基盤技術開発事業　再生医療技術を応用した創薬支援基盤技術の開発「薬物動態・安全性試験用 organ(s)-on-a-chip に搭載可能な臓器細胞/組織の基準作成」

国立研究開発法人日本医療研究開発機構　革新的がん医療実用化研究事業　「防御シールドを形成し、免疫監視を回避するがん微小環境の理解と医療シーズへの展開」

国立研究開発法人日本医療研究開発機構　革新的先端研究開発支援事業　ソロタイプ「微生物叢と宿主の相互作用・共生の理解と、それに基づく疾患発症のメカニズム解明」研究開発領域　「シングルセルグライコミクスによる微生物叢の一斉解析」

国立研究開発法人日本医療研究開発機構　再生医療の産業化に向けた評価基盤技術開発事業　再生医療の産業化に向けた細胞製造・加工システムの開発「ヒト多能性幹細胞由来の再生医療製品製造システムの開発（網膜色素上皮・肝細胞）」

国立大学法人筑波大学　平成30年度医療研究開発推進事業費補助金（橋渡し研究戦略的推進プログラム）「オープンイノベーションの推進により世界のつくばから医療の未来を加速開拓する事業」「糖タンパク質を標的とした膵がん早期診断・治療効果判定技術の開発」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「植物等の生物を用いた高機能品生産技術の開発／高生産性微生物創製に資する情報解析システムの開発」

国立研究開発法人日本医療研究開発機構　医療分野研究成果展開事業　先端計測分析技術・機器開発プログラム「マルチモーダル内視鏡システムによる生体機能診断」

経済産業省　中小企業庁　公益財団法人千葉県産業振興センター　戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン）「カイコによる機能性スクリーニング技術を用いた健康食品の効率的開発方法の確立」

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 生物系特定産業技術研究支援センター　SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）「次世代農林水産業創造技術」　「ホメオスタシス維持機能をもつ農林水産物・食品中の機能性成分評価手法の開発と作用機序の解明」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　基盤研究（B）「しなやかでウェットな半立体マイクロ構造体の露光作製及び新規バイオチップへの応用」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　基盤研究（B）「がん幹細胞糖鎖の構造と機能」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　基盤研究（C）「酸素感受性 tRNA 修飾酵素の反応メカニズム」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　基盤研究（B）「グライコミクスを革新する新たな分析基盤の構築」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　若手研究（B）「組織再生における有核血球細胞の動態解明」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　若手研究（B）「心肥大の分子メカニズム解明を目指した比較グライコプロテオミクス」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　挑戦的研究（萌芽)「ムチンプロファイル解析による粘液線維肉腫の悪性形質発現機能の解明」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　基盤研究（C）「アクロソーム中心に発現する新規糖鎖分解酵素による糖鎖修飾の生物学的意義の解明」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　基盤研究（C）「SDA モデルに基づき設計した部分フッ素化人工脂質／膜タンパク質複合体の開発」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　基盤研究（C）「運動効果が、独立した器官の成体幹細胞の維持と環境制御に与える影響」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　基盤研究（C）「高再生能を持つ両生類における、体性幹細胞カタログの作成」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　若手研究「200 kb を越す超巨大生合成遺伝子クラスターを利用した化合物生産法の確立」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　若手研究「ウイルス感染における糖鎖リモデリングの意義解明に向けた技術基盤の構築」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　若手研究「複数の三次元臓器モデルを接続・灌流するためのプラットフォームの構築」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　若手研究（B）「新規 C 型糖転移酵素の探索と同定」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　若手研究（B）「抗ウイルス免疫応答における新規細胞間接触依存シグナル伝達経路の解析」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　挑戦的研究（萌芽）「ヒト心筋の自律性獲得による次世代創薬技術の開発」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　基盤研究（C）（特設分野研究)「オミクスデータを統合する数理的手法による免疫系モデル構築」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　基盤研究（S）「天然化合物の革新的標的分子同定法の確立とケミカルエピジェネティクス」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　基盤研究（A）「バイオインフォマティクスを用いた Nav1. 7阻害剤の創薬による新たな鎮痛戦略」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　基盤研究（A）「ヒトミニ胃組織を用いた胃がん病態の究明と創薬応用」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　基盤研究（B）「痛みの慢性化のきっかけとなる脳への細胞分子伝達メカニズムの解明」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　基盤研究（B）「カニクイザルを用いた子宮内膜症標的ペプチド治療薬の最適化」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　基盤研究（C）「FTICRMS を用いた水圏中微量金属元素－溶存有機物錯体の分子構造解析」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　基盤研究（C）「動脈硬化性大動脈瘤の網羅的糖鎖解析による新たな疾患関連指標の探索」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　基盤研究（C）「関節軟骨組織の発生・再生機序における転写因子KLF4の機能解明」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　基盤研究（C）「糖鎖アレイを利用した ABO 不適合腎移植における抗体関連型拒絶反応予測検査法の開発」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　基盤研究（C）「分子進化工学的手法を用いた Nav1．7阻害薬の開発」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　挑戦的研究（萌芽)「培養基質の膨潤力を活用した空間自由度の高い細胞力学刺激法の開発」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　挑戦的研究（萌芽)「遺伝子操作情報トレーシングのための細胞スケール非接触磁気タグの研究」

日本学術振興会　科学研究費助成事業　挑戦的研究（萌芽)「後生動物で異質倍数化は如何にして起こるか？：その実証向けて」

国立研究開発法人国立長寿医療研究センター　長寿医療研究開発費「高齢者ドライマウスの原因究明とその克服に向けた基礎研究」

国立研究開発法人　農業・食品産業技術総合研究機構生物系特定産業技術研究支援センター　革新的技術開発・緊急展開事業（うち地域戦略プロジェクト)「牛の放牧管理の効率化・生産性向上のための小型ピロプラズマ病ワクチンの実証研究」

株式会社三菱総合研究所「戦86 近赤外波長域を利用した医療用画像システムに関する国際標準化」

沖縄県「再生医療産業活性化推進事業」

発　表：誌上発表87件、口頭発表133件、その他16件

糖鎖技術研究グループ

（Glycoscience and Glycotechnology Research Group）

研究グループ長：梶　裕之

（つくば中央第2）

概　要：

研究目的：　糖鎖付加はタンパク質翻訳後修飾の一つで、タンパク質の局在、活性、相互作用など、機能の調節に深く関わっている。糖鎖の構造は多様かつ不均一であり、構造と機能の関係を解明することは困難となっている。当研究グループでは、糖鎖機能を解明するための解析・合成技術の開発、および糖鎖の特性を活用したバイオマーカーや治療薬を開発するための基盤技術の開発と産業応用を目的として研究を進めている。

研究手段・方法論：　糖鎖機能の解明に向け、質量分析による糖鎖構造解析、レクチンアレイを用いた糖鎖プロファイリング、レクチンや糖鎖抗体を利用した FACS や組織染色などにより糖鎖構造の実態やその変化を解析した。並行して転写物(mRNA)の解析から糖鎖生合成に関わる糖鎖関連遺伝子の発現情報を収集した。また機能解明のために、糖鎖生合成関連遺伝子を改変したモデル生物（酵母、マウス、培養細胞）を作製し、構造と表現型の相関解析を進めた。さらに糖鎖の産業応用として、疾患に伴う糖鎖変化を指標としたバイオマーカーの探索や検出系の構築、疾患特異的な糖タンパク質を創薬標的とした分子探索、およびこれを標的化する抗体作製に関する技術開発を実施した。

幹細胞工学研究グループ

（Stem Cell Engineering Research Group）

研究グループ長：伊藤　弓弦

（つくば中央第5）

概　要：

ヒト間葉系幹細胞、多能性幹細胞、そして各種臓器細胞は、再生医療や創薬の分野において移植用／アッセイ用細胞の原材料として注目を集めている。しかしながらそれら細胞の品質はさまざまなバラツキを有するばかりでなく、その特性解析技術、大量培養技術も発展途上であることから、産業化を進めてゆく上で大きな障壁となっている。そこで幹細胞工学研究グループでは、(1) 再生医療用幹細胞の品質管理技術開発、安定供給技術開発および標準化 (2) 創薬用幹細胞／臓器細胞の安定供給技術開発および規格化を重点課題とし､関連要素技術とともに研究開発を推進している。具体的には、(1) として、間葉系幹細胞の培養安定化、品質を迅速に判断可能なバイオマーカー開発などを行う。(2) として、薬物動態試験や毒性試験などでの使用に耐えうる臓器細胞の規格作りをその測定法の標準化とともに推進する。また、外因性のバラツキ要因を極力最小化するためのプロセス管理に関しても検討する。

ステムセルバイオテクノロジー研究グループ

（Stem Cell Biotechnology Research Group）

研究グループ長：木田　泰之

（つくば中央第5）

概　要：

再生医療や創薬支援のための技術体系構築には幹細胞が有用である。分化万能性を有するヒト多能性幹細胞や組織の修復などに働く体性幹細胞に加えて、人工多能性幹細胞（iPS 細胞）は倫理上の制約をクリアするため大変有用な細胞である。そこでステムセルバイオテクノロジー研究グループでは、iPS 細胞などの多能性幹細胞や体性幹細胞の分化・改変技術、培養デバイス、培養方法の開発を進めることで基礎研究を進め、生命科学や生命工学への貢献を目指している。具体的には、幹細胞の特性や分化誘導法の開発、3次元組織への応用、がんの本態を明らかにすることから創薬支援技術の開発を行っている。またそれらを活かす微細加工技術やバイオインフォマティクス、フォトニクスの技術開発を進めている。このような幹細胞技術と生体工学、評価技術の融合によって、生命現象に関わるさまざまな課題を解決することに貢献している。

医薬品アッセイデバイス研究グループ

（Drug Assay Device Research Group）

研究グループ長：金森　敏幸

（つくば中央第5）

概　要：

1）次世代細胞アッセイ技術

主に microfluidics と機能性材料を駆使して、従来のディッシュなどによる培養では発現し得なかった *in vivo* 機能をヒト細胞から誘導し、医薬品候補化合物など、化学物質の生理活性や毒性などを評価する技術を開発する。

2）光による細胞操作技術

光応答性材料と精密光照射技術、画像認識・判定技術を組み合わせ、培養ヒト細胞を光によって操作する技術を開発している。光によって可能な操作は、接着細胞の低侵襲回収、細胞接着性の亢進と阻害、細胞の殺傷などである。

3）光分解性ゲルの応用

独自に開発した、光照射によって分解し、可溶化するゲルをヒト細胞の3次元培養に応用し、3次元培養下での形態によるがん細胞の選別、および、微小血管用構造の形成に応用している。

4）細胞膜脂質アナログの開発と創薬ツールとしての人工脂質／機能性膜タンパク質複合体の研究開発

脂質膜構造などを形成可能な古細菌脂質アナログやフッ素鎖型などの人工脂質合成およびそれらの界面物性評価を行っている。

最先端バイオ技術探求グループ

（Leading-edge Biotechnology Research Group）

研究グループ長：新家　一男

（臨海副都心センター）

概　要：

天然化合物は人智を超えた構造を有し、天然化合物あるいはその構造を模倣して開発した薬剤は、全臨床薬の約6割を占める重要な創薬開発リソースである。当研究グループでは、国内の製薬系企業から提供を受けた天然物ライブラリーを含む世界最大級の天然物ライブラリーを保有し、製薬企業あるいはアカデミア発の創薬ターゲットを対象に大規模天然物スクリーニングを実施している。2018年度は、次世代がん医療創生研究事業（P-CREATE）および、製薬企業3社提案のスクリーニングを実施した。

現在、抗体などの高分子生物医薬と低分子医薬の間を埋める新しいモダリティーとして、分子量500～2,000程度の中分子化合物が注目されている。しかしながら、中分子化合物に関しては、活性を示す化合物を創製する指針が存在しないのが現状である。一方で、エロスロマイシンや FK-506などの臨床薬として上市されている天然化合物には、大きな分子量を持つものが多く、中分子化合物ライブラリー構築のための優良な化合物ソースになると考えられている。そこで、2018年度は分子量の大きな天然化合物の生合成遺伝子を改変することにより、意図的に母骨格を改変できる技術の開発を行った。本技術を応用して創製した化合物に関しては、既に製薬企業へ導出しており、今後の開発が期待されている。

細胞グライコーム標的技術グループ

（Cellular Glycome-Targeted Technology Group）

研究グループ長：舘野　浩章

（つくば中央第2）

概　要：

糖鎖は細胞の最外層を覆い、細胞の種類や状態（癌化、分化）により、糖鎖の構造が劇的に変化することが知られている。そのため糖鎖は細胞を見分けるためのマーカー（指標）として有用であり、再生医療に用いる細胞の品質管理や癌などの疾病の創薬標的として期待されている。また抗体などのバイオ医薬品は糖鎖で修飾されており、糖鎖の構造がバイオ医薬品の薬効や動態と密接な関係があることも明らかにされている。そこで細胞グライコーム標的技術グループでは、国家プロジェクトや企業との共同研究により、(1) 細胞やタンパク質に修飾された糖鎖を迅速・高感度且つ定量的に解析するための新たな技術の開発、(2) 再生医療に用いる細胞を評価選別する技術の開発、(3) 癌や糖尿病などの疾病に対する診断薬・治療薬の開発、(4) 抗体などのバイオ医薬品の品質管理技術の開発、(5)

エクソソーム表層糖鎖の解析と応用技術の開発、を行う。糖鎖・レクチンをキーワードとして、創薬や再生医療をはじめとした広くライフサイエンス分野に貢献する実用的な技術を開発して、産業界に橋渡しすることを目的としている。2018年度は糖タンパク質からO型糖鎖を切り出し、構造解析するための新たな技術の開発に成功した。また膵がんの新たな糖鎖マーカーを同定し、それを標的としたレクチン-薬剤複合体を開発した。各種膵がん移植マウスモデルにレクチン-薬剤複合体を投与すると、劇的な抗がん作用を示すことがわかった。現在、医療応用を目指して非臨床試験を進めている。

③【バイオメディカル研究部門】

（Biomedical Research Institute）

（存続期間：発足日～終了日）

研究ユニット長：近江谷　克裕
副研究部門長：本田　真也、大西　芳秋
首席研究員：ワダワ　レヌ―
総括研究主幹：岡田　知子、関口　勇地

所在地：つくば中央第6、つくば中央第5、
　　関西センター
人　員：105名（105名）
経　費：1,011,248千円（374,841千円）

概　要：

産総研の第4期中長期目標である「創薬基盤研究を推進する」ために設定された第4期中長期計画「生体分子の構造、機能を理解するとともに、得られた知見を活用し、新しい創薬技術基盤、医療技術基盤を開発する」を推進するため、当部門は以下の2つのミッションを中心に研究を推進することとする。①「生体分子の構造・機能を理解・解明し、それらの知見に基づいた創薬基盤技術・医療基盤技術を確立する」、②「創薬・医療に関わる基礎・基盤技術の動向を把握し、将来に向けた技術の芽を発掘し育成する」、中でも特に、創薬のリードタイムを短縮するために、古典的新薬探索から脱却し、短時間に低コストで成功率の高い創薬プロセスを実現する創薬最適化技術、ゲノム情報解析技術、バイオマーカーによる疾病の定量評価技術などの新しい創薬の基盤となる技術の開発に注力する。このため部門内においては、それぞれの研究課題を以下の4つの部門重点課題に位置付け、研究推進していく事とする。

重点課題1．生体分子の構造機能解析と分子技術の高度化

タンパク質などの生体高分子の結晶構造解析や高分解能電子顕微鏡による高次構造解析を行い、対象分子の構造と機能の相関関係を明らかにするとともに、臨床薬のターゲットとなる膜タンパク質の迅速構造解析法などの開発を行う。また、タンパク質、機能ペプチド設計技術、改良技術の開発を行うとともに、これらを抗体親和性タンパク質などに適用して、抗体医薬品開発における生産工程および品質管理分析工程の高度化に貢献する。さらには創薬候補化合物構造情報をベースとした AI を活用したミドルスループット化学合成法の開発、および化合物と標的タンパク質の複合体の高次構造解析を通じて、創薬研究に貢献する。

重点課題2．生体恒常性機能を利用した疾患予防技術の開発

生体リズムの変動や加齢に伴う生体分子の変化などを個体・細胞・遺伝子レベルで解析し、これらの現象を引き起こす生体分子メカニズムの解明を目指す。また得られた解析成果を利用して生体機能の細胞・動物レベルの評価系を開発し、これを制御する生理活性物質を生物資源などから探索・同定するとともに、その作用メカニズムを分子レベルで明らかにする。さらに、さまざまな環境要因や遺伝的要因により引き起こされる疾病、特に睡眠障害などの生体リズム障害および体内時計に関連する精神疾患、高血圧、血栓症、がんなどの生活習慣病をターゲットとして、健康状態をモニタリングするためのバイオマーカー開発やこれら疾患の予防や健康増進を目的とした天然物由来生理活性物質の発見を目指す。

重点課題3．疾患モデル動物の創出と疾患関連分子の認識・計測による生体評価系の開発

老化、脳神経疾患や生活習慣病を初めとする種々の疾患などのモデル細胞・モデル動物の作製を通して、各疾患のバイオマーカーや原因因子を探索する。また、健康や病気の生体や組織において、その機能を調節する核酸やタンパク質、細胞間シグナル伝達に働く種々のシグナル分子などを解析し、これら生体分子による細胞制御メカニズムの解明を目指す。さらには疾患における標的分子を検出する核酸やペプチド分子の高機能化技術、細胞の機能異常を捉える可視化技術開発を行い、健康の増進や疾患の予防・診断・治療に貢献することを目指す。

重点課題4．生体分子等の計測解析技術開発と標準基盤整備

微細加工技術、表面加工技術と言ったナノテク技術、薄膜材料や自己組織化膜材料などの材料技術、バイオ分野の技術を融合したバイオ診断計測解析技術やデバイスなどの開発を行う。具体的には、生体分子と強く相互作用し信号変換する分子認識材料や発光・蛍光分子プローブの合成、および一細胞ごとの計測が可能な

ナノ針アレイなどのデバイス技術の開発を行う。また、それら要素技術を融合し、薬剤管理や代謝評価センサ、タンパク質や遺伝子を高感度に認識できるバイオセンサやマイクロ流路型デバイスなどの実現をめざす。併せて遺伝子定量法、イメージング法や核酸標準品の開発を行いバイオ計測の標準化に資するプラットフォームを整備、特にISO/TC276バイオテクノロジーの標準化や腸内細菌叢解析の標準化に関して先導的な役割を担う。

特別課題.「アジアのバイオテクノロジーハブを目指した日印融合研究の推進」

産総研・インド DBT 間共同研究契約をベースとして設立された DBT-AIST ジョイントラボ（DAILAB）の運営を通じてアジア地域との広い連携を可能とする集中研究機能、人材育成機能および国内バイオ技術の普及機能を持った研究ハブの強化･拡充を目標とする。特に、本ジョイントラボでは AIST と DBT の健康・医療分野における更なる研究協力の推進と人材育成を含めた研究者交流を実施、目標としてはがんや老化をターゲットとした創薬スクリーニングと選択された候補物質の細胞内イメージングを利用した作用機序の解明を通じた創薬開発を目指す。

上記研究推進のほか、所属研究員の人材育成を以下の観点で進めている。産総研のミッションや仕組みを十分理解し、産総研職員として自ら考え的確に行動できる職員の育成を行う。産総研のミッションである「若手研究者のキャリアパス支援および研究人材の交流推進」を実施するため、当部門はミッション③「自ら考え着実に行動・実践・対話できる国際的視野に立った人材を育成する」を設定し、人材育成を実施する。
さらには、産総研職員の育成とともに、産総研イノベーションスクール生、ポスドクや博士課程の学生、企業などからの外部研究員などを受け入れ、研究現場にて研究開発を行いながら人材育成を行う。併せて、インド、タイなどのアジアの各国とバイオ研究分野における国際連携を推進するため、当部門はミッション④「アジアのバイオテクノロジーハブを目指した国際連携を推進する」を設定している。上記特別課題などを中心に、アジアのバイオテクノロジーのハブ拠点として国際融合研究を推進、さらにはイメージングなどのコア技術をベースとした国際ワークショップを開催するなど国際的に活躍できる研究員としてのキャリアを育成する。

当部門は、質の高い論文として研究成果を発信することおよび開発技術の工業所有権（特許）の取得を行うことで成果の普及を行っている。研究論文においては国際的に評価の高い論文誌への投稿を重視し、特許においてはその具体的技術移転を想定した戦略的出願を重視している。また、企業などとの共同研究を積極的に行うとともに、産総研テクノブリッジフェア、技術相談、学会・研究会などを通して成果の発信や普及を進めている。最後に、第4期から当研究部門はつくば地域と関西地域の両拠点を持つことから、東西融合・連携を進め、2つの拠点を持つ強みを生かす方向でミッションを遂行する。

内部資金：
- 戦略予算「日印融合を基幹としたバイオ研究の戦略的アジア展開（DAICENTER-PJ）」
- 戦略予算「マイクロバイオーム創薬支援に向けた計測基盤・標準整備（MICROBIOME-PJ）」
- 標準予算「測定および保存に用いる容器等の生体分子適合性評価技術および品質管理に関する国際標準化」

外部資金：
- 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構生物系特定産業技術研究支援センター　SIP「次世代農林水産業創造技術」費「食シグナルの認知科学の新展開と脳を活性化する次世代機能性食品開発へのグランドデザイン」
- 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構　受託研究費「植物等の生物を用いた高機能品生産技術の開発／植物の生産性制御に係る共通基盤技術開発／ゲノム編集の国産技術基盤プラットフォームの確立」
- 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構　受託研究費「NEDO 先導研究プログラム／新産業創出新技術先導研究プログラム／日本人の体質を反映するヒトフローラマウスの開発と実証」
- 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構　受託研究費「NEDO 先導研究プログラム／新産業創出新技術先導研究プログラム／ヒトマイクロバイオームの産業利用に向けた、解析技術及び革新的制御技術」
- 文部科学省　科学技術人材育成費補助金「科学技術人材育成のコンソーシアムの構築事業（未来価値創造実践人材育成コンソーシアム）」
- 文部科学省　科学技術人材育成費補助金「卓越研究員事業」
- 国立研究開発法人科学技術振興機構　研究成果展開事業　研究成果最適展開支援プログラム　実証研究タイプ「高感度蛍光測定に応用可能なプログラミング相関解析装置開発」
- 国立研究開発法人科学技術振興機構　戦略的創造研究推進事業（CREST）「走査電子誘電率顕微鏡に最適な細胞外微粒子及び生物試料の調査研究」
- 国立研究開発法人科学技術振興機構　プログラム・マ

ネージャー（PM）の育成・活躍推進プログラム「化合物毒性評価に利用できるヒト粘膜マスト細胞培養系の樹立」
・国立研究開発法人日本医療研究開発機構　橋渡し研究戦略的推進プログラム「5−アミノレブリン酸塩酸塩を用いた放射線増感療法の研究開発」
・大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構　難治性疾患実用化研究事業「モデル動物等研究コーディネーティングネットワークによる希少・未診断疾患の病因遺伝子変異候補の機能解析研究」
・国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構生物系特定産業技術研究支援センター　SIP 戦略的イノベーション創造プログラム（次世代農林水産業創造技術）「(1) 農業のスマート化を実現する革新的な生産システム②収量や成分を自在にコントロールできる太陽光型植物工場」
・独立行政法人日本学術振興会　受託研究費「ナノ粒子の秘密を探ろう！　色・発光・センサへの応用」
・沖縄県　受託研究費「おきなわ型グリーンマテリアル生産技術の開発（用途開発研究）」
・京都高度技術研究所　平成30年度戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン）「独自紡糸法による高容量・長寿命の電気自動車向けリチウムイオン電池用シリコン負極材料の 研究開発」
・琉球大学　沖縄科学技術イノベーションシステム構築事業「抗カビ活性酵素の安定性強化のための分子デザインおよび酵素機能解析」
・国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構　受託研究費「植物等の生物を用いた高機能品生産技術の開発／植物の生産性制御に係る共通基盤技術開発／日本発新規ゲノム編集技術の研究開発」
・国立研究開発法人日本医療研究開発機構　革新的がん医療実用化研究「アンメットメディカルニーズへの迅速対応を可能にする遺伝子治療法に関する研究」
・公益財団法人石川県産業創出支援機構　平成30年度戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン）「独自紡糸法による高容量・長寿命の電気自動車向けリチウムイオン電池用シリコン負極材料の 研究開発」
・国立研究開発法人科学技術振興機構　国際科学技術共同研究推進事業（戦略的国際共同研究プログラム）（SICORP）「遺伝物質の構造および初期感染過程のナノ可視化法の開発によるバイオナノテクノロジーの新たな展開」
・国立研究開発法人科学技術振興機構　研究成果最適展開支援プログラム（A-STEP）「Mg 金属電池用新規電解液の開発に向けた溶媒の合成」
・国立研究開発法人日本医療研究開発機構　平成30年度肝炎等克服実用化研究事業（肝炎等克服緊急対策研究事業）「NASH／NAFLD に対する炎症性免疫細胞標的化ナノメディシンの開発」
・次世代治療・診断実現のための創薬基盤技術開発事業「miRNA 検出用基準物質の構築における定量評価技術の開発」
・科研費　基盤研究（B）「CRISPR-Cas エフェクター複合体の構造機能解析」
・科研費　若手研究（A）「生細胞における超高解像度 DNA 多色イメージングによる分裂期染色体構造の解明」
・科研費　基盤研究（C）「加齢に伴う睡眠障害性代謝異常のメカニズムの解明と時間栄養学的予防・改善方法の開発」
・科研費　基盤研究（C）「金属依存性デアセチラーゼの触媒反応メカニズムの解明と阻害剤の開発」
・科研費　基盤研究（C）「セルフアセンブリスマートスキン層を持つ生分解性ポリマーの研究」
・科研費　基盤研究（C）「ダイニン・微小管・DNA 折り紙複合体の構築による軸糸ダイニンの力発生機構の研究」
・科研費　基盤研究（C）「セルロース繊維に蛋白質機能を付与する基盤技術開発」
・科研費　基盤研究（C）「ゲノム編集ニワトリを用いたヒト抗体医薬大量生産技術の開発」
・科研費　挑戦的萌芽研究「神経の微細観察系を新たに構築し、アンジェルマン症候群の病理解明を目指す研究」
・科研費　挑戦的萌芽研究「アミロイドβオリゴマーによる認知機能障害に対する習慣的な運動の効果の解析」
・科研費　若手研究（B）「ヒト翻訳制御因子の RNA による活性化機構の構造基盤」
・科研費　若手研究（B）「膜内化学反応と膜ダイナミクスが協同した人工細胞システムの創製と機能創出」
・科研費　国際共同研究加速基金（国際共同研究強化）「原核生物に特異的な遺伝子発現調節機構の解明（国際共同研究強化）」
・科研費　基盤研究（B）「レーザー誘起細胞内分子秩序化による神経活動ダイナミクスの制御」
・科研費　基盤研究（B）「単一細胞・ゲノムアレイによるエピゲノム解析」
・科研費　基盤研究（B）「細胞骨格の構造と機能のメカノセンシング」
・科研費　基盤研究（B）「機能分子を導入する細胞マイクロアレイ技術の創成」
・科研費　若手研究（A）「細胞刺激応答の非破壊的モニタリングを実現するクルードタンパク質メトリクス法の創製」
・科研費　新学術領域研究（研究領域提案型）「ウイルスと宿主の感染・増殖・共生過程の誘電率顕微鏡による構造組成解析」
・科研費　新学術領域研究（研究領域提案型）「ダイニ

ン・微小管系の振動運動機構－運動中の姿を捉える電子顕微鏡解析－」
・科研費　基盤研究（C）「抗炎症作用を有する機能性タンパク質フィルムの創製と炎症性疾患治療への応用」
・科研費　基盤研究（C）「表面高機能化ナノ複合蛍光体による生体影響ガスセンサに関する研究」
・科研費　基盤研究（C）「新規神経栄養因子 BDNFpro-peptide の作用機序と脳疾患関連の研究」
・科研費　若手研究（B）「癌転移能抑制に向けたヒトネスチン遺伝子高効率破壊ツールの開発」
・科研費　若手研究（B）「split intein を利用した細胞膜透過性ペプチドスクリーニング法の開発」
・科研費　若手研究（B）「ユビキチンリガーゼによる NASH 発症抑制機構の解明」
・科研費　基盤研究（C）「ゲノムでの遺伝子出現機構のパスウエイ解析」
・科研費　挑戦的研究（開拓）「細胞間生命情報伝達を担う新規膜小胞の生物物理化学特性の解明」
・科研費　挑戦的研究（萌芽）「疾患発症・進行予測に向けた有機薄膜 FET によるヒストン化学修飾解析」
・科研費　基盤研究（B）「新規糖鎖標的プローブの創生による医療応用技術の開発」
・科研費　基盤研究（B）「5－アミノレブリン酸による放射線力学的がん治療法の臨床応用のための基盤研究」
・科研費　基盤研究（B）「空間的顕著性に基づくサウンドデザインに関する研究」
・科研費　基盤研究（C）「立体構造情報にもとづく制限酵素 FokI の DNA 切断反応機構の解明」
・科研費　基盤研究（C）「抗体医薬品の変性構造を特異的に認識する人工タンパク質を用いた高次構造分析技術」
・科研費　基盤研究（C）「グアニンと脱塩基サイトに着目したターゲットリシーケンス法の確立」
・科研費　基盤研究（C）「高次倍数体育種の基盤を為す DNA 修復制御法の探求」
・科研費　基盤研究（C）「ウイルス RNA 応答性の自然免疫機構の構造基盤解析」
・科研費　基盤研究（C）「抗体の RNA 高次構造特異的な認識を利用したエピトランスクリプトーム解析技術の開発」
・科研費　基盤研究（C）「マクロファージを活用した組織再生技術の創製」
・科研費　若手研究「薬剤耐性菌の発生リスク軽減を目指した高速かつ正確な DNA シーケンス技術の開発」
・科研費　若手研究「シトシンバリアントの網羅的解析法の開発と細胞評価への応用」
・科研費　若手研究「ペリセントロメア特異的エピゲノム編集技術の開発と新規ヒト大脳発生モデルへの応用」
・科研費　若手研究「シャーガス病の創薬標的探索に資する遺伝子改変手法の開発」
・科研費　若手研究「Development of a high-throughout drug recovery assay of stress for natural compounds screening」
・科研費　若手研究「人工細胞型微小インキュベーターの開発とその応用」
・科研費　基盤研究（C）「タンパク質凝集初期過程解析のための蛍光偏光相関分光装置の開発」
・科研費　若手研究（B）「分子認識能を有するポリチオフェンを活用した有機トランジスタ型化学センサの創製」
・科研費　若手研究（B）「ブルガダ症候群に対する肺動脈周囲自律神経アブレーションによる新規治療法の開発」
・科研費　特別研究員奨励費「タンパク質の細胞内局在に基づく糖鎖修飾糖種分布の作成」
・科研費　研究活動スタート支援「超好熱性古細菌由来ペルオキシレドキシンを基盤とする新規人工金属酵素の開発」
・科研費　国際共同研究加速基金（国際共同研究強化（A））「神経疾患創薬を志向した大脳オルガノイドの開発とそれを利用した多検体解析技術の構築」
・科研費分担　新学術領域研究（研究領域提案型）「革新的イメージング技術とがんモデルメダカを駆使したがん転移研究」
・科研費分担　新学術領域研究（研究領域提案型）「光圧を識る：光圧の理論と計測・観測技術開発による基礎の確立」
・科研費分担　新学術領域研究（研究領域提案型）「細胞機能を司るオルガネラ・ゾーンの解読」
・科研費分担　新学術領域研究（研究領域提案型）「小胞体膜連携ゾーンを介した脂質輸送」
・科研費分担　基盤研究（S）「組織幹細胞におけるゲノム安定性の制御」
・科研費分担　基盤研究（A）「Bull’s eye パターン化プラズモニックチップによる神経細胞ネットワーク解析」
・科研費分担　基盤研究（A）「新規光受容タンパク質による鞭毛繊毛機能の光制御」
・科研費分担　基盤研究（A）「軟骨魚類の自然抗体を応用した魚類感染症の新規防除法の開発」
・科研費分担　基盤研究（B）「イネにおけるセロトニン蓄積の抑制機構の解明：アブラムシによる抵抗性の抑制と利用」
・科研費分担　基盤研究（B）「被損傷前十字靭帯被覆下における移植腱再構築過程促進の分子機序の統合的解明」
・科研費分担　基盤研究（B）「畜産環境における耐性菌出現防止のための抗生物質の磁気分離」

・科研費分担　基盤研究（B)「筋線維芽細胞と血管内皮前駆細胞の創傷治癒作用に着目した難治性顎骨壊死の治療法開発」
・科研費分担　基盤研究（B)「共スパッタ法と電析法による糖類分析用半コアシェルナノ粒子埋め込み炭素電極の開発」
・科研費分担　基盤研究（B)「タンパク質液-液相分離の低分子コントロール」
・科研費分担　基盤研究（B)「水圏の食物網における動物プランクトンを介したマイクロプラスチックスの経路」
・科研費分担　基盤研究（B)（特設分野研究)「手話のオラリティとアジアろうコミュニティでの社会貢献への応用」
・科研費分担　基盤研究（C)「現代の生活習慣が引き起こす血栓症を予防する新規食品機能成分の探索と応用」
・科研費分担　基盤研究（C)「緊急時に対応可能な血中自己抗体の簡易除去システムの創製」
・科研費分担　基盤研究（C)「モリアオガエル泡巣（卵塊）の精密解析：泡立ち機能成分の同定・最適化」
・科研費分担　挑戦的研究（萌芽)「骨格筋への糖取り込みをリアルタイム観察可能な蛍光プローブの開発」
・国立研究開発法人　農業・食品産業技術総合研究機構　生物系特定産業技術研究支援センター　戦略的イノベーション創造プログラム（スマートバイオ産業・農業基盤技術)「健康寿命の延伸を図る「食」を通じた新たな健康システムの確立」
・生物系特定産業技術研究支援センター　戦略的イノベーション創造プログラム（スマートバイオ産業・農業基盤技術)「微生物探索：未利用微生物活用のためのミリオンスクリーニングプラットフォーム開発」
・公益財団法人名古屋産業科学研究所　平成30年度戦略的基盤技術高度化支援事業（機関補助金)「クライオ電子顕微鏡を用いたタンパク単粒子解析法のための定膜厚試料自動作製装置の開発」
・国立大学法人琉球大学　沖縄科学技術イノベーションシステム構築事業「慢性腎臓病重症化予防のための多職種連携ビジュアルツールの開発」

発　表：誌上発表195件、口頭発表346件、その他55件

分子細胞育種研究グループ

（Molecular and Cellular Breeding Research Group）

研究グループ長：本田　真也

（つくば中央第6）

概　要：

「タンパク質の分子育種技術の開発」においては、バイオ医薬品の製造管理基盤技術開発を目的として、抗体医薬品の高次構造変性を認識する人工タンパク質の進化分子工学的機能改良を実施した。既存品の親和性を46倍増強した人工タンパク質 AF.ab920を作出し、これが Fab 領域の天然型と非天然型の立体構造を厳密に識別すること、Fab 領域と Fc 領域の非天然型立体構造を識別することを明らかにした。また、産総研で開発された誘電率顕微鏡を用いて、抗体医薬品の凝集体の液中観察を行った。その結果、別途光散乱法で求めたフラクタル次元の値とほぼ一致し、異なるサイズ領域間で凝集メカニズムに一貫性があることが明らかになった。さらに、超生体高分子構築機構の解明を目的として、多種の塩の生体高分子会合における役割を調べ、構成イオン内の電荷密度と分布によって変化する溶媒効果と粒子会合との関係を明らかにした。「微生物等の細胞育種技術の開発」においては、高次倍数体育種を目的として、一倍体酵母を接合することにより、二倍体、三倍体および四倍体酵母を作製した。これらの酵母を用いて、染色体の複製異常を検知する手法を開発した。「多糖の分子育種技術の開発」においては、ユーグレナ由来多糖の材料化を目的として、アシル化を行った。その結果、一定鎖長のアシル基を一定量導入することにより、熱可塑性と機械特性の両者に優れた熱可塑性樹脂を開発した。

蛋白質デザイン研究グループ

（Protein Design Research Group）

研究グループ長：広田　潔憲

（つくば中央第6）

概　要：

欲しい機能を有するタンパク質をデザインし有用なタンパク質を創製することを目指して、酵素の効率的な機能改変を行う技術の開発や、アフィニティ・リガンドタンパク質の開発、医療応用を目指したタンパク質の改変などに取り組んでいる。具体的には、新機能芳香族化合物の産生における変異タンパク質の利用をはかるべく、個々の変異効果について曖昧な加算性を仮定したタンパク質デザイン法（準加算性歩行法）の開発を行っている。また、抗体医薬品製造プロセスのプラットホーム技術の高度化を目指して、抗体の精製を効率的に行うことが可能な新規精製方法の開発を進めている。医療応用を目指したタンパク質の改変においては、例えば、白血球減少症の治療などに用いられる顆粒球コロニー刺激因子（G-CSF）は、血中安定性の低さが課題となっているため、安定性の向上をはかるべく、ポリペプチド鎖の末端をペプチド結合で連結させた環状化改変体の研究開発を進めている。また、Fas リガンドは、疾病の発症原因となる異常細胞のアポトーシス誘導に直接関与する重要なタンパク質なので、その細胞外ドメインを標的として、治療薬や診断用ツールの創製を目指した研究開発を行っている。

構造生理研究グループ

（Structure Physiology Research Group）

研究グループ長：佐藤　主税

（つくば中央第6）

概　要：

当研究グループは、生物内の微細な構造の決定に基づいた、生理機構の解明からの研究展開と応用に主眼を置いている。生物の体は、組織から細胞・分子・原子に至るさまざまな階層構造を形成し、それらの間での相互作用により成立している。これら組織、細胞、微生物を対象に、さまざまな顕微鏡技術・生化学技術などを駆使して、分子・細胞・複合体レベルで研究展開している。光学顕微鏡は生きた細胞などの観察に優れている。これに対して、電子顕微鏡は、電子線を十分に照射できるサンプルであれば0.2 nm にも達する高い分解能を得ることができる。しかし、生体物質は電子線にあまり強くなく、照射線量が限られ微かに薄い像になる。薄い像でも膨大な数の電顕像を組み合わせれば、高分解能な3次元構造を計算できる。当研究グループは、この単粒子解析技術を、情報学を駆使して開発し、神経のシグナル機構、細胞内輸送、抗がん剤に関係するさまざまな膜タンパク質・複合体・さらには糖鎖の構造を解析している。さらに、生体組織の分泌腺・骨や骨芽細胞などの細胞内の微細構造と微小なリン酸カルシウム結晶成長を、水中において高い分解能で観察するために、超薄膜越しに液中の細胞を電子ビームを応用して見る方法、電子線走査後のさまざまなチャージを利用した新顕微鏡法・光電子相関顕微鏡法などを開発した。また、赤外光を利用した新顕微鏡開発も行った。分子動力学法を複数の方法により開発し、免疫機構と癌の転移などもさまざまな方法を駆使して研究している。これら研究を相互に組み合わせながら、生物の構造機能相関を中心に幅広く研究しており、将来的に疾病予防や新治療法開発と関連技術への貢献を目指している。

先端ゲノムデザイン研究グループ

（Advanced Genome Design Research Group）

研究グループ長：大石　勲

（関西センター）

概　要：

先端ゲノムデザイン研究グループでは、ゲノムデザインの理解とその利用に向けた研究を行っている。微生物を用いた研究では、細菌細胞を用いた自己ゲノム編集機構の解明研究やこの知見に基づく、植物・動物でも利用可能な国産のゲノム編集技術の開発研究を行っている。また、ゲノム中のメチルシトシンからシトシンへの脱メチル化反応中間体の解析を進め、遺伝子転写活性のスイッチの探索を行っている。さらに、メタン酸化共生細菌群のゲノム解析とこれに基づく共生機構の解明に取り組んでいる。加えて、ハロモナス菌を用いた有機酸製造を目指し、菌体増殖促進を主観点に、代謝物の分析、他の好塩菌との比較検討などを行った。多細胞生物を用いた研究では、ゲノム編集ニワトリ個体の卵にヒトインターフェロンβを産生させ、高い活性を得る技術を開発した。またメダカ個体のゲノムを複数改変し、これを利用したがん細胞の転移機構の可視化技術などの開発を行っている。

生体分子創製研究グループ

（Biomolecule Design Research Group）

研究グループ長：中村　努

（関西センター）

概　要：

タンパク質やその他の生体分子を創製するという観点から、酵素や疾患マーカータンパク質の作用機序と立体構造およびそれらの相関の解明、天然タンパク質と金属錯体を利用した人工酵素の創製、生物発光システムを応用した高効率自己励起蛍光タンパク質 BAF の開発および融合タンパク質のデザインによる新規分子の創製、生体適合性を持つ生体模倣材料の開発、脳疾患をターゲットとした創薬支援やモデル系の構築を行う。そのために、タンパク質の X 線結晶構造解析、変異解析、ドメインマッピング、生分解性を有する高分子の利用、成長因子分子群の相互作用解析の手法を用いる。このように、当グループでは、人工タンパク質や高分子材料など多彩な材料を用いた研究から、創薬基盤・医療基盤技術開発を目指している。

生物時計研究グループ

（Biological Clock Research Group）

研究グループ長：大石　勝隆

（つくば中央第6）

概　要：

健康長寿社会の実現を目指し、睡眠障害やうつ病、ストレス性腸炎などの脳神経関連疾患や、メタボリックシンドロームをはじめとした高血圧､肥満､糖尿病、肝炎などの生活習慣病、ロコモティブシンドロームをはじめとした加齢に伴う身体機能の低下などの発症メカニズムの解明に向けた研究を行うと同時に、これらの疾患の未病状態やその複合した状態を検出するための診断・支援技術の開発を行った。また、上記疾患の発症を予防するために、食の機能性を評価・利用し、宿主免疫機能を積極的に利用した先進的な疾患予防技術の開発を行った。具体的には、体内時計に関連する睡眠障害や生活習慣病、ロコモティブシンドロームなどの予防・改善を目指した時間栄養学研究や時間運動学的研究、日常における健康状態の迅速・簡便なモニタリングを可能とし、疾患を早期に予測・診断するための技術開発、高血圧の改善に役立つ食品成分を中心

とした機能性を発揮する因子の解析と活性な天然化合物などの探索およびその利用法の開発、腸管から全身への免疫活性化メカニズムの解明と、個人の変化に即した機能性成分の開発　(食品免疫効果)、自然免疫・経口免疫寛容・脳腸相関を増強する粘膜アジュバントの開発と、それらを「臨床面における免疫修飾創薬」に活用する研究を行った。

健康維持機能物質開発研究グループ

(Physiologically Active Substances Research Group)

研究グループ長：宮崎　歴

(つくば中央第6)

概　要：

健康維持機能物質開発研究グループではこころとからだの健康維持のための予防および軽度な疾病段階での改善に寄与するため、天然資源より天然化合物を単離精製して構造決定するとともに、生理活性をバイオアッセイで検出している。2018年度は、アレルギー応答を評価するための生物発光を用いた新規 in vitro アッセイ法の開発を行い、天然化合物の機能性評価に使用できることも検証した。さらにこのアッセイ系をハイスループット化するために、レポーター遺伝子を安定的に発現する安定細胞株を樹立することに成功した。また、キクイモ葉に含まれる抗炎症作用、脂肪細胞分化抑制活性を持つ物質を同定し、これまでイヌリンが重要な活性成分であるという概念を変える成果となった。沖縄産植物より機能性を持つ天然化合物を探索することを目的に、各植物抽出液のスクリーニングを行い、抗炎症効果を持つ植物を数種同定した。さらに新規機能性評価の基盤技術のため、発光生物から新規に単離されたルシフェラーゼについてそのイオン応答性や塩濃度応答性を評価した。

次世代メディカルデバイス研究グループ

(Advanced Medical Device Research Group)

研究グループ長：永井　秀典

(関西センター)

概　要：

健康状態の可視化を目指し、次世代メディカルデバイス研究グループでは、さまざまな環境に対して生命が対応する中で表れるシグナルとしてのバイオマーカーの研究とその計測技術の開発を行う。生命機能は複数のパスウェイやフィードバックが働く複雑なものであり、その機構の根源的理解に基づく工学的研究を展開するためには、分子、細胞、個体レベルの実験を進めるとともに、変化として表れるバイオマーカーを計測評価し、さらにはこれを利用する技術を開発する必要がある。当該グループには、高機能性の新規バイオマテリアルの開発に関する基礎研究の推進とともに、これらライフサイエンス実験技術および材料や、機器開発技術についての高度な技術蓄積があり、これらの強みを複合的に組み合わせ、バイオマーカー計測についての本格研究を展開する。さらに、その研究成果により健康な生活の実現に寄与する新たなヘルスケア産業創出に貢献することを目標とする。

脳遺伝子研究グループ

(Molecular Neurobiology Research Group)

研究グループ長：戸井　基道

(つくば中央第6)

概　要：

超高齢社会に伴い増加の一途をたどる神経・精神疾患において、その発症予測や治療、機能回復に関わる技術に対しての社会的要請が強まりつつある。しかしながら、神経細胞の分化・維持機構、脳におけるネットワーク形成やその可塑的変化を分子レベルで計測し、その詳細を理解することは依然として十分ではなく、そのことが疾患発症の予測や、有効な創薬開発が進まない原因の一つとなっている。そこで当研究グループでは、主にモデル動物を用いた遺伝子解析と光学的イメージング解析に基づいて、神経細胞の維持・再生・移植技術に関する基礎技術の提供を研究目標とする。特に、モデル動物を用いた遺伝子操作や培養細胞への遺伝子導入手法により、神経細胞の基本特性の制御に関与するキー遺伝子の機能や神経疾患に関連した遺伝子産物機能、さらには脳内神経ネットワークの形成・維持制御機構を解明する。また、各種の神経疾患モデル細胞・モデル動物を作製し、疾患発症に関与するキータンパク質群の生体内での動態解析技術、疾患変異型モデル生物を用いた新規のスクリーニング技術の開発を進める。並行して、これらの生体機能解析に必須である、新たな顕微鏡システムや観察基盤技術の開発も進める。これらの解析により、in vitro での分子動態レベルから個体レベルでの生体現象の可視化を可能にし、生体脳内や神経細胞内のイベントを詳細かつ鮮明に解析しながら、個々の疾患状態の把握や治療効率の向上に繋げる新たな知見を創出する。

脳機能調節因子研究グループ

(Molecular Neurobiology Research Group)

研究グループ長：波平　昌一

(つくば中央第6)

概　要：

生物の細胞間・細胞内の情報伝達、また、ゲノム DNA からの遺伝情報の読み取りは、生体分子の相互作用により制御されている。これら生体分子が本来持っている機能を解析しそれを利用した技術開発を遂行している。具体的には、生理活性ペプチド、タンパク質、核酸などが結合する標的分子の認識機構を主に分子生物学的手法により解析し、分子間相互作用機構を

利用し、中枢神経系疾患の創薬に資する技術開発を行う。また、ゲノム DNA やクロマチン構成因子を修飾するエピジェネティクス制御タンパク質についても、その神経系細胞における機能解析を行い、標的領域制御機構を解明する。さらに、それらのエピジェネティクス制御タンパク質の機能を利用し、新規神経疾患モデル動物やモデル細胞を開発する。

分子複合医薬研究グループ

（Molecular Composite Medicine Research Group）

研究グループ長：宮岸　真

（つくば中央第6）

概　要：

分子複合医薬研究グループでは、多様な機能分子とさまざまな技術要素を複合的に組み合わせた医薬技術の開発、および、健康な社会の実現を目指し、タンパク質構造から、細胞・個体レベルに及ぶ、多面的なテーマに取り組んでいる。ポスト抗体医薬として注目されている核酸医薬に関しては、次世代アプタマーの取得法の開発、核酸デリバリー法の開発、核酸触媒などの開発を行っている。構造生物学的アプローチとしては、疾患関連因子などを対象とし、X 線結晶構造解析法により、分子認識機構を解明すると共に、その情報に基づいたリサーチツール開発・創薬開発を行った。細胞外膜小胞の研究では、ナノサイズでヘテロな分子機構に迫るイメージングを可能とする電子顕微鏡要素技術の開発を進めると共に、新たに考案したクライオ電顕法・技術などの実施検証を行った。個体レベルの研究としては、モルヒネ長期作用関連因子 Addicsin の生理機能の解明を目的に、てんかんや損傷治癒との関連を調べ、医療技術や医薬品の開発へと展開している。また、次世代がん治療薬として、X 線増感剤の開発を進め、臨床研究に向けた取り組みを進めている。

構造創薬研究グループ

（Structure-Based Drug Discovery Research Group）

研究グループ長：加藤　義雄（つくば中央第6）

概　要：

医薬品の創薬に資する基盤技術開発および実用技術開発を行う。その実施においては、標的の構造、候補分子の構造、複合体の構造、構造作用機序などの情報を活用した構造化学的医薬品開発（構造創薬）を基本のアプローチとする。また、これらに関連した萌芽的研究および目的基礎研究にも積極的に取り組む。技術開発課題の立案においては、医療診断分野における技術ニーズを把握し、現実的な社会還元が期待される適切な対象と方法論を選択することに努める。2018年度は主に、がんや分化のマーカーとなる糖鎖を認識するレクチンの立体構造と糖鎖認識機構のX線結晶回折および分子動力学計算による解析、網羅的遺伝子破壊によるシャーガス病（寄生虫の媒介する熱帯病）治療薬創製の標的分子探索、シャーガス病治療薬開発の標的分子の感染ステージ別探索技術の構築、植物における遺伝子改変に向けたタンパク質導入法の開発、を進めた。

細胞分子機能研究グループ

（Functional Biomolecular Research Group）

研究グループ長：清末　和之

（関西センター）

概　要：

生体システムおよび構成する分子の機能を、基本的動作原理から理解し、そのシステムの活用および生体分子の活用によって、第4期中期目標である「創薬基盤研究を推進する」に資する研究・開発を推進している。具体的には、疾患における生体の異常を再現する疾患モデル動物および細胞の作成を行っている。また、マウスなどの小型哺乳類の疾患モデル動物では利用が困難な点を補うべく小型魚類を用いた疾患モデルの開発を行っている。疾患としては神経疾患やがんなどをターゲットにし、また、技術的には、修復などを目指した幹細胞の培養技術、ゲノム編集技術を応用した手法の開発を行っている。一方、素材としての機能性タンパク質の安定化によって産業利用可能な高機能化タンパク質の創造を試みている。

先進バイオ計測研究グループ

（Advanced Biomeasurements Research Group）

研究グループ長：関口　勇地

（つくば中央第6）

概　要：

核酸、タンパク質や細胞などの生体由来物質の計測（バイオ計測：biomeasurement）は、バイオメディカル分野の研究において欠くことのできない分析項目であるとともに、バイオテクノロジー産業・メディカル分野の基盤である。また、その技術の発展は、生命現象をよりありのままに観察することや、バイオテクノロジー関連分野の進歩を促進する。先進バイオ計測研究グループは、バイオ計測の科学や先進的なバイオ計測技術開発とその基盤整備に軸足を置きながら、関連する基礎および応用研究を実施することを目的に研究を実施している。特に、次世代 DNA シークエンシング技術を利用したマルチプレックス計測を中心に、病原性微生物定量技術、マイクロバイオームなど複合微生物生態系評価技術などの先進バイオ計測技術開発（実験技術およびバイオインフォマティクス）を実施している。また、次世代 DNA シークエンシング技術を利用したマルチプレックス計測など先進バイオ計測の精度、バイアスの評価、およびそれらの精度管理方法を開発し、そのために必要な標準物質の開発を行な

っている。さらに、開発した先進バイオ計測技術を利用し、微生物学などにおいて重要な基礎研究課題に対しその解明に取り組んでいる。

バイオアナリティカル研究グループ

（Bioanalytical Research Group）

研究グループ長：野田　尚宏

（つくば中央第6）

概　要：

（1）国内・国際的連携体制構築を通したバイオテクノロジーの標準化推進

医療・環境・食品などの幅広い分野で核酸、タンパク質、糖鎖、さらには細胞そのものの計測を含む生体分子解析技術が広く利用されている。一方で、生体分子もしくは細胞そのものは生物特有のゆらぎの中でその進化を遂げた産物であり、従来からの物理化学的な標準の考え方とは異なる部分がある。そのような状況を踏まえ、生体分子の計測に関わる技術の標準化に資する研究を推進した。具体的には網羅的遺伝子解析手法における定性的・定量的データの品質を管理するための標準物質の作製や利用方法について、業界団体や大学などと連携して進めた。また、ISO/TC276バイオテクノロジーにおいて細胞計測に関する標準化の推進に貢献した。

（2）生体分子解析技術の開発と応用

Water-in-oil（w/o）ドロップレットやリポソームを活用したナノ反応場における微生物培養技術の開発を行った。リポソーム内部での微生物増殖のリアルタイム観察技術の開発およびw/oドロップレットを用いたハイスループット微生物培養技術の実用化を目指して研究を行った。

ナノバイオデバイス研究グループ

（Bioanalytical Research Group）

研究グループ長：栗田　僚二

（つくば中央第6）

概　要：

「創薬基盤技術の開発」や「医療基盤・ヘルスケア技術の開発」を達成するには、既存の分析手法では成し得なかった新規生体分子計測法の開発が必須である。これまで不可能とされてきた時空間分解能で、タンパク質や核酸を精緻に検出することにより、新規創薬基盤ツールや高度医療診断を可能にしていく。主たる研究戦略として、ナノ材料とバイオ分析を融合させた独創的な生体分子計測技術にかかる目的基礎研究を行い、さらにそれらのデバイス開発、実試料計測までを一貫して行うことを目標とする。従来、大型分析装置でしか成し得なかった精緻なバイオ分析を、材料科学、表面科学、微細加工技術、多変量解析技術など多彩なアプローチを駆使することで、生体および有機分子機能の高度化を進め、さまざまな生体分子計測を実現する。エピゲノム変化や細胞分化等の生命現象、医薬、毒素などの創薬基盤技術に有用な分子を簡便かつ迅速に計測可能にすることで、医療、創薬、生命科学の発展に資することを目的とする。

セルメカニクス研究グループ

（Bioanalytical Research Group）

研究グループ長：中村　史

（つくば中央第5）

概　要：

当研究グループは、生物の有する機械的な運動機能、関連する生体分子の構造と機能を明らかにする、あるいはそのための装置・技術の開発を行う。明らかにした生物の情報、開発された技術により、学術研究、医療、創薬、診断技術などに貢献することを目指す。特に細胞の骨格、運動、接着など、生物の機械的因子に関連する新規機能を解明することで、ライフサイエンスにおける基盤情報の確立に貢献する。2018年度の研究では、鞭毛軸糸ダイニン・微小管複合体をDNA折り紙で架橋したモデル系が振動的運動を起こすことを示し、精子の鞭毛運動のメカニズムの解明に貢献した。また、容易にノックアウト細胞を樹立することが可能な高性能ゲノム編集ベクターを開発し、細胞骨格ネスチンが、がん細胞の柔軟性獲得に深く関わることを明らかにした。さらに、お椀形状の曲面電極を作製し、がん細胞表面分子を電気化学発光法により高感度検出する新規技術や、ミリメートルサイズのプランクトンの現存量計測高速化のための自動撮像装置の開発などを行っている。これらの研究は、ナノテクノロジーなどの分野融合によって生み出される新しい生物工学の技術体系の構築とこれを利用した産業の創出に資するものである。

細胞マイクロシステム研究グループ

（Cell Microsystem Research Group）

研究グループ長：藤田　聡史

（関西センター）

概　要：

細胞マイクロシステム研究グループでは、バイオマイクロデバイス・細胞マイクロアレイ・細胞センシング・細胞分子操作技術・各種顕微鏡技術・免疫制御技術など、細胞組織の機能評価や制御を行う技術開発に多面的に取り組んでいる。これらの技術を用いて生体組織の包括的な理解を進めるとともに、これらの技術を応用したドラックデリバリーシステムの開発、創薬や予防医療支援ツール、免疫制御による新規治療法など、有用なプラットフォームの整備を進め、産業界への橋渡しを行っていく。

2018年度は、(1) 機能分子をチップ上から細胞内に

導入する技術実証、これを応用した細胞マイクロチップ、組織チップの開発、(2) フェムト秒レーザーを応用した神経細胞刺激技術の実証、(3) プラズモニックチップを用いた光ピンセットによる細胞表面受容体分子の光捕捉技術の開発、(4) マクロファージ標的型ナノメディシンによる炎症性疾患モデルに対する治療効果の実証、(5) 細胞・生体高分子と相互作用する官能基を有する生分解性ポリマー「4ーヒドロキシ安息香酸またはイソニコチン酸が末端に結合したポリアミド4」の開発を進めた。

細胞・生体医工学研究グループ

（ Medical and Biological Engineering Research Group）

研究グループ長：七里　元督

（関西センター）

概　要：

細胞から個体レベルのヒトを対象とした医工学研究として以下の基礎研究と応用研究に取り組んでいる。

1）生活習慣病をはじめとした各種疾患の早期診断に有用なバイオマーカーの探索

特に、脂質酸化物のバイオマーカーとしての有用性検証、抗酸化物質制御による治療への応用に関する研究を進めている。

2）細胞機能を決定する遺伝子動態を可視化・測定する技術の開発

遺伝子の動態の詳細な解析技術を開発し、医療や細胞工学技術への展開を試みている。

新たな疾患診断技術の創生を目指して基盤技術の開発に取り組んでいる。

3）蛋白質工学に基づいたアルパカ由来の新規抗体の開発

新規抗体を活用したバイオマーカー計測や抗体医薬品へ応用展開を進めている。

4）脳機能に立脚した聴覚メカニズムの解明と、音質の心理・生理評価に関する技術開発

非侵襲計測技術を駆使した聴覚認知メカニズムの高精度な理解に基づき、ヒトにとって快適な居住空間の設計技術などへ応用している。

5）分子の動態やヒトなどの生物群集の動態をコンピュータ解析

上記にて測定されたデータなどを元に生命現象を予想し、新たな問題解決手法として産業展開を図っている。

④【健康工学研究部門】

（Health Research Institute）

（存続期間：2015.4.1～）

研究部門長：達　吉郎

副研究部門長：鎮西　清行、大家　利彦

総括研究主幹：黒澤　茂

所在地：四国センター、つくばセンター

人　員：45名（45名）

経　費：539,737千円（198,146千円）

概　要：

ライフイノベーションと地域産業競争力強化への貢献をミッションとし、「医療基盤･ヘルスケア技術の開発」の研究課題を担う。

健康工学研究部門では、持続可能な社会の中で健康かつ安全・安心で質の高い生活の実現を目指し、生体工学、生物学、材料化学、物理学、などの知識や知見を結集・融合することによって人間や生活環境についての科学的理解を深め、それに基づいて、人と適合性の高い製品や生活環境を創出するための研究開発を行う。

具体的には、医療基盤・ヘルスケア技術の開発のうち、1）医療機器の高度化とレギュラトリーサイエンス、2）健康状態の可視化、3）生活環境における健康増進、を研究開発の柱とする。大学や産業界とも連携し、基礎研究から橋渡し研究を進め、健康工学研究領域の確立、ならびに21世紀における新たな健康関連産業創出に貢献することを目指す。

また、当研究部門は、四国、つくばに研究開発拠点を置き、地域の健康関連産業の活性化への貢献を着実に推進することも任務とする。

内部資金：

戦略

「福祉・介護関連ヘルスケア産業事業化拠点の形成」

戦略

「オンチップ PCR 搭載型マラリア診断装置開発」

外部資金：

経済産業省

省エネ型電子デバイス材料の評価技術の開発事業

「リアルタイム発光測定による細胞内シグナル伝達動的変化の定量化及び毒性発現メカニズムの解析」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

「次世代人工知能・ロボット中核技術開発／次世代人工知能技術分野／熟練スキルを搭載した知能ロボットの研究開発」

国立研究開発法人科学技術振興機構

戦略的創造研究推進事業（CREST）

「細胞チップ MS システムを用いた1細胞マルチ分子フェノタイピング」

国立研究開発法人科学技術振興機構
革新的研究開発推進プログラム（ImPACT）
「バイオニックヒューマノイド評価法の標準化」

国立研究開発法人科学技術振興機構
戦略的創造研究推進事業（さきがけ）
「磁場照射で脳機能を観察・操作する磁性ナノツールの開発」

国立研究開発法人科学技術振興機構
A-STEP 機能検証フェーズ
「ナノピンセットを用いた単一細胞ハンドリング技術の開発」

国立研究開発法人日本医療研究開発機構
「未来医療を実現する医療機器・システム研究開発事業 医療機器等に関する開発ガイドライン（手引き）策定事業」

静岡県
先端企業育成プロジェクト推進事業
「国産技術による高齢者大腿骨骨折治療用インプラントの製品化」

佐賀県産業労働部ものづくり産業課
佐賀県リーディング企業創出支援事業
「九州シンクロトロン光研究センターでの高精度 LIGA プロセスによる X 線格子デバイスの開発」

埼玉県
埼玉県産学連携研究開発プロジェクト補助金
「シリコーンゴム（PDMS）親水性化表面修飾法の開発」

公益財団法人滋賀県産業支援プラザ
中小企業経営支援等対策費補助金（戦略的基盤技術高度化支援事業）
「骨格構造に最適な大腿骨骨折治療用 BHA 人工股関節システムの開発および実用化」

公益財団法人とくしま産業振興機構
中小企業経営支援等対策費補助金（戦略的基盤技術高度化支援事業）
「疾患モデル動物の多品種生産・大量生産のための自動装置の開発」

公益財団法人えひめ産業振興財団
中小企業経営支援等対策費補助金（戦略的基盤技術高度化支援事業）
「柑橘由来セルロースナノファイバーの革新的製造プロセス及び用途開発」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（基盤研究 A）
「非アルコール性肝障害の発症機序解明および早期診断法の確立と予防法の提案」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（基盤研究 B）
「マイクロ RNA 機能のダイナミズム可視化システムの開発」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（基盤研究 B）
「脂肪血管のアポトーシスを起点とする生体反応の機序と制御」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（基盤研究 C）
「異構造光トラップ場を用いた非接触3次元マイクロ操作の高機能化と汎用化の研究」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（基盤研究 C）
「多種の脳内神経伝達物質を同時検出するための蛍光プローブの創製と医療診断への展開」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（基盤研究 C）
「トリパノソーマにおける Ca^{2+}シグナリングの分子基盤の解明と創薬への応用」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（基盤研究 C）
「生体組織のマルチモダリティ音速分布画像化法の開発」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（基盤研究 C）
「多波長光イメージングによる3次元血流情報の獲得と循環器系デバイス定量評価への応用」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（基盤研究 C）
「仮像形成相転移を利用したエナメル質類似組織の構築」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（基盤研究 C）
「超高感度・簡便・迅速な診断を目指した紙・フィルム・テープで作る分析チップ」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（基盤研究 C）
「高付加価値放射線治療を実現する金ナノ粒子増感剤の開発」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（基盤研究 C）
「再石灰化促進作用を有する高機能性フィラーの開発と歯科材料への応用」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（基盤研究 C）
「アレルギー疾患対策に資する浮遊病原体モニタリング法の確立と住環境評価への展開」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（基盤研究 C）
「ワクチンアジュバントとしての糖鎖改変酵母の粘膜免疫増強効果とその作用機序の解明」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（基盤研究 C）
「AI を用いた革新的実験計画法による動圧浮上遠心血液ポンプの最適設計に関する研究」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（基盤研究 C）
「無機イオン交換体を用いた有害物質拡散防止材料の開発」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（基盤研究 C）
「分子輪投げによる環状DNA1分子の直接リアルタイム解析」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（基盤研究 C）
「小型遠心ポンプを応用した可搬型血液濾過装置開発のレギュラトリーサイエンス研究」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（基盤研究 C）
「プラズモニックホットスポットおけるプラズモンと分子の強結合評価モデルの創出と実証」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（基盤研究 C）
「がん抗原特異的抗腫瘍免疫の増強と免疫抑制の是正を同時に実現するがんワクチンの開発」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（若手研究）
「癌組織中に含まれる遺伝子変異細胞の高感度検出法の構築」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（若手研究）
「新規脂質酸化ストレスマーカーを指標とした生活習慣病を伴う緑内障の病態評価と予防法」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（基盤研究 B（海外学術調査））
「マラリア高度流行地における独自開発デバイスを用いた無症候感染者の診断法の確立」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（若手研究 B）
「糖尿病発症時の膵β細胞に発現するグルタミン酸受容体活性化シグナルの解明」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（若手研究 B）
「胎児期低栄養による骨形成不良と2型糖尿病発症の関連性の解明」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（若手研究 B）
「止血・骨再建を一挙に可能にする炭酸アパタイト系骨セメントの創製」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（若手研究 B）
「超音波治療における生体の3次元変動追従型治療領域検出システムの開発」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（特別研究員奨励費）
「マイクロ二次流れ指標を用いた新たな抗血栓性評価用CFD 解析手法の確立」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（挑戦的萌芽研究）
「メカニカルストレスによる血液凝固反応抑制メカニズムの粘弾性学的定量評価」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（研究活動スタート支援）
「分子レベルで神経活動を可視化する MRI プローブの開発」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（基盤研究 S）研究分担
「高分解能原子間力顕微鏡・分光法による生体分子間認識・相互作用力の直接可視化」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（基盤研究 A）研究分担
「光・超音波の統合及び光の位相空間制御による高機能光音響イメージングシステムの開発」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（基盤研究 A）研究分担
「マイクロ波プロセス・トモグラフィー法による血流内微小血栓モニタリング法の確立」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（基盤研究 B）研究分担
「低電圧高出力な半球殻状超音波トランスデューサの開発」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（基盤研究 B）研究分担
「DNA 損傷と細胞死応答に基づく「がん陽子線・複合免疫療法」の開発」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（基盤研究 B）研究分担
「造影剤投与後の心臓に対する音響放射力インパルスの安全性評価」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（基盤研究 B）研究分担
「脳腫瘍のレーザー治療を確立するための脳光温熱生体数値シミュレーションモデルの開発」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（基盤研究 C）研究分担
「アピオスの潜在的機能の活用とその可能性の検索」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（基盤研究 C）研究分担
「音響放射力インパルスが肺およびその周囲組織に及ぼす影響」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（基盤研究 C）研究分担
「難治性潰瘍手術ナビゲーションのための下肢末端血流動態画像解析・投影システムの開発」

独立行政法人日本学術振興会
科学研究費助成事業（挑戦的萌芽研究）研究分担
「陽子線照射でがん免疫も賦活する「がん陽子線・在所ワクチン療法」の開発」

厚生労働省
厚生労働科学研究費補助金　研究分担
「化学物質の動物個体レベルの免疫毒性データ集積とそれに基づく Multi－ImmunoTox assay（MITA）による予測性試験法の確立と国際標準化」

公益財団法人光科学技術研究振興財団
平成30年度研究助成
「神経伝達を経路特異的に可視化する磁性ナノプローブの開発」

経済産業省
平成30年度戦略的国際標準化加速事業（政府戦略分野に係る国際標準開発活動）
「手術ロボットに関する国際標準化」

経済産業省
工業標準化推進事業委託費（戦略的国際標準化加速事業：政府戦略分野に係る国際標準開発活動）
「発光株化培養細胞の保存管理法に関する国際標準化」

発　表：誌上発表79件、口頭発表155件、その他33件

セラノスティックデバイス研究グループ
（Theranostic Device Research Group）
研究グループ長：小関　義彦
（つくば東）

概　要：

診断と治療を融合する次世代の医療機器＝セラノスティックデバイスの技術開発と、それを迅速に社会に普及させるための評価体系＝レギュラトリーサイエンスを創出する事を目標とする。

超音波を応用する診断治療機器技術に関しては、マルチフェーズの集束超音波機器のコア技術としてアンプ一体型モジュール型超音波トランスデューサーの試作を進めた。エネルギー効率の高いダイレクトドライブ型のトランスデューサーの制御ファームウェアを開発した。

金ナノ粒子による放射線治療増感技術として、難治性がんの放射線治療に高い効果が期待される金ナノ粒子内包リポソームによる標的型放射線増感剤の開発を進めた。昨年度の in Vitro での実験結果に基づき in vivo における増感効果の亢進の確認に向けて予備実験を行った。

人工臓器研究グループ

（Artificial Organ Research Group）
研究グループ長：西田　正浩

（つくば東）

概　要：

生体適合性の高い医療材料や医療機器の開発については、中長期使用可能な遠心血液ポンプ、血栓形成モニタリングシステム、可搬型の透析システム、手術操作スキルの計測・評価方法の標準化を目指した模擬生体組織の開発を重点的に進めた。

中長期使用可能な遠心血液ポンプの信頼性を確認するために、in silico 評価となる数値流体力学解析、および流体性能および血液適合性の評価のための3D プリンタ造形と切削加工を融合した実機作製の方法を確立した。動圧浮上遠心血液ポンプについては、動圧軸受の最小軸受隙間と溶血特性の関係性を実験的に確認した。また、動圧軸受内のプラズマスキミング現象をヒト全血で定量的に評価した。さらに、製品化に向けて企業と連携し、動圧軸受の形状を最適化することで、市販ポンプと比べて溶血特性を改善することができた。血液適合性の基礎的なメカニズムの解明のために、血液に過度に高いせん断応力を負荷すると、血小板の凝集能が上昇することを in vitro において明らかにした。また、表面粗さの増加により溶血量が増加することを明らかにした。直管のカニューラを用いた血流量計の開発に関して、流量に対する歪量の校正式を2次近似とすることで、市販流量計に対して平均誤差10 %まで改善させることができた。血液凝固インピーダンス計測により体外補助循環回路部の血栓を高精度に検出することができた。可搬型の透析システムについては、血液適合性を確認するための5日間の動物実験を実施した。模擬患者開発においては、医師らの官能評価の高い模擬骨・模擬粘膜素材を開発し、力学特性を計測した。また、模擬海綿骨用形状生成プログラムの開発に着手した。

生体材料研究グループ

（Biomaterials Research Group）
研究グループ長：伊藤　敦夫

（つくば中央第6）

概　要：

組織再生を促進するシグナル物質を担持した整形外科用インプラント材料の開発･臨床橋渡し研究を行う。がん免疫療法に用いるための高機能免疫賦活剤を開発し、in vitro・in vivo 安全性、有効性試験、メカニズム解明を行う。

幹細胞を利用した再生医療の実用化研究、細胞培養加工システムの最適化研究、再生医療など製品の開発促進に資する開発ガイドライン策定業務において、再生医療産業化・普及化に資する研究開発ならびに国際標準化活動を実施する。

高生体適合性 Ti 合金等の製品の耐久性と素材特性の関係の検討、人工膝関節摺動部の摩耗特性と超高分子量ポリエチレンの酸化劣化に関する評価方法の検討などを実施する。レーザ積層造形技術等を中心に、患者個々の骨格構造および症例に最適な脊椎インプラントを開発する際に必要となる工学的・力学的評価の考え方、必要となる評価項目の検討、試験方法、推奨項目などに関してガイドライン案の取り纏めを行う。

界面・材料研究グループ

（Interface Material Research Group）
研究グループ長：黒澤　茂

（つくば中央第6）

概　要：

さまざまな知見や社会的ニーズに立脚した有機機能性材料開発について研究を展開する。分子レベルでの構造・機能解析を実施し、これら材料が目的とする機能を発揮するように分子設計や分子集合体構造設計に反映させることによって、目的とする有機機能性材料の開発を行う。特に界面や生体機能に関する一連の基盤研究を統合的に展開し、センシング素子、分子プローブ、脂質などの機能性有機材料設計・合成技術の確立、さらには実用化を目指した応用技術の確立を目標とする。以上の概念に基づきさまざまな材料の設計・合成を行い、その機能や構造を検討した結果、バイオセンシング界面構築に用いる表面修飾材料、生体内に存在する増殖因子などを可視化できる分子プローブ、機能性脂質の合成法、プローブ顕微鏡を用いた界面解析や親水性化表面修飾技術などの成果を得ることができた。。

生体ナノ計測研究グループ

（Nano-bioanalysis Research Group）
研究グループ長：山村　昌平

（四国センター）

概　要：

当研究グループでは、健康状態を可視化するバイオセンシング技術の産業技術化を目指して、高感度生体分子検出、バイオチップ、1細胞解析技術などを中心に、基礎から応用まで幅広い研究開発を進めている。これらの研究、技術開発を極めつつ、分子や細胞などを対象とした簡易、迅速、高精度、高感度な分析、診断技術の研究開発を深化させ、目的基礎研究と産業界への橋渡しを推進する。

高感度生体分子検出の開発としては、高度光技術やナノテクノロジーなどを用いた1分子計測技術を目指し、表面増強ラマン散乱（SERS）の発現機構解明とその実証研究を行った。また SERS の高感度生体分子計測への応用展開も進めている。バイオチップの開発としては、紙、フィルム、テープを用いたマイクロ流

体チップの設計作製を行い、周辺部分も含めた検出系も構築した。また食品、美容関連などの複数企業と資金提供型共同研究にて連携し、実用化研究も進めている。1細胞解析技術の開発としては、細胞内外の生体分子認識プローブ、高性能な光ピンセット技術、および細胞チップの開発を推進している。生体分子認識プローブ開発では、EGFR 遺伝子変異を持つ抗がん剤耐性がん細胞の検出に成功した。細胞チップの開発は、大学、企業とともに CREST 研究を産学官連携し、細胞チップを用いた1細胞の分離、特性評価、回収などが可能な新規システムの開発を実施した。将来的には、1細胞の質量分析系の構築を目標に細胞チップ MS システムの開発を目指している。

バイオマーカー診断研究グループ

（Biomarker Analysis Research Group）

研究グループ長：片岡　正俊

（四国センター）

概　要：

マイクロ化学チップを中心としたバイオナノデバイスを用いて、感染症や生活習慣病を対象に発症前診断が可能なデバイス開発を行っている。細胞チップを基盤技術とするマラリア診断チップおよび循環がん細胞診断チップを開発している。診断デバイスの製品化に向けて、企業との共同研究を進めるとともにマラリア診断ではアフリカをはじめとする流行域でのフィールドテストを進めており、さらに循環がん細胞検出系の構築ではがん患者血液を用いて高感度かつ正確な標的細胞の検出系の構築と一細胞レベルでのがん細胞機能解析を進めている。さらに糖尿病など生活習慣病の早期診断実現に向けた各種マーカー検出、さらには脂肪細胞を標的とするリポソームを応用した疾患関連細胞検出法などの構築を進める。

生活環境制御研究グループ

（Health Environment Control Research Group）

研究グループ長：槇田　洋二

（四国センター）

概　要：

食品や水、身の回りの物質のリスクと機能性を評価・制御することは、人々が健康な生活を営む上で重要である。当グループでは、無機系吸着剤の細孔制御技術や抗菌成分の徐放技術を活用し、身の回りの微量でも有害なイオンや微生物を低減するための技術開発を行う。有害性が疑われるナノサイズの物質については、現在、信頼性のある生体影響評価技術が確立していないため、汎用的かつ信頼性の高い細胞評価系の構築を目指す。また、全国各地の特産物や加工食品に含まれる成分の機能性を評価するとともに、産総研四国センターが事務局を務める「食品分析フォーラム」の活動に協力し、機能性成分の標準定量分析法を確立する。

2018年度は、抗菌性生体材料の開発、廃水中リン除去技術の開発、炭酸カルシウムおよび多層カーボンナノチューブの細胞影響評価、発酵茶の発酵中の微生物動態の解明、緑藻類スジアオノリからのベータカロテンの分析法のプロトコールの改良を行った。

細胞光シグナル研究グループ

（Cellular Imaging Research Group）

研究グループ長：中島　芳浩

（四国センター）

概　要：

ストレス応答や免疫応答などの細胞応答を独自に開発した発光レポーター技術を用いて可視化し、応答機序の解析を行うとともに、セルベースアッセイシステムとして活用し、毒性および機能性評価を実施している。また、疾病モデルマウスなどを用い、機能性食品などによる疾病発症予防効果の検証とその機序の解析を実施している。

具体的には、以下の4つの主要テーマを推進している。①生物発光技術を活用した細胞機能の可視化・検出システムの基盤技術開発、②発光レポーター導入細胞を用いたセルベースアッセイシステムの構築、および化学物質毒性評価システム開発、③細胞および動物を用いた食品成分の機能性および疾病抑制効果の解析、④ナノ・マイクロソーティング技術を活用したナノ・マイクロ流体チップおよび装置開発。

⑤【生物プロセス研究部門】

（Bioproduction Research Institute）

（存続期間：2010.4～）

研究部門長：田村　具博
副研究部門長：鈴木　馨
副研究部門長：佐々木　正秀
首席研究員：深津　武馬
総括研究主幹：森田　直樹

所在地：北海道センター、つくば中央第6
人　員：45名（45名）
経　費：1,059,349千円（323,854千円）

概　要：

1．ミッション

○微生物による物質生産技術開発：1）微生物による物質生産技術開発については、新規有用遺伝子資源探索とその利用技術の開発、微生物間相互作用の機構解明やシグナル物質の発見・同定・機能解明を行う。加えて微生物－動物（昆虫など）間

共生に関する基礎的知見を得る。2）微生物の生理的変化をゲノム科学的解析手法により解析し、物質生産に結び付ける手法の開発を進める。3）物質生産プラットフォーム開発による有用物質生産技術開発を行う。以上を踏まえ生体分子の構造的特徴、他の機能性物質との相互作用などを勘案し、生産物の高機能化を目指す。

○植物による物質生産技術開発：1）植物による物質生産技術開発では、実用植物における医薬品など有用物質生産技術をさらに展開するために、新育種技術に分類されているような植物ウイルスベクター、エピゲノム技術、ゲノム編集などを実用作物において利用可能とするための基礎・基盤技術の開発を行う。2）植物工場およびグリーンケミカル研究所を活用した植物による医薬品などの生産に加え、薬用植物などの栽培環境制御による有用物質高効率生産技術の開発を目指す。以上により事業現場のニーズに即した資源植物や商業作物の改良のための技術開発を進める。

２．研究の概要

1）環境バクテリアの16S リボソーマル RNA（16S rRNA）遺伝子ライブラリーの中から、抗生物質に対して耐性を示す16S rRNA 遺伝子を複数発見した。この方法をさまざまな抗生物質の耐性変異の検証に適用することで、耐性菌の発見・診断に有用な、耐性変異のデータベース構築が期待される。

2）氷結晶に似た水分子のネットワークが不凍タンパク質（AFP）の表面に形成されていること、また、このネットワークが正四面体型構造の水分子クラスタを含むときに、氷に結びつく力が最も強くなることを明らかにした。今後、分子表面に氷結晶に似た水分子ネットワークが形成される物質を人工的に作製できれば、細胞や組織を0 ℃より少し低い温度で凍結保存できる新たな省エネ技術につながると期待される。

3）新しく同定した一次細胞壁形成を制御する遺伝子を使い、従来の木質（二次細胞壁）のかわりにリグニンがなく極めて酵素糖化性の高い細胞壁を高蓄積させることに成功した。この技術の利用により、木質バイオマスを利用する工程で必要なエネルギーや化学薬品を減らすことができ、二酸化炭素排出削減への貢献が期待される。

4）アリにおいて、神経ペプチドの一つであるイノトシンが、体表面の炭化水素の合成を制御し、労働アリの乾燥環境への耐性向上に寄与することを明らかにした。

外部資金：

・国土交通省「下水処理微生物の遺伝子ビッグデータの構築と迅速・簡便な微生物モニタリングシステムの開発」

・国立研究開発法人科学技術振興機構　革新的研究開発推進プログラム（ImPACT）「人工細胞デバイスを活用した高速進化実験系の開発と臨床診断用スーパー酵素の創成」

・国立研究開発法人科学技術振興機構　戦略的創造研究推進事業（ERATO）「一細胞解析と生物・遺伝子資源情報解析による環境微生物集団の構造と機能動態の統合的理解」

・国立研究開発法人科学技術振興機構　戦略的創造研究推進事業（ERATO）「昆虫―大腸菌共生進化実験の大規模化に関する調査検討および共生細菌ゲノムの酵母細胞を用いたクローニング技術の確立に向けた調査検討」

・国立研究開発法人科学技術振興機構　戦略的創造研究推進事業（先端的低炭素化技術開発）（ALCA）「ゼロから創製する新しい木質の開発」

・国立研究開発法人科学技術振興機構　戦略的創造研究推進事業（先端的低炭素化技術開発）（ALCA）「新規水生植物共生微生物ライブラリの構築」

・国立研究開発法人科学技術振興機構　戦略的創造研究推進事業（先端的低炭素化技術開発）（ALCA）「イネにおける技術検証：実用作物での検証・最適化」

・国立研究開発法人日本医療研究開発機構　革新的先端研究開発支援事業　ソロタイプ「微生物叢と宿主の相互作用・共生の理解と、それに基づく疾患発症のメカニズム解明」研究開発領域「生活習慣病に関わる「未知腸内細菌－ウィルス-宿主」間相互作用メカニズムの解明

・国立研究開発法人日本医療研究開発機構　革新的先端研究開発支援事業　ソロタイプ「全ライフコースを対象とした個体の機能低下機構の解明」研究開発領域「社会環境が個体の機能低下に及ぼす影響とそのメカニズムの解明

・国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構　植物等の生物を用いた高機能品生産技術の開発「植物等の生物を用いた高機能品生産技術の開発／植物の生産性制御に係る共通基盤技術開発／遺伝子発現制御および栽培環境制御の融合による代謝化合物高生産基盤技術開発」

・国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構　植物等の生物を用いた高機能品生産技術の開発「植物等の生物を用いた高機能品生産技術の開発／高生産性微生物創製に資する情報解析システムの開発」

・国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構生物系特定産業技術研究支援センター（国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所）　革新的技術開発・緊急展開事業（うち先導プロジェクト）「国産果実の供給期間拡大を目指した鮮度保持・栽培技術の開発」

・国立大学法人熊本大学　感染症実用化研究事業（肝炎等克服実用化研究事業 B 型肝炎創薬実用化等研究事業）「HBV 逆転写酵素の構造情報取得および薬剤阻害メカニズムの解析」

・国立研究開発法人理化学研究所　感染症実用化研究事業(肝炎等克服実用化研究事業 B型肝炎創薬実用化等研究事業)「薬剤候補化合物の実薬化に向けた化合物物性の検証と改善研究」

・国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構生物系特定産業技術研究支援センター　戦略的イノベーション創造プログラム（スマートバイオ産業・農業基盤技術)「スマートバイオ社会を実現するバイオプロセス全体最適化技術の開発」

・文部科学省　科学研究費補助金　新学術領域研究（研究領域提案型）「冥王代類似環境微生物」

・文部科学省　科学研究費補助金　基盤研究（B)「ケトン食摂取による脳内の糖脂質発現動態に関する研究」

・文部科学省　科学研究費補助金　基盤研究（B)「核酸分子の構造制御を基盤とした microRNA 阻害薬の開発」

・文部科学省　科学研究費補助金　若手研究（A)「昆虫内部共生の成立に関わる共生細菌の遺伝的基盤」

・文部科学省　科学研究費補助金　若手研究（A)「ダイナミックなヒストン複合体形成による植物転写制御メカニズムの解析」

・文部科学省　科学研究費補助金　若手研究（A)「導電性鉱物を介した電気共生型メタン生成の分子機構および実環境における寄与の解明」

・文部科学省　科学研究費補助金　特別研究員奨励費「ハムシ類の水生植物利用への進化における腸内微生物群集の役割」

・文部科学省　科学研究費補助金　基盤研究（C)「発光ゴカイにおける新規分泌型発光分子機構の解明」

・文部科学省　科学研究費補助金　基盤研究（C)「糸状菌二次代謝プロモーターの応用による有用物質生産系の構築と改良」

・文部科学省　科学研究費補助金　基盤研究（C)「藍染発酵液の染色強度と微生物叢相関の解明」

・文部科学省　科学研究費補助金　基盤研究（C)「高感度な核酸-蛋白質相互作用評価法の開発と核酸医薬への展開」

・文部科学省　科学研究費補助金　挑戦的萌芽研究「カビの増殖をトリガーとした抗カビ活性物質オートリリースシステムの開発」

・文部科学省　科学研究費補助金　挑戦的萌芽研究「高効率物質生産植物体の開発」

・文部科学省　科学研究費補助金　挑戦的萌芽研究「植物ウイルスの複製機構を利用した新規酵母タンパク質発現系の開発に関する研究」

・文部科学省　科学研究費補助金　挑戦的萌芽研究「自然環境下でゆらぐ遺伝子発現の網羅的同定」

・文部科学省　科学研究費補助金　若手研究（B)「逆方向 RNA 伸長酵素の RNA 選択機構の解明」

・文部科学省　科学研究費補助金　若手研究（A)「全ゲノム操作が拓く難培養細菌の遺伝子工学」

・文部科学省　科学研究費補助金　若手研究（A)「アカトンボの体色と色覚の進化」

・文部科学省　科学研究費補助金　国際共同研究加速基金（国際共同研究強化)「全ゲノム操作が拓く難培養細菌の遺伝子工学（国際共同研究強化)」

・文部科学省　科学研究費補助金　新学術領域研究（研究領域提案型)「エネルギー保存システムの分子進化で辿る原始生命の機能解明」

・文部科学省　科学研究費補助金　新学術領域研究（研究領域提案型）「硫化金属-ペプチド複合体が初期生命

の代謝構築に果たした役割の解明」

・文部科学省　科学研究費補助金　新学術領域研究（研究領域提案型）「カビ新規 RiPPs ライブラリ構築と非天然環状ペプチド創製」

・文部科学省　科学研究費補助金　新学術領域研究（研究領域提案型）「逆進化ゲノム株と構造遺伝子内発現調節を用いた生合成リデザイン」

・文部科学省　科学研究費補助金　基盤研究（C）「DNA を利用した一細胞代謝解析のための酵素固定化電極の開発と心筋細胞評価への応用」

・文部科学省　科学研究費補助金　若手研究（B）「磁硫化鉄（グライガイト）がメタン菌の代謝を促進する機構の分子生物学的解明」

・文部科学省　科学研究費補助金　若手研究（B）「昆虫の体色形成を担う共生細菌の機能解明」

・文部科学省　科学研究費補助金　若手研究（A）「濾過性細菌が持つ新生物機能を理解する」

・文部科学省　科学研究費補助金　新学術領域研究（研究領域提案型）「アリの社会性行動を制御する神経メカニズムの解明」

・文部科学省　科学研究費補助金　新学術領域研究（研究領域提案型）「昆虫－微生物共生可能性の探索と分子基盤の解明」

・文部科学省　科学研究費補助金　挑戦的研究（萌芽）「細菌における細胞内共生の人工再構築と初期生命研究への応用」

・文部科学省　科学研究費補助金　基盤研究（C）「バイオフィルムでの遺伝子水平伝播と生物進化」

・文部科学省　科学研究費補助金　基盤研究（B）「マルチオミクスデータと機械学習に基づく廃水処理プロセスの新規制御技術の創成」

・文部科学省　科学研究費補助金　基盤研究（B）「微生物のオリゴ糖を介した環境認識」

・文部科学省　科学研究費補助金　基盤研究（B）「新しい細胞壁再構成系を用いたリグノセルロースの様態と細胞壁形質の連関解析」

・文部科学省　科学研究費補助金　基盤研究（B）「環境ゲノム情報と培養技術で紐解く陸域地下圏未知アーキアの新機能」

・文部科学省　科学研究費補助金　基盤研究（B）「ミニマムゲノム細菌を用いた遺伝子機能の網羅的同定による生命の基幹システムの理解」

・文部科学省　科学研究費補助金　基盤研究（B）「トンボにおける色覚・体色進化の分子基盤の解明」

・文部科学省　科学研究費補助金　基盤研究（B）「Microbiome mining: machine learning for discovery of genetic dark matter, metabolic pathways, and ecological processes from metagenomes」

・文部科学省　科学研究費補助金　新学術領域研究（研究領域提案型）「トンボで幅広く見られる性スペクトラムの分子基盤」

・文部科学省　科学研究費補助金　基盤研究（C）「クチクラ強化による種子の長寿命化メカニズムの解明と応用」

・文部科学省　科学研究費補助金　基盤研究（C）「兵隊アブラムシのゴール修復行動に伴い進化したチロシン合成・蓄積メカニズムの解明」

・文部科学省　科学研究費補助金　若手研究　「大気水素が紡ぐ植物と放線菌の未知の共生関係の解明と病害防除能力に与える影響」

・文部科学省　科学研究費補助金　若手研究　「社会環境に依存した生体恒常性維持の制御基盤解明」

・文部科学省　科学研究費補助金　若手研究　「被食ー捕食ー超捕食系における進化的軍拡競争の微生物実験進化系による解析」

・文部科学省　科学研究費補助金　基盤研究（C）（特設分野研究）「動物細胞における複数人工遺伝子回路の組み合わせのシステム理論の確立と実践」

・文部科学省　科学研究費補助金　特別研究員奨励費「環境ゲノム情報から紐解く大水深淡水湖の「細菌-ウイルス-真核微生物」生態系」

・文部科学省　科学研究費補助金　特別研究員奨励費「表現型のばらつきを利用した環境適応機構の解明」

・文部科学省　科学研究費補助金　特別研究員奨励費「植物免疫応答におけるアクチン機能および細菌性エフェクターHopW1の作用機構解明」

・文部科学省　科学研究費補助金　基盤研究（S）「深部地下圏における根源有機物からの生物的メタン生成機構の解明」

・文部科学省　科学研究費補助金　国際共同研究加速基金（国際共同研究強化（B））「発光メカニズム解明による全地球規模での発光生物フロンティア開拓」

・文部科学省　科学研究費補助金　国際共同研究加速基金（国際共同研究強化（B））「全地球規模で解き明かすカメムシ共生細菌の多様性と進化」

・文部科学省　科学研究費補助金　新学術領域研究（研究領域提案型）「冥王代生命学の創成」

・文部科学省　科学研究費補助金　新学術領域研究（研究領域提案型）「進化の制約と方向性 ～微生物から多細胞生物までを貫く表現型進化原理の解明～」

・文部科学省　科学研究費補助金　基盤研究（A）「生物界の暗黒物質「未知アーキア」の解明－分離培養で開拓する多様な新生物機能－」

・文部科学省　科学研究費補助金　基盤研究（A）「三次元多様性を分子設計上の鍵概念とする論理的創薬方法論の確立」

・文部科学省　科学研究費補助金　基盤研究（A）「水田土壌の自律的な窒素肥沃度維持を担う微生物メカニズムの解明」

・文部科学省　科学研究費補助金　基盤研究（B）「遠隔作用変異の生成・抑制の分子機構」

・文部科学省　科学研究費補助金　基盤研究（B）「地衣類の共生コンビネーションの可塑性と多様性－北極から南極までの系統理地学」

・文部科学省　科学研究費補助金　基盤研究（B）「加工適性の高い木材を産生し、かつ潜在的な高成長性を秘めた赤材桑の研究」

・文部科学省　科学研究費補助金　基盤研究（B）「ブラシノステロイド情報伝達ネットワークによる植物成長制御機構の解明」

・文部科学省　科学研究費補助金　基盤研究（C）「シリンギルリグニン生合成を制御する転写因子の網羅的探索と機能解析」

・文部科学省　科学研究費補助金　基盤研究（C）「成人期 ASD 者の就労支援を目的としたメタ認知訓練の新規開発と効果検証」

・文部科学省　科学研究費補助金　基盤研究（C）「共生細菌が駆動する宿主害虫イモゾウムシの繁殖形質の進化の解明と防除技術への展開」

・文部科学省　科学研究費補助金　国際共同研究加速基金（国際活動支援班）「冥王代生命学の国際研究ネットワーク展開」

・文部科学省　科学研究費補助金　挑戦的研究（萌芽）「ミバエ類の腸内細菌が土壌環境の改変により寄主植物に与える影響の解明」

・文部科学省　科学研究費補助金　挑戦的研究（萌芽）「陸域環境の窒素固定を担う微生物基盤の刷新」

・文部科学省　科学研究費補助金　挑戦的研究（開拓）「大腸菌はどこまで速く増殖可能か？－増殖システムの効率限界の探索」

・九州大学先導物質化学研究所　戦略的イノベーション創造プログラム（スマートバイオ産業・農業基盤技術）「アグリバイオ・スマート化アグリバイオ・スマート化学生産システムの開発学生産システムの開発 」

・独立行政法人日本学術振興会　平成30年度二国間交流事業協同研究「ホソヘリカメムシ共生器官に特異的な抗菌ペプチドの機能解明」

発　表：誌上発表148件、口頭発表245件、その他44件

植物分子工学研究グループ

（Plant Molecular Technology Research Group）

研究グループ長：松村　健

（北海道センター）

概　要：

当研究グループでは、植物の遺伝子組換え技術を主に利用して、有用物質、すなわち、他生物種由来の医薬品原材料となるタンパク質遺伝子、および植物が生産する二次代謝産物などを植物で高発現・高生産可能な技術開発を行っている。また、これと並行して完全な人工環境下で栽培・育成から製剤化までの一貫した工程を実施可能な植物工場システムの確立・実用化を

目標に研究を進めている。

植物において外来・内在性を問わず目的遺伝子を高発現させるためには、遺伝子サイレンシングなどの植物自身が有する発現制御メカニズムを回避・利用する必要がある。当研究グループは、クロマチンリモデリング遺伝子を発現する遺伝子組換え体を作出し、これに目的遺伝子プロモーター領域断片を挿入したキュウリモザイクウイルスなどの植物ウイルスベクターを接種し、経時的に解析した結果、野生株に接種した場合に比較して DNA のメチル化誘導率が増加し、目的遺伝子の転写がより抑制されていることを見出した。

分子生物工学研究グループ

（ Molecular and Biological Technology Research Group）

研究グループ長：佐々木　正秀

（北海道センター）

概　要：

当研究グループは有用タンパク質、脂質および糖質の新たな生産・利用システムの開発、生物材料の化学原料化に関しての研究を進めている。

有用タンパク質の新たな生産・利用システムの開発においては、ルシフェラーゼタンパク質を利用した核内受容体レポーターアッセイ系を用い、種々の試料についての核内受容体活性化評価を実施した。低分子化合物や野菜由来の抽出物についてさまざまな核内受容体活性化の相違を明らかにした。

生物材料の化学原料化については木質系バイオマスの超臨界二酸化炭素共存下での反応を行い、加水分解過程における酸触媒としての超臨界二酸化炭素の効果（加水分解効率の向上）を連続反応装置により実証するとともに、具体的な触媒効果を明らかにした。

生体分子工学研究グループ

（Biomolecular Engineering Research Group）

研究グループ長：三重　安弘

（北海道センター）

概　要：

当研究グループでは、核酸、タンパク質、細胞の活性等を、有機化学ならびに工学的手法によって解析し、さらにそれらの性質を改良することで物質生産の効率化、医薬品開発、物質検出の高感度化を目標とした開発を行っている。

昨年度までに、独自に開発した2’-O-methyl RNA（MeRNA）の鎖内をクロスリンク（CL）した2本鎖を有するマイクロ RNA（miRNA）阻害核酸（anti-miRNA oligonucleotide; AMO）が細胞内の miRNA の効果を強力に阻害できることを見出した。2018年度においては、AMO の細胞内動態の解析を行い、CL-AMO の構造がその細胞内局在に大きく影響することを明らかにした。生物の遺伝子発現制御の効率化の新たな指針になると考えている。

再生エネルギーを利用可能な電気化学法を用いて、酵素などの生体関連分子を検出あるいは物質変換反応に活用するために、電極界面構造の機能化技術開発を進めている。2018年度においては昨年度までに開発したナノ孔金電極が、補酵素分子（ニコチンアミドアデニンジヌクレオチド）の検出および再生に極めて有効であることを明らかにした。今後、関連酵素を用いた物質検出・生産において有効な基盤技術になり得ると期待している。

応用分子微生物学研究グループ

（Applied Molecular Microbiology Research Group）

研究グループ長：田村　具博

（北海道センター）

概　要：

当研究グループでは、有用微生物の探索、微生物間相互作用、物質生産宿主の開発、有用タンパク質の構造・機能解析など、微生物を活用した包括的な研究開発を行っている。

新たなバイオリソースを探索するため、新規微生物の生理・生化学的性状やゲノム情報に関するデータを取得した。その結果、D-アミノ酸を効率よく利用して生育できる新規微生物1株を選抜した。微生物相互作用に関する研究については、引き続き異種微生物間の関係性が菌の生理学的特性や進化の方向・速度におよぼす影響を解析し、2種の日和見菌が共存するときにはそれぞれの菌の環境適応進化過程（バイオフィルム形成能､抗生物質耐性など)が変化することを示した。

物質生産については、ロドコッカス属細菌や麹菌を物質生産のための優れた微生物宿主として利用するため、引き続き遺伝子工学技術を駆使し発現システムの改良などを行った。ロドコッカス属細菌では配列設計による発現量の調節手法をさらに発展させ、mRNA の二次構造やレアコドンなどを考慮に入れた設計により非常に効果的な発現量増大が可能である事を実証した。また麹菌では、プロモーターの配列改変によりタンパク質の生産効率を3倍まで高めることに成功した。有用物質生産という点では、大腸菌に対して外来遺伝子の導入やアンチセンス RNA を使用した遺伝子サイレンシングにより、グルコースから有用物質（イソプレン）生産が可能であることを証明した。麹菌においても、遊離脂肪酸を多量に生産するように代謝を改良した株への外来遺伝子の導入により、医薬品原料として期待される遊離型の高度不飽和脂肪酸であるジホモ-γ-リノレン酸を多量に生産する株を構築することができた。

有用タンパク質に関する研究として、創薬ターゲットとなる逆転写酵素について構造生物学的情報を基盤

とした解析を昨年度に引き続き展開した。具体的には、B 型肝炎治療薬の作用機序と薬剤耐性ウイルス出現機構をより詳細に理解するため、薬剤結合ポケットのアミノ酸を B 型肝炎ウイルス（HBV）型に徹底的に置換したエイズウイルス（HIV）逆転写酵素多重変異体を作成し、現在抗ウイルス治療薬として使用されている核酸アナログ阻害剤を結合させた状態で立体構造を解析した。これにより、特定の飾核酸アナログに対する HIV/HBV 間での薬剤感受性の違いが生じる構造的要因が明らかになった。

環境生物機能開発研究グループ

（Environmental Biofunction Research Group）

研究グループ長：三谷　恭雄

（北海道センター）

概　要：

多様な環境中には多様な生物が棲息し、多様な機能を発現している。我々は、こうした機能に独自の視点で取組み、有用性の高い技術開発を行うべく研究を進めている。具体的には、腸内や表皮などの極めて限定された環境に棲息する微生物と宿主の相互作用に関する研究、導電性固体表層などで電気を生産・消費する微生物に関する研究、難培養微生物を培養可能にする研究、薄暗い海中や闇夜で光を放つ生物に関する研究などを行っている。

2018年度は、農業害虫カメムシとその腸内細菌の共生系を解析し、腸内細菌がこれまでに報告のない特殊な運動形態を示すことを発見した。また、殺虫剤を数回使用しただけで土壌中の殺虫剤分解菌が増殖し、これをカメムシが体内に取り込むことで、急速に害虫の殺虫剤抵抗性が発達しうることを明らかにした。微生物と導電性金属や活性炭との相互作用についての研究では、微生物－固体間電子移動にもとづく新規微生物代謝として金属鉄腐食性の酢酸生成微生物を新たに発見するとともに、活性炭などの安価な導電性粒子の添加により廃水処理時のメタン生成効率が上昇することを見出した。さらに、発光ゴカイから新規発光分子機構を明らかにした。

生物共生進化機構研究グループ

（Symbiotic Evolution and Biological Functions Research Group）

研究グループ長：古賀　隆一

（つくば中央第6）

概　要：

非常に多くの生物が、恒常的もしくは半恒常的に他の生物（ほとんどの場合は微生物）を体内にすまわせている。このような現象を「内部共生」といい、これ以上にない空間的な近接性で成立する共生関係のため、極めて高度な相互作用や依存関係が見られる。このような関係からは、しばしば新規な生物機能が創出される。共生微生物と宿主生物がほとんど一体化して、あたかも1つの生物のような複合体を構築することも少なくない。

我々は昆虫類におけるさまざまな内部共生現象を主要なターゲットに設定し、さらには関連した寄生、生殖操作、形態操作、体色制御メカニズム、ホルモンと社会性の関係などの高度な生物間相互作用を伴う興味深い生物現象について、進化多様性から生態的相互作用、生理機能から分子機構にまで至る研究を多角的なアプローチから進めている。

当研究グループの基本的なスタンスは、高度な生物間相互作用を伴うおもしろい独自の生物現象について、分子レベルから生態レベル、進化レベルまで徹底的に解明し、理解しようというものである。

生物資源情報基盤研究グループ

（Microbial and Genetic Resources Research Group）

研究グループ長：鈴木　馨

（つくば中央第6）

概　要：

当研究グループでは、自然界に広く存在する未知・未培養の生物・遺伝子資源を探索・拡充する技術を開発するとともに、生物機能を活用した新しい物質生産技術環境制御技術の創成に資する生物資源・解析情報の提供を目的とした技術開発を行っている。

具体的には、(1) 未知・未培養微生物の探索技術開発および稀少微生物のライブラリー化、(2) 有用遺伝子資源の探索と機能解明、(3) 環境ゲノム解析技術の開発と利用、(4) 全ゲノム操作技術の開発と利用、(5) クローン細胞集団における不均一性の包括的解明とその応用研究、(6) 環境浄化などに資する微生物の生理生体機能の解明に関する研究に取り組んだ。特に、高効率な分離培養技術を開発するとともに、新たな植物成長促進微生物や微生物間コミュニケーションを遮断する新規多剤耐性菌の発見、無酸素環境下に生息する新規微生物の純粋分離に成功するなど成果を挙げた。また、深部地下圏や嫌気性排水プロセスの環境ゲノム解析を精力的に実施し、未知微生物遺伝子情報の資源化に取り組むとともに、環境浄化や次世代エネルギー生産に資する重要な未知微生物の生理生態機能の解明を鋭意進めた。

合成生物工学研究グループ

（Synthetic Bioengineering Research Group）

研究グループ長：宮崎　健太郎

（つくば中央第6）

概　要：

当研究グループでは、微生物機能を産業利用するための各種基盤技術開発ならびに機能性物質の新規合成

法の開発研究を行う。具体的には、微生物宿主デザイン、環境ゲノムなどからの有用遺伝子の探索、進化分子工学による生体分子・細胞の機能改変、ドライ解析によるバイオビッグデータからの有用生物資源探索を行う。機能性物質の新規合成法の開発については、マイクロ波を利用した化学反応制御技術研究を進め、多官能基性の機能性物質の効率合成法の開発、合成化合物の創薬展開を指向する。

微生物宿主デザインでは、大腸菌に薬剤耐性を付与する16S rRNA 遺伝子を環境メタゲノムより単離し、変異解析により新規耐性変異を同定した。また好熱菌 *Thermus thermophilus* の16S rRNA 遺伝子置換により、野生株の生育下限温度を下回る低温適応株を分離した。有用遺伝子の探索では、ゲノム編集に有効な好熱菌遺伝子の発見に成功した。蛋白質の機能改変では、進化分子工学によりサリチル酸依存的な遺伝子誘導発現スイッチの改良に成功した。糸状菌による機能性環状ペプチド生産では、麹菌を用いた異種発現株のデザイン、ゲノムデータベースからの新規化合物生合成遺伝子シーズの探索などにより、新規環状ペプチドの生合成遺伝子同定と異種発現に成功した。機能性物質の新規合成法に関して、マイクロ波特有効果の利用が期待できる新型マイクロ波利用合成装置の国際市販化を進めた。そして、該当装置を基盤とした糖ペプチド合成装置の開発に取り組み、プロトタイプ機の開発をおこなった。また、B 型肝炎の創薬研究では、マイクロ波を利用した候補化合物の CMC 研究を展開させた。

植物機能制御研究グループ

（Plant Gene Regulation Research Group）

研究グループ長：光田　展隆

（つくば中央第6）

概　要：

持続可能な人類、地球の発展のために化石燃料の消費を抑制したり、食料の増産を実現したりする技術の開発は全人類に共通する重要な課題である。石油の使用用途の多くは植物バイオマスを出発材料として代替可能であるほか、人類の主要な活動エネルギーは植物である穀物に由来する。したがって、当研究グループは植物を改良し植物の持つ顕在的および潜在的な力を十二分に発揮させることで上記の課題を解決し「バイオエコノミー」の推進に貢献するための研究開発を行っている。また、最先端の技術を駆使し、産業界と協働してよりよい社会の実現に貢献すべく研究開発を行っている。具体的には（1）持続可能な食糧生産に資する植物の開発、(2）石油代替資源としての植物の開発、(3）植物のもつヒーリングパワーの開発、(4）それらを支える基盤技術開発、を主要な研究開発項目としている。2018年度は（1）各種植物機能を制御する遺伝子の同定と機能解明については、種子に形成されるクチクラについて研究を進めた。(2）細胞壁形成制御メカニズムの解明とその応用利用に関する研究においては、これまでに同定していた一次細胞壁様細胞壁を形成する転写因子群 groupIIId/IIIe ERF について論文にまとめて発表した。(3）生殖制御メカニズムの解明とその応用利用に関する研究においてはシロイヌナズナで出ている成果をイネに適用してその再現性を確認する実験を継続した。(4）遺伝子発現制御メカニズムの解明とその応用利用に関する研究では、転写抑制メカニズムについて研究を続け、特定の DNA 結合タンパク質とその就職が転写抑制に重要であることを明らかにしたほか、酵母を用いた転写因子同定システムに結果の自動判定機能を導入する研究開発などを進めた。そのほか、民間企業と共同して複数の植物種で実用的な研究開発を行い、それぞれに成果をあげた。

バイオデザイン研究グループ

（Bio-Design Research Group）

研究グループ長：矢追　克郎

（つくば中央第6）

概　要：

当研究グループでは､ゲノム情報､遺伝子発現情報、生体分子の構造・機能相関などの解析技術を基盤として、生物プロセスによる有用物質生産基盤技術の開発を行っている。具体的には（1）産業的に有用または学術的に重要な糖質関連酵素の探索と解析を行った。特に、産業上重要な微生物である麹菌が」産生する植物細胞壁分解酵素の単離や詳細な解析を進めた。また、酵母や糸状菌を用いた高付加価値物質生産のための基礎研究およびその利用に向けた取り組みを進めた。（2）微生物を用いた有用物質生産技術開発を行った。具体的には、出芽酵母による希少価値の高いカロテノイド生産、油脂酵母による ω3脂肪酸生産、紅麹菌による天然色素の生産などについて、オミックス解析や代謝工学の手法を用いた生産株開発を行った。(3）スフィンゴ糖脂質の利活用に関して、免疫誘導活性を有する人工スフィンゴ糖脂質の開発を進め、獲得免疫系を強く刺激する構造的特徴を新たに発見した。他方、神経組織に存在する天然のスフィンゴ糖脂質の解析を進めたところ、抗てんかん食により発現誘導される分子であり、神経保護効果を有する可能性があることを見出した。

⑥【創薬分子プロファイリング研究センター】

（Molecular Profiling Research Center for Drug Discovery）

（存続期間：2013.4.1～）

研究センター長：夏目　徹

副研究センター長：堀本　勝久

副研究センター長：久保　泰

所在地：臨海副都心センター
人　員：17名（17名）
経　費：480,293千円（運営交付金237,382千円）

概　要：

現在、世界的に製薬業界は収益性が激減し、開発研究費は増加の一途をたどり、10年後には製薬が産業として成り立たないという悲観的な予測が拡がっている。この問題の真因は、開発が長期化し且つ成功率が低いからであるとともに、日本においては国民皆保険制度を維持するための薬価伸び悩みが挙げられる。そのためには産官学が一体となってこの問題に取り組まなければならない。

新薬開発上のボトルネックは、ヒット化合物をリード化するうえでの、化合物プロファイリング（化合物の作用・副作用について、標的、ネットワーク上での位置づけ、原子論的な作用機構などを知り尽くすこと。）の非効率性・曖昧性である。またドロップ薬を合理的にレスキューするドラッグリポジショニングの技術の未成熟さである。さらに、臨床治験における層別化マーカーの体系的な探索技術の開発も行われていない。

これらの問題が解決されれば、新薬開発の成功率は大幅にアップし、且つ開発期間も劇的に短縮し、その結果開発費の削減効果のみならず、上市前倒しによる収益性の向上が見込まれる。しかし、これらに各企業が単独で取り組むことは出来ず、またアカデミアにおいて、この問題に特化して取り組んでいる研究機関はない。

そこで当研究センターでは、産総研内に構築された世界屈指の研究リソース計測・解析技術やデータベース構築技術を発展させるとともに、近年急速に進歩した人工知能技術も融合し、これらを活用し化合物プロファイリング、リポジショニング、マーカー探索を体系的且つ合理化する技術開発に取り組む。さらに開発された技術をプラットフォーム化し、産業界に広く提供し、創薬開発プロセスの効率化・高度化を実証し、生命科学における新パラダイム創出を目指すことを当研究センターのミッションとする。

重要研究課題としては、下記項目を掲げている。

（1）in vitro proteome を活用した定量プロテオミクスの高度化、およびタンパク質アレイによる創薬支援
（2）オミックスデータ解析による創薬支援
（3）計測と理論計算の融合による分子設計
（4）分子シミュレーションによる創薬支援

内部資金：
戦略予算「非競争領域オープンイノベーションによる創薬支援センター設立を目指すベースラインプロジェクト」

外部資金：
文部科学省「卓越研究員事業」

国立研究開発法人日本医療研究開発機構「肝毒性予測のためのインフォマティクスシステム構築に関する研究」

国立研究開発法人日本医療研究開発機構「自己抗体マーカー探索システムの開発」

国立研究開発法人日本医療研究開発機構「TLR7を標的にした SLE 治療薬の開発」

国立研究開発法人日本医療研究開発機構「プロスタグランジン受容体の立体構造を基盤とした創薬開発を目指す革新的技術の創出」

国立研究開発法人日本医療研究開発機構「コラーゲン分泌阻害低分子による抗線維化薬」

国立研究開発法人日本医療研究開発機構「ヒト iPS 細胞と生体臓器骨格の融合による新たな再生臓器移植療法の開発」

国立研究開発法人日本医療研究開発機構「分子モデリングおよびシミュレーションを活用したインシリコ創薬支援」

国立研究開発法人科学技術振興機構「高品質な培養細胞を実現する培養液かけ流し細胞培養システムの開発」

一般社団法人バイオ産業情報化コンソーシアム「エクソソームを補足するための抗体及び抗原に関する調査」

一般社団法人バイオ産業情報化コンソーシアム「免疫システムに関する新たな疾患マーカーの探索」

国立研究開発法人理化学研究所「生体分子システムの機能制御による革新的創薬基盤の構築」（サブ課題 C②機能制御部位データベース）

一般財団法人大阪科学技術センター「生きた細胞内へ導入可能な細胞膜透過性 VHH 型タグ抗体の開発・実用化」

国立大学法人東京大学「プロテインアレイによる自己抗体の網羅的探索、同一検体での検証と他検体での追試」

国立大学法人筑波大学「GTP 検知機構を標的とした p53

変異がんに対する新規抗がん剤の構築」

日本大学「カエル幼生を用いた表現型の可塑性に関する研究」

岡山大学病院「「ホルモン受容体陽性乳がんにおける腫瘍内 heterogeneity の検討」に係る統計解析業務」

日本学術振興会科学研究費補助金「ミトコンドリア内膜プロテアーゼにより調節をうける新規ストレス応答因子の探索」

日本学術振興会科学研究費補助金「質量分析を用いた ncRNA 結合タンパク質同定技術の高度化とその利用」

日本学術振興会科学研究費補助金「機能的構造平衡に基づく刺激に適合したキナーゼシグナル選別機構の解明」

日本学術振興会科学研究費補助金「X 染色体不活性化を制御する新規 non－codingRNA の解析」

日本学術振興会科学研究費補助金「表現型が雌雄差を示す長鎖ノンコーディング RNA ノックアウトマウスの解析」

日本学術振興会科学研究費補助金「性ホルモン依存しない性差を示す疾患モデルマウスの解析」

日本学術振興会科学研究費補助金「受容体チャネルの分子動態遷移を識別するアロステリック創薬に関する研究」

日本学術振興会科学研究費補助金「細胞内局在変化を起こすアイソフォームの網羅的探索と機能解析」

日本学術振興会科学研究費補助金「酸化還元・リン酸化状態定量技術の融合に基づく生体応答プロファイリング技術の構築」

日本学術振興会科学研究費補助金「製剤条件でバイオ医薬の立体構造を非侵襲的に評価する新規 NMR 技術の開発」

日本学術振興会科学研究費補助金「生物分子マシンの作動原理を理解する：共振現象による計測と制御」

日本学術振興会科学研究費補助金「核磁気共鳴法による膜タンパク質の in situ 機能解明」

日本学術振興会科学研究費補助金「次世代タンパク性医薬品開発に向けた反応システム系の開発と展開」

日本学術振興会科学研究費補助金「気道上皮細胞特異的なインフルエンザ感染に対する炎症応答」

日本学術振興会科学研究費補助金「高機能型バイオスーパーの合理的デザインと疾患モデルによる治療評価システム開発」

日本学術振興会科学研究費補助金「Connectivity Map 解析に基づいた新しい大腸癌予防薬の開発」

日本学術振興会科学研究費補助金「新規心臓前駆細胞リプログラミング因子の同定と分子基盤の解明」

日本学術振興会科学研究費補助金「膜環境変化に伴う膜タンパク質の機能－ダイナミクス相関の解析」

日本学術振興会科学研究費補助金「NAFLD／NASH 肝組織リン酸化活性プロファイリングと新規治療標的分子の同定」

日本学術振興会科学研究費補助金「新規生体素材による自己再生能を利用した新しい腎臓再生技術の開発」

日本学術振興会科学研究費補助金「新規生体素材による自己再生能を利用した新しい腎臓再生技術の開発」

日本学術振興会科学研究費補助金「NAFLD/NASH 肝組織リン酸化活性プロファイリングと新規治療標的分子の同定」

日本学術振興会科学研究費補助金「試験管内分子進化技術を用いた癌免疫療法のための中分子創薬研究」

日本学術振興会科学研究費補助金「試験管内分子進化技術を用いた癌免疫療法のための中分子創薬研究」

日本学術振興会科学研究費補助金「先天性腎尿路異常に合併する膜性腎症の臨床病理学的検討及び原因抗原の探索」

発　表：誌上発表46件、口頭発表48件、その他8件

機能プロテオミクスチーム

（Functional Proteomics Team）

研究チーム長：五島　直樹

（臨海副都心センター）

概　要：

創薬を支援するために定量プロテオミクスの技術基

盤開発を行っている。細胞の構成タンパク質を定量的に計測することにより、細胞の状態、パスウェイの変化をプロファイリングすることが出来る。超々高感度な質量分析システムを構築し、化合物のターゲットおよびオフターゲットの決定、薬理薬効メカニズム解明に利用する。

また、質量分析による網羅的絶対定量を実現するために、プロテオームワイドな内標準タンパク質の合成システム（in vitro proteome）を構築している。

in vitro proteome は、プロテインアレイとしても活用されており、細胞内酵素活性プロファイリングとパスウェイ解析、血清中の自己抗体プロファイリングによって疾患の診断やバイオマーカー探索にも応用されている。また、in vitro proteome を用いた低分子ータンパク質結合プロファイリングにより、創薬候補化合物のターゲット探索技術開発を行っている。

システム数理統合チーム

（Integrative Systems Biology Team）

研究チーム長：福井　一彦

（臨海副都心センター）

概　要：

パブリックやプライベート・クラウドコンピューティングなどの IT 技術を利用し、実験データ、データベース、ソフトウェア、解析ツールを選択・組み合わせ可能とする環境整備を行い、利用目的に合った創薬に向けた情報解析システムを開発している。特に核酸医薬品の構造解析やその複合体構造解析プラットファームの構築を実施している。

また、さまざまなデータの収集・集約を行い、データの統一化を実施することで、効率的な解析や研究上の意思決定に活用可能となるデータ駆動型知的インテグレーション・システムの構築を目指している。このデータサイエンスへ向けた取り組みでは、多層オミックスに向けた計測やクロスリンカーによるタンパク質間相互作用、および大規模発現データからの毒性予測に取り組んでいる。

3D 分子設計チーム

（3D Drug Design Team）

研究チーム長：福西　快文

（臨海副都心センター）

概　要：

主に計算によりタンパク質ータンパク質間、タンパク質ー薬剤間相互作用の立体構造的解析を行っている。構造モダリティ研究チームと共同で、新規モダリティへの取り組みとして、製薬産業界の共通課題、特に中分子医薬の物性計測・予測・構造解析に取り組み、高速で中分子の配座を発生する手法、中分子を含む膜透過速度の予測手法を開発している。一般化学物質を対象に化学工業全般で毒性評価に必要な脂溶性・溶解度等の物性予測にも取り組んだ。また、溶液 NMR の情報の利用、電子顕微鏡による、ウイルス粒子など通常の観察対象に加え、薬物結合を観察する手法も開発している。

さらに、市販化合物など天然物・中分子を含む化合物データベースを作成、システム数理統合チームと共同で情報システム整備を行っている。。

分子シミュレーションチーム

（Molecular Simulation Team）

研究チーム長：広川　貴次

（臨海副都心センター）

概　要：

分子シミュレーションを活用した創薬標的タンパク質分子モデリング法、タンパク質立体構造に基づくリガンド結合予測やケモインフォマティクス技術を融合したバーチャルスクリーニング法の技術開発を行う。

また、分子進化工学と有機合成化学を用いて、創薬およびプロテオミクス研究に資する新規人工ペプチドツールの創製システムを構築し、細胞内タンパク質蛍光ラベリング用の人工ペプチドタグや、疾患関連生体分子を標的とする中分子バイオ医薬品の創製を目指す。

産学官および実験系研究グループとの連携を意識した、タンパク質立体構造に関する理論的基礎研究およびインシリコ創薬、中分子創薬などへの応用研究を実施する。

構造モダリティ研究チーム

（Structural Modarity Research Team）

研究チーム長：竹内　恒

（臨海副都心センター）

概　要：

独自の NMR 解析技術を活用し、新たな創薬技術（創薬モダリティ）を開発している。特に、近年、発展の著しい高分子バイオ創薬や中分子創薬など、新たな創薬モダリティに着目し、それらの立体構造的な評価と高度化を行う技術を確立することで、創薬の可能性を広げる研究を行っている。手法としては主に溶液 NMR 法を用いて、立体構造および運動性の観点から、高分子バイオ医薬の立体構造的同一性の検証、中分子医薬の高機能化、リード最適化などに取り組み、新たな創薬の仕組みを確立している。その際、^{15}N 直接観測技術や FCT 法などの独自に開発した NMR 測定技術を駆使し、他にはない新しい切り口での研究を推進するとともに、開発した技術による創薬支援を行ってきた。また3D 分子設計チームなどとも連携し、NMR の実験結果を満たすような3次元的な構造モデル構築を行うことで、薬物の作用様式を視覚的にかつ高い精度で解明している。

３）情報・人間工学領域

（Information Technology and Human Factors）

領　域　長：関口　智嗣

領域長補佐：田中　純

概　要：

情報・人間工学領域は、中長期計画に基づき、当該領域における研究および開発ならびにこれらに関連する業務を行う。

---

①　情報・人間工学領域研究戦略部

（Research Promotion Division of Information Technology and Human Factors）

研究戦略部長：横井　一仁

研究企画室長：吉田　英一

所在地：つくば中央第1

人　員：17名（16名）

概　要：

研究戦略部は、領域の人事マネジメントおよび人材育成に係る業務（企画本部および総務本部の所掌に属するものを除く。）を所掌するとともに、領域の広報活動業務や領域間の融合を推進する業務を実施している。また、領域における技術を社会への橋渡しするための企業連携に取り組む体制として、イノベーションコーディネーターを中心とし、技術に関して深い知識を持ったメンバーが専属で企業連携に関わることで、技術相談、技術コンサルティングによる民間企業連携における技術的指導・助言を実施している。

情報・人間工学領域研究戦略部研究企画室

（Research Planning Office of Information Technology and Human Factors）

概　要：

研究企画室は、研究戦略部に置かれ、研究所の業務のうち、当該研究領域における研究の推進に関する業務を実施している。具体的には、研究戦略の策定と研究計画のとりまとめ、研究戦略予算テーマの立案、領域内公募課題研究テーマの選定・評価、交付金予算の配分、領域内・領域間のスペース利用の調整、プロジェクトの企画・立案・総合調整、経済産業省その他関係団体などとの調整、領域長および研究戦略部長が行う業務の支援、オープンプラットフォーム推進に係る企画・調整、技術研究組合の窓口業務、見学・視察対応などの業務を行っている。

機構図（2019/3/31現在）

［情報・人間工学領域研究戦略部研究企画室］

研究企画室長　　吉田　英一　他

オープンイノベーションラボラトリ

産総研･東工大 実社会ビッグデータ活用オープンイノベーションラボラトリ

（Real World Big-Data Computation Open Innovation Laboratory）

概　要：

実社会ビッグデータ活用オープンイノベーションラボラトリでは、産総研と東工大がそれぞれ有する計算プラットフォーム構築技術と、ビッグデータ処理技術を融合し、さまざまな分野に適用でき、新たな価値創造を行うためのビッグデータ処理・解析技術を提供するオープンプラットフォームの構築にむけて研究を進めた。2018年度は、「研究課題1　ビッグデータ処理オープンプラットフォームの確立」では、大規模スーパーコンピュータ技術を最大限に活用したビッグデータ処理・機械学習技術を開発し、産総研 ABCI や東工大 TSUBAME3.0上に実装・運用することを通じて、ビッグデータ処理プラットフォームの確立に向けた研究開発を推進した。具体的には、効率的かつ簡便なビッグデータ処理を支援するツールの開発を実施し、コンテナ技術を活用したソフトウェアスタックの研究開発を行い ABCI 上に実装した。本ツールは、第2回 ABCI グランドチャレンジにおいてソニーが ImageNet 学習を3.7分で完了し、当時世界最速の記録を樹立した際にも利用されており、環境構築の効率化・実験の再現性に貢献した。「研究課題2　ビッグデータを活用するデータ処理技術の開発」の一部では、成果の産業化や社会実装を目指した民間企業との共同研究を実施した。ラボ全体では20件を超える査読付き論文（プロシーディングス含む）をはじめ、各研究成果を学会などで発表した。

機構図（2019/3/31現在）

［産総研･東工大 実社会ビッグデータ活用オープンイノベーションラボラトリ］

ラボ長　　藤澤　克樹

副ラボ長　　小川　宏高、遠藤　敏夫

経　費：165,605,270円

連携研究ラボ

パナソニック－産総研先進型 AI 連携研究ラボ

（Panasonic-AIST Advanced AI Cooperative Research Laboratory）

概　要：

先進型 AI 連携研究ラボ（2017年2月1日設立）では、産総研の情報・人間工学領域が持つ先進的な人工知能技術と、パナソニックの事業領域で今後想定される社会課題・顧客課題とを掛け合わせ、より良いくらしの実現に貢献する先進型 AI 技術の研究開発を開始した。2018年度は、これまで取り組んできた、人工知能技術の医療応用、ロボットへの応用、画像処理分野への応用など、2018年6月に開催された第32回人工知能学会全国大会（鹿児島）で12件の発表を実施した。また、2018年11月に北米で開催された放射線に関する著名な国際会議（RSNA2018）で、深層学習を用いた胸部 X 線画像の読影の自動化に関して発表し、高評を得ている。さらに、これまでの研究活動に関して、連携研究ラボの公式ホームページ（https://unit.aist.go.jp/pana-aaicrl/）として、成果の発信を開始した。

機構図（2018/3/31現在）

連携研究ラボ長　　小澤　順
他

人工知能研究戦略部
（ Research Promotion Division of Artificial Intelligence）

研究戦略部長：市川　類
所在地：臨海副都心センター
人　員：12名（招聘4名、常勤7名、客員1名）

概　要：

人工知能研究戦略部は、情報・人間工学領域の研究戦略部が行う業務のうち人工知能分野に関するものを所掌する。具体的には、領域における人工知能分野に関する研究戦略策定などの企画立案および総合調整を行う。

人工知能研究企画室
（Research Planning Office of Artificial Intelligence）

概　要：

当室は、人工知能研究戦略部に置かれ、人工知能に係る研究の推進に関する業務を実施している。具体的には、人工知能に係る研究戦略の策定と研究計画のとりまとめ、人工知能研究に関するプロジェクトの企画・立案・総合調整、経済産業省その他関係団体などとの調整、人工知能研究戦略部長が行う業務の支援、見学・視察対応などの業務を行っている。

機構図（2019/3/31現在）

［人工知能研究戦略部研究企画室］
研究企画室長：妹尾　義樹　他

---

②【情報技術研究部門】

（Information Technology Research Institute）
（存続期間：2005.7.15～）

研 究 部 門 長：田中　良夫
副研究部門長：錦見　美貴子
首 席 研 究 員：後藤　真孝

所在地：つくば中央第1、つくば中央第2
人　員：15名（15名）
経　費：734,580千円（353,075千円）

概　要：

ビッグデータから意味のある情報を引き出して活用することが産業競争力強化や人々の生活の質の向上の鍵となっている。例えば実世界（フィジカル空間）と計算機の世界（サイバー空間）を密接に連携させ、実世界で得られるデータを分析し、その結果を実世界に還元するサイバーフィジカルシステムは、あらゆる産業や社会システムを飛躍的に高度化する技術として期待されている。サイバーフィジカルシステムによるイノベーション創出のためには、数億、あるいは数兆個にもなると言われている大量のセンサから得られるデータを高速に処理し、新たな価値を創造する技術が求められる。

情報技術研究部門では、サイバーフィジカルシステムの基盤技術と応用技術の研究として、現在の計算機では現実的に扱うことのできないビッグデータを高速に処理する基盤技術の研究と、人とコンテンツのインタラクションにより価値ある情報コンテンツの創出と利活用を促進するコンテンツ技術（クリエイティビティ・イネーブリング技術）の研究を進めた。

「ビッグデータを高速に処理する基盤技術」については、NEDO「IoT 推進のための横断技術開発プロジェクト」採択課題「省電力 AI エンジンと異種エンジン統合クラウドによる人工知能プラットフォーム」において、異種・複数の AI エンジンノードを自在に結合して、アプリケーションに最適化した実行環境を構築して提供するクラウド FiC（Flow in Cloud）の研究を進めた。具体的には、FiC を実現するためのシステムソフトウェア FlowOS を中心に、ハードウェア研究者と密に連携を取りつつ、アプリケーションからシステムソフトウェアに跨がった研究開発にあたった。(1) FlowOS Job は、AI エンジンや処理内容に応じて

Python、C/C++、CUDA、OpenCL で記述された処理の流れを有向非循環グラフとして定義し、実行できるプログラミングフレームワークである。2018年度は FlowOS Job のマルチノード対応や状態保持機能を整備し、処理系の完成度を高めた。機能性と性能の検証を行うために、ニューラルネットワークモデル LeNet5の学習部を FlowOS Job を用いて実装した。その結果、既存の深層学習フレームワーク Chainer と比較して、CPU 実装では同程度の精度を保ちつつ、18 % の高速化を達成した。(2) FlowOS-RM は、クラスタ管理ミドルウェア Apache Mesos と連携し、ユーザが要求するアクセラレータを有する計算ノード群（スライス）を動的に構築し、提供する資源管理機構である。2018年度は FlowOS-RM がオンデマンドで構築したスライス上で、ChainerMN を用いた分散深層学習の動作を実証し、その機能性が実用レベルに達していることを確認した。(3) FlowOS-RM の応用として、ミドルレンジクラスの FPGA を高速シリアルリンクで密結合することで、仮想的に巨大な FPGA を構築するためのシステムソフトウェア FiC-RM を開発し、東大・慶應大と連携して原理実証を行った。(4) 敵対型生成ネットワーク（GAN）において、畳み込み層の代わりに摂動層を用いることでモデルの軽量化と学習の高速化を実現する手法を提案した。また、畳み込みネットワークに最適化した数値表現を実現する可変便サイズ量子化を提案した。

「価値ある情報コンテンツの創出と利活用を促進するコンテンツ技術」については、創作や鑑賞などのコンテンツインタラクションをより創造的にすることを目的とし、計算機がコンテンツを自動的に処理可能にするためのコンテンツ分析・分解・合成技術、ユーザが思い通りに操作できる UI/UX 設計からなるコンテンツ自在化技術、個人のコンテンツインタラクションの集積や複数人のコンテンツインタラクションの集合から新しいコンテンツ体験を創出するコンテンツ体験創出技術の研究開発を進めた。2018年度は、コンテンツ分析・分解・合成技術として、姿勢の類似度に基づくダンス音楽検索や音楽的典型性と作者内一貫性に基づくコード進行の可視化を実現した。コンテンツ自在化技術としては、色混合の逆操作に基づく画像のレイヤー分解手法を実現した。本手法によって元画像を再構成可能な半透明レイヤー群への分解が可能となり、画像の編集可能性を向上できた。これにより、例えば、完成品の絵画・イラストなどからその設計図にあたる情報を擬似的に構築することで、レイヤー構造なしでは困難な高度な画像加工が可能になった。本手法を誰でも体験できる Web アプリケーションも開発し、公開する実証実験を開始した。また、コンテンツ体験創出技術としては、音楽再生ログにおいてユーザ属性を匿名化できる手法を実現した。これは音楽再生ログから国籍・年齢・性別のようなユーザ属性が推定されてしまうのを防ぐ手法、つまり音楽再生ログをカモフラージュすることで匿名性を守るための手法である。従来はいかにユーザ属性を高精度に推定するかが研究されていたのに対し、音楽再生時の匿名性保護という新たなテーマを開拓した。さらに、JST ACCEL 採択課題「次世代メディアコンテンツ生態系技術に関する研究開発と全体統括」において、音楽の再生に同期して多数の機器を制御することで一体感のある演出ができる大規模音楽連動制御プラットフォームの同期精度などを改良した。その実証実験として、イベント来場者とインターネット経由の参加者が音楽に同期した映像演出を同時に楽しめる新たな試みに成功した。

外部資金：
国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
「IoT 推進のための横断技術開発プロジェクト／省電力 AI エンジンと異種エンジン統合クラウドによる人工知能プラットフォーム」

国立研究開発法人科学技術振興機構　戦略的創造研究推進事業（ACCEL）
「次世代メディアコンテンツ生態系技術に関する研究開発と全体統括」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究補助金　基盤研究（C）
「次世代メモリのソフトウェア・エミュレーション技術の研究」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究補助金　若手研究（B）
「N 次創作支援のための創作予測モデルを用いた派生誘発要因推定」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究補助金　若手研究（B）
「歌声ビッグデータを活用した歌声の多様性を考慮する歌声情報処理」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究補助金　基盤研究（B）
「超広帯域 I／O を想定したアーキテクチャの検討」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究補助金　基盤研究（C）
「多種センサとクラウドを活用した分散リアルタイム機械学習処理基盤」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

「光電ハイブリッドスイッチ制御アルゴリズムの研究開発 高効率・高速処理を可能とするAIチップ・次世代コンピューティングの技術開発／研究開発項目②:「次世代コンピューティング技術の開発」／ディスアグリゲーション型次世代データセンタに適用する光電ハイブリッドスイッチを用いた高速低電力データ伝送システムの研究開発」

発　表：誌上発表124件、口頭発表152件、その他7件

メディアインタラクション研究グループ

（Media Interaction Group）

研究グループ長：濱崎　雅弘

（つくば中央第2）

概　要：

メディアインタラクション研究グループでは、さまざまなメディアコンテンツ（音楽、動画、テキスト、ユーザ活動、実世界デバイスなど）を対象に、人々の生活の豊かさの向上に資するメディアインタラクション技術を研究開発している。具体的には、コンテンツの創出と利活用を促進し、生産者と消費者をつないで社会の創造性を高めることを目的とし、生産者の知識・経験・技術を補いながらコンテンツの創出を容易にして価値創出を支援する技術と、消費者の鑑賞・検索・推薦・ブラウジングなどを多様化してコンテンツの価値向上を支援する技術を開発している。そのためのメディア処理技術やインタラクション技術などを研究開発し、音楽情報処理、歌声情報処理、ヒューマンコンピュータインタラクション、ウェブサービス、信号処理、機械学習、検索・推薦、コンピュータグラフィックス・アニメーション、視覚化・聴覚化、クラウドソーシング、コミュニティ分析・支援、大規模データ処理などに関して、基礎研究から応用研究まで幅広く取り組んでいる。

サイバーフィジカルクラウド研究グループ

（Cyber Physical Cloud Research Group）

研究グループ長：高野　了成

（つくば中央第1）

概　要：

人工知能（AI）技術革新による産業の変革や、高齢化社会、災害、テロなどの社会不安に伴う安心安全な社会の要求を受けて、AI・IoT（Internet of Things）・ロボット技術を活用した超スマート社会の実現が期待される一方で、増大する一途のデータをデータセンタにて処理する際の効率化、高性能化が喫緊の課題となっている。研究グループでは、上記の課題の解決を目指し、不揮発メモリや光通信など先端的なデバイス技術を効果的に利用してビッグデータを高効率に処理するための計算機アーキテクチャ、およびシステムソフトウェアを研究開発している。具体的には、高性能だが信頼性の低いハードウェアを有効に利用して超低消費電力を実現するapproximate computing技術、大規模データ処理を高性能かつ低消費電力で実現するために、処理内容に応じて、CPU、GPU、FPGAなどを用途に応じて最適に組み合わせて仮想的な計算基盤を構築するアクセラレータクラウドシステムなどの研究開発に取り組んでいる。さらに、国内外の研究機関との連携を積極的に進め、ポストムーア時代に向けたシステムソフトウェア研究を先導する研究ハブとなることを目指す。

③【人間情報研究部門】

（Human Informatics Research Institute）

（存続期間：2015.4～）

研究部門長：持丸　正明（～2018.10）、佐藤　洋
副研究部門長：兵藤　行志（～2018.5）、
佐藤　洋（～2018.10）、井野　秀一

所在地：つくば中央第1、第2、第6、東事業所、
人　員：51名（51名）
経　費：878,211千円（452,216千円）

概　要：

人間情報研究部門では、人間の脳から感覚、身体、行動、社会参加に至るまでの人間機能を理解し、その個人差を把握した上で、製品・サービス・社会を人間中心視点で構成するための研究を推進している。特に、日常生活のさまざまな製品にセンサが内蔵され、インターネットに接続されるIoT（Internet of Things）の時代を見据え、生活における人間の状態や特性を身の回りのセンサで観測し、個人の特性や状況に応じたサービス提供によって、製品の使用価値を高めるための研究を行う。これは、平均的な人間特性に合わせた画一的な製品を提供するのではなく、観測した特性データに応じたカスタマイズを可能とする製品とサービスの融合ソリューションを提供することを指向する。このような製品とサービスの融合は、製品の付加価値を高めるだけでなく、従来の画一的な製品では十分に配慮しきれなかった子どもや高齢者、障がい者など多様な特性を持つ人々の生活を支えるものとなる。

このような研究の推進のために、人間情報研究部門では3つの特徴のある研究アプローチをとる。（1）第一は、人間機能の研究と情報技術の統合である。人間機能を深く理解することは重要であるが、それをセンサやクラウド技術と統合し、製品とサービスの融合ソリューションに繋げることを指向したアプローチをとる。（2）このために、ディープデータとビッグデータの連携を意識した研究を推進する。ディープデータと

は、人間機能の精密で詳細なデータであり、実験室や実験的環境で専門的に収集されるものである。質は高い一方、被験者数や条件数などは限られることになる。このディープデータを数理・統計モデル化し、それをIoT で蓄積される人間特性のビッグデータと連携させる。ビッグデータは膨大な被験者数と条件数を網羅できる一方で、測定できる特性の種類やデータの質には限界がある。ディープデータとビッグデータを連携させることで、それぞれの不足を補い、ビッグデータ解析だけでは得られない人間機能の推定と応用を目指す。

（3）このような製品とサービスの融合ソリューションが社会の中で持続的に提供されるために、これらの研究を企業や医療機関、自治体などとの共同研究として実施し、経済的・環境的・人的な継続性を念頭に置いて研究を進める。すなわち、人間情報研究の要素技術研究とは、人間と社会を研究対象とし、それらを「観測」する技術、観測したデータを「分析・モデル化」する技術、その結果を再び人間と社会に「提示」するインタフェースの開発を意味する。ここで、観測・分析によって得られた人間と社会に対する新しい知識そのものも重要な成果物である。当研究部門は、実験室で得られたディープデータと、観測技術を実社会サービス展開して蓄積されるビッグデータを連携させて、製品とサービスの融合ソリューション提供を実現する。そのソリューションとは、幅広いユーザに対して安全で快適な生活を実現すること、さらに、その健康を維持し、身体機能などを支えて生活機能を守ること、そして、人々が社会に貢献し、社会から認知される喜びを享受できるようにすることである。

このような人間情報研究を支えるために、人間情報研究部門には7の研究グループを設置している。その研究グループは、大きく3つの研究分野として位置付けられている。すべての技術のベースとしての情報技術、それと人間生活工学および脳科学である。人間生活工学と脳科学にまたがる研究を所掌するグループとして、身体・感覚系と製品・環境のインタフェースを研究する「人間環境インタラクション研究グループ」、障がい者の生活支援を主として身体機能的観点で研究する「身体適応支援工学研究グループ」と感覚機能的観点で研究する「感覚知覚情報デザイン研究グループ」を設置している。脳科学と情報技術にまたがる研究は、目的基礎研究として脳機能の解明を進める「システム脳科学研究グループ」、脳科学をリハビリテーション技術へ展開する「ニューロリハビリテーション研究グループ」、脳機能計測と情報技術を統合したBMI（Brain Machine Interface）技術などを研究する「ニューロテクノロジー研究グループ」、さらに、人間の脳の機能的構造を参考としながら人間機能ビッグデータのモデル化技術としての機械学習技術を研究する「情報数理研究グループ」を置く。

2018年度では、これらのグループがグループ間、さらには、部門を越えて内外と連携しながら、以下の研究を重点課題として推進した。

a）食べる楽しみの回復技術：健康は、休養（睡眠）、食事、運動のバランスで形成される。人間情報研究部門では、食事にも焦点を当て、嚥下・摂食機能の評価と支援、さらに食べる楽しみを回復させるための技術を研究する。

b）アクセシブルデザイン：高齢者や障がい者の視覚、聴覚機能の多様性を示すデータベースと、これらに配慮して製品・環境を設計するための研究を推進する。特に、国内外の標準を活用しながら社会実装を推進するアプローチに特徴がある。

c）ニューロコミュニケーター：発話や身体運動での意思伝達が困難な患者に対して、脳波で意思伝達できる技術開発と実証研究を推進する。同装置を用いて、消費者の潜在的な注意状況を評価できる可能性があり、市場調査への適用も研究する。

d）ニューロリハビリテーション：脳卒中などで脳機能が損傷した場合、脳の可塑性を活かして新しい神経回路網を構成することで、身体機能を回復させるニューロリハビリテーション研究を推進する。このために動物実験などで回復目標となる神経回路網を明らかにする研究、脳機能計測により回復過程を可視化する研究、さらに、目標に向けた回復を加速する介入技術の研究を総合的に行う。

内部資金：
交付金　標準基盤
Cerebral tissue oximeter の性能と安全に関する国際標準化

交付金　標準基盤
光学的応力イメージング技術の標準化－応力発光法

交付金　戦略予算
ニューロコミュニケーターの臨床応用に向けた簡便化と高度化

交付金　戦略予算
神経伝達物質のリアルタイム計測技術の開発と実践

交付金　標準化戦略 FS
高齢者・視覚障害者の視認性を高める適正コントラストの標準化

外部資金：
国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 次世代人工知能・ロボット中核技術開発／（革新的ロボット要素技術分野）ブレイン・マシン・インターフェー

ス／脳波によるヒト型ロボット高速制御技術の実現可能性に関する検討

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構　戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期／ビッグデータ・AIを活用したサイバー空間基盤技術／認知的インタラクション支援技術／人工知能と融合する認知的インタラクション支援技術による業務訓練・支援システムの研究開発

国立研究開発法人科学技術振興機構　戦略的創造研究推進事業（RISTEX）
B.訓練雛形改良とマニュアル改訂　C.HP メンテナンスと広報活動

科学研究費助成事業　新学術領域研究(研究領域提案型)
顔の質感情報の時間的コーディングの研究

科学研究費助成事業　基盤研究（B）
重度肢体不自由者支援のための適応的ジェスチャインタフェースの研究

科学研究費助成事業　基盤研究（C）
側頭葉顔ニューロンにみられる時間的情報コーディングの神経機構の解明

科学研究費助成事業　基盤研究（C）
移動距離で切り替る作業記憶システム間の海馬―前頭前野路内相互作用機構の研究

科学研究費助成事業　基盤研究（C）
ニューラルネットワークの特異点の解消

科学研究費助成事業　基盤研究（C）
脳損傷後に生じる運動出力経路の再編成

科学研究費助成事業　基盤研究（C）
電気刺激が認知機能に関わる神経機構に与える影響

科学研究費助成事業　挑戦的萌芽研究
生活習慣病予防の健康セルフチェックのための触覚ヘルスメータの開発

科学研究費助成事業　挑戦的萌芽研究
視覚・言語統合型人工知能システムに基づく脳情報インタフェース技術の開発

科学研究費助成事業　基盤研究（B）
An adjoint functors approach to models of cognition

科学研究費助成事業　若手研究（B）
脳梗塞サルモデルを用いた機能回復メカニズムの統合的理解

科学研究費助成事業　国際共同研究加速基金（国際共同研究強化）
動脈硬化の加齢変化の個人差を生むメカニズムの解明－10年間の追跡に基づく検討－（国際共同研究強化）

科学研究費助成事業　基盤研究（A）
フレイル予防のための人間支援デバイスに関する医歯看工の連携研究

科学研究費助成事業　基盤研究（B）
情報幾何学に基づく分布データに対する機械学習手法の開発

科学研究費助成事業　基盤研究（B）
感性・意欲・情動系神経ネットワークを駆動する運動プライミングの神経基盤の解明

科学研究費助成事業　基盤研究（B）
近位大動脈ウインドケッセル機能-脳循環動態連関の解明：脳疾患発症予防の基礎研究

科学研究費助成事業　新学術領域研究(研究領域提案型)
サル内包梗塞モデルを用いた身体表現適応機構の解明

科学研究費助成事業　基盤研究（C）
高齢者・視覚障害者（ロービジョン）のためのダイナミック・サインの研究

科学研究費助成事業　若手研究（B）
痛み感覚の客観的な評価を目指した触覚刺激呈示装置の研究

科学研究費助成事業　基盤研究（B）
視覚情報の眼球運動を超越えた時空間統合機構の研究

科学研究費助成事業　特別研究員奨励費
多様な心の性をかたちづくる神経基盤の解明

科学研究費助成事業　挑戦的萌芽研究
ヘッドマウント式輻輳計測装置による眼球運動計測からわかる視覚情報処理

科学研究費助成事業　挑戦的研究（萌芽）
認知症を防ぐオン・ベッド・リハビリテーションシステムの開発

科学研究費助成事業　挑戦的研究（萌芽）
運動習慣のない高齢者への工学・心理学的アプローチによる運動支援手法に関する研究

科学研究費助成事業　基盤研究（B）
リアル脳と人工知能の融合による重度運動機能障がい者向け意思伝達支援技術の開発

科学研究費助成事業　基盤研究（B）
公平性配慮型データ変換技術の開発とそのクラウドソーシングによる効果検証

科学研究費助成事業　基盤研究（B）
時間情報処理における脳内並列システムの解明

科学研究費助成事業　基盤研究（B）
スペクトル情報に基づく高齢者など色弱者の知覚色予測と視認性評価

科学研究費助成事業　新学術領域研究(研究領域提案型)
深層学習による顔・身体画像表現の異文化差の解明

科学研究費助成事業　新学術領域研究(研究領域提案型)
深層ニューラルネットを用いた質感的不協和の神経情報表現の解明

科学研究費助成事業　新学術領域研究(研究領域提案型)
側頭葉前部における顔の質感知覚を支える神経メカニズムの解明

科学研究費助成事業　基盤研究（C）
作業記憶の相対位置－自己中心位置への時空特性を切替える海馬－前頭前野神経機構

科学研究費助成事業　基盤研究（C）
脳梗塞片麻痺ラットのタスク学習におけるロボティックリハビリ効果の解明

科学研究費助成事業　基盤研究（C）
生体のやわらかさを模擬したNIRS装置用ファントムの開発

科学研究費助成事業　若手研究（A）
身体獲得の生起と維持メカニズムの数理モデルによる解明

科学研究費助成事業　挑戦的萌芽研究
脳と主観的感情反応及び物理特性に基づいて標準化された触覚刺激の作成

科学研究費助成事業　特別研究員奨励費
脳損傷後に痛みを誘発する神経ネットワークの大規模改編：サルモデルによる統合的解析

科学研究費助成事業　新学術領域研究(研究領域提案型)
潜在的運動における学習適応メカニズムの解明と計算モデル構築

科学研究費助成事業　基盤研究（A）
おいしさを形成する多感覚統合の解明

科学研究費助成事業　基盤研究（B）
立体視的3次元知覚に及ぼす背景面の効果－奥行き、方向、数量知覚について

科学研究費助成事業　基盤研究（B）
機械学習における統計的安全性の理論

科学研究費助成事業　基盤研究（B）
3次元機能回復モデル規範型リハビリシステムの開発による麻痺手使用機会の向上

科学研究費助成事業　基盤研究（B）
ランダム化比較試験による認知症等を有する高齢者に対するロボットパロの効果

科学研究費助成事業　基盤研究（B）
行動決定における報酬価値の脳内分散表現メカニズム

科学研究費助成事業　基盤研究（B）
白杖・車いす・義手義足の身体化モデルの実験的検討を通した身体知覚に関する考察

科学研究費助成事業　基盤研究（B）
フェムト秒レーザーを用いた時間分解計測による生体光学特性値の推定

科学研究費助成事業　基盤研究（B）
多言語一斉通知による言語バリアフリーと時間短縮を両立する緊急避難放送の開発

科学研究費助成事業　基盤研究（B）（特設分野研究）
「懐かしい匂い」と創造活動による認知症の人の安心できる居場所作りとその効果検証

科学研究費助成事業　基盤研究（B）（特設分野研究）
始原的オラリティ研究:においを用いた新生児主体の「共在感・ケア情動発現」の解明

科学研究費助成事業　基盤研究（C）

運動視覚におけるマルチスケール神経情報処理機構の解明

科学研究費助成事業　基盤研究（C）
嗅覚における注意の機能に関する心理学的研究

科学研究費助成事業　基盤研究（C）
生体材料インターフェイスにおける末梢概日リズムの可逆性分子機構の解明

科学研究費助成事業　基盤研究（C）
緩徐な脳圧排技術を基とした脳深部手術研究と新規脳レトラクタの開発

科学研究費助成事業　挑戦的萌芽研究
音の移動感を利用した視覚障がい者のための移動支援システム「音響矢印」の開発

科学研究費助成事業　挑戦的研究（開拓）
生涯に渡り変化するアクティブ・ラーニングの脳認知科学アプローチによる学習理論研究

科学研究費助成事業　挑戦的研究（萌芽）
視覚障害者が能動的に白杖で叩くことによる音情報の作製と利用に関する基礎的研究

科学研究費助成事業　挑戦的研究（萌芽）
バーチャルリアリティとロボティクスを応用した心拍駆動型身体認知変容システムの開発

科学研究費助成事業　新学術領域研究(研究領域提案型)
「個性」創発の神経基盤解明にむけた網羅的な神経回路イメージング解析技術の開発

株式会社三菱総合研究所　平成30年度戦略的国際標準化加速事業（政府戦略分野に係る国際標準開発活動）
「ヘッドマウントディスプレイの人間工学的要求事項に関する国際標準化」

経済産業省／一般財団法人日本規格協会　省エネルギーに関する国際標準の獲得・普及促進事業委託費
ダイナミック・サイニングに関する国際標準化

経済産業省／一般財団法人日本規格協会　戦略的国際標準化加速事業（産業基盤分野に係る国際標準開発活動）
社会のユニバーサルデザイン化に向けたアクセシブルデザイン（AD）製品の国際標準化等

経済産業省／公益財団法人京都高度技術研究所　平成30年度戦略的基盤技術高度化支援事業（機関補助金）
高精度な人間センシングを低コストで実現するためのウェアラブル IoH センサの開発

経済産業省／公益財団法人宮崎県産業振興機構　平成30年度戦略的基盤技術高度化支援事業（機関補助金）
内視鏡外科医師の早期養成、及び手術時間短縮のため、眼電位・筋電位等の生体信号による空間画像処理技術を開発し、透過型ヘッドマウントディスプレイを用いたハンズフリーコミュニケーション支援システムの製品化

総務省　国際戦略局技術政策課
アクセシビリティ向上のための適応的ジェスチャインタフェースの研究開発

企業からの資金提供型共同研究：51件

発　表：誌上発表169件、口頭発表233件、その他27件

情報数理研究グループ
（Mathematical Neuroinformatics Group）
研究グループ長：赤穂　昭太郎
（つくば中央第2）

概　要：

脳の神経回路は、従来の情報処理技術では不可能な柔軟で複雑な情報処理を行っている。当研究グループでは、脳の情報表現や学習・適応のアルゴリズムがどうなっているか、なぜ神経回路のような構造が情報処理をする上で有用なのか、といった問題を通じて、脳の計算原理を数理的に理解することを目指す。具体的には、情報幾何学や関数解析学、圏論などといった数学的な道具を使って、データ駆動科学や機械学習、パターン認識などの応用分野にも適用可能な学術的な知見を積み重ねている。

身体適応支援工学研究グループ
（Physical Fitness Technology Group）
研究グループ長：井野　秀一（～2018.10）、
遠藤　博史
（つくば中央第6）

概　要：

少子高齢社会において安全・安心で質の高い生活（Quality of Life: QOL）の実現を後押しする多様な人間支援技術の構築を目指し、人間の生理機能・感覚運動機能・スキルなどを計測・評価する手法を開発すると共に、それらを基盤とする下記の研究テーマに取り組む。

（A）心身適応力向上のためのリハビリテーションに関する研究：脳神経系情報処理や循環系機能などを調べる生理計測・評価および刺激制御に関する新しい手法を構築し、これらを応用したニューロリハビリテー

ションやヘルスケア技術の社会実装に向けた基盤創成を目指す。

（B）心身親和性と残存機能に着目した生活支援技術に関する研究：運動機能や感覚機能を QOL 向上の視点を交えて評価する人間計測技術を開発し、高齢者や障害のある人たちの楽しく活動的な日常生活や機能訓練を支えるヒューマンインタフェースに関する福祉技術の構築を現場連携で目指す。

人間環境インタラクショングループ

（Human Environment Interaction Research Group）

研究グループ長：小早川　達

（つくば中央第6）

概　要：

当研究グループでは、主に以下の2大研究分野を担う。

1. 健康増進と安全に資する人間計測技術および情報提示に関する研究：ヒトの心身・精神の健康と環境との関係性を導き出す計測を人間および環境側の双方から実施する研究を行う。環境とは物理環境のみならず社会環境、労働環境、対人環境、経済環境などを包含する。さらに計測だけではなく、計測結果を計測対象にフィードバックする介入を行った時の計測対象の変化をとらえ、人の内部に存在するメカニズムを解明し、それらを基に介入を含めたダイナミックな系を対象とした計測技術の開発に挑戦する。

2. サイバーフィジカルシステム技術の開発：人と環境の関係性をセンシングする技術またはデバイスにより、人の感覚またはアクティビティをセンシングする研究、および得られたデータをサービスや人の活動にフィードバックすることにより人にとっての環境をより良くする研究開発を実施する。

より具体的な例として：

1）インタフェースおよび環境デザインに関する研究

視覚・聴覚・触覚・味覚・嗅覚の各特性を利用した感覚再現インタフェースおよび質感の再構成や環境デザインに関する研究を実施する。それぞれの感覚の特性の理解を進めつつ、視覚および触覚による感覚ディスプレイ、音による感覚情報提示環境デザイン、社会実装段階として感覚ディスプレイデバイスによる社会実装研究を推進する。

2）快適で安全な社会生活を実現する人間計測評価技術の開発

健康増進に取り組む個人またはコミュニティを増加させるために循環器機能、継時的な楽しさやモチベーションの変化などの人間計測・脳機能技術を開発し、計測結果を計測対象群にフィードバックすることにより健康増進活動を加速させるための研究開発を実施する。

感覚知覚情報デザイン研究グループ

（Sensory and Perceptual Information Design Group）

研究グループ長：伊藤　納奈

（つくば中央第6）

概　要：

人間の視覚、聴覚、体性感覚、平衡覚などに関する基礎研究を通じて、これら感覚・知覚特性に適合した人間中心の製品設計技術(感覚知覚情報デザイン技術)の開発を遂行することで、高齢者・障害者への配慮を包含する人間工学の実践や生体安全で利便性の高い視聴覚環境の整備を目標として、以下の主要課題を実施する。

（1）アクセシブルデザイン技術の開発と普及活動：

さまざまな年代や障害者に対して蓄積してきた感覚知覚特性に関するデータベースの公開や、これらに基づく高齢者・障害者配慮の設計（アクセシブルデザイン）指針の国内外での規格化を推進するとともに、製品開発の現場で求められるアクセシブルデザイン技術の開発・普及とその基盤となる感覚知覚認知特性についての解明を進める。

（2）映像の生体安全性技術の開発と普及活動：

映像酔いなど映像情報による生体影響の低減に配慮した映像情報提示環境の普及をめざして、生体影響特性を基盤とする映像ガイドラインの規格化や近年注目されつつある HMD の人間工学的指針の規格化を推進するとともに、これら映像の生体安全性の普及展開に資する映像情報評価技術の開発を進める。

（3）製品･環境等のパフォーマンス適合性技術開発：

複合感覚（視覚、聴覚、体性感覚など）情報に関する諸特性やこれらの感覚情報フィードバックに基づく動作特性の解明を基盤として、インタラクティブなマルチメディア情報提示環境の設計技術開発を進める。

ニューロテクノロジー研究グループ

（Neurotechnology Research Group）

研究グループ長：長谷川　良平

（つくば中央第１）

概　要：

神経科学研究で得た知見に基づき、人々の「生活の質（QOL)」向上や、新産業の創出を視野に入れたさまざまな研究開発を行う。そのため、人や動物の脳・神経系の構造・機能を調べる基礎研究と先端医工学技術を融合させることによって、身体および精神機能を補償・拡張するブレイン･マシン インターフェース（BMI）などの開発・実用化を目指している。特に精力的に開発を行っているのは以下のテーマ：

1）脳波による意思伝達装置「ニューロコミュニケーター」、2）セラピー効果のある動物型ロボット「パロ」、3）障がい者･高齢者等配慮視覚支援技術と標準化、4）デジタル触覚・体感技術、5）ユビキタスステレオビ

ジョン、6）AIおよびビッグデータを活用したサイバー市場、7）車輪型移動体向け自律航法技術、などである。

具体例として1）に関する詳細を紹介する。本テーマでは、脳と機械を繋ぐ BMI 技術として、頭皮上で非侵襲的に計測した脳波のリアルタイム解読によって脳内意思を解読し、CG やロボットのアバターを介して外部に伝達する装置「ニューロコミュニケーター」の開発を行っている。

システム脳科学研究グループ

（Systems Neuroscience Group）

研究グループ長：高島　一郎（～2018.10）、竹村　文

（つくば中央第2）

概　要：

未来にむかって豊かな生活を営むことのできる社会を実現するためには、深く人間を理解し、それに基づく技術基盤を確立する必要がある。人間の行動や感情を制御しているのは脳であり、特にその高次機能の研究は不可欠である。当研究グループでは、高次脳機能の神経科学的研究を行い、脳で行われている知覚・認知や運動制御・行動様式の基礎となっている情報処理の仕組みの解明を目指す。

顔・表情など複雑な視覚刺激の認識、感覚情報の統合、選択的注意、運動指令の構築、時間・空間表現などの脳内メカニズムの解明を進めることにより、脳が持つ高い適応能力を備えた人工知能技術や、脳の潜在能力を引き出し支援する情報システム技術の実現に向けた基盤的研究を展開する。また、疾病診断の生理的指標として有用な視線・瞳孔計測装置などの開発を進める。さらに、脳内化学的信号伝達の可視化など、新しい脳機能計測技術の開発にも挑戦する。

尚、当研究グループの一部は、11月から新体制のニューロリハビリテーション研究グループとなった。

ニューロリハビリテーション研究グループ

（Neurorehabilitation Research Group）

研究グループ長：肥後　範行

（つくば中央第2）

概　要：

脳卒中や疾患などにより脳機能が損なわれた患者に対するリハビリテーション技術は、臨床での経験則に基づく技術がほとんどで、十分な科学的エビデンスがあるとは言い難い。当研究グループでは、脳の健常時の機能ならびに損傷後の回復メカニズムを理解するとともに、脳内変化をモニタリングしながら適切な介入処置により機能回復を促進するニューロリハビリテーション技術の開発を行う。

実験動物を用いた生理学的、組織学的研究の他、ヒトを対象とした心理学実験や脳機能測定実験により、脳機能に関する基礎的なメカニズムを解明しつつ、脳損傷モデル動物を用いた機能回復メカニズムの解明研究を進める。それらの基礎的研究の知見を活かして、損傷後に脳の状態をモニタリングする評価技術、望ましい変化を誘導する介入技術および失われた機能を補綴する技術の開発を進めるなど、基礎研究と技術開発研究を一体となって進める。

なお、当研究グループは、旧脳機能計測研究グループ、身体適応支援工学研究グループ、そして、システム脳科学研究グループから研究員が集まり、11月から新体制となった。

【組織改編に係る2018年10月31日付廃止グループ】

サービス観測・モデル化研究グループ

（Service Sensing, Assimilation, and Modeling Research Group）

研究グループ長：大隈　隆史

（つくば中央第1、第2）

サービス設計学研究グループ

（Service Design and Implementation Research Group）

研究グループ長：竹中　毅

（臨海副都心センター）

デジタルヒューマン研究グループ

（Digital Human Research Group）

研究グループ長：多田　充徳

（臨海副都心センター）

脳機能計測研究グループ

（Brain Function Measurement Research Group）

研究グループ長：谷川　ゆかり

（つくば中央第6、第2）

④【知能システム研究部門】

（Intelligent Systems Research Institute）

存続期間：2001.4.1～

研究ユニット長：河井　良浩
副研究部門長：佐藤　雄隆
首席研究員：加藤　晋
研　究　主　幹：安達　弘典

所在地：つくば中央第1、2、臨海副都心センター
人　員：43名（43名）
経　費：1,655,415千円（運営交付金 327,615千円）

概　要：

知能システム研究部門では、情報・人間工学領域の

方針に従い、産総研が長期的に「橋渡し」の役割を果たしていくため、将来の橋渡しの基となる革新的な技術シーズを生み出す目的基礎研究に取り組むことを第1のミッションとしている。第3期までに確立した技術シーズ、第4期で確立する技術シーズは、民間企業ばかりでなく、公設試などとも連携し、順次全国レベルでの「橋渡し」研究に繋いでいくことを第2のミッションとしている。

第4期中長期目標期間においては、情報・人間工学領域の重点研究課題の一つである「産業と生活に革命的変革を実現するロボット技術の開発」を達成するために、「環境変化に強く自律的な作業を実現するロボット中核基盤技術」の研究開発を重点的に推進している。また、ロボットイノベーション研究センターと協力し、介護サービス、屋内外の移動支援サービス、製造業などさまざまな産業においてロボットによるイノベーションの実現をめざし、人間共存型産業用などのロボットや評価基準・評価技術などの関連技術を開発している。さらに、「ビッグデータから価値を創造する人工知能技術」「産業や社会システムの高度化に資するサイバーフィジカルシステム技術」「快適で安全な社会生活を実現する人間計測評価技術」についても、人工知能研究センター、情報技術研究部門、サイバーフィジカルセキュリティ研究センター、人間情報研究部門、人間拡張研究センター、自動車ヒューマンファクター研究センターと協力しながら研究開発を推進している。

第4期中長期計画期間中に、国際的に最高水準の研究機関を目指した組織体質の改革を実施し、第5期中長期計画に継承させる。

2018年度の重点化方針は、第4期中長期計画に対応した、目的基礎研究、「橋渡し」研究前期における研究開発を重点に実施するとともに、「橋渡し」研究後期についても、直接・間接の両者により民間資金を獲得し実施することとした。

この方針に基づき、知能システム研究部門で実施する代表的な目的基礎研究としては、大型構造物の生産現場における過酷環境での作業に対応するロボットシステム実現のために、これに必要なロボット知能と身体を開発している。2018年度は、接触の動的変化や摩擦を考慮した多点接触動作生成・制御アルゴリズムを開発し、狭隘な建設足場の手摺を用いた移動において、移動速度を30 %向上できることを確認するとともに、航空機内キャビンエリアの高さが低くアクセスしにくい場所のボルトを、フロアパネルを外した部分からカーゴエリアに降りて締める作業を実現した。これらロボット知能の機能に加えて、身体として、サイズが大きく重量のある石膏ボード（0.91×1.82 m、約11 kg）の持ち上げ、運搬が可能な身体能力を持つ人間型ロボットの試作機 HRP-5P を開発し、視覚や力覚情報を用いて、モデル化誤差やセンサ情報の誤差に対する信頼性を向上させる取り組みを行い、石膏ボード壁面施工の自律的実行を実現した。

当研究部門で実施する代表的な「橋渡し」研究前期における研究開発としては、ドライバー不足やコスト抑制に対応し、過疎地域や交通弱者への移動手段として期待されている自動走行技術を活用した新たな移動サービスである端末交通システムの社会実装を目指し、必要な技術開発、社会受容性や事業面の検討などを行っている。2018年度は、地域の特性を活かした自動走行の社会受容性などの実証評価を実施した。特に、小型電動カートを用いた自動走行システムの実証では、永平寺町において10月から複数台の自動運転車両と管制システムを用いた地域事業者の運用による約1カ月の長期実証を国内初で行った。また、11月には遠隔ドライバー1名が2台の自動運転車両を運用する遠隔型自動運転の公道実証を世界初で行った。さらに北谷町では地域事業者の運用による実証を1月から約1か月の長期実証を実施し、輪島市でも延べ2週間の実証を実施した。また、小型バスを用いた自動走行システムでは、日立市において10月に廃線敷利用のバス専用道路および一般道での自動運転バスの社会受容性検証を10日間実施し、BRT 路線を利用した国内初の実証となった。各地域での安全性、適応性などの技術的な検証と共に、事業性について各地域事業者の運用によってサービスと採算性を含めた現実的な検討評価を実施した。

そして、当研究部門で実施する「橋渡し」研究後期における代表的な研究開発として、先進的な産業車両・物流システム実現を目指し、必要な技術基盤の研究開発を行っている。2018年度は、フォークリフトの自動運転において重要な、カメラ映像を使い自己位置推定と環境地図作成を同時に行うビジュアル SLAM 技術（SLAM：Simultaneous Localization and Mapping）として、周囲環境変化に対しても頑健性を向上させるアルゴリズムを開発し、フォークリフトの自動運転を行うために必要な自己位置推定精度100 mm 以内を実現した。また、物流現場を想定した高精度 AR マーカの位置精度評価手法およびそのための測定手法を構築した。国際物流展を通じて、これらの研究成果を企業・一般へ PR した。

内部資金：
戦略予算「産総研ロボット戦略に基づく大型構造物組立分野の課題解決に向けたロボットシステムの研究開発」

外部資金：
経済産業省
「平成30年度省エネルギー等に関する国際標準の獲得・普及促進事業委託費（省エネルギー等国際標準共同研究開発：IoT 社会実現に向けた住宅設備連携にお

ける機能安全に関する国際標準化)」
「平成30年度「高度な自動走行システムの社会実装に向けた研究開発・実証事業：専用空間における自動走行等を活用した端末交通システムの社会実装に向けた実証」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
「ロボット・ドローンが活躍する省エネルギー社会の実現プロジェクト／ロボット・ドローンに関する国際標準化の推進／デファクト・スタンダード」
「ロボット・ドローンが活躍する省エネルギー社会の実現プロジェクト／性能評価基準等の研究開発／目視外及び第三者上空での飛行に向けた無人航空機の性能評価基準」
「ロボット・ドローンが活躍する省エネルギー社会の実現プロジェクト／無人航空機の運航管理システム及び衝突回避技術の開発／運航管理システムの全体設計に関する研究開発」
「次世代人工知能・ロボット中核技術開発／次世代人工知能技術分野／人工知能技術を用いた植物フェノミクスとその応用に関する先導研究」
「次世代人工知能・ロボット中核技術開発／次世代人工知能技術分野／AI×ロボティクスによる高度マテリアルハンドリング・システムの研究開発」
「次世代人工知能・ロボット中核技術開発／（革新的ロボット要素技術分野）自律型ヒューマノイドロボット／非整備環境対応型高信頼ヒューマノイドロボットシステムの開発」
「次世代人工知能・ロボット中核技術開発／グローバル研究開発分野／サイバー・フィジカル研究拠点間連携による革新的ドローンAI技術の研究開発」
「インフラ維持管理･更新等の社会課題対応システム開発プロジェクト／イメージング技術を用いたインフラ状態モニタリングシステム開発／道路構造物ひび割れモニタリングシステムの研究開発」
「SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）インフラ維持管理・更新・マネジメント技術／維持管理ロボット・災害対応ロボットの開発／橋梁・トンネル点検用打音検査飛行ロボットシステムの研究開発」

農林水産省（国立研究開発法人 農業･食品産業技術総合研究機構）
「平成30年度栽培・労務管理の最適化を加速するオープンプラットフォームの整備委託事業」

国立研究開発法人 農業･食品産業技術総合研究機構　生物系特定産業技術研究支援センター
「自律移動ロボット技術を用いた半自走式草刈機の開発」
「果実生産の大幅な省力化に向けた作業用機械の自動化・ロボット化と機械化樹形の開発」

国立研究開発法人科学技術振興機構
革新的研究開発推進プログラム（ImPACT）
「タフ・ロボティクスのためのタフ・ワイヤレス技術の研究開発」
「極限環境シミュレーションプラットフォームChoreonoidの開発」
「音響センシングに基づく索状ロボットの姿勢推定・音源探索・自己位置推定」

研究成果展開事業(センター･オブ･イノベーション(COI)プログラム)
「感性とデジタル製造を直結し、生活者の創造性を拡張するファブ地球社会創造拠点」

研究成果展開事業（戦略的イノベーション創出推進プログラム）（S イノベ）
「高齢者の記憶と認知機能低下に対する生活支援ロボットシステムの開発」

独立行政法人日本学術振興会
科研費補助金　基盤研究（A）
「人型システム力学理論の新展開とインタラクション指向モーションシンセシスの創成」
「運動の獲得と学習に介入するスポーツ・シミュレーション科学」
「身体性共有と神経情報処理マッピングによる臨機応変な物体操作実現法」
「脳の予測機能を応用した新しいブレインマシンインタフェースの開発」
「パターン投影と深層学習を利用した頑健で高精度な3次元内視鏡システム」
「脳の予測機能を応用した新しいブレインマシンインタフェースの開発」

科研費補助金　基盤研究（B）
「Cutting-edge multi-contact behaviors」
「多視点3次元観測画像を用いた衣類の仮想展開に関する研究」
「次世代協働ロボット：行動神経学に基づく「安心できる」ロボットの動きの解明」
「オブジェクトピッキングの観点に基づく物品配列パターンと把持動作計画」
「運動最適化と深層学習の融合理論による力学コンシステントな人の運動生成」
「一般化差分部分空間に基づく特徴抽出の完全解明と機能強化」

科研費補助金　基盤研究（C）

「パターン認識のための特徴量変換に関する研究」
「喉頭全摘出者の代替発声を対象とした声質改善装置の研究開発」
「ロボットの力制御を統合的に扱う拡散パラメータ型マルチスケール・マルチラテラル制御」
「方言音声のビデオアーカイブ化と方言音声理解のための情報処理技術の確立」

研究活動スタート支援
「環境モデル獲得に基づくヒューマノイドロボットの未知環境適応全身移動計画法の実現」
「視触覚情報による in－hand 物体の姿勢推定技術の研究」

若手研究（B）
「アシスト装具と身体能力に応じた動作戦略の変化に関する研究」
「深層学習を用いたアクション指向物体認識」

特別研究員奨励費
「環境変動を予測したヒューマノイドロボットの動作計画」
「人間とヒューマノイドとの物理的インタラクションの最適化」

発　表：誌上発表111件、口頭発表170件、その他20件

ヒューマノイド研究グループ
（Humanoid Research Group）
研究グループ長：金広　文男
（つくば中央第1）

概　要：
人間工学的に不適切な姿勢での作業や重負荷作業、単純繰り返し作業、有害・危険な環境での作業などが求められる過酷環境で働く人間の活動を代替できるヒューマノイドロボットを目指し、ヒューマノイドロボティクスに関する基盤研究･工学的研究を行っている。転倒にも対応可能な強靭な身体能力に加え、手足の区別なく全身を利用でき、環境との密なインタラクションを可能とするセンシング能力を持つヘビーデューティーヒューマノイドロボットのハードウェアおよびシミュレータなどの基盤ソフトウェア、過酷環境内を2足歩行に限らず全身を用いて環境に適した方法で移動し、手先のみならず全身を使って作業するための全身運動計画・制御機能、容易な作業の教示手法を実現すべく活動している。

