

国立研究開発法人 産業技術総合研究所

平成 31 年度計画

# 国立研究開発法人 産業技術総合研究所

## 平成 31 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 31 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

##### 【中長期計画(参考)】

「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(平成32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(平成32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。

- ・第4期最終年度である平成31年度は、第4期中長期目標である民間資金獲得額を基準となる現行の額(46億円<sup>1</sup>)の3倍である138億円/年以上にすること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3倍である9億円/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31年度目標	(参考) 平成23年度～平成25年度実績の平均 <sup>2</sup>
エネルギー・環境領域	46.5	19.0
生命工学領域	17.7	5.0
情報・人間工学領域	16.8	4.8
材料・化学領域	23.1	6.6
エレクトロニクス・製造領域	22.1	6.3
地質調査総合センター	3.4	1.0
計量標準総合センター	8.4	2.4

<sup>1</sup> 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。

<sup>2</sup> 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。

### (1)「橋渡し」につながる基礎研究(目的基礎研究)

#### 【中長期計画(参考)】

「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

#### 【中長期計画(参考)】

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の評価指標とする。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

#### 【中長期計画(参考)】

「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。

(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

##### 【中長期計画(参考)】

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。

- ・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。産総研技術移転ベンチャーへの現金出資を可能とするために必要な体制を構築する。

#### (5)技術的ポテンシャルを活かした指導助言等の実施

##### 【中長期計画(参考)】

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。

- ・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専任の連携担当を置くことなどによって、職員の理解の促進を図り、かつ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と共に、効率的な技術コンサルティング制度の運用に努める。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

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、顧客満足度のモニタリング調査を継続し、業務品質の向上を図る。これらの取組を通じて、年度計画を大幅に上回った平成 30 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

### 【中長期計画(参考)】

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。

- ・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引き続き実施する。目的基礎研究や「橋渡し」研究前期におけるマーケティング強化のための交付金については、民間資金獲得強化の方針に基づき追加的に措置する。
- ・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、シーズブ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

##### 【中長期計画(参考)】

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。

- ・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」を平成31年度も継続して整備する。

## (8) 戦略的な知的財産マネジメント

### 【中長期計画(参考)】

「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の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。

- ・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

#### 【中長期計画(参考)】

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。

- ・ 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 400 社以上となるよう拡充を図るとともに、加盟企業との 250 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組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

### 【中長期計画(参考)】

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。

- ・ 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ともに、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、裏面電極型太陽電池やスマートスタック型太陽電池等の一層の高効率化を図るとともに、熱回収型太陽電池の実証実験を進める。風力発電技術については、LIDAR 技術による風力アセスメント技術の高度化に関する実証研究、並びに LIDAR 技術と翼のプラズマ気流制御技術を統合した風車の高効率化に関する研究に取り組む。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等の分散電源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、超臨界地熱システムへの試掘有望地点の詳細評価を行う。地中熱については、関西や九州地域など冷房負荷の割合が多くなる地域における地中熱ポテンシャル評価手法の開発に着手する。水素キャリア技術は、変動再エネ由来水素を用いる水素キャリア製造技術および熱機関利用技術の開発を促進する。また水素キャリア製造・利用の高効率化に貢献する基盤的触媒技術やプラント制御技術の研究を進める。水素・熱システムは、再エネを用いた水素製造・貯蔵・利用するシステムを、実運用の場で太陽電池および燃料電池容量を増強し ZEB 実証を行う。
- ・ 平成 30 年度から開始した被災地企業等再生可能エネルギー技術シーズ開発・事業化支援事業により、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を継続する。

## (10)世界的な産学官連携拠点の形成

### 【中長期計画(参考)】

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。

- ・ 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、高機能 IoT デバイスに関する研究拠点としての施設整備、外部ユーザーへのワンストップサービス拡充による拠点の利便性の向上により、TIA の「橋渡し」機能の更なる強化を行う。
- ・ また、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、提供する技術メニューの拡充や外部ユーザーが持ち込むサンプルの受け入れに対する制限緩和に向けたデータ収集を行うとともに、外部ユーザーによるスーパークリーンルームの利用の状況を細やかに把握・管理する仕組みを設け、その利用拡大と体制構築を図る。
- ・ 量産開発に資する大型ウェハを用いた SiC パワーデバイス試作ラインの利用効率向上のため、2つのクリーンルーム施設の一体化を進めるとともに、SiC デバイス試作ラインをベースとした SiC 以外の新材料パワー半導体のデバイス試作を行い、総合的な研究開発プラットフォームとしての整備を行う。
- ・ TIA が保有する共用施設・設備群を外部ユーザーがワンストップで利用できる環境を構築するため、TIA 参加機関間の共用施設利用の連携をさらに強化し、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の一層の整備を行う。また、企業との国際的な連携プロジェクトを推進するネットワークキング活動を通じて、国際的拠点としての機能強化を図る。
- ・ 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」への企業連携の仕組みをさらに強化するとともに、TIA 中核 5 機関と企業との連携をワンストップで行える仕組みを強化する。また 5 機関連携で TIA ビジョンの策定を進め、国際的な連携開発拠点としての機能強化を図る。

- ・ ナノテクキャリアアップアライアンスや TPEC 人材育成等、プラットフォームを活用する人材育成の仕組みの強化と、民間企業の人材育成に資する機能の強化を着実に進める。

(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

【中長期計画(参考)】

「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。

- ・ 「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 31 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。
- ・ 引き続き、「橋渡し」の実施が推進されるよう、研究職員の個人評価において、各研究者の携わる研究段階・研究特性に応じて創出される成果や組織的な貢献を、適切な評価軸を設定して評価する。また、高評価の業績事例を所内イントラネットに掲載し、職員に周知を図る。

(12)追加的に措置された交付金

【中長期計画(参考)】

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」の生産性革命の実現及び「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。

・なし

## 2. 地質調査、計量標準等の知的基盤の整備

【中長期計画(参考)】

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。

- ・ 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31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組状況、計量標準の普及活動の取組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。海洋地質図は久米島周辺海域を出版する。また、関東平野南部沿岸域の海陸シームレス地質図を作成する。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、昨年から引き続き糸魚川―静岡構造線断層帯や日本列島沿岸5地域での地震・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4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の取りまとめを行う。
- ・ 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、四国地域表層土壌評価基本図の整備に向けた試料採取と分析を集中的に行う。また、山形盆地(改訂版)、和歌山平野の水文環境図を整備し、他の地域の調査・編集を進める。
- ・ CO<sub>2</sub>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な管理、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、音響パワーレベル、超音波音圧、速中性子フルエンス(率)、輝度(輝度用標準 LED)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する。併せて水道法等の規制に対応した標準物質について、ユーザまでの効率的な供給体制を整えるために、校正機関等への技術的な支援を行う。
- ・ 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い、規制開始が先行する機種から型式承認を開始する。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. 業務横断的な取組

#### (1) 研究人材の拡充、流動化、育成

##### 【中長期計画(参考)】

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當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。

- ・ 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。
- ・ 新規研究者採用において、多様な研究経歴・業績を有する研究人材からの応募を見込めるよう、テニュアトラック型任期付研究員とテニュア研究員のいずれかの採用区分に限定せず公募を行う。また、テニュア審査を厳格化するとともに、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 30 年度実績と同等以上の人数の受け入れ・出向の実施に努める。
- ・ 研究者の育成において、以下の取組を行う。
  - 1) 基礎研修(e-ラーニング)については、研究者倫理、コンプライアンス、安全管理など職員の職務遂行に必要な基礎知識を e-ラーニングで習得するにあたり、英語版等による外国人研究者への支援を含め、全職員の受講を徹底させるとともに、必要に応じて受講内容等の見直しを図る。
  - 2) 階層別研修については、役職や年次に応じて、業務上必要とされるスキルと、知的能力・対人関係力等の醸成を考慮したカリキュラムにするとともに、グループワーク等を積極的に取り入れ、課題解決に主体的に取り組む人材の育成を図る。
  - 3) プロフェッショナル研修については、知的財産や財務、英語プレゼンテーション、海外派遣など、自己の職務遂行能力の向上と、多様なキャリアパスの選択に資する研修を引き続き実施する。
- ・ 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、受講生のニーズに合わせた講義・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、修了生向けのイベントや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。
- ・ 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」に基づいて策定したアクションプラン、特に「女性活躍推進法行動計画」、「次世代育成支援行動計画」の目標を達成する。具体的には、研究開発力強化や「橋渡し」機能の充実を目指し、産業科学技術の研究開発を通して豊かな社会の実現に貢献するという理念のもと、多様な属性を持つ人材のポテンシャルを生かして、個人の能力を存分に発揮できる環境を実現する。

## (2) 組織の見直し

### 【中長期計画(参考)】

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ー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。

- ・ 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。
- ・ 新規パートナー企業の開拓により連携研究室(冠ラボ)の設置件数を着実に増加し、効率的かつ強力な研究開発を推進することで「橋渡し」を加速する。
- ・ 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)」の整備を進め、平成 31 年度内に 2 件の新設を目指す。

- ・ 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。
- ・ 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し、機動的に融合領域の研究開発等を推進する。

### (3) 特定法人として特に体制整備等を進めるべき事項

#### 【中長期計画(参考)】

##### 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。

<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、企画本部長、イノ推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を確保し、優れた技術・多様な人材を集結させるとともに、その体制を生かし、産総研内の研究者の育成も効果的に推進する。

<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組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引き続き検討する。
- ・ 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組を踏まえ、より迅速かつ効果的な調達を実現するため、引き続き、特例随意契約の上限額の引き上げ等、制度改善に向けた取組を推進する。

