

国立研究開発法人物質・材料研究機構

平成28年度 年度計画

平成28年3月

## 目 次

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目標を達成するためにとるべき措置	1
1. 物質・材料科学技術に関する基礎研究及び基盤的研究開発	1
1. 1 重点研究開発領域における基礎研究及び基盤的研究開発	1
1. 1. 1 機能性材料領域における研究開発	1
1. 1. 2 エネルギー・環境材料領域における研究開発	1
1. 1. 3 磁性・スピントロニクス材料領域における研究開発	2
1. 1. 4 構造材料領域における研究開発	2
1. 1. 5 ナノ材料領域における研究開発	2
1. 1. 6 先端材料解析技術領域における研究開発	3
1. 1. 7 情報統合型物質・材料研究領域における研究開発	3
2. 研究成果の情報発信及び活用促進	4
2. 1 広報・アウトリーチ活動及び情報発信	4
2. 1. 1 広報・アウトリーチ活動の推進	4
2. 1. 2 研究成果等の情報発信	5
2. 2 知的財産の活用促進	5
3. 中核的機関としての活動	5
3. 1 施設及び設備の共用	5
3. 2 研究者・技術者の養成と資質の向上	6
3. 3 物質・材料研究に係る学術連携の構築	6
3. 4 物質・材料研究に係る産業界との連携構築	7
3. 5 物質・材料研究に係る分析・戦略企画及び情報発信	7
3. 6 その他の中核的機関としての活動	7
II 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置	7
1. 組織編成の基本方針	7
2. 業務運営の基本方針	8
III 財務内容の改善に関する目標を達成するためにとるべき措置	9
1. 予算（人件費の見積もりを含む。）、収支計画及び資金計画	9
2. 短期借入金の限度額	9
3. 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、その処分に関する計画	9
4. 前号に規定する財産以外の重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときは、その計画	9
5. 剰余金の使途	10
IV その他主務省令で定める業務運営に関する事項	10
1. 施設及び設備に関する計画	10
2. 人事に関する計画	10
3. 中長期目標期間を超える債務負担	10
4. 積立金の使途	10
【別紙1】重点研究開発領域における基礎研究及び基盤的研究開発の研究プロジェクトの内容等	11
【別紙2】予算（人件費の見積もりを含む。）、収支計画及び資金計画	19

独立行政法人通則法(平成十一年法律第百三号)第三十五条の八により準用する第三十一条の規定により、国立研究開発法人物質・材料研究機構中長期計画(平成28年10月7日文部科学大臣認可)に基づき、平成28年度の業務運営に関する計画(国立研究開発法人物質・材料研究機構平成28年度計画)を定める。

## 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目標を達成するためにとるべき措置

機構は、物質・材料科学技術に関する基礎研究及び基盤的研究開発等の業務を総合的に行う我が国唯一の研究開発機関として、また、イノベーションを強力に牽引する中核機関である特定国立研究開発法人として、我が国総体としての物質・材料研究の成果の最大化等の質の向上に向けて事業を実施する。具体的には、世界最高水準の研究開発成果を創出するため、以下のとおり基礎研究及び基盤的研究開発を行い、シーズ創出・育成機能を強化するとともに、研究情報の蓄積・発信体制の強化による研究成果の情報発信及び活用促進、更には、物質・材料研究の中核的機関として先端研究基盤の整備・運営による最先端研究インフラの共用促進、人材交流・人材育成の強化による研究者・技術者の養成と資質の向上等に取り組む。加えて、特措法第七条に基づく主務大臣からの措置要求があった場合には、当該要求に迅速に対応する。

機構は、これらの業務を遂行するため、個々の研究プロジェクトの目的、目指すべき成果、達成時期等を定め、公表になじまないものを除き公表するとともに、研究マネジメント機能の強化を図る。特に、研究戦略の策定にあつては、科学技術基本計画等の国の政策を踏まえるとともに、物質・材料研究分野における現状の把握に努め、機構に求められる役割を常に確認しつつ、長期ビジョンを踏まえた研究内容の重点化を図る。また、適切なPDCAサイクルの実現に努め、研究の進め方や目標設定の妥当性等について不断の見直しを行うとともに、成果事例集のような形で研究進捗状況を適宜公表する。さらに、責任階層毎の業務進捗報告を徹底し、理事長による戦略的な資源配分を行う。

### 1. 物質・材料科学技術に関する基礎研究及び基盤的研究開発

#### 1. 1 重点研究開発領域における基礎研究及び基盤的研究開発

##### 1. 1. 1 機能性材料領域における研究開発

本領域では、経済・社会的課題の解決や新たな産業のコアとなる技術の創出を目指し、電子機器や光学機器に用いられる電子材料や光学材料から、溶液中のイオンや分子の分離・選別、生体内での細胞との相互作用まで、広く「外場に対して物理的、化学的な応答を示す材料一般」を機能性材料と定義し、それらの研究開発を総合的に推進する。具体的には、省エネルギーのための高出力半導体や高輝度発光材料、自動運転や安全確保のためのセンサ材料、省資源のための物質分離膜や高性能吸着材、再生医療のための生体接着剤や骨折治癒材料等、幅広い材料において、その機能性のさらなる顕在化を目指す。また、これらの機能を持った材料を開発し、さらに社会実装へと繋げるため、機能最大化に向けた化学組成・構造の最適化と平行して、材料開発のための合成手法、さらには、スマート生産システムへの対応や経済合理性等を考慮した製造技術の開発等にも注力する。これらの開発を一体で推進することにより、機能発現の本質と製造プロセスに用いられる要素反応・要素過程の理解を同時に進め、その知見に基づき、製造プロセスや経済合理性までを考慮した高機能材料を開発する。

具体的なプロジェクトとしては

- ・機能性材料のシーズ顕在化に向けたプロセス技術の創出
- ・結晶・界面の階層的構造制御による機能顕在化のための研究
- ・機能性材料創出のための基礎・基盤技術

に取り組み、平成28年度においては別紙1の研究を実施する。

##### 1. 1. 2 エネルギー・環境材料領域における研究開発

本領域では、エネルギーバリューチェーンの最適化に向け、多様なエネルギー利用を実現するためのネットワークシステムの構築に向けたエネルギー・環境材料の開発を行う。具体的には、太陽電池、全固体二次電池、空気電池、燃料電池、水素製造システム、熱電デバイス等に関わる材料を開発し、そのシステム化やデバイス化の実現を目指す。また、エネルギー変換・貯蔵の基盤としての電極触媒を開発するほか、理論計算科学による機構解明・材料設計やマテリアルズ・インフォマティクスの活用等により、エネルギー・環境材料の開発を加速する。

TIAの中核的プロジェクトでもあるナノ材料科学環境拠点(GREEN)、及び、次世代蓄電池研究開発支援のため

に設置された設備群である蓄電池基盤プラットフォーム(蓄電 PF)を領域内に取り込み、他機関や産業界と連携しつつ、エネルギー・環境材料の開発に必要な基盤研究を推進する。GREEN で確立したオープンラボ等の支援システムを GREEN の対象外の研究についても適用するとともに、蓄電 PF の技術支援を充実させることで、人材育成を含めた拠点機能及び橋渡し機能を強化し、社会実装につなげる。