フィールドロボティクス研究グループ
（Field Robotics Research Group）
研究グループ長：神村　明哉
（つくば中央第2）

概　要：
少子高齢化社会における重労働・危険作業従事者の減少、頻発する自然災害、老朽化が深刻なインフラ設備などへの対策として、人の代わりに点検や作業を行うロボットシステムの実現を目指し、「災害対応」、「社会／産業インフラの維持･整備」、「空中物流システム」など、持続可能な社会の実現に資するロボティクス技術の研究・開発を推進している。具体的には、災害調査用ロボット、インフラ点検用ロボット、物流用ドローン、自律分散システム、モビリティシステム、情報収集・管理システムなどを対象に、移動機構、環境・物体認識、ナビゲーション、遠隔作業支援、ヒューマンインターフェース、無線通信、AI データ解析など、屋外環境で使えるシステム技術や要素技術、性能評価手法に関する研究開発を実施している。

シグナルプロセッシング研究チーム
（Signal Processing Research Group）
研究グループ長：佐宗　晃
（つくば中央第1）

概　要：
産業における生産の効率化や省人化、そして快適で安全な社会生活を実現するためのロボットシステムの実現を目的として、音響・音声、電磁波（電磁場）および触覚などを利用した人間や環境のセンシングデータに基づく①行動認識技術、②異常検知技術、③生活支援技術の研究開発を行っている。具体的には、製造現場におけるロボットとの協働や生産の効率化などの実現に資する、音響・電磁波・触覚などさまざまなセンシングデータを利用した作業員の作業行動認識技術、産業機器の動作音や振動などのセンシングデータに基づく故障予兆・異常検知技術、そして認知症を含む高齢者の生活支援を目的とした音声対話ロボットや情報アシスタントシステムなどが、話者の言語情報だけでなく発話意図や感情を理解できるようにすることを目的に、先端人工知能技術を利用した新しい音声認識技術の研究開発を行っている。

コンピュータビジョン研究グループ
（Computer Vision Research Group）
研究グループ長：佐藤　雄隆
（つくば中央第1）

概　要：
近年の AI 技術の発達は目覚ましく、実環境を的確にセンシングするためのいわゆる「機械の目」に相当するコンピュータビジョン技術への産業界のニーズが急速に高まっている。このような技術は、自動運転、製造、安全安心、社会インフラ検査などさまざまな分野において広く重要とされており、その高度化が望まれ

ている。このような背景のもと、多眼カメラアレイシステムや広視野3次元計測システムなど視覚情報のセンシング能力を大きく向上させるための研究を行うと同時に、AI 橋渡しクラウド基盤を活用した動画像の認識など、センシングした情報を的確に解析するための技術に関する研究開発を行っている。また、要素技術の高度化に関する研究のみならず、開発した技術を産業界はもちろんのこと、社会インフラ維持管理といった社会的に重要な課題の解決に活用していくための取り組みも行っている。

インタラクティブロボティクス研究グループ

（Interactive Robotics Research Group）

研究グループ長：佐川　立昌

（つくば中央第1）

概　要：

製品設計や生活支援に役立つ人間工学・ロボット融合技術としてインタラクティブロボティクスを位置づけ、目的基礎研究として、人型システム運動の力学的基盤と時空間最適化手法の構築、深層学習に基づくアクション指向の物体認識手法の構築を実施し、これらを発展させて運動最適化理論と深層学習の融合による運動の学習・生成に関する新理論の創出を目指している。これらの研究で得られた知見に基づき、画像データに基づいた身体姿勢、動作や力推定を行う研究、異種動物間における身体モデル・運動のリターゲッティングに関する挑戦的な課題にも取り組んでいる。さらに、人・機械協働生産のための作業者モデル構築に関する研究開発、店舗内作業を対象とした高度マテリアルハンドリング・システムの研究開発に展開し、将来的な社会実装を想定した研究開発を実施する。また、人型システム動作最適化技術を、アシスト装具と身体能力に応じた人間の動作戦略の変化の研究、および内骨格型の柔軟な運動アシストスーツの開発、生活支援製品群や育児支援機器に対する人間中心設計のための統合的なシステムの開発に展開する。

豊田自動織機－産総研アドバンスト・ロジスティクス連携研究室

（TICO-AIST Cooperative Research Laboratory for Advanced Logistics）

連携研究室長：加藤　紀彦

（つくば中央第1、臨海副都心センター）

概　要：

近年、少子高齢化に伴う労働力人口の減少、e－コマース（電子商取引）の拡大による多頻度・小口配送、効率・迅速性への対応など、物流を取り巻く環境や改善ニーズの急激な変化に対応するため、知能化・自動化された機器による省人化や、効率的で効果的なオペレーションの実現など、新たなソリューションによって、物流コスト低減など、お客さまの幅広い改善ニーズに応えることが求められている。豊田自動織機の保有する高品質・高性能で環境にやさしい多様な製品の開発力、IoT 技術や多くのお客様への導入実績に基づく豊富なデータやノウハウに、産総研の高度なロボット技術、AI、データ・アナリティクスなどを適用することで、車両・機器の自律作業を可能とする知能化・自動化や高度なシステムインテグレーションの技術開発を加速し、先進的なロジスティクス・ソリューションの早期実現につなげ、物流現場の課題解決を図る。

⑤【自動車ヒューマンファクター研究センター】

（Automotive Human Factors Research Center）

（存続期間：2015.4～2022.3）

研究センター長：北崎　智之

副研究センター長：岩木　直、吉川　正（～2018.9）、
長山　信一（2018.10～）

首 席 研 究 員：赤松　幹之

所在地：つくば中央第6

人　員：20名（19名）

経　費：489,879千円（135,438千円）

概　要：

近年、自動車は、急速に発達したコンピューター技術により、機械の目や知能を備え、ドライバーを支援することが可能となった。

しかし、高度に情報化された自動車は、運転中の情報機器操作などドライバーに対する新たな負担をもたらしている。高齢ドライバーを含めたすべてのドライバーにとって、自動車を安全で使いやすく、運転していて楽しいものにするためには、さまざまなドライバーの認知特性や運転行動特性を解明して、自動車を人間に適合させることが重要である。

当研究センターでは、人の認知機能の計測・評価、行動特性の計測・評価および生理的状態の計測・評価技術の研究開発を基にして、1.　超高齢社会に対応した高齢ドライバーの認知特性の理解と支援技術、2.　開発が進められている自動運転車の安全性のためのインターフェイス技術、3.　自動車のある快適で豊かな生活を実現するための運転意欲・運転スキル・感性技術の開発を行う。

内部資金：

交付金　戦略予算「人とクルマの新たな関係性を構築する協調型自動運転技術の研究」

外部資金：

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）自動走行システム／大規模実証実験／HMI

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（C)「動脈血圧反射による脳血管および心臓調節メカニズムの解明」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　若手研究（B)「小脳を中心とした脳内ネットワークによる認知制御機構の解明」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（B)「認知課題訓練効果の汎化と自動車運転能力向上の脳活動データにもとづく予測」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　若手研究（B)「移動に随伴する注意の神経メカニズム」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（C)「神経伝達物質の直接計測に基づく視覚的注意の脳機能モデル構築」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　挑戦的研究（萌芽)「脳波ハイパースキャン技術を用いた非言語的意思疎通の評価と操作」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　研究活動スタート支援「中脳ドーパミン細胞は見込み的に循環系を制御するか？」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（C)「時間予測による報酬刺激処理の調節メカニズムー脳機能計測と計算論的手法による検討ー」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　若手研究「パフォーマンス不安の形成メカニズムの解明とその応用」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　若手研究「視線検出に関わる神経基盤の解明」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（C)「『認知空間の歪み』を定量し運動パフォーマンスの向上に活かす」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（A)「過敏性を通じた発達障害や認知症の連続的理解」

国立水俣病総合研究センター「平成30年度水俣病患者の感覚障害定量評価技術に係る研究支援業務」

発　表：誌上発表47件、口頭発表73件、その他7件

認知システム研究チーム

（Cognitive System Research Team）

研究チーム長：武田　裕司

（つくば中央第6）

概　要：

安全かつ快適な自動車の運転には、ドライバーが外界情報や車両情報を適切に知覚・認知し、適切に行動する必要がある。また、他車のドライバーや歩行者とのコミュニケーション、ドライバーの適切な感情状態なども快適な運転環境の構築における重要なファクターである。

そこで、脳機能計測、眼球運動計測、行動計測による知覚・認知・感情・コミュニケーションの評価技術を開発する。既存の評価技術を高度化し、実車およびドライビングシミュレータにおいて評価の基盤となるデータの蓄積を進めるとともに、新しい評価技術の開発を行う。また、ドライバーの認知情報処理メカニズムの解明に関する研究開発を行う。外界情報の知覚から行動や感情喚起に至る過程を一つのシステムとして捉え、それらを総合的に理解するための実験的研究を推進し、安全かつ快適な自動車運転に資する科学的知見を蓄積する。さらに、自動運転車両に乗車している時の認知・感情状態に関する研究、ドライビングプレジャーを決定する要因に関する研究、車載機器の新しいインターフェイスの研究など、当該研究分野の次の展開を視野に入れた研究テーマに取り組む。

行動モデリング研究チーム

（Behavioral Modeling Research Team）

研究チーム長：佐藤 稔久

（つくば中央第6）

概　要：

当研究チームでは、ドライバーならびに新しい社会に適合したモビリティ・高度運転支援システムの開発に寄与することを目的とし、高齢ドライバー支援、自動運転・運転支援のヒューマンインタフェース、ドライビングプレジャーに関して､以下の研究開発を行う。

（1）交通参加者（ドライバー、同乗者、他車両、歩行者など）の状態・行動データの計測とモデリング技術の研究

（2）ヒトの状態や行動メカニズムの解明に関する研究開発

（3）ヒトの状態・行動の計測および評価の新たなシーズ技術の創出に資する萌芽的研究

研究開発にあたって、個別企業、センター内のメンバー、他ユニット、大学、地域試験場などとのコミュ

ニケーションをこれまで以上に密にし、論文・学会を中心にさまざまなチャンネルを活用した研究成果発信を積極的に行う。

生理機能研究チーム

（Physiology Function Research Team）

研究チーム長：小峰　秀彦

（つくば中央第6）

概　要：

高齢ドライバー支援、ヒューマンマシンインターフェース、およびドライビングプレジャーに資する技術の構築を目指し、主に以下の点に重点を置いた研究開発を実施する。

（1）生体・生理計測技術を活用した自動車運転支援技術の研究開発：

脳波、心拍数、血圧、筋電図、バイオマーカーなどの生体・生理計測技術を用いて、ドライビングシミュレータや実路で生体・生理データを収集・解析し、ドライバーの特性や状態を把握する手法の開発や、ドライバーを支援する技術の開発を目指す。具体的には、安全に運転するために必要な生体モニタリング技術や運転支援技術、自動運転を含めた運転支援に役立つインターフェイス技術、およびドライバーの意図・感情推定技術などの研究開発を行う。また、運転時におけるドライバーの疾患発症や体調急変を検出するための研究開発を行う。

（2）自動車運転支援技術の基盤となるヒトの生体・生理メカニズムの解明および評価手法の開発：

自動車運転に関わるヒューマンファクターの理解と、基盤的な技術・知見の蓄積を目的として、ヒトの生体・生理メカニズムの解明、および生体・生理状態を評価するための研究開発を行う。これら基盤的研究開発の推進によって、自動車関連の新たな研究開発シーズを生み出すとともに、他分野の研究や技術と自動車との融合を目指す。

⑥【ロボットイノベーション研究センター】

（Robot Innovation Research Center）

（存続期間：2015.4.1～）

研究ユニット長：比留川　博久

副研究部門長：大場　光太郎

所在地：つくば中央第2

人　員：17名（17名）

経　費：455,270千円（80,161千円）

概　要：

1. 研究目的

人と共栄する情報技術の分野横断的活用と深化により社会課題へ取り組み、産業競争力の強化と豊かで快適な社会の実現を目指して人間に配慮した情報技術の研究開発を行う情報・人間工学領域のミッションを実現するため、ロボット技術の適用対象業務の分析や投資効率の算定方法、ロボットの仕様設計を支援するための効果・安全評価プロトコル、運用効果を評価するためのログデータの取得・解析技術を確立し、ロボットによるイノベーションを実現することを研究目的とする。

2. 研究手段・方法

ロボット介護機器、マイクロモビリティ、RaaS (Robot as a Service)、安全・高信頼技術、ロボットソフトウェアプラットフォームを重点課題とする。

ロボット介護機器については、2018年度から経済産業省ロボット介護機器開発・標準化事業が3年計画で開始され、新規重点分野に対応した効果指標の開発、性能評価指標の開発（浴室におけるセンサ性能、コミュニケーションロボットの評価モデル）、性能評価試験手法・装置の開発（接触面圧分布試験手法・装置）、モデルに基づく開発支援プロセスの開発、標準化活動を実施する。

マイクロモビリティについては、SIP 第2期フィジカル空間デジタルデータ処理基盤事業において、高齢者の近距離移動を安全・安価でかつ利便性高く実現することを目標として、座り乗り型パーソナルモビリティの実証試験、関連基盤技術の開発を行う。具体的には、物体認識・位置姿勢・モデリングの同時推定、危険回避および周りに受容される行動生成、複数ロボットのための全体最適化技術を開発する。RasS については、AI×健康の研究課題として、サービスロボットを実フィールドに導入して大規模データを蓄積し、AI 技術による解析によりサービスの最適化を目指す。安全については、人工知能の安全の研究を引き続き実施。ロボットソフトウェアプラットフォームについては、NEDO ロボット活用型市場化適用技術開発を継続する。以上の技術を統合して、ロボットサービスプラットフォームの実現を研究センターの目標とする。

以上の重点課題に加えて、装着型のパワースーツの制御技術の開発を実施する。具体的には、受動歩行理論に基づいて、定常歩行に対応するリミットサイクルへの収束速度を高める技術を開発する。また、主としてフレイル状態にある高齢者の自立支援を目的として、転倒しない歩行器の開発を民間企業と共同で実施する。これらの成果と、マイクロモビリティの開発成果により、高齢者の大部分が適用となるモビリティ支援技術の確立を目指す。

次の3つの考え方を運営方針とする。

・Change the world.－研究開発成果により、社会の変革を目指す。

・Eat your dog food.－研究センターの成果物である開発ツールを使う。
・Two heads are better than one.－個人研究よりグループ研究を推奨。

運営体制としては、研究センター長、副研究センター長、研究チームリーダー、ユニット支援マネージャーから成る研究センター幹事会を月に2回、研究センター常勤職員全員からなる研究センター会議を月に１回開催し、運営方針・研究進捗状況・外部予算獲得状況、最新の研究トピックなどについて議論し、情報共有を行う。

知的財産としては、特許性のあるものについては特許、ノウハウについてはこれを実装したソフトウェアの著作権で確保し、普及を目指す。

内部資金：なし

外部資金：

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
「ロボット活用型市場化適用技術開発プロジェクト／ロボットのプラットフォーム化技術開発（ソフトウェア）／オープンソースロボットソフトウェアのプラットフォーム化技術開発」
「人工知能技術適用によるスマート社会の実現／空間の移動分野／AI 活用による安全性向上を目指したスマートモビリティ技術の開発」
「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期／フィジカル空間デジタルデータ処理基盤／サブテーマⅢ：Society 5.0実現のための社会実装技術／移動空間デジタルデータのエッジ処理とクラウド連携による安心・安全・安価な複数台自動走行パーソナルモビリティの社会実装」

国立研究開発法人科学技術振興機構
革新的研究開発推進プログラム（ImPACT）
「サイバニックシステムに対する安全検証手法の開発」

国立研究開発法人日本医療研究開発機構
ロボット介護機器開発・標準化事業
「ロボット介護機器開発・標準化のための安全評価基準、効果性能基準、実証試験基準策定、開発補助事業支援、国際標準化および国際事業展開に関する研究開発」

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構　生物系特定産業技術研究支援センター
SIP「次世代農林水産業創造技術」
「情報・通信・制御の連携機能を活用した農作業システムの自動化・知能化による省力・高品質生産技術の開発」

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構
食品総合研究所
「生産管理を自動で行う知能化機械・作業システムの開発」

独立行政法人日本学術振興会
科研費補助金　基盤研究（C）
「片側前腕切断者の断端部筋電信号特性と筋電義手操作能力に関する研究」

若手研究（B）
「人と共生するパートナーモビリティの開発」
「任意運動単眼カメラを用いた幾何プリミティブ近似による3次元構造復元」

発　表：誌上発表48件、口頭発表51件、その他5件

ディペンダブルシステム研究チーム
（Dependable Systems Research Team）
研究チーム長：中坊　嘉宏
（つくば中央第2）

概　要：

ディペンダブルシステム研究チームでは、人と共存する次世代ロボット普及のため、システムを高信頼かつ安全（ディペンダブル）に構成するための技術についての体系化を図っている。人と機械の協調をシステムオブシステムズとして捉え、モデルベース開発、コンポーネント型ソフトウェア基盤、リスクアセスメント、安全センサ、システム安全、規格認証などの技術により、機能安全、人との協調、目的志向開発、AIの安全に関わる研究開発を行い、技術の普及と国際標準化活動を推進する。

また具体的な研究開発事例として、高信頼車椅子、SafeML/SysML、ロボット介護機器開発、3D センサ開発とその外乱試験、人体モデル、機械学習などの研究開発を行い、サービスロボットの国際安全規格ISO13482、IEC61496などの標準化、企業による規格認証の支援に貢献している。

スマートモビリティ研究チーム
（Smart Mobility Research Team）
研究チーム長：阪野　貴彦
（つくば中央第2）

概　要：

世界に類を見ないペースで超高齢化が進んでいるわが国において、都市部や過疎地などにおいて、高齢者ら交通弱者とされる人々への日常的な移動手段の確保が課題となっている日常的な移動手段の提供が確保となっている。スマートモビリティ研究チームでは、安心安全な個人の近距離移動手段として、搭乗移動支援

型のパーソナルモビリティに関して、自律走行のためのコア技術開発から社会実装までをターゲットに技術開発を行っている。これまでに蓄積してきた3次元環境情報構築技術や移動ロボット技術の開発、さらにAIを活用した関連技術との統合化を図ることにより、高信頼でかつ安全性の高いパーソナルモビリティ技術とその運用手法の先行研究開発を行っている。また、パーソナルモビリティの公道走行実験に関して、つくばモビリティロボット実証実験推進協議会と連携し、開発した技術の検証実験を行い、実運用データを取得・解析・蓄積することにより、要素技術の確認や熟成、シミュレータによる交通予測や充電インフラの最適配置、搭乗者の操作支援などを行い、パーソナルモビリティを活用した社会実装事業などを通じて、効率的な交通計画を支援するための研究開発も実施している。

ロボットソフトウェアプラットフォーム研究チーム
（Robot Software Platform Research Team）
研究チーム長：安藤　慶昭
（つくば中央第2）

概　要：

未活用領域へのロボット普及や次世代ロボットの実用化には、導入コストを削減し開発・運用効率を向上させる開発プロセスの確立やソフトウェア基盤が不可欠となる。

ロボットソフトウェアプラットフォーム研究チームでは、ロボットシステムの開発効率向上、安全かつ効率的なシステム運用を支援する技術として、安全設計を含めたロボットシステム開発プロセスの確立や、効率的なロボットのソフトウェア・ハードウェアテスト手法の研究手間のかかるロボットの教示を効率化する技術の研究、モデルベース開発を支援する分散コンポーネント指向ソフトウェア基盤の研究など、ロボットシステムインテグレーションの手法の体系化のための研究・開発を行っている。研究・開発された基盤技術や手法を活用するため、これら技術をソフトウェアやツールとして実装するとともに、オープンソースソフトウェアとして配布、教育・普及活動や標準化活動を通じて、研究成果の社会実装や実用化に貢献し、ロボット技術によるイノベーションを目指している。

⑦【人工知能研究センター】
（Artificial Intelligence Research Center）
（存続期間：2016.5.1～終了日）

研究センター長：辻井　潤一
副研究センター長：市川　類、麻生　英樹、
谷川　民生、金田　孝雄
首 席 研 究 員：西田　佳史、本村　陽一、
Horton Paul
総 括 研 究 主 幹：野田　五十樹

所在地：臨海副都心センター、つくば中央第1
人　員：82名（81名）
経　費：8,758,728千円（409,280千円）

概　要：

人工知能の研究では、実世界問題への先端技術の適用が新たな先端技術を生み出すという、応用研究と基礎研究の密接な連関が不可欠になっている。また、応用分野の急速な拡大により、人工知能の研究は、ますますその学際性を強めており、多様な分野の専門家の共同研究が不可欠となっている。

当研究センターは、(a) 人工知能とその隣接分野の国内外のトップ研究者、新進気鋭の研究者が共同して大規模な研究を推進するための核となること、また、(b) 研究成果の実世界への応用を行うための産業界と学界との連携を促進する核となること、を目的として設立された。当研究センターの研究面からの大きな目標は、「人間の知能と親和性の高い」人工知能を実現することである。急速な発展を遂げてきた人工知能技術は、大きな期待とともに、人間とは異質な知性体を作り出してしまうのではないかという不安も引き起こしている。この不安感は、人工知能への不信感という、人工知能技術のユーザビリティを限定する主要な要因ともなっている。膨大な記憶と計算の能力を使う機械学習技術は、膨大なデータから隠れた規則性を学習するという、個々の人間には不可能な能力を実現した。しかし、その反面、たとえば、文脈や場面によってさまざまに変わる言葉の意味を汲み取るといった、人間にとっては自然で簡単なことが、人工知能には難問となるという逆説的な状況も多く残っている。人間と人工知能という2つの異質な知性体が共同して挑戦的な課題を解決していくためには、人工知能を人間の知能との親和性が高いものにし、不安感や不信感を払拭することが必要である。

当研究センターは、次の2つの研究の柱を設定し、人間の知能との親和性が高い人工知能の実現を目指す。

(1) 人工知能研究プラットフォームの形成

電子的なデータの量はあらゆる科学・業分野において指数関数的に増大しており、人手での利活用が困難になっていることから、そうした大量のデータを解析することで新たな価値を生み出す人工知能技術へのニーズと期待が高まっている。海外ではインターネット企業を中心として、人工知能の研究開発のために優れた基礎研究者が世界中から集められ、その結果完成した人工知能技術が実世界で使われ、豊富な知見が蓄積し、実世界から基礎研究へのフィードバックが得られる、という好循環が生まれている。しかし、わが国では、研究者が個別に基礎研究

を行っており、優れた研究も多いが、これらを統合的して社会的インパクトの大きい人工知能技術を開発する動きは少なく、海外で見られるような好循環が十分に生まれていない。こうした状況を打破するために、当研究センターは、魅力ある研究拠点として、国内外の多様な人工知能研究のトップ・新進気鋭の研究者や優れた技術を集結し、先進的な人工知能の開発・実用化と基礎研究の進展の好循環を生むプラットフォームを形成することを通じて、日本の技術・人材の拡大再生産と産業競争力の維持・強化に貢献する。

(2) 人間との親和性の高い人工知能技術の確立

現在の主流であるデータ駆動型人工知能は、大量のデータから学習を行い、高度な予測・識別・分類を実現しているが､その理由の説明などはできない。そうしたブラックボックス性が、人工知能に対する不安や脅威に結びついている。そこで、神経科学の知見に学ぶ脳型人工知能や、データ駆動型人工知能と記号的な知識駆動型の人工知能を融合するデータ・知識融合型人工知能の研究を通じて、人工知能に人間との共通言語、共通表現を持たせ、従来のブラックボックス的な人工知能の気持ち悪さを解消し、人間にとって理解・制御・協働しやすい人間協調型の人工知能技術を確立することにより、人工知能技術の幅広い分野での利用を促進する。

この2つの研究テーマは野心的で、長期間の継続的な努力が必要である。当研究センターは、国内外の研究者の集積と交流の核として、また、学界と産業界の連携の核として、具体的で明確な応用を設定することで、その研究を推進していく。

内部資金：
戦略予算「スポーツ用義足の研究開発を通じた障害者スポーツ市場開拓への挑戦」

外部資金：
経済産業省
「平成30年度産業保安等技術基準策定研究開発等事業（人生100年社会における製品安全基盤構築に向けた高齢者等行動データ取得事業)」

総務省
「完全自動リアルタイムフルデマンド交通システム SAV 向けプラットフォームの研究開発」

厚生労働省
「体系的な子ども虐待データベースの構築及びデータに基づくリスクアセスメントの効果に関する調査研究」
「里親担当児童福祉司、一時保護所の児童指導員等及び市区町村要保護児童 対策調整機関職員の勤務実態に関する横断的全国調査と一都道府県に対する縦断的 IoT センサーを用いたタイムスタディ」
「人工知能を活用した副作用症例報告の評価支援の基盤整備と試行的評価」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
「次世代人工知能・ロボットの中核となるインテグレート技術開発／人工知能技術の社会実装に向けた研究開発・実証及び人工知能技術の適用領域を広げる研究開発／サイバーフィジカルバリューチェーンの構築及び AI 導入加速技術の研究開発」
「次世代人工知能・ロボット中核技術開発／グローバル研究開発分野／ 機械学習 AI の品質保証に関する研究開発」
「次世代人工知能・ロボット中核技術開発／グローバル研究開発分野／生産工程の見える化・生産価値向上における AI を活用した知識構造化の研究開発」
「次世代人工知能・ロボット中核技術開発／次世代人工知能技術分野／AI×ロボットによる高品質細胞培養の自動化とオミックスデータの大規模取得」
「次世代人工知能・ロボット中核技術開発／次世代人工知能技術分野／人間と相互理解できる次世代人工知能技術の研究開発」
「人工知能技術適用によるスマート社会の実現／空間の移動分野／安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築」
「人工知能技術適用によるスマート社会の実現／空間の移動分野／地理空間情報プラットフォーム構築と空間移動のスマート化」
「人工知能技術適用によるスマート社会の実現／健康、医療･介護分野／ 生活現象モデリングタスク(介護現場)」
「人工知能技術適用によるスマート社会の実現／生産性分野／農作物におけるスマートフードチェーンの研究開発」
「高効率・高速処理を可能とする AI チップ・次世代コンピューティングの技術開発／次世代コンピューティング技術の開発／深層確率コンピューティング技術の研究開発」
「次世代人工知能・ロボットの中核となるインテグレート技術開発／人工知能技術の社会実装に向けた研究開発・実証／人工知能技術を用いた便利・快適で効率的なオンデマンド乗合型交通の実現」
「次世代人工知能・ロボットの中核となるインテグレート技術開発／人工知能技術の社会実装に向けた研究開発・実証／人工知能技術の風車への社会実装に関する研究開発」
「次世代人工知能・ロボット中核技術開発／グローバル研究開発分野／人工知能を活用した交通信号制御の高度化に関する研究開発」
「風力発電等技術研究開発／風力発電高度実用化研究開

発／風車運用高度化技術研究開発」
「超先端材料超高速開発基盤技術プロジェクト」
国立研究開発法人科学技術振興機構
「①基礎アルゴリズム開発（担当：山崎啓介）②計算性能評価・プラットフォーム開発（担当：小森雄斗）」
「エピジェネティクス解析及び医療画像データ解析を中心とした機械学習全般の解析手法を用いた統合的解析」
「プロテオミクス解析をモデルとしたバイオ実験自動化システムオペレーション言語の汎用化」
「マルチモーダル画像融合による極限センシング」
「レジリエントな最適化技術の開発」
「位置姿勢変化に頑健な3次元地図作成および3次元空間内音源探索」
「過信と不信のプロセス分析に基づく見守り AI と介護現場との共進化支援に関する研究」
「寄り添う AI を用いた発達障害児のためのプレシジョン・ケア」
「機械学習を用いた倍数体オミクス解析とモデリング技術の開発」
「計算論的代数幾何学によるデータ駆動科学の発展」
「統計的検定手法構築，高速化・大規模化及び手法の普及」
「肺がん統合データベースの構築及び機械学習技術全般を用いたデータ解析」
「分子動力学計算による変異体開発支援」
「予防安全分野の多機関分散データの統合的利活用技術のテストヘッド開発」
「様々な形式のデータを言語で柔軟に記述する汎用的技術の開発　－数値データの言語化技術等の開発－」
「次世代計測・デジタル身体モデル」
「装着型センサと身体モデルを用いた運動機能解析技術の確立」
「データ駆動的アプローチに基づく逆問題 M1基盤の深化と応用」
「音響センシングに基づく索状ロボットの姿勢推定・音源探索・自己位置推定」
「大規模並列計算に適した高速な格子基底簡約アルゴリズムの開発」

国立研究開発法人理化学研究所
「「複数の社会経済現象の相互作用のモデル構築とその応用研究（多層マルチ時空間スケール社会・経済シミュレーション技術の研究・開発）」（④サブ課題 D 交通・人流シミュレーション、④-1網羅的交通・人流シミュレーションとその解析）」

国立研究開発法人日本医療研究開発機構
「タンパク質の高次構造情報を利用した創薬等研究加速に向けたバイオインフォマティクス研究」

国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所
「科学技術文献からの疾患ネットワークの自動構築とそれを用いた推論技術の開発」

国立研究開発法人国立がん研究センター
「がんゲノム・エピゲノムや免疫ゲノム・メタゲノム等のオミックスデータの高精度な分析・解釈・知識抽出手法の研究・開発」

国立研究開発法人国立国際医療研究センター
「IoT 活用による糖尿病重症化予防法の開発を目指した研究／交換規約・データベース構築、アルゴリズム・AI 開発研究」

国立大学法人東京工業大学
「次世代人工知能・ロボット中核技術開発／（革新的ロボット要素技術分野）生体分子ロボット／分子人工筋肉の研究開発」

国立大学法人鳥取大学
「未発生事故リスクの評価技術の開発」

国立大学法人東北大学
「計算化学的手法による足場タンパク質選定と機械学習による情報解析」

独立行政法人日本学術振興会
「4D Visual SLAM」
「Compressive sensing with analysis modeling for processing life－logging large data」
「Framework for context－sensitive fact extraction over web data」
「GPCR と G タンパク質の選択的共役メカニズムの理解とモデル化」
「 Recognizing Phrasal Entailments using Image Groundings」
「 Studies on Belief and Opinion Propagation in Multi-Agent Systems」
「 Tree Transducers for Question-Answering over Large Databases」
「あかつき・地上観測と数値モデリングの連携による金星大気力学の研究」
「アンケートの問い方を変える：ネットワーク科学を活用した自由記述式の統計分類法」
「エピトランスクリプトーム解析のための RNA インフォマティクス基盤技術」
「ケアリングの実践知を日常的に共有するための支援モデルの構築」
「コミュニティ検出における3部グラフ制約緩和の統計物理学的研究」

「ソーシャルビッグデータにおけるデータ分析とデータ管理の統合理論の構築と実践」
「ディープラーニングのホワイトボックス化に関する研究」
「ハイブリッド新種ゲノムが有するオミクス適応能の包括的な解析」
「マーケットデザインの実践的理論の構築」
「ミッシングヘリタビリティを埋める複合因子解析手法の開発」
「家政学と人間工学を融合した家事労働の解析ーケイパビリティ・アプローチを用いてー」
「階層モデルの幾何学に基づく深層学習の理論構築と制御」
「確率伝搬法を用いた深層学習実現方式の開発」
「救急医療現場での動線分析と会話分析の融合によるチーム医療の評価と教育効果の向上」
「共有型社会のためのヒューマンセントリックメカニズム設計理論の構築」
「協調型シェアリングサービスにおける社会的受容性・持続性に基づく価格設定手法」
「語学学習支援システムにおける能力測定のための自動作問技術に関する研究」
「交通流映像とセルオートマトンに基づく新たなドライバモデリング手法の確立」
「裁判過程における人工知能による高次推論支援」
「使うほど医師の知識と経験を蓄積する育成型内視鏡画像診断支援プラットフォームの研究」
「糸状菌由来リボソーム・ペプチド合成遺伝子のバイオインフォマティクス解析による探索」
「児童の安全知識共創を可能とする「繋げる AI」援用型ピアエデュケーション」
「児童相談所の通告内容分析と優先順位に基づくケース対応シミュレーション」
「自己組織化クラウドソーシングのためのメカニズム設計」
「実環境下での単極脳波信号を入力としたアーチファクトフリーシステムの実現」
「状態遷移列からの関係ダイナミクス学習」
「植物新種誕生の原理－国際的研究中心形成に向けた国際活動支援センターー」
「植物新種誕生の原理－生殖過程の鍵と鍵穴の分子実体解明を通じてー」
「深層ベイズ学習に基づく雑踏環境下でも頑健に動作する音源分離の教師なし学習」
「深層学習を用いた化合物とタンパク質の表現学習と創薬への応用」
「人工知能を用いた化学コミュニケーション空間の多様性と共通性の解明」
「正確な看護業務時間測定と評価に基づく看護業務改善システムの構築と検証に関する研究」
「先進ゲノム解析研究推進プラットフォーム」
「組織幹細胞におけるゲノム安定性の制御」
「多階層共分散ネットワークによるオミクス間制御ファクターの解明 」
「多種センサとクラウドを活用した分散リアルタイム機械学習処理基盤」
「大規模機械学習のための並列計算基盤の研究」
「大自由度モデルに基づくデータ同化のための革新的5次元変分法の開発」
「知識表現付き高精度4次元地図を用いた自律協調型自動運転システムに関する研究」
「地上望遠鏡および「あかつき」相補連続観測による金星大気超回転メカニズムの解明」
「超混雑環境における群集ナビゲーションに関する研究」
「天然変性領域の動態を考慮したヒト STING の新規リガンド探索と活性化機構の解明」
「表現学習による語彙的変異の通言語的研究」
「物体の分かりやすい説明表現のための絵描き歌自動生成に関する研究」
「分散深層学習の I／O 性能最適化と次世代の人工知能クラウドへ向けた展開」
「卓越研究員事業（UrbanBrain：A Deep Learning Platform for Next Generation Urban Management）」
「Mining for explanations to claims published on the Web」
「永久磁石の磁気力を用いた力触覚フィードバック機構の設計手法」
「関節圧に基づく新しい人工膝関節手技の確立」
「疑似制約による上肢機能の変容・適応過程の解明」
「手内筋麻痺指に対する指機能再建法の生体工学的検討」
「MAFFT 多重アラインメントプログラムの大量配列データへの対応と機能拡張」

一般財団法人日本特許情報機構
「言語横断検索手法の検討」

徳島県
「人流シミュレーション技術による避難計画評価・分析に関する研究」
「大規模津波災害時の効率的な避難のあり方に関する研究」

埼玉県
「AI（人工知能）による内視鏡画像診断支援（病変拾い上げ）システムの研究開発」

兵庫県
「AI を活用した児童相談記録の解析事業」
アメリカ海軍研究局
「Practical Tensor Network Methods for Real Data

Analysis」
三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社（東京都再委託）
「電気ポットに起因する子供の事故に関する検証実験」

社会福祉法人 伸こう福祉会（経済産業省再委託）
「「未来の教室」実証事業　類型 b.「現実の社会課題」を題材とした実践的能力開発プログラムを通じた実証事業（川崎リビングラボ）」

湯野浜100年株式会社（経済産業省再委託）
「「未来の教室」実証事業　類型 b.「現実の社会課題」を題材とした実践的能力開発プログラムを通じた実証事業（鶴岡リビングラボ）」

発　表：誌上発表335件、口頭発表395件、その他45件

知識情報研究チーム
（Knowledge and Information Research Team）
研究チーム長：高村　大也
（臨海副都心センター）

概　要：

情報と知識は互いに作用しながら、言語や画像などさまざまな形で表現され、伝えられ、理解される。このように情報や知識を表現すること、理解することをコンピュータにより実現することが、当研究チームの研究テーマである。言語理解においては、自然言語で書かれた文章を解析することで自動的に知識にアクセスする技術、あるいは逆に文章から知識を獲得する技術、特に論文などの技術文書からの知識獲得などの開発を進めている。また、言語生成においては、株価のような時系列数値データや、スポーツのスタッツのような表形式のデータ、また画像や動画などのマルチモーダルなデータから、それらを説明するテキストを生成する技術の開発を進めている。また、さらなる発展に向けて、言語の性質について研究を進めると同時に、人と人工知能のインタラクションや、形式意味論など隣接分野と連携を進めている。

確率モデリング研究チーム
（Probabilistic Modeling Research Team）
研究チーム長：本村　陽一
（臨海副都心センター）

概　要：

現実社会の中で行われるサービスや生活における現象の観測・分析・予測・制御を可能にするために、サービスや生活を通じて得られる大規模データから、現実社会の現象を予測可能な計算モデルである確率モデルとして構築し、それを活用して新たな現象の生成や制御を可能にする技術を開発する。実際の生活現場やサービス現場の中でデータを観測するためにはアクションリサーチが必要になる。すなわち実際の生活やサービス活動を改善しながら、現場で日常的に行われているサービスの活動や生活者の行動を、主観的な領域も含めて観測可能な大規模データとして観測･分析し、計算モデル化を行う確率データモデリングの技術開発を現場で利用可能な状態で提供することが重要である。具体的には、人間行動を観測する情報工学的技術、心理学的特性を推定する認知・行動科学的技術、大規模データから潜在的な意味カテゴリを抽出する数理的手法や計算技術、計算モデルを構築する確率的情報処理技術、計算モデルを用いた予測・制御・シミュレーション技術、これらの技術をサービス現場に実装し、社会化を促進する応用開発技術の研究を行う。

機械学習研究チーム
（Machine Learning Research Team）
研究チーム長：永田　賢二
（臨海副都心センター）

概　要：

第4期中期計画3－（1）「ビッグデータから価値を創造する人工知能技術の開発」に貢献することを目的とする。そのために、人工知能の基盤技術の一つである機械学習技術に関して、基礎理論から応用まで幅広く研究開発を実施する。機械学習の理論およびアルゴリズムに関しては、大規模データにも適用可能なスケーラブルな機械学習・確率モデリング技術、複雑な構造を持つデータに適用可能な超複雑な機械学習・確率モデリング技術の研究開発、深層ニューラルネットワークの学習過程の理論的解析と効率化などの研究開発を進める。機械学習の応用に関しては、医療データ、農業データ、物質科学データなどの解析への応用、ビデオや生体計測センサーデータに基づいた人間の行動の解析と理解などに関する研究開発を中心として実施する。

人工知能クラウド研究チーム
（Artificial Intelligence Cloud Research Team）
研究チーム長：小川　宏高
（臨海副都心センター）

概　要：

計算機・ネットワーク技術の普及と各種センサ技術の発展に伴い、多種多様なモノがネットワークに接続され、実世界のさまざまな事象を「データ」として情報技術の世界から捉えることが可能になってきた。特に人工知能・IoT 技術の最先端の研究開発、産業分野等への社会実装を加速するには、機械学習技術をはじめとするアルゴリズム、実社会から取得される多種多様大量のビッグデータ、両者の組み合わせを可能とする膨大な計算能力の供給が不可欠である。当研究チー

ムでは、世界最高水準の機械学習処理能力、高性能計算能力、省電力性能を備えた大規模 AI クラウド基盤（ABCI）を開発・整備している。併せて、本クラウド基盤の効率的利用に資するコンテナベースの AI モジュールフレームワーク、次世代アーキテクチャを見据えた I/O 最適化ミドルウェア技術・システムソフトウェア技術などを研究開発している。開発した技術は基盤に早期に統合してサービスとして提供している。これらの活動を通じてオープンイノベーションプラットフォームの構築、最先端の AI 技術の早期橋渡しを推進する。

人工知能応用研究チーム

（Artificial Intelligence Applications Research Team）

研究チーム長：坂無　英徳

（つくば中央第1）

概　要：

社会課題を解決することを目的とした人工知能技術の活用方法について研究を行う。特に、機械学習に基づく画像解析や音響データ解析による異常検知などをコア技術とし、社会インフラ診断および医療診断・創薬などの支援に資する技術の実用化に向けて研究開発を行う。取り組む課題それぞれのステークホルダーと密接に連携し、PDCA サイクルを短期間に回していくことで、早期の橋渡しを目指すとともに、人工知能技術を実社会で活用するために必要なノウハウや知見を蓄積し、共通部分を抽出することで横展開のフレームワーク化を目指す。また、橋渡しの過程で必要性が浮き彫りになる基盤技術については、他のチームにもフィードバックし連携することで、目的基礎研究の推進にも貢献する。

サービスインテリジェンス研究チーム

（Service Intelligence Research Team）

研究チーム長：西村　拓一

（臨海副都心センター）

概　要：

人々が主体的・共創的にインテリジェンス（観察、判断、行動力）を高める方法論とそれを効率的に実現する人工知能技術を研究する。そのために、モノだけでなく人々の活動とその意味、感情、知識を「コト」としてデータベース化、モデル化し、新たなコトとモノを設計することを支援する技術を開発する。具体的には、介護、看護、健康増進、保育、教育などの現場に知識工学、設計工学、認知科学、バイオメカニクス、対話技術などを適用し、横展開可能な人間行動モデリング技術を開発する。これにより、サービス現場だけでなく製造現場も含めた人々の暗黙知と体験の共有を AI が支援し人々のインテリジェンスとパフォーマンスを高める社会を目指す。熟練者の暗黙知をオントロジー技術を用いて目的指向で知識を構造化することで、AI に取り込み新人教育や知識共有を支援している。この知識と、動画や加速度、位置などのデータをリンクすることで、知識のグランディングを実現している。

社会知能研究チーム

（Computational Social Intelligence Research Team）

研究チーム長：大西　正輝

（臨海副都心センター）

概　要：

さまざまな社会現象を社会サービスシステムとみなし、人々の知的なふるまいを中心とした計算機モデルを構築し、センシングとシミュレーションにより現象を多方面から評価し、システム設計を支援する技術を構築する。対象とする社会現象としては、地域における公共交通サービスや地域防災施策、イベントや施設における人流制御などの人の移動の効率化を取り上げる。これらを対象に、人の動きや判断を継続的かつ非接触型でモニタリングする技術とともに、社会現象のデータ化と、それらのデータに基づく計算機モデルの構築、さらには、その社会現象に関係する多様な状況・要素を網羅して大規模にシミュレーションし分析する技術の開発を進める。これを基に、社会システムやサービスの改善施策の効果を見える化する手法を構成して、人工知能技術を用いた効果的な社会制度設計の支援手法を探求し、地域活性化・付加価値向上のための基盤情報技術を確立する

地理情報科学研究チーム

（Geoinformation Science Research Team）

研究チーム長：中村　良介

（臨海副都心センター）

概　要：

あらゆる情報は、「いつ」「どこで」という時空間情報にタグ付けされている。工場の内部などの限定された環境では、その内部に存在するあらゆる物体やイベントが精密に管理されており、生産の最適化や安全性確保に大きな役割を果たしている。一方で、自動運転の進展により、道路の近辺では全世界的に精密な三次元モデルがつくられるようになってきた。また今後新たに建設されるビルや建設現場でも、BIM/CIM といった三次元モデルの利用が前提となっている。当研究チームの目的は、Digital Twin を世界全体へと拡張するための基盤技術の開発によって、精度の高い予測や環境制御をサポートすることである。

現実のフィジカルな時空は、大きく遠隔域・市街地・屋内の3つのレイヤーに分割でき、生成されるデータも点群・画像・ベクトルデータなど多岐にわたる。こうした多種多様かつ膨大な地理空間情報を知的に処理できる基盤を開発し、科学研究だけでなく環境管理・

資源開発・防災といった具体的な応用に結びつけることを目指す。直近の課題は、宇宙から地球・惑星を観測する衛星群をセンサーネットとみなし、そこから得られる画像や点群データをの意味付けを高精度かつ高速に実行できる人工知能フレームワークの構築である。

生活知能研究チーム

（Living Intelligence Research Team）

研究チーム長：西田　佳史

（臨海副都心センター）

概　要：

多様な生活機能変化者に適合した安全な生活、自立した生活、高度な社会参加のある生活の実現といった社会的インパクトのある具体的課題をいくつか設定し、IoT 技術、画像処理技術、生活データベース技術、ロボット技術などの技術を垂直統合する研究を推進することで、人工知能技術創出と社会インパクトの相乗効果を狙う。また、地域生活が営まれる現実のコミュニティや産業界と連携することで、大規模生活データからニューノーマル化した生活課題をいち早く見つけ、そのソリューションを開発可能にする生活知識循環エコシステムの創造、および国が推進しているビンテージ・ソサエティ（生活機能変化者が活躍できる社会）への貢献も長期的な狙いとする。

2018年度は、介護施設や一般住宅などをセンサ化したサテライトリビングラボで収集してきた大規模な RGBD データを元に、アノテーションを付与し、プライバシー保護処理をした上で構築した高齢者行動ライブラリを公開し、企業へと提供を開始した。同ライブラリを用いた企業連携についても進め、課題発見や製品企画・開発へと活用したり、リビングラボを用いた製品の検証や効果評価の連携を進めている。

オーミクス情報研究チーム

（Computational Omics Research Team）

研究チーム長：光山　統泰

（臨海副都心センター）

概　要：

近年、ライフサイエンス分野では、測定技術の進歩によって、大量のデータが産生されるようになった。疾病の予防や、再生医療、新薬開発といった健康と医療の諸問題を解決するためには、このようなライフサイエンスのビッグデータを活用することが不可欠である。ライフサイエンスのビッグデータのなかでも、細胞内の分子の様子を観測したデータ、すなわちゲノムデータ、遺伝子発現データ、エピゲノムデータなど、多種のデータがある。これらの総称をオーミクス情報という。がん抑制や治療をはじめさまざまな疾病を緩和させたり治療したりするための方法を考えるには、オーミクス情報を解読する必要があるが、人間が直接見ても理解は難しいため、オーミクス情報から有用な知識を抽出する技術が必要である。我々は、人工知能技術を生かして、オーミクス情報を解読する技術、およびオーミクス情報を自動で取得する実験自動化技術、オーミクス情報を利用して、生体内で働く機能性分子を設計する技術を開発している。

インテリジェントバイオインフォマティクス研究チーム

（Intelligent Bioinformatics Research Team）

研究チーム長：富井　健太郎

（臨海副都心センター）

概　要：

ゲノム情報をはじめとする多様かつ膨大な生命情報に関するデータから生命科学に資する知識発見を行うためのバイオインフォマティクス技術の開発およびそれらを用いた応用研究を実施した。生体分子の有する生物機能活用に向け、膨大な科学技術論文からの知識の再構築を目指し、酵素の機能分類に必要となる文献情報解析技術やデータベースなどの開発を進めた。また生体分子の配列・構造データを利用した疾患関連遺伝子の推定や創薬支援などへの応用に向け、バイオインフォマティクス技術や機械学習などに基づくゲノム関連データの情報解析技術およびデータベースなどの技術開発を推進するとともに、開発技術を利用した生体分子の機能・構造解析などを行った。

データプラットフォーム研究チーム

（Data Platform Research Team）

研究チーム長：金　京淑

（臨海副都心センター）

概　要：

IoT（Internet of Things）、ビッグデータ、人工知能（AI）などの情報技術の革新により、さまざまな社会問題を解決し、より豊かにかつ効率的な日常生活と安全・安心で持続可能な社会を実現するためには、実世界のモノ・ヒト・コトから多種多様なビッグデータをサイバー空間でリアルタイムに収集・解析し、私たちの生活の中で必要な情報を身近に提供することが不可欠である。当研究チームでは、さまざまな IoT 生成データを効率的に収集・格納し、利活用促進をはかるためのデータガバナンス基盤技術を研究開発している。具体的には（a）多種多様大量のデータを対象としたスケーラブルなデータ処理を可能にする分散データ基盤技術、(b）オープンデータなどの高度利活用を可能にする AI 強化形データ前処理・検索・融合技術、(c）高頻度な時空間データと高精度3次元空間データを効率的に扱う時空間データ管理技術、などの開発を進めている。

デジタルヒューマン研究チーム

（Digital Human Research Team）
研究グループ長：多田　充徳
（臨海副都心センター）

概　要：

デジタルヒューマン研究グループでは、多様な特性を持つ人々の「生活の質」を向上させるために、(1) 人の形状、感覚、運動、行動、生活を数値化し、計算機上での取り扱いを可能にする計測技術、(2) 計測したデータを統計学的、運動学的、または動力学的に解釈し、再利用に向けたデータベースの構築や、計算機上でのシミュレーションを可能にする数理モデル、(3) 構築した数理モデルを活用し、身体に適合した製品、運動パフォーマンスを向上させる製品、そして生活機能を向上させる環境・サポートなどを可能にする介入技術を研究している。

2018年度は、デプスセンサや IMU センサを併用したリアルタイム運動計測システムを、生活環境、リハビリ環境、そして就労環境を模擬したさまざまな現場において運用し、その精度と頑健性が必要十分であることを実証した。また、歩行中の歩幅やつま先クリアランスの変化、清掃運動中の清掃具の軌跡など、計測した情報をさまざまな感覚モダリティを用いてフィードバックすることで、製品の身体適合性、運動のパフォーマンス、 そして生活の楽しみを向上させるなど、介入技術に関する研究も継続して実施した。特に、音声フィードバックを用いた引き込みの誘発や、人工筋肉を用いた股関節の振り上げ支援については、歩行速度の向上や股関節の可動域の拡大が確認されるなど、運動の誘発技術として十分な性能を有することを確認した。計測から 解析までがリアルタイムに行える場合には、即時的な 介入によるゲーミフィケーションを、リアルタイムな計測と介入が困難な場合には長期的な介入によるサービタイゼーションを実現することで、計測と介入のループが持続するような枠組みを構築する。

オートメーション研究チーム
（Automation Research Team）
研究グループ長：堂前　幸康
（臨海副都心センター）

概　要：

機械によるオートメーションの効率性と、人との親和性を高めるための基盤技術を研究開発する。3次元視覚情報処理、力覚・触覚情報処理、把持・作業計画など、知能システムに要求される作業知能に関する要素技術の高度化を進める。また、産官学と協力して模擬環境による技術実証を進めることで、産業界への技術展開を推進する。具体的には、小規模店舗におけるマテリアルハンドリングや、工場環境での組み立て作業の自動化実証などのテーマで、技術展開を進めている。

NEC-産総研人工知能連携研究室
（NEC-AIST AI Cooperative Research Laboratory）
連携研究室長：鷲尾　隆
（臨海副都心センター）

概　要：

シミュレーション技術と人工知能（AI）技術を融合することで、これまで困難であった課題を説く AI を研究開発する。次の3つのプロジェクトにフォーカスする。まず、シミュレーションの制御に AI を用いる研究として、システム設計で問題となる、希少ながら大きな不具合を発生させる特殊条件や極限状況を発見する技術を研究開発する。第二に、AI の意思決定をシミュレーションによって支援する研究として、複雑システムの自動制御における、過去の成功事例がない場合でも制御戦略を立案する技術を研究開発する。第三に、AI の決定の評価にシミュレーションを用いる研究として、複数の AI エージェント同士の利害と挙動を調整する技術を研究開発する。連携研究室という制度の利点を生かし、基礎原理研究を進めつつも、具体的な産業応用に迅速に展開する体制で取り組む。

⑧【サイバーフィジカルセキュリティ研究センター】
（Cyber Physical Security Research Center）
（存続期間：2018.11.1～）

研究センター長：松本　勉
副研究センター長：渡邊　創、川村　信一

所在地：つくば中央第1、臨海副都心センター、関西センター
人　員：35名（35名）
経　費：370,050千円（95,081千円）

概　要：

あらゆるものがつながる IoT、データがインテリジェンスを生み出す AI などによって実現される Society5.0では、サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）が高度に融合することによる経済発展と社会的課題の解決が期待されている。しかしながら、そのような社会には、サイバー空間における攻撃、フィジカル空間における攻撃、両者の境界における攻撃が絡み合う高度化・複雑化された脅威が存在する。サイバーフィジカルセキュリティ研究センターは、サイバー空間とフィジカル空間に跨り価値を創造する産業基盤のセキュリティ強化に貢献することを目指す。

サイバーフィジカルセキュリティ研究センターは2018年度の11月に設立され、セキュリティの基礎とな

る暗号などの理論研究、ハードウェアとソフトウェアのセキュリティ強化技術、セキュリティ評価技術やセキュリティ保証スキームの研究を進めた。

外部資金：
国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構　戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）／重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保／（b1）研究開発技術の社会実装を促す適合性確認のあり方

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構　IoT 推進のための横断技術開発プロジェクト／次世代産業用ネットワークを守る IoT セキュリティ基盤技術の研究開発

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構　戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期／IoT 社会に対応したサイバー・フィジカル・セキュリティ／（A1）IoT サプライチェーンの信頼の創出技術基盤の研究開発

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構　戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期／IoT 社会に対応したサイバー・フィジカル・セキュリティ／（A1）IoT サプライチェーンの信頼の創出技術基盤の研究開発

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構　高効率・高速処理を可能とする AI チップ・次世代コンピューティングの技術開発／革新的 AI エッジコンピューティング技術の開発／セキュアオープンアーキテクチャ基盤技術とその AI エッジ応用研究開発

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構　高効率・高速処理を可能とする AI チップ・次世代コンピューティングの技術開発／革新的 AI エッジコンピューティング技術の開発／AI エッジデバイスの横断的なセキュリティ評価に必要な基盤技術の研究開発

国立研究開発法人科学技術振興機構　戦略的創造研究推進事業（CREST）
汎用秘匿化依頼計算アルゴリズムの理論設計

国立研究開発法人科学技術振興機構　戦略的創造研究推進事業（ACT-I）
大規模並列計算に適した高速な格子基底簡約アルゴリズムの開発

独立行政法人日本学術振興会　2018年度 二国間交流事業 共同研究・セミナー
IoT の安全性のための形式検証ツール

独立行政法人日本学術振興会　科学研究補助金　基盤研究（B）
短い秘密情報に基づいた認証技術と鍵管理技術に関する研究開発

独立行政法人日本学術振興会　科学研究補助金　挑戦的萌芽研究
Test Mining：リポジトリマイニングによる組合わせテスト品質最適化

独立行政法人日本学術振興会　科学研究補助金　若手研究（B）
多ユーザ関数型準同型署名の研究

独立行政法人日本学術振興会　科学研究補助金　若手研究（B）
信頼できる機関を仮定しない空間統計データ構築技術の開発

独立行政法人日本学術振興会　科学研究補助金　基盤研究（B）
第三者による安全性検証が容易な暗号技術の包括的設計手法に関する研究

独立行政法人日本学術振興会　科学研究補助金　若手研究（B）
統計手法と形式手法の融合によるサイバーフィジカルシステムの定量的検証

独立行政法人日本学術振興会　科学研究補助金　若手研究（B）
継続・派生開発のための組合せテストの研究

独立行政法人日本学術振興会　科学研究補助金　基盤研究（B）
機械学習における統計的安全性の理論

独立行政法人日本学術振興会　科学研究補助金　基盤研究（C）
次世代暗号の実用化を支える新たな高度鍵更新手法の設計と安全性評価

独立行政法人日本学術振興会　科学研究補助金　若手研究
ネットワーク上のプライバシ保護に適する匿名認証付匿名ルーティングの研究

独立行政法人日本学術振興会　科学研究補助金　若手研

究
確率的性能評価に基づく超高速な格子基底簡約アルゴリズム設計法の構築

独立行政法人日本学術振興会　科学研究補助金　基盤研究（B）
確率的グラフィカルモデルの形式検証とその人工知能への応用

独立行政法人日本学術振興会　科学研究補助金　基盤研究（A）
オープンな評価コンテストによる匿名加工アルゴリズムとリスク評価の研究

発　表：誌上発表35件、口頭発表46件、その他1件

高機能暗号研究チーム
（Advanced Cryptography Research Team）
研究チーム長：花岡　悟一郎
（臨海副都心センター）

概　要：

領域が研究開発を推進する、安心して利用できるサイバーフィジカルシステムの実現に向けた暗号技術として、関数暗号、準同型暗号などに代表されるような、新機能をもつ暗号技術に関する研究を行う。また、量子計算機を有する攻撃者など、現在想定されているものより一段と高度な攻撃モデルにおける安全性について、その実現に向けた目的基礎研究を推し進める。さらに、既存技術の安全性評価を行い、それらの厳密な安全性レベルを明らかにする。たとえば、安全性が未証明なものについて、厳密な数学的安全性証明を与えたり、もしくは、具体的な攻撃方法を提示したりする。これらの研究を主に理論研究の立場から行い、次世代セキュリティ技術を実現していくための盤石な基盤作りを行うことを大きな目的とする。

ハードウェアセキュリティ研究チーム
（Hardware Security Research Team）
研究チーム長：川村　信一
（臨海副都心センター）

概　要：

交通、通信、情報、ライフラインなど私たちの生活に欠かせないさまざまなシステムは、実社会と情報技術が高度に連携するサイバーフィジカルシステム（CPS）を構成している。それらのシステムにひとたび不具合が生じるとその影響は計り知れず、意図的に不具合を生じさせようとする試みも多数発生している。CPS に対する脅威への対策はさまざまなレベルでとられているが、最終的に情報を処理しているのは常に物理層（ハードウェア）であり、そうした対策の起点として必ず信頼のおけるハードウェアが存在しなければならない。ハードウェアセキュリティ研究チームは、信頼の起点足りうるハードウェアの研究を行なうために、サイバーフィジカルセキュリティ研究センターの発足と共に新設されたチームである。具体的研究課題として、物理的に偽造や複製が困難なデバイス、半導体上に実装される回路のセキュリティ強化技術、ハードウェアのセキュリティを評価する技術などに取り組む。大学や産業界とも連携して、ハードウェアセキュリティ研究の日本における拠点として認知されることを目指して研究を推進している。

暗号プラットフォーム研究チーム
（Cryptography Platform Research Team）
研究チーム長：Nuttapong Attrapadung
（臨海副都心センター）

概　要：

サイバーフィジカルシステムをはじめとするさまざまなプラットフォームにおけるプライバシーおよびセキュリティを保護するため、新しい暗号技術及びその応用の研究を行っている。Big Data の利活用により一層高度な情報サービスの創出が期待されているが、Big Data を得るにはさまざまなデータを集める必要があり、その際にボトルネックとなるのは個々のデータのプライバシー侵害である。この問題を解決するために、プユーザーのデータなどのプライバシーを保護したままデータ解析可能なプラットフォームに向けて、新しい秘匿計算プロトコルおよびパーソナルデータの加工技術の研究開発を行っている。スマートフォンや IoT デバイスで指紋認証処理やデジタル課金処理などが行われるようになってきた。これらの処理を安全に行うため、CPU 内に安全性の高い処理を実行できる環境(TEE: Trusted Execution Environment)を構築することが進められている。セキュリティ保護の研究では、オープンな CPU アーキテクチャで TEE を実現して誰もがその環境を活用とする研究開発を行っている。

ソフトウェアアナリティクス研究チーム
（Software Analytics Research Team）
研究グループ長：森　彰
（関西センター）

概　要：

サイバーフィジカルシステム（CPS）を司るソフトウェアの信頼性とセキュリティを向上させる技術の研究を行う。具体的には、1）複雑システムを形式的にモデル化してその品質を保証する技術、2）モデルに基づき効率よくテストを設計・実施するモデルベーステストの技術、3）ソフトウェアのソースコードおよびバイナリーコード解析し、不具合を同定・予測するコード解析の技術、の開発に取り組み、多様な側面か

らCPSの信頼性とセキュリティを高める研究を行う。研究にあたっては、具体的な問題を取り上げ、大規模システムに対しても適用可能なスケーラブルな技術の確立を目指す。既存の技術の高度化に止まらず、ディープラーニングに代表される統計的機械学習の手法をソフトウェアの信頼性とセキュリティの向上に応用することや、機械学習ベースのシステムの信頼性向上にソフトウェア開発技術を適用していくことも試み、ソフトウェアに関する新技術の創出にも貢献していく。

インフラ防護セキュリティ研究チーム

（Infrastructure Protection Security Research Team）

研究チーム長：大崎　人士

（つくば中央第1）

概　要：

システムの端末やセンサーに用いられているマイコンが暴走や異常停止する問題は、マイコンに搭載されているマイクロプロセッサ（CPU）の動作原理に由来するため、完全解決は不可能である。インフラ防護セキュリティ研究チームでは、既存のマイコンの欠点を補う技術として、マイコンが暴走などの異常状態に陥った時に、系全体に影響を与えない極短時間でマイコンを正常な状態に回復させる技術の応用化研究を行う。また、ITシステムの急速な進化とITサービスの多様化に伴い、多くの情報セキュリティ関連規定が改訂もしくは新規策定されている状況に対して、情報セキュリティの規定文書の比較分析を支援するソフトウェアツールを開発する。事業者らの規定類が情報セキュリティ規定に対応しているかという、規定文書どうしの比較分析の需要が固まっていること、一方で、比較分析には高度な専門知識と膨大な手間がかかることの問題へのソフトウェア・ソリューションの提供を目的とする。

ソフトウェア品質保証研究チーム

（Software Quality Assurance Research Team）

研究チーム長：大岩　寛

（つくば中央第1）

概　要：

自動車や航空機、工場や生活支援ロボットなど、日常生活のあらゆる場所にソフトウェアが遍在する時代において、現実世界の安全性を担うサイバーフィジカルシステム（CPS）の品質を保証し、信頼性を向上させる技術の研究開発に取り組んでいる。特に、データ主導で構築され従来のソフトウェアと大きく構造の異なる機械学習AIシステムなどの品質を担保するための新しいソフトウェア工学技術や開発プロセス管理手法、物理世界の計測情報に基づいて動作するIoTシステムなどの安全性を、物理と情報の世界を一体のものとして解析し確実に保証するための検証基盤技術などの開発に注力する。

セキュリティ保証スキーム研究チーム

（Security Assurance Scheme Research Team）

研究グループ長：吉田　博隆

（臨海副都心センター）

概 要：

サイバーセキュリティのスコープは、IoTシステム・サービスおよびサプライチェーンのリスク分析と対策立案に拡大している。セキュリティ保証スキーム研究チームは、セキュリティ保証の技術基盤を整備し、評価認証と国際標準化につなげることにより、新セキュリティ技術を迅速かつ確実に製品・システムに搭載するために、サイバーフィジカルセキュリティ研究センターの発足と共に新設されたチームである。当研究チームにおいては、セキュリティの基準を定め、対策を策定し、製品・システムに搭載されたセキュリティを確認可能にするための技術開発と手続きなど運用面の検討を進めることにより、対象機器・システムのセキュリティ保証スキームを確立することを目指す。このためには、要素技術からシステム技術に渡る広範囲の技術検討を行う一方で、IoT／組込み機器などの保証対象に関係する、複数の組織から成るコミュニティにおいて、セキュリティ課題に関する問題意識の醸成とセキュリティ対策に関するコンセンサス形成に向けた連携活動を行う。具体的研究課題として、IoT／組込み機器のセキュリティ保証を実現するための各種要素（暗号基盤技術、暗号実装技術、セキュリティ要件分析技術、認証制度・情報法制など）を対象とし、革新的技術や技術の社会実装に必要な手続きの整備などに関する研究を推進している。

住友電工ー産総研サイバーセキュリティ連携研究室

（SEI-AIST Cyber Security Collaborative Research Laboratory）

連携研究室長：森　彰

（関西センター）

概　要：

近年、サイバー攻撃の増加・巧妙化は激しくなる一方であり、ネットワークにつながる製品に要求されるセキュリティ技術・品質の確立やサイバーセキュリティに通じた専門技術者・開発者の育成が急務となっている。当連携研究室では、住友電工の各事業領域（情報通信、自動車、環境エネルギー、エレクトロニクス、産業素材）におけるネットワークに接続される電子製品群を対象に、サイバー攻撃への対策技術について研究を行う。特に、産総研の保有する暗号技術、組込みシステム高信頼化技術などを適用したIoTセキュリティ技術を中心的な技術と位置付け、住友電工の主力製品である自動車・交通関連のセキュリティや、自社の工場生産設備のセキュリティを対象に実証実験を行い、

技術課題を抽出し、実用化に向けた開発を進めていく。

⑨【人間拡張研究センター】

（Human Augmentation Research Center）

（存続期間：2018.11～）

研究センター長：持丸　正明
副研究センター長：牛島　洋史
研　究　主　幹：車谷　浩一
上級主任研究員：蔵田　武志

所在地：柏センター
人　員：32名（32名）
経　費：133,390千円（51,518千円）

概　要：

人間拡張とは、人に寄り添い人の能力を高める技術である。人間拡張研究センターでは、情報技術やロボット技術を活用したウェアラブル（装着できる）あるいはインビジブルな（意識されない）技術を研究対象とする。これらの技術を組み込んだシステムの装着・利用によって、人間単独の時よりも能力を拡張することはもとより、その継続使用によって人間自身の能力も維持・増進できるようにする。そして、それらが社会で継続的に使用され、新しい産業基盤になるような状況を産み出すことを研究センターのミッションとする。すなわち、人間拡張研究センターは、人間拡張という新しい技術によって、人間が本来持つ能力の維持・向上（体力、共感力、伝達力など）、生活の質の向上（満足度、意欲などの向上）、社会コストの低減（医療費、エネルギー、未使用製品などの低減）、産業の拡大（製造業のサービス化の推進、IoT を用いて生活データを蓄積し、AI で価値ある知識とする知識集約型産業の創出）を目指す研究センターである。このために、人間拡張研究センターは、人に寄り添えるセンサ・アクチュエータデバイスの研究者、ロボット技術の研究者から、人の身体力学や感覚・認知科学の研究者、産業化に必要なサービス工学や統合デザインの研究者を集約し、分野を超えた技術統合によって研究開発を推進する。人間拡張研究センターは、産総研・柏センター（東京大学・柏 II キャンパス内）に拠点を構える。東京大学や隣接する千葉大学、あるいは、国立がんセンターとの連携を活かして研究を推進する。また、この柏の葉地区は、大型のショッピングモールや住宅地が密集する新興地区である。この地の利を活かし、開発に関わった不動産業者をはじめ、地域住民の協力を得て、人間拡張技術を中核とした新しいサービスビジネスの社会実装研究を進める。

人間拡張研究センターには、7つの研究チームを設置した。

・スマートセンシング研究チーム
・生活機能ロボティクス研究チーム
・スマートワーク IoH 研究チーム
・運動機能拡張研究チーム
・認知環境コミュニケーション研究チーム
・サービス価値拡張研究チーム
・共創場デザイン研究チーム

人間拡張技術の研究開発は、人から表出されるさまざまな信号や環境情報をセンシングする技術、それを人間機能（健康度、疲労度、共感度など）に変換する技術、その結果と状況に応じて人に介入することで人間の行動を変容する VR・AR・ロボット技術によって構成される。7つの研究チームは、これらの要素技術開発を担うとともに、互いに連携・補完して人間拡張技術全体を構成する。さらに、行動変容を人間が本来持つ能力の維持・向上や生活の質の向上に繋げ、それを持続可能なビジネスや社会システムとして実装していく研究を推進する。人間拡張技術を活用した新ビジネスは、拡張体験や能力維持向上、生活の質向上のような無形の価値を訴求する「サービスビジネス」になると考え、人間拡張技術を使用するユーザを巻き込んで価値を共創するための方法論を研究するサービス工学の研究を進める。人間拡張研究センターでは、介護支援、健康支援、労働支援の3つのサービスを主たる出口に据え、人間拡張技術を基盤とした新しいサービス産業の創出を目指す。このような新しいサービスは、デバイス、製品、IT の単一の企業で開発・運営できるものではない。複数の企業が連携するだけでなく、ユーザや地域社会を巻き込んで価値を共創していくための場（エコシステム）のデザインが重要な課題となる。特に、人間拡張という新しい技術を用いるにおいては、倫理などのさまざまな側面での検討が不可欠である。共創場デザイン研究は、これらの包括的デザイン方法論の研究を担う。

2018年度は、研究センター、ならびに、柏センターでの研究拠点の開始にあたり、研究施設の整備、並びに、異なる分野にまたがる要素技術の連携を図る萌芽的研究を重点的に推進した。また、個々の要素技術開発においても、人間拡張という概念を明確に打ち出すような方向性をもって研究を進めた。研究施設の整備としては、柏センター1階、2階にフレキシブルデバイス開発のための印刷技術によるデバイス製造ライン（クリーンルーム）、デバイスの評価・検査装置などを導入、稼働させた。また、同センター3階に、介護機器評価用の模擬家庭環境実験室、モーションキャプチャカメラと床反力計内蔵の左右独立可動トレッドミルを備えた運動機能計測実験室、気流や温湿度を調整可能な人工気候室、4 K ディスプレイ16枚を8角柱に配置して全方位トレッドミルと組み合わせた VR によるサービスフィールドシミュレータを設置、稼働させた。

要素技術の連携を図る萌芽的研究としては、フレキシブル電極と組み合わせた布状の圧力センサをイスのシートカバーに加工し、柏センター3階の会議室に導入して、会議中の座面圧を計測する技術を開発した。今後、会議の集中度などを計測する計画である。また、フレキシブルの起毛電極と生体信号センサを組み合わせたサポーター状のウェアラブルセンシングデバイスを開発し、AD 変換器などのシステムと統合することで、簡易に装着できる筋電計測ウェアを開発した。今後、半身型・全身型の生体信号スーツに展開する計画である。個々の要素技術研究のうち、ロボット技術による生活機能拡張（介護サービス）としては、ロボット介護機器の適切な使用によって一時的な身体機能の補完のみならず、長期的な身体機能の維持回復に貢献できることを、1000万件を超える医療レセプトデータから明らかにしたとともに、これを実現するために既存のロボット介護機器の IoT 化モジュール（ロボット介護機器のセンサ/制御情報をネットワーク共有する小型装置）の開発を行った。健康支援サービスのための研究としては、ウェアラブルセンサによる歩行機能（全身歩容、姿勢の美しさ、転倒リスクなど）の推定技術とこの基盤となる歩行データベースの拡充の研究、誰でも容易に参加できるエクササイズを対象に、参加者の表情から共感度を推定・増強する技術の研究を行い柏の葉地区での小規模実証研究を実施した。労働支援サービスでは、物流倉庫内や和食レストラン配膳などの場面で機械と労働者が協働するシーンに焦点を当て、加速度計などの慣性センサに基づく屋内測位技術（PDR/VDR）による従業員行動計測と可視化を行い、生産性向上と従業員モティベーション向上に役立てる研究を進めた。このほか、サービス工学研究では、飲食・生活支援サービスを具体例として従業員、顧客、企業の間で形成される共創価値の指標化と、それを増強する制度設計の研究を進めた。共創場デザインでは、2018年度に発足したデザインスクール準備室と連携し、柏の葉地区での実証を見据えたデザイン方法論の研究を推進した。

内部資金：
交付金　戦略予算「超多様化社会に対応する革新的 IoT デバイスと AI クラウドを組み合わせたサービス技術の開発（柏拠点戦略）」
交付金　標準基盤研究「日常生活歩行速度によるフレイルテイ測定方法と関連機器に関する国際標準化」

外部資金：
国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）／革新的設計生産技術　リアクティブ3D プリンタによるテーラーメイドラバー製品の設計生産と社会経済的な価値共創に関する研究開発」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「人工知能技術適用によるスマート社会の実現／健康、医療・介護分野／健康増進行動を誘発させる実社会埋込型 AI による行動インタラクション技術の研究開発」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「人工知能技術適用によるスマート社会の実現／健康、医療・介護分野／ロボットをプローブとした高齢者の生活機能の計測・分析・介入技術の研究開発」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「人工知能技術適用によるスマート社会の実現／空間の移動分野／物流サービスの労働環境改善と付加価値向上のためのサービス工学×AI I 関する研究開発」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「人工知能技術適用によるスマート社会の実現／健康、医療・介護分野／IoT・AI 支援型健康・介護サービスシステムの開発と社会実装研究」

国立研究開発法人科学技術振興機構　研究成果展開事業（COI プログラム）「精神的価値が成長する感性イノベーション拠点」
国立研究開発法人科学技術振興機構　戦略的創造研究推進事業（CREST）「音環境理解による教育現場活性化支援に関する研究」

国立研究開発法人科学技術振興機構　研究成果展開事業（産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム）（OPERA）「人と知能機械との協奏メカニズム解明と協奏価値に基づく新しい社会システムを構築するための基盤技術の創出に関する国立研究開発法人産業技術総合研究所による研究開発」

静岡県　平成30年度先端企業育成プロジェクト推進事業「次世代介護カルテシステムの開発」

科学研究費助成事業　基盤研究（A）「超人スポーツのための個人別環境身体ダイナミクス同定技術と身体能力拡張技術の研究」

科学研究費助成事業　基盤研究（B）「音環境理解に基づく音響計測環境の活性化支援の仕組みづくりに関する研究」

科学研究費助成事業　基盤研究（B）「映像コンテンツのバリアフリー化のための認知特性を考慮した字幕設計評価ツールの開発」

科学研究費助成事業　基盤研究（B)「身体感覚と環境認知の統合モデルを用いた「食事の楽しさ」の評価手法の開発」

科学研究費助成事業　基盤研究（B)「寝具－人体熱収支モデルの構築による寝床内温熱環境評価手法の開発」

科学研究費助成事業　若手研究（B)「脳波と末梢神経系指標による感情状態の解読―コミュニケーションにおける感情伝染―」

科学研究費助成事業　若手研究（B)「歩行寿命の延伸を目指した足部支援システムの開発」

科学研究費助成事業　若手研究（A)「運動制御メカニズムのパラメトリック表現とその変容によるアクシデントの推定と予防」

科学研究費助成事業　基盤研究（C)「モバイル生体センシング基盤における分散複合イベント処理に関する研究」

科学研究費助成事業　若手研究「イノベーション創発を促進するプラットフォームエコシステムの機能・要件の研究」

科学研究費助成事業　若手研究「足部・歩行機能指標に基づく変形性膝関節症のリスク評価手法の開発と縦断研究」

科学研究費助成事業　新学術領域研究(研究領域提案型)「視覚障害者・盲ろう者に固有な聴覚・触覚での質感のメカニズム解明と提示方法開発」

科学研究費助成事業　基盤研究（B)「体重移動による姿勢制御メカニズムに基づく機能的バランストレーニングの開発」

科学研究費助成事業　基盤研究（A)「サービスイノベーションにおける科学的・工学的手法の役割と価値に関する基礎的研究」

科学研究費助成事業　基盤研究（B)「アパレルの国際競争力の強化を目指した3D バーチャル工業用ボディの開発と性能評価」

科学研究費助成事業　基盤研究（B)「視覚障害学生教育のための直接かつ直感的情報アクセス基盤の構築と評価」

科学研究費助成事業　基盤研究（B)「盲ろう者の歌唱支援のための触覚フィードバック音声ピッチ制御システムの教育への応用」

科学研究費助成事業　基盤研究（B)「未来予測情報を起点とするサービスシステムの設計・運用手法に関する研究」

科学研究費助成事業　基盤研究（B)「白杖・車いす・義手義足の身体化モデルの実験的検討を通した身体知覚に関する考察」

科学研究費助成事業　基盤研究（B)「自閉スペクトラム症者へのアンドロイドを用いた面接訓練法の確立」

科学研究費助成事業　基盤研究（B)「車いす利用者の上肢運動が皮膚へのせん断荷重に与える影響のモデル化」

科学研究費助成事業　基盤研究（B)「角膜表面上のディスプレイ反射像を用いた可視光視線計測技術」

科学研究費助成事業　基盤研究（B)（特設分野研究)「情報空間による都市空間強化のためのワイヤレス神経網の実証的研究」

科学研究費助成事業　基盤研究（B)（特設分野研究)「人工物ジレンマの解決のための情報設計方法論の構築」

科学研究費助成事業　挑戦的研究（萌芽)「視覚障害者のスポーツ競技支援のための音響学的研究と訓練用アプリケーションの開発」

科学研究費助成事業　挑戦的研究（萌芽)「バイオメカニクス×機械学習×映像解析による歩行分析・転倒リスク評価システムの開発」

科学研究費助成事業　挑戦的研究（萌芽)「高齢者の自立生活を維持する統合的なサービス選択支援システムとその導入方法論」

科学研究費助成事業　挑戦的萌芽研究「「空気を読む」為の発達障害者向け視線誘導訓練の研究開発」

みずほ情報総研株式会社「スポーツ人口拡大に向けた官民連携プロジェクト・新たなアプローチ開発」

一般財団法人日本規格協会「高齢社会対応標準化『フレイルの測定方法と測定データ交換基準に関する調査』」

発　表：誌上発表33件、口頭発表74件、その他5件

スマートセンシング研究チーム

（Smart Sensing Research Team）
研究チーム長：牛島　洋史

（柏センター）

概　要：

スマートセンシング研究チームでは、ユーザが安心・安全に利用でき、センシングされていることを自覚せずに済む、自然な感覚でサービスを享受できるための小型軽量で形状自由度が高く、低消費電力なシステムによって人間情報や環境情報をセンシングするために必要な材料・製造プロセス・デバイス設計・システム実装に関する技術を開発することを目指す。機能性材料のインク化技術や薄膜化技術の研究、樹脂フィルムや布帛、紙などを基材とするデバイスを作製するための配線や電極の印刷形成技術と実装技術の研究、バイタルシグナルや人間の運動を観測するためにセンサに可搬性や可撓性を賦与する技術と検出感度や測定精度の他、装着感を向上させるためのデバイス構造に関する研究などを推進し、センサの試作によってセンシングシステムの構築と、取得したデータの評価によって人間拡張に資するセンシング技術開発を行っている。

生活機能ロボティクス研究チーム

（Assistive Robotics Research Team）
研究チーム長：松本　吉央

（柏センター）

概　要：

生活機能ロボティクス研究チームでは、超高齢社会における高齢者や障害者の自立支援、介護負担軽減、サービスの効率化を目指して、介護現場や日常生活において人の支援（生活機能の拡張）を実現するロボット技術（Assistive Robotics, Assistive Technology）の研究開発を行っている。具体的には、カメラを用いた高精度な位置計測・人の行動計測などの技術開発に加え、歩行支援用ロボットスーツや、アンドロイドロボットを用いた発達障害児へのコミュニケーション支援システムなど、応用システムの開発を行っている。また、システムの安全性評価、生活機能の分析に基づくシステム設計のための技術開発、IoT 技術を用いた機器利用データの収集、および介護保険レセプトデータを用いた機器利用データの分析にも取り組んでいる。最終的には、企業との連携を通じて実用化による社会への成果還元を目指す。

スマートワーク IoH 研究チーム

（Smart Work IoH Research Team）
研究チーム長：大隈　隆史

（柏センター）

概　要：

SDGs（持続可能な開発目標）の「8. 働きがいも経済成長も」の達成に貢献すべく、人の「はたらく」活動を賢く支援する IoH（Internet of Humans）技術の社会実装を目指し、研究開発と実証に取り組む。計測対象の移動時の運動モデルに基づく慣性航法 xDR（Dead-Reckoning for X）による移動体の屋内測位を中核とした屋内広域統合測位技術、四肢と体幹の運動計測に基づく作業内容推定技術、環境モデリング技術を用いた「はたらく」現場のデジタル化と可視化による改善支援、デジタル化された人と環境のモデルに基づくシミュレーションを用いた改善施策の事前評価などの各種要素技術の研究および開発を推進する。また、VR 環境を用いたスキル訓練のための人間拡張技術、AR 技術を用いた現場運営支援技術など「はたらく」活動を多面的かつ総合的に支援するスマートワーク技術群の構築を推進する。また、すべての人のための、サステナブルでインクルーシブな労働環境の実現という理念に基づき、高齢者や障害者を含むすべての人がディーセントワーク（働きがいのある人間らしい仕事）に従事できる社会の構築に向け、高齢者・障害者の QoW（Quality of Working）向上を支援する技術の構築にも取り組む。

運動機能拡張研究チーム

（ Exercise motivation and Physical function Augmentation Research Team）
研究チーム長：持丸　正明

（柏センター）

概　要：

運動機能拡張研究チームでは、多様な価値観がある現代社会において、日常生活中にその人が自然に行う行動と、その人にとっての価値に応じた意欲と運動機能の拡張を通じて、社会的な価値である個人の健康を最大化する研究を行っている。具体的には、(1) 健康増進に関する人の運動機能や心理行動特性を理解するための基礎研究、(2) 得られた知見に基づいた介入技術を確立するための応用研究、および (3) これらの研究から得られた運動機能拡張の「知と技術」を国内外の機関と連携しながら、柏の葉地区を中心に、社会で広く活用するための知的基盤の整備、の3点を行う。2018年度は、①実験室で計測した地域在住の高齢者の歩行動作から、転倒に関連する指標の分析、②日頃あまり運動しない、「非アクティブパーソン」の心理セグメントに応じたサービス要素についての調査、および③日常生活中の歩行動作から身体機能特性をリアルタイムに評価し、その結果をフィードバックできる技術の開発を行った。これらの研究の成果は、国内外の学会などで発表するとともに、運動機能拡張研究チームが中心となって運営する企業コンソーシアムで情報共有した。

認知環境コミュニケーション研究チーム

（ Cognition, Environment and Communication Research Team）

研究チーム長：梅村　浩之

（柏センター）

概　要：

認知環境コミュニケーション研究チームでは、人と人のコミュニケーションに纏わる知覚認知能力、伝達力、理解力を、機序の理解と外部からの制御を通して拡張することを目的としている。その目的のために、（1）人間の知覚認知から感情まで含めた心的能力・心的機序の理解を通して視覚・聴覚・触覚・味覚・嗅覚・温熱感覚の各特性を利用した感覚再現～感覚拡張インターフェイスや環境デザインへとつなげる研究開発、(2) 個人の感情、他者との関係性、複数の人間が作り出す場のムード、これらを調整制御する人のスキルなどを画像計測、生理計測、運動計測を通して可視化する技術の開発、(3) 生活環境空間の制御や情報提示を介してこれらの心的能力やコミュニケーションの質の向上させるための研究開発を行っている。

サービス価値拡張研究チーム

（Service Value Augmentation Research Team）

研究チーム長：竹中　毅

（柏センター）

概　要：

現在、多くのサービス産業では、人口減少に伴う人手不足が深刻課題となっており、そのためには、単に効率化による生産性向上だけでなく、労働者一人当たりの付加価値を高めるようなサービスシステムを再設計することが重要である。一方、製造業では、IoT の発展により、ユーザの製品使用や行動に関するビッグデータが蓄積されつつあり、製造とサービスの融合による新たな製品サービスシステムの創出が期待されている。また、地域におけるさまざまな問題の解決に向けてもサービスは重要な要素であり、さまざまなステークホルダのインタラクションを通した共創的なサービスデザインの方法論を確立してくことが求められている。

サービス価値拡張研究チームでは、客観的データに基づくサービスの観測、分析、設計、適用を通して、優れた価値を生み出すサービスエコシステムの実現を目標とする。サービスの価値は、品質、顧客満足、従業員満足、効率性、収益性、社会的側面などさまざまな視点から評価されなければならない。そこで、当研究チームは工学、心理学、経済学、デザイン学などの方法論を融合し、サービス業の生産性向上、製造とサービスの融合､サービスプラットフォームの制度設計、地域全体のサービスエコシステムの実現などを推進するための研究開発を行う。

共創場デザイン研究チーム

（Co-Creative Platform Research Team）

研究チーム長：小島　一浩

（柏センター）

概　要：

共創場デザイン研究チームは、人間の創造能力を拡張する人間の状態・行動を計測・介入・変容・評価する手法の確立を目指している。計算機の発明は、アートにおける作品製作活動、産業における製品作成活動などの人間の生産能力を劇的に向上させる一方で、オフィスワークの定型化とこれに伴う創造性の低下を生んだ。現在、AI の実用化によるパラダイムシフトを迎え、創造性の向上と低下が新たに生まれようとしている。当研究チームは、より多くの人が創造性を向上させ能力を発揮する場を創造する技術を開発する。人間の能力は自己と対象（他者や環境）の間のインタラクションにより決まり、インタラクションの中から創造性が生まれる。そして、そのインタラクションをデザインすることで人間の能力を拡張することができる。そこで、新たなモノ・コトを共創するインタラクション環境（プラットフォーム）のデザイン（計測・介入・変容・評価のサイクル手法)、システム実装に関する技術開発を行う。2018年度は、 創造性の要素として共創に着目し、実際に共創の場に参加・観測・介入することにより、行動変容のモデル化、介入効果を測定・評価する手法を検討する。共創場の事例として、産総研デザインスクール、スポーツ、ヘルスケア、ワークショップを対象とする。

４）材料・化学領域

(Department of Materials and Chemistry)

領　域　長：村山　宣光
領域長補佐：小林　勝則、原市　聡、本田　一匡、
松田　宏雄、淡野　正信、角口　勝彦、
田澤　真人

概　要：

領域長は、理事長の命を受けて、材料・化学領域における研究の推進に係る業務の統括管理を行っている。研究領域間の融合を推進し、業務を実施している。

①　材料・化学領領域研究戦略部

（Research Promotion Division of Materials and Chemistry）

研究戦略部長：濱川　聡
研究企画室長：遠藤　明

所在地：つくば中央第1
人　員：14名（11名）

概　要：

材料・化学領域における研究方針、研究戦略、予算編成および資産運営に係る基本方針の企画および立案ならびに総合調整に関する業務、研究領域間の連携の推進、プロジェクトの企画および立案ならびに総合調整に関する業務、経済産業省その他関係団体などとの調整に関する業務、領域長が行う業務の支援に関する業務などを研究企画室と協力して行っている。

材料・化学領域研究戦略部研究企画室

（Research Planning Office of Materials and Chemistry）

概　要：

材料・化学領域における研究方針、研究戦略、予算編成および資産運営に係る基本方針の企画および立案ならびに総合調整に関する業務、研究分野間の連携の推進、プロジェクトの企画および立案ならびに総合調整に関する業務、経済産業省その他関係団体などとの調整に関する業務、領域長が行う業務の支援に関する業務などを研究戦略部と協力して行っている。

・材料・化学領域ビジョンと予算案の策定
・国プロの立案に向けた総合調整
・領域推進プロジェクト、萌芽的研究推進、産総研フェローシップ等の選定・調整
・領域運営や橋渡し状況の PDCA 管理
・企業などとの外部連携の推進
・ナノセルロースフォーラム事務局の運営
・nano tech 2019への出展の取り纏め
・化学フェスタなどの出展補助
・技術研究組合との各種調整

機構図（2019/3/31現在）

［材料・化学領域研究戦略部研究企画室］
研究企画室長　　遠藤　明

オープンイノベーションラボラトリ

産総研・東大　先端オペランド計測技術オープンイノベーションラボラトリ

（ Advanced Operando-Measurement Technology Open Innovation Laboratory）

概　要：

産総研と東大の連携研究拠点として、2016年6月1日に東大柏キャンパスに設置した。相互のシーズ技術や研究人材を融合し、素材やデバイス開発分野での新産業創出を目指した研究開発を連携して行い、技術の実用化と社会実装を推進させていく。さらに、RA（リサーチアシスタント）制度を活用した研究人材育成、産学官ネットワークの構築による「橋渡し」につながる目的基礎研究の強化や、先端オペランド計測技術を活用した新素材、革新デバイスなどの産業化・実用化のための研究開発を推進する。

機構図（2019/3/31現在）

［産総研・東大　先端オペランド計測技術オープンイノベーションラボラトリ］
ラボ長　　雨宮　慶幸（東大特任教授）
副ラボ長　　石井　順太郎

経　費：367,496,850円（353,355,353円）

外部資金：

戦略的創造研究推進事業（CREST）計測試料作製とデータ収集・統合アルゴリズム開発、基盤研究（B）タンパク質機能発現メカニズム解明のための高強度 THz オペランド計測システムの開発、新学術領域研究（研究領域提案型）1分子運動解析によるレドックス感受性 TRP の分子運動基盤、基盤研究（C）シャコー・マリー・トゥース病の解明に向けた PMP22と MPZ の構造生物学解析

オープンイノベーションラボラトリ

産総研・東北大 数理先端材料モデリングオープンイノベーションラボラトリ

（ Mathematics for Advanced Materials Open Innovation Laboratory）

概　要：
　産総研と東北大の連携研究拠点として、2016年6月30日に東北大片平キャンパスに設置した。相互のシーズ技術を合わせ、材料の構造・機能・プロセスの相関原理の明確化を目指した研究開発を連携して実施する。それにより、機能性材料開発のスピードアップにつながる産業化・実用化のための研究開発を進めていく。

機構図（2019/3/31現在）

［産総研・東北大 数理先端材料モデリングオープンイノベーションラボラトリ］
ラボ長　　中西　毅（産総研）

経　費：192,054,313円（190,947,157円）

外部資金：基盤研究（C）新規原子層物質における層間相互作用と電子輸送現象

連携研究ラボ
　日本ゼオン－産総研 カーボンナノチューブ実用化連携研究ラボ
（Zeon-AIST Nanotube Industrialization Cooperative Research Laboratory）
概　要：
　2016年7月1日に日本ゼオン株式会社（以下 日本ゼオン）と共同で設立した。当連携研究ラボでは、組織間の垣根を取り払い、産総研が開発したカーボンナノチューブ（CNT）の合成法「スーパーグロース法（SG 法）」の実証プラントなどの基盤研究設備と研究員を活用して、SG 法をベースとした高効率合成法、ならびに次世代合成法による CNT の量産化に係る研究開発を推進し、CNT の各種工業材料としての展開を見据えた、より一層のコストダウンおよび生産量向上を目指す。これにより、産総研が推進する評価技術・リスク評価・新規用途開発などの広く CNT 産業の振興に努める研究の促進も期待される。これらを通して、世界一の CNT 産業の構築を目指す。

機構図（2019/3/31現在）

［日本ゼオン－産総研 カーボンナノチューブ実用化連携研究ラボ］
ラボ長　　上島　貢（日本ゼオン）

連携研究ラボ
　日本特殊陶業-産総研 ヘルスケア・マテリアル連携研究ラボ
（ NGK SPARK PLUG - AIST Healthcare・Materials Cooperative Research Laboratory）
概　要：
　2017年4月1日に日本特殊陶業株式会社（以下 日本特殊陶業）と共同で設立した。当連携研究ラボでは、ニューセラミックスを素材とした製品開発に強みを持ち、医療分野を新規事業の重点領域としている日本特殊陶業と、医療材料や先進セラミックスの合成・デバイス化・評価に対して高い技術ポテンシャルを持つ産総研が連携し、革新的なヘルスケア製品の実現を目指す。また、創薬、健康評価、健康維持などの医療／ヘルスケア分野においてトップレベルの技術蓄積を持つ、産総研の生命工学研究との連携促進など、オール産総研を視野に入れた研究分野横断型の連携研究ラボを目指す。

機構図（2019/3/31現在）

［日本特殊陶業-産総研 ヘルスケア・マテリアル連携研究ラボ］
ラボ長　　加藤　且也（産総研）

連携研究ラボ
　矢崎総業－産総研 次世代つなぐ技術 連携研究ラボ
（ YAZAKI-AIST Next-generation Connecting Technology Cooperative Research Laboratory）
概　要：
　2017年10月26日に矢崎総業株式会社（以下、矢崎総業）と共同で設立した。当連携研究ラボでは、自動車部品事業を重点領域とし、自動車用ワイヤーハーネスの世界トップクラスのサプライヤーとして接続技術をコアとした製品開発に豊富な実績がある矢崎総業と、新規ナノ材料の合成・デバイス化・評価・理論解析に関して技術蓄積がある産総研が連携し、新規ナノ材料を活用し、未来のクルマに対応可能な高性能かつ高信頼な「つなぐ」技術の研究開発を推進する。

機構図（2019/3/31現在）

［矢崎総業－産総研 次世代つなぐ技術 連携研究ラボ］
ラボ長　　清水　哲夫（産総研）
副ラボ長　　白須　賢治（矢崎総業）

連携研究ラボ
　UACJ-産総研アルミニウム先端技術連携研究ラボ
（Cooperative Research Laboratory）
概　要：
　2018年6月1日に UACJ と共同で設立した。当連携研究ラボでは、業界最大手の UACJ の研究開発ポテンシャルと新材料や材料プロセス技術で高度な技術シーズ有する産総研が連携し、アルミの先端技術開発を

推進する。また既存技術課題に対する新たなアプローチや新規技術探索を通じ、研究開発力の強化につなげる。自動車の軽量化につながる材料開発をはじめとした幅広い分野で成果を追求していく。

機構図（2019/3/31現在）

［UACJ-産総研アルミニウム先端技術連携研究ラボ］
ラボ長　　尾村　直紀（産総研）

---

②【機能化学研究部門】

（Research Institute for Sustainable Chemistry）
（存続期間：2015.4.1～）

研究部門長：北本　大
副研究部門長：榊　啓二、吉田　勝
首席研究員：新納　弘之
総括研究主幹：須田　洋幸

所在地：つくば中央第5、中国センター
人　員：61名（61名）
経　費：626,031千円（324,912千円）

概　要：

1. ミッション

近年、地球温暖化防止などの視点から、石油からバイオマスなどの再生可能資源への原材料転換に関わる技術の確立が急務の課題となっている。当研究部門では、再生可能資源などから、高効率かつ低環境負荷な反応・プロセスで、各種の基幹・機能性化学品を製造し、高度利用するための基盤技術開発を目指す。化学品の製造面からは、バイオマス処理技術、微生物や酵素などを用いた変換技術、有機合成を基軸とする材料創製技術などに取り組む。また、化学品の高度利用面からは、分子や界面の精密制御、素材の形成・加工・機能化、光化学反応、材料特性評価・標準化などに関わる研究開発を進める。

環境と経済の両立を指向するグリーン・サステイナブルケミストリーの理念のもと、当研究部門が母体である触媒化学融合研究センターと連携を図りながら、これらの技術開発を一体的に押し進め、化学品の多様な産業分野への展開や、機能性化学品産業の国際競争力強化に貢献する。

2. 研究開発の方針

当研究部門は、第4期中期計画が筆頭に掲げる「橋渡し」機能の強化を念頭に、化学・バイオ系分野の研究者の集団力をベースに、下記の4つの戦略課題に取り組む。

1）再生可能資源を利用する反応・プロセス技術
2）化学材料の創製・高機能化技術
3）光化学利用技術
4）先端化学材料の評価技術

課題1）では、バイオマスなどから高効率かつ環境低負荷で、基幹・機能性化学品を製造し、高度利用するための基盤技術を開発する。課題2）では、日用品、機械および電子デバイス、分析機器などの高度化や省資源化に向けて、動的・感覚・診断知能を有する新材料・システムを開発する。課題3）では、光機能材料を的確に改良し、スマート接着剤や光制御分散剤などに関わる基盤技術を開発する。課題4）では、機能性化学品の高付加価値化に向け、特に有機・高分子材料や複合材料に関して、「耐久性・劣化評価」、「界面・高次構造評価」を可能とする独自の材料診断技術を構築する。これらの課題推進にあたっては、技術の出口を、より一般消費者に近い位置（健康増進新素材：スポーツ・ヘルスケア・農業系素材など）にフォーカスし、連携すべき事業・企業の幅を広げていくことを目指す。また、バイオマス資源からの機能性化学品製造を第一の目標としていることから、原料供給や製造拠点、製品市場に密接に関わるアジア地域との連携開拓も視野に入れる。

産総研は産業技術の向上を担う公的研究機関であることを踏まえ、自ら革新的なシーズ技術の創出に努めるとともに、大学や企業などとの連携のもと、社会に点在する優れたシーズ技術を汲み上げ、着実に実用化フェーズへと「見える化」することにも注力する。特に、競争力のある新技術の創出には、個々の研究員の強みを生かした持続的なコア技術の醸成・深化が不可欠であり、そのための研究環境整備や、リソース配分を優先的に実施する。当研究部門がつくばと中国センターに跨がることから、地域センター間での技術融合にも積極的に取り組み、多様な視点から地域創成へも貢献する。

知財は、「技術移転の必需品、かつ事業を守り育てる手段」との認識を持ち、成果の特許出願などにおいては、開発技術の立ち位置、連携すべき企業、想定される事業内容、最終的な市場や顧客などを、多角的な視点から精査する。「広く強い」知財に向けて、ポートフォリオ分析に従い、質と量の拡充を目指す。特許出願後は、可能な限り公開までの間に、的確なスケジューリングで成果発信（学会・論文・プレス発表、展示会など）を行い、技術マーケティングと相補して、最適な連携企業の選定、資金提供型共同研究に繋げる。

3. 運営方針と体制

当研究部門は、グループ長を一次管理者、部門長を二次管理者とする二階層による部門運営を基本とする。部門長は、ライン上にあるグループ長の一次

判断を尊重しつつ、部門スタッフ（副部門長・首席研究員・総括研究主幹・ユニット支援）や、研究業務推進部などの意見を参考に、運営の最終決定を行う。部門スタッフは、部門長とグループ長のラインとは別に位置づけ、部門運営全般に関して部門長を補佐しつつ、必要に応じて各グループの研究活動を先導・支援する。当部門の研究のキーワードである「グリーン・サステイナブルケミストリーの推進」には、化学、バイオに加え、多様な技術の集積・融合が不可欠である。個人、あるいはグループの「独創力」をベースとして、領域内外のユニットは勿論、所外組織との実効的な連携を強く奨励し、集団力を生かした研究展開を図る。

産総研の社会的立場・責務を常に認識し、「分かりやすく、明快に」を念頭に、広く産業界や一般社会に対する、積極的なアウトリーチ活動にも力点を置く。

内部資金：
戦略予算　樹脂材料化への材料革命を先導する最先端材料診断拠点の構築

外部資金：
国立研究開発法人科学技術振興機構　ImPACT　リチウムイオン電池向けレーザクリーニング（テーブルトップレーザによる一括ビーム照射）

独立行政法人環境再生保全機構　環境研究総合推進費　ナノセルロース系廃材を利用したリサイクル樹脂の改質

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構　省エネ化・低温室効果を達成できる次世代冷凍空調技術の最適化及び評価手法の開発／次世代冷媒の基本特性に関するデータ取得及び評価／低 GWP 低燃焼性混合冷媒の安全性評価

農研機構　生物系特定産業技術研究支援センター（国立研究開発法人農業環境技術研究所）　【生プラコンソ】畑作の省力化に資する生分解性マルチフィルム分解酵素の製造技術と利用技術の高度化

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構　非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発／木質系バイオマスの効果的利用に向けた特性評価

国立研究開発法人科学技術振興機構　再生可能エネルギーを活用した有用物質高生産微生物デザイン
文部科学省　科学研究費補助金　高分子のガラス転移温度を光により巨大変化させることが可能な分子システムの構築

文部科学省　科学研究費補助金　安全でしなやかな酵素燃料電池実現のための酵素 - 電極界面材料開発

文部科学省　科学研究費補助金　並行複発酵に最適なキシロース発酵性酵母創製に向けた基盤研究

文部科学省　科学研究費補助金　レーザー合成技術を駆使した鋳型フリーの自励振動マイクロゲルアクチュエータの開発

文部科学省　科学研究費補助金　自己集積性の低分子有機物を吸着剤として使用する含油排水処理技術の開発

文部科学省　科学研究費補助金　超弾性レジリンモデルハイブリッドポリペプチドの創製

文部科学省　科学研究費補助金　末端官能基化ポリカチオンの微生物合成とこれを用いた既存材料のポリカチオン化

文部科学省　科学研究費補助金　ゲルの接着性制御技術を駆使したマイクロゲルアクチュエータの開発

文部科学省　科学研究費補助金　界面活性剤ゲル中でのナノ粒子成長メカニズムの解明と銀ナノロッド合成

文部科学省　科学研究費補助金　高分子鎖の動的変形を検出するレオ・オプティカル近赤外分光イメージング装置

文部科学省　科学研究費補助金　表面偏析を利用した光応答性材料の開発と可逆接着機構の解明

文部科学省　科学研究費補助金　バルジ試験によるナノからマイクロメートル厚薄膜の機械的特性評価手法の確立

文部科学省　科学研究費補助金　電気を食べる微生物でバイオものづくりの新地平を拓く

公益財団法人ひろしま産業振興機構　サポイン　平成29年戦略的基盤技術高度化支援事業　航空機用繊維強化樹脂材料の高効率曲面仕上げを可能とするフレキシブルメタルシートの実用化開発

発　表：誌上発表82件、口頭発表180件、その他20件

バイオベース材料化学グループ
（Bio-based Materials Chemistry Group）
研究グループ長：木原　秀元

（中国）

概　要：

当グループでは、バイオマスを原料とした、生物的もしくは化学的な変換を利用する機能性化学品製造において、その反応効率や生成物収率に大きく影響する、木質の主要3成分（セルロース、ヘミセルロース、リグニン）の高効率分離技術について、高温高圧下での水熱反応を中心に、さまざまな研究開発を行っている。さらに、特に分離したリグニン成分に着目し、これを原料とした機能化学品への変換技術の研究も行っている。加えて、天然由来の素材や材料の機能に着目し、その機能性発現の機構を科学的に解き明かすと共に、有機合成の手法により、機能性高分子の調製に反映させることで、これまでにない高機能性・多機能性新材料の創製にも取り組んでいる。また高分子材料の評価技術の構築にも、並行して取り組んでいる。

バイオ変換グループ

（Bioconversion group）

研究グループ長：松鹿　昭則

（中国）

概　要：

当グループでは、バイオマスなどの再生可能資源から、微生物や酵素などを用いて、各種の基幹・機能性化学品を効率的に製造するための基盤技術の開発を行っている。主なテーマは、「産業用酵素の高機能化および生産性の向上」、および「発酵法による機能性化学品製造技術の開発」である。具体的には、オリゴ糖などの合成に向けた酵素の機能改変（耐熱性・基質特異性の改変などの高機能化）、遺伝子組換え技術による新規代謝経路の構築および代謝系経路を最適化した宿主微生物の開発、ヘルスケア製品などの生産において需要が近年高まっている D-アミノ酸などの機能性化学品の合成手法の高効率化などを進めている。特に、非可食バイオマスから生産されるキシロオリゴ糖の生産性向上を図る目的で、立体構造と機能の相関解析を駆使した、キシランを特異的に分解する新規な酵素（キシラナーゼ）の開発や、D-アミノ酸の新規酵素合成法の開発に向け、タンパク質工学的手法による D-アミノ酸を効率良く合成する酵素（D-アミノ酸脱水素酵素）の開発などについて、重点的に取り組んでいる。

バイオケミカルグループ

（Biochemical Group）

研究グループ長：森田　友岳

（つくば中央第5）

概　要：

当グループでは、機能性化学品の普及・拡大を目指して、各種生物・化学プロセスを活用した製造技術の開発に取り組むとともに、構造・物性解析および機能付与による高機能化などを進めている。具体的には、環境適合性と機能性を併せ持つ機能性バイオ化学品をターゲットとして、1）微生物スクリーニング、ゲノム情報の活用、遺伝子組換えによる育種・改良、培養技術などを駆使した製造プロセスの高度化、2）質量分析、クロマトグラフィーなどの各種分析手法による構造解析、引っ張り強度、接触角、熱力学的特性などの物性評価による機能付与、3）素材の特性を生かした複合化技術の開発による、新たなバイオ材料の創製に取り組んでいる。

高分子化学グループ

（Polymer Chemistry Group）

研究グループ長：佐藤　浩昭

（つくば中央第5）

概　要：

当グループは、持続可能な社会の構築を目指し、機能性高分子材料の種々の評価手法の開発を行う。高分子材料評価は物理的な手法による解析に留まる場合が多い現状に対し、当グループでは高分子材料の機能や信頼性を化学構造に基づいて評価する技術の開発を進める。具体的には、（1）質量分析法、クロマトグラフィー、分光分析法、陽電子消滅法など各種機器分析手法を用いた高分子の分子構造やナノ構造などを解析する手法を開発する。（2）化学構造情報にもとづく解析結果と機能物性との相関を明らかにし、高分子複合材料の性能や耐久性の評価技術を開発する。開発した技術を社会還元するために、高分子評価法の国際標準規格化や、企業との共同研究および技術コンサルティングを積極的に進めている。

スマート材料グループ

（Smart Materials Group）

研究グループ長：松澤　洋子

（つくば中央第5）

概　要：

当グループでは、有機分子の相変化や分子間相互作用に関わる材料技術をベースに、高度な機能を発現する化学品「スマート材料」の開発を目指している。併せて、その材料開発に必要な新しい分子組織体や分子複合体の探索と、それらと光、熱、溶媒などの外部環境に係る相互作用について基礎的研究を行っているが、特に利便性、環境調和性の高い「光」の利用に注力している。具体的には、可逆接着剤や自己修復塗料などに応用可能な、刺激により可逆的に相変化する有機材料の開発、およびカーボンナノチューブやグラフェンなどの炭素材料の分散性を制御できる分散剤の開発、ならびに炭素材料の薄膜化・パターン化技術の開発を目指す。グループの研究スタンスの特徴は、各種の機能性有機化合物の設計・合成から、基礎物性測定、組

織体構築、機能評価までを一貫して行うことである。

セルロース材料グループ

（Cellulose Materials Group）

研究グループ長：遠藤　貴士

（中国）

概　要：

当研究グループが開発した、水熱・メカノケミカル処理技術を基盤としたリグノセルロースナノファイバー・バイオマスフィラー製造技術、特性評価技術および樹脂複合化技術に関する研究開発を行った。

リグノセルロースナノファイバー・バイオマスフィラー製造技術開発では、蓄積したナノ解繊技術および特性評価技術を基盤として、樹種や部位がナノ解繊効率へ与える影響について評価を実施した。針葉樹と比較して、広葉樹はナノ解繊効率が低下したが、水熱処理を併用した機械処理により、効果的にナノファイバーが製造できることを明らかにした。また、リグノセルロースナノファイバーの表面特性を、バイオ技術を活用して精密解析することで、木質成分の積層構造が針葉樹と広葉樹で異なることを明らかにした。さらに、樹脂やゴムの補強効果が高い部分的ナノ解繊物の特性評価方法として、沈降特性解析の有効性を明らかにした。セルロース誘導体の精密構造解析では、分光学的手法を改良し、従来法では困難であった分子内の反応部位について精密特定を行った。ナノファイバー系複合材料のリサイクル技術開発では、ナノファイバー複合樹脂廃材をリサイクル樹脂補強材として活用するため、接着性分子の導入条件を構築した。

知能材料グループ

（Clever-Material Engineering Group）

研究グループ長：原　雄介

（つくば中央第5）

概　要：

当グループでは、日々の生活を豊かにする知能材料の開発を目指して、3つのカテゴリー（【動的知能】・【感覚知能】・【診断知能】）に関連する素材や分析技術、即時分析装置の開発などを目指している。【動的知能】のカテゴリーにおいては、生物模倣型アクチュエータや電場応答型ソフトアクチュエータ、有機デバイスなどの研究開発を通して、日々の生活やスポーツをアシストする素材やシステムの開発を目指している。【感覚知能】のカテゴリーおいては、日々の生活を快適にする機能性ゲルの開発や、体の動きを感知・計測するウェアラブルセンサーなどの開発を目指している。またそれらの研究開発を支援する X 線構造解析技術や、有機デバイスのインピーダンス分光技術の向上を目指している。また、【診断知能】のカテゴリーにおいては、人の健康に関わる口腔、肌、美容、食品の診断・分析を支援する素材や即時分析装置などの研究開発を行っている。

化学材料評価グループ

（Chemical Materials Evaluation Group）

研究グループ長：水門　潤治

（つくば中央第5）

概　要：

新素材の実用化には、機能に加えて信頼性の向上が必要不可欠であり、機能と信頼性を両立する材料の開発が求められている。当グループでは、化学材料の信頼性を正しく評価し、さらにその向上に資する評価技術の構築を目的とする。具体的には、①化学材料の劣化構造や劣化メカニズムを解析する技術、②熱や光などの刺激に伴う構造変化を in-situ で解析する技術、③新型冷媒の燃焼性や環境影響を評価する技術の3本柱を中心とする研究開発に取り組む。これらの評価技術を活用して先端化学材料の信頼性向上に必要な材料設計指針を提案することにより、民間企業などによる製品開発を支援する。

③【化学プロセス研究部門】

（Research Institute for Chemical Process Technology）

（存続期間：2015.4.1～）

研 究 部 門 長：古屋　武

副研究部門長：角田　達朗、宮沢　哲

首 席 研 究 員：蛯名　武雄

所在地：東北センター、つくば中央第5事業所

人　員：45名（45名）

経　費：599,043千円（235,849千円）

概　要：

1. ミッション

化学プロセス研究部門は、低環境負荷で高効率な機能性化学品の製造プロセス実現に向け、特異な空間・反応場を利用した高温・高圧技術やマイクロフロー技術、さらに、これらを支える流体や物性制御技術などの研究開発を通じ、化学反応プロセスの基盤技術の構築を目指す。基礎・機能性化学品の製造時に発生する二酸化炭素の排出量低減に貢献するためには、高性能の膜分離や吸着吸収分離などに係る材料・プロセスの研究開発を行い、化学プロセスにおける分離技術の基盤構築を目指す。また、コンソーシアム活動などを活用した地域中核企業との連携による「技術の橋渡し」を通じて、わが国の化学プロセスイノベーションの推進を目指す。

2. 研究の方向性

化学プロセスのイノベーション推進を先導するた

めには、産業界から見て「キラリと光る」化学プロセス技術が不可欠である。当該研究部門は、100社の企業が参加するコンソーシアムから得られる技術マーケティング情報をもとに、強みを伸ばす技術の精鋭化とさまざまなニーズに応えるための技術の総合化をそれぞれ推進し、わが国の化学ものづくり産業の競争力の強化を図る。上記を実現するため、（1）化学プロセスの高効率化に向けた反応制御技術の開発、（2）化学プロセスの省エネ化に向けた分離技術の開発、（3）化学プロセスの革新に向けた新機能材料の開発、の3つの戦略課題を設定し、「技術の橋渡し」のスピードアップを図る。以下に戦略課題の内容をまとめる。

3. 戦略課題

（1）化学プロセスの高効率化に向けた反応制御技術の開発

高温・高圧、マイクロ流体などの特異反応場を制御することにより、従来にない高い反応効率を有する化学プロセス技術の開発を行う。具体的には、グリーン溶媒（高温・高圧 CO_2、イオン流体など）、マイクロ波、マイクロリアクター、触媒（固体、酵素）、などを利用した研究開発を実施した。さらに、プロセス開発の基盤となる、各種のデバイスとエンジニアリングに関わる研究開発を実施した。

（2）化学プロセスの省エネ化に向けた分離技術の開発

新概念、新材料を用いた分離プロセスの提案と評価により、従来にない省エネな化学プロセス技術の開発を行う。具体的には、ナノ多孔材料（カーボン、ゼオライト、MOF）、界面制御（サーファクチン）などの開発とそれらの利用に関わる研究開発を実施した。さらに、化学プロセスの省エネ化に関わる評価の手法などについても研究開発を実施した。

（3）化学プロセスの革新に向けた新機能材料の開発

分離や反応の目的に応じた最適な化学プロセスの提案を目指して、無機・複合材料のナノ構造制御と量産化に資する製造技術の研究開発を行う。具体的には、クレースト、コアシェルナノ粒子などの材料に関わるナノ構造の制御技術ならびにその量産化技術に関わる研究開発を実施した。

内部資金：
標準基盤研究　「ガスバリアフィルム用ナノクレイ規格」

外部資金：
国立研究開発法人科学技術振興機構　戦略的創造研究推進事業（CREST）「珪素系ナノ空間材料に内包された水の吸着・移動の熱制御」

国立研究開発法人科学技術振興機構　戦略的創造研究推進事業（CREST）「ギ酸脱水素化触媒による高圧水素供給プロセスの構築」

国立研究開発法人科学技術振興機構　戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「「メタンの低温改質」、「膜分離を利用した基礎化学品分離精製」、「合成ガスからの基礎化学品製造」、「プロセスシミュレーションと LCA を統合した評価手法の開発」」

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構生物系特定産業技術研究支援センター　戦略的イノベーション創造プログラム（次世代農林水産業創造技術）（SIP）「地域のリグニン資源が先導するバイオマス利用システムの技術革新」

国立研究開発法人科学技術振興機構　戦略的創造研究推進事業（ALCA）「高純度同時糖化リグニンベース機能素材の開発」

国立研究開発法人科学技術振興機構　平成29年度地域産学バリュープログラム　「食品中発がん性物質処理用酵素のマイクロカプセル固定化技術の開発」

国立研究開発法人科学技術振興機構　研究成果展開事業（シーズ育成 FS）「ステンレス表面を電気絶縁化し薄膜電子デバイス基板として使用可能にする粘土ペーストの開発」

国立研究開発法人科学技術振興機構　戦略的創造研究推進事業（ALCA）「相分離液高圧物性測定」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（B）「アゾベンゼン修飾膜の光照射水透過・海水淡水化に関する研究」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（B）「連続的なバイオマス変換を可能にする流通式触媒反応システムの開発」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（C）「多量体膜タンパク質の *in situ* 機能解析を実現する新規ナノディスク創製」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（C）「1分子からの DNA 増幅を可能にする酵素のナノ空間への精密配置」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（C）「有機ケイ素を層間に持つ層状ペロブスカイトの機能強化」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（C）「有機半導体の板状ナノ粒子の生成機構解明に基づく連続製造プロセスの最適化」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（C）「収差補正電子顕微鏡を用いたヘテロポリ酸触媒のキャラクタリゼーションと設計」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（B）「食品廃棄物を循環利用するエネルギー・物質の製造技術の開発と導入効果の検討」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　若手研究（B）「ナノ粒子規則配列と空隙構造制御を可能とする超低密度ナノコンポジットの創製」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　若手研究（B）「イオン液体の水和制御に基づくインテリジェント高分子電解質の開発と機能開拓」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（A）「バイオマスの全構成成分有効利用を目指した化成品原料への逐次的変換」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（B）「ファインケミカルを指向するゼオライト単結晶の創成とその全合成プロセスの解明」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（B）「分離膜の性能設計に向けた多孔質材料の物性評価法開発」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　若手研究（B）「有機構造規定剤及びゲルマニウムフリー合成法による超大細孔ゼオライトの開発」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　若手研究（B）「高アスペクト有機修飾ベーマイトアルミナの連続合成技術開発」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　挑戦的研究（萌芽）「AFI 型多孔質単結晶とアントラセンの複合物質における協奏的光学機能の創成」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（B）「新規バイオマスカスケード利用技術開発による統合的プロセスモデルの構築」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（C）「無機ナノチューブ分子秩序の刺激応答に立脚した環境応答性機能素材の創製」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　若手研究　「糖型両親媒性分子を原料とした規則性多孔質カーボンのテンプレートフリー水熱合成」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　若手研究　「溶液のメゾスコピック構造を考慮した Eyring 理論による粘度推算法の構築」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　新学術領域研究（研究領域提案型）「界面活性剤を用いた多連続多孔質構造の形成」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（B）「メソ細孔空間における酵素構造の理解と機能集積酵素センサーの開発」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（B）「新規固体電解質の開発を目指した高 Li イオン伝導性カーボネート型共重合体の創製」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（B）「親／疎水性ナノ空間を併せ持つ有機－無機ハイブリッド型多孔体の開発と触媒への応用」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（C）「酸素の高回収率を目指した二酸化炭素電解を用いた空気再生の研究」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（C）「魚由来線維芽細胞のコラーゲン産生を促進するオリーブ葉成分の同定と作用機構の解明」

発　表：誌上発表96件、口頭発表230件、その他27件

コンパクトシステムエンジニアリンググループ
（Compact System Engineering Group）
研究グループ長：金久保　光央
（東北センター）

概　要：

コンパクトシステムエンジニアリンググループは、高温高圧の水や二酸化炭素およびイオン液体などのグリーン溶媒を用いたコンパクトで高効率な低環境負荷型プロセスの開発を目的として、高圧マイクロデバイス技術の開発や特殊反応場の測定・評価技術の高度化などを幅広く進めている。また、当グループは産総研における関連分野のエンジニアリング拠点として機能することを目指している。

高温高圧エンジニアリング技術として、二酸化炭素

を用いた粘度低減・霧化技術による革新的な塗装プロセスや最先端ものづくり技術の開発、高温高圧流体による有機修飾無機微粒子合成の体系化ならびに材料化技術への展開などを進めている。また、マイクロ混合器を適用した高圧二酸化炭素などによる高速連続液液抽出分離技術の開発を進めている。さらに、イオン液体などを用いた高効率な分離・反応プロセスの開発とその特性評価および新規分野の開拓や機能材料への展開を図っている。実験的な検証と併せて、計算機シミュレーションを利用した予測や解明研究を進める。

化学システムグループ

（Energy-efficient Chemical Systems Group）

研究グループ長：井村　知弘

（つくば中央第5）

概　要：

化学システムグループでは、化学プロセスの省エネルギー化や環境負荷低減の分野において、化学工学、界面化学および材料科学の観点から材料技術とシステム技術を一体化して捉えた研究を展開し、得られた成果を積極的に社会・産業界に還元していくことを通じて、持続発展可能な社会の構築に資することを目標としている。

具体的には、ナノ界面および空間での物質移動・吸着現象・化学反応に注目し、計算化学を利用した材料の設計から、その合成－構造－機能の関係を意識しつつ、化学プロセスイノベーションの推進を目指した高性能な材料合成技術・構造評価手法の開発を行っている。さらに、ナノ空孔材料の特性を活かした反応・分離場の構築およびその部材化、これを利用したプロセスの解析とプロセス強化に関する研究を進めている。

マイクロ化学グループ

（Micro Flow Chemistry Group）

研究グループ長：宮沢　哲

（東北センター）

概　要：

資源・エネルギー・環境規制の厳しい社会制約の中、持続可能な社会の実現に向けた化学プロセスイノベーションが強く求められている。マイクロ化学グループは、化学プロセス研究部門の戦略課題（1）化学プロセスの高効率化に向けた反応制御技術の開発に取り組むため、1）機能性化学品の合成から分離精製までを連続して実施するフロー精密合成に適用可能なマイクロ空間を活用したフロー化学プロセス技術の開発、2）エネルギーを集中させることにより高速加熱を可能とするマイクロ波化学プロセス技術の開発、3）水、二酸化炭素などのグリーンな溶媒を高温高圧で扱う超臨界流体技術の開発を実施している。

有機物質変換グループ

（Organic Material Conversion Group）

研究グループ長：山口　有朋

（東北センター）

概　要：

有機物質変換グループでは、化学プロセスの高効率化に向けた反応制御技術開発として、クリーンな反応場と触媒や酵素を組み合わせた有機物質の効率的な変換技術の開発に取り組んでいる。特に、高温高圧の水や二酸化炭素と触媒や酵素を利用する有機物質変換反応の開発、炭素資源変換技術の開発、多孔質材料に集積した酵素や機能分子による機能性化学品製造プロセス開発を重点的に進めている。

具体的には、1）水や二酸化炭素と触媒・酵素を利用する有機物質変換反応の開発により、医農薬中間体や化成品原料の製造プロセスを開拓した。2）触媒による炭素資源変換技術の開発では、炭素資源の多様化のために、バイオマス、有機廃棄物などを汎用高分子や機能性化学品の原料に変換する高効率かつ省エネな触媒反応技術を開発した。3）多孔質材料に集積した酵素や機能分子による機能性化学品製造プロセス開発では、多孔質材料への酵素および機能性分子の精密配置とそれによる活性制御を実現し、機能性化学品の高効率な製造プロセス、海水淡水化技術、センサーの開発を行った。

膜分離プロセスグループ

（Membrane Separation Processes Group）

研究グループ長：根岸　秀之

（つくば中央第5）

概　要：

膜分離プロセスグループでは、安全な業務や情報セキュリティに心掛け、省エネ性の高い膜分離技術の社会への実装化を究極の目的として、高機能分離膜の開発と省エネ型膜分離プロセスの設計・評価手法の開発およびその要素技術である多孔体素材の合成や、マイクロ波を用いた高効率な化学品製造プロセス技術まで、基礎から応用にわたる基盤技術を一貫して推進している。中空糸カーボン膜は、モジュール化のための製造法の改良を進めるとともに、脱水反応系での分離膜の適用可能性を明らかにした。疎水性ゼオライトへの有機酸の付着の影響や、金属有機構造体と高分子の複合膜の水蒸気吸着に着目し、膜性能の向上に向けた膜作製法の開発を行っている。膜分離と蒸留の最適な複合化プロセス構成を見出すため、計算機シミュレーションを活用した省エネ分離プロセス技術の開発を進め、膜分離の特徴を活かすプロセス構成があることを明らかにした。さらに、要素技術開発として、大きなゼオライト単結晶の合成が着実な進捗を見せるとともに、マイクロ波加熱を用いた高効率な化学品製造プロセス

についても開発を行っている。また、各種の委員活動に参加するとともに、卒研生、大学院生に対して、学会や論文発表できるように技術指導を行った。

ナノ空間設計グループ

（Nanopore Design Group）

研究グループ長：佐藤　剛一

（東北センター）

概　要：

ナノ空間設計グループでは、化学プロセスの従来にない省エネ化に向けた分離技術、シンプルで新しい化学反応プロセスの提案を目指して、ナノメートルサイズの空孔を有するゼオライトなどの材料開発や部材化を図り、分離、触媒反応への適用に関する研究を実施している。

材料の創成においては、多孔質材料のミクロ・ナノ構造をはじめとした物性や機能の詳細な解析結果をフィードバックして、高性能なナノ空間材料の設計と合成法開発を進めている。材料部材化では膜化に関する研究に注力し、特に高耐久性の緻密 CHA 型ゼオライト薄膜を開発し、成果の橋渡しを推進している。また、ゼオライトと機能性有機高分子などとの複合膜を開発し、応用展開を実施している。さらに、多孔質構造を活用した化学反応用触媒、分離と触媒反応を融合した膜反応プロセスなどの用途開発を進めている。

階層的構造材料プロセスグループ

（Panoscopic Materials Processing Group）

研究グループ長：依田　智

（つくば中央第5）

概　要：

階層的構造材料プロセスグループでは、ナノ粒子・ナノ構造材料を幅広い産業分野へ応用していくためのオンデマンド連続製造、階層化および関連するプロセス技術の研究開発を目標とする。ナノ粒子・ナノ構造を作り出し、それらを階層的に構築して、デバイス、材料、製品へと結びつけるプロセスの技術は、新機能、高機能の創出、製品開発速度の向上、ナノリスクの低減などに貢献できる。

連続的な製造および階層化においては、溶媒、流体をベースとしたプロセスを構築し、流体の特性、物質の溶解度や相状態の把握、化学反応の精密制御を行うことが不可欠となる。これらの物性・反応を緻密に制御するパラメータとして、“圧力”を導入し、さらにマイクロ流路、マイクロミキサーなどのプロセス技術を組み合わせることによって、さまざまな新規ナノ粒子・ナノ構造材料に対応したプロセスを構築することが可能となる。

各種ナノ粒子、ナノ構造材料の連続製造および階層化プロセスの開発と断熱材など実用材料への応用に取り組むとともに、高圧下での諸物性測定・化学反応など必要な基盤技術の開発を行う。

機能素材プロセッシンググループ

（Functional Materials Processing Group）

研究グループ長：石井　亮

（東北センター）

概　要：

機能素材プロセッシンググループでは、さまざまな素材から機能性材料を効率的に作製する材料プロセス技術ならびに材料機能の応用開発に取り組んでいる。

具体的には、粘土鉱物や植物バイオマスなどの天然資源や生物由来資源、炭素固体、有機高分子などの各種素材を用い、当グループの独自技術である、高温水利用合成技術やマイクロ波・高周波加熱技術、有機・無機ハイブリッド化技術、印刷技術、圧縮ガスを用いたナノ加工技術、化学修飾技術などをさらに深化させることにより、耐熱ガスバリア膜などの膜材料、ナノ粒子やナノシートなどの新規無機ナノ材料、光学特性や電気特性、特異的イオン吸着能を有する材料を開発する。

材料機能の応用例として、1）粘土素材などを利用したガスバリア性や耐熱性を有する機能化膜の開発、2）二酸化炭素ガスを用いた繊維の接着による多孔性材料の開発、3）植物バイオマス由来抽出物を利用した耐熱用有機フィラーや繊維強化プラスチック用複合樹脂の開発などがある。

また、民間企業との連携により、電気絶縁性フィルム用途の無機酸化物フィラーのスクリーニング検討やガスバリア性を有する粘土鉱物材料の性能評価を実施し、その成果を基に同材料の実用化について取り組んだ。加えて、産学官コンソーシアムを通じて、国内、特に東北地域の企業との連携に努めた。

④【ナノ材料研究部門】

（Nanomaterials Research Institute）

（存続期間：2015.4.1～）

研究部門長：佐々木　毅
副研究部門長：井上　貴仁
首席研究員：片浦　弘道、末永　和知
総括研究主幹：原　重樹

所在地：つくば中央第第五
人　員：47名（47名）
経　費：810,723千円（301,453千円）

概　要：

1. 研究ユニットのミッション

新素材を実用化するための技術開発を通じて、素

材産業や化学産業への技術的貢献を目指すために、当部門では、ナノ材料の実用化へ向けて、カーボンナノチューブやグラフェンといったナノカーボン材料、ナノ粒子やナノ薄膜などのナノ材料の開発とその用途開拓を推進すると共に、高度な計測・加工技術を利用した材料開発を進めナノ材料の産業化へ大きく貢献することをミッションとする。

2. 研究ユニットの研究開発の方針

ナノ材料研究部門では、以下の4つの戦略課題を設定して、実用化へ向けた TRL を意識したマイルストーンを設けて次の研究を推進する。

1）ナノカーボン・デバイス材料の製造および応用技術の開発

ナノカーボン・デバイスを実現させるために、高品質グラフェン合成のためのプラズマ CVD 技術の開発ならびに透明導電フィルム作製技術の開発を進めると共に、eDIPS 法による CNT 製造技術、カラムクロマト法や ELF 法など種々の金属半導体分離およびカイラル分離技術などの高度化を進める。また、開発したナノカーボン・デバイス材料のデバイス実証および用途探索を行う。

2）低次元ナノ複合体による物質・エネルギー有効利用技術の開発

配位高分子をはじめとする複合ナノ粒子と、有機材料複合膜をコア材料と位置づけ、物質・熱・光などを吸収し、必要な時期に、必要に応じて形態を変換し、放出する材料の開発を進める。ここでは特にエネルギーキャリアおよび有用／有害物質を適切に回収することのできる材料および高効率熱電変換薄膜材料や、ナノ粒子の効果的な利用技術を開発する。

3）高度計測およびナノ加工・界面制御技術の開発

ナノレベルの構造・元素解析のための電子顕微鏡をはじめとする各種の高度計測技術を用い、材料における界面状態や物性を評価し、ナノ材料に必要とされる物性・構造・高機能化に資する知見を得る。さらに、プラズマやマイクロ波を用いて、材料のナノ加工技術を開発し、異分野融合型の安心・安全・快適な社会に必要とされるデバイス開発を目指す。

4）ナノバイオ材料の健康増進に向けた応用技術の開発、

ナノチューブやナノ粒子をはじめ、酵素、糖鎖などのナノバイオ材料を活用して、生体機能の改善や計測などに応用するために必要となるナノバイオ材料の構造や表面・界面の制御技術の高度化を図ると共に、生理活性物質などを検知、輸送することが可能なセンサデバイス、デリバリーシステム等を開発する。

3. 中長期目標・計画を達成するための方策

これまでの成果を基に、企業との連携を進めて橋渡し研究を推進するとともに次の研究シーズを創出するための目的基礎研究についても、これらを研究開発駆動の両輪として推進・展開していく。

特に、企業との連携を模索するために、研究グループや接着・界面現象研究ラボ、研究部門で運営しているグラフェンコンソーシアムなどの産総研コンソーシアムなどの組織を活用して連携研究のマーケティングを行う。また、積極的に大型プロジェクトの立案に関わるとともにプロジェクトへの参画を通じて研究拠点の構築を進めるなどして、目的基礎研究から企業への橋渡し研究にシームレスにつなぐことができるように組織的な研究マネージメントを強化する。

また、研究領域が行う、萌芽研究プロジェクトのみならず、科学研究費補助金や科学技術振興機構が実施する研究助成制度へも積極的に応募して、研究シーズを開拓するとともに、インパクトファクター付論文発表などの成果発信にも努める。

4. 平成30年度の重点化方針

領域において、設定された2018年度に重点的に取り組む課題に積極的に貢献するとともに、高機能二次元材料の創製とその応用技術の開発を継続して進める。産総研・東大 先端オペランド計測技術オープンイノベーションラボラトリとの連携や企業冠連携ラボなどを活用して目的基礎から橋渡しへ向けた研究展開を図る。

さらに、マルチマテリアル化の研究に関連して、接着・界面現象研究ラボと連携して運営する接着・接合技術コンソーシアムを活用し、接着接合基盤技術共同研究体の中で企業が参画する研究プロジェクトを通じて、接着・接合技術に関する基盤技術の研究開発を展開する。

ユニットの組織力を強化するために研究グループ長の強いリーダーシップのもと研究グループ内での連携の強化を図ると共に、研究部門内のグループ間での連携研究についても促進する。さらに、アジアとの研究機関の連携を強化するためにタイ国の NANOTECH 研究所とのワークショップを開催するとともに人事交流を進めて更なる連携の進化を図る。

また、ユニット内の知財について分析を行うなどして企業との連携研究に繋がるよう知財活用の強化を図るとともに、部門全体の研究ポテンシャルを生かした包括的な連携研究に向けた企業との意見交換を進めて、民間資金獲得へもつなげていく。

発　表：誌上発表115件、口頭発表201件、その他28件

外部資金：

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

エネルギー・環境新技術先導プログラム／ナノ半導体材料の高度構造制御と革新低コスト半導体デバイスの研究開発

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
未利用熱エネルギーの革新的活用技術研究開発／小規模研究開発／ワイヤレスセンサネットワーク用電源用高性能有機系熱電材料・素子の研究開発

文部科学省　科学技術人材育成費補助金
卓越研究員事業

経済産業省再委託
熱可塑性複合材料の接合特性評価方法に関する国際標準化

国立研究開発法人科学技術振興機構
未来社会創造事業
電子顕微鏡による接着メカニズムの解明

国立研究開発法人科学技術振興機構
戦略的創造研究推進事業（CREST）
高移動度超薄膜材料の創出と化学ポテンシャル制御

国立研究開発法人科学技術振興機構
戦略的創造研究推進事業（CREST）
新規メタン酸化反応用触媒の精密構造解析

国立研究開発法人科学技術振興機構
戦略的創造研究推進事業（さきがけ）
伝導性ポリマーによる熱充電可能な電気化学セルの創成

国立研究開発法人科学技術振興機構
戦略的創造研究推進事業（先端的低炭素化技術開発）（ALCA）
グラフェンライクグラファイトの構造解析

国立大学法人筑波大学
“平成30年度医療研究開発推進事業費補助金（橋渡し研究戦略的推進プログラム）
「オープンイノベーションの推進により世界のつくばから医療の未来を加速開拓する事業」
シーズA“
脳虚血疾患治療のためのサイトカイン徐放性ナノ粒子の開発

科学研究費助成事業　基盤研究（S）
単原子スペクトロスコピーの高度化研究

科学研究費助成事業　基盤研究（A）
カーボンナノチューブによる褐色脂肪組織の近赤外光造影

科学研究費助成事業　基盤研究（A）
低次元材料の原子レベル物性評価手法の開発

科学研究費助成事業　基盤研究（A）
低次元材料の原子レベル物性評価手法の開発

科学研究費助成事業　基盤研究（B）
スマートナノバイオマテリアルの開発と口腔領域における臨床応用への展開

科学研究費助成事業　基盤研究（B）
含ホウ素ナノ粒子による薬物送達と中性子捕捉療法を組み合わせたがん治療法の開発

科学研究費助成事業　基盤研究（B）
3次元 Power supply on chip 用プラットフォームの構築

科学研究費助成事業　基盤研究（B）
カーボンナノチューブデバイスの高性能化とばらつき低減技術の開発

科学研究費助成事業　基盤研究（B）
アパタイトナノ複合膜のレーザー迅速成膜による高機能化歯面の構築と歯周治療応用

科学研究費助成事業　基盤研究（B）
分子膜ナノチャンネル垂直配向集積化フィルターの創製とタンパク質分離精製への応用

科学研究費助成事業　基盤研究（B）
超高純度カーボンナノチューブを用いたタンパク質コロナ形成機構の解明

科学研究費助成事業　基盤研究（B）
ナノシートを用いた新規二酸化炭素分離膜の開発

科学研究費助成事業　基盤研究（C）
有機太陽電池の電荷分離・再結合の統計理論 による究明

科学研究費助成事業　基盤研究（C）
低加速電子線が誘起するナノ物質の局所構造変化の実験的検証

科学研究費助成事業　基盤研究（C）

切削工具への耐摩耗性膜成膜のための卓上型プラズマCVD装置とプロセスの研究開発

科学研究費助成事業　基盤研究（C）
気相中で形態制御された酸化物半導体ナノ粒子のガスセンサ応答の研究

科学研究費助成事業　基盤研究（C）
クロストリジウム細菌生産毒素の分子認識機構の解明

科学研究費助成事業　基盤研究（C）
Novel nanomaterials and hybrid soft contact lens for removing fluorouracil from the tear of cancer patients

科学研究費助成事業　基盤研究（C）
無秩序化した有機ヘテロ界面を導く電子的および構造的要因の解明

科学研究費助成事業　特別研究員奨励費
新規二次元物質複合体の微細構造と物性を関連付けるその場測定の研究

科学研究費助成事業　特別研究員奨励費
電子線分光による二次元材料の光学特性測定

科学研究費助成事業　特別研究員奨励費
アパタイト成膜3次元足場材による場所特異的遺伝子導入と血管を含む筋肉再生

科学研究費助成事業　国際共同研究加速基金（国際共同研究強化）
機能性ナノ複合体を用いた生体内多次元細胞操作の創製（国際共同研究強化）

科学研究費助成事業　若手研究（A）
低次元材料の原子レベル物性評価手法の開発

科学研究費助成事業　若手研究（B）
巨大分子の孤立化と精密制御による電子構造調和を活かした光活性技術

科学研究費助成事業　若手研究
高感度単原子磁性検出法の開発

科学研究費助成事業　挑戦的研究（萌芽）
カーボンナノチューブを活用したタンパク質の高効率リフォールディング

科学研究費助成事業　基盤研究（A）
癌転移骨環境を空間的・時間的に制御する生体活性付加カーボンの開発と安全性評価

科学研究費助成事業　基盤研究（B）
スマートナノバイオマテリアルの開発と口腔領域における臨床応用への展開

科学研究費助成事業　基盤研究（B）
含ホウ素ナノ粒子による薬物送達と中性子捕捉療法を組み合わせたがん治療法の開発

科学研究費助成事業　基盤研究（B）
3次元 Power supply on chip 用プラットフォームの構築

科学研究費助成事業　基盤研究（B）
グラフェンを用いた硬／軟ハイブリッド基質によるヒト間葉系幹細胞の分化誘導

科学研究費助成事業　基盤研究（B）
グラフェンを用いた硬／軟ハイブリッド基質によるヒト間葉系幹細胞の分化誘導

公益財団法人　日立地区産業支援センター
平成30年度戦略的基盤技術高度化支援事業（機関補助金）
IoT デバイス故障解析用プラズマ精密深堀り装置の開発

一般社団法人つくばグローバル・イノベーション推進機構
イノベーション・エコシステム形成プログラム
グラフェンの頭抜けた特性を実用製品として引き出し、社会へ提供する

CNT 機能制御研究グループ
（CNT Function Control Group）
研究グループ長：斎藤　毅
（つくば中央第5）

概　要：

カーボンナノチューブ（CNT）は、1次元材料として知られているものの中でも極めて微細で且つ化学的に安定な、いわゆる“究極材料”である。優れた電気的・半導体的・熱的な特性を有し、さらにクラーク数が大きい元素（ユビキタス元素）である炭素から構成されるため環境調和性も高い。CNT は現行材料では実現困難な屈曲性や可撓性を有する透明導電膜や半導体材料などとして、フレキシブルデバイスなどの幅広い応用分野における実用化が期待されている。 そこで当グループでは、CNT の優れた特性を生かした各

種デバイス応用の開発を目指して、①合成技術、分離技術などの CNT 材料製造技術、②CNT を利用した素材（薄膜、線材、複合材料など）を加工・製造するための種々の技術を開発し、CNT 産業応用の基礎的基盤を確立するとともに、③各種 CNT デバイス応用に関する技術開発など応用展開のための探索的研究開発も併せて行う。得られた成果の学会発表や論文発表・広報活動を行い、さらに技術移転などの橋渡し活動をはじめとする産学官での連携・共同研究推進を通じて、社会的ニーズが高い省資源・低コスト製造プロセスなどに資する研究開発を行い、最終的に CNT の実用化達成を目指す。

炭素系薄膜材料グループ

（Carbon-Based Thin Film Materials Group）

研究グループ長：長谷川　雅考

（つくば中央第5）

概　要：

グラフェンおよびナノ結晶ダイヤモンド薄膜（ナノダイヤ薄膜）を中心とした新しい炭素系材料の薄膜形成技術を開発する。さらに構造、物性、機能などの評価技術を合わせて開発し、真に工業的に魅力ある特性を利用可能な形で引き出すための研究開発を実施する。これらにより、機械的、化学的、電気的、熱的、光学的な機能に優れ、環境に適合する炭素系薄膜材料を用いた用途開発に貢献することを目的としている。独自開発のプラズマを利用した気相化学蒸着法（CVD）をベースに、高品質なグラフェンの大面積・高速形成技術を開発するとともに、ロールツーロール合成法などの実用化に必須となる量産技術へと発展させる。さらに転写法など原子層膜のハンドリング技術を確立することにより材料本来の魅力ある特性を存分に引き出し、特徴ある用途へと結びつける。

ナノ粒子機能設計グループ

（Nanoparticle Functional Design Group）

研究グループ長：川本　徹

（つくば中央第5）

概　要：

当グループでは、多孔性配位高分子をはじめとする機能材料をナノ粒子化し、材料の有する機能の改良および新機能の発現を実現することで、有害・有用物質回収などの資源・エネルギー技術を確立することを目的としている。その目的のため、（1）多孔性配位高分子などのナノ粒子化技術の研究開発、（2）ナノ粒子を利用した有害・有用物質回収技術の研究開発、（3）ナノ粒子を用いた電気化学素子による資源・エネルギー技術の研究開発を進めている。（1）は、プルシアンブルー型錯体や金属有機構造体のナノ粒子をマイクロミキサーなどの手法を用いナノ粒子化を行うとともに、組成制御なども行う。（2）は特に放射性セシウム、アンモニアなどの回収技術の開発を進め、農業用途への展開を進めている。（3）はエレクトロクロミック素子を利用した調光ガラス技術の研究開発を行っている。

ナノ粒子構造設計グループ

（Nanoparticle Structural Design Group）

研究グループ長：清水　禎樹

（つくば中央第5）

概　要：

当グループは、形態・寸法・結晶性に代表される構造が精密に制御されたナノ粒子やナノシートの合成を目指し、急激気相酸化、液中レーザー照射、マイクロ波照射、超臨界、プラズマ照射、液中酸化などで創出される特殊な反応場を利用した合成プロセス技術を開発している。各技術の強みを活かして合成される、金属―酸化物ハイブリッドナノ粒子、サブミクロン球状粒子、立方体状ナノ粒子、二次元単層シートなどの実用化に向けて、精密に構造制御するためのプロセス技術高度化に取り組んでいる。さらに、合成粒子のデバイス応用に向けた検証や、実用化で求められる多量の粒子合成実現に向けたプロセス技術の革新に取り組んでいる。

ナノ薄膜デバイスグループ

（Nanofilm Devices Group）

研究グループ長：佐々木　毅

（つくば中央第5）

概　要：

当グループでは、有機材料において世界最高レベルの熱電変換性能を達成してきた技術ポテンシャルを基に、省エネルギーに資する熱電変換材料など、エネルギー変換薄膜デバイスの応用をめざし、分子性薄膜や高分子薄膜のナノスケールの構造制御や CNT などとのハイブリッド化により、高性能な薄膜デバイスおよびデバイス材料の創出を目指している。具体的には1）ナノ高分子薄膜の熱電変換デバイス、熱化学電池、クロミックデバイスなど、機能性デバイスへの応用研究；2）分子性薄膜の太陽電池など機能性デバイス応用研究；3）省エネルギーに資するナノ薄膜デバイス設計指針の理論的な提案と解析に取り組んでいる。

ナノバイオ材料応用グループ

（Nanobio Materials and Devices Group）

研究グループ長：平塚　淳典

（つくば中央第5）

概　要：

ナノスケールの無機、有機、バイオ材料の、単独あるいは複合、コンポジットによるナノバイオ材料の開

発とその応用技術を開発する。具体的には有機・無機ナノチューブやナノ粒子、酵素や糖鎖などの基盤技術を開発し、これらナノ材料とバイオ材料を組み合わせた、またはこれらを高度化したシステム、デバイス開発を行う。

基盤技術開発として、再生医療用素材、DDS 用ナノ薄膜・粒子の開発を目的とした、リン酸カルシウムのナノコンポジットを開発する。また機能性化粧品、貼付・装着型薬剤徐放デバイスなどの開発を目的とした、刺激応答性ナノカプセルを開発する。さらに生体・食品・環境・災害対策用バイオセンサ、バイオ燃料電池の開発を目的とした、生体素子・ナノ材料複合素子を開発する。

応用技術開発として、美容・健康・医療での診断や機能改善、食品衛生・環境保全・安全社会実現のためのツールなど応用技術開発を目的とした、薬物輸送などデリバリーシステム、高度医用材料、高機能化成品、生体・環境計測用センサデバイスなどを開発する。

ナノ界面計測研究グループ

（Nanoscale Interface Characterization Group）

研究グループ長：久保　利隆

（つくば中央第5）

概　要：

ナノ材料の開発において、その構造・物性・機能を明らかにするための高度計測技術の重要性は高い。今日、材料開発だけでなく、そのデバイス応用に向けた複合化・システム化の各段階においては、ナノ加工技術や異種界面制御技術の確立も必要不可欠となっている。これらの要素技術を積み上げ、先端計測技術開発、ナノ材料の精密加工制御をおこない、社会に必要とされるデバイス開発を目指す。具体的には、産総研の目指す橋渡し事業を進めるため、計測・加工・界面制御の分野から貢献をする。そのためには、我々の持つポテンシャルをさらに高め、「(1) 高度計測技術開発とその材料評価への適応」を進める。ナノレベルの構造・元素解析のための電子顕微鏡をはじめとする各種顕微鏡や和周波発生分光法などの各種分光装置を用い、材料における界面状態や物性を評価し、そこから得られるデータから、ナノ材料に必要とされる物性・構造・高機能化に資する知見を得る。また出口実用を見据えたナノ材料のシステム化・デバイス化を行うため、同時進行で、「(2) ナノ加工技術・異種界面制御技術開発」を進める。(1) の項目と密接に連携をし、ナノ材料の持つ機能性発現メカニズムを解明しながら、プラズマやマイクロ波を用いて、材料の持つ物性や構造を制御し、目標とする材料になるよう作り込みを行う。また一部にスマートセンシング技術を融合させる事により、異分野融合型の安心・安全・快適な社会に必要とされるデバイス開発を目指す。

電子顕微鏡グループ

（Electron Microscopy Group）

研究グループ長：越野　雅至

（つくば中央第5）

概　要：

当グループでは、電子顕微鏡技術を用いた計測技術のさらなる高機能化・高性能化の実現を目指すとともに、計測評価技術によって社会のニーズに応える情報をフィードバックする。界面での原子レベル解析が求められる接着の原理や剥離の化学機構の本質を微細構造評価技術により解明し、素材および製品開発に反映する研究を進める。一方、計測技術の開発においては、低次元物質、原子や分子などの挙動を高速・高感度で捉えるための最先端計測評価技術を開発する。特に、従来の電子顕微鏡よりも低加速、高分解能、高感度なイメージングとその電子状態解析技術を生かし、形態、界面、欠陥などの構造情報や組成、元素分布、化学結合情報を原子レベルで解析し、物質の機能や科学現象の解明に貢献する。これら評価技術を駆使したナノスペース科学の構築とそれを制御した新機能発現とその応用を目指した研究開発を行う。また電子顕微鏡内での化学反応の素過程の観察や単分子の構造解析など、化学・生物分野への電子顕微鏡解析手法の展開を図る。新しい収差補正技術の確立、単色化技術の応用および新規電子顕微鏡法を開発するとともに、試料作製技術などの発展にも貢献する。

⑤【無機機能材料研究部門】

（Inorganic Functional Materials Research Institute）

（存続期間：2015.4.1～）

研究部門長：松原　一郎

副研究部門長：藤代　芳伸、赤井　智子

総括研究主幹：加藤　且也

所在地：中部センター、関西センター

人　員：54名（54名）

経　費：650,288千円（259,607千円）

概　要：

わが国の製造産業は、二酸化炭素排出量の削減、資源制約の緩和、高付加価値製品の開発、製品開発のスピードアップ、エネルギー・環境関連製品の製造力強化、メンテナンス・アフターサービスの強化、少子高齢化の中での技術技能の継承などの課題に直面している。

当研究部門では、領域ミッションにおける、新素材を実用化するための技術開発として、新たなものづくり技術を牽引する、無機系機能材料の高度化と橋渡し研究の積極的な推進に注力する。そのために、無機系新

素材の創製とスケールアップ製造技術および部材化技術を開発し、耐環境性および信頼性に優れた各種の産業部材を提供する。

具体的には、第4期の研究開発の方向として、＜1＞新機能粉体の創成およびそのスケールアップ製造技術を開発する。それにより、新機能粉体の実用化を実現する。また、＜2＞新素材のバルク組織化技術を開発する。それにより、耐環境性および信頼性に優れたエネルギー・環境部材やヘルスケア部材を提供する。これらの中長期目標・計画を達成するために、以下の3つの戦略課題を設定し推進する。

① 無機系新機能粉体合成と高効率製造技術の開発

セラミックスや金属などの無機系新素材（機能粉体など）を主対象とし、新機能を発現・付与するためのメカニズムの実証、合成技術の確立、量産化技術の開発により、実用化を図る。

② 高次機能部材化および集積技術の開発

セラミックス粒子材料による構造制御や高機能集積化を行い、無機材料の特徴である高温対応の機能性部材を創製し、エネルギー・環境関連のデバイスの耐環境性と信頼性を向上させ、光エネルギーを利用した高次機能化のための基盤技術を開発する。

③ 機能融合部材化技術の開発

ガラス材料やハイブリッド材料を主対象とし、部材化に必要な精密成型、高度加工による形状賦与技術の確立、最適材料の組み合わせ技術、材料界面の制御技術、材料複合化プロセスの構築により、実用化レベルの部材創成と高度利用のための基盤技術を開発する。

新たなものづくり技術を牽引する無機機能材料に関して、2018年度は以下の研究開発を重点的に推進した。特に、新たな無機機能材料技術の開発を最重点課題として、その展開を強力に推進するために、材料関連の民間企業との連携での集中研究体制や公的資金研究でのプロジェクト推進体制の構築を図った。

橋渡し研究（前期）として、リン酸カルシウムとの複合化粒子を用い、セルロースナノファイバー上へのシェル形成の確認と、シェル形成が及ぼす耐熱性向上への効果などを確認した。カチオン移動型電池（硫化物系全固体電池）の新たな原料作製技術を試み、放電容量が既存材料より高く（70 %UP）、ワンバッチ当たりの合成収量が30 g となる合成技術を開発した。燃料利用率の向上などにより発電効率の向上（>70 %）が見込める、新規プロトン伝導型固体酸化物形燃料電池（PCFC）のセル作製技術として、産総研で開発した拡散焼結法を用いた難焼結性のペロブスカイト型$BaZrO_3$系材料の低温域での焼結技術に成功し、50 cm 角程度の大型かつそりが少ないスタッキング可能な実用セルの開発が可能となった。また、セルの強度も発電性能としても理論的な電位に近い開回路電位となり、700 ℃において、16 cm^2のセルで10 W/枚の出力（世界最高性能）のセル化技術を開発した。超高表面積化による触媒性能向上を実証するため、両親媒性有機分子を利用した多孔化技術を駆使した触媒担体などの精密合成を進め、アルミナに関しては、世界最高レベルの高表面積（540 m^2/g 程度）を示す多孔質アルミナ粉体の合成に加え、反応ガスの拡散性向上に有利になる大孔径化も実現した。さらに、両親媒性有機分子を利用したメソスケールでの精密な構造制御と有機助剤の適度な可溶化による繊細な孔径制御を融合し、高表面積化が実現できることを明らかにした。

橋渡し研究（後期）へ向けた取り組みとして、チタン酸バリウムナノキューブの量産化技術については、企業連携により、パイロットスケールでの製造技術の開発に取り組み、50 L 大容量合成の実施ならびにその再現性を確認した。リモデリング生体材料の開発（冠ラボ研究課題）では、候補材料を用いた緻密膜の調製に係わる研究開発を行い、湿潤状態でヒト組織と同等程度の機械的強度を有する材料の開発に成功した。また、電界紡織法による多孔質シートの開発を並行して進め、多孔質膜シートの強度を大幅に向上する手法を確立した。モバイル型呼吸代謝モニタリングシステムの製品化に向けて、小型高温センサを用いたセンサアレイ計測および解析技術の開発を実施し、白金電極の表面凹凸を増加させることで、センサ抵抗変化量を4.6 %から8.6 %へと87 %向上させた。また、車内空気質モニタリングシステムの製品化に向けて、ニオイガスセンサシステムの開発を実施し、ワイヤレス制御ポータブルセンシングシステムで食品のニオイ検知を実現した。さらに、CNT の紡糸技術を検討し、従来の7倍の速度で連続紡糸する技術を見出した。

目的基礎研究の推進として、立方体形状をしたサイズと形状の分布の小さなチタン酸バリウムナノキューブからなる配列集積膜が単結晶よりも大きな誘電率を示し、その特異な誘電特性が高品質単結晶のナノキューブ自体とナノキューブ間の界面で生じた歪に起因することを実験的および計算科学的に明らかにし、飛躍的性能を発現する誘電デバイスの基本的原理を確認してきた。高 Li イオン伝導性金属酸化物材料として知られるガーネット型リチウムランタンジルコネート（LLZ）の低温合成技術の検討と、自己フラックス法での低温焼結技術を検討し、焼成雰囲気制御による結晶粒子表面付近の液相化を制御し750 ℃域での比較的緻密なシート電解質の製造に成功した。二酸化炭素と水を同時に電気分解する共電解技術として、メタン合成でのメタン合成比率が高く、廃熱有効利用が可能（90 %）のエネルギー効率のシステムを提案し、外部電位制御によるセルの三相界面の反応過電圧を制御

することによりメタン転換制御が可能な新規電気化学触媒とその反応メカニズム（非ファラデー電気化学的活性効果：NEMCA）での反応場を、高温でのガス流通可能な走査型プローブ顕微鏡での直接計測に成功した。ガラス中に蛍光、蓄光機能を有する組成を導入した新規なガラスの開発として、太陽電池波長コンバーターや屋外常夜灯としての実用化を目指した。蓄光―ガラス複合体については、複合するガラス組成と焼成プロセスを改善することで透過率向上を図ることができ、複数枚重ねあわせることで、1時間後の残光輝度が250 mcd/m^{2}まで向上させることができた。また、アップコンバージョン用ガラスについては、オキシフッ化物ガラスを組成設計することで、その内部に Er をドープしたナノ結晶を析出した透明ガラスを作製することができ、良好なアップコンバージョン特性を有することを見出した。

戦略課題：
・「無機系新機能粉体合成と高効率製造技術の開発」
・「高次機能部材化及び集積技術の開発」
・「機能融合部材化技術の開発」
萌芽研究：
・「アモルファス状態を経由した固溶限界を超えた新規な無機機能材料の低温合成」
・「混合伝導パスを内包した全固体電池用電極材料の開発」
・「自発的に形成されるガラスの局所構造の設計によるアップコンバージョンガラスの開発」

内部資金：
・「材料焼結技術の基盤拡充による企業連携の拠点機能強化」
・「陶磁器製洋食器の食器洗浄に対する耐久性試験法」
外部資金：
経済産業省中小企業庁
戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン事業）
・「単一の測定装置による熱電3物性値の同時計測可能な方法の開発」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）
エネルギー・環境新技術先導プログラム
・「ナノクリスタルエンジニアリングによる材料・デバイス革新」
・「超高変換効率新規プロトン導電デバイスの開発」
未利用熱エネルギーの革新的活用技術研究開発
・「低温排熱の有効活用に向けたパターニング熱電デバイス」
次世代ロボット中核技術開発
・「革新的ロボット要素技術分野／可塑化 PVC ゲルを用いたウエアラブルロボット用ソフトアクチュエータの研究開発」

独立行政法人日本学術振興会（JSPS）
科学研究費助成事業（科研費）
新学術領域研究（研究領域提案型）
・「イオン交換膜が実現するソフトロボットのモーションコントロール」
・「理論と実験の協奏的アプローチによる複合スピン励起子変換制御」
基盤研究（B）
・「全固体電池における力学・電気・化学的因子相互作用機構の解明とその応用」
・「リチウムの循環利用による環境調和型白金族回収システムの構築」
・「呼気ガスセンシングによる病状診断と予測アルゴリズム開発」
・「自己センシング高分子人工筋肉の開発と物理原理に基づく制御指向モデリング」
・「酸化物ガラスにおける弾性特性とガラス構造との相関」
・「一重項・三重項エキシトンの生成・輸送・変換に基づく開殻非線形光学分子系の創成」
基盤研究（C）
・「空中駆動する透明導電性高分子・ナノカーボンハイブリッドアクチュエータの研究」
若手研究
・「イオン導電性アクチュエータ駆動型調節可能眼内レンズの開発」
若手研究（B）
・「次世代圧電デバイスに向けた単結晶ナノキューブコンポジット三次元配列集積体の開発」

国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）
戦略的創造研究推進事業（CREST）
・「新規固体酸化物形共電解反応セルを用いた革新的エネルギーキャリア合成技術（キャリアファーム共電解技術）の開発」
先端的低炭素化研究開発（ALCA）
・「カルノー効率の60 %に達する廃熱回生熱音響システム／熱音響機関の音場制御とエネルギー変換の実測」
・「リチウム空気二次電池の基盤技術開発／セラミックスセパレータ技術の開発」
研究成果最適展開支援プログラム（A-STEP）
シーズ育成タイプ
・「耐熱性γ-アルミナを用いた高性能 Ni 触媒の開発応用」
産業ニーズ対応タイプ
・「ナノブロック高次秩序化による配向性ナノ構造体

の開発と表面ドーピングによる高機能化」
・「単結晶ナノキューブの自己組織化を利用した新成形技術の開発」
・「レイヤード結晶シェルによる“単一結晶面粒子”の創製とその超精密機能化」
試験研究タイプ
・「呼気酸素をリアルタイムに計測する半導体式酸素センサの開発」

静岡県　先端企業育成プロジェクト推進事業
・「ポイントオブケア診断用呼気アルコール検知ユニットの開発」
佐賀県　リーディング企業創出支援事業
・「次世代蓄電池用セラミック電解質基板の量産プロセス適合技術の開発」
自動車用内燃機関技術研究組合
・「SCR／DPF 触媒の現象（反応／劣化）解明とモデル改良研究における SCR 触媒劣化モデル研究」

国立大学法人筑波大学
平成30年度医療研究開発推進事業費補助金（橋渡し研究戦略的推進プログラム）
・「高分子アクチュエータ駆動による調節可能眼内レンズのためのオートフォーカスシステム」

発　表：誌上発表113件、口頭発表282件、その他44件

テーラードリキッド集積グループ
（Tailored Liquid Integration Group）
研究グループ長：松原　一郎
（中部センター）

概　要：

今後の高度情報化社会の進展、環境調和型社会の持続的発展のためには、電子機器や医療用機器に対して極めて高性能な電子部材・機能部材が必要となる。当グループでは、これら部材開発に資する無機系新機能粉体合成、高効率製造技術開発などの無機系機能材料の高度化に関する研究、およびこれら粉体などの評価技術の高度化に関する研究を担当する。特に、溶液化学をベースとし、機能発現ユニットの合成技術、溶液反応を経由したナノ～マイクロ領域の構造形成技術、さらに原子～ナノレベルでの高度な構造評価技術に関する研究開発を実施し、産業技術基盤と国際競争力の強化を図る。具体的には、金属酸化物ナノクリスタルの合成・集積化・接合に関する基盤技術の開発、誘電／蓄電デバイスの高性能化、高分散性酸化物微粒子を使った構造発色技術の開発、高分解能 TEM およびチップ増強ラマン散乱によるナノ材料の高度評価技術の開発などを実施した。また、多様な外部機関との連携を通して、開発した材料のバリューチェーン強化や産業応用の可能性を検討した。

粒子機能化技術グループ
（Particle Functionalization Group）
研究グループ長：永田　夫久江
（中部センター）

概　要：

当グループでは、セラミックスを始めとする無機系粒子の合成・機能化・デバイス化技術を確立し、安心安全や生活環境改善に資する機能性部材を提案することをミッションとしている。2018年度は、「テーマ1　多孔性無機粒子の合成技術と機能化技術の開発」および、「テーマ2　ヘルスケア部材用無機有機ハイブリッド粒子の開発と機能解析」に重点を置いて研究を展開した。テーマ1では、多孔質セラミックス粒子の表面処理を行い、タンパク質の吸着特性について評価を行った。その結果、特定のタンパク質のみを吸着し、分離・精製することが可能な新規セラミックス粒子の開発に成功した。テーマ2では、新規な無機有機ハイブリッド粒子として、ペクチンとリン酸カルシウム粒子を混合することで、タンパク質を選択的に吸着する複合粒子を開発することに成功した。またペクチンの量を制御することで、タンパク質の吸着特性を大きくコントロールすることができる材料であることが分かった。

電子セラミックスグループ
（Electroceramics Group）
研究グループ長：増田　佳丈
（中部センター）

概　要：

電子セラミックスを中心として、新規セラミックスナノ材料の創製・機能開拓からガスセンサなどのデバイス開発までを行っている。具体的には、セラミックスナノ材料の形態制御、白金代替高温導電性酸化物の開発、バルク応答型ガスセンサ材料の開発、VOC・呼気・皮膚ガス・室内ガスなどを対象としたガスセンサの開発、センサアレーおよび機会学習を用いたニオイなどの識別技術の開発、熱電発電モジュールの開発・実用化などを進めている。

ガスセンサ開発においては、生活空間のニオイモニタリング技術についてプレス発表を実施した。開発したセンサアレーは、これまでに産総研が開発したバルク応答型センサと一般的な半導体式センサとを組み合わせた小型のセラミックスセンサアレー素子である。原理的に湿度の影響を受けにくいバルク応答型センサを加えたため、これまで難しかった高湿度下でのニオイの識別能力が飛躍的に向上した。センサアレーの信号を機械学習の一種である主成分分析（PCA）で解析して、多湿環境下で複数のニオイを識別できた。空

間の環境に依存せずニオイを識別できる技術として、閉鎖空間の快適性向上に資すると期待できる。

熱電変換技術においては、Fe_2VAl 系について、導電性異種材料とのナノ複合化が熱伝導率の優先的な低減に有効であることを実証した。厚膜印刷熱電素子の作製に向けて $SrTiO_3$の熱電性能の検証を行い、バルク焼結体において元素置換や酸素量制御により従来の報告値を上回るパワーファクタ2 mW/mK^{2}を得た。

機能集積化技術グループ

（Functional Integration Technology Group）

研究グループ長：藤代　芳伸

（中部センター）

概　要：

全固体電池の部材技術の開発では、研究目的基礎研究の推進として、酸化物全固体シート・プロセス技術の開発にて、高 Li イオン伝導性金属酸化物材料として知られるガーネット型リチウムランタンジルコネート（LLZ）の低温合成技術の検討と、自己フラックス法での低温焼結技術を検討し、焼成雰囲気制御による結晶粒子表面付近の液相化を制御することにより、750 ℃域での比較的緻密なシート電解質の製造に成功した。また、領域間連携での AIST 金属酸化物全固体電池アライアンスの下、常温付近で作動する産総研全固体シート電池の具体化を目指し、セラミックスシート電解質の800 ℃以下での低温焼成と波型の電解質シートや界面制御などの試作に成功した。また、橋渡し前期として、カチオン移動型電池（硫化物系全固体電池）の新たな原料作製技術を試み、放電容量が既存材料より高く（70 %UP)、ワンバッチ当たりの合成収量が30 g となる合成技術を開発した。

電解・物質合成電気化学セルの開発では、橋渡し前期として、再生可能エネルギーを活用し、セラミクス電気化学セルを用い、二酸化炭素と水を同時に電気分解する共電解技術として、メタン合成でのメタン合成比率が高く、廃熱有効利用が可能（90 %）のエネルギー効率のシステムを提案し、外部電位制御によるセルの三相界面の反応過電圧を制御することによりメタン転換制御が可能な新規電気化学触媒とその反応メカニズム（非ファラデー電気化学的活性効果：NEMCA）での反応場を、高温でのガス流通可能な走査型プローブ顕微鏡での直接計測に成功した。次世代燃料電池の開発において、橋渡し前期として、燃料利用率の向上などにより発電効率の向上（＞70 %）が見込める、新規プロトン伝導型固体酸化物形燃料電池（PCFC）のセル作製技術として、産総研で開発した拡散焼結法を用いた難焼結性のペロブスカイト型 $BaZrO_3$系材料の低温域での焼結技術に成功し、50 cm 角程度の大型かつそりが少ないスタッキング可能な実用セルの開発が可能となった。また、セルの強度も発電性能としても理論的な電位に近い開回路電位となり、700 ℃において、16 cm^{2}のセルで10 W/枚の出力（世界最高性能）のセル化技術を開発した。

物質変換材料グループ

（Materials for Chemical Transformation Group）

研究グループ長：木村　辰雄

（中部センター）

概　要：

当研究グループでは、革新的な機能発現と耐環境性や信頼性を両立させた産業部材の製造技術開発に向けて、ナノ粒子設計、界面設計、ナノ複合化、精密多孔化などの各種ナノ構造制御技術を駆使した触媒材料或いはその利用技術の高度化を推進している。研究テーマの方向性や目標は、企業ニーズを意識するとともに、資源制約や需給ギャップなどの社会情勢の変化を反映させながら、適切かつ柔軟に設定し、触媒作用や吸着現象を原子・分子レベルで理解、更にはその場観察技術を組み合わせることで、効果的な機能設計や触媒性能の最大化を目指している。具体的には、排ガス浄化などに用いられる触媒材料の高機能化、資源回収に資する材料など技術開発に関する研究を推進している。

高機能ガラスグループ

（Advanced Glass Group）

研究グループ長：赤井　智子

（関西センター）

概　要：

当グループでは、機能性ガラスおよびその先端加工技術を開発し、電子・情報、エネルギー関連の新規デバイスの開発や高性能化を目指している。具体的には、ガラスの精密プレス成型による新規な光学素子、太陽電池の高効率化を目指した蛍光ガラス材料、屋外での夜間光源を目指した高輝度蓄光ガラスなどの各種の機能性ガラスの開発に取り組んでいる。

2018年度は、ガラス先端加工技術については、安全検知、セキュリティー、産業計測などで今後ニーズの高まると考えられる赤外線透過ガラスの成型加工に注力し、反射防止構造を表面に加工することに成功した。また、蛍光ガラス材料については、ガラスの組成設計を行うことで、Er を高濃度に含むオキシフッ化物ナノ結晶化ガラスを開発し、アップコンバージョン発光を確認した。

機能調和材料グループ

（Integrated Functional Materials Group）

研究グループ長：舟橋　良次

（関西センター）

概　要：

当グループでは、製膜技術、接合技術を駆使し、光

ーエネルギー変換ならびに熱電変換機能を有する高次構造材料の集積化を行い、電気や水素などの高品位エネルギーを産生する部材の創製を行っている。

2018年度は光ーエネルギー変換材料として、有機色素を粒状 Pt/TiO_2上に吸着させた増感型光触媒を用いて水中犠牲剤共存下、可視光域で溶存酸素に妨害されない水素生成に成功した。応用展開として、排水中の難反応成分の分解にも粒状光触媒が有効であることを見出した。アップコンバージョン材料の開発として、迅速乾燥キャスト法を適用して得られた近赤外励起の固体試料のアップコンバージョン過程のメカニズムについて、各種時間分解分光法を用いて調べ、その発光量子収率を支配している過程を明らかにすることに成功した。熱電発電装置の開発では、700 ℃で10,000時間連続発電に成功した。空冷式発電ユニットを実際の工業炉に取り付け、一年以上にわたって発電試験を行った。体熱発電に向け、フレキシブルモジュールを試作し、20 mV の発電を実証した。

ハイブリッドアクチュエータグループ

（Hybrid Actuator Group）

研究グループ長：安積　欣志

（関西センター）

概　要：

当グループでは、金属あるいは炭素系ナノ粒子と高分子の制御されたハイブリッド構造による高性能なアクチュエータ材料を研究開発し、医療福祉機器を中心としたさまざまな分野への応用を行う。すなわち、高分子の軽量性、加工性にナノ材料の高機能性を兼ね備えた、従来にないソフトでフレキシブルな高性能アクチュエータあるいはセンサーの開発を行うことにより、携帯性がありウェアラブルなデバイスを開発し、さまざまな分野への応用を目指す。2018 年度は、ナノカーボンとイオン液体の複合電極による電気駆動高分子アクチュエータに関する材料の最適化開発と駆動メカニズムの解明、および、印刷法などによる大面積化および積層法のプロセス開発を進めた。また、金属ナノ粒子と高分子が複合化されたイオン導電性高分子を用いたソフトアクチュエータによる白内障治療用の医療デバイスの開発とアクチュエータの逆応答を利用したソフトメカニカルセンサーの開発を行った。また、ナノカーボンを用いた軽量電線の開発を企業と共同研究し、より高い導電率を示すナノカーボン糸を開発することに成功した。これらの開発をもとに、今後、マイクロポンプや能動カテーテルなどの医療デバイスや触覚センサーなどの新しい情報機器への応用展開を進めていく。また、これらデバイスの制御回路や構造材料との一体化技術の開発などにより、ウェアラブルロボットによるアシスト技術の開発などを進めることで高福祉社会に貢献する。

⑥【構造材料研究部門】

（Structural Materials Research Institute）

（存続期間：2015.4.1～）

研究部門長：吉澤　友一

副研究部門長：重松　一典

所在地：中部センター

人　員：48名（48名）

経　費：535,783千円（279,292千円）

概　要：

構造材料研究部門では、省エネルギー社会の構築に貢献するため、輸送機器の軽量化による輸送エネルギーの削減、住宅やオフィスといった生活環境などにおける比較的低い温度領域での熱制御、あるいは、工場やデバイスなど産業分野で使われる比較的高い温度領域での熱制御のための材料の研究開発を中心として行っている。すなわち、1）軽量構造材料などの設計技術やプロセス技術を活用した輸送機器の軽量化に貢献する構造部材の開発、ならびに2）さまざまな利用環境に適した熱制御構造部材の開発を行う。第1の課題においては、材料創成・加工・評価技術を活用した信頼性の高い軽量構造部材の開発を行うとともに、実用化に向けた部材化技術、プロセス技術の開発、信頼性評価を行い、第2の課題においては、生活環境から工場までのそれぞれの温度領域で熱エネルギーを制御する材料を組織や構造を制御することによって開発するとともに、実用化に向けた部材化技術、高信頼化技術、プロセス技術の開発を行う。

2018年度において、重点的に推進したテーマは下の通り。

①　マグネシウム合金やアルミニウム合金などの軽量金属、および無機／樹脂複合材料の設計やプロセスの開発、信頼性技術に関する研究開発を行った。特にアルミニウム合金並みの特性を有するマグネシウム合金の開発、アルミニウム合金の凍結鋳造型の高度化、電析技術によるバルクナノメタル技術、マイクロ波を利用したリサイクル炭素繊維の利用技術の研究を推進した。部材のマルチマテリアル化に伴う信頼性評価手法の開発を行った。

②　日射や熱の透過性を制御する窓材料において、調光ミラーやサーモクロミックシートなどの研究開発を推進するとともに、液晶を使った調光材料に関する研究を行った。また、高温での熱伝導性や断熱性など熱制御性に優れたセラミックスの製造・評価に関する研究開発を進め、セラミックスの3D 造形技術、セラミックス・金属の接合技術、高気孔率と強度を両立するセラミックス、高熱伝導率を有するセラミックスの開発を進めた。

また、材料研究の基礎をなす表面改質技術、再生可能資源の代表である木質材料の成形加工法の研究、材料評価に関するさまざまな技術の研究開発を進めた。

外部資金：
国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「革新的設計生産技術　高付加価値セラミックス造形技術の開発」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
「超先端材料超高速開発基盤技術プロジェクト」

株式会社野村総合研究所
エネルギー使用合理化国際標準化推進事業（省エネルギー等国際標準開発（国際標準分野））「ファインバブル技術に関する国際標準化・普及基盤構築」

静岡県
「水素可視化シートの低コスト製造技術の開発と高機能化」

独立行政法人日本学術振興会
「種々の改質剤を導入した木質素材への電磁波照射・分子振動励起による変形能向上と応用」

独立行政法人日本学術振興会
「双晶形成に基づく集合組織変化を活用した易成形性マグネシウム合金の創出」

独立行政法人日本学術振興会
「コレステリック液晶材料の螺旋構造制御による温度駆動型調光フィルムの開発」
独立行政法人日本学術振興会
「生体材料インターフェイスにおける末梢概日リズムの可逆性分子機構の解明」