<国内外機関との産学官連携・協力の体制や企画力の強化>

- ・ 新規パートナー企業の開拓により連携研究室(冠ラボ)の設置件数を着実に増加し、平成 30 年度以上の設置件数を目標とする。
- ・ 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)」の整備を進め、平成 31 年度内に 2 件の新設を目指す。また、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により、橋渡しの実現に向けた 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>

- ・ 研究不正への対応に関する規程を改正し、特定不正行為(ねつ造、改ざん、盗用)以外の研究倫理から逸脱した行為(不適切なオーサiership等)への対応及び研究倫理教育の受講義務等を明記することにより、研究不正への対応を強化する。
- ・ 産総研におけるコンプライアンス推進に関する取組を公式ホームページ等を利用して社会に発信する。

## 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

【中長期計画(参考)】

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。

- ・ 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、見直しを進め、産総研の施設等オープンプラットフォームを活用した共同研究やデバイス試作、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

### 【中長期計画(参考)】

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。

- ・ 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32年度当初の期間実績評価に向けて、効果的かつ効率的な実施方法を決定し準備を進める。
- ・ 第5期中長期目標期間の評価について、実効性の高い評価方法を検討する。
- ・ 評価結果や月ごとの外部資金獲得状況報告を領域の活動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

### 【中長期計画(参考)】

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。

- ・ 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31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、改善に向けた取組を行う。
- ・ 「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、高額案件が少ないことから契約審査の対象範囲を拡大して、契約審査役による審査を実施する。

#### 4. 業務の電子化に関する事項

##### 【中長期計画(参考)】

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。

- ・ ファイアウォールによる24時間のセキュリティ監視を継続するとともに、新たに建物間等の通信監視を実施する。
- ・ インターネットバックアップ回線を北海道センターに設置する。また、震災等の災害時を想定して、所内ネットワーク、イントラ業務システムについて対処訓練を行う。

#### 5. 業務の効率化

##### 【中長期計画(参考)】

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。

- ・ 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

#### 【中長期計画(参考)】

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。

- ・ 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・維持するとともに、必要に応じ見直し等を行う。
- ・ 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31年度は中長期目標策定時点から200%増である138億円/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】

【中長期計画(参考)】

(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)

$$= \{ (A(y-1) - \delta(y-1)) \times \alpha \times \beta + B(y-1) \times \varepsilon \} \times \gamma + \delta(y) - C$$

・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。

・ $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 、 $\varepsilon$  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。

$\alpha$  (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。

$\beta$  (消費者物価指数): 前年度における実績値を使用する。

$\gamma$  (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。

・ $\delta(y)$ 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。 $\delta(y-1)$ は、直前の年度における $\delta(y)$ 。

・ $\varepsilon$  (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

【中長期計画(参考)】

(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。

- ・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

### 【中長期計画(参考)】

関西センター尼崎支所の土地(兵庫県尼崎市、16,936.45㎡)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。

- ・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

### 【中長期計画(参考)】

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

- ・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

#### 【中長期計画(参考)】

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。

- ・ 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わかりやすく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・見学会を開催し、産総研の活動を知ってもらうとともに報道される機会を増やすことに努める。
- ・ 一般公開では、地域住民への研究紹介に加えて、子供たちに科学の面白さを伝える機会として子供向け体験テーマの増強を図る。また、産総研の存在を知ってもらうため、引き続き、地域のイベント等へ積極的に研究成果等を出展する。
- ・ 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組として、興味を引く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、同誌の発行に合わせて電子版等を活用した情報発信を行い、新規購読者増加に努める。
- ・ 産総研 HP の充実を図るとともに、SNS を活用して、広く一般国民に対し、魅力ある研究成果や研究活動の映像コンテンツを作製し、わかりやすい情報発信に取り組む。

### 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

#### 【中長期計画(参考)】

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を行う。

- ・ リスク情報を現場から迅速に収集するとともに、事案毎に対処方針を決定し、現場に適切な指示を出すなど、厳格なリスク管理を行う。
- ・ 剽窃探知オンラインツールの利用促進の他、研修の実施及び研究者倫理ハンドブックの作成・配布等により研究不正の防止を図る。
- ・ これまで実施してきたe-ラーニング及び階層別研修に、コンプライアンス全般に関する内容を盛り込んだ上で、コンプライアンス研修を義務化する。
- ・ 昨年度に引き続き、「コンプライアンス推進週間」を設定し、組織一体となってコンプライアンスの推進に取り組む。
- ・ 昨年度に引き続き、国立研究開発法人協議会(国研協)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・課題の検討を行うとともに、「コンプライアンス推進週間」を合同で実施する。
- ・ 所内のニーズを踏まえた業務改善・効率化に取り組み、先進事例の積極的な横展開を推進することで業務改善意識の醸成を図る。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とともに、職員間の業務コミュニケーション阻害要因の分析と改善策の検討を行う。
- ・ 「橋渡し」となる産学官連携活動等を適切に推進するため、個人及び臨床研究に係る利益相反マネジメントについて、国及び他機関の動向を把握しつつ、効率的かつ効果的に実施する。また、平成30年度に構築した組織としての利益相反マネジメント制度を試行的に運用開始する。
- ・ 内部監査として、研究ユニットごとの包括的な監査を効率的・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。
- ・ 研究不正への対応に関する規程を改正し、特定不正行為(ねつ造、改ざん、盗用)以外の研究倫理から逸脱した行為(不適切なオーサiership等)への対応及び研究倫理教育の受講義務等を明記することにより、研究不正への対応を強化する。
- ・ 研究不正防止のため、引き続き、研究者倫理に関するe-ラーニング研修等を実施する。

- ・引き続き、研究記録制度の実施状況を把握するとともに、確実に安定的な運用を図る。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

#### 【中長期計画(参考)】

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。

- ・外部の専門家をセキュリティ・情報化推進委員会の委員として委嘱し、その知見を活用して、情報セキュリティ対策や情報化の推進に関する事項を議論する。
- ・全役職員等を対象として情報セキュリティ研修及びセルフチェックを実施する。また、情報セキュリティに関するルールのさらなる理解増進、意識やリテラシーの向上を図るために、研修資料の全面見直しを行う。
- ・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、産総研内の部署及び外部委託業者に対して実施する。
- ・不正なアクセス事案に対する再発防止対策に基づき、サイバー攻撃に備えて、新たな職員の認証システム等を導入する。
- ・サーバ仮想基盤の更改を完了し、当該基盤と連携したイントラ業務システムの運用を開始する。

### 4. 内部統制に係る体制の整備

#### 【中長期計画(参考)】

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。

- ・「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

### 【中長期計画(参考)】

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。

- ・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率的かつ効果的に実施するとともに、職員の理解を増進するため、e-ラーニング等を活用した周知徹底を行う。
- ・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とともに、職員の理解を増進するため、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

### 【中長期計画(参考)】

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
<ul style="list-style-type: none"> <li>・外壁・屋根改修</li> <li>・エレベーター改修</li> <li>・電力関連設備改修</li> <li>・給排水関連設備改修</li> <li>・空調関連設備改修</li> <li>・研究廃水処理施設改修</li> <li>・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</li> </ul>	<p>総額</p> <p>41,001百万円</p>	施設整備費補助金

(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。

- ・産総研施設整備計画(平成 31 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 29 年度 1 次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整備する。
- ・平成 30 年度 2 次補正予算で実施する、災害復旧事業(関西センター研究排水管改修工事、北海道センターH1 棟、H2 棟、G1 棟改修工事及び消火栓設備改修工事)を着実に推進する。
- ・平成 31 年度予算で実施する、老朽化対策(電力関連設備、給排水関連設備、空調関連設備、外壁・屋根・内装関連設備、特殊ガス防災関連設備、中央監視関連設備)を着実に推進するとともに、推進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

### 【中長期計画(参考)】

(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、退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

### 【中長期計画(参考)】

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

##### 【中長期計画(参考)】

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。

- ・ Si 太陽電池については、引き続きイオン注入技術を用いた裏面電極型セルの高効率化を図るとともにモジュール化の検討を行う。CIGS 系太陽電池については、準安定アクセプタ形成とアルカリ金属効果との関連性を解析し、光吸収層の高性能化を図るとともに、バッファ層や透明導電膜などデバイス構成材料の高性能化により変換効率の向上に取り組む。紫外光、湿熱、高電圧が複合的に作用してモジュールを劣化させるメカニズムを解明して新しい学理を構築するとともに、得られた知見をもとに長寿命化の指導原理を提示・実証する。各種太陽電池モジュールに対する、劣化を加味した生涯発電量を推定する技術の確立に継続して取り組む。評価・標準技術については、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、スタック技術の改良により変換効率 30%超を目指す。III-V 族太陽電池では H-VPE 装置の改良および成長条件の最適化により成長速度 100  $\mu\text{m/h}$  超を目指すとともに、Al 系材料成長による効率向上およびエピタキシャルリフトオフ技術を試みる。ペロブスカイト太陽電池では、界面制御技術において独自の後処理プロセス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。非平衡太陽電池としてコンセプト提案している「熱回収型太陽電池」の実証実験を進める。
- ・ 次世代 PCS(スマートインバータ)等の分散電源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ともに、様々な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を継続す

る。地熱チームは国内研究者のリーダーシップを取り、有望地点での地下情報収集、資源量評価を行うとともに、AIによる超臨界地熱資源量評価法の開発等を行う。

- ・ 在来型地熱発電導入促進のための技術開発として、地熱発電と温泉の共生のための AI-IoT システムの開発、低生産性坑井対応技術の開発等を行う。平成 30 年度までに作成した暖房負荷が主体となる東北地域の地中熱ポテンシャルマップに加え、地中熱ポテンシャル評価の全国展開を想定し、関西や九州地方など冷房負荷の割合が多くなる地域における地中熱ポテンシャル評価手法の開発に着手する。