具体的なプロジェクトとしては

- ・エネルギー変換・貯蔵システム用材料の基盤研究
- に取り組み、平成28年度においては別紙1の研究を実施する。

### 1. 1. 3 磁性・スピントロニクス材料領域における研究開発

本領域では、クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現に貢献する磁性材料の開発と情報通信技術分野の省エネに繋がる大容量メモリ、ストレージ技術に不可欠なスピントロニクス素子を開発する。磁石、メモリ、ストレージデバイスでは、原子レベルで構造を制御した強磁性体と非磁性体の複相構造を大量生産に向く手法で作り込まなければならないため、そのためのナノ構造制御技術、成膜技術、微細加工技術を発展させる。材料・デバイスの構造をマイクロ・ナノ・原子レベルのマルチスケールで評価し、強磁性/非磁性複合構造から得られる磁気特性・伝導特性を理論的に予測し、それを指針としつつ、材料のポテンシャルを最大限に生かした磁気・伝導特性を発現する磁石やメモリ・ストレージデバイスを開発する。元素戦略磁性材料研究拠点 (ESICMM) の運営を通して、次世代永久磁石開発に必要な基盤研究を他機関ならびに産業界と連携しつつ推進する。また、次世代省エネメモリとして注目されている磁気メモリや磁気ストレージ技術を実現させる磁気抵抗素子開発の基盤研究では、他法人・産業界と連携するオープンイノベーション活動により社会実装を促進する。

具体的なプロジェクトとしては

- ・省エネデバイスのための磁性・スピントロニクス材料の基盤研究
- に取り組み、平成28年度においては別紙1の研究を実施する。

### 1. 1. 4 構造材料領域における研究開発

本領域では、社会インフラ材料、輸送機器材料、エネルギーインフラ材料等、国土強靱化や我が国の国際的産業競争力の強化に資する高性能構造材料開発と構造材料周辺技術の研究開発を行う。構造材料は長期に渡って安定に性能を発揮することが求められることから、精緻な特性評価技術や組織解析技術等を活用して材料の劣化機構の解明を進めるとともに、その知見に基づいた材料の高信頼性化を進める。また、省エネルギー・低環境負荷の実現のため、輸送機器材料の軽量化・高強度化、エネルギーインフラ材料の耐熱性向上に取り組む。一方、輸送機器からインフラ構造体まであらゆる分野でのマルチマテリアル化の急速な進展に対応するため、金属と樹脂等の異種材料を構造体化するための高信頼性接合・接着技術の開発を進める。さらに、信頼性を担保するためにかかる材料開発期間・コストを大幅に短縮するため、先端材料解析やマテリアルズ・インフォマティクス等とも連携しつつ、計算科学の活用による性能予測・寿命予測手法、製造プロセスも含めた統合的材料設計手法の開発を推進する。

具体的なプロジェクトとしては

- ・界面制御による構造材料・構造体の高信頼性化
  - ・グリーンプロセスを用いた高性能構造材料の創製
- に取り組み、平成28年度においては別紙1の研究を実施する。

### 1. 1. 5 ナノ材料領域における研究開発

人類がより良い未来を迎えるためには、情報・通信、診断・医療、エネルギー・環境、食糧・水・資源、社会インフラなどの総ての分野において革新的な新技術を開発することが不可欠であるが、そのようなイノベーションの多くは新材料の開発によってもたらされ、かつその新材料の開発は、物質・材料の構造や組織をナノメートルの極微の世界において制御することによって実現されることが多い。本領域では、極微世界における物質・材料の構造や組織の制御にとって本質的に重要なことは何であろうかを深く分析した結果として到達した「ナノアーキテクトニクス Nanoarchitectonics」(ナノの世界で構造を構築するための新しい科学)の語で表現される新概念に基づいて、新材料の開発を行う。この「ナノアーキテクトニクス」の概念

は、本領域と密接な関係にある「文部科学省世界トップレベル研究拠点育成プログラム（WPI プログラム）」の「国際ナノアーキテクニクス研究拠点（WPI-MANA）」において、9年間にわたって微調整され洗練され、我が国から世界に向けて発信する新しい概念として育ったものである。

具体的な新材料の開発としては、無機から有機にわたる多様な物質群を用いて、組成、構造、組織が精密制御されたナノ構造を高度に集積化、組織化、複合化することにより、あらかじめ設計された新しいナノ材料やナノシステムを構築して、そこに画期的な新機能を発現せしめることである。このために、広範な分野の研究者、すなわち物理、化学、無機材料、有機材料、生体材料、電子デバイス、理論計算科学などの分野の研究者を結集し、異分野間の連携と融合を積極的に促進することによって、目的の研究を効率的に達成する。

研究は5研究分野、すなわちナノマテリアル、ナノシステム、ナノパワー、ナノライフ、ナノセオリーの分野において行われる。

具体的なプロジェクトとしては

- ・ケミカルナノ・メソアーキテクニクスによる機能創出
  - ・システムナノアーキテクニクスによる機能開発
- に取り組み、平成28年度においては別紙1の研究を実施する。

### 1. 1. 6 先端材料解析技術領域における研究開発

本領域では、物質・材料研究において横断的かつ基盤的な役割を果たし、超スマート社会の実現や先進材料のイノベーションを加速するための鍵となる先端材料解析技術の研究開発を行う。先進的な材料において有用な機能を担うのは、表界面や表層もしくはバルク内部における特徴的な構造、組成の変調、配向や組織、電子状態・スピン状態等であり、機能の発現機構の根源的かつ効率的な解明には、これらの構造・特性を様々なスケール・環境下での確に把握するための計測解析技術が必須となる。本領域では、サブ原子レベルからマクロな系にいたるマルチスケール計測技術、多様な環境場におけるオペランド(実動環境下)観測技術、さらには、計算科学との融合による計測インフォマティクス等の最先端の材料計測解析技術を開発し、それらを適切に組み合わせることで、包括的かつ相補的な高度材料解析技術を実現する。また、機構で開発された様々な先進材料の解析を行い、イノベーションの加速に貢献する。

平成28年度は、マテリアルイノベーションの加速に資する計測ニーズ抽出とそれに基づく先端材料計測要素技術を開発する。共通データフォーマットの調査と基本設計を開始し、中間レポートを作成する。オープンイノベーションのための共用化と国際標準化における主導的役割を果たす。そのために産学独連携と異分野融合に資するシンポジウム、ワークショップ、オープンセミナー等のアウトリーチおよび外部連携活動を積極的に展開する。

具体的なプロジェクトとしては

- ・先進材料イノベーションを加速する最先端計測基盤技術の開発
- に取り組み、平成28年度においては別紙1の研究を実施する。

### 1. 1. 7 情報統合型物質・材料研究領域における研究開発

本領域では、物質・材料分野における膨大なデータ群に、最先端のデータ科学の手法を組み合わせることで、物質・材料の研究開発を飛躍的に加速させる新しい研究手法である「情報統合型物質・材料研究(マテリアルズ・インフォマティクス)」を推進する。データベースの充実やシステムの整備・強化により、より使いやすいデータベースを構築する一方、最先端の物質・材料科学、情報科学、データ科学等の多様な手法やツールを駆使した「情報統合型の開発システム」をプラットフォーム化し、産業界の課題・ニーズに対する有効な解決策を短期間で開発・提供する仕組みを構築する。さらに、この仕組みを広範囲の物質・材料系へ展開することで、我が国の物質・材料研究を加速させる。

具体的には、これまで構築してきた物質・材料データベース”MatNavi”を拡充するとともに、有料公開システムを整備し、「情報統合型物質・材料研究」のデータプラットフォームの基幹とする。さらに、研究現場で日々創出される材料データを効率的にデータベースに取込み、材料研究のニーズに合った形で提供する「データ収集・管理・提供技術」を開発することにより、材料データプラットフォーム構築の効率化と持続化を推進する。また、シーズ育成研究として、材料プロセス、構造、特性、パフォーマンスの関係を、データ科学の手法により見出し、材料特性予測及び新材料設計のための新しいアプローチと手法を探索する。これま

での物理、化学、材料科学理論、及び、実験で得られた知見を、データ科学の技術と融合することで、材料分野に適合する情報処理手法を開発し、材料の研究開発の加速に寄与する。

平成 28 年度においては、本研究開発が担う 3 機能に従って、具体的な研究活動を遂行する。

#### 1. 情報統合型物質・材料開発の COE 機能

- ・具体的な 3 課題「蓄電池材料」、「磁石・スピントロニクス材料」、「伝熱制御・熱電材料」について、COE 機能の加速と実証を目指し、これら 3 課題担当グループと、データ科学の可能性の探索を主目標とする「データ科学ユニット」（「データ科学グループ」＋「モデリンググループ」）との情報交流を促進する。
- ・他領域の実験グループとの情報交流により、情報統合型物質・材料研究を普遍的な新しい物質・材料研究のアプローチとして定着させることを目指し「技術相談会」を実施する。