独立行政法人日本学術振興会
「ミリ波帯における超低損失コンポジット誘電体の材料設計指針の確立」

独立行政法人日本学術振興会
「時効析出を活用したマグネシウム合金板材の深絞り成形性向上」

独立行政法人日本学術振興会
「セラミックスと高エントロピー合金の複合化による新規高温硬質材料の創製」

独立行政法人日本学術振興会
「共晶融解溶媒によるアルミニウム合金電析技術の開発：不活性ガス雰囲気からの脱却」

独立行政法人日本学術振興会
「機械振動付与による非平衡初晶晶出メカニズムの解明とリサイクルプロセスへの応用」

独立行政法人日本学術振興会
「CVD 技術による傾斜機能性ダイヤモンド粉体の創製と焼結原理の構築」

独立行政法人日本学術振興会
「木材の化学処理と熱処理のツーステップ処理による寸法・物性安定化」

独立行政法人日本学術振興会
「超高圧合成法と量子ビームによる材料評価を活用した新奇酸窒化物の創成」

独立行政法人日本学術振興会
「高強度レーザー反応場を利用した高次ナノ構造の高速化学気相析出」

独立行政法人日本学術振興会
「炭素系薄膜を用いた高効率・高耐久性の高速横滑り型摩擦発電システムの開発」

公益財団法人名古屋産業振興公社
戦略的基盤技術高度化支援事業「ロボット摩擦重ね接合法（FLJ）による金属／CFRP の直接異材接合の製品化に向けた最適制御を伴う高機能ロボット FLJ システムの研究開発」

公益財団法人中部科学技術センター
戦略的基盤技術高度化支援事業「潤滑性、耐久性に優れたメカニカルシール用部材の開発」

公益財団法人三重県産業支援センター
戦略的基盤技術高度化支援事業「3次元立体・複雑形状と傾斜機能を具備する木質複合部材の開発とイス座面への適用」

発　表：誌上発表92件、口頭発表174件、その他49件

軽量金属設計グループ
（Light Metal Design Group）
研究グループ長：吉澤　友一
（中部センター）

概　要：
軽量金属材料の一次成形プロセスに関する研究として、マグネシウム合金の加工熱処理プロセスに関する

研究、マグネシウム合金の信頼性（疲労特性・耐食性）評価に関する研究を主に実施した。

マグネシウム合金の加工熱処理プロセスに関する研究では、産総研で開発した優れた強度と延性のバランス有する難燃性マグネシウム合金（Mg-Al-Ca 系合金）を用いて複雑構造部材を作製することを企業と共同で検討した。その結果、開発した合金を用いてオールマグネシウム性鉄道車両部分構体（1/1スケール、長さ1 m）を製造することに成功した。

難燃性マグネシウム合金の疲労特性評価に関する研究では、各種合金（FSW 継手など）の疲労特性を平面曲げ疲労試験などで評価し、組織（第2相粒子や集合組織の形成）や継手形状が疲労特性に及ぼす影響を明らかにした。また、腐食特性評価に関する研究では、難燃性マグネシウム合金の主要添加元素（アルミニウム）の濃度が耐食性に及ぼす影響を明らかにした。

軽量部材鋳造技術グループ

（Light metal casting process Group）

研究グループ長：尾村　直紀

（中部センター）

概　要：

アルミニウム合金を中心とした軽量金属材料の高性能化に資する技術開発として電磁撹拌プロセスによる鋳造組織微細化技術の高度化に取り組んだ。2017年度、角型断面を有するいわゆるスラブへの適用可能性について検討を行い、角部に未微細化領域が存在するものの、大部分の領域において円形断面のビレット同様微細化可能であることを明らかとした。2018年度は、断面のアスペクト比・角部半径が未微細化領域サイズに及ぼす影響について検討を行った。角部半径0の場合、断面のアスペクト比が2以下であれば、未微細化領域はほぼ見られないが、それ以上になると角部において微細化の不十分な領域が発生し、その領域はアスペクト比が大きくなるほど大きくなることを明らかとした。一方、角部に半径を設けることで未微細化領域を減らすことが可能であり、角部半径がスラブ厚さの半分となる場合には、断面アスペクト比4であっても、未微細化領域の無い健全な試料を得ることが可能であった。

新しい産業を創出するための萌芽研究として、電析プロセスの高度化に取り組み、電析ニッケル合金の耐熱性向上においてタングステンの添加が有効であることを明らかとした。さらに、部門の戦略課題を支える共通基盤技術として、顕微インデンテーション計測システムの更なる高度化について取り組んだ。

無機複合プラスチックグループ

（Inorganic-based plastics Group）

研究グループ長：今井　祐介

（中部センター）

概　要：

次世代の輸送機器などにおいて、軽量性・高機械特性、高機能性に優れた軽量構造材料が注目されている。当研究グループは、機能性に優れたセラミックス、カーボンなどの無機材料と軽量性・成形性に優れた樹脂・プラスチックの異種材料を複合化するためのプロセス技術および先進複合材料の創製に関して研究開発を遂行し、無機材料の特性を最大限に引出した軽量複合材料の開発および新規な製造プロセス技術の構築に取り組んでいる。2018年度は、軽量複合材料として注目されている炭素繊維強化プラスチック（CFRP）の高速成形へのマイクロ波プロセスの適用に向けて、マイクロ波チャンバの導波管形状に対する電界分布のシミュレーションを行った。導波管とチャンバの形状の適切な組み合せにより、角板状 CFRP 試験片の端部の局所過熱を回避し、サンプル中央部からの均一加熱が可能であることを確認した。得られた知見を元に、引き続き、半波長よりも大型の CFRP の均一加熱を行うための装置設計上の課題抽出を進めている。また、普及が進む CFRP のリサイクルへ向けた技術開発の一環として、短く破断された状態で回収される CF を機械特性に優れた CFRP に再生するためのプロセスの検討を行った。短い CF が一軸配向された CFRP を混練押出機により製造するための口金冶具を開発した。開発した口金冶具で繊維を配向させることによって、繊維を配向していない CFRP と比較して2倍の機械特性と1,000倍の耐疲労特性を有する再生 CFRP を実現した。また、リサイクル炭素繊維の評価技術の開発を進めている。

光熱制御材料グループ

（Light and heat control material Group）

研究グループ長：山田　保誠

（中部センター）

概　要：

省エネルギー効果の大きい窓ガラス材料として、ガスクロミック調光シート・ガラス、ナノ粒子を用いたサーモクロミックシート、液晶を用いた新規調光ガラスの研究を行なった。調光ミラーの研究においては、企業と共同で実用サイズの調光ミラーシートをスイッチングするための水素・空気の導入システムの開発を進めている。また、湿式法で作製する WO_3系調光ガラスに関しては、開発した良好なガスクロミック特性を示す調光膜を常温・大気中で作製できる前駆体液を用い、大面積化への研究開発を進めた。さらに、ポリマーや金属錯体などを用いた新規なクロミック材料に関して研究を行い、2段階変化の材料の開発や大面積化を進めた。サーモクロミックガラスについては、ナノ粒子の高速合成法の開発と特性の更なる向上を行っ

た。液晶を用いた新規な調光ガラスの研究では、液晶の相転移を用いた熱応答型光制御素子の調光幅の向上を行った。

材料表界面グループ

（Advanced Surface and Interface Chemistry Group）

研究グループ長：穂積　篤

（中部センター）

概　要：

当グループは、部門の重要課題の一つである「基盤的技術開発」の中で、二酸化炭素排出量の削減に貢献する、物質の流動性を制御する表面改質技術の開発に取り組んでいる。主として、ウエット／ドライプロセスによる各種高機能材料（ハイブリッド材料、層状化合物、多孔質材料、ポリマーブラシ、有機単分子膜、オルガノ／ヒドロゲルなど）創製技術と、それらを利用した動的濡れ性制御技術に積極的に取り組んでいる。2018年度は、最近開発した自己修復機能と防曇性を兼ね備えた透明ハイブリッド材料（ヒドロゲル）の防汚性の改善について取り組んだ。フッ素系界面活性剤を添加することで、透明性、自己修復機能、防曇性を維持したまま、表面に撥油性を付与することが可能となった。また、付着抑制材料、SLUG（Self-Lubricating Gel）表面にナノ構造を鋳型を用いた転写法により導入することで、着氷防止効果に加え、モスアイ（反射防止）効果を得ることが可能となり、これまでにない画期的な着氷雪防止/反射防止材料を開発することに成功した（Adv. Mater. Interfaces 2019, 6, 1801358）。

循環材料グループ

（Eco-renewable materials Group）

研究グループ長：重松　一典

（中部センター）

概　要：

木材や竹などの天然由来素材の、機械的・化学的機能向上を目的とした各種プロセス技術開発を進めている。例えば、バルク状の素材に塑性流動性を付与することで3次元複雑形状加工を可能にするなど、天然由来素材を「工業材料」として利活用するための基礎・応用研究を行っている。

2018年度は、木材や竹の流動成形技術を中心に、強度や音響特性、耐久性の向上およびそれらの評価・保証技術の高度化、バラツキを低減する前処理方法の開発に継続して取り組んだ。また、添加剤を加えずに木質自体の成形性を向上させる化学修飾技術の開発を継続して実施した。

セラミック機構部材グループ

（Ceramic structural components Group）

研究グループ長：近藤　直樹

（中部センター）

概　要：

構造用セラミックスを、各種産業の製造装置用部材、あるいは熱消費型製造業や熱エネルギー分野でのサーマルマネジメント部材として用いるための製造技術開発を行っている。セラミック多孔体の開発では、セラミック／樹脂混合原料の樹脂中に含まれるガスによる発泡を利用して作製する表層部のみが高密度化されたセラミック多孔体について、発泡前成形体の熱伝導率が発泡後の多孔質構造に大きく影響することを見出し、さまざまな原料を用いて、多孔質構造を制御した多孔体の作製を可能とした。セラミックスと金属の接合技術の開発では、セラミックーアルミニウム接合体の信頼性向上を図るとともに、アルミ以外の金属との接合について基礎的知見を得た。CVD 法を用いたコーティング技術の開発では、超高融点非酸化物セラミックスおよびこれら複合材料に対して、有機物原料からのCVD コーティングが可能であることを明らかとし、高付加価値な耐環境性セラミックスコーティング技術の基盤を構築した。その他、粉末積層法によるセラミックスの3次元造形技術の開発、新規な炭化ケイ素セラミック繊維開発のための基礎的検討にも取り組んだ。

セラミック組織制御グループ

（Ceramic microstructure control Group）

研究グループ長：日向　秀樹

（中部センター）

概　要：

2018年度は高熱伝導窒化ケイ素では、微細組織と色彩との関係の評価を開始した。またモジュールかした際の熱抵抗測定を実施した。高気孔率多孔体では、高温で使用可能かつ高強度化の指針構築を行った。新規高硬質材料の開発では不純物の少ない常圧焼結ZrB_2や耐酸化性高熱伝導硬質材の開発に取り組んだ。また、これらの材料の評価技術開発や標準化にも取り組んでいる。

マルチスケール部材評価グループ

（Multi-Scale Material Evaluation Group）

研究グループ長：早川　由夫

（中部センター）

概　要：

軽量金属材料を対象に、その組織に見られる結晶粒の分散形態と材料特性との関係を定量評価する手法について検討した。具体的には、難燃性 Mg 合金の SEM 画像に対し、輝度の異なる粗大・微細結晶粒のセグメンテーション、結晶粒子中心座標をもとにした最近接粒子間距離の算出を自動計算するアルゴリズムを開発した。一方、金属接合界面に生成する Mg-Al

合金クラスターに対して、酸化反応性を量子化学計算により検討し、構造による反応性の違いについて考察した。

高効率熱制御を実現する複合材料に対する計算科学的解析法に関し、ランダムウォーク描像に基づく熱伝導・熱拡散現象に関する研究に取り組み、材料のマルチスケールな不均質構造が熱伝導特性に及ぼす影響を明らかにする解析手法を考案した。

核磁気共鳴法による材料物性や機能の発現機構の解明に関する研究において、木質系材料についてヒノキのアセチル化と樹脂含浸、その後の熱処理による分子レベルの挙動を明らかにした。また、バイオプラスチックであるポリヒドロキシアルカン酸（PHA）アロイについて、PHA の形態変化が機械特性に及ぼす影響を明らかにした。

微細気泡水に関する基盤技術開発の一環として、静的加圧下の微細気泡水に於いては比較的小粒径の気泡が選択的に溶解することを明らかにするとともに、静的加圧から常圧に戻した際の気泡径の変化に関する知見を得た。また、粒子トラッキング法による植物工場養液中の気泡数密度の計測に取り組んだ。

⑦【触媒化学融合研究センター】

（Interdisciplinary Research Center for Catalytic Chemistry）

（存続期間：2015.4.1～2022.3.31）

研究センター長：佐藤　一彦
副研究センター長：浅川　真澄
総括研究主幹：田村　正則
総括研究主幹：藤谷　忠博

所在地：つくば中央第5
人　員：37名（37名）
経　費：667,396千円（222,245千円）

概　要：

1. ミッション

触媒は化学品製造技術の要であり、持続可能な開発目標（SDGs）を達成するためのキーテクノロジーである。当研究センターでは、SDGs 達成に貢献する革新的触媒を開発し、基礎化学品ならびに機能性化学品に関する新規製造法の提案をミッションとする。

2. 研究開発の方針

当研究センターでは、第4期中長期計画が掲げる「橋渡し」機能の強化ならびにグリーンサステイナブルケミストリーの推進に資する、触媒およびプロセス技術の開発に取り組む。これらの研究開発を進めるために、4つの戦略課題「ケイ素化学技術」、「革新的酸化技術」、「官能基変換技術」、「製造プロセス技術」を推進する。

（1）ケイ素化学技術

砂からの有機ケイ素原料製造プロセス、および有機ケイ素原料からの高機能有機ケイ素部材製造プロセス技術開発を行い、有機ケイ素材料の性能向上・新機能発現、大幅なコストダウンの達成を目指す。主要課題として、砂などの安価なシリカ原料からのアルコキシシラン合成の高効率化、アルコキシシランからの各種有機ケイ素化合物への変換、シロキサン化合物類の素材分野での用途開発を行う。

（2）革新的酸化技術

「空気を資源化」するクリーン酸化技術開発に向け、高反応活性および高選択性を備えた新規触媒反応の開発を行う。主要課題として、人工知能研究と連携した触媒設計手法の提案、分子および固体触媒の協調による高難度酸化反応、企業連携による高機能化学品製造、触媒や材料開発を促進する分析手法の開発、に取り組む。

（3）官能基変換技術

触媒反応による官能基変換・制御・付加技術を駆使して、各種生物由来原料や二酸化炭素に代表される難反応性原料および含ヘテロ元素化合物からの有用化学品合成反応の開発、および官能基変換技術を応用した高機能部材開発に取り組む。加えて、粘度－温度特性に優れた省エネ潤滑油の開発も行う。また、含フッ素精密洗浄剤・溶剤化合物製造に関わる触媒反応を効率化する。

（4）製造プロセス技術

固体触媒技術と触媒固定化技術の研究開発を通じて、CO_2排出量大幅削減やエネルギー消費量削減を目指した基幹化学品ならびに機能性化学品の革新的な製造プロセスの構築に取り組む。特に、化学品の自在合成を可能にするフローリアクタープロセスや、連続精密合成に関する基盤技術を開発する。

外部資金：

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
有機ケイ素機能性化学品製造プロセス技術開発

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
エネルギー・環境新技術先導プログラム　ファインケミカルズ製造のためのフロー精密合成の開発

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
NEDO 先導研究プログラム　エネルギー・環境新技術先導研究プログラム　SILP 触媒を用いた流通型 CO_2直接利用ヒドロホルミル化反応の開発

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 NEDO 先導研究プログラム　未踏チャレンジ2050　排気ガス由来低濃度 CO_2の有用化製品への直接変換

文部科学省　科学技術人材育成費補助金　卓越研究員事業

国立研究開発法人科学技術振興機構　研究成果展開事業（産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム）（OPERA）低 CO_2と低環境負荷を実現する微細藻バイオリファイナリーの創出に関する国立研究開発法人産業技術総合研究所による研究開発

国立研究開発法人科学技術振興機構　プログラム・マネージャー（PM）の育成・活躍推進プログラム　機能性化学品の連続フロー製造システム技術開発プロジェクトの高度化

国立大学法人東京大学　受託研究　フロー反応と触媒技術を融合したグリーン化学品等の精密合成装置開発

国立大学法人東京大学　受託研究　フロー反応と触媒技術を融合した化成品等の精密合成反応モニタリングおよび解析技術

文科省補助金「国立大学法人機能強化促進補助金」平成30年度「ロバスト農林水産工学国際連携研究教育拠点構想」国立大学法人北海道大学からの受託研究　酪農廃棄物の資源利用に関する先導研究

独立行政法人日本学術振興会　科研費　基盤研究（C）カルボニル化合物やアミン化合物の sp3炭素－水素結合を官能基化する新戦略の実践

独立行政法人日本学術振興会　科研費　基盤研究（C）ケイ素－ケイ素三重結合化合物を基盤とする新規なケイ素不飽和結合化合物の創製

独立行政法人日本学術振興会　科研費　基盤研究（B）Si-Cl 結合切断を鍵とするクロロシラン類の触媒的分子変換技術の確立

独立行政法人日本学術振興会　科研費　新学術領域研究（研究領域提案型）高度に電子豊富な低スピン鉄反応場の構築と不活性結合の切断

独立行政法人日本学術振興会　科研費　基盤研究（C）クロロシランの酸化的付加を活用する炭素－ケイ素クロスカップリング反応の実践

独立行政法人日本学術振興会　科研費　若手研究（B）反応活性なゲルミレンを反応場とする分子変換反応の開発

独立行政法人日本学術振興会　科研費　若手研究（B）PNP ピンサー型ホスファアルケン錯体をルイス酸とした FLP 型酸・塩基触媒の開発

内閣府戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「スマートバイオ産業・農業基盤技術／革新的バイオ素材・高機能品等の開発を加速するインフォマティクス基盤技術の開発

文科省補助金「国立大学法人機能強化促進補助金」平成30年度「ロバスト農林水産工学国際連携研究教育拠点構想」国立大学法人北海道大学からの受託研究　乳製品副産物の新たな機能発現に関する研究

文科省補助金「国立大学法人機能強化促進補助金」平成30年度「ロバスト農林水産工学国際連携研究教育拠点構想」国立大学法人北海道大学からの受託研究　タマネギ非可食部の高度利用に関する先導研究

発　表：誌上発表76件、口頭発表151件、その他14件

ケイ素化学チーム

（Silicon Chemistry Team）

研究チーム長：中島　裕美子

（つくば中央第5）

概　要：

当チームは、有機合成化学、触媒化学、有機金属化学、錯体化学、ヘテロ元素化学などの有機・無機合成化学技術を中心とした諸分野のポテンシャルを併せて、当研究センターの4つの戦略課題の1つである「ケイ素化学技術」の開発を中心に推進している。具体的には、1）有機ケイ素機能性化学品のための触媒技術開発、2）触媒関連基盤技術開発の2つの課題に取り組んでいる。1つ目の課題については、①有機ケイ素原料を現状より格段に低エネルギー・低コストで製造する革新的な触媒技術の開発、②高機能有機ケイ素材料開発に繋がる高度構造制御触媒技術や白金代替触媒技術などに取り組んでいる。2つ目の課題「触媒関連基盤技術開発」については、将来の種になるような触媒開発に関連する有機金属、錯体、ヘテロ元素、材料技術などにおける挑戦的なテーマや産総研の独自性の高いテーマに取り組んでいる。

革新的酸化チーム

（Innovative Oxidation Team）

研究チーム長：今　喜裕

（つくば中央第5）

概　要：

当チームでは、触媒化学・錯体化学・計算化学・分析化学・有機合成化学を、チームの保有するコア技術として、当センターの中核的研究課題の一つである「革新的酸化技術」を実現するべく研究開発を進めている。すなわち、環境負荷の高い重金属類が排出されず有機溶媒の使用量を極小化する反応・プロセス技術を目指し、従来にない高効率且つ高選択的な触媒を創製し、高機能な化学品を製造でき且つ環境にやさしい酸化反応をはじめとする有用反応を開発している。具体的には、過酸化水素または酸素を用いることで、電子材料に用いる新規機能性材料を、副生物が水のみでクリーンに合成し、実用化可能なレベルで製造できる技術を実施している。また、最新の分析技術や計算科学を取り入れ、革新的な触媒反応を開発している。酸化技術と官能基変換技術とを組み合わせた、新規高機能化学品製造技術を実施している。

官能基変換チーム

（Functional Group Transformation Team）

研究チーム長：富永　健一

（つくば中央第5）

概　要：

物質が持つさまざまな特性や機能は、その物質を構成する分子の骨格と官能基により発現する。それらの骨格や官能基を変換したり、新たな官能基を付加することにより、物質に新たな機能を与え、有用な化学品を合成することが可能になる。

当チームは、触媒反応による官能基変換・制御・付加技術を駆使して、当センターの中核的課題の一つである「官能基変換技術」の開発に取り組んでいる。具体的には、（1）生物由来原料からの有用化学品合成、（2）二酸化炭素などの小分子の付加による機能性化学品合成、および（3）官能基変換技術を応用した高機能部材開発を進めている。また、（1）に関する社会実装を推進するため、「生物資源と触媒技術に基づく食・薬・材創生コンソーシアム」を運営している。

ヘテロ原子化学研究チーム

（Heteroatom Chemistry Team）

研究チーム長：深谷　訓久

（つくば中央第5）

概　要：

機能性化学品は、多様な産業分野で活用される高付加価値材料である。当チームでは、ヘテロ元素資源を有効利用し、さらなる高機能材料の創出を目指してリン・ケイ素・ホウ素などの各種ヘテロ原子化合物の省エネルギー・省資源・環境調和型製造法の開発から、含ヘテロ原子機能性材料の試作までの一貫した研究を行っている。具体的には、機能性リン化合物の触媒プロセスを用いた効率合成法開発、機能性ケイ素化合物の省エネルギー製造プロセス開発および分子構造を精密に制御した新材料の創出を行う。またサーキュラーエコノミー実現の観点から、リン・ケイ素などのヘテロ元素から炭素までを含む物質循環社会構築に向けた新しい化学プロセスの開発を行う。

触媒固定化設計チーム

（Catalyst Design Team）

研究チーム長：崔　準哲

（つくば中央第5）

概　要：

当チームでは、化学プロセスにおける廃棄物の更なる低減、エネルギー効率の一層の向上、循環型資源への原材料転換を目指し、その実現のためのキーテクノロジーである触媒の分子・原子レベルでの設計・開発を行っている。当センターの4つの戦略課題の中の「官能基変換技術」において、二酸化炭素からの触媒反応による有用化学品製造技術の開発に取り組んでいる。また「ケイ素化学技術」に関連して、有機ケイ素化学品の高効率製造技術の開発を行っている。さらに「製造プロセス技術」として、分子触媒の固定化技術や、省資源のための貴金属代替・小量化技術の開発に取り組んでいる。研究開発のキーワードは、高効率（高活性、高選択性）、高品質（残留金属低減、ノンハロゲン）、低環境負荷（E-ファクター低減）、再生可能資源（ケイ砂、二酸化炭素）利用などである。

固体触媒チーム

（Advanced Heterogeneous Catalysis Team）

研究チーム長：中村　功

（つくば中央第5）

概　要：

資源循環型社会を実現するためには、炭素やケイ素などの資源に対する物質循環技術の開発が不可欠である。当チームでは、戦略課題の一つである「製造プロセス技術」の構築を目指し、メタンや二酸化炭素などの炭素資源、産業廃棄物や籾殻などに含まれるケイ素資源およびバイオマスなどの再生可能資源から、高効率かつ低環境負荷で、各種の基礎および機能性化学品を製造するための固体触媒による物質変換技術の創出を行っている。さらに、機能性化学品の効率的な合成法の開拓を目的として、フローリアクターの開発を行っている。具体的には、1）炭素資源や再生可能資源の有効利用法の開拓、2）自在合成を可能とするフローリアクターに関する基盤技術開発、3）有機ケイ素機能性化学品製造のための触媒技術開発、の3つの課題に絞った集中的な研究を進めている。

フロー化学チーム

（Flow Chemistry Team）

研究チーム長：甲村　長利

（つくば中央第5）

概　要：

当チームは、有機合成化学、触媒化学、錯体化学などの有機・無機合成化学技術を中心とした諸分野のポテンシャルを併せて、当研究センターの戦略課題の1つである「製造プロセス技術」を中心に研究開発を推進している。機能性化学品の製造は多段階反応が必要であり、それゆえバッチ法が主流となっているが、固体触媒および固定化触媒を用いたフロー精密合成法に置き換えることにより、廃棄物の大幅削減、エネルギー消費削減などの達成を目指している。具体的には、機能性化学品製造に頻出する有機反応（C-C 結合生成反応、酸化反応、水素化反応、エステル化・アミド化反応、クロスカップリング反応）を中心に、フロー法に適した高効率・高選択的・長寿命な固体触媒・固定化触媒の開発に取り組んでいる。また、フロー精密合成を連結した多段連続製造プロセスの開発にも取り組み、機能性化学品の実生産に向けた基盤技術の蓄積を行っている。

⑧【ナノチューブ実用化研究センター】

（CNT-Application Research Center）

（存続期間：2015.4.1～）

研究センター長：畠　賢治

副研究センター長：岡崎　俊也

総括研究主幹：小久保　研

首席研究員：湯村　守雄

所在地：つくば中央第5

人　員：15名（15名）

経　費：539,426千円（203,196千円）

概　要：

当研究センターではナノテクノロジーを代表する新素材であるカーボンナノチューブを実用化するための研究開発および研究支援業務を行う。民間に技術を橋渡しすることを前提とした、CNT の低コスト量産技術の開発、CNT の分散・成形加工・複合化などの共通基盤技術開発や CNT の用途開発技術を行う。これらを通じて、わが国の新たな産業創出に貢献すると共に、世界をリードするナノカーボン材料の総合研究センターとして、日本の産業を支える科学技術の開発を強力に推進する。

具体的には、以下の研究開発を実施する。

1)　カーボンナノチューブの低コストおよび高品質化量産技術の開発

スーパーグロース法をもとに、産業応用を実現する上で重要な低コスト大量生産技術を開発する。さらに、次世代カーボンナノチューブ合成技術として、超長尺・高結晶なカーボンナノチューブの合成技術開発を行う。

2)　カーボンナノチューブの用途開発

スーパーグロース法で合成された単層カーボンナノチューブを中心に、ゴム・樹脂などとの複合材や軽量線材などの用途開発を進める。さらに、これらを企業と共同連携し、製造メーカーと用途開発メーカーの間で BtoB の流れの形成を促進し、カーボンナノチューブ実用化・産業化の達成を目指す。

3)　カーボンナノチューブの品質管理評価技術の開発

カーボンナノチューブ実用化のための品質管理評価技術の開発を行う。特に、分散液ならびに複合材中のカーボンナノチューブの分散状態や品質を評価する手法を開発する。また、カーボンナノチューブ産業の国際競争力強化の点から、開発した評価法の国際標準化を進める。

外部資金：

独立行政法人日本学術振興会

科研費補助金

「カーボンナノチューブの生分解性の解明と制御」

「貴金属合金化鉄触媒ナノ粒子による過酷な条件下での長尺 CNT フォレスト成長」

「触媒で改質した炭素源ガスを用いた単層カーボンナノチューブ合成技術の開発」

「CNT をモデル物質としたナノ材料吸着標準等温線の解明」

「銅を凌駕する電気特性を有する軽量 CNT 銅複合材配線の開発」

「メタン菌の付着機構解明による先端的コーティング配置技術の開発と高性能電極の試作」

発　表：誌上発表20件、口頭発表69件、その他10件

CNT 合成チーム

（CNT Synthesis Team）

研究チーム長：Futaba Don

（つくば中央第5）

概　要：

画期的なカーボンナノチューブの合成法、スーパーグロース法（水添加化学気相成長法）を開発し、基板から垂直配向した単層カーボンナノチューブを高効率に高純度で成長させることに成功している。

このスーパーグロース法に基づく量産基盤技術開発を行い、「かつてない規模・価格での単層カーボンナノチューブの工業的量産」を目指している。より具体的にはカーボンナノチューブ成長効率を高める炭素

源・温度・触媒賦活剤の開発、大面積合成技術や連続合成技術開発などである。さらに、カーボンナノチューブには直径・長さ・結晶性・密度・カイラリティなど、さまざまな構造の多様性を有するが、これらの構造が各用途に適したものに調整されたカーボンナノチューブの成長技術を開発する。さらにはこれらの合成技術の量産化検討を進める。

CNT 用途チーム

（CNT Application Development Team）

研究チーム長：山田　健郎

（つくば中央第5）

概　要：

カーボンナノチューブを用途で活用するためには、その優れた性能を損なうことなく、分散･成形加工･複合化する技術を開発して、部材・部品などに作り、デバイスに組み込む必要がある。特に当チームでは長尺配向のスーパーグロース法で作製した単層カーボンナノチューブを中心に、その特長を活かした、分散手法・複合化・成形加工の開発を行う。

これらの技術を活用して、カーボンナノチューブのポテンシャルを十分に引き出し、従来にない革新的な機能を有する部材や複合材料の開発を行い、カーボンナノチューブの実用化研究に取り組んでいる。

CNT 評価チーム

（CNT Characterization Team）

研究チーム長：岡崎　俊也

（つくば中央第5）

概　要：

新規材料開発において材料特性を的確に評価する手法開発は、組成、形状あるいは合成条件を最適化していく上でなくてはならないものである。CNT 開発においても、それは例外ではない。当研究チームでは、各用途に必要十分な CNT 分散液および複合材、あるいは CNT 自身の特性を可視化する評価技術の開発を行う。また、CNT 実用化によって重要である、ナノ安全性に資する評価法の開発を行う。そして、わが国の生産する CNT の差別化をはかるため、開発した手法の国際標準規格化を目指した研究も行う。

⑨【機能材料コンピュテーショナルデザイン研究センター】

（Research Center for Computational Design of Advanced Functional Materials）

（存続期間：2015. 11.1～2022.10.31）

研究ユニット長 ：浅井　美博

副研究センター長：宮崎　剛英

総 括 研 究 主 幹：青柳　岳司

所在地：つくば中央第2

人　員：32名（32名）

経　費：625,867千円（141,521千円）

概　要：

1. 研究ユニットのミッション

高機能性産業材料開発に要する研究期間を大幅に短縮する事を目指し、従来の経験と勘に依存する研究開発現場に計算シミュレーションを活用した非経験的な材料設計技術を導入する。そのために最も有効な計算材料設計手法を産業界や大学・研究機関と協力して開拓すると同時にその研究開発ハブとして活動する。材料の相反する現象・機能を直接的に計算シミュレーションで予測する技術（マルチフィジックスシミュレーション技術）を構築すると同時にそれを高速に実施する計算シミュレーション技術（マルチスケールシミュレーション技術）を確立する事により、材料の組成・構造情報からその機能を予測する順方向予測技術の性能と信頼性を飛躍的に高める。同時にそれらで得た多数の順方向予測解に対して人工知能やデータ科学などの情報技術を適用・活用する事により、所望の機能を得るために必要な材料の組成・構造を逆方向に予測する材料設計技術を開拓する。それらを束ねる事により機能性部材・デバイスの開発効率を格段に高めるための設計インフラを構築し産業界に普及する。

2. 研究ユニットの研究開発の方針

機能材料コンピュテーショナルデザイン研究センターには6つの研究チームを設置する。これらを横断する以下4つの戦略課題を設定し、計算シミュレーションの産業普及の観点から整理作成する TRL を意識したマイルストーンを設けた研究を推進する。

1）材料機能シミュレーション技術開発

材料インフォマティクス研究やフェーズフィールド法を用いたマルチスケールシミュレーション研究に関して先行実績が多い金属・合金などの機能性固体化合物（有機・無機）や、高分子・レオロジー材料などを含めた広範な材料の機能を対象とした信頼性の高い順方向予測技術を確立・実証する。電子レベルから始める第一原理計算・*ab initio* 計算、その結果から原子・分子の力場を得て行う分子動力学計算・粗視化分子動力学計算、更にはそれらの長波長極限と繋がる連続体シミュレーションまで、多階層な計算シミュレーション技術の各々を、その長さ・時間で分類される各階層で大規模化するために必要な階層内のスケールアップ技術と、階層間を紡ぐマルチスケール化技術を重点的に開発し、マクロな材料機能の組成依存性やマイクロ構造依存性に関する化学的な予見性を飛躍的に高め、計算シミュレーションの実用材料開発に対する有用性ポテンシャ

ルを飛躍的に向上する。

2）デバイス材料シミュレーション技術の開発

材料をデバイス・モジュール環境で用いた時の動作性能を電子・原子・分子・イオンレベルから第一原理的に予測する計算シミュレーション技術を開発する。材料が示す複数の現象・機能を計算シミュレーション内で再現できるような、高度に物理的・化学的な現実性を持ったマルチフィジックス計算シミュレーション技術を開発する事により、デバイス・モジュール環境下での動作性能を最大化する為に必要な材料設計条件を導きだす。これらの技術開発を1）で開発するマルチスケール計算技術と組み合わせる事により、世界に類を見ない高い順方向予測性能を持った計算シミュレーション技術を開発し、これをもって産業界のデバイス研究を牽引する。

3）反応プロセスシミュレーション技術の開発

触媒反応、レーザー反応などの内、産業界で有用な反応プロセスにつき、それを非経験的に予測する為の反応路探索技術を確立する。多孔性材料を用いた触媒反応、分離・吸着反応などを含め、拡散律速の反応や、多数の素反応過程からなる複合的な反応などの実空間的な取り扱いが必要な反応につき、それを取り扱う為の計算シミュレーション技術を開発し、反応プロセスに対するコンピュテーショナルデザインを実用化すべく研究開発を行う。

4）連続体シミュレーション技術の開発

有限要素法を用いた流体解析および固体解析におけるミクローマクロを繋ぐメゾスケール解法、マルチスケール解法による大規模並列連成解析技術の開発を行う。ミクローマクロを繋ぐフェーズ・フィール法、格子ボルツマン法や、例えば触媒などの多孔質構造を想定したメゾスケール解析技術の開発研究を行う。

（1）中長期目標・計画を達成するための方策

アメリカでの「マテリアルズ・ゲノム」プロジェクト、ヨーロッパ各国やアジア諸国での「マテリアルズ・インフォマテイクス」プロジェクトなど、世界各国で計算科学、データベースと情報技術を活用した新たな材料開発研究スキームに関する開拓プロジェクトが急増している。この影響が各国の特許審査のあり方に変化を与え、計算シミュレーション結果のみで成立する特許が増加する可能性が高い。産業界においても、この動きに取り残される事に対する危機感が強い。一方、機能性材料に関してはビックデータが殆ど存在せず、従来型の「データ駆動型」のみでは困難が生じる場合が多い事も予想される。際立って性能の高い機能性材料に対する高速材料探索に関して、その基盤技術を高める必要が広く認識されており、高機能性材料の開発期間を飛躍的に短縮する事ができるような計算材料設計手法・解析手法に関わる基盤技術の開発を目指す当研究センターはその開発推進主体として最適な研究組織である。当研究センターで開発を目指す計算材料設計システムは材料・化学領域で目指す「最終製品の競争力の源となる革新的部材・素材の提供」の開発・支援に必要な研究インフラストラクチャーであり、機能材料の高速探索を目指すためには必須の資源である。計算材料設計の活用は企業において未だ充分に進んでおらず、企業が苦手としている分野である。これに関わる飛躍的な研究開発とその普及活動を行う当研究センターの設置は、産総研第4期中長期計画において最も重要な「橋渡し機能の強化」に有用である。

（2）2018年度の重点化方針

2017年度にはマルチフィジックス計算シミュレーション技術の研究開発を重点的に行ったが、2018年度においてはそれらを用いて得た計算シミュレーションデータに対して、人工知能技術、データ科学的手法や、情報科学的手法的を適用することにより、機能を最大化するための材料設計（逆予測）指針を得るための基盤技術を構築する。これを活用する事により新機能材料のコンピュテーショナルデザイン例を創出し、材料・化学領域の重点化方針であげられている材料と化学のシナジー効果の発揮において中核的な役割を果たしていく。

独立行政法人日本学術振興会平成30年度科学研究費助成事業（科研費）

「陽電子消滅による結晶特異構造のキャリア捕獲・散乱ダイナミックスの評価」（新学術領域研究（研究領域提案型））
「高分子高次構造の階層的シミュレーション」（新学術領域研究（研究領域提案型））
「次世代材料探索のための離散幾何解析推進」（新学術領域研究（研究領域提案型））

「電気二重層の異常誘電応答を利用した高密度電荷貯蔵」（基盤研究（A））
「高速なアルカリ金属イオンホッピング伝導と高速電気化学反応を実現する電解液設計」（基盤研究（A））
「界面原子・分子層における局所高電界効果の理論計算」（基盤研究（B））
「分子論的に予言するガラス転移の劇的スローダウン：遷移状態と輸送特性」（基盤研究（B））
「凝集系の構造変化を誘起する短パルスレーザーの理論的研究とレーザー装置の調査」（基盤研究（C））
「溶液内化学反応やアモルファス材料のダイナミクスへ向けた大規模量子化学計算法の開発」（基盤研究（C））
「平均力ダイナミクスの拡張による生体分子のレア・イ

ベント予測」（基盤研究（C））
「複合シミュレーション技術によるバイオマス分解酵素の反応機構解明と機能改変」（基盤研究（C））
「帯電系のための新規分子動力学法の開発と有機熱電変換材料への応用」（若手研究（A））
「第一原理計算による全固体リチウムイオン電池の正極/電解質界面の研究」（若手研究（B））
「溶融凝固を伴う複雑自由表面流れ解析手法の構築」（若手研究（B））

国立研究開発法人科学技術振興機構　先端的低炭素化技術開発（ALCA）
「Li－S 電池用電解質の ab initio 計算による構造、エネルギー振動計算」

国立研究開発法人科学技術振興機構　戦略的創造研究推進事業（CREST）
「粗視化シミュレーションを用いたエラストマー材料の動的解析」
「熱マネージメント有機材料の物性理論」
「計算科学による塗布型電子材料の精密電子構造解析」

国立研究開発法人科学技術振興機構　戦略的創造研究推進事業（さきがけ）
「トポロジカルデータ解析に基づくアモルファス構造の包括的記述と特徴抽出」

国立研究開発法人科学技術振興機構　未来社会創造事業
「接着界面マルチスケール解析のための理論・シミュレーション・数理インフォマティクス研究」

文部科学省科学技術試験研究委託事業「元素戦略磁性材料研究拠点」
「第一原理計算に基づいた磁石物質探索と磁性解明」

文部科学省科学技術試験研究委託事業「省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発」
「省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発③評価基盤領域実施機関　陽電子状態・消滅パラメーターの理論計算」

文部科学省科学技術試験研究委託事業「ポスト「京」」
「次世代の産業を支える新機能デバイス・高性能材料の創成サブ課題 D：高性能永久磁石・磁性材料」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構受託研究
「超先端材料超高速開発基盤技術プロジェクト」
「未利用熱エネルギーの革新的活用技術研究開発／小規模研究開発／高密度化学蓄熱材探索を目的とした蓄熱機構の計算科学に係る研究開発」

文部科学省科学技術人材育成費補助金
「卓越研究員事業」

日本原子力研究開発機構「平成30年度　英知を結集した原子力科学技術・人材育成事業」
「燃料デブリ取出し時における放射性核種飛散防止技術の開発」より「被覆材流動解析」

発　表：誌上発表71件、口頭発表175件、その他17件

多階層第一原理計算手法開発チーム
（First-principles multi-scale simulation Team）
研究チーム長：三宅　隆
（つくば中央第2）

概　要：

当チームでは、第一原理計算手法・プログラムの開発・高度化、および、多階層化に向けた整備を行なっている。現実の問題の解決に際して、最善のスキームの確立を図り、必要に応じてデータ科学的手法を活用している。2018年度の研究成果の例を以下に示す。機械学習を活用して、構造や化学組成を変えた材料探索を効率的に行うための基盤技術として、汎用的な記述子である軌道場行列（OFM）を高度化し、遷移金属化合物を対象としてその有効性を検証した。毒性を有する鉛や希少元素を含まない強誘電体開発を目的として、有機強誘電体四角酸に対する第一原理計算を実行し、電場印加による反強誘電－強誘電転移のシミュレーションに成功した。高分子型燃料電池の電解質として重要な役割を果たすナフィオンと水が混在する系の第一原理分子動力学計算を行い、新たに開発したスペクトル分解手法を用いて水の結合状態による振動数のシフトや強度の変化を議論した。フラグメント分子軌道法と密度汎関数強束縛法（DFTB）を組み合わせた高速計算法により100万原子からなる窒化ホウ素の熱揺らぎによる変形のシミュレーションに成功した。

物性機能数理設計手法開発チーム
（Functional mathematical modeling Team）
研究チーム長：中村　恒夫
（つくば中央第2）

概　要：

当チームでは、材料の構造や機能を理解し予測するための数理モデル、材料データ解析手法、シミュレーション基礎理論を構築する。また、モデルを第一原理計算に組み込むことで、実環境下におけるデバイス材料特性の予測と設計指針の提示を行っている。

（1）電気・スピン・熱などの第一原理伝導シミュレーション、ナノ粒子光学応答シミュレーション手法の

改良と拡張を行った。開発手法を相変化メモリ材料へ適用し、その性能評価や外場駆動型による相変化ダイナミクス機構の提案などを行った。

（2）2017年度までに開発した多面体コードを用いて球形原子からなる液体やガラスの局所構造を調べ、エネルギー的に安定な二十面体構造ではなく、エントロピー的に安定な二十二面体構造が多く含まれていることを明らかにした。

（3）機械学習技術の適切な拡張と適用手法の最適化により、先端材料開発においても、実験およびシミュレーションデータと機械学習による統合解析が有効であることを実証した。具体的検証例として、高分子のガラス転移について、所望の転移温度を持つ物質を探索し、ベイズ最適化などを組み合わせた手法で要求特性を満たす高分子構造を高速に発見できた。

多階層分子シミュレーション手法開発チーム

（Multi-scale molecular simulation Team）

研究チーム長：下位　幸弘

（つくば中央第2）

概　要：

高い信頼性で材料機能を予測するマルチスケール計算材料設計技術の確立・実証ならびに触媒反応・電気化学反応などの産業界で有用な反応プロセスを非経験的に予測するための反応路探索技術の確立を最終目標に、2017年度に引き続き、量子化学計算法や分子動力学法などの分子シミュレーション技術とそれを用いた材料研究について研究開発を行った。また、数学と計算材料科学の連携により研究領域の開拓を進めた。より具体的には、生体分子機能における酵素反応のモデリング・反応機構解析、量子化学計算を用いた触媒などの化合物の特性や反応性の解明、分子間相互作用やイオンの相互作用の精密解析、ならびに、機能材料の構造－物性相関ならびに材料設計技術、分子動力学計算の新しい手法開発や自由エネルギー計算に関する理論構築などに取り組んだ。特に、固体高分子型燃料電池で使われるナフィオンの化学的劣化機構を密度汎関数法を用いて研究し、分子内の劣化部位を計算科学的に特定し、劣化を抑える分子デザインを提案した。

多階層ソフトマテリアル解析手法開発チーム

（Multi-scale soft matter simulation Team）

研究チーム長：森田　裕史

（つくば中央第2）

概　要：

接着、ゴム・エラストマー、複合材料などの高分子材料に対して、効率のよい材料設計手法の開発が望まれている。当チームでは、粗視化モデルと多階層化技術を駆使しながら、材料設計に繋げるためのソフトマテリアル材料の階層的構造・物性・機能についての解析研究を進めている。2018年度も引き続き、粗視化モデルに関わる研究、ゴム材料の研究、接着技術に関する研究、荷電材料に関する研究を進めた。

具体的には、荷電系 MD 計算において従来法に比べて高速かつ正確に電荷に関わる項を計算できる LIPS/FFT 法の開発に関する研究、接着時に用いられる被着体のナノ細孔をモデル化しその接着能の検証を行うための力学物性解析シミュレーション研究、および純ゴムの力学物性の基礎となる理想架橋ゴムモデルにおけるゴム弾性の解析シミュレーションの研究を行った。さらに2012年から進めているコンソーシアム「ゴム・エラストマーにおける理論・シミュレーション基礎研究会」では、フィラー充填ゴムのレオロジー特性を表すことができるモデルについて、メンバー企業と連携しながら研究をすすめ、成果の橋渡しを進められた。

統合マクロ計算手法開発チーム

（Integrated macroscopic simulation Team）

研究チーム長：松本　純一

（つくば中央第2）

概　要：

当チームでは、連続体モデルにもとづくマクロ計算における流体や固体、この中間である半固体、熱などのマルチフィジックス解析、ミクロ計算との親和性を考慮したメゾ、マルチ、ブリッジングスケールにおける方法を取り入れたシミュレーション技術、これらの順解析および逆解析を可能とする統合的なマクロ計算手法の開発を目指している。反応性流体シミュレーションの基盤となる有限要素法を用いた非定常熱流体（圧縮性粘性流体）解析について、保存形式の偏微分方程式による手法へと改良した。また、計算手法の高速化へ向け、有限要素法による連立一次方程式の反復ソルバについて、GPU による高速化を進め、定常非圧縮流れにおける複数の GPU を用いたマルチ GPU 計算の開発を行った。今年度より、幅広いレオロジー特性を有する流体のための粒子法に関する技術開発を開始した。自由表面に働く表面張力を効率的かつ安定に計算可能な粒子法に基づく計算手法を開発し、基礎的な検証を行った。

統合シミュレーション実験検証チーム

（Multi-simulations Verification Team）

研究チーム長：大谷　実

（つくば中央第2）

概　要：

当チームはマルチスケールシミュレーションの手法の実験結果への適用性を検証することを目標としている。そのために、時間と空間それぞれの軸において異

なる次元の現象を連結するスキームの確立を目指し、産業用シミュレーション技術の開発に貢献する。2018年度は、マルチスケールシミュレーション技術を用いて、実験で得られている、水の負の誘電率発現機構を明らかにすることに成功した。また、レーザーアブレーションの熱的/非熱的現象を調べレーザーパルスの短い方が同じフルエンス（1ショット当たりの光エネルギー密度）でも効率よくアブレーションを起こすことを示した。さらに、古典分子動力学法を用いて、シリコンクラスターをグラフェン上へ降らせた時の挙動について調べた。グラフェン上に残存している酸素がクラスターの吸着に大きく関与している可能性が計算により得られ、実験における成膜条件に対する新たなファクターを提示した。

⑩【磁性粉末冶金研究センター】

（Magnetic Powder Metallurgy Research Center）

（存続期間：2016.4.1～）

研究センター長：尾崎　公洋
副研究センター長：多田　周二

所在地：中部センター
人　員：22名（22名）
経　費：276,210千円（104,373千円）

概　要：

磁性材料は、機能性材料として従来からさまざまな産業用途に利用されてきたが、近年、環境意識の高まりにともなってその需要は大幅に増加している。そのため、社会の持続性を担保し、産業の発展を実現する観点から、より高い性能を可能とする新たな磁性材料およびその応用技術の開発が強く要求されている。特に、ハード磁性材料（永久磁石）やソフト磁性材料は、低炭素社会の実現に貢献する次世代自動車や電化製品などに用いられる高性能モータを構成する重要な材料である。また、磁気熱量材料は地球温暖化ガスを全く使用しない次世代の冷凍システム（磁気冷凍システム）の構成材料として期待されている。

当研究センターでは、わが国における磁性材料技術が世界を牽引し、関連産業の市場拡大に向けた礎を築くことを大命題と掲げる。限りある資源のなかで省エネルギーや環境に対応した高性能の磁性材料を実現するために、実用化に向けたコア技術や周辺プロセス技術などモジュール化ならびにシステム化を含めて実験レベルから実用化レベルまでの一貫した技術開発を行っている。すなわち、資源リスクに対応できる磁石材料、省エネルギーに寄与できるソフト磁性材料、環境問題に対応できる磁気熱量材料などの実用化を出口として、それぞれに必要なプロセス技術の開発を進めるため、1）高性能磁石およびソフト磁性材料の開発、2）フロン類フリーを実現する冷凍システムと磁性材料開発、ならびに3）バルク磁性材料創製のためのプロセス技術の開発を3本柱のテーマとして掲げ、その解決に取り組んでいる。

磁性粉末冶金研究センターは、産総研として上述のミッションを強力に推進するため、2016年4月に新ユニットとして設立された。ハード磁性材料チーム、エントロピクス材料チーム、ソフト磁性材料チーム、磁性材料プロセスチームおよび焼結プロセスチームの5チームから構成され、それぞれのチームの特徴を活かしながら磁性材料にかかる研究開発を包括的に進めている。

センター設立から3年目にあたる2018年度は、それまでの研究を継続する形で以下4つの戦略課題をユニット内に設定し、研究を推進した。

戦略課題1：耐熱性・耐環境性に優れた永久磁石材料の開発

ハイブリッド自動車用モータに使われる高性能磁石など、資源・環境・エネルギー問題に対応した永久磁石材料を開発する。これまでに培った粉末合成技術や粉体・粉末冶金技術を駆使して新しい磁石製造プロセスを開発し、優れた特性を有する磁石の創製を行う。特に、サマリウムー鉄ー窒素磁性材料に着目し、ネオジム磁石より高い保磁力と耐熱性を持つ焼結磁石の実現を目指す。

戦略課題2：フロン類フリーを実現する冷凍システムと磁性材料開発

環境負荷が小さくエネルギー効率の高い固体冷凍の実現を目指して、磁場や電場などの印加により熱量効果を生じる材料の特性解明・制御方策と作製技術を構築する。具体的には La-Fe-Si-H 磁気熱量材料の合成技術および相安定化技術の開発や、そのシステム応用技術の開発に加え、新規エントロピクス材料の探索を行う。

戦略課題3：高性能軟磁性材料の開発

高効率モータを実現するために、高飽和磁化と低鉄損を両立するソフト磁性材料の実現が求められている。化学的粉末合成技術と粉末修飾技術を駆使して、自動車用モータのコア材料としてのソフト磁性材料や、高周波に対応したソフト磁性材料など、用途に応じた特性を有する高性能ソフト磁性材料の開発を目指すとともに、その実用化のための基盤技術の構築を行う。

戦略課題4：バルク磁性材料創製のためのプロセス技術の開発

金属の凝固プロセス、電磁振動プロセス、マイクロ波プロセスなどさまざまなプロセスおよび組織評価技術を駆使して、バルク磁性材料の開発ならびにその周辺技術を開発し、さらに実用化に向けたプロセス技術を目指す。これらのプロセスにより、組織が高度に制

御された磁性材料や磁性粉末を開発する。同時に、磁気特性を十分に発揮したバルク磁性材料を作製可能な焼結プロセスを開発し、特に、高い耐熱性を有するサマリウムー鉄ー窒素磁性材料の高密度固化成形を目指して、焼結プロセスの高度化を推進する。具体的には、粉末性状、焼結圧力、焼結温度などの最適化、および高温高加圧焼結に耐えうる金型材料の開発を進める。

これらの共通プラットフォームとして、材料設計における計算科学的アプローチも協力体制として整備し、研究開発の効率化も図っている。

磁性粉末冶金研究センターでは、開発した技術の早期事業化も重要な使命と位置づけている。橋渡し研究として、資金提供を受けながら民間企業との研究交流を幅広く実施し、磁性材料産業の牽引にも注力している。橋渡し研究として、高性能耐熱磁石の創製や磁気冷凍技術の実現に向けた材料開発を実施し、産業としての展開を見据えながら企業と共同で事業化に向けた経済的プロセス技術の確立に取り組んでいる。

一方、磁性材料分野における目的基礎の研究にも力を入れている。磁性材料の新しい用途や応用分野を開拓する目的で、磁性金属ナノ粒子の合成技術ならびに電磁振動やマイクロ波を用いた熱処理プロセス技術など関連技術も含め研究開発を行っている。

内部資金：
戦略予算
・「固体 PCM 材料の熱システムデザイン」

外部資金：
国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
エネルギー・環境新技術先導研究プログラム
・「次世代ヒートポンプ実現のための高感度メタ磁性材料の研究開発」

独立行政法人日本学術振興会
基盤研究（B）
・「Fe 系磁気冷凍材料における水素再分配現象の解明と抑制」
基盤研究（C）
・「粒界の精密制御による Sm-Fe-N 焼結磁石の高保磁力化」
・「結合相制御による高温高強度 TiCN 系サーメットの創製と摩擦攪拌接合ツールへの応用」
・「金属鉄／窒化鉄ナノ複合軟磁性粉体の創製」
・「形状記憶合金を結合相に用いた高靭性硬質材料の開発とそのメカニズムの解明」
若手研究
・「低温還元拡散プロセスによる針状希土類磁石粉末の創製」
・「「良い界面」の面積率を高めた異方性ナノコンポジット磁石の創製」
・「電子顕微鏡と放射光分光解析から探る有機無機ハイブリッド製剤の最適な設計法」
若手研究（B）
・「高分子ナノ粒子キャリアの病原体との相互作用の可視化のための電子顕微鏡評価法の開発」
国際共同研究加速基金（国際共同研究強化）
・「製剤ー病原体間相互作用評価に基づく分子標的指向型有機無機複合製剤の設計」

発　表：誌上発表17件、口頭発表47件、その他4件

ハード磁性材料研究チーム
（Hard Magnetic Materials Research Team）
研究チーム長：高木　健太
（中部センター）

概　要：

エネルギー問題や環境問題の解決に寄与する高効率モータの主要部材となる高性能永久磁石材料の研究開発を行った。特に、電気自動車の駆動モータ用永久磁石を対象とし、耐熱性や耐候性に優れ、かつ資源枯渇が危惧される重希土類元素を使用しない磁石の開発に注力した。当チームでは、高温で Nd-Fe-B 磁石を超える潜在力をもつ Sm-Fe-N 磁石に着目しており、本磁粉の難焼結性を克服する研究開発を実施している。その取り組みの一つが低酸素環境下による焼結磁石製造法の開発であり、残留磁化低下の抑制を目指した研究を行った。結晶構造に関する取り組みにおいて残留磁化低下を抑える因子を見出し、速やかに知財化した。また、異なるアプローチとして、保磁力低下分を見込んだ巨大保磁力をもつ超微粉を合成する研究も行い、独自の還元拡散法を開発することによって保磁力3T を超える Sm-Fe-N 磁粉の合成に成功した。さらに、焼結法とは異なる成形法として強化加工法を利用した研究も実施し、化学反応を伴う新たな緻密化プロセスを見出した。一方で、次世代磁性材料として熱プラズマ法による新規鉄リッチ希土類磁性化合物の探索を行い、希土類鉄の準安定相ナノ粉末の合成に成功した。

エントロピクス材料チーム
（Entropics Materials Team）
研究チーム長：藤田　麻哉
（中部センター）

概　要：

磁気冷凍や固体蓄熱など、磁性体内の電子自由度（電荷・スピン・軌道）に関わるエントロピー現象を利用して、環境・エネルギー問題解決への貢献することを目指して提唱した“エントロピクス”工学の概念を指導原理として、材料の特性解明・制御方策と作製技術を構築する。特に橋渡し前期テーマとして La-

Fe-Si-H 磁気熱量材料の合成技術は、民間企業との共同研究を交え、水素の安定性を調整した材料について、より熱特性が向上する合金設計を行った。また、磁場以外の外場で駆動するエントロピクス材料の探索を継続的に行った。特にヴァナジウム系酸化物に見られる金属-絶縁体転移に付随する熱量効果を保持してバルク部材化できる焼結法を探索し、実用に向けた部材化と加工成形につなげる方策を検討した。また、大学研究者との共同により、材料とシステムが協調できるベッド（冷凍機内の磁性体格納部）の成形性に関する研究を開始した。

ソフト磁性材料チーム

（Soft Magnetic Material Team）

研究チーム長：多田　周二

（中部センター）

概　要：

高効率モータの実現に向けたコア材料としてのソフト磁性材料や、高周波に対応したソフト磁性材料など、用途に応じた特性を有する高性能ソフト磁性材料を開発するとともに、その実用化のための基盤技術整備を図った。2018年度は、これまでに開発した Fe-X 系高性能ソフト磁性粉体材料にかかる生産プロセス効率化や磁性ナノ粒子の合成を中心に研究開発を行った。その結果、水素還元が熱力学的に極めて困難である X 成分を添加し、湿式合成法により得たフェライトナノ粒子を水素ガス中で熱処理するという独自プロセスによって、2T 以上の飽和磁化と10 A/m レベルの保磁力をあわせもつ粉体の作製に成功した。一方、メタンの酸化カップリング反応触媒への展開を目的としてその合成条件と触媒特性との関係を調べた結果、特定の酸化物は微量成分を複合化することにより反応性が向上することを確認した。さらに、水素化カルシウムによるフェライトの還元により、膜厚を制御したシリカ被覆 Fe ナノ粒子の低温合成にも成功し、得られた粒子が耐酸化性に優れ飽和磁化として116 emu/g を維持できることを確認した。

磁性材料プロセスチーム

（Magnetic Material Processing Team）

研究チーム長：田村　卓也

（中部センター）

概　要：

資源や環境を考慮した高性能磁性材料開発のためのプロセス技術、ならびに磁気特性を活用した材料プロセス技術の開発を行っている。これまで液体急冷法にて作製が不可能であった高鉄含有の鉄-希土類2元系アモルファス合金において、アモルファスが形成される温度領域での冷却曲線・冷却速度を算出することができた。さらにこれまで存在していなかった組織が高度に制御された Nd 系異方性鋳造磁石を電磁振動プロセスによって作製できることを見出した。また、フェライト系異方性磁石作製のため、湿式成形とマイクロ波乾燥による成形体の作製を試みた。成形型に吸水性・非吸水性の型を用いて比較検討を行った結果、成形性では吸水型のほうが良く、非吸水型では配向性が非常に高くなることがわかった。

焼結プロセスチーム

（Sintering Process Team）

研究チーム長：細川　裕之

（中部センター）

概　要：

高効率モータ用高性能磁石を目指した材料・プロセス技術、およびその周辺技術の開発を行った。まず高速に材料・プロセス条件を導出することを目指した機械学習技術の開発を行った。材料・プロセス条件と磁気特性の関係を検討した結果、一定の誤差精度で磁気特性の予測が可能であることを見出した。また新たな高性能磁性材料作製技術の確立を目指して、湿式法による超微細粉末作製技術開発を行い、ナノオーダーの磁性微粒子作製に成功した。さらに、難焼結性磁石の緻密な焼結の実現を目指し、高温高負荷に耐えうる金型・工具用材料の開発を行い、800 ℃においても室温強度よりも高強度を示す材料を作製することに成功した。該技術の幅広い展開を図るため、難接合材料の摩擦攪拌接合ツールへの応用をターゲットとし、ツールの耐久性を評価する技術を確立、開発材料における耐久性評価を実施し、従来工具材料よりも耐久性に優れることを確認した。

５）エレクトロニクス・製造領域

（Department of Electronics and Manufacturing）

領域長：金丸　正剛

概　要：

領域長は、エレクトロニクス・製造領域における研究の推進に係る業務の統括管理を行うとともに、領域間の融合を推進する業務を実施している。

---

①　エレクトロニクス・製造領域研究戦略部

（Research Promotion Division of Electronics and Manufacturing）

研究戦略部長：安田　哲二
研究企画室長：芦田　極

所在地：つくば中央第1
人員：16名（15名）

概　要：

研究戦略部は、領域内企業連携強化に向けたマーケティングおよび知財関連業務、各領域の人事マネジメントおよび人材育成に係る業務（企画本部および総務本部の所掌に属するものを除く。）を統括するとともに、領域間の融合を推進する業務を実施している。

エレクトロニクス・製造領域研究戦略部研究企画室

（Research Planning Office of Electronics and Manufacturing）

概　要：

当室は、エレクトロニクス・製造領域研究戦略部に置かれ、研究所の業務のうち、当該領域における研究の推進に関する業務を実施している。

具体的には、研究戦略の策定と研究計画のとりまとめ、研究戦略予算テーマの立案、領域重点化課題研究テーマの選定・評価、研究ユニットへの交付金予算の配分、領域内・領域間のスペース利用の調整、プロジェクトの企画・立案・総合調整、経済産業省その他関係団体などとの調整、領域長および研究戦略部長が行う業務の支援、オープンプラットフォーム推進に係る企画・調整、技術研究組合の窓口業務、見学・視察対応などの業務を行っている。

機構図（2019/3/31現在）

［エレクトロニクス・製造領域研究戦略部研究企画室］
研究企画室長：芦田　極　他

オープンイノベーションラボラトリ
産総研・名大 窒化物半導体先進デバイスオープンイノベーションラボラトリ
（GaN Advanced Device Open Innovation Laboratory）

概 要：

エネルギー問題解決や高度情報化社会の実現には、半導体機器が省エネルギー性に優れ、高速に動作することが重要である。従来よりも高性能な半導体の素材として注目されるガリウム（Ga）系の窒化物を使った半導体技術の開発とその発展は、グリーン・イノベーションの達成に大きな役割を担うと考えられており、その中でも、窒化ガリウム（GaN）材料をもちいた発光デバイスやパワーデバイスの開発は、エネルギー利用の高度化・高効率化を支える重要な技術として期待されている。

産総研・名大 窒化物半導体先進デバイスオープンイノベーションラボラトリは「まち・ひと・しごと創生本部」決定に基づく政府関係機関移転基本方針を踏まえ、2016年4月1日に名古屋大学と共同で名古屋大学東山キャンパス内に設置し、3年が経過した。

名古屋大学がもつ世界トップレベルの窒化ガリウムの材料物性や基礎プロセスに関する研究実績と、産総研がもつデバイス化技術や評価・解析技術、企業などとの共同開発の実績とを融合させることで、パワーエレクトロニクス技術や発光デバイス技術の実現を目指し、実用化に向けた「橋渡し」研究として、材料から応用に至る一貫した研究を行っている。

機構図（2019/3/31現在）

［産総研・名大 窒化物半導体先進デバイスオープンイノベーションラボラトリ］
ラ ボ 長　清水　三聡
副ラボ長　宇治原　徹
副ラボ長　澤田　真和

経　費：367,720千円（307,314千円）

外部資金
日本学術振興会
科学研究費助成事業
「High brightness yellow and red LEDs with p-side down structure by using polarization-induced tunneling junction」（若手研究（B））
「高品位三原色光源実現に向けた青・緑色面発光レーザ」（基盤研究（A））
「選択成長法を用いた GaN 系立体チャネル型トランジスタの研究」（基盤研究（B））
「テラヘルツ LED の研究」（基盤研究（B））
「超高速キャリア緩和を有する InAs 量子ドットのテラヘルツ波検出素子への応用」（基盤研究（C））

国立研究開発法人科学技術振興機構
SIP 第2期（戦略的イノベーション創造プログラム）／脱炭素社会実現のためのエネルギーシステム／持続可能スマート社会実現のための WPT システム基盤技術
「回路寄生容量評価・ノイズ評価および回路設計・シミュレーション技術の開発」

文部科学省
省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発（パワーデバイス・システム領域）
「イオン注入技術の確立と革新的スマートパワーデバイス構造作成技術への応用」（国立大学法人名古屋大学）
（レーザーデバイス・システム領域）
「トンネル接合形成と低損失共振器実現（b-2.トンネル接合レーザー）」（学校法人名城大学）

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）／次世代パワーエレクトロニクス／GaN に関する拠点型共通基盤技術開発
「GaN 縦型パワーデバイスの基盤技術開発」

低炭素社会を実現する次世代パワーエレクトロニクスプロジェクト／GaN パワーデバイス等の実用化加速技術開発
「低不純物・高成長速度の次世代 HVPE 法による低価格・大電力 GaN パワーデバイス製造プロセスの研究開発」
「GaN 物性を最大限に発揮させる最適なパワーデバイス構造の確立とその工業的な製造プロセスに繋がる絶縁膜形成技術の研究開発」

②【ナノエレクトロニクス研究部門】

（Nanoelectronics Research Institute）
（存続期間：2011.4.1～）

研 究 部 門 長：中野　隆志
副研究部門長：昌原　明植
首 席 研 究 員：富永　淳二、Kolobov Alexander、原　史朗
総括研究主幹：安藤　淳、秋永　広幸、高橋　健司、神代　暁

所在地：つくば中央第1、つくば中央第2
つくば中央第5
人　員：67名（67名）
経　費：3,641,671千円（656,417千円）

概　要：

1. 社会的・技術的背景と研究ユニットのミッション

データの生成・蓄積・流通の量は、10年で10倍以上の指数関数的な速度で増加している。この大規模データの利活用はビジネスの成功や公共サービスの向上のために益々重要となっている。増加を続けるデータを効率的に収集・解析・活用していくためには、さまざまな IT 機器やセンサを多様なニーズに応じて実現し、その性能を向上させ低消費電力化していくことが必要である。しかし、IT 機器などの高性能化・低消費電力化を支えてきたシリコン集積回路の微細化は、技術的な限界のために従来の所謂ムーアの法則に沿った進展が困難になっている。また、最先端半導体の開発や製造に要する投資規模の巨大化という経済的理由も加わって、微細化が終焉しつつあることが広く認識され、2020年代後半に訪れると予想されるポストスケーリング時代に向けてさまざまな技術オプションが提案されるなど、技術開発の潮流が変化している。

上述の認識に基づき、ナノエレクトロニクス研究部門では第4期中長期計画期間のミッションを以下のように設定している。すなわち、集積回路に用いられる材料、デバイス、作製プロセス、設計、および、解析評価に関する革新技術を創出し、大規模化・多様化するデータ利活用を高速化・超低消費電力化するハードウェア開発を先導する。また、超伝導、ミニマルファブ、FPGA などの技術を応用して、社会や市場の多様なニーズに対応する高性能センシングや変量多品種デバイス製造・回路設計を実現する。研究成果を企業との共同研究・受託研究や地域センターとの連携を通じて橋渡しするとともに、そのプロセスを通じて研究人材や技術経営人材を育成する。これらの取り組みにより、急速な変化を続ける半導体関連分野におけるわが国の産業競争力を強化し、イノベーション創出の基盤である情報通信プラットフォームの高度化と高効率化に貢献する。

2. 重点的に取り組む課題

ナノエレクトロニクス研究部門は主に以下の4項目について重点的に研究を進めている。

（1）半導体集積化技術の追求による情報通信システムの高性能化および超低消費電力化

大規模化するデータに対応して高性能な情報処理を高エネルギー効率で行うための技術として、ギガバイトクラスの集積度を持つ相変化メモリ技術、シリコン MOSFET の駆動力省エネ性を超えるロジックデバイス技術、これらを三次元集積する技術を開発する。

（2）新規情報処理技術による情報通信システムの高性能化および超低消費電力化

通常の CMOS 集積回路では実現できない新規の情報処理技術を創出するために必要となる新材料技術および新原理デバイス技術を開発する。

(3) もののインターネット化に対応する製造およびセンシング技術

社会インフラや産業インフラの保守や点検などに資するため、高エネルギー分解能の超伝導検出器の多画素・多重化技術を開発する。

(4) ものづくりにおける産業競争力強化のための設計・製造技術

エレクトロニクス・MEMS の変量多品種オンデマンド生産技術として、ミニマルファブ技術の開発を行う。

2018年度は、上記（1）については、前年度までに TIA 推進センターと協力してスーパークリーンルームなどの共用施設に NEDO「IoT 技術開発加速のためのオープンイノベーション推進事業」で整備した装置群を用いて、3次元実装・集積に関する研究開発を精力的に推進した。また、3次元実装関連のコンソーシアムの設立に向けた活動を開始した。また、超低消費電力の相変化メモリとして期待されている、Sb_2Te_3と GeTe を交互積層して作製した「超格子型相変化メモリ」において、微細化（＜100 nm)、低電圧動作化(<1 V)、量産化に必須な300 mm ウェハでの作製などに成功した。上記（2）に関しては、受託していた NEDO「IoT 推進のための横断技術開発プロジェクト」に加えて、NEDO「イジングマシン共通ソフトウェア基盤の研究開発、超電導パラメトロン素子を用いた量子アニーリング技術の研究開発」、文部科学省 Q-LEAP「超伝導量子コンピュータの研究開発、シリコン量子ビットによる量子計算機向け大規模集積回路の実現」などに参画し、量子アニーリングマシン、量子コンピューターに関する研究開発を精力的に開始した。量子コンピュータに関しては、シリコン量子コンピュータに向けた量子ビットの産総研のトンネル FET 技術による開発を進め、10 K の温度での動作、読み出しに成功した。また超伝導量子アニーリングチップの新規アーキテクチャを開発し、大規模集積チップを具現化した。また、東大 VDEC と連携して、AI チップ開発を加速するための「AI チップ設計拠点」を構築し、中小・ベンチャー企業などに公開し、集積回路設計資産やノウハウの集約と人材育成にも着手した。上記（3）については、世界最高レベルである超伝導アレイ検出器などの高精度化を進めた。また、高品質グラフェンの低温成膜とデバイス機能の開発を進め、従来の金属／SiO_2／Si（MOS）型素子の電子放出源に比して、一万倍の性能（電子放出効率と放出電流密度）を持つデバイスを実現した。上記（4）に関しては、九州センターや臨海副都心センターへのミニマルファブラインの設置を進め、外部公開に着手した。また、共用ラインでの変量多品種デバイス製造技術開発を加速させるため、引き続きミニマルファブ装置群の実用レベルへの仕上げや、CMOS NAND ゲートや MEMS センサーの開発、動作実証を進めた。

3. 研究の実施体制

ナノエレクトロニクス研究部門では、「半導体デバイス集積技術」、「超伝導体デバイス集積技術」、「新材料・新デバイス・ナノスケール計測技術」、「変量多品種製造技術」の4つを研究部門としてカバーすべき分野として設定している。2018年度も、「半導体デバイス集積技術」についてはナノ CMOS 集積グループ、新材料デバイス集積グループ、3D 集積システムグループ、エレクトロインフォマティクスグループの4グループ、「超伝導体デバイス集積技術」については超伝導計測信号処理グループと超伝導分光エレクトロニクスグループの2グループ、「新材料・新デバイス・ナノ計測技術」については、システマティックマテリアルズデザイングループとエマージングデバイスグループの2グループ、「変量多品種製造技術」についてはミニマルシステムグループとカスタムデバイスグループの2グループを置いて研究を実施した。2019年3月1日には、NEC とナノエレ部門内の各グループとの強固な連携を図り、量子アニーリングの研究開発の加速だけでなく、量子性に基づいた先端技術領域の研究開発を進めるため、NEC－産総研 量子活用テクノロジー連携研究室を設立した。また、クロスアポイントメント制度で招聘している東北大学の寒川誠二教授を中心に、中性粒子ビーム加工による微細加工プロセスの適用例拡大を進めた。

4. 研究部門の運営

ナノエレクトロニクス研究部門の成果の主たる橋渡し先は半導体関連企業（デバイスメーカー、半導体ユーザー企業、装置・計測器メーカー、材料メーカー、ファブレス、ファウンドリなど）である。半導体産業では、微細化が限界に近づく中で、多様化が著しい技術オプションについて、技術や市場の急速な変化に対応しつつ研究開発を行うことが求められている。この状況の中で半導体関連企業が求めているのは、ナノエレクトロニクスに関する科学的・技術的な蓄積を有する当部門をパートナーとして研究開発を進めることにより、技術潮流を見通した研究開発を先導し世界市場の中での競争力を維持・向上していくことである。この認識に基づき、当研究部門の軸足は、橋渡し前期の研究および、目的基礎研究に置いた。ただし、製品や製造技術の実用化に向けた個別具体的な問題解決にも一定のエフォートを振り分け、この橋渡し後期の研究開発の中で、目的基礎や橋渡し前期の研究の課題設定を研ぎ澄ましていくことを狙った。すなわち、目的基礎研究と橋

渡し研究とをリニアモデルの枠組みで捉えるのではなく、両者の間で好循環を回していくことをユニット運営の基本とした。

研究資金に関しては、戦略予算と外部資金（公的資金、企業との共同研究など）を用いて、上記2.の4つの研究項目についての代表的な成果を創出した。領域から配分された重点化課題予算は、これら代表的成果創出の基盤となる各研究グループの要素技術を磨くとともに、シーズ技術を育てるために用いた。

外部資金：

補助金／経済産業省／平成29年度一般会計補正（繰越）／産業技術実用化開発事業費補助金（AI チップ開発加速のための検証環境整備事業）

補助金／文部科学省／科学技術人材育成費補助金／卓越研究員事業

補助金／一般社団法人研究産業・産業技術振興協会／平成30年度戦略的基盤技術高度化支援事業（機関補助金）／マスクレス超低損傷加工を実現するミニマル・バイオテンプレート形成装置とミニマル中性粒子ビームエッチング装置の開発

受託研究／国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構／IoT 推進のための横断技術開発プロジェクト／超低消費電力データ収集システムの研究開発

受託研究／国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構／IoT 推進のための横断技術開発プロジェクト／組合せ最適化処理に向けた革新的アニーリングマシンの研究開発

受託研究／国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構／IoT 推進のための横断技術開発プロジェクト／超高速・低消費電力ビッグデータ処理を実現・利活用する脳型推論集積システムの研究開発

受託研究／国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構／IoT 推進のための横断技術開発プロジェクト／IoT 推進のための横断技術開発プロジェクト／SensortoCloud Security～ビッグデータを守る革新的IoT セキュリティ基盤技術の研究開発

受託研究／国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構／IoT 推進のための横断技術開発プロジェクト／複製不可能デバイスを活用した IoT ハードウェアセキュリティ基盤の研究開発

受託研究／国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構／AI チップ開発加速のためのイノベーション推進事業／研究開発項目②：AI チップ開発を加速する共通基盤技術の開発

受託研究／国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構／高効率・高速処理を可能とする AI チップ・次世代コンピューティングの技術開発／次世代コンピューティング技術の開発／イジングマシン共通ソフトウェア基盤の研究開発

受託研究／国立研究開発法人科学技術振興機構／SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）「革新的構造材料」／微細加工施設及び陽電子施設を中心とした先端計測技術開発と拠点形成、構造材料の未活用情報を取得する先端計測技術開発

受託研究／国立研究開発法人科学技術振興機構／戦略的創造研究推進事業（CREST）／極薄強誘電体膜の形成と機能デバイスの開発

受託研究／国立研究開発法人科学技術振興機構／戦略的創造研究推進事業（CREST）／カルコゲン超格子によるトポロジカル機能発現とマルチフェロイック機能デバイスの創製

受託研究／国立研究開発法人科学技術振興機構／戦略的創造研究推進事業（CREST）／テラヘルツ検知用半導体ナノ素材・素子の研究

受託研究／国立研究開発法人科学技術振興機構／戦略的創造研究推進事業（CREST）／長期保管メモリの材料設計および評価

受託研究／国立研究開発法人科学技術振興機構／戦略的創造研究推進事業（CREST）／超伝導集積化プロセス

受託研究／国立研究開発法人科学技術振興機構／戦略的創造研究推進事業（CREST）／原子層ヘテロ構造デバイスの実証と3次元集積 LSI のための原子層成膜プロセスの開発

受託研究／国立研究開発法人科学技術振興機構／戦略的創造研究推進事業（CREST）／低雑音・広帯域超伝導信号読出技術の開発

受託研究／国立研究開発法人科学技術振興機構／戦略的創造研究推進事業（CREST）／単一スピン素子の設計（シミュレーション）・作製・基礎評価

受託研究／国立研究開発法人科学技術振興機構／戦略的

創造研究推進事業（さきがけ）／量子プロセッサーの大規模化へ向けた量子インターコネクションの基盤技術の創成

受託研究／公益財団法人　原子力安全研究協会／原子力システム研究開発事業／超伝導量子計測技術を駆使したTRU 核種迅速線量評価システムの開発

受託研究／株式会社三菱総合研究所／平成30年度省エネルギー等国際標準開発（国際電気標準分野）「酸化物デバイスと電極界面の電気的特性評価方法に関する国際標準化」

受託研究／国立大学法人横浜国立大学／FEA プロセスによるイオン源の高密度実装ならびにグラフェン電子源の高効率化

受託研究／国立研究開発法人理化学研究所／シリコン量子ビットによる量子計算機向け大規模集積回路の実現

受託研究／国立研究開発法人理化学研究所／超電導量子コンピュータの研究開発

科研費／文部科学省／基盤研究（C）／糖脂質 GM3のネフリン・リン酸化制御機構を利用した巣状糸球体硬化症の治療法の確立

科研費／文部科学省／若手研究（B）／悪条件連立一次方程式対する高精度な精度保証付き数値計算技術の開発

科研費／文部科学省／若手研究／対称性を持つ部分多様体の安定性解析

科研費／文部科学省／基盤研究（A）／多層界面ダイポール変調不揮発メモリの酸化膜界面構造最適化とアナログ動作モデリング

科研費／文部科学省／基盤研究（A）／【H29からの繰越】多層界面ダイポール変調不揮発メモリの酸化膜界面構造最適化とアナログ動作モデリング

科研費／文部科学省／基盤研究（B）／革新的な超伝導分子検出技術の開拓と宇宙における分子進化の精密評価への展開

科研費／文部科学省／基盤研究（B）／超低消費電力トランジスタ SOTB における IC チップ偽造防止技術 PUF の有効性検証

科研費／文部科学省／基盤研究（B）／【H29からの繰越】超低消費電力トランジスタ SOTB における IC チップ偽造防止技術 PUF の有効性検証

科研費／文部科学省／若手研究（A）／単一細胞内タンパク質のイメージング質量分析を実現する撮像型分子検出器

科研費／文部科学省／基盤研究（C）／閾値電圧制御による低消費電力 FPGA の設計・評価環境の開発

科研費／文部科学省／基盤研究（C）／Ab-initio study of topological chalcogenide van-der-Waals heterostructures and superlattices

科研費／文部科学省／挑戦的萌芽研究／絶縁基板上グラファイト層間化合物集積化技術の開発とデバイス応用

科研費／文部科学省／若手研究（B）／真贋判定技術 PUF のチップ出荷前の効率的な認証情報取得技術

科研費／文部科学省／若手研究（B）／ナノワイヤにおけるフォノン熱輸送とひずみの関係の原子論的解析

科研費／文部科学省／基盤研究（A）／シリコン量子ビット集積化に向けたスピン結合基本技術の創製

科研費／文部科学省／基盤研究（C）／100 V 量子交流標準素子の開発

科研費／文部科学省／若手研究（B）／超伝導トンネル接合－超伝導コイル一体構造型 X 線検出器の開発

科研費／文部科学省／基盤研究（B）／原子層物質積層構造を用いた超高効率平面型電子放出デバイスの創出

科研費／文部科学省／若手研究／遷移金属内包シリコンクラスター薄膜における銅の拡散防止機構解明と拡散係数制御

科研費／文部科学省／若手研究／相変化材料によるテラヘルツ波変調デバイス開発

科研費／文部科学省／若手研究／層状カルコゲナイド pn 接合セレクタを用いた大容量不揮発性メモリ素子の実現

科研費／文部科学省／若手研究（A）／脳神経電位の網羅的超多チャネル計測に向けた次世代アナログ圧縮センシングチップ

科研費／文部科学省／研究活動スタート支援／高精度歪み制御による直接遷移型 IV 族混晶半導体の創出と発光特性評価

科研費／文部科学省／特別推進研究／パルスを情報伝達担体とする超低電力100 GHz 級超伝導量子デジタルシステムの探求

科研費／文部科学省／基盤研究（S）／熱力学的極限に挑む断熱モード磁束量子プロセッサの研究

科研費／文部科学省／基盤研究（S）／layer transfer による高移動度材料3次元集積 CMOS の精密構造制御

科研費／文部科学省／基盤研究（S）／layer transfer による高移動度材料3次元集積 CMOS の精密構造制御

科研費／文部科学省／基盤研究（S）／超伝導シングルフォトンカメラによる革新的イメージング技術の創出

科研費／文部科学省／基盤研究（A）／超並列アナログ脳型 LSI に向けたナノ構造メモリ素子とその集積回路化の研究

科研費／文部科学省／基盤研究（A）／シングルナノスケール・グラフェン NEMS 技術を基盤とする熱フォノン制御技術の創製

科研費／文部科学省／基盤研究（A）／粒子線マイクロドジメトリを目指した高精度超伝導粒子線検出技術の開拓

科研費／文部科学省／基盤研究（A）／粒子線マイクロドジメトリを目指した高精度超伝導粒子線検出技術の開拓

科研費／文部科学省／基盤研究（B）／革新的グラフェンフラット電極の開発による単分子デバイスの機能計測

科研費／文部科学省／基盤研究（B）／300 ℃・10 MGy の耐熱耐放射線性能を持つ電子・撮像デバイス用微小電子源の開発

科研費／文部科学省／基盤研究（B）／トポロジカル絶縁体におけるコヒーレント表面フォノン誘起量子相転移の研究

科研費／文部科学省／基盤研究（B）／世界最小の神経プローブが可能とする超低侵襲脳計測エレクトロニクス

科研費／文部科学省／基盤研究（B）／銀河間プラズマの集中と循環を探る X 線カロリメータ大型アレイの開発

科研費／文部科学省／基盤研究（B）／次世代不揮発性メモリに向けた d 電子系相変化カルコゲナイドの開拓

科研費／文部科学省／基盤研究（B）／推力密度の飛躍的な増加と冗長系の確保が可能な超小型エレクトロスプレー宇宙推進機

科研費／文部科学省／基盤研究（C）／1次元超伝導ー絶縁体転移と自己双対量子デバイスの研究

科研費／文部科学省／基盤研究（C）／2次元超伝導相転移から見た超伝導デバイスの革新的評価方法の開発

科研費／文部科学省／基盤研究（C）／」磁気力顕微鏡を用いたナノ領域の金属探知機の研究

科研費／文部科学省／挑戦的研究（開拓）／光子計数技術を応用した新しい精密宇宙物理観測手法の開拓

科研費／文部科学省／挑戦的研究（開拓）／超高解像度観測を実現するテラヘルツ強度干渉計の開発

科研費／文部科学省／挑戦的研究（萌芽）／電子放出面の電位構造が従来と逆になる電子源を用いた新規超小型イオン推進機の実現

科研費／文部科学省／新学術領域／ハイブリッド量子科学の理論的研究

内部資金：
戦略予算／半導体製造装置への新規シリサイド薄膜プロセスの展開

発　表：誌上発表188件、口頭発表363件、その他21件

ナノ CMOS 集積グループ
（Nano-CMOS Integration Group）
研究グループ長：松川　貴
（つくば中央第2）

概　要：

IoT や AI など今後さらに発展する IT 技術は、ハードウェアの面でシリコン集積回路の進化に支えられている。当グループはシリコン集積回路・ハードウェアのさらなる高性能化・低消費電力化を推し進めるための基盤技術を開発し、わが国の IT 社会と半導体関連産業に貢献することを目指している。近年、半導体

の単純な寸法縮小ではハードウェア性能向上が困難になってきている中、シリコン CMOS プラットフォームに適用可能な新規デバイス技術として、MOSFET の限界を超える省電力性を有する新原理トランジスタ、新規記憶機能デバイスの研究を行っている。加えて、新規デバイスを活用する回路技術、機械学習や新原理コンピューティングに対応する回路・ハードウェア技術の研究開発を行っている。上記研究テーマの推進にあたり、ナノエレクトロニクス研究部門で管理するナノ棟 CMOS 試作設備や設計環境を整備・活用し、新規デバイス・回路・ハードウェアの開発、評価を行っている。また、上記研究開発によるシーズ技術を元に、産学との積極的な連携を進めている。

新材料デバイス集積グループ

（Advanced Materials and Devices Integration Group）

研究グループ長：遠藤　和彦

（つくば中央第2）

概　要：

情報イノベーションで日々増大する大容量データを効率的に処理するには、半導体集積回路の集積度や性能を更に向上させる必要がある。これまでは、スケーリングと呼ばれる半導体集積回路の微細化によりその性能が向上し、飛躍的な情報処理技術の発展に寄与していた。しかしながら、半導体集積回路の微細化が、近年はいよいよその物理的限界に近付きつつあり、微細化による性能向上に限界が見え始めている。そこで当グループは、微細化に頼らない集積回路高性能化のために、ポストシリコン材料と呼ばれるシリコンを凌駕する特性を持つ半導体材料の導入を積極的に進め、主として（1）化合物半導体や、ゲルマニウム、遷移金属ダイカルコゲナイドなどの高移動度チャネルを用いた高性能トランジスタ技術、（2）上記異種材料のシリコンウエハー上への集積化技術、（3）複数の異種材料トランジスタ層をシリコンウエハー上に3次元に積層化するための基盤技術、（3）磁性やスピンを利用した新構造メモリや新原理トランジスタ、（4）負性容量をゲートスタックに持つ新規トランジスタや、ゲートスタックの信頼性評価、（5）物理モデルの搭載が容易で、大規模並列計算により幅広いデバイス開発に貢献するテクノロジーCAD（TCAD）の開発を進めている。

3D 集積システムグループ

（3D Integration System Group）

研究グループ長：菊地　克弥

（つくば中央第1 本部・情報棟）

概　要：

3次元集積実装技術を活用した超低消費電力 LSI 集積システムの研究開発に取り組んでいる。センシングデバイスやスーパーコンピュータなど IoT 社会の実現に向けて IoT エッジデバイスから IoT クラウドシステムまで応用可能な3次元集積実装システムの設計・プロセス技術・プロセス評価技術に関する研究開発を進めている。特に、3次元積層構造の構築に向けて、シリコン貫通電極（TSV）技術において、熱応力の解析技術およびその評価技術の構築を含め、3次元積層構造の高信頼性に向けた研究開発を進めている。また、3次元積層構造の構築に向けた、チップ積層技術やウェハ積層技術の研究開発を行っている。また、3次元集積実装システムにおける、シグナルインテグリティ（SI）・パワーインテグリティ（PI）に向けて、設計・解析評価技術の研究開発を進めている。さらに超伝導量子コンピュータ技術や超伝導量子アニーリング技術における3次元集積実装技術の研究開発にも取り組んでいる。

エレクトロインフォマティクスグループ

（Electroinformatics Group）

研究グループ長：川畑　史郎

（つくば中央第2）

概　要：

当グループでは、ナノ・量子エレクトロニクス技術が生み出すシーズと情報技術からの多様なニーズとを垂直統合的に分野融合させ、市場開拓が見込まれる未知の新しい電子・量子情報技術の創出を目指して以下の研究を進めている。（1）FlexPowerFPGA の開発：新型デバイスの応用例として、しきい値電圧をプログラム可能な超低消費電力 FPGA である FlexPowerFPGA および関技術を開発する。（2）IC チップの偽造防止および認証手法の開発：IC チップの偽造防止技術である Physically Unclonable Function（PUF）の特性評価 を行なう。（3）非ノイマン型計算機に関する研究：近年期待の高まる新しいコンピューティング技術について、産総研でチップ開発可能な超伝導量子アニーリングを中心として検討する。（4）新型デバイス回路応用技術などの研究：エレクトロニクス技術の提供するシーズと情報処理技術からのニーズとを一元的に融合させた、新たな付加価値を生む情報システム技術について、デバイスの特性を巧みに利用した新しい回路技術に重点を置きつつ、新たな応用技術の模索、関連技術の調査、基本特許の出願、論文発表、新規プロジェクトの提案を行なう。（5）トポロジカル・原子層材料フォトニクスの研究：近年新機能材料として注目を集めているトポロジカル物質および原子層材料の光物性に関して理論的に研究を行う。

ミニマルシステムグループ

（Minimal System Group）

研究グループ長：原　史朗

（つくば中央第2）

概　要：

低コスト集積回路製造の究極の姿は、ルームサイズのファクトリーである。それぞれの製造装置は1フィート立方 程度の大きさとなる。この新しい産業システム構築構想を「ミニマルファブ構想」と名付け、2010年1月にファブシステム研究会（設立時：企業16社2大学、本報告執筆時点：119社14大学4特許事務所7公的機関）を立ち上げ、構想実現のための技術開発を進めている。ミニマルファブは、現行300 mm ウェハと比較しておおよそ面積が1/1,000のハーフインチウェハ（正確には直径12.5 mm）を用いることで、装置サイズを幅30 cm まで縮小し、これによって設備投資額も1/1,000の5億円程度まで抑える最小単位の半導体デバイス生産システムである。

研究会企業、そして2017年に設立した一般社団法人ミニマルファブ推進機構とともに産総研を中核としてミニマルファブの開発を進めている。当グループのミッションは、その開発全体を統括し開発をリードすること、ミニマルファブの共通コア技術であるウェハ搬送系の開発を行うこと、ミニマルファブに関するさまざまな要素の仕様決定を推進すること、開発装置群を用いたデバイスを試作することなどである。2018年度は、開発した前工程装置群を用いて、実用 CMOS のプロセス技術開発を行い2入力 NAND ゲートの動作に成功した。また、ミニマル装置の制御系を一新しセキュリティ対策を万全にした新型システムを実用化した。今後は、集積回路へ向けた実用 CMOS 技術の開発と、実用 MEMS 技術開発に注力してゆく。

カスタムデバイスグループ

（Custom Device Group）

研究グループ長：長尾　昌善

（つくば中央第2）

概　要：

当グループは、社会や市場の多様なニーズに応える新機能・集積デバイス技術を提供することをめざして、多様で特徴のあるデバイスの基盤技術・プロセス技術を開発することを目標としている。特に多様化が求められるセンサーデバイスやメモリデバイスなどへの応用が可能な、産総研独自の基盤要素技術の開発に注力するとともに、各デバイス開発の共通基盤インフラとなるミニマル装置群と既存ファブのハイブリッドプロセスの開発を進めている。産総研独自の基盤技術開発として、以下の課題を推進している。不揮発メモリへの応用が有望な強誘電体トランジスタのデバイス構造やプロセスの最適化。耐放射線撮像素子や大電力高周波デバイスなど半導体では実現できないデバイス応用が可能な産総研独自の電子源技術の開発。多様なセンサへの展開が期待できる、CMOS-MEMS 融合デバイスの開発。また、絶縁基板上へダイレクトにグラフェンを成膜できる技術を活用して、ガス中や溶液中で動作する新規な MOS 型電子源の開発や、透明導電膜への応用を目指している。以上のデバイス技術開発に加え、デバイス開発を下支えする計測技術として、走査プローブ顕微鏡を用いた不純物分布の計測・評価技術にも取り組んでいる。

超伝導計測信号処理グループ

（Superconducting Sensors and Circuits Group）

研究グループ長：山森　弘毅

（つくば中央第2）

概　要：

科学技術・産業技術に関わるあらゆる分野で重要性が認識される計測と、その信頼性を保証する計量標準の発展に資するため、半導体や磁性体など、他の素材では実現不可能な高精度計測・低雑音計測を実現する超伝導デバイス、およびそれを中核とする計測器を開発し、産業発展に不可欠な基盤技術と分析評価技術や、国民の健康や安全・安心な生活に資する技術の拡充を目指した研究を行っている。現在の主流であるノイマン型コンピュータの欠点を補完する計算手法として近年注目を集めている、超伝導デバイスに基づく量子アニーリングの研究開発と、万能型量子コンピュータを実現するために、空間的に離れた複数の超伝導量子ビット間や量子チップ間をマイクロ波光子によって量子的に接続する“量子インターコネクション”の基盤技術開発を行っている。また、超伝導検出器の性能向上に必要な多重読出し技術の研究開発や、量子電圧標準素子の研究開発を行っている。標記をはじめとした広汎な応用において、日本の超伝導エレクトロニクス研究の土台を支えるため、共同研究機関に頒布できる超伝導デバイス・集積回路を CRAVITY（Clean Room for Analog digital superconductiVITY）で作製するための技術の維持・発展に必要な研究を行っている。

超伝導分光エレクトロニクスグループ

（Superconducting Spectronics Group）

研究グループ長：浮辺　雅宏

（つくば中央第2）

概　要：

超伝導エレクトロニクスを利用して、従来技術の限界を超える分光、計算性能を実現する。このために、ナノテクノロジー微細加工技術と超伝導理論の双方を活用したアレイセンシングデバイスの開発とそれを活用した先端計測分析機器や、非ノイマン型情報処理のための革新的コンピューティングデバイスの開発を推し進め、計測分析機器のユーザーへの公開や、情報処理能力の飛躍的向上の実現による社会貢献をなすこと

をミッションとする。具体的には、軟 X 線蛍光収量 X 線吸収分光および蛍光 X 線分光にて微量軽元素などの分析を可能にする、放射光ビームラインに設置の分析ステーション（SC-XAFS）および SEM-EDX システム（SC-SEM）にて、SIP などの国プロ、企業などからのニーズに対して有効性をアピールする他、センシングデバイスが検出可能な X 線エネルギーの拡大にも努め、国内外の放射光施設などへの超伝導軟 X 線検出器の新規導入やラボベースの同検出器システムの商用化を推進する。質量分析では、新原理に基づく粒子検出器の性能向上による分析能力の向上を実現、ファージなどの分析へと展開する。量子計算機では、開発する量子演算チップの基本演算性能を検証し、将来の量子アニーリング機械実現への道筋を作る。運営する超伝導アナログ・デジタルデバイス開発施設（CRAVITY）では、商用も含めた超伝導デバイスの外部供給を実現する。

エマージングデバイスグループ

（Emerging Device Group）

研究グループ長：秋永　広幸

（つくば中央第5）

概　要：

「新しい研究分野あるいは研究概念を創造し、将来のナノエレクトロニクス技術の発展方向を明確な科学的根拠を以て社会に提示すること」、「研究及び開発の成果を社会に実装する駆動力となること」が当グループの長期目標である。機能性酸化物を主たる研究対象とし、それらの物質をナノ構造化、あるいは異種材料の界面を原子レベルで精密に接合することによって、合目的的に設計されたデバイス機能の発現と制御を可能としたナノデバイスの開発成功例を積み上げていくことを当グループの活動指針としている。具体的には、不揮発性メモリ、非ノイマン型情報処理用デバイス・回路、センサを含むインテリジェントエッジシステムなどの研究開発を推進している。また、目標達成に向けて、「新機能・高機能」、「省エネ・省資源」、そして「高生産性・低コスト」の3つの性能指標を相反させないこと、「材料」、「デバイス」、「回路」、「アーキテクチャ」、「システム」の5つのレイヤーにおける研究開発を連携・最適化することをガイドラインとしている。さらに、研究開発成果の社会実装を効率的に推進するため、開発技術のオープンプラットフォーム化と国際標準化を実施している。

システマティックマテリアルズデザイングループ

（Systematic Materials Design Group）

研究グループ長：宮田　典幸

（つくば中央第5）

概　要：

情報通信機器に組み込むハードウエアの性能向上や新機能追加などを目的として、従来とは異なる半導体材料や新原理デバイスの研究開発が進められている。その中でも、当グループが主体となって進めているカルコゲン化合物超格子材料は、不揮発性メモリやテラヘルツ検出器など、広い応用が見込める材料である。不揮発メモリとしては、従来のカルコゲン化合物合金を用いた相変化型メモリ比べて格段にエネルギー効率や信頼性の向上が可能であり、将来の大規模データ処理・管理に向けたストレージ技術として期待されている。2018年度は、企業が進める実用化研究に参加し、GeTe/Sb_2Te_3系超格子膜の形成および材料設計で貢献した。一方、カルコゲン化合物超格子は、トポロジカル絶縁体とよばれる新しい量子物理現象を発現する材料でもある。当グループでは、超格子膜のトポ絶縁性を応用したマルチフェロイックデバイスや室温テラヘルツ検出器の研究開発を進めている。また、SiGeSn 半導体、原子層カルコゲナイド薄膜や酸化物超格子などの新しい電子材料の研究も行なっており、それらの研究では、走査プローブ顕微鏡やヘリウムイオン顕微鏡などの分析手法、さらに第一原理計算による材料設計を積極的に取り入れている。

NEC-産総研 量子活用テクノロジー連携研究室

（ NEC-AIST Quantum Technology Cooperative Research Laboratory）

連携研究室長：白根　昌之

副連携研究室長：川畑 史郎

（つくば中央第2）

概　要：

1999年に世界で初めて超電導固体素子を用いた量子ビットの動作実証に成功して以来、継続して進めてきた、量子ビットや量子状態を制御するデバイス・回路の研究といった NEC の保有する先端量子関連技術と、産総研の持つ超電導デバイス開発や量子物理学などの豊富な知見、人材との連携の拡大・融合を図り、共用施設として運営されている超電導アナログ・デジタル開発施設（CRAVITY）を活用して、超電導量子アニーリングマシンの開発を中心に、基礎研究に留まらない、産業分野での量子活用のための研究開発のさらなる加速を図っている。

③【電子光技術研究部門】

（Electronics and Photonics Research Institute）

（存続期間：2011.4～）

研究部門長：森　雅彦

副研究部門長：並木　周

副研究部門長：阿澄　玲子

副研究部門長：澤　彰仁

首席研究員：永崎　洋
総括研究主幹：榊原　陽一
総括研究主幹：河島　整
研究主幹：鍬塚　治彦

所在地：つくば中央第2、
　　つくば中央第5、つくば西
人　員：91名（91名）
経　費：1,202,186千円（594.698千円）

概　要：

（1）当研究部門のミッション

安全・安心で持続可能な社会の実現に向けて、電子と光の特性を最大限に活かした情報処理・通信技術の高度化および超低消費電力化に加えて、新たな電子と光の可能性を追求していく。具体的には、光ネットワーク、光インターコネクションなどの電子と光が融合する領域の新技術や、量子情報処理や強相関電子系、超伝導、化合物半導体、有機材料など、新しい電子・光技術の応用の拡がりを目指した理論や材料、デバイスの研究開発を進め、情報通信システムの高性能化や超低消費電力化を実現する。またプラズマやレーザー基盤研究に基づく加工プロセスによる新しい製造技術の開発を進める。さらに、光・電子による新しい計測技術や生体情報センシングを実現するシステムまで、幅広い課題解決手段によるイノベーションを推進する。

（2）世界規模の社会システムの急激な変化がもたらしつつある環境・エネルギー問題を初めとして、超高齢化社会の課題、社会基盤インフラ老朽化、大規模災害対策などの問題を解決して、安全安心で持続的な人類の発展に貢献するために、電子と光という従来は個別に発展してきた技術を統合的に捉え、さまざまな社会課題に対する解決の方向性を探る。電子・光技術の新しい応用の拡がりを目指すとともに電子と光が融合する領域の新技術について研究開発を推進するために、当研究部門が有するコア技術を軸に、以下の3つの重点研究課題を設定する。

a）光情報技術

高度な光伝送技術、光・量子エレクトロニクス、シリコンフォトニクス技術などを駆使して、光・電子融合領域における革新的情報通信技術の研究開発を推進する。また、その成果を生かした光デバイスに関するエコシステムの創成もめざす。

a-1）次世代光ネットワーク技術を、デジタルコヒーレント、非線形信号処理、量子光学技術、資源管理などを用いて開発する。また、次世代シリコンフォトニクスデバイスを実現するために重要な3次元構造、光インターコネクション応用に向けたポリマーフォトニクス技術、ダイナミック光パスネットワークを構成する小型低電力光スイッチ技術などを開発する。さらに、コンソーシアムを運営しながら、次世代コンピューティングを実現する光ネットワーク技術やその自動化などの検討を行う。

a-2）高集積光トランシーバなどに幅広く適用可能な汎用シリコンフォトニクス技術を開発する。具体的には、光変調器をはじめとする要素デバイスの設計、製造技術の開発を行う。また汎用シリコンフォトニクスファブの実現にむけて、上記開発技術のプロセスデザインキット（PDK）化を行い、コンソーシアムを運営しながら、マルチプロジェクトウエハ試作サービスを進める。

b）光応用技術

光を用いた微量物質検出技術を核とした生活安全に向けたウイルスや細菌、環境物質などに対する実用的な光センサシステムの開発を行うとともに、分光技術を核とした生体機能イメージング技術を確立する。また次世代プロセスや極限計測技術への応用を目指して、超短パルスレーザー研究、短パルス光プロセス、プラズマプロセスの医療応用を含めた加工応用研究を推進する。

b-1）先進プラズマ技術の高度制御による革新的な省エネルギー・低環境負荷エレクトロニクスデバイスの開発と成果の社会還元、および、安心・安全な超高齢化社会実現への貢献を目指す。

b-2）高出力かつパルス幅などパラメータ変更が可能なレーザー光源開発と加工プロセスなどへの応用の超高速フォトニクス研究を重点的に進めるとともに、新たなプロセスや高度計測の開拓に係る研究開発を行う。特にレーザー加工プロセスについては、内外との連携研究により、医療用材料、難加工材料などの次世代高速高品位加工プロセス開発を進める。

b-3）独自に開発した光を用いたセンシング技術や計測技術をコアとして、健康な暮らしを誰もが享受できる社会、安全安心な住環境、より高い国際競争力を持つ工業・農業生産技術の実現に資するセンシングシステムを開発する。具体的には、ウイルスや細菌、汚染物質などに対するセンサシステム、生体内物質の低侵襲・無侵襲センシング技術、インフラの安全を見守る分光技術、工業・農業生産プロセスを管理するセンサシステムの開発を進めている。

b-4）各種材料（有機・無機・微粒子など）の精密な構造制御や集積化による機能発現を利用した高性能光／電子デバイスの開発、および関連する基盤技術の開発を行う。具体的には、有機材料の設計・合成、マイクロ・ナノパターン形成技術、デバイス作製技術、計測評価技術の開発を行う。

c）新原理エレクトロニクス

高温超伝導体、強相関酸化物などの機能性酸化物や、化合物半導体、有機半導体を中心に、省エネルギーに貢献する機能性材料の探索を行うとともに、従来技術の延長では達成できない極限的な省エネルギーデバイスの研究開発を推進する。

c-1）分子線エピタキシー、有機金属気相エピタキシーなどの高度な結晶成長技術、ナノレベルの微細構造設計・作製技術を駆使して、IoT 時代における低環境負荷社会に貢献しうる化合物半導体・有機半導体先端光デバイスを開発する。

c-2）情報通信・エレクトロニクス技術の革新にむけ、卓越した機能を有する超伝導材料の開発、理論・実験両面からのアプローチによる高温超伝導発現機構解明、および産業利用に向けた超伝導技術の応用の提案とその実現に向けた技術開発を推進する。

c-3）低環境負荷酸化物デバイス技術の基盤確立をめざして、既存の電子材料にない新機能を示す酸化物半導体、鉛フリー圧電体、酸化物発光材料などの酸化物材料を探索し、デバイス化へむけた可能性を検証する。加えて、これら酸化物材料の機能発現機構の解明、機能制御手法の技術開発を推進する。

c-4）情報通信技術のイノベーション創出を目的に、強相関電子材料の特長である電気的、磁気的、光学的な特性が劇的に変化する電子相転移を、電場、磁場、光などの外場で制御する技術、ダイヤモンド NV センターを利用した量子センシング技術などを開発し、それらの技術を利用した革新的な先端デバイスの研究開発を推進する。

内部資金：

「近赤外波長域を利用した医療用画像システムの国際標準化研究」

「超情報接続フォトニクス」

「次世代メデイカルデバイス技術創製」

外部資金：

経済産業省

平成30年度革新的なエネルギー技術の国際共同研究開発事業（革新的省エネルギー技術開発）

「第3世代パワー半導体 β-Ga_2O_3の高品質化・高性能化技術」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

「次世代人工知能・ロボット中核技術開発／（革新的ロボット要素技術分野）自律型ヒューマノイドロボット／広角・多波長レーザレーダーによる超高感度コグニティブ視覚システム」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

「高温超電導実用化促進技術開発／高磁場マグネットシステム開発／高温超電導高磁場コイル用線材の実用化技術開発」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

「高輝度・高効率次世代レーザー技術開発」

総務省

高度通信・放送研究開発委託研究

採択番号20401「超並列型光ネットワーク基盤技術の研究開発」

総務省

戦略的情報通信研究開発推進事業

「Si 系光渦合分波器を用いた光通信帯における光渦多重伝送技術の構築に関する研究開発」

文部科学省

国立研究開発法人科学技術振興機構

戦略的創造研究推進事業（CREST）

「待機電力ゼロ型フォトニックルータに向けた集積チップ実装モジュールと制御システムの開発」

国立研究開発法人科学技術振興機構

戦略的創造研究推進事業（CREST）

「トポロジカル量子計算に向けたデバイス技術の開発」

国立研究開発法人科学技術振興機構

戦略的創造研究推進事業（CREST）

「シリコン低遅延光ゲート集積化技術の研究」

国立研究開発法人科学技術振興機構

戦略的創造研究推進事業（ACCEL）

「光レーダー用シリコンフォトニクス基板開発」

国立研究開発法人科学技術振興機構

研究成果展開事業（戦略的イノベーション創出推進プログラム）（S イノベ）

「テラバイト時代に向けたポリマーによる三次元ベクトル波メモリ技術の実用化研究」

国立研究開発法人科学技術振興機構

戦略的イノベーション創造プログラム

「回路寄生素子評価・ノイズ評価および回路設計・シミュレーション技術の開発」

国立研究開発法人科学技術振興機構

研究成果展開事業（先端計測分析技術・機器開発プログラム）

「量子センシング方式を用いたポータブル NMR 装置の

開発」
新学術領域研究（研究領域提案型）
「新規複合アニオン化合物の創製：物質合成と設計指針の確立」

新学術領域研究（研究領域提案型）
「複合アニオン化合物の創製と新機能に関する研究の総括」

新学術領域研究（公募研究）
「分子協調作用に基づく光応答固液相転移システムの構築」

科学研究費補助金　基盤研究（S）
「ダイヤモンド量子センシング」

科学研究費補助金　基盤研究（A）
「金属絶縁体転移周辺の異常な物理現象の理解とニューロモルフィック素子開発の協奏」

科学研究費補助金　基盤研究（A）
「実環境中ウイルス検出用外力支援近接場照明バイオセンサシステム」

科学研究費補助金　基盤研究（A）
「ナノチューブファイバレーザーを用いた超広帯域デュアルコム光源の開発」

科学研究費補助金　基盤研究（A）
「アルケノン生産性藻類の物質生産性向上のための基盤技術の研究」

科学研究費補助金　基盤研究（B）
「ハフニア系強誘電トンネル接合による人工シナプスの実現に向けた素子技術基盤の構築」

科学研究費補助金　基盤研究（B）
「蛍石型ヘテロ構造の成長・界面制御に基づく強誘電抵抗スイッチングの研究」

科学研究費補助金　基盤研究（B）
「超100K 級銅酸化物高温超伝導体の単結晶育成技術の開発とデバイス応用の検討」

科学研究費補助金　基盤研究（B）
「光誘起結晶移動現象の機構解明と高度制御」

科学研究費補助金　基盤研究（B）
「銅酸化物における Tc 向上のための超伝導圧力相図の決定とその理論的解明」

科学研究費補助金　基盤研究（B）
「ワイドバンド・ナローバンド共存電子系の精密制御による新規高温超伝導体の設計と実証」

科学研究費補助金　基盤研究（B）
「立体湾曲シリコン導波路を用いた革新的空間光学の開拓」

科学研究費補助金　基盤研究（B）
「サブ10フェムト秒位相制御光による非熱的原子レベルレーザーカーヴィング技術の開発」

科学研究費補助金　若手研究（B）
「局所的ナノ構造配列を用いた液晶装荷シリコンフォトニクス技術の開拓」

科学研究費補助金　基盤研究（B）
「スライドボート法による有機半導体ダブルヘテロ積層構造と微小共振器レーザーの開発」

科学研究費補助金　基盤研究（B）
「量子ドット超格子による高信頼性黄色半導体レーザーの実現」

科学研究費補助金　基盤研究（B）
「異方場に配されたアトリットル空間への電場集中と2波長高感度モバイルセンサへの応用」

科学研究費補助金　基盤研究（B）
「2次元無機有機ペロブスカイト材料によるハイブリッド特有の光学応答」

科学研究費補助金　基盤研究（B）
「ダイヤモンド電子スピン多周波数量子制御による超高感度ベクトル磁場センサ」

科学研究費補助金　基盤研究（B）
「超広帯域 I／O を想定したアーキテクチャの検討」

科学研究費補助金　基盤研究（B）
「Approximate Computing ネットワークの研究」

科学研究費補助金　基盤研究（B）
「圧力波フォーカシングを利用した高純度シリコンクラスタービーム生成技術の高度化」

科学研究費補助金　基盤研究（B）
「外力支援近接場照明バイオセンサを用いた革新的疾病マーカー検査技術の開発」

科学研究費補助金　基盤研究（B）
「大規模光ネットワーク構成に向けた相変化型省電力光スイッチの研究」

科学研究費補助金　基盤研究（B）
「ホモ・ヘテロ・ナノギャップ構造を持つ周期ナノドット転写法の開発」

科学研究費補助金　基盤研究（C）
「最適化量子モンテカルロ法に基づく高温超伝導機構の研究」

科学研究費補助金　基盤研究（C）
「分子リソグラフィーに向けた分子集積技術の開発」

科学研究費補助金　基盤研究（C）
「構造制御した固体光アップコンバージョン材料の三重項励起子拡散異方性の解明」

科学研究費補助金　基盤研究（C）
「GaN 系共鳴トンネルダイオードでのサブバンド間遷移を用いた高速不揮発メモリの開発」

科学研究費補助金　基盤研究（C）
「ナノサイズ光学窓の形成による超解像効果発現の最適条件の理論的探索」

科学研究費補助金　基盤研究（C）
「多バンド超伝導体において生成するトポロジカルソリトンの観測」

科学研究費補助金　基盤研究（C）
「単原子層薄膜を用いた無機有機超格子膜の開発」

科学研究費補助金　基盤研究（C）
「低温大気圧プラズマ処理溶液中の活性種制御」

科学研究費補助金　基盤研究（C）
「s 軌道性の価電子帯をもつ透明 p 型半導体におけるキャリア生成と薄膜化」

科学研究費補助金　基盤研究（C）
「ディラック電子系アンチペロブスカイト酸化物薄膜の作製と電子状態評価」

科学研究費補助金　基盤研究（C）
「金属 - 絶縁体転移を利用した光スイッチ機能の創出」

科学研究費補助金　基盤研究（C）
「超高速キャリア緩和を有する InAs 量子ドットのテラヘルツ波検出素子への応用」

科学研究費補助金　挑戦的研究（萌芽）
「可変シワ構造による表面摩擦機能の拡張」

科学研究費補助金　挑戦的研究（萌芽）
「同位体ダイヤモンド超格子薄膜の弾道熱輸送を利用した革新的バイオセンサーの開拓」

科学研究費補助金　挑戦的萌芽研究
「液相剥離法の高度化による原子層薄膜の作製とデバイス化」

科学研究費補助金　挑戦的萌芽研究
「フェムト秒レーザーによる医療用セラミックスの表面微細構造形成技術の開発」

科学研究費補助金　挑戦的萌芽研究
「“Interconnected”カーボンナノチューブ合成と応力センサ材料の開発」

科学研究費補助金　挑戦的萌芽研究
「量子限界に挑む新原理の超伝導単一光子検出器の実証」

科学研究費補助金　若手研究（B）
「ダイヤモンド表面近傍の NV 中心と外部核スピン集団との量子コヒーレント結合」

科学研究費補助金　若手研究（B）
「オンチップ型フーリエ変換赤外分光（FT-IR）システムの実証」

科学研究費補助金　若手研究（B）
「光刺激でガラス転移温度が変化する高分子を用いた高速フォトメカニカル材料の創製」

科学研究費補助金　研究活動スタート支援
「光誘起移動を示す有機結晶によるナノ材料運搬および集積化に関する研究」

科学研究費補助金　研究活動スタート支援
「Development of Human-timescale Neural Circuits using Emerging Neuromorphic Devices」

国際共同研究加速基金（国際活動支援班）
「複合アニオン化合物の創製と新機能に関する研究の国際活動支援」

国際共同研究加速基金（国際共同研究強化（B）
「金属ポルフィリンを基盤とする高機能触媒およびデバ

イスの創製」

特別研究員奨励費
「層状複合アニオン化合物を用いた超高速シンチレータ材料探索」

特別研究員奨励費
「電気分極効果で発現する強誘電体の特異なバンド構造の解明」

特別研究員奨励費
「遷移金属触媒を用いないクロスカップリング反応におけるマイクロ波加熱連続フロー合成」

科学技術人材育成費補助金
「卓越研究員事業」

独立行政法人日本学術振興会
平成30年度二国間交流事業共同研究
「金属非金属転移周辺の物理現象を理解し、新しい脳型電子素子を開発する」

独立行政法人日本学術振興会
平成30年度二国間交流事業共同研究
「相転移脳型素子による脳型アーキテクチャの構築 ―真の脳型計算機開発への挑戦」

一般社団法人　研究産業・産業技術振興協会
平成30年度戦略的基盤技術高度化支援事業（機関補助金）
「非接触ポータブルフーリエ赤外線分光器の開発」

静岡県
静岡県先端企業育成プロジェクト推進事業
「赤外分光光度計による農作物栽培技術の高度化」

国立大学法人筑波大学
平成30年度医療研究開発推進事業費補助金（橋渡し研究戦略的推進プログラム）

「高い信頼性と骨固着力を有するジルコニア人工関節実現のための新しい表面修飾技術」

発　表：誌上発表250件、口頭発表414件、その他58件

フォトニクスシステムグループ
（Photonics Systems Group）
研究グループ長：池田　和浩

（つくば中央第2）

概　要：

・研究目的：将来の高機能かつ持続発展可能な通信ネットワーク、コンピューティングなどの応用側の視点に立ち、新しい光デバイスおよびその実装技術、光伝送技術を研究し、幅広いフォトニクスシステムのイノベーション創出に貢献する。
・研究手段：シリコンフォトニクスを基盤とした大規模光集積回路、垂直曲げシリコン光導波路による表面実装技術、機械学習などを用いた高度な光信号処理技術、量子アニーリングなどの量子光技術について独創的な研究開発を行うとともに、これら異なる技術レイヤーの有機的連携による新しいフォトニクスシステムの実証に取り組む。
・方法論：産総研の独自技術の深化により世界的にインパクトのある成果を創出すると共に、社会へ橋渡しするための官民のプロジェクトを代表または共同で獲得し推進する。

シリコンフォトニクスグループ
（Silicon Photonics Group）
研究グループ長：山田　浩治

（つくば西）

概　要：

・研究目的：爆発的な情報流通量の増大に対して、情報伝送能力および消費電力の現状技術での限界を打破すべく、将来の情報伝送用光デバイス技術として、集積性、経済性およびエネルギー効率に優れるシリコンフォトニクスの研究開発を総合的に推進し、持続成長可能な情報ネットワークシステムの実現と日本の産業競争力向上に資する。
・研究手段：世界最高精度の 300 mm ウエハーシリコンフォトニクスプロセス技術、窒化物導波路やトランスファープリンティングなどの特徴ある異種デバイス集積技術、および、これまでの研究開発経験を活かした世界最高水準のデバイス設計・評価技術を用い、競争力ある標準デバイス技術、革新的デバイス技術、革新的応用技術の開発を進め、求心力ある R&D 拠点を形成し、産業応用技術開発やシリコンフォトニクス産業エコシステムの構築を進める。
・方法論：低損失導波路、低損失ファイバ結合、高効率高速変調器、低雑音高速受光器、偏波無依存スイッチ、窒化珪素導波路、光源集積などのデバイス開発を通じ、標準および革新的デバイス技術の開発を進める。また、超低遅延光演算やセンサ応用などにむけた革新的応用技術開発を進める。さらに、国内外の幅広い産学官連携を通じ通信モジュール用デバイス開発や公開試作サービス体制、実装・評価技術開発体制の構築を進める。

先進プラズマプロセスグループ
（Innovative Plasma Processing Group）

研究グループ長：榊田　創

（つくば中央第2）

概　要：

・目的：プラズマ現象は太陽など宇宙において普遍的であり、地球上においても様々な科学・産業分野において利用され、人類の発展に貢献してきている。そこで、プラズマなどに関する技術を核としてさらに発展させることで、エレクトロニクス、製造、エネルギー・環境、医療などさまざまな分野への融合・展開を図り、新産業創出を目指して研究開発を行っている。

・意義、当該分野での位置づけ：1）高 In 組成 InGaN 素子を実現する CVD 装置を開発し、窒化物系材料として緑色 LED・赤色 LED を提供することで、LED の利用拡大に資する。高品質な h-BN 成膜を実現するプラズマ源を開発し、シリコン酸化膜上に接合させることで、グラフェンなどの半導体利用促進に資する。高平均出力な緑色レーザーを実現するために、数値解析モデルを開発しレーザー波長変換結晶の破壊回避法を明らかにすることで、実用化に資する。2）生命工学系研究開発として、外科手術用の低侵襲なプラズマ止血装置を開発し、さらに新規に成立した国際標準を参照し、機器の早期実用化に資する。また、近赤外イメージング素子の開発として、窒素パッシベーションの研究を行い高感度化に資する。3）大面積・高速・低温プロセスを同時実現する大気圧プラズマ表面処理装置を開発し、被処理物を提供することで、産業ニーズに資する。また、カーボン系材料として高熱伝導率を有した低価格で高品質なグラフェンなどを提供することで、産業競争力強化に資する。

・国際的な研究レベル：低侵襲プラズマ止血医療機器の国際標準規格化は世界を先導している。高品質なカーボン系材料を低温合成する技術は世界をリードしている。固体元素由来の定常プラズマ生成技術は世界をリードしている。結晶破壊を回避する数値解析モデルは世界を先導している。

先進レーザープロセスグループ

（Innovative Laser Processing Group）

研究グループ長：佐藤　正健

（つくば中央第2）

概　要：

・目的：レーザーパラメータ制御技術に基づいた先端加工システムを開発し、網羅的加工条件探などに基づいた効率的なプロセス開発手法を開拓するとともに、先進的光源を新しい加工、計測プロセスなどへ応用することで、先端レーザー技術を先導する。

・意義、当該分野での位置づけ：先端レーザー技術を利用した加工や物質プロセス制御、計測に資する技術である。主な研究内容は、(1) パルス幅などのパラメータを制御した網羅的な加工試験を実施可能なシステムを構築し、精密加工のための効率的な条件探索や計測に応用する技術を開発する。(2) 超短パルスレーザーの特性を生かした表面加工などの技術開発。特に、熱負荷に弱く、精密なプロセス制御が求められる医療用材料などの新しいレーザー加工プロセスの開発に他領域の研究者とも連携して取り組む。

・国際的な研究レベル：超短光パルスの関連技術を持ち、特に、異波長パルス光間の位相制御およびタイミング制御は当所が先導して開拓してきた技術で、世界最高の時間精度を有する。パルス内光波位相（CEP）制御光の増幅を、再生増幅器と回折格子ストレッチャーを組合せた高出力化が可能な方式で実現した。また、難加工材の精密レーザー加工プロセスの独自開発やレーザー転写などのレーザープロセス技術を世界を先導しつつ開発してきた。これらの基盤技術に基づいて超短パルスレーザーの医療用材料加工への応用技術、ファイバーレーザーによるコンパクトで高効率な超短パルス発生とレーザーパラメータ制御技術の開発を実施する。

光センシンググループ

（Optical Sensing Group）

研究グループ長：藤巻　真

（つくば中央第5）

概　要：

・目的：健康な暮らしを誰もが享受できる社会、安全安心な住環境、より高い国際競争力を持つ工業・農業、の実現に資する光学的センシングシステムの開発を行う。より具体的には、生活安全に向けたウイルス、細菌、環境汚染物質などを迅速かつ高感度に検出可能な光センサシステム、生体組織内の機能や形態の低侵襲、無侵襲センシング技術、インフラの劣化診断用システム、工業用材料の管理用センサシステム、高付加価値農産物の品質管理システムの開発を推進する。

・研究手段：専門性の高い光学的知識の上に立脚した独自の光学的検出・計測技術をベースとした微量微小物質検出技術、高機能分光技術、イメージセンシング技術をコア技術とし、これらの技術を微細加工技術や各種高度計測手法によってサポートすることにより、各技術を高度化するための研究開発を実施するとともに、実用化および技術移転に向けた研究を実施する。菌、ウイルス、汚染物質などの検出においては、当グループが開発した、光ディスク型センサ、導波モードセンサ、外力支援近接場照明バイオセンサなどをベース技術として用い、検出対象物質に最適化した検出手法の確立を行っていく。人の

無侵襲な健康診断技術や、コンクリート構造物の非破壊診断技術、各種工業プロセスのモニタリング技術、農産物の管理技術には、当グループが得意とし世界的にも高いレベルにあるマルチスペクトルイメージング技術、高感度フーリエ分光技術、小型分光システム、高 OD 分光システム、などの個々の技術をより高度化させながら、また、各技術の長所を生かしながら組み合わせることによって、その課題解決に資する技術開発を実施する。

分子集積デバイスグループ

（Molecular Assembly Group）

研究グループ長：則包　恭央

（つくば中央第5）

概　要：

・目的：各種材料（有機・無機・微粒子など）の精密な構造制御や集積化による機能発現を利用した高性能光／電子デバイスの開発、および関連する基盤技術の開発を行う。

・研究手段、方法論：有機分子の設計、有機合成、分子パッキングの予測、粒子分散技術、各種薄膜作製技術、微粒子の自己組織化、薄膜の計測・観察技術、光化学／マイクロ波化学などの技術を駆使して、エレクトロニクス・フォトニクスに有用な部材・プロセスの開発を行っている。

光半導体デバイスグループ

（Optical Semiconductor Device Group）

研究グループ長：高田　徳幸

（つくば中央第2）

概　要：

・目的：分子線エピタキシー、有機金属気相エピタキシー、スライドボード法などの高度な結晶成長技術、ナノレベルの微細構造設計・作製技術を駆使して、IoT 時代における低環境負荷社会に貢献しうる化合物半導体および有機半導体先端光デバイスの開発を目的としている。具体的に、高効率・高指向性マイクロ LED、安定駆動黄色半導体レーザー、超小型テラヘルツ光源、有機半導体レーザー、高性能赤外線センザ、高速ワイヤレス電力伝送（WPT）技術などの開発に取り組んでいる。

・意義、当該分野での位置づけ：可視～赤外～テラヘルツ波までの広い波長帯域の革新的発光・受光デバイスを開発すること、車載・ウェアラブル情報機器や計測・医療機器、セキュリティ認証・センシングシステムなどの超低消費電力化・高機能化・新機能化の推進、および、高速 WPT システム・高周波電力変換器の開発を通じて、広く IoT 社会の実現に貢献する。

・国際的なレベル：エバネッセント光の結合効果に基づく高指向性マイクロ LED や II-VI 族化合物半導体黄色レーザーは、世界初の成果であり、高い独自性と優位性を有している。また、化合物半導体・有機半導体結晶成長技術や微細加工技術において、世界最高水準の技術を保有している。

超伝導エレクトロニクスグループ

（Superconducting Electronics Group）

研究グループ長：吉田　良行

（つくば中央第2）

概　要：

・目的：情報通信・エレクトロニクス技術の革新に向けた、新奇超伝導材料の物質開発、理論・実験両面からのアプローチによる高温超伝導機構解明、および、産業利用を見据えた超伝導線材の開発、新機能超伝導デバイスの提案と技術開発を推進する。

・研究手段、方法論：高圧合成法をはじめとする物質合成手法と理論予測、さらには高圧下物性測定を組み合わせることにより、より高い性能を有する超伝導体、従来にない性質を示す超伝導体の開発を行う。また、高品質単結晶試料を用いた系統的物性評価を通して、銅酸化物、鉄ヒ素系に代表される高温超伝導体の超伝導発現機構を明らかにする。産業利用を見据えた高温超伝導線材をシミュレーションと実験的評価の組合せにより開発するとともに、新機能超伝導デバイスの提案と技術開発を行う。

酸化物デバイスグループ

（Oxide Electronics Group）

研究グループ長：相浦　義弘

（つくば中央第2）

概　要：

・目的：低環境負荷酸化物デバイス技術の基盤確立に向けて、酸化物半導体、鉛フリー圧電体、酸化物発光材料など材料開発および機能開拓を行う。

・研究手段、方法論：半導体、圧電体、誘電体、磁性体から超伝導まで広範な物性を示す金属酸化物について、革新的な省エネルギーに貢献する材料を探索する。機能性酸化物材料の物性発現の機構解明を行い、機能向上、材料設計の新たな指針および機能制御手法を確立する。さらに、酸化物材料がもたらす革新的な電子デバイスの実現を目指して、酸化物材料を用いた電子デバイスの可能性を検証する。

強相関エレクトロニクスグループ

（Correlated Electronics Group）

研究グループ長：澤　彰仁

（つくば中央第5）

概　要：

・目的：新しい電子デバイス動作原理である強相関電

子系の電子相制御技術、ダイヤモンド NV センターを利用した量子センシング技術などの開発と、それに基づく低消費電力不揮発性メモリ、高感度磁気センサなどの革新的な先端デバイスの開発を行う。
・意義、当該分野での位置づけ：原理的にサイズ効果のない強相関電子系の電子相転移を外場により制御する技術や量子現象を利用したセンシング技術などの研究開発により、半導体デバイスの限界を超える超高密度・低消費電力不揮発性メモリや、半導体デバイスでは実現できない超高感度磁気センサなどを開発し、情報通信技術を活用したグリーンイノベーションに貢献する。
・国際的な研究レベル：強相関酸化物など金属酸化物の大型・良質単結晶を作製可能なレーザー加熱単結晶作製技術、金属酸化物デバイス開発に不可欠な最先端の計測解析技術と微細加工技術・設備を有している。

④【製造技術研究部門】

（Advanced Manufacturing Research Institute）

（存続期間：2015.4.1～）

研究部門長：市川　直樹
副研究部門長：加納　誠介、秋山　守人
総括研究主幹：手塚　明、岡根　利光、澤田　浩之、徐　超男

所在地：つくば東、九州センター
人　員：68名（68名）
経　費：801,934千円（429,686千円）

概　要：

日本の強みと言われていた製造業は、少子高齢化や産業の空洞化という社会構造の問題だけでなく、デジタルマニュファクチャリングや Internet of Things（IoT）、Industrie4.0などをはじめとするセンサ・情報技術の急速な進展などにより、新しい局面を迎えている。従来の消費者への安価・高性能・高機能な製品の供給のための大量生産・大量消費を是とした製造技術から、消費者の個々のニーズの取り込みとオンサイトでの供給、限りある地球上の資源・エネルギーを将来の人類にできるだけ長く引き継ぐことへの考慮、さらには自然災害などへの対応のためのレジリエンス（柔軟性）強化などへの転換が求められてきている。

当研究部門では、国立の研究開発機関として、こうした長期的な視点での製造技術の方向性を見据え、革新的な加工プロセス・システムの開発、先端センシングデバイスを用いた測定・評価技術の開発、顧客価値や物流・製品リサイクルなども含めた設計・情報技術の開発に統合的に取り組んでいる。

具体的には、この第4期（2015-2019年度）において、下記の4つの重点化課題を定めて、製造技術の新たな潮流への取り組みを進める。

①付加加工技術の開発：自由な形状創成が可能な3D 積層造形技術の特徴を生かした応用と3D 複層化や3D 造形技術と加工・成膜技術の複合化による新たな機能発現部材の実現

②複合加工技術の開発：加工現象の解明をもとにした加工プロセスを最適に複合化する製造プロセスを開発し、プロセスチェーンの短縮化のみならず、従来の手法では困難な形状や精度の加工と高機能を付与した部材デバイスの製造

③製造網および情報と製造の融合に関する技術の開発：情報技術との融合により、工場・生産設備のムダ・ムリ・ムラや不具合・診断を行うモニタリングシステム・データモデルの構築、社会的要素も含めたシナリオ分析による生産レジリエンス強化、つながる工場、つながる生産設備など、全体最適を指向した生産システムの実証

④構想設計・超上流設計に関する技術の開発：顧客価値の高い製品・システムの開発を可能にするために、複数業種の製造企業における共通問題の抽出、設計プロセス効率を下げずにデライト設計の質向上を実現

新たに開発される特性の高い素材・材料やこれまで利用されてこなかった高付加価値素材・材料に対して、さまざまな加工プロセスの最適化、異なる加工プロセスの複合化、加工プロセスやプロダクトのその場計測・評価技術とその設計や加工へのフィードバック、そして機能設計や加工プロセスを上流から考慮する設計情報技術の開発に加え、2017年度から、つながる工場・スマートマニュファクチャリングとして、つながることによる全体最適を指向した生産システムに関する新しい展開を③製造網および情報と製造の融合に関する技術の開発における課題として加えている。さらに、2018年度は、臨海副都心センターに新しくできたサイバーフィジカルシステム研究棟における「つながる工場モデルラボ」の準備を進める。

これらの各研究課題に対して、それぞれ将来を見据えた先端技術の開発とその実現のための基礎的知見の集約、技術同士の統合・融合化をはかっていく。また、これらの成果は、地域産業の活性化を念頭においた公設研や地域企業の技術との連携により、新しいものづくりのコンセプトとして、産業界への提案・実証や展開などを行っていく。

当研究部門の研究拠点は、機械・加工・設計技術に関する研究ポテンシャルを有するつくばセンター（7研究グループ）と計測モニタリングに関する研究ポテ

ンシャルを持つ九州センター（4研究グループ）の2カ所にあり、計11研究グループで研究を進めている。

内部資金：

「スマート製造ツールキットの開発 -MZ Platform EX -」

「複合ナイトライド薄膜を核とした事業展開への知財アセットの強化」

「光学的応力イメージング技術の標準化－応力発光法」

外部資金：

経済産業省

エネルギー需給構造高度化対策費

「スマートマニュファクチャリングに関する国際標準化・普及基盤構築」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

戦略的基盤技術高度化支援事業（プロジェクト委託型）／国家戦略上重要なフロンティア開拓に資する技術

「難加工材料の組織微細化と超塑性鍛造による最先端ターボ部品の新量産工法開発」

NEDO 先導研究プログラム／エネルギー・環境新技術先導研究プログラム

「積層造形プロセスに応用可能なリアルタイム CAE の開発」

中小企業庁

戦略的基盤技術高度化支援事業

「A－LFT バレットを用いたトランスファーフォージング成形による CFRTP ボルト・ナットの開発」

「高崩壊性無機バインダ鋳型の再生の実現と廃棄物の無害化資源化による自動車向けアルミニウム合金鋳造におけるゼロエミッション化技術の開発」

「燃料電池車向け超高純度水素を石油化学コンビナート由来の副生ガスから精製するためのバナジウム膜を用いた水素精製デバイスの開発」

「高荷重下摺動部品に適用可能な優れた潤滑性と耐摩耗性を発揮する機能性粒子担持融合めっき技術の開発」

「イリジウムの温・熱間伸線加工技術による、半導体ウエハテスト不良率低減を目的としたプローブピンの開発」

「自動車用クリアランスソナーケースなどのアルミニウム合金複雑形状品の高効率生産を実現する革新的精密インパクト成形技術の開発」

「自己洗浄能力を有する高機能次世代グローブボックスの開発」

「次世代自動車向け Si／SiC パワーモジュール用超高効率スーパーファインピッチダイカスト冷却器の研究開発」

独立行政法人日本学術振興会

科学研究費補助金　基盤研究（A）

「表面3次元ナノ構造による自己修復性固体潤滑膜の形成と境界潤滑性能の向上」

「非定常3次元渦流れの計測融合シミュレーション法の開発」

科学研究費補助金　基盤研究（B）

「流体操作技術による新たな精子選別技術の開発と実証試験」

「革新的3D トリリオンセンサ作製技術の開発」

「体内で分解し残存異物とならない新規マグネシウムデバイス開発と各種疾患治療への応用」

「機能分子組織化 DNA・金ナノ粒子複合薄膜による革新的高効率光アップコンバージョン」

「非定常空力設計のための統合的可視化ツールの研究開発」

「超高圧縮応力を内包した金属基圧電複合材料の機能発現メカニズム解明」

「近赤外応力発光微粒子による生体内力学情報のセンシング」

「現地主義ものづくりを指向したサステナブルデザイン方法論の提案」

科学研究費補助金　基盤研究（C）

「電磁非破壊検査技術向上に向けた高度磁場解析技術の構築」

「常磁性低融点金属スパッタリングに用いる新規プラズマ源の研究開発」

「金属積層造形技術の化学分析システムへの応用」

「ナノ組織を有する機能材料の水素脆化メカニズム解明とその抑制方法の開発」

「元素添加で著しく圧電性能が高くなる AlN のナノファブリケーションと表面物性の研究」

「次世代型生体吸収性ハイドロキシアパタイト表面被覆 Mg 合金の骨内変化に関する研究」

「付加製造技術を用いた人工物の適応的アップグレードに関する実証研究」

科学研究費補助金　若手研究（B）

「プラズマ中の微粒子が及ぼすプラズマインピーダンス変化のモニタリングと現象解明」

「微小金属材料の両振応力条件における疲労挙動の評価」

「Modelica と機能モデリングを統合したシステム全体構成自動合成の研究開発」

「微小観察下での温度負荷による潜傷先端の光散乱強度変化の実験的解明」

「自律飛行ドローンを用いた計測データ駆動型の非定常環境流動計測システムに関する研究」

科学研究費補助金　挑戦的萌芽研究

「電子ビーム積層造形法を利用した革新的な高靭性タングステン材料の研究」

新学術領域研究（研究領域提案型）

「ソフトクリスタルの界面制御による光物性開拓」

国立研究開発法人科学技術振興機構
戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）
「構造材料開発に利用する計算熱力学に関する技術基盤構築」
研究成果展開事業
「ヘテロ凝固機構により高造形性・高強度を実現する積層造形用金属粉末の開発」
戦略的創造研究推進事業
「真空プロセス装置における酸化・窒化影響評価」
未来社会創造事業
「リマンを柱とする広域マルチバリュー循環の研究推進と体制構築」

文部科学省　地域イノベーション・エコシステム形成プログラム事業
「車載用着座姿勢センサの開発に関する研究」

農林水産省農林水産技術会議事務局　繁殖性の改善による家畜生涯生産性向上技術の開発委託事業
「繁殖性の改善による家畜生涯生産性向上技術の開発」

国立大学法人東京大学
環境総合研究推進費
「全体の統括と消費と生産の関連性を強化した政策デザインによる温室効果ガス排出抑制と資源循環方策　サブテーマ　リマニュファクチャリングを中心とした持続可能な生産」

一般社団法人製造科学技術センター
「エネルギー・資源効率評価実験」

佐賀県リーディング企業創出支援事業
「ウルトラファインバブル（UFB）及び溶存ガスの測定評価法確立並びにUFB発生装置の性能評価」

発　表：誌上発表117件、口頭発表292件、その他31件

素形材加工研究グループ
（Material Processing Group）
研究グループ長：中野　禅

（つくば東）

概　要：

素形材加工技術として、鋳造、塑性加工、積層造形（Additive Maufacturing）を用いた金属加工を中心に研究開発を進めている。製品の多様化に伴い、各種の部品に求められる品質・性能も年々高まっていて、加工の難易度は高まる一方である。当研究グループでは製造業の求める高度化に対応するべく、形状の創成だけではなく、必要な特性を得られるような材料や材料組織・構造に着目した研究開発を進めている。併せて溶融・凝固過程という大きく変化を伴う鋳造や積層造形ではそのプロセス過程における細かな現象を把握し制御できるような研究を実施している。鋳造における粒子法を用いた高度なシミュレーション技術の開発、積層造形における微小な溶融凝固過程の観察装置の開発などを行い、最終的に高品位な製品製造を実現することを目指している。塑性加工分野ではCADデータから自由度の高い形状を自在に作り上げる3Dスピニング法を開発し、高速で安価に複雑形状の部品を実現した。生分解性のマグネシウム材料を用いた医療デバイスの開発も、当研究グループから立ち上がった産総研ベンチャーとともに推進している。

積層加工システム研究グループ
（Additive Processes and Systems Group）
研究グループ長：廣瀬　伸吾

（つくば東）

概　要：

当研究グループでは、表面処理／積層造形技術の高度化を目指して、新規表面処理／新規造形方法の発見・確立や、加工現象の計測と解明、プロセス・インフォマティクスの実践検証に取り組んでいる。特に、積層造形プロセス技術開発に関しては、2014年度から開始されている経産省／NEDO大型プロジェクト「次世代型産業用3Dプリンタ技術開発」に参画し、指向性エネルギー堆積法（DED法）の造形装置開発に取り組み、DEDプロセスの細書造形、異種材造形を行っている。この成果は、技術研究組合TRAFAMを通し、展示会などで発信している。そのほかにも新たな方法であるワイヤDED技術の基礎研究も実施している。積層造形物の評価技術としては、付加製造（AM）造形物の内部欠陥をインプロセスでモニタリングする技術の開発をめざし、レーザ超音波法を用い、非接触、非破壊で、AM造形物内部の欠陥を検出し、その構造を推測する研究を行なっている。さらにAMを実製品に展開するときに不可欠なAM部材の前/後処理を念頭に、プラズマ球状化やめっき修飾による粉末処理や電解砥粒研磨による鏡面化・発色技術などにも取り組んでいる。

機械加工情報研究グループ
（Cyber Machining Group）
研究グループ長：古川　慈之

（つくば東）

概　要：

数値制御による機械加工の自動化はすでに一般的だが、IoTとAIの時代においては加工状態の高度な理解に基づく適応的な制御が求められている。一方で、実加工中の現象計測には多くの制約があり、取得できる情報は限られる。当研究グループは、機械加工を対

象に複数の現象計測と物理シミュレーションを組み合わせることで、実加工中の状態を高度に理解して適応的に制御する技術の研究開発を実施している。具体的には、複数の現象計測を組み合わせた機械加工の統合モニタリング装置、データ同化による現象計測と切削シミュレーションの融合、3軸回転駆動制御を実現する球面モータ、精密微細切削加工、それらを連携させるシステム統合技術の研究開発に取り組んでいる。また、システム統合技術の一つとして、企業が自社の生産管理などの業務プロセスの情報化に取り組むためのIT システム構築ツール MZ Platform の研究開発を実施し、さらにその拡張として企業が自社の機械や設備を独自に IoT 化するためのスマート製造ツールキットの研究開発を進めている。

モデルベース設計製造研究グループ

（Model-based Design and Manufacturing Research Group）

研究グループ長：近藤　伸亮

（つくば東）

概　要：

当研究グループでは設計工学技術、情報技術をライフサイクル全体を通じて生起するさまざまなエンジニアリング課題に効果的に適用する体系的な手法を開発することを目標とする。このため、エンジニアリング課題をモデルとして明示的に表現し、これらを効率的に生成、管理、実行、評価、保守、活用することを計算機を用いて支援する手法の開発を進めている。2018年度は、重点課題「スマート製造システム設計技術に関する研究」および NEDO プロジェクト「生産工程の見える化・生産価値向上における AI を活用した知識構造化の研究開発」、企業共同研究において、スマート製造におけるアプリケーション構築のためのモデル作成技術開発に注力した。NEDO プロジェクト「高効率な資源循環システムを構築するためのリサイクル技術の研究開発事業」、環境省プロジェクト「リマニュファクチャリングを中心とした持続可能な生産」、JST プロジェクト「リマンを柱とする広域マルチバリュー循環の構築」、ノルウェーとの INMAN プロジェクトでは、製品ライフサイクル全体にわたる知識、情報を抽出・表現し、策を含むさまざまな意思決定のために利用可能なモデル作成技術の開発に注力した。その他にもモデルベース開発を支援するための設計操作の形式化などの基盤技術整備を進めた。

トライボロジー研究グループ

（Tribology Group）

研究グループ長：大花　継頼

（つくば東）

概　要：

当研究グループでは摩擦摩耗（トライボロジー）に係わる諸問題についての研究開発を行っている。社会的な課題解決に向けた基盤的トライボロジーと摩擦摩耗現象解明による新しいトライボシステムの開発を目指した先端的トライボロジーの二つの取り組みを有機的に連携させながら、課題に取り組んでいる。2018年度は、摺動面に生成するトライボフィルムをその場観察法により解析を行い、摺動特性とトライボフィルムの相関を検討した。また、焼結含油軸受の騒動特性および油の流れを評価し、表面テクスチャリングによる摩擦低減効果から、新規軸受の提案を行った。メンテナンス・トライボロジー技術の一環として AE センシング技術の展開や、硬質炭素系薄膜のはく離の評価技術の開発を行った。シミュレーション技術では、摩擦摩耗の予測技術の開発に取り組んだ。また、高温摺動材料の研究として、高温での耐摩耗、高靭性に優れた材料を開発し、工具への展開を図っている。さらに、トライボロジーを軸とした共同研究を通じて実用化を目指した応用研究および標準化に取り組み、産業界の根幹技術であるトライボロジー技術の向上と普及に努めた

表面機能デザイン研究グループ

（Surface Interaction Design Group）

研究グループ長：三宅　晃司

（つくば東）

概　要：

当研究グループでは、表面という場を利用した材料の高機能化を目指した研究を行っている。企業からの要望に応え、目的に応じた機能を発揮する表面創製技術を確立すべく、「表面構造形成（加工）」と「表面修飾」とが一体となって取り組むことのできる体制を構築し、基礎現象解明のための「評価技術の高度化」と併せ、表面機能創製技術を構築するための基礎データを取得する。これらを通し得られた知見をもとに、基礎現象解明に基づいた「表面機能設計技術」の開発とその応用展開に取り組んでいる。「表面構造形成」では表面（微細）加工による形状形成と機能（摩擦摩耗特性、吸着特性、物質移動など）との相関についての指針を得る為の研究を推進している。「表面修飾」では抗菌表面を例として、抗菌作用の基礎原理解明を行うことにより、表面形状と表面の化学的物性制御を利用した機能性表面創製技術の開発を行っている。「評価技術の高度化」では複雑現象であるトライボロジーや加工の基礎原理解明に向けて、圧力下、しゅう動環境下での固液界面のその場観察技術の開発を行っている。

構造・加工信頼性研究グループ

（Structural and Processing Reliability Group）

研究グループ長：原田　祥久

（つくば東）

概　要：

産業機器や輸送機器などの構造部材や加工後の部材において「安全・信頼性」を確保することが要求されている。その要求に応えるためには、製造時や加工時の初期欠陥や箇所の検出技術や供用過程中における劣化・損傷評価が必要となる。当研究グループでは、輸送機器、産業機器、社会インフラなどのさまざまな構造部材や付加加工を施した加工部材を対象に、材料の耐久性評価、微小試験、き裂解析、欠陥検出などを行い、その劣化損傷メカニズムを解明するとともに、寿命・余寿命予測が可能となる評価技術の開発を行っている。また、実用部材で見られる複雑な形状欠陥についても評価が可能な非破壊損傷評価技術の開発を行う。さらには、これらの知見をもとに「先進加工技術の開発」へ反映させるような要素技術の提示に取り組んでいる。

センサシステム技術研究グループ

（Sensor System Engineering Group）

研究グループ長：田原　竜夫

（九州センター）

概　要：

ものづくりの現場では、製造工程や製品に対する信頼性を高め、かつスループットの向上を図るために、製造プロセスをその場で監視できるオンサイトモニタリング技術への期待が高い。一方で、監視対象となる設備や工程の変更には、通常、消極的である。そこで、工程の変更を前提とせずに、軽微な機器の導入程度で従来以上の精度でのプロセス診断ができるセンサシステム技術の開発を進めている。2018年度は3つの要素技術開発を進めた。①薄膜圧電体を利用したセンサシステムの開発では、センサ素子として利用する薄膜圧電体の成膜時にかかる応力状態を制御するためのプロセス技術を開発した。②半導体プロセスの効率改善技術に関しては、プラズマ処理装置内で使用されるセラミクスの材料組織の違いがエッチング特性に与える影響に着目し、プラズマ環境下にある部材のエッチングレートは材料組織にはほとんど依存しないものの、表面粗さは材料組織の違いに強く左右されることを明らかにした。③センシングデータの信号処理技術の研究開発では、確定的な教師データが少量しかない状況下においても検査精度を向上させるためのアルゴリズムを含む手法の開発を行った。

センシング材料研究グループ

（Functional Material and Sensor Group）

研究グループ長：山田　浩志

（九州センター）

概　要：

複雑化する社会問題や環境問題の解決手法として、また経済的価値を付与するツールとして、ICT とビッグデータの活用（CPS）が注目されている。その中で、センサや高周波フィルタなどは情報の「フロントエンド」となるキーデバイスとして必要不可欠のものである。センシング材料研究グループは、生産技術・製造技術への技術貢献を念頭に置きながら、下記に列挙するような3つの課題に取り組む。①新しい機能性材料の開発と性能向上： 市場における IoT に係るデバイスニーズを把握しながら、圧電材料を主とする機能性材料の開発と性能向上に取り組む。また機能性材料の学術的な側面についても目的基礎研究として積極的に取り組む。②センサ素子の開発： 機能性材料をセンサ素子やその他デバイスとして機能させるための成膜技術、デバイスの開発に取り組む。開発したデバイスの社会実装に向けた研究開発にも注力する。③素材・製品、ならびに製造プロセスの解析・評価技術の開発：多元系材料開発の指針や熱力学に係わる諸現象の解明の基盤となる計算熱力学ソフトウェアとデータベースの開発に取り組む。また素材・製品の非破壊評価技術の開発にも注力する。

トリリオンセンサ研究グループ

（Trillion sensing Group）

研究グループ長：寺崎　正

（九州センター）

概　要：

トリリオンセンサ研究グループでは、非連続的で膨大なセンサ・プローブを用いたトリリオン（1兆個）センサ時代、すなわち情報オリエンテッドな社会の到来を見据え、「見えないものの可視化」、「価値分布の可視化」、更には可視化技術を活用した「拡張可視化」、「価値分布の判断」、「シミュレーション高度化」について技術開発を行う。

具体的に「見えないものの可視化」に関して、①業界の諦め（例えば、潜傷、静電気など）の可視化、②見えている筈（応力分布の様に経験やシミュレーションで見えているが時に異なる、もしくは時間と共に変化するもの）の可視化、さらには③製造現場における暗黙知の可視化など、独自の可視化技術の開発を行っている。特に、マルチマテリアル製造で注目度が高い炭素繊維強化プラスチック（CFRP）に着目し、実航空機 CFRP 部材である T800／3900-2B の初期軽微損傷とされる0°スプリットのリアルタイムモニタリングに成功した。暗黙知の可視化として、銅めっきの品質低下要因である液中一価銅の検出に成功し、その管理曲線から品質予測へと展開した。また価値分布の判断を目指し、手始めとしてムラの自動判定法を確立し、産業分野への橋渡しを開始した。さらに、既設センサ

や一見無関係な情報、現場情報と、可視化技術とのデータ相関を活用し、直接計測困難な情報を類推する拡張可視化技術の取り組みに関しては企業連携を積極的に進め、現実世界でのセンシングのみならず、シミュレーション・CAE など CPS 空間を介した拡張可視化へと展開した。製造企業ニーズオリエンテッドな革新的可視化技術開発を通して、材料・プロセス・品質の革新・改善・決断を促す直接的な情報・解決策を提示することで製造網の構築に貢献するとともに、根源となる学術知見の抽出・集積・カスタマイズを行い、学術、企業、地域を含めた広い産業社会への還元を目指している。

生物化学プロセス研究グループ
（Biochemical Process Group）
研究グループ長：山下 健一
（九州センター）

概　要：
マイクロ化学、ナノ科学技術を用いて、生産現場での計測技術開発や生産プロセスの強化などについての研究を行っている。また、計測データを社会実装するために必要な情報技術の開発にも併せて取り組むことで、効果の可視化を進めている。マイクロ流体の持つ高い流体操作性を基盤として、化学産業のみならず、環境、医療、製薬、バイオ関連、食品産業、化成工業などへの応用展開に関する検討を行う。具体的には、流体操作性による最少試料化（微量）、特徴的な分離操作、集積化などによるその場計測や化学反応自体の加速による効率的な計測（迅速）、短い実効拡散距離などの効果を利用した分析（精密）・計測、表面や界面の化学現象を利用した分析などを行う。特に食品、農産物、医療関連の計測デバイスの開発を企業や大学と連携して進める。

⑤【スピントロニクス研究センター】
（Spintronics Research Center）
（存続期間：2010.4.1～）

研究センター長：湯浅　新治
副研究センター長：福島　章雄

所在地：つくば中央第2
人　員：22名（22名）
経　費：499,923千円（206,384千円）

概　要：
電子の電荷のみを用いた従来の半導体エレクトロニクス対して、電子の持つ“スピン”の自由度も活用した新しいエレクトロニクス技術が「スピントロニクス」である。IT 社会の発展に伴って急増する電子機器の消費電力を抑制するために、電子機器が仕事をしていない“入力待ち”時間の消費電力（待機電力）を大幅に削減する必要があり、そのためには電源を切っても記憶が保持される「不揮発性メモリ」の開発が不可欠となる。

当研究センターでは、この不揮発性を最大限に引き出すため、固体中のスピン制御技術を極める学術的基礎研究からデバイス応用研究まで、スピントロニクスの技術開発を企業や大学と連携し推進する。

当研究センターでは以下の3つのミッションを掲げ電子スピンを活用したスピントロニクス技術とナノテクノロジーを融合した「ナノスピントロニクス技術」により、大容量・高速かつ高信頼性を有する不揮発性メモリの開発を行い、この技術を中核にして、待機電力ゼロの究極グリーン IT である「ノーマリー・オフ・コンピュータ」の実現を目指す。また、半導体中でのスピン注入、スピン操作、スピン検出の「半導体スピントロニクス技術」を開発し、「スピン・トランジスタ」を開発を進める。さらに、半導体中のスピンと光の相互作用に基づく「光スピントロニクス技術」を活用し、光通信ネットワークの高度化のための新デバイス「スピン光メモリ」の研究開発を行う。

・ミッション1　グリーン・イノベーションの実現
ナノスピントロニクス技術を中核にして、大容量・高速・高信頼性の不揮発性メモリ STT-RAM および電圧トルク MRAM の基盤技術を開発し、コンピュータの主要メモリを不揮発化することによるグリーン・イノベーションの実現を目指す。
・ミッション2　半導体スケーリング限界の突破
MRAM によるメモリの不揮発化だけでなく、ナノサイズでも安定に動作するメモリセルを開発することにより、半導体メモリのスケーリング限界を打破することも目標とする。
・ミッション3　革新的電子デバイスの開発
光メモリ、スピン･トランジスタ、高周波デバイス、スピンレーザ、ニューロモルフィック回路など、将来的に IT に革新をもたらすポテンシャルを有する新デバイスの創出を目指す。

内部資金：
戦略予算「極限微細構造による未踏ハードウエア創出」

外部資金：
総務省「次世代人工知能技術の研究開発（課題Ⅱ）」

国立研究開発法人科学技術振興機構（ImPACT）「無充電で長期間使用できる究極のエコ IT 機器の実現」

国立研究開発法人科学技術振興機構（CREST）「トポロジカル磁性体のスピントロニクスデバイスの開発」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「高効率・高速処理を可能とする AI チップ・次世代コンピューティングの技術開発／次世代コンピューティング技術の開発／未来共生社会にむけたニューロモルフィックダイナミクスのポテンシャルの解明」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費（若手研究（B））「非線形解析に基づくマイクロ波アシスト磁化反転の理論構築」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費（若手研究（B））「コーン磁化薄膜を利用した高速・低消費電力 MRAM 素子の理論研究」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費（若手研究（B））「スピン波共鳴を利用した磁化反転ダイナミクスの理論的研究」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費（若手研究（B））「パラフェルミオンの電気的制御を目指した理論研究」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費（若手研究）「 Development of novel ferromagnetic tunnel contacts for efficient Si spintronic devices」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費（若手研究）「電圧によるスピン波の屈折率制御と電圧制御型スピンレンズの開発」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費（若手研究（A））「電気磁気効果による反強磁性ドメイン反転特性の解明」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費（新学術領域研究）「磁気的スピン変換」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費（新学術領域研究）「電気的スピン変換」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費（基盤研究（A））「高異方性垂直磁化膜の創製と磁化反転制御」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費（基盤研究（B））「強磁性金属表面プラズモンを利用する革新的光アイソレータの開発」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費（基盤研究（B））「低エネルギー高速磁化反転技術のための反強磁性構造の創製」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費（基盤研究（B））「高強度テラヘルツパルスによる極限スピン制御」

発　表：誌上発表44件、口頭発表89件、その他4件

金属スピントロニクスチーム

（Metal Spintronics team）

研究チーム長：薬師寺　啓

（つくば中央第2）

概　要：

MgO-MTJ 素子の巨大 TMR 効果とスピントルク磁化反転を用いた大容量不揮発メモリ「スピン RAM」の研究開発を行っている。特に、垂直磁化電極を用いた nm サイズ MTJ 素子の開発を行い、書き込み時の低消費電力化と電源を切っても情報が保持される不揮発性の両立を目指す。また、同じ基盤技術を活用した新デバイスの研究開発、具体的には、ナノサイズのマイクロ波・ミリ波発振器および検波器、物理乱数発生器、不揮発性スイッチング素子の開発も行っています。さらに、薄膜成長技術を応用した新規スピントロニクス素子の開発も進めている。

半導体スピントロニクスチーム

（Semiconductor Spintronics team）

研究チーム長：齋藤　秀和

（つくば中央第2）

概　要：

半導体スピントロニクスと呼ばれる新技術を用いた新奇伝導および光素子の研究開発を行っている。具体的には、不揮発的に情報を記憶できる（電源を切っても情報を保持する）スピントランジスタの実現を目指したシリコン中でのスピン輸送、およびスピン自由度を利用して円偏光発振するスピンレーザーなどの光デバイスの研究開発を進めている。さらに、半導体系材料を障壁層とした全単結晶磁気トンネル接合とそれを応用した3端子素子やダイオードなどの新規素子の開発を積極的に行っている。

理論チーム

（Theory Team）

研究チーム長：今村　裕志

（つくば中央第2）

概　要：

ナノ構造における磁性・スピンダイナミクスを記述する新規理論の構築、および理論的なアプローチを用いた新規ナノスピントロニクス素子開発の先導を目指して研究を行っている。具体的には、ナノ構造におけるスピンダイナミクスを利用した超高密度磁気記録の読み出し・書き込み技術の開発、スピントルクを利用したナノサイズのマイクロ波発振器の開発、および電

圧を用いたスピン制御に関する基礎理論の構築・理論解析を行っている。

電圧スピントロニクスチーム

（Voltage-driven Spintronics Team）

研究チーム長：野崎　隆行

（つくば中央第2）

概　要：

電流をほとんど用いずに、電界（電圧）によって高速にナノ磁性体のスピン操作を行う超省電力書き込み技術の研究を行っている。電圧によりスピン制御を行う新しい物理現象の探索・起源解明から、効率向上に向けた新材料・素子構造探索、さらに電圧誘起の高速スピンダイナミクスの制御、それを用いた安定な磁化反転技術の開発などに取り組み、電流制御型に比べて駆動電力が1桁から2桁小さい次世代磁気メモリの実現を目指している。

TEL-産総研先端材料・プロセス開発連携研究室

（TEL-AIST Cooperative Research Laboratory for Advanced Materials and Processes）

連携研究室長：前原　大樹

（つくば中央第2）

概　要：

半導体デバイスの超高集積化と低消費電力化を実現するために、次世代不揮発性メモリを中心に新材料・新プロセス技術を開発し、その量産技術を実現することを目指す。

⑥【フレキシブルエレクトロニクス研究センター】

（Flexible Electronics Research Center）

（存続期間：2011.4.1～2019.3.31）

研究センター長：鎌田　俊英

副研究センター長：牛島　洋史

総括研究主幹：白川　直樹、長谷川　達生

所在地：つくば中央第5

人　員：21名（21名）

経　費：385,777千円（198,671千円）

概　要：

1. ミッション

社会の隅々にまで行きわたる情報通信技術の普及には、人々が直接情報の入手・発信に触れるためのツールとなる情報端末機器の利便性の向上と高度普及化が重要な課題となっている。当研究センターでは、こうした課題を解決し、これにかかる新産業創出、国際競争力強化に貢献していくために、ディスプレイやセンサなどの情報通信端末機器用のデバイス技術としての使用利便性の向上および省エネルギー化の促進を目指して、軽い、薄い、落としても壊れない、形状自由度が高いという特徴を備えたフレキシブルデバイス技術の開発を推進する。これにより、より利便性の高い革新的情報端末機器を社会に普及させ、新市場創出による経済効果の拡大を図る。また、これら情報端末デバイスの低消費電力化技術の開発とともに、フレキシブルデバイスを省エネルギー・省資源・高生産性で製造する技術となる印刷法を駆使したデバイス製造技術の開発に取り組み、大量普及する情報端末用デバイスの低消費電力化、製造エネルギーの削減を推進して、グリーン・イノベーションに貢献する。さらに、これらの技術に係る材料基盤・計測標準化技術の開発に取り組み、産業基盤支援と国際競争力強化に貢献することを目指す。

2. 研究開発の課題

ミッション遂行のために、下記の研究開発課題を設定して、技術開発を推進する。

① フレキシブルデバイス技術の開発研究

超薄型、軽量、形状自由度、大面積、耐衝撃性に優れた情報入出力インターフェースデバイスの創出を目指し、柔軟性を有するフィルム基板上に回路・デバイスを設置したフレキシブルデバイス技術の開発を行う。特に、ディスプレイなどの表示・出力デバイス、圧力、光、熱応答の入力デバイス、無線アンテナ、配線など、回路デバイスなどをフレキシブルデバイス化する技術を中心に技術開発を推進する。

② プリンタブルデバイス製造技術の開発研究

フレキシブルデバイスの省エネルギー・省資源・高生産性製造プロセス技術として、脱真空プロセス、脱高温プロセス、脱フォトリソグラフィープロセスによりデバイスの製造エネルギーを著しく軽減させ、高速高生産性デバイス製造を可能にする溶液プロセスに立脚した印刷デバイス製造技術の開発を推進する。特に、高精度高精細印刷デバイス製造技術、低温印刷デバイス製造技術、高機能化印刷デバイス製造プロセス、大面積高均質デバイス製造技術などを中心に、技術開発を推進する。

③ フレキシブルデバイス用材料基盤・評価技術の開発研究

フレキシブルデバイス用材料の開発ならびにそれらの基礎物性、寿命、効率、素子性能などにかかる評価、計測に関する技術の開発を推進する。特に、有機半導体材料などのデバイス用有機機能性材料の開発

3. 研究開発の推進体制

研究開発の推進に当たっては、当研究センター内

に下記5つの研究チームを設置し、それぞれ設定研究課題に対応した研究開発を推進する。
（ア）フレキシブル材料基盤チーム
（イ）印刷プロセスチーム
（ウ）ハイブリッドプロセスチーム
（エ）フレキシブルデバイスチーム
（オ）ハイブリッド IoT デバイスチーム
　特に、当研究センターの研究開発技術は、産業界の技術開発と密接に関係していることから、関連する多業種の企業群からなる技術研究組合を構成し、その中で企業と一体的な技術開発をすることで、技術の円滑な産業普及と推進を図っていく。現在、次世代プリンテッドエレクトロニクス技術研究組合（JAPERA)、および未利用熱エネルギー革新的活用技術研究組合（TherMAT）の2つの技術研究組合に参加し、それぞれ印刷技術に基づくフレキシブルデバイスの製造技術、フレキシブル熱電変換材料デバイス技術の開発を行っている。さらに、産業界との情報交換の場としての産総研コンソーシアム「次世代プリンテッドエレクトロニクスコンソーシアム」を設置し、当該関連分野の最新の産業動向を反映させた技術開発の推進を図っている。

内部資金：
戦略予算
「スマートテキスタイル基盤技術の研究開発（北陸プロジェクト)」

外部資金：
独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）
「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期／フィジカル空間デジタルデータ処理基盤／サブテーマⅡ：超低消費電力 IoT デバイス・革新的センサ技術／ヒューマンインタラクションセンサデバイスシステム技術の開発」

独立行政法人日本学術振興会（JSPS）
「圧電機能開拓のための強誘電性分子固体の研究」
「超高齢化社会の医療人材不足を克服する次世代医療用ウエアラブルセンサーの新規開発」
「多結晶薄膜デバイスのための高空間分解能キャリアイメージング技術開発」
「オットー光学配置を利用したペーパープラズモニックセンサの構築」
「ヘテロジニアスモデリングによるアダプティブ溶液プロセスシミュレーション手法の開発」
「シリコーンゴムの動的歪み制御による微細積層印刷エレクトロニクスの創出」
「高感度 MEMS 可動部の完全アディティブ形成技術の開発とセンサ応用」
「切り紙構造を利用したフレキシブルディスプレイ」
「n 型塗布有機半導体材料の高度化のための硫黄−硫黄相互作用と層状結晶性の構築」
「超高感度光ポンピング磁気センサを用いた完全非接触型3次元断層画像化技術の開発」
「フロッキュレーション解析に基づく環境界面工学の展開」
「アルキル化π共役系分子を基材とする液体エレクトレットの開発」
「層状結晶性有機半導体を用いる全塗布型・超高精細 TFT アレイの開発」
「超高齢化社会の医療人材不足を克服する次世代医療用ウエアラブルセンサーの新規開発」

国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）
「新しい高性能ポリマー半導体材料と印刷プロセスによる AM-TFT を基盤とするフレキシブルディスプレイの開発」
「ミラー、透明、黒の状態可変技術による革新的省エネ調光窓の開発」
「塗布型有機強誘電体材料の開発」

佐賀県産業労働部ものづくり産業課長
「次世代型高品質スクリーン印刷技術と新規スクリーンマスクの開発」

文部科学省
「卓越研究員事業」

経済産業省
平成30年度戦略的基盤技術高度化支援事業（機関補助金）
「銅ナノ粒子ペーストを用いた大型ガラス基板への高精度スクリーン印刷と多面取り加工技術を用いた次世代パワー半導体用実装基板の新製造技術の開発」
「フレキシブルエレクトロニクスの量産化に向けた耐久試験装置の高度化」

平成30年度戦略的国際標準化加速事業（政府戦略分野に係る国際標準開発活動）（募戦38　プリンテッドエレクトロニクスの品質評価に関する国際標準化）

発　表：誌上発表59件、口頭発表117件、その他22件

フレキシブル材料基盤チーム
（Flexible Materials Base Team）
研究チーム長：米谷　慎
（つくば中央第5）

概　要：

・目的：フレキシブルエレクトロニクスによるグリーン・イノベーションを目指し、有機半導体・導電体・強誘電体などの電子機能性材料を印刷プロセスに適用するための材料基盤技術を開発する。特に、プロセス適合性をもつ高性能な電子機能性材料の開発、材料の特質に立脚した革新的印刷プロセスの開発、高性能化に必要不可欠となる高度な微視的材料評価技術の開発を推進する。
・意義、当該分野での位置づけ：物性物理学・物性化学・電子工学を基盤とする先端的知見を活用しながら、新規材料・新機能開拓と、印刷プロセスの革新、微視的評価技術の開発に取り組み、主に学術雑誌を通した成果発信により情報通信・エレクトロニクス・材料分野に貢献する。
・国際的な研究レベル：銀ナノメタルインクと反応性表面により高解像度配線を実現できる超簡易印刷法を世界に先駆けて開発、常温常圧の溶液・印刷プロセスで製膜可能な高性能有機半導体や高分極、低損失、大変位型有機（反）強誘電体の材料を開発、材料評価技術として電荷変調分光法を用いた有機半導体のキャリア輸送の研究で世界のトップを走るなど。

印刷プロセスチーム

（Print Process Team）

研究チーム長：牛島　洋史

（つくば中央第5）

概　要：

IoT 社会の実現を目指し、省エネルギー・省資源で変量多品種分散製造を行うための、印刷手法を用いた製造プロセス技術の開発を行なっている。当チームで開発したスクリーンオフセット印刷法や付着力コントラスト平版印刷法に関わる材料、プロセス、評価手法の各要素技術開発を進めており、この新規印刷工法について企業とともに装置化および製版技術についても開発を進めている。Si 製造技術などでは取り組みにくい曲面への回路パターン形成や3次元の製造技術にも挑戦している。機能を向上させるための表面処理技術などの基礎的研究開発を進めながらフレキシブルなトランジスタアレイやセンサなどのデバイス試作も行っており、フレキシブルエレクトロニクスやスマートテキスタイルの実現と高精度グラフィック印刷技術による新産業創出を目指している。

ハイブリッドプロセスチーム

（Hybrid Process Team）

研究チーム長：山本　典孝

（つくば中央第5）

概　要：

IoT 社会に必要とされる、多品種センサーを量産製造するためには革新的な製造プロセスが必要となる。ハイブリッドプロセスチームでは、フレキシブルエレクトロニクスの実用化に向け、印刷パターニング技術、プラズマ焼成技術、レーザー加工技術、ホットメルト接着接合技術などを用い、フレキシブル配線板の製造プロセスの生産性を従来のリソグラフィー技術による製造プロセスと同等にする技術を開発している。

2018年度は、プラズマ焼成技術においてプラズマ化するガスをアルゴンに変えることにより、従来の窒素に比べより低温・低抵抗な焼結に成功した。印刷製法による酸化物 TFT の実現においては、9種類の金属錯体について最適インク組成を決定した。さらに酸化物前駆体を200 nm 解像度で直接印刷パターニングすることに成功した。カーエレクトロニクスなどに向けたパワーデバイスの配線技術においては、シングルナノオーダーサイズの銅ナノ粒子を用い独自に銅ペーストを作製した。ガラス基板上に低抵抗銅配線の作製に成功し、さらに銅めっきを行うことによりバルク抵抗化に成功した。

フレキシブルデバイスチーム

（Flexible Device Team）

研究チーム長：吉田　学

（つくば中央第5）

概　要：

・目的：自由形状、大面積軽薄、生体適合性など、優れた使用感を持つデバイスとしての期待の高いフレキシブルデバイスやストレッチャブルデバイスの早期実用化が望まれている。これらの柔軟なデバイスは、生体情報や環境情報を取得するためのマルチモーダルセンサとして用いることを想定している。このようなウェアラブルマルチモーダルセンシングデバイスにおいて、人間の体動や外部環境変化に伴うセンサーデータへの影響を考慮したデバイス設計やソフトウェアによる処理技術の開発が必要となる。また、センシングのみでなく、センシングデータを利用して反応するアクティブデバイスなどの開発も重要である。これらのセンシングデバイスは無線によりデータを送受信することが想定されるため、これらのデータのセキュリティを担保するためのデバイスも必要不可欠となる。当研究チームでは、これらの実現のために、フレキシブルマルチモーダルセンシングデバイスの設計・動作解析技術の開発、高感度柔軟アクティブデバイスの開発などを推進する。2017年度は、特に柔軟な材料を用いて、心電などの複数種の生体情報をセンシングするためのマルチモーダルセンサの原理実証を行うとともに、電圧の入力に対して変位を発生するアクティブデバイスの開発を重点化していく。
・手段：大型プロジェクト、技術研究組合との連携、企業・大学との共同研究などにおける研究開発を積

極的に推進するとともに、社会のニーズや新規研究テーマの発掘に努める。またフレキシブルエレクトロニクス開発に必要な要素技術の高度化・集積化を図るため、分野横断的な連携を推奨する。

・方法論：導電性繊維を用いた高伸縮圧力センサアレイの開発や情報機器のための新たなアクティブデバイスの開発を行う。低電圧駆動可能な有機エレクトロニクスデバイスの創製と応用展開を行う。

ハイブリッド IoT デバイスチーム

（Hybrid IoT Device Team）

研究チーム長：植村　聖

（つくば中央第5）

概　要：

・研究目的：IoT デバイスのユーザビリティの向上に向けて、非連続的なイノベーション創出に資する部素材、デバイス、およびそのプロセス技術やアセンブリー技術の基盤的な研究開発を行う。IoT 社会の実現と進展、わが国の情報通信・エレクトロニクス関連産業の持続的な発展に貢献することを目的とする。

・研究手段：IoT デバイスのユーザビリティを向上させるためのフレキシブル化技術、エッジデバイスとしての自律的に電力供給するデバイス技術など、IoT エッジデバイス製造に関する基盤技術の開発を行う。IoT デバイスとしては革新的なセンサーの要素技術の開発とそれらのユーザビリティを向上させるフレキシブル、プリンタブル電子デバイスの要素技術の開発、またそれらを実用化するための電子部材をフレキシブル基板上に低ダメージで実装する技術の開発など、多様な形状の物体などへの適応性、耐衝撃性を向上させるフレキシブル実装・プロセス技術の開発を行う。

・方法論：

1）IoT 機器のフレキシブル化、低消費電力化を同時に成立させるための基盤的技術として低消費電力な電子回路チップなどの電子部品を低ダメージで実装するフレキシブルハイブリッド実装技術の開発、2）IoT 機器の低消費電力化のため、フィルム状の発汗センサー、フレキシブル熱流センサー、ストレッチャブル湿度センサーなどの実現に向けた部素材、デバイス設計技術、動作検証の研究開発を進める。