## 1-(2) エネルギーを高密度で貯蔵する技術の開発

### 【中長期計画(参考)】

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。

- ・ 再生可能エネルギーシステム構築について、水電解モデルや MCH 製造触媒の基盤的研究成果を進化させ、FREA の太陽光発電からの変動電力を基に、アルカリ電解の水素製造と MCH 製造を直結した MCH 製造を実証する。また製造した MCH を利用実証サイトへ提供する。アンモニア合成については合成プラントの変動再エネ対応のための自動運転化を進める。各キャリアの利用技術について、水素キャリア対応のガスエンジン開発を新たに始め、ガスタービンを実証試験で得た課題に対する解決技術の開発に着手する。また、水素キャリア製造・利用の高効率化に貢献する基盤的触媒技術やプラント制御技術の研究を進める。
- ・ CO<sub>2</sub> からギ酸・メタノールへの変換による水素貯蔵の基盤技術の研究開発を行うとともに、ギ酸からの高圧水素製造技術の技術移転に向けた取組を進める。
- ・ ゼネコンとの共同研究において構築したエネルギーマネジメントシステム(再生可能エネルギーを用いた水素製造、貯蔵、利用を含む)を郡山市管理の市場移設したものに、さらに太陽電池、燃料電池容量を増強し、ZEB を目指し実運用実証を行う。さらに、外部からの持ち込み水素を急速充填可能な水素貯蔵装置を開発し、実証装置への追加を目指す。
- ・ 低炭素社会を目指し、電気自動車の実現のための基幹技術となる二次電池には従来のリチウムイオン電池を超える次世代二次電池が求められている。全固体電池では、高エネルギー密度となる高

性能な電極材料および固体電解質の開発に取り組み、硫化物系全固体電池では 200 Wh/kg を超えるエネルギー密度、酸化物系全固体電池では室温駆動のデバイスを実証する。さらに、レアメタルフリーとなる有機物を電極材料として用いた電池のデバイス化を進め、反応機構の解明等を通じて現状のリチウムイオン電池以上の性能を実証する。

### 1-(3) エネルギーを効率的に変換・利用する技術の開発

#### 【中長期計画(参考)】

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Ga<sub>2</sub>N、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。

- ・ 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 31 年度は、今までに開発したダイオード内蔵高信頼トレンチ MOS やスーパージャンクショントレンチ MOS のスイッチング特性、破壊耐量等を向上させる。また、西事業所 SCR 棟の最先端 SiC パワーデバイス量産試作ラインでの試作チップを独自開発の各種パッケージに搭載して外部供給し、新たな次世代パワエレ機器応用の更なる展開を図る。
- ・ 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 31 年度は、ウェハ関連では、開発された技術テーマを企業共同研究に移行させ、新規デバイス開発に資するようそれぞれの技術成熟度を高める。デバイス関連では、開発された高耐圧 SiC スーパージャンクションデバイスのスイッチング試験や信頼性試験を通して実用デバイスとして問題がない事を検証する。また、超高耐圧 SiC-IGBT では、更なる特性改善と 10 kV 超級の電圧領域でのスイッチング損失低減を実証する。モジュール関連では、今までに開発された高温・高速モジュール技術を量産化に対応させて新たな企業共同研究に移行させるとともに、信頼性に関する関連評価技術の国際標準化に取り組む。
- ・ ダイヤモンド、Ga<sub>2</sub>N 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 31 年度は、今までに開発した内製のセンチ級大型ウェハとデバイス化要素プロセス技術を用いてダイヤモンド pin ダイオードで Si に比肩する耐圧 6.5 kV を実現する。また、SiC デバイス量産試作ラインを活用して、独自構造の Ga<sub>2</sub>N/SiC ハイブリッドパワーデバイスを試作し、その優位性を検証する。

- ・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および排気制御の基盤技術を開発し、民間企業への橋渡しを継続して推進する。エンジン燃焼室内でのデポジット生成メカニズムの解明、SCR/DPFにおける尿素分解挙動の解明、X線CTによるDPFへのアッシュ堆積メカニズムの解明などに取り組む。
- ・燃料噴霧・着火・燃焼に関する高度解析技術の開発を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の更なる改善のため、温度圧力場と噴霧特性を解明する。またプラズマ支援燃焼研究においては、これまでの非熱プラズマによる火炎伝播促進効果をより増大させるため、放電状態と形成化学種との相関について調べるとともに、プラズマによる点火過程のモデリングに着手する。これらにより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。
- ・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、前年度までに得られた工場の未利用熱の排出・活用データに基づき、今後導入の考えられる未利用熱活用技術・方法を整理分析し、有効性を評価する。
- ・熱電発電については、平成30年度に引き続き高性能熱電材料を組み合わせ、モジュールの試作と高効率発電実証を行う。モジュールの劣化メカニズムの解明とその対策について引き続き検討し、耐久性や効率に優れたモジュール製造方法を開発する。
- ・国際的に省エネルギーが強く求められている航空機分野において、その有効な技術とされる電動化に対して超電導機器による推進システムの開発を行う。平成31年度では、「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/革新的航空機用電気推進システムの研究開発」等において、実証規模モータの開発に必要な各要素基盤技術の開発を行う。具体的には、高効率・高出力密度を実現するための線材として、超電導線材の磁場中高特性化とともに低損失化の安定製造技術の開発を行う。また、回転機の軽量化に有効な磁気シールド材の開発も合わせて行う。

#### 1-(4) エネルギー資源を有効活用する技術の開発

##### 【中長期計画(参考)】

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。

- ・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、現場試験地にて採取されたコア解析等を継続し、その結果を反映したモデルを用いた試験結果の検証等を通して、生産挙動評価技術等の整備を行う。また、日本海側に多く賦存するハイドレート資源の新たな回収技術の整備にも着手する。
- ・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、CO<sub>2</sub>分離型次世代火力

発電技術については、高濃度 CO<sub>2</sub> を有効利用する石油増進回収法(EOR)などへの適用を検討する。また、メタンからの CO<sub>2</sub> フリー水素製造について、新規プロセス技術の開発と社会実装に向けた検討を行う。

#### 1-(5) 環境リスクを評価・低減する技術の開発

##### 【中長期計画(参考)】

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。

- ・ 水質分析技術の開発に関しては、水銀に関する水俣条約への対応として水環境保全に資する水中アルキル水銀の簡便迅速分析法の開発と標準化を検討するとともに、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に資する動物細胞曝露試験の指標 RNA の探査、および曝露応答物質の高感度・簡便な検出法の開発を引き続き行う。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。微生物群の活性を向上させる導電性キャリアを探索し、その汚泥への添加が処理性能等に及ぼす影響についてデータを取得する。水質制御・浄化では、ナノ材料を用いた高性能光触媒あるいは新規複合構造体などによる再生水中有害物質除去の検討、途上国の飲料水浄化を目的とした太陽光による光触媒水処理として光触媒阻害要因の精査を行う。また、計算科学的手法による水中ミネラル成分の凝集化や結晶化の解析を様々な添加物の影響の観点から行う。さらに、排水中の負電荷を帯びた有害物質除去について無機陰イオン交換体を利用した検討を引き続き行う。
- ・ 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試作機を開発する。また、製品データベースに登録した各製品を資源価値や解体容易性に基づいてカテゴライズし、「製品選別シナリオ」を作成するとともに、製品選別／筐体解体／モジュール選別／プリント基板部品剥離に使用する各装置の機能を単体として完成させる。化学分離プロセスにおいては、希土類元素に対し、熔融塩を用いた分離法による複数元素回収および吸着剤による軽希土類元素の相互分離の検討を進める。また、白金族金属に対しては、パラジウム抽出に関する界面の影響およびピリジン系化合物による二、四価白金族イオンの沈殿機構を解明する。
- ・ 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の、分

析および有害性試験手法、排出・暴露評価手法に関するガイダンス文書類を作成する。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や爆発影響を低減する技術を開発する。JIS規格改正への貢献を目指し、開発した火薬類の安定度試験法を検証する。鉱工業のイノベーションを支える評価技術の開発では、水素等利用や物質循環に向けた技術開発に関わる安全性評価を実施する。また、新規冷媒の安全性評価手法の開発に着手する。さらに、IDEA 海外版の公開とIDEA マトリックス(物量連関表)を用いた評価の精度向上を図る。

## 2. 生命工学領域

### 2-1(1) 創薬基盤技術の開発

#### 【中長期計画(参考)】

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。

- ・ 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 31 年度はメタゲノム、オミクス情報などを統合し、健康人データベース構築に資する基盤技術開発を進める。また、開発した細胞操作ならびに微細加工技術を用いてマイクロ臓器チップを作製し、薬効・毒性評価への適用可能性を検証する。
- ・ 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、遺伝子、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 31 年度は、疾患特異的糖鎖を持つタンパク質を高感度、高効率に同定する技術開発を推進するとともに、疾病の診断マーカーとなる糖タンパク質の同定を進める。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の協力を得て産業界に対する創薬開発支援を行う。
- ・ 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 31 年度は、細胞を生きのまま高分解能かつリアルタイム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さらなる高度化を進める。そしてバイオリソースの創薬への高度利活用技術、高効率な化学合成技術を用いた低分子・中分子医薬探索技術、及び高効率なバイオ医薬品連続生産技術に資する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