#### 2. 情報統合型物質・材料開発のデータプラットフォーム機能

- ・平成 28 年度中盤には、データプラットフォームが提供される予定であり、その試験的利用を開始する。
- ・データプラットフォームに配備される各種ツールを整備し、情報統合型物質・材料研究を実行できる環境を整える。
- ・MatNavi の中核となる AtomWork が拡張されて、最新のデータとしての AtomWork-Adv のデータが納入される。それを活用するための AtomWork-Adv のデータベースとしての機能を整備する。
- ・MatNavi の API 利用を実現するためには、データのオープン・クローズの方針を定める必要がある。そのための議論を進める。

#### 3. 情報統合型物質・材料開発のスクール機能

- ・情報統合型物質・材料研究の具体的内容が広く理解されるように、情報統合型研究交流会を月に 1 度の頻度で開催する。
- ・人材育成を目指し、講義や講演会のビデオを録画して教材を作成し、講義配信を実行する。
- ・主として産業界との交流促進の具体的仕組みとしてのコンソーシアムの規約を完成させ、コンソーシアム活動を開始する。

## 2. 研究成果の情報発信及び活用促進

機構は、得られた研究成果を新たな価値創造に結びつけるため、成果の社会における認知度を高め、社会還元につなげていく。また、産学官連携による研究情報の蓄積・発信体制の強化を図り、我が国における研究情報の好循環と戦略的な社会実装を促す。具体的な活動は以下のとおりである。

### 2. 1 広報・アウトリーチ活動及び情報発信

#### 2. 1. 1 広報・アウトリーチ活動の推進

機構の活動や研究成果等に対する国民の理解、支持及び信頼を獲得するため、前中長期目標期間中の活動で訴求力の大きさが確認できた「広報ビジュアル化戦略」をより一層展開する。具体的には、難解な物質・材料研究分野の研究成果等について、国民目線で親しみやすく、興味を持ちやすいビジュアル素材（科学映像の動画配信やビジュアル系 Web サイト等）を主軸として効果的に訴求していくとともに、取組の効果、すなわち機構の活動や研究成果等に対する認知度の向上に繋がっているか等を確認しながら、広報手法を柔軟に変化させ、多様な手段によって幅広い層の理解が得られる活動をおこなう。また、広報ツールを豊富に取り揃え、研究者一人一人が物質・材料科学技術のインタープリターとして国民と双方向コミュニケーション活動をおこなえるよう、環境を整備する。

また、機構の研究成果等を普及させ、広く国民各層から理解が得られるよう、多様な媒体を組み合わせた情報発信活動に取り組む。具体的には、広報誌、プレス発表、研究者総覧サイト、専門書の刊行等を通じた研究成果等の公開を始め、一般市民を対象としたシンポジウム、博覧会や展示場での研究成果の説明、メールマガジン等により、市民との間で直接コミュニケーション活動を行うとともに、機構の施設・設備等を適切な機会に公開し、国民各層の見学等を受け入れる。

さらに、科学技術リテラシーの向上に貢献するため、引き続き、小・中・高等学校の理科授業での出前授業等を通じて物質・材料科学技術に関する知識の普及を積極的に進める。これらのアウトリーチ活動の推進により、高校生を始めとする次世代層への好奇心を喚起し、ひいては我が国全体としての将来有望な科学技

術人材の確保に貢献する。

## 2. 1. 2 研究成果の情報発信

機構で得られた研究成果を広く普及させるため、国際シンポジウムや研究成果発表会を開催するとともに、国内外における学協会等においても積極的に発表する。特に、科学的知見の国際的な発信レベルの維持・向上のため、国際的に注目度の高い学術誌等に対し、積極的に投稿・発表する。その際、機構の論文訴求力を高め、3.3で取り組む国際的なネットワーク構築等の活動を具体的な研究成果に結実させることの重要性に鑑み、国際共著による論文発表を重視する。これらの結果として、物質・材料研究分野における論文の被引用総数については、国内トップを堅持する。

一方、論文の多面的な価値を認める観点から、新しい研究領域を開拓する分野横断的な課題への挑戦に対しても適切に評価する。査読付論文発表数は、機構全体として毎年平均で1,200件程度を維持する。また、多くの研究者が創出してきた材料開発等における分野毎の研究成果を精査し、評価・解析を行い、現在までの知見をまとめるとともに、今後目指すべき研究方向を示唆する論文（レビュー論文）数は、機構全体として毎年平均で40件程度を維持する。

研究情報の蓄積・発信体制の強化の一環として、これらの研究成果は機関リポジトリ（NIMS eSciDocデジタルライブラリー）に蓄積し、適切な閲覧設定（open/close）のもと公開することで、我が国全体のオープンサイエンスに向けた積極的な情報発信を展開していくとともに、全国の物質・材料開発のネットワーク化により得られた知見の集約・提供・提案を行う機能の構築にも取り組むことなどにより、研究成果等に対する理解増進や利活用の促進に取り組む。

## 2. 2 知的財産の活用促進

知的財産の活用促進にあつては、機構で創出した研究成果を、基本技術のみならず、周辺技術も含めた形で出願・権利化を行うなど、実用化視野に入れて取り組む。また、知的財産の維持管理にあつては、維持管理コストを意識しつつも、将来性のある特許については、外国特許取得など戦略的な運用を行う。

以上を踏まえ、得られた研究成果を多様な応用分野に波及させていくための優れた知的財産を創出するとともに、権利化を図り、様々な連携スキームを活用して組織的かつ積極的に技術移転に取り組む。技術移転にあつては、効果的に社会への還元を行うべく、個別の技術動向や市場規模・ニーズ等を考慮し、将来の実施料収入に繋がるような質の高い実施許諾を行うこととし、新規・継続を合わせた実施許諾契約総数は、90件程度を維持する。企業連携を実施するに当たり、機構と相手企業が相互にメリットを追求可能な特許の取り扱いができるよう、技術分野や市場の状況、様々な連携スキーム等に応じて柔軟に対応する。さらに、重要な技術については、共有特許を第三者への実施許諾自由とすることにより、機構主導の下で特許ポートフォリオ（機構が出願・保有する特許網）の構築を行う。

実用化される製品は日本市場のみならず、世界市場での販売が想定されるため、外国特許を積極的に出願することとし、100件程度の外国出願を行う。なお、外国特許は出願費用及びその後の維持管理費用が高額であるため、特許性や市場性等を考慮しつつ、必要と認められるものを厳選して行うなど、常に費用対効果を意識して対応する。

## 3. 中核的機関としての活動

機構は、物質・材料研究を総合的に行う我が国唯一の研究開発機関として、また、世界最高水準の研究成果の創出とその普及・活用の促進により、イノベーションを強力に牽引する中核的機関として、政府の施策等に積極的に参画するとともに、先端研究基盤の整備・運営による最先端研究インフラの共用促進、国際的に卓越した研究者の積極的採用・確保、グローバルに活躍できる人材育成等の活動を計画的かつ着実に進める。

これらの取組に当たっては、各参画機関との連携の下、つくばイノベーションアリーナ（TIA）等の様々な枠組みを活用し、つくば地区の地域特性を生かした連携活動にも取り組む。