⑦【先進コーティング技術研究センター】

（Advanced Coating Technology Research Center）

（存続期間：2015.4.1～）

研究センター長：明渡　純

副研究センター長：土屋　哲男

総括研究主幹：相馬　貢

所在地：つくば中央第5、つくば東、つくば西

人　員：18名（18名）

経　費：403,009千円（225,622千円）

概　要：

21世紀の“ものづくり”は、最少の資源、最小のエネルギー消費で、コスト競争力のある製造技術を基本とすることが強く求められている。また、CO_2削減をはじめとした省エネルギー、省資源化などの環境負荷低減の観点から、電子機器の小型・集積化、高エネルギー密度、高耐久性の各種電池開発(太陽電池、蓄電池、燃料電池)、軽量で耐久性の高い自動車部品、航空機部材などの開発が世界的に大きな潮流になってきている。これらのニーズに応えるべく新しい材料・部材・デバイスの創成を実現するためには、多種・多様な性質を併せ持つセラミックス・合金などの機能材料を低コストでコーティング可能な製造プロセスが、今後、益々重要になってくる。

こうした背景を踏まえ、当研究センターでは、産業競争力強化の観点から、従来コーティング技術とはその原理から一線を画すエアロゾルデポジション法（AD）法や塗布光分解法（光 MOD 法）など、センター独自の先進的なコーティング技術やこれに資する独自の材料技術を柱に多様な課題を解決し、企業に橋渡しすることを目的としている。これらの目的を達成するため、2018年度は、第4期の領域の重点課題「多様な産業部材に適用可能な表面機能付与技術の開発」において下記の3つの重点化課題を定め、多事業分野で実生産に資するレベルまでプロセス技術の高度化を図っている。

①AD 法では、大型の企業資金獲得につながりつつある蓄電池や燃料電池応用、ガスタービンなどの構造部材応用に絞り込み、実用性能の達成に取り組むとともに、Hybrid AD（HAD）法を用いたオンデマンド義歯製造技術開発を SIP 革新的設計生産技術・産総研コーティング拠点（SIP コーティング拠点）を利用し、生体適合性 Ti 合金基材へのジルコニア成膜を検討する。

②光 MOD、光化学修飾法などの化学溶液法では、高感度センサ、電子部品および発光部材の事業化に向けグリーンデバイス開発（創エネ・蓄エネ・省エネ・センサ）に資する材料、電子・光デバイスや先進センサの開発とそのコーティングインク開発から評価・解析を行っている。

③リチウム二次電池は、更なる高容量化・低コスト化実現のため、新しい電極材料、電解質材料をはじめとする高性能酸化物材料の開発とコーティング技術を適用した部材化・電池システム化、また、そのための

新しい製造プロセスの開拓や、正確な結晶構造・物性評価技術を適用することで、新しい材料設計を行っている。

また2017年度設立した先進コーティングアライアンスの活用によるバリューチェーン連携推進や、地方公設試、大学との連携活動を全国展開し、より積極的に地方企業、地域ニーズ把握に努め、ニッチトップを目指す地方・中小企業の本格的な事業支援を行っている。

当研究センターの研究拠点は、材料・プロセスに関する研究ポテンシャルを持つ、つくばセンター（4研究グループ）で研究を進めている。

領域重点課題：

・「先進コーティング技術を用いたグリーンデバイス開発と事業化促進」
・「省エネ・省資源社会に向けた部材・部品スマート循環型製造システムの構築」

外部資金：

経済産業省

平成30年度革新的なエネルギー技術の国際共同研究開発事業（革新的省エネルギー技術開発）

・「研究テーマ2.（2）光反応による低消費電力型製造プロセスとグリーンデバイスの開発」

平成30年度戦略的基盤技術高度化支援事業

・「Steel Heater 性能向上のための新規絶縁層形成技術の開発」

豪日交流基金

・「Establishment of cooperative network for Australia and Japan for innovation」

独立行政法人日本学術振興会

科学研究費補助金　基盤研究（B）

・「光電極のエネルギー変換効率を革新的に向上させる酸化物‐窒化物傾斜構造の創製」
・「誘電体ナノ分極界面を利用した超高出力全固体リチウム二次電池の実現」

科学研究費補助金　基盤研究（C）

・「光表面化学修飾法によるポリマー材料のフッ素官能基化表面改質に関する研究」
・「ナノ酸化物材料のマイクロ波コーティング技術」

国立研究開発法人科学技術振興機構

・「ガーネット型酸化物電解質材料の創出」
・「プラスチック基材への常温セラミックコーティング法の開発」

発　表：誌上発表30件、口頭発表87件、その他10件

微粒子スプレーコーティング研究チーム

（Fine Powder Spray Coating Team）

研究チーム長：明渡　純

（つくば中央第5）

概　要：

当研究チームは、AD 法、HAD 法、サスペンションプラズマ溶射法（SPS 法）など「微粒子スプレー法による高機能セラミックスコーティング技術の開発」を担当。エネルギー関連部材や生体・医療関連部材、半導体製造関連部材、航空機・自動車関連部材などの高度化に資する省エネルギー製造技術の確立をミッションとし、以下の課題に取り組んでいる。1）AD 法の高度化に関する研究、2）SPS 法の高度化に関する研究、3）AD 法の用途拡大に関する研究開発。1)、2)については、平成30年度戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)／革新的設計生産技術「高付加価値セラミックス造形技術の開発」を中心にプラズマ援用によるハイブリッド AD 法のプロセスパラメータの抽出、また、コーティング拠点として基盤整備を行った。また、AD 法、SPS 法では民間企業資金を中心にエネルギー関連部材での製造プロセスとしての実用性を検証した。3）については、実用化支援チームや先進コーティングアライアンスを活用し、出口戦略を見据えた用途開発を44社の会員企業連携の中で展開し、耐摩耗・耐傷コーティングによる樹脂基材上へのハードコーティングによる部材軽量化、金属基材へのセラミックス薄膜形成による高性能放熱基板など、複数の企業ニーズに応えるテーマに取り組んだ。

光反応コーティング研究チーム

（Photo-assisted Coating Team）

研究チーム長：真部　高明

（つくば中央第5）

概　要：

当研究チームは、「光反応を用いた表面機能付与技術の開発」を主に担当し、グリーン・ライフイノベーションに資する材料・部材・デバイスの省資源・省エネルギー製造に貢献するフレキシブルなコーティング技術の確立をミッションとし、フレキシブルコーティング技術開発、コーティング材料開発、部材・デバイスへの応用展開に取り組んでいる。2018年度は、領域重点課題「省エネ・省資源社会に向けた部材・部品スマート循環型製造システムの構築」において、機能を最大限に生かす積層構造部品、低コスト、低エネルギーリサイクル原料合成プロセスの開発を重点的に推進した。

具体的には、AD 膜と光 MOD 膜の積層構造膜の開発、光 MOD プロセスによるナノ積層構造超電導膜の開発、液相マイクロ波プロセスを用いたスマートウインドウのためのコーティング用ナノ結晶の合成研究を行った。各種官能基化学修飾コーティング技術の開発に関しては、カーボン・ポリマー・金属各種基材への

化学修飾コーティング手法の開発を推進して、5G（第5世代移動通信）用の低損失基板に向けた高強度異種材料接合技術を企業と共同で開発に成功した。

エネルギー応用材料研究チーム

（Energy Conversion and Storage Materials Team）

研究チーム長：秋本　順二

（つくば中央第5）

概　要：

リチウム二次電池は、今後、さまざまな IoT センサ・デバイス用電源から自動車用途、定置型電源などの大型用途での普及・展開が期待されており、そのためには安全性向上、長寿命化とともに、更なる高容量化・低コスト化がキーとなっている。当研究チームは、このような次世代蓄電池や燃料電池などの実現のため、新しい電極材料、電解質材料をはじめとする高性能酸化物材料の開発とコーティング技術を適用した部材化・電池システム化を目指している。また、そのための新しい製造プロセスの開拓や、正確な結晶構造・物性評価技術を適用することで、新しい材料設計を進めている。

具体的には、イオン交換合成法、水熱合成法、ゾルゲル法などの溶液を用いた素材低温合成技術を開拓・適用し、高容量チタン酸化物材料、シリコン系負極材料、新規固体電解質材料の合成・開発を実施した。また、全固体電池部材として、融液からの結晶成長技術を適用した単結晶固体電解質の開発、ならびに基盤技術である結晶構造解析技術・物性評価技術の高度化に関する研究開発を行った。さらに、AD 法を適用した全固体リチウム二次電池の複合電極の開発を実施した。

グリーンデバイス材料研究チーム

（Green device Materilals Team）

研究チーム長：土屋　哲男

（つくば中央第5）

概　要：

当研究チームは、グリーンデバイス開発（創エネ・蓄エネ・省エネ・センサ）に資する材料、電子・光デバイスや先進センサの開発をミッションとして、市場規模の大きいスマートウインドウ、光デバイス、各種センサ、光電極、フレキシブル圧電コーティングによるエネルギーハーベスティングなどを主なテーマとし、グリーンデバイス材料合成とのそのコーティングインク開発から評価・解析を行うとともに、光反応コーティングチームや微粒子コーティングチームとの連携によるコーティング部材開発に取り組んでいる。2018年度は、領域重点課題「先進コーティング技術を用いたグリーンデバイス開発と事業化促進」を中心として、樹脂、および金属基板上へのセラミックスコーティング手法を開発した。また、フレキシブル透明導電膜の開発を行い、オーストラリア連邦科学産業研究機構（CSIRO）との国際共同研究を基に高効率な有機 EL 発光を実現した。さらに、陽極酸化中間層を用いた高耐熱ペロブスカイト型サーミスタ温度センサの開発を行い、室温から450 ℃の広い温度範囲で直線性が良い薄膜サーミスタセンサの開発に成功した。得られたサーミスタは極めて良い応答性が得られるとともに、室温と400 ℃間の温度サイクル特性においてセンシング温度に大きな変動がなく、センサの構造的劣化も見られない耐久性を有することも確認できた。

研究プロジェクトでは、SIP プロジェクト／「SiC 次世代パワーエレクトロニクスの統合的研究開発」において「高耐熱電子部品の開発と信頼性評価」、革新的エネルギー技術の国際共同研究開発事業「光反応による低消費電力型製造プロセスとグリーンデバイスの開発」「太陽光による有用化学品製造」、企業連携では、「多様な部材・デバイスに関し基礎から応用に関する共同研究」を実施した。

⑧【集積マイクロシステム研究センター】

（Research Center for Ubiquitous MEMS and Micro Engineering）

（存続期間：2015.4.1～）

研究センター長：松本　壮平
副研究センター長：高木　秀樹
総括研究主幹：一木　正聡、伊藤　寿浩

所在地：つくば東
人　員：22名（22名）
経　費：418,234千円（189,312千円）

概　要：

エレクトロニクス・製造領域は、IT 機器の大幅な省エネ化と高性能化の両立を可能とする世界トップ性能のデバイスの開発と、省エネ、省資源、低コストの産業活動の実現を可能とする革新的な製造技術の開発、および、先端エレクトロニクスを基礎としたセンシング技術と革新的製造技術を結びつけた超高効率な生産システムによるわが国の産業競争力強化を掲げている。当研究センターではこの中で、特に情報技術分野に必要とされる、微細加工を利用したマイクロデバイスに関する研究開発およびその分野に関連する人材を養成することをミッションとする。

スマートで安全安心な社会の実現に向けて、モノのインターネット（Internet of Things: IoT）技術が注目されている。当研究センターは、マイクロ電子機械システム（MEMS）に関するコア技術である低温接合技術、ナノ構造作製技術、圧電 MEMS 技術などの研究開発を通じて、エネルギー、農業、健康医療、自

動車、社会インフラ監視などの応用分野における MEMS センサネットシステムの社会実装に取り組み IoT の実現を目指す。さらに、MEMS プロトタイピングのためのファウンドリー機能の充実を図るほか、高付加価値で少量多品種の生産に適用可能な製造システムの構築などにより、研究・開発・試作・人材育成などの産業ニーズに応える。

MEMS 技術の実証の場として、これまでに、クリーンルームやデータセンター、およびコンビニでの省エネを行ってきたが、第4期は社会インフラや産業インフラの保守や点検などに資するため、ひずみ、振動、温度など複数のセンシングと通信機能を集積化したネットワーク MEMS システムを開発し、大規模社会実験を行う。このほか、生体情報のセンシングなどの実証実験なども行い、関連産業の競争力の強化にも資する。産総研では NIMS、筑波大学、KEK、東京大学と協力してオープンイノベーション拠点 TIA を形成し、知の創出から産業化までを一貫して支援しており、MEMS 分野はこの TIA の7つの重要なコア領域のうちの一つとなっている。当研究センターは、先端集積化 MEMS の研究開発や汎用大口径ラインによるデバイス試作などを行う「MEMS ファンドリー」の環境を整備し、精密機械工業と情報産業、装置ベンダー、材料メーカーを融合した業界とのオープンイノベーション拠点形成を目指す。

◆第4期加速のための重点化課題

微細加工を利用したマイクロデバイスに関する研究開発において、2018年度は、下記の3つの重点化課題に取り組んだ。

・光応用集積マイクロデバイスに関する研究

光学応用をめざしたマイクロシステム、ナノフォトニクス集積デバイス、および、それらを実現するための光 MEMS 集積化技術、光ナノインプリント技術、超高精細印刷技術、異種材料低温接合技術、接合封止技術の開発を進める。2018年度は、光導波路・RF・メタマテリアル応用という観点から、光ナノインプリントや厚膜印刷技術、超高速電子ビーム描画による微細パターン作製技術の高度化を図った。光ナノインプリント法においては、欠陥低減のために導入する凝縮性ガスの吸収量の調査とパターン品質の評価を行い、最先端半導体リソグラフィに転用可能な UV 硬化樹脂において、線幅15 nm のラインパターンの解像を実証した。厚膜印刷技術では、金属ナノ粒子インクを利用した光周波数帯で機能するメタマテリアル（光メタマテリアル）の作製を行い、世界に先駆けてインクの光メタマテリアルを実現した。超高速電子ビーム描画に関しては、容積均一化モールドの概念に基づくモールド設計手法を開発した。また、光機能デバイスのための異種材料集積・低温接合プロセスの高度化に関しては、プラズモニックデバイスの集積・積層化に適用できる低温接合技術として、厚さ数十 nm の Au 薄膜を利用して低温接合する技術を提案・実証した。さらに、光応用集積デバイス・システム化の検討として、ポリマーやセラミックスをベースにした光マイクロシステムを実現するための要素技術の検討と技術課題の抽出を行った。

・極薄シリコン集積化マルチセンシング IoT デバイスの開発

本研究では、多様なセンシングをワンチップで可能にする極薄 MEMS 積層マルチセンシングデバイスの開発と、多種大量なデータを効率的に処理可能なゲートウェイを開発する。2018年度は、極薄シリコンプロセス技術の各種 MEMS センサへの展開として、2枚のピエゾ抵抗素子を用いることで曲面上でも正確に接触圧が計測可能な極薄シリコンフレキシブル接触圧センサを開発した。極薄シリコンの二次元、三次元集積化技術に関しては、スクリーンオフセット印刷により極薄シリコンと印刷配線を一括でフレキシブル基板やテキスタイル上に転写する新たな実装方法を開発し、脈波センサを開発した。また、櫛歯型の極薄加速度センサや積層集積化に必要なインターポーザーを試作した。さらに、MEMS センサだけでなく回路を極薄化してテキスタイルに一体化したスマートウェアによる心電計測にも成功した。この他、AI によるマルチセンサデータ処理の取り組みとして、オートエンコーダや三相全結合ニューラルネットワークにより加速度センサなど波形データを処理する手法を確立し、歩行状態、熱中症危険度、舌の動きなどを70～80%の精度で推定できることを示した。

・機能化表面利用マイクロデバイスの開発

部材表面の凹凸微細加工や化学修飾により特殊な光学特性や液体流動性などの機能を発現させる技術は多くの産業分野で普及が期待されている。光学やぬれ性などに関する機能化表面を利用するマイクロデバイス、およびその最適な機能発現に必要な表面作製プロセスを開発する。2018年度は、不均一な三次元構造・親疎水性表面により、微粒子分散系挙動を制御可能なデバイスの基盤開発として、機能化表面デバイス設計支援シミュレーション技術および機能性表面による微粒子分散系吸着制御技術の開発を行った。機能化表面デバイス設計支援シミュレーション技術の開発に関しては、機能性表面による微粒子吸着制御に適用できる共通基盤計算コードを高精度化するため、流動液中の粒子濃度分布の計算に必要な基材表面からの離脱を考慮した新たな微粒子吸着モデルを提案した。提案モデルを導入した計算コードは、従来モデルよりも簡易なアルゴリズムで数値的に安定して実行できることを確認した。機能性表面による微粒子分散系吸着制御技術の開発に関しては、固気液界面現象活用の高度な微小流体操作・デバイス技術を基に、原子間力顕微鏡

（AFM）法および単一粒子誘導結合プラズマ質量分析（spICP-MS）法を導入することにより、微粒子吸着評価システムを開発した。

内部資金：

戦略予算「フレキシブルハイブリッドエレクトロニクス技術（センサタグ2.0）」

外部資金：

国立研究開発法人　新エネルギー・産業技術総合開発機構

次世代プリンテッドエレクトロニクス材料・プロセス基盤技術開発／⑥フレキシブル複合機能デバイス技術の開発「極薄シリコン回路と配線・電極形成テキスタイルによるセンシングウェアの開発」

インフラ維持管理・更新等の社会課題対応システム開発プロジェクト／インフラ状態モニタリング用センサシステム開発「道路インフラ状態モニタリング用センサシステムの研究開発」

インフラ維持管理・更新等の社会課題対応システム開発プロジェクト／インフラ状態モニタリング用センサシステム開発「ライフラインコアモニタリングシステムの研究開発」

戦略的基盤技術高度化支援事業（プロジェクト委託型）／IoT、AI 等を活用した「超スマート社会」の実現のための技術／「ウェハーサイズ3次元ナノインプリントモールド用超高速電子ビーム加工装置の研究開発」

次世代人工知能・ロボット中核技術開発／次世代人工知能技術分野／「高齢者の日常的リスクを低減する AI 駆動アンビエントセンサ・アクチュエータシステムの研究開発」

次世代人工知能・ロボット中核技術開発／次世代人工知能技術分野／「空間移動時の AI 融合高精度物体認識システムの研究開発」

国立研究開発法人　日本医療研究開発機構

未来医療を実現する医療機器・システム研究開発事業／術者の技能に依存しない高度かつ精密な手術システムの開発／「変形切除が可能な肝切除シミュレーションシステムに器具の触覚センシングと位置モニタリング可能な医療用ワイヤレスマイクロセンサシステムを合体した腹腔鏡下肝切除術のリアルタイムナビゲーションシステムの開発」

国立研究開発法人　農業・食品産業技術総合研究機構生物系特定産業技術研究支援センター

革新的技術開発・緊急展開事業（うち人工知能未来農業創造プロジェクト）／「AI を活用した呼吸器病・消化器病・周産期疾病の早期発見技術の開発」

国立研究開発法人　科学技術振興機構

研究成果展開事業　研究成果最適展開支援プログラム　試験研究タイプ／「温度差のみで駆動する流体分離用ネットワークデバイスの開発」

研究成果展開事業　研究成果最適展開支援プログラム　試験研究タイプ／「厚膜ナノ印刷プロセスによる機能化偏光フィルムの開発」

プログラム・マネージャー（PM）の育成・活躍推進プログラム／「イノベーション塾」

静岡県

静岡県先端企業育成プロジェクト事業化推進助成事業／「光インターコネクトモジュール用光ナノインプリント装置の開発」

独立行政法人　日本学術振興会

科学研究費補助金（基盤研究（C））「マイクロデバイスの高気密封止のための金属の常温接合に関する研究」

科学研究費補助金（基盤研究（C））「ナノインプリント領域全域での高速充填と均一残膜を実現するモールド設計技術の研究」

科学研究費補助金（若手研究（B））「混合凝縮性ガスを導入する光ナノインプリント技術の開発」

科学研究費補助金（若手研究（B））「表面微細構造を用いたナノ印刷技術の開発と光学応用」

科学研究費補助金（若手研究（A））「MEMS 筋音センサを用いた筋肉の定量的評価」

科学研究費補助金（若手研究）「微粒子で構成される高機能マイクロニードルの開発」

科学研究費補助金（基盤研究（A））「非線形モード局在型マイクロレゾネータアレイによる超微小質量計測とバイオセンシング」

科学研究費補助金（基盤研究（C））「高出力積層圧電素子の振動発電を電源とする設備状態監視手法に関する研究」

発　表：誌上発表64件、口頭発表87件、その他15件

MEMS 集積化プロセス研究チーム

（MEMS Integration Process Research Team）

研究チーム長：高木　秀樹

（つくば東）

概　要：

MEMS をキーとするセンシングシステムの高機能化と低コスト化を実現するための、微細加工技術および集積化技術の研究開発を進めている。ナノメートルオーダーの微細構造を簡便な装置により大面積に形成可能なナノインプリント技術を、新たに開発した高速電子ビーム描画装置と組み合わせることにより、非常

に高い生産性を有する微細パターン形成プロセスの開発を進めた。大面積で光硬化樹脂の残膜厚を一定にするための、モールド設計技術と作製プロセスを開発した。また、表面の活性化処理を用いた低ダメージ接合技術により、次世代のデバイスとして期待される高移動度半導体やスピントロニクスデバイス、省エネルギーと環境保護の面で重要性が増しているパワーエレクトロニクスなど、異種デバイスおよび異種材料の集積化への展開を進めた。高気密封止パッケージングを実現するため、焼きだし脱ガス処理後の接合が可能な薄膜金属中間層を開発し、MEMS 原子時計のアルカリガスセルや、MEMS の真空封止接合への適用について検討を進めた。

光マイクロナノシステム研究チーム

（Optical Micro and Nanosystems Research Team）

研究チーム長：日暮　栄治

（つくば東）

概　要：

光学応用をめざしたマイクロシステムやナノフォトニクス集積デバイスおよびそれらを実現するための製造技術として、厚膜ナノ印刷技術、光ナノインプリント技術、異種材料低温接合技術の研究開発を進めている。厚膜ナノ印刷技術により、ワイヤーグリッド偏光フィルムを作製し、偏光サングラスへの適用について検討を進めた。また、凝縮性ガスを用いたナノインプリントプロセスの検討を進め、UV 硬化樹脂において、線幅15 nm のラインパターンの解像を実証した。また、プラズモニックイメージャを実現するための厚さ数十 nm の金薄膜を利用して低温で積層・封止する技術を提案・実証した。また、皮膚内出血に対する UV の吸光特性を利用した褥瘡早期検出用プロトタイプデイバスを実現し、フィージビリティを確認した。

社会実装化センサシステム研究チーム

（Socially-Integrated Sensor System Research Team）

研究チーム長：小林　健

（つくば東）

概　要：

MEMSおよびフレキシブルデバイス設計、プロセス、評価技術、低電力アナログ回路設計技術、無線センサ端末およびネットワークシステム技術、ビッグデータ解析技術を駆使することによって産業機器、橋梁、健康医療、それぞれに適したセンサシステムを実現し、実際の現場に社会実装することでセンサシステムの有効性を実証する。高速道路や地域冷暖房設備のポンプに開発した無線センサシステムを導入し、実証試験を行った。テキスタイルハイブリッドエレクトロニクス技術により、着るだけで医療機器に近いレベルの心電図が測定できる心電ウェアを開発した。また、テキスタイル電極とAIを組み合わせることによる、舌活動度診断システムの基本仕様を決定した。

IoT 無線 MEMS システム研究チーム

（IoT Wireless MEMS System Research Team）

研究チーム長：一木　正聡

（つくば東）

概　要：

IoT 無線 MEMS システム研究チームでは、集積マイクロシステム研究センターが従来から推進してきたマイクロ電子機械システム（MEMS）およびセンサネットワーク技術を基盤として、モノのインターネット（IoT）やサイバーフィジカルシステム（CPS）分野のデバイス開発、微細加工・実装技術、システム化技術に関して研究開発を推進した。具体的には、スマート工場向けモニタリングシステム、農業畜産向けセンシングシステム、生体ウエアラブル IoT システムの開発を行った。これらの取り組みは、未来の産業創造と社会変革、経済・社会的な課題への対応、科学技術イノベーションの基盤的な力の強化、人材・知・資金の好循環システムの構築といった第５期科学技術基本計画での主要な柱の具体的な取り組みとして中心的な位置づけとなっており、世界に先駆けた「超スマート社会」の実現（Society 5.0）に貢献するために、「ウエアラブル（またはユビキタス）」「IoT」「MEMS」「データ解析（またはソリューション提供）」に関係する取り組みを通じて、内外のプロジェクトや共同研究などへの貢献を通じて、新たな技術基盤となる研究開発を推進することを目指した活動を行っている。

化学バイオ流体デバイス研究チーム

（ChemBio Fluidics Research Team）

研究チーム長：高田　尚樹

（つくば東）

概　要：

当研究チームのミッションは、環境低負荷かつ安心・安全・健康な社会・生活の実現に化学・バイオ分野の MEMS 技術を通して貢献することである。ミッション遂行のために、特に MEMS 技術および化学・バイオ・流体技術の融合によるデバイス・インターフェースを含めたデバイスシステム、さらにデバイスを用いて製造されるものの用途開発を研究開発対象とする。具体的には、化学応用に向けた取り組みとしてファインケミカルズなどの合成を効率良く行う連続製造プロセスへの応用（触媒化学融合研究センターとの共同）、バイオ・メディカル機能材料製造のためのデバイス開発（計量標準総合センターとの共同）とマイクロメートルオーダーの液滴・エマルジョン生成やカプセル作製の技術開発、および、デバイス・プロセスに

利用する微小な流体現象を予測するための共通基盤的
なコンピュータシミュレーション技術の開発を行う。

６）地質調査総合センター

（GSJ: Geological Survey of Japan）

領　域　長：矢野　雄策
領域長補佐：牧野　雅彦

概　要：

地質調査総合センターは、独立行政法人通則法第35条の5の認可を受けた中長期計画に基づき、地質の調査に係る研究と開発およびこれらに関連する業務を行う。地質調査総合センター長は、総合センターにおける業務の統括管理を行っている。また、各研究領域間の融合を推進し、業務を実施している。

①地質調査総合センター研究戦略部

（Research Promotion Division for Geological Survey of Japan）

研究戦略部長：中尾　信典
研究企画室長：森田　澄人

所在地：つくば中央第1、つくば中央第7
人　員：21名（19名）

概　要：

研究戦略部は、地質調査総合センターにおける研究と開発およびこれらに関連する業務に係る基本方針の企画、立案、総合調整を行う。研究戦略部長は、地質調査総合センターにおける業務の管理および研究戦略部の業務を統括管理するとともに、人事マネジメントおよび人材育成に係る業務を統括している。また、研究領域間の融合に係る業務を行う。

地質調査総合センター研究企画室

（Research Planning Office for Geological Survey of Japan）

概　要：

研究企画室は、地質調査総合センターにおける研究の推進に関する業務を行っている。具体的には以下のとおり。

1. 地質調査総合センターの運営に関する業務
2. 原課およびその他関係機関との調整に関する業務
3. 国際連携に関する業務
4. 国内連携に関する業務
5. 技術研究組合に関する業務
6. 地震・火山噴火などの自然災害に対する緊急対応

これら業務の結果として、傑出した研究成果の創出、知的基盤としての地質情報整備、外部研究資金獲得の増加、所内外および海外での関係機関との連携と総合センターの存在アピール向上に貢献している。

1. については、研究戦略や予算編成などの基本方針の策定、年度計画・年度実績の取りまとめ、プロジェクトの企画と総合調整、ユニット間の連携の推進などを行っている。
2. については、経済産業省などの省庁原課との連携調整に関する業務全般、視察への対応などを行っている。
3. については、地質調査総合センター（GSJ）としての MOU 締結、海外の地球科学研究機関との連携に関する業務、海外からの研修生の受け入れ、その他国際機関や国際会議への対応などを推進している。
4. については、産業技術連携推進協議会の講演会の開催、地質情報展などのアウトリーチ活動、テクノブリッジフェア出展のとりまとめを行うなど、外部機関との連携の強化を図っている。
5. については、2016年度に立ち上がった二酸化炭素地中貯留技術研究組合で、長期モニタリング技術の開発、長期挙動予測手法の開発、地層安定性評価手法の開発などを引き続き担当した。
6. については、災害発生に際して社会的要請に応じて緊急調査の実施および成果の発信に係る業務を行っている。2018年度は、口永良部、桜島、霧島（新燃岳・硫黄島）の噴火に関して、各ユニットとの連携のもと、火山噴出物の観測・分析を実施し、噴火推移などの予測にかかる情報を火山噴火予知連絡会へ提供、産総研ホームページを通じた情報発信などを実施した。

機構図（2019/3/31現在）
［地質調査総合センター研究企画室］
研究企画室長　森田　澄人
［国際連携グループ］
グループ長　内田　利弘
［国内連携グループ］
グループ長　斎藤　眞

②【活断層・火山研究部門】

（Research Institute of Earthquake and Volcano Geology）

（存続期間：2014.4～）

研 究 部 門 長：桑原　保人
副研究部門長：増田　幸治
副研究部門長：伊藤　順一
首 席 研 究 員：岡村　行信
首 席 研 究 員：篠原　宏志
総括研究主幹：山元　孝広
研　究　主　幹：星住　英夫

所在地：つくば中央第七
人　員：64名（64名）
経　費：1,042,112千円（運営交付金595,140千円）

概　要：

(1) 部門のミッション

活断層・火山研究部門は、2014年4月に設置された研究部門である。設置の背景としては、2011年の東日本大震災以後、地震・火山噴火などの大規模自然災害への社会的関心が高まり、より精度の高い地震・津波や火山情報の提供への期待が大きくなっていること、原子力施設の立地・廃止・廃棄・最終処分の安全規制などに関わり、より長期的な視点での地質変動予測研究に対しての行政・社会ニーズも増加していることがあった。当部門は、これらのニーズに応えるため、地震、火山、長期的な地質変動の研究の発展を図ることとされ、そのミッションは下記の通りである。これは、2015年度から始まる産総研第4期中期計画の「レジリエントな社会基盤の構築に資する地質の評価」に対応する。

① 地質の調査や観測を基に、わが国およびアジア太平洋地域も含めた地震・火山・長期地質変動に関する地質情報の整備・社会への提供を行う。

② 地震・火山・長期地質変動のプロセス・予測手法の組織的な研究によって社会の災害リスクの軽減に貢献する。

③ わが国の地震火山の調査研究の施策、原子力施設の立地・廃止・廃棄・最終処分のための安全規制施策に貢献する。

(2) 重点課題と研究概要

第4期中期目標・計画達成のため、1) 活断層評価および災害予測手法の高度化、2) 海溝型地震評価の高度化、3) 火山活動予測の高度化、4) 放射性廃棄物地層処分の地質環境評価、を4つの重点課題として研究を進めた。また、これまでも進めてきたアジア太平洋地域の地震火山情報整備についても、当部門での重点要的に取り組む課題として設定した。さらに、地震や火山に関わる突発災害が起こった場合には、その後の現象の推移の予想や、その時にしか得られないデータの取得のための緊急調査を実施することも重要な任務である。

それぞれの重点課題の中で、外部資金による研究を交え、下記の研究を実施した。

1) 内陸地震に関しては、標津、糸魚川－静岡構造線、日奈久の3地域で調査を行った。また、中国地域の10 km メッシュの応力マップを試作した。また関東地域の基盤構造の解明、活断層の変形予測手法開発を進めた。

2) 海溝型地震に関しては、千島・日本海溝・相模トラフ・南海トラフの11地域で地形・地質調査を行い、津波浸水履歴および隆起履歴に関するデータを取得し、青森県と高知県の調査データの追加など津波堆積物データベースの整備を進めた。また南海トラフの深部すべりなどのモニタリングを継続した。

3) 火山に関しては、八丈島火山地質図を出版し、防災上重要な7火山の火山地質図の整備などを目指して、3火山の調査を進めた。また噴火推移評価手法開発のため、現地での火山ガス観測を行い、大規模噴火に関わる岩石学的研究を進めた。また、全国の火山地質を20万分の1縮尺で閲覧可能な新たな火山データベースの作成も進めた。

4) 放射性廃棄物地層処分の地質環境評価の研究に関しては、超長期（100万年）の将来にわたる地質変動および地下水・深部流体が処分場に及ぼす影響の将来予測・評価手法の開発に向け、沿岸地域での海水準変動に伴う地下水流動のモデル化や、隆起速度の高精度評価手法の開発に必要な OSL 年代測定法の開発を進めた。

また、アジア太平洋地域の地震火山情報整備については、「東アジア地域地震火山情報図」の掲載データを GIS 化し、WEB 配信を開始した。

噴火活動に対応した緊急調査としては、2018年度に噴火した草津白根火山において、火口近傍域での噴出物調査を行ったほか、活動が活発化した霧島山（硫黄山）の火山ガス観測などを実施した。

(3) 成果の発信

上記の調査研究の成果については、国内外の学術論文や産総研発行の地質図、研究報告、外部機関の調査報告書などでの公表のほか、プレスリリースの実施や GSJ 地質ニュース、部門ニュースでの研究紹介の執筆、また、特に緊急調査に関してはホームページ上で速やかな情報発信を行った。また、研究成果を行政に直接的に生かすための活動として、自治体の防災施策の中に地質情報を適確に活用するための自治体職員研修（7県から9名の参加）や気象庁職員（5名）への火山灰の分析・解析研修を実施した。一般への成果普及として、研究紹介のためのイベント出展や、報道への積極的な対応も積極的に行った。

外部資金：

内陸および沿岸海域の活断層調査（文部科学省 受託研究 科学技術基礎調査等委託事業）

活断層帯から生じる連動型地震の発生予測に向けた活断層調査研究（文部科学省 受託研究 科学技術基礎調査等委託事業）

平成28年熊本地震を踏まえた総合的な活断層調査（文部科学省 受託研究）

火山噴火の予測技術の開発「火山噴出物分析による噴火事象分岐判断手法の開発」（文部科学省 受託研究 次世代火山研究推進事業）

火山噴火の予測技術の開発（噴火履歴調査による火山噴火の中長期予測と噴火推移調査に基づく噴火事象系統樹の作成）（文部科学省 受託研究 次世代火山研究推進事業）

平成30年度原子力施設等防災対策費等委託費（火山影響評価に係る技術知見の整備）事業（原子力規制庁 受託研究）

平成30年度原子力発電施設等安全技術対策委託費（自然事象等の評価手法に関する調査）事業（原子力規制庁 受託研究）

平成30年度原子力施設等防災対策等委託費（確率論的地震ハザード解析における不確かさ要因の検討）事業（原子力規制庁 受託研究）

火山ガス組成および火山灰モニタリング技術の開発（科学技術振興機構 受託研究 SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）「レジリエントな防災・減災機能の強化」）

マグマ中ガス成分濃度測定に基づく噴火開始条件の解明（日本学術振興会 科学研究費 基盤研究（C））

火山ガス観測による水蒸気爆発噴火の推移予測研究（日本学術振興会 科学研究費 基盤研究（C））

巨大カルデラ噴火のマグマ溜まりにおける噴火準備過程の解明（日本学術振興会 科学研究費 基盤研究（C））

海溝型巨大地震発生の理解と予測を目指した粘弾性地震発生サイクルシミュレーション（日本学術振興会 科学研究費 若手研究（B））

正しい K-Ar 年代値とは何か？－アルゴン初期値の質量分別に関する検討（日本学術振興会 科学研究費 若手研究（B））

マグマ脱ガス圧力変動解析に基づく噴火推移過程の解明（日本学術振興会 科学研究費 基盤研究（B））

火山体崩壊：マグマ供給系および噴火様式への影響（日本学術振興会 科学研究費 基盤研究（C））

動的応力変化による地震の誘発されやすさの定量的評価（日本学術振興会 科学研究費 若手研究（B））

非火山域における深部流体の起源と上昇過程（日本学術振興会 科学研究費 基盤研究（C））

ユーラシア東縁における深部流体の分布と起源（日本学術振興会 科学研究費 国際共同研究加速基金（国際共同研究強化））

水蒸気爆発発生機構の解明を目指した浅部熱水系の物理状態の研究（日本学術振興会 科学研究費 研究活動スタート支援）

地殻ダイナミクス －東北沖地震後の内陸変動の統一的理解－（日本学術振興会 科学研究費 新学術領域研究（研究領域提案型））

異なる時空間スケールにおける日本列島の変形場の解明（日本学術振興会 科学研究費 新学術領域研究（研究領域提案型））

観察・観測による断層帯の発達過程とミクロからマクロまでの地殻構造の解明（日本学術振興会 科学研究費 新学術領域研究（研究領域提案型））

岩石変形実験による地殻の力学物性の解明：流体の影響（日本学術振興会 科学研究費 新学術領域研究（研究領域提案型））

地殻流体の実態と島孤ダイナミクスに対する役割の解明（日本学術振興会 科学研究費 新学術領域研究（研究領域提案型））

測地観測によるスロー地震の物理像の解明（日本学術振興会 科学研究費 新学術領域研究（研究領域提案型））

浅部マグマ過程のその場観察実験に基づく準リアルタイム火山学の構築（日本学術振興会 科学研究費 基盤研究（S））

地殻応力永年変動（日本学術振興会 科学研究費 基盤研究（A））

強震動と液状化の複合作用を受けるライフラインネットワークの被害推定システムの開発（日本学術振興会 科学研究費 基盤研究（A））

プルーム尾部の地質情報からマントルの大規模上昇を知る（日本学術振興会 科学研究費 基盤研究（A））

沈み込む海山が島弧火山活動に及ぼす影響（日本学術振興会 科学研究費 基盤研究（A））

動力学的震源を活用した地震ハザード評価の新展開（日本学術振興会 科学研究費 基盤研究（B））

地震津波履歴情報の統合利用による古地震・津波の諸相評価手法の確立（日本学術振興会 科学研究費 基盤研究（B））

大陸誕生：ケルマディック弧と小笠原弧からの検証（日本学術振興会 科学研究費 基盤研究（B））

地中熱利用システム普及による地下熱環境への影響予測と監視手法の確立（日本学術振興会 科学研究費 基盤研究（C））

盆地端部でのやや短周期パルス地震動の増幅を考慮した地震危険度評価手法に関する研究（日本学術振興会 科学研究費 基盤研究（C））

浅部スロー地震域は津波波源域？1662年日向灘地震の地球物理学・地質学的検証（日本学術振興会 科学研究費 基盤研究（C））

平成30年度原子力施設等防災対策等委託費（宇宙線生成核種を用いた隆起海岸地形の離水年代評価に関する検討）事業（原子力規制庁 受託研究）

巨大分岐断層における長期孔内計測データの有用性の実証（受託研究）

発　表：誌上発表112件、口頭発表283件、その他83件

活断層評価研究グループ

（Active Fault Research Group）

研究グループ長：宮下　由香里

（つくば中央第7）

概　要：

将来発生する内陸地震の規模や時期を予測することを目的として、全国の陸上および沿岸海域の活断層を対象に、活断層の位置や形状を詳細に把握し、過去の活動履歴を明らかにするための各種調査研究を実施する。また、隣接する活断層が同時に活動して地震規模が大きくなる可能性や、地形表現が不明瞭なため通常の調査では認定しにくい活断層についても、新たな調査・評価手法とこれらに必要な年代測定手法の開発研究を行う。調査の結果得られたデータは、文部科学省の地震調査研究推進本部に提出し、国としての活断層評価に活用するほか、既存の研究成果とともに「活断層データベース」へ収録し、インターネット上で公開する。さらに、大地震が発生した場合には、地表に現れた断層のずれなどの地殻変動を把握するため、速やかに緊急調査を実施し、結果を公表する。

地震テクトニクス研究グループ

（Seismotectonics Research Group）

研究グループ長：今西　和俊

（つくば中央第7）

概　要：

地震が発生する場や発生にいたるプロセスを断層岩の地質調査、室内岩石実験、数値シミュレーション、地震観測・解析など多面的なアプローチにより解明し、地震の規模などの予測精度を向上させるための技術確立を目指す。高分解能地殻応力場の解明と造構造場の研究に基づく地震テクトニックマップの作成、脆性から塑性に至る断層変形プロセスの室内実験およびフィールド調査による解明、地震発生の物理モデルに関する研究を実施する。超臨界地熱開発域における誘発地震の発生ポテンシャルの研究、各種データベースの整備を行う。さらに、グループのコア技術やグループ員のポテンシャルを生かしたプロジェクト研究に積極的に貢献するとともに、南海トラフの深部構造・応力状態解明のための地震観測の維持なども行っている。

地震地下水研究グループ

（Tectono–Hydrology Research Group）

研究グループ長：松本　則夫

（つくば中央第7）

概　要：

南海トラフ地震の短期・中期予測を目指して地下水および地殻変動の観測および解析を実施するとともに、国の南海トラフ地震に関するモニタリング事業および地震調査研究業務を分担している。東海・近畿・四国地域を中心に全国で50以上の観測点において地下水の水位・水圧・水温などを観測し、一部の観測点では、歪・傾斜・GNSS による地殻変動や地震の同時観測も行っている。これは、地震予測研究のための地下水観測網としては質・量において世界有数のものである。観測データは通信回線などを通じて当グループに送信され、それらのデータを用いて南海トラフ巨大地震の予測精度向上に不可欠な深部ゆっくりすべりなどのモニタリングや地震に関連する地下水などの変動メカニズム解明のための研究などを行っている。特に重要なデータは気象庁にリアルタイムで転送し南海トラフ地震のモニタリングのための監視データとなっている。観測結果は、解析手法とともにホームページを通じて公開しており（https://gbank.gsj.jp/wellweb/）、南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会・地震調査委員会・地震予知連絡会などにデータを報告・説明している。

海溝型地震履歴研究グループ

（ Subduction Zone Paleoearthquake Research Group）

研究グループ長：宍倉　正展

（つくば中央第7）

概　要：

海溝型地震は2011年東北地方太平洋沖地震のようにまれに巨大化し、大きな津波を発生させることがある。そのような巨大地震は数百年以上の長いくり返し間隔を持つため、正確な規模や長期的な発生時期を予測するには、過去にどのような地震や津波が起きていたのかを数千年オーダーで遡って解明する必要がある。そこで海溝型地震履歴研究グループでは、歴史記録や地形・地質に記録された痕跡の調査から、過去の海溝型巨大地震の発生時期や規模を解明し、地球物理学的な検討を通して震源域・波源域を復元する研究を行っている。2018年度は、千島海溝・超巨大地震の断層モデルの再検討のための古地形復元、日本海溝・三陸海岸北部における津波堆積物の構造解析、相模トラフ・房総半島南部の隆起痕跡の年代測定と地形解析などを実施した。なお南海トラフ沿いに関してはおもに外部資金で津波堆積物および隆起痕跡の調査を行っている。これら各地で得られたデータについては、津波堆積物データベースで web 公開していき、被害予測に貢献する成果を社会に提供している。

地震災害予測研究グループ

（Earthquake Hazard Assessment Group）

研究グループ長：藤原　治

（つくば中央第7）

概　要：

地震災害の軽減を目指し、地質学、地球物理学、地震学、地震工学の融合を意識しながら、地盤変形、地下構造、強震動、震源破壊過程に関する研究に取り組む。地盤変形に関する研究では、陸域および海域に分布する活断層を対象とし、地盤変形予測手法の開発と実フィールドへの適用性の検討を進める。地下構造と強震動に関する研究では、陸域および海域の地下構造調査データに基づき、既往の地震を対象に解析手法を検証しながら断層の深部形状も含めて地下速度構造と地震動に関する考察を行う。震源断層の破壊過程に関する研究では、断層形状と広域応力場にもとづく動力学的破壊シミュレーションの高度化を進める。

火山活動研究グループ

（Volcanic Activity Research Group）

研究グループ長：石塚　吉浩

（つくば中央第7）

概　要：

活動的火山の中長期的な噴火予測のため、地質調査、年代測定、噴出物の岩石学的解析などに基づき、火山の発達成長過程と過去の噴火履歴を明らかにするための研究を実施する。通常の調査では認識できない火口近傍に埋積された噴出物を明らかにするための調査手法の開発を進める。また火山の活動年代の空白を解消するため、10万年前より若い火山岩を対象に年代測定手法の技術開発を推進する。地質調査総合センター全体で実施する陸域地質図プロジェクトのコアグループの一つとして、新生代火山岩地域における5万分の1および20万分の1地質図幅の作成を行う。これらで得た研究成果を、論文、火山地質図として公表するとともに、「日本の火山」データベース（https://gbank.gsj.jp/volcano/）に知見を整理して web 公開することで社会に情報を提供する。噴火が発生した場合は、噴火の様式や噴出物の特徴を把握するため、組織的かつ機動的な緊急調査を実施し、結果を公表する。

マグマ活動研究グループ

（Magmatic Activity Research Group）

研究グループ長：田中　明子

（つくば中央第7）

概　要：

火山活動の推移予測に資する、噴火機構・マグマ供給系の物理化学モデルの構築を目指し、マグマ系における化学反応・力学過程などの素過程の実験・理論的研究と活動的火山の観測・調査に基づくマグマ活動の把握およびモデル構築を行う。具体的には、火山ガス放出量・組成観測、放熱量観測、地殻変動観測など活火山の観測研究と、メルト包有物や斑晶組織・組成の解析によるマグマの性質と進化の研究、地質調査に基づく岩脈貫入や噴火時系列の解析、測定・実験技術・観測手法・データ解析手法などの開発・確立・改良、高温高圧実験などを実施する。これらの研究成果は、論文などを通して社会に還元されるほか、火山噴火予知連にも報告され、火山活動の評価などの基礎資料としても用いられる。

大規模噴火研究グループ

（Caldera Volcano Research Group）

研究グループ長：下司　信夫

（つくば中央第7）

概　要：

大規模噴火の短期的・長期的な噴火の準備過程および駆動メカニズムの解明とそれを用いた大規模火山の噴火活動評価を行うため、国内外の大規模カルデラ火山を主な対象とする地質学的・岩石学的および力学的な研究を推進する。大規模噴火による噴出物や火山構造に対する地質学的手法による噴火プロセスの復元や噴出量・噴出率などの基礎的な噴火パラメータの推定を行う。また、噴出物に対する岩石学的解析や、天然の噴出物を用いた高温高圧実験、熱力学計算などに基づき、大規模噴火のマグマ溜りの深さや大きさ、温度条件などに関する制約を与える。これらの実際の大規模火山における観測量を用いて、マグマ溜りの活動に

起因する地殻変動などのモデルを構築し、大規模火山のマグマ供給系の活動評価を行う。これらの研究成果は、論文などを通して社会に還元されるほか、原子力規制庁による原子力施設に対する噴火影響評価に対する基礎資料としても用いられる。噴出物の物質科学的解析による爆発的噴火の推移把握のため、噴出物微細組織に注目した解析を行い、マグマ上昇速度などの噴火パラメータの迅速な把握技術の開発を推進する。これらの成果は、噴火の推移と噴出物の特徴を対応付けたデータベースの整備などを通して、火山活動の評価などの基礎資料として用いられる。

地質変動研究グループ

（Geodynamics Research Group）

研究グループ長：塚本　斉

（つくば中央第7）

概　要：

日本列島における、長期的な地殻変動（隆起・沈降・侵食・堆積・地震・断層・火山・火成活動など）の統合的理解を深めることを目的として、隆起・侵食速度やそのメカニズムに関する研究、地質・地形学的手法による第四紀地殻変動の研究、地震・断層活動の解析による地殻応力場の推定やその変遷史の研究、断層活動が岩石などに及ぼす力学的・水理的影響に関する研究、層理面すべりなどの弱面すべりに関する研究などを行う。野外で観察された調査事実と年代測定・室内実験・数値シミュレーションを組み合わせて、長期的な地殻変動事象の把握とそのモデル化を行う。これらの調査・研究による知見や各種の調査・評価手法の開発結果は、地質環境の長期変動予測手法や安定性評価手法の開発に応用される。さらに、原子力規制委員会による放射性廃棄物の埋設処分（中深度処分や地層処分など）の安全審査時のバックデータとして活用され、国による安全規制を科学的にサポートする。

深部流体研究グループ

（Crustal Fluid Research Group）

研究グループ長：森川　徳敏

（つくば中央第7）

概　要：

日本列島各地における浅層－深層地下水、温泉、ガスなどを調査し、その起源、成因や流動状態を解明するための手法を開発することにより、深層に存在する地下水系や深部流体の流動や循環を明らかにすることを目的とした研究を行う。具体的には、地下水・ガスの各種化学・同位体組成の分析より、地下水やガスの物質収支および形成機構の解明、ハロゲン元素などによる深部流体の検出、希土類元素組成による深部流体上昇過程の解明、希ガス同位体などを用いた超長期地下水年代測定などである。また、深部流体の上昇が周辺地層に及ぼす影響、脈鉱物・流体包有物の分析による過去の熱水活動による熱水変質の形成環境の検討を行う。これらの調査結果による知見や各種地下水調査手法開発による研究結果は、深層地下水系の長期変動予測や安定性評価の開発に応用される。さらに、原子力規制委員会による放射性廃棄物地層処分の安全規制ガイドライン作成などに活用され、国による安全審査を科学的にサポートする。

水文地質研究グループ

（Hydrogeology Research Group）

研究グループ長：伊藤　一誠

（つくば中央第7）

概　要：

放射性廃棄物の処分において重要な地下百～数百m 程度までの深度における地下水流動とその長期的変動、物質移行特性の調査・評価手法の研究を行う。放射性廃棄物の処分の安全規制に関わる支援研究として、原子力規制庁からの委託研究「自然事象などの評価手法に関する調査」により、地質学的変動や海水準変動などを考慮した結晶質岩地域、堆積岩地域における地下水流動系の変遷に関する評価手法、水文学的データと数値解析手法を用いた地下環境の変動予測手法の研究および放射性廃棄物処分に伴う地下水モニタリングの最適化に関する研究を実施する。また、交付金を活用し、関東平野の広域地下水流動系の研究、地下水の^{36}Cl 年代を用いた堆積岩地域の地下水流動に関する研究、岩石の化学的浸透現象に関する研究、水理－力学連成シミュレーションを用いた断層活動や地下空洞建設による水理学的な影響解析などの研究を実施する。

③【地圏資源環境研究部門】

（Research Institute for Geo-Resources and Environment）

（存続期間：2001.4.1～）

研究部門長：光畑　裕司
副研究部門長：今泉　博之
総括研究主幹：相馬　宣和
　　丸井　敦尚

所在地：つくば中央第7
人　員：58名（58名）
経　費：1,397,320千円（432,616千円）

概　要：

現代社会の営みは、多くの天然資源の消費の上に成り立っている。しかし、20世紀後半からの我々人類の生産および消費活動の活発化は著しく、21世紀の

近い将来においても天然資源の枯渇が現実的な問題になりつつある。また、化石燃料資源の大量消費による地球温暖化を始めとして、資源と環境の分野は密接に関連しており、それらの関係を見据えた対応が今なお差し迫った課題となっている。このような状況を背景に、地圏資源環境研究部門は、国の資源エネルギー施策立案や産業の持続的発展に役立てるために、地下資源の安定供給に向けたポテンシャル評価、および地圏環境の利用と保全に関する調査を行い、そのための技術を開発することをミッションとする。

ミッション達成のための具体的な研究および技術開発として、以下のユニット戦略課題を設定して取り組む。

①地下資源評価
- ①-1　燃料資源に関する情報整備と評価技術の開発
- ①-2　鉱物資源に関する情報整備と評価技術の開発

②地下環境利用評価
- ②-1　二酸化炭素地中貯留に関する評価技術の開発
- ②-2　地層処分に関する評価技術の開発

③地下環境保全評価
- ③-1　土壌汚染に関する情報整備と評価技術の開発
- ③-2　地下水の資源と環境に関する情報整備と評価技術の開発

これらの研究の推進にあたっては、国立研究開発法人の位置づけを十分に意識し、目的基礎研究、“橋渡し”前期研究、“橋渡し”後期研究とつながる研究発展の流れの中で、わが国の経済・産業が順調に推移するための資源および環境分野における研究貢献を果たしていく。また、社会ニーズを把握しながら、資源の安定供給や地圏環境の保全に必要な萌芽的・基盤的研究にもバランスよく取り組む。

内部資金：
休廃止鉱山等の持続可能な鉱害対策に向けた環境管理プラットフォームの構築

国内石油産業を復興する Oil to Gas（O2G）革命

ガスバリアフィルム用ナノクレイ規格

陸空無人機を活用した地質調査技術高度化 FS

メタン生成補酵素を用いた革新的バイオガス生産システムの創製

外部資金：
国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 NEDO 先導研究プログラム／エネルギー・環境新技術先導研究プログラム／「CCS/／触媒化学の融合による CO_2転換技術の開発」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 二酸化炭素地中貯留技術研究組合　安全な CCS 実施のための CO_2貯留技術の研究開発に係る再委託「CCS 研究開発・実証関連事業／安全な CCS 実施のための CO_2 貯留技術の研究開発」

経済産業省　エネルギー対策特別会計　エネルギー需給構造高度化対策費　エネルギー使用合理化設備導入促進対策調査等委託費「平成29年度鉱物資源開発の推進のための探査等事業（資源開発可能性調査）」

経済産業省　エネルギー対策特別会計　エネルギー需給構造高度化対策費　エネルギー使用合理化設備導入促進対策調査等委託費「平成30年度鉱物資源開発の推進のための探査等事業（資源開発可能性調査）」

経済産業省　エネルギー対策特別会計　電源利用対策費　放射性廃棄物処分基準調査等委託費「平成30年度高レベル放射性廃棄物等の地層処分に関する技術開発事業（沿岸部処分システム高度化開発）」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（若手研究（A））「光合成とメタン生成のリンケージ：機能特異分子補酵素 F430分析という新手法の展開」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（C））「$FeS_2/H_2O/O_3$反応系における難分解有機化合物の酸化分解」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（若手研究（B））「新規重希土類資源としてのアパタイトの資源ポテンシャル評価」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（若手研究（B））「マルチ同位体分析による次世代型リチウム鉱床の成因と同位体分別に関する研究」

独立行政法人日本学術振興会　国際共同研究加速基金（国際共同研究強化）「資源創成型 CCS 技術の開発に向けた国際共同研究（国際共同研究強化）」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（A））「油層の地球化学的・微生物学的特性に合わせたテーラーメード型枯渇油田再生技術の開発」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（B））「生物的石炭分解メタン生成ポテンシャルとメカニズムに着目した炭層特性評価技術の開発」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（若手

研究（A)）「枯渇油田再生化技術開発を志向した原油分解メタン生成機構の解明と新規微生物の獲得」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（若手研究（B)）「ナノトンネル構造を有する鉄鉱物を用いたヒ素・フッ素複合汚染土壌の不溶化」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（若手研究（B)）「堆積物環境に優占する未培養アーキアの分離培養と生理生態機能の解明」

独立行政法人日本学術振興会　新学術領域研究（研究領域提案型）「初期地球解読に向けた陸上蛇紋岩温泉の炭素循環研究」

独立行政法人日本学術振興会　挑戦的研究（萌芽）「メタン生成触媒を用いた革新的バイオガス生産システムの創製」

独立行政法人日本学術振興会　研究活動スタート支援「東南アジア地域における環境低負荷型の地域発展を目指した資源開発由来の水質汚染対策」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（A)）「大規模環境汚染に対する合理性・持続可能性を包括した環境修復フレームワークの構築」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（新学術領域研究（研究領域提案型))「ガスクロマトグラフィーによる低濃度試料中の揮発性脂肪酸分析法の確立」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（若手研究)「イオン吸着型鉱床におけるレアアース吸着鉱物についての研究」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（挑戦的研究（萌芽))「悠久の時間を生き抜く謎を解くー地下微生物が作る新規物質の同定と測定法の開発ー」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（新学術領域研究（研究領域提案型))「古代西アジアをめぐる水と土と都市の相生・相克と都市鉱山の起源」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（A)）「バックキャスト法による放射性物質汚染に対するモニタリング・対策の戦略研究」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（A)）「二相流動ー変形ー化学的浸透の統合的連成による遅い流れ場での泥質岩岩石物理学の創成」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（A)）「地盤の緩衝能を考慮した自然由来重金属等盛土の設計思想に関する研究」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（A)）「高次元データ駆動解析による歴史津波堆積物の高精度判別」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（B)）「高圧下微小破壊音測定実験によるスラブ内地震発生メカニズムの解明」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（B)）「環境汚染を内包する産業ランドスケープのGI化のためのプラットフォーム構築」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（B)）「人力小規模金採掘が農水産物に与える水銀汚染の時空間的影響評価と対策手法」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（B)）「鉄コロイドによるレアメタル濃集探査のための新同位体指標」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（B)）「混濁流による高流砂階のベッドフォームの堆積構造解明と堆積モデルの構築」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（C)）「硫酸還元反応に着目した帯水層蓄熱による地下水水質への影響評価」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（C)）「史上最大大量絶滅期の無酸素海洋の要因としての火山活動と高一次生産の評価」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（C)）「火山熱水系キャップ構造の実体と浸透率推定」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（S)）「深部地下圏における根源有機物からの生物的メタン生成機構の解明」

独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構　平成30年度地熱発電技術研究開発事業「地熱貯留層掘削技術」

東濃西部広域行政事務組合「東濃地区における未利用陶磁器原料資源に関する基礎調査」

環境省　平成30年度環境研究総合推進費「機器分析と溶出特性化試験を組合せた自然・人為由来汚染土壌の判定法の開発（サブテーマ：溶出特性化試験に基づく自然由来汚染土からの元素の溶出挙動の解明に関する研究）」

環境省　平成30年度環境研究総合推進費「土壌・地下水中のクロロエチレン等の分解・吸脱着等挙動解析と汚染状況評価技術の開発（サブテーマ名：多次元シミュレーションに基づく土壌・地下水中の挙動の予測解析に関する研究）」

環境省　平成30年度環境研究総合推進費「土壌・地下水中のクロロエチレン等の分解・吸脱着等挙動解析と汚染状況評価技術の開発（サブテーマ名：塩素化エチレン・エタン類の分解挙動に関する研究）」

公益財団法人原子力安全研究協会　平成30年度除去土壌等の減容等技術実証事業「次世代を担う人材への除去土壌等の管理・減容化・再生利用等の理解醸成」

国立研究開発法人海洋研究開発機構「Exp. 370. 海底下生命圏を支配する地質学的、物理化学的環境要因の解明」

独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構　メタンハイドレート開発促進事業「取得コア試料の微生物学的分析」

日本鉱業協会　一般財団法人日本鉱業振興会助成金事業「海底熱水鉱床試料の比抵抗測定方法の標準化に関する研究」

一般財団法人宇宙システム開発利用推進機構　平成30年度希少金属資源開発推進基盤整備事業（探査基盤技術高度化支援事業）に係る再委託（その2）

経済産業省資源エネルギー庁　平成30年度国内石油天然ガスに係る地質調査・メタンハイドレートの研究開発等事業（メタンハイドレートの研究開発）

公益財団法人前田記念高額振興財団　2018年度前田記念工学振興財団研究助成「産業廃棄物である石炭燃焼灰を用いた法面の酸性土壌問題への対策：金属溶出、土壌侵食、植物生育への影響」

公益財団法人新井科学技術振興財団　平成29年度研究助成「原油中のナフタレン組成を指標に用いた地下深部の石油根源岩評価法の確立」

公益財団法人産業廃棄物処理事業振興財団　平成30年度汚染土壌の処理等に関する検討調査業務

発　表：誌上発表97件、口頭発表199件、その他43件

地下水研究グループ

（Groundwater Research Group）

研究グループ長：町田　功

（つくば中央第7）

概　要：

地球の水循環系を構成する地下水について、その流域規模での量・質・流れ・変動などを明らかにする調査研究を実施するとともに、地下水の開発・利用・管理・環境改善に関わる評価手法の開発やモデリングの高度化を行う。また、地下水に関わる知的基盤情報を水文環境図により公開する。

鉱物資源研究グループ

（Mineral Resources Research Group）

研究グループ長：相馬　宣和

（つくば中央第7）

概　要：

産業に不可欠な金属鉱物、希土類、非金属鉱物などの安定確保に貢献するため、各資源のクリティカリティを適切に踏まえながら、国内外における現地調査・鉱床の成因解明、資源の探査手法の高度化、鉱石や原材料の評価と高度分析を行うとともに、具体的な開発可能性の判断にも通じうる質の高い情報の収集と発信を行う。

燃料資源地質研究グループ

（Fuel Resource Geology Research Group）

研究グループ長：中嶋　健

（つくば中央第7）

概　要：

メタンハイドレートなど天然ガス資源をはじめとする燃料地下資源の探査技術高度化を目指し、燃料資源探査法、燃料鉱床形成機構および燃料資源ポテンシャル評価法の研究を行うとともに、わが国土および周辺海域の三次元的地質調査情報に基づく燃料資源ポテンシャル把握の精度向上のための基盤的研究を進める。

地圏微生物研究グループ

（Geomicrobiology Research Group）

研究グループ長：吉岡　秀佳

（つくば中央第7）

概　要：

地圏における微生物の分布と多様性、機能、活性を評価することにより、元素の生物地球化学的循環に関する基盤的情報を提供するとともに、天然ガスなどの

資源開発、地圏の利用や環境保全に資する研究を行う。

地圏化学研究グループ

（Resource Geochemistry Research Group）

研究グループ長：鈴木　正哉

（つくば中央第7）

概　要：

地圏内の物質の分布・挙動を、地化学的・地質学的・鉱物学的手法により明らかにすることを目指し、燃料資源、非金属鉱物資源・材料およびこれらに関連する流体などを研究対象として、資源の成因解明・開発、環境保全、製品化、標準化などに資する研究を行う。

物理探査研究グループ

（Exploration Geophysics Research Group）

研究グループ長：横田　俊之

（つくば中央第7）

概　要：

地圏の利用や環境保全、資源・エネルギー開発あるいは地質災害に対する防災などのための基盤技術として、各種物理探査手法の高度化と統合的解析手法の研究を行うとともに、地層処分や二酸化炭素の地中貯留などにおける岩盤評価、地下水環境・地質汚染などにおける浅部地質環境評価・監視、地熱・鉱物・燃料資源探査などの分野へ物理探査法を適用し、対象に即した効果的な探査法の研究を行う。

CO2地中貯留研究グループ

（CO2 Geological Storage Research Group）

研究グループ長：徂徠　正夫

（つくば中央第7）

概　要：

環境に調和した地下の有効利用を促進するために必要な技術開発を行う。特に、地球温暖化対策としての二酸化炭素地中貯留に関わる技術の開発を行うとともに、環境に負荷を与えない地下利用・資源開発のための技術、環境を保全し安全を評価する技術などについて研究を実施する。

地圏環境リスク研究グループ

（Geo-Environmental Risk Research Group）

研究グループ長：張　銘

（つくば中央第7）

概　要：

土壌・地下水汚染に係る調査・評価技術、浄化・対策技術ならびにリスク評価・管理技術の研究開発と知的基盤整備を重点的に推進する。また、関連開発技術と成果を広く社会へ還元するために、休廃止鉱山跡地管理や原発事故、二酸化炭素地中貯留、核廃棄物の地層処分および新規材料の環境安全評価などの多くの実社会問題にも適用し、社会実装と普及を図る。

地圏メカニクス研究グループ

（Geomechanics Research Group）

研究グループ長：雷　興林

（つくば中央第7）

概　要：

実験岩石力学、地球物理学、構造地質学、熱・水理・力学連成数値解析などの手法を用いて、地層処分、CO_2地中貯留、超臨界地熱資源開発、注水誘発地震などを研究対象として、地圏環境との調和を考えた地下の有効利用および資源開発に必要な包括研究と技術の開発を行う。

④【地質情報研究部門】

（Research Institute of Geology and Geoinformation）

（存続期間：2004.5.1～）

研究部門長：田中　裕一郎
副研究部門長：宮崎　一博、荒井　晃作
首席研究員：池原　研
総括研究主幹：土田　聡、利光　誠一
研究主幹：高橋　雅紀

所在地：つくば中央第7
人　員：76名（76名）
経　費：1,649,245千円（769,420千円）

概　要：

1.1 研究目的

地質調査に関するわが国における責任機関として、国の知的基盤整備計画に沿って地質情報の整備と高度化を実施し、わが国の産業基盤を引き続き強化する。

地質情報研究部門のミッションは、日本の国土および周辺海域を対象として地質学的な実態を明らかにし、陸域・海域地質情報を国の知的基盤として整備することにある。日本は、四方を海に囲まれ、大地震や火山噴火が頻発する変動帯に位置する。このような地質条件の中、防災・資源・環境に関わる社会的な課題を解決し、社会の安全・安心で持続的発展を支える地質情報が求められている。そこで、最新の地質情報を整備し、その科学的根拠に基づいて地球の過去・現在を知り、地球環境の健全性の評価および自然災害発生リスクに関する科学的理解と将来予測を社会に発信する。これにより、①産業立地評価、自然災害軽減、資源の利用と地球環境保全、地下利用などに関する科学的根拠の提示、②地球を

良く知り、地球と共生するための国民の科学的理解の増進、③国際貢献、④地質情報や調査技術による地質ビジネスの支援を目指す。

1.2 中期目標・計画達成のための方針

地質調査のナショナルセンターとしての地質情報の整備を実施する。わが国の知的基盤整備計画に基づいて、国土およびその周辺海域の地質図、地球科学基本図のための地質調査を系統的に実施し、地質情報を整備する。具体的には下記の通り。

・知的基盤整備計画に沿った地質図幅・地球科学図などの系統的な整備、および1／20万シームレス地質図の改訂を行う。日本の陸域の地質情報を整備するとともに、地質情報としての衛星データの整備と活用を行う。
・南西諸島周辺地域の地質調査を着実に実施し、日本周辺海域の海洋地質情報の整備を行う。
・沿岸域の海陸シームレス地質情報の整備を行う。ボーリングデータを活用した都市域の地質・地盤情報を整備する。
・地質調査の人材育成を行う。

1.3 グループ体制と重点課題

中長期目標・計画を達成するため、研究グループをベースにした基礎・萌芽研究と、ユニット・グループを横断するプロジェクト研究によるマトリックス方式を継続して採用する。研究グループは専門家集団としての特徴を生かし、プロジェクト研究の基礎を支え、将来のプロジェクト創出の基となる研究を実施する。当研究部門の組織体制は12研究グループから構成される。当研究部門では研究グループを横断する以下の5プロジェクト（P）を設定し、連携・協力して研究を進める。

・陸域地質図 P：国土基本情報としての陸域の島弧地質と知的基盤整備。
・海域地質図 P：国土基本情報としての海域の島弧地質と知的基盤整備。
・海底鉱物資源 P：海底熱水鉱床ポテンシャル評価に資するための広域調査。
・沿岸域の地質・活断層調査 P：陸域－沿岸域－海域をつなぐシームレス地質情報の整備と活断層の評価。
・衛星情報 P：衛星情報の整備と利活用の研究。

1.4 内外との連携

社会の要請に積極的に応えるために、地質情報の信頼性の確保と利便性の向上を図り、国・自治体・産業界との「橋渡し」を強化して、科学的根拠に基づいて提言などを行う。

他の関連ユニットとの連携を強め、産総研における地質調査総合センター（GSJ）としての機能を十分に果たす中核を担うとともに、産総研内外の連携を推進する。

研究によって形作られる地質情報はもちろんのこと、地球を理解する科学技術は、地質学的にも関連の深いアジアをはじめとする世界にとって共通の財産であり、地質情報研究部門は CCOP（東・東南アジア地球科学計画調整委員会）などの国際組織や IODP（統合国際深海掘削計画）、ICDP（国際陸上科学掘削計画）などの国際プロジェクトを通じて世界に貢献する。また、地すべりなど地質災害の緊急課題についても、地質調査総合センターとして迅速に取り組む。

内部資金：

（戦略予算）「新たな高分解能曳航型探査パッケージ *AISTs* の開発」

（戦略予算）「地質情報の社会利用促進にむけた「ジオ・ビュー」技術の調査」

外部資金：

文部科学省　科学技術人材育成費補助金「卓越研究員事業」

国立研究開発法人海洋研究開発機構　科学技術試験研究委託事業「南海トラフ広域地震防災研究プロジェクト」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（C））「ジルコン U-Pb 年代を用いた日高衝突境界周辺の地体構造解析」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（C））「海洋地殻進化解析に基づく、三波川帯－御荷鉾帯－秩父帯北帯の統合的理解」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（C））「新たな変成反応進行過程の提案と反応継続時間の推定」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（C））「松島湾の泥の物理的変遷解明に基づいた閉鎖性海域の長期環境評価」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（挑戦的萌芽研究）「樹木年輪に記録された地磁気・地球環境変動の SQUID 顕微鏡による超高分解能復元」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（若手研究（B））「オフィオライト海洋地殻を用いた熱水変質

に伴う元素移動モデルの確立」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（若手研究（B））「過去1,000年間における洪水履歴とそれに応じた微高地の地形発達過程」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（若手研究（B））「信頼性の高い3次元地質情報の Web 共有手法の研究」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（新学術領域研究（研究領域提案型））「海溝型巨大地震の最大規模推定に資する地質構造の強度推定」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（C））「前弧堆積盆の累積様式から島弧前縁のひずみ履歴を復元する手法の開発」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（若手研究（B））「津波堆積物の地層中への埋没・保存過程と堆積学的特徴の保存可能性の解明」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（若手研究（B））「ポリミネラル微粒子を用いた第四紀後期海底堆積物の高精度 OSL 年代測定」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（若手研究（B））「南関東の前弧海盆における不整合と大規模な海底地すべりの関係の解明」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（若手研究（B））「ハロゲンと塩素同位体組成から探るマントル不均質とその起源の解明」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（挑戦的研究（萌芽））「極小アレイを用いた新しい微動探査法の開発」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（研究活動スタート支援）「炭質物を利用した新しい地質温度圧力速度計の開発と地球科学への応用」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（若手研究（A））「堆積環境−生物撹拌−生痕相の関係性の解明：北西太平洋全域調査からのアプローチ」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（B））「関東平野の高分解能 OSL 年代層序による地殻変動レジームシフトの解明」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（B））「珪質微化石の殻に記録された海洋環境：同位体比および極微量元素の種レベル分析」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（B））「X 線 CT 計測から拓くサンゴ骨格気候学の高度化研究」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（C））「地質情報の3D プリンタ造形による教育・展示技術の高度化」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（C））「地震性浜堤列平野における巨大津波による侵食堆積過程モデルの構築」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（若手研究）「テクトニクス−気候の相互作用解明に向けた侵食変動の復元」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（特別研究員奨励費）「完新世における自然堤防の上方への成長過程の解明」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（挑戦的研究（萌芽））「サンゴと有孔虫の飼育実験による白亜紀末の生物絶滅現象の検討」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（新学術領域研究（研究領域提案型））「同位体から制約する核ーマントルの共進化」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（新学術領域研究（研究領域提案型））「核―マントルの地震・電磁気観測」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（新学術領域研究（研究領域提案型））「アジアにおけるホモ・サピエンス定着期の気候変動と居住環境の解明」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（新学術領域研究（研究領域提案型））「南大洋の古海洋変動ダイナミクス」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（S））「海洋酸性化の沿岸生物と生態系への影響評価実験」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（S））「浅海底地形学を基にした沿岸域の先進的学

際研究－三次元海底地形で開くパラダイム－」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（A））「西部北極海の海氷減少と海洋渦が生物ポンプに与える影響評価」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（A））「日本内湾の堆積物を用いた高時間解像度の環境復元と人間社会への影響評価」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（A））「沿岸底生生態―地盤環境動態の統合評価予測技術の開発」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（A））「別府湾柱状堆積物の解析にもとづく過去8000年間の太平洋十年規模変動の復元」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（A））「太平洋イシサンゴ類の保全生物地理学：系統分類バイアスを考慮した群集形成機構の解明」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（B））「国内古生物標本ネットワークの構築とキュレーティング支援方法の確立」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（B））「深海における地磁気異常が明らかにする古地磁気変動」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（B））「完新世の地球環境変動に対するサンゴ礁堆積物生産量変動モデルの確立」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（B））「低逆転頻度期の古地球磁場強度長期連続変動の解明－外核プロセスへの新たな制約」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（B））「最終氷期以降の太平洋子午面循環と気候変動」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（B））「ドミニカ共和国沿岸の重金属汚染の時空間的推移と流入実態の調査と負荷源対策の検証」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（B））「大陸下マントルの形成とその改変過程：世界最古のかんらん岩体での物質科学的検証」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（B））「サイドスキャンソナーと画像解析を組み合わせた海底質の面的モニタリング手法の開発」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（B））「南海トラフ東部におけるレベル1.5地震・津波の実態解明」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（B））「日本周辺の放射性炭素の海洋リザーバー効果の時空間変化の評価」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（B））「ゴンドワナ大陸分裂初期過程の解明：白亜紀スーパークロンに形成した海洋底はどこか？」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（B））「長寿二枚貝ビノスガイの現生および化石試料の成長線解析による数十年規模気候変動の復元」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（B））「地形発達過程を考慮した自然災害発生リスクの評価」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（B））「北極海の急激な海氷減少に直面するアイスアルジーの運命」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（B））「過去の長期的な環境変化が動植物プランクトンの多様性に及ぼす影響解明」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（C））「Web GIS3次元地質モデラーを効率的に活用するための地層対比支援システムの開発」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（C））「シームレス地質図を活用した学習モデルの実践的構築」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（C））「次世代シーケンシング技術を用いた日本近海産宝石サンゴの幼生分散の解明」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（C））「リアルタイム・メタボローム計測と時系列多変量解析による薬物急性中毒発現機序の解析」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（C））「同一海山の異なる水深から採取したマンガ

ンクラストを用いた古海洋循環の復元」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（基盤研究（C））「琉球列島の海底洞窟における大型ベントスの個体群維持機構に関する研究」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（挑戦的萌芽研究）「堆積物の残留磁化獲得過程における生物学的作用の研究」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金（挑戦的研究（萌芽））「ゲーミフィケーションを用いた地理・地学の学習支援に関する研究」

国立研究開発法人海洋研究開発機構　戦略的イノベーション創造プログラム　（革新的深海資源調査技術）「レアアース泥を含む海洋鉱物資源の賦存量の調査・分析」

独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構「平成30年度海洋鉱物資源開発に向けた資源量評価・生産技術等調査に係るコバルトリッチクラスト国際鉱区等における環境ベースライン調査業務」

国立研究開発法人海洋研究開発機構　戦略的イノベーションプログラム（SIP）海洋資源調査「次世代海洋資源調査技術　海洋資源の成因に関する科学的研究」

一般財団法人宇宙システム開発利用推進機構「平成30年度 ISS 搭載型ハイパースペクトルセンサ等の研究開発　校正・データ処理に係る研究開発に関する研究再委託」

国立研究開発法人海洋研究開発機構「Exp. 374中新世以降におけるロス海環境変動史」

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 生物系特定産業技術研究支援センター（二枚貝養殖安定化共同研究機関／代表：水産研究・教育機構）　革新的技術開発・緊急展開事業（うち地域戦略プロジェクト）「二枚貝養殖の安定化と生産拡大の技術開発」

発　表：誌上発表164件、口頭発表303件、その他152件

平野地質研究グループ

（Quaternary Basin Research Group）

研究グループ長：中島　礼

（つくば中央第7）

概　要：

堆積平野とその周辺丘陵地を主な研究対象とし、それらの実態把握と形成プロセスの総合的な理解に努め、自然災害の軽減・産業立地・環境保全などに貢献する地質情報を提供する。この目的のため、陸域地質図プロジェクトや沿岸の地質・活断層調査プロジェクトにも積極的に参加し、また関連する内外の諸研究グループや機関とも連携して研究を進める。関東平野、三河平野、濃尾平野、伊勢平野、駿河湾沿岸、下北半島などの沿岸平野および会津盆地などの内陸盆地を重点的に調査・研究している。平野を構成する地層の詳細な層序・地質特性・地質構造などを把握し、またそれらの形成プロセスを明らかにするとともに、地質情報のマップ化、データベース化を進めている。さらに平野地域に関連した自然災害が発生した場合は関係諸グループと連携を取り、被害調査などを実施する。

年代層序や堆積環境復元などに資する古生物学や堆積学的手法、火山灰層序など、地層の年代や堆積環境復元に資する基礎研究も進めている。

層序構造地質研究グループ

（Stratigraphy and Tectonics Research Group）

研究グループ長：中江　訓

（つくば中央第7）

概　要：

活動的島弧である日本列島と大陸縁辺域であるアジア周辺地域における地質学的実態を把握しその長期的造構過程を解明するために、①　過去の造山帯（沈み込み型および衝突型）における堆積盆の形成発達と付加－大陸成長過程の解明、②　前弧域－背弧域における堆積環境・火山活動の時空間変遷に基づく弧内堆積盆の形成過程の解明、③　高精度微化石層序の構築ならびに化石生物の解析による堆積環境の復元と古海洋地理区の解明などの地質学的問題を主要な課題と位置づけた「層序構造地質の研究」を、系統的かつ総合的に展開する。さらに国土の基本地質情報整備のために部門重点課題として実行される「陸域地質図プロジェクト」の中核研究グループとして、「層序構造地質の研究」の成果と最新の地質学的知見を融合し、わが国の知的基盤情報として各種の陸域地質図整備を担当する。

地殻岩石研究グループ

（Orogenic Processes Research Group）

研究グループ長：宮崎　一博

（つくば中央第7）

概　要：

地殻岩石の研究では、変成帯・火成岩体を研究対象とし、その形成において本質的な沈み込み帯での変形・変成作用、島弧地殻での変形・変成・火成作用などを、地層・岩体の地質調査、岩石・鉱物の化学分析・構造解析、および形成モデリングにより明らかにする。また、国土の基本地質情報整備のために部門重

点課題として実行される陸域地質図および次世代シームレス地質図の研究に、その中核研究グループとして参画する。陸域地質図の研究においては、地殻岩石の研究成果および既存の地質体形成過程に関する知見を融合・適合することにより高精度の地質図の作成を行う。次世代シームレス地質図の研究では、日本列島に分布する火成岩および変成岩の分類および区分を担当する。研究成果は論文・地質図・データベースなどを通じて公表する。

シームレス地質情報研究グループ

（Integrated Geo-information Research Group）

研究グループ長：西岡　芳晴

（つくば中央第7）

概　要：

陸域地質図プロジェクトの主要グループとして5万分の1および20万分の1地質図幅の研究を行う。また、20万分の1日本シームレス地質図ウェブサイトの改良を行うとともに、20万分の1日本シームレス地質図V2の編集を行う。20万分の1日本シームレス地質図をベースとした地球科学図の統合データベース「地質図Navi」の構築およびオープンデータ化，野外地質データのデータベース化を行う。さらに、地質情報を、社会に役立つ、新たな価値を創出する情報として発信するための研究開発や標準の策定を行う。アジアの地質情報の研究・整備・解析、野外調査を基礎にした地質学的・地球物理学的研究も実施する。

情報地質研究グループ

（Geoinfomatics Research Group）

研究グループ長：中澤　努

（つくば中央第7）

概　要：

情報地質研究グループは、地層や地質試料から新たな地質情報を抽出し、それらを高度化・統合化することによって、新たな地質学的視点を創出する研究を行う。野外地質踏査やボーリング調査、常時微動観測、各種室内分析、X 線 CT などの機器を用いた解析により、基礎的な地質情報を抽出し高精度化するとともに、それら地質情報の処理技術の開発研究を実施する。またシームレス化・デジタル化された地質情報を統合することにより、地質災害軽減などに資する研究を行い、それらの研究をベースに、都市域の地質地盤図、海陸シームレス地質図、陸域地質図など、部門が推進する地質情報整備に積極的に取り組む。地質情報を公開するための仕様の検討やシステム構築についても取り
組む。

リモートセンシング研究グループ

（Remote Sensing Research Group）

研究グループ長：岩男　弘毅

（つくば中央第7）

概　要：

産総研では資源探査を中心に JERS-1（OPS、SAR)、ASTER、PALSAR といったセンサー開発、およびそのデータ利用に関する研究を行ってきた。リモートセンシング研究グループは、これらのデータと、地質情報を統合することにより、環境・資源・防災などに資するリモートセンシングに関する研究開発を行うことを目的とする。具体的には、衛星アーカイブ・配信に関する研究、品質管理(校正・検証および標準化)に関する研究、衛星情報の利活用促進のための研究を実施する。衛星アーカイブ・配信に関する研究では日米共同運用中の ASTER を長期アーカイブするための仕組みおよび、その処理に係る研究を、品質管理に関する研究では光学センサーの経年劣化を把握するための代替校正・相互校正手法に係る研究、利活用促進に関する研究では、特に ASTER を用いた防災、資源、環境・基盤データ作成に関する利用研究を実施する。

海洋地質研究グループ

（Marine Geology Research Group）

研究グループ長：片山　肇

（つくば中央第7）

概　要：

海域地質図プロジェクトおよび沿岸域プロジェクトの中核を担って研究を遂行する。日本周辺海域の海洋地質情報を整備公開するとともに、それらのデータを基に日本周辺海域の地質構造発達史、活断層評価、堆積作用、古環境変動、および海底火山や熱水活動に伴う地質現象の解明を行うことを目的とする。白嶺などの調査船を用いて音波探査、堆積物および岩石採取を行い、それらの解析によって海洋地質図（海底地質図および表層堆積図）を作成、出版する。これらの調査で得られたデータをデータベースとして整備しインターネットでの公開も進める。地質情報に乏しい沿岸海域についても、小型船舶を用いて音波探査と堆積物採取を行い、沿岸域の地質情報の整備を進めるとともに沖合と陸上の地質情報の統合的な解析を行う。これらの調査およびこれ以外の内外の調査航海や他機関のデータなどを活用し、活動的構造運動や堆積作用、古環境変動などの海域における地質現象の解明を行う。

地球変動史研究グループ

（Paleogeodynamics Research Group）

研究グループ長：渡辺　真人

（つくば中央第7）

概　要：

古地磁気・岩石磁気層序および微化石層序学的研究を統合した高分解能年代スケールを基盤とし、海陸の地質・古生物学的および地球物理学的情報を統合して、地質学的時間スケールの地球システム変動やテクトニクスを解明する。これらの研究を基盤として、当研究部門のミッションである陸域・海域地質情報の整備に貢献する。具体的には以下の研究を進める。1. 新生代統合高分解能年代タイムスケールに関する研究。微化石層序、古地磁気強度変化、同位体層序、テフラ層序、サイクル層序などを統合した高分解能タイムスケールを構築しつつ、日本列島の新生代層序の枠組みの改善にそれを活用する。2. 日本列島および周辺海域のテクトニクスと古環境の解明。海陸の地質・地球物理情報を総合的に解析しモデル化することにより、日本列島と周辺海域のテクトニクスを解明するとともに当時の環境を明らかにする。その基礎的解析法として海底および沿岸域における高分解能表層物理探査、堆積物の解析および大型化石の古環境指標に関する研究と技術開発を行う。3. 古地磁気変動の解明。数千年から数十万年の時間スケールを持つ古地磁気強度・方位の変動や地磁気エクスカーションの実態解明を進め、地磁気変動と地球軌道要素・気候変動のリンクの可能性を探るとともに、岩石磁気学的手法を応用した古環境研究を進める。これらの3つの研究のポテンシャルを生かし、陸域・海域地質図・地球物理図作成、海底鉱物資源ポテンシャル評価・資源情報整備に関して貢献する。

資源テクトニクス研究グループ

（Tectonics and Resources Research Group）

研究グループ長：下田　玄

（つくば中央第7）

概　要：

わが国周辺海域における海底鉱物資源の広域ポテンシャル評価に資する研究を行った。その為にわが国周辺海域で採取された地質試料に対して地質学的・岩石学的・地球化学的な研究を行った。これらの複数の研究手法を組み合わせることで、海底鉱床の生成に重要な元素の移動や濃集過程を解明し、鉱床形成につながる元素濃集過程の指標を科学的に見いだすことを試みた。岩石学的研究は、日本周辺海域の構造発達史を明らかにする為に用いた。日本周辺の広大な海域について海底鉱物資源のポテンシャル評価を行う為には、海底熱水鉱床が形成されるテクトニックセッティング、すなわち、前弧海底拡大、超低速拡大軸、背弧・島弧内リフト盆地の形成過程の解明が不可欠である。これらの形成過程を科学的に解明することで海底鉱物資源の広域的なポテンシャル評価に資する研究を行った。地球化学的な研究は、海底鉱床の生成に重要な元素の移動や濃集過程の解明に応用することができる。すなわち、同位体比や化学組成が変化する過程を科学的に解明することで、鉱床形成につながる元素濃集過程の指標を科学的に見いだす為の研究を行った。

海洋環境地質研究グループ

（Marine Geo-Environment Research Group）

研究グループ長：鈴木　淳

（つくば中央第7）

概　要：

地球環境保全や地質災害などに関する科学的根拠の提示のため、都市沿岸域の環境、およびそれに大きな影響を及ぼす海洋地球環境について、その環境変動幅と変動要因を明らかにする。地球環境問題、すなわち温暖化（海域・内水域）、海水準上昇、海洋酸性化に関係する地質学的諸問題の解明に当たるとともに、それらの過去の変遷を復元する研究に注力する。これら目標実現に向けて、安定同位体比分析を始め各種地球化学的分析法および光ルミネッセンス（OSL）年代測定法などの高度化について重点的に取り組むとともに、堆積学、海岸工学、古生物学など多様な手法の連携により、研究課題に対して総合的なアプローチを取る。また、部門の重点プロジェクト「海域地質図プロジェクト」および「沿岸域の地質・活断層調査」に参画する。海底鉱物資源については、生物地球化学および海洋生態学的手法を用いた物質循環と環境変遷の調査・分析を企画し、海洋環境ベースライン調査、環境影響評価の観点からの貢献を図る。

地球化学研究グループ

（Geochemistry Group）

研究グループ長：岡井　貴司

（つくば中央第7）

概　要：

地殻における元素の地球化学的挙動の解明を中心とした地球化学情報の集積・活用と高度な分析技術の開発を目的とし、元素の地球化学的挙動解明の基礎となる地球化学図の作成、あらゆる地質試料の分析の基礎となる地球化学標準物質の作製、地質関連試料の高度な分析技術の開発と維持・普及を行う。地球化学図の研究では、大都市市街地における元素のバックグラウンドを明らかにするために、従来の10倍の精度を持つ精密地球化学図を作成するとともに、既に公開している地球化学図データベースの充実を図る。標準物質の研究では、岩石標準試料の国内唯一の発行機関として、ISO に対応した各種地質試料の認証標準物質の作製を行うとともに、岩石標準試料の各種情報をデータベースとして公開する。また、地球化学の基礎技術として、さまざまな地質試料中の元素の高度な分析技術の開発と、それらを用いた元素の挙動解明の研究を行う。

地球物理研究グループ
（Geophysics Group）
研究グループ長：名和　一成
（つくば中央第7）

概　要：

地球物理データを取得する調査手法、解析技術、シミュレーション技術の開発・高度化を行い、地下地質構造・地下動態を解明する。重力図・磁気図の作成および重力などの地球物理関連データベースの拡充を行うとともに、地球物理情報と他の地質情報を統合・連携した研究を推進する。また、平野部や沿岸域において地震探査や重力・磁気探査など物理探査を実施し地質・活断層に関する詳細な地下構造を求めることで、国土の知的基盤地質情報整備とその利活用に貢献する。これらの研究成果は論文・地球科学図・データベースや産総研一般公開・地質情報展などを通じて社会に発信する。各種探査技術を活用して民間企業との共同研究、技術コンサルティングも実施する。

⑤【地質情報基盤センター】
（Geoinformation Service Center）

所在地：つくば中央第7
人　員：26名（8名）
概　要：

地質情報基盤センターは、地質調査総合センターの研究部門および研究企画室との密接な連携のもとに、地質・地球科学に関する、信頼性が高く公正な地質情報を国民に提供している。国土の利用、地震・火山噴火などの災害対策、資源の確保、環境問題などへの対応に効果的に使われるべき公共財として、地質情報の活用の利便性向上を図っている。また、世界的にユニークな地球科学専門の博物館である地質標本館を運営しており、ここでは地質標本とともに日本や世界の地質、天然資源、地質災害、地球と人類の関わりについての最新の科学的成果を展示し、土・日・祝日も開館している。さらに、地質試料などの管理・調製、ならびにこれらに係る研究支援業務を行っている。

機構図（2019/3/31現在）

［地質情報基盤センター］センター長　佐脇　貴幸
次長　　宮地　良典
次長　　藤原　　治
総括主幹　加瀬　　治
［整備推進室］　室長　内藤　一樹
［出版室］　　室長　加瀬　　治
［アーカイブ室］室長　宮地　良典
［地質標本館室］室長　加瀬　　治

整備推進室
（Data Services and Communication Office）
（つくば中央第7）

概　要：

整備推進室は、地質情報の整備・統合・発信に関するニーズ把握・計画・調整・ウェブサービス、ならびに法制度・標準化・国際関係・産学官連携に係る管理機能を所掌する組織として、地質調査総合センター公式研究成果の地理空間情報に係るデータ整備とウェブからの発信、地質情報の利活用調査業務を掌る。2018年度には、以下の業務を実施した。

データ整備では、新規に出版された5万分の1地質図幅などベクトル数値化を行うとともに、既刊の5万分の1地質図幅の Shapefile と kml のベクトル形式のデータを追加公開した。ウェブからの発信では、地質調査総合センター公式ウェブサイトの管理、クラウドコンピュータ上でのデータベースシステムの運用および改善を進めた。また、地質標本館キッズページの制作を担当し、更新を進めた。データの標準化では、画像配信の国際標準化を進め、新規に画像配信システムを公開した。

出版室
（Publication Office）
（つくば中央第7）

概　要：

出版室は、産総研の「地質の調査」業務に基づく地質・地球科学に関する研究成果の出版および管理、地質情報の標準化整備および数値化、ならびにこれら研究成果の普及に関する業務を掌る。2018年度には、以下の業務を実施した。

各研究部門で作成された地質図・地球科学図の編集と出版、研究報告書、GSJ 地質ニュースの編集と出版を行った。また、地質出版物・データベースの著作物利用申請に対応した。

地質情報整備では地質情報に関する標準化を進めており、既刊地質図類のラスタデータ整備を実施した。また、地質調査総合センターの研究企画室と協力して地質情報展などの地質関連イベントで成果普及活動を行うとともに、地質図類のより一層の利活用促進を目指し、ウェブなどを通じて研究成果品の紹介・普及を進めた。

アーカイブ室
（Information Resources Office）
（つくば中央第7）

概　要：

アーカイブ室は、「地質の調査」に係るメタデータの整備および提供、地質文献資料・地質図などの収集・管理、地質試料の登録・管理・利用支援・データ

ベース化および機関アーカイブに関する業務を掌る。2018年度には、以下の業務を実施した。

メタデータの整備については、地質文献データベースおよび地理空間情報クリアリングハウスにおいて、それぞれの管理・運営とデータの追加更新を行った。文献資料・地質図などの収集活動については、国内外関連機関との文献交換などを通じて行った。明治～戦前発行の貴重図などの永久保存のために、簡易修理および脱酸性化作業、他機関所蔵の出版物のスキャニング・複製の保存を行った。文献収集活動などの情報の整備とデータベースによる提供を組織的に行うことにより、地質情報の活用を促進した。既刊出版物、地質標本館グッズ、標準試料の管理・頒布・払い出し・オンデマンド印刷を行った。地質試料の管理については、登録試料の現品確認を進めた。機関アーカイブに関しては、印刷校正データも含め、登録・保管を進めた。

地質標本館室
（Geological Museum Office）

（つくば中央第7）

概　要：

地質標本館室は、運営グループおよび地質試料調製グループの2つのグループから構成される。2018年度においては、以下の業務を実施した。

運営グループは、地質標本館の運営、展示および管理に関する業務ならびに地質標本館における「地質の調査」に係るアウトリーチに関する業務を担当し、「関東平野と筑波山－関東平野の深い地質のお話－」や「地球の時間、ヒトの時間－アト秒から46億年まで35桁の物語－」など定期的に特別展を開催したほか「化石クリーニング体験教室」などのイベントをはじめ講演会などの実施ならびに外部出展協力を実施した。また、音声ガイダンスを複数の展示物に導入するなど、展示内容の更新を実施した。

地質試料調製グループは、薄片および研磨片など試料の調製に関する業務を担当し、岩石薄片・研磨片など1,227枚を作製するとともに、「リケジョサイエンスカフェ」などで薄片ラボツアーなども実施し、成果普及活動への協力などを行った。また、技術コンサルタント契約を1社から請負った。

両グループとも、技術研修生を受け入れるなど、研究所外の人材育成などにも協力した。

発　表：誌上発表5件、口頭発表16件、その他26件

地質の調査

① 地球科学図

2018年度の各種地質図類の編集・発行は、火山地質図1件、5万分の1地質図幅4件、海洋地質図1件、20万分の1地質図1件、海陸シームレス地質図1件である。

刊 行 物 名	件 数 図類・冊子	発行部数	摘 要
火山地質図	1 ・ 0	2,000	No.20 八丈島火山地質図
5万分の1地質図幅	4 ・4	各 1,500	「網走」、「吾妻山」、「糸魚川」、「身延」
海洋地質図	CD-ROM 1	1,000	No.90 沖縄島南部周辺海域海洋地質図
20万分の1地質図幅	1 ・0	2,000	高知（第2版）
海陸シームレス地質図	1 ・ 1	ウェブ	S-6 海陸シームレス地質情報集「房総半島東部沿岸域」

② 地球科学研究報告

2018年度の研究報告書は、地質調査研究報告が第69巻1号～6号6件、GSJ 地質ニュース第7巻4号～12号 および第8巻1号～3号12件、活断層・古地震研究報告1件、地質調査総合センター速報2件である。

刊 行 物 名	件数	発行部数	摘 要
地質調査研究報告	6	各 200	Vol.69 No. 1, 2, 3, 4, 5, 6
GSJ 地質ニュース	12	各 650	Vol.7 No. 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, Vol.8 No. 1, 2, 3
活断層・古地震研究報告	1	1,450	活断層・古地震研究報告　第18号（2018年）
地質調査総合センター速報	2	ウェブ 300	No.76 平成29年度沿岸域の地質・活断層調査研究報告 No.77 平成30年度研究概要報告書 -宮古島･石垣島･西表島周辺海域-

③ 普及関連出版物

2018年度の普及関連出版物は40件を登録した。そのうち無償が33件（他部門筆頭が6件）、有償（地質標本館グッズ）が7件であった。

④ 刊行物販売状況

研究成果普及品のうち「地質の調査」に係るものは、地質情報等有料頒布要領（27要領第122号）により、地質調査情報基盤センターおよび地質標本館が有料頒布業務を遂行することになっている。2018年度は、下記のように有料頒布を実施し、収入を得た。

○2018年度 研究成果普及品および標準試料頒布収入

地球科学図および地球科学データ集　　3,089,905 円

内 訳	頒布部数	頒布金額
委託販売収入（6社合計）	1,921	2,979,805
直接販売収入（地球科学図ほか）	88	110,100
合 計	2,009	3,089,905

普及出版物および標準試料　　2,011,290 円

内 訳	頒布部数	頒布金額
直接販売収入（普及出版物ほか）	5,741	2,011,290

標準試料　　9,158,400円

内 訳	頒布部数	頒布金額
委託販売収入（2社合計）	758	9,158,400

⑤　文献交換

「地質の調査」に係る研究成果物をもとに、国内外の「地質の調査」に関係する機関と文献交換を行い、地質文献資料の網羅的収集に努めている。さらに、収集資料の明確化と広範囲の利用者の利便性を考慮して、地質文献データベースを構築し、インターネットで公開を行っている。

国内外交換先

	計	JAPAN	EUROPE	ASIA	AFRICA	U.S.A.	CANADA & C. AMERICA	SOUTH AMERICA	OCEANIA
国　数	147	1	34	37	42	1	10	12	10
機関数	1,033	417	211	160	56	82	29	44	34

交換文献内訳

	計	地質調査研究報告	その他報告類	地域地質研究報告（5万分の1地質図幅）	その他図幅	CD-ROM
件　数	14	6	1	4	2	1
所外送付部数	2,217	876	206	593	296	246
国外送付部数	1,851	66	205	876	438	266

⑥　文献情報活動

文献交換などで収集した地質文献資料の効果的・効率的な利用を目指して、地質文献データベース（統合版 GEOLIS および貴重資料データベース）を構築しウェブ公開を継続している。2018年度は、オンラインジャーナル RSS 発信データ取得システムのフレームワークの更新についての機能拡張を行った。統合版 GEOLIS の登録数は9,329件、ウェブ公開で15,828,613件のアクセス数（Webalizer による、以下同様）である。貴重資料データベースの登録はなし、アクセス件数は152,651件であった。また、地質文献データベースのデータを使用した Linked Open Data(LOD)の構築のため、GBANK 上に統合版 GEOLIS、日本の火山データベース、地質標本データベースおよび地質調査総合センター出版物・画像の各データとの LOD データセット（GSJ LD）の構築を継続するとともに、国際規格 IIIF を採用した画像公開サービスを公開した。

受　入

	単行本（冊）	雑誌（冊）	地図類（枚）	電子媒体資料（個）
購　　入	207	88	60	12
寄贈・交換	114	2,174	227	80
計	321	2,262	287	92

製本・修理　（冊）　878

永久保存版資料の脱酸性化　　（冊）　1,730　（件）　654

同　　簡易補修　　（冊）　615　（件）　257

地質文献データベース登録数・アクセス件数など

	登録数	登録総数	アクセス件数
統合版 GEOLIS	9,329	503,238	15,828,613
貴重資料データベース	0	976	152,651
計	9,329	504,214	15,981,264

閲覧・貸出など情報提供

所外閲覧者	入館者	閲覧件数	貸出件数
78	4,635	3,954	4,919

⑦ メタデータおよびデータベースの整備

「地質の調査」の成果である地質図・地球科学図などの情報に関し、インターネットを通じて利活用出来るよう、メタデータ作成、数値化およびデータベース化を行っている。

メタデータ整備業務では、国土交通省国土地理院の地理空間情報クリアリングハウス用の地理標準フォーマットJMP2.0版に基づくメタデータを1,675件整備しウェブ公開した。

⑧ 数値化・地理空間情報の配信

地質図類ベクトル数値化整備業務では、20万分の1地質図幅1図幅、5万分の1地質図幅2図幅および火山地質図1図幅をベクトル数値化し、データの校正・編集を行った。5万分の1地質図幅32区画の Shapefile と kml 形式のベクトルデータを公開した。

〇2018年度 地質図・地球科学図データベースおよびメタデータ整備

1．地質図・地球科学図データベース整備（件数）	
20万分の1地質図幅、5万分の1地質図幅等の数値化数	4
5万分の1地質図幅ベクトルデータ公開	32
2．メタデータ整備（件数）	
地理空間情報クリアリングハウス：メタデータ登録数	1,675

⑨ 5万分の1地質図幅調査等に係る機関アーカイブ作成

地質図幅をはじめ、重力図や海洋地質図などの産総研地質調査総合センター発行出版物についての、基礎データの登録・保管を進めた。2018年度は、17件の校正データ、ならびに41件の基礎データの受付・登録を行った。

⑩ 地質試料の管理

岩石試料40点を標本登録した。標本利用（画像利用を除く）は、22件（274点）であった。

○地質標本館関係行事一覧

実施期間	特別展および速報	講演会	外部出展	イベント	入館者・参加者
2018/4/17～8/19	春の特別展「関東平野と筑波山－関東平野の深い地質のお話－」				期間中の入館者数 24,968人
2018/4/21		科学技術週間特別講演会「関東平野を作り上げた川と海」「縄文時代の霞ケ浦周辺の環境と貝塚」			聴講者数　101人
2018/5/10				1日限定ガイドツアー	参加者数　15人
2018/6/23				体験イベント「来て見て持って帰ろう！きれいな砂の世界」	参加者数　90人
2018/7/21		一般公開特別講演「縄文時代の霞ケ浦周辺の環境と貝塚」「関東平野を作り上げた川と海」			聴講者数　90人
2018/8/21～11/18	特別展「地球の時間、ヒトの時間－アト秒から46億年まで35桁の物語－」				期間中の入館者数 12,221人
2018/8/24				夏休みイベント 化石クリーニング体験教室2018	参加者数　23人
2018/8/25				地球なんでも相談	相談数　39組
2018/10/10～31	企画展「化石の日」制定記念 素晴らしい日本の石・ニッポニテス				期間中の入館者数 3,257人
2018/10/21				化石の日体験イベント「自分で作ろう！！化石レプリカ」	参加者数　99人
2018/11/13				茨城県民の日スペシャルガイドツアー	参加者数　99人
2018/11/20～2019/2/17	特別展「明治からつなぐ地質の知恵 北海道の地質－北海道命名150周年－」				期間中の入館者数 7,025人
2019/1/19				体験イベント「来て見て持って帰ろう！きれいな砂の世界」	参加者数　70人
2019/2/19～4/14	特別展「GSJのピカイチ研究－2018年のプレスリリース、主な研究成果より－」				期間中の入館者数 5,423人
2019/3/16				体験イベント「自分で作ろう！！化石レプリカ」	参加者数　　85人
2019/3/29～31			「地質情報展2019北海道」への出展協力		来場者数　1,101人

○地質標本館入館者数（2018年度総数 49,919人）

入館者数	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
個人	2,631	2,604	2,030	7,547	8,637	2,437	2,954	1,698	1,557	1,544	1,565	2,637	37,841
団体	1,006	1,133	1,107	1,259	1,219	1,142	1,161	1,091	1,024	465	552	919	12,078
計	3,637	3,737	3,137	8,806	9,856	3,579	4,115	2,789	2,581	2,009	2,117	3,556	49,919

○団体見学への地質標本館内説明実績（対応件数 301件）

	区分	件数	
学校関係	小学校	37	学校関係
	中学校	25	地層・岩石の話
	高校	67	地質調査に係る研究成果紹介
	大学・専門学校（国内）	21	地質調査に係る研究成果紹介
	大学・専門学校（海外）	4	地質調査に係る研究成果紹介
視察・VIP	視察・VIP（国内）	2	視察・VIP
	視察・VIP（海外）	1	地質調査に係る研究成果紹介
国際関係	海外研修生等	4	国際関係
その他	その他（一般団体）	140	その他
合　計		301	合　計

○地質標本館室 職場体験学習生・研修受入

職場体験学習生	光輝学園つくば市立手代木中学校	1日間（5人）	中学生の職業観の育成等（中学校のカリキュラム対応）
	桜並木学園つくば市立並木中学校	1日間（5人）	
	土浦市立第三中学校	1日間（1人）	
	芝浦工業大学柏中学校	1日間（6人）	
	芝浦工業大学柏中学校	1日間（6人）	

博物館実習	千葉大学	10日間（1人）	博物館業務に係る試・資料の収集・保管・展示等の指導
	信州大学	10日間（1人）	
	立正大学	10日間（1人）	
	東京農業大学	10日間（2人）	
	千葉科学大学	10日間（1人）	
	駒澤大学	10日間（1人）	
	川村学園女子大学	10日間（3人）	
	筑波大学	10日間（3人）	
	日本大学	10日間（2人）	

薄片技術研修	北海道大学大学院理学研究院技術部	3日間（1人）	岩石薄片作製に必要な基本技術の習得
	株式会社ダイヤコンサルタント	2日間（1人）	岩石薄片作製に必要な基本技術の習得
	アースサイエンス株式会社	4日間（1人）	乾式研磨法の更なる技術更新を図る
	北海道大学大学院理学研究院技術部	3日間（1人）	乾式研磨法の更なる技術更新を図る

7）計量標準総合センター

（National Metrology Institute of Japan）

センター長：臼田　孝
所在地：つくば中央第3
概　要：

計量標準総合センター（National Metrology Institute of Japan：NMIJ）は、工学計測標準研究部門、物理計測標準研究部門、物質計測標準研究部門、分析計測標準研究部門、計量標準普及センター、研究戦略部から構成される。計量標準の整備は計測技術の研究開発とともに、計量標準総合センターの重要なミッションであり、産業技術の基盤として大きな発展が望まれている。計量標準を整備する4つの研究部門とその成果普及業務などを実施する「計量標準普及センター」、企画調整などを担う「研究戦略部」が互いに連携を取りながら、経済産業省が企画立案する政策のもと、計量標準や計測分析技術に関する先導的な研究開発を行うとともに、質の高い標準供給を行い、わが国のトレーサビリティ制度と法定計量制度の発展に貢献している。また、計量標準総合センターは、外部からは産総研の計量に関わる活動の中核的な組織として、国際的にはメートル条約などにおいて日本の代表機関として位置付けられている。なお計量標準総合センターの計量標準以外の活動については該当する部署の記載を参照されたい。

計量標準の整備・普及や研究成果の橋渡しに関わる活動を円滑かつ確実に実施するため、NMIJ 運営協議会、NMIJ 技術マーケティング会議、物理標準分科会、化学標準分科会を、それぞれ定期的に開催している。

具体的な、主な活動は以下の通りである。

1）標準整備計画に基づく、既存の計量標準の維持・改善と新しい標準の研究・開発
2）高品質な標準の供給、共同研究・技術指導、広報・啓発活動などによる成果の普及
3）計量標準の需要動向の調査と、それに基づく標準整備計画や研究課題への反映
4）メートル条約、OIML 条約などの国際条約に基づく活動（計量標準の国際相互承認［MRA］、各国の国家計量標準機関［NMI］との研究協力・技術協力など）
5）計量や計測に関する人材の育成
6）計量法に基づく計量器の型式承認、基準器検査等
7）計量や計測に関する橋渡しに関連した他機関との連携業務等

---

①　研究戦略部

（Research Promotion Division of National Metrology Institute of Japan）

研究戦略部長：藤本　俊幸
研究企画室長：保坂　一元
イノベーションコーディネーター：加藤　英幸
パテントオフィサー：座間　達也
総括企画主幹：齋藤　則生

所在地：つくば中央第1、第3
人　員：9名（8名）
概　要：

領域長（計量標準総合センター長）は、理事長の命を受けて、各研究領域における研究の推進に係る業務の統括管理を行っている。研究領域間の融合を推進し、業務を実施している。

研究戦略部長は、領域長の命を受けて、各研究領域の人事マネジメントおよび人材育成に係る業務（企画本部および総務本部の所掌に属するものを除く。）を統括している。研究領域間の融合を推進し、業務を実施している。研究企画室長、イノベーションコーディネーター、およびパテントオフィサー、総括企画主幹は、研究戦略部長の指示の下、これらの業務の実施を分掌補佐している。

計量標準総合センター　研究企画室

（Research Planning Office of National Metrology Institute of Japan）

概　要：

当室は、産総研組織規程第6条の規定に基づき、計量標準総合センターにおける研究の推進に関する業務を行っている。具体的には、第4期中長期目標の達成に向けて、産総研のミッションの遂行のための戦略を策定し、他独法、国立研究開発法人、地域公設試験研究機関、産業界、大学などへの働きかけと連携の強化、ならびに領域内外の融合研究などの種々の取り組みを促進するため、2018年度は主に下記6つの計画の下、業務を行った。

1）研究戦略、予算編成などに係る方針の企画および立案ならびに総合調整
2）領域プロジェクトの企画、立案および総合調整
3）領域間連携推進、プロジェクトの企画および立案ならびに総合調整
4）関係団体などとの調整
5）領域長および研究戦略部長が行う業務の支援
6）領域における研究の推進に関する諸業務の遂行

1）については、研究領域における研究の推進に係る研究方針、研究戦略、予算編成および資産運営に係る基本方針の企画および立案ならびに総合調整に関する業務を行った。また、第4期中長期目標にもとづいた年度計画の策定を関係各部署・機関と調整の上行った。

2）については、研究領域におけるプロジェクトの

企画、立案および総合調整に関する業務を行った。さらに、シーズ発掘、各種連携や融合などへの発展を促進した。また、領域の成果の発信の支援として、テクノブリッジフェアへの参加調整の他、各種講演会および展示会などの企画と運営を行った。

3）については、研究領域間の連携の推進、プロジェクトの企画および立案ならびに総合調整に関する業務を行った。

4）については、研究領域における経済産業省その他関係団体などとの調整に関する業務を行った。他独法、国立研究開発法人、地域公設試験研究機関、産業界、大学などへの働きかけにより組織的な対話の機会を設け、連携の強化やプロジェクトの共同提案などの発展を支援した。

5）については、領域長および研究戦略部長が行う業務の支援に関する業務を行った。

6）については、研究領域における研究の推進に関する諸業務を行った。委員会などの事務局、各種発注などの取りまとめなど、領域運営・研究推進に係る諸業務を遂行した。研究ユニットと情報交換を行い、研究ユニットの円滑な運営を支援した。また、ユニット幹部とともに、企業幹部を訪問し、共同研究の推進に努めた。

機構図（2019/3/31現在）

［計量標準総合センター研究戦略部研究企画室］

研究企画室長　　保坂　一元　他

---

②【工学計測標準研究部門】

（Research Institute for Engineering Measurement）

（存続期間：2015.4.1～）

研究部門長：高辻　利之

副研究部門長：大田　明博

総括研究主幹：寺尾　吉哉、根本　一

首席研究員：藤井　賢一

所在地：つくば中央第3、つくば北

人　員：77名（77名）

経　費：893,549千円（582.246千円）

概　要：

当研究部門では、自動車に代表されるものづくり産業の高度化に役立つ、幾何学量・質量・力学量・流量などに関連する国家計量標準の整備と普及、関係する計測・評価技術の開発・高度化を行っている。これら開発・高度化した計測・評価技術および計測機器を用いて、ユーザーが必要とするソリューションの提供に務める。また、アボガドロ定数精密測定による質量標準など、次世代計量標準の開発を推進する。さらに、工業標準化や国際標準化をはじめとする基準認証業務への貢献を図る。加えて、計量法の規制が要求される、特定計量器と呼ばれる計量器の型式承認やその検定に必要な基準器の検査など、商取引における消費者保護などを目的とした法定計量業務を実施する。

内部資金：

交付金　戦略予算　3D 計測エボリューション

交付金　戦略予算　革新的超微小質量・力・トルク計測技術の開発

交付金　標準基盤研究　高圧気体用圧力計の校正方法および特性試験方法の標準化

交付金　標準基盤研究　座標測定機（CMM）による幾何形状測定結果の不確かさ算出法の標準化

外部資金：

国立大学法人九州大学　HFO 系冷媒を含む混合冷媒および高沸点 HFO 系冷媒の音速の測定「省エネ化・低温室効果を達成できる次世代冷凍空調技術の最適化および評価手法の開発／次世代冷媒の基本特性に関するデータ取得および評価／中小型規模の冷凍空調機器に使用する次世代冷媒の熱物性、伝熱特性および基本サイクル性能特性の評価研究」

経済産業省　平成30年度工業標準化推進事業委託費（戦略的国際標準化加速事業（国際標準共同研究開発事業：水素燃料計量システムなどに関する国際標準化））

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（B）質量の単位「キログラム」を基礎物理定数によって定義するための研究開発

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（C）高衝撃・高周波領域における三軸加速度センサの周波数特性に関する研究

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　若手研究（B）AFM による線幅計測の不確かさ低減のための探針形状の絶対評価技術開発

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　若手研究（A）自己校正型ロータリエンコーダを利用した大口径三次元絶対形状測定システムの開発

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　若手研究（A）音波と電磁波のマルチスペクトロスコピーに

よる有極性分子間ポテンシャルの解明

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　新学術領域研究（研究領域提案型）　サーマル分子ピンセット～溶液中の溶質分子を局所温度分布で摘み動かす技術

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（C）質量単位キログラムの定義改定のための原子空孔濃度の精密計測

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（C）電磁力によるトルク計測技術を用いた万有引力定数の精密測定に関する研究

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　若手研究（B）ナノポア計測に向けたX線微小角散乱法の研究開発

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　若手研究（B）反射光が断続しても動作し続けるハイブリッドレーザ干渉型変位計

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（B）超遠隔かつ過酷環境下におけるレーザ超音波流量計測の基盤技術開発

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　若手研究　光学的手法に基づく新たな圧力計測システムの開発～広範囲を一台で高精度に計測～

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（A）非線形モード局在型マイクロレゾネーターアレイによる超微小質量計測とバイオセンシング

経済産業省／（一社）研究産業・産業技術振興協会　平成30年度戦略的基盤技術高度化支援事業（機関補助金）差圧を用いた無電源で吊るさず携帯性・操作性に優れ移動制限のないポータブル補液ポンプの開発

経済産業省／（公財）長野県テクノ財団　平成30年度戦略的基盤技術高度化支援事業（回転軸の軸ガタ検出機能を付加した自己校正型ロータリエンコーダの開発）

経済産業省／株式会社三菱総合研究所　平成30年度工業標準化推進事業委託費（戦略的国際標準化加速事業：政府戦略分野に係る国際標準開発活動）　非直交光学式座標測定システムの精度評価法に関する国際標準化

経済産業省／（一財）製造科学技術センター　平成29年度エネルギー使用合理化国際標準推進事業　「自動検査プロセス実現のための測定データ標準処理手順」実機および市販ソフトウェアによる実行可能性評価実験

静岡県　先端企業育成プロジェクト推進事業（高精度自由曲面光学素子製造技術の開発）

発　表：誌上発表83件、口頭発表107件、その他33件

長さ標準研究グループ

（Length Standards Group）

研究グループ長：尾藤　洋一

（つくば中央第3）

概　要：

長さの標準供給は、産業・科学技術の要であり、その安定的供給には大きな期待が寄せられている。この分野では、高精度な上位の標準から、現場で用いられる下位の標準まで、幅広い標準が求められる。これらの要望に応えるためには、信頼性の高い長さ測定技術の開発が不可欠である。当グループでは、産業界から求められ、また国際比較などで求められている長さおよび平面度などの偏差量に関して標準の確立とそれらの供給体制の整備を行うとともに、民間との連携によって、階層構造に基づくわが国のトレーサビリティ体系を構築している。

幾何標準研究グループ

（Dimensional Standards Group）

研究グループ長：阿部　誠

（つくば中央第3）

概　要：

ものづくり産業からの要請の強い、工業製品・部品の複雑な形状・寸法を2次元または3次元的に評価・検証するための幾何学量の標準の研究開発を推進している。幾何標準研究グループは産業界からのニーズおよび研究開発動向に基づき、三次元計測、画像計測、計測用X線CT、および角度計測などに関する標準の確立と供給体制の整備を進めるとともに、民間企業などとの活発な共同研究などに取り組むことにより橋渡し機能の一翼を担っている。

ナノスケール標準研究グループ

（Nanoscale Standards Group）

研究グループ長：平井　亜紀子

（つくば中央第3）

概　要：

主に半導体産業で必要とされるナノメートルサイズの寸法・形状標準についての標準設定・供給、研究開発を行っている。長さ標準にトレーサブルな高分解能レーザ干渉計、測長型原子間力顕微鏡、干渉顕微鏡、触針式粗さ計を開発し、走査電子顕微鏡も用いて、一

次元・二次元回折格子ピッチ、段差、表面粗さ、フォトマスクや半導体デバイスの線幅の校正サービスを行っている。また、これらの標準供給の範囲拡大や信頼性を高めるための研究開発を実施している。

質量標準研究グループ

（Mass Standards Group）

研究グループ長：倉本　直樹

（つくば中央第3）

概　要：

質量と重力加速度についての標準設定・供給、研究開発を行う。質量標準に関しては、プランク定数にもとづく新たなキログラムの定義への移行に対応するためにアボガドロ国際プロジェクトを運営し、X 線結晶密度法によって原子の数からキログラムを実現するための研究開発を行う。これによって、現行のキログラム原器に代わる新しい質量標準を確立する。また、新たなキログラムの定義を利用した微小質量計測技術を開発し、ナノテクノロジーなどに広く貢献するための計測技術を開発する。分銅の質量校正については JCSS 校事業者登録制度や依頼試験によって標準を供給する。重力加速度についてはその国際比較や国土地理院が主催する国内比較に参加することによって標準を供給し、国内の重力加速度マップの整備に貢献する。

流体標準研究グループ

（Fluid Property Standards Group）

研究グループ長：藤田　佳孝

（つくば中央第3）

概　要：

固体や流体の密度、液体の屈折率、粘度、および関連する流体物性に関する標準の設定、供給範囲の拡張や高精度化などの計測・校正技術の開発を行う。これらに基づき構築した高精度で信頼性の高いトレーサビリティ体系による標準供給や流体物性の計測・評価を通じて、広範な産業分野で求められる製造工程・品質の管理における信頼性確保や液体材料の物性評価に基づく高度利用に貢献する。

力トルク標準研究グループ

（Force and Torque Standards Group）

研究グループ長：大串　浩司

（つくば中央第3）

概　要：

力・トルク（力のモーメント）の各量についてこれまで開発を進めてきた国家計量標準の範囲を拡大・高度化することにより、標準を維持して産業界に安定的に供給することを主たるミッションとしている。また他国 NMI との国際比較を積極的に行い、国際整合性を確保し、世界最高水準の標準維持に努めている。力に関しては力標準機から力計さらには材料試験機へ、トルクに関してはトルク標準機からトルクメータ・トルクレンチやトルク試験機へと、国家標準から現場の一般計測器につながるトレーサビリティを確保するために必要な課題について研究・技術開発を行っている。重力ではない電磁気など原理に基づく微小力、微小トルク標準の開発や、高精度・高安定な力計、トルクメータの開発にも取り組んでいる。

圧力真空標準研究グループ

（Pressure and Vacuum Standards Group）

研究グループ長：　新井　健太

（つくば中央第3）

概　要：

圧力真空標準は、圧力計や真空計による圧力測定の基準であり、産業を支える基盤技術である。当グループでは、世界最高水準の圧力・真空・分圧・リーク標準を整備し、産業界ならびに科学技術分野からの超高圧力から極高真空までの計測技術の要望に応える事を目標として、次世代標準器を含めた研究開発を進めている。既に jcss 校正、あるいは、依頼試験で供給開始済みの圧力・真空・分圧・リーク標準について、標準供給を円滑に行うとともに、標準の高度化および供給技術の効率化を進めている。また、圧力・真空・分圧・リーク標準および関連する計測技術の高度化のための研究開発を実施し、外部連携による産業界などへの技術移転を進めている。国際比較などの国際計量機関の活動へ積極的に参加し、国際計量システムの構築に貢献している。関係する国内外規格の標準化活動への参加、国内トレーサビリティ制度への協力も行っている。さらに、圧力・真空・分圧・リーク標準および関連する計測技術の研究開発成果と技術情報の普及に取り組んでいる。

強度振動標準研究グループ

（Vibration and Hardness Standards Group）

研究グループ長：服部　浩一郎

（つくば中央第3）

概　要：

振動加速度に関連する量と材料強度に関連する量について、計測標準の維持および供給を行っている。振動加速度の領域では低周波数振動加速度、中・高周波数振動加速度、衝撃加速度、および角速度について、材料強度の領域では、ロックウェル硬さ、ビッカース硬さ、ブリネル硬さ、およびシャルピー衝撃値について供給を行うとともに、標準供給の範囲拡大およびその信頼性向上のため、関連する測定技術や校正技術の研究開発を実施している。

液体流量標準研究グループ

（Liquid Flow Standards Group）
研究グループ長：古市　紀之
（つくば中央第3、つくば北）
概　要：
液体流量の標準の設定と供給および関連する計測技術の研究開発を担っている。液体（水）流量、石油大流量、石油中流量、石油小流量の国家標準設備（特定標準器）を保有し、校正サービスを行いながら、これらの標準供給の範囲を広げ、また信頼性を高めるための研究開発を進めている。

気体流量標準研究グループ
（Gas Flow Standards Group）
研究グループ長：森岡　敏博
（つくば中央第3）
概　要：
気体流量、気体流速の標準設定・供給、気体流量測定技術の開発を行っている。気体中流量、気体小流量、気体大流速、気体中流速、微風速の国家標準設備（特定標準器）を保有し、校正サービスを行いながら、これらの標準供給の範囲を広げ、また信頼性を高めるための研究開発を実施している。

型式承認技術グループ
（Type Approval Group）
研究グループ長：伊藤　武
（つくば中央第3）
概　要：
特定計量器の性能に関する試験データおよび図面審査の両面から総合評価を行い、計量法にもとづく型式承認ならびに OIML 勧告に基づく OIML 計量器証明書の適合性評価を行っている。また、技術革新又は国際勧告に調和した技術基準を導入するとともに、合理的かつ効果的な試験･評価方法の検討･策定を行っている。

計量器試験技術グループ
（Testing and Inspection Group）
研究グループ長：森中　泰章
（つくば中央第3）
概　要：
計量法にもとづき特定計量器であるアネロイド型血圧計、タクシーメーター、アネロイド型圧力計および抵抗体温計などの型式承認試験、特定計量器の標準である基準器検査および酒精度浮ひょうの比較検査や計量器の依頼校正などにより、経済の発展や生活の安全・安心に努めている。密度標準につながる浮ひょうの計量標準の供給および標準供給方法の開発、特定計量器の JIS 原案作成、JCSS の普及活動および OIML 勧告などの規格に関連した国際化対応にも貢献している。

質量計試験技術グループ
（Legal Weighing Metrology Group）
研究グループ長：長野　智博
（つくば中央第3）
概　要：
計量法に定められた質量計関連特定計量器の型式承認試験、同特定計量器の標準となる質量基準器検査、公的質量標準に関する管理マニュアルの審査など、法定計量業務に貢献している。基準適合性評価として、型式承認において活用する質量計の個別要素試験としての依頼試験と OIML 適合性試験を実施している。また、計量研修センターが実施する各種計量教習に講師を派遣し、人材育成に貢献している。その他、計量行政審議会答申による自動はかりの規制化に関して、計量法関連政省令改正に技術面で貢献し、2019年度予定している自動はかりの型式承認試験開始に備えて、試験設備の整備などを進めている。

流量計試験技術グループ
（Legal Flow Metrology Group）
研究グループ長：神長　亘
（つくば中央第3）
概　要：
計量法に基づく型式承認試験、基準器検査のうち、体積・流量に関する試験・検査を行っている。その他、国際基準による OIML 適合性試験（自動車など給油メーター、水道メーター）、校正サービスによる標準タンク、標準フラスコなどの校正を行っている。また、これらの技術基準について規格の検討および策定を行っている。

③【物理計測標準研究部門】
（Research Institute for Physical Measurement）
（存続期間：2015.4.1～）

研究部門長：藤間　一郎
副研究部門長：島田　洋蔵、石井　順太郎（兼）
総括研究主幹：市野　善朗
首席研究員：山田　善郎、金子　晋久

所在地：つくば中央第3、第2、第1
人　員：69名（69名）
経　費：970,337千円（481,967千円）

概　要：
研究ユニットのミッション：
電気、時間（周波数）、温度、光の4つの物理量に関して、国の知的基盤整備計画にもとづいて計量標準の整備を行うとともに、特定標準器などの維持管理と

国際同など性の確保、および計量法校正事業者登録制度（JCSS）などにもとづく産業界への標準供給を行う。また、測定方法の高精度化と基礎物理定数の追及・探求によって、次世代計量標準の開発を進める。さらに、これら物理量に係る高度計測技術の開発や計測機器、分析装置、センサーなどの開発を、民間企業などと連携して行い、民間企業などとの共同研究・受託研究・技術コンサルティングに結びつく、目的基礎研究、橋渡し研究に取り組む。

研究開発の方針：

国の知的基盤整備計画（第2期計量標準整備計画）に定められた計量標準を計画通り開発・整備するとともに、民間企業などへの JCSS 校正などを着実に行い、計量トレーサビリティの確立・普及に努める。また、当部門が有する、電気・光などに係る高度な精密計測技術と専門知見を活用して、モノづくり産業に有用な新たな計測技術や計測装置、センサーなどの開発を行い、企業への技術の橋渡しを目指す。

内部資金：

標準予算「ミリ波帯二平衡平板型共振法による誘電体評価技術の研究」

戦略予算「ナノ構造と単一電子制御技術を用いた極限量子計測の実現」

外部資金：

国立研究開発法人科学技術振興機構　戦略的創造研究推進事業（CREST）「単一光子スペクトル計測によるイメージング技術開発」

国立研究開発法人科学技術振興機構　戦略的創造研究推進事業（CREST）「半導体非局在量子ビットの電気的制御と精密測定」

国立研究開発法人科学技術振興機構　戦略的創造研究推進事業（さきがけ）「広帯域スクイーズド光源による低侵襲深部多光子分光」

国立研究開発法人科学技術振興機構　研究成果展開事業（産学共創基礎基盤研究プログラム）「高速・高精度テラヘルツ時間領域ポーラリメータの開発と産業応用展開」

国立研究開発法人科学技術振興機構　戦略的創造研究推進事業（ERATO）「周波数極限化に関する基盤技術開発（ERATO　美濃島知的光シンセサイザプロジェクト）」

科研費　基盤研究（A）「光周波数標準を用いた光時系の実現」

科研費　基礎研究（B）「半導体量子ドット・機械振動子複合構造の量子極限到達を目指した超伝導回路の開発」

科研費　基礎研究（B）「セシウム原子を用いたマイクロ波およびテラヘルツ波の精密計測技術に関する研究」

科研費　基礎研究（B）「完全な高抵抗量子化ホール抵抗による世界最高精度の微小電流測定技術の確立」

科研費　基礎研究（B）「2種の光コムの融合による高速かつ高分解能な分光計測技術の開発」

科研費　基盤研究（C）「集積型量子電圧雑音源を用いたジョンソン雑音温度計による熱力学温度の精密測定」

科研費　基盤研究（C）「異種単原子分子を用いた音響気体温度計による熱力学温度の高精度測定」

科研費　基盤研究（C）「立体視を利用した超近距離条件における LED の放射照度測定に関する研究」

科研費　基盤研究（C）「高安定レーザの作製による光ポンピング磁気センサの高性能化」

科研費　基盤研究（C）「あらゆる光をとらえて逃がさない、完全黒体シートをイオンビーム加工でつくる」

科研費　基盤研究（C）「デュアルコム分光による非平衡混合気体の温度測定技術の開発」

科研費　基盤研究（C）「Cs 原子を用いた MHz 帯量子磁界センサの研究開発」

科研費　基盤研究（C）「広帯域テラヘルツパルス電力の精密測定技術の開発」

科研費　若手研究（A）「単一 Si ナノ粒子と極低温原子集団の混合システム」

科研費　若手研究（A）「国際単位系改訂に向けた電気素量の絶対測定と高速超精密電流測定への展開」

科研費　若手研究（B）「長期連続運転可能で極めて高い周波数安定度を有する原子泉の開発」

科研費　若手研究（B）「レーザー誘起格子を用いた高温燃焼ガス温度測定法の開発」

科研費　若手研究（B）「基礎物理乗数に基づく先端エネルギーデバイス評価体系構築に向けた計測基準の開発」

科研費　若手研究（B）「次世代の時刻供給を担う高安定光時計の開発」

科研費　若手研究（B）「微弱光イメージングを可能にする超伝導転移端センサ多素子読み出しの開発」

科研費　若手研究（B）「熱放射自己干渉ホログラフィによる三次元放射温度計測」

科研費　若手研究（B）「誘電体導波線路一体型誘電体アンテナの研究」

科研費　若手研究「表面弾性波を用いた単一飛行電子のコヒーレント制御」

科研費　研究活動スタート支援「表面弾性波を用いた単一飛行電子の量子制御の実現」

科研費　研究活動スタート支援「交流ハーマン法の高精度化と単結晶の熱電物性精密評価への応用」

科研費　新学術領域研究（研究領域提案型）「次世代超大型光学赤外線望遠鏡 TMT と高分散分光器による宇宙の加速膨張の直接検証」

科研費　基盤研究（S）「単電子制御による量子標準・極限計測技術の開発」

科研費　基盤研究（A）「トリウム-229核異性体構造の解明：高精度時計科学の新展開」

科研費　基盤研究（A）「単電子制御による量子標準・極限計測技術の開発」

科研費　基盤研究（A）「狭線幅かつ高安定な周波数安定化レーザーに関する研究」
科研費　挑戦的萌芽研究「浮遊法と放射率フリーの温度計測法を融合した完全非接触熱物性計測法の構築」
文部科学省　科学技術人材育成費補助金「卓越研究員事業」
埼玉県　平成30年度埼玉県産学連携研究開発プロジェクト補助金「未利用熱発電のための高耐久型熱電発電モジュールの開発」
静岡県　平成30年度先端企業育成プロジェクト推進事業「耐光性積分球による高出力レーザダイオードの精密計測技術および高精度パワー･カラーメータの開発」
公益財団法人さいたま市産業創造財団　平成30年度戦略的基盤技術高度化支援事業（機関補助金）「ドライ・ウエット複合めっきプロセスによる IoT 制御用 RFID タグの開発」
公益財団法人千葉県産業振興センター　平成30年度戦略的基盤技術高度化支援事業（機関補助金）「次世代光通信インフラのための高周波特性評価用の110 GHz 帯高周波コネクタ測定基準器の開発」
公益財団法人名古屋産業振興公社　平成30年度戦略的基盤技術高度化支援事業（機関補助金）「めっきの多層化とグラフェン複合銀めっきによる大電流電気接点用めっきの開発」
公益財団法人釧路根室圏産業技術振興センター　平成30年度戦略的基盤技術高度化支援事業（機関補助金）「マイクロ波による食品混入異物の検出装置および異物除去装置の研究開発」
国立大学法人東京工業大学　光・量子飛躍フラッグシッププログラム（Q-LEAP）「「量子計測・センシング技術研究開発」のうち「光子数識別量子ナノフォトニクスの創成」」

発　表：誌上発表144件、口頭発表237件、その他42件

時間標準研究グループ

（Time Standards Group）
研究グループ長：安田　正美

（つくば中央第3）

概　要：

時間周波数国家標準である UTC（NMIJ）の維持・管理・供給と国際同など性の確保、および、計量ユーザへの利活用の促進を行う。また、UTC（NMIJ）を高安定化、高信頼化するとともに時間周波数比較精度を向上させるための研究を推進する。

次世代の周波数標準を目指す光周波数標準については、10^{-17}以下の不確かさを実現すること、および UTC（NMIJ）の高度化に貢献する事を念頭に研究を進めている。

周波数計測研究グループ

（Frequency Measurement Group）
研究グループ長：稲場　肇

（つくば中央第3）

概　要：

光（周波数）コムの開発、およびその応用に関する研究開発を行っている。時間周波数国家標準 UTC（NMIJ）を基準として SI メートルを実現する長さの国家標準を維持・管理・供給し、国内、および国際的な計量標準活動に貢献している。また、周波数計測の不確かさ要因の探索と低減、環境モニターなどのためにガスを分光して高速高精度に温度や種類を検知する技術、そして分光器を広帯域にわたって校正する技術などについての研究を行っている。さらに、光コムに関する保有技術を産業応用するための橋渡し研究にも積極的に取り組んでいる。

量子電気標準研究グループ

（Quantum Electrical Standards Group）
研究グループ長：丸山　道隆

（つくば中央第3）

概　要：

量子電気標準に関わる研究開発・維持・供給を行っている。量子電気標準とは、量子ホール効果やジョセフソン効果、単一電子素子など量子効果を利用した電気標準である。微細加工技術による素子作製、基礎物理実験、装置実装、各種不確かさ要因の追求と低減の研究、従来の標準との整合性の確認、標準供給にいたるまで、基礎研究からその産業応用にいたるまでさまざまな研究を行っている。

応用電気標準研究グループ

（Applied Electrical Standards Group）
研究グループ長：金子　晋久

（つくば中央第3）

概　要：

交流電圧・電流、インダクタンス、キャパシタンスなどの交流電気関係量・機器に関連する国家標準の供給を行なっている。また、高精度なサーマルコンバータ素子やジョセフソン効果を利用した正弦波などの交流電圧発生・計測技術、高調波における高精度な電圧・電流・位相計測技術の開発など、次世代交流電気標準の開発にも取り組んでいる。

リチウムイオン電池や電気二重層キャパシタのインピーダンス特性評価の研究、廃熱利用に関連した熱電材料のゼーベック係数の新規評価技術・熱電モジュールの新規評価技術などにも、計測機器業界、材料・再生エネルギー関係業界の企業、外部研究機関と共同しながら取り組んでいる。

電磁気計測研究グループ

（Electromagnetic Measurement Group）

研究グループ長：堀部　雅弘

（つくば中央第3）

概　要：

通信機器や電子機器の設計・製造および性能の保証において、電子回路やデバイスの特性であるインピーダンスや電磁波の伝播特性（散乱パラメータ、S パラメータ）、材料の電磁波特性の測定は必須となっている。これら特性について、kHz から THz の領域に至る広周波数帯域における計測技術と計量標準の研究開発および標準供給を行っている。これにより、ベクトルネットワークアナライザによる高精度な測定を実現するとともに、産業分野でニーズの高い材料の誘電率などの電磁波特性評価技術や、電磁波吸収・遮蔽材料、平面回路、アクティブデバイスなどの計測および設計の技術研究開発も行っている。さらに、農産物・食品などの品質評価を現場で実現することを目的として、電磁波計測技術に基づく非接触・非破壊センシング技術の研究を推進している。

高周波標準研究グループ

（Radio-Frequency Standards Group）

研究グループ長：飯田　仁志

（つくば中央第3）

概　要：

高周波・マイクロ波などの電磁波は、近年、産業分野で幅広く利用されている。高周波領域の電磁波では、分布定数的、 波動的な取り扱いが必要となるため、低周波における電圧、電流、抵抗などに代わって、電磁波の伝送に関わる高周波電力や高周波減衰量など種々のパラメータが基本的な測定量として重要になってくる。高周波標準研究グループではこれらの計量標準の供給を行うとともに、これまでに蓄積した高度な高周波計測技術を応用し、電波の有効利用を開拓するテラヘルツ帯計測技術、量子効果に基づく新しい高精度マイクロ波計測、超高安定マイクロ波発振器を用いた原子泉一次周波数標準器、セシウム蒸気セルを使った超小型原子時計などの研究を行っている。

電磁界標準研究グループ

（Electromagnetic Fields Standards Group）

研究グループ長：黒川　悟

（つくば中央第3）

概　要：

放射 EMI 計測用アンテナ、無線通信用アンテナ用各種標準アンテナの整備、各種アンテナのアンテナ利得校正方法やアンテナパターン測定法などのアンテナの各種特性測定方法の研究開発を行っている。さらに、50 Hz 以上の低周波磁界標準の整備、20 MHz 以上の電界標準の整備と校正方法に関する研究開発、光ファイバ無線技術を用いた電磁界計測と国際標準化にも取り組んでいる。新しい標準として、次世代通信用標準としての300 GHz 帯アンテナ利得標準を整備している。

温度標準研究グループ

（Thermometry Research Group）

研究グループ長：中野　享

（つくば中央第3）

概　要：

－260 ℃の低温から2000 ℃近くの超高温までの温度標準の設定と、それを用いた温度計校正システムの開発、および、その開発したシステムを用いた温度の標準供給を行っている。国際単位系（SI）の新定義に従った次世代の温度標準の開発を目指し、音響気体温度計などの熱力学温度計の開発も行っている。さらに、100 ℃を超える高温域で使用されている接触式表面温度計の評価装置やそれを用いた校正技術の開発を行っている。また、液化天然ガスや液化水素などの運搬・貯蔵で用いられる低温用の温度計、および、高温耐熱材料の製造工程で用いられる高温用の温度計の性能評価など、温度標準の技術を活用して産業や研究の現場で必要とされている要素技術の開発・評価にも取り組んでいる。

極限温度計測研究グループ

（Frontier Thermometry Research Group）

研究グループ長：浦野　千春

（つくば中央第3）

概　要：

極低温の0.9 mK から、室温付近までの温度標準を実現するための技術開発を行うとともに、独自に開発した^{3}He 循環式無冷媒冷凍機による低温実現技術や 0.1 mK を下回る安定度での温度制御技術などを用いて、極低温から室温付近までの標準供給を行っている。高周波雑音標準についても維持・管理を行っている。また、他研究グループと共同で絶対熱電能計測のための低温度精密温度制御技術の開発などを行うとともに、トポロジカル絶縁体を用いた量子ホール効果の精密測定を行っている。熱力学温度測定に向けてジョンソン雑音温度計などの開発、回転状態分布温度計の高度化にも取り組んでいる。

応用放射計測研究グループ

（Applied Radiometry Research Group）

研究グループ長：雨宮　邦招

（つくば中央第3）

概　要：

熱放射、レーザ、LED などに代表されるさまざま

な放射に対する計測技術の開発およびその応用に関する研究を行っている。具体的には、黒体輻射を利用した常温付近から超高温域の非接触温度計測、黒体に近い性質を持つ光吸収体・光放射体の開発および光熱変換技術、サーモグラフィーやハイパースペクトルセンサなどのイメージング測定、次世代発光デバイスの高精度分光計測および放射計測への応用、高強度レーザのための放射計測などを対象に、計測法の開発や高度化に関する研究を推進すると共に、これらに関係する標準の開発・維持・供給を行っている。

光放射標準研究グループ

（Photometry and Radiometry Research Group）

研究グループ長：蓜　洋司

（つくば中央第3）

概　要：

国際単位系（SI）における基本単位の一つである光度の単位（カンデラ：cd）を筆頭に、測光標準および紫外・可視・近赤外域における放射標準の開発・維持・供給、ならびに関連する精密光放射計測技術の開発と応用に関する研究を行っている。主な計測の対象は、放射源の強度・分光特性、光放射検出器の応答特性、材料の基本光学特性に大別することができ、分光全放射束標準および仲介標準器の開発、紫外発光ダイオードの精密評価技術、分光配光測定技術、広いダイナミックレンジを持った放射検出器の応答非直線性評価技術、色・見え方の定量評価のための三次元分光反射・透過計測技術など、国家標準の高精度化や範囲拡張に向けた研究に加え、産業利用につながる橋渡し研究にも積極的に取り組んでいる。

量子光計測研究グループ

（Quantum Optical Measurement Group）

研究グループ長：福田　大治

（つくば中央第3）

概　要：

光が持つ量子的な性質を最大限引き出し制御するための基礎研究およびその産業応用に関する研究開発を行っている。パラメトリック下方変換を用いたスクイーズド光発生による量子光生成技術の開発とこれを励起光源とした二光子顕微鏡による生体深部イメージング、および、超伝導転移端センサを用いた単一光子分光計測技術による非侵襲イメージングやナノフォトニクスに基づく量子情報処理デバイスなどを研究開発し、情報通信、医療、精密計測など、さまざまな産業分野での応用を目指している。また、Single Photon Radiometry として単一光子検出器の検出効率の波長依存性、パルスレーザに対するレーザエネルギー応答度などの標準開発にも取り組んでいる。

④【物質計測標準研究部門】

（Research Institute for Material and Chemical Measurement）　（存続期間：2015.4.1～）

研究部門長：高津　章子
副研究部門長：竹歳　尚之
総括研究主幹：井原　俊英、齋藤　剛、山本　和弘

所在地：つくば中央第3、つくば中央第5
人　員：76名（76名）
経　費：799,472千円（486,300千円）

概　要：

当研究部門では、化学分析の基礎を支える pH 標準液や元素標準液、生活・食品の安全性確保に不可欠な生体関連標準物質や組成系標準物質、高品質な工業製品の開発・生産で利用される先端材料系標準物質など、材料・化学産業などへ資する国家計量標準の設定と標準物質の整備・普及、関係する計測・評価技術の開発を実施している。また、材料、計量、評価技術などに係る信頼性が明示されたデータベースの維持・高度化を行っている。

内部資金：
戦略予算　「ドーピング検査の国際整合性確保のための禁止物質の評価技術開発」

標準基盤研究　「流動場分離法を用いたナノ材料分級法に係る国際規格の提案」

標準基盤研究　「測定および保存に用いる容器などの生体分子適合性評価技術および品質管理に関する国際標準化」

外部資金：
国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「超先端材料超高速開発基盤技術プロジェクト／先端ナノ計測評価技術開発／ナノ物質計測技術開発・ナノ欠陥検査用計測標準開発」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「省エネ製品開発の加速化に向けた複合計測分析システム研究開発事業」

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構　「既存装置の新型装置への改修および試料未装荷加熱試験」

内閣府食品安全委員会　「無機ヒ素曝露評価およびその手法に関する研究」

国立研究開発法人科学技術振興機構　「界面熱抵抗計測技術の開発と固液界面における熱的接合の解明」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（A）　「革新的シリカ膜の開発と触媒膜型反応器によるプロセス強化」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（B）　「ポジトロニウム消滅による機能性薄膜のサブナノ空隙化学解析法の開発」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（B）　「高感度顕微分析を実現する高速クラスター2次イオン質量分析における照射技術の高度化」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（B）　「大気圧下での貴金属表面構造とその触媒活性の解明」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（B）　「表面 X 線回折直接法を用いた精密構造解析による超薄膜化に伴う新規物性発現の解明」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（B）　「先端エネルギーと医療応用のための多機能性ナノポーラス材料の理論設計と実験的創製」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（B）　「低速陽電子回折によるトポロジカル近藤絶縁体表面の原子配列の可視化」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（C）　「顕微分光法による元素状炭素の特性評価と風化メカニズムの解明」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（C）　「強太陽光環境下での塩素化ナフタレンの光分解挙動の実態把握」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（C）　「MEMS 式熱量計によるナノ粒子表面比熱の検証と比熱法則拡張への挑戦」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（C）　「流動場分離法に立脚したナノセルロースの長さ・形状評価手法の確立」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（C）　「クラスレート水和物の構造相転移を誘発するゲスト分子の挙動の解明」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（C）　「有効磁気モーメント法と定量磁気共鳴法の組み合わせによるフリーラジカル数分析」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（C）　「遮熱コーティングの高温高圧下における熱拡散率測定技術の開発と遮熱機構の解明」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（C）　「医用材料に吸着する超微量タンパク質の高感度絶対定量法の開発」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（C）　「陽電子寿命測定による高分子材料の変形・ひずみのオペランド分析」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（C）　「ナノ超流動ヘリウム3の創成と新奇準粒子状態の局所検出」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（C）　「廃 Cs 吸着材中 Cs－135のレーザーアブレーション ICP－MS による迅速定量法」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（C）　「ヒドリド伝導水素化物の高温高圧合成による新規超イオン伝導体の創成」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（C）　「高温高圧水の活用による食品残留分析のグリーン化と迅速化」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　基盤研究（C）　「モリアオガエル泡巣（卵塊）の精密解析：泡立ち機能成分の同定・最適化」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　若手研究（B）　「波長計制御型 CRDS 微量水分計を用いた高感度・高分解能スペクトル測定技術の開発」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　若手研究（B）　「高速濃度変更可能な小型ガス中微量水分発生装置の開発」

独立行政法人日本学術振興会　科学研究費補助金　若手研究（B）　「測定値間の相関に着目した効率的な試験所間比較の設計」

一般財団法人日本規格協会　「ISO／TMB／REMCO 対応」

一般社団法人研究産業・産業技術振興協会　「サイレントチェンジ対策／スクリーニング分析用質量分析装置・技術の開発研究」

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 生物系特定産業技術研究支援センター　「先端技術を活用した世界最高水準の下痢性貝毒監視体制の確立」

株式会社三菱総合研究所　「材料中のナノ空隙評価のための陽電子消滅測定法の国際標準化」

株式会社三菱総合研究所　「ゲノム解析および多項目遺伝子関連検査に関する国際標準化」

株式会社三菱総合研究所　「試験用単分散エアロゾル粒子の定量発生に関する国際標準化」

公立大学法人首都大学東京　「高感度分析技術に基づく空港周辺における超微小粒子状物質の動態解明」

公益財団法人名古屋産業科学研究所　「機械保全に資する潤滑油オンサイト監視装置の開発」

発　表：誌上発表109件、口頭発表260件、その他85件

無機標準研究グループ

（Inorganic Standards Group）

研究グループ長：三浦　勉

（つくば中央第3）

概　要：

当研究グループでは、日本国における pH 標準液、電気伝導率標準液および元素標準液の一次標準液、および高純度無機標準物質や元素分析用の材料系標準物質などについて、国内ニーズに応じた開発・維持・供給を行っている。これらの標準を開発するために、一次標準測定法およびそれになり得る測定法（Harned セル法、電量分析法、滴定法、重量法、同位体希釈質量分析法、中性子放射化分析法など）を精確な値付けのために適切に実行するとともに、それら測定法の高度化およびそれらを用いた応用研究を行っている。

環境標準研究グループ

（Environmental Standards Group）

研究グループ長：稲垣　和三

（つくば中央第3）

概　要：

快適な環境や食の安全・安心を担保する上で、検査などにおける分析の信頼性確保は必要不可欠である。当研究グループでは、環境・食品分析分野における信頼性確保に資する研究活動として、無機計測技術の開発・高度化を推進するとともに、それを基盤とした組成標準物質の開発・供給および分析実務者の技能向上支援を推進している。

ガス・湿度標準研究グループ

（Gas and Humidity Standards Group）

研究グループ長：下坂　琢哉

（つくば中央第3）

概　要：

当研究グループは、国際単位系にトレーサブルな各種標準ガスの開発と供給、ppb レベルの微量水分から露点95 ℃の高湿度までの湿度標準の開発と供給を行っている。これらの標準のために、高精度な質量測定に基づく標準ガス調製法やキャビティリングダウン分光法（CRDS）による高感度分光法の研究を行っている。また、昨今話題となっている温室効果ガスやこれに関連する標準ガスの開発を、国内観測機関と協力して行っている。

有機組成標準研究グループ

（Organic Analytical Standards Group）

研究グループ長：羽成　修康

（つくば中央第3）

概　要：

農産物、工業製品の品質管理や環境へのリスク評価を適切に行うためには、標準物質の使用や技能試験への参加による分析精度の管理を欠かすことができない。当研究グループでは、農薬、PCB、多環芳香族炭化水素（PAH）、ふっ素系界面活性剤（PFAS）や水分などについて精確な分析法を開発するとともに、食品、工業材料、環境試料や標準液などに信頼性の高い特性値を付与した認証標準物質の供給、残留農薬分析についての技能試験の主催などを行っている。またラマン分光測定法の標準化を図るため、新材料および標準に関するベルサイユプロジェクト（VAMAS）などでの活動を進めている。

有機基準物質研究グループ

（Organic Primary Standards Group）

研究グループ長：沼田　雅彦

（つくば中央第3）

概　要：

食品や環境中の有害成分などの分析に用いられている計測機器の多くは、物質量の物差しである標準物質による目盛付け（校正）を必要とする。当研究グループでは、計測機器の校正に用いられる有機標準物質に純度あるいは濃度を精確に付与するために、国際単位系にトレーサブルな評価技術（凝固点降下法、定量核磁気共鳴分光法、滴定法など）を適用するとともに、

簡便に物質量の絶対値が得られる NMR と混合物の分離分析に適したクロマトグラフィーの利点を組み合わせた定量 NMR／クロマトグラフィーなどの新規技術の研究開発を行っており、研究成果を認証標準物質や校正サービスにより供給している。また、信頼できる標準物質をより迅速かつ低コストに供給できる効率的な開発・供給システムの確立を目指している。

バイオメディカル標準研究グループ

（Bio-medical Standards Group）

研究グループ長：加藤　愛

（つくば中央第3）

概　要：

健康状態の把握や食品分析、医薬品の品質管理などのために行われる生体物質の測定は、私たちの健康で快適な生活の土台となる。当研究グループでは、ステロイドホルモンやアミノ酸などの低分子化合物からタンパク質や核酸などの生体高分子に至るまでのさまざまな生体物質を対象に、濃度を正しく決定できる分析法の開発に取り組み、標準物質開発・供給、国際比較への参加などの国際整合化活動を行うことで、バイオ分析や医療計測の信頼性確保に貢献することを目指している。

表面・ナノ分析研究グループ

（Surface and Nano Analysis Research Group）

研究グループ長：黒河　明

（つくば中央第5）

概　要：

当研究グループでは、電子・エックス線・イオンのマイクロビームを用いた表面化学分析法と、ナノ構造を有する材料の分析・解析手法の研究開発を行っている。また分析法の精度を向上させるための標準物質の開発を行い、鉄鋼材料の組成標準物質やナノスケールの薄膜標準物質を供給している。薄膜の層構造の校正は迅速な標準供給を行うため依頼試験として対応している。表面化学分析技術の高度化と技術普及化を図るため、ISO などでの国際標準化活動や、メートル条約下で実施される国際比較に参加している。

ナノ構造化材料評価研究グループ

（Nanostructured Materials Characterization Research Group）

研究グループ長：伊藤　賢志

（つくば中央第5）

概　要：

当研究グループでは、半導体デバイス、反射防止膜、分子選択センサー、イオン分離膜といったナノオーダーの分子構造や極微量成分の制御が重要となる革新的機能性材料の研究開発、および、製造時の品質管理に必要な薄膜、表面組成、空孔などに関係する計量標準の確立、および、ニーズに即した実用標準の開発を推進している。これまでに、半導体組成分析用認証標準物質や超微細空孔測定用認証標準物質を開発し、現在、供給しているとともに、関連分析技術（質量分析法、吸着偏光解析法、走査型トンネル顕微鏡、X 線回折法など）の研究開発を行っている。

粒子計測研究グループ

（Particle Measurement Research Group）

研究グループ長：桜井　博

（つくば中央第3、5）

概　要：

当研究グループでは、粒子・粉体・高分子計測に関わる研究を行っている。粒子、粉体、高分子材料は、先端材料開発、医療、日常汎用品などで利用されており、また、$PM_{2.5}$などとして測定されるように、環境中に存在する粒子もある。粒子サイズなどの特性の精確な計測を実現するため、ナノ領域を含む粒子・粉体・高分子標準を供給している。さらに、特性値を高精度に計測する技術の開発、新しい標準物質や校正技術の開発、ISO などでの国際標準化活動を行っている。

熱物性標準研究グループ

（Thermophysical Property Standards Group）

研究グループ長：山田　修史

（つくば中央第3）

概　要：

省エネルギーや低炭素化社会実現のための断熱・蓄熱による高効率なエネルギーの利活用技術の開発や、電子機器・精密機器における発熱とそれに起因する諸問題の解決など、熱に関連したさまざまな問題の解決が社会における重要課題となっている。当研究グループでは、これらの課題解決に不可欠となる、さまざまな先端機能材料の熱物性量および熱関連量に関する高精度・高機能な計測技術の開発や、熱物性計測により得られるデータの信頼性を確保するための国際単位系にトレーサブルな熱物性標準の開発と供給、およびデータベース構築による熱物性情報の提供を行っている。

計量標準基盤研究グループ

（Metrological Information Research Group）

研究グループ長：齋藤　剛

（つくば中央第5）

概　要：

当研究グループは、RoHS 指令などに対応した添加剤分析で計量トレーサビリティを確立するための標準物質の供給、プラスチック添加剤の分析法の開発や ISO/IEC 規格の活動などを行う高分子分析に関わる

研究、計測・計量に関係するソフトウェアの認証に関する技術の研究および、試験所間比較における同など性評価を中心とした統計的手法の開発・応用を行う応用統計の研究、測定の不確かさ評価に関する研究とそれらの普及啓発活動を行っている。また、有機化合物の NMR などのスペクトルデータを収集し、ウェブで無料公開する「有機化合物のスペクトルデータベース（SDBS)」の運営を行っている。

精密結晶構造解析グループ

（Accurate Crystal Structure Analysis Research Group）

研究グループ長：後藤　義人

（つくば中央第5）

概　要：

イノベーション創出に向けた先端材料の研究開発では、原子・分子～ナノレベルの効果に起因する物性を巧みに応用し、制御することが機能の高度化にとって益々重要になっている。当研究グループでは、原子レベルの精密な構造解析や物性発現機構の解明に必要不可欠な基盤技術である X 線結晶構造解析、固体 NMR などについて精密な計測解析評価手法を開発して、高い信頼性を得るための材料評価基盤技術の確立を目指している。具体的には、環境・省エネルギー分野において重要な次世代高機能材料の開発に必要な固体の原子構造、分子配向、化学結合状態、電荷・イオン・分子種の移動現象などに関する情報の解明を目的とした研究を行っている。とりわけ、軽元素含有材料の結晶構造あるいは組成・状態変化の解明のため、X 線回折測定データから解析される構造情報を基に、計算化学あるいは統計的モデリングの方法との融合による精密かつ定量的な結晶構造推定技術の高度化を進めている。

⑤【分析計測標準研究部門】

（Research Institute for Measurement and Analytical Instrumentation）

（存続期間：2015.04.01～）

研究部門長 ：野中　秀彦
副研究部門長：時崎　高志、齋藤　直昭、権太　聡
首席研究員 ：鈴木　良一
総括研究主幹：津田　浩
研究部門付：齋藤　則生

所在地：つくば中央第2、第3、西事業所
人　員：59名（59名）
経　費：924,495千円（366,741千円）

概　要：

当研究部門では、医療用リニアックを用いた治療レベル線量標準、食品の放射能測定、環境騒音の低減の判断基準となる標準などに代表される、安全安心社会の実現に資する、医療の信頼性、分析・検査産業の発展を支える放射線・放射能・中性子・音響・超音波に関連する国家計量標準の整備と普及を行うとともに、ナノ材料の評価などに必要な微細構造解析と製品や施設など構造物の非破壊検査のために、陽電子、X 線、レーザー光やイオンなどをプローブとした先端計測、評価、分析および検査技術の研究開発を行う。これらの計量標準と先端計測の連携により、再現性の実現が必ずしも容易ではない先端計測技術に、計量標準で培われてきた不確かさの概念や信頼性評価を加味し、産業界の計測ニーズに対応した円滑な橋渡しの実現を目指し、分析・検査産業などを通じて普及することにより、より豊かで安全な社会の構築に貢献することを目標とする。

当研究部門は国家計量標準の整備と普及を主な業務とする標準3グループと先端計測技術の研究開発と応用を主な業務とする計測5グループからなり、各グループの業務の概要は以下のとおりである。

①音響超音波標準研究グループ：規制値以下の環境騒音確保などのための空中伝搬音の精密計測技術や計量標準の開発供給、および医療・産業用超音波放射機器の性能や安全性評価のための水中伝搬音の精密計測技術や計量標準の開発供給。

②放射線標準研究グループ：放射線防護や医療用および産業用放射線に関連するβ線、X 線、γ線の線量標準の開発・維持・供給、および放射線検出器の評価技術や放射線利用機器の安全性評価技術の提供。

③放射能中性子標準研究グループ：放射能および中性子に関わる計量標準の開発・維持・供給、ならびに放射能測定用食品試料の認証標準物質、中性子の精密計測など関連する計測技術の開発。

④X 線・陽電子計測研究グループ：電子加速器により発生した陽電子ビームを用いた技術の開発、および加速器技術をベースとしてインフラなどの診断のための可搬型超小型 X 線検査装置開発。

⑤ナノ顕微計測研究グループ：次世代産業の中核を担う基盤材料として期待されているナノ材料の開発の基盤技術となる計測技術の新規開発。顕微鏡法や質量分析法において新規要素技術の開発から計測のための試料調整技術、装置校正技術、データ解析手法、国際標準化などの開発。

⑥放射線イメージング計測研究グループ：放射線計測と電子加速器技術を利用した産業技術の開発を目指した、X 線イメージングの研究と産業利用に適した小型加速器の開発。

⑦非破壊計測研究グループ：社会インフラの老朽化に対応する点検や維持に役立つ超音波や画像解析技術を利用した現場情報の可視化技術の開発と炭素材料の特

性評価のための計測技術の開発。
⑧ナノ分光計測研究グループ：光をプローブとした光学的・分光学的な計測・分析手法の開拓と計測・分析機器の開発およびこれらの機能材料分析から生体・環境の診断・モニタリングへの応用。

一方、当研究部門では、以下の4つのミッションのもとに、研究グループの業務内容を整理している。
I. 安全・安心な社会を実現する計量標準の開発と供給（①、②、③）
II. 社会安全・安心に向けた先端計測技術の開発（④、⑥、⑦）
III. 新材料開発を支える計測・評価技術の開発（④、⑤、⑧）
IV. 独自開発の最先端・革新的計測機器・手法の利用公開（④、⑤、⑧）

各グループは、上記ミッションの円滑な遂行のためにそれぞれが有するコア技術を磨いていくとともに、新しい標準、計測、分析技術の芽を育んでいる。

第4期中期目標期間（2015年度～2019年度）においては、計量標準総合センターの一研究部門として、産業界のニーズを取り込みながら、計量標準の開発・維持・供給と先端計測技術とその応用技術の研究開発を、目的基礎、橋渡し前期および橋渡し後期のそれぞれのフェーズを見極めながら推進する。

第4期の4年目となる2018年度においては、多くの課題が目的基礎段階から橋渡し段階に進んだことから、新たな目的基礎に発展するシーズ研究の促進を目的として、以下に挙げる当研究部門の予算による独自の萌芽的研究７課題を実施した。
「広帯域超音波瞬時音圧の計測原理の有効性検証」
「セシウム137 線場における空気カーマ測定の不確かさの向上」
「新しい陽電子ビーム技術の実験場構築」
「光学測定のデジタル画像解析による対象情報の抽出」
「空間コヒーレンスを利用した X 線イメージング手法の開発」
「光学手法を用いた電子部品の微小ひずみ・残留ひずみ分布計測システムの開発」
「ナノ秒からミリ秒までをシームレスに計測する新しい過渡発光分光計測装置の開発」
それぞれの課題において、新たな知見や問題点が見いだされ、目的基礎段階に進める際の検討事項となっている。

なお、当研究部門では、業務内容、研究成果などを、年報などの研究所発の媒体に加えて、研究部門独自のパンフレット、公開シンポジウム、計測クラブ（超音波音場計測クラブ、放射線・放射能・中性子計測クラブ、量子ビーム計測クラブ）、コンソーシアムなどにより積極的に発信している。

外部資金：
原子力規制庁　平成30年度放射線安全規制研究戦略的推進事業費「眼の水晶体など価線量評価に用いる線量計の試験校正手法の開発」

原子力規制庁　平成30年度放射線安全規制研究戦略的推進事業費「環境モニタリング線量計の現地校正に関する研究」

大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構「実電池を用いた in situ NBI 技術および解析技術開発」

文部科学省　科学技術試験研究委託事業「微細構造解析プラットフォーム」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構インフラ維持管理・更新などの社会課題対応システム開発プロジェクト「インフラ維持管理用ロボット技術・非破壊検査装置開発／超小型 X 線および中性子センサを用いたインフラ維持管理用非破壊検査装置開発」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「高輝度・高効率次世代レーザー技術開発」

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「NEDO 先導研究プログラム／エネルギー・環境新技術先導研究プログラム／CFRP・異種接合材のための革新的 X 線検査システムの開発」

国立研究開発法人科学技術振興機構　研究成果展開事業【研究成果最適展開支援プログラム 産業ニーズ対応タイプ】「中性子フラットパネルディテクタの研究開発」

国立研究開発法人科学技術振興機構　戦略的創造研究推進事業（ERATO）「熱活性化遅延蛍光分子における励起状態ダイナミクスの解明」

公益社団法人日本アイソトープ協会「Ir－192小線源基準空気カーマに対する井戸型電離箱の校正」

公益社団法人日本アイソトープ協会
「低線量率　線場における電離箱サーベイメータの校正」

公益財団法人三豊科学技術振興協会
「面内・面外の変形・変位を高精度に同時・動的計測する技術の開発」

公益財団法人精密測定技術振興財団
「超音波診断装置の安全性に資するハイドロホン感度精密計測技術の開発」

国立研究開発法人科学技術振興機構
「平成30年度日本・アジア青少年サイエンス交流事業（さくらサイエンスプラン）」

独立行政法人日本学術振興会　平成30年度科学研究費助成事業（科研費）
「テラヘルツ帯高強度コヒーレントエッジ放射の利用による自由電子レーザー制御の研究」基盤研究（B）
「レーザー駆動フェムト秒ガンマ線パルスを用いた中性子発生」基盤研究（B）
「分子双極子の強制配向を利用した有機半導体デバイスの内部電界エンジニアリング」挑戦的萌芽研究
「J-PARC パルス中性子ビームを用いた鉄鋼材料や植物中のホウ素の可視化の研究」基盤研究（C）
「光波面制御を利用した深部計測のための強度干渉断層イメージング技術の開発」基盤研究（C）
「プロトン性イオン液体を用いたビーム源の開発：有機系 SIMS の感度と面分解能の向上」基盤研究（C）
「光学的マルチスケールひずみ分布計測法の開発と損傷メカニズムの実験的解明」基盤研究（C）
「キャビテーション気泡の運動状態の計測制御に関する研究」基盤研究（C）
「BNCT 領域の熱外中性子線量精密評価用可搬型検出器の開発」基盤研究（C）
「加速器 BNCT 用中性子エネルギー分布測定技術の開発」若手研究（B）
「次世代有機光材料の物性研究を切り拓く超広域時間分解光電子分光法の開発」基盤研究（B）
「金属原子とタンパク質イオンの反応による新規ラジカル分解質量分析法の開発」若手研究（B）
「熱流束計測に基づく X 線自由電子レーザーのパルスエネルギー絶対測定」若手研究（B）
「陽電子消滅による結晶特異構造のキャリア捕獲・散乱ダイナミックスの評価」新学術領域研究（研究領域提案型）
「フェムト秒電子バンチの6D 位相空間分布計測可能な単一ショット非破壊モニターの開発」基盤研究（A）
「立木用 X 線検査装置による国産主要造林樹種の非破壊的材質および水分特性の評価」基盤研究（B）
「IVR 医療スタッフの水晶体被ばく防護のより良い最適化方法に関する研究」基盤研究（C）
「オペランド計測技術の新規開発による有機 EL 発光機構の直接解明」基盤研究(C)
「粒子線治療における高精度線量評価技術の開発と品質管理システムの構築]　基盤研究（B）
「非線形逆コンプトン散乱による軌道角運動量を運ぶ光子の生成」基盤研究（B）
「LCS－NRF による同位体3D イメージング法の基盤確立」基盤研究（B）
「粒子線マイクロドジメトリを目指した高精度超伝導粒子線検出技術の開拓」基盤研究（A）
「熱活性化遅延蛍光材料におけるスピン反転メカニズムの解明とその制御」基盤研究（A）
「半導体デバイスの微小ひずみ・残留ひずみ分布の高精度計測技術の開発」　若手研究
「アラニン線量計による IMRT の線量評価技術の開発」若手研究
「光伝導スイッチによる電界集中型加速方式を用いた超高電荷・低エミッタンス電子銃開発」研究活動スタート支援
「低次元有機半導体材料の光酸化ドーピング手法の開発」基盤研究（C）
「LET 依存性のない重粒子線の線量分布イメージング検出器の開発研究」基盤研究（C）
「高密度ポジトロニウム生成のための陽電子ビーム高輝度化法の開発」基盤研究（B）

発　表：誌上発表126件、口頭発表295件、その他35件

音響超音波標準研究グループ
（Acoustics and Ultrasonics Standards Group）
研究グループ長：堀内　竜三
（つくば中央第3）

概　要：

音響および超音波の標準は、環境、医療、ものづくりなどの分野において不可欠であり、ニーズに応じた新規標準の立ち上げや供給範囲の拡大・高度化に必要な研究開発を行っている。既存の標準の維持・供給や MRA 対応の国際基幹比較への参加も継続的に実施している。また橋渡しの実現に向けた計測技術の開発や、将来のシーズとなりうる目的基礎研究にも積極的に取り組んでいる。

音響関連では、音響計測器の JCSS など校正サービスについて、品質システムの継続的運用の下、JCSS 校正9件、騒音基準器検査24件、低周波域でのマイクロホン音圧感度の依頼試験2件、音響パワー計測で使用される基準音源の音響パワーレベル校正1件を実施した。技能試験参照値の付与および仲介器の安定性確認としてサウンドレベルメータの自由音場レスポンス、計測用マイクロホンの自由音場感度、音響校正器の音圧レベルの依頼試験を計6件実施した。JCSS 登録申請事業者に対しては、2件の登録審査を行った。音響パワーレベル標準は校正周波数範囲を現行の100 Hz～10 kHz から50 Hz～20 kHz へ拡張することを予定している。2018年度は音響パワーレベル比較校正システムの改良を行い、50 Hz～20 kHz での測定を可能とした。また、マイクロホンの存在による音の反射や回折の影響を受けない計測法として、レーザーを用いた光学的音圧計測技術の開発を進めている。2018年度は測定システムの感度向上を目的と

した改良を行った。新たに1 Hz 以下を対象としたマイクロホンの音場感度校正法に関する研究にも着手し、2018年度は液柱気圧計の原理に基づいた校正装置の設計を行った。

超音波関連では、天秤法およびカロリメトリ法による超音波パワー校正、光干渉法によるハイドロホン感度校正の一次校正、同比較校正、超音波音場パラメタ校正の各標準を維持し、依頼試験を継続した。2018年度は、23件のハイドロホン感度校正の依頼試験を実施した。また、医用超音波機器の性能、安全性評価や産業応用のニーズに応えるため校正範囲の拡張などを進めた。超音波パワー校正の範囲拡張のため、音源として電気音響変換効率の異なる2種類の圧電材料を用いた200 W 用超音波振動子を試作した。超音波パワーの国際基幹比較 APMP.AUV.U-K3に参加し，プロトコルの確認や仲介器の校正，報告書の作成を実施した。ハイドロホン感度校正では、60 MHz への校正周波数範囲の拡張のため、校正用音源の更なる小型化と複合型アンプの導入を実施し、超音波検出感度を一桁改善した。その結果、校正に用いる60 MHz の超音波の伝搬距離が従来の3 cm から5 cm に延長され、校正装置の操作性が向上した。

放射線標準研究グループ

（Ionizing Radiation Standards Group）

研究グループ長：黒澤　忠弘

（つくば中央第2）

概　要：

放射線標準は、放射線防護、医療、産業、先端科学にとって非常に重要であり、ニーズに対応した標準の立ち上げと高度化、および関連する計測技術の研究開発、標準の維持・供給、MRA 対応の国際基幹比較に努めている。特に、ライフ・イノベーションへの貢献として、放射線を用いた診断・治療の信頼性向上に資するするために、医療用線量標準などの物理標準の開発・範囲拡張・高度化などの整備を知的基盤整備計画に沿って行うとともに、震災復興支援に関連する線量標準や関連する計測技術の開発などを積極的に進めている。

2018年度は、医療用リニアックからの高エネルギー電子線標準の開発のために、水カロリーメータの改良を行った。粒子線治療に関わる標準開発として、炭素線の線質測定、カロリーメータを用いた熱量測定を行うとともに、水カロリーメータの開発を引き続き行った。

X 線自由電子レーザー用のマイクロカロリーメータを開発した。

水晶体の被ばく線量限度の引き下げについて検討が行われ、それに関連して測定量である Hp(3)の X 線場およびβ　線場の構築を行った。

また環境モニタリング線量計のトレーサビリティ確保のために、現地校正手法の開発を行った。

放射線線量計の校正に関して、JCSS32件（γ線16件、水吸収線量6件、中硬 X 線8件、軟 X 線2件、β線0件）、依頼試験4件（γ　線1件、中硬 X 線1件、軟 X 線2件）行った。

放射能中性子標準研究グループ

（Radioactivity and Neutron Standards Group）

研究グループ長：柚木　彰

（つくば中央第2）

概　要：

放射能計量標準に関して、液体シンチレーション計数装置を用いた放射能測定の精度向上および対象核種拡大に向けた開発を継続した。ラドン放射能標準立ち上げに向けて、多電極比例計数管の特性評価を継続し、併せて基準となる測定システムとなる校正ループを製作した。国際比較では、Eu-152試料と測定結果を国際度量衡局が維持する放射能標準システムに送付した。また、放射性セシウムを含む小麦試料を用いた放射能国際比較の測定が終了し、各国データを集計している。校正サービスについては、JCSS 校正16件、依頼試験1件を実施した。

中性子計量標準に関して、2.5 MeV の速中性子フルエンス標準について、中性子発生に使用するペレトロン加速器の安定化のためリーク対策を実施し、来年度の依頼試験の立ち上げに備えた。Cf-252中性子放出率と中性子線量標準の国際比較に参加し、巡回検出器の測定を実施した。水素弾性散乱の角度分布測定を行い、高エネルギー中性子フルエンス率標準の国際比較の準備を進めた。校正サービスについては、jcss 校正1件を実施した。中性子医療応用に関わる技術開発として電流モードを用いた中性子検出器開発や治療レベルの大強度場における実証試験を実施した。

X 線・陽電子計測研究グループ

（X-ray and Positron Measurement Group）

研究グループ長：大島　永康

（つくば中央第2）

概　要：

非破壊検査や医療診断では、現場で使用できる小型軽量ロボットなどに搭載可能な X 線などの非破壊検査装置が望まれている。研究グループでは、カーボンナノ構造体を用いた小型軽量な X 線源、X 線や中性子を用いた非破壊検査技術、放射線線量計などの技術シーズを有しており、ニーズに合わせた開発を行うことによってさまざまな状況に対応できる計測技術の開発を行う。また、先端材料開発では、原子からナノレベルの構造制御が鍵になっており、これらの極微構造の評価を実現するため、電子加速器を用いて陽電子や

中性子のビームを発生し、高度に制御して、各種の材料に適用することによって原子からナノレベルの構造などを評価する分析・計測技術の研究を実施している。

2018年度は、カーボンナノ構造体 X 線源と大面積 X 線フラットパネル検出器を用いて、屋外配管の X 線検査実験を行い、配管の減肉検査を既存の検査法より効率的に実施できることを確認した。また、電子加速器を利用した高強度低速陽電子ビームによる材料計測技術の機器公開を継続し、外部の計測・分析ニーズに応えた。中性子ビームによる材料計測技術では、構造材料分析用の小型電子加速器を用いた中性子計測システムの設計とその性能試験を行った。