### 【中長期計画(参考)】

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。

- ・ 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 31 年度は、産総研の RNA ベクター技術の優位性を活かし、高効率な細胞リプログラミング技術を血液細胞等へ応用し、その有効性を検証する。さらに、幹細胞の品質管理／安定供給技術の改良を引き続き行い、同技術の産業界への技術移転を進める。
- ・ 健康状態や疾病の迅速・低廉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 31 年度は、微細加工および光学検出技術などを駆使し、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生体分子計測技術、および生体適合性の高い医療材料の開発をさらに進める。また医療機器等の品質・有効性・安全性等に関する標準化・ガイドライン化を継続して進め、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技術支援を行う。

## 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

### 【中長期計画(参考)】

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。

- ・ 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。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、平成

31 年度も引き続き、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、及び微生物の代謝系改良による物質生産の効率化技術の開発を進める。また、独自のゲノム編集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

##### 【中長期計画（参考）】

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。

- ・ 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 31 年度には、平成 30 年度に提案した視覚情報処理のモデルをより大規模なデータで性能評価し、要素機能モジュールの形にする。
- ・ 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ま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 31 年度には、これまでに構築した人工知能技術の性能向上と、バイオ分野等において実データでの評価を進める。
- ・ 人間と協調できる AI、実世界で信頼できる AI、容易に構築できる AI に関する研究開発を推進する。平成 31 年度には、実世界で信頼できる AI について、AI の品質保証のためのガイドライン案を作成して提案する。
- ・ 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 31 年度には、これまでに構築した先進中核モジュールや学習・評価用データを整理して、より使いやすい形で公開するとともに、利用促進のための広報活動を行い、社会実装に向けた企業連携の取組をより一層進める。また、平成 30 年度に構築した AI 橋渡しクラウド上での大規模データを用いた性能検証をさらに多くのモジュールに対して進めるとともに、ABCI の外部利用を促進する。さらに、平成 30 年度に整備した、サイバーフィジカル研究棟を用いたデータ収集と公開を進める。



### 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

#### 【中長期計画(参考)】

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。

- ・ 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 31 年度は、1) xDR(歩行者自立測位技術(PDR)、車両測位技術(VDR)を含む各種慣性航法技術の総称)の産業橋渡しとして、農作業現場、生産現場、物流・飲食サービス現場などでの 3 箇所以上での実証を行い多様性と頑健性を向上する。2) xDR のような相対測位とビーコン測位に代表される絶対測位の情報を統合する統合測位技術について、長時間計測結果を多面的に評価可能な標準評価手法の確立を目指す。3) 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業務内容推定精度 90%を維持しながら必要センサ数を 5 個以下にすることを旨とする。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ー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るため、格子問題等の数学的構造に基づいた、エッジデバイスに適した軽量で高機能な暗号・認証技術を新たに開発する。平成 31 年度は、前年度までに設計を行った秘匿計算およびその要素技術、関数暗号、匿名認証技術等の高機能暗号のプロトタイプ実装をさらに推進し、その際に明らかとなった問題点をフィードバックすることでこれらの技術の理論および実装面での高度化を推し進める。特に、秘匿計算技術の実システム上での高速実装を行い、実運用の可能性について厳密な検証を進め、ボトルネックとなる問題点の解決を目的とした理論設計部分の洗練化を行うことで、より効率性、機能性、安全性の高い技術を提案する。

### 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

【中長期計画(参考)】

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。

- ・ 自動運転車の一般道展開を目指して、産業技術総合研究所・慶應義塾大学・筑波大学を中核機関とする研究組織を構築し、自動運転システム作動中におけるドライバーの周辺認識タスクのあるべき姿の解明と、ドライバーの周辺認識タスク能力を阻害する要因(自動運転レベル間のモード遷移に伴うモード誤認識等)解明とその改善のための HMI に関する研究を推進する。このプロジェクトは、ドイツのカウンターパートとなる研究組織とともに、双方で意見交換を密に行いながら日独連携して研究推進する。
- ・ 脳卒中、心疾患、てんかんを対象にした健康起因事故撲滅コンソーシアムに続くプロジェクトとして、軽度認知症・認知症をターゲットにしたプロジェクトを新たに立ち上げる。複数企業とともに内容を検討し、企業資金だけでなく国の事業への提案を含めて検討を行う。
- ・ 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 31 年度は、ここまで開発した運動計測・評価・可視化技術を用いて、高齢者の歩行習慣がコミュニケーション増大や生活向上効果に繋がることを、50 名規模の地域実証実験で検証する。下肢切断者用の義足に関しては、下肢切断者 25 名以上の歩行・走行データを継続して取得しデータベースを拡充する。蓄積したデータベースから、装着型センサで計測可能な歩行特徴評価指標を開発する。また、平成 30 年度までに構築した義足走者の力学モデルシミュレーションで最適な義足をデザインして製造し、下肢切断者に装着いただき実レースにおけるデータ収集と有効性検証を行う。

### 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

【中長期計画(参考)】

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。

- ・ 装着型歩行支援、排泄動作支援、コミュニケーションロボットなどの介護機器についての安全試験、効果評価手法を開発して実際の試行を行い、妥当性を確認する。シミュレーションをベースとして、安全基準として評価可能な項目を洗い出しを行い、それらを実装するための方策を検討する。IoT 化されたロボット介護機器の介護施設でのデータ収集実験を、特に柏地域を中心に介護施設の数を増やしながら継続する。また、得られたデータの分析に基づき、機器の評価や、介護現場へのフィードバックを実現する。また、搭乗型移動支援ロボット、コミュニケーションロボット等、新たなロボット介護機器、福祉機器の IoT 化を進める。シミュレーションの有効性を実空間で実証するとともに、フィジカル空間でのデータを拡張することで適用可能範囲の拡大を図る。ソフトウェアの製品レベルの高信頼化の実施および、ロボットシステムインテグレーション手法の体系化をプロジェクト全体で実施する。
- ・ 平成 31 年度は、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さらに着実に進めるため、小型電動カートを用いた自動走行システムの実証では、これまでの 3 地域のうちの 1 地域以上で約 6 カ月程度の実運用的なサービス実証を実施する。これにより自動運転による移動サービスの実現性、社会受容性、事業性等の向上と課題改善を図る。また、全国のバス事業者から要望を受けて、より定員数の多い中型バスの自動走行システムの開発を進め、平成 32 年度に 3 カ月程度の地域事業者の運用による実証を実施できるように、地域選定や具体的なサービス実証の検討を進める。
- ・ 2020 年代における小型無人航空機(ドローン)のさらなる活用に向け、目視外及び第三者上空での飛行において、突風等の環境変化に強くかつ人・車両の上空を避けながら安全に自律飛行が可能なドローンの実現を目指している。革新的ドローン AI 技術として、自律運航、故障診断、緊急着陸に関する AI モデルの構築、及び実機への実装・評価を進めている。ドローン AI 開発用データセットとして国内 3 カ所以上において撮影した 1500 点以上の実計測画像及び対応する教示ラベル付画像を取得し、DB として整備する。データセットを用いて人・車両等認識 AI 学習のための教師データ自動生成技術を開発する。人・車両等認識 AI 技術として Semantic Segmentation に着目した AI 手法を確立し、人・車両に関して 80%以上の認識率を実現する。

#### 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

【中長期計画(参考)】

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。

- ・ 昨年度までに確立したハロゲン不使用触媒をさらに発展させ、機能性ポリマー製造のための新規ルイス酸触媒技術、および機能化学品製造のためのオレフィン切断触媒技術をハロゲン不使用条件で確立する。新規ルイス酸触媒については選択性 90%以上、オレフィン切断技術については変換効率 30%以上を実現する。
- ・ 機能性ポリマー製造のための新規ルイス酸触媒技術、および機能化学品製造に有用なオレフィン切断型酸化反応を高選択的に推進する光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)の製造・利用技術の高度化に引き続き取り組むとともに、実用化に向けた企業連携を押し進める。セルロースナノファイバーの複合材料化への基盤確立を図るとともに、所内の連携拠点(なのセルロース工房)を通して、幅広い産業分野への社会実装を加速する。
- ・ 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、シラノール類、反応性官能基を有するシロキサン類等のビルディングブロック製造法の実用化に向け、反応条件の最適化、プロセスの改良、新たなビルディングブロックの開発や他の化合物との複合化を行い、材料化への展開を実現する。
- ・ パルプを原料としたレブリン酸合成に対して実用化レベルの活性を持つ触媒を開発する。また、未活用生物資源として農業残渣を原料として用いた機能性化学品合成用触媒を開発し、バイオアッセイ等の手法を用いてその機能を解明する。
- ・ 徐放機能を有する材料、光応答性のスマート粘接着剤・分散剤等の開発に引き続き取り組むとともに、物性・機能に基づいた最適な用途展開を進める。実材料の劣化解析や寿命予測等に有効な評価・診断技術の基礎確立を進めるとともに、企業連携を通して、開発技術の実用展開に取り組む。