具体的な活動は以下のとおりである。

### 3. 1 施設及び設備の共用

機構は、我が国の物質・材料科学技術全般の水準向上に貢献するため、産学独の幅広い研究コミュニティに対し一般の機関では導入が難しい先端的な研究施設及び設備を広く共用するとともに、共用設備等を有する研究機関のネットワークのコーディネート役(ハブ機能)を担う。具体的には、利用者が必要とする支援の多様化を図るため、共用機関ネットワークを強化し、各種の支援技術の更なる向上と共用機関間での共有化を行う。今年度は、共用設備等を有する研究機関のネットワークによる技術交流会を開催する。また、施設共用の視点のみにとどまらず、研究施設及び設備を共用する際の多様な支援形態に対応可能な研究者及び技術者の育成やイノベーション創出に寄与する次世代の若手利用者の育成にも貢献するため、座学及び実習から成る短期スクールや物質及び材料の評価、分析、解析、加工、造形等のテーマに沿ったセミナーを開催する。

共用に供する研究施設及び設備は、強磁場施設、大型放射光施設のビームライン、高性能透過電子顕微鏡施設、ナノレベルでの物質・材料の創製・加工・造形・評価・解析等のための最先端の研究設備等であり、これらの共用に伴う施設利用料は、過去3年の実績額を基準として5%増とすることを旨とする。これらの共用にあつては、設備の特殊性や利用実績等の運営実態に照らした選定、利用実績や得られた成果に係る把握・分析の実施やその成果を踏まえた方策の検討など、常に資産の有効活用を意識した運用を行う。これらの共用の活動を通じて、我が国の物質・材料研究の成果最大化に資する。機構の共用設備等の利用実績に関わる把握及び分析を行うため、成果報告集を作成する。

### 3. 2 研究者・技術者の養成と資質の向上

国際的に通用する若手研究者の養成に引き続き注力するため、機構研究者を海外長期派遣する在外研究員派遣制度の維持と強化、海外の研究拠点を活用したグローバル人材育成、ICYS、MANAで培っている国際化ノウハウの普及活動、研究資金の積極的配分(スタートアップファンド等)及び、外国人研究者には日本文化研修や日本語研修を通して日本社会への適応力を強化してもらう取組を行う。その他、研究者・技術者向けに英語でのプレゼンテーションや論文作成の能力向上を目的とした英語研修を引き続き開催する。

機構で有している優れた国際化研究環境を有効活用し、若手気鋭の研究者が挑戦できる魅力的な研究環境の整備と、若手人材を国際的な研究環境に置くことはグローバル人材へと育成する上で極めて有効であり、かかる認識の下、連係・連携大学院制度及びインターンシップ制度の活用等による大学院生や研修生の受入れ、各種研究支援制度の活用等によるポスドクの受入れを積極的に行う。

高度な分析、加工等の専門能力を有する職員及び科学技術情報の調査・分析・発信や研究企画を行う職員の採用と育成は、多様化する物質・材料科学技術の研究活動を支える上で極めて重要であるという認識から、クロスアポイントメント制度等を積極的に活用しつつ、必要に応じ広く公募して優秀かつ必要な人材を発掘することと、各種、実習や研修会への積極的な参加を促し、技術の養成と能力開発等に取り組む。

### 3. 3 物質・材料研究に係る学術連携の構築

物質・材料研究分野における優秀な人材と最先端の研究施設を備えた世界的研究拠点としての強みを生かしつつ、世界トップレベルにある国内外の学術機関・人材との継続的な連携・交流を通じて我が国の物質・材料研究分野での学術的活力を更に高める役割を果たすために、平成28年度は以下のことを実施する。

世界各国の代表的材料研究機関との研究ネットワークである WMRIF(世界材料研究所フォーラム)の若手研究者ワークショップなどの国際シンポジウムを開催するとともに、海外先端研究機関との国際連携研究センターの活動を更に充実・活用するためにワークショップ開催を含む人材交流、共同研究の推進ならびに研究資金の獲得を図る。また、機関同士の国際連携協定である包括協力協定については、これまでの活動状況に基づいた協定機関の整理・見直しを行うとともに、欧米・オセアニア諸国等の世界的に一流の材料研究機関との新規交流開拓を進める。これらにより、機構を起点としたグローバルな物質・材料研究の連携ネットワーク・拠点構築を進めるとともに、物質・材料研究分野における世界の頭脳循環に貢献する。また、アジア諸国研究機関との東アジア共同研究プログラム(e-ASIA JRP)における多国間協力の検討など、先進国との連携に加えて ASEAN、中東、アフリカ等の新興国との協力も進め、国際的に卓越した能力を有する人材を含む各国の優秀な研究人材の確保も含めた世界的な人材開発・活用の推進を図る。

さらに地方の活性化に貢献するため、地方大学(高専を含む)との包括協力ならびに若手研究人材およびインターンシップを含む学生の受け入れなどの連携を通じて、地方大学が保有する技術シーズの発展と人材育成を推進するプラットフォーム(ハブ機能)としての役割を機構が担うべく検討を進める。



### 3. 4 物質・材料研究に係る産業界との連携構築

機構で創出した研究成果を実用化に繋げるため、機構は産業界との連携構築に向けた取組を積極的に行う。

具体的には、基礎研究と民間企業ニーズの融合による未来を見据えた非連続な革新材料の創出に向けたオープンプラットフォームを形成し、企業との共同研究としては、グローバル企業と組織的大型連携を推進するための企業連携センターや、特定研究領域において複数の企業や大学、公的機関等が参画する領域連携センターなど、新たなセンターの設立や既存センターの発展に取り組む。また、機構がこれまでですそ野を広げてこなかった新たな企業との連携構築も視野に幅広く技術移転を行うべく、企業向けの会員制サービスなどの仕組みの更なる発展にも取り組むこととし、それらにより、民間企業からの共同研究費等の資金を8億円程度獲得する。

さらに、産業界との意見交換ができる場を設け、機構の仕組みを紹介するとともに、産業界からの意見や要望をできる限り取り入れ、円滑な連携の推進を行う。

### 3. 5 物質・材料研究に係る分析・戦略企画及び情報発信

機構は、物質・材料に関する科学技術について、研究動向、社会的ニーズ、さらにはその背景にある国家戦略や国際情勢を掘り下げて分析し、その結果を、外部との連携を含む機構の研究戦略の企画やプロジェクトの実施計画の立案等につなげる。平成28年度は、国内外における物質・材料研究の動向の把握に努めるとともに、機構が注力すべき課題等について考察する。これにより、各プロジェクト研究の目標を国家戦略に直接結びつけたものとする。また、主要研究機関の論文や特許出願等の成果公開情報を活用して、国内外における物質・材料研究の動向の把握に努めるとともに、ベンチマーキングを実施することによって、機構の強みや弱み及びポジショニング等の分析に取り組む。

また物質・材料分野における国内外の機関との連携、リーダー的研究者ネットワークを通じ、国際学術誌「Science and Technology of Advanced Materials (STAM)」や専門書「NIMS Monographs」の編集・刊行を継続し、物質・材料研究の中核的ハブ機関ならではの高い質をもった研究成果の普及と、グローバルな研究コミュニティを支えるプラットフォーム機能を提供する。

### 3. 6 その他の中核的機関としての活動

機構は、社会的ニーズ等への対応として、公的機関からの依頼等に応じて、機構のポテンシャルを活用し、事故等調査への協力を適切に行う。また、民間企業等とも連携しつつ、機構の研究活動から得られた新物質・新材料等の成果物の標準化を目指す。

材料標準委員会を改組し、機構の組織として機構の研究活動から得られた新物質・新材料等の成果物の一元的把握を行う。

また、新材料の特性に係る信頼性の高い計測・評価方法等についての国際共同研究を行うなどにより、国際標準化活動に貢献する。

## II 業務運営の改善及び効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置

理事長のリーダーシップの下、以下の組織編成及び業務運営の基本方針に基づいて、業務運営に係るPDCAサイクルを循環させ、機構の業務を効果的・効率的に実施する。また、特定国立研究開発法人として、国際的に卓越した人材の適切な処遇、研究環境の整備・研究支援者等の確保と育成等に資するための体制構築と業務フローの改善に取り組む。さらに、独立行政法人や特定国立研究開発法人を対象とした横断的な見直し等については、随時適切に対応を進める。