ナノ顕微計測研究グループ

（Nanoscopic Measurement Group）

研究グループ長：藤原　幸雄

（つくば中央第2）

概　要：

ナノスケールオーダーで構造や特性を制御したナノ物質や物質・材料の機能を飛躍的に向上させるナノ製造技術の研究開発において、計測技術は基盤技術として重要である。当研究グループでは、各種プローブを用いた顕微鏡的手法および質量分析法を中心としたナノ領域の計測技術の研究開発を実施している。具体的には、原子間力顕微鏡（AFM）や走査型近接場光顕微鏡（SNOM）などのプローブ顕微鏡によるナノ粒子の形状観察のための技術開発、質量分析法高度化のためのイオン化および検出技術の開発、ナノ製造プロセスなどのモニタリング用の水晶振動子センサの開発である。

2018年度は顕微鏡法に関しては、プローブ顕微鏡の試料前処理技術である凍結乾燥法の高度化を進め、ナノ物性評価技術（電気や分光などを含む）の研究開発を行った。同時に、表面走査プローブ顕微鏡の機器公開を継続し、外部の計測・分析ニーズに適宜応えた。2017年度に引き続き ISO TC201（表面化学分析）を通じて、これら手法に関わる国際標準化の推進を行った。質量分析法に関しては、有機分子のラジカル分解質量分析法における新規金属錯体の有効性を明らかにした。また、ソフトイオン化の一つである真空紫外レーザー光による一光子レーザーソフトイオン化検出技術の開発では、有機分子の118 nm 光一光子イオン化による質量分析を可能とした。イオンビーム技術については、プロトン性イオン液体を用いたイオンビームの有用性を実証した。

放射線イメージング計測研究グループ

（Radiation Imaging Measurement Group）

研究グループ長：豊川　弘之

（つくば中央第2）

概　要：

電子加速器を用いて発生する X 線、テラヘルツ波、ガンマ線、中性子などの先端量子ビーム発生手法およびその利用方法について研究し、産業に役立つ先端分析計測技術を開発する。従来にない新規量子ビームを発生する技術、既存の量子ビームの性能を格段に向上したり使い易くする技術、量子ビームを高効率かつ正確に計測する放射線計測技術の開発、および技術を社会に広く普及させるための研究を行う。これらの一連の研究活動によって、産総研で開発した技術を社会へ広く橋渡しする。

2018年度は、インフラ検査用の大面積・高感度デジタル X 線イメージング装置を開発し、従来よりも大面積のデジタル X 線イメージング装置の開発を進めた。近い将来、産業インフラの非破壊検査を飛躍的に効率化する技術になると期待される。また、宇宙では強力な電磁波を放出するパルサー周辺などでγ 線渦が自然に発生しており、そのγ 線が宇宙での物質合成に何らかの影響を与えている可能性があることを示した。さらに、波長の異なる2種類の円偏光レーザーを電子加速器の電子ビームへ照射することで、実験室において高エネルギーγ 線渦を発生できることを示した。放射光施設から発生する高輝度 X 線ビームを用いて X 線渦を生成し、三角形のアパーチャーを用いてトポロジカルチャージを実測することに成功した。直線電子加速器から発生したコヒーレントエッジ放射を用いて電子パルスの時間幅を測定することに成功した。白金系遷移金属化合物を用いた電子源を試作し、仕事関数などの物性を測定したところ、電子加速器の電子銃に適していることが確認された。以上の成果によって産総研の技術を社会へ広く橋渡しするための活動を行った。

非破壊計測研究グループ

（Non-destructive Measurement Group）

研究グループ長：遠山　暢之

（つくば中央第2、西事業所）

概　要：

全視野計測による材料の微視的変形から構造物全体の巨視的変形評価技術の開発、構造物を伝搬する超音波の可視化映像から構造物中の欠陥を検出するレーザー超音波検査システムの開発、ならびに炭素材料の適用環境における材料特性評価とその評価手法の開発を行っている。

2018年度は、サンプリングモアレ法によるリアルタイム変位計測システムの開発に取り組み、国内外の橋梁において実地試験を行った。また、モアレ法とフーリエ変換を融合したひずみ計測法を開発し、半導体デバイスの残留熱ひずみ分布を測定した。超音波可視化技術においては、レーザー干渉計を用いた完全非接

触超音波検査システムによって、炭素繊維強化プラスチックの内部欠陥の検出に成功した。さらに機械学習にもとづく超音波画像解析技術を開発し、欠陥の自動検出を実現した。炭素材料の材料特性評価においては、各種工業用炭素材料の超高温物性試験を行うとともに、炭素繊維の力学特性評価のために単繊維の引張り試験装置の開発に着手した。

ナノ分光計測研究グループ

（Nanoscale Spectroscopic Measurement Group）

研究グループ長：中村　健

（つくば中央第2）

概　要：

先端産業技術各分野の横断的基盤である（生体構成物質を含む）物質の多様な性質･機能の適切な維持と効果的・効率的な利活用のためには、種々の計測･分析・評価手法を駆使した物質系の正確かつ精密な認識のもとで制御を与え、現状の課題解決と目標達成を実現することが必要である。このような基盤としての計測・分析技術のうち、第4期中長期目標期間の開始期に新たに設立された当研究グループでは、プローブである光と物質の相互作用である吸収・反射・干渉などの物理現象を利用した先端計測・分析技術の研究開発を実施している。具体的には、パルスレーザー光による過渡吸収分光法や多光子吸収イオン化を介した分光法によるナノ物質・材料の表面・界面あるいは気相中での挙動を高時空間分解能で計測する技術の開発、照射した赤外線の反射光の検出と解析により不可視領域にある被写体画像を可視化する技術の開発と高度化、医療応用などを念頭に置いた光の干渉を用いた断層イメージング技術の開発と高度化、などである。

2018年度は、レーザー光電子収量分光装置の光源としてフェムト秒パルスレーザーの白色光による波長可変な計測システムのプロトタイプを構築した。超広帯域過渡発光分光分析装置を開発し、時間分解分光の高度化を図った。不可視領域の可視化技術において深層学習にもとづくデータ処理法を考案し、赤外線暗視画像の可視光における色再現性を改善した。深部計測のための強度干渉断層イメージング技術の開発では、波面制御に基づくフォーカシング技術との融合により、散乱媒質を通した高分解能断層イメージングが可能であることを実証した。

⑥【計量標準普及センター】

（Center for Quality Management of Metrology）

所在地：つくば中央第三

人　員：27名（20名）

概　要：

計量標準は円滑な国際通商を実現するために不可欠であり、さらに産業技術や研究開発の技術基盤であるとともに、環境・安全を評価するための技術基盤を与えるなど、国民の生活に密着したものである。

社会に必要とされる計量標準を的確に把握してその整備・普及の方向性を見出し、標準の供給を的確に行うとともに、計量標準に係わる活動の成果を社会に広く普及していく役割を担っている。

機構図（2019/3/31現在）

計量標準普及センター長：小畠　時彦

計量標準調査室長：島岡　一博

国際計量室長：齋藤　則生

標準供給保証室長：山澤　一彰

標準物質認証管理室長：黒岩　貴芳

法定計量管理室長：三倉　伸介

計量研修センター長：小谷野　泰宏

計量標準調査室（NMIJ Public Relations Office）

概　要：

計量標準の開発や供給を通じて産業界や社会のイノベーションを促進させるため、研究実施部門と密接に連携して、計量標準整備計画の策定、維持、改善を図るとともに、講演会や成果発表会などの開催、報告書・技術資料の発行などを通して、新しい計量標準に関する研究成果の発信を行っている。

また、計量標準に係る活動内容や研究成果などを広く普及するため、産技連知的基盤部会、NMIJ 計測クラブ、計測標準フォーラムなどと連携し、NMIJ ホームページ、展示会出展、パンフレットなど、さまざまな形態の広報・啓発普及活動の企画運営を行っている。

国際計量室（NMIJ International Cooperation Office）

概　要：

国際計量室は計量標準・法定計量の国際活動を支援する。

メートル条約、および OIML 条約に関係する各種国際会議（国際度量衡総会、国際度量衡委員会、各種諮問委員会、国際法定計量会議、国際法定計量委員会、APMP、APLMF など）や関連する国内委員会・作業委員会（国際計量研究連絡委員会、国際法定計量調査研究委員会など）への対応、国際相互承認（CIPM MRA、OIML CS）への対応、各研究部門が参加する国際比較などの支援・管理、二国間 MoU、LoI にもとづく国際活動の取りまとめ、AOTS などの研修事業の支援、途上国向け技術研修の受入支援、海外からの来訪者への対応、国際機関 APMP 事務局としての活動および APLMF 事務局との連絡・調整、国際活動にかかわる広報などを実施している。

標準供給保証室（Metrology Quality Office）

概　要：

産総研の成果である多岐にわたる物理系計量標準の供給事務（申請受付、証明書類発行など）を一元的に行うとともに、その信頼性を保証するために必要なISO/IEC 17025、ISO/IEC 17065にもとづいた品質システムの運営および関連する支援業務を行う。

標準供給業務としては、次のものがある。

・特定計量器の検定、比較検査、基準器検査
・特定計量器の型式承認試験
・特定二次標準器の校正
・依頼試験規程にもとづく計量器の校正（一般・特殊・特定副標準器の校正・OIML 適合試験）
・研究開発品の頒布

標準物質認証管理室（Reference Materials Office）

概　要：

産総研において研究開発された標準物質の頒布に関する事務を行うとともに、その品質を保証するために必要な ISO ガイド34、ISO/IEC 17025に基づいた品質システムの支援業務を実施している。主な業務としては、標準物質の認証のための業務（標準物質認証委員会の開催、標準物質認証書の発行など）、標準物質の該当法規に従った安全な管理、標準物質の頒布業務、標準物質に関わる技術相談、ホームページやカタログ配布などによる標準物質関連情報のユーザーへの発信などがある。

法定計量管理室（Legal Metrology Management Office）

概　要：

法定計量管理室は、次の業務において、関連する研究部門との連携および調整を図る。

法定計量システム政策の支援のために経済産業省を始めとする行政機関や国内産業界との連携および技術的支援を行う。関連する全国計量行政会議技術分科会の運営を行う。

法定計量業務の技術基準となる標準化（JIS 制定・改正および標準化調査研究委員会など）作業として、自動はかり JIS およびタクシーメーターJIS の改正を行う。併せて、上述の JIS 改正に伴い、計量法政省令改正に係る検討、提案を行う。

国際法定計量に関しては、OIML（国際法定計量機関）や ISO/IEC の国際文書、勧告および規格などの発行または改訂に関する国内のテーマごとの作業委員会に参加し、その内容の検討、審議を行う。また、国際的な計量器の適合性試験結果の活用に係る OIML CS の運営に関与する。

計量行政機関、それら関連する団体などを対象に、法定計量に関する啓発活動として、法定計量セミナーを始め、法定計量クラブ、技術相談会などの計画、実施、運営を行う。その他計量研修センター、外部機関が行う研修会、講習会などへの講師派遣などに関する実施支援および調整を行う。

計量研修センター（Metrology Training Center）

概　要：

計量研修センターは、都道府県・特定市の計量行政公務員の研修および民間の計量技術者に対して、一般計量士、環境計量士の資格付与などのため、一般計量関係および環境計量関係の教習を企画・実施する研修機関である。前身は、1952年に当時の通商産業省傘下に創設された計量教習所で、2001年に独立行政法人化された産総研に合流した。

年間約600人の研修生を迎えて一般計量教習、一般計量特別教習、環境計量特別教習、短期計量教習、環境計量講習（濃度、騒音、振動関係）、および計量行政機関の職員並ならびに計量士になろうとする者のための特定教習などを企画し実施している。また、計測技術者向けの技術研修などを実施している。

業務報告データ

・NMIJ 全体会合　2回（4月2日、1月7日）
・NMIJ 運営協議会　46回
・2018年度供給開始標準項目
　物理標準（校正）2、化学標準（校正）2、
　標準物質　7
・ピアレビューおよび ASNITE 認定審査

国際ピアレビュー・ASNITE 認定の合同審査を通じて、校正サービス（5件）・標準物質（0件）・OIML 試験（1件）の合計6技術分野について認定を継続・拡大した。

・JCSS 審査などへの技術専門家の派遣

延べ44件、技術専門家の派遣を実施した。

・講演会など　15回

1. 第14回 NMIJ 国際計量シンポジウム「新時代を迎える計量基本単位－アンペアの定義改定と将来展望－」4月25日　日本電気計器検定所本社
2. 近畿計量協議会（大阪）講師派遣　7月12日　ホテルアウィーナ大阪
3. NMIJ 標準物質セミナー2018「規制・規格における標準物質の役割」9月6日　幕張メッセ
4. 計測標準フォーラム第16回講演会「新時代を迎える計量基本単位－ケルビンの定義改定と将来展望－」9月27日　東京ビッグサイト
5. NMIJ 法定計量セミナー2018「HAKARU が未来の技術の橋渡し～自動はかりの技術と展望について～」9月28日　東京ビッグサイト
6. 都道府県計量行政協議会技術講習会（東京）　講師派遣　11月2日　東京都計量検定所
7. 都道府県計量行政協議会技術講習会（兵庫）　講師派遣　11月13日　大和製衡株式会社

8. 法定計量セミナー（新潟） 11月15日
アトリウム長岡
9. 法定計量セミナー（福岡） 1月29日
福岡県吉塚合同庁舎
10. 2018年度計量標準総合センター成果発表会
2月14日～15日 産総研つくばセンター共用講堂
11. 山口県計量協会計量管理講習会（山口） 講師派遣
2月21日 山口県セミナーパーク
12. （一社）日本計量機器工業連合会「JIS B7607 自動捕捉式はかり」解説セミナー（東京） 講師派遣
3月6日 グランドヒル市ヶ谷
13. 法定計量クラブ（大阪） 3月14日
CIVI 北梅田研修センター
14. （一社）日本計量機器工業連合会「JIS B7607 自動捕捉式はかり」解説セミナー（大阪） 講師派遣
3月27日 大阪ガーデンパレス
15. 技術相談会 「質量計、体積計、タクシーメーターについて」計5回開催 産総研関西センター

・技能試験
1. 残留農薬分析の技能試験コンソーシアム（平成30年）－玄麦中の農薬分析－ 3月23日～5月31日、参加者38名

・主なイベント参加 計6回
1. 産総研つくばセンター一般公開 7月21日 産総研つくばセンター
2. 経済産業省こどもデー 8月1日～2日 経済産業省会議室
3. 平成30年度全国理科教育大会 2018岐阜大会 科学の広場 8月9日～10日 岐阜聖徳学園大学
4. 「JASIS 2018」ブース出展 9月5日～7日 幕張メッセ
5. INTERMEASURE2018（第28回計量計測展）ブース出展 9月26日～28日 東京ビッグサイト
6. 日本学術会議公開シンポジウム「新しい国際単位系（SI）重さ、電気、温度、そして時間の計測と私たちの暮らし」12月2日 日本学術会議講堂

・出版物発行 1回
1. 産総研計量標準報告 Vol.9 No.4発刊（2018.6）

①物理標準

最上位に位置する国の計量標準の設定・維持・供給という責務を果たすため、さまざまな量に対する国の計量標準を整備して、計量・計測器の校正・試験、標準物質の頒布といった形で利用者への標準供給サービスを行っている。

法定計量

	種　　類	申請受理個数	検査・試験個数	不合格個数	不合格率(%)
イ	検定	0	0	0	-
ロ	型式承認	101	89	9	10.1
ハ	基準器検査	2,763	2,780	52	1.9
ニ	比較検査	3	3	0	0.0

校正・試験等

	種　　類	申請受理個数	校正・試験個数
ホ	特定標準器による校正（特定二次標準器）	569	557
ヘ	依頼試験（一般）	202	199
	依頼試験（特殊）	62	60
	特定標準器による校正（特定副標準器）	12	9
	OIML 適合性試験	4	2

研究開発品等

	種　　類	頒布個数
ト	研究開発品頒布	3

イ、検　定

当所で現在行われている計量法に基づいた検定業務は、精度の極めて高いものと高度の検定設備能力を必要とする特定計量器だけがその対象となっている。

種　類 ＼ 項　目	申請受理個数	検査個数	不合格個数	不合格率(%)
ガラス製温度計	0	0	0	-

ロ、型式承認

計量器の構造（性能および材料の特性を含む。）をあらかじめ十分に試験して、一定の基準に適合するものに「型式の承認」を与え、同一構造のものについては、その後の計量器の検定に際し、構造の検定を省略（一部残るものもある）し、検定の適正化と効率化を図る制度である。

種類＼項目		申請受理個数			試験個数	承認個数	不承認個数	不承認率(%)
		新規	追加	計				
タクシーメーター		1	0	1	1	0	1	100
質量計	非自動はかり	11	14	25	21	18	3	14.3
温度計	抵抗体温計	6	1	7	8	6	2	25.0
体積計	水道メーター	5	1	6	7	4	3	42.9
	温水メーター	1	0	1	0	0	0	-
	燃料油メーター	0	2	2	0	0	0	-
	液化石油ガスメーター	0	1	1	2	2	0	0.0
	ガスメーター	0	12	12	14	14	0	0.0
	小　　計	6	16	22	23	20	3	13.0
圧力計	アネロイド型血圧計	11	19	30	21	21	0	0.0
熱量計	積算熱量計	0	3	3	3	3	0	0.0
照度計		0	0	0	0	0	0	-
騒音計	普通騒音計	0	0	0	0	0	0	-
	精密騒音計	0	0	0	0	0	0	-
	小　　計	0	0	0	0	0	0	-
濃度計	ジルコニア式酸素濃度計	1	0	1	1	1	0	0.0
	磁気式酸素濃度計	1	1	2	2	2	0	0.0
	非分散型赤外線式二酸化硫黄濃度計	1	2	3	3	3	0	0.0
	非分散型赤外線式窒素酸化物濃度計	0	2	2	2	2	0	0.0
	非分散型赤外線式一酸化炭素濃度計	1	3	4	3	3	0	0.0
	化学発光式窒素酸化物濃度計	1	0	1	1	1	0	0.0
	ガラス電極式水素イオン濃度検出器	0	0	0	0	0	0	-
	ガラス電極式水素イオン濃度指示計	0	0	0	0	0	0	-
	小　　計	5	8	13	12	12	0	0.0
合　　計		40	61	101	89	80	9	10.1

ハ、基準器検査

特定計量器の製造、修理などの事業を行う者および計量関係行政機関等が、検定、定期検査、立入検査などを行う場合には、その標準として基準器検査に合格して基準器検査成績書が交付された基準器を用いることになっており、対象となる計量器の大部分については当所が基準器検査を行っている。

なお、検定手数料の関係から次の二つに大別される。

(1) 手数料を徴収する検査（計量器メーカーなどが使用するもの）

(2) 手数料を伴わない検査（計量行政機関などが使用するもの）

種類＼項目		申請受理個数	検査個数	不合格個数	不合格率(%)
長　さ	基準巻尺	19	19	0	0.0
質量基準器	基準手動天びん	115	115	4	3.5
	基準台手動はかり	1	1	0	0.0
	基準直示天びん	3	3	0	0.0
	特級基準分銅	1,261	1,263	4	0.3
	小　　計	1,380	1,382	8	0.6
温度基準器	基準ガラス製温度計	138	145	3	2.1
体積基準器	基準フラスコ	13	13	0	0.0
	基準ビュレット	7	7	0	0.0
	基準ガスメーター	107	119	5	4.2
	基準水道メーター	44	42	0	0.0
	基準燃料油メーター	61	61	0	0.0
	液体メーター用基準タンク	105	103	1	1.0
	液体タンク用基準タンク	6	6	0	0.0
	ガスメーター用基準体積管	5	5	0	0.0
	液体メーター用基準体積管	46	46	0	0.0
	小　　計	394	402	6	1.5
密度基準器	基準密度浮ひょう	72	72	6	8.3
	液化石油ガス用浮ひょう型密度計	59	55	8	14.5
	小　　計	131	127	14	11.0
圧力基準器	基準液柱型圧力計	155	156	8	5.1
	基準重錘型圧力計	315	317	3	0.9
	小　　計	470	473	11	2.3
騒　音	基準静電型マイクロホン	24	25	0	0.0
振　動	基準サーボ式ピックアップ	4	4	0	0.0
比重基準器	基準酒精度浮ひょう	29	29	0	0.0
	基準比重浮ひょう	144	144	10	6.9
	基準重ボーメ度浮ひょう	30	30	0	0.0
	小　　計	203	203	10	4.9
総　　計		2,763	2,780	52	1.9

ニ、比較検査

比較検査は、検定と同様に合否の判定を行うが、具体的な器差を明らかにして成績書を交付し、精密な計量に奉仕する制度である。

種　類 ＼ 項　目	申請受理個数	検査個数	不合格個数	不合格率(%)
酒精度浮ひょう	3	3	0	0.0

ホ、特定標準器による校正

特定標準器による校正（特定二次標準器）

種　類	申請受理個数	校　正　個　数
01.長さ	**0**	**0**
02.幾何学量	**2**	**2**
ロータリーエンコーダ	2	2
03.時間	**289**	**286**
原子時計　周波数標準器	289	286
04.質量	**23**	**23**
標準分銅	23	23
05.力	**17**	**11**
実荷重式、こうかん式又は油圧式力基準機	17	11
06.トルク	**7**	**7**
参照用トルクメータ	3	3
参照用トルクレンチ	4	4
07.圧力	**11**	**8**
ピストン式重錘型圧力標準器	11	8
09.真空	**3**	**3**
粘性真空計	3	3
10.流量	**14**	**15**
超音波流速計	2	2
ISO 型トロイダルスロート音速ノズル	1	1
微風速校正風洞	1	1
石油用流量計	10	9
液体流量校正装置	0	2
11.密度	**3**	**5**
シリコン単結晶	3	5
14.音響	**9**	**10**
Ⅰ形標準マイクロホン　Ⅱ形標準マイクロホン	9	10
16.振動加速度	**3**	**3**
振動加速度計	3	3
19.直流・低周波	**28**	**28**
ジョセフソン効果電圧測定装置	4	4
標準抵抗器・標準抵抗装置	11	11
キャパシタ・標準キャパシタ	4	4
交流抵抗器	2	2
誘導分圧器	3	3
電流比較器	1	1
交直変換器	3	3
20.高周波	**63**	**62**
高周波電力　7 mm 同軸	7	7
高周波電力　2.9 mm 同軸	4	4
ピストン減衰器	2	2

種　　類	申請受理個数	校　正　個　数
可変減衰器（同軸）	5	5
同軸固定減衰器	1	1
減衰器　（高周波インピーダンス）	31	31
固定長エレメント型ダイポールアンテナ	2	2
広帯域アンテナ	2	2
ループアンテナ	1	1
レーザビーム用熱型光パワー測定装置	5	4
光電検出器	2	2
電圧測定装置（高周波電圧）	1	1
21.測光量・放射量	**4**	**4**
分光応答度	2	2
分光放射照度	2	2
22.放射線	**33**	**36**
放射線線量計	33	36
23.放射能	**16**	**16**
放射能測定装置（遠隔校正）	16	16
24.中性子	**1**	**1**
減速材付中性子検出器	1	1
25.温度	**25**	**21**
貴金属熱電対	15	12
白金抵抗温度計	9	9
赤外放射温度計	1	0
26.湿度	**18**	**16**
露点計	18	16
28.硬さ	**0**	**0**
合　　計	569	557

へ、依頼試験

依頼試験（一般）

種　　類	申請受理個数	校　正　個　数
01.長さ	**5**	**5**
距離計	4	4
固体屈折率	1	1
02.幾何学量	**32**	**27**
ボールプレート	1	0
ステップゲージ	2	2
ボールバー	1	1
CMM による幾何形状測定	8	7
ロータリーエンコーダ	1	1
多面鏡	2	2
平面度	15	12
オートコリメータ	1	1
線幅フォトマスク	1	1
03.時間	**0**	**0**
04.質量	**27**	**27**
分銅又はおもり	27	27
05.力	**1**	**1**
高精度力計	1	**1**
06.トルク	**9**	**8**
トルクメータ	5	4
参照用トルクレンチ	4	4
07.圧力	**4**	**4**
液体	3	3
気体	1	1
08.重力加速度	**0**	**0**
09.真空計	**16**	**16**
リーク	10	9
真空計	1	2
標準コンダクタンス	5	5
10.流量	**14**	**15**
気体	13	13
液体	1	2
11.密度	**0**	**1**
固体材料	0	1
12.粘度・動粘度	**0**	**0**
13.体積	**0**	**0**
14.音響	**8**	**10**
音圧感度（計測用マイクロホン）	3	3
音場感度（計測用マイクロホン）	2	3
音響パワーレベル	1	1
音響校正器	2	3
15.超音波	**23**	**25**
音場感度（ハイドロホン）	23	25
16.振動加速度	**0**	**0**
17.衝撃加速度	**0**	**0**
18.角振動・角速度	**0**	**0**
19.直流・低周波	**0**	**0**
20.高周波	**0**	**0**
21.測光量・放射量	**1**	**1**
分光応答度	1	1

22.放射線	**4**	**4**
照射線量（率）測定器	4	4
23.放射能	**0**	**0**
24.中性子	**0**	**0**
25.温度	**0**	**0**
26.湿度	**0**	**0**
27.熱物性	**5**	**5**
熱拡散率	1	1
熱膨張率（線膨張係数）	4	4
28.硬さ	**0**	**0**
29.衝撃値	**1**	**1**
衝撃試験機	1	1
30.粒子・粒子特性	**8**	**8**
粒子数濃度	5	6
気中粒子数	3	2
31.純度	**19**	**18**
高純度有機標準物質	19	18
32.薄膜・多層膜	**0**	**0**
33.濃度	**0**	**0**
34.分子量	**2**	**2**
高分子標準物質	2	2
51.計量器の構成要素および検査装置の試験	**11**	**10**
質量計用ターミナル・デジタルディスプレイ	3	3
質量計用指示計	5	5
燃料油メーター用販売時点情報管理装置	3	2
52.その他	**12**	**11**
体積	3	3
流量	9	8
合　　計	202	199

依頼試験（特殊）

種　　類	申請受理個数	校　正　個　数
01.長さ	**0**	**0**
03.時間	**0**	**0**
04.質量	**0**	**0**
05.力	**0**	**0**
09.真空	**0**	**0**
10.流量	**0**	**0**
11.密度	**3**	**3**
酒精度浮ひょう	1	1
重ボーメ度浮ひょう	1	1
日本酒度浮ひょう	1	1
12.粘度・動粘度	**0**	**0**
13.体積	**0**	**0**
14.音響	**2**	**3**
サウンドレベルメータ	2	3
16.振動加速度	**0**	**0**
19.直流・低周波	**1**	**1**
標準抵抗器	1	1
20.高周波	**0**	**0**
21.測光量・放射量	**0**	**0**
22.放射線	**2**	**2**
照射線量（率）測定器	2	2

種　　類	申請受理個数	校　正　個　数
23.放射能	**0**	**0**
25.温度	**0**	**0**
27.固体物性	**0**	**0**
28.硬さ	**0**	**0**
33.濃度	**9**	**6**
標準液	9	6
52.その他	**45**	**45**
アネロイド型血圧計	45	45
合　　計	62	60

特定標準器による校正（特定副標準器）

種　　類	申請受理個数	校　正　個　数
19.直流・低周波	**8**	**8**
交流電圧用交直変換器	4	4
交流電流用交直変換器	1	1
電圧発生装置	1	1
標準抵抗器	2	2
25.温度	**4**	**1**
温度計用	2	1
放射温度計校正用	2	0
合　　計	12	9

OIML 適合性試験

項　目 / 種　類	申請受理個数	試験個数	不合格個数	不合格率(%)
非自動はかり	4	2	0	0.0
合　　計	4	2	0	0.0

ト、研究開発品

種　　類	頒布個数
1.熱拡散率試験片（4枚）	0
2.石英ヨウ素セル	3
3.パッシブ型シールドループアンテナ	0
4.ジョセフソン電圧標準素子	0
5.極低温電流比較器インサート	0
合　　計	3

②認証標準物質および標準物質

計量標準総合センターでは品質システムを整備し、生産計画にもとづいて標準物質の生産を行っている。特性値は安定性と均一性を確認し、妥当性が確かめられた測定方法とトレーサビリティの確立された計測標準を用いている。また、不確かさを算出した上で認証書を付した、認証標準物質（NMIJ CRM）として随時頒布している。また、一部は標準物質（NMIJ RM）として頒布している。

認証標準物質・標準物質の一覧表

（NMIJ 認証標準物質・標準物質）

識別記号	名　　称	頒　布　数
NMIJ CRM 1001-a	鉄－クロム合金（Cr 5 %）	1
NMIJ CRM 1002-a	鉄－クロム合金（Cr 15 %）	1
NMIJ CRM 1003-a	鉄－クロム合金（Cr 20 %）	1
NMIJ CRM 1004-a	鉄－クロム合金（Cr 30 %）	1
NMIJ CRM 1005-a	鉄－クロム合金（Cr 40 %）	1
NMIJ CRM 1006-a	鉄－ニッケル合金（Ni 5 %）	2
NMIJ CRM 1007-a	鉄－ニッケル合金（Ni 10 %）	2
NMIJ CRM 1008-a	鉄－ニッケル合金（Ni 20 %）	2
NMIJ CRM 1009-a	鉄－ニッケル合金（Ni 40 %）	2
NMIJ CRM 1010-a	鉄－ニッケル合金（Ni 60 %）	2
NMIJ CRM 1016-a	鉄クロム合金（Cr 40 %）	0
NMIJ CRM 1017-a	EPMA 用ステンレス鋼	2
NMIJ CRM 1018-a	EPMA 用 Ni（36 %）－Fe 合金	1
NMIJ CRM 1019-a	EPMA 用 Ni（42 %）－Fe 合金	2
NMIJ CRM 1020-a	EPMA 用高ニッケル合金	0
NMIJ CRM 3001-c	フタル酸水素カリウム	67
NMIJ CRM 3002-a	ニクロム酸カリウム	2
NMIJ CRM 3003-b	三酸化二ひ素	25
NMIJ CRM 3004-a	アミド硫酸	23
NMIJ CRM 3005-a	炭酸ナトリウム	9
NMIJ CRM 3006-a	よう素酸カリウム	6
NMIJ CRM 3007-a	しゅう酸ナトリウム	5
NMIJ CRM 3008-a	塩化ナトリウム	11
NMIJ CRM 3009-a	亜鉛	5
NMIJ CRM 3011-a	塩化アンモニウム	4
NMIJ CRM 3012-a	トリス（ヒドロキシメチル）アミノメタン	5
NMIJ CRM 3013-a	炭酸カルシウム	4
NMIJ CRM 3201-a	塩酸（0.1 mol kg^{-1}）	1
NMIJ CRM 3402-c	二酸化硫黄	0
NMIJ CRM 3403-b	亜酸化窒素標準ガス（窒素希釈，300 μmol/mol）	0
NMIJ CRM 3404-c	酸素	1
NMIJ CRM 3406-e	一酸化炭素	1
NMIJ CRM 3407-b	二酸化炭素	0
NMIJ CRM 3408-a	窒素希釈酸素（10 μmol/mol）	0
NMIJ CRM 3601-a	ナトリウム標準液 Na（1000）	0
NMIJ CRM 3602-a	カリウム標準液 K（1000）	0
NMIJ CRM 3603-a	カルシウム標準液 Ca（1000）	0
NMIJ CRM 3604-a	マグネシウム標準液 Mg（1000）	2
NMIJ CRM 3605-a	アルミニウム標準液 Al（1000）	3
NMIJ CRM 3606-a	銅標準液 Cu（1000）	2
NMIJ CRM 3607-a	亜鉛標準液 Zn（1000）	2
NMIJ CRM 3608-a	鉛標準液 Pb（1000）	5
NMIJ CRM 3609-a	カドミウム標準液 Cd（1000）	2
NMIJ CRM 3610-a	マンガン標準液 Mn（1000）	3

識別記号	名　　称	頒　布　数
NMIJ CRM 3611-a	鉄標準液 Fe（1000）	2
NMIJ CRM 3612-a	ニッケル標準液 Ni（1000）	2
NMIJ CRM 3613-a	コバルト標準液 Co（1000）	2
NMIJ CRM 3614-a	ひ素標準液 As（1000）	2
NMIJ CRM 3615-a	アンチモン標準液 Sb（1000）	2
NMIJ CRM 3616-a	ビスマス標準液 Bi（1000）	2
NMIJ CRM 3618-a	水銀標準液 Hg (1000)	2
NMIJ CRM 3619-a	セレン標準液 Se（1000）	2
NMIJ CRM 3620-a	リチウム標準液 Li（1000）	0
NMIJ CRM 3621-a	バリウム標準液 Ba（1000）	2
NMIJ CRM 3622-a	モリブデン標準液 Mo（1000）	2
NMIJ CRM 3623-a	ストロンチウム標準液 Sr（1000）	2
NMIJ CRM 3624-a	ルビジウム標準液 Rb（1000）	0
NMIJ CRM 3625-a	タリウム標準液 Tl（1000）	2
NMIJ CRM 3626-a	すず標準液 Sn（1000）	2
NMIJ CRM 3627-a	ほう素標準液 B（1000）	2
NMIJ CRM 3628-a	セシウム標準液 Cs（1000）	0
NMIJ CRM 3629-a	インジウム標準液 In（1000）	2
NMIJ CRM 3630-a	テルル標準液 Te（1000）	2
NMIJ CRM 3631-a	ガリウム標準液 Ga（1000）	2
NMIJ CRM 3644-a	銀標準液 Ag（1000）	2
NMIJ CRM 3632-a	バナジウム標準液 V（1000）	2
NMIJ CRM 3645-a	けい素標準液 Si（1000）	0
NMIJ CRM 3681-a	鉛同位体標準液	7
NMIJ CRM 3802-a	塩化物イオン標準液 Cl^-（1000）	1
NMIJ CRM 3803-a	硫酸イオン標準液 SO_4^{2-}（1000）	0
NMIJ CRM 3804-a	アンモニウムイオン標準液 NH_4^+（1000）	0
NMIJ CRM 3805-a	亜硝酸イオン標準液 NO_2^-（1000）	0
NMIJ CRM 3806-a	硝酸イオン標準液 NO_3^-（1000）	0
NMIJ CRM 3807-a	りん酸イオン標準液 PO_4^{3-}（1000）	0
NMIJ CRM 3808-a	臭化物イオン標準液 Br^-（1000）	1
NMIJ CRM 3809-a	シアン化物イオン標準液 CN^-（1000）	3
NMIJ CRM 3811-a	塩素酸イオン標準液 ClO_3^-（1000）	2
NMIJ CRM 3812-a	臭素酸イオン標準液 BrO_3^-（2000）	4
NMIJ CRM 3813-a	有機体炭素標準液 TOC（1000）	2
NMIJ CRM 4001-b	エタノール	8
NMIJ CRM 4003-b	トルエン	17
NMIJ CRM 4004-a	1,2-ジクロロエタン	0
NMIJ CRM 4005-a	ジクロロメタン	0
NMIJ CRM 4006-a	四塩化炭素	0
NMIJ CRM 4011-a	*o*-キシレン	1
NMIJ CRM 4012-a	*m*-キシレン	0
NMIJ CRM 4013-a	*p*-キシレン	0
NMIJ CRM 4014-a	1,1-ジクロロエチレン	1
NMIJ CRM 4019-a	ブロモホルム（トリブロモメタン）	1
NMIJ CRM 4020-a	ブロモジクロロメタン	7
NMIJ CRM 4021-a	エチルベンゼン	1
NMIJ CRM 4022-b	フタル酸ジエチル	1
NMIJ CRM 4030-a	ビスフェノール A	3
NMIJ CRM 4036-a	ジブロモクロロメタン	4
NMIJ CRM 4038-a	1,2-ジクロロプロパン	0
NMIJ CRM 4039-a	1,4-ジクロロベンゼン	0
NMIJ CRM 4040-b	アクリロニトリル	9

識別記号	名　　称	頒　布　数
NMIJ CRM 4041-b	塩化ビニル	0
NMIJ CRM 4051-c	メタン	0
NMIJ CRM 4052-b	プロパン	0
NMIJ CRM 4052-c	プロパン	0
NMIJ CRM 4054-a	アセトアルデヒド	14
NMIJ CRM 4055-a	スチレン	6
NMIJ CRM 4056-a	ペルフルオロオクタン酸	14
NMIJ CRM 4057-a	1,4-ジオキサン	3
NMIJ CRM 4058-a	*tert*-ブチルメチルエーテル（MTBE）	3
NMIJ CRM 4064-a	エタン	0
NMIJ CRM 4074-a	トリクロロ酢酸	3
NMIJ CRM 4203-a	γ-HCH 標準液	3
NMIJ CRM 4213-a	ベンゾ[a]ピレン標準液	0
NMIJ CRM 4215-a	燃料中硫黄分分析用標準液	6
NMIJ RM 4216-a	トルエン（燃料中硫黄分分析用－ブランク）	0
NMIJ CRM 4217-a	燃料中硫黄分分析用標準液-高濃度	0
NMIJ CRM 4220-a	ペルフルオロオクタンスルホン酸カリウム標準液（メタノール溶液）	11
NMIJ CRM 4221-a	ジブチルスルフィド（燃料中硫黄分分析用－高純度）	3
NMIJ CRM 4222-d	水分分析用標準液（0.1 mg/g）	52
NMIJ CRM 4228-a	水分分析用標準液（1 mg/g）	7
NMIJ CRM 4403-a	SF_6・CF_4混合標準ガス（窒素希釈、排出レベル）	0
NMIJ CRM 4601-a	定量 NMR 用標準物質（^{1}H, ^{19}F）（3,5-ビス（トリフルオロメチル）安息香酸）	3
NMIJ CRM 4601-b	定量 NMR 用標準物質（^{1}H, ^{19}F）（3,5-ビス（トリフルオロメチル）安息香酸）	24
NMIJ CRM 4602-a	定量 NMR 用標準物質（^{1}H, ^{19}F）(1,4-ビス(トリメチルシリル)-2,3,5,6-テトラフルオロベンゼン)	8
NMIJ CRM 5001-a	ポリスチレン2400	8
NMIJ CRM 5002-a	ポリスチレン500	3
NMIJ CRM 5004-a	ポリスチレン1000	6
NMIJ CRM 5005-a	ポリエチレングリコール400	4
NMIJ CRM 5006-a	ポリエチレングリコール1000	3
NMIJ CRM 5007-a	ポリエチレングリコール1500	2
NMIJ CRM 5008-a	ポリスチレン（多分散）	2
NMIJ RM 5009-a	ポリスチレン8500	0
NMIJ CRM 5010-a	ポリエチレングリコールノニルフェニルエーテル	1
NMIJ CRM 5011-a	ポリエチレングリコール（23量体）	0
NMIJ RM 5012-a	ポリスチレン（光散乱用）	0
NMIJ CRM 5101-a	しゅう酸塩 pH 標準液	2
NMIJ CRM 5102-a	フタル酸塩 pH 標準液	2
NMIJ CRM 5103-a	中性りん酸塩 pH 標準液	3
NMIJ CRM 5104-a	りん酸塩 pH 標準液	2
NMIJ CRM 5105-a	ほう酸塩 pH 標準液	4
NMIJ CRM 5106-a	炭酸塩 pH 標準液	4
NMIJ CRM 5121-a	電気伝導率標準液（塩化カリウム水溶液（1 mol kg^{-1}））	1
NMIJ CRM 5122-a	電気伝導率標準液（塩化カリウム水溶液（0.1 mol kg^{-1}））	11
NMIJ CRM 5123-a	電気伝導率標準液（塩化カリウム水溶液（0.01 mol kg^{-1}））	48
NMIJ CRM 5202-a	SiO_2／Si 多層膜標準物質	1
NMIJ CRM 5203-a	GaAs／AlAs 超格子	0
NMIJ CRM 5204-b	極薄シリコン酸化膜	0
NMIJ CRM 5205-a	デルタ BN 多層膜	2
NMIJ CRM 5206-a	デルタ BN 多層膜（As ドープ Si 基板）	0
NMIJ CRM 5207-a	タングステンドットアレイ	17
NMIJ CRM 5208-a	金/ニッケル／銅金属多層膜	0
NMIJ CRM 5401-a	シクロヘキサン（熱分析用標準物質）	14

識別記号	名　　称	頒　布　数
NMIJ CRM 5502-a	動的粘弾性（PVC）	0
NMIJ CRM 5503-a	動的粘弾性（PMMA）	0
NMIJ CRM 5504-a	動的粘弾性（PE-UHMW）	0
NMIJ CRM 5505-a	動的粘弾性（PEEK）	0
NMIJ CRM 5506-a	シャルピー衝撃試験（PVC）	0
NMIJ CRM 5507-a	シャルピー衝撃試験（PMMA）	0
NMIJ CRM 5601-a	陽電子寿命による超微細空孔測定用石英ガラス	1
NMIJ CRM 5602-a	陽電子寿命による超微細空孔測定用ポリカーボネート	0
NMIJ CRM 5603-a	低エネルギーひ素イオン注入けい素（レベル：3×10^{15} atoms/cm^2）	0
NMIJ CRM 5604-a	低エネルギーひ素イオン注入けい素（レベル：6×10^{14} atoms/cm^2）	0
NMIJ CRM 5605-a	ハフニウム定量用酸化ハフニウム薄膜	0
NMIJ CRM 5606-a	陽電子寿命による空孔欠陥測定用単結晶シリコン	0
NMIJ RM 5607-a	陽電子寿命による空孔欠陥測定用ステンレス鋼	1
NMIJ CRM 5701-a	ポリスチレンラテックス ナノ粒子（120 nm）	16
NMIJ CRM 5702-a	ポリスチレンラテックス ナノ粒子（150 nm）	0
NMIJ CRM 5703-a	ポリスチレンラテックス ナノ粒子（200 nm）	3
NMIJ RM 5711-a	酸化チタンナノ粒子（比表面積11 m^2/g・大粒子径・表面無処理）	8
NMIJ RM 5712-a	酸化チタンナノ粒子（比表面積57 m^2/g・小粒子径・脂肪酸表面修飾）	4
NMIJ RM 5713-a	酸化チタンナノ粒子（比表面積76 m^2/g・小粒子径・イソブチル基表面修飾）	6
NMIJ CRM 5714-a	カーボンブラック（窒素吸着量－BET100）	1
NMIJ CRM 6001-a	コレステロール	4
NMIJ CRM 6002-a	テストステロン	9
NMIJ CRM 6003-a	プロゲステロン	3
NMIJ CRM 6004-a	17β－エストラジオール	6
NMIJ CRM 6005-a	クレアチニン	2
NMIJ CRM 6006-a	尿素	4
NMIJ CRM 6007-a	ヒドロコルチゾン	1
NMIJ CRM 6008-a	尿酸	1
NMIJ CRM 6009-a	トリオレイン	1
NMIJ CRM 6011-a	L-アラニン	12
NMIJ CRM 6012-a	L-ロイシン	17
NMIJ CRM 6013-a	L-イソロイシン	11
NMIJ CRM 6014-a	L-フェニルアラニン	13
NMIJ CRM 6015-a	L-バリン	14
NMIJ CRM 6016-a	L-プロリン	13
NMIJ CRM 6017-b	L-アルギニン	15
NMIJ CRM 6018-a	L-リシン一塩酸塩	25
NMIJ CRM 6019-a	L-チロシン	16
NMIJ CRM 6020-a	L-トレオニン	11
NMIJ CRM 6021-a	L-セリン	11
NMIJ CRM 6022-a	グリシン	11
NMIJ CRM 6023-a	L-メチオニン	11
NMIJ CRM 6024-a	L-ヒスチジン	13
NMIJ CRM 6025-a	L-シスチン	12
NMIJ CRM 6026-a	L-グルタミン酸	12
NMIJ CRM 6027-a	L-アスパラギン酸	10
NMIJ CRM 6201-c	C 反応性蛋白溶液	0
NMIJ CRM 6202-a	ヒト血清アルブミン	12
NMIJ CRM 6204-b	定量解析用リボ核酸（RNA）水溶液	1
NMIJ CRM 6205-a	定量分析用デオキシリボ核酸（DNA）水溶液（1 ng/μL、600塩基対）	7
NMIJ CRM 6206-a	オカダ酸標準液	82
NMIJ CRM 6207-a	ジノフィシストキシン-1（DTX1）標準液	80
NMIJ CRM 6209-a	ヒトインスリン溶液	1

識別記号	名　　称	頒　布　数
NMIJ CRM 6401-b	コルチゾール分析用ヒト血清（3濃度レベル）	17
NMIJ CRM 6402-a	アルドステロン分析用ヒト血清（3濃度レベル）	22
NMIJ CRM 6901-b	C-ペプチド	8
NMIJ CRM 7202-b	河川水（微量元素分析用－添加）	124
NMIJ CRM 7202-c	河川水（微量元素分析用－添加）	26
NMIJ CRM 7203-a	水道水（有害金属分析用－添加）	11
NMIJ CRM 7302-a	海底質（有害金属分析用）	2
NMIJ CRM 7303-a	湖底質（有害金属分析用）	6
NMIJ CRM 7304-a	海底質（ポリクロロビフェニル、塩素系農薬類分析用－高濃度）	0
NMIJ CRM 7307-a	湖底質（多環芳香族炭化水素分類分析用）	6
NMIJ CRM 7308-a	トンネル粉じん（多環芳香族炭化水素分析用・有害元素分析用）	2
NMIJ CRM 7402-a	タラ魚肉粉末標準物質（微量元素・アルセノベタイン・メチル水銀分析用）	29
NMIJ CRM 7403-a	メカジキ魚肉粉末（微量元素・アルセノベタイン・メチル水銀分析用）	14
NMIJ CRM 7404-a	スズキ魚肉粉末(有機汚染物質分析用)	13
NMIJ CRM 7405-a	ひじき粉末（微量元素・ひ素化合物分析用）	34
NMIJ CRM 7406-a	イカ粉末（微量元素分析用）	1
NMIJ CRM 7407-a	ヒト血清（有機汚染物質分析用）	0
NMIJ CRM 7501-a	白米粉末（微量元素分析用 Cd 濃度レベルⅠ）	16
NMIJ CRM 7502-a	白米粉末（微量元素分析用 Cd 濃度レベルⅡ）	16
NMIJ CRM 7503-b	白米粉末（ひ素化合物・微量元素分析用）	9
NMIJ CRM 7504-a	玄米粉末（残留農薬分析用）	8
NMIJ CRM 7505-a	茶葉粉末（微量元素分析用）	9
NMIJ CRM 7507-a	ネギ粉末（残留農薬分析用）	14
NMIJ CRM 7508-a	キャベツ粉末（残留農薬分析用）	12
NMIJ CRM 7509-a	大豆粉末（残留農薬分析用）	6
NMIJ CRM 7510-a	リンゴ粉末（残留農薬分析用）	9
NMIJ CRM 7511-a	大豆粉末（微量元素分析用）	5
NMIJ CRM 7512-a	ミルク粉末（微量元素分析用）	9
NMIJ CRM 7520-a	ホタテガイ中腸腺（下痢性貝毒分析用）	1
NMIJ CRM 7531-a	玄米粉末（カドミウム分析用）	22
NMIJ CRM 7532-a	玄米粉末（ひ素化合物・微量元素分析用）	42
NMIJ CRM 7533-a	玄米粉末（ひ素化合物・微量元素分析用）	16
NMIJ CRM 7541-a	玄米（放射性セシウム分析用）	3
NMIJ CRM 7541-b	玄米（放射性セシウム分析用）	2
NMIJ CRM 7601-a	海水（栄養塩；極低濃度）	24
NMIJ CRM 7602-a	海水（栄養塩；中濃度）	42
NMIJ CRM 7603-a	海水（栄養塩；高濃度）	16
NMIJ CRM 7901-a	アルセノベタイン水溶液	23
NMIJ CRM 7906-a	ポリクロロビフェニル混合標準液（KC 混合物ノナン溶液）	3
NMIJ CRM 7912-a	ひ酸［As（V）］水溶液	13
NMIJ CRM 7913-a	ジメチルアルシン酸水溶液	11
NMIJ CRM 8001-a	ファインセラミックス用炭化けい素微粉末（α型）	5
NMIJ CRM 8002-a	ファインセラミックス用炭化けい素微粉末（β型）	9
NMIJ CRM 8003-a	ファインセラミックス用窒化けい素微粉末（直接窒化合成）Ⅰ	18
NMIJ CRM 8004-a	ファインセラミックス用窒化けい素微粉末（直接窒化合成）Ⅱ	32
NMIJ CRM 8005-a	ファインセラミックス用窒化けい素微粉末（イミド分解合成）	15
NMIJ CRM 8006-a	ファインセラミックス用アルミナ微粉末（低純度）	3
NMIJ CRM 8007-a	ファインセラミックス用アルミナ微粉末（高純度）	3
NMIJ CRM 8102-a	重金属分析用 ABS 樹脂ペレット（Cd, Cr, Pb；低濃度）	14
NMIJ CRM 8103-a	重金属分析用 ABS 樹脂ペレット（Cd, Cr, Pb；高濃度）	5
NMIJ CRM 8105-a	重金属分析用 ABS 樹脂ディスク（Cd, Cr, Pb；低濃度）	3
NMIJ CRM 8108-b	臭素系難燃剤含有ポリスチレン	29
NMIJ CRM 8109-a	臭素系難燃剤含有ポリ塩化ビニル	0

識別記号	名　　称	頒 布 数
NMIJ CRM 8110-a	臭素系難燃剤含有ポリスチレン（高濃度）	87
NMIJ CRM 8112-a	重金属分析用 ABS 樹脂ペレット（Cd, Cr, Hg, Pb；低濃度）	3
NMIJ CRM 8115-a	重金属分析用 ABS 樹脂ディスク（Cd, Cr, Hg, Pb；低濃度）	17
NMIJ CRM 8123-a	重金属分析用 PVC 樹脂ペレット（Cd, Cr, Hg, Pb；高濃度）	9
NMIJ CRM 8133-a	重金属分析用 PP 樹脂ペレット（Cd, Cr, Hg, Pb；高濃度）	5
NMIJ CRM 8136-a	重金属分析用 PP 樹脂ディスク（Cd, Cr, Hg, Pb；高濃度）	20
NMIJ CRM 8137-a	臭素分析用 PP 樹脂ペレット	0
NMIJ CRM 8152-a	ポリ塩化ビニル（フタル酸エステル類分析用）	168
NMIJ CRM 8155-a	ABS 樹脂（ペルフルオロアルキル化合物分析用）	0
NMIJ CRM 8202-a	鉛フリーはんだチップ（Sn96.5Ag3Cu0.5）（Pb 低濃度）	3
NMIJ CRM 8203-a	鉛フリーはんだチップ（Sn96.5Ag3Cu0.5）（Pb 高濃度）	1
NMIJ CRM 8301-a	バイオエタノール	0
NMIJ CRM 8302-a	バイオディーゼル燃料（パーム油由来）	2
化学系標準物質計		2197
NMIJ RM 1101-a-1	熱膨張率標準物質（単結晶シリコン）　形状：1	10
NMIJ RM 1101-a-2	熱膨張率標準物質（単結晶シリコン）　形状：2	1
NMIJ RM 1102-a-1	熱膨張率標準物質（ガラス状炭素）　形状：1	0
NMIJ RM 1102-a-2	熱膨張率標準物質（ガラス状炭素）　形状：2	2
NMIJ RM 1301-a	熱拡散時間標準薄膜（窒化チタン薄膜／石英ガラス基板）	2
NMIJ RM 1401-a	熱伝導率標準物質(等方性黒鉛)	1
NMIJ CRM 5803-a-1	熱膨張率測定用単結晶シリコン（低温用）　形状：1	0
NMIJ CRM 5803-a-2	熱膨張率測定用単結晶シリコン（低温用）　形状：2	0
NMIJ CRM 5804-b	熱拡散率測定用等方性黒鉛	4
NMIJ CRM 5805-a	熱膨張率測定用高純度銅	0
NMIJ CRM 5806-a	比熱容量測定用単結晶シリコン（低温用）	0
NMIJ CRM 5807-a	熱拡散率測定用セラミックス（Al_2O_3-TiC 系）	6
NMIJ CRM 5808-a	熱拡散率測定用モリブデン薄膜（400 nm）	1
物理系標準物質計		27
合　　計		2224

③外国出張・招へい、協力協定、国際比較

外国出張

出張件数	出張先	出張目的
133件	フランス	国際度量衡総会 国際度量衡委員会 国際度量衡委員会諮問委員会 国際法定計量委員会 アジア太平洋計量計画 アジア太平洋法定計量フォーラム 二国間協力 その他
	韓国	
	中国	
	シンガポール	
	イギリス	
	カナダ	
	タイ	
	南アフリカ	
	ニュージーランド	
	香港	
	ドイツ	
	アメリカ	
	スウェーデン	
	オランダ	
	その他（7経済圏）	

外国人招へい

人数	招へい国または経済圏	招へい目的
6	韓国、台湾（3名）、ニュージーランド、オーストラリア	ピアレビュー
4	台湾、フランス、中国、タイ	技術研修　（温度、電気、粒子、環境標準）
2	イタリア	研究協力（放射線）
1	ドイツ	卓越研究員
1	中国	計測標準フォーラム講演者 The Kelvin Redefinition and Mise en Pratique of the Definition of Kelvin (*MeP*-K)

AOTS プログラムによる外国人の受入

1件　Training course on Implementation for Social and Industrial Infrastructure in Metrology

バングラデシュ、ブータン、カンボジア、インド、インドネシア、マレーシア、モンゴル、ミャンマー、ネパール、パプアニューギニア、フィリピン、スリランカ、トルコ、ベトナム　（計14名）

外国機関との研究協力覚書締結

0件

国際比較（報告書出版）

分野　（BIPM）	件　数
時間・周波数	0
長さ	0
質量関連量	6
音響・超音波・振動	0
測温	1
物質量	3
測光・放射	0
放射線	0
電気・磁気	1
合計	11

④講習・教習

2019年度計量教習実績

計量標準普及センター 計量研修センター

講習・教習名		対象者	期間		場所	受講者数
一般計量教習	前期	計量士になろうとする者および計量行政機関の職員	未実施	－	－	－
	後期		2018. 9. 11～12. 7	3月	つくば	31
一般計量特別教習		計量士になろうとする者および計量行政機関の職員で一般計量教習を修了した者	2019. 1.10～3. 8	2月	つくば	30
環境計量特別教習	濃度関係		2019. 1.10～3. 1	7週間	つくば	5
	騒音・振動関係		2019. 3. 4～3.19	2.5週間	つくば	4
短期計量教習		計量行政機関等の職員	2018. 7. 9～8. 3	1月	つくば	33
特定教習	基礎計量教習	特定市の職員	2018. 8.20～8.31	2週間	つくば	26
	計量検定所・計量検査所新任管理職教習	都道府県および特定市の新任所長等管理職	2018. 6. 4～6. 6	3日	つくば	28
	都道府県・特定市計量行政新人教習	都道府県および特定市の新任計量公務員	2018. 5. 8～5.10	3日	つくば	34
			2018. 5.22～5.24	3日	関西（池田）	38
	指定製造事業者制度教習	当該制度の検査に携わる都道府県等の職員	2018. 6.25～7. 6	2週間	つくば	20
	指定製造事業者制度フォローアップ教習	2015年度以前に「指定製造事業者制度教習」を修了した都道府県等の職員	2018.11.20～11.21	2日	つくば	7
	環境計量証明事業制度教習	都道府県および特定市の職員	2018. 6. 4～6.15	2週間	つくば	13
	一般計量特定教習	2017年度以前に「一般計量特別教習」を修了した者	2019. 3. 5～3. 8	4日	つくば	8
特定計量証明事業管理者講習		当該事業の環境計量士（濃度関係）であって、ダイオキシン類の実務の経験一年以下等の者	2018.10. 1～10. 5	5日	つくば	4
指定検定機関講習	非自動はかり	指定定期検査機関、指定検定機関、指定計量証明検査機関および特定計量証明認定機関の指定等に関する省令第9条第2項に規定する指定検定機関の申請を予定している事業者の検定管理責任者	2018. 9. 4～9. 6	各3日	つくば	15
	燃料油メーター		2018. 9. 4～9. 6			3
	自動捕捉式はかり		2018.12.11～12.13			13
環境計量講習	濃度関係	環境計量士の国家試験に合格した者であって、施行規則第51条（登録条件）の条件を満たさない者。登録しようとする区分に係る環境計量証明事業者等に属し、かつ、計量に関する実務に1年以上従事している者については、その実務経験が認められれば環境計量士として登録することが出来るので本講習を受講することは不要	2018. 7.10～7.13	各4日	つくば	29
			2018. 7.24～7.27			29
			2018. 7.31～8. 3			30
			2018. 8.21～8.24			28
			2018. 9.11～9.14			28
			2018. 9.25～9.28			10
			2018.10.23～10.26			20
	騒音・振動関係		2018. 9. 3～9. 7	各5日	つくば	20
			2018.10.15～10.19			23
			2018.11. 5～11. 9			20
計量研修	計測における不確かさ研修（中･上級コース）	計量関係技術者	2018.10.29～10.30	2日	つくば	22
合計（人）						571

８）フェロー

【フェロー】

（AIST Fellow）

所在地：臨海副都心センター、中部センター
人　員：2名

概　要：

　フェローは、理事長の諮問を受けて、研究者の代表として他の研究者の指導にあたるとともに、特別な研究を行っている。

　2018年度は、2人のフェローを置いている。

機構図

フェロー　　辻井　潤一
フェロー　　大司　達樹

（２）内部資金

［研 究 題 目］酸化物系全固体電池研究加速化のためのアライアンス構築

［研究代表者］小林　弘典（電池技術研究部門）

［研究担当者］小林　弘典、藤代　芳伸、秋本　順二、田中　真悟、大谷　実、土田　英二、奥村　豊旗、倉谷　健太郎、竹内　友成、小池　伸二、濱本　孝一、浜尾　尚樹、片岡　邦光、田口　昇
（常勤職員14名）

［研 究 内 容］

産総研が保有する「材料（固体電解質合成）－製造（シート化・通電焼結）―解析（界面分析・シミュレーション）」の各技術を有機的に結合することで、産総研オリジナルの酸化物系全固体電池を作製することを最終的な目的とする。領域を跨いだアライアンス体制を構築し、企業の課題解決に幅広く対応できるようにすることで、大型の研究資金を受け入れるための体制を構築することを目指す。

実施内容としては、(1) 全固体電池作製のための要素技術開発、(2) 全固体電池評価のための技術開発、および、(3) アライアンス体制の構築と広報活動の実施、について取り組んだ。

(1) 全固体電池作製のための要素技術開発

ガーネット系酸化物において、添加元素置換量の検討を行うことで、4×10^{-3}S/cm を超えるイオン導電率を示す新規な固体電解質材料の開発に成功した。また、固体電解質の量産化に寄与する技術を確立し、固体電解質シートならびに正極シートを作製する基本的プロセスを確立した。全固体電池としての基本性能について予備検討を行った。

(2) 全固体電池評価のための技術開発

TEM-EDS 分析のための試料作製手順や観察条件について検討を実施することで、固体電解質の測定条件を確立した。また、固体電解質および固体電解質／電極活物質界面を対象に第一原理計算の予備検討を実施することで、有意義な知見が得られるとの感触が得られている。

(3) アライアンス体制の構築と広報活動の実施

4半期ごとに打ち合わせを実施することで、参加者の連携を取りつつ、研究開発を円滑に遂行することで、産総研内での連携体制を構築した。広報活動用リーフレットを作成し、テクノブリッジつくばなどでポスター発表をすることで、産総研での酸化物系全固体電池への取り組みについて企業にアピールした。関連事業として、2件の共同研究を実施した。

［領　域　名］エネルギー・環境

［キーワード］全固体電池、酸化物系固体電解質、領域連携

［研 究 題 目］次世代パワー半導体材料デバイス評価拠点の構築

［研究代表者］先崎　純寿（先進パワーエレクトロニクス研究センター）

［研究担当者］堀部　雅弘（物理計測標準研究部門）
（常勤職員5名、他約10名）

［研 究 内 容］

2領域の連携により、次世代パワー半導体材料およびパワーデバイスの研究開発と連携したウェハ、デバイス、回路・システムに至る一貫製造プロセスに対応した評価解析プラットフォームの構築を目指して、評価装置メーカーと TIA・TPEC などの参画企業を中心に装置提供型などの共同研究を調整・実施した。

実施テーマ「(a) 次世代パワー半導体材料評価解析技術開発に関するプロジェクトの推進」では、次世代パワー半導体材料評価解析技術に関する共同研究を「株式会社リガク」と「レーザーテック株式会社」と連携した TPEC 新規プロジェクトとして開始し、「X 線トポグラフィ」および「光学検査手法」、「フォトルミネッセンス法」の3つの検査手法を融合した SiC エピ欠陥解析ソリューションの開発に着手した。また、「日立ハイテクノロジーズ」および「キ―サイト・テクノロジー」との各共同研究では、SiC ウェハの結晶欠陥や加工ダメージなどを電気的に可視化する検査技術の開発に成功し、これらの成果を学術会議や学術誌、セミコンなどで報告した。

実施テーマ「(b) 高速動作状態でのデバイス特性の評価技術の確立とユーザー企業のデバイス開発支援」では、デバイスの高速動作特性評価を目的とした設備導入のための調査、および基本計測技術の研究開発を進め、パワーデバイスの高速動作特性評価で必要となるデバイスパラメータの抽出法、およびウェハレベルでの測定技術の高精度化研究を実施した。また、測定設備とデバイスモデリングツールの導入を行うとともに、高精度なデバイス計測に必要となる高周波プローブや測定ケーブルの開発を目的とした共同研究を新規に開始し、測定システムを構築する連携体制を確立した。さらに、デバイス研究者と計測研究者で構成されるチームを立ち上げ、領域間で連携して推進する体制を構築した。

［領　域　名］エネルギー・環境、計測標準総合センター

［キーワード］SiC、GaN、パワーデバイス、評価解析技術、TPEC

［研 究 題 目］大気中粒子、ガスに含まれるペルフルオロアルキル化合物（PFASs）捕集・測定技術の国際標準規格化

［研究代表者］山下　信義（環境管理研究部門）

［研究担当者］山下　信義、谷保　佐知（常勤職員2名）

［研 究 内 容］

ペルフルオロアルキル化合物（PFAS）は、残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約で製造や使用が

制限されている化学物質であるが、大気試料中の PFAS を測定するための国際規格はない。本研究では、大気試料中PFAS測定方法に関するISO規格原案の策定と発行を目的に研究を開始した。

2018年度は、規格原案の提案先であるISO/TC 146/SC 3にエキスパート登録し、他規格との整合性を確保するため各作業部会内のドキュメント調査を行った。TC 146では各規格間の引用が重視されるため、基本となる規格、特に粒子捕集技術、ガス捕集技術にかかわる規格をもとに草案骨子を作成し、それに産総研技術の標準操作手順を組み込む形でISO規格草案作成を開始した。

また、ダイオキシン国際会議においてPFASに関する特別ワークショップを開催し、本規格提案について各国エキスパートのコメントを集約し、サポートチームつくりを行った。この結果、SC 3会議において本規格提案を紹介し、新規格提案内容について基本的な合意を得た。さらに、欧州大気研究の中心機関の一つであるNorwegian Institute for Air Research（NILU）において、本規格提案に賛同する各国エキスパート（ストックホルム大学、Norwegian Standard Organization、Orebro 大学、カナダ環境省、米国 EPA）とキックオフ会議を開催した。この結果、5機関以上が一堂に会した技能試験を開催することに合意した。さらに南京大学、厦門大学、香港城市大学でも同様の技能試験を予定しており、欧州、米国、アジアそれぞれの地域で本規格提案の開発を分担する国際的チーム作りに成功した。

［領　域　名］エネルギー・環境

［キーワード］国際標準化、ISO、ペルフルオロアルキル化合物、PFAS、大気

［研 究 題 目］領域を超越したエンジンシステム研究拠点整備

［研究代表者］内澤　潤子（省エネルギー研究部門）

［研究担当者］内澤　潤子、小熊　光晴、佐々木　基、木下　幸一、水嶋　教文、黄　魏迪、武田　好央、小渕　存、工藤　祐揮、森本　慎一郎、伊藤　信靖、野里　英明、阿部　誠、藤元　弘之、佐藤　理（常勤職員13名、他2名）

［研 究 内 容］

「産（自動車用内燃機関技術研究組合：AICE）」と「学（SIP 事業）」の取り組みを発展させ、裾野の広い研究者を持つ産総研の強みを最大限に活かし得る、領域を超越したエンジンシステムの総合研究拠点を整備する。

（1）エンジンシステム研究の学連携拠点の構築

NVH（音・振動）関連装置を付設した排気量2.0Lクラスディーゼルエンジンの性能試験が可能な実験室を整備した。また、内燃機関産学官連携コンソーシアム運営の一環でSIP事業研究データベースのサーバを産総研内に構築した。サステナブル技術連携促進シンポジウム「モビリティエネルギー」を開催し産総研内外の研究融合、連携促進を図った。

（2）見えなかったものを見る、測れなかったものを測る現象解明研究

AICE や SIP 事業において、エンジン排気物の生成モデルや燃料噴霧の予測モデルを構築した。今後もモデル改良を継続的に検討し、高効率エンジン燃焼技術の効率向上を目指す。

（3）産業ニーズ対応と標準化・標準物質開発の一体化研究

共通 soot 試料の開発を目的とし、soot 構成成分の全体把握のための均質化手法の検討を行った。また X 線 CT を用いたアッシュの高精度な密度評価手法を検討した。

（4）モビリティエネルギーの在るべき姿評価研究

内燃機関の高効率化が期待される予混合圧縮着火燃焼について、着火性に優れたナフサを模した燃料を適用した検討を行った。また、Well to Wheel での環境負荷の LCA 評価に向けた課題の抽出、自動車の中長期（2050年まで）の国内外における予測シナリオなどについて検討した。

［領　域　名］エネルギー・環境

［キーワード］エンジン、内燃機関、燃焼、ディーゼル、ガソリン、新燃料、LCA、産学官連携、研究拠点

［研 究 題 目］次世代電力機器評価施設の拡充による地元企業などとの連携強化

［研究代表者］百合野真司（再生可能エネルギー研究センター）

［研究担当者］大谷　謙仁、菅原　秀一、末包　和夫、志田　浩義、吉岡　康哉、合田　忠弘、竹中　清（常勤職員1名、他6名）

［研 究 内 容］

グローバル認証基盤整備事業で産業技術総合研究所福島再生可能エネルギー研究所に設置されたスマートシステム研究棟の機能について、利用企業などの要望を踏まえて機能拡充することによって、同棟の有効利用拡大を目指した。具体的には主に以下の内容を実施した。

①　次世代型パワーコンディショナ（スマートインバータ）に対応させ、スマートインバータ機能開発と試験を実施できるように、リアルタイム電力系統シミュレータ RTDS を用いてスマートインバータの試験を HIL（ハードウェア・イン・ザ・ループ）手法で行うための研究を実施した。国内初の取り組みとして、スマートインバータ機能を実装したパワーコンディショナ（定格出力500 kW）で機能実証試験を実施した。

②　国内最大規模の電波暗室の利用価値向上のため、サイトアッテネーション特性などの性能評価を実施した。また、EMC 計測事業者との連携による利用拡大を目

指し、EMC 試験におけるラウンドロビンテスト手法を検討し、実験による評価を行った。

［領　域　名］エネルギー・環境

［キーワード］太陽光発電、電力変換、国際標準化

［研 究 題 目］非競争領域オープンイノベーションによる創薬支援センター設立を目指すベースラインプロジェクト

［研究代表者］夏目　徹（創薬分子プロファイリング研究センター）

［研究担当者］夏目　徹、担当 IC 新間　陽一、福井　一彦、足達　俊吾、今井　賢一郎、（常勤職員5名、他4名）

［研 究 内 容］

医療において、適切な診断をするための指標であるバイオマーカーの重要性が増している。血中には細胞により産生されたタンパク質や脂質および親水性の代謝物など多くのバイオマーカー候補分子が存在しており、網羅的な解析および、IT 技術を用いたデータ解析により、病気の発症や予後のより高度な予測が可能になると予想される。しかしながら、血液中の分子を安定的かつ網羅的に定量解析する手法や、得られた大量のデータから疾患の層別化や予後の高精度での判断を可能とする IT 技術についても未だ確立してはいない。当研究センターは複数の製薬会社との共同研究を通じ、健常人や特定の疾患患者の血液を準備し、最新のマルチオミクス技術を用い1000種類を超える血液中分子の網羅的定量を行うとともに、IT 技術を用いた解析を行い、安定して計測が可能となる分子種の選定や、疾患の層別化や予後の高精度での判断が可能であるかどうかを検証する研究を行う。最終的には、複数の製薬会社とともに非競争領域におけるオープンイノベーションを実践する創薬支援センター設立し、創薬の効率化を目指す。2018年度は用いるオミクス技術の検討および、検証に用いる血液の選定、購入を行なった。また、さまざまな大規模データについてその解析手法の検討および技術の開発、検証を行い、成功している。

［領　域　名］生命工学

［キーワード］血液、未病診断、マルチオミクス

［研 究 題 目］臨床用ヒト iPS 細胞作製技術の確立と産総研発ベンチャーによる実用化

［研究代表者］中西　真人（創薬基盤技術研究部門）

［研究担当者］中西　真人、佐野　将之、岡田水香（常勤職員1名、他2名）

［研 究 内 容］

現在、日本と米国と中心に、臨床用 iPS 細胞を活用した再生医療の準備が進められている。しかしながら、既存の技術で作製したヒト iPS 細胞の品質にはさまざまな疑問が持たれている。特に問題となっているのが、iPS 細胞の作製時に生じるゲノム DNA の変異である。

現在の臨床用細胞バンクでは、作製効率最優先で初期化過程で起こる DNA 二重鎖切断の増加に目をつぶっているため、iPS 細胞のゲノム DNA には非常に多くの点突然変異で欠失・挿入が生じている。そのため、既知のがん遺伝子に変異が起きていない iPS 細胞1株を選び出すために、多数の iPS 細胞株を樹立して全ゲノムシークエンス検査を行うなど、費用対効果の点で実用化を無視した研究開発が進められている。

本研究では、DNA 二重鎖切断を極力回避した iPS 細胞の作製法を開発するとともに、その成果を産総研技術移転ベンチャー「ときわバイオ株式会社」に移転して、低コストで安全性の高い臨床用 iPS 細胞作製の標準技術として国際展開することを目指している。

2018年度は、2017年度に開発した DNA 二重鎖切断を抑制できるステルス型 RNA ベクターを使って、自然発生的な変異が少ないと予想されるヒト臍帯血 CD34陽性細胞から10クローンの完全に独立した iPS 細胞株を形態を指標に樹立し、多能性マーカーの発現・テラトーマ形成試験による多分化能の確認・全ゲノムシークエンスによる変異の確認を行った。その結果、すべての iPS 細胞株で多能性マーカーと多分化能が確認でき、さらにゲノム DNA の変異は予想通り少ないという結果を得た。現在、既存の方法で作製した iPS 細胞株を使って同様の解析を行っており、その結果と合わせて産総研発の iPS 細胞作製技術の優位性を検討する予定である。

［領　域　名］生命工学

［キーワード］iPS 細胞、再生医療、細胞バンク、突然変異

［研 究 題 目］徐放システムを駆使した細胞／組織製造技術の高度化

［研究代表者］伊藤　弓弦（創薬基盤研究部門）

［研究担当者］創薬基盤研究部門　幹細胞工学研究グループ：伊藤　弓弦、相木　泰彦（常勤職員1名、他1名）
健康工学研究部門　生体材料研究グループ：廣瀬　志弘、安永　茉由（常勤職員2名）
ナノ材料研究部門　大矢根　綾子、荒木　裕子、渡辺　曽勤（常勤職員1名、他2名）

［研 究 内 容］

再生医療や創薬の分野において、その原材料として幹細胞（ES 細胞、iPS 細胞、間葉系幹細胞）などの利用が大きく期待されている。そのため、それら幹細胞を高品質／低価格で安定大量生産することは、当該分野の発展に必須と言える。しかしながら細胞培養では、対象とする細胞ごとに最適な培養条件があり、時に高額な成長因子を大量に必要とするため、培養コストが非常に高くな

るという大きな課題がある。例えば、ヒト ES/iPS 細胞を培養する際には、繊維芽細胞増殖因子-2（以下、bFGF）が細胞の多能性維持のために必要であるが、極めて不安定な bFGF の有効濃度維持のために、頻回（通常毎日）な培養液交換が必要とされている。本研究では、低比重のポリエチレン不織布を酸素プラズマで親水化処理した後、bFGF を吸着させることで、bFGF 徐放性高分子不織布を作製し、培養液中へ bFGF が安定供給される培養システム構築を研究している。2018年度は得られた不織布が、ヒト iPS 細胞の多能性維持培養に有効であることを多能性マーカーである rBC2LCN レクチンおよび各種抗体染色により実証している。今後、多能性幹細胞の培養液添加剤をはじめ、bFGF 安定供給のための材料として有用と期待される。

［領　域　名］生命工学

［キーワード］幹細胞、培養技術、不織布

［研 究 題 目］**福祉・介護関連ヘルスケア産業事業化拠点の形成**

［研究代表者］大家　利彦（四国センター所長代理、健康工学研究部門）

［研究担当者］小林　吉之（人間拡張研究センター）、田中　正人（健康工学研究部門）、井上　恒（香川大学）、田尾　博明（四国センター所長）、高原　茂幸（香川県産業技術センター）、蓮井　善文（徳武産業株式会社）、黒川　信男（四国センター）、元吉　文男（情報・人間工学領域）（常勤職員　名、他　名）

［研 究 内 容］

歩行計測を中心に、大学、企業、公設試を呼び込んで共同研究を可能とする OIL 型の事業化拠点を形成することを目指し、床反力計、モーションキャプチャ／解析装置、体組成計（生体電気インピーダンス式、BIA：Bioelectrical Impedance Analysis）、医療用トレッドミルなどを含む実験環境を整備した。これにより、大学から、教員学生合わせて10名の受け入れ、四国経済産業局事業における「歩行計測ラボ」、福祉靴のパイオニア企業である徳武産業との資金提供型共同研究など新たな連携が実現した。

徳武産業との共同研究では科学的エビデンスに基づく福祉靴の性能評価に向けた被験者実験ならびに歩行データ解析をおこなった。具体的には、高齢者20人について、福祉靴を履く前後での歩行姿勢を計測し、産総研の歩行データベースを使用して躓きにくさ、歩きやすさなどに関する特徴量を抽出し、福祉靴の効果を確認した。

［領　域　名］情報・人間工学、生命工学

［キーワード］歩行計測、モーションキャプチャー、床反力、体組成計、トレッドミル、福祉靴

［研 究 題 目］**オンチップ PCR 搭載型マラリア診断装置開発**

［研究代表者］片岡　正俊（健康工学研究部門）

［研究担当者］片岡　正俊、橋本　宗明、梶本　和昭、横田　一道、七里　元督（バイオメディカル RI）、飯田　健次郎（物質計測標準 RI）（常勤職員　名、他　名）

［研 究 内 容］

マラリアはハマダラ蚊を媒介昆虫とするヒト赤血球への寄生虫感染症で、年間患者数2億人を数える世界3大感染症の一つであり、その根絶には感染者の早期検出・治療が不可欠である。

原虫検出に関して、産総研のオリジナル技術であるマイクロチップ細胞整列技術を基に、民間企業との共同研究により、新たなマラリア患者のドナーとなるマラリア原虫の低感染状態で症状のない無症候マラリア患者を標的に、その検出も可能な CD 型超高感度マラリア原虫検出装置を開発し、さらにフィールド使用に向け操作法を含めた改良を進めている。一方、治療面では治療薬選択のための感染マラリア種の同定と薬剤耐性の判定が課題になる。

本研究は、検出場として用いてきたマイクロチャンバーを遺伝子増幅場としても利用することで、感染種の同定・薬剤耐性の判定が可能で、且つインフラの乏しい流行地域でも利用可能なオンチップ PCR 搭載型マラリア診断装置の開発を進めている。本装置によってフィールドでの感染者検出から治療薬投与までの一気通貫の処置が可能となる。臨床検査・治療法との一体的開発を行うため、マラリア流行域での現地医療機関との連携を行っている。さらに本技術の展開として、血液中に存在してがん転移の指標となる循環がん細胞やがん幹細胞を対象とするがん細胞の一細胞検出・回収・機能解析用診断技術開発を、大学医学部や企業との共同研究により展開している。

［領　域　名］生命工学

［キーワード］マラリア、循環がん細胞、医療機器開発、一細胞機能解析

［研 究 題 目］**日印融合を基幹としたバイオ研究の戦略的アジア展開**

［研究代表者］近江谷　克裕（バイオメディカル研究部門）

［研究担当者］近江谷　克裕、ワダワ　レヌー、カウル　スニル、大西　芳秋、戸井　基道、加藤　薫、落石　知世、栗田　僚二、冨田　辰之介、田村　具博（常勤職員10名）

［研 究 内 容］

産総研・インド DBT 間 MOU 協定をベースとして設立された DBT-AIST ジョイントラボ（DAILAB）の運営

を通じてアジア地域との広い連携を可能とする集中研究機能、人材育成機能および国内バイオ技術の普及機能を持った研究ハブの強化・拡充を目標とする。特に、本ジョイントラボではAISTとDBTの健康・医療分野におけるさらなる研究協力の推進と人材育成を含めた研究者交流を実施する。具体的成果は、1）これまでのインドでのDAILAB共同研究活動が評価され、DBTより約8,500万円／年の3年間（更新有）の共同研究契約を締結した。2）IIT-GuwahatiとMTAを締結して微生物研究に関する研究を加速した。3）企業との連携関係を構築し、外部連携7件を達成した。4）研究成果を知財に関して3件特許申請した。また、研究成果を30報以上の国際学術雑誌に成果発表した他、総説や国際学会にて情報発信した。5）2018年1月にインド若手研究者を含めたアジア若手研究者のための最先端技術ワークショップを実施した。本ワークショップには国内イメージング関連企業ニコン、オリンパス、アトー社が参加、協力した。6）ジョイントラボ主催のネットワーク講演会（DAILAB-CAFÉ、日本を中心とした中国、韓国、インドネシア、インドを繋げる）を5回、DAILABのセミナーをインドで2回、国内で1回実施、産総研のポテンシャルを紹介するとともに、アジアのバイオ関連の若手研究者の育成を実施した。

［領　域　名］生命工学

［キーワード］イメージング、スクリーニング、国際連携

［研究題目］マイクロバイオーム創薬支援に向けた計測基盤・標準整備（MICROBIOME-PJ）

［研究代表者］本田　真也
（バイオメディカル研究部門）

［研究担当者］関口　勇地、Dieter Tourlousse、三浦　大典、野田　尚宏、佐々木　章、松倉　智子、宮崎　歴（常勤職員7名）

［研究内容］

ヒト腸内などに存在するマイクロバイオーム（複合微生物群集）を対象とした創薬（マイクロバイオーム創薬）に向け、治験を含む臨床研究が加速している。その一方で、マイクロバイオームの構成や機能を正確に計測する技術の確立、とりわけその計測の精度管理、および分析機関間の計測結果の比較互換性の担保が不可避な課題となっている。本研究では、マイクロバイオーム創薬やマイクロバイオームを標的とした新たな機能性食品開発に係る計測基盤を整備するとともに、その標準化に向けた基盤技術を開発、整備することを目標に実施した。

マイクロバイオーム計測基盤の高度化を目的に、16S rRNA遺伝子アンプリコン解析、メタゲノム解析を対象に、その計測技術の高度化・精度管理に関する研究を実施し、16S rRNA遺伝子アンプリコン解析の精度管理技術（調製時のサンプル間のクロスコンタミネーションやサンプルの入れ違えを検出する技術）を開発し論文発表を行った。国際連携を目的に米国標準技術研究所（NIST）とメタゲノム解析に関する共同研究を実施した。

また、マイクロバイオーム解析のデータ品質管理に資することを目的として、蛍光一分子解析技術を用いて核酸標準物質の絶対定量技術を行った。その結果、核酸標準物質を蛍光色素で染色し、一分子解析を行うことでモル濃度に紐づく絶対定量が可能なことを明らかにした。

さらに、マイクロバイオーム創薬などにおけるモデル動物としてマウスに着目し、その腸内マイクロバイオームの標準化・均質化を目的に、各種マウス糞便試料を対象とした16S rRNA遺伝子アンプリコン解析を実施し、飼育環境によるマイクロバイオームのばらつきを評価するとともに、その均質化に関する検討を行った。

［領　域　名］生命工学

［キーワード］マイクロバイオーム、計測技術、標準化、16S rRNA遺伝子、メタゲノム解析

［研究題目］測定および保存に用いる容器などの生体分子適合性評価技術および品質管理に関する国際標準化

［研究代表者］野田　尚宏
（バイオメディカル研究部門）

［研究担当者］松倉　智子、髙木　妙子

［研究内容］

生体分子解析技術の普及に伴い、生体分子（タンパク質や核酸など）を保存する容器についてはその品質管理の標準化が遅れているところである。生体分子の低吸着特性などを打ち出している保存容器などが上市されているものの、その吸着特性などの評価の規格は作成されておらず自主的な評価手法に基づいていることが多い。近年のバイオテクノロジーの普及を鑑みると、医療や環境など幅広い分野に普及しており、特に遺伝子関連検査などの結果は患者の今後の治療方針などを決める重要な指針ともなりうるため、そのデータの妥当性・品質管理手法は極めて重要である。こういった状況を鑑み、測定および保存に用いる容器などの生体分子適合性評価技術および品質管理に関する標準化動向について調査を行うとともに、核酸の保存に使われる容器について、核酸の吸着特性を評価するための手法の開発を行った。具体的には、産総研がこれまでに開発している核酸標準物質を核酸保存容器に添加し、一般的な遺伝子工学実験や遺伝子関連検査で行われるような移し替えや希釈操作を規定回数行うことでどの程度容器への吸着が起こるかを評価した。また、このような一連の操作に関しての標準的手順書の原案を作成し、繰り返し実験を行うことでこの標準的手順書の改訂を行った。また、業界団体などの関係者とも意見交換して、測定および保存に用いる容器などの吸着特性や品質管理についての課題などを抽出した。

［領　域　名］生命工学

［キーワード］核酸標準物質、PCR、DNA、RNA、核酸保存

［研 究 題 目］**人とクルマの新たな関係性を構築する協調型自動運転技術の研究**

［研究代表者］佐藤　稔久（自動車ヒューマンファクター研究センター）

［研究担当者］北崎　智之、赤松　幹之、岩木　直、武田　裕司、小峰　秀彦、佐藤　稔久、木村　元洋、木村　健太、木原　健（自動車ヒューマンファクター研究センター）、申　ウソク、伊藤　敏雄（無機機能材料研究部門　電子セラミックスグループ）、高見澤　昭文、柳町　真也、池上　健梅（物理計測標準研究部門　高周波標準研究グループ）、加藤　晋（知能システム研究部門）、橋本　尚久（ロボットイノベーション研究センター　スマートモビリティ研究チーム）

［研 究 内 容］

完全自動運転ではなく、人とクルマが運転制御を協調することで、運転操作と車での移動がより楽しくなる協調型自動運転技術を確立する。コンセプトは、乗馬における騎手と馬のように、さまざまな状況や人の意図に応じてドライバーとシステムの運転制御への関与が変化し、システム制御に組み込まれるドライバーの意図が時間の経過と共に広がることで、システムに対するドライバーの愛着を醸成するものである。運転戦略（ex.渋滞を避けて目的地に到着する）と運転戦術（ex.前の車を追い越す）の意図を容易に実現するための新たな操作系を現在の操作系(ステアリングとペダル)に加えた次世代制御技術の開発と、産総研の人の計測技術を結集した認知・生理・行動面からの“愛着”の評価手法の開発を行い、本コンセプトによる情緒的価値の向上を立証する。

2018年度は、以下を実施した。

●ドライビングシミュレータ上に、運転戦術（例：車列に割り込む）の意図を直接反映する新しい操作系を開発した。具体的には、縦方向制御モード（踏込量入力、角度入力で設定車速の変更）、横方向制御モード（操舵角入力、操舵角速度入力、車線変更時の左右移動、自動による車線変更）、ヨー方向制御モード（横方向制御をヨー方向の角度で実現）を有するジョイスティックをモーション付ドライビングシミュレータへ導入した。

●ドライビングシミュレータの新操作系を使って、システムからの関与度を変化させる新しい制御手法を実装した。

●エクストリームユーザへのインタビュ、Web アンケート調査などを通じて、モノへの愛着の構成要素を明らかにした。

●磁気センサーを用いて、非接触高精度な心拍計測デバイスを試作した。

●多様な呼気成分をモニタする評価デバイスを試作および設計し、ドライビングシミュレータで評価した。

［領　域　名］情報・人間工学

［キーワード］認知、行動、生理、自動運転、運転行動、ドライビングプレジャー、呼気、心磁図、評価方法、シミュレータ、愛着

［研 究 題 目］**超多様化社会に対応する革新的 IoT デバイスと AI クラウドを組み合わせたサービス技術の開発（柏拠点戦略）**

［研究代表者］持丸　正明（人間拡張研究センター）

［研究担当者］持丸　正明、村井　昭彦、小林　吉之、中嶋　香奈子、大隈　隆史、森　郁惠、梅村　浩之（以上、人間拡張研究センター）、多田　充徳、小早川　達（以上、人間情報研究部門）、鎌田　俊英、吉田　学、植村　聖（以上、フレキシブルエレクトロニクス研究センター）、廣島　洋、小林　健、魯　健（以上、先進マイクロシステム研究センター）、淡野　正信、赤井　智子（以上、無機機能材料研究部門）、北本　大、寺岡　啓（以上、機能化学研究部門）、田澤　真人（構造材料研究部門）（常勤職員19名、他10名）

［研 究 内 容］

【目標】

生活ビッグデータを蓄積し AI で知識化してサービスに環流する新産業の創出を目指し、生活場面で使用できる IoT デバイス、生活指標の推定モデル、ユーザの心理属性などに応じた介入技術の開発を行う。

【研究計画】

生活場面の IoT デバイスとして、運動状態・負担を推定できるウェアラブルデバイスシステム（筋電位8 ch、100 Hz、精度80 %）を開発する。身体運動ディープデータを健常者20名以上で計測。そのデータベースにもとづいて IoT デバイスデータから筋力、歩行特徴推定モデルを開発する。さらに、800名以上の定量調査で、健康維持行動の心理行動セグメントを解明する。介入技術として、転倒予防技術（暗い場所での蓄光ガラスによる障害物提示）、歩行習慣化技術（快削感を賦活する素材を用いた靴）を開発するとともに、それらの有効性を検証する。これらの基盤として、ウェアラブル筋電スーツ技術の知財化とともに、計5報以上の成果論文化を目指す。

【年度進捗状況】

2017年度に引き続き、身体に装着可能な筋電ウェアの

開発を進めた。2018年度では、筋電以外の心拍、体温などのセンシングもできるシステムとした。この筋電ウェアについては、今後、半身型・全身型のスーツセンサ開発に展開し、他の研究プロジェクトの成果と統合し、エクササイズスポーツ中の参加者の身体状態・運動負荷のモニタリングなどに活用する計画である。また、フレキシブル電極を活用した繊維状の圧力センサを開発し、これを産総研・柏センターの会議室イスに合わせたシートカバーとして成形し、会議室のイス10脚に導入した。無線でのデータ配信を実現し、会議中の座圧計測を実現した。将来的に、これらの技術を活用し、着座している人のざまざまな心理的な状態（眠気、集中度など）の評価に展開する計画である。また、人体寸法・歩行・基礎体力データ（健常者10名)、VR システムを活用した空間行動データ（健常者80名）を収集し、データベースとして整備した。これらについては、ウェアラブル運動・位置センサと統合して、歩行機能評価・可視化に基づく健康支援サービスや、軽度認知症を対象とした移動支援サービス、もしくは、軽度認知症においても経路が混乱しない環境設計ガイドラインに展開する。

［領　域　名］情報・人間工学

［キーワード］デジタルヒューマン、人間工学、ウェアラブルセンサ、材料科学

［研 究 題 目］スポーツ用義足の研究開発を通じた障害者スポーツ市場開拓への挑戦

［研究代表者］保原　浩明（人工知能研究センター）

［研究担当者］保原　浩明、岡根　正光、小林　吉之、村井　明彦、多田　充徳、持丸　正明、橋詰　賢、中村　国一、並木　優太、久野　元気、坂田　浩之、安間　亮、Ying Wai Tang（常勤職員6名、他7名）

［研 究 内 容］

障害者スポーツでは高機能な用具を巧みに使いこなすことが競技力向上に必須である。しかしこうした用具の多くは高額で大型の海外製品であり、日本人の体格、運動特性を全く加味していない。そこで本プロジェクトでは、人間計測技術および情報工学手法を用いて、人間ー義足系の客観的評価法を構築し、製品開発、部品の国際認証、標準化、リハビリテーションの提案などを行い、障害者スポーツにおける市場開拓に挑戦する。2018年度は、フォースプレート内蔵トレッドミルにおける歩行およびランニング計測を中心とした実験系を確立し、下肢切断者23名からのべ35回の計測を行った。また、健常者30名からも同様のデータを取得し、50名以上の均質なデータを一年で取得したことは、大きな成果といえる。本データセットはさまざまな速度域における歩行とランニング動作の地面反力（3分力）と時空間変数を包含しており、学術的な意味だけでなく、将来的には義肢装具メーカや国際標準を策定していくうえでも貴重な基礎データになったといえる。加えて2019年2月21日にはスポーツ用義足の国際研究フォーラムを開催し、国内外の著名な研究者を招き、障害者スポーツに関する社会受容の促進・理解を深める活動を行った。約120名が参加し、参加者も国内外の企業、医療機関、研究機関と多岐にわたり、単なる研究開発のみならず、製品の国際認証および標準化の実態に関する情報交換も行った。

［領　域　名］情報・人間工学

［キーワード］義足、バイオメカニクス、スポーツ科学、パラリンピック

［研 究 題 目］産総研ロボット戦略に基づく大型構造物組立分野の課題解決に向けたロボットシステムの研究開発

［研究代表者］河井　良浩（知能システム研究部門）

［研究担当者］河井　良浩、金広　文男、Benallegue Mehdi、阪口　健、森澤　光晴、金子　健二、神永　拓、梶田　秀司、中岡　慎一郎、熊谷　伊織、Cisneros Rafael、佐藤　雄隆、片岡　裕雄、吉田　英一、吉安　祐介、Kheddar Abderrahmane、Escande Adrien（知能システム研究部門）、森　彰、井上　純（情報技術研究部門）（常勤職員16名、他3名）

［研 究 内 容］

大型構造物組立分野での過酷作業、人手不足などの課題解決を目指し、産総研ロボット戦略に基づき、ヒューマノイドロボットの知能の開発を行っている。2018年度の成果は以下の通りである。

a）尤度マップを用いた物体認識技術の開発：視点と物体認識の尤度を関連付ける尤度マップを作成、解析し、認識率向上のため追加学習を行う枠組みを構築した。b）多点接触状態動的遷移技術の開発：人間と類似した身体構造を最大限に活用して狭隘な作業空間へのアクセスを可能とするため、接触の動的変化や摩擦を考慮した多点接触動作生成・制御アルゴリズムを開発し、狭隘な建設足場の手摺を用いた移動において、安定な多点接触移動に成功し、移動速度を30 %向上できることを確認した。c）エラーリカバリ内蔵タスク技術の開発：ヒューマノイドロボットの汎用性を活かすため、新たなタスクに対応するのに要する時間を短縮し、タスク実行のロバスト性を向上させるタスク技術として、ヒューマノイドロボット HRP-5P の石膏ボード施工デモ用に作成した既存タスク記述について、ライブラリ化を行い、記述量を60 %まで削減した。また、既存の資産を活用するため記述方式としては従来の方式を継承することとし、その上で Behavior Trees の概念に基づいたエラーリカバリを内蔵した記述を可能とした。

［領　域　名］情報・人間工学

［キーワード］大型構造物組立、ヒューマノイド、物体認識、多点接触、エラーリカバリ

［研 究 題 目］**日常生活歩行速度によるフレイルテイ測定方法と関連機器に関する国際標準化**

［研究代表者］小林　吉之（人間拡張研究センター）

［研究担当者］小林　吉之、持丸　正明
（常勤職員2名、他1名）

［研 究 内 容］

「フレイル」とは、人が高齢になることで筋力や精神面が衰える状態をさす。

「Frailty 測定方法と関連機器」とは、フレイルティの測定を、日常生活中の歩行特徴などで測るという新技術とのことと定義する。測定技術、測定器の精度、ビッグデータの収集・解析のための測定値とそのデータフォーマットなどの標準化が開発対象となる。

測定端末の機能や精度、計測結果のデータなどの標準化がなされれば、厚労省が進めているデータヘルス計画などでの日々の生活活動を蓄積したライフログの活用から、国の健保や民間の生命保険などへの活用の突破口になる標準開発である。

現在、フレイルを含む人の身体能力の評価方法についてはほとんど標準化が行われていない。そのため各社ばらばらの基準で人の身体能力を評価しており、その信頼性に懸念が示されている。またフレイルは、従来病院などの施設で計測された歩行速度で評価されてきた。しかしこのような状況での歩行速度では、対象者の意思などが影響するため、個々人の歩行能力を正しく反映していない可能性が指摘されている。そこで近年、日常生活中の歩行速度を計測することで、より精度高く個々人の歩行能力を評価する手法が提案されつつある。

このような状況下で日本が主導となり新たな国際標準を作れれば、短期的な国内企業の国際競争力増加だけでなく、計測されたデータを用いた業界の中長期的な成長戦略を立てることができると考えられる。

上記のような流れの中で、2017年初春に日本規格協会および業界団体より、日常生活歩行速度によるフレイルテイ測定方法と関連機器に関する国際標準化に向けての相談があった。産総研の役割としては、①人の計測に関する国際標準に長く携わった経験に基づく、国際標準化に必要なデータの計測・整備、②それらによる円滑な標準化事業の支援、および③企業が持つ短期的な視野だけでない、業界としての中長期的な成長戦略の検討と舵取り、の3点が求められている。

JSA の依頼で検討している国際標準は、日常生活歩行速度から個々人のフレイルを評価するものであるが、そのためには最低限、①日常生活歩行速度によるフレイルの評価手法、および②日常生活歩行速度測定機器の精度検証プロトコル、という2つの国際標準を立てる必要がある。また、その先にはフレイル以外の指標を評価するための、より包括的な国際標準の提案に発展できることが期待される。

産総研からの支援を受けた本研究では、当該規格案について国内外の専門家らと議論を進めたほか、ISO が開催した新規国際標準作成のための研修（2017年11月シンガポール）を受講し、より質の高い WD 案を作成するための活動を行った。また、JSA が提案してきている歩行速度によるフレイルティの測定に限らず、さまざまな歩行属性を用いて、フレイル以外の指標の評価も目指す。

［領　域　名］情報・人間工学

［キーワード］国際標準、ISO/TC 159/SC 3、日常生活歩行速度、フレイルティ

［研 究 題 目］**Cerebral tissue oximeter の性能と安全に関する国際標準化**

［研究代表者］谷川　ゆかり（人間情報研究部門）

［研究担当者］谷川　ゆかり、川口　拓之、山田　亨、市川　祝善（人間情報研究部門）、江田　英雄（光産業創成大学院大学）
（常勤職員3名、他2名）

［研 究 内 容］

近赤外光を利用して簡便に脳機能を計測可能な NIRS 装置の中でも、1照射・1受光を一つのプローブセットとして単数ないし複数のセットをヒト頭部に設置、麻酔や術中の酸素飽和度の時系列変化をモニタリングする Cerebral tissue oximeter は2016年10月末に米国より NP 提案された。この際に米国が提案した装置の性能検査法、データ解析法は日本や EU の方式と異なる上、それらの製品には非常に不都合かつ装置性能の担保には不十分という規格であった。そこで、日本の国内対応 PT 活動および国際会議への参加や、同様に不利益が懸念される EU 各国のエキスパートと連携を図り、この規格作成に関与し、日本の優位性の確保を目指す。また同時に NIRS 装置開発ならびに製品化における日本の優位性を確保するため、装置較正用ファントムや装置のデータフォーマットの国際標準化の可能性についても調査検討を行う。

2018年度は、Cerebral tissue oximeter 装置の国際標準化において、2017年度の議論をもとに、CD 案について議論を進め、米国より CD 案が提出され、回付された。1月のオークランド会議をはじめ、Web 会議でコメントワークを進めた。さらに、これらの会議に伴って、装置較正用ファントムについても議論を進めた。NIRS 装置の医療応用におけるデータフォーマットの標準化については、日本生体医工学会 fNIRS 研究会を中心に、国際標準案作成について検討を進めた。

［領　域　名］情報・人間工学

［キーワード］NIRS 装置、バリデーション、医療データフォーマット、ファントム

［研 究 題 目］陶磁器製洋食器の食器洗浄に対する耐久性試験法
［研究代表者］大橋　優喜（無機機能材料研究部門）
［研究担当者］大橋　優喜、堀内　達郎、楠本　慶二（常勤職員3名）
［研 究 内 容］

国内では陶磁器製洋食器の食器洗浄に対する耐久性試験法に関する標準試験方法が無く、現在各社各機関が異なる評価試験を行っている。「食洗機可」の表示は現状では各自の責任と判断で表示されており、正当な基準はないため、流通業界では表示を行わない例も多い。一方、消費者側からの問合せは多く解決すべき課題となっており、標準化の要望が高い。標準化により陶磁器食器の売買において性能表示が可能となる。また、高品質の製品が正当に評価され、技術水準の向上も促進される。高耐久性製品開発の研究は複数の公的研究機関でも実施されているが、それらの研究開発においてもこれまで標準試験法が無く、研究上の困難が発生していた。

2015年10月から2017年3月までの標準化 FS において、日陶連（日本陶磁器工業協同組合連合会）、日陶商連（日本陶磁器卸商業協同組合連合会）、JAPPI（日本陶磁器産業振興協会）、各地の陶業地の組合関係者、大手洋食器メーカーなどと意見交換を行って、標準化に対する要望の強さ、標準化に関連する事情や要求を調査した。また、製造、流通業界への周知を図った結果として、反対意見を表明した陶磁器組合との意見交換や調整を行った。特に現時点で目標としている洋食器の試験法標準化について、大手洋食器メーカーの標準化に対する期待は高く、実験および標準化において多くの協力を得ながら、JIS 化を目指している。

2018年度の標準基盤研究では、ボーンチャイナを主な対象として、大手メーカー品を含む市販の製品以外に、実験用に陶磁器製平板に上絵具を施した試料を作成して連続試験および促進試験用として使用し、試験条件決定のための基礎データ取得のための洗浄試験を継続して実施した。また促進試験について、市販の洗剤の組成を調査研究し、模擬洗剤（試験液）の組成を検討した。それらの組成により促進試験を実施して、表面劣化の度合いを調べた。洋食器メーカー、絵具メーカーが有する技術情報を調査し、促進試験の検討に反映した。さらに2018年7、9、12月、2019年3月に JIS 原案作成準備委員会を開催し、原案たたき台を作成した。2019年度より日本陶磁器産業振興協会（JAPPI）（および産総研）主催により JIS 原案作成委員会を開催する予定。

［領　域　名］材料・化学
［キーワード］陶磁器、ボーンチャイナ、食器洗浄機

［研 究 題 目］光学的応力イメージング技術の標準化ー応力発光法
［研究代表者］徐　超男（製造技術研究部門）
［研究担当者］徐　超男、兵藤　行志（人間情報研究部門）、立山　博（製造技術研究部門）（常勤職員2名、他1名）
［研 究 内 容］

応力発光法は、「応力発光を示す材料を用い、力学的刺激により発光する応力発光強度を観察もしくは計測することにより、試験体の応力分布、ひずみ分布、きずなどに相当する情報を求める方法」である。この応力発光を示す材料（センサ）の原料となる「応力発光体」は、製造技術研究部門の徐が発明したものである。試験体の表面力学状態を非接触でもれ点なく計測できる利点を有する。昨今の撮像素子の技術的進展とも相まって、応用範囲は社会インフラの非破壊試験や、安全な産業製品の開発、例えばメディカルデバイスの迅速評価などへ急速に拡大している。応力発光法の国内・国際標準化を早急に推進することにより、当該技術が信頼性高く普及・活用され、より広い産業分野における製品の安全性のより高効率な評価の実現を可能とする。

当該標準基盤研究では、応力発光体を用いた「ラウンドロビンテスト」を実施しつつ、「応力発光体の性能評価方法」に関する規格原案を作成することを目的とする。

2018年度は次の進展があった。

1）応力発光体の性能評価法の検討

応力発光体の性能評価を行うための応力発光体の選定、混合する最適な樹脂の選定、応力発光標準試料の作成の仕様および作成方法の精査・確定後、標準試料の作成を進めた。また、各種 JIS で設定された測定環境下で、輝度計およびカメラなどを用いて加圧下での標準試料からの発光を測定する手順を作成した。

2）ラウンドロビンテストの実施

海外の技術者・研究者にラウンドロビンテスト内容の説明を行い、その実施への賛同と参加意向を得ることができた。

3）光学的応力イメージング技術の標準化推進

従前に提案した規格原案に対し、標準化ステージの進展を図った。具体的には、JIS Z 2300 非破壊試験用語改正委員会において、新規用語としての応力発光法の提案を継続して行った。また、赤外線サーモグラフィ試験である熱弾性応力測定法の ISO/TC 135/SC 8/WG 2における検討を PL として推進した（兵藤）。

［領　域　名］エレクトロニクス・製造　および情報・人間工学
［キーワード］標準化、応力発光、非破壊検査

［研 究 題 目］ニューロコミュニケーターの臨床応用に向けた簡便化と高度化
［研究代表者］長谷川　良平（人間情報研究部門）
［研究担当者］長谷川　良平、稗田　一郎、坂本　隆、柴田　崇徳、松本　有央、澤畑　博人（以上、人間情報研究部門）

（常勤職員5名、産総研特別研究員1名、他1名）

［研 究 内 容］

研究代表者らは、注意の瞬間的高まりを反映した脳波成分「事象関連電位」に基づく脳波 BMI 装置「ニューロコミュニケーター®」(NC) の開発に取り組んできた。その開発計画全体には人工知能やロボットの活用による高度化や事象関連電位の神経基盤の解明などのテーマが含まれるが、特に現在、最重要と考えるテーマは臨床応用に向けた準備である。これまで本装置の重度運動障がい者向けの意思伝達支援技術としての実用化に向けて、在宅障がい者を対象とした実証実験を実施してきた（約40件）。その過程で、実験者用の実験装置としてではなく介護現場で実用的に役立つ福祉機器としての簡便性の低さ、ならびに、重度障がい者にも併発する認知機能低下への対応の難しさ、という2つの課題に直面した。

そこで本研究では、簡便性の高い脳波計測用ヘッドギアと、言語や動作による認知検査が困難な想定ユーザーをも対象にすることが可能な認知機能評価システムの開発に取り組み、それぞれ試作機の開発に成功した。また、後者に関しては健常者対象の評価試験も行い、試験結果のデータベースを構築した。今後は、新規に試作したヘッドギアのユーザビリティ評価や、認知機能が低下した方々を対象とした評価試験を、連携先医療機関とともに行うことで、当該技術の早期の実用化を目指したいと考えている。

［領　域　名］情報・人間工学

［キーワード］意思伝達支援、認知機能評価、重度運動機能障がい者、ブレイン-マシン インターフェース

［研 究 題 目］神経伝達物質のリアルタイム計測技術の開発と実践

［研究代表者］山本　慎也（人間情報研究部門）

［研究担当者］山本　慎也、高島　一郎、山根　茂、長坂　和明、仲田　真理子（以上、人間情報研究部門）、鈴木　祥夫、岡田　智（以上、健康工学研究部門）、増田　佳丈、木村　辰雄（以上、無機機能材料研究部門）

（常勤職員6名、他3名）

［研 究 内 容］

脳は無数の神経細胞が互いの信号を伝達しあうことによって、複雑な情報処理を実現している。各々の神経細胞が電気的に発火すると、軸索を伝わり次の神経細胞に向けて、電気的に信号を伝達する。伝えられた信号は、シナプスを介して次の神経細胞に、化学的に信号を伝達することになる。脳の情報処理は、デジタル的な電気的プロセスとアナログ的な化学的プロセスの組み合わせによって実現している。脳の情報処理を神経細胞レベルで解明するためには、リアルタイムにこれらの信号を計測することが必須である。実際、これまでの神経科学の研究において、20世紀中盤に開発された電気生理学的手法は、脳における高度な情報処理機構の解明に大きく貢献してきた。一方、脳内の化学的プロセスに関しては、いまだ十分な研究が進んでいるとは言い難い。実際、神経回路は、多数の化学物質（神経伝達物質）を使い分けて、アナログ的な情報処理をしていると考えられる。また、パーキンソン病をはじめ多くの精神神経疾患・内分泌疾患の原因は、これら化学物質であることも知られている。

本研究では、神経伝達物質の代表例であるドーパミンをリアルタイムに計測する新手法を、産総研のニューロサイエンス・ケミカルバイオロジー・ナノテクノロジーの知見を融合することによって、開発した。

［領　域　名］情報・人間工学

［キーワード］神経伝達物質、ドーパミン、センサー電極、半導体製膜、ナノプローブ分子

［研 究 題 目］高齢者・視覚障害者の視認性を高める適正コントラストの標準化

［研究代表者］伊藤　納奈（人間情報研究部門）

［研究担当者］伊藤　納奈（常勤職員1名）

［研 究 内 容］

高齢者および視覚障害者（ロービジョン）にとって見やすい環境となるには表示の適正な輝度コントラスト（明暗の差）が必要であるが、未だ標準化された指標は無い。本 FS では、標準化のための事前調査として、①輝度コントラスト適正値のニーズ、②公共施設などのコントラストの実態調査、③コントラストの視認性の実験、について実施した。

1）コントラスト標準化のニーズのヒアリング

（一般社団法人）日本福祉用具・生活支援用具協会（JASPA）より協会内のガイドライン作成のためエレベーターの操作盤、ボタン、表示などの適正コントラスト値の必要性があると考えている旨の情報を得た。また、国際標準では ISO/TR21524に記載するサイン表示の輝度コントラスト適正値とその表記法が明確に決まっておらず、産総研へ問合せがあった。さらに、日本盲人会連合、弱視者問題研究会、援護協会へのヒアリングを行い、日常生活でコントラストが不十分なために歩行に支障が生じているという回答を得た。

2）ロービジョン、高齢者の視認可能な輝度コントラストの実験データ分析

さまざまな太さ・濃さの線を提示し見やすさを評価したところ、ロービジョンが見やすいと思う輝度コントラスト（マイケルソンコントラスト）はどのパターンも高齢者や晴眼者よりも低く、概ね0.6以上であることが明らかとなった。

3）公共施設での実測調査

商業施設、鉄道施設、スポーツ施設、医療施設、区役

所などの公共施設の5種類の施設において、サイン（壁・床面／特に注目しやすいもの）、誘導ブロック、空間のエッジなど（廊下と壁、壁と扉、段鼻と路面、エレベーター扉と壁）を計測し実際の輝度コントラストの実態を調査した。新た椎施設は比較的コントラストが高い箇所があるが、東京駅周辺商業施設地域などロービジョンにとって見えにくいものが8割以上あり、施設のほぼ全体が見えにくい場合もあることが明らかになった。

1）～3）より、いまだコントラスト適正値については標準的な値が決まっておらず、実際の環境やサイン表示でも特にロービジョンに見えにくいものが多いことも明らかとなった。さらに、高齢者、ロービジョンの適正な値は若齢者より高いことも示唆され、適正値については実験的な検討が必要なことも明らかとなった。

［領　域　名］情報・人間工学

［キーワード］輝度コントラスト、標準化、ロービジョン、高齢者、アクセシブルデザイン、視認性

［研 究 題 目］二要素認証技術の国際標準化

［研究代表者］辛　星漢（サイバーフィジカルセキュリティ研究センター）

［研究担当者］辛　星漢、古原　和邦、関谷　祐美子（サイバーフィジカルセキュリティ研究センター）（常勤職員2名、他1名）

［研 究 内 容］

エンティティー認証におけるパスワードはユーザの使い勝手を考慮すると短い方がよいが、この場合、従来方式では鍵や認証情報などの漏洩に対して十分な安全性が確保できない問題がある。例えば、現在ウェブサービスで最も一般的に利用されている SSL/TLS の PKI サーバ認証とパスワード認証の組み合わせ方式では、サーバが保持してあるパスワード検証情報が漏洩した場合や悪意のあるサーバ管理者は、それを用いてパスワードのオフライン辞書攻撃とパスワードリスト攻撃ができてしまう。一方、ユーザに秘密鍵を持たせてそれをパスワードで暗号化した場合、その暗号化された秘密鍵を入手した攻撃者は、オフライン辞書攻撃でパスワードと秘密鍵を求めることが可能である。上記の問題に対して、情報漏洩に対するレジリエンス（復元力）が求められているが、現状、それを実現するための標準規格が存在していないため、産総研の提案方式を国際標準化することにより、情報漏洩に対するレジリエンス（復元力）技術の普及とその能力の向上とを目指している。2018年度は、産総研で発明した方式である LRP-AKE と RSA-AKE2 を ISO/IEC 11770-4に入れるための修正案（Amendment 2）の2nd Working Draft を ISO/IEC JTC1 SC27 WG2に提出し、それに対して寄せられたコメントへの対応を行った結果 Proposed Draft Amendment（PDAM）へ進むこととなった。

［領　域　名］情報・人間工学

［キーワード］二要素認証、鍵共有、鍵管理、情報漏洩対策

［研 究 題 目］材料焼結技術の基盤拡充による企業連携の拠点機能強化

［研究代表者］藤代　芳伸（無機機能材料研究部門）

［研究担当者］藤代　芳伸、劉　崢、三村　憲一、永田　夫久江、増田　佳丈、濱本　孝一、島田　寛之、浜尾　尚樹、山口　祐貴、細川　裕之、高橋　知里（常勤職員11名）

［研 究 内 容］

中部地域の自動車やエネルギー、電子機器およびこれら産業発展の基となる、無機系新素材のセラミックスおよび非鉄金属などの機能材料および部材産業への貢献が重要となる。特に、セラミックスや金属系のバルク機能部材が、自動車など移動機器の省エネ化および二酸化炭素削減（磁石や軽量金属など）、エネルギー産業における高効率化およびスマート化（燃料電池や蓄電池など）、製造業における熱利用高度化（断熱およびサーマルマネジメント部材など）、生活環境における省エネ化の推進（調光インテリジェント建材など）などの極めて優れた機能性を発現し、さらなる飛躍的な向上が期待されている。多様な新素材開発ニーズの中で、特に具体的に緊急性が高い無機機能バルク素材の焼結技術の実環境解析や高次構造制御による極限機能化技術の確立を目指した研究を行った。具体的には、酸化還元雰囲気で1000 ℃へ数分で加熱可能な環境制御型 TEM 試料ホルダの設計を完了し、試作検討を進めた。また、中部センター発の新素材・新焼結技術として、環境に優しいナノカプセルの開発とその構造解析への期待、口臭センサに向けた酸化セリウムナノ粒子の開発、化学反応を利用したセラミックスの革新的低温焼結技術の開発、ナノコンポジット磁石の三次元構造解析などに関して焼結技術のミクロその場解析を進め、企業の材料構造解析やプロセスメカニズム解析へニーズに対して技術活用を実施し、実証結果を講演会などで発信した。

［領　域　名］材料・化学

［キーワード］セラミックス、焼結技術、新素材、メカニズム解析技術、高解像度電子顕微鏡解析技術

［研 究 題 目］固体 PCM 材料の熱システムデザイン

［研究代表者］尾崎　公洋（磁性粉末冶金研究センター）

［研究担当者］尾崎　公洋、藤田　麻哉、杵鞭　義昭、中山　博行、申　ウソク、阿部　陽香（常勤職員6名、他2名）

［研 究 内 容］

従来にない高性能な固体蓄熱部材を作製することを目標として、二酸化バナジウムの高密度かつ高強度な部材開発を行う。これまで、二酸化バナジウムを焼結できることを見いだしていたが、得られる焼結体は脆く部材としては使用できなかった。2018年度は、焼結中にバナジウムと酸素の特殊な反応を起こす粉末原料を開発し、これまで固化成型が著しく困難であった二酸化バナジウムの焼結を容易にし、物質の相変化の潜熱により蓄熱機能を持ち、緻密で堅牢であり加工可能な二酸化バナジウムのバルク部材を実現した。酸化バナジウムの粉末を焼結する際に起こる、酸素とバナジウムの反応を調べて、得られた知見から、酸化バナジウム系以外の補助原料を添加しなくても焼結が著しく進行する出発粉末の調整方法を考案した(特許出願中)。この出発粉末の焼結によって、高い蓄熱密度と堅牢性を両立させた二酸化バナジウムを主成分とする相変化蓄熱部材が得られた。比較的大きなサイズ（直径50 mm×厚さ5 mm）の円盤形状のバルク部材が容易に得られた。この部材は、ビッカース硬度Hv 300以上、圧縮強度160 MPa以上の機械強度を示し、従来材（未調整二酸化バナジウム粉末の焼結体）に比べ格段に向上しており、部品加工用に調整されたセラミックス材（いわゆるマシナブルセラミックス）と同程度であった。このため、切削などにより容易に任意の形状に加工できる。また、今回開発した二酸化バナジウム部材の蓄熱密度は、二酸化バナジウム粉末の潜熱由来の蓄熱密度（約250 J/cm^3）の約95 %であり、二酸化バナジウム粉末が持つ特性をほとんど維持したバルク部材であることを確認した。

［領　域　名］材料・化学、計量標準総合センター
［キーワード］相変化蓄熱材料、バナジウム酸化物、固体蓄熱材料

［研 究 題 目］樹脂材料化への材料革命を先導する最先端材料診断拠点の構築
［研究代表者］北本　大（機能化学研究部門）
［研究担当者］北本　大、佐藤　浩昭、大石　晃広、萩原　英昭、渡邉　亮太、Thierry Fouquet、加塩　詩子、中村　清香、水門　潤治、新澤　英之、陳　亮、山根　祥悟、木原　秀元、伊藤　祥太郎、青柳　将、渡邊　宏臣、羽成　修康、伊藤　信靖、稲垣　真輔、松山　重倫、伊藤　賢志、大島　永康、寺崎　正、藤尾　侑輝
（常勤職員22名、他2名）

［研 究 内 容］

近年、自動車・航空機などの輸送機器を始めとする多くの分野で、材料の樹脂化が軽量・低コスト化を目的とした材料革命の主流を占めている。素材から製品に至るサプライチェーン全体に渡って樹脂材料に対する信頼性担保が喫緊の課題となっており、材料評価に対する企業ニーズは増大の一途をたどっている。そこで、樹脂材料の化学構造解析や劣化解析技術を有する機能化学研究部門と有機材料評価の標準化や超高感度センシング技術を有する計量標準総合センターや製造技術研究部門などとの領域間連携による評価技術の高度化・パッケージ化に取り組む。実際の研究では、企業ニーズが極めて大きい樹脂材料の劣化診断・寿命予測を超初期段階で評価するための技術開発を目標として、下記の2つのサブテーマを実施した。

（a）構造解析・寿命予測技術の開発では、樹脂材料に含まれる酸化防止剤の正確な定量法を開発するとともに、実材料を模擬して試作した標準試験片の熱酸化劣化過程での添加剤濃度の変化を分析した。陽電子マイクロビームを用いた微細領域の陽電子消滅寿命測定法や、陽電子消滅寿命と消滅ガンマ線エネルギーを同時計測する手法など、樹脂非晶部の局所的な構造変化を解析可能な手法を開発した。

（b）劣化診断技術の開発では、自動車部品などに使用されるポリブチレンテレフタレートの加熱劣化サンプルについて、二次元相関近赤外分光法を用いて、劣化に伴うわずかな構造変化を検出できることを見出した。また、輸送機器や家電部品として使用されるガラス繊維充填ポリプロピレンについて、応力発光を用いる樹脂-フィラー界面状態の診断技術の適用性を検討した。

［領　域　名］材料・化学、エレクトロニクス・製造、計量標準総合センター
［キーワード］樹脂材料、高分子、添加剤、劣化診断、寿命予測

［研 究 題 目］ガスバリアフィルム用ナノクレイ規格
［研究代表者］蛯名　武雄（化学プロセス研究部門）
［研究担当者］蛯名　武雄、吉田　肇、新井　健太、鈴木　正哉、三好　陽子、犬飼　恵一
（常勤職員6名）

［研 究 内 容］

粘土（ナノクレイ）には、ハイガスバリアフィルムの製造に用いることができる高品質な粘土と、用いることができない安価な粘土があり、それにより、大きな価格差がある。現状では、粘土製造メーカーによって、カタログの特性データの項目や取得方法が異なっているため、ユーザーはどのメーカーの粘土を購入すべきか、直ちに判断ができず、粘土を用いたハイガスバリアフィルムの開発や普及の妨げになっている。

本研究では、ハイガスバリアフィルムの製造に適した粘土の特性と、その測定方法を標準化することにより、ハイガスバリアフィルムの製造にとって、適した粘土と不適な粘土の差別化を図るとともに、ハイガスバリアフィルム製造に適した高品質な粘土が得られる技術基盤を作ることによって、粘土を用いたハイガスバリアフィル

ムの開発や普及を促進することを目的とする。業界関係者などとのヒアリングなどを通して、測定データの項目や取得方法の検討を行い、その結果を反映させた規格案を作成した。本規格案（ISO／TC229／WG4／PG12；ガスバリア用ナノクレイ）については、2018年5月のISO／TC229ロンドン会議、2018年10月のISO／TC229クアラルンプール総会およびその後開催された三度のウェブミーティングで、内容の議論がされるとともに、国内エキスパート・関係者と会議を行い規格開発が進んだ。

［領　域　名］材料・化学、計量標準総合センター、地質調査総合センター

［キーワード］粘土、標準化、フィルム、ガスバリア性

［研 究 題 目］極限微細構造による未踏ハードウエア創出

［研究代表者］湯浅　新治（スピントロニクス研究センター）

［研究担当者］福島　章雄、薬師寺　啓、久保田　均、野崎　隆行（常勤職員21名）

［研 究 内 容］

本研究課題は、10 nm加工プラットフォームを産総研に整備し、将来の社会ニーズに備える革新的デバイス実証を目指すものである。最先端のEB描画装置を別予算で導入・立ち上げ・整備を行い、以下の項目について研究開発を行った。

・本研究で整備した電子線描画装置を用いて、300 mmウェーハ上にMTJ素子を作製するプロセスを開発し、直径15 nm以下のMTJ素子を再現性良く作製することに成功した。
・10 nm世代以降のチャネル材料である極薄膜GeOIチャネルに対して、薄膜化技術の高度化によりpMOSFETの性能向上に成功した。（VLSI2018, TEDにて発表）。特に、膜厚10 nm以下の極薄膜チャネルでは、その膜厚揺らぎがその性能に大きく影響を与えることを明らかにし、その改善技術（Dozen Digital Etching法）を提示した。本手法は、3次元チャネル構造形成の鍵となるプロセスであり、その実用化に向けて信頼性の検討にも入った。
・機械学習の多並列処理が可能な専用アクセラレータを開発し、FPGAに実装することによって、その性能を評価した。

［領　域　名］エレクトロニクス・製造

［キーワード］超微細加工、EB 描画装置、不揮発性メモリ MRAM、GeOI トランジスタ

［研 究 題 目］メタン生成補酵素を用いた革新的バイオガス生産システムの創製

［研究代表者］金子　雅紀（地圏資源環境研究部門）

［研究担当者］金子　雅紀、辻村　清也（常勤職員1名、他1名）

［研 究 内 容］

本研究では、メタン生成アーキアが特異的に持つ補酵素をメタン生成触媒として活用するためのシーズ研究を行う。2018年度は、ジャーファンメンターおよび精製ラインを用いて獲得した補酵素を電気化学的に活性化し、触媒として作用させることに成功した。今後は反応効率を上げるための反応セルおよび電極材の開発と反応系の改良を行う。また、触媒に作用することができる基質の探索も行っていく。

［領　域　名］地質調査総合センター

［キーワード］メタン生成アーキア、メタン生成補酵素、触媒反応

［研 究 題 目］スマート製造ツールキットの開発 －MZ Platform EX－

［研究代表者］加納　誠介（製造技術研究部門）

［研究担当者］加納　誠介、古川　慈之、近藤　伸亮、髙本　仁志、澤田　浩之、松本　光崇、増井　慶次郎（製造技術研究部門）（常勤職員7名）

［研 究 内 容］

産総研が開発した中小企業向けIT化支援ツール「MZ Platform」をベースに、中小企業が独自に各種製造機器と連携したスマート製造環境を構築できるツールキットを開発した。

製造業における生産形態は、社会からの要請に迅速に対応可能な「柔軟なものづくり」に移行すると考えられ、生産システムの数理モデルを核とした計測と予測および最適化計算で高生産性を実現する「スマート製造環境」の構築が急務である。このため、計測データを基にしたモデル化技術、ハードウェアおよびソフトウェアのシステム統合技術を開発し、実証していく必要がある。2018年度の研究開発では、ツールキット整備に関して、モデル編集による計測システムと可視化・通知システムに関するソフトウェア開発および開発したツールキットを用いたシステム構築人材の育成を行った。モデル編集と可視化技術に関してサービスレイヤでビジネス展開を実施している企業との共同研究を実施した。システム統合技術に関しても工作機械メーカと実工場での利用を想定した共同研究を実施した。ロボット状態取得ソフトウェア開発も並行して行い、複数種類でロボット状態の取得と検証およびMZPlatformとの基本データ連携を行った。

［領　域　名］エレクトロニクス・製造

［キーワード］MZ Platform、柔軟なものづくり、スマート製造環境、スマート製造ツールキット、モデル化技術

［研 究 題 目］複合ナイトライド薄膜を核とした事業展開への知財アセットの強化

［研究代表者］秋山　守人（製造技術研究部門）

［研究担当者］秋山　守人、田原　竜夫、山田　浩志、上原　雅人、本村　大成、石田　秀一、Sri Ayu Anggraini、平田　研二、市川　直樹（製造技術研究部門）、高井　一也、渡辺　一寿、奥田　誠、神谷　雅己（イノベーション推進本部）、馬場　創（エレクトロニクス・製造領域研究戦略部）（常勤職員14名）

［研 究 内 容］

次世代スマートフォン用圧電材料となる、窒化スカンジウムアルミニウム（Sc-AlN）薄膜の研究を進め、2017年度は莫大なライセンス収入（約1億円、特許名：圧電体薄膜、圧電体およびそれらの製造方法、ならびに当該圧電体薄膜を用いた圧電体共振子、アクチュエーター素子および物理センサー（特許第5190841号））を得た。しかし、スマートフォン市場の競争は激しく、強化しなければライセンス収入の減額が予期される。また、AlN 系薄膜は優れた耐熱性やセンサ感度、発電性能を持ち、車載用燃焼圧センサやスマートフォン用電源、マイクロフォン領域においても期待されている。

このような背景から、2018年度は培ってきた薄膜作製技術に加え、計算科学的な見地での研究を強化し、膜の特性向上および理論解析に関する研究を実施した。その結果、新しい材料の発見と、三元系の材料においても有効な材料探索方法を見いだした。2018年度は、この手法を積極的に利用していく。また、新しいデバイスの作製および評価を行い、周辺知財の創出による知財アセットの強化も進め、事業化展開を図る。さらに、今年度もセンサと AI や IoT を用いた、燃焼圧モニタリング技術や製造装置の予知保全などへの応用を拡充し、複合ナイトライド薄膜技術を中核とした技術開発の拠点化を目指す。

［領　域　名］エレクトロニクス・製造、

［キーワード］複合窒化物薄膜、圧電体、高周波フィルタ、センサ、スマートフォン

［研 究 題 目］光学的応力イメージング技術の標準化－応力発光法

［研究代表者］徐　超男（製造技術研究部門）

［研究担当者］徐　超男、立山　博、末成　幸二、有本　里美（製造技術研究部門）、兵藤　行志（人間情報研究部門）（常勤職員2名、他3名）

［研 究 内 容］

本研究は、応力発光法の国内・国際標準化を早急に推進することにより、当該技術が信頼性高く普及・活用され、広い産業分野における製品の安全性のより高効率な評価の実現をはじめ、より安全で効率的な社会の維持・構築へ貢献することが期待される。

2018年度は、応力発光体の性能評価の検討を行うため、応力発光体の選出、応力発光標準試料の作成の仕様および作成方法、標準試料の作成を進めた。また各種 JIS で設定された測定環境下で、加圧下での標準試料からの発光を比較評価した。さらに「ラウンドロビンテスト」の実施に向けて、国内外への実施説明および必要な諸手続きを進めている。

［領　域　名］エレクトロニクス・製造、情報・人間工学領域

［キーワード］応力イメージング技術、応力発光法、センサー、非破壊検査、可視化

［研 究 題 目］フレキシブルハイブリッドエレクトロニクス技術（センサタグ2.0）

［研究代表者］廣島　洋（集積マイクロシステム研究センター）

［研究担当者］廣島　洋、小林　健、竹下　俊弘、竹井　裕介、山本　典孝、吉田　学、延島　大樹、牛島　洋史、白川　直樹、野村　健一、日下　靖之、金澤　周介、岡田　浩尚、武井　亮平、ダニエルジメルカ、鎌田　俊英（常勤職員16名）

［研 究 内 容］

本研究は、曲げても壊れず、薄くて軽い高性能なセンサデバイスを作製するため、集積マイクロシステム研究センターの極薄シリコン技術とフレキシブルエレクトロニクス研究センターの非加熱実装技術を融合させフレキシブルハイブリッドエレクトロニクスの製造技術の確立を目的としている。

2018年度は、極薄シリコン回路やセンサを布などのテキスタイルに実装するストレッチャブルハイブリッドエレクトロニクス（SHE）技術、および、紙やフィルムに実装する Silicon on Paper 技術に取り組んだ。SHE 技術では起毛電極と配線を形成したテキスタイル上に、極薄 MEMS 筋音センサを集積化し、筋肉を刺激しながら状態をモニタリングすることに成功した。この極薄 MEMS 筋音センサにより、筋肉が電気刺激の周波数の上昇により硬直状態になることを見出した。また、極薄 MEMS とスクリーンオフセット印刷配線による低コスト化技術を開発し、高精度脈波センサ作製に適用した。Silicon on Paper 技術では、配線の印刷形成が可能な基板となる紙素材を選定し、スクリーンオフセット印刷法により紙上に銅ペーストパターンを印刷し、低温低抵抗化処理を行うことで、紙上への印刷形成による回路配線形成に成功した。

［領　域　名］エレクトロニクス・製造

［キーワード］フレキシブルハイブリッドエレクトロニクス、ウエアラブル、MEMS、プリンテッドエレクトロニクス、極薄シリコン、非加熱実装、筋音センサ、脈波センサ

［研究題目］スマートテキスタイル基盤技術の研究開発（北陸プロジェクト）
［研究代表者］牛島　洋史（フレキシブルエレクトロニクス研究センター）
［研究担当者］牛島　洋史、吉田　学、植村　聖、野村　健一、金澤　周介、延島　大樹、小林　健、竹井　祐介、竹下　俊弘、堀井　美徳、尾上　美紀、藤田　真理子、上野　尚子（常勤職員10名、他4名）
［研究内容］

北陸地域に集積する繊維企業は優れた独自技術を有するものの電子技術に関する知見に乏しいため、産総研が優位性を持つ印刷エレクトロニクスや微細加工技術、先端機能材料を、織布・編立・紡糸・縫製技術の強みを生かせる形の技術シーズに仕上げれば、生活者に IoT の恩恵を直接もたらすスマートテキスタイルが実現できるものと考え、心電や筋電、心拍、呼吸、体温などを着用者に気付かれずに測定することができるセンシングウェアや、座圧分布の時間変化を計測するストレッチャブルなセンシングシートで人の姿勢や動作を検出する椅子など、一億総活躍社会の構築に資する具体的・象徴的ターゲットを掲げ、洗濯耐性をもった伸縮性導電ペーストとその印刷技術やテキスタイル表面に導電性インクを印刷しても裏面に染みず表裏の電極を短絡させない技術などのほか、低温で IC と導電糸との電気的接合を行う技術やモーションアーティファクトの少ないテキスタイルセンサなど、各繊維企業の新事業への効果が目に見える基盤技術の開発と実証を行い、公設試を通じて橋渡しすることを想定し、公設試や地域企業と連携を図りながら、それらの企業が事業化可能な技術シーズを開発することを目指す。

［領域名］エレクトロニクス・製造
［キーワード］スマートテキスタイル、e-テキスタイル、ウェアラブルデバイス、フレキシブルエレクトロニクス、導電性テキスタイル、バイタルセンシング

［研究題目］新たな高分解能曳航型探査パッケージ *AISTs* の開発
［研究代表者］荒井　晃作（地質情報研究部門）
［研究担当者］荒井　晃作、井上　卓彦、下田　玄、佐藤　太一、片山　肇、名和　一成、石塚　治（活断層・火山研究部門）、森田　澄人（地圏資源環境研究部門）、小畠　時彦（計量標準総合センター工学計測標準研究部門）、梶川　宏明（計量標準総合センター工学計測標準研究部門）、粥川　洋平（計量標準総合センター工学計測標準研究部門）、井上　絵里（常勤職員11名、他1名）
［研究内容］

海底地質情報の高分解能化を目指し、海底近傍での探査を可能にする新探査パッケージ *AISTs*（Advanced Integrated Sensors Towing system for High-resolution Geo-survey）を開発し、日本周辺海域の有効利用を促進する。本パッケージは反射法音波探査機のみでなく、高分解能海底地形探査装置、海底面音響探査装置に加え、新たに即時観測型高精度磁力計、化学センサー類を同時運用可能で、より効率的に海底面および海底下の微細地質構造を明らかにできる世界唯一の装置の開発となる。領域連携として、曳航深度精度向上と新たな絶対塩分センサーの開発を行い、曳航技術開発とともに水中での成分検出精度の向上を目指す。2018年度は、2017年度に導入した塩分センサーの実用化、光ファイバーケーブルによるリアルタイムデータの収集テストを実施する。これらの実海域のデータ取得を目指し、海底火山のエリアで新たなデータ取得に成功した。また磁気探査ユニット、化学センサデータを現有機器へ統合し、深海地質探査パッケージを構築した。水深計のドリフト特性を明らかにし、観測現場で水深情報の高精度化する手法を検討した。電気伝導度センサーに代わる絶対塩分センサーの開発・小型化を行い、深海での塩分計測の高精度化・実用化への目処を立てた。

［領域名］地質調査総合センター
［キーワード］深海曳航、探査技術、高分解能、反射法音波探査、地形、音響、地層探査、磁力探査

［研究題目］休廃止鉱山などの持続可能な鉱害対策に向けた環境管理プラットフォームの構築
［研究代表者］光畑　裕司（地圏資源環境研究部門）
［研究担当者］光畑　裕司、保高　徹生、張　銘、鈴木正哉（地圏資源環境研究部門）、川本　徹、Durga Parajuli（ナノ材料研究部門）、羽部　浩、堀　知行（環境管理研究部門）、稲垣　和三、朱　彦北（物質計測標準研究部門）、内藤　航、岩崎　雄一（安全科学研究部門）（常勤職員12名）
［研究内容］

日本に97ある休廃止鉱山などの廃水処理の処理コストは年間20億円以上が国費負担であり、停止の目処はたっていない。本研究では休廃止鉱山などの廃水処理などの環境管理の「卒業」に向けた道筋の構築を目的とし、産総研内で関連する2領域・2センターの5研究部門が連携し、以下の研究を推進、従来型の高コスト・高環境負荷型処理からの脱却を目指した。

具体的には、①費用対リスク削減効果に基づく鉱山対

策の優先順位付け、②低コスト・低環境負荷型の調査・措置手法の開発、③持続可能性を考慮したグリーン・レメディエーション・プラットフォームの構築に関する検討を実施した。

［領　域　名］地質調査総合センター、材料・化学、エネルギー・環境、計測標準総合センター
［キーワード］グリーンレメディエーション、休廃止鉱山、リスク評価、計測手法、措置手法

［研 究 題 目］国内石油産業を復興する Oil to Gas（O2G）革命

［研究代表者］吉岡　秀佳（地圏資源環境研究部門）
［研究担当者］吉岡　秀佳、坂田　将、金子　雅紀、眞弓　大介、須田　好、高橋　幸士、朝比奈　健太、張　銘（地圏資源環境研究部門）、
玉木　秀幸、成廣　隆、延　優、鎌形　洋一、加藤　創一郎、
五十嵐　健輔（生物プロセス研究部門）
（常勤職員14名）

［研 究 内 容］

これまで油田に生息するメタン生成微生物群を用いて地下の残存原油を天然ガスに変換し回収する生物的原油メタン変換技術の開発を民間企業と共同で推進してきた。その結果、油層からメタン生成微生物群を獲得し、独自の促進剤を用いて原油メタン変換活性の賦活化を実現している。この研究成果をもとに、本研究では現場油層での原油-メタン変換反応を検出するためのモニタリング方法に関して、産総研独自の技術を開発し、そのための実験室の整備を重点的に行った。具体的には、1）トルエン分解反応における中核的微生物を特定し、油層環境におけるトルエン分解細菌を次世代シーケンサーによる遺伝子解析で検出する技術を確立した。2）トルエン分解反応で生成する特徴的な中間代謝産物を探索し、GC/MS で検出する方法を確立した。3）原油中のアルカン定量分析の精度や確度を向上し、油層環境中のアルカン生分解の定量的評価技術を確立した。4）超高感度^{13}C トレーサー法による原油－メタン変換反応の定量解析と代謝産物の探索を行うために、専用の実験機器・分析装置・解析ソフトウェアを備える特別実験室を整備した。

本研究では、地質調査総合センターと生命工学領域との分野融合研究の利点を活かし、地球化学と微生物学、分子生物学の視点から原油－メタン変換反応を捉える多角的分析法を採用することで、トルエン分解に着目した独自のモニタリング指標を開発した。また将来、本開発技術を実油田に適用する際に不可欠となる原油分解メタン生成微生物コミュニティーの大量培養装置の開発にも着手した。

［領　域　名］地質調査総合センター、生命工学
［キーワード］油層微生物、原油メタン変換、トルエン分解、モニタリング、大量培養

［研 究 題 目］ガスバリアフィルム用ナノクレイ規格

［研究代表者］蛯名　武雄（化学プロセス研究部門）
［研究担当者］蛯名　武雄（化学プロセス研究部門）、吉田　肇、新井　健太（工学計測標準研究部門）、
鈴木　正哉、三好　陽子、
犬飼　恵一（構造材料研究部門）
（常勤職員6名）

［研 究 内 容］

粘土（ナノクレイ）にはハイガスバリアフィルムの製造に用いることができる高品質な粘土と用いることができない安価な粘土があり、両者には大きな価格差がある。しかし、品質を示すデータの項目やその測定方法は粘土販売メーカーによって異なるため、ユーザーはどのメーカーの粘土を購入すべきか直ちに判断ができず、粘土を用いたハイガスバリアフィルムの開発や普及の妨げになっている。本提案では、ハイガスバリアフィルムの製造に適した粘土の特性と、その測定方法を国際標準化することを目的とする。

本規格案を ISO（国際標準化機構）に提案した結果、ISO の技術委員会の1つである TC229（ナノテクノロジー専門委員会）の議長から、先に提案されたイランの規格案の内容と重複していることを指摘された。2017年10月のソウル会議において、本規格案をナノクレイ規格 Part-1とし、イランの規格案を Part-2とすることで合意した。本規格案は、2017年12月に NWIP（新規事業案件提案）投票が行われ、2018年3月に採決され、国際標準化に向けて進むことが決定した。現在、イランとの議論により、本規格案とイラン案の仕分けは明確になり、日本の主張点はほぼ受け入れられた。2018年度は国内審議委員会や規格分科会を数回開催し、国内意見の収集および規格の詳細の調整を行った。本規格案の ANNEX にはメチレンブルー吸着量測定方法を記載し、2019年3月に制定された同方法の JIS 規格と矛盾が無いように調整中である。

［領　域　名］材料・化学、計量標準総合センター、地質調査総合センター
［キーワード］粘土、ガスバリアフィルム、国際標準化

［研 究 題 目］陸空無人機を活用した地質調査技術高度化 FS

［研究代表者］横田　俊之（地圏資源環境研究部門）
［研究担当者］横田　俊之、光畑　裕司、相馬　宣和
（常勤職員3名）

［研 究 内 容］

近年、ドローン（マルチコプタ）の開発・利用が著しい。しかしその地質調査への利用は主として空撮や地形測量に留まっており、地下の探査への適用は、世界中で

現在研究開発中である。産総研では NEDO プロジェクトのもと、ドローン懸吊型電磁探査による埋没車両の探査技術の開発を行った。その技術を基に、さらに民間企業のニーズを調査したうえで、他の探査センサーも組み込んで、企業と連携したドローン物理探査技術の構築を目指している。

2018年度は、(1) 研究会において現状の技術開発状況の報告、コンソーシアム構想の提案、関連企業からのニーズ把握、野外航行計測デモへの参加およびコンソーシアムへの参画希望調査、(2) 欧州物理探査学会主催の浅層地球科学2018における海外最新技術動向調査、(3) 農研機構農村工学研究部門の圃場実験サイトでの野外航行・懸吊型空中電磁探査計測デモの開催、(4) 国内学会での野外航行計測実験報告および企業との共同開発研究への検討、に着手した。

[領　域　名] 地質調査総合センター

[キーワード] ドローン、懸吊型、空中物理探査、電磁探査

[研 究 題 目] 3D 計測エボリューション

[研究代表者] 高辻　利之（工学計測標準研究部門）

[研究担当者] 高辻　利之、阿部　誠、佐藤　理、鍛島　麻理子、松崎　和也、寺崎　正（製造技術研究部門）、呂　明子、加藤　裕美（常勤職員6名、他2名）

[研 究 内 容]

製品の設計・製造・検査などの一連の工程においてデジタルデータを使って効率化する試みがデジタルエンジニアリングとして取り組まれている。さらにデジタルデータを活用してものづくりの工程の PDCA を有機的に回すことによって生産性を向上する、クローズドループエンジニアリングに対する期待が高まっている。こうした動向に対し、45の公設試験研究機関（以下、公設研）、16社の民間企業オブザーバー、さらに3者の有識者の参画を得て研究会活動に取り組んだ。2018年度は3D プリンタの造形誤差を簡便に測定・評価して造形精度の向上にフィードバックするための補正方法とサポートソフトウェアを開発し、45公設研において造形誤差を半分以下に低減できることを実証した。公設研を通した地域支援ネットワークへの普及を促進し、公設研と地域企業48社との間での受託研究・共同研究の実施につなげた。

[領　域　名] 計量標準総合センター

[キーワード] 3D プリンタ、3D スキャナ、3D 造形、3D 計測、3D ものづくり、クローズドループエンジニアリング

[研 究 題 目] 革新的超微小質量・力・トルク計測技術の開発

[研究代表者] 藤井　賢一（工学計測標準研究部門）

[研究担当者] 藤井　賢一、山本　泰之、藤田　一慧、西野　敦洋（常勤職員4名）

[研 究 内 容]

キログラムの基準が人工物であるキログラム原器からプランク定数に移行すると、これまで測定することが困難だった超微小な質量、力、トルクなどの力学量をプランク定数にトレーサブルな方法で測定することが可能になる。このため、2019年5月20日からキログラムの新しい定義が施行されることを積極的に活用し、超微小な質量・力・トルクなどの計測技術を開発した。さらに、これらの技術を世界に先駆けて微量分析技術やナノテクノロジーなどに応用するために、電圧天びん、光放射圧測定装置、超微小トルク測定装置などを開発し、企業との共同研究などを通じてこれらの計測技術を製品化することを目標として研究開発を行った。

超微小質量・力計測技術については、静電容量 C の鉛直方向の変位 z への依存性（$\mathrm{d}C/\mathrm{d}z$）の測定から微小な静電気力を正確に発生できるボルトバランス装置を開発した。また、MEMS 質量センサーの基本構造を設計し、$\mathrm{d}C/\mathrm{d}z$ の校正を省くことが可能な測定原理の検討を進めた。また、光放射圧の測定による超微小質量・力計測の健全性を評価するために、ボルトバランスによって光放射圧を評価する装置も開発し、多様な測定原理を応用した計測技術開発を行った。特に、MEMS 質量センサーについては企業との共同研究を実施し、顕微鏡下での微小質量計測のデモンストレーションを行った。

超微小トルク計測技術についてはキッブルバランス法の測定原理を回転系に応用し、国際単位系（SI）の定義にトレーサブルなトルクとしては世界初となる 0.3 μN·m の発生に成功した。また、微小トルク標準を供給するために、電磁力方式によるトルク計測機器の校正技術を開発し、その製品化に向けた企業との共同研究を実施した。

[領　域　名] 計量標準総合センター

[キーワード] 微小質量、微小力、微小トルク、電圧天びん、光放射圧、プランク定数

[研 究 題 目] ミリ波帯二平衡平板型共振法による誘電体評価技術の研究

[研究代表者] 加藤　悠人、堀部　雅弘（物理計測標準研究部門）（常勤職員2名）

[研 究 内 容]

自動車衝突防止レーダー、短距離無線通信（WiGig）や第5世代／第6世代携帯電話などの部品（回路・アンテナ）の設計に不可欠な誘電率は、ミリ波帯においては測定の再現性や信頼性に課題があり、設計に使用できるパラメータとして信頼することができていない。そこで、産総研の保有するミリ波帯の電磁波計測技術によりミリ波帯の誘電率測定の再現性を改善し、測定結果の不確かさを明確にした誘電率計測技術を実現し、その測定手順や解析方法を標準化に取り組む。そして、国際標準化の

取り組みと平行して、測定システム（ノウハウ）および解析プログラムの利用普及を推進してきた。

2018年度は、共振器の堅牢性（長期的な使用における性能の安定性）や測定再現性・精度の評価と改良、解析プログラムのプログラムの利便性向上を進め、測定方法自体の妥当性検証のための、国際的なラウンドロビンを開始した。これに平行して、共振器製造業者、計測器メーカーと連携して、産総研のプログラムをライセンシングし、測定システムとしての普及を図り、3件のプログラムのライセンシングを行った。また、原理と実証データに基づき、IEC TC46/SC46F に標準化の新規提案（NP）を行い、関係者と調整を図りつつ、審議への対応を行った。

［領　域　名］計量標準総合センター

［キーワード］誘電率計測、ミリ波、国際標準化、ライセンシング

［研 究 題 目］ナノ構造と単一電子制御技術を用いた極限量子計測の実現

［研究代表者］金子　晋久（物理計測標準研究部門）

［研究担当者］金子　晋久、丸山　道隆、大江　武彦、浦野　千春、福山　康弘、中村　秀司、岡崎　雄馬、高田　真太郎、三澤　哲郎、浮辺　雅弘、牧瀬　圭正、川畑　史郎、内藤　裕一（常勤職員13名）

［研 究 内 容］

超高感度の量子技術は、将来新しいデジタル社会の実現と目指すべき未来社会において重要な技術となる。本研究では単一電子操作技術を中心にその基盤量子技術の確立を目指している。さらに SDGs を念頭に、培った関連精密計測技術を産業界に橋渡しをすることも目標としている。量子素子の作製において、まず量子位相滑り素子用の成膜装置を整備した。外部大学との協力関係も強化し窒化モリブデンレニウム成膜条件の最適化を行なった。単一電子ポンプ素子においては、半導体量子ドット素子中を流れる電子を単一電子分解で実時間測定することで高周波測定系の動作確認を行った。さらに半導体単一電子素子を用いて人工分子を形成し、人工分子系で初めてファノ効果の観測に成功した。（Physical Review B 誌）。外部機関との協力体制を強め、高速単一電子ポンプ用の装置を完成させた。韓国 KRISS との共同で1 MΩ 量子ホールアレー素子の量子電流電圧変換の実験を開始し、その基本特性を明らかにした。微小電流検出10 MΩ 量子ホールアレーデバイスの作製も行い検証作業を行った。微細なメカニカル振動子を用いた核磁気共鳴の制御に成功し、プレス発表（Nature Comm 誌）を実施した。また、新規核スピン計測に向けた実験環境整備を行った。異常量子ホール効果の測定を行い、薄膜作製を担当する理研と協調しながらより高性能な薄膜を作製した。従来より100倍程度の大きな電流を印加できる素子の作製に成功し、現在、高感度な抵抗値評価を行うための新型ブリッジの開発に取り組んでいる。

民間への技術に橋渡しについては、精密電気コンソーシアムを通じて、共同研究、コンサルテーションを実施した。

［領　域　名］計量標準総合センター、エレクトロニクス・製造領域

［キーワード］電子、単一電子、電気素量、電荷センサ、量子位相滑り、MEMS、メカニカル振動子、量子ホール効果、集積量子化ホール素子

［研 究 題 目］ドーピング検査の国際整合性確保のための禁止物質の評価技術開発

［研究代表者］井原　俊英（物質計測標準研究部門）

［研究担当者］井原　俊英、沼田　雅彦、川口　研、山崎　太一、斎藤　直樹、黒江　美穂、山路　俊樹、五十嵐　正安、中村　哲江、鮑　新努、大塚　聡子（常勤職員8名、他3名）

［研 究 内 容］

本研究は、オリンピックなどの国際競技大会で実施されるドーピング検査の国際整合性を支援するため、定量核磁気共鳴分光法（qNMR）を中核技術としたトレーサブルな分析基盤の構築を行うものある。

世界ドーピング防止機構（WADA）が認定する分析機関が実施するドーピング検査の信頼性確保には、その根幹となる検査機器の校正に用いる標準物質の品質確保が必須となっている。そこで、WADA から産総研への計量学的な支援の要請を受けて優先順位の検討を行った2種類のドーピング禁止物質について、ヘリウム冷却極低温プローブを用いた qNMR などによる迅速値付け技術の確立と認証標準物質の開発に着手した。

また、ドーピング禁止物質などの生体関連物質の多くは類似構造の不純物を含むため、qNMR における不純物シグナルの重なりによる特性値のバイアスが懸念される。そこで、この影響排除を可能とする技術の開発を目指し、装置メーカとの共同研究を開始した。

なお、2018年7月1日に計量標準総合センターにドーピング検査標準研究ラボを設置し、信頼性の高いドーピング検査結果を得るために必要となる計量学的に高品質な標準物質の拡充を体系的に行える体制を構築した。

［領　域　名］計量標準総合センター、スピントロニクス研究センター、触媒化学融合研究センター

［キーワード］ドーピング検査、ドーピング禁止物質、世界ドーピング防止機構、定量核磁気共鳴分光法、認証標準物質

［研 究 題 目］流動場分離法を用いたナノ材料分級法に

係る国際規格の提案

［研究代表者］加藤　晴久（物質計測標準研究部門）
［研究担当者］加藤　晴久、中村　文子、伴野　秀邦
（常勤職員1名、他2名）

［研 究 内 容］

欧米で急速に進捗するナノ材料の輸出入規制やナノ適合判定に係る法整備の進展は、本来高品質であるとされる国産ナノ材料の競争力にマイナスの影響を与えうる懸念が高い。優れた国産ナノ材料の特性を示しつつ、ナノ適合判定を実施するには分級法を用いたナノ材料の特性評価は欠かすことができない。そこで、本研究ではナノ材料分級法の中でも最も適用範囲が広く、世界規模で利用されている流動場分離法に対し、材料の適用範囲ならびに規定すべき分級条件因子などを決定する評価研究を実施した。研究代表者はプロジェクトリーダーとして当該方法に関する国際規格の策定を主導し、その規格は2018年度6月に ISO の技術仕様書（ISO/TS 21362）として発行された。さらに2018年11月 ISO/TC229（ナノテクノロジー）総会にて、国際標準へ格上げして策定を進めることが合意された。

［領　域　名］計量標準総合センター
［キーワード］流動場分離法、分級、粒子径、粒子径分布

［研 究 題 目］測定および保存に用いる容器などの生体分子適合性評価技術および品質管理に関する国際標準化

［研究代表者］藤井　紳一郎（物質計測標準研究部門）
［研究担当者］藤井　紳一郎、野田　尚宏
（常勤職員2名）

［研 究 内 容］

本研究は、容器の生体試料適合性に関する評価技術および製品認証などにおける規格を国際標準化することで、保存試料の安定性向上と、ユーザーのリスク回避に繋げるものである。また、当該国際標準による製品認証を受けることで、国産容器などの国際競争力向上を狙う。

本研究では特に、「吸着評価技術の検討および低吸着容器の開発への応用」、「関連する評価技術・低吸着容器開発の国内、海外動向の把握」、「生体関連分子の吸着評価技術に関する国際標準開発」をサブテーマとして設定し、新規プロジェクト提案を目標とした。提案先としては、ISO/TC276（バイオテクノロジー）、ISO/TC212（臨床検査と体外診断検査システム）、ISO/TC34（食品）など生体試料計測に関する技術委員会を対象として情報収集を行い、関連する提案がなされていないか調査を行った。

［領　域　名］計量標準総合センター、生命工学
［キーワード］容器、生体試料、吸着、計測、核酸標準、品質管理

［研 究 題 目］高圧気体用圧力計の校正方法および特性試験方法の標準化

［研究代表者］梶川　宏明（工学計測標準研究部門）
［研究担当者］梶川　宏明、小島　桃子、飯泉　英昭、小畠　時彦（常勤職員4名）

［研 究 内 容］

水素ステーション、化学プラントなどの高圧ガス利用施設では、使用する圧力計の定期的な校正・検査が必要である。現在、高圧気体用圧力計の校正方法について共通の技術基準はなく、方法の妥当性の検証も十分でない。校正事業者や検査事業者からは、校正方法やトレーサビリティ確保の方法についての技術基準（標準化）が要望されている。方法の妥当性や校正結果の整合性の検証は、国際整合性の確保された気体圧力標準と液体圧力標準の両方を維持している産総研の技術により可能となるため、産総研が主導して検証実験や規格化を進めることが期待されている。

本研究では、高圧気体を利用する事業者に対して圧力計の校正・検査に関する技術課題とニーズ調査を行い、調査で挙がった方法について検証実験を行う。複数の方法で行った校正結果の整合性を確認するとともに、それぞれの方法で適切な校正結果を得るために必要な技術要件（装置構成や加圧手順など）を明らかにする。技術調査および検証実験の結果を基に、校正方法・特性試験方法の規格化を行うことを目的とする。

20180年度は、高圧気体用圧力計の校正方法についての JIS 素案作成のため、検討会を開催した。民間の圧力計製造業者および校正事業者に委員として参加して頂き、高圧気体用圧力計を校正する際に利用される方法に関して、必要な装置構成、校正準備・本測定・後処理の手順や注意点などを記載した JIS 素案の作成を行った。また、一般社団法人日本計量機器工業連合会と共同で日本規格協会の JIS 原案作成公募制度に応募して採択され、JIS 原案作成委員会および分科会の設置準備を行った。

［領　域　名］計量標準総合センター
［キーワード］圧力校正、圧力計、高圧ガス、水素ステーション

［研 究 題 目］座標測定機（CMM）による幾何形状測定結果の不確かさ算出法の標準化

［研究代表者］佐藤　理（工学計測標準研究部門）
［研究担当者］佐藤　理、阿部　誠、松崎　和也
（常勤職員3名）

［研 究 内 容］

2000年代に入り機械・電機製造業を中心に、製品構想および設計段階における三次元 CAD の利用と、そこから生成する加工データの活用が増加している。製品の検査においては、座標測定機（Coordinate Measuring Machine: CMM）を中心とする三次元寸法形状測定システムを利用した、設計値と三次元形状測定データとの照合が行われており、測定の不確かさを考慮して合否判定

を行うことが求められている（ISO 14263-1:2017）。しかしながらCMMは複雑な計測システムであり、その測定の不確かさを算出することは容易ではない。CMMを使用した検査における測定不確かさ算出法の標準化として、日本側からは産総研を中心として、製造現場にも普及させやすい、複数姿勢・複数回測定から不確かさを算出する方法の標準化をISO 15530シリーズの1パートとして制定するよう、ISO TC213に働きかけてきた。

本研究では、今後のISOにおける標準化活動において多くの票数を持つ欧州側と、不確かさ算出法における方法論などの意見調整を行い、必要な技術的エビデンスを収集する準備を行った。欧州の複数の国立研究所と連名で、本手法を含む一連の測定の不確かさ評価手法（ISO 15530-2 およびISO 15530-5）の標準化推進プロジェクト（EUCoM Project）を2018年6月から開始した。本プロジェクトは3年間で実施される。このプロジェクトによる成果は、日本をプロジェクトリーダとして提案するISO 15530-2の審議において、理論面、技術面での根拠として活用される。今後の年次展開としては、EUCoMプロジェクト期間開始から18ケ月目を目標に、マイルストーンとして複数姿勢・複数回測定から不確かさを算出する方法を確立する計画となっている。またプロジェクト34ケ月目までにISO TC213 WG10 での審議のための検証実験を完了し、ISO 15530-2（日本から）およびISO 15530-5（欧州から）として提案し、国際標準化を進める計画となっている。2018年7月にキックオフミーティングをイタリア INRIM で開催し、2018年9月のISO/TC213/WG10プエブラ会議（ポーランド）にて、プロジェクト進捗状況ならびに不確かさ算出手順案を報告した。

技術面の検討については産総研とドイツ物理工学研究所が連携して進める。検証実験の実施にあたっては、東京都立産業技術研究センターも協力することとなった。検証実験のプロトコル作成に先立ち、複数の幾何公差を含むゲージを作成し、提案する手法で妥当な大きさの測定の不確かさを付与できるかを検討した。検討結果はEUCoM プロジェクト内で共有され、2019年2月のISO/TC213/WG10 ジュネーブ会議（スイス）ならびに2019年3月のEUCoM Project 9th month meeting（チェコ、CMI）で報告した。

［領　域　名］計量標準総合センター
［キーワード］適合性評価、不確かさ、3D計測

２．事業組織・本部組織業務

2015年からの産総研第4期中長期計画の開始に伴い、「コンプライアンスの強化」「『橋渡し』のための研究企画」「知財・標準化、産学連携等の強化」「研究職と事務職の人事の一元的管理と適材適所の配置、人材育成の強化」「広報活動の強化」に関する組織および業務体制の見直しを行うとともに、研究支援体制（事業組織）を再編することで、より一層の業務効率化を図った。

(1) 本部組織・特別の組織

2018年度は業務の効率化および適正化を図るため、各組織が所掌する業務の調整、名称の変更、組織の設置などを以下のとおり実施した。

・産総研における法務業務の体制を強化するため、法務室から法務部に改編した。
・環境安全本部 情報基盤部を廃止し、情報セキュリティの統括を担う部署として「情報セキュリティ部」を設置した。また、情報化推進を担う部署として環境安全本部 環境安全企画部に「情報システム室」を設置した。

（組織再編の一覧表は「５．組織編成」に記載）

【本部組織】
・企画本部
・コンプライアンス推進本部
・イノベーション推進本部
・環境安全本部
・総務本部
・評価部
・情報セキュリティ部
・監査室

【特別の組織】
・TIA 推進センター

＜凡 例＞
本部・事業組織名（英語名）

所在地：つくば中央第×、△△センター
人　員：常勤職員数（研究職員数）
概　要：部門概要

機構図（2019/3/31現在の役職者名）

××室（英語名）
（つくば中央第○）
概要：業務内容
△△室（英語名）
（△△センター）
概要：業務内容

業務報告データ

1）コンプライアンス推進本部（Compliance Headquarters）

所在地：つくば中央第1
人　員：7名（3名）

概　要：

コンプライアンス推進本部は、研究所のコンプライアンス推進に関する体制の構築・取り組みおよび研究ミスコンダクト（研究成果物などの作成に係るねつ造、改ざん、盗用など）への対応などを行っている。

2018年度の主な活動は以下のとおりである。

1. リスク管理および危機対策の取り組み

(1) コンプライアンス推進委員会（リスク情報報告会）の開催

顕在化したリスク情報を現場から収集し、理事長およびコンプライアンス推進担当理事などに報告するためのコンプライアンス推進委員会を原則毎週開催した。なお、同委員会では、リスク情報ごとに対処方針を検討するとともに、適宜現場への指示を行った。

(2) リスク情報の共有

リスク情報を月単位で取りまとめ、研究所内で定期的に開催されている役員の連絡会議および事業所長などの連絡会議において、毎月リスク情報を共有し、研究所内への周知および注意喚起を行った。

(3) コンプライアンスに関する他機関との連携強化

「国立研究開発法人協議会」（国研協）に産総研の主導により設置された「コンプライアンス専門部会」の専門部会長および事務局を担い、2018年度に専門部会を3回開催し、コンプライアンスに関する情報共有や意見交換などを行った。

また、産総研における新たな取り組みである「コンプライアンス推進週間」を合同で実施し、国研協統一ポスターを作成するとともに、参加法人の幹部および管理職を対象とした研修を実施した。

2. コンプライアンスの普及啓発活動

(1) コンプライアンス出張研修および「コンプライアンス推進週間」

全職員を対象とした「e-ラーニング研修」およびコンプライアンス推進本部の職員が産総研内の各事業所および地域センターに出向く「出張研修」を引き続き実施した。

また、産総研初の取り組みとして「コンプライアンス推進週間（2018年12月3日－12月7日）」を設定し、①コンプライアンスに関する意識啓発のためのハンドブックおよび携帯用カードの作成・配布、②幹部および管理職を対象とした特別研修の実施、③部署毎に主体的な取り組み事項を決定・実施し全部署での共有などを行った。

(2)「コンプラ便り」の発行

コンプライアンス意識向上を図るため、視覚的に訴えるポスター形式の「コンプラ便り」（職員向けレター）を毎月発行し、イントラネット上に掲載するとともに、全事業所および全地域センターに掲示した。

3. 研究ミスコンダクトへの対応およびその防止策

(1) 研究ミスコンダクトへの対応

所内規程に基づき、研究者倫理統括者の指揮の下、研究ミスコンダクト事案に迅速かつ厳正に対応した。

(2) 剽窃探知オンラインツールの利用促進

不正防止の取り組みの一助として、引用・参考文献の表示漏れ、意図しない自己剽窃などを防ぐために剽窃探知オンラインツールを研修やイントラネットなどで周知し、利用の促進を図った。

構成図（2019/3/31現在）

［コンプライアンス推進本部］

本部長	中鉢　良治（理事長）
副本部長	三木　幸信（副理事長）
担当理事	白石　重明
担当理事	岡田　武
審議役	石井　正一
総括企画主幹	吉川　敏之

［コンプライアンス推進室］

室長	益子　利和

コンプライアンス推進室（Compliance Office）

概　要：

コンプライアンス推進室は、コンプライアンス推進委員会の事務、研究所のコンプライアンス推進に関する体制の構築・取り組みおよび研究ミスコンダクト（研究成果物などの作成に係るねつ造、改ざん、盗用など）への対応などを行っている。

2）監査室（Audit Office）

所在地：つくば中央第1
人　員：6名

概　要：

監査室は、(1) ①業務の有効性および効率性、②事業活動に係る法令などの遵守、③資産の保全、④財務報告書などの信頼性の実現のため、各業務が適正かつ効率的に機能しているかモニタリングすることを目

的とした内部監査業務、(2) 研究所の財務内容などの監査を含む業務の能率的かつ効果的な運営を確保することを目的とした独立行政法人通則法第19条第4項に基づく監事の監査業務の支援に関する業務、(3) 会計検査院法（昭和22年4月19日法律第73号）に規定する検査への対応に関する業務を行っている。

機構図（2019/3/31現在）

［監査室］
室　　長　　菊地　正寛

2018年度の主な活動

内部監査については、監査の必要性の高い特定のテーマに加え、研究ユニットの業務全般について包括的な監査を実施した。監査を通じて把握・取得した業務の実態および客観的データについては、分析・評価することにより、当該業務の合規性、有効性、効率性の把握と課題などを抽出し、監査対象部署などに対して改善提言などを行った。また、過年度の内部監査における改善提言に対する改善状況について、フォローアップ監査を行った。

監事の監査業務の支援については、監事監査が適正かつ効率的に行えるよう監事との打合せを十分に行うとともに、監査対象部署の事前情報収集、データ作成、日程調整および監査記録作成などを行った。

会計検査院による検査対応業務については、内部監査と会計検査院による検査の情報を一元的に管理し、関係部署との情報共有を十分に行うことにより、適切かつ迅速な対応を行った。

3）評価部
（Evaluation Department）

所在地：つくば中央第1
人　員：10名（8名）
概　要：

評価部のミッションは、公正かつ中立的な立場から研究所の活動が評価されることを通じて、研究所運営における PDCA サイクルが徹底されるための要の役割を果たすことである。

具体的には、外部委員からなる評価委員会などの事務局として、委員による指摘が、①研究、研究関連およびその他の業務活動の活性化ならびに質的向上と、②経営層による優れた経営判断に繋がるよう、効果的かつ効率的に委員会を運営し、また、③評価結果を公開して透明性確保と国民への説明責任を果たすことである。

2018年度は、年度評価に加え、第4期中長期目標期間見込評価（第4期中長期目標期間における2018年度までの実績および2019年度終了時までに見込まれる実績の評価）に向けて、他法人の見込評価の事例を調査し、2つの評価を一体的に実施できるよう、評価プロセスを構築した。

また、2017年度までの評価プロセスや評価結果を詳細に分析し、評価書作成ガイドラインとして整備することにより、評価の充実と効率化を図った。

その上で次の業務を行った。

1. 2017年度実績の評価
   (1) 外部評価
   7領域の研究評価委員会および研究関連業務評価委員会による2017年度の評価結果を報告書として公開した。
   (2) 自己評価
   2017年度の自己評価案を取りまとめ、その妥当性を外部委員からなる自己評価検証委員会で検証し、その結果を取りまとめた。
2. 2018年度および第4期中長期目標期間終了時に見込まれる実績の外部評価
   (1) 研究評価委員会
   7領域の研究評価委員会において、2018年度および第4期中長期目標期間終了時に見込まれる研究成果などの評価を実施した。
   (2) 研究関連業務評価委員会
   マーケティング、知財、人材育成などの研究関連業務および業務運営の改善・効率化、財務内容の改善などの業務に関し、2018年度および第4期中長期目標期間終了時に見込まれる実績の評価を実施した。

機構図（2019/3/31現在）

評価部　部長　　（兼）加藤　一実
　　次長　　秋道　斉
　　室長　　北川　由紀子、蒲生　昌志

評価企画室（Evaluation Planning Office）
（つくば中央第1）
概　要：

評価に係る業務の企画および立案ならびに総合調整、外部評価に関する業務（研究評価室の所掌に属するものを除く。）、評価に係る業務であって、他の所掌に属しないものに関する業務を行う。

研究評価室（Research Evaluation Office）
（つくば中央第1）
概　要：

外部評価のうち、研究および研究に関連する業務の評価に関する業務を行う。

業務報告データ

研究評価委員会など　評価報告書
＊産総研公式ホームページから閲覧可能
（https://unit.aist.go.jp/eval/ci/report.html）

4）企画本部（Planning Headquarters）

所在地：東京本部、つくば中央第1
人　員：78名（38名）
概　要：

企画本部は、理事長を補佐し、研究所の総合的な経営方針の企画および立案、研究所の業務の実施に係る総合調整ならびに業務合理化の推進、研究所の広報などに係る業務を行っている。

具体的には、理事長の執務補佐を行うとともに、研究所の経営企画業務として、経済産業省と密接なコミュニケーションをとりつつ、法人運営全体に係わる企画調整、経営方針の企画立案、中長期計画および年度計画の取りまとめ、研究資源の配分、研究センター・研究部門の新設および改廃案の策定、広報業務の企画立案、研究成果の発信などを行っている。

また、国会、経済産業省、総合科学技術・イノベーション会議や国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構などの外部機関への総括的な対応を担っている。

機構図（2019/3/31現在）

【企画本部】
- 企画本部長　岡田　武
- 企画副本部長　渡辺　隆史
- 小原　春彦
- 中村　安宏
- 審議役　五十嵐　光教
- 小林　隆司
- 田村　修
- 矢島　秀浩
- 総括企画主幹　藤木　弘之
- 嶋田　隆司
- 杢野　由明
- 松本　治
- （兼）小熊　光晴

【総合企画室】
- 室長　小熊　光晴

【経営改革推進室】
- 室長　上原　一彦

【報道室】
- 室長　佐々木　正広

【広報サービス室】
- 室長（兼）　五十嵐　光教

【OIL 室】
- 室長（兼）　松本　治

【人工知能グローバル研究拠点整備準備室】
- 室長（兼）　矢島　秀浩

総合企画室
（General Planning Office）
概　要：

企画本部6室を総括し、研究所の総合的な経営方針および研究方針の企画および立案ならびに総合調整に関する業務を行っている。

経営改革推進室
（Governance Reform Office）
概　要：

経営改革推進室は、研究所の組織および人員配置にかかる基本方針の企画および立案ならびに総合調整、研究所の経営戦略会議、理事長が参加する外部委員会などへの対応に関する業務を行っている。

報道室
（Media Relations Office）
概　要：

報道室は、広報業務の企画立案および総合調整、マスメディアを通じた広報および取材対応などの業務を行っている。

広報サービス室
（Public Relations Information Office）
概　要：

広報サービス室は、コーポレートアイデンティティの活用および企画・推進、情報ネットワークを用いた研究成果などの発信、広報誌など刊行物の発行・頒布、映像および画像の制作、常設展示施設「サイエンス・スクエアつくば」の運営、研究所の公開などの企画・運営、外部イベントへの出展、見学受入などの業務を行っている。

OIL 室
（Open Innovation Laboratory Office）
概　要：

OIL 室は、研究所におけるオープンイノベーションラボラトリ（OIL）の推進に係る制度の整備および総合調整、OIL に係る研究および開発の進捗および実施状況の把握に関する業務を行っている。

人工知能グローバル研究拠点整備準備室
（Planning Office for AI Global Open Innovation Arena）
概　要：

人工知能グローバル研究拠点整備準備室は、研究所

の人工知能技術に関する最先端の研究開発および社会実装を産学官連携で推進するための柏ハブ研究拠点および臨海ハブ研究拠点の整備ならびに各研究拠点における研究業務の企画および立案に関する業務を行っている。

1）報道関係

2018年度プレス発表件数（所属別）

所属名	件数
エネルギー・環境領域	1
電池技術研究部門	1
省エネルギー研究部門	1
環境管理研究部門	3
太陽光発電研究センター	1
再生可能エネルギー研究センター	4
先進パワーエレクトロニクス研究センター	3
創薬基盤研究部門	2
バイオメディカル研究部門	7
健康工学研究部門	2
生物プロセス研究部門	7
創薬分子プロファイリング研究センター	4
情報・人間工学領域	1
情報技術研究部門	1
人間情報研究部門	1
知能システム研究部門	3
自動車ヒューマンファクター研究センター	1
ロボットイノベーション研究センター	1
人間拡張研究センター	1
人工知能研究センター	9
実社会ビッグデータ活用オープンイノベーションラボラトリ	2
材料・化学領域研究戦略部	1
化学プロセス研究部門	4
ナノ材料研究部門	5
無機機能材料研究部門	2
ナノチューブ実用化研究センター	4
機能材料コンピュテーショナルデザイン研究センター	2
磁性粉末冶金研究センター	1
先端オペランド計測技術オープンイノベーションラボラトリ	4
数理先端材料モデリングオープンイノベーションラボラトリ	1
日本特殊陶業-産総研ヘルスケア・マテリアル連携研究ラボ	1
UACJ-産総研アルミニウム先端技術連携研究ラボ	1
ナノエレクトロニクス研究部門	5
電子光技術研究部門	3
製造技術研究部門	1
スピントロニクス研究センター	1
先進コーティング技術研究センター	2
集積マイクロシステム研究センター	2
フレキシブルエレクトロニクス研究センター	4
窒化物半導体先進デバイスオープンイノベーションラボラトリ	1
地質調査総合センター研究戦略部	1
活断層・火山研究部門	6
地圏資源環境研究部門	1
地質情報研究部門	10
計量標準総合センター	1
工学計測標準研究部門	1
物理計測標準研究部門	5
物質計測標準研究部門	4
分析計測標準研究部門	1
企画本部	3
イノベーション推進本部	2
柏センター	1
臨海副都心センター	1
中国センター	1
総計	139