#### 4-(2) 化学プロセスイノベーションの推進

##### 【中長期計画(参考)】

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

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。

- ・ 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、平成 31 年度は、車やポータブル分析器への搭載を目指し従来比 10%以下の小型化と軽量化を実現するマイクロ波照射システムを開発する。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 30 年度は、錯体触媒の選択性を維持しつつ、従来比で5倍の耐久性向上を達成した。平成 31 年度は、プロセス化を踏まえて錯体触媒から固体触媒への展開を図る。
- ・ 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 31 年度においては、平成 30 年度までに開発した粘土膜作製技術を用いて、金属材料表面の新規な絶縁コーティング技術を確立し、センサ用基板として最適な電気絶縁基板を開発する。
- ・ 高機能な膜分離技術の開発を目指し、平成 31 年度は、平成 30 年度に開発した高シリカチャバサイト分離膜モジュールを用いてバイオガス発酵メタンのアップグレーディング(CO<sub>2</sub> 分離)の実証試験を企業と共同で実施する。特に、計算化学等も利用して副生ガスが膜性能に及ぼす影響及びその対応方法に関する基盤研究を行う。
- ・ 水素精製用炭素膜について、水素以外への用途開拓として膜脱水による反応分離への適用を検討する。まず、炭素膜の耐水性、耐酸・アルカリ性を評価し、耐久性を確認した炭素膜について、水濃度 50 mol%の条件にて、水透過度  $5 \times 10^{-7} \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1} \text{ Pa}^{-1}$ 、水選択性 100 の脱水性能を有する脱水膜を開発する。次に、この脱水膜を用いて膜反応器を構築し、エステル化反応に適用して反応転化率が向上するか検証する。
- ・ 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 年度までに新規界面活性剤による相界面の機能向上を行ってきた。平成 31 年度は、実用化に向けた効果の実証や用途拡大を実施する。また、各種の原料からナノ多孔質材料を製造するプロセスを最適化するとともに、触媒性能の向上と用途の開拓を行う。

#### 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

##### 【中長期計画(参考)】

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ブ法、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。

- ・ベンチプラントにおける次世代単層カーボンナノチューブ(CNT)合成のスケールアップ技術開発を引き続き進めると共に、CNTの特性評価も併せて行い、将来的なプラント建設を可能とするデータを収集する。
- ・CNTアライアンス・コンソーシアムを通じて、用途開発企業が行っているCNT分散液、薄膜、糸および複合材の状態解析をおこない、実用化に向けた支援をおこなう。
- ・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分散方法を引き続き探求するとともに、用途に応じたCNTゴム複合材料の最適化を行い、CNT複合材料の実用化に向けた橋渡し実用化研究を行う。
- ・グラフェンおよび関連2次元材料の合成と積層技術の高度化をはかり、稀有な電気特性等2次元材料の特長をデバイスとして工業利用する基盤技術開発を推進する。また、e-DIPS法における高導電性CNT製造技術を確立するとともに、デバイス応用に適したCNTの各種分離精製技術の高度化に取り組む。
- ・CNT表面状態を制御可能な修飾法のスケールアップ検討とばらつき低減を目指す、ならびにその定量的評価法を引き続き開発する。
- ・CNTバンドルおよびそれらが集まった線材の導電率の温度依存性などを解析することによって、CNT線材の伝導メカニズムを詳細に明らかにする。
- ・CNT複合材におけるCNT分散状態と導電率との相関を明らかにし、機械学習による導電率の予測を試みる。
- ・国際標準化機構(ISO)において、光吸収法によるCNTの細胞取り込み量評価法の技術仕様の成立を目指す。
- ・ガス吸着法によるCNT解織状態の定量解析法を開発する。
- ・吸着材を用いて下水中のアンモニウムイオンまたは堆肥化装置の排気ガス中のアンモニアを除去回収し、得られたアンモニアを資源として利用できる形態に変換する。また、導電性高分子の複合化による熱電性能向上や有機熱電モジュール内の電極や熱伝導の最適化、および熱化学電池の熱発電実証を行ない、低温熱源による無線センサデバイスへの給電性能を向上させる。
- ・燃料電池用電解質における含有水の挙動、高分子・金属接合構造の剪断特性、流体・膜材料連成系の動的応答などに関わる順方向計算シミュレーションを行う。またアモルファス材料の原子構造を

表現する数理モデルの開発を行う。その結果をもとに、原子スケールからマクロスケールまでの各スケールでの材料成分・構造と機能の関係付に資する知見を収集し、対応する実験研究にスクリーニング情報を与える。

- ・ 低加速電子顕微鏡における単原子分析や高精度分光などの要素技術の最適化を基に、物質における輸送特性や光学特性と原子レベル構造との関連を明らかにし、新材料の設計や実用化に向けた材料開発に貢献する。また、異種材料の接着メカニズムの解明を進めるとともに、当該分野の国際標準化への取組を進める。
- ・ 材料「機能」を最大化する成分・構造に関する情報を逆予測する技術の向上のため、順方向計算シミュレーション技術の高精度化を継続するとともに、プロセス、計測等の実験データを組み合わせて予測精度を検証するための要素技術の開発に着手する。

#### 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

##### 【中長期計画(参考)】

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。
- ・ 新規ヘルスケア部材として、生体内での分解・再組織化が可能なモデリング型人工生体部材を開発し、試作品での評価を行う。
  - ・ 前年度課題として残ったナノキューブの自己組織化条件を見極め、新規および汎用成形プロセスに適用し、作製するデバイスのサイズを増大させ、誘電特性を検証する。特に、チタン酸バリウムナノキューブについては各種用途を想定したデバイス化を進め新たな企業連携に繋げる。
  - ・ 希薄燃焼化、電動化等に伴うエンジン燃焼排ガスの低温化への対応を視野に、金属系触媒の複合化、ナノ構造制御等の技術開発を進め、プロピレン浄化率が50%に到達する温度を50°C以上低温化する。
  - ・ 生体に安全なバイオコアシェル粒子への薬物徐放機能付与として、7日以上にわたる薬物放出を可能にするシェルを開発する。
  - ・ 代謝測定のための呼吸酸素センサの実現に向けて、呼吸酸素濃度計測に必要な応答速度300ミリ秒以下のセンサを開発する。また、センサアレイの信号を機械学習により解析させる技術を開発し、1分以内でニオイ種を判別する計算方法を確立する。
  - ・ 次世代の固体酸化物型電気化学デバイスの実現に向けた産学連携コンソーシアムで新規構造のセ

ル・スタック製造技術を開発する。

- ・ 無毒、安価な元素を用いた熱電材料で、センサ電源として利用可能な、1°Cの温度差で、受熱面積積当たりの出力が4  $\mu$ W/平方 cm のフレキシブル体熱発電モジュールを開発する。
- ・ 民間企業と進めている Sm-Fe-N 異方性焼結磁石の開発について、さらに保磁力を向上させるために、焼結界面の状態を的確に評価して磁気特性への影響を明らかにする。また、産総研にて開発した高保磁力を有する Sm-Fe-N 微細粒子について、民間企業と協力しながら粒子表面制御技術の課題解決に向けた研究に取り組み、高性能焼結磁石実現への指標を得る。
- ・ 磁気冷凍システムの実現に不可欠な課題である低磁場下における高性能材料を開発すると共に、水素スプリット問題を解決する。
- ・ 強靱性燃料電池実現に向けたセラミックス電気化学セルの製造プロセスの確立、およびプロトン伝導性セラミックスを用い3セル以上のスタック試作での 65%以上の発電変換効率の見通しを得る。
- ・ 光アップコンバージョン材料の実用化へ向け、有機系結晶で、1 平方インチ以上の大面積膜化手法の確立と、850nm 超の長波長励起で収率 10%となるよう変換効率を向上する。
- ・ チタニア系光触媒への紫外域励起光照射により、下水由来難分解性汚泥可溶化処理液を分解する 4 立方メートル規模の触媒デバイスを開発し、分解率 80%以上を目指す。
- ・ 電気化学式の触媒材料技術を検討し、二酸化炭素と水蒸気からの共電解技術により、低エネルギーでも高い選択性で C1~C3 化合物を合成を可能とする最適化条件を見出す。
- ・ 平成 30 年度までに原理検証ができた光選択加熱プロセスによる新規ガラス合成技術の企業連携の足がかりをつくる。
- ・ 外部に増感層を備えたファイバー形状のアップコンバージョンガラスを開発し、効率的にエネルギー移動を生じさせる条件を見出す。
- ・ 固体蓄熱材料について、前年度開発した部材化技術を元に用途に応じた部材の形状や熱特性を明らかにすると共に、蓄熱システムの基盤技術を構築する。
- ・ 産総研で開発した高性能ソフト磁性材料について合成技術や安定性のさらなる改善を図るとともに、周波数特性を明らかにして企業への橋渡しに向けた基盤技術を確立する。

#### 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

##### 【中長期計画(参考)】

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。

- ・ プロジェクト参画企業と共同で、開発した難燃性マグネシウム合金を用いて、大型部材(3m 以上)を作製するための要素技術を構築する。また、信頼性データ(疲労特性、耐食性)を系統的に取得する。マルチマテリアル材については、繰返し応力下における機械的締結力(軸力)の経時変化、異種金属界面のガルバニック腐食特性などを精緻に評価する手法を開発し、接合部材を設計する際に必要となる信頼性データの取得を行う。平成 30 年度に行った磁場解析結果を基に、アルミニウム合金の新たな電磁攪拌用装置を設計・作製し、プロセスパラメータが組織微細化に及ぼす影響を明らかにし、本プロセスを大型ピレットへ適用するための技術開発を行う。これまで規格化がなされていないリサイクル炭素繊維の評価技術を提案し、25GPa の弾性率を有する再 CFRP を実現する。マイクロ波を用いて、リサイクル炭素繊維におけるマテリアルリサイクルの高速反応を実現する。
- ・ 開発した木質系複合素材の社会実装に向けて、流動成形プロセスの高効率化、品質向上のための組織制御技術開発、感性品質評価技術開発を行う。
- ・ 断熱材開発においては、シミュレーション結果をもとに高強度を発現可能な断熱材成形プロセスを検討するとともに 1500°C の耐熱性、0.2W/m・K の熱伝導率を有する断熱材を開発する。放熱絶縁基板の開発においては、モジュール構造における熱的・電気的特性の評価を行なうとともに、連携先企業と早期実用化を目指しての部材開発に展開する。セラミックス 3D 造形法では、これまでに開発した基盤技術の成果を連携先企業へ橋渡しを行う。
- ・ 企業と共同で生活環境における室内空間の日射や熱の流れを可変制御する新規材料の窓部材化技術及びその可変機構、さらに新規遠赤外線域反射材料を開発する。企業と共同で固体表面の動的ぬれ性制御に基づいた各種高機能表面処理技術の開発を行う。具体的には、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や、機械的/化学的ダメージに対して機能が自己修復するハイブリッド材料、及び各種高分子薄膜による基材表面の高機能化を行う。