なお、業務運営に当たっては、業務や組織の合理化・効率化が、研究開発能力を損なうものとならないよう、十分に配慮する。

### 1. 組織編成の基本方針

第4期中長期目標期間においては、国立研究開発法人の第一目的である研究開発成果の最大化ともう一つの運営理念である業務運営の効率化を両立させるような組織編成を行うこととしている。平成28年度は、具体的に、理事長のリーダーシップが存分に発揮され、かつ、最適な経営判断が得られるよう多角的な視点から業務運営を支えるため、研究不正対応やリスク管理を含む内部統制を一元的に推進する体制を新たに構築するとともに、経営

戦略機能の一元化、採用から人材育成までに携わる部署の集約化等により、適切な責任・権限の分担の下で適正、効果的かつ効率的に機構のマネジメント体制を強化するため、事務運営組織をそれぞれの業務のラインに対応した適切な体制へと再編する。

研究運営においては、第4期中長期計画の「1.1 重点研究開発領域における基礎研究及び基盤的研究開発」の項目で掲げる研究領域における研究開発を迅速かつ効率的に進めるため、それぞれの研究領域に適切に対応すべく研究拠点を設置するとともに、研究者の専門分野別に編成した複数の研究グループを各拠点の長の直下に設置する。その際、各拠点長のイニシアティブの発揮や拠点内外の融合研究の促進を阻害しないような柔軟な組織構造とする。

一方、研究テーマの細分化による組織の縦割りに繋がらないよう、研究分野間の協働、情報交換が日常的に行われるような体制を構築する必要がある。その際、有望なシーズ発掘、民間企業等のニーズ、適切な研究環境の構築などへの機動的な対応に留意し、重点研究開発領域の下で実施されるプロジェクトは、第3期中長期計画で20あったものを10とし、専門分野別の研究部署を横断して研究活動を展開できる柔軟な体制を整備する。

また、国の政策方針、社会的ニーズの変化等に臨機応変に対応するため、分野が異なる多数の専門家間の組織的連携が必要な場合には、時限的研究組織の設置や新たな組織横断型の研究公募を実施するなどして、柔軟かつ機動的に対応する。

## 2. 業務運営の基本方針

### (1) 内部統制の充実・強化

機構のミッションを有効かつ効率的に果たすため、理事長の直轄により、機構全体としての内部統制の運用体制を整える。

その際、モニタリングや役員と職員との面談等を実施するとともに、内部統制に関する基本的な方針を踏まえ、中長期的な視点での監査計画に基づき、監事との緊密な連携を図り、組織的かつ効率的な内部監査を着実に実施し、監査結果を効率的に活用する。

内部統制の推進に当たっては、研究活動や研究費の使用における不正の防止、利益相反の防止、ハラスメントの防止等をはじめとするコンプライアンスの課題も包含する形で、PDCAサイクルによる検討・見直しを進め、必要に応じて諸規程の見直しを行う。

特に研究活動等における不正行為及び研究費の不正使用の防止については、国のガイドライン等の遵守を徹底し、内部監査等とも連携したより一層のチェック体制の強化を推進するとともに、実施状況を適切に発信する。加えて、研究不正等の発生時又は当該リスク顕在時においては、理事長のリーダーシップの下、機構で定めた対応方針等に即して適切な対応を行う。

加えて、コンプライアンス体制の実効性を高めるため、日頃より研修の実施やメールマガジン発行等を実施し、職員の意識醸成に努める。特に研究不正及び研究費不正防止のためのe-Learningの充実を図る。

また、機構の情報ネットワークにおいて、情報システムに関わるセキュリティポリシーや対策基準に基づき、機密情報漏えいやこれを誘発する情報端末ウィルスの感染予防や標的型攻撃への対策を行う。具体的には、従来からの対策を見直しながら、全職員を対象としたサイバーセキュリティセミナーの開催や疑似フィッシングメール訓練実施などを通して、情報セキュリティ意識の底上げを図る。また、万が一のサイバー事案発生に備えるための部署横断メンバーからなるチーム“CSIRT”を構築する。

### (2) 機構の業務運営等に係る第三者評価・助言の活用

機構の業務運営等の全般事項について多様な視点から助言を受けるため、物質・材料研究分野における世界各国の有識者で構成されるアドバイザリーボードを設置する。

ボードメンバーの選定においては、国内外から物質・材料科学技術に関する造詣が深い第三者を機構のアドバイザーとし、研究開発業績の総合的評価と理事長のマネジメントを含む業務運営への助言をよりの確かつ実効的に行えるように、十分に思慮する。

また、第3期中期計画において実施されたプロジェクト研究の事後評価を実施し、評価結果について公表する。

### (3) 効果的な職員の業務実績評価の実施

機構は、研究職、エンジニア職、事務職のそれぞれの職務の特性と多様性に十分配慮した効果的な職員の業務実績評価を実施する。また、研究職評価においては、評価指標の追加・修正・検証等を行うことで、より研究者一人一人の力を最大限に発揮し、物質・材料科学技術の研究成果最大化に繋げるよう、適切な見直しを行う。エンジニア職は、目標管理評価について、より適正かつ客観的な評価を行う。事務職は、目標管理評価についてより適正かつ客観的な評価を行うとともに、評価者への研修を実施する。

#### **(4) 業務全体での改善及び効率化**

##### **① 経費の合理化・効率化**

機構は、管理部門の組織の見直し、調達合理化、効率的な運営体制の確保等に取り組むことにより、業務経費及び一般管理費の効率化を図る。

##### **② 人件費の合理化・効率化**

機構職員の給与水準については、適切な人件費の確保に努めることにより優れた研究人材及び研究支援人材を養成・確保するべく、国家公務員の給与水準も十分考慮し、手当を含め役職員給与の在り方について厳しく検証した上で、機構の業務の特殊性を踏まえ、給与水準の適正化に取り組み、国家公務員と同程度の水準を維持するとともに、検証結果や取組状況を公表する。

##### **③ 契約の適正化**

契約については、「独立行政法人における調達等合理化の取組の推進について」（平成27年5月25日総務大臣決定）を踏まえ、毎年度策定する調達等合理化計画に基づくPDCAサイクルにより公正性・透明性を確保しつつ、研究開発等の特性を踏まえた迅速かつ効果的な調達にも留意した上で、自立的かつ継続的に調達等の合理化に関する取組を行う。以上のほか、平成23年度に文部科学省所管の8研究開発独立行政法人で検討し、運用を開始した調達実績情報の共有に引き続き取り組むとともに、平成25年度より参画した茨城県内7機関共同調達に引き続き参加し、さらなる経費削減や業務効率化を推進する。

##### **④ 保有資産の見直し等**

保有資産の必要性について適宜検証を行い、必要性がないと認められる資産については、独立行政法人通則法の手続きに従って適切に処分する。

#### **(5) その他の業務運営面での対応**

機構の諸活動の社会への説明責任を果たすため、保有する情報の提供のための措置を充実するとともに、開示請求への適切かつ迅速な対応を行う。個人の権利、利益を保護するため、機構における個人情報の適切な取扱いを徹底するとともに、苦情処理への適切かつ迅速な対応等を行う。

また、政府の施策等を踏まえつつ、環境への配慮促進、男女共同参画や次世代育成支援等に適切に対応する。

### **III 財務内容の改善に関する目標を達成するためにとるべき措置**

#### **1. 予算（人件費の見積もりを含む。）、収支計画及び資金計画**

別紙2を参照

#### **2. 短期借入金の限度額**

短期借入金の限度額は20億円とする。短期借入が想定される理由としては、年度当初における国からの運営費交付金の受入れの遅延、受託業務に係る経費の暫時立替等が生じた場合である。