（*発表件数は125件）

2018年度取材対応件数（所属別）

所属名	件数
エネルギー・環境領域研究戦略部	4
創エネルギー研究部門	4
電池技術研究部門	9
省エネルギー研究部門	2
環境管理研究部門	12
安全科学研究部門	7
太陽光発電研究センター	12
再生可能エネルギー研究センター	15
生命工学領域研究戦略部	2
創薬基盤研究部門	5
バイオメディカル研究部門	23
健康工学研究部門	3
生物プロセス研究部門	14
創薬分子プロファイリング研究センター	1
情報・人間工学領域研究戦略部	9
人工知能研究戦略部	2
情報技術研究部門	7
人間情報研究部門	29
知能システム研究部門	34
自動車ヒューマンファクター研究センター	9
ロボットイノベーション研究センター	8
サイバーフィジカルセキュリティ研究センター	1
人間拡張研究センター	16
人工知能研究センター	54
実社会ビッグデータ活用オープンイノベーションラボラトリ	1
パナソニック-産総研先進型 AI 連携研究ラボ	1
材料・化学領域	1
材料・化学領域研究戦略部	4
機能化学研究部門	4
化学プロセス研究部門	6
ナノ材料研究部門	5
無機機能材料研究部門	3
構造材料研究部門	3
触媒化学融合研究センター	16
ナノチューブ実用化研究センター	2
磁性粉末冶金研究センター	1
ナノエレクトロニクス研究部門	6
電子光技術研究部門	6
先進コーティング技術研究センター	4
集積マイクロシステム研究センター	8
フレキシブルエレクトロニクス研究センター	7
窒化物半導体先進デバイスオープンイノベーションラボラトリ	1
地質調査総合センター研究戦略部	73
地質情報基盤センター	34
活断層・火山研究部門	148
地圏資源環境研究部門	22
地質情報研究部門	44
計量標準総合センター	12
計量標準総合センター研究戦略部	4
計量標準普及センター	1
工学計測標準研究部門	24
物理計測標準研究部門	6
物質計測標準研究部門	7
分析計測標準研究部門	1
理事	1
企画本部	17
イノベーション推進本部	2
イノベーション推進企画室	1
技術マーケティング室	1
大型連携推進室	1
ベンチャー開発・技術移転センター	3
知的財産・標準化推進部	1
ダイバーシティ推進室	1
福島再生可能エネルギー研究所	27
北海道センター	1
東北センター	1
中部センター	1
関西センター	5
中国センター	2
九州センター	7
総計	809

2018年度マスメディアなど報道件数（媒体別）

媒体名		件数
新聞	朝日新聞	91
	読売新聞	98
	毎日新聞	45
	産経新聞	34
	日本経済新聞	124
	日刊工業新聞	364
	フジサンケイ　ビジネスアイ	21
	日経産業新聞	105
	化学工業日報	201
	科学新聞	77
	その他	1,019
	小計	2,179
雑誌など		138
TV/ラジオ	NHK	56
	日本テレビ	7
	TBS	10
	フジテレビ	13
	テレビ朝日	3
	テレビ東京	7
	その他	18
	小計	114
WEB その他		3,407
総計		5,838

2）主催行事など

2018年度講演会など実施一覧

	開催日	名称	主催など名称	産総研との関わり	開催地	
					会場都道府県	会場名
1	2018年4月11日	産総研・名大 GaN-OIL シンポジウム2018産学官連携で実現する次世代窒化物半導体デバイスの開発－世界最先端の省エネルギー社会の実現へ向けて－	産総研 窒化物半導体先進デバイスオープンイノベーションラボラトリ	主催	愛知県	名古屋大学
2	2018年4月26日	産総研2次電池材料・反応分析シンポジウム	産総研 エネルギー・環境、材料・化学、エレクトロニクス・製造	主催	大阪府	関西センター
3	2018年5月21日	産総研コンソーシアム「製造技術イノベーション協議会」2018年度　総会および講演会	産総研 九州センター 製造技術イノベーション協議会	主催	福岡県	リファレンス駅東ビル
4	2018年7月4日	e-テキスタイルの社会実装に向けた産学官連携シンポジウム	産総研、福井県工業技術センター、e-テキスタイル製品開発研究会、ふくい産業支援センター	主催	福井県	福井県工業技術センター
5	2018年7月20日	SIP 自動走行システムヒューマンファクター研究開発成果発表シンポジウム	SIP 自動走行システム HMI 研究開発コンソーシアム	主催	東京都	御茶ノ水ソラシティカンファレンスセンター
6	2018年7月27日	第3回トリリオンセンサ・可視化研究会講演会「トリリオン（1兆個）センサ世界を拓く技術 」	産総研コンソーシアム「製造技術イノベーション協議会」トリリオンセンサ・可視化研究会	主催	福岡県	リファレンス駅東ビル
7	2018年7月27日	計測標準フォーラム第16回講演会	計測標準フォーラム、日本計量機器工業連合会、産総研 計量標準総合センター	主催	東京都	東京ビッグサイト
8	2018年9月4日	第17回水文学的・地球化学的手法による地震予知研究についての日台国際ワークショップ	産総研 活断層・火山研究部門	主催	茨城県	産総研 つくばセンター
9	2018年9月12日	第2回センサシステム技術研究会講演会 第26回インスペクション技術研究会講演会「生産効率向上のために目指すべきは何か」	産総研コンソーシアム「製造技術イノベーション協議会」センサシステム技術研究会、インスペクション技術研究会鹿児島県工業技術センター	主催	鹿児島県	TKP ガーデンシティ鹿児島中央桜島プレミアム
10	2018年9月28日	インターメジャー2018 NMIJ 法定計量セミナー2018	産総研 計量標準総合センター、日本計量機器工業連合会	主催	東京都	東京ビッグサイト
11	2018年10月2日	第20回医療福祉技術シンポジウム	産業技術連携推進会議、医療福祉技術分科会、産総研	共同主催	広島県	広島大学 霞キャンパス
12	2018年10月3日	2018年度 産総研 エネルギー・環境シンポジウムシリーズ「水環境の評価、修復およびそれを支える計測技術」	産総研	主催	東京都	機械振興会館ホール
13	2018年10月5日	産総研オープンイノベーション（冠ラボ合同）シンポジウム	産総研 イノベーション推進本部、企画本部	主催	東京都	TKP ガーデンシティ PREMIUM 神保町

	開催日	名称	主催など名称	産総研との関わり	開催地	
					会場都道府県	会場名
14	2018年10月19日	産総研・北陸プロジェクトセミナー	産総研	主催	千葉県	幕張メッセ
15	2018年10月23日	第8回 CSJ 化学フェスタ2018：産業技術総合研究所特別企画　SDGs の達成に貢献する産総研発 CERO テクノロジー	産総研 材料・化学領域	主催	東京都	タワーホール船堀
16	2018年11月8日	センシング技術コンソーシアム　オープンシンポジウム	産総研	主催	東京都	産総研 臨海副都心センター
17	2018年11月12日	産総研－理研第4回量子技術イノベーションコア Workshop	産総研、理化学研究所	主催	東京都	富士ソフトアキバプラザ
18	2018年12月14日	シンポジウム「新材料で構成する快適建築空間」－マイナスからゼロ、ゼロからプラス：2つの快適性について－	産総研 構造材料研究部門、環境ハーモニック建築部材研究会、産総研コンソーシアム「低炭素化材料評価システム技術コンソーシアム」	主催	東京都	グランパークカンファレンス
19	2018年12月17日	固体酸化物エネルギー変換先端技術コンソーシアム（ASEC）公開シンポジウム2018（脱炭素社会とコネクティッド社会を両立するための未来 SO 技術）	固体酸化物エネルギー変換先端技術コンソーシアム（ASEC）	主催	東京都	TKP ガーデンシティ PREMIUM 京橋
20	2018年12月28日～2019年1月22日	【安全科学研究部門講演会】社会ニーズに応える安全科学研究	産総研 安全科学研究部門	主催	東京都	産総研 臨海副都心センター
21	2019年1月16日～1月18日	Computational Sciences Workshop 2019 (CSW2019) 計算科学ワークショップ 2019	産総研 機能材料コンピュテーショナルデザイン研究センター	主催	東京都	両国国際ファッションセンター
22	2019年1月25日	新世代コンピューティングシンポジウム／第8回電子光技術シンポジウム	産総研 電子光技術研究部門、ナノエレクトロニクス研究部門	主催	東京都	秋葉原 UDX カンファレンス
23	2019年1月25日	2018年度 第2回 ふくしま地中熱利用情報交換フォーラム～再生可能エネルギー先駆けの地を目指して～	産総研 エネルギー・環境領域　福島再生可能エネルギー研究センター、福島県地中熱利用技術開発 有限責任事業組合	共同主催	福島県	福島県ハイテクプラザ
24	2019年2月1日	ナノテクノロジー国際標準化ワークショップ～ナノテクノロジーの産業化を後押しする国際標準化～	産総研 ナノテクノロジー標準化国内審議委員会	主催	東京都	東京ビッグサイト
25	2019年2月6日	第2回生物化学プロセス研究会講演会『IoT 時代のセンサー活用と情報の活用』	産総研コンソーシアム「製造技術イノベーション協議会」　生物化学プロセス研究会	主催	福岡県	リファレンス駅東ビル
26	2019年2月6日	2018年度産業技術総合研究所中部センター研究講演会	産総研 中部センター名古屋国際見本市委員会	主催	愛知県	名古屋市中小企業振興会館
27	2019年2月13日	2018年度出前シンポジウム in 大分	大分県工業連合会、大分県産業科学技術センター、産総研 九州センター	主催	大分県	ソフィアホール
28	2019年2月14日	テクノブリッジセミナー in 神奈川	産総研	主催	神奈川県	崎陽軒ヨコハマジャスト1号館

	開催日	名称	主催など名称	産総研との関わり	開催地	
					会場都道府県	会場名
29	2019年2月14日	2018年度計量標準総合センター成果発表会	産総研 計量標準総合センター	主催	茨城県	産総研 つくばセンター
30	2019年2月18日	2018年度 出前シンポジウム in 熊本	熊本県工業連合会、産総研 九州センター、熊本県産業振興協議会セミコン IT 産業部会、熊本県	主催	熊本県	KKR ホテル熊本
31	2019年2月21日	テクノブリッジセミナー in 福井	産総研	主催	福井県	福井県工業技術センター
32	2019年2月22日～2月25日	公設試および地域センター職員向け AI 道場	産総研 イノベーション推進本部地域連携推進部	主催	大阪府、他	産総研 関西センター、中国センター、北海道センター
33	2019年2月26日	次世代ナノテクフォーラム 2019（未来を拓くバイオナノファイバー）	産業技術連携推進会議近畿地域部会（産総研 関西センター、2府6県の公設試験研究機関）	主催	大阪府	千里ライフサイエンスセンター
34	2019年2月27日	テクノブリッジフェア in 熊本	産総研 九州センター	主催	熊本県	グランメッセ熊本
35	2019年2月28日	第2回センシング材料研究会講演会『IoT 時代のセンシング材料開発からデバイス技術まで』	産総研コンソーシアム「製造技術イノベーション協議会」 センシング材料研究会	主催	福岡県	リファレンス駅東ビル

主催行事（共同主催を含む）

	開催日	名称	主催など名称	産総研との関わり	開催地	
					会場都道府県	会場名
1	2018年4月6日	第191回産学官交流研究会博多セミナー（一金会）	経済産業省 九州経済産業局、産総研 九州センター、中小企業基盤整備機構 九州本部、九州産業技術センター、九州ニュービジネス協議会	共同主催	福岡県	中小企業基盤整備機構 九州本部
2	2018年4月17日～7月1日	地質標本館2018年度春の特別展「関東平野と筑波山－関東平野の深い地質のお話－」	産総研 地質調査総合センター	主催	茨城県	産総研 つくばセンター地質標本館
3	2018年4月19日～4月20日	産総研福井サイト開設2周年記念講演会／個別技術相談会	産総研	主催	福井県	福井県工業技術センター
4	2018年4月21日	地質標本館 科学技術週間特別講演「関東平野を作り上げた川と海」、「縄文時代の霞ヶ浦周辺の環境と貝塚」	産総研 地質調査総合センター	主催	茨城県	産総研 つくばセンター地質標本館
5	2018年4月21日	科学技術週間特別イベント「もっとロボット！」	産総研	主催	茨城県	産総研 つくばセンターサイエンス・スクエア つくば
6	2018年5月11日	第192回産学官交流研究会博多セミナー（一金会）	経済産業省 九州経済産業局、産総研 九州センター、中小企業基盤整備機構 九州本部、九州産業技術センター、九州ニュービジネス協議会	共同主催	福岡県	中小企業基盤整備機構 九州本部
7	2018年5月28日～6月1日	2018年度春期地質調査研修	産総研コンソーシアム41「地質人材育成コンソーシアム」	主催	島根県	島根県出雲市長尾鼻周辺（小伊津海岸）
8	2018年5月29日	AIST-HTCEセミナー：欧州における「IoTや光工学の最新研究開発動向」と「オープンイノベーション拠点 ハイテクキャンパス」	産総研、ハイテクキャンパス アイントフォーヘン（HTCE）	主催	東京都	大手町フィナンシャルシティ サウスタワー
9	2018年5月29日	第58回産総研・新技術セミナー	産総研 東北センター仙台青葉サイト	主催	宮城県	産総研 東北センター仙台青葉サイト
10	2018年6月1日	ベンチャー創出セミナー	産総研 イノベーション推進本部ベンチャー開発・技術移転センター	主催	茨城県	産総研 つくばセンター
11	2018年6月5日	中国地域産総研技術セミナーin広島	産総研 中国センター、広島県立総合技術研究所	主催	広島県	広島県立総合技術研究所　西部工業技術センター
12	2018年6月6日	産総研オープンイノベーションラボラトリ（OIL）合同シンポジウム	産総研	主催	東京都	イイノホール＆カンファレンスセンター
13	2018年6月7日	第193回産学官交流研究会博多セミナー（一金会）	経済産業省 九州経済産業局、産総研 九州センター、中小企業基盤整備機構 九州本部、九州産業技術センター、九州ニュービジネス協議会	共同主催	福岡県	中小企業基盤整備機構 九州本部

	開催日	名称	主催など名称	産総研との関わり	開催地	
					会場都道府県	会場名
14	2018年6月20日	グランド再生可能エネルギー2018国際会議産総研スペシャルセッション	産総研 福島再生可能エネルギー研究所	主催	神奈川県	パシフィコ横浜
15	2018年6月23日	体験イベント「来て見て持って帰ろう、きれいな砂の世界」	産総研 地質調査総合センター	主催	茨城県	産総研 つくばセンター地質標本館
16	2018年6月26日～7月13日	GSJ International Training Course on Practical Geological Survey Techniques 2018 - application to geological disaster mitigation -（2018年GSJ国際研修）	Geological Survey of Japan	主催	茨城県	産総研 つくばセンター
17	2018年7月2日	第2回構想設計革新イニシアティブシンポジウム	産総研	主催	東京都	産総研 臨海副都心センター
18	2018年7月4日	第2回TIAかけはし成果報告会　－研究・技術の種をお探しですか？－	TIA	主催	東京都	東京大学 武田先端知ビル
19	2018年7月6日	第194回産学官交流研究会博多セミナー（一金会）	経済産業省 九州経済産業局、産総研 九州センター、中小企業基盤整備機構 九州本部、九州産業技術センター、九州ニュービジネス協議会	共同主催	福岡県	中小企業基盤整備機構 九州本部
20	2018年7月21日	リケジョ見学ツアーと懇談会～産総研の最先端技術をのぞいてみよう～	産総研 ダイバーシティ推進室	主催	茨城県	産総研 つくばセンター
21	2018年7月21日	産総研つくばセンター 一般公開	産総研 つくばセンター	主催	茨城県	産総研 つくばセンター
22	2018年7月28日	2018年度 産総研 福島再生可能エネルギー研究所　一般公開	産総研 福島再生可能エネルギー研究所	主催	福島県	産総研 福島再生可能エネルギー研究所
23	2018年8月2日～11月17日	産総研 ニューロリハビリシンポジウム 2018 「介入研究のフロンティア」	産総研 情報・人間工学領域	主催	千葉県	機械振興会館
24	2018年8月4日	2018年度 九州センター　一般公開	産総研 九州センター	主催	佐賀県	産総研 九州センター
25	2018年8月8日	国立研究開発法人産業技術総合研究所四国センター一般公開	産総研 四国センター	主催	香川県	産総研 四国センター
26	2018年8月18日	第3回ジオ・サロン「水の座談会 ～食べて飲んで水を知る～」	産総研 地質調査総合センター	主催	東京都	PRONTO神田店
27	2018年8月20日～8月24日	研究職5daysインターンシップ(計量標準分野)	産総研 計量標準総合センター	主催	茨城県	産総研 つくばセンター
28	2018年8月21日～11月18日	地質標本館2018年度特別展「地球の時間、ヒトの時間－アト秒から46億年まで35桁の物語－」	産総研 地質調査総合センター	主催	茨城県	産総研 つくばセンター地質標本館
29	2018年8月24日～8月27日	第7回TIAパワーエレクトロニクス・サマースクール	TIAパワーエレクトロニクスMG、筑波大学、産総研	共同主催	茨城県	産総研 つくばセンター
30	2018年8月25日	地質標本館 地球なんでも相談	産総研 地質調査総合センター	主催	茨城県	産総研 つくばセンター地質標本館

	開催日	名称	主催など名称	産総研との関わり	開催地	
					会場都道府県	会場名
31	2018年8月28日	テクノブリッジフェア in 茨城	産総研	主催	茨城県	ホテル天地閣
32	2018年8月31日	第195回産学官交流研究会博多セミナー（一金会）	経済産業省 九州経済産業局、産総研 九州センター、中小企業基盤整備機構 九州本部、九州産業技術センター、九州ニュービジネス協議会	共同主催	福岡県	中小企業基盤整備機構 九州本部
33	2018年9月5日	先端オペランド計測技術シンポジウム	産総研	主催	東京都	富士ソフトアキバプラザ
34	2018年9月5日～9月7日	産総研 総合職3daysインターンシップ「広報・産学官連携体験コース」	産総研 人事部	主催	茨城県	産総研 つくばセンター
35	2018年9月7日～9月9日	地質情報展2018北海道	産総研 地質調査総合センター、日本地質学会	主催	北海道	かでる2・7 北海道立道民活動センター
36	2018年9月7日	JASISセミナー：“ナノ材料適正管理に向けたCOMS－NANOによる複合計測システムの開発：ナノ材料規制に対応した装置開発と標準化の最新動向”	ナノ材料計測ソリューションコンソーシアム COMS-NANO	共同主催	千葉県	幕張メッセ
37	2018年9月25日	2018年度「産総研・新技術セミナー in 高松」	産総研 四国センター、香川県産業技術センター	主催	香川県	香川県産業技術センター
38	2018年9月28日	第59回産総研・新技術セミナー	産総研 東北センター仙台青葉サイト	主催	宮城県	産総研 東北センター仙台青葉サイト
39	2018年10月1日	Symposium on Human Informatics (SHI) 2018人間情報研究部門シンポジウム2018	産総研 人間情報研究部門	主催	千葉県	柏の葉カンファレンスセンター
40	2018年10月5日	第197回産学官交流研究会博多セミナー（一金会）	経済産業省 九州経済産業局、産総研 九州センター、中小企業基盤整備機構 九州本部、九州産業技術センター、九州ニュービジネス協議会	共同主催	福岡県	中小企業基盤整備機構 九州本部
41	2018年10月5日	関西バイオ医療研究会 第7回講演会	産総研 バイオメディカル研究部門、関西センター	主催	大阪府	産総研 関西センター
42	2018年10月9日	第10回TIAシンポジウム －TIAが生みだすイノベーション－	TIA	主催	東京都	イイノホール＆カンファレンスセンター
43	2018年10月10日～10月31日	地質標本館企画展「化石の日」制定記念 素晴らしい日本の石 ニッポニテス	産総研 地質調査総合センター	主催	茨城県	産総研 つくばセンター地質標本館
44	2018年10月11日	再エネテクノブリッジ in 秋田	産総研 福島再生可能エネルギー研究所	主催	秋田県	ALVE 秋田市民交流プラザ
45	2018年10月17日	ミニマルBGAパッケージング試作ライン オープニング・ワークショップ	産総研 九州センター	主催	佐賀県	産総研 九州センター

	開催日	名称	主催など名称	産総研との関わり	開催地	
					会場都道府県	会場名
46	2018年10月21日	地質標本館 化石の日体験イベント「自分で作ろう!!化石レプリカ」	産総研 地質調査総合センター	主催	茨城県	産総研 つくばセンター地質標本館
47	2018年10月23日	医療機器などガイドライン活用セミナー #18 ／三次元積層造形技術を用い、東洋人の骨格構造に最適な次世代インプラントの開発を目指して	日本医療研究開発機構、産総研	主催	東京都	トラストシティカンファレンス・丸の内
48	2018年10月29日～11月2日	2018年度秋期地質調査研修	産総研コンソーシアム41「地質人材育成コンソーシアム」	主催	島根県	島根県出雲市長尾鼻周辺（小伊津海岸）
49	2018年10月29日	2018年度「産総研・新技術セミナー　in　高知」	産総研 四国センター	主催	高知県	高知県立紙産業技術センター
50	2018年10月30日	2018年度「産総研・新技術セミナー　in　愛媛」	産総研 四国センター	主催	香川県	川之江ふれあい交流センター
51	2018年10月31日	第60回産総研・新技術セミナー	産総研 東北センター仙台青葉サイト	主催	宮城県	産総研 東北センター仙台青葉サイト
52	2018年11月1日～11月2日	産総研中国センターなのセルロース工房開設記念講演会・実技見学会	産総研 中国センター	主催	広島県	東広島芸術文化ホールくらら，産総研中国センター
53	2018年11月2日	第198回産学官交流研究会博多セミナー（一金会）	経済産業省 九州経済産業局、産総研 九州センター、中小企業基盤整備機構 九州本部、九州産業技術センター、九州ニュービジネス協議会	共同主催	福岡県	中小企業基盤整備機構 九州本部
54	2018年11月10日～11月12日	THE 12TH ASIAN GEOTHERMAL SYMPOSIUM(AGS12) 第12回アジア地熱シンポジウム（AGS12）	産総研 福島再生可能エネルギー研究所、エネルギー・環境領域　再生可能エネルギー研究センター、産総研 地圏資源環境研究部門、韓国地質資源研究院	共同主催	韓国	Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources
55	2018年11月13日	地質標本館 茨城県民の日スペシャルガイドツアー	産総研 地質調査総合センター	主催	茨城県	産総研 つくばセンター地質標本館
56	2018年11月13日～11月14日	AIST 太陽光発電研究 成果報告会 2018	産総研 太陽光発電研究センター、再生可能エネルギー研究センター	主催	茨城県	つくば国際会議場
57	2018年11月16日～11月17日	2018年度 九州・沖縄 産業技術オープンイノベーションデー	産総研 九州センター	主催	宮崎県	宮崎県工業技術センター　他
58	2018年11月19日～11月20日	女子大学院生・ポスドクのための産総研所内紹介と在職女性研究者との懇談会 Female Graduate Students Laboratory Tours and Round Table Talk with Women Researchers in AIST	産総研 ダイバーシティ推進室	主催	茨城県	産総研 つくばセンター

	開催日	名称	主催など名称	産総研との関わり	開催地	
					会場都道府県	会場名
59	2018年11月20日	2018年度産総研発ベンチャーTODAY －産総研・NEDO発の技術をビジネスへ－	産総研	主催	東京都	フクラシア丸の内オアゾ
60	2018年11月20日～2019年2月17日	地質標本館2018年度特別展「明治からつなぐ地質の知恵 北海道の地質－北海道命名150周年－」	産総研 地質調査総合センター	主催	茨城県	産総研 つくばセンター地質標本館
61	2018年11月28日～11月30日	国際粉体工業展東京2018：POWTEX2018	ナノ材料計測ソリューションコンソーシアム:COMS-NANO	共同主催	東京都	東京ビックサイト
62	2018年11月30日～12月4日	産総研 総合職5daysインターンシップ＜技術マーケティング＞	産総研 人事部	主催	茨城県	産総研 つくばセンター
63	2018年12月3日	第10回産総研軽量構造材料シンポジウム	産総研 構造材料研究部門	主催	愛知県	ホテルメルパルク名古屋
64	2018年12月3日	中国地域産総研技術セミナーin島根	産総研 中国センター、島根県産業技術センター	主催	島根県	テクノアークしまね
65	2018年12月4日	エネルギー技術シンポジウム2018特集 “低炭素社会実現に向けたエネルギー資源利用の将来像”	産総研 創エネルギー研究部門、省エネルギー研究部門	主催	東京都	東京国際交流館プラザ平成
66	2018年12月4日	「中小企業のIT化からIoT化を支援するMZプラットフォーム」セミナー	産総研 東北センター、北上市産業支援センター	主催	岩手県	北上オフィスプラザ
67	2018年12月4日	2018年度 産総研国際標準推進戦略／NEDO出口戦略シンポジウムサービス標準と認証が拓く豊かな日本～安全・安心・信頼で繋がり合う社会に向けて～	新エネルギー・産業技術総合開発機構、モノづくり日本会議	主催	東京都	イイノホール
68	2018年12月4日	第8回次世代フレキシブルエレクトロニクスシンポジウム	産総研 フレキシブルエレクトロニクス研究センター、次世代プリンテッドエレクトロニクス技術研究組合、産総研次世代プリンテッドエレクトロニクスコンソーシアム	主催	東京都	秋葉原コンベンションホール
69	2018年12月5日	医療機器などガイドライン活用セミナー #19／スマート治療室ガイドライン解説「手術室IoTが創る未来と開発ガイドライン」	日本医療研究開発機構、産総研	主催	東京都	コングレスクエア日本橋
70	2018年12月5日	青森県よろず支援拠点 IoT活用セミナー	青森県、青森県産業技術センター工業総合研究所（あおもりIoT研究会）、産総研 東北センター、青森県よろず支援拠点	主催	青森県	青森県産業技術センター 工業総合研究所
71	2018年12月5日	MathAM-OIL 第3回企業連携ワークショップ	産総研 数理先端材料モデリング オープンイノベーションラボラトリ（MathAM-OIL）	主催	東京都	東京コンベンションホール

	開催日	名称	主催など名称	産総研との関わり	開催地	
					会場都道府県	会場名
72	2018年12月6日	第29回GSJシンポジウム 地圏資源環境研究部⾨研究成果報告会	産総研 地質調査総合センター	主催	東京都	秋葉原ダイビル・コンベンションホール
73	2018年12月6日	第2回接着・接合研究シンポジウム	産総研 接着・接合技術コンソーシアム接着・界面現象研究ラボ	主催	千葉県	幕張メッセ
74	2018年12月9日～12月11日	27th International Superconductivity Industry Summit	ISIS-27事務局（産総研省エネルギー研究部門内）	主催	茨城県	オークラフロンティアホテルつくば
75	2018年12月10日	コネクトシンポジウム「産業をつなぎ 産業をつくる 物質循環技術」	産総研	主催	東京都	富士ソフト アキバホール
76	2018年12月10日	中国地域産総研技術セミナーin鳥取	産総研 中国センター、鳥取県産業技術センター	主催	鳥取県	米子ワシントンホテルプラザ
77	2018年12月11日～12月12日	少人数で学ぶ地形判読研修～室内作業から現地実習まで～	産総研コンソーシアム41「地質人材育成コンソーシアム」	主催	茨城県	室内作業は産総研、現地実習は土浦市やつくば市周辺
78	2018年12月11日	コネクトシンポジウム「モビリティエネルギー」	産総研	主催	東京都	イイノホール
79	2018年12月12日～12月14日	The 31st International Symposium on Superconductivity (ISS2018)	産総研	主催	茨城県	つくば国際会議場
80	2018年12月14日	GIC2018年度第59回研修セミナー	グリーンプロセスインキュベーションコンソーシアム（GIC）	主催	宮城県	産総研 東北センター
81	2018年12月14日	産総研 出前技術相談会in長野	産総研	主催	長野県	テクノプラザおかや
82	2018年12月16日	第16回GSJジオ・サロン「宇宙から地質Ⅱ～映画の中のウソ？ホント!?～」	産総研 地質調査総合センター、産総研コンソーシアム41「地質人材育成コンソーシアム」	主催	東京都	Connecting The Dots 代々木
83	2018年12月17日	コネクトシンポジウム「インフラメンテナンス技術」	産総研	主催	東京都	御茶ノ水ソラシティカンファレンスセンター
84	2018年12月20日	第199回産学官交流研究会博多セミナー（一金会）	経済産業省 九州経済産業局、産総研 九州センター、中小企業基盤整備機構 九州本部、九州産業技術センター、九州ニュービジネス協議会	共同主催	福岡県	中小企業基盤整備機構 九州本部
85	2018年12月21日	コネクトシンポジウム「ヘルスケア」	産総研	主催	東京都	ベルサール秋葉原
86	2018年12月22日	サイエンス・スクエア冬のスペシャルデイ！	産総研 企画本部広報サービス室	主催	茨城県	産総研 つくばセンターサイエンス・スクエア
87	2019年1月11日	第3回FlowSTシンポジウム	産総研 触媒化学融合研究センター フロー精密合成コンソーシアム（FlowST）	主催	東京都	ステーションコンファレンス東京
88	2019年1月11日	GIC2018年度第60回研修セミナー	グリーンプロセスインキュベーションコンソーシアム（GIC）	主催	茨城県	産総研 つくばセンター

	開催日	名称	主催など名称	産総研との関わり	開催地	
					会場都道府県	会場名
89	2019年1月19日	地質標本館 体験イベント「来て見て持って帰ろう！きれいな砂の世界」	産総研 地質調査総合センター	主催	茨城県	産総研 つくばセンター地質標本館
90	2019年1月30日	第8回工総研セミナー「明るい分光器の拓く未来」	青森県産業技術センター 工業総合研究所、産総研 東北センター	主催	青森県	工業総合研究所IoT開発支援棟
91	2019年2月6日	医療機器などガイドライン活用セミナー#20スマート治療室ガイドライン解説 in 大阪「手術室IoTが創る未来と開発ガイドライン」	日本医療研究開発機構、産総研	主催	大阪府	ナレッジキャピタルカンファレンスルーム
92	2019年2月6日	2018年度 静岡県先端企業育成プロジェクト推進事業産総研・NEDO 合同フォーラム～成長分野における技術シーズの紹介～	静岡県、産総研、新エネルギー・産業技術総合開発機構	主催	静岡県	ホテルアソシア静岡
93	2019年2月7日	第3回構想設計革新イニシアティブシンポジウム	産総研	主催	東京都	東京大学大学院情報学環・福武ホール
94	2019年2月8日	第11回サイエンスカフェin鳥栖	産総研 九州センター	主催	佐賀県	産総研 九州センター
95	2019年2月8日	2018年度 材料･化学シンポジウム「21世紀の化学反応とプロセス －SDGsの推進に資する化学技術と材料－」	産総研	主催	茨城県	つくば国際会議場
96	2019年2月12日	AIチップ設計拠点活動開始記念公開シンポジウム	産総研 エレクトロニクス・製造領域、東京大学VDEC	共同主催	東京都	東京大学 武田先端知ビル
97	2019年2月13日	EBISワークショップ「わが社で使える放射光」	産総研 東北センター	主催	宮城県	産総研 東北センター仙台青葉サイト
98	2019年2月13日	第200回産学官交流研究会博多セミナー（一金会）	経済産業省 九州経済産業局、産総研 九州センター、中小企業基盤整備機構 九州本部、九州産業技術センター、九州ニュービジネス協議会	共同主催	福岡県	中小企業基盤整備機構 九州本部
99	2019年2月16日	第17回GSJジオ・サロン「凸凹（でこぼこ）な日本列島!? －模型でひもとく大地の成り立ち－」	産総研 地質調査総合センター	主催	東京都	ヤフー オープンコラボレーションスペース「LODGE」
100	2019年2月19日～4月14日	地質標本館2018年度特別展「GSJのピカイチ研究－2018年のプレスリリース、主な研究成果より－」	産総研 地質調査総合センター	主催	茨城県	産総研 つくばセンター地質標本館
101	2019年2月19日～2月21日	BDEC2国際ワークショップ	BDEC2神戸実行委員会	主催	兵庫県	理化学研究所計算科学研究センター
102	2019年2月21日	第61回産総研・新技術セミナー	産総研 東北センター	主催	宮城県	TKPガーデンシティPREMIUM仙台西口
103	2019年2月21日	産業技術総合研究所 人工知能研究センター 国際シンポジウム	産総研 情報・人間工学領域 人工知能研究センター	主催	東京都	日経ホール

	開催日	名称	主催など名称	産総研との関わり	開催地	
					会場都道府県	会場名
104	2019年3月1日	第201回産学官交流研究会博多セミナー（一金会）	経済産業省 九州経済産業局、産総研 九州センター、中小企業基盤整備機構 九州本部、九州産業技術センター、九州ニュービジネス協議会	共同主催	福岡県	中小企業基盤整備機構 九州本部
105	2019年3月13日	中国地域産総研技術セミナーin山口	産総研 中国センター、山口県産業技術センター	主催	山口県	山口グランドホテル
106	2019年3月16日	地質標本館 体験イベント「自分で作ろう！！化石レプリカ（三葉虫）」	産総研 地質調査総合センター	主催	茨城県	産総研 つくばセンター地質標本館
107	2019年3月18日	EBISワークショップ「エッジAIがビジネスを変える」	産総研 東北センター	主催	宮城県	産総研 東北センター仙台青葉サイト
108	2019年3月22日	第4回トリリオンセンサG講演会第4回トリリオンセンサ・可視化研究会講演会「ーマルチマテリアルを拓く接着：手法の見える化とチュートリアルー」	産総研 製造技術研究部門 産総研コンソーシアム 「製造技術イノベーション協議会」トリリオンセンサ・可視化研究会	主催	佐賀県	産総研 九州センター
109	2019年3月29日～3月31日	地質情報展2019北海道	産総研 地質調査総合センター、日本地質学会	主催	北海道	かでる2・7 北海道立道民活動センター

その他参加行事

	開催日	名称	主催など名称	産総研との関わり	開催地	
					会場都道府県	会場名
1	2018年4月6日	プロセッシング計算力学分科会第60回セミナー	日本塑性加工学会プロセッシング計算力学分科会	共催	東京都	産総研 臨海副都心センター
2	2018年4月13日	日本学術振興会ナノプローブテクノロジー第167委員会第88回研究会「新生167委員会が提供するシーズとニーズ、委員によるショートプレゼンテーション」	日本学術振興会ナノプローブテクノロジー第167委員会	後援	東京都	産総研 臨海副都心センター
3	2018年4月13日	技術講演会	全国地質調査業協会連合会、神奈川県地質調査業協会	後援	静岡県	みかんの木
4	2018年4月18日～4月20日	CPhI Japan 2018（国際医薬品原料・中間体展）	化学工業日報社	後援	東京都	東京ビッグサイト
5	2018年4月19日	平成29年度 第3回固体潤滑研究会	日本トライボロジー学会 産業協同研究会固体潤滑研究会	共催	東京都	産総研 臨海副都心センター
6	2018年4月23日～4月27日	OPTICS & PHOTONICS International Congress 2018	OPTICS & PHOTONICS International 協議会	後援	神奈川県	パシフィコ横浜
7	2018年4月25日	第14回組込み開発企業展示会	組込みシステム産業振興機構	後援	愛知県	デンソー本社
8	2018年4月25日	つくばものづくりオーケストラ技術展示会in産総研	つくばものづくりオーケストラ	協力	茨城県	産総研 つくばセンター
9	2018年4月27日～6月17日	第11回「地質の日」記念展「北海道のジオサイトに見る岩石」	第11回「地質の日」記念展「北海道のジオサイトに見る岩石」実行委員会	共催	北海道	北海道大学 総合博物館
10	2018年5月1日～6月1日	経済産業省、地質の日企画展示～近代日本の鉱工業発展を支えた地質図たち～	経済産業省 地質の日企画展示～近代日本の鉱工業発展を支えた地質図たち～	出展	東京都	経済産業省本館
11	2018年5月8日～7月10日	東京電機大学医療機器国際展開技術者育成講座	東京電機大学	後援	東京都	東京電機大学東京千住キャンパス
12	2018年5月10日	自然史講座「再現！ブラタモリ長瀞編」	埼玉県立自然の博物館	共催	埼玉県	埼玉県立自然の博物館
13	2018年5月11日	第15回新産業酵母研究会講演会	新産業酵母研究会	後援	東京都	産総研 臨海副都心センター
14	2018年5月11日	ACS on Campus in AIST（Tsukuba）	ACS International , Ltd.	共催	茨城県	産総研 つくばセンター
15	2018年5月17日～5月18日	ケミカルマテリアルJapan2018	化学工業日報社	後援	神奈川県	パシフィコ横浜
16	2018年5月17日～5月19日	ビジネス創造フェアいしかわ2018	石川県産業創出支援機構	出展	石川県	石川県産業展示館
17	2018年5月20日～5月24日	日本地球惑星科学連合2018年大会	日本地球惑星科学連合	後援	千葉県	幕張メッセ 国際会議場
18	2018年5月21日～5月22日	化学とマイクロ・ナノシステム学会 第37回研究会	化学とマイクロ・ナノシステム学会	共催	茨城県	産総研 つくばセンター
19	2018年5月23日～5月25日	第28回食品創造産業展’18	日刊工業新聞西部支社	後援	福岡県	マリンメッセ福岡
20	2018年5月24日～5月26日	第25回エイチ・エー・ビー研究機構学術年会	エイチ・エー・ビー研究機構	後援	茨城県	産総研 つくばセンター

	開催日	名称	主催など名称	産総研との関わり	開催地	
					会場都道府県	会場名
21	2018年5月28日～5月31日	OCEANS'18 MTS/IEEE Kobe/Techno-Ocean2018（OTO'18）	The Consortiam of the Japanese Organization for OCEANS'18 MTS/IEEE Kobe/Techno-Ocean 2018(CJO)IEEE/Oceanic Engineering SocietyMarine Technology Society	後援	兵庫県	神戸コンベンションセンター神戸国際会議場・神戸国際展示場
22	2018年5月31日～6月1日	第63回固体NMR・材料フォーラム、第1回AIST DNP NMRシンポジウム	固体NMR・材料フォーラム	共催	茨城県	産総研 つくばセンター
23	2018年6月4日～6月5日	つくばソフトマター研究会2018	つくばソフトマター研究会	後援	茨城県	産総研 つくばセンター
24	2018年6月6日～6月26日	Meets The Dinosaur	三越伊勢丹	後援	東京都	伊勢丹新宿店
25	2018年6月7日～6月8日	サービスロボット開発技術展2018	サービスロボット開発技術展実行委員会	後援	大阪府	インテックス大阪
26	2018年6月7日	18-1バイオミメティクス研究会	高分子学会バイオミメティクス研究会	協力	東京都	産総研 臨海副都心センター
27	2018年6月8日	第15回セミナー【ゾルーゲルサイエンス&テクノロジー：構造・形態制御と機能創出の最前線】	日本ゾル-ゲル学会	協賛	東京都	早稲田大学 西早稲田キャンパス
28	2018年6月9日	これで防げる学校体育・スポーツ事故～プール事故編～	Safe Kids Japan	後援	神奈川県	横浜市情報文化センター
29	2018年6月9日～6月10日	青少年のための科学の祭典千葉大会	青少年のための科学の祭典－千葉大会実行委員会、日本科学技術振興財団	出展	千葉県	流山市生涯学習センター
30	2018年6月14日～6月15日	第7回JACI/GSC シンポジウム	新化学技術推進協会	後援	兵庫県	ANAクラウンプラザホテル神戸
31	2018年6月14日	茨城県研究開発支援型企業技術展示会in産総研2018	茨城県	協力	茨城県	産総研 つくばセンター
32	2018年6月17日～6月23日	グランド「再生可能エネルギー2018国際会議」（Grand RE2018 国際会議）	グランド再生可能エネルギー2018国際会議組織委員会	共催	神奈川県	パシフィコ横浜
33	2018年6月20日～6月22日	第13回再生可能エネルギー世界展示会（グランド再生可能エネルギー2018国際会議併設展示会）	再生可能エネルギー協議会	共催	神奈川県	パシフィコ横浜
34	2018年6月26日	第2回結晶成長基礎セミナー	日本結晶成長学会	後援	東京都	産総研 臨海副都心センター
35	2018年6月29日	第19回KFC特別講演会	九州ファインセラミックス・テクノフォーラム（KFC）	後援	福岡県	九州産業技術センター
36	2018年7月1日～7月31日	2018年度ヒートポンプ・蓄熱月間	ヒートポンプ・蓄熱センター	後援	東京都	国際ファッションセンタービル
37	2018年7月1日～9月30日	自然エネルギー作文コンクール2018	福島県弁護士会	後援	福島県	福島県弁護士会福島支部
38	2018年7月2日	四国マイクロ波プロセス研究会第17回フォーラム	四国マイクロ波プロセス研究会	後援	香川県	サンポートホール高松
39	2018年7月5日	冷凍技士研修会	日本冷凍空調学会	共催	茨城県	産総研 つくばセンター

	開催日	名称	主催など名称	産総研との関わり	開催地	
					会場都道府県	会場名
40	2018年7月5日～2019年3月5日	2018年度多元技術融合光プロセス研究会　研究交流会	光産業技術振興協会	後援	東京都	産総研 臨海副都心センター
41	2018年7月5日	産業技術総合研究所福島再生可能エネルギー研究所見学会	日本エネルギー学会	後援	福島県	産総研 福島再生可能エネルギー研究所
42	2018年7月6日	第34回産学官交流のつどい	福島県電子機械工業会、福島県中小企業団体中央会	後援	福島県	ザ・セレクトン福島
43	2018年7月7日～9月17日	第72回企画展「火山列島・日本－大地との語らい－」	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	後援	茨城県	ミュージアムパーク茨城県自然博物館
44	2018年7月7日	2018年度福島大学研究・地域連携成果報告会	福島大学	後援	福島県	東京第一ホテル新白河
45	2018年7月11日～7月12日	第12回ビジネスマッチングフェア in Hamamatsu 2018	浜松商工会議所	後援	静岡県	アクトシティ浜松
46	2018年7月11日～7月12日	第6回ものづくり岡崎フェア2018	岡崎商工会議所、岡崎市、岡崎ものづくり推進協議会	出展	愛知県	岡崎中央総合公園総合体育館
47	2018年7月15日	第14回先天性大脳白質形成不全症市民公開セミナー	日本医療研究開発機構（AMED）	後援	東京都	産総研 臨海副都心センター
48	2018年7月15日	学都「仙台・宮城」サイエンスデイ2018	natural science	出展	宮城県	東北大学 川内北キャンパス
49	2018年7月18日～7月20日	J-DESCコアスクール・ロギングコース基礎コース・アドバンスコース	日本地球掘削科学コンソーシアム	共催	神奈川県	海洋研究開発機構 横浜研究所
50	2018年7月19日～7月20日	第47回医用高分子シンポジウム	高分子学会	後援	東京都	産総研 臨海副都心センター
51	2018年7月20日～2019年3月31日	第8回地域産業支援プログラム表彰事業（イノベーションネットアワード2019）	日本立地センター	後援	東京都	東京YMCA会館
52	2018年7月20日	日本学術振興会炭素材料第117委員会・第326回研究会	日本学術振興会炭素材料第117委員会	協力	東京都	産総研 臨海副都心センター
53	2018年7月26日	教員のための博物館の日	つくば科学万博記念財団	協力	茨城県	つくばエキスポセンター
54	2018年7月26日	AIイノベーションフォーラムin五反田バレー	品川区、品川情報クラスター実行委員会	後援	東京都	大崎ブライトコアホール
55	2018年7月27日	第46回薄膜・表面物理セミナー「ダイヤモンドの形成技術~応用・未来技術－センシングからグリーン・パワーデバイスまで－」	応用物理学会　薄膜・表面物理分科会	後援	東京都	産総研 臨海副都心センター
56	2018年7月27日～7月29日	サイエンスフェスタin秋葉原	首都圏新都市鉄道	出展	東京都	TX秋葉原駅構内イベント広場
57	2018年8月1日～8月2日	経済産業省こどもデー	経済産業省	出展	東京都	経済産業省本館
58	2018年8月1日～10月31日	2018年度ニュービジネス助成金	池田泉州銀行	後援	大阪府	池田泉州銀行
59	2018年8月1日～8月29日	再生可能エネルギー研究施設見学などバスツアー	郡山市生活環境部生活環境課	後援	福島県	産総研 福島再生可能エネルギー研究所
60	2018年8月2日	第396回講習会第26回26回最先端の研究室（工場）めぐり「精密加工の次世代スタイルを垣間見る－株式会社入曽精密」	精密工学会	協賛	埼玉県	入曽精密

	開催日	名称	主催など名称	産総研との関わり	開催地	
					会場都道府県	会場名
61	2018年8月3日～2019年3月31日	JVA2019（Japan Venture Awards 2019）	中小企業基盤整備機構	後援	東京都	虎ノ門ヒルズフォーラム
62	2018年8月6日～8月7日	第16回討論会	日本ゾルーゲル学会	協賛	大阪府	関西大学 千里山キャンパス
63	2018年8月7日	2018年度「機械の日」記念式典・展示会 ヒトと交錯するキカイたち	日本機械学会	後援	東京都	秋葉原UDX
64	2018年8月9日～8月11日	女子中高生夏の学校2018～科学・技術・人との出会い～	女子中高生夏の学校実行委員会	後援	埼玉県	国立女性教育会館
65	2018年8月18日～8月19日	ふしぎと遊ぼう！青少年のための科学の祭典2018大阪大会 サイエンス・フェスタ	「青少年のための科学の祭典」大阪大会実行委員会	後援	大阪府	ハービスＨＡＬＬ
66	2018年8月25日～8月26日	肥前さが幕末維新博覧会関連イベントSAGAものスゴフェスタ4 および佐賀県高校生産業教育フェア	佐賀県産業労働部	協力	佐賀県	佐賀県総合体育館、佐賀市文化会館、佐賀県立美術館
67	2018年8月29日	2018年度JCII標準化調査研究成果発表会	化学研究評価機構	後援	東京都	御茶ノ水ソラシティカンファレンスセンター
68	2018年8月31日	日経ウーマノミクス・フォーラム ダイバーシティ研究環境整備と女性研究者の未来	日本経済新聞社	後援	大阪府	大阪国際会議場
69	2018年9月1日～2019年1月31日	2018キャンパスベンチャーグランプリ（CVG）中国	キャンパスベンチャーグランプリ中国実行委員会	後援	広島県	広島市内
70	2018年9月2日～9月4日	第27回日本バイオイメージング学会学術集会	日本バイオイメージング学会	共催	茨城県	産総研 つくばセンター
71	2018年9月4日～9月8日	第16回全日本 学生フォーミュラ大会	自動車技術会	協賛	静岡県	小笠原総合運動公園
72	2018年9月4日	戦略的標準化活用基礎講座～先手必勝の標準化競争、戦略的に標準化を活用～	つくば研究支援センター	協力	茨城県	つくば研究支援センター
73	2018年9月5日～9月7日	JASIS 2018	日本分析機器工業会、日本科学機器協会	後援	千葉県	幕張メッセ 国際展示場
74	2018年9月5日～9月7日	JASIS 2018	日本分析機器工業会、日本科学機器協会	出展	千葉県	幕張メッセ 国際展示場
75	2018年9月6日～9月7日	全地連「技術フォーラム2018」高松	全国地質調査業協会連合会	出展	香川県	高松シンボルタワー
76	2018年9月9日	第6回はやぶさまつり	はやぶさまつり実行委員会	出展	宮城県	角田市スペースタワー・コスモハウス
77	2018年9月9日～9月14日	45th International Association of Hydrogeologists (IAH) Congress（第45回国際水文地質学会、IAH 2018）	The IAH Korean National ChapterKorea Institute of Geoscience and Mineral Resources (KIGAM)Korean Society of Soil and Groundwater Environment (KoSSGE)	後援	韓国	韓国大田広域市コンベンションセンター
78	2018年9月12日～9月14日	第1回日本活断層学会 活断層の学校inつくば	日本活断層学会	共催	茨城県	産総研 つくばセンター

	開催日	名称	主催など名称	産総研との関わり	開催地	
					会場都道府県	会場名
79	2018年9月14日	第196回産学官交流研究会 博多セミナー（一金会）	経済産業省 九州経済産業局、産総研 九州センター、中小企業基盤整備機構 九州本部、九州産業技術センター、九州ニュービジネス協議会	共催	福岡県	中小企業基盤整備機構 九州本部
80	2018年9月16日	ETソフトウェアデザインロボットコンテスト関西地区大会	組込みシステム技術協会	後援	京都府	京都コンピュータ学院京都駅前校
81	2018年9月17日	Kyoto Science Session 2018 科学の世界を語り合おう	京都大学高など研究院	後援	京都府	京都大学 百周年時計台記念館
82	2018年9月19日～9月20日	2018年度 産業創出講演会in広島2018年度 産業創出講演会in岡山	中国地域創造研究センター、中国経済連合会	後援	広島県、他	メルパルク広島、岡山
83	2018年9月21日	広島市立大学産学官連携研究発表会2018～AI（人工知能）とビックデータでできること～	広島市立大学、広島市	後援	広島県	合人社ウェンディひと・まちプラザ
84	2018年9月26日～9月28日	INTERMEASURE 2018（第28回計量計測展）	日本計量機器工業連合会	後援	東京都	東京国際展示場
85	2018年9月27日	第3回産業安全フォーラム	保安力向上センター、化学工業日報社	後援	神奈川県	川崎市産業振興会館
86	2018年9月29日	九州シンクロトロン光研究センター一般公開	佐賀県地域産業支援センター 九州シンクロトロン光研究センター	協力	佐賀県	佐賀県地域産業支援センター九州シンクロトロン光研究センター
87	2018年10月3日	標準化と品質管理全国大会2018	日本規格協会	後援	東京都	都市センターホテル
88	2018年10月7日～10月9日	科学技術と人類の未来に関する国際フォーラム第15回年次総会	STSフォーラム	後援	京都府	国立京都国際会館
89	2018年10月9日～2019年2月8日	NEDO Technology Startup Supporters Academy	新エネルギー・産業技術総合開発機構	後援	神奈川県	新エネルギー・産業技術総合開発機構川崎本部
90	2018年10月10日～10月12日	BioJapan2018 World Business Forum（バイオジャパン2018）	BioJapan組織委員会	出展	神奈川県	パシフィコ横浜
91	2018年10月10日～10月12日	BioJapan2018／再生医療JAPAN2018	BioJapan組織委員会、バイオインダストリー協会	後援	神奈川県	パシフィコ横浜
92	2018年10月10日～10月12日	エコテクノ2018～地球環境ソリューション展/エネルギー先端技術展～	福岡県、北九州市、西日本産業貿易コンベンション協会	後援	福岡県	西日本総合展示場
93	2018年10月12日～10月13日	おおさき産業フェア2018	未来産業創造おおさき	後援	宮城県	大崎市古川総合体育館
94	2018年10月13日	地質探検フィールドワーク「鳥羽城石垣の観察と地質」	鳥羽市教育委員会、鳥羽恐竜研究振興会	協力	三重県	鳥羽市民文化会館
95	2018年10月13日	埼玉県立総合教育センター一般公開	埼玉県立総合教育センター	出展	埼玉県	埼玉県立総合教育センター
96	2018年10月13日	地質講演会「鳥羽志摩は地質の宝庫」	鳥羽市教育委員会、鳥羽恐竜研究振興会	協力	三重県	鳥羽市民文化会館
97	2018年10月15日～10月19日	第17回世界湖沼会議（いばらき霞ヶ浦2018）	第17回世界湖沼会議（いばらき霞ヶ浦2018）実行委員会	後援	茨城県	つくば国際会議場

	開催日	名称	主催など名称	産総研との関わり	開催地	
					会場都道府県	会場名
98	2018年10月15日	近畿大学工学部研究公開フォーラム2018	近畿大学	後援	広島県	広島国際会議場
99	2018年10月16日～10月19日	CEATEC JAPAN 2018	電子情報技術産業協会	後援	千葉県	幕張メッセ
100	2018年10月16日	つくばものづくりオーケストラ技術展示会in産総研	つくば市、つくばものづくりオーケストラ	協力	茨城県	産総研 つくばセンター
101	2018年10月17日～10月19日	モノづくりフェア2018	日刊工業新聞社西部支社	後援	福岡県	マリンメッセ福岡
102	2018年10月17日～10月19日	びわ湖環境ビジネスメッセ2018	びわ湖環境ビジネスメッセ実行委員会	後援	滋賀県	長浜バイオ大学ドーム
103	2018年10月17日～10月21日	World Robot Expo（WRE）	経済産業省、新エネルギー・産業技術総合開発機構	出展	東京都	東京ビッグサイト
104	2018年10月17日～10月19日	第8回ロボット大賞	経済産業省、日本機械工業連合会	協力	東京都	東京ビッグサイト
105	2018年10月17日～10月19日	モノづくりマッチング Japan2018	日刊工業新聞社	協賛	東京都	東京ビッグサイト
106	2018年10月19日	ヘルシー・フォービジネスマッチング2018	四国産業・技術振興センター	後援	愛媛県	愛媛県県民文化会館
107	2018年10月19日～10月20日	ものづくり岐阜テクノフェア2018	岐阜県工業会	後援	岐阜県	大垣市総合体育館、ソフトピアジャパンセンタービル
108	2018年10月20日～10月21日	2018 つくば産業フェア&つくば農産物フェア	つくば市、つくば市商工会	協力	茨城県	つくばカピオ
109	2018年10月20日～10月21日	つくば産業フェア	つくば市、つくば市商工会	出展	茨城県	つくばカピオ
110	2018年10月21日	サイエンスデイin多賀城	多賀城市中央公民館	共催	宮城県	多賀城市中央公民館
111	2018年10月23日	あおもり産学官金連携Day2018	イノベーション・ネットワークあおもり	出展	青森県	アートホテル弘前シティ
112	2018年10月23日～10月25日	第8回CSJ化学フェスタ2018	日本化学会	後援	東京都	タワーホール船堀
113	2018年10月25日～10月26日	北陸技術交流テクノフェア2018	技術交流テクノフェア実行委員会	後援	福井県	福井県産業会館
114	2018年10月26日	エンジニアリングシンポジウム2018	エンジニアリング協会	協賛	東京都	日本都市センター会館
115	2018年10月26日	中国地域におけるデジタル技術活用促進にかかわる懇談会	中国経済連合会	後援	広島県	広島コンベンションホール
116	2018年10月27日	2018「青少年のための科学の祭典」名張大会	りかラボinなばり	出展	三重県	名張市教育センター
117	2018年10月29日～11月2日	The 21st International Conference on Principles and Practice of Multi-Agent Systems(PRIMA2018)	PRIMA2018実行委員会	後援	東京都	産総研 臨海副都心センター
118	2018年10月30日～2019年3月3日	明治150年記念 日本を変えた千の技術博	国立科学博物館、日本経済新聞社、BSジャパン	協力	東京都	国立科学博物館
119	2018年11月1日～11月2日	Matching HUB Kanazawa 2018	北陸先端科学技術大学院大学	共催	石川県	ANAクラウンプラザホテル金沢
120	2018年11月2日	第5回「京」を中核とするHPCIシステム利用研究成果報告会	高度情報科学技術研究機構	協力	東京都	THE GRAND HALL
121	2018年11月3日～11月4日	あいち少年少女創意くふう展2018	あいち少年少女創意くふう展	後援	愛知県	トヨタ産業技術記念館

	開催日	名称	主催など名称	産総研との関わり	開催地	
					会場都道府県	会場名
122	2018年11月3日～11月4日	2018「青少年のための科学の祭典」ひたちなか大会	「青少年のための科学の祭典」ひたちなか大会実行委員会	出展	茨城県	ひたちなか市総合運動公園　総合体育館
123	2018年11月5日	2018年度日本情報地質学会シンポジウム	日本情報地質学会	協賛	東京都	産総研 臨海副都心センター
124	2018年11月6日	第34回研究助成講演会	カワイサウンド技術・音楽振興財団	後援	東京都	カワイ表参道
125	2018年11月6日	IoTワークショップコンテスト「WINK2018」	組込みシステム産業振興機構	協賛	大阪府	グランフロント大阪タワーC
126	2018年11月6日	第27回日本NCSLI技術フォーラム	日本NCSLI	後援	東京都	大田区産業プラザPio
127	2018年11月7日～11月8日	第7回ふくしま・再生可能エネルギー産業フェア（REIFふくしま2018）	福島県産業振興センター　エネルギー・エージェンシーふくしま	出展	福島県	ビッグパレットふくしま
128	2018年11月7日～11月9日	計測展2018 OSAKA	日本電気計測器工業会	協賛	大阪府	グランキューブ大阪　大阪府立国際会議場
129	2018年11月7日～11月8日	第7回ふくしま再生可能エネルギー産業フェア（REIFふくしま2018）	福島県産業振興センター	後援	福島県	ビッグパレットふくしま
130	2018年11月7日	第27回わかやまテクノ・ビジネスフェア	わかやま産業振興財団	後援	和歌山県	アバローム紀の国
131	2018年11月7日	IoTツール展示会およびセミナー	柏商工会議所	後援	千葉県	東葛テクノプラザ
132	2018年11月8日～11月9日	ビジネスEXPO「第32回北海道技術・ビジネス交流会」	北海道　技術・ビジネス交流会　実行委員会	後援	北海道	アクセスサッポロ
133	2018年11月8日	板橋製品技術大賞	板橋区産業振興公社	後援	東京都	板橋区立東板橋体育館
134	2018年11月9日～11月11日	サイエンスアゴラ2018（年次総会）	科学技術振興機構	後援	東京都	テレコムセンタービルなど
135	2018年11月9日	第16回新産業酵母研究会講演会	新産業酵母研究会	後援	東京都	産総研 臨海副都心センター
136	2018年11月10日～11月11日	つくば科学フェスティバル2018	つくば市、つくば市教育委員会	出展	茨城県	つくばカピオ
137	2018年11月13日～11月16日	日本地熱学会2018年学術講演会	日本地熱学会	協賛	東京都	北とぴあ
138	2018年11月14日～11月16日	新価値創造展2018	中小企業基盤整備機構	後援	東京都	東京ビッグサイト
139	2018年11月16日	2018年度第2回次世代ものづくり技術セミナー	ひろしまアディティブ・マニュファクチャリング研究会	後援	広島県	サテライトキャンパスひろしま
140	2018年11月17日～11月18日	青少年のための科学の祭典2018 山梨大会	山梨県立科学館、山梨県青少年協会、日本科学技術振興財団、科学技術館	出展	山梨県	山梨県立科学館
141	2018年11月19日	第44回電力貯蔵技術研究会	電気化学会エネルギー会議電力貯蔵技術研究会	共催	東京都	産総研 臨海副都心センター
142	2018年11月19日～11月22日	NARO-MARCO国際シンポジウム「東アジアにおける窒素循環とその環境影響」	農業・食品産業技術総合研究機構	後援	茨城県	つくば国際会議場
143	2018年11月19日～2019年3月31日	AI Edge Contest	経済産業省	共催	東京都	SIGNATE

	開催日	名称	主催など名称	産総研との関わり	開催地	
					会場都道府県	会場名
144	2018年11月20日	化学物質の安全管理に関するシンポジウムー非定常な化学物質リスクの評価・管理の方向性ー	化学物質の安全管理に関するシンポジウム実行委員会	共催	東京都	東京大学 生産技術研究所
145	2018年11月20日～11月21日	BIZ SAITAMA さいたま市産業交流展2018	さいたま市産業交流展実行委員会	協力	埼玉県	ソニックシティ
146	2018年11月20日～11月22日	アグリビジネス創出フェア2018	農林水産省	後援	東京都	東京国際展示場
147	2018年11月22日～11月23日	ロボット・航空宇宙フェスタふくしま2018	福島県	後援	福島県	ビッグパレットふくしま
148	2018年11月22日	SICE産業応用部門2018年度大会	計測自動制御学会産業応用部門	共催	東京都	産総研 臨海副都心センター
149	2018年11月23日～2019年1月14日	横浜市歴史博物館企画展「神奈川の記憶」	横浜市ふるさと歴史財団	後援	神奈川県	横浜市歴史博物館
150	2018年11月24日	第2回茨城テックプラングランプリ	茨城県	後援	茨城県	つくば国際会議場
151	2018年11月24日	地学オリンピック日本委員会による地球科学普及講演会「地球をぶらり」	地学オリンピック日本委員会	後援	北海道	城西大学 東京紀尾井町キャンパス
152	2018年11月24日～11月25日	2018年度第4回関東RT研究会セミナー	日本放射線技術学会関東支部関東RT研究会	共催	茨城県	産総研 つくばセンター
153	2018年11月26日～11月28日	15th International Symposium on Mineral Exploration	資源・素材学会探査工学部門委員会	協賛	京都府	京都大学
154	2018年11月26日	18-3印刷・情報・電子用材料研究会および2018年度第4回ナノインプリント技術研究会	高分子学会	後援	東京都	産総研 臨海副都心センター
155	2018年11月28日～11月30日	国際粉体工業展東京2018	日本粉体工業技術協会	後援	東京都	東京ビッグサイト
156	2018年11月28日	中国地域公設試験研究機関功績者表彰式・成果発表会	中国地域創造研究センター	後援	広島県	広島ガーデンパレス
157	2018年12月1日	2018年度福島大学研究・地域連携成果報告会	福島大学	後援	福島県	ウエディングエルティ
158	2018年12月1日～12月2日	鳥栖市明治維新150年祭	鳥栖市	出展	佐賀県	サンメッセ鳥栖
159	2018年12月1日～12月2日	日本地質学会第125年学術大会（つくば特別大会）	日本地質学会	後援	茨城県	産総研 つくばセンター地質標本館
160	2018年12月2日	第18回青少年のための科学の祭典・日立大会	青少年のための科学の祭典・日立大会実行委員会	後援	茨城県	日立シビックセンター
161	2018年12月3日～12月4日	第44回（2018年）感覚代行シンポジウム	感覚代行研究会	共催	東京都	産総研 臨海副都心センター
162	2018年12月4日～12月5日	第40回風力エネルギー利用シンポジウム	日本風力エネルギー学会	後援	東京都	科学技術館
163	2018年12月5日	第399回講習会第27回最先端の研究室（工場）めぐり「今こそ現場で熱処理再入門ー上島熱処理工業所」	精密工学会	協賛	東京都	上島熱処理工業所
164	2018年12月5日～12月7日	第2回接着・接合EXPO	リード エグジビションジャパン	出展	千葉県	幕張メッセ
165	2018年12月6日	2018年度北海道資源・素材フォーラム	資源・素材学会　北海道支部	後援	北海道	北海道大学 フロンティア応用科学研究棟
166	2018年12月7日	グリーン・イノベーション研究成果企業化促進フォーラム	関西広域連合	後援	京都府	メルパルク京都

	開催日	名称	主催など名称	産総研との関わり	開催地	
					会場都道府県	会場名
167	2018年12月8日～12月9日	青少年のための科学の祭典岐阜大会2018 in 岐阜市科学館	岐阜市科学館	出展	岐阜県	岐阜市科学館
168	2018年12月10日～12月11日	第90回レーザ加工学会講演会	レーザ加工学会	共催	東京都	産総研 臨海副都心センター
169	2018年12月10日～12月11日	未来2019	日本総合研究所	協賛	東京都	ベルサール渋谷ガーデン
170	2018年12月13日	日本顕微鏡学会 SEMの物理学分科会研究会	日本顕微鏡学会 SEMの物理学分科会	後援	東京都	産総研 臨海副都心センター
171	2018年12月13日～12月15日	第19回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会	計測自動制御学会システムインテグレーション部門第19回システムインテグレーション部門講演会実行委員会	協賛	大阪府	大阪工業大学梅田キャンパス
172	2018年12月20日	つくば市スタートアップ戦略公表イベント	つくば市	後援	茨城県	つくば国際会議場
173	2018年12月21日	日本学術振興会153委員会第139回研究会	日本学術振興会	後援	東京都	日本学術振興会
174	2018年12月22日～2019年3月10日	かすみがうら市歴史博物館2018年度企画展Ⅱ「筑波山地域ジオパークの自然災害」	かすみがうら市教育委員会	後援	茨城県	かすみがうら市歴史博物館
175	2019年1月11日	福岡大学新春産学官技術交流会2019	福岡大学	後援	福岡県	福岡大学中央図書館
176	2019年1月12日	第5回マンモグラフィX線トレーサビリティ講習会	日本乳がん検診精度管理中央機構	協賛	茨城県	産総研 つくばセンター
177	2019年1月18日	理研シンポジウム第11回：技能継承フォーラム「ものづくり技能継承の現状と展望」	理化学研究所	協賛	埼玉県	理化学研究所和光研究所
178	2019年1月18日	第30回GSJシンポジウム「千葉の地質と地震災害を知る」	産総研 地質調査総合センター、産技連知的基盤部会地質地盤情報分科会	共催	千葉県	千葉市生涯学習センター
179	2019年1月19日	第8回産総研サイエンスカフェ in 関西良い音と悪い音の科学ーお寺のお経がありがたく、カラスの鳴き声が不快なのはなぜかー	産総研 関西センター	共催	大阪府	池田商工会議所
180	2019年1月21日	テクノブリッジ講演会「ロボット×IoT×AIで加速する地域産業」	産総研 関西センター、和歌山県工業技術センター	共催	和歌山県	和歌山県工業技術センター
181	2019年1月22日	JIEP官能検査システム化研究会　第11回公開研究会<IoT時代に向けた検査>	エレクトロニクス実装学会（JIEP）官能検査自動化研究会	協賛	東京都	回路会館
182	2019年1月22日	産学官金連携フェア2019みやぎ	みやぎ産業振興機構	共催	宮城県	仙台国際センター
183	2019年1月25日	つくば医工連携フォーラム2019	つくば医工連携フォーラム	共催	茨城県	農林水産技術会議事務局　筑波産学連携支援センター
184	2019年1月29日	SATテクノロジー・ショーケース2019	茨城県科学技術振興財団つくばサイエンス・アカデミー	共催	茨城県	つくば国際会議場
185	2019年1月30日～2月1日	ENEX2019（第43回地球環境とエネルギーの調和展）	省エネルギーセンター	出展	東京都	東京ビッグサイト
186	2019年1月30日	シンポジウム「細胞アッセイ技術の現状と将来」	細胞アッセイ研究会	共催	茨城県	産総研 つくばセンター

	開催日	名称	主催など名称	産総研との関わり	開催地	
					会場都道府県	会場名
187	2019年1月30日～2月1日	nano tech 2019 第18回国際ナノテクノロジー総合展・技術会議	nano tech 実行委員会	後援	東京都	東京国際展示場
188	2019年1月30日	細胞アッセイ研究会シンポジウム	細胞アッセイ研究会	後援	茨城県	産総研 つくばセンター
189	2019年1月30日	2018年度九州支部講演会・中堅企業支援支部セミナー	軽金属学会九州本部	後援	佐賀県	産総研 九州センター
190	2019年1月31日	第17回高分子ナノテクノロジー研究会講座	高分子学会	協賛	東京都	産総研 臨海副都心センター
191	2019年2月1日	第8回全国組込み産業フォーラムおよび地域協創セミナー	組込みシステム産業振興機構	共催	大阪府	グランフロント大阪ナレッジキャピタルタワーC
192	2019年2月6日～2月7日	第8回次世代ものづくり基盤技術産業展－TECH Biz EXPO 2019－	名古屋国際見本市委員会	出展	愛知県	名古屋市中小企業振興会館
193	2019年2月7日	第18回圧電MEMS研究会	圧電MEMS研究会	共催	東京都	産総研 臨海副都心センター
194	2019年2月8日	第3回J-TECH STARTUP SUMMIT	TXアントレプレナーパートナーズ	後援	東京都	日本橋ホール
195	2019年2月14日～2月15日	京都産学公連携フォーラム2019	京都工業会	後援	京都府	京都パルスプラザ
196	2019年2月19日	めぶきFG ものづくり企業フォーラム2019 技術商談会	常陽銀行	後援	茨城県	つくば国際会議場
197	2019年2月20日	第13回企業情報交換会inいちのせき	岩手県南技術研究センター	後援	岩手県	一関市総合体育館
198	2019年2月22日	PCクラスタワークショップin柏2019	PCクラスタコンソーシアム	共催	千葉県	東京大学 柏キャンパス
199	2019年2月22日	ISO/TC85/SC2（放射線防護分野）国際会議 2019	ISO/TC85/SC2：AFNOR（Association frncaise de normalisation）	協賛	岡山県	岡山理科大学
200	2019年2月22日	先端加工技術講演会「EV（電気自動車）化を支える加工技術の最前線」	先端加工機械技術振興協会	後援	東京都	霞山会館
201	2019年2月27日	2018年度第3回次世代ものづくり技術セミナー	ひろしまアディティブ・マニュファクチャリング研究会 事務局	後援	広島県	東広島芸術文化ホールくらら
202	2019年2月27日	くまもと産業復興支援フォーラム2019	熊本大学	共催	熊本県	グランメッセ熊本
203	2019年3月2日～3月3日	2019年度サービス学会 第7回国内大会	サービス学会	後援	東京都	東京工業大学大岡山キャンパス
204	2019年3月4日～3月6日	第7回国際ユニヴァーサルデザイン会議2019inバンコク	国際ユニヴァーサルデザイン協議会	後援	タイ	モンクット王工科大学
205	2019年3月5日	第二回リアルワールドOSシンポジウム	第二回リアルワールドOSシンポジウム	協賛	東京都	東工大 岡山キャンパス
206	2019年3月6日	九大-理研-福岡市・ISIT三者連携フォーラム	九州先端科学技術研究所	後援	福岡県	ハイアットリージェンシー福岡
207	2019年3月8日	シンポジウム「モバイル’19」	モバイル学会	共催	東京都	産総研 臨海副都心センター
208	2019年3月13日～3月15日	Japan Drone 2019（ジャパン・ドローン 2019）	日本UAS産業振興協議会（JUIDA）	後援	千葉県	幕張メッセ

	開催日	名称	主催など名称	産総研との関わり	開催地	
					会場都道府県	会場名
209	2019年3月13日～3月15日	「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」2018年度成果報告シンポジウム	災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画成果報告シンポジウム実行委員会	後援	東京都	東京大学 武田ホール
210	2019年3月15日	中四国環境ビジネスネット（B-net）フォーラム2018	中四国環境ビジネスネット（B-net）フォーラム2018	後援	岡山県	岡山コンベンションセンター
211	2019年3月18日～3月20日	CPhI Japan 2019（国際医薬品原料・中間体展）	化学工業日報社	後援	東京都	東京ビッグサイト
212	2019年3月24日	子育て×サイエンスカフェ ～人の知恵と人工知能で作る子どもの安全～	つくば市	後援	茨城県	つくば市役所

3）見　　学

2018年度見学視察対応件数（所属別）

所属名	件数
創エネルギー研究部門	56
電池技術研究部門	33
省エネルギー研究部門	84
環境管理研究部門	72
安全科学研究部門	32
太陽光発電研究センター	37
再生可能エネルギー研究センター	293
先進パワーエレクトロニクス研究センター	16
創薬基盤研究部門	29
バイオメディカル研究部門	45
健康工学研究部門	80
生物プロセス研究部門	78
創薬分子プロファイリングセンター	11
情報技術研究部門	17
人間情報研究部門	94
知能システム研究部門	50
自動車ヒューマンファクター研究センター	21
ロボットイノベーション研究センター	23
人工知能研究センター	105
機能化学研究部門	51
化学プロセス研究部門	86
ナノ材料研究部門	40
無機機能材料研究部門	37
構造材料研究部門	37
触媒化学融合研究センター	55
ナノチューブ実用化研究センター	27
機能材料コンピュテーショナルデザイン研究センター	3
磁性粉末冶金研究センター	8
ナノエレクトロニクス研究部門	232
電子光技術研究部門	48
製造技術研究部門	76
スピントロニクス研究センター	6
フレキシブルエレクトロニクス研究センター	28
先進コーティング技術研究センター	12
集積マイクロシステム研究センター	19
活断層・火山研究部門	25
地圏資源環境研究部門	29
地質情報研究部門	57
地質情報基盤センター	708
工学計測標準研究部門	131
物理計測標準研究部門	152
物質計測標準研究部門	84
分析計測標準研究部門	81
計量標準普及センター	108
エネルギー・環境領域	20
生命工学領域	19
情報・人間工学領域	83
材料・化学領域	6
エレクトロニクス・製造領域	9
地質調査総合センター	78
計量標準総合センター	23
窒化物半導体先進デバイスオープンイノベーションラボラトリ	1
実社会ビッグデータ活用オープンイノベーションラボラトリ	13
日本特殊陶業-産総研ヘルスケア・マテリアル連携研究ラボ	3
役員	89
企画本部	208
イノベーション推進本部	274
TIA 推進センター	60
サイバーフィジカルセキュリティ研究センター	1
ベンチャー開発・技術移転センター	21
人間拡張研究センター	8
環境安全本部	4
総務本部	16
北海道センター	52
東北センター	36
福島再生可能エネルギー研究所	798
つくばセンター	2
臨海副都心センター	128
関西センター	56
中国センター	54
四国センター	8
九州センター	52
総計	5,438

5）情報セキュリティ部（Information Security Department）

所在地：つくば中央第1

人　員：10名

概　要：

情報セキュリティ部は、全所的な情報セキュリティ対策、情報セキュリティインシデントの対処、ネットワークの構築・運用、情報セキュリティに係るルールの策定・運用を行っている。

2018年度の主な業務は以下のとおり。

・ファイアウォールにより、不審な通信の監視を常時行った。さらに、内部通信の監視を強化するため、ファイアウォールを更新した。

・CSIRT（Computer Security Incident Response Team）により、情報セキュリティインシデントの対処を行った。

・各拠点に設置されているネットワーク機器の一部を更新した。

・情報セキュリティ対策に係る PDCA サイクル確立のため、産総研内部に対するマネジメント監査（81組織）、2017年度監査に係るフォローアップ監査（56組織）、情報セキュリティ部などが外部委託する業者に対するマネジメント監査（34社）を行った。

・セキュリティ・情報化推進委員会を2回開催し、産

総研の情報セキュリティおよび情報化の推進に関する基本方針について審議を行った。
- 「政府機関などの情報セキュリティ対策のための統一基準（2018年度版）」に準拠した情報セキュリティポリシー（規程、実施要領および実施ガイド）の改正を実施した。
- 重大な情報セキュリティインシデントが発生した場合の優先業務の継続性確保および早期復旧を目的とし、事業継続計画（BCP）を策定した。

機構図（2019/3/31現在）

［情報セキュリティ部］
部　長　　（兼）中村　安宏
部総括　　中山　一彦

［セキュリティ企画室］
室長　　（兼）中山　一彦

［サイバーセキュリティ室］
室長　　久保　真輝

セキュリティ企画室
（Information Security Planning Office）
（つくば中央第1）

概　要：
研究所の情報セキュリティに係る業務の企画および調整、セキュリティ・情報化推進委員会に関する業務、情報セキュリティに係る業務であって、他の所掌に属しないものに関する業務を行う。

サイバーセキュリティ室（Cyber Security Office）
（つくば中央第1）

概　要：
研究所の情報セキュリティに係る対策および推進、サイバーセキュリティに係る先導的情報技術の調査および導入、情報ネットワークおよび関連システムの企画および管理に関する業務を行う。

6）イノベーション推進本部（Research and Innovation Promotion Headquarters）

所在地：つくば中央第1
人　員：31名（15名）
概　要：
イノベーション推進本部は、産学官連携、知的財産の活用、国際標準の推進、ベンチャー創出・支援、国際連携、地域創生などの業務を、一体的かつ密接に連携して実施する。特に、マーケティング力の強化、企業や大学との連携強化、戦略的な知的財産マネジメント、地域イノベーションの推進に重点的に取り組み、橋渡し機能の強化に努めている。

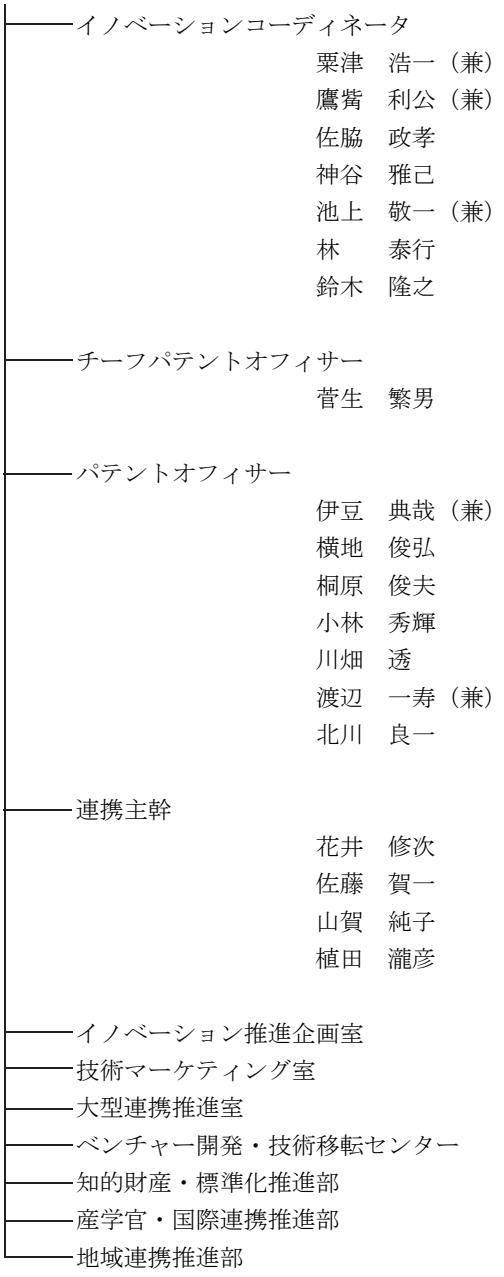
さらに、企業などの外部機関とのインターフェースとなって連携のコーディネートを行う「イノベーションコーディネータ」を配置し、また、知的財産アセットの戦略的な構築、そのための知的財産施策、テーマ強化に向けた知的財産支援などを担う「パテントオフィサー」も配置し、本部、領域、研究ユニットが一体となって外部との連携を推進する体制をとっている。

この体制のもと、産業技術に関する産業界や社会からの多様なニーズを迅速かつ的確に捉え、有望な技術シーズの発掘と育成、研究開発プロジェクトの推進と支援、さらには中小、中堅企業支援や新産業の創出に貢献する。

機構図（2019/3/31現在）

［イノベーション推進本部］

本　部　長	渡利　広司
副　本　部　長	酒井　夏子
研　究　参　与	松岡　孟
	田中　芳夫
審　議　役	岡村　和男
	高井　一也
	榊原　修
	根本　光宏
総括企画主幹	丹波　純
	谷川　ゆかり
	宮本　健一
	丸山　修
	増井　慶次郎
	石田　敬雄
上席イノベーションコーディネータ	
	綾　　信博
	黒島　光昭
	山田　澄人
	辰巳　国昭
	陶山　一雄
	樋口　哲也
	尾崎　浩一
	福井　実



①【イノベーション推進企画室】

（Research and Innovation promotion planning Office）

所在地：つくば中央第1

人　員：9名（5名）

概　要：

イノベーション推進本部の各部を統括し、イノベーション推進に資する施策の企画および立案、総合調整を行う。イノベーション推進企画室の2018年度における主な活動は、次のとおりである。

・所内競争的資金について、企画本部と協力して事務局をつとめ、戦略予算、「理研－産総研チャレンジ研究」の審査や実施の支援を行った。

・連携の拡大・強化を目的として、主に企業の経営層を招待して、産総研の技術シーズを紹介する「テクノブリッジフェア」を開催した。

・論文発表の質と量の強化を目的とした産総研論文賞の事務局を運営し、受賞論文5件を決定し、表彰した。

・日本経済新聞社とタイアップして福島再生可能エネルギー研究所（FREA）の取材記事、および4件のサステナブル技術連携促進シンポジウムの広告記事を日経産業新聞に掲載した。

・産総研の研究成果を活用して事業を行う民間企業に、産総研の研究施設などの使用を認め、3事業が実施された。

・産総研が参画する18の技術研究組合について、事務手続きに関する総合調整を行った。

・AI 技術に詳しい人材の育成を目的とし、産総研のスーパーコンピューター「AI 橋渡しクラウド（ABCI）」を用いて、産総研研究者を対象に AI 道場を実施した。

機構図（2019/3/31現在）

［イノベーション推進企画室］

室　長（兼）	丹波　純
総括主幹	関根　重幸
室長代理	蛯原　和雄

②【技術マーケティング室】

（Technology Marketing Office）

所在地：つくば中央第1

人　員：5名（1名）

概　要：

産総研の研究成果を社会に普及するため、イノベーションコーディネータとともに領域や地域センターを跨ぐ横断的なマーケティング活動を行い、企業との連携の強化、拡大を推進している。

2018年度における主な活動は、次のとおりである。

・産総研の技術ポテンシャルを活かした指導助言などを有償で提供する「技術コンサルティング制度」の活用を進めた。特に、イノベーション推進本部と各領域のイノベーションコーディネータが協力して、コンセプト共創型技術コンサルティングを推進することで、新たな産業分野の企業との包括的な組織的連携を実現した。

・イノベーションコーディネータとともに、企業ニーズを分析したうえで、産総研全体として企業に提案する横断的なマーケティング活動を行った。また、企業連携のケーススタディや領域の収集したマーケティング情報を、技術マーケティング会議などの開催を通じて共有を進めた。

機構図（2019/3/31現在）

［技術マーケティング室］

室長(兼)	辰巳　国昭
総括企画主幹（兼）	谷川　ゆかり
連携主幹（兼）	花井　修次
室長代理	佐々木　貴広

---

③【大型連携推進室】

（Large-Scale Collaboration Office）

所在地：つくば中央第1

人　員：7名（5名）

概　要：

大型連携推進室では、連携研究室および連携研究ラボの設置、その他の企業との連携（以下「大型連携」という。）を推進する上で必要となる企画、立案および連携制度の整備並びに総合調整を行う。

2018年度における主な活動は、次のとおりである。

・2018年度、新たに3件の連携研究室、連携研究ラボを設置し、既存の連携研究室、連携研究ラボと併せ合計11件の大型連携の運営・管理を行った。
・新たな大型連携の開拓に向けて、企業ニーズ分析・分野横断的なマーケティング活動を行うとともに、新規パートナー企業の開拓をめざして、2018年10月に冠ラボシンポジウムを開催した。連携研究室・連携研究ラボの設置および運営に係るスキームを整理するなど、円滑な大型連携の推進体制の整備を実施した。

機構図（2019/3/31現在）

［大型連携推進室］

室長	申　ウソク
総括企画主幹（兼）	谷川　ゆかり
総括主幹	佐藤　隆

---

④【ベンチャー開発・技術移転センター】

（Innovation Center for Technology Transfer and Startups）

所在地：つくば中央第1

人　員：10名（1名）

概　要：

ベンチャー開発・技術移転センターは、産総研の革新的な技術シーズを事業化に繋ぐ「橋渡し」の出口の強化を図ることをミッションとして、産総研技術の事業化支援（ハンズオン支援）およびベンチャー創業とライセンス実績の強化を推進している。

産業界への技術移転においては、技術移転マネージャーを中心に、産業界の技術ニーズや事業化戦略の動向などを把握し、研究現場と連携して、既存企業への知的財産のライセンスなどの技術移転を実施している。ベンチャーによる事業化においては、「スタートアップ開発戦略タスクフォース」（以下、タスクフォース）によるベンチャー企業を創出する取り組みと産総研ベンチャー技術移転促進措置実施規程にもとづく創出後支援を柱に、産総研技術移転ベンチャーの創出推進と、ベンチャーの企業価値および収益の向上のための支援を実施している。

機構図（2019/3/31現在）

［ベンチャー開発・技術移転センター］

センター長	高井　一也
副センター長	宮本　健一
総括主幹	小池　英明
スタートアップ・アドバイザー 技術移転マネージャー	
［事業企画グループ］　グループ長	河野　昭宏
［事業化推進グループ］グループ長（兼）	宮本　健一
［事業支援グループ］　グループ長	河原井　和子

スタートアップ・アドバイザー（Start-up Advisor）

（つくば中央第1）

概　要：

産総研内のベンチャー化に適した技術シーズを発掘するとともに、タスクフォースを統括し、ベンチャー創業に向けて必要な研究開発やビジネスモデルの策定・検証、マーケティング、顧客開拓および資金調達活動などを行っている。創業後は、産総研の職を離れ、創業したベンチャー企業の経営に参画する。また、既存の産総研技術移転ベンチャーの事業支援として、ビジネスモデルのブラッシュアップ、イグジット戦略、販路開拓および資金調達などに関する支援を行っている。

技術移転マネージャー

（Technology Licensing Manager）

（つくば中央第1）

概　要：

産総研の研究成果の社会への普及を推進するため、知財アセット構築に関する知的財産戦略の策定、産業界における技術ニーズおよび事業化戦略の動向などに関する情報の収集、技術移転のマーケティング活動、ライセンス交渉および契約締結などに関する業務を行っている。

事業企画グループ（Business Planning Group）
（つくば中央第1）

概　要：

ベンチャー開発・技術移転センターの活動に係る企画・立案、活動に伴う総合調整、予算の管理およびベンチャー企業創出の支援を行っている。

具体的には、タスクフォースの運営管理に関する業務、有望な産総研技術移転ベンチャーおよびタスクフォースを部署横断的に支援する「AIST ハンズオン支援チーム（HOST）」の運営、産総研内部の人材育成や意識改革を図るために、ベンチャー創出に関する職員向け研修やセミナーの企画・運営、さらに、成果の発信のための広報活動を行っている。

事業化推進グループ（Technology Transfer Group）
（つくば中央第1）

概　要：

産総研の研究成果を社会に普及するため、技術移転マネージャーと連携し、保有する知的財産のライセンスなどの技術移転を推進している。

具体的には、研究成果の産業化に向けた技術移転戦略の構築、産業界における技術ニーズおよび事業化戦略の動向などに関する情報の収集、秘密保持契約などの交渉および締結事務、マーケティング活動、ライセンス交渉および契約締結、ライセンス収入の徴収・管理、産総研技術移転ベンチャーへの知的財産に関する支援などに関する業務を行っている。

事業支援グループ（Business Support Group）
（つくば中央第1）

概　要：

産総研技術移転ベンチャーを対象として、創業を行おうとする者および技術移転を受けた者などに対する支援、ならびに出資に係る総合調整に関する業務を行っている。

具体的には、産総研の知的財産を用いて起業を希望する者からの事業プラン、資金調達および販路開拓など、創業前後に関する相談などにグループ員、専門家により対応すると共に、外部機関を活用してベンチャーの企業価値および収益向上のための支援を行っている。

また、「産総研ベンチャー技術移転促進措置実施規程」にもとづく称号付与および技術移転促進措置の実施に関する事務を行う。併せて、産総研内外と連携し新たな支援策の創出を図っている。

2018 年度実績

○技術移転

表1　2018年度技術移転関連統計

実施契約など件数	1,158件
技術移転収入	480百万円

○スタートアップ開発戦略タスクフォース

・ベンチャー創出・支援研究事業　6件
　新規案件 4件
　継続案件 2件

○産総研技術移転ベンチャー

・産総研技術移転ベンチャー企業数
　新規 6社（累計144社）
・技術移転促進措置対象期間中ベンチャー企業数
　23社（2019年3月31日現在）
・産総研技術移転ベンチャーのうち、スタートアップ開発戦略タスクフォース発ベンチャー企業数
　新規 4社（累計56社）

○研修

・ベンチャー創出セミナー（2018年6月1日、6月7日）実施回数：2回（80名が参加）
・DBJ-AIST ベンチャー創出イベント（2018年6月19日）（産総研技術移転ベンチャー9社が参加）

表2　2018年度に称号付与した産総研技術移転ベンチャー一覧

	企業名	称号付与年月日	創出元研究ユニット
1	株式会社 SteraVision	2018/4/1	電子光技術研究部門
2	ソシウム株式会社	2018/4/4	創薬分子プロファイリング研究センター
3	プロテオブリッジ株式会社	2018/4/25	創薬分子プロファイリング研究センター
4	インデント・プローブ・テクノロジー株式会社	2018/4/25	構造材料研究部門
5	リーグソリューションズ株式会社	2018/6/20	ロボットイノベーション研究センター
6	アネキサペップ株式会社	2018/12/6	創薬基盤研究部門

○ベンチャー開発・技術移転センターの主催のイベント
・2018年度産総研発ベンチャーTODAY
開催期間：2018年11月20日
開催場所：フクラシア丸の内オアゾ
参加者数：126名

○ベンチャー開発・技術移転センター共催のイベント
・2018年度新技術説明会
開催期間：2018年9月20日
開催場所：JST 東京本部別館ホール
参加者数：295名
・協創マッチングフォーラム
開催期間：2019年2月7日
開催場所：かながわサイエンスパーク
参加者数：195名
・つくばビジネスマッチング会
開催期間：2019年2月14日
開催場所：産総研臨海副都心センター別館11階
会議室
参加者数：85名

○展示会・見本市への出展・参加
・P-MEC Japan 2018
開催期間：2018年4月18日～4月20日
開催場所：東京ビッグサイト
・イノベーションジャパン 2018
開催期間：2018年8月30日～8月31日
開催場所：東京ビッグサイト
・Taiwan Innotech Expo 2018
開催期間：2018年9月27日～9月29日
開催場所：台北世界貿易センター
・TOKYO イノベーションリーダーズサミット2018
開催期間：2018年10月22日～10月24日
開催場所：虎ノ門ヒルズ
・P-MEC Japan 2019
開催期間：2019年3月18日～3月20日
開催場所：東京ビッグサイト

⑤【知的財産・標準化推進部】
（Intellectual Property and Standardization Promotion Division）

所在地：つくば中央第1
人　員：22名（6名）
概　要：

産総研の研究成果を社会に普及させることにより、経済および産業の発展に貢献していくことは、産総研の大きな使命である。このため、知的財産・標準化推進部では、幅広い分野において活用が見込まれる研究成果に係る知的財産権の戦略的な取得を支援し、当該知的財産権を適切に維持・管理するとともに、橋渡し機能の強化に向けて、研究戦略と一体化した戦略的知的財産マネジメントの強化を推進している。また、わが国の産業競争力強化や安心・安全な社会の実現に貢献する標準化活動を支援している。そして、産総研の「知的財産・標準化ポリシー」に沿って、知的財産化と標準化を一体的に推進している。

さらに、職員に対して知的財産や標準化に関する研修や説明会を開催することにより、研究開発やそれにより創製される発明などについて、知的財産権および標準化を強く意識するよう促すとともに、内部弁理士（パテントリエゾン）、技術移転マネージャー、パテントオフィサー、イノベーションコーディネータおよび連携主幹と連携し、産総研内外の知的財産や標準化に関する各種ニーズに対応している。

機構図（2019/3/31現在）

［知的財産・標準化推進部］

部　長	永石　哲也	
次　長	渡辺　一寿	
審 議 役	国岡　正雄	
［知財・標準化企画室］	室　長	鷲﨑　亮
	室長代理	廣瀬　敦子
［知財管理室］	室　長	飯竹　秀行
	室長代理	板倉　俊行
［国際標準化室］	室　長	坂　勝美

知財・標準化企画室
（Intellectual Property and Standardization Planning Office）
（つくば中央第1）
概　要：

産総研の知的財産および標準化に関する企画および立案並びに総合調整を行うとともに、知的財産に係る各種業務や標準化など支援業務を行うことで、職員の知的財産マインドの向上や研究成果の最大化、知的財産化と標準化の一体的推進を図っている。

具体的には、知的財産や標準化に関する研修企画業務、共同研究契約などや技術研究組合の知的財産関連規程などに関する支援業務、知的財産および標準化に関する支援業務を幅広く行っている。

知財管理室
（Intellectual Property Administration Office）
（つくば中央第1）
概　要：

産総研の研究成果について戦略的かつ効率的に知的財産権を確保するため、研究者が創製した発明などを速やかに国内外の特許庁に対し出願するとともに、特

許権、プログラムなど著作権、ノウハウを使用する権利などの知的財産権を適切に保護し、管理する業務を行っている。

出願時には、研究者、パテントオフィサー、パテントリエゾン、技術移転マネージャーなどと連携し、知的財産を共有する企業や大学などと協力しながら速やかな発明相談対応、共有者との知的財産権持分契約の締結、特許明細書などの作成および出願など手続を行っている。

特許権などの保護、維持管理にあたっては、「知的財産・標準化ポリシー」などを踏まえた、外国への特許出願の要否判断、国内特許出願の審査請求の要否判断、国内外特許の権利維持の要否判断を審査する特許審査委員会の事務局業務を行っている。

また、特許権などの登録や製品化に係る発明者補償に関する業務も行っている。

2018年度特許関連統計

国内特許	出願件数	519件
	登録件数	411件
外国特許	出願件数	180件
	登録件数	327件

国際標準化室（International Standards Office）

（つくば中央第1）

概　要：

研究成果の規格化の推進、知的財産活用・標準化に関する活動の支援、ナノテク標準化などの国際標準化活動に関する支援・事務局業務、標準化普及のための広報活動を行っている。

また、標準への適合性評価に関する活動の調査・支援、認証および認定に関する活動の調査・支援、鉱工業の科学技術に係る依頼試験などの受付、管理および立ち上げ支援を行っている。

1）標準提案

標準化を通じた研究成果の普及や社会からの要請への対応のため、標準基盤研究や工業標準化推進事業などの外部制度の活用を通じて、知的財産活用・標準化のために必要な研究を実施している。

2018年度　標準提案数	計50件
国際標準（ISO、IEC など）	37件
国内標準（JIS、TS）	13件

2）国際会議の役職者など

産総研の研究者は、ISO などの国際会議の議長、幹事、コンビーナといった役職者や、技術専門家（エキスパート）として審議に貢献している。役職者および将来の役職者候補への渡航旅費補助などを行い、国際標準化活動を支援している。

2018年度　国際標準関連機関役職者数	計478人
議長、幹事、コンビーナ	のべ 56人
エキスパート	のべ422人

3）鉱工業の科学技術に係る依頼試験

産総研の研究成果に基づく試験、分析、校正を有料で実施している。

2018年度　依頼試験実施件数		計5件
材料および製品の試験	火薬類の試験	2件
基準太陽電池セル校正	一次基準太陽電池セルの校正	3件

2018 年度ユニット別出願件数（届出時のユニット名）　（2019/3/31 現在）

研究ユニット	国内出願件数			外国出願件数			外国基礎出願件数		
	単	共	計	単	共	計	単	共	計
太陽光発電研究センター	8	0	8	1	0	1	1	0	1
再生可能エネルギー研究センター	2	6	8	1	2	3	1	2	3
先進パワーエレクトロニクス研究センター	8	10	18	4	1	5	4	1	5
創エネルギー研究部門	4	2	6	1	0	1	1	0	1
電池技術研究部門	10	5	15	7	8	15	6	4	10
省エネルギー研究部門	5	5	10	4	1	5	4	1	5
環境管理研究部門	6	7	13	2	1	3	2	1	3
安全科学研究部門	0	2	2	0	0	0	0	0	0
窒化物半導体先進デバイスオープンイノベーションラボラトリ	1	0	1	0	0	0	0	0	0
エネルギー化学材料オープンイノベーションラボラトリ	1	0	1	0	0	0	0	0	0
創薬分子プロファイリング研究センター	6	1	7	3	0	3	3	0	3
創薬基盤研究部門	5	6	11	3	4	7	3	3	6
バイオメディカル研究部門	11	12	23	8	2	10	8	2	10
健康工学研究部門	7	7	14	2	0	2	2	0	2
生物プロセス研究部門	5	10	15	1	3	4	1	3	4
自動車ヒューマンファクター研究センター	0	0	0	1	0	1	1	0	1
実社会ビッグデータ活用オープンイノベーションラボラトリ	0	0	0	1	0	1	1	0	1
ロボットイノベーション研究センター	3	3	6	0	0	0	0	0	0
人工知能研究センター	2	25	27	1	3	4	1	3	4
情報技術研究部門	2	2	4	2	0	2	2	0	2
人間情報研究部門	9	4	13	2	2	4	2	2	4
知能システム研究部門	2	7	9	0	0	0	0	0	0
触媒化学融合研究センター	16	20	36	9	5	14	8	2	10
ナノチューブ実用化研究センター	1	0	1	0	1	1	0	1	1
磁性粉末冶金研究センター	3	6	9	3	2	5	3	2	5
機能化学研究部門	7	4	11	0	2	2	0	2	2
化学プロセス研究部門	21	17	38	3	3	6	2	3	5
ナノ材料研究部門	14	7	21	3	3	6	3	3	6
無機機能材料研究部門	15	10	25	4	2	6	4	1	5
構造材料研究部門	10	12	22	6	0	6	6	0	6
先端オペランド計測技術オープンイノベーションラボラトリ	1	0	1	0	0	0	0	0	0
スピントロニクス研究センター	6	3	9	2	1	3	2	1	3
フレキシブルエレクトロニクス研究センター	9	2	11	2	1	3	2	1	3
先進コーティング技術研究センター	8	5	13	5	4	9	3	4	7
集積マイクロシステム研究センター	1	9	10	1	2	3	1	2	3
ナノエレクトロニクス研究部門	8	9	17	7	1	8	6	1	7
電子光技術研究部門	15	10	25	9	5	14	9	4	13
製造技術研究部門	12	7	19	5	1	6	5	1	6
地圏資源環境研究部門	3	1	4	0	0	0	0	0	0
地質情報研究部門	0	2	2	0	2	2	0	2	2
工学計測標準研究部門	1	3	4	1	0	1	1	0	1
物理計測標準研究部門	6	6	12	4	1	5	4	1	5
物質計測標準研究部門	4	6	10	4	2	6	4	2	6
分析計測標準研究部門	2	5	7	1	2	3	1	2	3
ユニット外所属	1	0	1	0	0	0	0	0	0
合計	261	258	519	113	67	180	107	57	164

※外国基礎出願件数：外国出願を行う基礎となった国内出願の件数。

2018 年度研究領域別登録件数（登録時の研究領域） （2019/3/31 現在）

登録件数 / 領域	国内			外国		
	単願	共願	合計	単願	共願	合計
エネルギー・環境領域	47	46	93	22	65	87
生命工学領域	30	19	49	25	27	52
情報・人間工学領域	30	9	39	12	4	16
材料・化学領域	70	53	123	35	48	83
エレクトロニクス・製造領域	52	33	85	46	31	77
地質調査総合センター	2	2	4	0	0	0
計量標準総合センター	10	8	18	7	5	12
合計	241	170	411	147	180	327

⑥【産学官・国際連携推進部】

（Collaboration Promotion and International Affairs Division）

所在地：つくば中央第1

人　員：48名（6名）

概　要：

産業界、大学、公的研究機関、海外機関などと産総研の連携推進および人材交流の促進を通して、第4期中長期計画における取り組みの大きな柱である「橋渡し機能の強化」を目的とした活動を行っている。具体的には、産学官が一体となって研究開発や実用化などを推進するために、共同研究や受託研究をはじめとした各種産学官連携制度の企画・立案および各種契約の適切な締結、および執行を行っている。また、外部資金に関するコンプライアンスの推進、海外機関との連携に伴う海外活動の支援や、試料や技術の提供を適切に行うための安全保障輸出管理業務を行っている。

機構図（2019/3/31現在）

［産学官・国際連携推進部］

部　　長　谷口　正樹
次　　長　粟津　浩一
次　　長　吉成　美智夫
部　　付　根本　光宏
審 議 役　矢吹　聡一

├[連携企画室]　室長　増井　慶次郎
　　総括主幹　森　祥子
├[国際連携室]　室長　丸山　修
　　総括主幹　椎名　隆亮
　　総括主幹　橋本　佳三
　　総括主幹　村井　保夫
　　室長代理　渡邊　真理
└[共同研究支援室]　室長　井庭　一
　　室長代理　鷹巣　加代子
　　室長代理　冨塚　靖
　　室長代理　宮本　英明
├[プロジェクト支援室]　室長　青柳　岳彦
　　室長代理　大谷　直人
　　室長代理　中村　香子
└[連携管理室]　室長　田中　隆徳
　　総括主幹　柳堀　昭
　　室長代理　水村　豊

連携企画室

（Planning Office）

（つくば中央第1）

概　要：

産学官連携、国際連携活動全般の企画および立案を行うとともに、産学官・国際連携推進部全体の業務を円滑に推進するための総合調整を行っている。国内機関、海外機関との連携協定の締結に関すること、産総研コンソーシアムの設立手続に関すること、イノベーションコンソーシアム型などの大型共同研究の実施に係る調整などの業務を行っている。また、連携大学院協定の締結や、優秀な大学院生を研究開発プロジェクトに参画させるリサーチアシスタント制度などの人材受入制度を所掌し、運用の支援や改善に努めている。

国際連携室

（Global Collaboration Office）

（つくば中央第1）

概　要：

海外の主要研究機関などとの研究ネットワークを構築・強化し、国際研究協力や人材交流を推進している。具体的には、研究協力覚書などの締結により、組織的連携を強化し、研究者の派遣・招へい制度、海外派遣型マーケティング人材育成事業（人事部に協力）などによる国際的な人材交流を推進している。また、産総

研に来訪する海外要人の視察対応や、産総研幹部の海外研究機関への往訪支援、世界研究機関長会議の開催、ワークショップの企画・運営などを通して、産総研の国際プレゼンス向上および研究連携の推進・拡大に寄与している。

さらに、外国為替および外国貿易法および関係法令などを確実に遵守するため、産総研の安全保障輸出管理体制の整備・輸出管理・監査・教育を実施している。

共同研究支援室
（Collaborative Research Support Office）
（つくば中央第1）

概　要：

産総研における外部機関との連携、技術移転などを図るための共同研究に係る業務を行うとともに、「人」と「場」を活用した産学官連携活動を推進するため、技術研究組合からの研究員などの受入に関する覚書締結および技術研究組合事業に参加する職員に関する覚書締結などの支援業務を行っている。また、産総研が蓄積する技術ポテンシャルを基に行う知見の教授などの橋渡しを実施する技術コンサルティング契約に係る業務を行っている。

プロジェクト支援室
（National Project Support Office）
（つくば中央第1）

概　要：

産総研における研究成果の普及、技術移転などを図るための受託研究および請負研究並びに産総研から他機関への委託研究に係る契約事務などの業務を行うとともに、受託研究など外部からの研究資金受入のための支援業務を行っている。

連携管理室
（Inspection and Administration Office）
（つくば中央第1）

概　要：

受託研究、個人助成金などの外部研究資金について、その適正な執行を確保するため、職員説明会の開催、自主点検などの実施を通じ、産総研における外部研究資金のコンプライアンス向上に努めている。また、外部研究資金に係るルールの整備、相談窓口の設置およびマニュアルの整備などにより研究者による円滑な事務手続を支援している。

１．国内機関などとの連携

１）共同研究

企業、大学や公設研究所などと産総研が、共通のテーマについて対などな立場で共同して研究を行う制度である。

表１　共同研究ユニット別件数一覧　　2019年3月31日現在

領域	研究ユニット	大学	独法など	大企業	中小企業	国など	その他	合計
エネルギー・環境領域	創エネルギー研究部門	8	2	14	3			27
エネルギー・環境領域	電池技術研究部門	11	3	43	6	1		64
エネルギー・環境領域	省エネルギー研究部門	37	7	33	5			82
エネルギー・環境領域	環境管理研究部門	19	7	18	14	4		62
エネルギー・環境領域	安全科学研究部門	12	2	30	5	1		50
エネルギー・環境領域	太陽光発電研究センター	26	4	18	3	2		53
エネルギー・環境領域	再生可能エネルギー研究センター	17	2	36	32	2	2	91
エネルギー・環境領域	先進パワーエレクトロニクス研究センター	31	12	72	15			130
生命工学領域	創薬基盤研究部門	47	9	16	12		2	86
生命工学領域	バイオメディカル研究部門	66	12	60	35	4		177
生命工学領域	健康工学研究部門	47	5	19	19	12		102
生命工学領域	生物プロセス研究部門	64	24	13	15	1		117
生命工学領域	創薬分子プロファイリング研究センター	20	19	18	6			63
情報・人間工学領域	情報技術研究部門			4	2			6
情報・人間工学領域	人間情報研究部門	20	5	15	4			44
情報・人間工学領域	知能システム研究部門	8	1	23	10	4		46
情報・人間工学領域	自動車ヒューマンファクター研究センター	10	1	23				34
情報・人間工学領域	ロボットイノベーション研究センター	6	3	5	4			18
情報・人間工学領域	人工知能研究センター	26	16	57	14	4	1	118
情報・人間工学領域	人間拡張研究センター	19	7	24	12	1	1	64
情報・人間工学領域	サイバーフィジカルセキュリティ研究センター	2		10	3			15
材料・化学領域	機能化学研究部門	42	1	42	16	2		103
材料・化学領域	化学プロセス研究部門	32	7	44	15	1		99
材料・化学領域	ナノ材料研究部門	45	8	23	11	3	3	93
材料・化学領域	無機機能材料研究部門	34	3	33	10	3		83
材料・化学領域	構造材料研究部門	27	4	32	22	5		90
材料・化学領域	触媒化学融合研究センター	31	5	35	6	1		78
材料・化学領域	ナノチューブ実用化研究センター	12		6	2			20
材料・化学領域	機能材料コンピュテーショナルデザイン研究センター	2		14	1			17
材料・化学領域	磁性粉末冶金研究センター	7		14	3	1		25
エレクトロニクス・製造領域	ナノエレクトロニクス研究部門	58	20	32	10		2	122
エレクトロニクス・製造領域	電子光技術研究部門	78	8	28	18	1		133
エレクトロニクス・製造領域	製造技術研究部門	23	6	38	21	6		94
エレクトロニクス・製造領域	スピントロニクス研究センター	5		5				10
エレクトロニクス・製造領域	フレキシブルエレクトロニクス研究センター	9	3	12	12			36
エレクトロニクス・製造領域	先進コーティング技術研究センター	14	5	22	5	3		49
エレクトロニクス・製造領域	集積マイクロシステム研究センター	8	6	22	14	3		53
地質調査総合センター	活断層・火山研究部門	9	4	4	1	4		22
地質調査総合センター	地圏資源環境研究部門	3	7	22	4	3		39
地質調査総合センター	地質情報研究部門	4	6	4	4	3		21
計量標準総合センター	工学計測標準研究部門	8	5	18	11	2		44
計量標準総合センター	物理計測標準研究部門	22	12	19	16	3		72
計量標準総合センター	物質計測標準研究部門	20	9	38	17	1	1	86
計量標準総合センター	分析計測標準研究部門	27	15	26	12	1		81
	小計	1,016	275	1,084	450	82	12	2,919
その他	フェロー、本部・事業組織など	33	8	46	6		3	96
	合計	1,049	283	1,130	456	82	15	3,015

※国内案件のみ

※区分の定義

独法など：特殊法人、公益法人を含む

国など：国、自治体、公設試を含む

2）技術コンサルティング

産総研の技術的なポテンシャルを活かして、有償の指導助言などを行うための制度である。

表２　技術コンサルティングユニット別件数一覧　　2019年3月31日現在

領域	研究ユニット	大学	独法など	大企業	中小企業	国など	その他	合計
エネルギー・環境領域	創エネルギー研究部門			5				5
エネルギー・環境領域	電池技術研究部門			4				4
エネルギー・環境領域	省エネルギー研究部門		1	9	1			11
エネルギー・環境領域	環境管理研究部門			10	4			14
エネルギー・環境領域	安全科学研究部門		2	12	2			16
エネルギー・環境領域	太陽光発電研究センター			7				7
エネルギー・環境領域	再生可能エネルギー研究センター			3	3			6
エネルギー・環境領域	先進パワーエレクトロニクス研究センター			2				2
生命工学領域	創薬基盤研究部門			4				4
生命工学領域	バイオメディカル研究部門		1	13	4			18
生命工学領域	健康工学研究部門			2				2
生命工学領域	生物プロセス研究部門			7	4			11
生命工学領域	創薬分子プロファイリング研究センター			7	1			8
情報・人間工学領域	情報技術研究部門			2				2
情報・人間工学領域	人間情報研究部門			4				4
情報・人間工学領域	知能システム研究部門			1	2			3
情報・人間工学領域	自動車ヒューマンファクター研究センター			1				1
情報・人間工学領域	ロボットイノベーション研究センター	1	1	9				11
情報・人間工学領域	人工知能研究センター			15	5			20
情報・人間工学領域	人間拡張研究センター			4	2			6
情報・人間工学領域	サイバーフィジカルセキュリティ研究センター							
材料・化学領域	機能化学研究部門			19	2			21
材料・化学領域	化学プロセス研究部門			8	1			9
材料・化学領域	ナノ材料研究部門			9	1			10
材料・化学領域	無機機能材料研究部門		1	5				6
材料・化学領域	構造材料研究部門			2	2			4
材料・化学領域	触媒化学融合研究センター			5				5
材料・化学領域	ナノチューブ実用化研究センター				1			1
材料・化学領域	機能材料コンピュテーショナルデザイン研究センター			2	1			3
材料・化学領域	磁性粉末冶金研究センター							
エレクトロニクス・製造領域	ナノエレクトロニクス研究部門			3	1			4
エレクトロニクス・製造領域	電子光技術研究部門			12	2			14
エレクトロニクス・製造領域	製造技術研究部門			10	5			15
エレクトロニクス・製造領域	スピントロニクス研究センター							
エレクトロニクス・製造領域	フレキシブルエレクトロニクス研究センター			1				1
エレクトロニクス・製造領域	先進コーティング技術研究センター			2	1			3
エレクトロニクス・製造領域	集積マイクロシステム研究センター			3				3
地質調査総合センター	活断層・火山研究部門			1	1	8		10
地質調査総合センター	地圏資源環境研究部門			9	2			11
地質調査総合センター	地質情報研究部門			6	1			7
計量標準総合センター	工学計測標準研究部門		2	41	19		2	64
計量標準総合センター	物理計測標準研究部門	1	17	44	20			82
計量標準総合センター	物質計測標準研究部門		5	23	1			29
計量標準総合センター	分析計測標準研究部門	5	3	10	10	3		31
	小計	7	33	336	99	11	2	488
その他	フェロー、本部・事業組織など			19	5			24
	合計	7	33	355	104	11	2	512

※国内案件のみ

3）委託研究

産総研で研究するより、産総研以外の者（大学、企業など）に委託した方が、研究の効率性や経済性が期待出来る場合に、産総研以外の者に委託する制度である。

表３　委託研究ユニット別件数一覧　　2019年3月31日現在

領域	研究ユニット	大学	独法など	大企業	中小企業	国など	その他	合計
エネルギー・環境領域	創エネルギー研究部門	15	3	12	2			32
エネルギー・環境領域	電池技術研究部門	2						2
エネルギー・環境領域	省エネルギー研究部門	4	2					6
エネルギー・環境領域	環境管理研究部門	3						3
エネルギー・環境領域	安全科学研究部門	3						3
エネルギー・環境領域	太陽光発電研究センター	9	1					10
エネルギー・環境領域	再生可能エネルギー研究センター	1						1
エネルギー・環境領域	先進パワーエレクトロニクス研究センター	8	1	4				13
生命工学領域	創薬基盤研究部門	6	1	5	1			13
生命工学領域	バイオメディカル研究部門	4	1	1	1	1		8
生命工学領域	健康工学研究部門	3			1	1		5
生命工学領域	生物プロセス研究部門	1						1
生命工学領域	創薬分子プロファイリング研究センター	2		1	4			7
情報・人間工学領域	情報技術研究部門	3						3
情報・人間工学領域	人間情報研究部門							
情報・人間工学領域	知能システム研究部門	5		3				8
情報・人間工学領域	自動車ヒューマンファクター研究センター	2						2
情報・人間工学領域	ロボットイノベーション研究センター	2						2
情報・人間工学領域	人工知能研究センター	23	3		1			27
情報・人間工学領域	人間拡張研究センター	2						2
情報・人間工学領域	サイバーフィジカルセキュリティ研究センター	7						7
材料・化学領域	機能化学研究部門	2		1				3
材料・化学領域	化学プロセス研究部門							
材料・化学領域	ナノ材料研究部門		1	2	1	1		5
材料・化学領域	無機機能材料研究部門							
材料・化学領域	構造材料研究部門							
材料・化学領域	触媒化学融合研究センター	1						1
材料・化学領域	ナノチューブ実用化研究センター	1						1
材料・化学領域	機能材料コンピュテーショナルデザイン研究センター	16	2					18
材料・化学領域	磁性粉末冶金研究センター							
エレクトロニクス・製造領域	ナノエレクトロニクス研究部門	1	1					2
エレクトロニクス・製造領域	電子光技術研究部門	3	1		1			5
エレクトロニクス・製造領域	製造技術研究部門	1		4				5
エレクトロニクス・製造領域	スピントロニクス研究センター							
エレクトロニクス・製造領域	フレキシブルエレクトロニクス研究センター							
エレクトロニクス・製造領域	先進コーティング技術研究センター							
エレクトロニクス・製造領域	集積マイクロシステム研究センター							
地質調査総合センター	活断層・火山研究部門	8				1		9
地質調査総合センター	地圏資源環境研究部門	4	1	1		1		7
地質調査総合センター	地質情報研究部門	1						1
計量標準総合センター	工学計測標準研究部門	4			1			5
計量標準総合センター	物理計測標準研究部門				1			1
計量標準総合センター	物質計測標準研究部門	1						1
計量標準総合センター	分析計測標準研究部門	1						1
	小計	149	18	34	14	5		220
その他	フェロー、本部・事業組織など	3	1					4
	合計	152	19	34	14	5		224

※国内案件のみ

4）受託研究

企業、法人など他機関から産総研に研究を委託する制度である。その成果は委託元で活用できる。委託元の研究者を外来研究員として受け入れることも可能である。

表4　受託研究ユニット別件数一覧　　2019年3月31日現在

領域	研究ユニット	大学	独法など	大企業	中小企業	国など	その他	合計
エネルギー・環境領域	創エネルギー研究部門		6	2	1	5		14
エネルギー・環境領域	電池技術研究部門	1	12					13
エネルギー・環境領域	省エネルギー研究部門	1	18	2	1	3	6	31
エネルギー・環境領域	環境管理研究部門		11	3	1	4		19
エネルギー・環境領域	安全科学研究部門	4	10	2	1	5		22
エネルギー・環境領域	太陽光発電研究センター	2	9	3		2		16
エネルギー・環境領域	再生可能エネルギー研究センター		13	3	1	4	2	23
エネルギー・環境領域	先進パワーエレクトロニクス研究センター	2	7			2		11
生命工学領域	創薬基盤研究部門	4	16	1		2	1	24
生命工学領域	バイオメディカル研究部門	3	20	1		1		25
生命工学領域	健康工学研究部門		6	2		3		11
生命工学領域	生物プロセス研究部門	2	14			1		17
生命工学領域	創薬分子プロファイリング研究センター	4	10	1				15
情報・人間工学領域	情報技術研究部門		7	1			1	9
情報・人間工学領域	人間情報研究部門	1	13	1	1	2		18
情報・人間工学領域	知能システム研究部門	1	15	1		3		20
情報・人間工学領域	自動車ヒューマンファクター研究センター		1					1
情報・人間工学領域	ロボットイノベーション研究センター		7		1			8
情報・人間工学領域	人工知能研究センター	2	34	2	2	4		44
情報・人間工学領域	人間拡張研究センター		2					2
情報・人間工学領域	サイバーフィジカルセキュリティ研究センター		4	2				6
材料・化学領域	機能化学研究部門		6	2				8
材料・化学領域	化学プロセス研究部門		7	2	1			10
材料・化学領域	ナノ材料研究部門	1	9	2				12
材料・化学領域	無機機能材料研究部門	1	12	1		2	2	18
材料・化学領域	構造材料研究部門		1	2	1	1		5
材料・化学領域	触媒化学融合研究センター	5	7	1				13
材料・化学領域	ナノチューブ実用化研究センター							
材料・化学領域	機能材料コンピュテーショナルデザイン研究センター	2	10					12
材料・化学領域	磁性粉末冶金研究センター		1					1
エレクトロニクス・製造領域	ナノエレクトロニクス研究部門	2	20	7				29
エレクトロニクス・製造領域	電子光技術研究部門	1	13	1	1	3		19
エレクトロニクス・製造領域	製造技術研究部門	2	6	2	4	3		17
エレクトロニクス・製造領域	スピントロニクス研究センター		3			1		4
エレクトロニクス・製造領域	フレキシブルエレクトロニクス研究センター		4	1		1		6
エレクトロニクス・製造領域	先進コーティング技術研究センター		2			1		3
エレクトロニクス・製造領域	集積マイクロシステム研究センター		10					10
地質調査総合センター	活断層・火山研究部門	5	1	3		5		14
地質調査総合センター	地圏資源環境研究部門	3	6	1	1	3	3	17
地質調査総合センター	地質情報研究部門		7	1				8
計量標準総合センター	工学計測標準研究部門	1		3		2		6
計量標準総合センター	物理計測標準研究部門	1	5	2	6	1		15
計量標準総合センター	物質計測標準研究部門	1	6	5	1	1		14
計量標準総合センター	分析計測標準研究部門		9	4	1	2		16
	小計	52	380	67	25	67	15	606
その他	フェロー、本部・事業組織など	2	9					11
	合計	54	389	67	25	67	15	617

※国内案件のみ

5）請負研究

受託研究によることができない研究を他機関からの依頼に応じて産総研が行うものであり、その経費は依頼者に負担していただく。

表５　請負研究ユニット別件数一覧　　2019年3月31日現在

領域	研究ユニット	大学	独法など	大企業	中小企業	国など	その他	合計
エネルギー・環境領域	創エネルギー研究部門				1			1
エネルギー・環境領域	電池技術研究部門							
エネルギー・環境領域	省エネルギー研究部門			1	2			3
エネルギー・環境領域	環境管理研究部門							
エネルギー・環境領域	安全科学研究部門		2	1			1	4
エネルギー・環境領域	太陽光発電研究センター	2						2
エネルギー・環境領域	再生可能エネルギー研究センター			1				1
エネルギー・環境領域	先進パワーエレクトロニクス研究センター							
生命工学領域	創薬基盤研究部門							
生命工学領域	バイオメディカル研究部門				1			1
生命工学領域	健康工学研究部門							
生命工学領域	生物プロセス研究部門							
生命工学領域	創薬分子プロファイリング研究センター							
情報・人間工学領域	情報技術研究部門							
情報・人間工学領域	人間情報研究部門		1					1
情報・人間工学領域	知能システム研究部門							
情報・人間工学領域	自動車ヒューマンファクター研究センター			2		1		3
情報・人間工学領域	ロボットイノベーション研究センター		1					1
情報・人間工学領域	人工知能研究センター		1	2				3
情報・人間工学領域	人間拡張研究センター			1				1
情報・人間工学領域	サイバーフィジカルセキュリティ研究センター							
材料・化学領域	機能化学研究部門							
材料・化学領域	化学プロセス研究部門							
材料・化学領域	ナノ材料研究部門							
材料・化学領域	無機機能材料研究部門							
材料・化学領域	構造材料研究部門							
材料・化学領域	触媒化学融合研究センター							
材料・化学領域	ナノチューブ実用化研究センター							
材料・化学領域	機能材料コンピュテーショナルデザイン研究センター							
材料・化学領域	磁性粉末冶金研究センター							
エレクトロニクス・製造領域	ナノエレクトロニクス研究部門							
エレクトロニクス・製造領域	電子光技術研究部門	1		3	1			5
エレクトロニクス・製造領域	製造技術研究部門		1					1
エレクトロニクス・製造領域	スピントロニクス研究センター							
エレクトロニクス・製造領域	フレキシブルエレクトロニクス研究センター							
エレクトロニクス・製造領域	先進コーティング技術研究センター							
エレクトロニクス・製造領域	集積マイクロシステム研究センター							
地質調査総合センター	活断層・火山研究部門			1				1
地質調査総合センター	地圏資源環境研究部門							
地質調査総合センター	地質情報研究部門							
計量標準総合センター	工学計測標準研究部門		1					1
計量標準総合センター	物理計測標準研究部門							
計量標準総合センター	物質計測標準研究部門							
計量標準総合センター	分析計測標準研究部門							
	小計	3	7	12	5	1	1	29
その他	フェロー、本部・事業組織など							
	合計	3	7	12	5	1	1	29

※国内案件のみ

6）技術研修／産総研リサーチアシスタント制度

技術研修は外部機関などの研究者、技術者を産総研が受け入れ、産総研の技術ポテンシャルを基に研修を行う制度である。技術研修のうち、リサーチアシスタント制度は、優れた研究開発能力を持ち、自立的に産総研の研究開発プロジェクトの業務に従事できる大学院生を雇用する制度である。

表6　技術研修ユニット別人数一覧　　2019年3月31日現在

領域	研究ユニット	大学	うち RA	独法など	大企業	中小企業	国など	その他	合計
エネルギー・環境領域	創エネルギー研究部門	22	(3)		3				25
エネルギー・環境領域	電池技術研究部門	7							7
エネルギー・環境領域	省エネルギー研究部門	57	(10)	1	1				59
エネルギー・環境領域	環境管理研究部門	29			1		1		31
エネルギー・環境領域	安全科学研究部門	24	(2)		16				40
エネルギー・環境領域	太陽光発電研究センター	25	(2)		10				35
エネルギー・環境領域	再生可能エネルギー研究センター	47	(14)		1				48
エネルギー・環境領域	先進パワーエレクトロニクス研究センター	14	(4)		1				15
生命工学領域	創薬基盤研究部門	30			1				31
生命工学領域	バイオメディカル研究部門	82	(8)			2		1	85
生命工学領域	健康工学研究部門	40	(2)				1		41
生命工学領域	生物プロセス研究部門	45	(2)		1	1		13	60
生命工学領域	創薬分子プロファイリング研究センター	4			12				16
情報・人間工学領域	情報技術研究部門	25	(5)						25
情報・人間工学領域	人間情報研究部門	38	(8)		1				39
情報・人間工学領域	知能システム研究部門	40	(23)						40
情報・人間工学領域	自動車ヒューマンファクター研究センター	17	(9)						17
情報・人間工学領域	ロボットイノベーション研究センター	14	(2)						14
情報・人間工学領域	人工知能研究センター	130	(38)		1		3		134
情報・人間工学領域	人間拡張研究センター	17	(9)						17
情報・人間工学領域	サイバーフィジカルセキュリティ研究センター	8	(10)						8
材料・化学領域	機能化学研究部門	9	(2)	1	12		3		25
材料・化学領域	化学プロセス研究部門	38	(3)		3				41
材料・化学領域	ナノ材料研究部門	13	(2)		2	4			19
材料・化学領域	無機機能材料研究部門	41	(4)						41
材料・化学領域	構造材料研究部門	11	(3)				2		13
材料・化学領域	触媒化学融合研究センター	29	(16)		1				30
材料・化学領域	ナノチューブ実用化研究センター	5	(1)						5
材料・化学領域	機能材料コンピュテーショナルデザイン研究センター	4							4
材料・化学領域	磁性粉末冶金研究センター	8	(2)						8
エレクトロニクス・製造領域	ナノエレクトロニクス研究部門	46	(16)		3				49
エレクトロニクス・製造領域	電子光技術研究部門	52	(6)	4					56
エレクトロニクス・製造領域	製造技術研究部門	39	(9)	1	3	7			50
エレクトロニクス・製造領域	スピントロニクス研究センター	6	(4)						6
エレクトロニクス・製造領域	フレキシブルエレクトロニクス研究センター	21	(3)		2				23
エレクトロニクス・製造領域	先進コーティング技術研究センター	10	(1)						10
エレクトロニクス・製造領域	集積マイクロシステム研究センター	23	(6)		1				24
地質調査総合センター	活断層・火山研究部門	9	(5)				20	2	31
地質調査総合センター	地圏資源環境研究部門	24	(4)	2	1				27
地質調査総合センター	地質情報研究部門	27	(13)						27
計量標準総合センター	工学計測標準研究部門	8	(2)	5	4				17
計量標準総合センター	物理計測標準研究部門	9	(3)	3					12
計量標準総合センター	物質計測標準研究部門	25	(3)		5				30
計量標準総合センター	分析計測標準研究部門	17	(5)	1	6				24
	小計	1,189	264	18	92	14	30	16	1,359
その他	フェロー、本部・事業組織など	154	74		1	1	1		157
	合計	1,343	338	18	93	15	31	16	1,516

※国内案件のみ

7）外来研究員

外部機関などの研究者などが産総研において研究を行う際に研究員として受け入れる制度である。

表７　外来研究員ユニット別人数一覧　　2019年3月31日現在

領域	研究ユニット	大学	独法など	大企業	中小企業	国など	その他	合計
エネルギー・環境領域	創エネルギー研究部門	15	3				8	26
エネルギー・環境領域	電池技術研究部門	1					1	2
エネルギー・環境領域	省エネルギー研究部門	8	1				11	20
エネルギー・環境領域	環境管理研究部門	11	4		1	5	9	30
エネルギー・環境領域	安全科学研究部門	9		1			13	23
エネルギー・環境領域	太陽光発電研究センター	8	4	2			7	21
エネルギー・環境領域	再生可能エネルギー研究センター	8		6	1		8	23
エネルギー・環境領域	先進パワーエレクトロニクス研究センター	13	4	1	1		4	23
生命工学領域	創薬基盤研究部門	13	4	7	3	2	6	35
生命工学領域	バイオメディカル研究部門	28	4	5	2	3	12	54
生命工学領域	健康工学研究部門	23	1		1	3	10	38
生命工学領域	生物プロセス研究部門	12	2		1	3	5	23
生命工学領域	創薬分子プロファイリング研究センター	6		4	5			15
情報・人間工学領域	情報技術研究部門		1		1			2
情報・人間工学領域	人間情報研究部門	35	13	1	2	3	7	61
情報・人間工学領域	知能システム研究部門	6				3	8	17
情報・人間工学領域	自動車ヒューマンファクター研究センター	12	1	1			2	16
情報・人間工学領域	ロボットイノベーション研究センター		8			2		10
情報・人間工学領域	人工知能研究センター	56	9	11	4	4	7	91
情報・人間工学領域	人間拡張研究センター	11		5		1	2	19
情報・人間工学領域	サイバーフィジカルセキュリティ研究センター	20		1	1		1	23
材料・化学領域	機能化学研究部門	2				5	3	10
材料・化学領域	化学プロセス研究部門	10	1		2		4	17
材料・化学領域	ナノ材料研究部門	8		4	1		8	21
材料・化学領域	無機機能材料研究部門	1		1	1	1		4
材料・化学領域	構造材料研究部門	3	1			1	2	7
材料・化学領域	触媒化学融合研究センター	1	1	4		2	1	9
材料・化学領域	ナノチューブ実用化研究センター							
材料・化学領域	機能材料コンピュテーショナルデザイン研究センター	1	1				1	3
材料・化学領域	磁性粉末冶金研究センター	1						1
エレクトロニクス・製造領域	ナノエレクトロニクス研究部門	10	2	3	7		15	37
エレクトロニクス・製造領域	電子光技術研究部門	12	4		1		13	30
エレクトロニクス・製造領域	製造技術研究部門	16	3	5	6	2	6	38
エレクトロニクス・製造領域	スピントロニクス研究センター		2					2
エレクトロニクス・製造領域	フレキシブルエレクトロニクス研究センター	7	1	1	3	11	3	26
エレクトロニクス・製造領域	先進コーティング技術研究センター							
エレクトロニクス・製造領域	集積マイクロシステム研究センター	8			1	1	2	12
地質調査総合センター	活断層・火山研究部門	45	8	2			13	68
地質調査総合センター	地圏資源環境研究部門	16		2	1		6	25
地質調査総合センター	地質情報研究部門	43	12	1	1	1	23	81
計量標準総合センター	工学計測標準研究部門	2	1					3
計量標準総合センター	物理計測標準研究部門	3	1				1	5
計量標準総合センター	物質計測標準研究部門	2					1	3
計量標準総合センター	分析計測標準研究部門	10	1		1	1	3	16
	小計	496	98	68	48	54	226	990
その他	フェロー、本部・事業組織など	54	22	4	6	81	34	201
	合計	550	120	72	54	135	260	1,191

※国内案件のみ

8）連携大学院

大学と産総研が協定を結び、産総研研究者が大学から連携大学院教官の発令を受け、大学院生を技術研修生として受け入れ、研究指導などを行う。この制度による大学院生には被指導者であると同時に研究協力者としての側面があり、産総研にとっても研究促進を図ることができる。

（参考：大学院設置基準「第13条第2項　大学院は、教育上有益と認めるときは、学生が他の大学院又は研究所などにおいて必要な研究指導を受ける事を認めることができる。（後略）」）

表８　連携大学院ユニット別派遣教員数および受入学生数　　2019年3月31日現在

領域	研究ユニット	派遣教員数・受入学生数							
		国公立大学			私立大学			教員数計	学生数計
		教授	准教授他	学生	教授	准教授他	学生		
エネルギー・環境領域	創エネルギー研究部門	1			4	1	2	6	2
エネルギー・環境領域	電池技術研究部門	1	2	3				3	3
エネルギー・環境領域	省エネルギー研究部門	5	1	7	3		4	9	11
エネルギー・環境領域	環境管理研究部門	1	2	1	1		1	4	2
エネルギー・環境領域	安全科学研究部門		1	1				1	1
エネルギー・環境領域	太陽光発電研究センター	3	2		1		3	6	3
エネルギー・環境領域	再生可能エネルギー研究センター				1			1	
エネルギー・環境領域	先進パワーエレクトロニクス研究センター	4	1		2		1	7	1
生命工学領域	創薬基盤研究部門	8	7	3				15	3
生命工学領域	バイオメディカル研究部門	13	11	14	3	3	5	30	19
生命工学領域	健康工学研究部門	3	1		2			6	
生命工学領域	生物プロセス研究部門	13	8	24				21	24
生命工学領域	創薬分子プロファイリング研究センター	3	2		1			6	
情報・人間工学領域	情報技術研究部門	1	2	2				3	2
情報・人間工学領域	人間情報研究部門	13	4	14	2	1		20	14
情報・人間工学領域	知能システム研究部門	6	1	20	2		2	9	22
情報・人間工学領域	自動車ヒューマンファクター研究センター	2	1	9				3	9
情報・人間工学領域	ロボットイノベーション研究センター	2	1	2		1	1	4	3
情報・人間工学領域	人工知能研究センター	4	5	17	6	1	2	16	19
情報・人間工学領域	人間拡張研究センター		1	1				1	1
情報・人間工学領域	サイバーフィジカルセキュリティ研究センター								
材料・化学領域	機能化学研究部門		2	1	1			3	1
材料・化学領域	化学プロセス研究部門	5	3		6	1	6	15	6
材料・化学領域	ナノ材料研究部門	5		1	1		1	6	2
材料・化学領域	無機機能材料研究部門	5			5	1	6	11	6
材料・化学領域	構造材料研究部門	6		2	1			7	2
材料・化学領域	触媒化学融合研究センター	3	3	16	1			7	16
材料・化学領域	ナノチューブ実用化研究センター	1	1	1	2			4	1
材料・化学領域	機能材料コンピュテーショナルデザイン研究センター	1			1			2	
材料・化学領域	磁性粉末冶金研究センター	1	1	2				2	2
エレクトロニクス・製造領域	ナノエレクトロニクス研究部門	3			5		1	8	1
エレクトロニクス・製造領域	電子光技術研究部門	2	2	3	9		5	13	8
エレクトロニクス・製造領域	製造技術研究部門	8	2	9	2	1		13	9
エレクトロニクス・製造領域	スピントロニクス研究センター	1			2	1	3	4	3
エレクトロニクス・製造領域	フレキシブルエレクトロニクス研究センター	2			1			3	
エレクトロニクス・製造領域	先進コーティング技術研究センター	2			4	1	4	7	4
エレクトロニクス・製造領域	集積マイクロシステム研究センター								
地質調査総合センター	活断層・火山研究部門	1	1					2	
地質調査総合センター	地圏資源環境研究部門	1			1			2	
地質調査総合センター	地質情報研究部門	1	3	1				4	1
計量標準総合センター	工学計測標準研究部門				2	1	3	3	3
計量標準総合センター	物理計測標準研究部門				1		1	1	1
計量標準総合センター	物質計測標準研究部門		1		2	2	3	5	3
計量標準総合センター	分析計測標準研究部門	1			1		3	2	3
	小計	132	72	154	76	15	57	295	211
その他	フェロー、本部・事業組織など	9	2		2	1	2	14	2
	合計	141	74	154	78	16	59	309	213

表 9　連携大学院大学別派遣教員数および受入学生数　　2019年3月31日現在

No.	地域	国公私立の別	大学名	学科名	派遣教員数・受入学生数			
					教授	准教授他	教員数計	学生
1	北海道	国立	北海道大学	情報科学研究科	1	2	3	2
				生命科学院	3	3	6	12
				総合化学院	2		2	
				農学院	4	4	8	10
2	東北	国立	東北大学	理学研究科	2	2	4	
3	東北	国立	山形大学	理工学研究科	5	2	7	1
4	東北	国立	福島大学	共生システム理工学研究科	2		2	
5	関東	国立	茨城大学	理工学研究科	1	1	2	2
6	関東	国立	筑波大学	システム情報工学研究科	13	7	20	51
				人間総合科学研究科	7	4	11	21
				数理物質科学研究科	12	7	19	17
				生命環境科学研究科	5	2	7	6
			筑波大学（協働大学院）	グローバル教育院	5	2	7	
7	関東	国立	宇都宮大学	工学研究科	1		1	
8	関東	国立	群馬大学	理工学府		1	1	
9	関東	国立	埼玉大学	理工学研究科	8	2	10	
10	関東	国立	千葉大学	医学研究院	3		3	
				工学研究科	1		1	
				理学研究院	1		1	
11	関東	国立	東京大学	新領域創成科学研究科	3	5	8	8
12	関東	国立	東京工業大学	環境・社会理工学院	1		1	1
				工学院	1		1	
				情報理工学院	1	1	2	
				物質理工学院	1		1	
13	関東	国立	東京農工大学	工学府	3	2	5	7
14	関東	国立	お茶の水女子大学	人間文化創成科学研究科	3	1	4	
15	関東	国立	横浜国立大学	環境情報研究院		1	1	1
16	関東	国立	長岡技術科学大学	工学研究科	3	2	5	
17	関東	公立	首都大学東京	システムデザイン研究科	2	1	3	1
				理工学研究科	4	2	6	
18	関東	公立	横浜市立大学	生命医科学研究科	2		2	
19	中部	国立	金沢大学	自然科学研究科		1	1	
20	中部	国立	北陸先端科学技術大学院大学	マテリアルサイエンス研究科	3	2	5	
21	中部	国立	岐阜大学	工学研究科	3		3	
				連合創薬医療情報研究科	1	1	2	
				連合農学研究科	4	4	8	
				自然科学技術研究科	3		3	
22	中部	国立	名古屋大学	工学研究科	2		2	4
23	中部	国立	名古屋工業大学	工学研究科	2		2	
24	関西	国立	福井大学	工学研究科	1		1	
25	関西	国立	京都工芸繊維大学	工芸科学研究科		1	1	
26	関西	国立	大阪大学	理学研究科	1		1	
27	関西	国立	神戸大学	工学研究科	3	3	6	3
				人間発達環境学研究科	1	1	2	
28	関西	国立	奈良先端科学技術大学院大学	情報科学研究科	1	1	2	
				先端科学技術研究科	1		1	
29	関西	国立	和歌山大学	システム工学研究科	1		1	
30	中国	国立	広島大学	工学研究科	2	1	3	
				生物圏科学研究科	1	1	2	
				先端物質科学研究科	1	1	2	
31	四国	国立	香川大学	農学研究科	1	1	2	
32	九州	国立	九州大学	総合理工学研究院	2	1	3	7
33	九州	国立	九州工業大学	生命体工学研究科	1		1	
34	九州	国立	佐賀大学	工学系研究科	4		4	
35	九州	国立	鹿児島大学	理工学研究科	2	1	3	

				国公立大学小計	141	74	215	154
36	東北	私立	東北学院大学	工学研究科	5		5	3
37	関東	私立	東邦大学	理学研究科	8	3	11	1
38	関東	私立	千葉工業大学	工学研究科	1		1	3
39	関東	私立	東京理科大学	基礎工学研究科	5	1	6	9
				理学研究科	4		4	2
				理工学研究科	11	2	13	15
40	関東	私立	東京電機大学	工学研究科	5		5	1
41	関東	私立	芝浦工業大学	理工学研究科	4	1	5	3
42	関東	私立	日本大学	工学研究科	1		1	
				理工学研究科	1		1	1
43	関東	私立	立教大学	理学研究科	4		4	
44	関東	私立	青山学院大学	理工学研究科	1	2	3	3
45	関東	私立	早稲田大学	理工学術院	1	4	5	8
46	関東	私立	東京都市大学	工学研究科	1	1	2	1
47	関東	私立	明治大学	理工学研究科	6		6	1
48	関東	私立	中央大学	理工学研究科	2		2	1
49	関東	私立	神奈川工科大学	工学研究科	7		7	
50	中部	私立	金沢工業大学	工学研究科	1		1	
51	中部	私立	大同大学	工学研究科	1		1	
52	中部	私立	中部大学	工学研究科	2		2	2
53	中部	私立	愛知工業大学	工学研究科		1	1	
54	関西	私立	関西大学	理工学研究科	3		3	2
55	関西	私立	関西学院大学	理工学研究科	3	1	4	3
56	関西	私立	近畿大学	システム工学研究科	1		1	
				私立大学小計	78	16	94	59
				合計	219	90	309	213

（注）教授、准教授以外の役職で登録されている場合は准教授とする

9）依頼出張・受託出張

外部機関からの要請により、研究打ち合わせ、調査、講演などのために、職員が出張する制度である。

表10　依頼・受託出張ユニット別人数一覧　　2019年3月31日現在

領域	研究ユニット	大学	独法など	大企業	中小企業	国など	その他	合計
エネルギー・環境領域	創エネルギー研究部門	2						2
エネルギー・環境領域	電池技術研究部門	3	3			2	6	14
エネルギー・環境領域	省エネルギー研究部門	6	1			4		11
エネルギー・環境領域	環境管理研究部門	4	10		2	1		17
エネルギー・環境領域	安全科学研究部門	5	3				1	9
エネルギー・環境領域	太陽光発電研究センター	7	1			3	4	15
エネルギー・環境領域	再生可能エネルギー研究センター	1	4				4	9
エネルギー・環境領域	先進パワーエレクトロニクス研究センター		1					1
生命工学領域	創薬基盤研究部門	2	2				2	6
生命工学領域	バイオメディカル研究部門	4	2	3	3		13	25
生命工学領域	健康工学研究部門	11	4				1	16
生命工学領域	生物プロセス研究部門	4	4				8	16
生命工学領域	創薬分子プロファイリング研究センター	10	1	1				12
情報・人間工学領域	情報技術研究部門	1						1
情報・人間工学領域	人間情報研究部門	6	3	1		1		11
情報・人間工学領域	知能システム研究部門	2	2			3	1	8
情報・人間工学領域	自動車ヒューマンファクター研究センター					1		1
情報・人間工学領域	ロボットイノベーション研究センター	1	3	1		1	1	7
情報・人間工学領域	人工知能研究センター	5	7			1	6	19
情報・人間工学領域	人間拡張研究センター	1	5			2		8
情報・人間工学領域	サイバーフィジカルセキュリティ研究センター	1				1		2
材料・化学領域	機能化学研究部門		2					2
材料・化学領域	化学プロセス研究部門	5	6				1	12
材料・化学領域	ナノ材料研究部門	2						2
材料・化学領域	無機機能材料研究部門	1	1					2
材料・化学領域	構造材料研究部門	2	5			1		8
材料・化学領域	触媒化学融合研究センター							
材料・化学領域	ナノチューブ実用化研究センター							
材料・化学領域	機能材料コンピュテーショナルデザイン研究センター	11	6				1	18
材料・化学領域	磁性粉末冶金研究センター		2					2
エレクトロニクス・製造領域	ナノエレクトロニクス研究部門	3	1	1				5
エレクトロニクス・製造領域	電子光技術研究部門	9				1	1	11
エレクトロニクス・製造領域	製造技術研究部門	2	6			10		18
エレクトロニクス・製造領域	スピントロニクス研究センター							
エレクトロニクス・製造領域	フレキシブルエレクトロニクス研究センター							
エレクトロニクス・製造領域	先進コーティング技術研究センター							
エレクトロニクス・製造領域	集積マイクロシステム研究センター							
地質調査総合センター	活断層・火山研究部門	31	10			8	3	52
地質調査総合センター	地圏資源環境研究部門	1	4		1			6
地質調査総合センター	地質情報研究部門	23	7			1	7	38
計量標準総合センター	工学計測標準研究部門	11	4	6	1	4	2	28
計量標準総合センター	物理計測標準研究部門	5	3					8
計量標準総合センター	物質計測標準研究部門	2	8			9	3	22
計量標準総合センター	分析計測標準研究部門	1	4				4	9
	小計	185	125	13	7	54	69	453
その他	フェロー、本部・事業組織など	12	10	3		9	5	39
	計	197	135	16	7	63	74	492

※国内案件のみ

10）委員の委嘱

産総研の職員が外部の委員などに就任し、必要とされる情報、アドバイスなどの提供を行う。

表11　委員の委嘱ユニット別人数一覧

2019年3月31日現在

領域	研究ユニット	大学	独法など	大企業	中小企業	国など	その他	合計
エネルギー・環境領域	創エネルギー研究部門	4	35			3	17	59
エネルギー・環境領域	電池技術研究部門	12	80	1		8	18	119
エネルギー・環境領域	省エネルギー研究部門	7	91			5	7	110
エネルギー・環境領域	環境管理研究部門	5	46	1		6	19	77
エネルギー・環境領域	安全科学研究部門	8	57	3		8	44	120
エネルギー・環境領域	太陽光発電研究センター	4	49	1		9	15	78
エネルギー・環境領域	再生可能エネルギー研究センター	3	37	2	2	12	45	101
エネルギー・環境領域	先進パワーエレクトロニクス研究センター	7	15			2	2	26
生命工学領域	創薬基盤研究部門	8	14		1	1	5	29
生命工学領域	バイオメディカル研究部門	9	26	1		6	12	54
生命工学領域	健康工学研究部門	23	50		1	7	16	97
生命工学領域	生物プロセス研究部門	8	15	1	1	3	5	33
生命工学領域	創薬分子プロファイリング研究センター	6	1					7
情報・人間工学領域	情報技術研究部門	8	71	1		4	4	88
情報・人間工学領域	人間情報研究部門	17	100	4		11	27	159
情報・人間工学領域	知能システム研究部門	2	57	5		7	7	78
情報・人間工学領域	自動車ヒューマンファクター研究センター	4	28	1		2		35
情報・人間工学領域	ロボットイノベーション研究センター	3	49	5	1	5	11	74
情報・人間工学領域	人工知能研究センター	15	53	6	1	12	8	95
情報・人間工学領域	人間拡張研究センター	2	2	1	1	1	2	9
情報・人間工学領域	サイバーフィジカルセキュリティ研究センター	1	3				1	5
材料・化学領域	機能化学研究部門	4	47		1	4	17	73
材料・化学領域	化学プロセス研究部門	3	33			4	11	51
材料・化学領域	ナノ材料研究部門	4	23				7	34
材料・化学領域	無機機能材料研究部門	5	59	1		5	13	83
材料・化学領域	構造材料研究部門	1	49	1	1	4	14	70
材料・化学領域	触媒化学融合研究センター	13	25	1		5	3	47
材料・化学領域	ナノチューブ実用化研究センター		3				2	5
材料・化学領域	機能材料コンピュテーショナルデザイン研究センター	11	20	2		1	2	36
材料・化学領域	磁性粉末冶金研究センター	1	31					32
エレクトロニクス・製造領域	ナノエレクトロニクス研究部門	6	92	1		3	15	117
エレクトロニクス・製造領域	電子光技術研究部門	9	67			3	6	85
エレクトロニクス・製造領域	製造技術研究部門	4	69			4	18	95
エレクトロニクス・製造領域	スピントロニクス研究センター	3	7					10
エレクトロニクス・製造領域	フレキシブルエレクトロニクス研究センター	3	13				1	17
エレクトロニクス・製造領域	先進コーティング技術研究センター	1	16				2	19
エレクトロニクス・製造領域	集積マイクロシステム研究センター	3	19			1	9	32
地質調査総合センター	活断層・火山研究部門	13	62		1	60	43	179
地質調査総合センター	地圏資源環境研究部門	3	52	7	2	14	52	130
地質調査総合センター	地質情報研究部門	3	54			15	40	112
計量標準総合センター	工学計測標準研究部門	1	227	1		12	5	246
計量標準総合センター	物理計測標準研究部門	2	112	2		15	9	140
計量標準総合センター	物質計測標準研究部門	1	135	2		18	27	183
計量標準総合センター	分析計測標準研究部門	10	139			6	18	173
	小計	260	2,233	51	13	286	579	3,422
その他	フェロー、本部・事業組織など	31	211	6	6	112	93	459
	計	291	2,444	57	19	398	672	3,881

※国内案件のみ

２．海外機関などとの連携

１）海外出張

研究の推進を目的とした職員の海外出張について、2018年度の出張者総数（国・地域別）は、3,939名。実出張者数（組織別）は、3,582名。分類のカテゴリーは以下のとおり。

産総研予算による出張（一部外部予算の充当を含む）…運営費交付金などにより行う出張

外部予算による出張…文部科学省科学研究費補助金など、外部予算により行う出張

依頼出張…外部機関からの依頼による出張。依頼元は、公益法人、民間企業、海外の大学・研究機関など。

表12　2018年度外国出張者数（国・地域別）

人数 / 国・地域名	計	1.産総研予算による出張（一部外部予算の充当を含む）	2.外部予算による出張	3.依頼出張
アジア・大洋州地域				
イラン	1			1
インド	55	40	15	
インドネシア	17	6	8	3
韓国	220	118	76	26
カンボジア	8	4	3	1
シンガポール	257	102	153	2
スリランカ	1		1	
タイ	147	95	44	8
台湾	136	91	38	7
中国	311	164	118	29
トンガ	1			1
日本（海外在住）	12	11	1	
ネパール	1			1
フィリピン	5	4	1	
ブルネイ	2	1	1	
ベトナム	23	14	9	
マレーシア	40	23	12	5
ミャンマー	13	3	9	1
モンゴル	6	3	2	1
ラオス	2	1	1	
オーストラリア	103	30	69	4
ニュージーランド	28	13	13	2
パプアニューギニア	2	2		
米州地域				
米国	921	399	493	29
カナダ	84	34	45	5
アルゼンチン	5		5	
チリ	3	2	1	
コスタリカ	1			1
プエルトリコ	1	1		
ブラジル	11	6	5	
メキシコ	29	9	18	2
ヨーロッパ地域				
アイルランド	21	6	15	
イタリア	126	42	79	5
ウクライナ	1	1	0	

人数 国・地域名	計	1.産総研予算による出張（一部外部予算の充当を含む）	2.外部予算による出張	3.依頼出張
英国	131	65	60	6
エストニア	3	2	1	
オーストリア	44	25	17	2
オランダ	56	41	14	1
キプロス	4	2	2	
ギリシャ	21	12	8	1
クロアチア	5	1	4	
スイス	61	28	26	7
スウェーデン	60	29	25	6
スペイン	57	21	34	2
スロバキア	4	1		
スロベニア	4	3	1	
チェコ	36	13	21	2
デンマーク	35	23	9	3
ドイツ	284	142	127	15
ノルウェー	22	12	9	1
ハンガリー	5	3	2	0
フィンランド	23	12	11	0
フランス	304	163	126	15
ベラルーシ	2	2		
ベルギー	48	19	27	2
ポーランド	34	17	15	2
ポルトガル	32	6	26	
リトアニア	2	2		
ロシア	14	4	8	2
その他				
アラブ首長国連邦	13	12	1	
イスラエル	25	10	15	
エジプト	3	1	2	
サウジアラビア	3		3	
トルコ	6	5	1	
ナミビア	1			1
モーリシャス	1		1	
南アフリカ	5	3	2	
合　計	3,939	1,904	1,833	202

※1つの出張で数ヶ国にまたがる場合には、それぞれの国にカウントしております。

表13　2018年度外国出張者数（組織別）

人数 / 組織別	計	1.産総研予算による出張（一部外部予算の充当を含む）	2.外部予算による出張	3.依頼出張
理事長、理事、フェロー、顧問	20	20		
エネルギー・環境領域	625	272	305	48
生命工学領域	268	127	133	8
情報・人間工学領域	882	361	485	36
材料・化学領域	391	201	177	13
エレクトロニクス・製造領域	506	247	245	14
地質調査総合センター	281	145	106	30
計量標準総合センター	426	259	137	30
本部組織	107	90	11	6
事業組織	38	22	11	5
特別の組織	38	33		5
合　計	3,582	1,777	1,610	195

表14　2018年度外国出張者数（目的別）

人数 / 目的	計	1.産総研予算による出張（一部外部予算の充当を含む）	2.外部予算による出張	3.依頼出張
国際会議	1,631	845	699	87
学会など	1,106	465	617	24
動向調査	189	105	77	7
実地調査	121	66	47	8
在外研究	81	63	12	6
共同研究	298	160	128	10
技術協力	50	24	8	18
交渉折衝	62	40	22	
在外研修	6	5		1
その他	38	4		34
合　計	3,582	1,777	1,610	195

【各区分の定義】
国際会議・学会など：国際会議や学会への参加
動向調査：海外の大学・研究所・企業などを訪問し、動向を調査
実地調査：地質調査などの野外における調査
在外研究：海外の大学・研究所などにおける研究
共同研究：海外の大学・研究所などとの共同研究の実施
技術協力：JICA 専門家などとして、海外機関における技術協力
交渉折衝：海外の大学・研究所などにおける交渉、折衝
在外研修：海外の大学・研究所などにおける研修
その他：上記に属しないもの

2）外国人研究者受入

研究の推進を目的として、海外の研究機関、大学などから外国人研究者の受け入れを実施している。2018年度は、179名を受け入れた。

表15　2018年度外国人研究者受入実績

受入制度	受入人数
外国人外来研究員 （内　JSPS フェロー13人）	179
合　計	179

※新規受入分、滞在6日以上

【各区分の定義】

・外来研究員：産総研以外の者であって、自己の知見、経験などを活かし研究の推進に協力するために行う研究、調査、指導、助言などを行う者で原則として5年以上研究に従事した者をいう。

・JSPS フェロー：JSPS フェローシップにより来日している外国人外来研究員

表16　2018年度外国人研究者受入実績（国・地域別）

人数 国・地域別	外来研究員
アジア・大洋州地域	
インド	43
インドネシア	1
韓国	7
スリランカ	1
タイ	8
台湾	5
中国	55
パキスタン	1
ベトナム	7
米州地域	
米国	10
カナダ	7
ヨーロッパ地域	
英国	7
イタリア	2
オーストリア	2
スウェーデン	1
スペイン	3
ドイツ	3
フィンランド	1
フランス	5
ベルギー	1
ポーランド	1
ロシア	2
その他の地域	
イスラエル	2
エジプト	1
エチオピア	1
チュニジア	1
南アフリカ	1
合　計	179

表17　2018年度外国人研究者受入実績（組織別）

領域	研究ユニット	人数
エネルギー・環境領域	創エネルギー研究部門	5
エネルギー・環境領域	省エネルギー研究部門	8
エネルギー・環境領域	環境管理研究部門	16
エネルギー・環境領域	安全科学研究部門	6
エネルギー・環境領域	太陽光発電研究センター	2
エネルギー・環境領域	再生可能エネルギー研究センター	1
エネルギー・環境領域	エネルギー化学材料オープンイノベーションラボラトリ	1
生命工学領域	バイオメディカル研究部門	43
生命工学領域	生物プロセス研究部門	7
生命工学領域	創薬分子プロファイリング研究センター	2
情報・人間工学領域	情報技術研究部門	3
情報・人間工学領域	人間情報研究部門	4
情報・人間工学領域	知能システム研究部門	5
情報・人間工学領域	人工知能研究センター	12
情報・人間工学領域	自動車ヒューマンファクター研究センター	1
材料・化学領域	無機機能材料研究部門	7
材料・化学領域	機能材料コンピュテーショナルデザイン研究センター	1
材料・化学領域	触媒化学融合研究センター	1
材料・化学領域	数理先端材料モデリングオープンイノベーションラボラトリ	1
材料・化学領域	化学プロセス研究部門	2
材料・化学領域	ナノ材料研究部門	5
エレクトロニクス・製造領域	電子光技術研究部門	4
地質調査総合センター	活断層・火山研究部門	4
地質調査総合センター	地圏資源環境研究部門	5
地質調査総合センター	地質情報研究部門	8
計量標準総合センター	物理計測標準研究部門	4
計量標準総合センター	物質計測標準研究部門	6
計量標準総合センター	分析計測標準研究部門	11
	TIA 推進センター	4
	計	179

3）国際技術研修

「国立研究開発法人産業技術総合研究所技術研修規程」（13規程第23号）に則り、外国の大学および研究機関などから派遣された者に対して研究所が蓄積してきた技術ポテンシャルを基に、産業科学技術の発展および継承を図るために技術研修を実施している。

また、(独)国際協力機構（JICA）や(独)日本学術振興会（JSPS）からの依頼により、JICA 集団研修、個別研修、JSPS サマープログラム研修を実施している。

2018年度は、6日以上滞在の技術研修員受入数は91名、5日以下8名の総数99名を受け入れた。
（2017年度から継続滞在［6日以上滞在16名］を含むと、115名となる。）

表18　2018年度 国際技術研修受入実績（制度別）

制　　度	6日以上	5日以下	計
技術研修（JICA／サマー研修以外）	90	1	91
JSPS サマープログラム研修			
JICA 集団研修	1	7	8
小　計	91	8	99
2017年度からの継続			
技術研修	16		16
小　計	16		16
合　計	107	8	115

表19　2018年度 国際技術研修受入実績（組織別）　（6日以上滞在）

領域	研究ユニット	計	JICA	ｻﾏｰﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑ	技術研修
エネルギー・環境領域	太陽光発電研究センター	1			1
エネルギー・環境領域	再生可能エネルギー研究センター	1			1
エネルギー・環境領域	創エネルギー研究部門	4			4
エネルギー・環境領域	環境管理研究部門	6			6
エネルギー・環境領域	エネルギー化学材料オープンイノベーションラボラトリ	2			2
生命工学領域	バイオメディカル研究部門	2			2
生命工学領域	生物プロセス研究部門	6			6
情報・人間工学領域	人工知能研究センター	19			19
情報・人間工学領域	情報技術研究部門	16			16
情報・人間工学領域	人間情報研究部門	1			1
情報・人間工学領域	知能システム研究部	4			4
材料・化学領域	触媒化学融合研究センター	1			1
材料・化学領域	ナノチューブ実用化研究センター	1			1
材料・化学領域	ナノ材料研究部門	2			2
材料・化学領域	無機機能材料研究部門	2			2
材料・化学領域	構造材料研究部門	2			2
エレクトロニクス・製造領域	先進コーティング技術研究センター	3			3
エレクトロニクス・製造領域	電子光技術研究部門	8			8
エレクトロニクス・製造領域	製造技術研究部門	2			2
地質調査総合センター	活断層・火山研究部門	2			2
地質調査総合センター	地圏資源環境研究部門	1	1		0
計量標準総合センター	物理計測標準研究部門	1			1
計量標準総合センター	物質計測標準研究部門	3			3
計量標準総合センター	分析計測標準研究部門	1			1
	合計	91	1		90

表20　2018年度 国際技術研修 国・地域別受入一覧表　（6日以上滞在）

人数 / 国・地域別	受入人数計	JICA	ｻﾏｰﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑ	技術研修
アジア・大洋州地域				
インド	6			6
インドネシア	1			1
シンガポール	2			2
スリランカ	1			1
タイ	19			19
韓国	10			10
中国	14			14
日本	1			1
ネパール	1			1
ベトナム	1			1
マレーシア	3			3
ミャンマー	1	1		
モンゴル	1			1
台湾	3			3
米州地域				
米国	3			3
カナダ	2			2
コスタリカ	1			1
チリ	1			1
ヨーロッパ地域				
イタリア	3			3
オーストリア	3			3
オランダ	1			1
ギリシャ	1			1
ドイツ	1			1
フランス	8			8
その他の地域				
イスラエル	2			2
トルコ	1			1
合計	91	1		90

表21　2018年度 国際技術研修受入実績（組織別；2017年度からの継続；6日以上滞在）

領域	研究ユニット	技術研修
エネルギー・環境領域	省エネルギー研究部門	2
エネルギー・環境領域	環境管理研究部門	2
エネルギー・環境領域	エネルギー化学材料オープンイノベーションラボラトリ	2
生命工学領域	健康工学研究部門	2
生命工学領域	生物プロセス研究部門	1
情報・人間工学領域	人工知能研究センター	1
情報・人間工学領域	知能システム研究部門	4
材料・化学領域	磁性粉末冶金研究センター	1
材料・化学領域	ナノ材料研究部門	1
	合計	16

表22　2018年度 国際技術研修国・地域別受入一覧表　（2017年度からの継続；6日以上滞在）

人数 / 国・地域別	技術研修
アジア・大洋州地域	
韓国	2
中国	9
ヨーロッパ地域	
アイルランド	1
スペイン	1
ドイツ	3
合計	16

4）外国機関などとの覚書・契約など

外国機関などとの組織的な研究協力を推進するにあたり、研究協力覚書を締結している。研究協力覚書は、産総研全体として諸外国の主要研究機関との連携強化を目指して戦略的に締結する包括研究協力覚書、個別研究分野での研究協力促進を目的とする個別研究協力覚書の2種類がある。有効な包括研究協力覚書、個別研究協力覚書の実績は表23、24のとおりである。

2018年度は、包括研究協力覚書の新規締結および更新は行われなかったが、既存の研究協力覚書の下、組織的な研究協力や人材交流の促進、国際共同研究の提案などを行った。また研究協力覚書に基づいて、研究機関との間でワークショップなどを実施し、連携成果の確認や新たな研究連携課題の探索など、情報交換の場を設けた。これにより各外国機関などとの科学技術分野での連携を実施し、研究協力活動、研究者交流の促進を図っている。

表23　外国機関などとの包括研究協力覚書

国・地域名	機関名
アジア・大洋州地域	
インド	科学技術省バイオテクノロジー庁 （DBT: Department of Biotechnology , Ministry of Science and Technology）
	科学技術省科学産業研究機構 （CSIR: Council of Scientific and Industrial Research）
中国	中国科学院 （CAS: Chinese Academy of Sciences）
	上海交通大学 （SJTU: Shanghai Jiao Tong University）
台湾	工業技術研究院 （ITRI: Industrial Technology Research Institute）
インドネシア	インドネシア技術評価応用庁 （BPPT: Agency for the Assessment and Application of Technology）
マレーシア	マレーシア標準・工業研究所 （SIRIM Berhad） ※有効期限：～2018/10/17
ベトナム	ベトナム科学技術院 （VAST: Vietnam Academy of Science and Technology）
タイ	国家科学技術開発庁 （NSTDA: National Science and Technology Development Agency）
	タイ国科学技術研究所 （TISTR: Thailand Institute of Scientific and Technological Research）
オーストラリア	連邦科学産業研究機構 （CSIRO: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation）
モンゴル・日本	モンゴル鉱物資源・エネルギー省 （MMRE: Ministry of Mineral Resources and Energy in Mongolia）、 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 （JOGMEC: Japan Oil, Gas and Metals National Corporation）
米州地域	
米国	国立標準技術研究所 （NIST: National Institute of Standards and Technology）

国・地域名	機関名
	ローレンス・バークレー国立研究所 （LBNL: Lawrence Berkeley National Laboratory）
	国立再生可能エネルギー研究所 （NREL: National Renewable Energy Laboratory）
	ロスアラモス国立研究所 （LANL: Los Alamos National Laboratory）
	ローレンス・リバモア国立研究所 （LLNL: Lawrence Livermore National Laboratory）
	サンディア国立研究所 （SNL: Sandia National Laboratories）
	ブルックヘブン国立研究所 （BNL: Brookhaven National Laboratory）
	パシフィック・ノースウェスト国立研究所 （PNNL: Pacific Northwest National Laboratory）
ヨーロッパ地域	
ノルウェー	ノルウェー科学技術大学 （NTNU: Norwegian University of Science and Technology）
	エネルギー技術研究所 （IFE: Institute for Energy Technology）
	産業科学技術研究所 （SINTEF: The Foundation for Scientific and Industrial Research）
フィンランド	フィンランド技術研究センター （VTT: Technical Research Centre of Finland）
オランダ	ハイテクキャンパス・アイントホーヘン （HTCE: High Tech Campus Eindhoven）
フランス	国立科学研究センター （CNRS: Centre National de la Recherche Scientifique）
	原子力代替エネルギー庁技術研究部門 （CEA-DRT: Commissariat à l'Energie Atomique et aux énergies alternatives）
ドイツ	フラウンホーファー研究機構 （FhG: Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V.）
	ドイツ航空宇宙センター （DLR: German Aerospace Center）
ベルギー	IMEC インターナショナル （IMEC: IMEC International）
	欧州委員会　共同研究センター （JRC: Joint Research Centre of the European Commission）

注）2018年度に有効な包括研究協力覚書。

表24　外国機関などとの個別研究協力覚書

国・地域名	機関名	研究ユニット名
アジア・大洋州地域		
タイ	タイ国立計量研究所 （NIMT: National Institute of Metrology, Thailand）	計量標準総合センター
	タイ天然資源環境省鉱物資源局 （DMR: Department of Mineral Resources, Ministry of Natural Resources and Environment）	地質調査総合センター
	アジア工科大学 （AIT: Asian Institute of Technology）	情報技術研究部門
	マヒドン大学情報通信学部 （ICT: Faculty of Information and Communication Technology, Mahidol University）	情報技術研究部門
	タンマサート大学 （TU: Thammasat University）*	情報・人間工学研究領域

国・地域名	機関名	研究ユニット名
インドネシア	インドネシア・エネルギー鉱物資源省地質総局 （GA: Geological Agency of the Ministry of Energy and Mineral Resources of the Republic of Indonesia）	地質調査総合センター
シンガポール	科学技術研究局 （A*STAR: Agency for Science, Technology and Research）	情報・人間工学研究領域
インド	インド工科大学ハイデラバード校 （IITH: Indian Institute of Technology Hyderabad） *	人工知能研究センター
オーストラリア	オーストラリア国立標準研究所 （NMIA: National Measurement Institute, Australia）	計量標準総合センター
ニュージーランド	ニュージーランド GNS サイエンス （GNS: GNS Science）	地質調査総合センター
モンゴル	モンゴル鉱物資源石油管理庁 （MRPAM: Mineral Resources and Petroleum Authority of Mongolia）	地質調査総合センター
ミャンマー	ミャンマー鉱山省地質調査・鉱物資源局 （DGSE: Department of Geological Survey and Mineral Exploration, Ministry of Mines）	地質調査総合センター
韓国	韓国標準科学研究院 （KRISS: Korea Research Institute of Standards and Science）	計量標準総合センター
	韓国技術標準院 （KATS: Korean Agency for Technology and Standards）	計量標準総合センター
	韓国地質資源研究院 （KIGAM: Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources）	地質調査総合センター
	韓国窯業技術院 （KICET: Korea Institute of Ceramic Engineering and Technology）	無機機能材料研究部門
台湾	国立成功大学防災研究センター （DPRC-NCKU: Disaster Prevention Research Center, National Cheng Kung University）	活断層・火山研究部門
中国	中国計量科学研究院 （NIM: National Institute of Metrology）	計量標準総合センター
	中国国土資源部地質調査局 （CGS: China Geological Survey, The Ministry of Land and Resources）	地質調査総合センター
中国・韓国	中国計量科学研究院 （NIM: National Institute of Metrology）、 韓国標準科学研究院 （KRISS: Korea Research Institute of Standards and Science）	計量標準総合センター
米州地域		
カナダ	カナダ天然資源省 （NRCan: Department of Natural Resources Canada）	地質調査総合センター
米国	米国地質調査所 （USGS: U.S. Geological Survey）	地質調査総合センター
	カリフォルニア大学サンディエゴ校 （UCSD: University of California, San Diego）	情報・人間工学研究領域
メキシコ	メキシコ計量センター （CENAM: National Center for Metrology）	計量標準総合センター
ブラジル	ブラジル国立工業度量衡・品質規格院 （INMETRO: National Institute of Metrology, Quality and Technology）	計量標準総合センター
アルゼンチン	アルゼンチン地質鉱物資源調査所 （SEGEMAR: Argentine Geological and Mining）	地質調査総合センター
ヨーロッパ地域		

国・地域名	機関名	研究ユニット名
オーストリア	オーストリア地質調査所 （GBA: The Geological Survey of Austria）	地質調査総合センター
スイス	スイス連邦材料科学技術研究所 （Empa: Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology）	材料・化学領域
ドイツ	ドイツ連邦物理工学研究所 （PTB: Physikalisch-Technische Bundesanstalt）	計量標準総合センター
	ドイツ人工知能研究センター （DFKI: German Research Center for Artificial Intelligence）	情報・人間工学領域
オランダ	オランダ計量研究所 （NMi: NMi Certin B.V the Nederlands Meetinstituut）	計量標準総合センター
ロシア	ロシア計量試験科学研究所 （VNIIMS: Russian Scientific-Research Institute for Metrological Service of Gosstandart of Russia）	計量標準総合センター
英国	シェフィールド大学 （The University of Sheffield）	省エネルギー研究部門
	マンチェスター大学 （The University of Manchester）	情報・人間工学領域
	リーズ大学 （LEEDS: University of Leeds）*	自動車ヒューマンファクター研究センター
	アラン・チューリング・インスティテュート （Turing: The Alan Turing Institute）*	人工知能研究センター
フランス	国際度量衡局 （BIPM: International Bureau of Weights and Measures）	計量標準総合センター
	フランス地質鉱山研究所 （BRGM: Bureau de Recherches Géologiques et Minières）	地質調査総合センター
	モンペリエ大学 （UM: University of Montpellier）*	情報・人間工学領域
イタリア	イタリア地球物理学・火山学研究所 （INGV: Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia）	地質調査総合センター
その他の地域		
トルコ	トルコ鉱物資源開発調査総局 （MTA: General Directorate of Mineral Research and Exploration of the Republic of Turkey）	地質調査総合センター
南アフリカ	南アフリカ地質調査所 （CGS：Council for Geoscience） ※有効期限：～2018/12/31	地質調査総合センター
米国・ドイツ	国立再生可能エネルギー研究所 （NREL: National Renewable Energy Laboratory）、 フラウンホーファー研究機構太陽エネルギーシステム研究所 （Fraunhofer ISE: Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.）	太陽光発電研究センター
APMP 加盟国	アジア太平洋計量計画 （APMP: Asia Pacific Metrology Program）	計量標準総合センター
アボガドロ定数協定加盟国	国際度量衡局 （BIPM: Bureau International des Poids et Mesures）、 イタリア計量研究所 （INRIM: Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica）、 オーストラリア国立標準研究所 （NMIA: National Measurement Institute, Australia）、 ドイツ連邦物理工学研究所 （PTB: Physikalisch-Technische Bundesanstalt）	計量標準総合センター

注）2018年度に有効な個別研究協力覚書。　*印は30年度新規締結分。

5）その他の連携活動

表25　2018年度 主な国際シンポジウムなど（国際連携室扱い）

国際シンポジウムなど名称	開催場所	開催期間	備考
ドイツ　フラウンホーファー研究機構(FhG.)とのワークショップ	東京（日本）	2018年8月24日	共催
第7回　世界研究機関長会議	京都（日本）	2018年10月6日	共催
フランス原子力・代替エネルギー庁・新エネルギー技術・ナノ材料開発センター（CEA-Liten）とのワークショップ	グルノーブル（フランス）	2018年11月7-9日	共催
台湾工業技術研究院（ITRI）とのワークショップ	新竹（台湾）	2018年12月18-21日	共催
ドイツ　フラウンホーファー研究機構(FhG.)レーザー技術研究所(ILT)とのワークショップ	アーヘン（ドイツ）	2019年1月21-22日	共催
カナダ国立研究機関（NRC）とのワークショップ	つくば	2019年1月28日	共催

表26　2018年度 主な外国要人来訪（時系列順）

国地域名・機関名・役職	来訪者
フィンランド社会保険省　事務次官	パイヴィ・シッランアウケー
チリ　駐日大使	グスタボ・アジャレス・オサンドン
国際連合工業開発機関（UNIDO）事務局長	リー・ヨン
フランス　国立科学研究センター　総裁	アントワーヌ・プティ
リトアニア　駐日大使	ゲディミナス・バルブオリス
チェコ　外務省副大臣	マルチン・トラパ
チェコ　駐日大使	トマーシュ･ドゥプ
ドイツ　フラウンホーファー協会（FhG）　総裁	ライムント・ノイゲバウアー
香港 駐東京経済貿易代表部首席代表	シェーリー・ヨン
台湾　工業技術研究院（ITRI）　院長	エドウィン・リュー
ブラジル　産業開発機構（ABDI）　理事長	ルイーズ・アウグスト・ジ・サウザ・フェレイラ
香港　行政長官	キャリー・ラム
EU　欧州委員会　共同研究センター（EU-JRC）　所長	ヴラディミール・シュハ
アルジェリア　産業鉱業大臣	ユーセフ・ユースフィー
アルジェリア　駐日大使　香港	モハメッド エル アミン・ベンシェリフ
香港　技術革新・科学技術局（省）事務次官	WH・チュック

※　公式訪問　全83件

⑦【地域連携推進部】

（Regional Collaboration Promotion Division）

所在地：つくば中央第1

人　員：16名（8名）

概　要：

地域連携推進部は、地域イノベーション推進のために必要となる施策・事業の推進に積極的に取り組んでいる。地域における「橋渡し」を効果的かつ効率的に行うため、自治体・公設試験研究機関（公設試）などとの連携を一層推し進めるとともに、公設試と協調してシームレスな支援サービスを中堅・中小企業に対して行うこと、および産総研の「橋渡し」の波及効果を最大とするために、特に地域における影響力の大きな企業（地域中核企業）との関係を強化して、地域連携を拡大することに注力している。