## 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

#### 【中長期計画（参考）】

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ル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の中核として、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。

- ・ 高速大容量ストレージ用の超格子型メモリに関しては、更なるメモリ性能向上に向けた超格子成膜技術の高度化とメモリ動作機構の解明にあたる。また、超格子材料が有するスピン特性を利用した新規エレクトロニクス技術を検討する。Ge系3次元集積に向けて試作プロセスの信頼性評価を進める。金属内包クラスターや遷移金属ダイカルコゲナイドに関して成膜技術の高度化とデバイス実証を進める。また、各種デバイス向けにTCADモデルの拡張を行う。トンネルFETについては、CMOS親和性の高い新材料と新構造導入による性能向上に着手する。東京大学VDECと連携して、AIチップ設計拠点を東大本郷キャンパスに構築する。H31年度は、機械学習アクセラレータのリファレンスデザイン基本機能を作成し、エミュレータに実装する。
- ・ 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31年度は、電圧トルクMRAMの基盤技術として、量産プロセスに適合した実用MTJ素子の電圧効果を改善し、書き込みパルス制御により書き込みエラー率最小値  $\leq 10^{-7}$  (エラー訂正なし) を実現することにより、電圧トルクMRAMの基盤技術を確立する。また、新規材料を用いた全エピタキシャルMTJ素子の生産プロセスを開発し、10nm技術世代のSTT-MRAMの基盤技術を確立するとともに、トポロジカル材料を利用した磁気スピンホール型MRAMの素子を試作する。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STOの同期現象を活用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を確立する。
- ・ 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及びダイナミック光パスネットワーク技

術の開発を進める。シリコンフォトニクススイッチは、異種材料の集積など更なる機能拡張や特性改善を産学と連携して進めるとともに、波長フィルタなど新しい大規模光回路への展開も検討する。前年度に開設した「シリコンフォトニクス・コンソーシアム」では、産総研 SCR でのシリコンフォトニクス・ファブの民間利用として、マルチプロジェクトウエハ(MPW)試作を実施し、エコシステム構築にむけた課題抽出を行う。また、Ge 受光器などの新規デバイス技術やシリコンフォトニクスの革新応用技術の開発を進める。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、シリコンおよびポリマー導波路を用いた高性能光エレクトロニクス実装基板の実現を目指し、光コネクタ等の基板上シングルモード光接続技術の研究開発を進める。前年度に開設した、光レイヤーのディスアグリゲーションおよび自動化に関する「サイバーフォニックプラットフォームコンソーシアム」で編纂した提案白書の改訂を行い、国内外への頒布活動を展開する。ダイナミック光パスネットワーク・テストベッドの実運用を継続しユースケースの構築を促進する。

- ・ 超伝導量子アニーリングに関して、複数バンプを利用したフリップチップ接続型大規模超伝導回路を実現し、その特性評価を行う。これと並行して、超伝導量子アニーリングマシン用量子ビットの高品質化プロセスを検討し、極低温におけるコヒーレンス時間評価を行う。超伝導量子デバイスの 3 次元集積において、シリコン貫通電極の製造プロセスの基盤技術を開発する。TFET 量子ビットの実用性能項目の 1 つであるコヒーレンス時間の評価実験を実現し、同素子による量子計算の実現可能性を明らかにする。脳型情報処理に関しては、平成 30 年度に開発したアナログ抵抗変化素子信頼性評価プロトコルを用いて微細化素子評価を行うとともに、その結果を用いて素子作製プロセスの更なる最適化を行う。
- ・ ニューロモルフィック回路に関して、その構成要素であるクロスポイント型人工シナプス回路の開発に向けて、クロスポイント構造に適した二端子型抵抗変化メモリ素子の強誘電トンネル接合においてスパイク時刻依存可塑性(STDP)の機能を実現する。新規透明電子デバイスの創生に向けた酸化物半導体の開発に関しては、パルスレーザー蒸着(PLD)法による p 型酸化物半導体 SnO 薄膜の成膜条件の最適化により、従来の報告値を上回る移動度  $10 \text{ cm}^2/\text{Vs}$  を実現する。また、低コスト成膜に向けて、スパッタリング法を用いた多結晶 p 型酸化物半導体薄膜の製膜技術を確立する。

## 5- (2) も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

### 【中長期計画(参考)】

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。

- ・平成30年度までに開発したスマート工場機能モデリング手法、機能検証用シミュレーションツール、スマート工場ソフトウェアのスケルトン生成ツールをパッケージ化し、スマート製造設計支援ツールとして一般に使いやすいように改良し、企業との共同研究等を通じてその有効性を検証する。さらに、これらのスマート製造アプリケーションの構築を容易にするためのライブラリ群および、アプリケーションの動作検証ハードウェアの構築を進め、臨海センターの「モデル工場」におけるハードウェアを用いた実験を実施する。あわせて、スマート工場において活用可能なセンサー技術の高度化を進めるとともに、汎用のAI技術をスマート製造に適用するアプリケーションシナリオの設計を行う。
- ・社会インフラの維持管理を効率化・高度化させるためのネットワークMEMSセンシングシステムに関しては、平成30年度までに開発した圧電MEMS自立発電振動検出デバイス、極薄MEMSおよびグラファイト印刷ひずみセンサシートの量産化対応を進め、企業への技術移転を行うとともに、各種構造物、機械設備に加えてインフラ以外の分野も含めた適用対象の拡大を図る。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、検出器改良により分析能力を向上させるとともに、実用化に向けた企業連携を進める。また、超伝導アレイ検出器読出回路の低雑音化・高速化を図る。

### 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

#### 【中長期計画(参考)】

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。

・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。

- ・ 第一期 SIP「革新的設計生産技術」のミッションである「事業化」を実現すべく、橋渡し活動拡大のためのプラットフォーム「構想設計革新イニシアティブ」のシンポジウムを平成 30 年度に引き続き 100 名規模で実施し、本会場と共に地域サテライト会場を通じた地域への展開を行う。「構造設計コンソーシアム」が監修した書籍を活用して、共同研究の展開と公設試を通じた活動を展開する。活動を通して得たフィードバックを研究開発に反映させつつ、これらの活動をエビデンスとして示す事で、事業化企業を広域的に探索し、前年度までに開発した「デザインブレインマッピング」と「構想設計の手法と道具」を研究成果活用コミュニティが安心して活用できる環境構築を目指す。
- ・ フレキシブルハイブリッドエレクトロニクス技術で作製される立体ドライ電極により心電図波形の胸部 18 箇所同時測定が可能な心電計測ウェアに関して、実用化に向け実装プロセスの最適化に取り組む。筋肉が発生する微弱な圧力波である筋音を測定可能なウェアラブルセンサを印刷法と極薄 MEMS 技術の活用により実現し、簡便かつ信頼性の高い筋肉評価技術として実用化、普及を図る。
- ・ 変量多品種製造の多様化するデバイス試作ニーズに対応するため、宇宙応用などの新規デバイス作製レシピ開発や、グラフェンなど新材料を使ったデバイスプロセスの開発を進める。多品種少量生産向けのミニマルファブ技術では、各種デバイスの集積プロセスの高度化や新規デバイス作製レシピの開発を進めると共に、H30 年度に設置した九州センターと臨海副都心センターの拠点を活用し、所内外のユーザーに対する試作サービスを実施する。
- ・ 開発した粉体素材、加工雰囲気制御技術、プロセスモニタリング技術を融合することにより積層造形プロセスを高度化する。また、金属の直接造形では、造形材料に対する多様な企業ニーズに応えるため、これまでの開発成果を活用し、共同研究等による技術の橋渡しを実践する。国プロで開発完了したバインダジェット造形では、耐熱性向上のため無機バインダを開発し積層造形砂型の適用材料拡大を図るとともに、高速 CAE と製造プロセス、砂型の積層造形技術を融合することにより鑄造技術を高度化する。
- ・ 前年度開発した電磁接合技術を用いて、炭素繊維強化プラスチックと金属の異種材接合部材の試作・評価を行う。電解レーザ複合加工の応用分野を拡大するため、インパクトのある機能が期待できる微細形状の加工技術開発を進め、また電解加工現象の観察による現象解明に取り組み、さらなる加工速度の向上、適用材料や要求形状への迅速な対応を目指す。

## 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

### 【中長期計画(参考)】

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。

- ・ AD法を多用途に適用するためのプラズマ援用(HAD法)では、各種被膜材、各用途に応じた膜質機能面での検証を行い、内閣府 SIP 事業のコーティング拠点利用のためのデータベース公開を開始する。酸化物型全固体電池の dendrite 成長抑制のためのメカニズム解明と電極-電解質の複合化技術の課題に対して、単結晶固体電解質を用いた基礎物性の解明に着手、AD法適用による複合電極の試作と性能実証、IoT デバイス用の電源試作を行う。光 MOD では、企業とのバリューチェーン(材料メーカー、建築メーカー、高速道路、鉄道等)の実証試験を行うことで課題を抽出し、実用化を実現する。具体的には、高輝度蓄光膜の開発では、風雨や紫外環境下での信頼性試験が必要不可欠であるため、次年度は、建物や高速道路での実証試験を行うことで信頼性評価、課題抽出を行う。