#### **3. 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、その処分に関する計画**

重要な財産を譲渡、処分する計画はない。

#### **4. 前号に規定する財産以外の重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときは、その計画**

重要な財産の譲渡、又は担保に供する計画はない。

## 5. 剰余金の使途

機構の決算において剰余金が発生した場合の使途は、重点研究開発業務や中核的機関としての活動に必要とされる業務への充当、研究環境の整備や知的財産管理・技術移転に係る経費、職員教育の充実、業務の情報化、機関として行う広報の充実に充てる。

## IV その他主務省令で定める業務運営に関する事項

### 1. 施設及び設備に関する計画

本年度中に取得または整備を実施する施設・設備については、以下のとおり。

施設・設備の内容	予定額(百万円)	財源
マテリアルズオープンプラットフォーム新棟の建設	3,000	施設整備費補助金
マテリアルズオープンプラットフォームの構築に資する設備の整備	500	設備整備費補助金

#### 【脚注】

マテリアルズオープンプラットフォーム新棟の建設の予定額は、平成 28 年度補正予算の施設整備費補助金の金額である。

また、マテリアルズオープンプラットフォームの構築に資する設備の整備の予定額は、平成 28 年度補正予算の施設整備費補助金の金額である。

### 2. 人事に関する計画

国内外から優秀な研究者を採用するため、国際公募の実施等により職員の採用プロセスを更に透明化するとともに、外国人研究者の採用と受入れを円滑かつ効率的に進めるために事務部門をはじめ外国人研究者の支援体制を維持する。また、若手・女性研究者の活用及び国際的に卓越した研究者の積極的採用・確保・育成等を進めるとともに、研究活動を効率化するため、必要な研究支援者や技術者を確保する。さらに、新たなイノベーション創出を目指し、クロスアポイントメント制度の活用等により、企業や大学等の研究者を受け入れる。

職員一人一人が機構の使命を十分に認識し、やりがいを持って業務に従事できるよう、良好な職場環境の構築、職員のメンタルケアの充実、経営層と職員とのコミュニケーションの機会を確保するとともに、様々な研修機会を活用した長期的視野に立った職員の能力開発など、人材マネジメントを継続的に改善する。

また、機構の研究者や技術者の技術やノウハウが、組織として適切に伝承されるよう、若手研究者の組織的な指導教育、転出時における引継ぎの徹底などにより、データ管理と活用等の観点から適切な方策を講じる。

### 3. 中長期目標期間を超える債務負担

中長期目標期間を超える債務負担については、研究基盤の整備等が中長期目標期間を超える場合で、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。

### 4. 積立金の使途

前中長期目標期間の最終年度において、独立行政法人通則法第44条の処理を行ってなお積立金があるときは、その額に相当する金額のうち文部科学大臣の承認を受けた金額について、以下のものに充てる。

- ・中長期計画の剰余金の使途に規定されている、重点研究開発業務や中核的機関としての活動に必要とされる業務に係る経費、研究環境の整備に係る経費、知的財産管理・技術移転に係る経費、職員教育に係る経費、業務の情報化に係る経費、広報に係る経費
- ・自己収入により取得した固定資産の未償却残高相当額等に係る会計処理

## 【別紙1】重点研究開発領域における基礎研究及び基盤的研究開発の研究プロジェクトの内容等

### 1. 1 重点研究開発領域における基礎研究及び基盤的研究開発

#### 1. 1. 1 機能性材料領域における研究開発

##### ・機能性材料のシース顕在化に向けたプロセス技術の創出

本プロジェクトでは、機構で見出された様々な機能性材料の社会実装を加速するとともに、スマート生産システムへの対応を進めるため、性能/品質/生産性の3つの要素を満たす高度かつ先進的なプロセス技術を開発する。また、急速な温度変化や成形加工時の熱力学、界面現象を解明し、高性能化の阻害要因を克服するための基盤技術を強化しつつ、産学の先端技術を結集することで、早期の量産化を目指す。具体的には、架橋高分子や硬質カーボン、エレクトロクロミック材料の薄膜形成プロセスを高度化することで、分離機能材料や表示材料としての実用化を目指し、無機コーティング技術の高度化により、機械、光、電気、生体、防汚など複数の要求性能の向上と最適化を目指す。さらに、次世代超伝導線材の製造プロセスを開発し、輸送、エネルギー、医療など幅広い分野での応用を目指す。

特に、分離機能材料では、油田やガス田開発における随伴水処理、有価資源の分離と精製、あるいは土壤改質に利用可能な有機溶媒耐性ナノ濾過膜、高分子や無機系の高性能吸着材の量産化を目指す。また、酸化還元ポリマーのスイッチング機能を利用して、省エネルギーの建材用スマートウインドウを開発する。一方、電気泳動法による無機ナノ粒子の塗布プロセス、ナノ構造成膜プロセスの高度化により、LEDの発光効率を向上させ、アパタイト系コーティング膜の長期安定性を実現することで、早期骨癒合などへの実用化を推進する。さらに、16テスラ級高性能超伝導線材の製造プロセスを確立し、超大型加速器などの高磁場応用に向けた基盤技術の開発を推進する。また、超伝導材料の微小領域での評価を行うため、高分解能STM-SQUIDハイブリッド磁気顕微鏡を開発する。

平成28年度は、ナノ結晶化相分離法を用いて汎用高分子のメソ多孔体を製造し、電子ビーム架橋により吸着材としての耐久性、耐溶媒性を向上させる。また、幅50cmの連続キャスト装置を設計し、ドライプロセスに利用可能な高分子非対称膜の製造とその大面積化を検討する。一方、ナノ粒子やマイクロ粒子の積層膜を製造するための電気泳動堆積装置を開発し、ナノ構造成膜プロセスを高度化することで、蛍光体や光学材料のアSEMBルと高性能化、機能性ガラスや複合材料の薄膜化を検討する。また、アパタイト/コーラーゲンナノ複合粉体の調製条件の最適化し、自己硬化型人工骨への適用を検討する。さらに、Nb<sub>3</sub>Al線材のために開発された連続通電加熱装置を核として、超伝導線材の更なる高性能化に挑み、高強度導電材料や生体金属材料等の幅広い新金属系材料の創出に展開可能な特殊熱処理装置の設計を行う。

##### ・結晶・界面の階層的構造制御による機能顕在化のための研究

本プロジェクトでは、広義の機能性材料を対象とする研究開発において、高度な電子機能、光学機能、熱・機械機能、生体機能等の具現化を目指し、薄膜、バルク結晶質材料、粉体・セラミックス、生体材料各分野の研究者が有機的に連携した研究開発を進める。具体的には、高温動作するセンサ材料、パワーデバイス・遠紫外線光源用ワイドギャップ材料、高輝度照明用発光材料、難削材の機械加工用超硬質材料などの省エネルギーのための機能材料、及び、生体接着剤、骨補填材等の生体機能材料などを開発対象とする。これらの機能を顕在化させるには、ドーパントや点欠陥という局所的0次元構造、表面・界面という2次元構造、さらにそれらを含む3次元の複合構造、というナノからマクロに至る各次元、各階層での構造制御にとどまらず、各階層間の相互作用の制御も必要であるため、材料自身をシステムとして捉え、マルチスケールにわたる材料開発プロトコルの構築を意識した研究開発を推進する。

平成28年度は、局所的0次元構造の視点からは、ガスセンサ向け無機薄膜の成長技術の整備、超低欠陥ダイヤモンド合成(窒素、ホウ素不純物濃度1ppb以下)、希土類ドーパントと欠陥挙動に着目した高品位蛍光体単結晶開発や、単粒子診断法の嫌気性材料への適用の実現による無機蛍光粉体の探索組成域の拡張等に取り組む。材料の実装に重要となる2次元構造については、センサ機能解明のための理想表面での解析のために低速イオンビームを用いた最表面原子層の構造解析手法を開発・整備する。パワーデバイス開発を目的として、ダイヤモンドFET、ダイヤモンド/窒化物などのヘテロ接合形成等の試作を行う。疑似体液中での表面被覆Mg合金の腐食評価や、微細構造を制御した細胞足場材料の設計、生体接着剤の生体ブタ血管組織に対する耐圧強度評価等の材料/生体界面の反応や相互作用の解明・制御を進める。さらに、より複雑な3次元構造形