具体的には、以下の活動を行っている。①地域企業のニーズと産総研のシーズを結びつける橋渡し活動の担い手として、地域の産学官連携に充分な知識と経験を有する公設試などの職員またはOBの方を産総研イノベーションコーディネータ（産総研 IC）として委嘱、または雇用している。公設試などとの連携を更に密にし、産総研 IC の増強と効果的な活用を図る。②地域中核企業を訪問する、あるいは地域中核企業を産総研に招待することによって産総研との連携強化を図るイベント「テクノブリッジ®フェア」、ならびに地域中核企業とのコミュニケーションを一層高めることを目的とした連携協議体である「テクノブリッジ®クラブ」の2つを柱とする「テクノブリッジ®事業」を推進する。各地域センターの「テクノブリッジ®クラブ」の増強と活用を促すとともに、「テクノブリッジ®フェア」の開催を積極的にサポートする。③中堅・中小企業への直接的な連携事業としてのスタートアップ事業を実施し競争的研究資金への応募を支援するとともに、

技術相談などへの対応に積極的に取り組む。④公設試相互、および公設試と産総研との協力体制を強化することを目的に組織された産業技術連携推進会議（産技連）のネットワークの活用を進めるとともに、より効果的な事業や制度を検討・運用していく。⑤各地域センターの連携機能の強化を進める。例えば、地域センターのスペース活用や領域との協力体制の強化などに努める。⑥関東甲信越静地域に対しては、関東地域連携室を中心に連携強化に努める。

機構図（2019/3/31現在）

［地域連携推進部］

部　長　　美濃輪　智朗
次　長　　池上　敬一

- ［地域連携企画室］室長(兼)　石田　敬雄
- ［中小企業連携室］室長　　川村　栄浩
  室長代理　菅原　敏之
- ［関東地域連携室］室長　　鷹觜　利公
  室長代理（兼）　菅原　敏之

地域連携企画室
（Regional Collaboration Planning Office）
（つくば中央第1）

概　要：

地域の中堅・中小企業および公設試験研究機関などとの連携強化を通じて、地域イノベーションを推進することを目的とし、産総研の地域における産学官連携戦略の策定および各地域センターの産学官連携活動の支援を行っている。

中小企業連携室
（SMEs Collaboration Office）
（つくば中央第1）

概　要：

①産業技術連携推進会議事務局として、産総研と公設試験研究機関とのネットワークの構築・強化に係る業務、および公設試験研究機関への各種技術支援事業を実施している。

②中小企業などとの共同研究の推進のため、中小企業連携コーディネータによるコーディネート活動、および中小企業との連携推進事業として、研究開発規模が数千万円から億円レベルの競争的研究資金の応募を支援する「地域企業連携スタートアップ事業」などを行っている。

③技術相談の総合受付業務などを実施している。

関東地域連携室
（Kanto Collaboration Office）
（つくば中央第1）

概　要：

①関東甲信越静地域における、公設試験研究機関・自治体などとの連携ネットワークの構築・強化を行うとともに、域内の地域未来牽引企業などの中堅・中小企業との連携強化に向けて、企業の技術支援や産総研の技術シーズの橋渡しのための業務を行っている。

②産業技術連携推進会議関東甲信越静地域部会事務局として、域内の公設試験研究機関とのネットワークの構築・強化に関する業務を行っている。

③産学官連携共同研究施設（つくば本部・情報技術共同研究棟）の運営に関する業務を行っている。

1）技術相談

産総研が蓄積してきた技術ポテンシャルを基に、民間企業、公設試験研究機関などからの技術相談を受ける。

1) 2018年度「技術相談届け出システム」に入力された件数： 3,473件

2) 拠点別相談件数

拠点名	相談件数
北海道センター	178
東北センター	60
つくばセンター	2,036
東京本部	13
臨海副都心センター	31
中部センター	874
関西センター	358
中国センター	20
四国センター	121
九州センター	59
福島再生可能エネルギー研究所	73
上記の合計（※）	3,823
相談件数（拠点間重複を除いた件数）	3,473

※一相談で複数拠点にまたがる案件は、複数カウントされるため正味の相談件数より大きくなっている。

3) 相談者の分類別相談件数

相談者の分類	全体件数	
大企業	1,379	39.7%
中小企業	1,245	35.8%
教育機関	185	5.3%
公的機関	275	8.0%
放送出版マスコミ	52	1.5%
個人	244	7.0%
その他	93	2.7%
合 計	3,473	100.0%

4）産業技術連携推進会議

88の公設試験研究機関（支所を含む）並びに産総研との協力体制を強化し、これらの機関が持つ技術開発力および技術指導力をできる限り有効に発現させることにより、機関相互の試験研究を効果的に推進して、産業技術の向上を図り、わが国の産業の発展に貢献するために、産業技術連携推進会議を設置し運営している。

6技術部会と8地域部会（事務局：地域センター産学官連携推進室）および、8地域産業技術連携推進会議（事務局：地方経済産業局）を設置し、産業技術関連情報の相互提供、戦略の検討、活動状況および活動成果の情報発信などを行っている。

産業技術連携推進会議開催実績　　2019年3月31日現在

部会など名称		開催回数
総　会		1
企画調整委員会		1
技術部会	ライフサイエンス部会	5
	情報通信・エレクトロニクス部会	8
	ナノテクノロジー・材料部会	12
	製造プロセス部会	16
	環境・エネルギー部会	12
	知的基盤部会	10
地域部会	北海道地域部会	5
	東北地域部会	17
	関東甲信越静地域部会	11
	東海・北陸地域部会	25
	近畿地域部会	19
	中国地域部会	16
	四国地域部会	15
	九州・沖縄地域部会	20
地域産技連	北海道地域産業技術連携推進会議	1
	東北地域産業技術連携推進会議	2
	関東甲信越静地域産業技術連携推進会議	1
	東海北陸地域産業技術連携推進会議	7
	近畿地域産業技術連携推進会議	5
	中国地域産業技術連携推進会議	3
	四国地域産業技術連携推進会議	1
	九州・沖縄地域産業技術連携推進会議	12
合　計		225

※技術部会・地域部会の開催回数には傘下の分科会・研究会の開催回数を含む。

7）環境安全本部

（Environment and Safety Headquarters）

①【環境安全企画部】

（Environment and Safety Planning Division）

所在地：つくば中央第1

人　員：30名

概　要：

環境安全企画部は、安心・安全で良好な研究環境を持続的に提供することを目的として、環境安全本部傘下各部との有機的連携のもとに、研究環境安全に係る基本方針の企画および立案並びに総合調整などを通じて、産総研としてふさわしい研究環境の創出および環境負荷低減に向けたエネルギーの有効活用の促進に関する業務を行っている。また、産総研のイントラネット業務システムの運用、情報機器の管理などを所掌しており、効率的な研究活動と管理関連業務を支援する役割も担っている。

機構図（2019/3/31現在）

［環境安全企画部］

部　長　　鈴木　浩一

次　長　　掛札　泰司

［環境安全企画室］

室　　長　　三塚　順

室長代理　　前田　泰則

［施設計画室］

室　　長　　箕輪　克美
施設計画グループ長　　皆葉　耕治
施設調達グループ長　　木村　昭夫

［情報システム室］
室　　長（兼）　　掛札　泰司

2018年度の主な活動

1. 省エネルギーおよび地球温暖化対策
・省エネルギーおよび地球温暖化対策、さらに夏季のピークカットに貢献するため、つくばセンター各事業所および各地域センターなどにおいて下記の対策を策定・実施した。
・空調設備の運転時間の短縮
・厚生別館食堂の営業時間の短縮
・エレベーター利用の抑制
・共用施設の照明間引き点灯
・節電パトロールの実施
・大容量機器の計画利用
・日中における多消費電力装置の運転調整 など
2. 施設整備計画の策定と実行
・基本インフラの更新時期や建物の閉鎖時期を示した産総研施設整備計画（2018年度版）を策定した。計画に基づき、全6棟3,063 m^2を閉鎖し、既に閉鎖済で解体決定された建物について、全5棟2,415 m^2の解体撤去を完了した。
3. 産総研レポートの作成
・産総研における環境配慮の取り組みについて、地球温暖化対策やエネルギー使用の合理化などを「産総研レポート2018社会・環境報告」として公表した。
4. スペースの有効活用の推進
・第4期スペース利活用方針に沿って、年2回のスペース巡視などを踏まえて、事業所などスペース委員会にて各々の年度計画を作成した。
・事業所などの計画や課題をもとに、産総研全体のスペース利活用計画を策定し、事業所などの長の主導による効率的な研究スペースの確保およびスペースの有効活用を推進した。
5. 工事および工事関連役務の提供などの契約業務
契約業務の実績として、工事および工事関連役務の提
供などの総契約件数は390件、うち入札によるものは
70件。
6. 基幹業務システムの運用、保守、管理
・基幹業務システムについて、安定的かつ安全な運用管理を継続して実施した。また、新知的財産システムについては開発を進め、新薬品・ガス管理システムおよび新たなファイル共有システムについては、開発を完了し、運用を開始した。
・イントラネット業務システムについて、震災などの災害時を想定した訓練を行い、確実な稼働を確保した。

施設の整備（2018年度に完成した施設・設備）

新営棟建設

(1) 目的

人工知能（AI 技術に関する最先端の研究開発を推進し、社会実装につなげるため、国内外の叡智を集めた産学官一体の研究拠点を構築した。

(2) 整備費用　59.2億円（平成28年度補正予算施設整備費補助金）

工事件名	施　工	工　期
人工知能に関するグローバル研究拠点 柏ハブ拠点研究棟（仮称）建築工事	大末建設株式会社東京本店	2017年10月13日 ～2018年11月16日
人工知能に関するグローバル研究拠点 柏ハブ拠点研究棟（仮称）電気設備工事	東光電気工事株式会社	2017年10月13日 ～2018年11月16日
人工知能に関するグローバル研究拠点 柏ハブ拠点研究棟（仮称）機械設備工事	高砂熱学工業株式会社東京本店	2017年10月13日 ～2018年11月16日
人工知能に関するグローバル研究拠点 柏ハブ拠点研究棟（仮称）サーバ室整備工事	東光電気工事株式会社	2018年9月21日 ～2019年1月21日
人工知能に関するグローバル研究拠点 柏ハブ拠点機械設備（実験機器）設置工事	高砂熱学工業株式会社東京本店	2018年8月24日 ～2019年1月31日
人工知能に関するグローバル研究拠点 柏ハブ拠点機械設備（ラック前面扉型冷却装置）設置工事	富士古河 E&C 株式会社	2018年8月10日 ～2018年11月30日
人工知能に関するグローバル研究拠点 臨海ハブ拠点研究棟（仮称）建築工事	東洋建設株式会社関東建築支店	2017年10月16日 ～2018年12月27日
人工知能に関するグローバル研究拠点 臨海ハブ拠点研究棟（仮称）電気設備工事	東光電気工事株式会社	2017年10月16日 ～2018年12月27日
人工知能に関するグローバル研究拠点 臨海ハブ拠点研究棟（仮称）機械設備工事	三機工業株式会社東京支社	2017年10月16日 ～2018年12月27日
人工知能に関するグローバル研究拠点 臨海ハブ拠点研究棟（仮称）コンビニエンスストア模擬環境内装工事	三機工業株式会社東京支社	2018年9月7日 ～2019年1月21日
人工知能に関するグローバル研究拠点 臨海ハブ拠点機械設備（設備系中央監視制御装置）設置工事	ジョンソンコントロールズ株式会社	2018年8月9日 ～2018年11月30日

老朽化対策

(1) 目的

安全な研究環境の整備のため、特に老朽化が進んでいる研究廃水処理設備、空調設備などの緊急更新を行った。

(2) 整備費用　30.5億円（平成28年度補正予算施設整備費補助金）

工事件名	施　工	工　期
中部センター機械設備（熱源）改修その他工事	ダイトー株式会社	2017年12月5日 ～2018年6月30日
つくば中央地区南研究廃水処理施設改修工事	日立造船株式会社東京本社	2017年2月27日 ～2019年1月31日
つくば西地区研究廃水処理施設改修工事	日立造船株式会社東京本社	2017年2月27日 ～2019年1月31日

②【安全管理部】

（Safety Management Division）

所在地：つくば中央第1

人　員：24名（11名）

概　要：

安全管理部は、研究所の安全衛生の管理並びに環境保全、防災対策などに関する業務を行っている。安全管理および環境保全は、産総研で働く職員のみならず周辺住民の安全および環境にも関わる重要な事項である。また、産総研の組織にとっても生命線であり、あらゆる種類の事業を実施するにあたって最優先事項であると位置付けている。

安全管理部は、産総研環境安全憲章に記載する基本的活動理念を実現、遂行するために、他の関連部署との密接な連携と協力のもと、安全文化を醸成することによって、安全で快適な研究環境を創出し、これを確保することを最重要の活動目的としている。この目的を実現するため、安全ガイドラインやマニュアルなどの整備と普及などのソフト、および環境安全関連の施設や設備整備と改善などのハードの両面での活動を行うとともに、環境影響低減化に向けた活動および事故防止と被害軽減のため全職員の環境安全に対する意識の向上を図る活動を重点的に行っている。

機構図（2019/3/31現在）

［安全管理部］

部　長	上岡　晃
次　長	和田　有司
部総括	菊地　義男

［安全衛生室］

室　　長	兒玉　大作
総括主幹	白波瀬　雅明
企画主幹	高原　功

［環境保全室］

室　　長（兼）	菊地　義男
室長代理	藤崎　英一

［ライフサイエンス実験管理室］

室　　長	石村　美雪
室長代理	木村　信忠
総括主幹	海老原　達彦

［放射線管理室］

室　　長	吉成　幸一
総括主幹	松本　哲一

2018年度の主な活動

1. 安全衛生管理の水準向上および維持

1）安全衛生管理の徹底、強化など

・安全衛生委員会（各事業所月1回）への出席およびユニット長巡視（年2回）の立会い、指導を行った。

・理事長、担当理事および地域センター所長が中部センターに一堂に会し、第1回地域センター相互巡視を行い、安全管理に関する取り組みや改善点について意見交換を行った。

・6月を安全強化月間および9月を労働衛生月間と定め、安全衛生に関わる意識の向上および安全衛生活動を図った。

・グループ／チーム安全衛生会議（最低月1回）の実施状況の把握および実施の徹底、指導を行った。

・事故、ヒヤリ・ハット報告の原因分析などを行い、再発防止策などの周知および安全意識の醸成などによる事故低減の対策を行った。

・安全ガイドラインについて、各種法令改正の反映や実状にあわせた新たな対策の追加などの改定を行った。

・薬品・ガス管理に関し、危険物取扱者などの資格取得の促進措置を講じるとともに、安全講習会（年4回）と高圧ガス保安講習会（年4回）を開催し、危険薬品などに関連する事故などの未然防止に取り組んだ。

・薬品・ガス管理システムの更新を行い、薬品・ガス管理に関する手続きを簡略化して利用者の利便性を図るとともに、資格取得義務の見える化などによるガバナンスの強化に取り組んだ。

・薬品・ガス管理のガバナンス強化のために、未配分スペースなどの所有者不明薬品の一斉点検、システム登録と現物の整合性の調査を行った。

・上記の他、資格取得講習会や安全教育の企画および開催を行った。

2）環境安全マネジメントシステム（ESMS）

・各事業所の内部監査に立会い、PDCA の推進と ESMS の運用に関するアドバイスを行った。

3）事故防止活動

・全国総括安全衛生管理者補佐会議（月1回）を開催し、事故、ヒヤリ・ハット報告および環境安全に関する各種情報の共有および周知を行った。

・全国の地域センター所長および事業所長と TV 会議による安全管理報告会（毎朝）を実施した。また、報告事項を毎月取りまとめ、各事業所の安全衛生委員会などを経由して職員など全員へ周知した。

・全国安全衛生管理担当者会議（月1回）を開催し、安全衛生に関する意見交換および情報共有を行い、実務担当者の意識醸成を図った。また、モデル実験室で安全巡視のポイントについての実習を行った。

2. 環境影響低減化活動

・水質汚濁防止法、下水道法、労働安全衛生法などの法令に基づく特定施設などの届出を行った。
・廃棄物処理の委託先の処理施設の現地調査を実施し、処理が適正に行われていることを確認した。
・フロン排出抑制法の対象機器の点検を実施した。
・ポリ塩化ビフェニル（PCB）廃棄物の早期処理完了に向けて策定した計画に沿って PCB 含有物の適正な処理を推進した。
・水質汚濁防止法にかかる特定施設などの点検、下水道法にかかる水質分析、騒音規制法などにかかる環境測定を実施した。また、事業所などの水質汚濁防止法にかかる特定施設などの点検状況を調査した。
・有害物質の漏えい・流出を想定した緊急事態対応訓練を実施し、良好な取り組みや改善点を共有した。

3．個別事項の法令遵守並びに施設、設備およびシステムの整備、運用

環境や化学物質などの関連法規を遵守するため、危険物、高圧ガス、ライフサイエンス実験、放射線などの個別事項の管理監督、薬品・ガスのデータベースによる管理を実施した。

1）化学物質管理

・薬品・ガス管理システムを用いて、消防法、建築基準法、高圧ガス保安法などの法令遵守状況を監視し、管理状況について各事業所の総括安全衛生管理者宛てに報告を行った。
・危険薬品などの管理方針を改定し、危険薬品などの減量化および毒物・劇物の適正管理を推進した。
・水銀による環境汚染の防止に関する法律の施行にともない、水銀および水銀化合物、水銀使用機器を新たに保有する場合は、事前申請内容を確認し、水銀削減に取り組んだ。

2）ライフサイエンス実験管理

・ライフサイエンス実験の倫理面および安全面から、実験計画を審議する8つの委員会の運営を行うとともに、ヒト由来試料実験、組換え DNA 実験、動物実験および生物剤毒素使用実験現場の実地調査を実施した。
・臨床研究法施行に対応し、新たな届出制度を導入した。
・動物実験の実施に関わる自己点検評価を公開するとともに外部検証を受けた。
・組換え DNA 実験、動物実験、および微生物実験の従事者向けの教育訓練、ならびに臨床研究法に関する講演会を実施した。また、ヒト由来試料実験、医工学応用実験に関する教育訓練の受講情報を管理した。

3）放射線管理

・放射線障害防止法改正に伴う各事業所の予防規程改正を、ワーキングループを設置して支援した。
・放射線業務従事者などの一元管理を継続して実施し、法改正対応と一層の効率化推進のために管理システムの改修を行った。
・放射線業務従事者、エックス線装置使用者などに対する教育訓練を実施した。放射線教育訓練は法改正対応ためのカリキュラム変更を行った。
・各事業所における放射線管理体制を強化するため、放射性物質の使用および管理に関する現地調査を行い、法令遵守状況に問題が無いことを確認した。
・放射線管理業務の効率化を目的として、関西センターの密封線源施設廃止、臨海副都心センターの非密封 RI 施設廃止の事前準備を支援した。また、防護対象核燃料物質の残りについて、国外移管に向けた規制当局へ書類提出などの手続きを予定通り進めた。
・つくばセンターに集約化した核燃料物質の法的管理を継続して行った。
・福島第一原子力発電所事故に伴い設定された避難指示区域へ立ち入る研究者の法的管理を行った。

4）施設の維持保全

・つくばセンターにおける施設設備の維持管理および定期点検の実施、電力供給施設および廃水処理施設の運営管理ならびに植栽管理を行った。
・施設設備の小規模な修繕について、安全と事業継続性の確保の観点、また、品質とコストの調和を考慮して優先順位を判定して実施した。

4．防災および地震対策

・緊急地震速報の全国訓練への参加とともに地域センターおよびつくばセンターにおいて防災訓練を実施した。また、訓練結果などを踏まえ、つくばセンター防災業務マニュアルの見直しを行った。
・防災対応マニュアルおよび産総研業務継続計画（BCP）で定める安否確認の訓練を各地域センターおよび事業所ごとに実施した。

③【建設部】

（Facilities Division）

所在地：つくば中央第1

人　員：13名

概　要：

建設部は、産総研が掲げる世界最高水準の研究とその成果の「橋渡し」を施設整備の面から貢献するため、施設整備計画に基づく施設・設備の改修工事などを実施するにあたって、ライフサイクルコストの低減、省エネ・省資源を効率的かつ効果的に推進し、安全で良好な研究環境の整備を実施している。また、工事品質の向上、事故の低減に向けた取り組みや、施設整備業務の体制強化を図るため、施設専門人材の育成にも取り組んでいる。

機構図（2019/3/31現在）

［建設部］
部　長　　五十嵐　直幸
部総括　　石川　裕

［建設管理室］
室　　長　　櫻井　日出男

［建設技術室］
室　　長（兼）　石川　裕
室長代理　　石川　修司

2018年度の主な活動

施設整備費補助金による新営棟建設および老朽化対策事業を迅速かつ適切に実施するとともに、施設整備計画に基づく老朽化改修工事、およびユニット依頼工事を効果的、効率的に実施した。

1.「人工知能に関するグローバル研究拠点整備事業（柏ハブ・臨海ハブ拠点）」（2016年度補正予算施設整備費補助金）
・2017年度から継続してきた上記研究拠点整備事業に伴う新棟建設工事については、適切な工事監理・監督を行い、計画どおり施設を完成させた。（柏ハブ拠点：2018年11月完成、臨海ハブ拠点：2018年12月完成）
2.「老朽化施設・設備の緊急更新事業」（2016年度補正予算施設整備費補助金）
・上記により予算措置された中部センター空調設備改修工事および、研究廃水処理設備（つくば中央地区、つくば西地区）の改修工事については、適切な工事監理・監督を行い、計画どおり施設を完成させた。（中部センター：2018年6月完成、つくば中央、つくば西：2019年1月完成）
3.「高機能 IoT デバイスに関する 研究拠点整備事業」（2017年度補正予算施設整備費補助金）
・耐震などの安全対策と局所クリーン化・空調自動制御により、ベンチャー企業などが低コストで安心して利活用が可能な研究用クリーンルームの新棟建設工事を計画どおり実施している。（2019年9月完成予定）
4.「災害復旧のための施設・設備改修事業」（2018年度補正予算施設整備費補助金）
・関西豪雨および北海道胆振東部地震により、破損した研究棟（外壁、内装、配電設備）、研究排水処理設備、研究排水中継槽の復旧を計画どおりに実施している。（2020年3月完成予定）
5. 施設整備計画に基づく老朽化対策工事などの実施
・上記以外の運営費交付金などにより予算措置された、施設整備計画に基づく老朽化改修工事、およびユニット依頼工事について、工事中の安全確保、環境保全に配慮した適切な工法や資材を積極的に採用し、事業所などとの連携により事業を効果的、効率的に実施した。

８）総務本部（General Affairs Headquarters）

①【人事部】

（Human Resources Division）

所在地：つくば中央第1、つくば中央第6
人　員：61名（2名）

概　要：

人事部は、研究所の人事、労務、人材育成、福利厚生に係る業務を実施している。

機構図（2019/3/31現在）

［人事部］
部　　長　　白神　孝一
次　　長　　屋代　久雄
審 議 役　　菊池　恒男
　　芳賀　英明
部 総 括　　菊池　義幸

├［人事室］　室長（兼）菊池　義幸　他
├［勤労室］　室長　山口　雄一　他
├［人材開発企画室］室長　野々瀬　菜穂子　他
├［厚生室］　室長　田崎　文子　他
└［健康管理室］　室長　木村　さゆり　他

人事室（Personnel Office）

（つくば中央第1、つくば中央第6）

概　要：

①研究所の人事に係る基本方針に関すること
②役職員の任用に関すること。
③個人評価制度の構築、実施に関すること。
④給与の支給に関すること。
⑤人件費の把握、見通しに関すること。
⑥兼業の許可に関すること。
⑦栄典および表彰に関すること。
⑧人事委員会に関すること。
⑨外部人材受入の事前登録に関すること
⑩障害者の雇用の促進に関すること。

勤労室（Staff Office）

（つくば中央第1）

概　要：

①職員などの労働条件の基準に関すること。

②労使関係に係る総合調整に関すること。
③服務規律に関すること。
④役職員などの懲戒などに関すること。
⑤コンプライアンス推進委員会に関すること（ハラスメントに関するものに限る。）。

人材開発企画室
（Human Resources Development Planning Office）
（つくば中央第1）

概　要：
①キャリアパス開発および研修企画に関すること。
②職員などの研修の実施に関すること。
③その他人材開発に関すること。

厚生室（Welfare Office）
（つくば中央第1）

概　要：
①役職員などの福利厚生に関すること。
②役職員などの災害補償に関すること。
③宿舎に関すること。
④職員などの退職の相談に関すること。
⑤経済産業省共済組合に関すること。
⑥職員などの社会保険事務に関すること。

健康管理室（Healthcare Office）
（つくば中央第1）

概　要：
①役職員などの健康診断、健康管理および保健指導に関すること。
②職員などのメンタルヘルスに関すること。
③産業医に係る業務に関すること。

業務報告データ

年度特記事項

１．2018年度採用実績

①事務職員		33名
②研究職員（パーマネント）		28名
③　〃	（年俸制任期付）	10名
④　〃	（博士型任期付）	55名
⑤　〃	（プロジェクト型任期付）	14名
⑥　〃	（卓越研究員）	3名
計		143名

２．2018年度研修実績

	コース	実施回数	受講者数
①職員など基礎研修（e-ラーニング）	2	2回	6,087名
②階層別研修	12	21回	723名
③プロフェッショナル研修	11	16回	1,091名
合　計	25	39回	7,901名

②【経理部】
（Accounting Division）

所在地：つくば中央第1
人　員：41名
概　要：

経理部は、独立行政法人制度の趣旨に則り、研究支援の高度化および組織運営の高度化を、財務および会計に係る諸施策を通じて実現することにより、産総研ミッションの遂行に寄与することとしている。

なお、財務および会計に係るコンプライアンスとリスク管理を適切に行いつつ支援業務を遂行するため「経理企画室、経理決算室、出納室および調達室」を配置している。

＜2018年度活動トピックス＞

○東京本部小金井支所の国庫納付

独立行政法人通則法（平成11年7月16日法律第103号）第46条の2第2項に基づき、東京本部小金井支所（東京都小金井市）の建物および附帯設備について、2018年10月31日に、譲渡により生じた収入の額の範囲内で主務大臣が定める基準により算定した金額を国庫に納付した。
（国庫納付額：7,580,000円）

○つくば苅間サイトの国庫納付

独立行政法人通則法（平成11年7月16日法律第103号）第46条の2第2項にもとづき、つくば苅間サイト（茨城県つくば市）の建物および附帯設備並びに研究機器について、2019年1月21日に、譲渡により生じた収入の額の範囲内で主務大臣が定める基準により算定した金額を国庫に納付した。
（国庫納付額：229,238,160円）

機構図（2019/3/31現在）

［経理部］	部長	狩野　篤	
	部総括	小林　富夫	
├――［経理企画室］	室長	金澤　保志	他
├――［経理決算室］	室長	小河原　良雄	他
├――［出納室］	室長	山口　勝美	他
└――［調達室］	室長	橋本　卓也	他

経理企画室（Accounting Planning Office）
概　要：

財務および会計に係る業務の企画および立案並びに総合調整、予算のとりまとめ、予算の領域別情報の管理、余裕金の運用、資金の借入および償還、年度計画に基づく収入額の確定並びに実行予算の配賦の計画および示達、予算の執行管理、財務および会計に係る制度の整備、運用および推進、財務および会計に係る業

務の審査、財務分析、財務会計システムの管理、財務および会計に係る業務であって、他の所掌に属しないものに関する業務を行っている。
○収入件数　約8,900件、収入金額　約1,124億円

経理決算室（Accounting Office）
概　要：
決算、消費税の確定申告、計算証明、有形固定資産などの管理の統括に関する業務を行っている。

出納室（Treasury Operations Office）
概　要：
資金計画、金銭の支払、出納および保管、有価証券の管理、税務、旅費の支給に関する業務を行っている。
○支払件数　約13万件、支払金額　約1,194億円
○旅費件数　約10万件、支払金額　約27億円

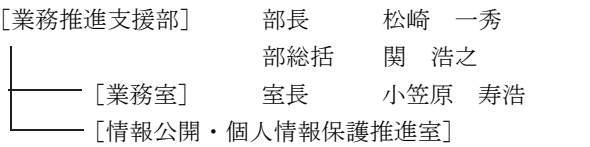
調達室（Procurement Office）
概　要：
物件の調達、物件の売払および賃貸借などの契約、役務の提供などの契約、調達物品などの市場調査、競争参加者の資格審査、調達業務の調整、政府調達に係る協定に基づく調達公告などの官報掲載、物件の調達などに係る監督および検査に関する業務を行っている。
○全契約件数　約7万6千件
○政府調達協定の対象案件数　147件、
契約金額　約194億円
○インターネット調達
インターネットによる購入契約を締結している電子購買業者の電子購買サイト上で、商品検索・注文を行い、翌日又は翌々日には指定場所まで納品され、支払は毎月一括というスキームのインターネット調達を運用している。文具・事務用品、理化学用品、電子部品、試薬類、書籍、工具など雑貨の調達が可能。
利用件数　約6万2千件、利用金額　約12億円
○グリーン購入法の適用
「国などによる環境物品などの調達の推進などに関する法律」に基づき、産総研として、2018年度における「環境物品などの調達の推進を図るための方針」を定め、取り組んでいる。

③【業務推進支援部】
（General Affairs Support Division）

所在地：つくば中央第一
人　員：14名
概　要：
業務推進支援部は、研究所における研究支援事務および庶務など業務の総合的な運用方針の調整および業務効率化の推進、並びに研究所の研究情報の記録・検認・管理、情報公開および個人情報保護に係る基本方針の企画・立案・総合調整を行っている。
また、研究所における法人文書管理および外部機関による監査への対応を担っている。

＜2018年度活動のトピックス＞
○法人文書の適切な管理の推進
業務運営の透明性を向上させる観点から、文書保存期間などの基本事項を定めた法人文書分類基準表を公表するとともに、法人文書管理に関する e-ラーニングの導入を行い、産総研における法人文書の適切な管理を一層推進した。また、秘密文書の運用方法の見直しを行い、秘密文書として取り扱うべき文書の範囲を明確化した。
○個人情報保護の推進
産総研が保有する個人情報の自主点検について、保有個人情報の取得先や提供先などが適切に確認できるよう、第三者から提供を受けた場合の提供元の名称などを自主点検項目に追加し、各部署が確認すべきポイントの明確化による点検作業の効率化を図った。

機構図（2019/3/31現在）



業務室（General Affairs Office）
（つくば中央第一）
概　要：
業務室は、研究所における研究支援事務および庶務など業務が適正且つ効率的に遂行されることを目的とし、研究支援業務などを担う事業組織と緊密に意思疎通を図り、当該業務に係る統一的な運用方針の企画・立案・総合調整を行っている。また、研究所の研究情報の記録・検認・管理、法人文書管理および職員の勤務・服務管理について、研究所の事務の総括を行っている。この他、会計監査人による会計監査への総括的な対応業務を担っている。

情報公開・個人情報保護推進室
（Disclosure and Personal Information Protection Promotion Office）
（つくば中央第一）
概　要：
情報公開・個人情報保護推進室は、情報公開および個人情報保護に関する法令などに基づいて研究所の業務が適正に遂行されることを目的とし、当該業務に係る基本方針の企画・立案・総合調整を行っている。ま

た、研究所外部からの情報開示請求などへの対応および研究所が保有する情報の公開および提供に努めている。

業務報告データ

1. 2018年度法人文書など開示実績
   ①法人文書開示請求6件※1（うち、開示など決定7件※）
   ②保有個人情報開示請求0件
   ※2017年度に開示請求があり、2018年度に開示決定した1件を含む。
2. 法人文書ファイル保有数：107,926件

④【法務部】

（Legal Division）

所在地：つくば中央第一

人　員：8名

概　要：

法務部は、研究所の法務業務を担う部署として、所内規程類および外部機関との間で締結する契約書などの審査のほか、利益相反マネージメントの実施、業務に関する法律相談対応、訴訟事案などの対応を行っている。

＜2018年度活動のトピックス

○法務部の設置

産総研のガバナンス向上に資する法務業務を適切に遂行するために、業務推進支援部に設置されていた法務室を2018年10月1日付で「法務部」に格上げし、法務業務の体制を強化した。これにあわせ、訴訟事案を所掌する「訟務室」を新たに法務部に設置し、組織としての対応や対外的な明確化を図った。

○利益相反マネージメント制度の構築

産学官連携活動などに係る利益相反マネージメントの実施として、役職員などによる産学官連携活動および臨床研究を適切に推進するため、利益相反マネージメントを実施した。定期自己申告においては2017年度に引き続き申告率100 %を達成した。また、組織としての利益相反マネージメント制度を構築した。

機構図（2019/3/31現在）

［法務部］	部長	若林　智信
	審議役	安富　正
［法務室］	室長	林　直樹
［訟務室］	室長(兼)	安富　正

法務室（Legal Office）

（つくば中央第一）

概　要：

法務室は、所内規程類の整備、国内外における研究機関などと締結する協定書および民間企業などとの共同研究契約書などのリーガルチェック、顧問弁護士を活用した法律相談対応を行っている。また、産総研に対する社会的信頼の確保を目的とした利益相反マネージメントを実施している。

訟務室（Litigation Office）

（つくば中央第一）

概　要：

訟務室は、不服審査および訴訟事案について適切な対応を行っている。

業務報告データ

・利益相反マネージメント定期自己申告実施状況
（申告者／対象者）：3392名／3392名（実施率100 %）

⑤【ダイバーシティ推進室】

（AIST Diversity and Equal Opportunity Office）

所在地：つくば中央第1

人　員：6名（2名）

概　要：

ダイバーシティ推進室は、性別、年齢、国籍などにかかわりなく、個人の能力を発揮できる環境の実現を目指し、女性および外国人研究者の積極的な採用と活躍の支援、ワーク・ライフ・バランスの実現、キャリア形成など、多様性の活用（以下ダイバーシティ）を総合的に推進することに係る業務を行う。

【2018年度の主な活動】

「産業技術総合研究所第4期中長期目標期間（2015～2019年度）におけるダイバーシティの推進策」、「女性活躍推進法行動計画」（2016年3月策定）および「次世代育成支援行動計画」（2017年3月策定）に基づき、職員の多様な属性がもたらす価値・発想を活かす職場環境の整備を目指して、関係部署などと連携して以下の活動を実施した。

●女性研究者の積極的な採用・活躍支援

第4期中長期目標期間における、研究職における累積採用者の女性比率を18%以上とする目標および「女性活躍推進法行動計画」に基づき、女子大学院生およびポスドクと産総研女性研究者との懇談会・ラボツアーの企画・開催、大学・学会の就職関連イベントへの参加、学生に向けたパンフレットの配布などを通じ、産総研が女性にとって働きやすい職場であることを積極的にアピールした。

●外国人研究者支援

外国人研究者の生活や滞在の支援とともに、情報交換や交流の場の提供など支援を広げ、各担当部署と連携し英語による所内業務説明会の開催や、情報発信（英語版メールマガジンの発行）をするなど、外国人研究者の産総研での活躍を支えた。また、利用頻度の高い旅費システム、年末調整システムについて、優先的に英語マニュアルの新規作成や改訂が促進されるように担当部署に働きかけ、実現した。

英語版イントラの整備状況を調査し、関連部署との情報共有を進めた。

●ワーク・ライフ・バランスの実現

例年開催しているワーク・ライフ・バランスセミナーについて、外部専門家による介護に関連したセミナーを開催し、地域拠点への同時配信を行った。

産総研の育児・介護制度のさらなる普及を目的とし、地域拠点での制度説明会を継続して行った。ワーク・ライフ・バランスランチ会を継続開催し、育児・介護の情報や懇談の場を提供した。その中で「出産・育児に関する制度説明会」を実施した。

職場環境整備の一環として、会議を9時～17時の範囲で開催することを推奨するキャンペーンを継続実施した。

仕事と育児の両立を促進することを目的とした在宅勤務制度を継続して行った。

●キャリア形成

全所的な人材育成の取り組みの一環として、産総研職員の多様で柔軟なキャリアを形成できるよう、有識者によるダイバーシティ・マネジメントに関する講演会、外部講師によるキャリア形成支援研修を実施し、キャリアパス設計の重要性の提示に努めた。

キャリアカウンセリングを継続して実施し、地域拠点において体験カウンセリングを実施した。

●国、自治体および他の研究教育機関などとの連携

筑波大学および日本 IBM と連携して実施している文部科学省科学技術人材育成費補助事業「ダイバーシティ研究環境イニシアティブ（牽引型）」（2016年度～2021年度）において、女性活躍をさらに推進する事業を実施した。

国内20の研究教育機関が参画しているダイバーシティ・サポート・オフィス（DSO）の会長機関として運営に携わり、懇話会などの定期的な情報交換の場を設けて連携を進めた。

つくば市の男女共同参画審議会委員を務めるなど、連携協力を行った。

●ダイバーシティの総合推進

ダイバーシティ推進委員会を開催し、関連事項の審議を行い、全所的な取り組みを展開した。

育児・介護などで時間制約がある研究職員への支援として、補助員の雇用費補助支援を試行し、2019年度の継続実施が決定した。

障がい者見学のバリアフリー対応として、担当部署に働きかけ、常設展示施設付近に点字ブロックやスロープが設置された。

機構図（2019/3/31現在の役職者名）

室　　長　佐藤　縁
総括主幹　永翁　龍一

⑥【業務改革推進室】
（Office for Business Reform）

所在地：つくば中央第1
人　員：6名（0名）
概　要：

業務改革推進室は、研究所における各種業務について、「業務フロー」を分析し、所内のニーズを踏まえ効率性およびアカウンタビリティの観点から見直しを行うなど、産総研全体の業務改革の推進に係る基本方針の企画および立案ならびに総合調整を行っている。

＜2018年度活動のトピックス＞

○所内ニーズを踏まえた業務プロセスの見直し

研究者が事務作業にかけているコストを分析して可視化するため、計28名の研究者（7領域の研究ユニット長、研究グループ長、主任研究員、研究員の4階層）に対して、研究業務の実態調査を行った。この結果、各研究者が調達における仕様書の作成業務に過大な労力が割かれていることが判明したため、事務職員が過去の調達実績から類似仕様書を探し、提供するといった支援を行い、年間約180時間（見込み）の仕様書の作成に係る業務時間の削減につながった。

○定型業務の作業自動化

経理部から各部署に送付する予算化通知書の作成や物品リサイクル申請の成立・未成立通知に係る定型業務に対してロボットによる業務自動化を目指したソフトウェアである RPA（Robotic Process Automation）や表計算ソフトのマクロ機能などの活用によって業務を自動化し、計5業務の作業負担の縮減を実現した。年間約1,300時間の業務時間を削減し、作業の同一品質確保を実現した。

○全所における業務改革意識の向上に向けた取り組み

①業務改善事例発表会の開催

産総研職員の業務改革にかかる士気の高揚を図るため、

理事長以下役職員が参加する改善事例発表会を開催し、全4事例の発表を行った。業務改革に対する職員の理解が増進し、各現場での改善活動が一層促進した。

②業務改革の推進役の認定と活動支援

各部署における業務改善・改革活動をさらに加速させるべく、2018年10月より「業務改革マイスター制度」を創設した。本部組織・事業組織各部署の若手を中心とする職員を業務改革の推進役（業務改革マイスター）に認定した。また、業務改革マイスターには、業務改革推進室が主催する研修・勉強会への参加やオフィス改革の先進的な取組を実施している官庁・企業への訪問の機会を設け、業務改善・改革に関するノウハウやスキルを習得させることにより、各部署における自主的な改善活動の更なる活発化・高度化に貢献した。

機構図（2019/3/31現在の役職者名）

室　　長　嘉目　純一郎　他

⑦【イノベーションスクール】

（Innovation School）

所在地：つくば中央第1、つくばセンター

人　員：2（2名）

概　要：

「産総研イノベーションスクール制度」は、産総研特別研究員および産総研にて技術研修を行う大学院生を対象として、専門分野について科学的・技術的な知見を有しつつ、より広い視野を持ち、異なる分野の専門家と協力するコミュニケーション能力や協調性を有する人材の輩出を目指す事業である。

社会で必要とされる知識や技能を習得するための講義・演習、受入責任者の指導のもと産総研における最先端研究の実践、人材育成にご協力いただける企業において実施する実践的な長期企業研修など、産総研イノベーションスクール独自のカリキュラムを通して専門性の高い即戦力として活躍できる人材を輩出することを目的としている。

2018年度の活動の概要

・イノベーションスクールの運営の基本方針の企画および立案並びに総合調整に関すること：

2018年度は、スクール第12期生として、ポスドクコースの博士研究員15名、大学院生コースの学生40名の計55名に対して運営した。具体的には、マナー・コミュニケーション、企業が期待する博士人材、知的財産、研究倫理、ビジネスプロデュース、キャリアデザインなどの講義・演習、および研究ユニットでの研究を行った。そして、ロールモデルとして就業している修了生を招聘し、「先輩との交流会」を5月に開催した。また、企業研修をポスドクコースの15名に対して実施した。

・大学院生コースとして「研究基礎力育成コース」を運営し、6日間で延べ20時間の講義・演習を実施した。

・その他イノベーションスクールの運営などに関すること：

講義・演習に関するレポートや、企業研修参加報告書を取り纏め、優秀なレポートを提出したスクール生を表彰した。また、研究の意義を異分野の聴衆に説明する実践の場として、SAT テクノロジーショーケース2019（2019.1.29）にて、スクール生の研究紹介を行った。

イノベーションスクール修了生などの交流の場としての「桜翔クラブ」を支援し、8月に開催したイノベーションサマースクール(2018.8.27～28)の運営に協力した。

機構図（2019/3/31現在の役職者名）

［イノベーションスクール］

├イノベーションスクール長　加藤　一実

└事務局長　　長縄　竜一

出版物・プレス発表など業務報告データ

【活動紹介など】

・「東京医科歯科大学との意見交換」つくば（2018.5.14）
・「名古屋大学との意見交換」名古屋大学（2018.5.17）
・「産総研イノベーションスクールの制度説明」山形大学（2018.8.9）
・「産総研イノベーションスクールの制度説明」日経ウーマノミクスフォーラム　大阪府立国際会議場（2018.8.31）
・「産総研イノベーションスクールの制度説明」2018電気化学秋季大会 金沢大学（2018.9.25）
・「筑波大学との意見交換」筑波大学（2018.9.27）
・「産総研イノベーションスクールの制度説明」奈良先端科学技術大学院大学（2018.10.10）
・「産総研イノベーションスクールの制度説明」女子大学院生・ポスドクと産総研女性研究者との懇談会、ダイバーシティ推進室（2018.11.19）
・「産総研イノベーションスクールの制度説明」産総研学生セミナー、名古屋（2018.12.3）
・「産総研イノベーションスクールの制度説明」弘前大学（2018.12.6）
・「産総研イノベーションスクールの制度説明」東京大学（2018.12.7）
・「産総研イノベーションスクールの制度説明」岩手大学（2018.12.13）

・「産総研イノベーションスクールの制度説明」産総研サステナブル技術連携促進シンポジウム（2018.12.17）
・「産総研イノベーションスクールの制度説明」産総研説明・交流会、九州大学（2019.2.27）
・「産総研イノベーションスクールの制度説明」ミニ・シンフォスター2019 北海道大学（2019.3.12）
・「産総研イノベーションスクールの制度説明」東京農工大学（2019.3.28）

9）【TIA 推進センター】（TIA Central Office）

所在地：つくば中央第1、第2、つくば西
人　員：38名（16名）
概　要：

TIA 推進センターは、オープンイノベーション拠点 TIA の形成を通じて、産総研のミッションである「21世紀型課題の解決」、「オープンイノベーションのハブ機能の強化」を業務としている。

TIA は、つくば市に立地する公的4機関（産総研、物質・材料研究機構、筑波大学および高エネルギー加速器研究機構）と東京大学が内閣府、文部科学省および経済産業省の支援と産業界との連携によって構築する研究開発・教育拠点である。

1. スーパークリーンルーム（SCR）の運営

近年産業化が著しい IoT 分野での試作能力向上を図るため、3次元実装関連装置の導入・立上げおよび評価装置などの更新（計2台）を実施した。また、これらの装置を共用施設として公開する準備を進めた。

300 mm 半導体製造ラインを利用した6つの研究開発プロジェクトを推進するとともに、約款制度により73件の利用申込を受諾し、施設利用を通じて多くの企業・大学の研究開発を支援するとともに産総研の保有する技術の普及に貢献した。

2. 共用施設の運営

約款制度によって、SCR、ナノプロセシング施設（NPF）、先端ナノ計測施設（ANCF）、超伝導アナログ・デジタルデバイス開発施設（CRAVITY）、蓄電池基盤プラットフォーム（BRP）、MEMS 研究開発拠点（MEMS）および先端バイオ計測施設（BIO）を外部に公開している。中小企業を支援するため、一部の施設では利用料金の割引を行っている。パンフレットを整備し、各種展示会にて配布して、共用施設利用の拡大に努めた。その結果、全7施設の利用契約件数は延べ327件で、2017年度比約2割増加した。また、NPF、ANCF は、文部科学省のナノテクノロジープラットフォーム事業を受託しており、同事業の下、産学官の多様な利用者による設備の共同利用を推進した。

3. パワーエレクトロニクス拠点運営

パワーエレクトロニクス研究拠点の効率的運用のためにインフラ、管理体制および所内の制度の整備を行った。民活型共同研究体 TPEC には企業25社が参画し、SiC 素材やデバイスからアプリケーションに渡るオープンイノベーションを推進した。TIA パワエレ拠点第二ラインである4インチラインは研究開発ファウンドリーとしての価値提供へとシフトし、SiC デバイスの高機能化ならびに新材料プロセス対応への設備整備を進めた。2016年度に構築した第三ラインである6インチラインは、外部へのサンプル提供用として運用を開始した。

また、超電導技術に関する日本型オープンイノベーション拠点として設立した ASCOT は3年目を迎え、国際超電導シンポジウム（ISS2018）、超電導スクール2018（参加者43名）を開催した。

4. TIA 連携プログラム探索推進事業

TIA 中核5機関の研究者が連携し、将来のイノベーションの芽となる研究テーマを探す TIA 連携プログラム探索推進事業「かけはし」では、今年度新たに開始した企業提案課題4件を含めて47件（内、前年の継続が26件）が採択された。各テーマの参加研究者が組織の枠を超えて連携し、新領域の開拓や大型研究資金獲得に向けた戦略立案、体制構築などを推進し、TIA はその広報などで支援を行った。

5. 人材育成

TIA 連携棟を中心として開催した「TIA 連携大学院サマー・オープン・フェスティバル2018」（7/30～9/7、参加者：383名、うち当所関連216名）によって人材育成に努めた。人材育成コンソーシアム Nanotech CUPAL を活用し、N.R.P.育成対象者4名を受け入れ、1名を NIMS に派遣するとともに、8つの N.I.P.コース（育成対象者60名、内22名は企業参加者、内34名はナノバイオサマースクール参加者に含まれる）を実施した。また、JST さくらサイエンスプランによりタイの若手研究者4名を受け入れた。

6. 所外連携と広報

経団連、つくば国際戦略総合特区の推進機関、茨城県、つくば市および TGI との連携を深め、各種展示会への出展、東京での2回のシンポジウムの開催、パンフレット・ホームページの更新、メールニュースや Facebook による情報発信など、幅広い広報活動を行った。

機構図（2019/3/31現在）

［TIA 推進センター］
センター長　金丸　正剛
副センター長　岡田　道哉
綱島　祥隆
審議役　岩田　普
根本　光宏
國府田　眞奈美
上席イノベーションコーディネータ
大久保　雅隆
イノベーションコーディネータ
発　正浩
有本　宏
元木　健作
沖　健志朗
総括企画主幹　小川　晋

［戦略ユニット］
ユニット長　金丸　正剛
［企画チーム］
チーム長　松川　貴

［連携推進ユニット］
ユニット長　青柳　昌宏
［連携調整チーム］
チーム長　柳町　正
［マーケティングチーム］
チーム長　川合　章子

［共用施設運営ユニット］
ユニット長　多田　也
［共用施設ステーション］
ステーション長　多田　哲也
［スーパークリーンルームステーション］
ステーション長　太田　裕之
［パワーエレクトロニクスステーション］
ステーション長　宇良　和浩

戦略ユニット
（Strategy Planning Unit）

企画チーム
（Planning Team）
（つくば中央第1）

概　要：
1. TIA の施策の推進（以下「TIA 推進」という。）に係る基本方針の企画および立案並びに総合調整に関すること。
2. TIA 推進に係るプロジェクトの企画および立案並びに総合調整に関すること。
3. TIA 推進に係る業務であって、他の所掌に属しないものに関すること。

連携推進ユニット
（Collaboration Promotion Unit）
（つくば中央第1）

概　要：
1. TIA 推進に係る外部機関との連携、コンソーシアムの運営および国際連携に関すること。
2. TIA 推進に係る情報の収集・分析および調査に関すること。

連携調整チーム
（Collaboration Team）
（つくば西）

概　要：
1. TIA 推進に関する外部機関との調整および研究所内の関係部署との調整に関すること。
2. TIA 連携棟見学視察対応。
3. 「科学技術人材育成のコンソーシアムの構築事業」（Nanotech CUPAL）の企画運営。
4. TIA 連携プログラム探索推進事業「かけはし」運営に関すること。

拠点活用推進チーム
（Consortium Management Team）
（つくば中央第1）

概　要：
1. TIA の全般に係るマーケティング戦略の企画立案・実行に関すること。
2. 魅力ある拠点形成のための各種施策の企画と実行に関すること。
3. 共同研究体 TPEC の事務局業務。
4. TIA パワーエレクトロニクス MG と SG の事務局業務。
5. つくば応用超伝導コンステレーションズ（ASCOT）の事務局業務。

共用施設運営ユニット
（Open Research Platform Unit）
（つくば西、つくば中央第2）

共用施設ステーション
（Open Research Facilities Station）
（つくば中央第2他）

概　要：
1. 共用施設ステーションに登録された施設、機器および装置の利用（技術指導を含む。）に係る制度の

整備および運用並びに総合調整に関すること。
2. 共用施設ステーションに登録された施設、機器および装置を利用した依頼分析並びに研究用品の依頼試作および工作に関すること。
3. 微細加工プラットフォーム事業の運営・実施。

スーパークリーンルームステーション
（Super Clean Room Station）
（つくば西）

概　要：
1. スーパークリーンルームなどを利用したデバイスなどの設計、試作、評価および実証に係る研究開発支援に関すること。
2. スーパークリーンルームなどを利用したデバイスなどの設計、試作、評価および実証に係る技術基盤の整備および高度化に関すること。
3. スーパークリーンルームなどを利用したデバイスなどに係る技術指導又は成果の普及に関すること。
4. スーパークリーンルームの運営に関すること。

パワーエレクトロニクスステーション
（Power Electronics Station）
（つくば西、つくば中央第2）

概　要：
1. TIA 推進のうち、パワーエレクトロニクス拠点の運営に関すること。
2. TIA 推進のうち、パワーエレクトロニクス拠点を利用した研究などに係る支援に関すること。
3. TIA 推進のうち、パワーエレクトロニクスに係るイノベーションの推進の支援に関すること。
4. パワーエレクトロニクスに係る人材の育成に関すること。

10）【情報化統括責任者】
（Chief Information Officer）

所在地：つくば中央第1

概　要：

情報化統括責任者（CIO）は、産総研の情報化戦略の企画および立案並びに研究所の情報化に関する業務の統括をミッションとしている。そのため、産総研のセキュリティ・情報化推進委員会において、情報セキュリティおよび情報化の推進に関する重要事項を審議することなどを実施している。

機構図（2019/3/31現在）

情報化統括責任者（兼）　　島田　広道
情報化統括責任者補佐（兼）　掛札　泰司

2018年度の主な活動
・セキュリティ・情報化推進委員会において、サーバ仮想基盤および個別業務システムの構築、移行改修などについて審議した。

(2) 事業組織

「事業組織」のトップ（「事業所長」、「地域センター所長」）の下に、「研究業務推進部」又は「研究業務推進室」を配置するとともに、地域センターにおいては、所長の下に第4期から「産学官連携センター」に替わり「産学官連携推進室」を配置している。

2018年度は事業組織の再編として以下を実施している。

・東京本部小金井支所は共同研究終了後、産総研における不要財産となったため、同支所を廃止した。
・第一事業所 研究業務推進室 会計グループを廃止し、経理部調達室に統合した。これに伴い、経理部調達室に調達グループ A、調達グループ B を設置した。
・つくば中央第二事業所「つくば苅間サイト」で実施した、研究開発プロジェクトの目的である「生活支援ロボットの安全性試験・性能試験の事業化」に目途付けできたため、同サイトを廃止した。

【事業組織】

・東京本部
・つくばセンター（つくば中央第一事業所、つくば中央第二事業所、つくば中央第三事業所、つくば中央第五事業所、つくば中央第六事業所、つくば中央第七事業所、つくば西事業所、つくば東事業所）
・福島再生可能エネルギー研究所
・柏センター
・臨海副都心センター
・北海道センター
・東北センター
・中部センター
・関西センター
・中国センター
・四国センター
・九州センター

＜凡　例＞
地域拠点名（English Name）

所在地：住所
代表窓口：TEL：、FAX：
人　員：常勤職員数（研究職員数）
概　要：部門概要

機構図
（2019/3/31現在の役職者名）

１）東京本部（AIST Tokyo Headquarters）

所在地：〒100-8921　東京都千代田区霞が関1-3-1
代表窓口：TEL：03-5501-0900
概　要：

産業技術総合研究所は、それぞれの地理的な特長を生かした活動を行い効率的な運営を行っている。東京本部を行政との接点、情報収集、広報活動の拠点として産総研の機動的な活動に有効に活用するとともに、研究現場と隣接して配置され、産学官連携、国際、研究業務推進などの効率的な組織運営を行っているつくばセンターをはじめとする他の事業組織などとテレビ会議システムの活用などにより、有機的・効率的連携を図っている。

機構図（2019/3/31現在）

［東京本部］　事業所長　　渡辺　隆史
└──［企画本部］

２）つくばセンター（AIST Tsukuba）

所在地：〒305-8561　茨城県つくば市梅園1-1-1
概　要：

産総研つくばセンターは、産総研全体の研究機能の中核としておよそ70パーセントの研究者や施設が集積した大規模研究拠点である。つくばセンターでは、グリーン・イノベーションやライフ・イノベーションにかかわる幅広い研究分野をカバーするとともに、分野を融合したこれまでにない新しい研究成果を目指している。

さらに、基礎的・基盤的研究から実用に供されるような製品化の研究までを一貫して行い、わが国の産業技術を革新する「オープンイノベーションハブ」の役割を果たすことを目指している。

つくばセンターは、立地するつくば市や茨城県、さらには全国の大学・研究機関・民間企業とも密接な連携を進め、研究人材の供給や研究成果の移転を促進する役割を果たしている。地域の各種の取り組みにも積極的に参画し、共同研究の推進、技術相談や科学技術の普及活動を進めている。

また、つくばセンターは、つくば地域に展開する最大規模の研究所の一つとして、地域の環境と安全への取り組みも行っている。

機構図（2019/3/31現在）

［つくばセンター］　　所長　三木　幸信

├［つくば中央第一］　事業所長　小林　勝則
│　└──［第一研究業務推進室］
│　　室長　　米山　千佳子
│　└──［図書グループ］
├［つくば中央第二］　事業所長　原市　聡
│　└──［第二研究業務推進部］
│　　部長　　望月　経博
├［つくば中央第三］　事業所長　新井　優
│　└──［第三研究業務推進室］
│　　室長　　小林　京子
├［つくば中央第五］　事業所長　大森　隆夫
│　└──［第五研究業務推進部］
│　　部長　　小林　良三
├［つくば中央第六］　事業所長　丸山　明彦
│　└──［第六研究業務推進室］
│　　室長　　真中　民雄
├［つくば中央第七］　事業所長　渡部　芳夫
│　└──［第七研究業務推進室］
│　　室長　　池田 勉
├［つくば西］　　事業所長　本田　一匡
│　└──［西研究業務推進部］
│　　部長　　吉岡　有二
├［つくば東］　　事業所長　宗像　鉄雄
│　└──［東研究業務推進室］
│　　室長　　須貝　正秋
├┄［エネルギー・環境領域研究戦略部］
├┄［創エネルギー研究部門］
├┄［省エネルギー研究部門］
├┄［環境管理研究部門］
├┄［安全科学研究部門］
├┄［太陽光発電研究センター］
├┄［先進パワーエレクトロニクス研究センター］
├┄［生命工学領域研究戦略部］
├┄［創薬基盤研究部門］
├┄［バイオメディカル研究部門］
├┄［健康工学研究部門］
├┄［生物プロセス研究部門］
├┄［情報・人間工学領域研究戦略部］
└┄［情報技術研究部門］

---[人間情報研究部門]
---[知能システム研究部門]
---[自動車ヒューマンファクター研究センター]
---[ロボットイノベーション研究センター]
---[サイバーフィジカルセキュリティ研究センター]
---[人間拡張研究センター]
---[人工知能研究戦略部]
---[人工知能研究センター]
---[材料・化学領域研究戦略部]
---[機能化学研究部門]
---[化学プロセス研究部門]
---[ナノ材料研究部門]
---[触媒化学融合研究センター]
---[ナノチューブ実用化研究センター]
---[機能材料コンピュテーショナルデザイン研究センター]
---[エレクトロニクス・製造領域研究戦略部]
---[ナノエレクトロニクス研究部門]
---[電子光技術研究部門]
---[製造技術研究部門]
---[スピントロニクス研究センター]
---[フレキシブルエレクトロニクス研究センター]
---[先進コーティング技術研究センター]
---[集積マイクロシステム研究センター]
---[地質調査総合センター研究戦略部]
---[地質情報基盤センター]
---[活断層・火山研究部門]
---[地圏資源環境研究部門]
---[地質情報研究部門]
---[計量標準総合センター研究戦略部]
---[計量標準普及センター]
---[工学計測標準研究部門]
---[物理計測標準研究部門]
---[物質計測標準研究部門]
---[分析計測標準研究部門]
---[企画本部]
　[総合企画室]
　[経営改革推進室]
　[報道室]
　[広報サービス室]
　[人工知能グローバル研究拠点整備準備室]
　[OIL 室]
---[コンプライアンス推進本部]
---[イノベーション推進本部]
　[イノベーション推進企画部]
　[技術マーケティング室]
　[大型連携推進室]
　[ベンチャー開発・技術移転センター]
　[知的財産・標準化推進部]
　[産学官・国際連携推進部]
　[地域連携推進部]
---[環境安全本部]
　[環境安全企画部]
　[安全管理部]
　[建設部]
　[情報セキュリティ部]
---[総務本部]
　[人事部]
　[経理部]
　[法務部」
　[業務推進支援部]
　[ダイバーシティ推進室]
　[業務改革推進室]
　[イノベーションスクール]
---[評価部]
---[監査室]
---[TIA 推進センター]
　[戦略ユニット]
　[連携推進ユニット]
　[共用施設運営ユニット]

研究業務推進部室（General Affairs Division/Office）
（つくば中央第一、つくば中央第二、つくば中央第三、つくば中央第五、つくば中央第六、つくば中央第七、つくば西、つくば東）
概　要：
　つくばセンターの各事業所研究業務推進部室は、研究支援業務、職員等の勤務および服務管理、物件の調達業務、施設および設備等の管理等の業務、環境および安全衛生の業務などを行っている。
　これらの業務を迅速に行うことにより、効率的な組織運営を図っている。

図書グループ（Library Office）
つくば中央第七（図書室：つくば中央第二、つくば中央第三、つくば中央第五、つくば中央第六、つくば中央第七、つくば西、つくば東）
概　要：
　研究活動を行うために不可欠な情報源である学術雑誌の収集・管理、文献情報の提供、各図書室の運営、各図書室からの図書情報の一元管理を行っている。
　オンラインジャーナルによるサービスの提供、文献データベースの利用促進並びに所蔵データの整理・統一を推進している。

3）福島再生可能エネルギー研究所（Fukushima Renewable Energy Institute, AIST）

所在地：〒963-0298　郡山市待池台2-2-9
代表窓口：TEL：024-963-1805、FAX：024-963-0824
人　員：19名（2名）[59名（42名）＜研究ユニット含＞]
概　要：

福島再生可能エネルギー研究所は、東日本大震災復興基本法第3条に基づき制定された「東日本大震災からの復興の基本方針」および「福島復興再生基本方針」などを受けて、産総研が「再生可能エネルギー先駆けの地、福島」に設立することを決定した新たな研究拠点であり、福島県郡山市において2014年4月1日に開所した。

福島再生可能エネルギー研究所は「世界に開かれた再生可能エネルギーの研究開発の推進」と「新しい産業の集積を通した復興への貢献」をミッションとする、再生可能エネルギーに関する研究開発に特化したわが国唯一の国立研究拠点である。研究実施ユニットとして再生可能エネルギー研究センターを擁し、再生可能エネルギーの大量導入を支えるための、導入制約解消のためのシステム技術開発、一層のコスト低減と性能向上、適切な技術普及のための研究開発、情報発信を実施する。

連携活動として、当所の掲げるミッションの一つである「新しい産業の集積を通した復興への貢献」の実現に向けて、開所に先立ち2013年度より「被災地企業のシーズ支援プログラム」を実施している。この事業で、東日本大震災により甚大な被害を受けた被災地（福島県、宮城県、岩手県）に所在する企業が開発した再生可能エネルギーに関連した技術や企業が有するノウハウに対する技術支援を産総研が経費を負担して実施し、その成果の当該企業への移転を通じて、地域における新産業の創出を支援する。2017年度末までに累計107件の支援を実施し、内19件が事業化となった。2018年度以降は、従来の企業支援に加え、被災地企業などがコンソーシアムを組み、これまでの成果である技術シーズを集積した被災三県発の再生可能エネルギー関連製品の事業化を目指すこととし、2019年1月に2年目の募集を行った（4月に採択課題決定）。2つ目の事業として、2014年度より、「再生可能エネルギー分野の産業人材育成事業」を実施し、地元の大学などからさまざまな制度で学生を受け入れ、最先端の設備や知見を活用した研究開発への参画を通じて、将来の再生可能エネルギー分野を担う産業人材の育成に取り組んでいる。2014年度から延べ341名を受入、育成を実施した。

その他の連携・広報活動として、福島再生可能エネルギー研究所成果報告講演会（5月）、第13回再生可能エネルギー世界展示会（6月）、福島再生可能エネルギー研究所一般公開（7月）の開催、再エネ×テクノブリッジ®in秋田（10月）、ふくしま復興・再生可能エネルギー産業フェア2018（11月）、ENEX2019 第43回地球環境とエネルギーの調和展（1月、2月）への出展、開催などを実施した。

自治体との連携においては、東日本大震災からの復興再生を目的とし福島大学（2012年2月）、郡山市（2012年11月）東北大学（2014年2月）、福島県（2014年3月）と包括連携協定を締結し、福島県および郡山市とは人事交流として、延べ5名の受入れを実施している。

大学との連携においては、福島再生可能エネルギー研究所として、2015年2月に福島県内の3つの高等教育機関（会津大学、日本大学工学部、福島工業高等専門学校）と再生可能エネルギー分野の研究開発、人材育成の推進を目的として、連携・協力に関する協定を締結している。

機構図（2019/3/31現在）

［福島再生可能エネルギー研究所］
- 所　　長：中岩　勝
- 所長代理：坂西　欣也
- 所長代理：（兼）古谷　博秀
- 上席イノベーションコーディネータ：近藤　道雄

――［産学官連携推進室］
- 室　　長：安田　進

――［研究業務推進室］
- 室　　長：川鈴木　宏
- 室長代理：武井　勇二郎
- 新井　美穂

――［分散電源施設運営室］
- 室　　長：百合野　真司
- 室長代理：荒　弘和

------［再生可能エネルギー研究センター］

4）柏センター（AIST Kashiwa）

所在地：〒277-0882　千葉県柏市柏の葉6-2-3
東京大学柏Ⅱキャンパス内
代表窓口：04-7132-8861
サイト：東京大学連携研究サイト：
〒277-8589 千葉県柏市柏の葉5-1-5
東京大学柏キャンパス第2総合研究棟4階
人　　員：5名（1名）[11名（6名）＜研究ユニット含＞]

概　要：

柏センターは、2016年度第2次補正予算「人工知能に関するグローバル研究拠点整備事業」により、人の機能を高める「人間拡張技術」を産学官一体で推進する拠点として整備され、東京大学柏Ⅱキャンパス内に2018年11月1日に設置された。

当センターには、人やデバイスを評価するためのさまざまな試験環境や計測設備が整備されている。センサー、ロボット、身体力学、感覚・認知科学、サービス工学、統合デザインの研究者が集まり設立された人間拡張研究センターでは、サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させたシステムによって人の活動の質を向上させる、新たな研究開発を推進している。

また、2018年8月1日より、AI 技術において重要となる世界最速レベルでビッグデータを用いた学習計算が可能な AI 橋渡しクラウド ABCI（AI Bridging Cloud Infrastructure）の本格運用を開始している。優れた演算能力を持つ世界トップレベルの計算インフラの利用を促進することで、研究開発や新たなビジネスの創出を支援している。

当センターは、所在地である「柏の葉エリア」の立地を活かし、東京大学を始めとした各研究機関との連携の強化や、地域での社会実装を目指した研究開発を展開することも特徴としている。このほか、技術系人材のための人材育成事業「産総研デザインスクール」を立ち上げ、技術を社会に橋渡しできる人材の育成を推進している。

2019年3月27日には、同年4月からの本格稼働を前に、開所記念式典を執り行った。

構成図（2019/3/31現在）

［柏センター］所　　長　廣島　洋
　　所長代理　黒羽　義雄
　　所長代理　雨宮　慶幸
　［研究業務推進室］
　　室　長　沼山　政彦
　［産学官連携推進室］
　　室　長　廣島　洋
　［デザインスクール準備室］
　　室　長　大場　光太郎
　［人間拡張研究センター］

５）臨海副都心センター（AIST Tokyo Waterfront）

所在地：〒135-0064東京都江東区青海二丁目3番地26号
代表窓口：TEL：03-3599-8001、FAX：03-5530-2061
人　員：28名（3名）[160名（131名）＜研究ユニット含＞]
サイト：早稲田大学連携研究サイト：
〒169-8555 東京都新宿区大久保3-4-1
早稲田大学西早稲田ｷｬﾝﾊﾟｽ63号館4階、5階
東京工業大学連携研究サイト：
〒152-8550 東京都目黒区大岡山2丁目12-1
東京工業大学（大岡山ｷｬﾝﾊﾟｽ）
本館1階、地下1階

概　要：

臨海副都心センターは、文部科学省および経済産業省の連携協力によって整備された国際研究交流大学村に、産学官連携の役割を担う研究拠点として、2001年4月1日に設置された。

2005年4月からは、新たにバイオテクノロジーと情報工学の融合研究のための施設として、バイオ・IT 融合研究棟の運用を開始、また、2019年1月には、人・機械協調 AI 研究の施設としてサイバーフィジカルシステム研究棟の運用を開始し、人工知能技術に係る研究開発への重点化を図るとともに、バイオ技術や製造技術などの融合研究に取り組んでいる。

現在、当センターには4つの研究ユニット（創薬分子プロファイリング研究センター、サイバーフィジカルセキュリティ研究センター、人工知能研究センター、創薬基盤研究部門）が置かれ、新産業の創出や市場拡大につながる独創的かつ先端的技術シーズの研究開発とともに国内外の研究者との交流や研究成果の情報交換を行っている。

2018年度における外部機関と当センターが行った連携研究は、共同研究223件、受託研究73件である。

当センターの広報活動として、2018年度に内外の企業・政府関係者など282名が視察に訪れており、国際的な産学官による研究交流拠点としての役割を果たしている。

また、成果普及および啓蒙活動については、展示コーナーとしてライフ・テクノロジー・スタジオを平日に公開（来訪者864名）するとともに、一般公開（8月25日（土）／来場者：1,012名）を実施するなどの活動を行っている。

さらに、当センターでは、地独東京都立産業技術研究センターなどと共催で、臨海地区の企業、大学、公的研究機関などが結集する場を提供することを目的として、2013年度より「臨海地区産学官連携フォーラム」を開催している。2018年度は、5月、10月および2月の計3回開催し、組織間の連携を促進することでお互いの活動の一層の活性化を図ることにより、臨海発の新たなオープンイノベーションの創出を目指している。

加えて、バイオ・IT 融合領域における産総研の成果普及活動としてヘルスケア・サービス効果計測コンソーシアムを運営し、48機関（内、民間企業29社）でヘルスケア・サービスの①社会実装、②品質可視化、

③国際標準化を推進する連携活動を行っている。

機構図（2019/3/31現在）

［臨海副都心センター］所　　長　鈴木　光男
　　所長代理　湯本　勲
　　イノベーションコーディネータ
　　三宅　正人
├［産学官連携推進室］
　　室　　長　中井川　浩司
　　室長代理　川勝　博司
├［研究業務推進部］
　　部　　長　田崎　英弘
　　部総括　　加藤　信隆
　├［管理グループ］グループ長　村山　正成
　├［会計グループ］グループ長　佐藤　憲市
　└［環境安全グループ］グループ長
　　（兼）加藤　信隆
┄［創薬分子プロファイリング研究センター］
┄［サイバーフィジカルセキュリティ研究センター］
┄［人工知能研究センター］
┄［創薬基盤研究部門］

６）北海道センター（AIST Hokkaido）

所在地：〒062-8517 札幌市豊平区月寒東2条17丁目2-1
代表窓口：TEL：011-857-8400、FAX：011-857-8900
サイト：札幌大通りサイト：
　　〒060-0042　札幌市中央区大通西5丁目8
　　TEL：011-219-3359、FAX：011-219-3351
人　員：17名（5名）[52名（40名）＜研究ユニット含＞]
概　要：

北海道センターは「バイオものづくり」をテーマとした北海道の中核的研究機関としての役割のほか、農業などの第一次産業の高度化に関して、オール産総研での連携、北海道内各研究機関などとの連携を推進するための戦略的地域イノベーションハブを目指している。

生物プロセス研究部門では、植物および微生物を用いた物質生産プラットフォームの開発などバイオテクノロジーを応用した研究を推進している。特に、細胞内に生産プロセスを構築し、バイオプロセスによる物質生産工場としての産業化を目指すスマートセルに関する研究を展開している。また、ヒト核内受容体を利用して、さまざまな農水産素材や加工品の機能性を分析するなど、地域の企業と協力しながら地域性のある課題を解決するための研究を進めている。

創エネルギー研究部門メタンハイドレートプロジェクトユニットは、メタンハイドレート資源の実用化を目指すナショナルプロジェクトの中心的な役割を担っている。

地域連携拠点の強化として、道内3国立大学、北海道能開大、4高専、札幌市立大、独法研究機関、北海道経済産業局、自治体、経済団体など22機関で組織するR&Bパーク札幌大通サテライト（HiNT）の事務局を運営し、企業の技術開発・新事業創出のための各種相談に対するワンストップサービス、セミナー・交流会などの人的交流を促進する場の提供、新規ビジネスのためのファシリティ提供などにより、産業界、行政と産総研との連携を強化している。2018年度には、2,937人の HiNT 利用、202件の技術相談があった。

北海道センター独自の活動として2003年度より「バイオテクニシャン育成事業」を実施し、専門学校生を受け入れ、バイオ技術者としての人材育成支援を推進してきた。2018年度は13名を受け入れ、これまでに総数85名のバイオテクニシャンを輩出している。

広報活動として、産総研北海道センター講演会（全5回）などの開催、ビジネス交流会などのイベント出展（全3件）、近隣住民一般市民を対象にした一般公開、中高生の職場体験、視察・見学者（380名）の受入などを行った。

機構図（2019/3/31現在）

［北海道センター］
　　所長　　扇谷　悟
　　所長代理　　長尾　二郎
　　イノベーションコーディネータ
　　永石　博志、長野　伸泰
　　井上　慶一、今村　琢磨
　　日高　青志、奥村　幸広
　　吉岡　武也
├［産学官連携推進室］
　　室長　　（兼）長尾　二郎
├［研究業務推進室］
　　室長　　松本　卓
┄［生物プロセス研究部門］
┄［創エネルギー研究部門］

７）東北センター（AIST Tohoku）

所在地：〒983-8551　仙台市宮城野区苦竹4-2-1
代表窓口：TEL:022-237-5211、FAX：022-236-6839
サイト：仙台青葉サイト：
　　〒980-0811　仙台市青葉区一番町4-7-17
　　TEL：022-726-6030、FAX：022-224-3425
　　東北大学連携研究サイト：

〒980-8577　仙台市青葉区片平2-1-1
東北大学　材料科学高等研究所
TEL：022-237-8195

人　員：17名（5名）[45名（33名）＜研究ユニット含＞]
概　要：

東北センターは、東北地域における研究拠点および連携拠点として、先端的な低環境負荷型化学ものづくりのイノベーションを目指すとともに、東北6県の公設試験研究機関との連携を基軸にした広域連携のハブ機能としての役割を果たしている。

当センターには、化学プロセスイノベーションの推進をミッションとする化学プロセス研究部門が置かれている。当研究部門では、化学産業における省資源・省エネルギー・低環境負荷型の化学プロセスへの革新的な転換を目指した技術の研究・開発を実施している。また、当部門の開発した技術を企業に「橋渡し」することを目的として42社の企業会員から構成される「グリーンプロセスインキュベーションコンソーシアム（GIC）」では、年間5回の研修セミナーを開催して研究情報の発信と会員企業との交流促進に努めている。その結果、2018年度は会員企業と12件の共同研究を実施し、研究部門の研究シーズを核とした連携強化が図られている。また、当研究部門が独自開発した粘土膜系新素材「クレースト®」の実用化に向けた取り組みを促進するコンソーシアム「Clayteam」では、企業会員50社と5件の共同研究、2件の技術コンサルティングにより具体的な製品づくりを積極的に進めている。

また、2016年6月に開所した産総研・東北大数理先端材料モデリングオープンイノベーションラボラトリ（MathAM-OIL）は、2018年12月に第3回企業連携ワークショップを東京で開催した。

主な連携推進活動としては、理事長訪問型テクノブリッジフェア（TBF）を宮城県で2回実施し（4月、6月）、企業3社を訪問してトップダウン型の連携構築に努めた。広域コラボ47事業では、東北各地の工業会などで産総研の研究成果や連携制度を紹介するイベントを2回開催した。さらに東北コラボ100事業として連携担当者が東北地域の研究開発型企業を訪問し、連携ネットワークの拡大と深化に向けた活動を推進した。公設試との連携では、産業技術連携推進会議（産技連）による各種の連携支援事業を合計6回実施した。

連携顧客に対する活動としては、2019年1月には産学官金連携フェア2019みやぎを経済団体などと共催して研究成果の紹介や技術相談を実施した。産総研全体の新しい研究成果を東北地域産業界に発信する「産総研・新技術セミナー」は、公設試などと協働して年4回開催した。

2018年度からあらたに東北地域の中小企業経営者を対象に、新事業への気づきを得ていただく「TAI プロジェクト」に取り組み、少人数制の勉強会であるEBIS ワークショップを7回開催した。

地域の皆様への組織と研究活動の紹介では、8月に産総研東北センター一般公開を開催し、428名の来場があった。7月には学都「仙台・宮城」サイエンス・デイ2018に共催・出展した。

当センターに設置されている、高温高圧実験室などを備えた東北産学官連携研究棟（とうほく OSL）は、2018年度末で、31実験・研究室が使用され、東北地域における新たな産業技術創生のための研究開発が行われている。また、仙台市中心部に連携オフィスとして仙台青葉サイトを設置し、産技連東北地域部会事務局、東北航空宇宙産業研究会事務局、東北再生可能エネルギー研究会事務局として、公設試験研究機関・大学・企業との連携業務の中核として活動している。

機構図（2019/3/31現在）

所　　長：松田　宏雄
所長代理：伊藤　日出男
上席イノベーションコーディネータ：南條　弘

- ［産学官連携推進室］
  室　長：（兼）伊藤　日出男
- ［研究業務推進室］
  室　長：青木　一彦
- ［化学プロセス研究部門］
- ［産総研・東北大数理先端材料モデリング
  オープンイノベーションラボラトリ
  （MathAM-OIL）］

８）中部センター（AIST Chubu）

所在地：〒463-8560
名古屋市守山区大字下志段味字穴ケ洞2266-98
代表窓口：TEL:052-736-7000、FAX:052-736-7400
サイト：名古屋駅前サイト：
〒450-0002 名古屋市中村区名駅4丁目4-38
TEL：052-583-6454
名古屋大学連携研究サイト：
〒464-8601 愛知県名古屋市千種区不老町
TEL：052-736-7611
石川サイト：
〒920-8203 石川県金沢市鞍月2丁目1番地
TEL：076-268-3383

人　員：30名（7名）[137名（113名）＜研究ユニット含＞]
概　要：

中部センターは、ものづくり産業が高度に集積した中部地域において、機能部材技術を核とした「材料系ものづくりの総合的な研究拠点化」を目指しており、材料・化学領域に属する無機機能材料研究部門、構造材料研究部門および磁性粉末冶金研究センターならびに、エレクトロニクス・製造領域に属する窒化物半導体先進デバイスオープンイノベーションラボラトリが、材料・プロセス・計測評価技術に関わる高度な研究を展開している。また、中部地域の産業界、大学、公設試や行政機関との緊密な連携により、広範な産業・社会ニーズに応える連携拠点として活動している。特に、中部センターだけでなく全産総研が有する革新的な技術シーズを、中部地域を中心とした企業による事業化に繋ぐ「橋渡し」の役割を果たしている。2018年度に実施した主な研究成果発信、産学官連携などの活動を以下に示す。

①研究成果発信：中部センター所属の4研究ユニットで中部センター研究発表会・オープンラボを開催し31件の研究発表、7件の研究現場の紹介を行い、延べ人数で109名の参加者があった。「TECH Biz EXPO 2019」（来場者10,518名）において、中部センター研究講演会を開催し、10件の研究講演、成果などの展示を行い、196名の参加者があった。北陸地域でのシーズ発信活動として富山市でイノベーションシーズ講演会（参加者44名）を開催した。フロンティア材料フェア in 中部では、未来モビリティ材料に関する講演会、58件のポスター発表などを行い、延べ376名の参加があった。その他、2018年度の延べ見学者数は108名に達している。

②知的財産権取得状況：知的財産権の取得を積極的に推進し、国内特許62件、外国特許32件を出願した。技術相談件数は874件あった。

③連携拠点、連携活動：連携・協力提携協定を締結している名古屋大学および名古屋工業大学それぞれと連携協議会を開催すると共に、連携強化のため技術交流会や共同研究構築のための FS 調査研究を実施した。特に名古屋大学とは、2015年度から全産総研の事業として実施している。中部地域の公設試験研究機関とは、産業技術連携推進会議東海・北陸地域部会の活動を通じ、産総研を中核とした連携を構築するための活動を展開した。6公設試、4公益法人の職員を産総研イノベーションコーディネータに委嘱し、地域企業との連携の強化に努めた。産業界をはじめとする外部機関との連携も積極的に展開し、共同研究175件、受託研究27件を行った。

当地域のイノベーション創出基盤を強化することを目的として中部地域の産学官連携に携わる9機関が共同運営する「名古屋駅前イノベーションハブ」で10周年記念講演会を開催、84名の参加があった。

④人材育成など：連携大学院の拡充強化に努め、8大学（名古屋大学、名古屋工業大学、岐阜大学、北海道大学、長岡技術科学大学、大同大学、中部大学、愛知工業大学）に10名が就任している。また、地域住民へのアウトリーチ活動として、8月に一般公開を開催した（参加者2,491名）。

機構図（2019/3/31現在）

［中部センター］所　　長　淡野　正信
　　所長代理　山内　幸彦
　　所長補佐　片桐　泰明
　　上席イノベーションコーディネータ
　　中村　守、飯田　康夫
　　イノベーションコーディネータ
　　吉村　和記
　　産業技術総括調査官
　　（兼）中尾　節男
　　パテントオフィサー　池山　雅美
├［産学官連携推進室］室長　兼松　渉
│　├［連携業務グループ］グループ長　杉浦　宏幸
│　└［連携推進グループ］グループ長
│　　（兼）兼松　渉
├［研究業務推進部］部長　浦井　聡子
│　├［管理グループ］グループ長　長谷　新司
│　├［会計グループ］グループ長　西田　幸治
│　└［環境安全グループ］グループ長　中島　秀
├ 無機機能材料研究部門
├ 構造材料研究部門
├ 磁性粉末冶金研究センター
└ 窒化物半導体先進デバイス
　オープンイノベーションラボラトリ
　日本特殊陶業-産総研ﾍﾙｽｹｱ･ﾏﾃﾘｱﾙ連携研究ラボ
　UACJ-産総研ｱﾙﾐﾆｳﾑ先端技術連携研究ラボ

９）関西センター（AIST Kansai）

所在地：〒563-8577　大阪府池田市緑丘1-8-31
代表窓口：TEL：072-751-9601、FAX：072-751-9620
サイト：福井サイト：
　　〒910-0102 福井市川合鷲塚町61
　　字北稲田10 福井県工業技術センター内
　　TEL：0776-55-0152
　　大阪大学連携研究サイト：
　　〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1（P3）
　　大阪大学フォトニクスセンター4階
　　京都大学連携研究サイト：
　　〒606-8501 京都府京都市左京区吉田本町
　　京都大学吉田キャンパス
　　国際科学イノベーション棟4階

人　員：37名（12名）[153名（128名）＜研究ユニット含＞]
概　要：

関西センターは、旧大阪工業技術研究所、旧電子技術総合研究所大阪ライフエレクトロニクス研究センター、旧計量研究所大阪計測システムセンター、旧地質調査所大阪地域地質センターの4所を母体としている。

現在、当センターには、3研究部門・2研究センター（電池技術研究部門、バイオメディカル研究部門、無機機能材料研究部門、先進パワーエレクトロニクス研究センター、サイバーフィジカルセキュリティ研究センター）が置かれている。

関西センターは、持続的発展可能な社会の実現、産業競争力の強化、地域産業の発展への貢献を目指し、健康な暮らしを支える技術、豊かな暮らしを創る技術、安心・安全な暮らしを守る技術の生活に密着する研究開発を推進している。

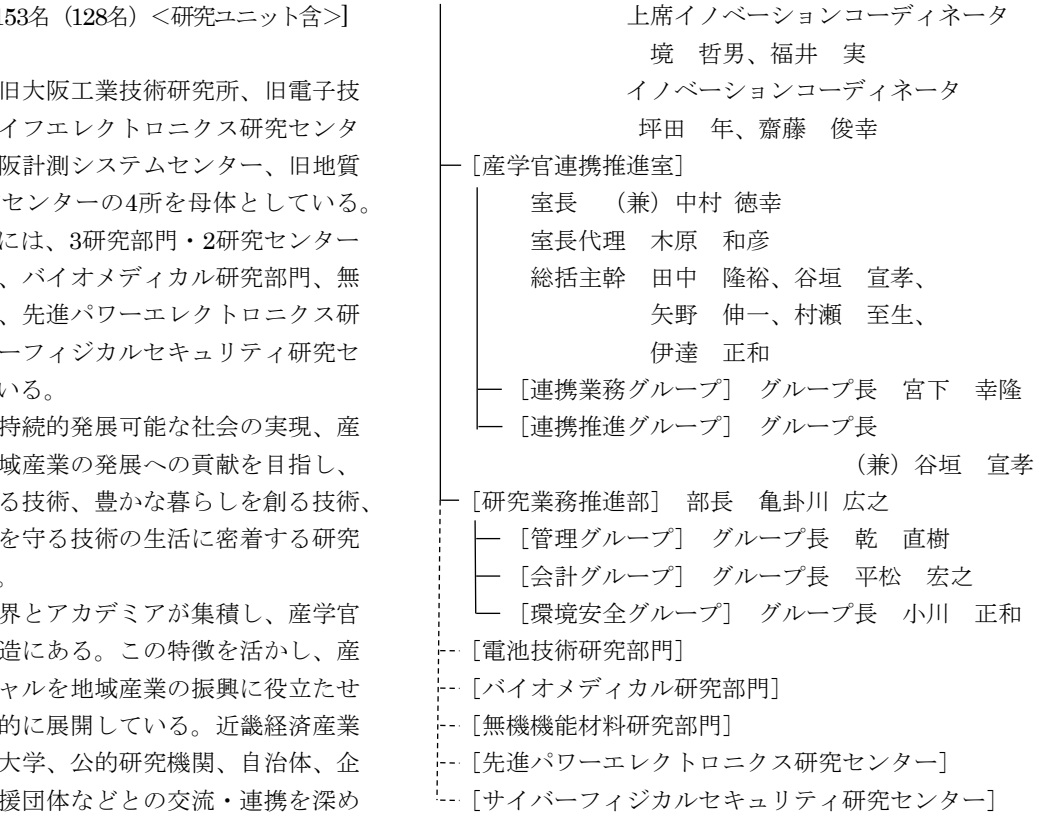
関西地域は、産業界とアカデミアが集積し、産学官連携が組みやすい構造にある。この特徴を活かし、産総研の研究ポテンシャルを地域産業の振興に役立たせる連携活動も、積極的に展開している。近畿経済産業局をはじめ、企業、大学、公的研究機関、自治体、企業団体や研究開発支援団体などとの交流・連携を深めている。

産総研の研究活動を紹介するため、「産総研福井サイト開設2周年記念講演会」（福井市）、「関西センター創立100周年記念シンポジウム」（大阪市）、「AIST 関西懇話会講演会」（2回、大阪市）、「e-テキスタイルの社会実装に向けた産学官連携シンポジウム」（福井市）、「第4回電池技術研究部門フォーラム：新電池材料創出のための研究開発手法」（大阪市）、「テクノブリッジ講演会：ロボット×IoT×AI で加速する地域産業」（和歌山市）、「産総研テクノブリッジセミナー in 福井」（福井市）、「次世代ナノテクフォーラム2019：未来を拓くバイオナノファイバー」（豊中市）、「関西バイオ医療研究会講演会」（3回、池田市）などを開催した。

連携業務の2018年度実績（共同研究132件、技術研修59件、受託研究32件、国内特許出願（単願37件、共願25件）、外国特許出願（単願30件、共願65件））には活発な産学官連携の実態が表われている。

また、科学技術の啓蒙普及を主眼に開催した研究所公開（8月25日：来場者707名）、サイエンスカフェ（1回：参加者11名）を実施した。毎回多数の参加者を得ており関西センターに寄せられている期待は大きい。

機構図（2019/3/31現在）



10）中国センター（AIST Chugoku）

所在地：〒739-0046　広島県東広島市鏡山3-11-32
代表窓口：TEL：082-420-8230、FAX：082-423-7820
人　員：13名（4名）[34名（25名）＜研究ユニット含＞]
概　要：

中国センターは、中国地域における中核的な研究拠点として活動を展開しており、機能化学研究部門では再生可能資源から高効率かつ低環境負荷で各種の基礎・機能性化学品を製造し、高度利用するための基盤技術開発を進めている。特に、化学品製造プロセスの経済性評価や、機能性材料の合成技術、微生物や酵素を利用した生産技術などの開発を行っている。また、バイオマスの主成分であるセルロースからナノセルロースやバイオマスフィラーを製造し、そのポテンシャルを生かした樹脂複合材料や高性能材料の開発を行っている。さらに、バイオベース化学品をはじめとする有機系材料の分析・評価技術の開発にも取り組んでいる。

また、産総研の中国地域におけるイノベーションハブとして、企業の技術相談・支援に注力するとともに、大学、公設試との連携を推進している。

中国センター産学官連携推進室は、地域企業の技術課題と産総研の研究成果のマッチングの強化などを目的として、企業訪問やメルマガ発信などを継続して行っている。また、産総研中国センターシンポジウム、

産業技術連携推進会議中国地域部会、中国地域産総研技術セミナー、中国四国地域公設試験研究機関研究者合同研修会などを開催した。さらに、大学との包括連携協定に基づき、講演会や連携協議会などを開催した。また、広島県と連携協定を締結し、実証事業などにおける研究支援や県内企業の IoT 化に向けた支援、人材交流などの検討を開始した。

機構図（2019/3/31現在）

［中国センター］所　　長　　田澤　真人
　　所長代理　　榊　啓二
　　所長補佐　　浜本　幸男
　上席イノベーションコーディネータ　中村　修
　イノベーションコーディネータ　　三島　康史
　［中国センター産学官連携推進室］
　　室　　長　　須田　洋幸
　［中国センター研究業務推進室］
　　室　　長　　山口　洋二
　［機能化学研究部門］
　　バイオベース材料化学グループ
　　バイオ変換グループ
　　セルロース材料グループ

11）四国センター（AIST Shikoku）

所在地：〒761-0395　香川県高松市林町2217番地14号
代表窓口：TEL(087)869-3511、FAX(087)869-3553
人　員：12名（2名）[33名（23名）＜研究ユニット含＞]
概　要：

四国センターは、1994年7月に香川県が技術・情報・文化の複合拠点として旧高松空港跡地に整備した「香川インテリジェントパーク」内に立地し、「研究拠点」として健康工学研究部門の研究成果や技術を活用した「健康関連産業の創生」に取り組むとともに、「連携拠点」として全産総研のポテンシャルを活用したものづくり基盤技術力の向上および先端技術の導入による「ものづくり産業の競争力強化」に取り組んでいる。

健康工学研究部門は「持続可能な社会の中で健康かつ安全・安心な質の高い生活の実現を目指し、生体工学、生物学、材料化学、物理学、などの知識や知見を結集・融合することに人間や生活環境についての科学的理解を深め、それに基づいて、人と適合性の高い製品や生活環境を創出するための研究開発を行う。」ことをミッションとし、四国センターでは、特に、1）健康状態の可視化、2）生活環境における健康増進を戦略課題として、糖尿病などの予知診断のためのバイオマーカー測定・診断デバイス開発、感染症の超早期診断機器の開発、および水中の有害物質の選択的除去や抗菌成分の長期間放出が可能な材料の開発などに取り組んでいる。

四国地域の企業を中心に組織化した「四国工業研究会」への研究成果の発信や普及、イノベーションコーディネータを中心とした個別企業との対話や技術相談、テクノブリッジフェアの開催など、四国地域における工業技術の振興、産業の発展を目指した活動を実施した。また、公設試職員に産総研 IC を委嘱して公設試との連携を強化し、さらに香川県と産総研との包括協定に基づく、先端技術活用型研究開発支援事業を実施し、自治体とも共同で産業振興に取り組んだ。

「四国地域イノベーション創出協議会」の副事務局として、産総研と経済局・自治体との情報共有を主とした連絡会議の開催に加え、産業支援機関などの支援ツールを活用することで企業の多様なニーズに応える活動を実施、「高機能素材活用産業創出フォーラム」および「四国 CNF プラットフォーム」の活動を支援した。

また、“四国産業技術大賞・革新技術賞”として、技術開発成果が特に優秀であった四国内企業2社の表彰を実施した。

「産業技術連絡推進会議」の四国地域部会食品分析フォーラム分科会（20の公設試を含む30会員で構成）では、地域特産食品の機能性成分の分析法を標準化し、食品商品への機能性成分量表示を図り、わが国の地域食品関連産業の振興を期することを目的としている。今年度は、サンポートホール高松にて推進会議を行った。

また、食品機能性評価技術研究会（四国4県と和歌山県の公設試と農研機構で構成）ではセミナーを2回開催した。さらに、中小製造業の IT 化支援を目的に産総研で開発されたソフトウェア作成ツール MZ プラットフォームの普及を目的とする活動を2017年より開始し、今年度は普及活動として愛媛県で講習会を開催した。

12月には、組織や県の枠を越えて、四国内の大学、公的研究機関、公設試、高専、企業、産業支援機関などの研究・開発に携わる人々が一堂に会し、「健康・介護・食品」と「ものづくり・防災・環境・エネルギー」を中心とする多様な技術シーズを学ぶとともに、今後の交流のための人的ネットワークを形成することを目指した、「四国オープンイノベーションワークショップ」を徳島市で開催した。

産業界向けの講演会として、四国4県の公設試や産業支援機関の協力のもと「新技術セミナー」を計5回開催した。青少年に科学技術のおもしろさを体験する機会を提供し、理解増進を図ることを目的に一般公開を開催、625名の参加があった。

四国センターが代表として申請した地域未来促進法に基づく四国地域連携支援計画（機能性食品関連分野）

が3月25日付で承認され、四国地域における23の支援機関が産学官金で連携して機能性食品関連分野に係る事業者のビジネスや課題解決を支援していくこととなった。

その他、今までの50年間の活動を記念し、記録として残すことを目的として、「四国センター五十年史」を刊行した。

機構図（2019/3/31現在）

［四国センター］所　　長　田尾　博明
　　所長代理　大家　利彦
　イノベーションコーディネータ　矢野　哲夫
├［産学官連携推進室］
　　室　　長　中田　正人
├［研究業務推進室］
　　室　　長　三田　芳弘
　　室長代理　松浦　晃久
├［健康工学研究部門］
　　研究部門長　達　吉郎
　　副研究部門長（兼）　大家　利彦
┆　生体ナノ計測研究グループ
┆　生活環境制御研究グループ
┆　細胞光シグナル研究グループ
┆　バイオマーカー診断研究グループ

（以下、つくばセンター）
┆　セラノスティックデバイス研究グループ
┆　人工臓器研究グループ
┆　生体材料研究グループ
└　界面・材料研究グループ

12）九州センター（AIST Kyushu）

所在地：〒841-0052 佐賀県鳥栖市宿町807-1
代表窓口：TEL：0942-81-3600、FAX：0942-81-3690
サイト：福岡サイト：
〒812-0013 福岡県福岡市博多区博多駅東
2-13-24（一財）九州産業技術センター内 2F
TEL：092-292-5051
九州大学連携研究サイト：
〒819-0395 福岡県福岡市西区元岡744番地
九州大学伊都キャンパスウエスト1号館4階
人　員：15名（5名）[37名（27名）＜研究ユニット含＞]
概　要：

九州センターは、九州地域におけるオール産総研の窓口として、「研究拠点」と「連携拠点」の二つの機能を活用した研究開発とその成果の「橋渡し」に取り組んでいる。

「研究拠点」としては、「製造技術研究部門」の4グループを設置し、スマート製造・製造網の実現に資するためのさまざまなセンシングシステム、センサネットワーク技術、データ利用技術の研究開発を推進している。また、「太陽光発電研究センター」の1チームを設置し、世界で類を見ない23種類以上の太陽電池の屋外曝露施設の運営により、実環境性能や長期信頼性評価技術の開発を推進している。

さらに、2015年12月に開設したミニマルファブショールームにミニマル BGA パッケージング試作ラインを整備し、2018年9月に「ミニマルIoTデバイス実証ラボ」の活動を開始した（ショールームへの来訪者累計1,664名；2019年3月末）。ミニマルファブが実用的な多品種少量生産システムであることを実証するとともに九州発の新たなデバイス産業の創出を支援するという当ラボの取り組みを広く周知するため、同年10月に「ミニマルBGAパッケージング試作ライン オープニング・ワークショップ」を開催し、170名の参加を得た。

「連携拠点」としては、産学官連携推進室を設置し、九州・沖縄地域の関係機関と密接に連携した事業を推進している。九州経済産業局、公設試との連携強化に向けた事業としては、産技連九州・沖縄地域部会などが一体となって地域企業などへ技術情報提供などを行う場である「九州・沖縄 産業技術オープンイノベーションデー」（11月宮崎市、セミナー来場者：139名）や、参加者の技術者としての資質の向上と研究者間の人的ネットワーク形成に資するための「九州・沖縄地域公設試および産総研九州センター研究者合同研修会」（8月霧島市、参加者35名）を開催した。また、九州経済産業局、中小機構九州本部、九州産業技術センターおよび九州ニュービジネス協議会との5者共同主催による「産学官交流研究会 博多セミナー」を中小機構九州本部において毎月第一金曜日に開催し、産学官の出会いと交流・相談の場を提供した（2018年度の参加者：延べ825名）。

研究成果の橋渡し加速に向けた企業との連携拡大の場としては、佐賀、長崎、熊本各県の工業連合会会員企業を対象とした「両肥ものづくり連携推進フェア」を開催し、産総研の成果展示、ラボツアー、理事長との面談などを行った（9月鳥栖市、参加者133名）。また、熊本大学主催の「くまもと産業復興支援プロジェクトフォーラム2019」の中で、ポスター出展とセミナーを開催した（2月熊本県益城町、セミナー参加者：54名）。さらに、出前シンポジウムを大分市と熊本市で開催した（2月、大分市参加者：57名、熊本市参加者：66名）

自治体、大学との連携では、佐賀県から「佐賀県リーディング企業創出支援事業」の委託を受け、4件の企業との共同開発に取り組んだ。九州大学、佐賀大学とは連携大学院制度により教員への併任・学生の受け

入れを行い、また複数の共同研究を行った。

さらに、産総研コンソーシアム「製造技術イノベーション協議会（5研究会、会員数98）」を運営し、総会講演会を含む8回の講演会（参加者:延べ204名）を開催した（注：他の研究会、学会などとの共催を含む）。

一般向けのイベントとしては、「産総研九州センター一般公開」（8月鳥栖市、来場者：411名）や、「産総研サイエンスカフェ in 鳥栖」（2月鳥栖市、来場者：30名）を開催した。

機構図（2019/3/31現在）

［九州センター］

所長	平井　寿敏
所長代理	野中　一洋
産業技術総括調査官（兼）	野中　一洋
上席イノベーションコーディネータ	坂本　満
イノベーションコーディネータ	（兼）野中　一洋 上杉　文彦

［産学官連携推進室］

室長	大庭　英樹

［研究業務推進室］

室長	戸田　昭彦
室長代理	前川　陽

［製造技術研究部門］

［太陽光発電研究センター］

◆図書蔵書数

◆図書蔵書数

蔵書　　2018年度末

センター・事業所	区分	単行本					雑誌					
		2018年度受入数(冊)				蔵書数	2018年度受入数(冊)				製本冊数	蔵書数
		購入	寄贈	除籍・移動	計	(冊)	購入	寄贈	除籍・移動	計	(冊)	(冊)
北海道センター	外国	0	4	0	4	650	0	0	0	0	0	324
	国内	0	169	0	169	1,967	0	52	△ 6	46	44	3,246
	計	0	173	0	173	2,617	0	52	△ 6	46	44	3,570
東北センター	外国	0	46	0	46	330	0	15	△ 2	13	0	224
	国内	0	87	0	87	1,223	0	7	0	7	0	35
	計	0	133	0	133	1,553	0	22	△ 2	20	0	259
つくばセンター												
第2事業所	外国	0	1	0	1	73	0	0	0	0	0	0
	国内	3	1	△ 4	0	402	0	0	0	0	0	0
	計	3	2	△ 4	1	475	0	0	0	0	0	0
第3事業所	外国	0	469	0	469	2,463	0	1	△ 2	△ 1	1	455
	国内	0	50	0	50	272	0	0	0	0	0	74
	計	0	519	0	519	2,735	0	1	△ 2	△ 1	1	529
第5事業所	外国	0	0	0	0	168	0	0	0	0	0	0
	国内	1	0	0	1	816	0	0	0	0	0	0
	計	1	0	0	1	984	0	0	0	0	0	0
第6事業所	外国	0	0	0	0	149	0	0	0	0	0	15,345
	国内	1	0	△ 11	△ 10	567	0	1	0	1	0	2,099
	計	1	0	△ 11	△ 10	716	0	1	0	1	0	17,444
第7事業所	外国	57	3,582	△ 57	3,582	89,623	138	12	△ 11	139	184	146,574
	国内	0	3,972	△ 123	3,849	78,199	117	186	△ 11	292	459	43,113
	計	57	7,554	△ 180	7,431	167,822	255	198	△ 22	431	643	189,687
東事業所	外国	191	84	0	275	18,479	12	2	0	14	18	37,280
	国内	0	171	0	171	14,884	3	53	△ 11	45	55	10,130
	計	191	255	0	446	33,363	15	55	△ 11	59	73	47,410
西事業所	外国	0	86	0	86	8,874	1	0	0	1	166	23,242
	国内	0	160	0	160	11,393	0	47	0	47	47	11,400
	計	0	246	0	246	20,267	1	47	0	48	213	34,642
中部センター	外国	6	26	△ 201	△ 169	7,270	8	16	△ 1,188	△ 1,164	8	43,366
	国内	0	116	0	116	10,202	29	782	0	811	45	12,981
	計	6	142	△ 201	△ 53	17,472	37	798	△ 1,188	△ 353	53	56,347
関西センター	外国	21	55	△ 1	75	11,642	9	9	△ 15	3	8	26,662
	国内	22	90	0	112	9,436	1	73	△ 195	△ 121	73	6,884
	計	43	145	△ 1	187	21,078	10	82	△ 210	△ 118	81	33,546
中国センター	外国	0	0	0	0	1,517	0	14	0	14	0	5,839
	国内	0	58	0	58	4,028	0	0	△ 4	△ 4	10	3,074
	計	0	58	0	58	5,545	0	14	△ 4	10	10	8,913
四国センター	外国	0	1	0	1	1,569	0	0	0	0	0	6,609
	国内	0	36	0	36	3,811	0	0	0	0	0	2,663
	計	0	37	0	37	5,380	0	0	0	0	0	9,272
九州センター	外国	0	7	0	7	1,493	0	0	0	0	0	6,191
	国内	0	19	0	19	3,131	0	0	0	0	0	1,767
	計	0	26	0	26	4,624	0	0	0	0	0	7,958
産総研　合計	外国	275	4,361	△ 259	4,377	144,300	168	69	△ 1,218	△ 981	385	312,111
	国内	27	4,929	△ 138	4,818	140,331	150	1,201	△ 227	1,124	733	97,466
	計	302	9,290	△ 397	9,195	284,631	318	1,270	△ 1,445	143	1,118	409,577

※産業技術総合研究所全センターで利用可能な電子ジャーナルタイトルは約3,300誌、電子ブックタイトルは約32,700冊

Ⅲ．資　　料

Ⅲ. 資　　料

従来の工業技術院年報で大部分を占めていた研究発表、特許登録などのデータは、産業技術総合研究所年報からは、研究ユニット別の成果などにて記載している。これらのデータは、産業技術総合研究所公式ホームページ（http://www.aist.go.jp/）データベースにて提供されている。

１．研究発表

	誌上発表	口頭発表	著書・刊行物・調査報告	地球科学情報	計量技術情報・工業標準化	ソフトウェア	データベース	イベント出展	プレス発表	総計
理事	2									2
フェロー	1									1
エネルギー・環境領域研究戦略部	43	28						1		72
創エネルギー研究部門	109	163	10					1		283
電池技術研究部門	67	163	10					17	1	258
省エネルギー研究部門	155	298	14					6	2	475
環境管理研究部門	94	277	10		1			9	2	393
安全科学研究部門	92	253	15		2			6		368
太陽光発電研究センター	135	316	15		1			2	1	470
再生可能エネルギー研究センター	122	204	11	1				4	3	345
先進パワーエレクトロニクス研究センター	68	181	8		3				5	265
生命工学領域研究戦略部	38	159	5					6		208
創薬基盤研究部門	87	133	11					3	2	236
バイオメディカル研究部門	195	346	23				1	24	7	596
健康工学研究部門	79	155	20		4			7	2	267
生物プロセス研究部門	148	245	26					12	6	437
創薬分子プロファイリング研究センター	46	48	1					3	4	102
情報・人間工学領域研究戦略部	22	32						1		55
情報技術研究部門	124	152	4		1			2		283
人間情報研究部門	169	233	9		4			13	1	429
知能システム研究部門	111	170	10		1			6	3	301
自動車ヒューマンファクター研究センター	47	73	6						1	127
ロボットイノベーション研究センター	48	51	2					2	1	104
人工知能研究センター	335	395	22		3		1	12	7	775
サイバーフィジカルセキュリティ研究センター	35	46	1							82
人間拡張研究センター	33	74	1					4		112
材料・化学領域		6								6
材料・化学領域研究戦略部	14	29	1						1	45
機能化学研究部門	82	180	11		1			7	1	282
化学プロセス研究部門	96	230	12					12	3	353
ナノ材料研究部門	115	201	6					14	8	344
無機機能材料研究部門	133	282	8					32	4	459
構造材料研究部門	92	174	21		6			12		305
触媒化学融合研究センター	76	151	7					5	2	241
ナノチューブ実用化研究センター	20	69	3					2	5	99
機能材料コンピュテーショナルデザイン研究センター	71	175	9					4	2	261
磁性粉末冶金研究センター	17	47	3						1	68
先端オペランド計測技術オープンイノベーションラボラトリ	20	27						1	1	49
エレクトロニクス・製造領域研究戦略部		1								1
ナノエレクトロニクス研究部門	188	363	11					6	4	572
電子光技術研究部門	250	414	20		1			33	4	722
製造技術研究部門	117	292	15					15	1	440
スピントロニクス研究センター	44	89	2					1	1	137
フレキシブルエレクトロニクス研究センター	59	117	9		1			8	4	198
先進コーティング技術研究センター	30	87	3					5	2	127
集積マイクロシステム研究センター	64	87	3					9	3	166
窒化物半導体先進デバイスオープンイノベーションラボラトリ	14	45						2	1	62
地質調査総合センター		2								2
地質調査総合センター研究戦略部	3	2	1	2				32		40
活断層・火山研究部門	112	283	19	36				22	6	478
地圏資源環境研究部門	97	199	15	4				14		329
地質情報研究部門	164	303	20	91	2			32	7	619
地質情報基盤センター	5	16	3	10				12	1	47
計量標準総合センター	1	2	1		1					5
計量標準総合センター研究戦略部	4		1							5
工学計測標準研究部門	83	107	3		15			14	1	223

	誌上発表	口頭発表	著書・刊行物・調査報告	地球科学情報	計量技術情報・工業標準化	ソフトウェア	データベース	イベント出展	プレス発表	総計
物理計測標準研究部門	144	237	9		23			5	5	423
物質計測標準研究部門	109	260	15		65			3	2	454
分析計測標準研究部門	126	295	15		9	3		5	3	456
計量標準普及センター	6	4			22			9		41
TIA 推進センター	3	5	1							9
評価部		3								3
企画本部	1									1
イノベーション推進本部	376	2	1							379
環境安全本部	2	1								3
総務本部			1					11		12
つくばセンター		1								1
つくば中央第五事業所									1	1
臨海副都心センター		1								1
東北センター		1								1
中部センター	1	4	2							7
関西センター	2	10								12
四国センター					1					1
九州センター	1	1								2
	5147	9000	485	144	167	3	2	468	122	15538

２．兼　　業

2018年度兼業一覧

()内は役員兼業の数を示している

所属／依頼元	高等教育機関	公的機関	公益法人	民間企業等	総計
創エネルギー研究部門	4	2	12	3	21
電池技術研究部門	3	3	8	2	16
省エネルギー研究部門	3	3	23	8	37
環境管理研究部門	14	8	47	5	74
安全科学研究部門	13	10	19	21(1)	63(1)
太陽光発電研究センター	4		3		7
再生可能エネルギー研究センター	6	2	2	2	12
先進パワーエレクトロニクス研究センター		2			2
創薬基盤研究部門	7	1	18	1(1)	27(1)
バイオメディカル研究部門	30	8	18	15(4)	71(4)
健康工学研究部門	9	2	9	3(2)	23(2)
生物プロセス研究部門	8	1	13	2	24
創薬分子プロファイリング研究センター	3		1	8(3)	12(3)
情報技術研究部門	6	4	10	6	26
人間情報研究部門	27	3	30	13(6)	73(6)
知能システム研究部門	21	4	9	5	39
自動車ヒューマンファクター研究センター	7		6	1(1)	14(1)
ロボットイノベーション研究センター	12		3	5(1)	20(1)
人工知能研究センター	20	11	32	22(3)	85(3)
サイバーフィジカルセキュリティ研究センター				1	1
人間拡張研究センター	2	1		1	4
機能化学研究部門	5		3	1(1)	9(1)
化学プロセス研究部門	5		7	1	13
ナノ材料研究部門	5	1	6	2(2)	14(2)
無機機能材料研究部門	7		3	1(1)	11(1)
構造材料研究部門	5		2	1	8
触媒化学融合研究センター	9	3	6		18
ナノチューブ実用化研究センター	1			2	3
機能材料コンピュテーショナルデザイン研究センター	4		5		9
磁性粉末冶金研究センター	1		1		2
ナノエレクトロニクス研究部門	5	3	12	3	23
電子光技術研究部門	6		11	3(2)	20(2)
製造技術研究部門	7	4	4	4	19
スピントロニクス研究センター		1			1
先進コーティング技術研究センター	1	1	1		3
集積マイクロシステム研究センター	1	1			2
フレキシブルエレクトロニクス研究センター	1				1
活断層・火山研究部門	5	3	2	1	11
地圏資源環境研究部門	11		7		18
地質情報研究部門	10		7		17
地質情報基盤センター	4				4
工学計測標準研究部門	4	1	9	2	16
物理計測標準研究部門	6	2	6	1	15
物質計測標準研究部門	4	1	4	1	10
分析計測標準研究部門	4		6	3(3)	13(3)
地域センター	1	4	19	9	33
本部組織・事業組織・その他	20	16	44	16(2)	96(2)
総計	331	106	428	175	1040

３．中長期目標

Ⅰ．政策体系における法人の位置付け及び役割（ミッション）

1. 政策体系における産総研の位置付け

国立研究開発法人産業技術総合研究所（以下「産総研」という。）は、鉱工業の科学技術に関する研究開発等の業務を総合的に行う国立研究開発法人として、経済産業省がその所掌事務である「民間における技術の開発に係る環境の整備に関すること」、「鉱工業の科学技術の進歩及び改良並びにこれらに関する事業の発達、改善及び調整に関すること」、「地質の調査及びこれに関連する業務を行うこと」、「計量の標準の整備及び適正な計量の実施の確保に関すること」を遂行する上で、中核的な役割を担っている。

産総研は、この役割を果たすため、①鉱工業の科学技術に関する研究開発、②地質の調査、③計量の標準の設定並びに計量器の検定、検査、研究開発、計量に関する教習、④これらに係る技術指導及び成果普及、⑤技術経営力の強化に資する人材の養成等の業務を行うこととされている 。

現下の産業技術・イノベーションを巡る状況を見ると、これまで我が国企業は世界最高水準の品質の製品を製造・販売することで世界をリードしてきたが、近年、大企業においても基礎研究から応用研究・開発、事業化の全てを自前で対応することは一層難しくなってきている。他方で、我が国には、まだ事業化に至っていない優れた技術シーズが数多くある。イノベーションは、技術シーズが企業や研究機関など様々な主体の取り組みにより、事業化に「橋渡し」されることで、初めて生み出されるものである。その意味で、革新的な技術シーズを迅速に事業化につなげていくための「橋渡し」機能の強化によるイノベーション・ナショナルシステムの構築が、我が国の産業競争力を決定づける非常に重要な要素となっている。

こうした状況認識の下、経済産業省の産業構造審議会 産業技術環境分科会 研究開発・評価小委員会の「中間とりまとめ」（平成26年6月）において我が国のイノベーション・システム構築に向けての提言がなされ、「日本再興戦略」改訂2014（平成26年6月24日）及び「科学技術イノベーション総合戦略2014」（平成26年6月24日）においては、産総研及び新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）において「橋渡し」機能強化に先行的に取り組み、これらの先行的な取組について、適切に進捗状況の把握・評価を行い、その結果を受け、「橋渡し」機能を担うべき他の研究開発法人に対し、対象分野や各機関等の業務の特性等を踏まえ展開することとされた。

加えて、「まち・ひと・しごと創生総合戦略」（平成26年12月27日閣議決定）においては、地域イノベーションの推進に向けて、公設試験研究機関（公設試）と産総研の連携による全国レベルでの「橋渡し」機能の強化を行うこと等を通じて中堅・中小企業が先端技術活用による製品や生産方法の革新等を実現する仕組みを構築することとされた。

また、地質情報や計量標準等の知的基盤は、国民生活・社会経済活動を支える重要かつ不可欠な基盤であり、国の公共財として国民生活の安全・安心の確保やイノベーション促進、中堅・中小企業のものづくり基盤等、国民生活や社会経済活動を幅広く支えており、社会資本と同様に国の責務として整備すべきソフトインフラである。

現下において、地質情報については、東日本大震災以降レジリエントな防災・減災機能の強化の必要性が高まる中、その重要性が再認識されているところである。また、計量標準については、イノベーション創出の基盤であり、昨今の高度化する利用者ニーズへの対応を図ることが求められている。

さらに、産総研は、「特定国立研究開発法人による研究開発等の促進に関する特別措置法」（平成28年法律第43号）により、平成28年10月1日から特定国立研究開発法人（以下「特定法人」という。）に指定されることとなった。このため、特定法人として、同法の目的である「世界最高水準の研究開発の成果の創出並びにその普及及び活用の促進を図り、もって国民経済の発展及び国民生活の向上に寄与する」ことが期待されており、具体的には、同法に基づき策定された「基本方針」により、以下を基本的な方向とする取り組み等を特定法人として進めることが求められている。

・国家戦略に基づき世界最高水準の研究成果を創出、普及及び活用の促進、国家的課題の解決を先導
・我が国全体のイノベーションシステムを強力に牽引する中核機関として、産学官の人材、知、資金等の結集する場の形成を先導
・制度改革等に先駆的に取り組み、他の国立研究開発法人をはじめとする研究開発等への波及・展開を先導
・法人の長の明確な責任の下、迅速、柔軟かつ自主的・自律的なマネジメントの確保

2. 本中長期目標期間における産総研のミッション

こうした現下の状況や政府方針を踏まえ、平成27年度から始まる新たな中長期目標期間における産総研のミッションは以下のとおりとする。

第一に、産業技術政策の中核的実施機関として、革新的な技術シーズを事業化につなぐ「橋渡し」の役割を果たすものとする。この「橋渡し」については、これまでの産総研における取組方法の変革が求められること、我が国のイノベーション・システムの帰趨にも影響を与えうること、所内でも多くのリソースを投入し取り組むことが不可欠であることから、最重要の経営課題と位置づけて取り組むべきものである。また、地域イノベーションの推進に向けて、公設試等とも連携し、全国レベルで

の「橋渡し」を行うものとする。さらに、産総研が長期的に「橋渡し」の役割を果たしていくため、将来の橋渡しの基となる革新的な技術シーズを生み出す目的基礎研究にも取り組むものとする。

第二に、地質調査及び計量標準に関する我が国における責任機関として、今時の多様な利用者ニーズに応えるべく、当該分野における知的基盤の整備と高度化を、国の知的基盤整備計画に沿って実施するものとする。また、新規技術の性能・安全性の評価技術や標準化等、民間の技術開発を補完する基盤的な研究開発等を実施するものとする。

第三に、これらのミッションの達成に当たって、研究人材の拡充と流動化、育成に努めるとともに、技術経営力の強化に資する人材の養成を図るものとする。

Ⅱ．中長期目標の期間

産総研の平成27年度から始まる第4期における中長期目標の期間は、5年（平成27年4月～令和2年3月）とする。

Ⅲ．研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する事項

第4期中長期目標期間においては、研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上のため、以下のとおり、「橋渡し」機能の強化及び地質調査、計量標準等の知的基盤の整備を推進するとともに、これらの実現のため業務横断的に研究人材の拡充、流動化、育成及び組織の見直しに取り組むものとする。

また、産総研の強み等も踏まえ、同期間に重点的に推進するべき研究開発の方針は、別紙１に掲げるとおりとするとともに、研究領域を一定の事業等のまとまりと捉え、評価に当たっては、別紙２に掲げる評価軸等に基づいて実施することとする。

1. 「橋渡し」機能の強化

「橋渡し」機能については、将来の産業ニーズを踏まえた目的基礎研究を通じて革新的な技術シーズを次々と生みだし、これを磨き上げ、さらに橋渡し先として最適な企業と連携して、コミットメントを得た上で共に研究開発を進めて事業化にまで繋げることが求められるものであり、当該機能は、広範な産業技術の各分野に関して深い専門的知見と基礎研究から製品化に至る幅広いリソース、産業界をはじめとした関係者との広範なネットワーク、さらに大規模な先端設備等を有する我が国を代表する総合的な国立研究開発法人である産総研が、我が国の中核機関となって果たすべき役割である。

産総研は、これまでも、基礎研究段階の技術シーズを民間企業等による事業化が可能な段階にまで発展させる「橋渡し」の役割を、様々な分野で行ってきたところであるが、第4期中長期目標期間中にこの「橋渡し」機能を抜本的に強化することを促すため、同目標期間の終了時（令和2年3月）までに、受託研究収入等、民間企業からの資金獲得額を、現行の3倍以上とすることを目標として掲げ、以下の取り組みを行うものとする。なお、当該目標の達成に当たっては、大企業と中堅・中小企業の件数の比率に配慮するものとする。

民間からの資金獲得目標の達成に向けては、年度計画に各研究領域の目標として設定するとともに、産総研全体として目標を達成するための PDCA サイクル等の方法について、中長期計画に記載するものとする。

【目標】

本目標期間の終了時（令和2年3月）までに、民間企業からの資金獲得額として、受託研究収入等を、現行（46億円／年）の3倍（138億円／年）以上とすること、及び、産総研が認定した産総研技術移転ベンチャーに対する民間からの出資額を、現行（3億円／年）の3倍（9億円／年）以上とすることを最も重要な目標とする。

【重要度：高】【優先度：高】

本目標期間における最重要の経営課題である「橋渡し」に係るものであり、また、我が国のイノベーション・システムの帰趨にも影響を与えうるものであるため。

【難易度：高】

マーケティング力の強化、大学や他の研究機関との連携強化、戦略的な知的財産マネジメント等を図ることが必要であり、これまでの産総研における取組方法の変革が求められるため。

併せて、一定金額規模以上の橋渡し研究を企業と実施した案件については、正確な事実を把握し、PDCA サイクルの推進を図るため、その後の事業化の状況（件数等）の把握を行うものとする。

(1)「橋渡し」につながる基礎研究（目的基礎研究）

「橋渡し」機能を持続的に発揮するには、革新的な技術シーズを継続的に創出することが重要である。このための目的基礎研究について、将来の産業ニーズや内外の研究動向を的確に踏まえ、産総研が優先的に取り組むべきものとなっているかを十分精査して研究テーマを設定した上で、外部からの技術シーズの取り込みや外部人材の活用等も図りつつ、積極的に取り組むものとする。また、従来から行ってきた研究テーマについては、これまで世界トップレベルの成果を生み出したかという観点から分析・検証して世界トップレベルを担う研究分野に特化するものとする。

これにより、将来の「橋渡し」研究に繋がる革新的な技術シーズを創出するとともに、特定法人の目指す世界トップレベルの研究機関としての機能の強化を図るものとする。

目的基礎研究の評価に当たっては、研究テーマ設定の適切性に加え、優れた論文や強い知財の創出（質及

び量）を評価指標とする。

(2) 「橋渡し」研究前期における研究開発

将来の産業ニーズや技術動向等を予測し、企業からの受託研究に結び付くよう研究テーマを設定し、研究開発を実施するものとする。

「橋渡し」研究前期の評価に当たっては、研究テーマ設定の適切性に加え、強い知財の創出（質及び量）等を評価指標として設定するものとする。

(3) 「橋渡し」研究後期における研究開発

「橋渡し」研究後期においては、事業化に向けた企業のコミットメントを最大限高める観点から、企業からの受託研究等の資金を獲得した研究開発を基本とするものとする。

「橋渡し」研究後期の評価に当たっては、産業界からの資金獲得額を評価指標として設定するものとする。

(4) 産総研技術移転ベンチャー支援の強化

先端的な研究成果をスピーディーに社会に出していくため、産総研技術移転ベンチャーの創出・支援を進めるものとする。評価に当たっては産総研技術移転ベンチャーに対する民間からの出資額を評価指標として設定するものとする。

(5) 技術的ポテンシャルを活かした指導助言等の実施

企業からの技術的な相談に対して、研究開発の実施による対応のみならず、産総研の技術的なポテンシャルを活かした指導助言等の実施についても、適切な対価を得つつ積極的に推進するものとする。

(6) マーケティング力の強化

橋渡し機能の強化に当たっては、①目的基礎研究を行う際に、将来の産業や社会ニーズ、技術動向等を予想して研究テーマを設定する、②「橋渡し」研究前期を行う際に、企業からの受託に繋がるレベルまで行うことを目指して研究内容を設定する、③「橋渡し」研究後期で橋渡し先を決定する際に、法人全体での企業からの資金獲得額の目標達成に留意しつつ、事業化の可能性も含め最も経済的効果の高い相手を見つけ出し事業化に繋げる、④保有する技術について幅広い事業において活用を進める、という4つの異なるフェーズでのマーケティング力を強化する必要がある。

これら4フェーズにおけるマーケティング力を強化するためには、マーケティングの専門部署による取組に加え、各研究者による企業との意見交換を通しての取組、さらには、研究所や研究ユニットの幹部による潜在的な顧客企業経営幹部との意見交換を通しての取組が考えられるが、これらを重層的に組合せ、組織的に、計画的な取組を推進するものとする。

(7) 大学や他の研究機関との連携強化

産総研が自ら生み出した技術シーズのみならず、大学や他の研究機関（大学等）の基礎研究から生まれた優れた技術シーズを汲み上げ、その「橋渡し」を進めるべく、優秀な研究者が大学と公的研究機関等、複数の機関と雇用契約関係を結び、どちらの機関においても正式な職員として活躍できるクロスアポイントメント制度の導入・活用や、大学等の研究室単位での産総研への受け入れ、産総研の研究室の大学等への設置により、大学等との連携強化を図るものとする。

こうしたクロスアポイントメント制度の活用については、「橋渡し」機能の強化を図る観点に加え、高度研究人材の流動性を高める観点から重要であることを踏まえ、積極的な推進を図るものとする。

(8) 戦略的な知的財産マネジメント

「橋渡し」機能の強化に当たっては、研究開発によって得られた知的財産が死蔵されることがなく幅広く活用され、新製品や新市場の創出に繋がっていくことが重要であり、戦略的な知的財産マネジメントが鍵を握っている。

このため、まず優れた研究成果について、特許化するか営業秘密 とするかも含め、戦略的に取り扱うこととし、いたずらに申請件数に拘ることなく、質と数の双方に留意して、「強く広い」知財を取得するものとする。

また、積極的かつ幅広い活用を促進する観点から、受託研究の成果も含め、原則として研究を実施した産総研が知的財産権を所有し、委託元企業に対しては当該企業の事業化分野における独占的実施権を付与することを基本とする。なお、企業からの受託研究の成果ではない共通基盤的な技術については非独占実施権を付与するなどにより活用を図るものとする。

さらに、知的財産マネジメントや知的財産権を活用した事業化に向けた体制整備等、戦略的なマネジメントの実現に向けた組織的な取組を行うものとする。

(9) 地域イノベーションの推進等

① 地域イノベーションの推進

産総研のつくばセンター及び全国8カ所の地域センターにおいて、公設試等と密接に連携し、地域における「橋渡し」を推進するものとする。特に、各都道府県に所在する公設試に産総研の併任職員を配置することなどにより、公設試と産総研の連携を強化し、橋渡しを全国レベルで行う体制の整備を行うものとする。

また、第4期中長期目標期間の早期の段階で、地域センターごとに「橋渡し」機能の進捗状況の把握・評価を行った上で、別紙に掲げる重点的に推進するべき具体の研究開発も踏まえつつ、橋渡し機能が発揮できない地域センターについては、他地域からの人材の異

動と併せて地域の優れた技術シーズや人材を他機関から補強することにより研究内容の強化を図るものとする。その上で、将来的に効果の発揮が期待されない研究部門等を縮小若しくは廃止するものとする。

② 福島再生可能エネルギー研究所の機能強化

平成26年4月に開所した福島再生可能エネルギー研究所については、これまで国や福島県の震災復興の基本方針に基づいて整備が行われてきたところ、エネルギー産業・技術の拠点として福島の発展に貢献するため、再生可能エネルギー分野における世界最先端で、世界に開かれた研究拠点を目指し、引き続き当該分野に関する研究開発に注力するものとする。また、地元企業が有する技術シーズ評価を通じた技術支援及び地元大学等との連携による産業人材育成に取り組むことにより、地元企業等への「橋渡し」を着実に実施するとともに、全国レベルでの「橋渡し」を推進するものとする。さらに、発電効率の極めて高い太陽電池や世界第3位の地熱ポテンシャル国であることを活かした大規模地熱発電、再生可能エネルギーの変動を大幅緩和するエネルギー貯蔵システム等の再生可能エネルギーに関する世界最先端の研究開発・実証拠点を目指し強化を図るものとする。強化に当たっては、東日本大震災復興関連施策の動向等を踏まえつつ、それまでの取組の成果を評価した上で、平成27年度中にその具体的な強化内容を明らかとし、残りの中長期目標期間において取り組むものとする。

(10) 世界的な産学官連携拠点の形成

世界的な競争が激しく、大規模な投資が不可欠となる最先端の設備環境下での研究が重要な戦略分野については、国内の産学官の知を糾合し、事業化への「橋渡し」機能を有する世界的な産学官連携拠点の形成を、産総研を中核として進め、国全体として効果的かつ効率的な研究開発を推進するものとする。

特に、オープンイノベーションに繋がる研究開発の推進拠点である TIA については、融合領域における取組や産業界への橋渡し機能の強化等により、一層の強化を図るものとする。

(11)「橋渡し」機能強化を念頭に置いた研究領域・研究者の評価基準の導入

「橋渡し」研究では事業化に向けた企業のコミットメント獲得が重要であることから、「橋渡し」研究を担う研究領域の評価を産総研内で行う場合には、産業界からの資金獲得の増加目標の達成状況を最重視して評価し、資金獲得金額や受託件数によって、研究資金の配分を厚くするなどのインセンティブを付けるものとする。但し、公的研究機関としてのバランスや長期的な研究開発の実施を確保する観点から、インセンティブが付与される産業界からの資金獲得金額や受託件数に一定の限度を設けることも必要である。また、具体的な評価方法を定めるにあたっては、一般に一社当たりの資金獲得金額は小さい一方、事業化に関しては大企業以上に積極的である中堅・中小企業からの受託研究等の取り扱いや、研究分野毎の特性に対する考慮などを勘案した評価方法とすることが必要である。

他方、研究領域内の各研究者の評価については、目的基礎研究や「橋渡し」研究前期で革新的な技術シーズの創出やその磨き上げに取組む研究者と、「橋渡し」研究後期で個別企業との緊密な関係の下で研究開発に従事する研究者がおり、研究段階によっては論文や特許が出せない場合もあること等を踏まえる必要がある。このため、目的基礎研究は優れた論文や強い知財の創出（質及び量）、「橋渡し」研究前期は強い知財の創出（質及び量）等、「橋渡し」研究後期は産業界からの資金獲得を基本として評価を行うなど、各研究者が意欲的に取り組めるよう、各研究者の携わる研究段階・研究特性を踏まえて適切な評価軸の設定等を通じてインセンティブ付与を行い、結果として、研究領域全体として効果的な「橋渡し」が継続的に実施されるよう努めるものとする。

1. 地質調査、計量標準等の知的基盤の整備

我が国の経済活動の知的基盤である地質調査や計量標準等は、資源確保に資する探査・情報提供や産業立地に際しての地質情報の提供、より正確な計測基盤を産業活動に提供する等の重要な役割を担っており、我が国における当該分野の責任機関として、これらの整備と高度化を通じて我が国の産業基盤を引き続き強化するものとする。

その際、他の研究機関等との連携も積極的に図るとともに、国の知的基盤整備計画に基づいて知的基盤の整備を進め、その取組状況等を評価する。その評価に当たっては、PDCA サイクル等の方法について、中長期計画に記載するものとする。

こうした業務への貢献を産総研内で評価する場合には、「橋渡し」とは異なる評価をしていくことが必要かつ重要であり、各ミッションに鑑み、最適な評価基準を適用するものとする。

【目標】

国の知的基盤整備計画に基づき知的基盤の整備を進める。

【重要度：高】【優先度：高】【難易度：中】

地質情報や計量標準等の知的基盤は、国民生活・社会経済活動を支える重要かつ不可欠な基盤であり、産総研は我が国における責任機関として知的基盤整備計画に基づく着実な取組が求められているため。

2. 業務横断的な取組

(1) 研究人材の拡充、流動化、育成

上記1．及び2．に掲げる事項を実現するとともに、技術経営力の強化に資する人材の養成を図るため、以下の取り組みにより、研究人材の拡充と流動化、育成に努めるものとする。

第一に、橋渡し研究の実施はもとより、目的基礎研究の強化の観点からも、優秀かつ多様な若手研究者の確保・活用は極めて重要であり、クロスアポイント制度や大学院生等を研究者として雇用するリサーチアシスタント（RA）制度の積極的かつ効果的な活用を図ることとする。また、現在、新規研究者採用においては、原則として任期付研究員として採用し、一定の研究経験の後に、いわゆるテニュア審査を経て定年制研究員とするとの運用がなされているが、採用制度の検討・見直しを行い、優秀かつ多様な若手研究者の一層の確保・活用に向けた仕組みの構築を進めるものとする。

さらに、産総研における研究活動の活性化に資するだけでなく、民間企業等への人材供給を目指し、実践的な博士人材等の育成に積極的に取組むものとする。具体的には、産総研イノベーションスクールの実施やリサーチアシスタント（RA）制度の積極活用等を通して、産業界が関与するプロジェクト等の実践的な研究開発現場を経験させるとともに、事業化に係る人材育成プログラムなどを活用することによって、イノベーションマインドを有する実践的で高度な博士研究人材等の育成を進めるものとする。

第二に、特に、「橋渡し」機能の強化に向けたマーケティング機能強化に当たっては、内部人材の育成に加え、企業等外部人材を積極的に登用するものとする。

第三に、「橋渡し」研究能力やマーケティング能力を有する職員の重要性が増大する中、こうした職員の将来のキャリアパス構築も重要であり、優れた「橋渡し」研究能力やマーケティング能力を有する職員については、60歳を超えても大学教員になる場合と比べ遜色なく、その能力と役割を正当に評価した上で処遇を確保する人事制度等の環境整備を進めるものとする。

第四に、ワーク・ライフ・バランスを推進し、男女がともに育児や家事負担と研究を両立するための具体的な方策、女性の登用目標や必要に応じた託児施設等の整備等を含む具体的なプログラムの策定等を行い、女性のロールモデルの確立と活用を飛躍的に増大させるための環境整備に取組むものとする。

(2) 組織の見直し

上記に掲げる事項を実現するため、本部組織と各研究領域等との役割・責任関係のあり方も含め、現在の組織・制度をゼロベースで見直し、目的基礎研究から実用化までの「橋渡し」を円滑かつ切れ目無く実施するため、研究領域を中心とした最適な研究組織を構築する。

「橋渡し」機能を強化するには、中核となる研究者を中心に、チームとして取り組む体制づくりも重要であり、支援体制の拡充を図るとともに的確なマネジメントが発揮できる環境を整備するものとする。

また、産学官連携や知財管理等に係るイノベーション推進本部等の本部組織についても、研究領域との適切な分担をし、産総研全体として「橋渡し」機能の強化に適した体制に見直すこととする。「橋渡し」の一環で実施する産学官連携等については、産業界のニーズ把握と大学等の有する技術シーズの分析を行い、それらのマッチングにより課題解決方策の検討と研究推進組織に対して、研究計画の設計まで関与できる専門人材を強化するものとする。

(3) 特定法人として特に体制整備等を進めるべき事項

① 法人の長のマネジメントの裁量の確保・尊重

法人の長が国内外の諸情勢を踏まえて法人全体の見地から迅速かつ柔軟に運営・管理することが可能な体制を確保するものとする。

② 世界最高水準の研究開発等を実施するための体制の強化

○ 国際的に卓越した能力を有する人材を確保・育成するための体制

優れた若手、女性、外国人研究者を積極的に登用し、世界最高水準で挑戦的な研究開発を担う体制を整備するものとする。

○ 研究者が研究開発等の実施に注力するための体制

研究者の研究上の定型作業、施設・整備の維持管理、各種事務作業に係る負担を軽減し、研究に専念できる環境を確保するための体制を整えるものとする。

○ 国内外機関との産学官連携・協力の体制や企画力の強化

世界最高水準の研究開発成果の創出、成果の「橋渡し」の実現に向け、大学、産業界及び海外の研究開発機関等との連携・協力を推進するものとする。また、外部との連携や技術マーケティング等にも総合的に取り組むための企画・立案機能の強化等を図るものとする。

○ 国際標準化活動を積極的に推進するための体制

技術的知見が活用できるテーマであり、かつ、戦略的に重要な研究開発テーマや産業横断的なテーマについて、民間企業等と連携して国際標準化活動を推進するための体制を整備するものとする。

③ 適正な研究開発等の実施を確保するための体制の充実

国民の負託を受けて信頼ある研究開発を実施していくために、国の指針等を踏まえ、適切な法令遵守・リスク管理体制を適切に構築し、その実施状況について適切な方法により社会に発信するものとする。

Ⅳ．業務運営の改善及び効率化に関する事項

1.　究施設の効果的な整備と効率的な運営

我が国のオープンイノベーションを推進する観点、さらには「橋渡し」機能の強化を図る観点から、産学官が一体となって研究開発を行うための施設や仕組み等を含め戦略的に整備・構築するとともに、それら施設等の最大限の活用を推進するものとする。

2.　PDCA サイクルの徹底

各事業については厳格な評価を行い、不断の業務改善を行うものとする。評価に当たっては、外部の専門家・有識者を活用するなど適切な体制を構築するものとする。また、評価結果をその後の事業改善にフィードバックするなど、PDCA サイクルを徹底するものとする。

3.　適切な調達の実施

調達案件については、主務大臣や契約監視委員会によるチェックの下、一般競争入札を原則としつつも、随意契約できる事由を会計規程等において明確化し、公正性・透明性を確保しつつ、合理的な調達を実施するものとする。

4.　業務の電子化に関する事項

電子化の促進等により事務手続きの簡素化・迅速化を図るとともに、利便性の向上に努めることとする。また、幅広い ICT 需要に対応できる産総研内情報ネットワークの充実を図ることとする。情報システム、重要情報への不正アクセスに対する十分な強度を確保するとともに、震災等の災害時への対策を確実に行うことにより、業務の安全性、信頼性を確保することとする。

5.　業務の効率化

運営費交付金を充当して行う事業は、新規に追加されるもの、拡充分等は除外した上で、一般管理費（人件費を除く。）及び業務経費（人件費を除く。）の合計について前年度比1.36 %以上の効率化を図るものとする。ただし、平成27年度及び平成28年度においては、平成27年4月に定めた業務の効率化「一般管理費は毎年度3%以上を削減し、業務費は毎年度1%以上を削減するものとする。」に基づく。

なお、人件費の効率化については、政府の方針に従い、必要な措置を講じるものとする。給与水準については、ラスパレイス指数、役員報酬、給与規定、俸給表及び総人件費を公表するとともに、国民に対する説明責任を果たすこととする。

Ⅴ．財務内容の改善に関する事項

運営費交付金を充当して行う事業については、本中長期目標で定めた事項に配慮した中長期計画の予算を作成し、効率的に運営するものとし、各年度期末における運営費交付金債務に関し、その発生要因等を厳格に分析し、減少に向けた努力を行うこととする。また、保有する資産については、有効活用を推進するとともに、不断の見直しを行い保有する必要がなくなったものについては廃止等を行う。

さらに、適正な調達・資産管理を確保するための取組を推進することとし、「平成25年度決算報告」（平成26年11月7日会計検査院）の指摘を踏まえた見直しを行うほか、「独立行政法人改革等に関する基本的な方針」（平成25年12月24日閣議決定）等既往の閣議決定等に示された政府方針に基づく取組について、着実に実施するものとする。特に、「独立行政法人改革等に関する基本的な方針」において、「法人の増収意欲を増加させるため、自己収入の増加が見込まれる場合には、運営費交付金の要求時に、自己収入の増加見込額を充てて行う新規業務の経費を見込んで要求できるものとし、これにより、当該経費に充てる額を運営費交付金の要求額の算定に当たり減額しないこととする。」とされていることを踏まえ、本中長期目標の考え方に従って、民間企業等からの外部資金の獲得を積極的に行う。

Ⅵ．その他業務運営に関する重要事項

上記のほか、産総研の運営を一層効果的かつ効率的にするとともに、適切な運営の確保に向けた見直しとして、以下等の取組を行うものとする。

1.　広報業務の強化

産総研の研究成果の効率的な「橋渡し」を行うためにも、産総研の主要なパートナーである産業界に対して、活動内容や研究成果等の「見える化」を的確に図ることが重要であり、広報業務の強化に向けた取組を行うものとする。また、「橋渡し」のための技術シーズの発掘や産学官の連携強化等の観点からも、大企業、中小企業、大学・研究機関、一般国民等の様々なセクターに対して産総研の一層の「見える化」につながる取組を強化するものとする。

2.　業務運営全般の適正性確保及びコンプライアンスの推進

産総研が、その力を十分発揮し、ミッションを遂行するに当たっては、調達・資産管理、研究情報管理、労務管理、安全管理などを含む業務全般や公正な研究の実施について、その適正性が常に確保されることも必要かつ重要である。このため、研究者中心の組織において業務が適正に執行されるよう、業務執行ルールの不断の見直しに加え、当該ルールの周知徹底、事務職員による研究者への支援・チェックの充実、包括的な内部監査等を効率的・効果的に実施するものとする。

また、コンプライアンスは、産総研の社会的な信頼性の維持・向上、研究開発業務等の円滑な実施の観点から

継続的に確保されていくことが不可欠であり、昨今その重要性が急速に高まっている。こうした背景やこれまでの反省点等も踏まえ、コンプライアンス本部長たる理事長の指揮の下、予算執行及び研究不正防止を含む産総研における業務全般の一層の適正性確保に向け、厳正かつ着実にコンプライアンス業務を推進するものとする。

さらに、「橋渡し」機能を抜本的に強化していくに当たっても、適切な理由もなく特定企業に過度に傾注・依存することは避ける必要がある。このため、国内で事業化する可能性が最も高い企業をパートナーとして判断できるような適切なプロセスを内部に構築するとともに、コンプライアンス遵守に向けた体制整備等、ガバナンスの強化を図るものとする。

3. 情報セキュリティ対策等の徹底による研究情報の保護

これまでと同様に電子化による業務効率化を推進することとするが、「サイバーセキュリティ戦略について」（平成27年9月4日閣議決定）を踏まえ、研究情報等の重要情報を保護する観点から、外部の専門家の知見を活用しつつ、情報セキュリティの確保のための対策を徹底するものとする。また、営業秘密の特定及び管理を徹底するものとする。

4. 内部統制に係る体制の整備

内部統制については、法人の長によるマネジメントを強化するための有効な手段の一つであることから、「独立行政法人の業務の適性を確保するための体制等の整備」（平成26年11月28日付け総務省行政管理局長通知）等に通知した事項を参考にしつつ、必要な取組を推進するものとする。

5. 情報公開の推進等

適正な業務運営及び国民からの信頼を確保するため、適切かつ積極的に情報の公開を行うとともに、個人情報の適切な保護を図る取組を推進するものとする。具体的には、「独立行政法人等の保有する情報の公開に関する法律」（平成13年12月5日法律第140号）及び「個人情報の保護に関する法律」（平成15年5月30日法律第57号）に基づき、適切に対応するとともに、職員への周知徹底を行うものとする。

（別紙1）第4期中長期目標期間において重点的に推進するべき具体の研究開発の方針

【エネルギー・環境領域】

○新エネルギーの導入を促進する技術の開発

太陽光についてはコスト低減と信頼性向上を実現するとともに、複合化や新概念に基づく革新太陽電池の創出を図るものとする。また、再生可能エネルギー大量導入のためのエネルギーネットワーク技術、さらには大規模地熱利用技術等にも取り組むものとする。

○エネルギーを高密度で貯蔵する技術の開発

再生可能エネルギー等を効率良く水素等の化学エネルギー源に変換し貯蔵・利用する技術を開発すると共に、電源の多様化にむけた車載用、住宅用、産業用の蓄電技術を開発するものとする。

○エネルギーを効率的に変換・利用する技術の開発

省エネルギー社会を実現するために、ワイドギャップ半導体パワーエレクトロニクス技術、熱エネルギーの利用技術、自動車用エンジンの高効率燃焼技術等を開発するものとする。

○エネルギー資源を有効活用する技術の開発

メタンハイドレート等のエネルギー資源の有効利用にかかわる技術を開発するものとする。

○環境リスクを評価・低減する技術の開発

産業と環境が共生する社会の実現に向けて、ナノ材料等の環境リスクを分析、評価する技術、レアメタル等の資源循環を進める技術並びに、産業保安を確保するための技術を開発するものとする。

【生命工学領域】

○創薬基盤技術の開発

創薬のリードタイムを短縮するために、古典的新薬探索から脱却し、短時間に低コストで成功率の高い創薬プロセスを実現する創薬最適化技術、ゲノム情報解析技術、バイオマーカーによる疾病の定量評価技術などの新しい創薬の基盤となる技術を開発するものとする。

○医療基盤・ヘルスケア技術の開発

豊かで健康なライフスタイル実現のために、再生医療等の基盤となる細胞操作技術と幹細胞の標準化を行うものとする。また、健康状態を簡便に評価できる技術の開発を行うとともに、生体適合性の高い医療材料や医療機器の研究開発を行うものとする。

○生物機能活用による医薬原材料等の物質生産技術の開発

遺伝子組換え技術を用いて微生物や植物の物質生産機能を高度化し、医薬原材料等の有用物質を効率的に生産する技術を開発するものとする。

【情報・人間工学領域】

○ビッグデータから価値を創造する人工知能技術の開発

ビッグデータの分析・試験・評価による知的なサービス設計等を支援するため、脳のモデルに基づく人工知能

技術や人工知能の活用を促進するプラットフォーム技術など、人工知能が効率良く新たな価値を共創する技術を開発するものとする。

○産業や社会システムの高度化に資するサイバーフィジカルシステム技術の開発
　ひと、もの、サービスから得られる情報を融合し、産業や社会システムの高度化に資するサイバーフィジカルシステムを実現する統合クラウド技術や軽量でスケーラブルなセキュリティ技術、そこから得られるデータをサービスの価値に繋げる技術などを開発するものとする。

○快適で安全な社会生活を実現する人間計測評価技術の開発
　人間の生理・認知・運動機能などのヒューマンファクターを明らかにし、安全で快適な社会生活を実現するため、自動車運転状態をはじめとする人間活動の測定評価技術を開発するものとする。また、人間の運動や感覚機能を向上させる訓練技術の研究開発を行うものとする。

○産業と生活に革命的変革を実現するロボット技術の開発
　介護サービス、屋内外の移動支援サービス、製造業など様々な産業においてロボットによるイノベーションの実現をめざし、人間共存型産業用等のロボットや評価基準・評価技術などの関連技術を開発するものとする。また、環境変化に強く自律的な作業を実現するロボット中核基盤技術を開発するものとする。

【材料・化学領域】
○グリーンサステイナブルケミストリーの推進
　再生可能資源等を用いて、高効率かつ低環境負荷で、各種の基礎及び機能性化学品を製造し、高度利用するための基盤技術を確立するものとする。また、空気を新たな資源として利用可能な触媒技術の開発にも取り組むものとする。

○化学プロセスイノベーションの推進
　各種の基礎及び機能性化学品等の製造プロセスの高効率化・省エネルギー化を実現するための化学プロセス技術を開発するものとする。また、高温・高圧等の特異な反応場を積極的に利活用し、精密な制御が可能な新しい化学プロセス技術を開発するものとする。

○ナノカーボンをはじめとするナノ材料の開発とその応用技術の開発
　ナノカーボン高効率合成およびナノカーボン複合材料製造技術等、ナノ材料のナノ構造精密制御技術や複合化技術、及び先端計測技術を開発するものとする。また、材料・デバイス開発促進のために、高度な計測技術、理論・計算シミュレーションを利用した材料開発を行うものとする。

○新たなものづくり技術を牽引する無機機能材料の開発
　無機系新素材の創製とスケールアップ製造技術及び部材化技術を開発し、資源制約の少ない元素だけを使った高耐熱磁石等の、耐環境性および信頼性に優れた各種の産業部材を提供するものとする。

○省エネルギー社会構築に貢献する先進構造材料と部材の開発
　省エネルギー社会構築を目指し、軽量構造材料などの設計やプロセス技術の開発によって、輸送機器の軽量化に資する構造部材、ならびに広い温度領域を想定し、各温度領域に適した熱制御部材を開発するものとする。

【エレクトロニクス・製造領域】
○情報通信システムの高性能化および超低消費電力化技術の開発
　情報データの処理量や通信量の増加に対応するため、省電力で高性能な IT 機器を実現する情報処理・記憶デバイス技術とその集積化技術、あるいはフォトニクス関連技術等を開発するものとする。更なる高性能化に向けたポストスケーリング集積化技術の確立や新しい情報処理技術の創出を目指すものとする。

○もののインターネット化に対応する製造およびセンシング技術の開発
　社会インフラや生産設備の維持管理を効率化・高度化させるために、あるいは安全な社会生活を実現するために、新たなセンシング技術、センサネットワーク技術、収集データ利用技術などを開発するものとする。

○ものづくりにおける産業競争力強化のための設計・製造技術の開発
　産業や社会の多様なニーズに対応した製品を省エネ、省資源、低コストで製造するために、設計マネジメント技術、印刷デバイス技術、ミニマルファブ技術、複合加工技術などを開発するものとする。製品の更なる高付加価値化を目指し、高機能フレキシブル電子材料等の新材料、機能発現形成型技術等を開発するものとする。

○多様な産業用部材に適用可能な表面機能付与技術の開発
　パワーモジュール、燃料電池、構造材料等、種々の産業用部材、基材に対し自在なコーティングを可能とするために、コーティング技術を高度化するものとする。

【地質調査】
○地質調査のナショナルセンターとしての地質情報の整

備

我が国の知的基盤整備計画に基づいて、国土およびその周辺海域の地質図、地球科学基本図のための地質調査を系統的に実施し、地質情報を整備するものとする。

○レジリエントな社会基盤の構築に資する地質の評価

国および地域の防災等の施策策定に役立てるために、地震・火山活動および長期地質変動に関する調査と解明を行い、地質災害リスクの予測精度向上のための技術を開発するものとする。

○地圏の資源と環境に関する評価と技術の開発

国の資源エネルギー施策立案や産業の持続的発展に役立てるために、地下資源のポテンシャル評価および地圏環境の利用と保全のための調査を行い、そのための技術を開発するものとする。

○地質情報の管理と社会利用促進

国土の適切な利用と保全などを目指して、地質情報や地質標本を体系的に管理するとともに、効果的に成果を発信することにより、地質情報の社会利用を促進するものとする。

【計量標準】

○計量標準の整備と利活用促進

知的基盤整備計画に基づき、物理標準と標準物質の整備を行うとともに、計量標準の利活用を促進するため、計量標準トレーサビリティシステムの高度化を進めるものとする。さらに、単位の定義改訂に対応するなどの次世代計量標準の開発を推進するものとする。

○法定計量業務の実施と人材の育成

計量法の適切な執行のため、特定計量器の基準器検査、型式承認試験等の試験検査・承認業務を着実に実施するとともに、計量教習などにより人材育成に取り組むものとする。さらに、新しい技術に基づく計量器の規格策定等にも積極的な貢献を図るものとする。

○計量標準の普及活動

中小企業なども計量標準の利活用ができるよう環境を整備し、情報提供や相談などにより計量標準の普及に取り組むものとする。また、計量標準の管理・供給、国際計量標準と工業標準への貢献及び計量標準供給制度への技術支援を行うものとする。

○計量標準に関連した計測技術の開発

計量標準に関連した計測・分析・解析手法及び計測機器、分析装置の開発、高度化を行うものとする。また、計量に係るデータベースの整備、高度化に取り組むものとする。

（別紙２）国立研究開発法人産業技術総合研究所における評価軸

<table>
<tr><th></th><th>研究領域等</th><th>評価軸</th><th>関連する評価指標、モニタリング指標</th></tr>
<tr><td rowspan="8">橋渡し」機能の強化</td><td>エネルギー・環境領域</td><td rowspan="7">○革新的技術シーズを事業化につなげる橋渡し研究が実施できているか。

（目的基礎研究）
○将来の橋渡しの基となる革新的な技術シーズを生み出す目的基礎研究に取り組んでいるか。

（「橋渡し」研究前期）
○民間企業との受託研究等に結びつく研究開発に取り組んでいるか。

（「橋渡し」研究後期）
○民間企業のコミットメントを最大限高めて研究開発に取り組んでいるか。</td><td rowspan="7">・民間からの資金獲得額（評価指標）
・大企業と中堅・中小企業の研究契約件数の比率（モニタリング指標）
・技術的指導助言等の取組状況（モニタリング指標）
・マーケティングの取組状況（モニタリング指標）
・研究人材の育成等の取組状況（モニタリング指標）
・国際標準化活動の取組状況（モニタリング指標）

（目的基礎研究）
・テーマ設定の適切性（モニタリング指標）
・具体的な研究開発成果（評価指標）
・論文の合計被引用数（評価指標）
・論文数（モニタリング指標）
・大学や他の研究機関との連携状況（モニタリング指標）　等

（「橋渡し」研究前期）
・テーマ設定の適切性（モニタリング指標）
・具体的な研究開発成果（評価指標）
・知的財産創出の質的量的状況（評価指標）
・戦略的な知的財産マネジメントの取組状況（モニタリング指標）　等

（「橋渡し」研究後期）
・民間からの資金獲得額（評価指標）【再掲】
・具体的な研究開発成果（評価指標）　等</td></tr>
<tr><td>生命工学領域</td></tr>
<tr><td>情報・人間工学領域</td></tr>
<tr><td>材料・化学領域</td></tr>
<tr><td>エレクトロニクス・製造領域</td></tr>
<tr><td>地質調査</td></tr>
<tr><td>計量標準</td></tr>
<tr><td>（その他本部機能等）</td><td>○戦略的な知的財産マネジメントに取り組んでいるか。
○公設試等と密接に連携し、地域における「橋渡し」機能の強化に取り組んでいるか。
○世界的な産学官連携拠点の形成及び活用がなされているか。
○優秀かつ多様な研究者の確保が図られているか。
○産総研技術移転ベンチャーへの支援強化が図られているか。</td><td>・戦略的な知的財産マネジメントの取組状況（モニタリング指標）

・公設試等との連携の取組状況（モニタリング指標）

・産学官連携拠点の形成の取組状況（モニタリング指標）

・採用及び処遇等に係る人事制度の整備状況（モニタリング指標）
・民間からの出資額（評価指標）　等</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地質調査、計量標準等の知的基盤の整備</td><td>地質調査</td><td>○国の知的基盤整備計画に基づいて着実に知的基盤の整備に取り組んでいるか。</td><td>・地質図・地球科学図等の整備状況（評価指標）
・地質情報の普及活動の取組状況（モニタリング指標）</td></tr>
<tr><td>計量標準</td><td>○国の知的基盤整備計画に基づいて着実に知的基盤の整備に取り組んでいるか。
○計量法に係る業務を着実に実施しているか。</td><td>・計量標準及び標準物質の整備状況（評価指標）
・計量標準の普及活動の取組状況（モニタリング指標）

・計量法に係る業務の実施状況（評価指標）</td></tr>
</table>

業務横断的な取組	○技術経営力の強化に資する人材の養成に取り組んでいるか。 ※この他の事項については、「「橋渡し」機能の強化」において評価を実施するものとする。	・産総研イノベーションスクール及びリサーチアシスタント制度の活用等による人材育成人数（評価指標）

４．中長期計画、年度計画

【第4期中長期計画】

国立研究開発法人産業技術総合研究所（以下、「産総研」という。）は、平成13年4月の発足以来、基礎的研究の成果を「製品化」に繋ぐ役割を担い、基礎的研究から実用化研究まで一体的かつ連続的に取り組んできた。同時に、研究分野や研究拠点の枠にとらわれることなく全産総研の視点から人材、施設・設備、予算等の研究資源を最適化し、社会的・政策的課題に応じて研究実施体制を見直すなど、イノベーション創出と業務の効率化を進めてきた。結果として、産総研の技術シーズに基づいた社会インパクトのあるいくつかの実用化事例も創出してきているが、数多くの革新的技術シーズを事業化にまでつなげるため、更なる強化を図る必要がある。

現下の産業技術・イノベーションを巡る状況を見ると、これまで我が国企業は世界最高水準の品質の製品を製造・販売することで世界をリードしてきたが、近年、大企業においても基礎研究から応用研究・開発、事業化の全てを自前で対応することは一層難しくなってきている。さらに技術の複雑化、高度化、短サイクル化が加わるなど、産業技術・イノベーションを取り巻く世界的潮流は大きく変化している。他方で、我が国にはまだ事業化に至っていない優れた技術シーズが数多くある。イノベーションは、技術シーズが企業や研究機関など様々な主体の取り組みにより、事業化に「橋渡し」されることで、初めて生み出されるものである。その意味で、革新的な技術シーズを迅速に事業化につなげていくための「橋渡し」機能の強化によるイノベーション・ナショナルシステムの構築が、我が国の産業競争力を決定づける非常に重要な要素となっている。

こうした中、我が国としても「橋渡し」機能の抜本的強化が必要との認識の下、経済産業省の産業構造審議会 産業技術環境分科会 研究開発・評価小委員会の「中間とりまとめ」（平成26年6月）において我が国のイノベーションシステム構築に向けての提言がなされ、「日本再興戦略」改訂2014（平成26年6月24日）及び「科学技術イノベーション総合戦略2014」（平成26年6月24日）においては、産総研及び新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）において「橋渡し」機能強化に先行的に取り組み、これらの先行的な取り組みについて、適切に進捗状況の把握・評価を行い、その結果を受け、「橋渡し」機能を担うべき他の研究開発法人に対し、対象分野や各機関等の業務の特性等を踏まえ展開することとされている。

加えて、「まち・ひと・しごと創生総合戦略」（平成26年12月27日閣議決定）においては、地域イノベーションの推進に向けて、公設試験研究機関（公設試）と産総研の連携による全国レベルでの「橋渡し」機能の強化を行うこと等を通じて中堅・中小企業が先端技術活用による製品や生産方法の革新等を実現する仕組みを構築することとされている。

また、地質情報や計量標準等の知的基盤は、国民生活・社会経済活動を支える重要かつ不可欠な基盤であり、国の公共財として国民生活の安全・安心の確保やイノベーション促進、中堅・中小企業のものづくり基盤等、国民生活や社会経済活動を幅広く支えており、社会資本と同様に国の責務として整備すべきソフトインフラである。

中でも地質情報については、東日本大震災以降レジリエントな防災・減災機能の強化の必要性が高まる中、その重要性が再認識されているところである。また、計量標準については、イノベーション創出の基盤であり、昨今の高度化する利用者ニーズへの対応を図ることが求められている。

さらに、産総研は、「特定国立研究開発法人による研究開発等の促進に関する特別措置法」（平成28年法律第43号）により、平成28年10月1日から特定国立研究開発法人（以下「特定法人」という。）に指定されることとなった。このため、特定法人として、同法の目的である「世界最高水準の研究開発の成果の創出並びにその普及及び活用の促進を図り、もって国民経済の発展及び国民生活の向上に寄与する」ことが期待されており、具体的には、同法に基づき策定された「基本方針」により、以下を基本的な方向とする取り組み等を特定法人として進めることが求められている。

- 国家戦略に基づき世界最高水準の研究成果を創出、普及及び活用の促進、国家的課題の解決を先導
- 我が国全体のイノベーションシステムを強力に牽引する中核機関として、産学官の人材、知、資金等の結集する場の形成を先導
- 制度改革等に先駆的に取り組み、他の国立研究開発法人をはじめとする研究機関等への波及・展開を先導
- 法人の長の明確な責任の下、迅速、柔軟かつ主体的・自律的なマネジメントの確保

こうしたイノベーションを巡る世界的潮流や国家戦略等を踏まえ、産総研の平成27年度から平成31年度までの新たな中長期目標期間においては、以下の通り取り組む。

第一に、産業技術政策の中核的実施機関として、革新的な技術シーズを事業化に繋ぐ「橋渡し」の役割を果たすことを目指す。このため、技術シーズを目的に応じて骨太にする「橋渡し」研究前期及び実用化や社会での活用のための「橋渡し」研究後期に取り組むとともに、「橋渡し」研究の中で必要となった基礎研究及び将来の「橋渡し」の芽を産み出す基礎研究を目的基礎研究として推進する。この「橋渡し」については、これまでの産総研における取り組み方法の変革が求められること、我が国のイノベーションシステムの帰趨にも影響を与えうること、所内でも多くのリソースを投入し取り組むことが不可欠であることから、最重要の経営課題と位置づけて取り組む。また、地域イノベーションの推進に向けて、

公設試等とも連携し、全国レベルでの「橋渡し」を行うものとする。さらに、産総研が長期的に「橋渡し」の役割を果たしていくため、将来の橋渡しの基となる革新的な技術シーズを生み出す目的基礎研究にも取り組む。
第二に、地質調査及び計量標準に関する我が国における責任機関として、今時の多様な利用者ニーズに応えるべく、当該分野における知的基盤の整備と高度化を国の知的基盤整備計画に沿って実施する。また、新規技術の性能・安全性の評価技術や標準化等、民間の技術開発を補完する基盤的な研究開発等を実施する。
第三に、これらのミッションの達成に当たって、新たな人事制度の導入と積極的な活用等を通じて研究人材の拡充と流動化、育成に努めるとともに、技術経営力の強化に資する人材の養成を図る。

Ⅰ．研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する事項

第4期中長期目標期間においては、研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上のため、以下のとおり、「橋渡し」機能の強化及び地質調査、計量標準等の知的基盤の整備を推進するとともに、これらの実現のため業務横断的に研究人材の拡充、流動化、育成及び組織の見直しに取り組む。
特に研究組織に関しては、①融合的研究を促進し、産業界が将来を見据えて産総研に期待する研究ニーズに応えられるよう、また、②産業界が自らの事業との関係で産総研の研究内容を分かり易くし、活用につながるよう、次の7つの領域を設ける。領域の下には研究ユニット（研究部門および研究センター）を配置し、研究開発等の業務は各研究ユニットにおいて実施する。
また、産総研の強み等も踏まえ、同期間に重点的に推進する研究開発等は、別表１に掲げるとおりとするとともに、領域を一定の事業等のまとまりと捉え、評価を実施する。（評価軸や評価指標については本文中項目ごとに記載）

（1）エネルギー・環境領域

エネルギー・環境問題の解決に欠かせない技術を提供することを目指し、新エネルギーの導入を促進する技術、エネルギーを高密度で貯蔵する技術、エネルギーを効率的に変換・利用する技術、エネルギー資源を有効活用する技術、及び環境リスクを評価・低減する技術を開発する。

（2）生命工学領域

健康長寿社会を実現するための技術を創出することを目指し、創薬基盤技術、医療基盤・ヘルスケア技術、及び生物機能活用による医薬原材料等の物質生産技術を開発する。

（3）情報・人間工学領域

産業競争力の強化と豊かで快適な社会の実現に繋がる人間に配慮した情報技術を提供することを目指し、情報技術の研究と人間工学の研究を統合し、ビッグデータから価値を創造する人工知能技術、産業や社会システムの高度化に資するサイバーフィジカルシステム技術、快適で安全な社会生活を実現する人間計測評価技術、産業と生活に革命的変革を実現するロボット技術を開発する。

（4）材料・化学領域

最終製品の競争力の源となる革新的部材・素材を提供することを目指し、材料の研究と化学の研究を統合し、グリーンサステイナブルケミストリーの推進及び化学プロセスイノベーションの推進に取り組むとともに、ナノカーボンをはじめとするナノ材料の開発とその応用技術、新たなものづくり技術を牽引する無機機能材料、及び省エネルギー社会構築に貢献する先進構造材料と部材を開発する。

（5）エレクトロニクス・製造領域

世界をリードする電子・光デバイス技術と革新的な製造技術を創出することを目指し、エレクトロニクスの研究と製造技術の研究を統合し、情報通信システムの高性能化および超低消費電力化技術、もののインターネット化に対応する製造およびセンシング技術、ものづくりにおける産業競争力強化のための設計・製造技術、及び多様な産業用部材に適用可能な表面機能付与技術を開発する。

（6）地質調査総合センター

地質調査のナショナルセンターとしての地質情報の整備、レジリエントな社会基盤の構築に資する地質の評価、地圏の資源と環境に関する評価と技術の開発、及び地質情報の管理と社会利用促進を行う。

（7）計量標準総合センター

計量標準の整備と利活用促進、法定計量業務の実施と人材の育成、計量標準の普及活動、及び計量標準に関連した計測技術の開発を行う。

1. 「橋渡し」機能の強化

「橋渡し」機能については、将来の産業ニーズを踏まえた目的基礎研究を通じて革新的な技術シーズを次々と生みだし、これを磨き上げ、さらに橋渡し先として最適な企業と連携して、コミットメントを得た上で共に研究開発を進めて事業化にまで繋げることが求められるものであり、当該機能は、広範な産業技術の各分野に関して深い専門的知見と基礎研究から製品化に至る幅広いリソース、産業界をはじめとした関係者との広範なネットワ

ーク、さらに大規模な先端設備等を有する我が国を代表する総合的な国立研究開発法人である産総研が、我が国の中核機関となって果たすべき役割である。

産総研は、これまでも、基礎研究段階の技術シーズを民間企業等による事業化が可能な段階にまで発展させる「橋渡し」の役割を、様々な分野で行ってきたところであるが、第4期中長期目標期間中にこの「橋渡し」機能を抜本的に強化することを促すため、同目標期間の終了時（令和2年3月）までに、受託研究収入等に伴う民間資金獲得額を、現行の3倍以上とすることを目標として掲げ、以下の取り組みを行う。なお、当該目標の達成に当たっては、大企業と中堅・中小企業の件数の比率に配慮する。

民間からの資金獲得目標の達成に向けては、年度計画に各領域の目標として設定するとともに、目標達成度を領域への予算配分額に反映させること等を通じて産総研全体として目標を達成するための PDCA サイクルを働かせる。さらに、領域においては、領域長の下で目的基礎研究、「橋渡し」研究前期、「橋渡し」研究後期、及びマーケティングを一体的かつ連続的に行うことで目標達成に向けた最適化を図る。

【目標】

本目標期間の終了時（令和2年3月）までに、民間企業からの資金獲得額として、受託研究収入等を、現行（46億円／年）の3倍（138億円／年）以上とすること、及び、産総研が認定した産総研技術移転ベンチャーに対する民間からの出資額を、現行（3億円／年）の3倍（9億円／年）以上とすることを最も重要な目標とする。

【重要度：高】【優先度：高】

本目標期間における最重要の経営課題である「橋渡し」に係るものであり、また、我が国のイノベーションシステムの帰趨にも影響を与えうるものであるため。

【難易度：高】

マーケティング力の強化、大学や他の研究機関との連携強化、戦略的な知的財産マネジメント等を図ることが必要であり、これまでの産総研における取り組み方法の変革が求められるため。

併せて、一定金額規模以上の橋渡し研究を企業と実施した案件については、正確な事実を把握し、PDCA サイクルの推進を図るため、その後の事業化の状況（件数等）の把握を行う。

(1)「橋渡し」につながる基礎研究（目的基礎研究）

「橋渡し」機能を持続的に発揮するには、革新的な技術シーズを継続的に創出することが重要である。このための目的基礎研究について、将来の産業ニーズや内外の研究動向を的確に踏まえ、産総研が優先的に取り組むべきものとなっているかを十分精査して研究テーマを設定した上で、外部からの技術シーズの取り込みや外部人材の活用等も図りつつ、積極的に取り組む。また、従来から行ってきた研究テーマについては、これまで世界トップレベルの成果を生み出したかという観点から分析・検証して世界トップレベルを担う研究分野に特化する。

これにより、将来の「橋渡し」研究に繋がる革新的な技術シーズを創出するとともに、特定法人の目指す世界トップレベルの研究機関としての機能の強化を図る。

目的基礎研究の評価においては、将来の橋渡しの基となる革新的な技術シーズを生み出しているかを評価軸とし、具体的な研究開発成果及び論文の合計被引用数を評価指標とする。さらに、研究テーマ設定の適切性、論文発表数及び大学や他研究機関との連携状況を評価の際のモニタリング指標として用いる。また、知的財産創出の質的量的状況も考慮する。

(2)「橋渡し」研究前期における研究開発

将来の産業ニーズや技術動向を予測し、企業からの受託研究に結び付くよう研究テーマを設定し、必要な場合には国際連携も行いつつ、国家プロジェクト等の外部資金も活用して研究開発を実施する。

「橋渡し」研究前期の評価においては、民間企業からの受託研究等に将来結びつく研究開発に取り組んでいるかを評価軸とし、具体的な研究開発成果及び知的財産創出の質的量的状況を評価指標とする。さらに、テーマ設定の適切性及び戦略的な知的財産マネジメントの取り組み状況等を評価の際のモニタリング指標として用いる。

(3)「橋渡し」研究後期における研究開発

「橋渡し」研究後期においては、事業化に向けた企業のコミットメントを最大限高める観点から、企業からの受託研究等の資金を獲得した研究開発を基本とする。

産総研全体の目標として前述の通り民間資金獲得額138億円／年以上を掲げる。「橋渡し」研究後期の評価においては、民間企業のコミットメントを最大限に高めて研究開発に取り組んでいるかを評価軸とし、民間資金獲得額及び具体的な研究開発成果を評価指標とする。さらに、戦略的な知的財産マネジメントの取り組み状況を評価の際のモニタリング指標として用いる。

(4) 産総研技術移転ベンチャー支援の強化

先端的な研究成果をスピーディーに社会に出していくため、産総研技術移転ベンチャーの創出・支援を進める。具体的には、研究開発の成果の実用化及びこれによるイノベーションの創出を図るため、研究開発の成果を事業活動において活用しようとする者に対し、出資並びに人的及び技術的援助等の業務を進める。特

に出資に関する業務を実施するにあたっては、①外部有識者の委員会による審議等、②管理者等の設置、③出資先の選定、④出資後の状況把握及び対応、⑤利益相反マネジメント、等の措置を講じる。評価に当たっては産総研技術移転ベンチャーに対する民間からの出資額を評価指標とする。

(5) 技術的ポテンシャルを活かした指導助言等の実施

企業からの技術的な相談に対して、研究開発の実施による対応のみならず、産総研の技術的なポテンシャルを活かした指導助言等の実施についても、適切な対価を得つつ積極的に推進する。具体的には、受託研究等に加えて、産総研が有する技術の強みを活かした指導助言等を実施する制度を拡充し、技術面からのコンサルティングを通じて適切な対価を得つつ民間企業への「橋渡し」を支援する。これにより、研究開発から事業化に至るまで切れ目のない連続的な技術支援に資する「橋渡し」機能の一層の強化を目指す。評価に当たっては、コンサルティングが産総研の「橋渡し」機能の一部として重要な役割が期待されることから、得られた収入は評価指標である民間資金獲得額の一部として取り扱う。

(6) マーケティング力の強化

橋渡し機能の強化に当たっては、①目的基礎研究を行う際に、将来の産業や社会ニーズ、技術動向等を予想して研究テーマを設定する、②「橋渡し」研究前期を行う際に、企業からの受託に繋がるレベルまで行うことを目指して研究内容を設定する、③「橋渡し」研究後期で橋渡し先を決定する際に、法人全体での企業からの資金獲得額の目標達成に留意しつつ、事業化の可能性も含め最も経済的効果の高い相手を見つけ出し事業化に繋げる、④保有する技術について幅広い事業において活用を進める、という4つの異なるフェーズでのマーケティング力を強化する必要がある。

これら4フェーズにおけるマーケティング力を強化するためには、マーケティングの専門部署による取り組みに加え、各研究者による企業との意見交換を通しての取り組み、さらには、研究所や研究ユニットの幹部による潜在的な顧客企業経営幹部との意見交換を通しての取り組みが考えられるが、これらを重層的に組合せ、組織的に、計画的な取り組みを推進する。すなわち、マーケティングの中核たる研究ユニットの研究職員は、上記①～④を念頭に置き、学会活動、各種委員会活動、展示会等あらゆる機会を捉えて技術動向、産業動向、企業ニーズ、社会ニーズ等の情報を収集し、普段から自分自身の研究をどのように進めれば事業化に繋がるかを考えつつ研究活動を行う。さらに、マーケティングを担う専門人材（イノベーションコーディネータ）と連携したチームを構成し、企業との意見交換等を通じて、民間企業の個別ニーズ、世界的な技術動向や地域の産業動向などを踏まえた潜在ニーズ等の把握に取り組む。収集したマーケティング情報は各領域がとりまとめ、領域の研究戦略に反映する。また、領域や地域センターを跨ぐ横断的なマーケティング活動を行う専門部署を設置し、マーケティング情報を領域間で共有する。さらに、マーケティング情報に基づき、領域をまたぐ研究課題に関する研究戦略や連携戦略の方向性に反映する仕組みを構築する。加えて、産総研と民間企業の経営幹部間の意見交換を通じたマーケティングも行い、研究戦略の立案に役立てるとともに、包括的な契約締結等への展開を図る。

なお、イノベーションコーディネータは研究職員のマーケティング活動に協力して、民間企業のニーズと産総研のポテンシャルのマッチングによる共同プロジェクトの企画、調整を行い、民間資金による研究開発事業の大型化を担う者として位置づける。マッチングの成功率を上げるため、研究ユニットや領域といった研究推進組織内へのイノベーションコーディネータの配置を進めるとともに、それぞれが担当する民間企業を定めて相手からの信頼を高める。イノベーションコーディネータに要求される資質として、民間企業、外部研究機関等の多様なステークホルダーに対応できる経験や、人的ネットワークなどを有することが求められることから、内部人材の育成に加え、外部人材を積極的に登用して、その専門性に適した人材の強化を図る。