## 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

### 【中長期計画(参考)】

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。

- ・ 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、20

万分の1地質図幅1区画、5万分の1地質図幅4区画の出版を行う。シームレス地質図V2では、最新の地質情報に基づく改訂を行うとともに、Web APIを拡充し、国際標準仕様に対応する。衛星情報では、引き続き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、西表島・与那国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、久米島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、関東平野南部沿岸域の海陸シームレス地質図を作成する。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を実施する。また、ボーリング柱状図の対比データをもとに、3次元地質モデリングを進める。
- ・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

##### 【中長期計画(参考)】

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説明を行い、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。

- ・地質災害に強い社会を構築するために、昨年から引続き糸魚川-静岡構造線断層帯や日本列島沿岸5地域での地震・津波履歴調査、中国地方地域のテクトニックマップの取りまとめを行い、長大活断層の連動性評価法の開発や高解像度地形データの利用技術開発、地盤変形予測および地震動予測の信頼度向上のための技術開発などを進める。また、南海トラフについては引き続き産総研観測網による深部すべりのモニタリングを行い政府への情報提供を行うと同時に、深部すべり履歴データ整備の継続・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4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。また、地質学・岩石学および地球物理学的手法による大規模

噴火の準備過程と噴火メカニズムの解析を行うとともに、大規模噴火推移等のデータベースの作成と公開を進める。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(原子力規制庁)の中深度処分の許可基準規則及び審査ガイドの整備予定に対応し、関連する受託研究成果及び既往研究成果を取りまとめ、原子力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、海底地すべり再活動等の調査を行い、沿岸域堆積岩地域での将来予測・評価手法の検討、深部流体の上昇域分布図の精緻化と、深部流体が地層に与える影響評価についての検討、沿岸域堆積岩地域の地下水流動場の評価、将来予測手法と効率的な地下水モニタリング手法についての取りまとめを行う。

### 6-(3) 地圏の資源と環境に関する評価と技術の開発

#### 【中長期計画(参考)】

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。

- ・ ミャンマーの金属鉱物資源について、関係機関と連携し現地調査と岩石分析等により開発可能性を評価する。また、同国の鉱物資源情報を収集し整理する。国内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材料及びシステムに関する知財実施許諾に向けた検討を実施する。また、珪砂の調査および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賦存状況や海底状況の把握に向けた調査を進め、在来型燃料資源探鉱地域における根源岩・貯留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活性の賦活化条件の検討、及び水溶性ガス田地層水微生物のメタン生成機構の深度変化を明らかにする。東北、北海道、九州を対象に調査・探査、および超臨界地熱システムのモデル化を通じて資源量詳細評価を行う。AI による超臨界地熱資源評価法の開発を行うとともに地熱発電と温泉の共生のための AI-IoT システムの開発を行う。前年度までに作成した東北地域の暖房負荷主体の地中熱ポテンシャルマップに対し、冷房負荷の割合が多くなる関西や九州地域の地中熱ポテンシャル評価手法の開発に着手する。
- ・ 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、通年で取得した地下水位データを用いて、積雪や融雪時を含めた地下水位変化に起因するノイズ除去を実施する。また、CO<sub>2</sub> 長期遮蔽性能に関わる力学—化学—水理連成データを取得するとともに、CO<sub>2</sub> 吸着膨潤も考慮したジオメカニクモデリングを試行する。幌延沿岸域やその他の沿岸域の深層地下水を採水および分析した結果をまとめ、我が国の沿岸部の深層地下水の特性を評価する。また、数年間にわたる深層地下水調査によって得られた知見をまとめ、より適切な評価方法を検討する。

- ・ 新規法規制物質及び複合汚染浄化技術の開発を重点的に実施するとともに、環境・経済及び社会的側面も考慮した持続的発展を目指した汚染対策技術の普及と推進に努める。四国地方の表層土壌評価基本図の整備に向けた試料採取と分析を集中的に行う。また、建設残岩の体系的リスク評価技術の開発を実施する。地下水情報を発信する水文環境図については、山形盆地(改訂版)、和歌山平野を整備する。静岡平野、北九州地域、新潟平野、京都盆地の調査及び編集を進める。また昨年度作成した全国水文環境データベースの利便性を向上させ、利活用を図る。

#### 6-(4) 地質情報の管理と社会利用促進

##### 【中長期計画(参考)】

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。

- ・ 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。前年に引き続き、地質標本館の展示改修を行い、地質調査総合センターの研究成果を効果的に発信するとともに、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。
- ・ 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、社会情勢の動向把握を通じ、社会における地質情報の二次利用促進を進める。地質標本館の展示を継続的に更新するとともに、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

#### 【中長期計画（参考）】

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。

- ・ 物理標準については、力計、音響パワーレベル、超音波音圧、速中性子フルエンス（率）、輝度（輝度用標準 LED）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する。併せて水道法等の規制に対応した標準物質について、ユーザまでの効率的な供給体制を整えるために、校正機関等への技術的な支援を行う。
- ・ 定量NMRについては、クロマトグラフィーなど他の手法との組み合わせにより適用範囲を拡大する。また、国際度量衡局（BIPM）との共同研究を継続するとともに、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する。
- ・ キログラムの新たな定義を実現する技術の国際同等性を確認するため、シリコン 28 同位体濃縮結晶球体の質量をプランク定数から求め、定義改定後最初の国際比較に貢献する。光格子時計については、レーザ制御システムの安定化技術を開発し、無人長期連続運転を実施するとともに、UTC（NMIJ）の1週間以上の連続モニターを行う。

### 7-（2）法定計量業務の実施と人材の育成

#### 【中長期計画（参考）】

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。

- ・ 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い、規制開始が先行する機種から型式承認を開始する。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り、認定審査を受ける。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調査、検討し、技術基準策定作業を行う。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。

### 7- (3) 計量標準の普及活動

#### 【中長期計画(参考)】

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。

- ・ 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ネギ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

### 【中長期計画(参考)】

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、国内外の計量標準データベー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。

- ・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、単一光子分光イメージング技術、X線回折を用いた精密計測技術、顕微過渡吸収分光技術の研究に注力する。単一光子分光イメージング技術については、可視から近赤外域の広い波長域で高効率な超伝導転移端センサーを実現するとともに、アレイ型検出デバイスの開発を行う。X線回折を用いた精密計測技術については、X線回折による界面構造解析法により全固体電池界面の精密構造評価を行い、高品質界面の設計指針を確立する。また、単結晶 X線精密構造解析法において単結晶材料の原子構造モデル決定精度の向上を図る。顕微過渡吸収分光技術については、波長領域および時間領域の拡大を図り、機能性材料への応用展開を行う。
- ・「橋渡し」研究前期の研究課題に取り組む。特に、広帯域電力計測、有機化合物濃度測定、気中粒子測定、高空間分解能赤外分光計測の研究に注力する。広帯域電力計測技術については、位相計測の周波数範囲を 50 kHz まで拡張するとともに、電力モニタリングのためのパワーアナライザ評価技術を開発する。有機化合物濃度測定については、ポストカラム反応ガスクロマトグラフィーを用いた SI トレサブルな有機化合物の濃度決定法を有機ハロゲン化合物に適用する。気中粒子測定については、インクジェットエアロゾル発生器を用いた気中粒子実用測定器の性能評価技術を開発する。ナノプローブ法による赤外分光計測については、異種材料で構成された試料の高空間分解能赤外吸収画像を取得し、本手法が高分子複合材料等の解析に有効であることを示す。
- ・「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、流動場粒子軌跡解析法装置、X線非破壊検査システムの高度化に関する研究に注力する。電磁波センシング技術については、誘電率計測技術、平面回路計測技術、信号検出高感度技術を活用して、センサシステムの高感度化と小型化を実施する。流動場粒子軌跡解析法装置については製品化で連携した民間企業と協力を深め、製品の高度化に貢献する。X線非破壊検査システムに関しては、民間企業と共同でインフラ構造物等の内部の劣化をその場で診断できるシステムを開発する。

- ・ スペクトルデータや熱物性データ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。関連するデータベース等との連携性の向上を目指す。日本国内で入手可能な標準物質の情報提供サイトに関し、更新手順の改善や運用の更なる見直しを行い、作業の効率化やニーズに応じた情報発信を行う。また、平成 31 年度に予定されている新しい SI 基本単位の施行に関わる最新情報を、NMIJ ウェブサイト特設ページを通じて発信する。

別表2

平成31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	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	9,551	6,314	7,214	8,380	7,452	5,620	6,567	5,522	6,510	63,130
施設整備費補助金	0	0	0	0	0	0	0	0	5,300	5,300
受託収入	6,079	1,425	3,122	2,276	1,952	3,431	917	2,013	506	21,722
うち国からの受託収入	1,273	62	440	52	128	2,912	85	17	85	5,053
その他からの受託収入	4,806	1,363	2,682	2,224	1,825	519	832	1,996	421	16,669
その他収入	2,875	951	1,888	1,958	1,955	1,108	1,085	1,778	708	14,306
計	18,506	8,690	12,224	12,613	11,359	10,159	8,569	9,313	13,024	104,458
支出										
業務経費	12,426	7,265	9,102	10,337	9,407	6,728	7,653	7,300	0	70,218
うちエネルギー・環境領域	12,426	0	0	0	0	0	0	0	0	12,426
生命工学領域	0	7,265	0	0	0	0	0	0	0	7,265
情報・人間工学領域	0	0	9,102	0	0	0	0	0	0	9,102
材料・化学領域	0	0	0	10,337	0	0	0	0	0	10,337
エレクトロニクス・製造領域	0	0	0	0	9,407	0	0	0	0	9,407
地質調査総合センター	0	0	0	0	0	6,728	0	0	0	6,728
計量標準総合センター	0	0	0	0	0	0	7,653	0	0	7,653
その他本部機能	0	0	0	0	0	0	0	7,300	0	7,300
施設整備費	0	0	0	0	0	0	0	0	5,300	5,300
受託経費	6,079	1,425	3,122	2,276	1,952	3,431	917	2,013	0	21,216
うち国からの受託	1,273	62	440	52	128	2,912	85	17	0	4,968
その他受託	4,806	1,363	2,682	2,224	1,825	519	832	1,996	0	16,248
間接経費	0	0	0	0	0	0	0	0	7,724	7,724
計	18,506	8,690	12,224	12,613	11,359	10,159	8,569	9,313	13,024	104,458