成に関しては、セラミックス中の3次元組織制御について、結晶配向と微構造を制御した緻密なイオン導電体を得るための湿式プロセスによる粒子作製法の開発や特殊焼結技術を適用した際の特異点における緻密化挙動の解析、また生体応用については、骨芽細胞の増殖を活性化する無機ナノ粒子と生体吸収性高分子から成る複合骨ペーストの調整と特性評価等を進める。また、こうした階層構築のベース、すなわち、ホスト・マトリックスとなる結晶の高品位化、本質的な機能評価についても、超高压力を利用した超硬質材料(cBN, Zr<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, TaN等)、半導体(窒化物、カルコパイライト系)、イオン導電体結晶(WO<sub>3</sub>系等)の創製、ダイヤモンドアンビルによる構造化学的知見の集積を進める。

#### ・機能性材料創出のための基礎・基盤研究

本プロジェクトでは、未来の超スマート社会の実現に向け、多大なインパクトをもたらし得る革新的な次世代機能性材料の開発を目指す。具体的には、機構がすでに先導的地位を保っている「超伝導機能材料」「強相関機能材料」「分子性機能材料」「ナノ構造機能材料」の4つの材料に関して、新規材料合成、単結晶育成、構造・組成解析、微細加工技術の高度化、伝導・磁性・光学物性評価、デバイス応用など、一連の研究を総合的に遂行する。これによって、IoTや自動運転などで求められるセンサや、次世代の省電力コンピューティングなどに向けた量子機能に資する新規機能材料を創出する。

特に「超伝導機能材料」では、新超伝導材料や新機能の探索、超伝導体の電子状態や超伝導メカニズムの解明を通して、テラヘルツ発振素子、ボルテックスを利用した次世代高速省電力デバイス等の研究開発を行う。「強相関機能材料」では電子の強相関性に基づく新たな量子機能を見出し、そのメカニズム解明を通して、メモリ、センサ等の次世代量子機能性デバイスを目指した研究開発を行う。「分子性機能材料」では、立体的に造り込まれた分子構造と物性・機能相関の精査とその精密集積構造を可能とする集積化手法を高度化・確立し、高電気伝導性を持たせる等革新的分子性機能材料の研究開発を行う。「ナノ構造機能材料」では、センサ、無線通信、情報処理などの要素技術を発展させ、半導体ナノ構造、フォトニック結晶、非線型光学材料等の研究開発を行う。具体的には、電子冷却可能な80K以上の高温で動作し、かつ現行の2倍の高輝度の量子光源の実現に向けた技術開発を行う。また、水銀、カドミウム等の有毒元素を含まない量子効率10%級の赤外検出器や現行の10倍以上の感度を持つセンサ材料の作製技術を確立する。

平成28年度は、新規超伝導体発見を目指した種々の化合物合成、超伝導体の高品質化、高T<sub>c</sub>化を達成する。鉄系超伝導体、有機超伝導体等の超伝導相図の決定や、微小高温超伝導体中に閉じ込められた渦糸量子系の相状態の決定、さらに高機能固有ジョセフソン接合でのTHz発振特性を解析する。顕著な電子相関を期待できる新規遷移金属化合物等の合成と新規機能性の探求や、第一原理計算による特性予測、発現機構の解明を進める。立体的に造り込まれた分子構造と物性・機能相関の精査、およびその精密集積構造を可能とする集積化手法の確立、高度化を通して所望の電氣的、光化学的特性を示す分子性機能材料を開発する。広いπ平面を有する大環状化合物を利用した精密超分子重合系のメカニズムを明らかにしつつ、既存有機・ナノ物質の精緻なプロセス制御法を利用したデバイス応用を試みる。III-V族半導体系量子ドットを用いた量子光子源の開発を進め、50K超での動作実証及び、電流注入型量子光発光素子構造の創製とそれを用いた単一量子ドットからの単一光子発生を実証する。電子・光制御ナノ構造に関しては、設計手法の基本部分を構築し、両ナノ構造の集積化の基盤要素となる極薄ノンアロイオーミックコンタクト界面の設計・製作方法を確立する。

### 1. 1. 2 エネルギー・環境材料領域

#### ・エネルギー変換・貯蔵システム用材料の基盤研究

本プロジェクトでは、エネルギーバリューチェーンの最適化に向け、多様なエネルギー利用を実現するためのネットワークシステムの構築を意識したエネルギー・環境材料の開発を行う。クリーンで経済的なエネルギーネットワークシステムを実現する上において材料科学が大きな役割を担う太陽電池、全固体二次電池、空気電池、燃料電池、水素製造システム、熱電デバイス等に関わる材料開発を、システム化・デバイス化を明確に目指して行う。さらに、エネルギー変換・貯蔵の基盤としての電極触媒の開発、理論計算科学による機構解明・材料設計、及びマテリアルズ・インフォマティクスの活用等により、材料開発を加速する。

特に、太陽電池では、ペロブスカイト型太陽電池の効率・安定性の向上のためのメカニズム解明と材料開発を行う。化合物半導体太陽電池では、III族窒化物系ならびに量子ドット系の開発を進める。水素製造・利

用材料では、水素製造触媒・分離膜ならびに水電解用電解質膜の材料系を確定し、デバイスを試作するとともに、長寿命化を図る。蓄電材料では、現行デバイスと差別化可能な全固体電池、空気電池、スーパーキャパシタのための材料系を確立する。熱電材料では、熱エネルギー回収用に向け、室温～600 K の範囲における現行材料の性能をユビキタス元素系材料で達成し、その材料を用いて素子の開発を行う。これら各デバイスに特化した材料開発に加え、共通基盤材料として燃料電池酸素極を、また、水電解水素極として小さな過電圧と安定性を示す非貴金属触媒を、それぞれ実現するとともに、これらの材料開発を加速するための界面現象に対する理論計算技術、新規材料探索手法及び高効率大規模計算技術を確立する。

平成 28 年度は、太陽電池関連の研究として高品位ペロブスカイト薄膜の作製法ならびに原子スケールでの構造観察や計測技術を確立し、薄膜伝導特性等の評価からデバイスの基礎物性を明らかにする。また、化合物半導体材料の混晶化によるバンドギャップの制御性の検討と高品質化を行う。水素関連材料として、水素製造用触媒では触媒反応温度領域においてマルテンサイト相変態が期待される金属間化合物を調査し、ナノ相分離触媒のコーキング耐性と反応温度低下に向けた指針を得るとともに、V 合金膜の水素透過精製におけるメタノール分解への適合性を評価する。また、高温水電解用電解質膜の合成指針、量子ビームによる CeO ナノワイヤ電極表面の活性化評価から、燃料電池の省白金化への指針を得る。蓄電材料の研究では、全固体電池における課題抽出、空気電池における充電過電圧の理解を進める。さらに、強酸化処理によるキャパシタ用単層グラフェンの合成条件を確立する。熱電材料の研究では、現行の Bi-Te 系材料における熱電特性を計算科学および輸送特性評価で精査するとともに、結晶異方性が熱電特性に与える影響を調べることで材料の理解を深め、物質探査の基礎的知見とする。触媒材料に関しては、酸素還元反応に対する種々の窒化ホウ素ナノ構造体において燃料電池用触媒としての高活性機能が発現する最適条件を探るとともに、窒素、硫黄、ホウ素ドーパカーボンを材料とした、リチウム空気電池用非金属触媒の合成に着手する。また計算化学を利用した新たな非貴金属触媒の開発を進める。計算科学の分野では、バイアス印加効果を考慮可能な連続体近似を包含した第一原理電気化学反応計算手法の開発、第一原理計算をベースにした配置空間を広範囲にカバーできる古典力場の開発を進めるとともに、リチウムイオン電池、全固体電池等の出口課題における電極-電解質（電解液）界面現象の解明に取り組む。