(7) 大学や他の研究機関との連携強化

産総研が自ら生み出した技術シーズのみならず、大学や他の研究機関（大学等）の基礎研究から生まれた優れた技術シーズを汲み上げ、その「橋渡し」を進める。これまで大学や他の研究機関との共同研究や兼業等の制度を用いて連携に取り組んできたが、さらに平成26年度に導入したクロスアポイントメント制度等も積極的に活用し、基礎研究、応用研究・開発、実証、事業化といった各段階において他の機関に所属する優秀な人材を取り込んで最大限に活用する。これにより、組織間の連携推進を実効的に進めるとともに、多様な連携の方策から最適な仕組みを選びつつ推進する。これに加えて大学等との連携強化を図るため、大学等の研究室単位での産総研への受け入れ、産総研の研究室の大学内もしくは隣接地域等へ設置する「オープンイノベーションアリーナ（OIA）」を平成28年度からの5年間で10拠点形成することを目指し、本目標期間中に積極的に形成に取り組む。

クロスアポイントメント制度の活用については、「橋渡し」機能の強化を図る観点に加え、高度研究人材の流動性を高める観点から重要であることを踏まえ、積極的な推進を図る。

(8) 戦略的な知的財産マネジメント

「橋渡し」機能の強化に当たっては、研究開発によって得られた知的財産が死蔵されることがなく幅広く活用され、新製品や新市場の創出に繋がっていくことが重要であり、戦略的な知的財産マネジメントが鍵を握っている。

このため、まず優れた研究成果について、特許化するか営業秘密とするかも含め、戦略的に取り扱うこととし、いたずらに申請件数に拘ることなく、質と数の双方に留意して、「強く広い」知財を取得する。

また、積極的かつ幅広い活用を促進する観点から、受託研究の成果も含め、原則として研究を実施した産総研が知的財産権を所有し、委託元企業に対しては当該企業の事業化分野における独占的実施権を付与することを基本とする。具体的には、民間企業等のニーズを踏まえて民間企業が活用したい革新的技術や産業技術基盤に資する技術を創出するために、マーケティングにより把握した産業動向や技術動向に加えて特許動向などの知的財産情報を活用し、オープン＆クローズ戦略に基づいた研究の実施と研究成果の戦略的な権利化を進める。なお、企業からの受託研究の成果ではない共通基盤的な技術については非独占的な知的財産権の実施許諾や国際標準への組み込みによる成果普及を目指す等、知的財産の戦略的活用を図る。

さらに、これらの取り組みのため、知的財産や標準化の知見と研究開発に関する知見の双方を有するパテントオフィサーを、領域およびイノベーション推進本部に配置し、知的財産活用化に向けた体制の強化を図る。パテントオフィサーは、知的財産情報の分析支援や、それに基づく領域の知的財産戦略の策定に取り組む。また、パテントオフィサーを中心とした会議体を設置し、知的財産の創出、活用、並びに技術移転を連続的・一体的にマネジメントすることにより、民間企業への「橋渡し」の最大化を目指す。

(9) 地域イノベーションの推進等

① 地域イノベーションの推進

産総研のつくばセンター及び全国8カ所の地域センターにおいて、公設試等と密接に連携し、地域における「橋渡し」を推進する。特に、各都道府県に所在する公設試に産総研の併任職員を配置することなどにより、公設試と産総研の連携を強化し、橋渡しを全国レベルで行う体制の整備を行う。具体的には、産総研職員による公設試への出向、公設試職員へのイノベーションコーディネータの委嘱等の人事交流を活かした技術協力を推進し、所在地域にこだわることなく関係する技術シーズを有した研究ユニットと連携して、地域中堅・中小企業への「橋渡し」等を行う。加えて、公設試の協力の下、産総研の技術ポテンシャルとネットワークを活かした研修等を実施し、地域を活性化するために必要な人材の育成に取り組む。

さらに、第4期中長期目標期間の早期の段階で、地域センターごとに「橋渡し」機能の進捗状況の把握・評価を行った上で、橋渡し機能が発揮できない地域センターについては、他地域からの人材の異動と併せて地域の優れた技術シーズや人材を他機関から補強することにより研究内容の強化を図る。その上で、将来的に効果の発揮が期待されない研究部門等を縮小若しくは廃止する。

② 福島再生可能エネルギー研究所の機能強化

平成26年4月に開所した福島再生可能エネルギー研究所については、これまで国や福島県の震災復興の基本方針に基づいて整備が行われてきたところ、エネルギー産業・技術の拠点として福島の発展に貢献するため、再生可能エネルギー分野における世界最先端で、世界に開かれた研究拠点を目指し、引き続き、当該分野に関する研究開発に注力する。また、地元企業が有する技術シーズ評価を通じた技術支援及び地元大学等との連携による産業人材育成に取り組むことにより、地元企業等への「橋渡し」を着実に実施するとともに、全国レベルでの「橋渡し」を推進する。さらに、発電効率の極めて高い太陽電池や世界第3位の地熱ポテンシャル国であることを活かした大規模地熱発電、再生可能エネルギーの変動を大幅緩和するエネルギー貯蔵システム等の再生可能エネルギーに関する世界最先端の研究開発・実証拠点を目指し強化を図る。強化に当たっては、東日本大震災復興関連施策の動向等を踏まえつつ、それまでの取り組みの成果を評価した上で、平成27年度中にその具体的な強化内容を明らかとし、残りの中長期目標期間において取り組む。

(10) 世界的な産学官連携拠点の形成

世界的な競争が激しく、大規模な投資が不可欠となる最先端の設備環境下での研究が重要な戦略分野については、国内の産学官の知を糾合し、事業化への「橋渡し」機能を有する世界的な産学官連携拠点の形成を、産総研を中核として進め、国全体として効果的かつ効率的な研究開発を推進する。

特に、オープンイノベーションに繋がる研究開発の推進拠点である TIA については、融合領域における取り組み、産業界への橋渡し機能の強化等により、一層の強化を図る。具体的には、①TIA でこれまでに作った技術シーズの「橋渡し」、②新たな次世代技術シーズの創生、③オープンイノベーション推進のためのプラットフォーム機能の強化に取り組む。このため、他の TIA 中核機関（物質・材料研究機構、筑波大学、高エネルギー加速器研究機構）や大学等と連携して、材料研究からシステム開発に至る総合的なナノテクノロジー研究開発プラットフォームを整備して、これを

外部ユーザーにワンストップで提供し、拠点の利便性を向上させる。また、拠点運営機能にマーケティング機能を付加し、拠点を活用する産学官連携プロジェクトや事業化開発を企画提案することにより、研究分野間・異業種間の融合を促進してイノベーションシステムを駆動させる。さらに、上記のプラットフォームを活用する人材育成の仕組みを強化し、これを国内外に提供して国際的な人材流動の拠点を目指す。

(11)「橋渡し」機能強化を念頭に置いた領域・研究者の評価基準の導入

「橋渡し」研究では事業化に向けた企業のコミットメント獲得が重要であることから、「橋渡し」研究を担う領域の評価を産総研内で行う場合には、産業界からの資金獲得の増加目標の達成状況を最重視して評価し、資金獲得金額や受託件数によって、研究資金の配分を厚くするなどのインセンティブを付ける。但し、公的研究機関としてのバランスや長期的な研究開発の実施を確保する観点から、インセンティブが付与される産業界からの資金獲得金額や受託件数に一定の限度を設ける。また、具体的な評価方法を定めるにあたっては、一般に一社当たりの資金獲得金額は小さい一方、事業化に関しては大企業以上に積極的である中堅・中小企業からの受託研究等の取り扱いや、研究分野毎の特性に対する考慮などを勘案した評価方法とする。

他方、領域内の各研究者の評価については、目的基礎研究や「橋渡し」研究前期で革新的な技術シーズの創出やその磨き上げに取り組む研究者と、「橋渡し」研究後期で個別企業との緊密な関係の下で研究開発に従事する研究者がおり、研究段階によっては論文や特許が出せない場合もあること等を踏まえる必要がある。このため、目的基礎研究は優れた論文や強い知財の創出（質及び量）、「橋渡し」研究前期は強い知財の創出（質及び量）等、「橋渡し」研究後期は産業界からの資金獲得を基本として評価を行うなど、各研究者が研究開発に必要な多様な業務に意欲的に取り組めるよう、研究職員の個人評価においては各研究者の携わる研究段階・研究特性を踏まえて適切な評価軸を設定して行う。こうした評価の結果に対しては研究職員の人事や業績手当への反映等の適正なインセンティブ付与を行い、結果として、研究職員が互いに連携し、領域全体として効果的な「橋渡し」が継続的に実施されるよう努める。さらに、個人の業績に加えて、研究ユニット、研究グループ等に対する支援業務、他の研究職員への協力等の貢献、マーケティングに関わる貢献も重視する。こうして領域全体として効果的な「橋渡し」が継続的に実施されるように取り組む。

(12) 追加的に措置された交付金

平成27年度補正予算（第1号）により追加的に措置された交付金については、「一億総活躍社会の実現に向けて緊急に実施すべき対策」の生産性改革の実現及び「総合的な TPP 関連政策大綱」のイノベーション等による生産性向上促進のために措置されたことを認識し、IoT 等先端技術の研究開発環境整備事業のために活用する。

平成28年度補正予算（第2号）により追加的に措置された交付金については、「未来への投資を実現する経済対策」の21世紀型のインフラ整備のために措置されたことを認識し、人工知能に関するグローバル研究拠点整備事業のために活用する。

2. 地質調査、計量標準等の知的基盤の整備

我が国の経済活動の知的基盤である地質調査や計量標準等は、資源確保に資する探査・情報提供や産業立地に際しての地質情報の提供、より正確な計測基盤を産業活動に提供する等の重要な役割を担っており、我が国における当該分野の責任機関として、これらの整備と高度化を通じて我が国の産業基盤を引き続き強化する。その際、他の研究機関等との連携も積極的に図るとともに、国の知的基盤整備計画に基づいて知的基盤の整備を進め、その取り組み状況等を評価する。こうした業務への貢献を産総研内で評価する場合には、「橋渡し」とは異なる評価をしていくことが必要かつ重要であり、各ミッションに鑑み、最適な評価基準を適用する。知的基盤整備の評価においては、国の知的基盤整備計画に基づいて着実に知的基盤の整備に取り組んでいるか、及び計量法に関わる業務を着実に実施しているかを評価軸とし、地質図・地球科学図等の整備状況、計量標準及び標準物質の整備状況、及び計量法に係る業務の実施状況を指標とする。さらに、地質情報の普及活動の取り組み状況、計量標準の普及活動の取り組み状況を評価の際のモニタリング指標として用いる。さらに、国が主導して平成26年度から毎年定期的に行うことになった知的基盤整備計画の見直しとも連動し、PDCA サイクルを働かせる。

【目標】

国の知的基盤整備計画に基づき知的基盤の整備を進める。

【重要度：高】【優先度：高】【難易度：中】

地質情報や計量標準等の知的基盤は、国民生活・社会経済活動を支える重要かつ不可欠な基盤であり、産総研は我が国における責任機関として知的基盤整備計画に基づく着実な取り組みが求められているため。

3. 業務横断的な取り組み

(1) 研究人材の拡充、流動化、育成

上記１．及び２．に掲げる事項を実現するとともに、技術経営力の強化に資する人材の養成を図るため、以下の取り組みにより、研究人材の拡充と流動化、育成

に努める。

第一に、橋渡し研究の実施はもとより、目的基礎研究の強化の観点からも、優秀かつ多様な若手研究者の確保・活用は極めて重要であり、クロスアポイント制度や大学院生等を研究者として雇用するリサーチアシスタント制度の積極的かつ効果的な活用を図る。また、現在、新規研究者採用においては、原則として任期付研究員として採用し、一定の研究経験の後に、いわゆるテニュア審査を経て定年制研究員とするとの運用がなされているが、採用制度の検討・見直しを行い、優秀かつ多様な若手研究者の一層の確保・活用に向けた仕組みの構築を進める。例えば産総研においてリサーチアシスタントやポスドクを経験して既に高い評価を得ている者、極めて優れた研究成果を既に有している者、及び極めて高い研究能力を有すると判断できる者については、テニュア化までの任期を短縮する、もしくは直ちにテニュア職員として採用するなど、優秀な若手研究者の確保・活用の観点から柔軟性を高めた採用制度を検討し、平成27年秋の新入職員採用試験から導入する。

また、研究者の育成においては、E ラーニングを含む研修等により、研究者倫理、コンプライアンス、安全管理などの基礎知識や、職責により求められるマネジメントや人材育成の能力の取得、連携マネジメント等の多様なキャリアパスの選択を支援する。

さらに、産総研における研究活動の活性化に資するだけでなく、民間企業等への人材供給を目指し、実践的な博士人材等の育成に積極的に取り組む。具体的には、産総研イノベーションスクールの実施やリサーチアシスタント制度の積極活用等を通して、産業界が関与するプロジェクト等の実践的な研究開発現場を経験させるとともに、事業化に係る人材育成プログラムなどを活用することによって、イノベーションマインドを有する実践的で高度な博士研究人材等の育成を進める。産総研イノベーションスクールにおいては、広い視野とコミュニケーション能力を身につけるための講義と演習、産総研での研究実践研修、民間企業インターンシップ等の人材育成を実施し、民間企業等にイノベーティブな若手博士研究者等を輩出する。

第二に、特に、「橋渡し」機能の強化に向けたマーケティング機能強化に当たっては、内部人材の育成に加え、企業等外部人材を積極的に登用する。

第三に、「橋渡し」研究能力やマーケティング能力を有する職員の重要性が増大する中、こうした職員の将来のキャリアパス構築も重要であり、優れた「橋渡し」研究能力やマーケティング能力を有する職員については、60歳を超えても大学教員になる場合と比べ遜色なく、その能力と役割を正当に評価した上で処遇を確保する人事制度（報酬・給与制度を含む）等の環境整備を進める。

第四に、ワーク・ライフ・バランスを推進し、男女がともに育児や家事負担と研究を両立するための具体的な方策、女性の登用目標や必要に応じた託児施設等の整備、在宅勤務制度の試行的導入等を含む具体的なプログラムの策定等を行い、女性のロールモデル確立と活用を増大させるための環境整備・改善に継続的に取り組む。

(2) 組織の見直し

上記に掲げる事項を実現するため、本部組織と各領域等との役割・責任関係のあり方も含め、現在の組織・制度をゼロベースで見直し、目的基礎研究から実用化までの「橋渡し」を円滑かつ切れ目無く実施する。具体的には、研究組織をⅠ．の冒頭に示した7領域に再編したうえで各領域を統括する領域長には「1.『橋渡し』機能の強化」を踏まえた目標を課すとともに、人事、予算、研究テーマの設定等に関わる責任と権限を与えることで領域長が主導する研究実施体制とする。領域内には領域長の指揮の下で研究方針、民間企業連携など運営全般に係る戦略を策定する組織を設ける。戦略策定に必要なマーケティング情報を効果的かつ効率的に収集・活用するため、この組織内にイノベーションコーディネータを配置し、研究ユニットの研究職員と協力して当該領域が関係する国内外の技術動向、産業界の動向、民間企業ニーズ等の把握を行う。領域の下に研究開発を実施する研究ユニットとして研究部門及び研究センターを配置する。このうち研究センターは「橋渡し」研究後期推進の主軸となり得る研究ユニットとして位置づけを明確にし、研究センター長を中核として強力なリーダシップと的確なマネジメントの下で研究ユニットや領域を超えて必要な人材を結集し、チームとして「橋渡し」研究に取り組める制度を整備する。また、研究センターにおいては、「橋渡し」研究に加え、将来の「橋渡し」につながるポテンシャルを有するものについては、目的基礎研究も実施する。

また、産学官連携や知財管理等に係るイノベーション推進本部等の本部組織についても、領域との適切な分担をし、産総研全体として「橋渡し」機能の強化に適した体制に見直す。「橋渡し」の一環で実施する産学官連携等については、産業界のニーズ把握と大学等の有する技術シーズの分析を行い、それらのマッチングにより課題解決方策の検討と研究推進組織に対して、研究計画の設計まで関与できる専門人材を強化するため、内部人材を育成するとともに、外部人材を積極的に登用する。

さらに、機動的に融合領域の研究開発を推進するための予算を本部組織が領域に一定程度配分できるようにするとともに、研究立案を行うために必要に応じて本部組織にタスクフォースを設置できるようにする。

（3）特定法人として特に体制整備等を進めるべき事項

①理事長のマネジメントの裁量の確保・尊重

理事長が国内外の諸情勢を踏まえて産総研全体の見地から迅速かつ柔軟に運営・管理することが可能な体制を確保する。

②世界最高水準の研究開発等を実施するための体制の強化

・国際的に卓越した能力を有する人材を確保・育成するための体制

特に世界的な競争の激しい研究領域を中心として、世界最高水準で挑戦的な研究開発を実施するため、若手、女性、外国人研究者を含む国内外の多様なトップ・新進気鋭の研究者や優れた技術を集結させる体制を整備する。

・研究者が研究開発等の実施に注力するための体制

研究者の研究上の定型作業、施設・整備の維持管理、事務作業に係る負担を軽減するため、これらの作業の効率化や改善を一層進めるとともに、研究者が研究に専念できる環境を確保するための仕組みや体制を整える。

・国内外機関との産学官連携・協力の体制や企画力の強化

世界最高水準の研究開発成果の創出、成果の「橋渡し」の実現に向け、大学、産業界及び海外の研究開発機関等との連携・協力を推進する。また、内部人材の育成に加え、企業等外部人材を積極的に登用するなど、外部との連携や技術マーケティング等にも総合的に取り組むための企画・立案機能の強化等を図る。

・国際標準化活動を積極的に推進するための体制

技術的知見が活用できるテーマであり、かつ、戦略的に重要な研究開発テーマや産業横断的なテーマについて、標準化を通して産業競争力を強化する「橋渡し」役を担うべく、民間企業等と連携して国際標準化活動を推進するための体制を整備する。

③適正な研究開発等の実施を確保するための体制の充実

国民の負託を受けて信頼ある研究開発を実施していくために、国の指針等を踏まえ、適切な法令遵守・リスク管理体制を適切に構築し、その実施状況について適切な方法により社会に発信する。

Ⅱ．業務運営の改善及び効率化に関する事項

1. 研究施設の効果的な整備と効率的な運営

我が国のオープンイノベーションを推進する観点、さらには「橋渡し」機能の強化を図る観点から、産学官が一体となって研究開発を行うための施設や仕組み等を戦略的に整備・構築するとともに、それら施設等の最大限の活用を推進する。

2. PDCAサイクルの徹底

各事業については厳格な評価を行い、不断の業務改善を行う。評価に当たっては、外部の専門家・有識者を活用するなど適切な体制を構築する。また、評価結果をその後の事業改善にフィードバックするなど、PDCA サイクルを徹底する。

3. 適切な調達の実施

調達案件については、一般競争入札等（競争入札及び企画競争・公募をいい、競争性のない随意契約は含まない。）について、真に競争性が確保されているか、主務大臣や契約監視委員会によるチェックの下、契約の適正化を推進する。「独立行政法人改革等に関する基本的な方針」（平成25年12月24日閣議決定）を踏まえ、一般競争入札を原則としつつも、研究開発型の法人としての特性を踏まえ、契約の相手方が特定される場合など、随意契約できる事由を会計規程等において明確化し、「調達等合理化計画」に基づき公正性・透明性を確保しつつ合理的な調達を実施する。

第3期から継続して契約審査体制のより一層の厳格化を図るため、産総研外から採用する技術の専門家を契約審査に関与させ、調達請求者が要求する仕様内容・調達手段についての技術的妥当性を引き続き検討するとともに、契約審査の対象範囲の拡大に向けた取り組みを行う。

4. 業務の電子化に関する事項

電子化の促進等により事務手続きの簡素化・迅速化を図るとともに、利便性の向上に努める。また、幅広い ICT 需要に対応できる産総研内情報ネットワークの充実を図る。情報システム、重要情報への不正アクセスに対する十分な強度を確保するとともに、震災等の災害時への対策を確実に行うことにより、業務の安全性、信頼性を確保する。

5. 業務の効率化

運営費交付金を充当して行う事業は、新規に追加されるもの、拡充分等は除外した上で、一般管理費（人件費を除く。）及び業務費（人件費を除く。）の合計については前年度比1.36 %以上の効率化を図るものとする。ただし、平成27年度及び28年度においては、平成27年4月作成における業務の効率化「一般管理費は毎年度3 %以上を削減し、業務経費は毎年度1 %以上を削減するものとする。」に基づく。

なお、人件費の効率化については、政府の方針に従い、必要な措置を講じるものとする。給与水準については、ラスパイレス指数、役員報酬、給与規程、俸給表及び総人件費を公表するとともに、国民に対する説明責任を果たすこととする。

Ⅲ．財務内容の改善に関する事項

運営費交付金を充当して行う事業については、本中長期目標で定めた事項に配慮した中長期計画の予算を作成

し、効率的に運営するものとし、各年度期末における運営費交付金債務に関し、その発生要因等を厳格に分析し、翌年度の事業計画に反映させる。

目標と評価の単位である事業等のまとまりごとにセグメント区分を見直し、財務諸表にセグメント情報として開示する。また、事業等のまとまりごとに予算計画及び執行実績を明らかにし、著しい乖離がある場合にはその理由を決算書にて説明する。

保有する資産については有効活用を推進するとともに、所定の手続きにより不用と判断したものについては、適時適切に減損等の会計処理を行い財務諸表に反映させる。さらに、適正な調達・資産管理を確保するための取り組みを推進することとし、「平成25年度決算検査報告」（平成26年11月7日）会計検査院）の指摘を踏まえ、関連規程の見直し、研究用備品等の管理の適正化を図るために整備した制度・体制について、フォローアップを実施するとともに、必要に応じて見直しを行う。

「独立行政法人改革等に関する基本的な方針」（平成25年12月24日閣議決定）等既往の閣議決定等に示された政府方針に基づく取り組みについて、着実に実施する。特に、「独立行政法人改革等に関する基本的な方針」において、「法人の増収意欲を増加させるため、自己収入の増加が見込まれる場合には、運営費交付金の要求時に、自己収入の増加見込額を充てて行う新規業務の経費を見込んで要求できるものとし、これにより、当該経費に充てる額を運営費交付金の要求額の算定に当たり減額しないこととする。」とされていることを踏まえ、経済産業省から指示された第4期中長期目標の考え方に従って、民間企業等からの外部資金の獲得を積極的に行う。

1.　予算（人件費の見積もりを含む）【別表２】

（参考）

［運営費交付金の算定ルール］

毎年度の運営費交付金（G（y））については、以下の数式により決定する。

G（y）（運営費交付金）

＝｛(A（y-1）－δ（y－1））×α×β＋B（y-1）×ε｝×γ＋δ（y）－C

・G（y）は当該年度における運営費交付金額。

・A（y-1）は直前の年度における運営費交付金対象事業に係る経費（一般管理費相当分及び業務経費相当分）※のうち人件費相当分以外の分。

・B（y-1）は直前の年度における運営費交付金対象事業に係る経費（一般管理費相当分及び業務経費相当分）※のうち人件費相当分。

・C は、当該年度における自己収入（受取利息等）見込額。

※運営費交付金対象事業に係る経費とは、運営費交付金及び自己収入（受取利息等）によりまかなわれる事業である。

・α、β、γ、εについては、以下の諸点を勘案した上で、各年度の予算編成過程において、当該年度における具体的な係数値を決定する。

α（効率化係数）：毎年度、前年度比1.36 %以上の効率化を達成する。

β（消費者物価指数）：前年度における実績値を使用する。

γ（政策係数）：法人の研究進捗状況や財務状況、新たな政策ニーズや技術シーズへの対応の必要性、経済産業大臣による評価等を総合的に勘案し、具体的な伸び率を決定する。

・δ（y）については、新規施設の竣工に伴う移転、法令改正に伴い必要となる措置、事故の発生等の事由により、特定の年度に一時的に発生する資金需要について必要に応じ計上する。δ（y-1）は、直前の年度におけるδ（y）。

・ε（人件費調整係数）

2.　収支計画【別表３】

3.　資金計画【別表４】

Ⅳ．短期借入金の限度額

（第4期：15,716,781,000円）

想定される理由：年度当初における国からの運営費交付金の受け入れが最大3ヶ月遅延した場合における産総研職員への人件費の遅配及び産総研の事業費支払い遅延を回避する。

Ⅴ．不要財産となることが見込まれる財産の処分に関する計画

関西センター尼崎支所の土地（兵庫県尼崎市、16,936.45 m²）及び建物について、国庫納付に向け土壌汚染調査など所要の手続きを行う。

Ⅵ．剰余金の使途

剰余金が発生した時の使途は以下の通りとする。

・重点的に実施すべき研究開発に係る経費
・知的財産管理、技術移転に係る経費
・職員の資質の向上に係る経費
・広報に係る経費
・事務手続きの一層の簡素化、迅速化を図るための電子化の推進に係る経費
・用地の取得に係る経費
・施設の新営、増改築及び改修、廃止に係る経費
・任期付職員の新規雇用に係る経費　等

Ⅶ．その他業務運営に関する重要事項

上記のほか、産総研の運営を一層効果的かつ効率的に

するとともに、適切な運営の確保に向けた見直しとして、以下等の取り組みを行う。

1. 広報業務の強化

産総研の研究成果の効率的な「橋渡し」を行うためにも、産総研の主要なパートナーである産業界に対して、活動内容や研究成果等の「見える化」を的確に図ることが重要であり、広報業務の強化に向けた取り組みを行う。また、「橋渡し」のための技術シーズの発掘や産学官の連携強化等の観点からも、大企業、中小企業、大学・研究機関、一般国民等の様々なセクターに対して産総研の一層の「見える化」につながる取り組みを強化する。

2. 業務運営全般の適正性確保及びコンプライアンスの推進

産総研が、その力を十分発揮し、ミッションを遂行するに当たっては、調達・資産管理、研究情報管理、労務管理、安全管理などを含む業務全般や公正な研究の実施について、その適正性が常に確保されることも必要かつ重要である。このため、研究者中心の組織において業務が適正に執行されるよう、業務執行ルールの不断の見直しに加え、当該ルールの周知徹底、事務職員による研究者への支援・チェックの充実、包括的な内部監査等を効率的・効果的に実施する。

また、コンプライアンスは、産総研の社会的な信頼性の維持・向上、研究開発業務等の円滑な実施の観点から継続的に確保されていくことが不可欠であり、昨今その重要性が急速に高まっている。こうした背景やこれまでの反省点等も踏まえ、コンプライアンス本部長たる理事長の指揮の下、予算執行及び研究不正防止を含む産総研における業務全般の一層の適正性確保に向け、厳正かつ着実にコンプライアンス業務を推進する。

さらに、「橋渡し」機能を抜本的に強化していくに当たっても、適切な理由もなく特定企業に過度に傾注・依存することは避ける必要がある。このため、国内で事業化する可能性が最も高い企業をパートナーとして判断できるような適切なプロセスを内部に構築する。

加えて、コンプライアンス遵守に向けた体制整備等、ガバナンスの強化を図る。具体的には次の措置を講ずるとともに、必要に応じて不断の見直しを行う。

業務執行については、調達・資産管理、委託研究、共同研究、旅費に係るルールを平成26年度に厳格化したところ、毎年度、そのルールを全職員に対し周知徹底する。また、研究ユニットにおける事務手続に対応する支援事務職員を配置する等のサポート体制を維持するとともに、毎年度、その執行状況をチェックする。

同時に、内部監査においても、テーマごとの監査に加え、研究ユニットごとの包括的監査を実施する。

また、研究不正の防止のための研修を毎年度実施するとともに、研究記録の作成、その定期的な確認及びその保存を確実に行う。

3. 情報セキュリティ対策等の徹底による研究情報の保護

これまでと同様に電子化による業務効率化を推進するが、「サイバーセキュリティ戦略について」（平成27年9月4日閣議決定）を踏まえ、研究情報等の重要情報を保護する観点から、「政府機関の情報セキュリティ対策のための統一基準」に準拠した情報セキュリティ関連規程類の改訂等を行うとともに、情報セキュリティ委員会に外部の専門家を加えるほか、外部専門家に依頼してチェックを行うなど、情報セキュリティ対策を一層強化する。さらに、これに関わる研修やセルフチェックを通じて情報セキュリティの確保のための対策を職員に徹底する。また、営業秘密の特定及び管理を徹底する。

第4期の早期に情報セキュリティ規程等に基づき情報セキュリティ対策を十分に施した信頼性と堅牢性の高い情報システム基盤を構築し、維持・向上を図る。

4. 内部統制に係る体制の整備

内部統制については、法人の長によるマネジメントを強化するための有効な手段の一つであることから、「独立行政法人の業務の適正を確保するための体制等の整備」（平成26年11月28日付け総務省行政管理局長通知）等に通知した事項を参考にしつつ、内部統制に係る体制の整備を進める。

5. 情報公開の推進等

適正な業務運営及び国民からの信頼を確保するため、適切かつ積極的に情報の公開を行うとともに、個人情報の適切な保護を図る取り組みを推進する。具体的には、「独立行政法人等の保有する情報の公開に関する法律」（平成13年12月5日法律第140号）及び「個人情報の保護に関する法律」（平成15年5月30日法律第57号）に基づき、適切に対応するとともに、職員への周知徹底を行う。

6. 施設及び設備に関する計画

下表に基づき、施設及び設備の効率的かつ効果的な維持・整備を行う。また、老朽化によって不要となった施設等について、閉鎖・解体を計画的に進める。

エネルギー効率の高い機器を積極的に導入するとともに、安全にも配慮して整備を進める。

施設・設備の内容	予定額	財源
・外壁・屋根改修 ・エレベーター改修 ・電力関連設備改修 ・給排水関連設備改修 ・空調関連設備改修 ・研究廃水処理施設改修	総額 41,001百万円	施設整備費補助金

・その他の鉱工業の科学技術に関する研究及び開発、地質の調査、計量の標準、技術の指導、成果の普及等の推進に必要な施設・設備		

（注）中長期目標期間を越える債務負担については、当該債務負担行為の必要性及び資金計画への影響を勘案し、合理的と判断されるものについて行う。

7.　人事に関する計画

（参考１）

期初の常勤役職員数　　3,006人

期末の常勤役職員数の見積もり：期初と同程度の範囲を基本としながら、受託業務の規模や専門人材等の必要性等に応じて増員する可能性がある。

（参考２）

第4期中長期目標期間中の人件費総額

中長期目標期間中の常勤役職員の人件費総額見込み：133,095百万円

（受託業務の獲得状況に応じて増加する可能性がある。）ただし、上記の額は、役員報酬並びに職員基本給、職員諸手当、超過勤務手当、休職者給与及び国際機関派遣職員給与に相当する範囲の費用である。

8.　積立金の処分に関する事項

なし

《別表１》　第4期中長期目標期間において重点的に推進する研究開発等

1.　エネルギー・環境領域

1－（1）新エネルギーの導入を促進する技術の開発

太陽光についてはコスト低減と信頼性向上を実現するとともに、複合化や新概念に基づく革新太陽電池の創出を図る。また、再生可能エネルギー大量導入のためのエネルギーネットワーク技術、さらには大規模地熱利用技術等にも取り組む。今後のマーケティングにより変更される可能性はあるが、現時点では次の研究開発が見込まれる。

・国内産業振興に向けて、Si、CIGS 等の太陽光発電システムにおける発電コスト低減と信頼性向上を達成する技術を開発する。また、スマートスタック等の先進多接合技術や新概念による発電効率の極めて高い太陽電池を創出し、国際競争力の向上に資する。
・再生可能エネルギーの変動を大規模で緩和するための大型パワーコンディショナーの制御技術やエネルギーネットワーク技術を開発する。また、深部超臨界水利用ギガワット級地熱発電等の地熱・地中熱資源の利用技術開発を行う。

1－（2）エネルギーを高密度で貯蔵する技術の開発

再生可能エネルギー等を効率良く水素等の化学エネルギー源に変換し貯蔵・利用する技術を開発すると共に、電源の多様化にむけた車載用、住宅用、産業用の蓄電技術を開発する。今後のマーケティングにより変更される可能性はあるが、現時点では次の研究開発が見込まれる。

・再生可能エネルギー等の長時間貯蔵や海外の未利用エネルギーの輸送に資するエネルギー貯蔵・輸送技術として、メチルシクロヘキサン（MCH）、アンモニア、ギ酸等の水素・エネルギーキャリア高効率利用技術を開発する。また、化学エネルギーの有効利用のための高効率燃料電池や液体燃料利用によるダイレクト燃料電池技術を開発する。
・次世代リチウムイオン電池のためのレアメタルフリーの高性能材材料を開発すると共に、リチウムイオン電池を越える硫化物電池や全固体型電池等の新概念蓄電技術を開発し、国際競争力の向上に資する。

1－（3）エネルギーを効率的に変換・利用する技術の開発

省エネルギー社会を実現するために、ワイドギャップ半導体パワーエレクトロニクス技術、熱エネルギーの有効利用技術、自動車用エンジンの高効率燃焼技術、高温超電導コイル化技術等を開発する。今後のマーケティングにより変更される可能性はあるが、現時点では次の研究開発が見込まれる。

・先進的なパワーエレクトロニクス技術確立に向けて、SiC のウェハ高機能化技術、デバイス技術／モジュール化技術とその量産化技術等を開発する。また、パワーエレクトロニクス産業の幅を広げる GaN、ダイヤモンドなどポスト SiC 半導体の材料基盤及びパワーデバイス化技術等を開発する。
・未利用熱を有効活用する高効率熱電変換等の排熱利用技術、蓄熱、断熱、ヒートポンプ等を活用した熱マネジメント技術を開発する。また、自動車産業に資するクリーンディーゼル車向け高効率エンジン燃焼のための基盤技術を開発する。省エネルギー電力機器を実現する、高温超電導コイルを開発する。

1－（4）エネルギー資源を有効活用する技術の開発

メタンハイドレート等のエネルギー資源の有効利用にかかわる技術を開発する。今後のマーケティングにより変更される可能性はあるが、現時点では次の研究開発が見込まれる。

・未利用エネルギー資源の開発・利用を目指して、メタンハイドレート資源からの天然ガス商用生産に必要な基盤技術や、流動層燃焼プロセスを基盤とする褐炭等の低品位炭や非在来型資源等の環境調和型利用技術を開発する。

1－（5）環境リスクを評価・低減する技術の開発

産業と環境が共生する社会の実現に向けて、ナノ材料等の環境リスクを分析、評価する技術、レアメタル等の資源循環を進める技術並びに、産業保安を確保するための技術を開発する。今後のマーケティングにより変更される可能性はあるが、現時点では次の研究開発が見込まれる。

・環境の変化を検出するための分析・モニタリング技術を開発するとともに、環境負荷を低減するための水処理監視・制御技術や都市鉱山技術によるレアメタルリサイクル等、資源循環等対策技術の開発を行う。
・化学物質や材料、エネルギーを適切に利用するためのリスク評価・管理手法を開発するとともに、産業事故の防止及び被害低減化に向けた技術開発を行う。

2. 生命工学領域

2－（1）創薬基盤技術の開発

創薬のリードタイムを短縮するために、古典的新薬探索から脱却し、短時間に低コストで成功率の高い創薬プロセスを実現する創薬最適化技術、ゲノム情報解析技術、バイオマーカーによる疾病の定量評価技術などの新しい創薬の基盤となる技術を開発する。さらに、創薬支援ネットワークにおける技術支援にも取り組む。今後のマーケティングにより変更される可能性はあるが、現時点では次の研究開発が見込まれる。

・産総研が優位性を有しているバイオと IT を統合した医薬リード化合物最適化技術の高度化・高速化を進め、新薬開発の加速および開発コストの低減に資する創薬基盤技術を開発する。
・産総研がもつ優れた糖鎖解析技術や天然物ライブラリー等を用いた解析技術を応用して、疾患に特異的に反応する分子標的薬の開発に資する基盤技術の開発を行う。
・生体分子の構造、機能を理解するとともに、得られた知見を活用し、新しい創薬技術基盤、医療技術基盤を開発する。

2－（2）医療基盤・ヘルスケア技術の開発

豊かで健康なライフスタイル実現のために、再生医療等の基盤となる細胞操作技術と幹細胞の標準化を行う。また、健康状態を簡便に評価できる技術の開発を行うとともに、生体適合性の高い医療材料や医療機器の研究開発を行う。今後のマーケティングにより変更される可能性はあるが、現時点では次の研究開発が見込まれる。

・先進医療技術を確立するための基盤となる幹細胞等の細胞操作技術と医療機器・システムの技術開発。さらにガイドライン策定と標準化による幹細胞ならびに医療機器等の実用化支援。
・健康状態を簡便に評価する技術や感染症等の検知デバイスの開発を目指して、健康にかかわる分子マーカーや細胞の計測技術、生理状態の計測技術、そのデバイス化技術の研究開発を行う。

2－（3）生物機能活用による医薬原材料等の物質生産技術の開発

遺伝子組換え技術を用いて微生物や植物の物質生産機能を高度化し、医薬原材料等の有用物質を効率的に生産する技術を開発する。今後のマーケティングにより変更される可能性はあるが、現時点では次の研究開発が見込まれる。

・産総研が有する完全密閉型植物工場やロドコッカス属細菌等を用いたバイオプロセスによる高効率な物質生産技術の開発を進め、医薬原材料、有用タンパク質、生物資材、新機能植物品種、化石燃料代替物質、化成品原料などの有用物質の高効率生産技術開発を行う。

3. 情報・人間工学領域

3－（1）ビッグデータから価値を創造する人工知能技術の開発

ビッグデータの分析・試験・評価による知的なサービス設計等を支援するため、脳のモデルに基づく人工知能技術や人工知能の活用を促進するプラットフォーム技術など、人工知能が効率良く新たな価値を共創する技術を開発する。今後のマーケティングにより変更される可能性はあるが、現時点では次の研究開発が見込まれる。

・大量のデータを解析し意味のある情報を引き出して利活用する、ビッグデータを用いた人工知能の要素技術に関する研究開発を行う。脳のモデルに基づく脳型人工知能や静的データから得られる知識と動的に得られるデータを融合して学習・理解するデータ知識融合人工知能などの基礎技術の研究を行う。
・実世界のビッグデータを収集・蓄積・解析する要素技術の研究を行うとともに、これらをシステム化して人工知能プラットフォームを構築する技術の研究開発を行う。

3－（2）産業や社会システムの高度化に資するサイバーフィジカルシステム技術の開発

ひと、もの、サービスから得られる情報を融合し、産業や社会システムの高度化に資するサイバーフィジカルシステムを実現する統合クラウド技術や軽量でスケーラブルなセキュリティ技術、そこから得られるデータをサービスの価値に繋げる技術などを開発する。今後のマーケティングにより変更される可能性はあるが、現時点では次の研究開発が見込まれる。

・遍在するセンサやロボットなどのエッジデバイスをネットワークして得られる生活や生産の膨大なデータや情報の流通と処理を円滑にすることで、ひと、もの、サービスから新たな価値を創造する統合クラウドを研究開発する。

・安心して利用できるサイバーフィジカルシステムを実現するためのセキュリティ基盤として、ソフトウェア工学や暗号技術を用いてシステムの品質と安全性を向上する技術を研究開発する。

3 - （3）快適で安全な社会生活を実現する人間計測評価技術の開発

人間の生理・認知・運動機能などのヒューマンファクターを明らかにし、安全で快適な社会生活を実現するため、自動車運転状態をはじめとする人間活動の測定評価技術を開発する。また、人間の運動や感覚機能を向上させる訓練技術の研究開発を行う。今後のマーケティングにより変更される可能性はあるが、現時点では次の研究開発が見込まれる。

・ひとの活動の基盤となる様々な状況の認識プロセスを、ひとの感覚やこころの状態、ひとのからだの機能やその状態として測定し、測定結果からひとのこころやからだの状態を評価する技術を開発する。
・障がい者や高齢者などが、自らの残存機能を活かして人や社会とのコミュニケーションを実現し、向上させるための機能訓練・機能支援技術の研究開発を行う。

3 - （4）産業と生活に革命的変革を実現するロボット技術の開発

介護サービス、屋内外の移動支援サービス、製造業など様々な産業においてロボットによるイノベーションの実現をめざし、人間共存型産業用等のロボットや評価基準・評価技術などの関連技術を開発する。また、環境変化に強く自律的な作業を実現するロボット中核基盤技術を開発する。今後のマーケティングにより変更される可能性はあるが、現時点では次の研究開発が見込まれる。

・高齢者の機能と活動を向上させるため、高齢者の運動・コミュニケーション機能を支援するロボット技術、介護者を支援するロボット技術と生活機能モデルに基づく介入効果の定量評価技術・高齢者支援ロボット技術の基準作成等を行う。
・ロボットの空間計測、動作計画、過酷環境移動などのロボットの基盤技術の研究と、生活支援ロボット等における応用研究を行う。

4.　材料・化学領域

4 - （1）グリーンサステイナブルケミストリーの推進

再生可能資源等を用いて、高効率かつ低環境負荷で、各種の基礎及び機能性化学品を製造し、高度利用するための基盤技術を確立する。また、空気を新たな資源として利用可能な触媒技術の開発にも取り組む。今後のマーケティングにより変更される可能性はあるが、現時点では次の研究開発が見込まれる。

・シェールガス等の非在来型資源や、バイオマス等の再生可能資源から、高効率かつ低環境負荷で、各種の基礎及び機能性化学品を製造するため、原料処理、微生物・酵素によるバイオ変換、触媒による精密合成などに関わる技術開発に取り組む。
・化学品の高付加価値化や高度利用を目指し、分子や界面の制御、素材の形成・機能化、材料特性評価・標準化などに関わる技術開発を一体的に進め、機能性化学材料の多様な産業分野への展開に資する。

4 - （2）化学プロセスイノベーションの推進

各種の基礎及び機能性化学品等の製造プロセスの高効率化・省エネルギー化を実現するための化学プロセス技術を開発する。また、高温・高圧等の特異な反応場を積極的に利活用し、精密な制御が可能な新しい化学プロセス技術を開発する。今後のマーケティングにより変更される可能性はあるが、現時点では次の研究開発が見込まれる。

・高い効率で機能性化学品などを開発・製造するために、特異空間や特異反応場を利用した高温・高圧技術、マイクロリアクター技術などの開発や、これを支える流体や物性制御の技術開発を通じ、低環境負荷型の反応プロセス技術の基盤を構築する。
・基礎及び機能性化学品の製造プロセスの省エネルギー化に貢献するため、高い性能の膜分離や吸着吸収分離などに係る材料・プロセスの開発に取り組み、高機能な分離技術の基盤を構築する。

4 - （3）ナノカーボンをはじめとするナノ材料の開発とその応用技術の開発

ナノカーボン高効率合成及びナノカーボン複合材料製造技術等、ナノ材料のナノ構造精密制御技術や複合化技術、及び先端計測技術を開発する。また、材料・デバイス開発促進のために、高度な計測技術、理論・計算シミュレーションを利用した材料開発を行う。今後のマーケティングにより変更される可能性はあるが、現時点では次の研究開発が見込まれる。

・CNT 及びグラフェンなどのナノカーボン材料の構造を精密に制御するスーパーグロース法、e-DIPS 法等の製造技術や、CNT の各種分離技術、CNT の複合材料化技術など、省エネルギーに貢献する新素材やフレキシブルデバイス等の新デバイス創出等に資する研究を遂行する。
・物質回収や効率的エネルギー利用等に資する材料やデバイス開発のためにナノ粒子やナノ薄膜の微細構造制御や複合化ならびに積層技術、及び先端計測技術を開発する。また、高度な理論・計算シミュレーションを展開し、環境やエネルギーに貢献する次世代材料の開発を加速する。

4 - （4）新たなものづくり技術を牽引する無機機能材料の開発

無機系新素材の創製とスケールアップ製造技術及び部材化技術を開発し、資源制約の少ない元素だけを使った高耐熱磁石等の、耐環境性及び信頼性に優れた各種の産業部材を提供する。今後のマーケティングにより変更される可能性はあるが、現時点では次の研究開発が見込まれる。

・新機能粉体の創成及びそのスケールアップ製造技術を開発する。それにより、新機能粉体の実用化を実現する。
・新素材のバルク組織化技術を開発する。それにより、耐環境性及び信頼性に優れたエネルギー・環境部材やヘルスケア部材を提供する。

4 - （5）省エネルギー社会構築に貢献する先進構造材料と部材の開発

省エネルギー社会構築を目指し、軽量構造材料などの設計やプロセス技術の開発によって、輸送機器の軽量化に資する構造部材、ならびに広い温度領域を想定し、各温度領域に適した熱制御部材を開発する。今後のマーケティングにより変更される可能性はあるが、現時点では次の研究開発が見込まれる。

・輸送機器の軽量化などで輸送エネルギーの削減に貢献するために、材料創生・加工・評価技術を活用し、信頼性の高い軽量構造材料の開発を行うとともに、実用化に向けた部材化技術、プロセス技術の開発を行う。これをもって省エネルギー社会構築への貢献を目指す。
・材料の組織や相、構造を制御することによって、生活環境から工場までの広い温度領域において熱エネルギーを制御する材料を開発するとともに、実用化に向けた部材化技術、高信頼性化技術、プロセス技術の開発を行う。これをもって省エネルギー社会構築への貢献を目指す。

5. エレクトロニクス・製造領域

5 - （1）情報通信システムの高性能化および超低消費電力化技術の開発

情報データの処理量や通信量の増加に対応するため、省電力で高性能な IT 機器を実現する情報処理・記憶デバイス技術とその集積化技術、あるいはフォトニクス関連技術等を開発する。更なる高性能化に向けたポストスケーリング集積化技術の確立や新しい情報処理技術の創出を目指す。今後のマーケティングにより変更される可能性はあるが、現時点では次の研究開発が見込まれる。

・大規模化するデータに対応して高性能な情報処理を高エネルギー効率で行うための技術として、ギガバイトクラスの集積度を持つ相変化メモリ技術、シリコン MOSFET の駆動力省エネ性を超えるロジックデバイス技術、これらを三次元集積する技術を開発する。
・揮発性メモリ STT-MRAM の大容量化と省電力化の実用化技術、およびさらなる低消費電力で動作する電圧トルク MRAM、スピン演算素子の基盤技術を開発する。
・シリコンフォトニクス技術を中核として、ネットワークのエネルギー効率を3-4桁高める光パスネットワーク技術の開発と普及、これとチップ間、チップ内の光インターコネクトを利用した高性能集積デバイス技術を開発する。
・通常の CMOS 集積回路では実現できない新規の情報処理技術を創出するために必要となる新材料技術および新原理デバイス技術を開発する。

5 - （2）もののインターネット化に対応する製造およびセンシング技術の開発

製造レジリエンス強化と産業競争力強化を目指した製造網（Web of Manufacturing）の実現と社会インフラの維持管理を効率化・高度化を可能とする新たなセンシング技術、センサネットワーク技術、収集データ利用技術などを開発する。今後のマーケティングにより変更される可能性はあるが、現時点では次の研究開発が見込まれる。

・生産ラインの予防保全や障害対応、設備総合効率向上のために、過酷環境下等、定常的モニタリングが困難とされてきた状況でも適用可能な計測技術や、設備へのセンサ後付けなどによる比較的簡便に収集したデータ群から設備状況に関わる情報を導出する間接モニタリング技術を開発する。また、それらの情報に基づいて生産性やメンテナンス性などの生産システム評価を行えるデータモデル構成技術及び分析技術を開発する。
・社会インフラや産業インフラの保守や点検等に資するため、ひずみ，振動，温度など複数のセンシングと通信機能を集積化したネットワーク MEMS システムを開発し、大規模社会実験を行う。さらに、構造物をその場・非破壊でかつ簡便に検査診断するために、高エネルギー分解能の超伝導検出器の多画素・多重化技術や過酷環境計測デバイス、光イメージング技術や生体非侵襲センサを開発する。

5 - （3）ものづくりにおける産業競争力強化のための設計・製造技術の開発

産業や社会の多様なニーズに対応した製品を省エネ、省資源、低コストで製造するために、設計マネジメント技術、印刷デバイス技術、ミニマルファブ技術、複合加工技術などを開発する。製品の更なる高付加価値化を目指し、高機能フレキシブル電子材料等の新材料、機能発現形成型技術等を開発する。今後のマーケティングにより変更される可能性はあるが、現時点では次の研究開発が見込まれる。

・顧客価値の高い製品・システムの開発を可能にするために、複数業種の製造民間企業における共通問題を抽出し、デライト設計の質向上を実現する上流設計マネ

ジメント環境を構築する。
・エレクトロニクス・MEMS の変量多品種オンデマンド生産技術として印刷デバイス製造技術およびミニマルファブ技術、フレキシブルで高効率なマイクロナノレベルの製造技術の開発を行う。また、それらの技術を活用して、大面積フィルムデバイス、MEMS センサ等の開発を行う。
・付加製造の高度化と、切削、プレス、電解加工などの加工技術の深化と体系化を進めるとともに、これらの複合化により、加工物に合わせた高効率な加工を行うことが可能な複合加工プロセス技術を開発する。積層造形に関しては、レーザー、電子ビーム、インクジェット技術を活用した高速化、高精度化、傾斜構造化などプロセスの高度化の研究を行う。複合加工に関しては、電解加工とレーザー加工の複合化による医療用脳血管用極細管ステント等の医療機器やエネルギーデバイスなどを想定し、そのために必要な材料・形状を低コスト・高能率で製造する。

5 - （4）多様な産業用部材に適用可能な表面機能付与技術の開発

パワーモジュール、燃料電池、構造材料等、種々の産業用部材、基材に対し自在なコーティングを可能とするために、コーティング技術を高度化する。今後のマーケティングにより変更される可能性はあるが、現時点では次の研究開発が見込まれる。
・AD（エアロゾルデポジション）法や、光 MOD（金属有機化合物分解）法、LIJ（レーザー援用インクジェット）法などの産総研が世界を先導するポテンシャルを有する先進コーティング技術を核に、産総研の基礎研究ポテンシャルを活かし成膜メカニズム解明に基づくプロセスの高度化と、それを基にした多事業分野での民間企業への橋渡しを実現する。

6. 地質調査総合センター

6 - （1）地質調査のナショナルセンターとしての地質情報の整備

我が国の知的基盤整備計画に基づいて、国土およびその周辺海域の地質図、地球科学基本図のための地質調査を系統的に実施し、地質情報を整備する。今後のマーケティングにより変更される可能性はあるが、現時点では次の地質の調査が見込まれる。
・知的基盤整備計画に沿った地質図幅・地球科学図等の系統的な整備、及び1/20万シームレス地質図の改訂を行う。日本の陸域の地質情報を整備するとともに、地質情報としての衛星データの整備と活用を行う。
・南西諸島周辺地域の地質調査を着実に実施し、日本周辺の海洋地質情報の整備を行う。
・沿岸域の海陸シームレス地質情報の整備を行う。ボーリングデータを活用した都市域の地質・地盤情報を整備する。
・地質調査の人材育成を行う。

6 - （2）レジリエントな社会基盤の構築に資する地質の評価

国および地域の防災等の施策策定に役立てるために、地震・火山活動および長期地質変動に関する調査と解明を行い、地質災害リスクの予測精度向上のための技術を開発する。今後のマーケティングにより変更される可能性はあるが、現時点では次の地質の調査が見込まれる。
・地震・津波の痕跡調査、過去の巨大地震の復元、活断層の評価手法の高度化ならびに海溝型地震に係わる地殻深部の高精度変動モニタリング技術の開発を行う。
・火山地質調査、年代測定技術による過去の火山噴火履歴の系統的解明、火山地質図の整備ならびに噴火推移評価手法の開発を行う。
・地下深部の長期安定性に関する予測・評価手法の開発のため、10万年オーダーの地震・断層活動、火山・マグマ活動、隆起・侵食活動ならびに地下水流動に関する長期地質変動情報を整備する。

6 - （3）地圏の資源と環境に関する評価と技術の開発

国の資源エネルギー施策立案や産業の持続的発展に役立てるために、地下資源のポテンシャル評価および地圏環境の利用と保全のための調査を行い、そのための技術を開発する。今後のマーケティングにより変更される可能性はあるが、現時点では次の地質の調査が見込まれる。
・地下資源評価として、燃料資源、鉱物資源ならびに地熱・地中熱に関するポテンシャル評価と調査を実施する。
・地下環境利用評価として、二酸化炭素地中貯留等に関する地質モデリング技術の開発と調査を実施する。
・地下環境保全評価として、資源開発や各種産業活動等に起因する土壌・地下水に関する評価手法の開発と調査を実施する。

6 - （4）地質情報の管理と社会利用促進

国土の適切な利用と保全などを目指して、地質情報や地質標本を体系的に管理するとともに、効果的に成果を発信することにより、地質情報の社会利用を促進する。今後のマーケティングにより変更される可能性はあるが、現時点では次の地質の調査が見込まれる。
・整備された地質情報や地質標本を体系的に管理する。
・信頼性の高い公正な地質・地球科学情報を、出版物やWEB、地質標本館等を通じて国民へ提供する。
・国や自治体、民間企業、研究機関や一般社会での地質情報の利用を促進する。

7. 計量標準総合センター

7 - （1）計量標準の整備と利活用促進

知的基盤整備計画に基づき、物理標準と標準物質の整備を行うとともに、計量標準の利活用を促進するため、計量標準トレーサビリティシステムの高度化を進める。さらに、単位の定義改訂に対応するなどの次世代計量標準の開発を推進する。今後のマーケティングにより変更される可能性はあるが、現時点では次の研究開発が見込まれる。

・ユーザーニーズ、規制対応など緊急度の高さ、グリーン・ライフ・震災対応等の優先分野を勘案し定期的に更新される知的基盤整備計画に基づいて、長さ、質量、時間などの物理標準と高純度、組成系などの標準物質の開発・範囲拡張・高度化等、整備を行う。
・計量標準の利活用を促進するため、定量 NMR、計測計量に係るセンサや参照標準器等の開発を通じ、計量標準トレーサビリティの高度化を進める。
・アボガドロ定数精密測定や光格子時計の開発を含め、単位の定義改定や関連する国際勧告値に関わる物理定数の精密測定、および新たな定義に基づき計量標準を実現する現示技術など、次世代計量標準の開発を推進する。

7 - (2) 法定計量業務の実施と人材の育成

計量法の適切な執行のため、特定計量器の基準器検査、型式承認試験等の試験検査・承認業務を着実に実施するとともに、計量教習などにより人材育成に取り組む。さらに、新しい技術に基づく計量器の規格策定等にも積極的な貢献を図る。今後のマーケティングにより変更される可能性はあるが、現時点では次の業務が見込まれる。

・特定計量器の基準器検査、型式承認試験等を実施する。また、当該業務の現状を把握し、現行の国内技術基準の国際基準への移行、新しい技術に基づく計量器の規格策定等にも積極的な貢献を図る。
・法定計量技術を教習して、国内の法定計量技術者の計量技術レベルの向上を図る。

7 - (3) 計量標準の普及活動

中小企業なども計量標準の利活用ができるよう環境を整備し、情報提供や相談などにより計量標準の普及に取り組む。また、計量標準の管理・供給、国際計量標準と工業標準への貢献及び計量標準供給制度への技術支援を行う。今後のマーケティングにより変更される可能性はあるが、現時点では次の業務が見込まれる。

・中小企業なども含むより広いユーザーに計量標準の利用を促進するため、情報提供及び講習・技能研修活動の拡充を図る。工業標準化、国際標準化へ貢献する。
・計量標準の管理・供給を行う。製品の認証に必要となる計量標準の国際同等性を確保する。計量法の運用に係る技術的な業務と審査、およびそれに関連する支援を行う。

7 - (4) 計量標準に関連した計測技術の開発

計量標準に関連した計測・分析・解析手法及び計測機器、分析装置の開発、高度化を行う。また、計量に係るデータベースの整備、高度化に取り組む。今後のマーケティングにより変更される可能性はあるが、現時点では次の研究開発が見込まれる。

・計量標準に関連した計測・分析・解析手法及び計測機器、分析装置の開発、高度化を行う。工業標準化や国際標準化を推進し、開発した機器・技術、コンサルティング業務により、ユーザーが期待するソリューションを提供する。
・研究開発の基盤強化に資する信頼性の高い物質のスペクトルデータや熱物性データ、国内外の計量標準サービスに関する情報を更新・拡充し、ウェブサイトを通じて広く提供する。

≪別表２≫予算

中長期目標期間：2015～2019 年度予算

（単位：百万円）

区　　別	エネルギー・環境領域	生命工学領域	情報・人間工学領域	材料・化学領域	エレクトロニクス・製造領域
収入					
運営費交付金	50,462	32,878	28,425	38,686	35,614
施設整備費補助金	0	0	0	0	0
受託収入	39,210	4,607	8,715	2,298	1,113
うち国からの受託収入	15,750	1,851	3,501	923	447
その他からの受託収入	23,460	2,757	5,214	1,375	666
その他収入	8,481	6,758	5,534	8,028	7,132
計	98,153	44,243	42,673	49,011	43,859
支出					
業務経費	58,943	39,636	33,959	46,714	42,746
うちエネルギー・環境領域	58,943	0	0	0	0
生命工学領域	0	39,636	0	0	0
情報・人間工学領域	0	0	33,959	0	0
材料・化学領域	0	0	0	46,714	0
エレクトロニクス・製造領域	0	0	0	0	42,746
地質調査総合センター	0	0	0	0	0
計量標準総合センター	0	0	0	0	0
その他本部機能	0	0	0	0	0
施設整備費	0	0	0	0	0
受託経費	39,210	4,607	8,715	2,298	1,113
うち国からの受託	15,750	1,851	3,501	923	447
その他受託	23,460	2,757	5,214	1,375	666
間接経費	0	0	0	0	0
計	98,153	44,243	42,673	49,011	43,859

（単位：百万円）

区　　別	地質調査総合センター	計量標準総合センター	その他本部機能	法人共通	合計
収入					
運営費交付金	26,984	32,981	34,425	29,101	309,556
施設整備費補助金	0	0	0	41,001	41,001
受託収入	5,411	3,124	104	8,470	73,052
うち国からの受託収入	2,173	1,255	42	2,209	28,151
その他からの受託収入	3,237	1,869	63	6,261	44,901
その他収入	5,213	8,591	10,747	13,507	73,991
計	37,608	44,696	45,227	92,080	497,601
支出					
業務経費	32,197	41,572	45,173	0	340,939
うちエネルギー・環境領域	0	0	0	0	58,943
生命工学領域	0	0	0	0	39,636
情報・人間工学領域	0	0	0	0	33,959
材料・化学領域	0	0	0	0	46,714
エレクトロニクス・製造領域	0	0	0	0	42,746
地質調査総合センター	32,197	0	0	0	32,197
計量標準総合センター	0	41,572	0	0	41,572
その他本部機能	0	0	45,173	0	45,173
施設整備費	0	0	0	41,001	41,001
受託経費	5,411	3,124	104	0	64,582
うち国からの受託	2,173	1,255	42	0	25,942
その他受託	3,237	1,869	63	0	38,640
間接経費	0	0	0	51,078	51,078
計	37,608	44,696	45,277	92,080	497,601

≪別表３≫収支計画

中長期目標期間：2015～2019 年度収支計画

（単位：百万円）

区　　別	エネルギー・環境領域	生命工学領域	情報・人間工学領域	材料・化学領域	エレクトロニクス・製造領域
費用の部	109,931	47,674	50,530	56,456	44,290
経常費用	104,652	43,641	46,175	51,159	39,636
エネルギー・環境領域	51,834	0	0	0	0
生命工学領域	0	34,857	0	0	0
情報・人間工学領域	0	0	29,866	0	0
材料・化学領域	0	0	0	41,082	0
エレクトロニクス・製造領域	0	0	0	0	37,592
地質調査総合センター	0	0	0	0	0
計量標準総合センター	0	0	0	0	0
その他本部機能	0	0	0	0	0
受託業務費	34,475	4,051	7,662	2,020	979
間接経費	0	0	0	0	0
減価償却費	18,343	4,734	8,647	8,057	1,065
財務費用	0	0	0	0	0
支払利息	0	0	0	0	0
臨時損失	5,279	4,033	4,355	5,297	4,654
固定資産除却損	0	0	0	0	0
会計基準改定に伴う退職給付費用	4,739	3,620	3,910	4,756	4,178
会計基準改定に伴う賞与引当金繰入	540	412	445	542	476
収益の部	110,317	47,660	49,746	55,349	45,010
運営費交付金収益	44,377	28,915	25,000	34,024	31,322
国からの受託収入	15,750	1,851	3,501	923	447
その他の受託収入	23,460	2,757	5,214	1,375	666
その他の収入	8,738	6,825	5,654	8,140	7,145
資産見返負債戻入	12,713	3,281	6,022	5,590	776
財務収益	0	0	0	0	0
受取利息	0	0	0	0	0
臨時利益	5,279	4,033	4,355	5,297	4,654
固定資産売却益	0	0	0	0	0
退職給付引当金見返に係る収益	4,739	3,620	3,910	4,756	4,178
賞与引当金見返に係る収益	540	412	445	542	476
純利益（△純損失）	386	(14)	(784)	(1,108)	720
前中期目標期間繰越積立金取崩額	0	0	0	0	0
総利益（△総損失）	386	(14)	(784)	(1,108)	720

（単位：百万円）

区　　別	地質調査総合センター	計量標準総合センター	その他本部機能	法人共通	合計
費用の部	38,589	49,446	42,571	48,598	488,085
経常費用	35,056	44,903	40,156	45,313	450,692
エネルギー・環境領域	0	0	0	0	51,834
生命工学領域	0	0	0	0	34,857
情報・人間工学領域	0	0	0	0	29,866
材料・化学領域	0	0	0	0	41,082
エレクトロニクス・製造領域	0	0	0	0	37,592
地質調査総合センター	28,315	0	0	0	28,315
計量標準総合センター	0	36,559	0	0	36,559
その他本部機能	0	0	39,722	0	39,722
受託業務費	4,757	2,747	92	0	56,783
間接経費	0	0	0	44,916	44,916
減価償却費	1,983	5,596	343	397	49,165
財務費用	0	0	0	0	0
支払利息	0	0	0	0	0
臨時損失	3,533	4,543	2,415	3,284	37,393
固定資産除却損	0	0	0	0	0
会計基準改定に伴う退職給付費用	3,172	4,079	2,168	2,949	33,571
会計基準改定に伴う賞与引当金繰入	361	464	247	336	3,822
収益の部	39,291	49,221	43,781	51,135	491,510
運営費交付金収益	23,732	20,006	30,272	25,592	272,240
国からの受託収入	2,173	1,255	42	2,209	28,151
その他の受託収入	3,237	1,869	63	6,261	44,901
その他の収入	5,241	8,669	10,752	13,513	74,677
資産見返負債戻入	1,375	3,879	237	275	37,393
財務収益	0	0	0	0	0
受取利息	0	0	0	0	0
臨時利益	3,533	4,543	2,415	3,284	37,393
固定資産売却益	0	0	0	0	0
退職給付引当金見返に係る収益	3,172	4,079	2,168	2,949	33,571
会計基準改定に伴う賞与引当金繰入	361	464	247	336	3,822
純利益（△純損失）	702	(225)	1,210	2,538	3,425
前中期目標期間繰越積立金取崩額	0	0	0	0	0
総利益（△総損失）	702	(225)	1,210	2,538	3,425

≪別表４≫資金計画

中長期目標期間：2015～2019 年度資金計画

（単位：百万円）

区　　別	エネルギー・環境領域	生命工学領域	情報・人間工学領域	材料・化学領域	エレクトロニクス・製造領域
資金支出	98,153	44,243	42,673	49,011	43,859
業務活動による支出	86,300	38,900	37,520	43,093	38,563
エネルギー・環境領域	51,825	0	0	0	0
生命工学領域	0	34,849	0	0	0
情報・人間工学領域	0	0	29,858	0	0
材料・化学領域	0	0	0	41,072	0
エレクトロニクス・製造領域	0	0	0	0	37,584
地質調査総合センター	0	0	0	0	0
計量標準総合センター	0	0	0	0	0
その他本部機能	0	0	0	0	0
受託業務費	34,475	4,051	7,662	2,020	979
その他の支出	0	0	0	0	0
投資活動による支出	11,853	5,343	5,153	5,919	5,296
有形固定資産の取得による支出	11,853	5,343	5,153	5,919	5,296
施設費の精算による返還金の支出	0	0	0	0	0
財務活動による支出	0	0	0	0	0
短期借入金の返済による支出	0	0	0	0	0
次期中期目標期間繰越金	0	0	0	0	0
資金収入	98,153	44,243	42,673	49,011	43,859
業務活動による収入	98,153	44,243	42,673	49,011	43,859
運営費交付金による収入	50,462	32,878	28,425	38,686	35,614
国からの受託収入	15,750	1,851	3,501	923	447
その他の受託収入	23,460	2,757	5,214	1,375	666
その他の収入	8,481	6,758	5,534	8,028	7,132
投資活動による収入	0	0	0	0	0
有形固定資産の売却による収入	0	0	0	0	0
施設費による収入	0	0	0	0	0
その他の収入	0	0	0	0	0
財務活動による収入	0	0	0	0	0
短期借り入れによる収入	0	0	0	0	0
前年度よりの繰越金	0	0	0	0	0

（単位：百万円）

区　　別	地質調査総合センター	計量標準総合センター	その他本部機能	法人共通	合計
資金支出	37,608	44,696	45,277	92,080	497,601
業務活動による支出	33,067	39,298	39,809	44,910	401,460
エネルギー・環境領域	0	0	0	0	51,825
生命工学領域	0	0	0	0	34,849
情報・人間工学領域	0	0	0	0	29,858
材料・化学領域	0	0	0	0	41,072
エレクトロニクス・製造領域	0	0	0	0	37,584
地質調査総合センター	28,309	0	0	0	28,309
計量標準総合センター	0	36,551	0	0	36,551
その他本部機能	0	0	39,718	0	39,718
受託業務費	4,757	2,747	92	0	56,783
その他の支出	0	0	0	44,910	44,910
投資活動による支出	4,542	5,397	5,468	47,170	96,141
有形固定資産の取得による支出	4,542	5,397	5,468	47,170	96,141
施設費の精算による返還金の支出	0	0	0	0	0
財務活動による支出	0	0	0	0	0
短期借入金の返済による支出	0	0	0	0	0
次期中期目標期間繰越金	0	0	0	0	0
資金収入	37,608	44,696	45,277	92,080	497,601
業務活動による収入	37,608	44,696	45,277	51,078	456,599
運営費交付金による収入	26,984	32,981	34,425	29,101	309,556
国からの受託収入	2,173	1,255	42	2,209	28,151
その他の受託収入	3,237	1,869	63	6,261	44,901
その他の収入	5,213	8,591	10,747	13,507	73,991
投資活動による収入	0	0	0	41,001	41,001
有形固定資産の売却による収入	0	0	0	0	0
施設費による収入	0	0	0	41,001	41,001
その他の収入	0	0	0	0	0
財務活動による収入	0	0	0	0	0
短期借り入れによる収入	0	0	0	0	0
前年度よりの繰越金	0	0	0	0	0

【平成30年度計画】

独立行政法人通則法第31条第1項及び第35条の8に基づき、国立研究開発法人産業技術総合研究所（以下、産総研）の平成30年度の事業運営に関する計画（以下、年度計画）を次のように定める。

Ⅰ．研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する事項

1.　「橋渡し」機能の強化

・第4期中長期目標期間終了までに民間資金獲得額 を138億円／年以上にすることを目指し、平成30年度は基準となる第4期中長期目標に定める現行の額（46億円[1]）の2.6倍である119.6億円/年を産総研全体の目標として掲げる。
・また、産総研技術移転ベンチャーに対する民間からの出資額が、現行の額（3億円）の2.6倍である7.8億円／年以上となることを目標として、ベンチャーへの支援に取り組む。
・民間資金獲得額の増加とともに大企業との研究契約に偏ることのないよう、中堅・中小企業の資金提供を伴う研究契約件数の比率は第4期中長期目標策定時点の水準（約1/3）を維持するよう努める。
・各領域においては、領域長の下で目的基礎研究、「橋渡し」研究前期、「橋渡し」研究後期、及びマーケティングを一体的かつ連続的に行う。領域ごとの数値目標を表１の通り定める 。
・各領域は一定金額規模以上の「橋渡し」研究を企業と実施した案件について、その後の事業化の状況（件数等）の把握を行う。

表１　領域ごとの民間資金獲得額の目標（億円）

	平成30年度目標	（参考） 平成23年度～平成25年度実績の平均
エネルギー・環境領域	41.1	19.0
生命工学領域	15.2	5.0
情報・人間工学領域	14.5	4.8
材料・化学領域	19.9	6.6
エレクトロニクス・製造領域	19.0	6.3
地質調査総合センター	2.9	1.0
計量標準総合センター	7.2	2.4

（1）「橋渡し」につながる基礎研究（目的基礎研究）

（2）「橋渡し」研究前期における研究開発

（3）「橋渡し」研究後期における研究開発

（1）～（3）に関わる研究開発等の年度計画については領域ごとに別表1に記載する。

（4）産総研技術移転ベンチャー支援の強化

・産総研技術移転ベンチャーの創出を推進するため、スタートアップ開発戦略タスクフォース等ベンチャー創出支援事業において、事業化に向けたマーケティング活動、ビジネスモデル構築及びプロトタイプの開発を推進する。また、民間企業から産総研技術移転ベンチャーへの出資を促進するため、ビジネスインキュベーション機関及びベンチャーキャピタル等とのネットワークを活用した連携活動並びに事業計画・ビジネスプランのブラッシュアップ等の事業支援を強化する。

（5）技術的ポテンシャルを活かした指導助言等の実施

・多様な民間企業ニーズに応えるために、「技術コンサルティング制度」を活用し、産総研の技術的なポテンシャルを活かした指導助言等を実施する。
・コンサルティング制度に関する職員への周知などによって、職員の理解の促進を図ると共に、民間企業への説明を徹底して、研究現場での一層の活用を図る。さらに産総研の総合力を活かした大型連携の構築に向けて、イノベーションコーディネータが主導する共創型技術コンサルティングを促進する。一方、技術コンサルティングの大幅な増加を踏まえ、顧客満足度のモニタリング調査を実施し、業務品質の向上を図るとともに、効率的な技術コンサルティング制度の運用のあり方を検討する。これらの取組みを通じて、年度計画を大幅に上回った平成29年度技術コンサルティング収入を上回ることを目標とする。

（6）マーケティング力の強化

・各研究領域において、領域の特性に応じた技術マーケティング活動を実施する。マーケティング強化のため、目的基礎研究や「橋渡し」研究前期に追加的に措置される交付金については、 民間資金獲得強化の方針を導入する。
・異なる領域や地域センターをまたがる横断的なマーケティング活動を行う機能の充実及び効率的な運用を図る。
・大型連携を図るため、シーズプッシュ型のマーケティングに加えて、民間企業との活発なコミュニケーションによるニーズプル型や、コンセプトを共創するマーケティングを領域横断的な技術コンサルティングなどによって推進する。
・多様な経験、資質、人的ネットワーク等を有したマー

[1] **民間からの受託研究収入、共同研究収入（研究設備の現物譲渡を含む）、知財収入を合算した額。この他に領域に振り分けられない民間資金獲得額は 0.9 億円。**

ケティングを担う専門人材の強化のため、企業連携活動への参加機会や基礎的な企業連携研修（年2回程度）等、連携ノウハウを共有する場を設定し、内部人材の育成を引き続き行うとともに、専門性に基づいた外部人材の登用を継続し、当該専門人材の更なる高度化に向けた研修等のあり方を検討する。

（7）大学や他の研究機関との連携強化

・クロスアポイントメント制度と従来の連携制度を併用することで、基礎研究、応用研究・開発、実証、事業化といった各段階において他の機関に所属する優秀な人材を取り込んで最大限に活用する。これにより、組織間の連携推進を実効的に進めるとともに、多様な連携の方策から最適な仕組みを選びつつ推進する。これに加えて大学等の研究室単位での産総研への受け入れや、産総研の研究室の大学内もしくは隣接地域等への設置を通じて、大学等との一層の連携強化を図る。
・革新的基礎研究力を有する大学等から生まれた優れた技術シーズや優秀な研究人材を活用し、産総研における「橋渡し」機能の強化を加速させるための拠点「オープンイノベーションラボラトリ」の整備を、平成30年度も積極的に進める。

（8）戦略的な知的財産マネジメント

・知財戦略会議を開催し、「強く広い」知的財産権の取得等を目指した産総研全体としての知的財産戦略の策定及び知的財産マネジメント強化策の検討を行う。
・特許審査委員会を開催し、知財戦略会議で策定された知的財産戦略を踏まえた国内外の出願・審査請求等要否の審査を行う。
・知財戦略会議や標準化戦略会議等を活用して、知的財産活動と標準化活動との一体的推進を図る。
・目的基礎研究や「橋渡し」研究前期の研究成果である萌芽技術について、オープン＆クローズ戦略も含めた戦略的な知的財産アセット構築の支援を実施する。
・セミナー・シンポジウムの開催や普及・啓発用資料の充実化等によって、知的財産や標準化に関する普及・啓発及び産総研内外への情報発信を図る。
・パテントオフィサー等の知的財産専門人材の育成に取り組む。
・平成32年5月のリリースに向けて新しい知的財産管理システムの開発を継続する。
・知的財産の活用において、出口シナリオの企画・立案機能を強化するため、知的財産情報の発信と有望案件の発掘・検討を推進し、技術移転マネージャーを中心に、研究現場と連携した技術移転活動を強化する。

（9）地域イノベーションの推進等

①　地域イノベーションの推進

・地域における「橋渡し」の推進のため、自治体や公設試との連携関係の強化や、「産総研イノベーションコーディネータ」制度のさらなる拡充と活用等により、地域中核企業との研究連携を推進する。具体的には、地域中核企業との連携研究（共同研究、受託研究、中小企業庁や国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）等の戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン事業）及び中堅・中小企業への橋渡し研究開発促進事業（橋渡し事業）、自治体予算による補助事業や委託事業、内部予算を用いた予備研究や追加研究、技術コンサルティング等）を、合わせて75件以上行う。
・平成27年度に各地域センターが所在する地域ごとに創設した、地域中核企業からなる「テクノブリッジクラブ」を活用し、地域中核企業との連携強化を推進する。当該年度は、「テクノブリッジクラブ」加盟企業が350社以上となるよう拡充を図るとともに、加盟企業との200件以上の連携研究を行う。
・産業技術連携推進会議の技術部会と地域部会を通じて、公設試の技術レベル向上を図るための研究会や研修、地域経済の現状を踏まえたプロジェクトの共同提案等の取り組みを積極的に実施する。
・地域センターごとに「橋渡し」機能の進捗状況、課題を把握し、地域センターの連携機能強化に向けて、企画・調整を行う。
・まち・ひと・しごと創生本部決定の「政府関係機関移転基本方針」を踏まえて石川県及び福井県に整備した拠点を中心として、県及び公設試との連携により、地域中堅・中小企業への「橋渡し」等を推進する。

②　福島再生可能エネルギー研究所の機能強化

・福島再生可能エネルギー研究所は、再生可能エネルギーに関するわが国唯一の国立研究機関として以下に示すように多様な最先端研究開発を推進すると共に、被災地復興、地方創生に資する産学官連携、人材育成等を加速させる。
・太陽光発電技術は、結晶シリコン型太陽電池の低コスト化、スマートスタック太陽電池等のさらなる高効率化を図り、劣化メカニズムの究明や性能評価技術の開発を行う。風力発電技術は、LIDAR 技術の水平・鉛直展開による風力アセスメント技術の高度化、翼のプラズマ制御技術による高効率化の研究に取り組む。エネルギーネットワーク技術は、次世代スマートインバータの導入拡大に資する試験方法の開発等を行う。地熱については、超臨界地熱発電技術に関する試掘への詳細事前検討に入る。地中熱については、東北主要地域のポテンシャルマップの高精度化と、新規地域のポテンシャルマップ作成を行う。水素キャリア技術は、変動再エネ由来水素を用いた MCH 製造の実証、アンモニア合成プラント本格稼働による触媒の適正評価、各キャリアの熱機関での高効率化を行う。水素・熱シ

ステムは、再エネを用いた水素製造・貯蔵・利用を含むエネルギーマネージメントシステムを、実際のビジネスの場に移設して実証開始する。
・平成30年度から始まる新たな事業（被災地企業等再生可能エネルギー技術シーズ開発・事業化支援事業）では、従来の個社企業支援事業に加え、被災地企業等がコンソーシアムを組み、これまでの成果である技術シーズを集結した被災地三県発の再生可能エネルギー関連製品の事業化を目指す。また、併せて当該事業に地元大学等の学生を参画させることで、グローバルかつ専門的人材の育成に向けた取組みを図る。

（10）世界的な産学官連携拠点の形成
・オープンイノベーションを推進して事業化への「橋渡し」を加速させる世界的な産学官連携拠点の形成を目指し、SCR 新棟建設事業を進めるとともに、老朽化が進んだ既存 SCR の機能の見直しを図り、研究開発環境の維持と安全対策強化を行う。海外研究拠点との連携や革新的なアイデアを持つ企業等によるオープンイノベーションが可能となるように、SCR、NPF、MEMS ラインの連携を強化して IoT デバイスの研究開発能力を向上させる。
・オープンイノベーション推進のためのプラットフォーム機能の強化に資する事業の一環として、拠点運営機能にマーケティング機能を付加し、SCR の IoT 技術開発拠点としての価値を向上させる施策を実施する。具体的には、中小企業やベンチャー企業などの多様なニーズへ応え、さらに積極的に利用方法を提案するため、プロセスインテグレーターを配置する。イノベーションコーディネーター（IC）と連携して、プロセスインテグレーターが活動することで、SCR の利用拡大を図る。
・また、より高度な半導体製造装置等の整備を進め、量産開発に資する6インチ大型ウェハーを用いた SiC パワーデバイス試作ラインの稼働率を向上させ、オープンイノベーション拠点としての価値を一層高める。
・さらに、共用施設ステーションでは、TIA 中核他機関等との連携を強化し利便性の向上を図る。また、IC 等によるマーケティング機能を付加することにより、共用施設ネットワークマネージメントグループ等、構成する各マネジメントグループやステークホルダーグループを活用して、オープンプラットフォーム機能の強化と企業連携活動を加速する。
・各機関の多様な技術を融合させ、複数領域での大型研究資金獲得に向けた戦略立案と体制構築を行うため、TIA 連携プログラム探索推進事業「かけはし」を推進する。TIA 中核機関間の連携を促進し新たなシーズ創出を加速するだけでなく、企業発案の課題も企画し、新しい知の創造と産業界への橋渡しに貢献する。
・ナノテクキャリアアップアライアンスや TPEC 人材育成等、今後の TIA の人材育成機能の方向性となりうる、民間企業の人材育成に資する機能を強化する。

（11）「橋渡し」機能強化を念頭に置いた領域・研究者の評価基準の導入
・「橋渡し」研究では事業化に向けた企業のコミットメント獲得が重要であることから、平成29年度も引き続き「橋渡し」研究を担う領域への研究予算は民間資金獲得実績を最重視して行う。
・各領域の評価に際しては、数値目標を掲げた民間資金獲得額、論文発表数、論文の合計被引用数、実施契約等件数、イノベーション人材育成人数の達成状況に加え、具体的な研究成果や知的基盤の整備状況等、上述の評価軸、評価指標及びモニタリング指標に基づいて行う。評価結果については平成31年度の研究予算の予算配分に反映させる。
・人事評価制度について、引き続き、以下の取り組みを実施する。
　1）「橋渡し」への貢献に対する具体的な評価事例を、職員に公表する。
　2）平成30年度は3年に1回開催している評価者研修を実施する。

（12）追加的に措置された交付金

2.　地質調査、計量標準等の知的基盤の整備
・我が国の経済活動の知的基盤である地質調査や計量標準等については、我が国における当該分野の責任機関として、これらの整備と高度化を通じて我が国の産業基盤を引き続き強化する。平成30年度は特に以下の業務に取り組む。詳細については別表１に記載する。
・知的基盤整備の評価においては、国の知的基盤整備計画に基づいて着実に知的基盤の整備に取り組んでいるか、及び計量法に関わる業務を着実に実施しているかを評価軸とし、地質図・地球科学図等の整備状況、計量標準及び標準物質の整備状況、及び計量法に係る業務の実施状況を指標とする。さらに、地質情報の普及活動の取り組み状況、計量標準の普及活動の取り組み状況を評価の際のモニタリング指標として取り扱う。

【地質調査総合センター】
・国民生活・社会経済活動を支える地質情報の整備のため地質調査を進めるとともに、5万分の1地質図幅4区画、20万分の1地質図幅1区画を出版する。海洋地質図は沖縄島南部周辺海域を出版する。また、相模湾沿岸域の海陸シームレス地質情報集を公開する。さらに、3D 地質地盤図作成に向けて東京23区の基準ボーリング調査を進める。
・地質災害に強い社会構築のため、陸域4断層帯・海域1断層帯以上の活断層調査と、沿岸5地域以上で地

震・津波履歴調査を行い、国へ情報提供を行う。また、防災上重要な3火山以上で火山地質図作成の調査を進める。さらに、中国地方のテクトニックマップ作成を進める。
・国の中深度処分及び地層処分の基準整備に向け、地質変動事象に対する深部流体の移動や周辺地層への影響等の評価・検討を行う。
・非在来型エネルギー資源の創出に向け、メタン生成菌、メタンハイドレート、超臨界地熱の開発研究を進める。
・機能性鉱物材料の実用化に向け、技術開発を進める。
・地下環境保全のため、表層土壌評価基本図の全国整備に向けた枠組構築と予備調査を実施する。また、苫小牧地域の水文環境図を出版し、他の地域の調査・編集を進める。
・CO_2地中貯留の実現のため、苫小牧 CCS 試験サイトで圧入時の重力モニタリングの観測精度の高度化を進める。
・国土の適切な利用と保全などを目指して、地質情報等の体系的管理、効果的な発信、社会利用の拡大を進める。

【計量標準総合センター】
・物理標準については、力計、高温熱電対、パワーアナライザ等の物理標準の開発・範囲拡張・高度化等の整備を知的基盤整備計画に沿って行う。
・標準物質については、既存標準物質の安定性評価を行い供給を継続するとともに、知的基盤整備計画に沿って化学・材料評価のための標準物質を開発し、併せて水道法等の規制に対応した標準物質の濃度校正方法の開発とその技術移転を行う。
・計量法に係る業務については、特定計量器の基準器検査、型式承認試験等の効率的な実施に取り組む。特定計量器に新たに追加された自動はかりの技術基準及び型式承認試験設備の整備を行う。また、計量教習、計量講習、計量研修を実施し、法定計量技術に関わる人材育成を行う。
・計量標準の利用を促進するため、情報提供及び講習・技能研修活動の拡充を図り、計量標準に関連する工業標準化、国際標準化へ貢献する。また、国際比較等を通じて計量標準の管理を行い、計量法トレーサビリティ制度に定められた参照標準等の供給を行う。

3. 業務横断的な取り組み
（1）研究人材の拡充、流動化、育成
・優秀かつ多様な研究人材の獲得のため、以下の制度の活用を進めるとともに、制度の一層の活用に向けて必要に応じ制度改善を図る。
1）クロスアポイントメント制度の活用により、大学等の優れた研究人材の受け入れと同時に、産総研の研究室の大学等への設置を通じて組織の枠組みを超えた研究体制を積極的に活用する。
2）リサーチアシスタント制度を活用し、優秀な若手人材を確保する。
・極めて優れた研究成果を上げている者、極めて高い研究能力を有すると判断できる者については、テニュア化までの任期の短縮及び直ちにテニュア化する採用を、引き続き積極的に適用する。
・クロスアポイントメント制度の活用を引き続き拡大し、平成29年度実績と同等以上の人数受け入れ・出向を目標とするとともに、本制度を活用した民間企業への職員出向の実施を目標とする。
・研究者の育成において、以下の取り組みを行う。
1）職員が研究者倫理、コンプライアンス、安全管理などの必要な基礎知識を習得するよう、e-ラーニング等の研修を引き続き徹底させるとともに、必要に応じて受講内容等について見直しを図る。
2）研究職員の研究能力及びマネジメント能力向上を研修により支援する。特にユニット長等研修をはじめとする階層別研修について見直しを実施し、職責により求められるマネジメントや人材育成の能力の向上を図る。
3）産業界のニーズや社会情勢を踏まえ、研修内容を見直しつつ、研究職員の多様なキャリアパス形成を支援する研修を実施する。また、パテントオフィサー人材育成に向けた研修を実施する。
・産総研イノベーションスクールにおいては、産業界にイノベーティブな若手博士研究者等を輩出することを目的とし、若手博士人材および大学院生等を対象に、講義・演習と産総研における研究実践、長期企業研修などを実施する。また、修了生の人的ネットワーク構築を継続的に支援する。さらに、希望するスクール生以外の大学院生にも講義聴講を可能とし、将来的なイノベーションスクールへの応募に繋げる。
・マーケティング機能体制強化のため、引き続き海外派遣型マーケティング人材育成事業等の研修を実施し、内部人材を育成する。
・「橋渡し」機能強化につながる多様な外部人材の登用を引き続き行う。
・優れた研究能力やマーケティング能力、又は研究所の適切な運営管理マネジメント能力等を有する定年後の職員について、その能力等に応じた適切な処遇のもと、必要な人材の登用を引き続き行う。
・多様な属性を持つ人材のポテンシャルを生かし、個人の能力を存分に発揮できる環境を実現させて産総研の研究開発力強化や「橋渡し」機能の充実を目指すため、産総研「第4期中長期目標期間におけるダイバーシティの推進策」に基づくアクションプランや、産総研「女性活躍推進法行動計画」に基づく取り組みを継続して推進する。
・男女が共に育児等と仕事とを両立することができ、ラ

イフイベントに左右されずに高い業務パフォーマンスを発揮できるような、ワーク・ライフ・バランスの実現を目指し、産総研「次世代育成支援行動計画」に基づく取り組みを推進する。

（2）組織の見直し

・更なる業務の適正化及び効率化を目指し、継続的に組織・制度の見直しを実施する。研究推進組織は産業界の動向や民間企業、社会ニーズへ対応するため、柔軟な見直しを実施する。
・また、パートナー企業のニーズに、より特化した研究開発の実施を目指し、企業との大型共同研究等を行うための組織「連携研究室(冠ラボ)」の設置を進める。
・さらに、革新的基礎研究力を有する大学等から生まれた優れた技術シーズや優秀な研究人材を活用し、産総研における「橋渡し」機能の強化を加速させるため、大学等外部機関の構内に連携研究を行うための研究組織「オープンイノベーションラボラトリ（OIL)」を引き続き整備する。
・産総研全体として「橋渡し」機能の強化を図る体制を維持する観点から本部組織等について、必要に応じて柔軟に見直す。
・多様な経験、資質、人的ネットワーク等を有したマーケティングを担う専門人材の強化のため、企業連携活動への参加機会や基礎的な企業連携研修（年2回程度）等、連携ノウハウを共有する場を設定し、内部人材の育成を引き続き行うとともに、専門性に基づいた外部人材の登用を継続し、当該専門人材の更なる高度化に向けた研修等のあり方を検討する。
・機動的に融合領域の研究開発を推進するための理事長戦略予算を本部組織等の決定に基づき、領域に一定程度配分できるようにする。

（3）特定法人として特に体制整備等を進めるべき事項

＜理事長のマネジメントの裁量の確保・尊重＞

・各界の有識者である外部委員で構成される経営戦略会議を開催し、会議で出された研究所の進むべき方向についての提言を、理事長による組織運営マネジメントに反映する。
・理事長戦略予算の位置づけを明確化し、当該予算で実施する課題は、各領域、地域センターおよび本部事業組織の提案の中から、理事長、副理事長、本部長の合議で決定する。

＜国際的に卓越した能力を有する人材を確保・育成するための体制＞

・優れた研究実績を有する、又は高いマネジメント能力を有する国際的に卓越した研究人材の確保・育成を引き続き目指す。

＜研究者が研究開発等の実施に注力するための体制＞

・平成29年度から開始した科研費の実績報告書の作成に関する当該予算の収支データの取りまとめ作業及びその科研費電子申請システム（日本学術振興会電子申請システム）への取り込み作業等を研究代表者に代わって事務局が行う取り組みを継続するとともに、その他の外部資金の執行等に関して研究者の事務作業に係る負担を軽減するための運用等を検討・実施する。
・施設・設備の維持管理については、産総研施設整備計画及び産総研スペース利活用計画に基づき、老朽化対策や研究スペースの集約による効率化等を図る。
・研究者が研究に専念できる環境を整備するため、研究支援人材の確保に向けた施策を検討する。
・特例随意契約については、「特定国立研究開発法人の調達に係る事務について」（平成29年3月10日内閣総理大臣決定、総務大臣決定）に基づき、研究資金の不正使用防止のためのガバナンスを徹底し、適切な調達を実施する。
・また、国の調達制度改革に向けた取り組みを踏まえ、より迅速かつ効果的な調達を実現するため、調達実績の把握・分析等を行い、制度改善に向けた取り組みを推進する。

＜国内外機関との産学官連携・協力の体制や企画力の強化＞

・パートナー企業のニーズに、より特化した研究開発の実施を目指し、企業との大型共同研究等を行うための組織「連携研究室(冠ラボ)」の設置を進め、平成29年度実績と同等以上の設置数を目標とする。
・ 大学等外部機関の構内に連携研究を行うための研究組織「オープンイノベーションラボラトリ（OIL)」を引き続き整備する。また、橋渡しの実現に向け、シンポジウム等の開催、担当 IC の配置、知財取扱指針の整備等、OIL 運営体制の強化を図る。
・ 外部機関との組織的連携に関する包括協定および覚書等を戦略的に締結し、橋渡しの実現に向けた新たな大学、産業界及び海外機関等との連携・協力を推進する。また、締結済の協定及び覚書については、連携状況の把握に努め、見直しを図る。
・ 知的財産の活用において、出口シナリオの企画・立案機能を強化するため、知的財産情報の発信と有望案件の発掘・検討を推進し、技術移転マネージャーを中心に、研究現場と連携した技術移転活動を強化する。
・ 企業等との研究開発プロジェクト経験や産業界・学界とのネットワークを有する人材を、イノベーションコーディネータ等として内部登用するために、連携ノウハウを共有する研修等の場を設定し、その参加を通じた育成を行う。さらに、企業における研究開発や事業化経験等を有する外部人材の採用を継続する。
・技術コンサルティングや情報検索ツール等を活用して企業のニーズ分析を行い、領域や地域センターを限定することなく産総研の総合力を発揮するための連携と研究課題の提案を行う。

＜国際標準化活動を積極的に推進するための体制＞
・標準化戦略会議を開催し、産総研の標準化戦略の策定を行う。
・標準化戦略会議等を活用して、戦略的な標準化提案を促進する支援策の検討を行う。
・民間企業等と連携しつつ標準化に取り組む案件について、標準化提案に繋がるように支援を実施する。
・標準化活動の支援策等を通じて、標準化活動を担う人材の確保に取り組む。
＜適正な研究開発等の実施を確保するための体制の充実＞
・文部科学省の「研究活動における不正行為への対応等に関するガイドライン」を踏まえ、研究倫理教育の実施を通じて産総研の研究成果の信頼をより高め、法令順守・リスク管理に取り組む。

Ⅱ．業務運営の効率化に関する事項
1. 研究施設の効果的な整備と効率的な運営
・産学官が一体となって行う研究開発を行うため、連携先の要望に柔軟に対応できる施設・仕組み等の整備、構築、見直しを進めるとともに、産総研の施設等を活用した共同研究の他、企業による分析、計測等により、引き続き橋渡し機能の強化を図る。

2. PDCA サイクルの徹底
・評価の実施及び評価結果の各部署へのフィードバックに当たっては、必要に応じて改善を行い、更なる充実とともに効率化を図る。
・年度評価に加え、第4期中長期目標期間にかかる平成31年度当初の見込評価に向けて、効果的かつ効率的な実施方法を決定し準備を進める。
・評価結果を領域への予算配分額に反映させること等を通じて産総研全体として目標を達成するためのPDCA サイクルを働かせる。

3. 適切な調達の実施
・契約監視委員会を開催し、一般競争入札に係る一者応札・応募状況等の点検のほか、「平成30年度調達等合理化計画」の策定並びに「特例随意契約」の点検を行う。また、委員会点検による意見・指導等については、全国会計担当者会議等において共有し、改善に向けた取り組みを行う。
・「独立行政法人改革等に関する基本的な方針」（平成25年12月24日閣議決定）を踏まえ、一般競争入札を原則としつつも、特定国立研究開発法人としての特性を考慮し、契約事務取扱要領の「随意契約によることができる場合」に基づき、適切かつ合理的な調達を実施する。
・民間企業での技術的な専門知識を有する契約審査役を引き続き雇用し、政府調達基準額以上の調達請求にかかる仕様内容や調達手段について、審査を実施する。
・地域センターの契約案件については、前年度の競争入札等手続きによる契約のうち、契約額が上位から数えて10 %にあたる契約案件の契約額を、平成30年度の契約審査役が行う審査の基準額とする。

4. 業務の電子化に関する事項
・ファイアウォールによる24時間のセキュリティ監視を徹底するとともに、平成29年度に導入を開始した次期ファイアウォールの運用を開始し、不正アクセスに対する十分な強度を確保する。
・インターネットバックアップ回線、所内ネットワーク、イントラ業務システムについて、震災等の災害時を想定した訓練を行う等、確実な稼働を確保する。

5. 業務の効率化
・運営費交付金を充当して行う事業は、新規に追加されるもの、拡充分等は除外した上で、一般管理費（人件費を除く。）及び業務費（人件費を除く。）の合計については前年度比1.36 %以上を削減する。
・給与水準については、ラスパイレス指数、役員報酬、給与規程、俸給表及び総人件費を公表し、国民に対する説明責任を果たす。

Ⅲ．財務内容の改善に関する事項
・運営費交付金を充当して行う事業について、セグメント毎、ユニット毎等の執行状況を定期的に調査し、引き続き予算の計画的・効果的な執行を促す。
・運営費交付金債務の発生要因等と分析される、各種状況変動により生じる執行残額を早期に検知することで債務減少を図る。
・財務諸表において、5領域、2総合センター、その他本部機能、法人共通の区分でセグメント情報を開示する。また、セグメントごとに予算計画及び執行実績を明らかにし、著しい乖離がある場合にはその理由を決算報告書により説明する。
・不用となった資産については、所内及び他機関に対し情報を開示し、有効活用を図る。また適時適切に減損・除却等の会計処理を行う。
・適正な研究用備品等の管理制度・体制を継続するとともに、必要に応じ見直しを行う。また、国等の委託事業で取得した研究用備品に関し、適正な資産管理を行う。
・第4期中長期目標期間終了までに民間資金獲得額を138億円／年以上にすることを目指し、平成30年度は中長期目標策定時点から160 %増である119.6億円／年を産総研全体の目標として掲げる。

1.　予算（人件費の見積もりを含む）【別表２】

2.　収支計画【別表３】

3.　資金計画【別表４】

Ⅳ．短期借入金の限度額
・なし

Ⅴ．不要財産となることが見込まれる財産の処分に関する計画
・関西センター尼崎支所については、引き続き自治体及び関係機関と協議を行い、国庫納付に向けた手続きを進める。

Ⅵ．剰余金の使途
・剰余金が発生した時の使途は以下の通りとする。
　・重点的に実施すべき研究開発に係る経費
　・知的財産管理、技術移転に係る経費
　・職員の資質の向上に係る経費
　・広報に係る経費
　・事務手続きの一層の簡素化、迅速化を図るための電子化の推進に係る経費
　・用地の取得に係る経費
　・施設の新営、増改築及び改修、廃止に係る経費
　・任期付職員の新規雇用に係る経費　等

Ⅶ．その他業務運営に関する重要事項
1.　広報業務の強化
・プレス発表や取材対応などを通じ、マスメディアに対し、研究成果や組織経営に関する情報を積極的に提供することにより、記事化および TV 報道につなげる。また、引き続き会見による発表、記者との懇談・意見交換会の開催及び理事長からのトップメッセージの発信に取り組む。
・産総研の存在をアピールするため、地域の展示会、イベント等へ積極的に研究成果等を出展する。
・一般公開では、地域住民への研究紹介に加えて子供向けの体験テーマの増強を図る。
・常設展示施設「サイエンス・スクエア つくば」では、引き続き産総研への理解を深めるための取り組みとして、特別展示や特別見学ツアーを実施する。
・広報誌「産総研 LINK」では産業界にとって魅力的な記事の掲載に努めるとともに、電子版等を活用した情報発信を行い、購読者増加の取り組みを行う。
・産総研 HP の充実を図るとともに、ソーシャルメディアネットワークを使用して、広く一般国民へ事業概要や研究成果の情報発信を拡大する。

2.　業務運営全般の適正性確保及びコンプライアンスの推進
・リスク情報を迅速に現場から収集し、迅速かつ着実なリスク管理及びコンプライアンス推進の取組みを実施する。
・e-ラーニング研修を着実に実施し、組織文化を一層強化することに重点を置いた研修を開催する他、「コンプライアンス推進週間」を新たに設け、組織一体となった取組みを実施する。
・国立研究開発法人協議会に参加する27法人におけるリスク管理機能を向上させること等を目的として、平成29年度に設置された「コンプライアンス専門部会」の事務局を担い、コンプライアンスに関する情報交換及び課題の検討等を実施する。
・剽窃探知オンラインツールの利用促進の他、研修等での研究不正に係る事例紹介を通して、研究不正の防止を図る。
・所内のニーズを踏まえた業務改善・効率化に取り組む。また、業務フロー分析等を基にした全所的な業務改革に取り組む。
・役職員が「橋渡し」となる産学官連携活動等を適切に推進するため、個人としての利益相反マネージメント及び臨床研究に係る利益相反マネージメントを確実に実施するとともに、当該実施にあたっては、国、他機関の動向を把握しつつ、効率的かつ効果的な実施を目指す。また、出資制度や連携研究ラボ等産学官連携制度の多様化に対応するため、組織の利益相反マネージメントについての制度化に着手する。
・内部監査として、研究ユニットごとの包括的な監査及び個別業務等に着目したテーマごとの監査を効率的・効果的に実施する。
・監事監査が効率的・効果的に行えるよう監事への情報の提供等必要な支援を行う。
・平成29年度から見直された研究記録制度の実施状況を把握するとともに、確実で安定な運用を図る。また、不断に制度の改善・見直しを講じる。

3.　情報セキュリティ対策等の徹底による研究情報の保護
・外部の専門家を情報セキュリティ委員会の委員として委嘱し、その知見を活用し、情報セキュリティ対策を検討・実施する。
・平成30年度に改定が予定されている「政府機関の情報セキュリティ対策のための統一基準」に準拠するため、産総研情報セキュリティポリシー（情報セキュリティ関連規程類）の改訂の準備を進める。
・全役職員等を対象として情報セキュリティ研修及び定期セルフチェックを実施し、情報セキュリティの脅威と対策方法を周知徹底する。
・外部専門機関（情報セキュリティ監査企業）による情報セキュリティ監査を実施し、各部署が実施している

情報セキュリティ確保のための取り組み等について改善を促す。
・平成29年度に策定した高度サイバー攻撃対処のための対策導入計画に基づき、情報セキュリティ対策の強化と体制整備を進める。
・「サイバーセキュリティ戦略について」（平成27年9月4日閣議決定）を踏まえ、次期基幹業務システムハードウェアの構築を進める。

4. 内部統制に係る体制の整備
・「独立行政法人の業務の適正を確保するための体制等の整備」（平成26年11月28日付け総務省行政管理局長通知）等で通知された事項を参考にしつつ、内部統制に係る所内体制の整備を進める。

5. 情報公開の推進等
・法令等に基づく開示請求対応及び任意事項の情報公開を適切かつ円滑に実施する。
また、法人文書の適切な管理を推進するため、部門等に対する点検等を効果的に実施する。
・個人情報の適切な取扱いを確保するため、部門等に対する点検及び監査を実効的かつ効率的に実施する。
・個人情報保護に関する職員の理解を増進するため、セルフチェック及び e-ラーニング等を活用した周知徹底を行う。

6. 施設及び設備に関する計画
・産総研施設整備計画（平成30年度版）を策定し、同計画に基づき施設及び設備の整備と、老朽化した建物の閉鎖・解体を進める。
・平成28年度2次補正予算で実施する、人工知能に関するグローバル研究拠点整備事業における新営棟建設（柏・臨海）及び老朽化対策（研究廃水処理施設改修・空調設備改修）を着実に整備する。
・平成29年度補正予算で実施する、高機能 IoT デバイスに関する研究拠点整備を着実に推進する。研究拠点整備にあたっては、エネルギー効率の高い機器を積極的に採用する。

7. 人事に関する計画

8. 積立金の処分に関する事項

《別表１》 第４期中長期目標期間において重点的に推進する研究開発等

1. エネルギー・環境領域
1 - (1) 新エネルギーの導入を促進する技術の開発
・Si 太陽電池については、注入マスクとイオン注入技術を用いた低コストプロセスを確立するとともに、裏面電極型セルの高効率化を図る。CIGS 系太陽電池については、新発見の熱光照射効果の機構解明と熱光照射条件の最適化を進め高効率化に取り組む。モジュールの3つの劣化モード（物理的・機械的劣化、化学的腐食劣化、電圧誘起劣化）を誘発する要因のうち、紫外光、湿熱、高電圧の3つの負荷の組合せによって生じる劣化メカニズムを究明し、当該分野の学術的深耕を図るとともに信頼性向上に結び付ける。評価・標準技術について、新たに開発される新型太陽電池の性能・信頼性の正しい評価と改善に必要な性能評価技術を開発する。
・スマートスタック太陽電池に関しては、Ⅲ－Ⅴ族トップセル、Si ボトムセルをそれぞれ改良し、さらなる変換効率向上を図る。H-VPE 装置の改良を行い、さらなる高速成長を目指すとともに、InGaP/GaAs タンデムセルを試作する。ペロブスカイト太陽電池の界面制御技術において、独自の界面制御材料を開発するとともに、ペロブスカイト粒界制御による性能向上に取り組む。結晶シリコン太陽電池で実現可能で従来の SQ 限界を超えられる非平衡太陽電池の新コンセプトとして新規に提案した「熱回収型太陽電池」の基礎的な実証に取り組む。
・次世代 PCS（スマートインバータ）の導入拡大に資する試験方法をハードウェアとソフトウェアの両面から開発する。スマートインバータ実機に対する国際標準的な機能検証を行えるようにすると共に、スマートインバータによる電力系統サポート機能の効果を分析可能なシミュレーション技術を開発する。
・深部超臨界地熱資源利用ギガワット級発電技術の開発に関して、試掘への詳細事前検討に入る。地熱チームは国内研究者のリーダーシップを取り、有望地点の地下情報収集、資源量評価、試掘・試験プランの策定、機器・素材・シミュレータ開発を開始する。
・東北主要地域の高精度な地中熱ポテンシャルマップを作成するため、地中熱チームは、これまでに構築した各地域の地下水流動・熱輸送概念モデルに地質調査や熱応答試験の結果を反映させ、データの評価と解析を行う。また、新たに新潟平野および大阪平野等のポテンシャルマップ（暫定版）を作成する。

1 - (2) エネルギーを高密度で貯蔵する技術の開発
・再生可能エネルギーシステム構築について、変動再エネ由来水素を用いた MCH 製造を実証する。その際、これまでに開発した電解シミュレータモデルや MCH 製造触媒の基盤的研究成果を活用する。また MCH 製造量の大規模化を図り、MCH 利用技術の実証に貢献する。アンモニア合成について、合成プラントを本格稼働させ、産総研開発触媒のプラントでの適正等を評価する。各キャリアの利用技術について、特に燃焼利用技術に焦点を当て、各キャリアに適する熱機関での

高効率・クリーン化を推進する。ゼネコンとの共同研究において、構築した再生可能エネルギーを用いた水素製造、貯蔵、利用を含むエネルギーマネージメントシステムを、実際にビジネスが行われている場所に移設して、実証を開始する。

・ガソリン車並みの走行距離となる電気自動車のために、高エネルギー密度を示す新型電池が不可欠であり、硫化物電池及びコンバージョン材料を用いたナノ界面制御電池への期待は大きい。硫化物電池では、組成及び組織制御した金属多硫化物を合成し、高容量、高導電性及びサイクル特性の良好な複合硫黄系正極材料を探索する。また、ナノ界面制御電池については表面修飾などの技術により電極材料を高度化し、合成のスケールアップを図る。さらには、金属多硫化物及びコンバージョン材料を負極と組み合わせたフルセルを構築し、300 Wh/kg を示すことを確認する。

1 - （3）エネルギーを効率的に変換・利用する技術の開発

・先進的なパワーエレクトロニクス技術の確立に向けて、SiC デバイス/パワーモジュールの量産技術について民間企業と共同研究を行う。平成30年度は西事業 SCR 棟の最先端 SiC パワーデバイス量産試作ラインにおいて、ダイオード、MOSFET の量産試作を行い、6インチ対応標準プロセスを確立する。また、平成29年度に開発した低オン抵抗トレンチ MOSFET を基盤技術とし、1.2 kV 耐圧クラス SiC-MOSFET の更なる低オン抵抗化を目指してスーパージャンクション構造の作製プロセスを開発する。パワーモジュールにおいても、13 kV 用パルス電源用小型パッケージに高速動作用実装技術を活用して実用に益する tr≦50 ns 高速動作との両立を目指すと共に、1,200 V 定格2 in 1 モジュールで高パワー密度実装を進め、300 A 大容量化を目指す。また、これら高性能モジュールを活用した新たな次世代パワエレ機器応用の開発を進める。

・SiC 次世代パワーエレクトロニクス実現に向けて、SiC ウェハ、SiC デバイス、SiC モジュールの各技術領域で各要素技術の高度化とそれらの総合的評価を進める。平成30年度は、ウェハでは伝導度の面内分布の均一化および制御範囲の拡大を進め、n 型バルクウェハでは比抵抗5 mΩcm 以下、p 型バルクウェハでは 50 mΩcm 以下、かつ基底面転位（BPD）密度＜100 cm^{-2}を3～4インチウェハで達成する。また高耐圧デバイス用エピウェハ（エピ層厚：250　m）のキャリアライフタイム2～20　s（均一性：±10 %）の設計値で達成する。またデバイスキラー欠陥密度＜0.5 cm^{-2}（BPD＜0.1 cm^{-2}）を達成する。デバイスでは、スーパージャンクションデバイス構造による耐圧 6.5 kV の MOS トランジスタの動作実証、並びに超高耐圧20 kV の SiC-IGBT と PiN ダイオードの試作及びその両者を組合せたスイッチング特性評価を行う。また、再結合促進層による順方向劣化対策の有効性を示す。モジュール開発では、29年度の信頼性評価結果に基づいた実装状態での動作性能や耐久性の改善を図り、－40～250 ℃温度サイクル試験1000回、パワーサイクル試験（最大接合温度250 ℃）30000回を達成する。また、劣化の加速係数把握に基づき、加速劣化試験法を提案する。

・ダイヤモンド、GaN 等、将来実用化普及が期待されるワイドギャップ半導体の材料・デバイス化技術を開発する。平成30年度は、ダイヤモンドでは実用的ウェハ実現に向け、CVD 合成装置の結晶保持機構の改良で、クラックのない厚さ1 cm を超えるバルク単結晶を作製する。また、1 cm^2級内製ウェハ上に電界集中緩和構造を有した pin ダイオード作製と絶縁破壊電界強度等の特性評価を通じてデバイス化プロセスにおける要素技術整理と課題抽出を行う。

・国内自動車業界の産業競争力強化に向けて、クリーンディーゼル車向け等、高効率エンジン燃焼及び排気制御の基盤技術を開発し、民間企業への橋渡しを推進する。自動車用内燃機関技術研究組合（AICE）事業「EGR 凝縮水挙動解明及びデポジット堆積予測技術」では、排ガス中に含まれる Soot の影響がデポジット生成に及ぼす影響を解明すると共に、前年度の成果である排ガスサンプリング手法の分析精度の向上を目指し、EGR デポジット生成メカニズム解明へと導く。同じく AICE 事業「噴射尿素からのアンモニア生成モデル構築研究」では、前年に引き続きラボ反応システムを用いて、SCR 触媒上に付着した尿素の分解経路を明らかにし、さらにその反応速度を求める。特に、NH3、HNCO 以外の固体副生成物（シアヌル酸、ビウレット等）の生成と分解の挙動を明らかにする。

・燃料噴霧・着火・燃焼に関する高度解析技術の開発を、戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）の「革新的燃焼技術」や民間共同研究等で継続して推進する。具体的には、これまで構築してきた燃料噴射モデルの精度を更に改善し、通常の1・3次元エンジン数値解析ツールと連動できる新たなプラットフォームを開発することで、次世代エンジンの開発効率向上と究極の最適化に貢献する。またプラズマ支援燃焼研究においては、促進効果をもたらした中間化学種のプラズマ中での形成メカニズムの解明に加え、これまでに開発したプラズマ支援燃焼装置を実エンジンに適用して、その熱効率向上効果を実証する。

・国内産業振興に向けて、省エネルギー化に資する未利用熱有効利用のための熱マネジメント技術を開発する。未利用熱エネルギー調査では、工場調査を実施し、未利用熱エネルギー活用技術の導入可能性と導入効果の推定、評価を行う。

・熱電発電については、平成29年度に引き続き高性能

熱電材料を組み合わせて、モジュールの試作と高効率発電実証を行う。長時間の発電性能評価を実施し、劣化メカニズムの解明と劣化抑制対策の指針を決定する。

1 - (4) エネルギー資源を有効活用する技術の開発

・メタンハイドレート資源からの天然ガス商用生産に向けて、第2回海洋産出試験地にて取得されたコア解析等を通してモデルの再構築等を行うとともに、ガス生産試験結果や地層変形モニタリング結果の検証等を通して、生産挙動評価技術等の高度化を行う。

・褐炭等の未利用炭化水素資源の高効率かつ環境調和型利用技術を開発するため、高効率でありながら、CO_2の分離・回収も可能な化学ループ燃焼を用いた次世代火力発電技術の基盤研究開発を実施する。三塔式循環流動層コールドモデルを作成し、これらのデータから長時間循環流動層反応装置と運転条件の設計指針を提供する。さらに長時間循環反応装置を製作し、天然ガスや低品位炭を燃料とした連続試験を実施し、酸素キャリアの性能と基盤技術の確立を検証する。

1 - (5) 環境リスクを評価・低減する技術の開発

・水質分析技術の開発に関しては、高毒性重金属の迅速分析技術の開発、低コスト・倫理許容性のある有害化学物質の生体影響評価の基盤技術として、ヒト iPS 細胞曝露試験系の確立と評価指標となる RNA の探査、および曝露応答関連物質の高感度・簡便な検出法の開発を行う。微生物を利用した廃水処理システムに関しては、産業・環境ニーズの高い廃水種の処理高度化に係る研究開発を引き続き行う。処理性能の鍵となる微生物群の動態を高解像度に解析することで、運転維持管理に必要な各種パラメータを最適化する。水質制御・浄化では、途上国周辺地域向け飲料水の光触媒浄化技術開発に必要な検討を引き続き行うとともに、下水等排水からの微量有害陰イオンの除去技術開発を行う。

・都市鉱山技術によるレアメタルリサイクル等、資源循環等対策技術を開発する。物理選別プロセスでは、多様なプリント基板に適用可能な、各種選別装置の自律制御を目指して、装置内粒子運動シミュレータと装置間マルチ搬送システムの基本設計を行う。また、製品データベースに登録する品目、機種を一層拡充するとともに、2D、3D 画像解析を融合した廃製品自動認識装置（試作機）を開発する。化学分離プロセスにおいては、希土類元素に対し、合金隔膜と溶融塩を用いた分離法について複数元素の回収方法の探索及び吸着剤について相互分離のための溶離剤の検討を進めるとともに、二価白金族イオンに対し、抽出分離速度への溶剤の影響及び他元素からの選択的沈殿分離機構を調べる。CFRP のリサイクルについては、処理条件と回収炭素繊維の物性との関係を明らかにすると共に、臭素系難燃剤含有樹脂の脱ハロゲン化技術を開発する。また、木質やプラスチック廃棄物の熱分解に関し、エネルギー収支や物質収支データを基に経済性試算を行う。

・安全管理政策に資するリスク評価研究では、セルロースナノファイバーの安全性評価のために、微量分析分析評価法、気管内投与試験、皮膚透過性試験等の手法を開発する。また、現場調査・模擬排出試験を実施して、応用製品からの暴露シナリオを抽出する。フィジカルハザード評価では、複数の爆発影響因子を考慮したリスク評価技術を開発する。JIS 規格改正への貢献を目指し、火薬類の安定度試験法を開発する。鉱工業のイノベーションを支える評価技術の開発では、水素エネルギーキャリアのリスク評価書を完成させる。また、アジア地域のグローバルサプライチェーンデータベース構築の着手と新材料開発における代替効果の定量手法を開発する。

2. 生命工学領域

2 - (1) 創薬基盤技術の開発

・医薬リード化合物最適化技術の高度化・高速化のために、効率的なターゲット探索、ゲノム情報解析技術、薬効・毒性評価技術の開発を行う。平成30年度はメタゲノム、オミクス情報などのビッグデータを統合的に解釈するための IT 技術の開発を進めるとともに、引き続き細胞操作技術と微細加工技術を活用して作製した身体・臓器モデルによる精密な薬効・毒性評価を可能とする技術の基盤を開発する。

・がんや自己免疫疾患等の診断薬・治療薬の開発を目指して、糖鎖、糖タンパク質、ペプチド等を活用した創薬技術の開発を行う。平成30年度は治療の標的となる糖タンパク質の探索と、標的を捕捉するためのプローブ開発を実施する。また創薬支援ネットワークの一員として、次世代天然物化学技術研究組合等を介して産業界での創薬開発の支援を行う。

・生体分子の構造と機能を明らかにすることにより、効果的な薬剤開発を支援する基盤技術の開発を行う。平成30年度は、細胞等を生きたまま高分解能で観察できる生体分子イメージング、及び創薬最適化のためのタンパク質の立体構造解析技術の高度化を進める。さらにバイオリソースの創薬への高度利活用、高効率な化学合成技術による低分子医薬探索、及びバイオ医薬品連続生産等の基盤技術開発を推進する。

2 - (2) 医療基盤・ヘルスケア技術の開発

・幹細胞等を用いた再生医療技術の基盤技術開発を目指して、幹細胞等操作技術とそのための医療機器技術の開発を行う。平成30年度は、複数遺伝子を安全に導入できる産総研の RNA ベクター技術の優位性を活かした高効率な細胞リプログラミング技術、および幹細

胞の品質管理技術の改良を進め、これらの産業界への技術移転を促進させる。
・健康状態や疾病の早期・簡便な評価法の開発を目指して、健康評価のためのバイオマーカー探索と評価デバイスの開発を行う。平成30年度は、微細加工技術などを駆使し高速かつ安価にがん、生活習慣病、感染症などの疾病を診断するための高速遺伝子解析技術、免疫アッセイなどの生体分子計測技術やこれらに用いるための新規材料を開発する。また引き続き医療機器等の品質・有効性・安全性等に関する標準化・ガイドライン化を進めるとともに、医療機器支援ネットワークの一員として産業界での医療機器開発の支援を行う。

2 - (3) 生物機能活用による医薬原材料等の物質生産技術の開発
・効率的な物質生産技術の構築を目指して、遺伝子組換えとゲノム編集技術を活用した生物による物質生産技術の開発を行う。平成30年度もスマートセルインダストリーを実現する基盤技術開発を目指して、引き続き植物の遺伝子操作技術と特殊栽培技術を融合した高効率な有用物質生産技術、及び代謝系改良により物質生産に資する有用微生物の開発を行う。またゲノム編集の基盤技術やその応用技術の開発を進める。

3. 情報・人間工学領域
3 - (1) ビッグデータから価値を創造する人工知能技術の開発
・現在は神経科学的現象を説明する自然科学的モデルにとどまっている脳型人工知能について、工学応用可能な機械学習アルゴリズムの形に統合した情報処理技術として完成するとともに、有用性を実証することを目指す。平成30年度には、脳の情報処理をアルゴリズムのレベルで理解するため、時間構造を持つ情報処理を実現する視覚認知モデルの改良と評価を進めるとともに、認識処理のメカニズムの解明とモデル化を進める。
・データ知識融合人工知能について、連続値と離散値の組み合わせや時間的変化をともなう実世界のデータと知識を融合するための新しい確率モデリング技術の研究開発を実施する。平成30年度は、平成29年度までに構築したプロトタイプの性能向上に向けた新規な手法の開発を進めるとともに、これまでに開発した手法の公開を進める。
・人工知能の先端的な要素技術をモジュール化した先進中核モジュールと、それらを統合し、人工知能の多様な応用に迅速に適用するための次世代人工知能フレームワークの研究開発を実施する。平成30年度は、観測・データ収集、認識・モデル化・予測、行動計画・制御、自然言語処理、の各要素機能モジュールを、人工知能処理向け大規模・省電力クラウド基盤上で大規模なデータに適用し、評価・検証を実施する。構築したモジュールの社会実装に向けた企業連携の取り組みも進める。

3 - (2) 産業や社会システムの高度化に資するサイバーフィジカルシステム技術の開発
・生産現場、生活場面での人間行動センシング技術と、それを通じて得られる実世界ビッグデータを集約、分析し、製品の価値向上、サービスの生産性向上に繋げる統合クラウド技術を開発する。平成30年度は、1) 車両測位技術（VDR）の産業橋渡しとして、物流現場など3箇所での応用実証を行う、2) 歩行者自立測位技術（PDR）と全身姿勢推定に基づく人間行動センシング技術を改良し、後ろ歩きや横歩きなど移動の多様性に対応する。業務内容推定の精度を90 %以上に高める。3) 人間行動センシングデータから業務スキルレベルなどを表現できる人間モデルを生成する技術を開発する。この人間モデルを含むサービス現場シミュレーターを開発し、現場で生産性の評価等に用いられる指標を誤差を5 %以内で推定する。これらの技術群について企業連携やライセンス提供に繋げる。
・安全なサイバーフィジカルシステムの実現を目指し、演算性能や電力に制約のある大量のエッジデバイス上でも実用的な速度で処理が可能な暗号技術と、それを用いたプライバシ保護や認証技術に関する研究開発を実施する。RSA 暗号等の従来技術では、効率性、機能性、安全性のいずれも不十分であり、格子問題等の数学的構造に基づき、エッジデバイスに適した軽量で高機能な暗号・認証技術の実現を目指す。平成30年度は、前年度までに設計を行った関数暗号、ID ベース暗号、匿名認証等の高機能暗号について、安全性と効率性を両立するパラメータ設定手法等を明らかにし、そのうえで厳密な性能評価および安全性評価を行う。また、関数暗号に対し、高い安全性と効率性を維持したまま、利用可能な関数クラスを拡充する等の機能拡張を行う。

3 - (3) 快適で安全な社会生活を実現する人間計測評価技術の開発
・戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）自動走行システムの最終年度として、ヒューマンファクター研究開発（平成28年度より3年間）のまとめを行う。産総研が担当しているドライバー状態の指標化については、公道実験にてドライバー状態指標と運転引継ぎ等ドライバー行動との関係をデータとして取得し、前年度に取得したベースラインデータと統合して検証を行う。また再委託先の筑波大学、慶応大学の成果と合わせて、プロジェクト全体のとりまとめを行う。
・健康起因事故撲滅コンソーシアムについては、脳卒中、心疾患、てんかんの3疾患についての継続研究を終了

して成果をデータベースとしてまとめ、コンソーシアム参加企業（11社）に移管するとともに、国土交通省先進安全自動車推進計画（国交省 ASV）への移管を行う。また認知症に関わる新たなプロジェクト立ち上げ準備として、医学、工学両面からの定期的な講演会（勉強会）を企業参加を募って実施し、平成31年度のプロジェクト化を目指す。

・高齢者が自らの残存機能を維持、増進して自立移動ができるようにするために、装着型センサで歩行・走行機能を計測、評価して可視化する技術を開発する。平成30年度は、装着型センサを用いた運動の計測技術と、力学指標の計算技術を2箇所以上の現場での実証試験に適用する。また、視覚や触覚刺激に対する運動の変化を計測することで、人の運動変容モデルを構築する。このモデルを、歩行の矯正や運動スキルの向上に関する2件以上の共同研究で活用する。下肢切断者用の義足についても、新たに1社以上の企業と連携し、現場と実験室での評価を行う。また、倒立振子を用いた義足走者の力学モデルを構築し、義足のバネ・ダンパ特性の変化がスプリントタイムに与える影響を20 %以下の誤差で予測できるようにする。

3 - （4）産業と生活に革命的変革を実現するロボット技術の開発

・ロボット介護機器の安全評価技術および安全試験装置・手順の改良を行う。平成29年度までに開発した安全評価技術の適用範囲を拡大するため、AI を用いた自律走行システムについて従来の安全基準と整合した技術の調査検討を進める。ロボット介護機器の Internet of Things（IoT）化等の計測技術の研究開発を進め、それを活用した介護現場での生活データ収集実験を実施、その分析に基づきロボット介護機器の評価や介護サービスの改善を行う。座り乗り型モビリティロボットの安全性向上、搭乗者の操作・判断支援技術に関する研究開発を行い、搭乗型ロボットによる自律走行や、日常的な人自身による移動に適用可能な技術を開発する。未活用領域へのロボット導入・普及を目指して、ロボットのプラットフォーム化とそのためのミドルウェア技術の研究開発を実施する。

・ドライバー不足やコスト抑制に対応し、過疎地域や交通弱者への移動手段として期待されている自動走行技術を活用した新たな移動サービスである端末交通システムの社会実装を目指し、必要な技術開発、社会受容性や事業面の検討等を行う。平成30年度は、技術の確立に基づいた事業性、社会受容性の評価を行うため、小型電動カートを用いた遠隔型自動走行システムの実証を3地域（北谷町、輪島市、永平寺町）で行い、利用者、交通事業者等の受容性評価、事業性の評価などを1か所、延べ2週間以上の走行実証で実施する。また、小型バスを用いた自動走行システムは、1地域（日立市）で延べ1週間程度の走行実証評価を同様に実施し、次のサービス実証につながる知見やデータの取得と整理を行う。

・大型構造物の生産現場における過酷環境での作業に対応するロボットシステム実現のために、これに必要なロボット知能と身体を開発している。平成30年度は、視点と認識尤度の相関を利用した認識フレームワークの構築、接触の動的変化や摩擦を考慮した多点接触動作生成・制御アルゴリズムの開発等を行い、狭隘な建設足場の移動やアクセスしにくい場所でのボルト締め作業等の実現を通じてロボット知能の性能、信頼性、自律性を向上させる。

4. 材料・化学領域

4 - （1）グリーンサステイナブルケミストリーの推進

・企業ニーズに基づき、酸化、ウレタン化に注力し、競争力の高い高機能材料をターゲットに、ハロゲン不使用かつ低温で進行する環境低負荷なプロセスを確立可能な新規触媒反応を開発する。

・バイオベース化学品（D-アミノ酸、バイオ界面活性剤等）の合成手法の高効率化に引き続き取り組むとともに、特性を生かした用途開拓を進める。セルロースナノファイバーによる各種材料の高機能化に向け、ナノファイバー複合材料の物性評価や利用技術を拡充する。

・高機能な有機ケイ素部材の製造プロセスを実現するための触媒技術及び触媒プロセス技術に関し、従来法では合成が困難であった、構造が精密に制御され分子量分散度の小さいシリコーン化合物の効率的な製造法を開発する。

・レブリン酸エステル合成については、実用化を推進するため、パルプ原料に対応した高性能触媒を開発する。また、セルロース以外の未活用生物資源を原料とした機能性化学品合成用触媒の開発に着手する。

・化学材料の多様化・高付加価値化に向け、徐放や分離機能を有する材料、光応答性の粘接着剤、摩擦・付着を制御できる材料等の開発を進める。また、実材料の劣化構造解析や寿命予測等に向け、各種の材料評価手法の高度化や複合化を推進する。

4 - （2）化学プロセスイノベーションの推進

・高効率で精密制御を可能とするマイクロ化学プロセスの構築を目指し、 マイクロ波加熱技術においては、磁場を利用する定在波形成技術を確立し、これまで加熱制御が難しかった金属やシート等への照射を可能とする方法を開発する。また、ギ酸から高圧水素を連続的に発生させる要素技術開発については、平成29年度に開発した100 MPa 級の高圧水素発生プロセスを安定に連続作動するために触媒の耐久性の向上を図る。

・粘土膜等との材料複合化技術に基づいた分離・遮蔽特

性を制御する技術開発を目指し、平成30年度においては、平成29年度までに開発した耐熱性ガスバリア膜材料を用いた電子基板の試作と評価を行い、その用途の可能性を検証する。
・高機能な分離膜の開発とその実用化を目指し、昨年度に明らかとした高シリカチャバザイト分離膜としての脱水性能に基づいて、平成30年度は企業と共同して更なる膜の緻密さが要求されるガス分離膜としての性能評価と長尺膜並びにモジュール化の製造技術を開発する。
・水素精製用炭素膜は、水素精製プロセスのシミュレーションを行い、従来の吸着プロセスからの省エネ性を評価する。また、水素ステーションを想定した膜分離システムの設計計算を実施する。さらに、膜メーカーにおける炭素膜の量産化技術開発支援を継続し、膜モジュールの長尺化および大面積化を推進する。
・物質の吸着と移動特性を利用する高機能相界面の創成による新しい反応・分離プロセスの提案を目指し、平成30年度は新規界面活性剤の構造の拡充による特異相界面の機能向上と用途拡大を行う。また、ナノ多孔質材料の製造プロセスを最適化するとともに、機能向上と用途開拓を目指す。

4 - （3）ナノカーボンをはじめとするナノ材料の開発とその応用技術の開発
・次世代単層カーボンナノチューブ（CNT）合成技術における各種プロセスの最適化および合成技術のスケールアップをベンチプラントを用いて実現し、将来的なプラント建設を可能とするデータを収集する。
・企業がおこなっている CNT 分散液、膜、糸、複合材の実用化および安全性評価を、CNT アライアンス・コンソーシアム事業を通じて支援する。
・CNT／ゴム・樹脂複合材料について、量産化可能なゴム・樹脂中への CNT 分散方法を探求し、CNT 複合材料の実用化に向けた橋渡し実用化研究を行う。
・グラフェン合成のスループットを向上させるとともに、基材としての CVD 合成 h-BN の大面積化をはかり、その基礎特性評価と高品質化を進める。また、単一構造 CNT の自動分離システムの高度化を推進し、さらに CNT 軽量導線開発のための eDIPS 法による高導電性 CNT 合成プロセスの検討を実施する。
・CNT 電線において、CNT 導電阻害部を可視化する手法を開発することで、導電メカニズムを明らかにする。
・CNT 表面状態を制御可能な修飾法、ならびにその定量的評価法を開発する。
・光吸収法による CNT の細胞取り込み量評価法について、国際標準化機構（ISO）において国際規格化する。
・ロックイン式発熱解析法によって、グラフェンのグレインバウンダリを簡便に可視化する手法を開発する。
・遠心沈降法などによって、分散液中のセルロースナノファイバーの形状分布を測定する手法を開発する。
・アンモニアおよびアンモニウムイオンを対象とした吸着剤の安定性の向上や、造粒化など、実用化に必要な材料基礎特性の向上及び他材料との複合化を進める。また、導電性高分子材料による有機熱電モジュールの高性能化に引き続き取り組み、本年度は無線センサデバイスへの給電の実証を行う。更に、蓄電可能な熱化学電池の研究にも着手する。
・不揮発性メモリーの電気特性、二次電池の充放電過程、FRP（Fiber reinforced plastic）の機械強度、触媒担持多孔質体における化学反応を伴う流体解析などに関わる順方向計算シミュレーションを実施する。その結果をもとに、最適「機能」を得るために必要な材料要件を明らかにする。
・産総研独自の電子顕微鏡技術を活用し、各要素技術の最適化を図りつつ、低次元材料の原子レベル構造変化のその場観測や、化学・物理特性の検証を可能とするイメージングと分光技術の開発を進める。ポリマーと金属など異種材料の接着界面を透過電子顕微鏡を用いて精密に解析し、接着メカニズムの解明を進める。
・計算シミュレーションデータを活用するデータ科学解析や人工知能解析を行い、必要なシミュレーションデータ構造構築技術やその実験データとの同化技術に関する研究を実施する。さらにそれら材料の「機能」を最大化するために必要な材料化学情報を逆予測する。以上の結果をもとに、順方向予測技術の向上のための研究を実施する。

4 - （4）新たなものづくり技術を牽引する無機機能材料の開発
・高品質なチタン酸バリウムナノキューブの低コスト量産プロセスを企業と共同開発し事業化に向けるとともに、三次元高次階層構造を部材サイズへ拡大するため、汎用成形プロセスにおける自己組織化条件を確立する。
・単分散コアシェル微粒子を使い、樹脂で固定化されたコロイド結晶等の作製プロセス技術や加飾応用に資する構造発色技術開発を試みる。新規ヘルスケア部材として、企業との連携により、生体に安全なバイオコアシェル粒子の厚さ制御技術の確立や、生体内での分解・再組織化が可能なリモデリング型人工生体部材を創出する。
・産総研開発の電気化学セルを集積したコンパクト電源や電解装置などの作動条件の拡大に向け、2 A/cm^{2}以上の高電流密度でのセラミック電気学セルの構造的制御や性能検証を実施し、システム利用に向けた材料技術への課題の解析と新規界面構造などの提案を行う。高温駆動の複数センサを集積化し、材料及び動作条件の最適化を行い、可搬型モジュール化を実現する。新規構造の熱電変換デバイスについて、企業と連携しながら生産性に優れた部材化プロセスを確立する。

・民間企業と進めている Sm-Fe-N 異方性焼結磁石の開発を加速する。特に界面制御技術を完成させ、焼結磁石の保磁力を向上させる。また、産総研にて開発した高保磁力を有する Sm-Fe-N 微細粒子を焼結に適した粒子にするための表面制御技術開発を民間企業と取り組む。
・安定性を向上させた磁気熱量材料のアウトソーシング化を図り、民間企業と取り組んでいる磁気冷凍システムの開発を加速する。
・光アップコンバージョン材料の開発及び実用化へ向けた取り組みとして、有機系での大面積化に向けた均一成膜化手法の構築と波長域拡大、未踏領域である無機系での広帯域赤外光変換実現に向けた基礎検討を、併せて実施する。
・平成29年度に開発したプロトン電導性電気化学セルにて、次世代燃料電池開発に不可欠な、2セル以上のスタックレベルでの作動検証を可能とする接続技術などを確立する。さらに、酸化物を含む新規導電性材料の探索と部材化プロセスを開発し、安全・安心を支えるセンサ等のデバイスへの活用を探索する。
・従来の溶融プロセスでは達成困難な革新的低脆性ガラスを実現するため、光による選択加熱を用いた新規ガラス合成法の開発を進める。実用化に向けた民間企業との連携に向け、技術移転可能な合成条件や原理を明らかにする。
・固体蓄熱材料の部材化を進めると共に、アプリケーションに応じた特性を出すための材料開発に取り組む。
・産総研で開発した高性能ソフト磁性材料のさらなる大量合成に取り組み、安定的に合成できる条件を見出し、企業連携に繋げる。

4 - （5）省エネルギー社会構築に貢献する先進構造材料と部材の開発
・開発した難燃性マグネシウム合金溶接継手の信頼性（疲労特性等）を調べるとともに、信頼性に及ぼす組織や組成の影響を明らかにする。アルミニウム合金の電磁攪拌プロセスににについて、組織微細化プロセスの大型ビレット（φ300 mm）へ適用する際の課題と必要技術の抽出、及び晶出物微細化の可能性について検討を行う。マイクロ波プロセスの炭素繊維強化プラスチックへの活用において、成形技術におけるマイクロ波の最適な照射方法、効率的な加熱技術を検討すると同時に、炭素繊維のマテリアルリサイクルの技術開発を推進する。
・木質流動成品の製品化において生じる企業の要求に対応した共同研究を実施する。特に、コストの問題に対して、共同研究先の垂直連携による課題解決を図る。今後の展開としてバイオマス系素材の微細構造制御技術の要素技術の開発、評価を推進する。
・断熱材開発においては、0.20 W/mK の熱伝導率、20 MPa の圧縮強度を発現可能な形態をシミュレーション等により探索し、材料・組織設計を行う。メタライズ放熱基板では、耐温度サイクル性に優れた部品の汎用的設計指針を構築するとともに加速劣化試験を提案する。セラミックス3 D 造形法では、基盤技術の高度化を進め、連携先企業での部材化に応用できるよう発展させる。
・生活環境温度領域における熱の流れをダイナミックな変化により制御する新規材料の窓部材化技術、信頼性評価技術を高度化し、共同研究を推進する。降雪、結露等による障害を抑制するため、刺激（温度）に応答し、高速で機能変化が可能な高機能透明樹脂フィルムの開発を行う。

5. エレクトロニクス・製造領域
5 - （1）情報通信システムの高性能化および超低消費電力化技術の開発
・高速大容量ストレージ用の超格子型メモリの構造と作製プロセスの最適化および超格子型セレクターの動作実証を企業との連携により行う。微細化が益々困難になるロジック回路を低消費電力化する技術として、Si トンネル FET についてナノスケール寸法制御により MOSFET を上回るオン/オフ比の達成を目指すと共に、Ge 系チャネル CMOS について n 型と p 型の間の性能バランス改善を図る。金属内包 Si クラスタや遷移金属ダイカルコゲナイド等の新材料に関して、量産に適した作製プロセスの開発を進めつつ、デバイス応用におけるメリットを明確化する。3次元集積については、5 m 以下の微細なシリコン貫通電極構造の信頼性を高めるとともに、300 mm ウェーハ積層技術を実際のデバイスに適用できるレベルにまで高度化する。
・半導体関連産業の振興に向けて、不揮発性メモリ MRAM の高度化のための研究開発を行う。平成30年度は、電圧トルク MRAM の基盤技術として、電圧磁気異方性変化効率100 fJ/Vm 以上と書き込みエラー率 10^{-6}（エラー訂正なし）を両立する磁気トンネル接合素子を量産スパッタ成膜により実現する。また、10 nm 技術世代の STT-MRAM 実現に向けた基盤技術として、全エピタキシャル磁気トンネル接合薄膜を大径シリコンウェーハ上に形成する成膜技術を確立し、室温における磁気抵抗比100 %以上を得る。スピントロニクス技術を用いた高周波素子の開発では、2個以上のスピントルク発振素子からなるショートタームメモリ特性を有する演算アレイを開発し、ニューロモルフィックコンピューティングの基盤技術を構築する。
・引き続き民間企業等と連携しながらシリコンフォトニクス技術の開発を進める。ダイナミック光パスネットワーク（DOPN）の実運用を継続しながら、平成29年度に終了する文部科学省イノベーション推進事業「光ネットワーク超低エネルギー化技術拠点」を継承

し拡張する「サイバーフォトニックプラットフォームコンソーシアム」を新設、システム面からの検討を進める。平成29年度起業の DOPN 事業化のベンチャー企業活動を技術的に支援する。シリコンフォトニクススイッチは、次世代データセンタへも適用できるように、特性改善を推進する。平成29年度に終了する産総研コンソーシアム「PHOENICS」は、「シリコンフォトニクス・コンソーシアム」として体制を一新し、産総研 SCR でのシリコンフォトニクス・ファブの民間利用促進の活動を行う。NEDO「超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発」プロジェクトの下で、シリコン及びポリマー導波路による高性能光エレクトロニクス実装基板の開発を進める。

・超伝導量子アニーリングに関して、超伝導量子ビットと周辺回路をフリップチップ接続した回路を作製し、極低温での動作評価を行う。これと並行して、超伝導量子アニーリングシミュレータを用いて、エラー機構を解明しその抑制方法を検討する。半導体量子ビットに関して、スピンカプラーの基本構造を試作し、ビット間結合の実現可能性について基礎的な検討を行う。脳型情報処理に関しては、平成29年度までに開発した集積回路用低消費電力材料を用いて作製した微細化アナログ抵抗変化素子の信頼性を評価する技術を開発し、その評価プロトコルを策定する。また、3端子型アナログ抵抗変化素子である強誘電体ゲート FET について、人工シナプスとしての活用可能性を検証する。

・ニューロモルフィック回路に関して、平成29年度に開発したスパイク時刻依存可塑性（STDP）とリーク付き積分発火（LIF）の機能を示す酸化物チャネル電界効果素子とパルス電圧発生回路等を組み合わせ、STDP シナプス回路と LIF ニューロン回路を開発する。また、新規透明電子デバイスの創生に向け、平成29年度までに開発した Sn 系ワイドギャップ半導体の薄膜化を行う。加えて、キャリア発現機構に関する知見を基に、半導体特性の更なる向上および薄膜の p 型／n 型半導体制御技術の確立を目指す。

5 - （2）もののインターネット化に対応する製造およびセンシング技術の開発

・平成29年度までに開発した各種モデル間の関係分析技術を高度化し、多様なデータや計測技術を適切に組み合わせて製品の品質向上、設備のメンテナンス計画作成等を支援するスマート工場設計手法の開発を、SiC ウエハの潜傷検知や企業での実証課題などを具体例として行う。プロセスに影響を与えうる多様な因子の関係を精査・構造化することでの間接的なセンシングの試行と比較・検証のための直接的なセンシング技術の開発も合わせて行う。さらに、生産ラインの状況をメンテナンス、品質向上等の様々な目的に応じて適切に可視化するためのモニタリングシステムの機能設計を実施し、関連する要素技術開発を行う。具体的には、計測データのサイバー空間への転写・統合可視化手法、モデル・データ間の関係をインタラクティブに分析する技術等の開発を行い、平成31年度以降臨海センターに新設する「モデル工場」で検証実証を行うための準備を進める。

・平成30年度は、NEDO プロジェクトのインフラ状態モニタリング用センサシステム開発および次世代プリンテッドエレクトロニクス基盤技術開発を中心に、圧電 MEMS 自立発電振動検出デバイス、グラファイト印刷ひずみセンサシート、心電計測ウェア等を試作し、これらを用いたセンサネットワークシステムの社会実装および実証試験を行う。超伝導アレイ検出器を搭載した走査電子顕微鏡について、電子ビームの低加速化により分析性能を向上するとともに、同技術の普及のため測定例を蓄積する。また、超伝導アレイ検出器について多重読出回路を低雑音化する。

5 - （3）ものづくりにおける産業競争力強化のための設計・製造技術の開発

・平成29年度に引き続き、デザインブレインマッピングを用いたワークショップ支援の各種共同研究で事例やノウハウの蓄積を行うと共に、上流設計マネジメント環境としての「構想設計の手法と道具」の企業内検証及び事業化企業の探索を行う。橋渡し活動拡大のためのプラットフォームとしての「構想設計革新イニシアティブ」の立ち上げを検討するとともに、書籍出版及びセミナーなどの普及活動も行う。

・AI センサなど任意箇所設置型の次世代情報端末機器として期待の高いフレキシブルデバイスを、高効率・高生産性、カスタマイズ生産する技術として、印刷法と極薄 MEMS 技術を駆使してデバイスを製造するフレキシブルハイブリットエレクトロニクスデバイス製造技術を開発する。平成30年度は、フレキシブル実装技術、伸縮性フレキシブル AI センサ、柔軟圧電材料、極薄 MEMS チップ集積化技術の開発に取り組み、フレキシブル基板上で高安定実装および1000回以上の連続安定印刷パターン形成技術、5000回以上の曲げ耐性を有する高信頼性伸縮変形性センサシート、圧電定数 d33が30 pm/V 以上を示す誘電体による圧電センサを開発する。また、これらによりウェアラブル心電筋電計測 AI センサを開発し、実証試験を行う。

・多品種少量生産向けのミニマルファブ技術につき、これまで開発してきた各種デバイスの集積プロセスの高度化を進めると共に、新規デバイス作製レシピを開発する。これと並行して、平成28年度補正予算によって導入された装置群を用いて前工程及びパッケージ工程のノウハウを蓄積し、プロセス技術の完成度を実用レベルに高める。これらの装置群をプロセスノウハウおよびデバイス作製レシピとともに産総研臨海副都心

センターに移設し、所内外のユーザーに対する試作サービスを実施する体制を整備する。
・積層造形技術について、粉体素材の高品位化、積層造形に適した新たな材料開発と加工雰囲気制御、プロセスモニタリング技術の開発とこれらの融合によりプロセスの高度化を図り、新たな材料、新たな応用展開を図る。現在進行している国プロでの開発及び企業との橋渡し共同研究を進め、プロジェクト終了後の展開を検討する。国プロで開発完了したバインダジェット造形法では橋渡しを進めると共に、砂型素材から新たな材料への展開を図る。高速 CAE 等他の技術・プロセスと連携による設計技術・制御技術の高度化に向けた新たな展開を図る。
・脳血管治療を想定し、電解加工が難しいチタン合金についても電解レーザ複合加工の適用技術の開発を行い、細管加工用電解レーザシステムとしてチタン製極細ステントを試作する。電解砥粒複合研磨法において、高純度のガス供給に必要とされる複雑形状のバルブ部材の鏡面化への適用により本方式の有効性・可能性について検討する。電磁成形においては、プレスと加熱を複合化し、金属と CFRP などの異種材の接合を行い、その接合加工性を評価する。

5 - （4）多様な産業用部材に適用可能な表面機能付与技術の開発
・エアロゾルデポジション法では、Li 蓄電池のプロトタイプ試作で、IoT センサ用電源に利用可能な電解質&正極材の複合層を開発ならびに、Li デンドライト成長のメカニズム解明のための評価・解析を行う。構造部材応用では、HAZ 値2 %以下、鉛筆硬度6H 以上の樹脂部材グレージング層形成に目途をつける。また、義歯インプラントや調湿部材応用では、製品レベルの仕様に合ったプロトタイプ試作・評価を行う。光 MOD では、照明、スマートウインドウ、電子部品、センサ、光電極などの実用化を目的とした部材の試作と性能・信頼性評価を行なう。また光化学修飾法では、成膜効率や信頼性向上のためメカニズム解明とそれを基にした新規プロセスを開発する。

6. 地質調査総合センター
6 - （1）地質調査のナショナルセンターとしての地質情報の整備
・中長期的に取り組んでいる地質図幅未整備区画の解消をめざし整備を行う。20万分の1地質図幅の改訂および5万分の1地質図幅の整備について、重点化した地域を中心に調査研究を実施し、5万分の1地質図幅4区画、20万分の1地質図幅1区画の出版を行う。平成29年度に正式公開したシームレス地質図 V2では、外部サイトからの利用を可能とする Web API サービスを整備するとともに、最新の地質情報に基づく改訂を行う。衛星リモートセンシング ASTER センサを運用し、衛星情報の配信提供サービスを強化する。
・日本周辺の海洋利用促進のため、石垣島周辺海域の海洋地質調査の実施、および海洋地質の知的基盤情報の整備を行い、沖縄島南部周辺海域の海洋地質図の出版を行う。また、日本周辺海域の海底鉱物資源調査による鉱物資源の成因及び資源賦存ポテンシャルの情報整備、そのための技術開発を行う。
・安心安全な社会活動を支えるため、伊勢湾・三河湾沿岸域の陸域及び海域の地質・活断層調査を実施する。また、相模湾沿岸域の海陸シームレス地質情報集の公開を行う。ボーリングデータを活用した都市域の地質・地盤情報整備として、東京23区域のボーリング調査と既存ボーリングデータの対比作業を進める。
・昨年同様、12人（目標）以上のリサーチアシスタントを採用し、「地質の調査」ができる人材を育成する。イノベーションスクールでは、関連業界とも連携しつつ、社会で即戦力となる地質技術者を1名以上育成する。

6 - （2）レジリエントな社会基盤の構築に資する地質の評価
・地質災害に強い社会を構築するために、陸域4断層帯・海域1断層帯の5地域以上の活断層調査、千島・日本海溝、相模トラフ、南海トラフ沿いなど日本列島沿岸の5地域以上で地震・津波履歴調査を行い、政府関係機関へ情報を提供する。中国地方地域のテクトニックマップの試作を進め、テクトニックマップを活用した活断層の評価手法（最大規模、活動性等）の開発に着手する。災害予測高度化のために、地震に伴う地盤変形予測および地震動予測の信頼度向上を目指す。また、南海トラフの深部すべり等のモニタリングおよび深部すべり履歴データ整備の継続と高度化を行う。
・地質災害リスクの軽減のために、防災上重要な3火山以上で火山地質図作成の調査を進め、噴火履歴解明に関わる年代測定を行う。大規模噴火に関わる噴火履歴情報整備のため、国内外の大規模噴火火山の活動履歴の解明、構造調査を進めるとともに、大規模噴火推移のデータベース構築を進める。噴火推移評価手法開発のため、噴火・脱ガス過程、マグマ供給系の発達過程、マグマ活動を規制する地殻活動の解明を行う。
・国（規制庁）の中深度処分及び地層処分の許可基準規則及び審査ガイドの整備スケジュールを受け、関連する受託研究成果を取りまとめることで、規制庁の審査ガイド骨子案に反映させる。具体的には、隆起・侵食活動、断層活動、地すべり再活動等の地質変動事象の調査・解析、その将来予測・評価手法についての検討、深部流体の分布、上昇過程の解明と、深部流体が周辺地層に与える影響について検討、および沿岸域の長期的な地下水流動場の水理・水文学的評価を行い、将来

予測手法と地下水モニタリング手法の検討を進める。

6 - (3) 地圏の資源と環境に関する評価と技術の開発

・アルゼンチン、ミャンマーの金属鉱物資源について、現地調査と鉱石分析等により開発可能性を評価する。国内休廃止金属鉱山の資料をコンパイル・電子化し、開発可能性調査に向けたデータ整備を行う。粘土鉱物等の機能性鉱物材料の吸着性能評価および工業的利用に関する実用的な技術開発を継続し、標準化と民間企業への知財実施許諾に向けた検討を実施する。また、国内窯業原料の資源量調査を継続する。表層型メタンハイドレートの開発対象海域の抽出に向けた精密海底地形調査及び表層堆積層調査の実施、および国内在来型燃料資源探鉱地域における根源岩ポテンシャル評価を行う。油層微生物による原油分解メタン生成過程におけるトルエン等の分解機構、及び含メタンハイドレート海底堆積物由来の微生物のメタン生成活性の温度等の依存性を明らかにする。東北、北海道を対象に超臨界地熱資源の資源量評価を行う。また、AI による地熱資源評価法の検討を開始する。東北・北陸地域や地中熱利用促進を要望する地域を対象に1地域以上での地中熱ポテンシャルマップ作成等を行う。

・モニタリング技術の開発では、引き続き、苫小牧 CCS 実証試験サイトにおいて圧入時の高精度重力モニタリングを実施するとともに、実用化に向けた並行観測と、土壌水分および地下水等のノイズ成分除去方法の検討を行う。また、CO^2長期遮蔽性能に関わる地化学ー水理評価手法、および地層安定性評価のためのジオメカニックモデリング技術の開発を行う。幌延沿岸域やその他の沿岸域の深層地下水を採水し、地下環境や地下水流動を評価する。また、注揚水試験、海底湧出地下水調査などの関連調査技術の高度化も実施する。これらの結果を総合的に取りまとめ、陸域から海域へ連続する地下水流動解析や長期安定領域判定等を通じた沿岸域地下水環境の評価を継続する。

・土壌汚染に係る分析・対策およびリスク評価技術の高度化と国際的連携を加速し、新規法規制汚染物質及び複合汚染浄化技術の開発を重点的に行う。表層土壌評価基本図の全国版整備へ向けた枠組の構築と予備調査に着手する。また、リニア中央新幹線沿線地質特性と残土リスク管理に係る評価技術を高度化する。水循環基本計画を視野に入れ、苫小牧地域（勇払）の水文環境図を出版する。筑紫平野（改訂版）、和歌山平野、新潟平野の編集を進める。さらに、地下水データベースの整備、工業用地下水資源の開発と安定供給に資する調査・情報発信を継続する。

6 - (4) 地質情報の管理と社会利用促進

・地質の調査業務において取得・整備された地質情報や地質標本について、組織成果物としての体系化の下で標準化を含めた品質管理を行うとともに、成果の1次データのアーカイブ管理を研究記録管理の一環として進める。

・体系化した研究成果を組織出版物として発行するとともに、電子化・標準化を計画的に推進する。公式ウェブサービスへのコンテンツの追加・更新を進め、オープンデータとしての配信を促進する。地質標本館の展示改修を行い、地質の恩恵、利用、リスクについての国民の理解を深める展示・解説を行う。

・地質情報の利活用に関するユーザーニーズおよび社会の動向の把握を行うとともに、公式ウェブサイトや地質標本館、アウトリーチ業務ならびに関係各機関との連携を通じ、社会における地質情報の二次利用促進を進める。地質標本館の展示・解説を通じて、企業等へ地質情報の具体的な活用法を紹介していく。

7. 計量標準総合センター

7 - (1) 計量標準の整備と利活用促進

・物理標準については、力計、高温熱電対、パワーアナライザ等の物理標準の開発・範囲拡張・高度化等の整備を知的基盤整備計画に沿って行う。

・標準物質については、既存標準物質の安定性評価を行い供給を継続するとともに、知的基盤整備計画に沿って化学・材料評価のための標準物質を開発し、併せて水道法等の規制に対応した標準物質の濃度校正方法の開発とその技術移転を行う。

・定量 NMR については、有機化合物の純度評価手法としての発展を目指した国際度量衡局（BIPM）との共同研究をさらに継続するとともに、トレーサビリティ体系構築のための基準物質の供給を維持し、必要に応じて更新を行う。併せて、本法の国際同等性確立に向けた国際度量衡委員会物質量諮問委員会（CCQM)における国際比較の実施を支援する。

・プランク定数からキログラムの定義を実現する現示技術の不確かさを更に低減させるための研究開発を継続するとともに、1889年以来のキログラムの定義改定に貢献する。光格子時計については、不確かさ評価を行うとともに長期連続運転を実施し、UTC（NMIJ）のモニターを行う。

7 - (2) 法定計量業務の実施と人材の育成

・特定計量器の基準器検査、型式承認試験等については効率的な実施に取り組む。特定計量器に新たに追加された自動はかりの技術基準及び型式承認試験設備の整備を行う。現行の国内技術基準である JIS を OIML 勧告、ISO/IEC を基本とする国際基準に整合又は現状に見合うように改正作業を行う。新たな OIML 証明書制度（OIML-CS）に対応する体制の整備を図る。計量制度見直し（平成28年度計量行政審議会答申）について、具体的に実行するための調査、検討を行う。

また、関係する政省令改正などの検討及び関係機関に対し必要な提言を行う。
・計量教習、計量講習、計量研修を計20回以上実施し、法定計量技術に関わる人材育成を行う。政省令改正に伴い、新設される教習、講習を計画、実施する。

7 - (3) 計量標準の普及活動
・計量標準の利用を促進するため、情報提供及び講習・技能研修活動の拡充を図る。計量標準に関連する工業標準化、国際標準化へ貢献する。水素ディスペンサーの計量値を国家標準にトレーサブルに校正・試験する技術を開発し、OIML R139を発行する。残留農薬分析の技能試験コンソーシアムを運営し、分析機関の技能向上のための玄麦中農薬分析の比較試験を実施する。また、計量研修センターにおいて、不確かさ評価に関する研修を行う。
・国際比較等を通じて計量標準の管理を行い、計量法トレーサビリティ制度に定められた参照標準等の供給を行う。計量標準の国際同等性を向上させるため、特にアジア・太平洋地域に技術協力を行い、連携を強化する。計量法の運用に係る技術的な審査に関連する支援を行う。

7 - (4) 計量標準に関連した計測技術の開発
・ユーザーが抱える計測課題を解決するため、開発、高度化した計測・分析・解析手法及び計測機器、分析装置を利用して、技術指導や機器公開による計測支援等を行う。
・目的基礎研究の研究課題に取り組む。特に単一電子制御技術、高温比熱容量測定等の研究に注力する。単一電子制御技術については、単一電子ポンプのエラー評価を行うとともにポンプの集積化による量子電流の逓倍を実現する。また、高温比熱容量測定に関しては、断熱法を用いた測定システム試作機を開発し、各要素技術の性能確認・向上を図る。
・「橋渡し」研究前期の研究課題に取り組む。特に高耐久な極低反射光吸収体、X 線非破壊イメージング等の研究に注力する。高耐久な極低反射光吸収体については、高耐久性を保ったまま、紫外～中赤外域で反射率 0.5 %以下となる世界最高水準の極低反射率吸収体を実現する。X 線非破壊イメージングに関しては、これまでに開発した X 線発生装置等を用いて、工業製品等の内部を X 線で非破壊イメージングする手法を確立する。
・「橋渡し」研究後期の研究課題に取り組む。特に、電磁波センシング技術、構造物の変位・振動計測の研究に注力する。電磁波センシング技術においては、民間企業等と共同で食品の品質や異物混入を非破壊で検出する技術を開発し実証する。構造物の変位・振動計測については、構造物に取り付けたマーカーの撮影画像から構造物の微小な変位・振動を計測する画像利用計測技術を用い、計測現場でリアルタイムに計測結果を出力できるカメラと解析用 PC を一体化したシステムを構築する。
・スペクトルデータや熱物性データ、国内外の計量標準サービスに関する情報を更新するとともに、ユーザーの利便性向上を目指した高度化を行う。日本国内で入手可能な標準物質のデータベースに関し、更新手順の改善や利用者のニーズに応じた掲載内容の見直しを行い、利便性向上を目指す。また、平成30年度に予定されている SI 基本単位改定に関わる最新情報を、NMIJ ウェブサイトの特設ページを通じて発信する。

別表２

2018 年度予算

（単位：百万円）

区　　別	エネルギー・環境領域	生命工学領域	情報・人間工学領域	材料・化学領域	エレクトロニクス・製造領域
収入					
運営費交付金	10,301	6,425	6,708	8,754	7,095
施設整備費補助金	0	0	0	0	0
受託収入	5,610	1,297	2,903	2,267	1,829
うち国からの受託収入	934	62	531	54	77
その他からの受託収入	4,676	1,235	2,372	2,213	1,752
その他収入	3,405	1,169	1,740	1,580	1,803
計	19,316	8,890	11,351	12,601	10,727
支出					
業務経費	13,706	7,593	8,448	10,334	8,898
うちエネルギー・環境領域	13,706	0	0	0	0
生命工学領域	0	7,593	0	0	0
情報・人間工学領域	0	0	8,448	0	0
材料・化学領域	0	0	0	10,334	0
エレクトロニクス・製造領域	0	0	0	0	8,898
地質調査総合センター	0	0	0	0	0
計量標準総合センター	0	0	0	0	0
その他本部機能	0	0	0	0	0
施設整備費	0	0	0	0	0
受託経費	5,610	1,297	2,903	2,267	1,829
うち国からの受託	934	62	531	54	77
その他受託	4,676	1,235	2,372	2,213	1,752
間接経費	0	0	0	0	0
計	19,316	8,890	11,351	12,601	10,727

（単位：百万円）

区　　別	地質調査総合センター	計量標準総合センター	その他本部機能	法人共通	合計
収入					
運営費交付金	5,559	6,535	5,722	5,753	62,850
施設整備費補助金	0	0	0	0	0
受託収入	3,843	866	367	361	19,344
うち国からの受託収入	3,657	78	62	86	5.541
その他からの受託収入	186	789	305	275	13,804
その他収入	1,406	1,081	1,971	728	14,883
計	10,808	8,483	8,060	6,842	97,078
支出					
業務経費	6,965	7,617	7,693	0	71,253
うちエネルギー・環境領域	0	0	0	0	13,706
生命工学領域	0	0	0	0	7,593
情報・人間工学領域	0	0	0	0	8,448
材料・化学領域	0	0	0	0	10,334
エレクトロニクス・製造領域	0	0	0	0	8,898
地質調査総合センター	6,965	0	0	0	6,965
計量標準総合センター	0	7,617	0	0	7,617
その他本部機能	0	0	7,693	0	7,693
施設整備費	0	0	0	0	0
受託経費	3,843	866	367	0	18,983
うち国からの受託	3,657	78	62	0	5,455
その他受託	186	789	305	0	13,528
間接経費	0	0	0	6,842	6,842
計	10,808	8,483	8,060	6,842	97,078

別表３

2018 年度収支計画

（単位：百万円）

区　　別	エネルギー・環境領域	生命工学領域	情報・人間工学領域	材料・化学領域	エレクトロニクス・製造領域
費用の部	20,818	8,491	11,245	12,973	10,793
経常費用	20,818	8,491	11,245	12,973	10,793
エネルギー・環境領域	12,215	0	0	0	0
生命工学領域	0	6,767	0	0	0
情報・人間工学領域	0	0	7,528	0	0
材料・化学領域	0	0	0	9,209	0
エレクトロニクス・製造領域	0	0	0	0	7,930
地質調査総合センター	0	0	0	0	0
計量標準総合センター	0	0	0	0	0
その他本部機能	0	0	0	0	0
受託業務費	5,000	1,156	2,587	2,021	1,630
間接経費	0	0	0	0	0
減価償却費	3,604	569	1,129	1,743	1,234
財務費用	0	0	0	0	0
支払利息	0	0	0	0	0
臨時損失	0	0	0	0	0
固定資産除却損	0	0	0	0	0
収益の部	20,769	8,597	11,427	12,893	10,836
運営費交付金収益	9,180	5,725	5,978	7,801	6,322
国からの受託収入	934	62	531	54	77
その他の受託収入	4,676	1,235	2,372	2,213	1,752
その他の収入	3,482	1,181	1,764	1,616	1,829
資産見返負債戻入	2,497	394	782	1,208	855
財務収益	0	0	0	0	0
受取利息	0	0	0	0	0
臨時利益	0	0	0	0	0
固定資産売却益	0	0	0	0	0
純利益（△純損失）	△ 49	106	182	△ 80	43
前中期目標期間繰越積立金取崩額	0	0	0	0	0
総利益（△総損失）	△ 49	106	182	△ 80	43

（単位：百万円）

区　　別	地質調査総合センター	計量標準総合センター	その他本部機能	法人共通	合計
費用の部	10,270	8,260	7,704	6,119	96,675
経常費用	10,270	8,260	7,704	6,119	96,675
エネルギー・環境領域	0	0	0	0	12,215
生命工学領域	0	0	0	0	6,767
情報・人間工学領域	0	0	0	0	7,528
材料・化学領域	0	0	0	0	9,209
エレクトロニクス・製造領域	0	0	0	0	7,930
地質調査総合センター	6,207	0	0	0	6,207
計量標準総合センター	0	6,788	0	0	6,788
その他本部機能	0	0	6,855	0	6,855
受託業務費	3,425	772	327	0	16,917
間接経費	0	0	0	6,098	6,098
減価償却費	639	701	521	21	10,161
財務費用	0	0	0	0	0
支払利息	0	0	0	0	0
臨時損失	0	0	0	0	0
固定資産除却損	0	0	0	0	0
収益の部	10,659	8,272	7,809	6,231	97,495
運営費交付金収益	4,954	5,824	5,099	5,127	56,011
国からの受託収入	3,657	78	62	86	5,541
その他の受託収入	186	789	305	275	13,804
その他の収入	1,419	1,096	1,982	729	15,098
資産見返負債戻入	443	486	361	15	7,041
財務収益	0	0	0	0	0
受取利息	0	0	0	0	0
臨時利益	0	0	0	0	0
固定資産売却益	0	0	0	0	0
純利益（△純損失）	389	12	105	112	820
前中期目標期間繰越積立金取崩額	0	0	0	0	0
総利益（△総損失）	389	12	105	112	820

別表４

2018 年度資金計画

（単位：百万円）

区　　別	エネルギー・環境領域	生命工学領域	情報・人間工学領域	材料・化学領域	エレクトロニクス・製造領域
資金支出	19,316	8,890	11,351	12,601	10,727
業務活動による支出	17,214	7,923	10,116	11,230	9,560
エネルギー・環境領域	12,215	0	0	0	0
生命工学領域	0	6,767	0	0	0
情報・人間工学領域	0	0	7,528	0	0
材料・化学領域	0	0	0	9,209	0
エレクトロニクス・製造領域	0	0	0	0	7,930
地質調査総合センター	0	0	0	0	0
計量標準総合センター	0	0	0	0	0
その他本部機能	0	0	0	0	0
受託業務費	5,000	1,156	2,587	2,021	1,630
その他の支出	0	0	0	0	0
投資活動による支出	2,102	967	1,235	1,371	1,167
有形固定資産の取得による支出	2,102	967	1,235	1,371	1,167
施設費の精算による返還金の支出	0	0	0	0	0
財務活動による支出	0	0	0	0	0
短期借入金の返済による支出	0	0	0	0	0
次期中期目標期間繰越金	0	0	0	0	0
資金収入	19,316	8,890	11,351	12,601	10,727
業務活動による収入	19,316	8,890	11,351	12,601	10,727
運営費交付金による収入	10,301	6,425	6,708	8,754	7,095
国からの受託収入	934	62	531	54	77
その他の受託収入	4,676	1,235	2,372	2,213	1,752
その他の収入	3,405	1,169	1,740	1,580	1,803
投資活動による収入	0	0	0	0	0
有形固定資産の売却による収入	0	0	0	0	0
施設費による収入	0	0	0	0	0
その他の収入	0	0	0	0	0
財務活動による収入	0	0	0	0	0
短期借り入れによる収入	0	0	0	0	0
前年度よりの繰越金	0	0	0	0	0

（単位：百万円）

区　　別	地質調査総合センター	計量標準総合センター	その他本部機能	法人共通	合計
資金支出	10,808	8,483	8,060	6,842	97,078
業務活動による支出	9,632	7,559	7,183	6,098	86,513
エネルギー・環境領域	0	0	0	0	12,215
生命工学領域	0	0	0	0	6,767
情報・人間工学領域	0	0	0	0	7,528
材料・化学領域	0	0	0	0	9,209
エレクトロニクス・製造領域	0	0	0	0	7,930
地質調査総合センター	6,207	0	0	0	6,207
計量標準総合センター	0	6,788	0	0	6,788
その他本部機能	0	0	6,855	0	6,855
受託業務費	3,425	772	327	0	16,917
その他の支出	0	0	0	6,098	6,098
投資活動による支出	1,176	923	877	745	10,565
有形固定資産の取得による支出	1,176	923	877	745	10,565
施設費の精算による返還金の支出	0	0	0	0	0
財務活動による支出	0	0	0	0	0
短期借入金の返済による支出	0	0	0	0	0
次期中期目標期間繰越金	0	0	0	0	0
資金収入	10,808	8,483	8,060	6,842	97,078
業務活動による収入	10,808	8,483	8,060	6,842	97,078
運営費交付金による収入	5,559	6,535	5,722	5,753	62,850
国からの受託収入	3,657	78	62	86	5,541
その他の受託収入	186	789	305	275	13,804
その他の収入	1,406	1,081	1,971	728	14,883
投資活動による収入	0	0	0	0	0
有形固定資産の売却による収入	0	0	0	0	0
施設費による収入	0	0	0	0	0
その他の収入	0	0	0	0	0
財務活動による収入	0	0	0	0	0
短期借り入れによる収入	0	0	0	0	0
前年度よりの繰越金	0	0	0	0	0

５．職　　員

2018年度形態別・機能別職員数

所属名称	役員	職員	研究職	(内)パーマネント	(内)招へい型任期付	(内)プロジェクト型任期付	(内)研究テーマ型任期付	(内)博士型任期付	事務職等	総計
理事	11									11
監事	2									2
フェロー		1	1			1				1
エネルギー・環境領域										
エネルギー・環境領域研究戦略部		14	13	13					1	14
創エネルギー研究部門		44	44	39				5		44
電池技術研究部門		43	43	38				5		43
省エネルギー研究部門		43	43	37		3		3		43
環境管理研究部門		55	55	48		1		6		55
安全科学研究部門		40	40	36				4		40
太陽光発電研究センター		42	42	36		3	1	2		42
再生可能エネルギー研究センター		39	39	20		3	1	15		39
先進パワーエレクトロニクス研究センター		36	36	29		4	1	2		36
生命工学領域										
生命工学領域研究戦略部		13	12	12					1	13
創薬基盤研究部門		36	36	29				7		36
バイオメディカル研究部門		105	105	84		2		19		105
健康工学研究部門		45	45	37		1		7		45
生物プロセス研究部門		57	57	47		1		9		57
創薬分子プロファイリング研究センター		18	18	11		2		5		18
情報・人間工学領域										
情報・人間工学領域研究戦略部		17	16	15		1			1	17
人工知能研究戦略部		7	4	4					3	7
情報技術研究部門		15	15	13				2		15
人間情報研究部門		51	51	47				4		51
知能システム研究部門		43	43	36		2		5		43
自動車ヒューマンファクター研究センター		18	17	12		1		4	1	18
ロボットイノベーション研究センター		17	17	16				1		17
人工知能研究センター		82	81	49		26		6	1	82
サイバーフィジカルセキュリティ研究センター		35	35	26		4		5		35
人間拡張研究センター		32	32	26		2		4		32
材料・化学領域										
材料・化学領域研究戦略部		19	18	18					1	19
機能化学研究部門		50	50	38		2		10		50
化学プロセス研究部門		45	45	39				6		45
ナノ材料研究部門		47	47	44				3		47
無機機能材料研究部門		54	54	46		1		7		54
構造材料研究部門		48	48	41		1		6		48
触媒化学融合研究センター		37	37	28		4		5		37
ナノチューブ実用化研究センター		15	15	13		1		1		15
機能材料コンピュテーショナルデザイン研究センター		32	32	28		2		2		32
磁性粉末冶金研究センター		22	22	18		1		3		22
エレクトロニクス・製造領域										
エレクトロニクス・製造領域研究戦略部		19	17	16		1			2	19
ナノエレクトロニクス研究部門		67	67	56		4		7		67
電子光技術研究部門		91	91	81		3		7		91
製造技術研究部門		68	68	61				7		68
スピントロニクス研究センター		22	22	17				5		22
フレキシブルエレクトロニクス研究センター		21	21	17				4		21

所属名称	役員	職員	研究職	(内)パーマネント	(内)招へい型任期付	(内)プロジェクト型任期付	(内)研究テーマ型任期付	(内)博士型任期付	事務職等	総計
先進コーティング技術研究センター		18	18	17				1		18
集積マイクロシステム研究センター		22	22	14		1		7		22
地質調査総合センター		1	1			1				1
地質調査総合センター研究戦略部		9	8	8					1	9
活断層・火山研究部門		64	64	53		1		10		64
地圏資源環境研究部門		58	58	46				12		58
地質情報研究部門		76	76	66		1		9		76
地質情報基盤センター		26	8	8					18	26
計量標準総合センター		1	1	1						1
計量標準総合センター研究戦略部		9	8	8					1	9
工学計測標準研究部門		73	73	68				5		73
物理計測標準研究部門		69	69	58				11		69
物質計測標準研究部門		76	76	73				3		76
分析計測標準研究部門		59	59	52		1		6		59
計量標準普及センター		27	20	20					7	27
コンプライアンス推進本部		7	3	3					4	7
監査室		6							6	6
評価部		10	8	8					2	10
情報セキュリティ部		10							10	10
企画本部		78	38	38					40	78
イノベーション推進本部		31	15	15					16	31
イノベーション推進企画室		9	5	5					4	9
知的財産・標準化推進部		24	5	5					19	24
産学官・国際連携推進部		48	6	6					42	48
地域連携推進部		12	5	5					7	12
環境安全本部		1	1	1						1
環境安全企画部		30							30	30
安全管理部		24	11	11					13	24
建設部		13							13	13
総務本部										
人事部		61	2	2					59	61
経理部		45							45	45
業務推進支援部		8	1	1					7	8
法務部		8							8	8
ダイバーシティ推進部		8	4	4					4	8
業務改革推進室		6							6	6
イノベーションスクール		2	2	2						2
つくばセンター										
つくばセンターつくば中央第一事業所		16							16	16
つくばセンターつくば中央第二事業所		34	1	1					33	34
つくばセンターつくば中央第三事業所		16	1	1					15	16
つくばセンターつくば中央第五事業所		27							27	27
つくばセンターつくば中央第六事業所		14							14	14
つくばセンターつくば中央第七事業所		16							16	16
つくばセンターつくば西事業所		22							22	22
つくばセンターつくば東事業所		13	1	1					12	13
福島再生可能エネルギー研究所		19	2	1		1			17	19
臨海副都心センター		28	3	3					25	28
北海道センター		17	5	5					12	17
東北センター		17	5	4		1			12	17
中部センター		30	7	7					23	30
関西センター		37	12	12					25	37

所属名称	役員	職員	研究職	(内)パーマネント	(内)招へい型任期付	(内)プロジェクト型任期付	(内)研究テーマ型任期付	(内)博士型任期付	事務職等	総計
中国センター		13	4	4					9	13
四国センター		12	2	1		1			10	12
九州センター		15	5	5					10	15
柏センター		5	1	1					4	5
TIA 推進センター		38	16	12	1	3			22	38
職員合計	13	3023	2326	1977	1	88	3	257	697	3036

AIST03－H00007－18