注1：「金額」欄の計数は、原則としてそれぞれ四捨五入によっているので、端数において合計とは合致しないものがある。

別表3

平成31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	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	24,624	12,316	16,516	18,111	16,106	13,022	12,924	12,499	10,103	136,220
経常費用	19,380	8,294	12,145	12,803	11,407	9,484	8,380	10,114	6,819	98,827
エネルギー・環境領域	10,933	0	0	0	0	0	0	0	0	10,933
生命工学領域	0	6,394	0	0	0	0	0	0	0	6,394
情報・人間工学領域	0	0	8,009	0	0	0	0	0	0	8,009
材料・化学領域	0	0	0	9,097	0	0	0	0	0	9,097
エレクトロニクス・製造領域	0	0	0	0	8,278	0	0	0	0	8,278
地質調査総合センター	0	0	0	0	0	5,921	0	0	0	5,921
計量標準総合センター	0	0	0	0	0	0	6,735	0	0	6,735
その他本部機能	0	0	0	0	0	0	0	6,421	0	6,421
受託業務費	5,344	1,253	2,745	2,001	1,716	3,016	806	1,769	0	18,650
間接経費	0	0	0	0	0	0	0	0	6,796	6,796
減価償却費	3,103	647	1,392	1,706	1,413	547	839	1,923	23	11,594
財務費用	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
支払利息	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
臨時損失	5,244	4,023	4,370	5,307	4,699	3,538	4,543	2,385	3,284	37,393
固定資産除却損	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
会計基準改定に伴う退職給付費用	4,708	3,611	3,924	4,765	4,219	3,176	4,079	2,141	2,949	33,571
会計基準改定に伴う賞与引当金繰入	536	411	447	543	480	362	464	244	336	3,822
収益の部	24,733	12,400	16,685	18,087	16,135	13,399	12,902	12,354	10,243	136,938
運営費交付金収益	8,405	5,558	6,350	7,376	6,559	4,946	5,781	4,859	5,728	55,562
国からの受託収入	1,273	62	440	52	128	2,912	85	17	85	5,053
その他の受託収入	4,806	1,363	2,682	2,224	1,825	519	832	1,996	421	16,669
その他の収入	2,925	962	1,910	1,985	1,977	1,117	1,099	1,808	709	14,491
資産見返負債戻入	2,079	434	933	1,143	947	367	563	1,289	16	7,770
財務収益	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
受取利息	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
臨時利益	5,244	4,023	4,370	5,307	4,699	3,538	4,543	2,385	3,284	37,393
固定資産売却益	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
退職給付引当金見返に係る収益	4,708	3,611	3,924	4,765	4,219	3,176	4,079	2,141	2,949	33,571
賞与引当金見返に係る収益	536	411	447	543	480	362	464	244	336	3,822
純利益(△純損失)	109	84	169	△ 24	29	377	△ 21	△ 145	139	718
前中期目標期間繰越積立金取崩額	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総利益(△総損失)	109	84	169	△ 24	29	377	△ 21	△ 145	139	718

注：「金額」欄の計数は、原則としてそれぞれ四捨五入によっているので、端数において合計とは合致しないものがある。

## 別表4

## 平成31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	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	18,506	8,690	12,224	12,613	11,359	10,159	8,569	9,313	13,024	104,458
業務活動による支出	16,268	7,640	10,746	11,088	9,986	8,930	7,533	8,187	6,790	87,167
エネルギー・環境領域	10,924	0	0	0	0	0	0	0	0	10,924
生命工学領域	0	6,387	0	0	0	0	0	0	0	6,387
情報・人間工学領域	0	0	8,001	0	0	0	0	0	0	8,001
材料・化学領域	0	0	0	9,087	0	0	0	0	0	9,087
エレクトロニクス・製造領域	0	0	0	0	8,269	0	0	0	0	8,269
地質調査総合センター	0	0	0	0	0	5,914	0	0	0	5,914
計量標準総合センター	0	0	0	0	0	0	6,727	0	0	6,727
その他本部機能	0	0	0	0	0	0	0	6,417	0	6,417
受託業務費	5,344	1,253	2,745	2,001	1,716	3,016	806	1,769	0	18,650
その他の支出	0	0	0	0	0	0	0	0	6,790	6,790
投資活動による支出	2,238	1,051	1,478	1,525	1,374	1,228	1,036	1,126	6,234	17,291
有形固定資産の取得による支出	2,238	1,051	1,478	1,525	1,374	1,228	1,036	1,126	6,234	17,291
施設費の精算による返還金の支出	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
財務活動による支出	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
短期借入金の返済による支出	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
次期中期目標期間繰越金	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
資金収入	18,506	8,690	12,224	12,613	11,359	10,159	8,569	9,313	13,024	104,458
業務活動による収入	18,506	8,690	12,224	12,613	11,359	10,159	8,569	9,313	7,724	99,157
運営費交付金による収入	9,551	6,314	7,214	8,380	7,452	5,620	6,567	5,522	6,510	63,130
国からの受託収入	1,273	62	440	52	128	2,912	85	17	85	5,053
その他の受託収入	4,806	1,363	2,682	2,224	1,825	519	832	1,996	421	16,669
その他の収入	2,875	951	1,888	1,958	1,955	1,108	1,085	1,778	708	14,306
投資活動による収入	0	0	0	0	0	0	0	0	5,300	5,300
有形固定資産の売却による収入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
施設費による収入	0	0	0	0	0	0	0	0	5,300	5,300
その他の収入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
財務活動による収入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
短期借り入れによる収入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
前年度よりの繰越金	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

注：「金額」欄の計数は、原則としてそれぞれ四捨五入によっているので、端数において合計とは合致しないものがある。

(参考資料)

表2 領域ごとの論文被引用数の目標

	平成 31 年度目標 <sup>3</sup>	(参考)平成 30 年度実績 <sup>4</sup>
エネルギー・環境領域	17,000	18,631
生命工学領域	7,700	8,146
情報・人間工学領域	2,000	1,912
材料・化学領域	11,200	11,960
エレクトロニクス・製造領域	6,800	6,177
地質調査総合センター	2,100	2,046
計量標準総合センター	2,600	2,451

表3 領域ごとの論文発表数<sup>5</sup>の目標(報)

	平成 31 年度目標	(参考)平成 23 年～ 平成 25 年実績 <sup>6</sup> の平均
エネルギー・環境領域	455	412
生命工学領域	400	344
情報・人間工学領域	150 (260 <sup>7</sup> )	94
材料・化学領域	500	486
エレクトロニクス・製造領域	400	358
地質調査総合センター	150	107
計量標準総合センター	205	181

<sup>3</sup> 平成 28 年 1 月から平成 30 年 12 月に発表された論文の平成 31 年 12 月時点での累積被引用数(引用論文は平成 31 年 12 月までに発表されたもの)の総和の実績見込み。

<sup>4</sup> 平成 27 年 1 月から平成 29 年 12 月に発表された論文の平成 30 年 12 月時点での累積被引用数(引用論文は平成 30 年 12 月までに発表されたもの)の総和の実績値。

<sup>5</sup> 領域間の融合を促進するため、著者が複数の領域にまたがる場合は所属する領域でそれぞれ 1 報としてカウント。また、各領域の和は産総研全体の論文発表数と一致しない。

<sup>6</sup> 専門誌によっては出版月が明示されておらず発表年度を特定することが困難なことから、過去の実績については精度の高い年単位で算出。

<sup>7</sup> インパクトファクター付き専門誌での発表数に Google Scholar のカテゴリ上位 20 位内にランクされたプロシーディングスでの発表数を合計した数値。

表4 領域ごとの実施契約等件数<sup>8</sup>の目標(件)

	平成 31 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	110	97
生命工学領域	125	86
情報・人間工学領域	240	133
材料・化学領域	230	228
エレクトロニクス・製造領域	200	163
地質調査総合センター	15	9
計量標準総合センター	90	71

表5 領域ごとのイノベーション人材育成人数の目標(人)

	平成 31 年 度 目 標	(参考)平成 26 年度実績		
		イノベーション人材育成人数(リサーチアシスタント + イノベーションスクール)	リサーチアシスタント	イノベーションスクール <sup>9</sup>
エネルギー・環境領域	40	22	20	2
生命工学領域	40	6	2	4
情報・人間工学領域	140	9	9	0
材料・化学領域	40	4	2	2
エレクトロニクス・製造領域	40	5	4	1
地質調査総合センター	20	7	7	0
計量標準総合センター	15	2	2	0

以上

<sup>8</sup> 複数の領域にまたがる契約は関係する領域でそれぞれ 1 件としてカウント。このため、各領域の和は産総研全体の実施契約等件数と一致しない。

<sup>9</sup> イノベーションスクールに採用された修士(博士課程前期)もしくは博士(博士課程後期)の学生数。