### 1. 1. 3 磁性・スピントロニクス領域

#### ・省エネデバイスのための磁性・スピントロニクス材料の基盤研究

本プロジェクトでは、クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現に貢献する磁性材料の開発と情報通信技術分野の省エネに繋がる磁気・スピントロニクスデバイスの開発に資する基盤研究を実施する。磁石特性、メモリ特性、ストレージ特性、磁気センサ特性、磁気抵抗特性などの磁気に起因する機能を省エネデバイスやメモリ・ストレージデバイスに応用するためには、強磁性体と非磁性体の複相構造を原子レベルの精度で制御しなければならない。このような磁気・スピントロニクス素子を作製するためのナノ構造制御技術、成膜技術、微細加工技術を発展させるとともに、材料・デバイスの構造をマイクロ・ナノ・原子レベルのマルチスケールで評価し、材料のポテンシャルを最大限に活かした磁気・伝導特性を発現する材料とそれを用いた素子を開発する。そのために、強磁性/非磁性複合構造から得られる磁気特性・伝導特性を理論的に予測し、それを指針としつつ、開発研究を効率的に推進する。

特に、ネオジム磁石の保磁力を向上させるための微細構造制御、さらに、Nd-Fe-B 系以外の高性能磁石開発のための基礎研究を行い、希少金属を使わずに現行の市販磁石よりも優れた特性の磁石開発を目指す。また、高スピン偏極・低磁気緩和・低飽和磁化・高磁気異方性など、スピントロニクスデバイスで要求される様々な磁気物性を持つ新材料を探索し、それらを用いた低抵抗高出力磁気抵抗素子開発に繋げるほか、大容量データストレージにおける省エネを実現するために、ハードディスクドライブにおいて 4 T bit/in<sup>2</sup>に対応できる超高密度磁気記録媒体を試作、そのような高密度磁気記録に対応できる磁気センサ用高出力磁気抵抗素子を開発する。併せて、省エネコンピューティングに寄与する STT-MRAM やストレージクラスメモリの基盤技術となる垂直強磁性トンネル接合の材料・素子化の研究開発を行う。これらの実験研究と平行して、理論計算による物性予測と実験結果の理論的解釈を行うことにより、成果の創出を加速する。また、材料・素子化には構造を原子レベルで解析・評価する必要があるため、そのための 3次元アトムプローブ、TEM、SEM/FIB を補完的に用いて行うマルチスケール組織解析技術、磁区イメージング技術、有限要素マイクロマグネティクスシミュレーション手法の高度化に取り組み、プロジェクト内で創製、試作される材料・デバイスの特性

向上に必要な解析研究を実施する。

平成 28 年度は、ネオジム磁石の結晶粒界の磁性の制御により、室温 2.5 T の保磁力と残留磁化 1.3 T 以上の実現を目指す。さらに、 $\text{Sm}_2\text{Fe}_{17}\text{N}_3$  のサブミクロン磁粉で 2.3 T 以上の保磁力の実現と、保磁力発現のメカニズム解明を目指す。また、高スピン偏極・低磁気緩和・低飽和磁化・高磁気異方性など、スピントロニクスデバイスで要求される様々な磁気物性を持つ新材料を探索し、それらを用いた低抵抗高出力磁気抵抗素子で 100% 以上の磁気抵抗比の実現を目指すとともに、2 T bit/in<sup>2</sup> に対応できる超高密度磁気記録媒体構造を実現する。また、そのような高密度磁気記録に対応できる 14 mV 以上の出力を出せる磁気センサ用磁気抵抗素子を開発する。併せて、省エネコンピューティングに寄与する STT-MRAM やストレージクラスメモリの基盤技術となる垂直強磁性トンネル接合で 150% 以上の磁気抵抗比を実現する。これらの実験研究を効率良くすすめるための、理論計算による物性予測と実験結果の理論的解釈を行う。また、試作材料・素子の構造を 3 次元アトムプローブ、TEM、SEM/FIB を補完的に用いてマルチスケール解析を進めるとともに、磁区イメージング技術、有限要素マイクロマグネティクスシミュレーション手法の高度化に取り組む。

#### 1. 1. 4 構造材料領域

・界面制御による構造材料・構造体の高信頼性化

本プロジェクトでは、鉄鋼、非鉄合金、樹脂、炭素繊維やそれらの複合材料などを対象とし、結晶粒・異相・異材などのあらゆる界面を高度に制御して、構造材料及び構造体の高性能化に資する基礎技術を開発する。母材と接合技術の開発から試作材を創製し、静的強度や長時間損傷過程を精緻に評価し、その発現機構を先端解析機器や計算機シミュレーションを活用して明らかにし、得られた組織制御指針を母材開発にフィードバックすることによって更なる性能の向上を図る。

特に、鉄鋼や非鉄金属材料において、粒界の微視構造や結晶粒の形態・方位などを高度に制御して強度と靱性・延性の両立特性を改善するための加工熱処理技術を、温間加工プロセスをベースとして開発するほか、溶接部や異材接合界面の接合原理の微視スケールからの解明に基づく新たな接合技術を開発し、マルチマテリアル化による構造体性能を向上させる。さらに、マクロ特性評価技術開発では、各種の異相界面や不均質組織の微視的挙動から長時間材質劣化機構を解明し、長時間クリープ、ギガサイクル疲労、水素脆化特性の定量評価と合わせてマクロ特性と微視組織の関係を明確化する。また、ナノスケール解析技術と計算機シミュレーション技術開発では、電子顕微鏡と元素分析の組合せによる界面構造や粒界第二相組成の定量解析や電子線チャネリングコントラスト像によるナノメートルのハイスループットな組織解析技術の開発、ナノインデンテーション法の多環境計測化、電子顕微鏡その場測定技術の開発、マルチスケールのモデル化を実現するための多様な手法を連成した計算手法の開発を行う。

平成 28 年度は、加工熱処理条件に適した合金・組成や加工前組織の明確化、接合界面の巨視的・微視的力学特性の定量評価、界面の長時間挙動解析に必要な評価技術の抽出と基礎データの取得、定量計測の対象とする因子の明確化、数値シミュレーション技術の開発を行う。

・グリーンプロセスを用いた高性能構造材料の創製

本プロジェクトでは、地球環境負荷低減の観点から、火力発電や航空機等に使われる燃焼機関の高効率化を目的とし、耐熱鋼、チタン合金、ニッケル合金、金属間化合物、セラミックス及びその複合材料などを対象とする。これらの耐熱材料に対して、3次元積層造形等のニアネットシェイプ製造技術、システムの複雑化に対応するための異種材料接合・剥離技術等のグリーンプロセスを開発するとともに、これらのプロセスで製造された部材の評価技術を確立する。また、プロセス最適化のための組織・特性予測モデルを構築し、それを駆使して高性能構造材料の基盤技術の確立を目指すとともに、火力発電や航空機ジェットエンジン等高温機器の高効率化を実現する環境低負荷社会のための高性能材料を創製する。

特に、加工性の悪い耐熱材料に対する 3 次元微粒子積層による部材造形プロセスの高度化と非破壊分析による信頼性評価技術の確立、金属、セラミックス、高分子など異種材料の新たな接合技術、バイオミメティクスによる可逆性グリーンインテグレーション技術を開発する。また、これらのプロセスにより得られた組織変化と組織に基づく特性をデータベース化し、組織形成及び特性（強度、クリープ、耐酸化性）を予測し、低コスト・短時間・高効率に材料創製を行うための材料理論設計ツール（デザインインテグレーション技術）を構築する。グリーンプロセスの最適化とデザインインテグレーションにより、耐熱チタン合金、TiAl、耐



熱鋼、ニッケル基超合金を、歩留まり良く、低い投入エネルギーで創製し、かつ従来の材料より高い特性を発現させる。さらに、最外層へ耐摩耗性・高潤滑性や耐酸化性を付与するコーティング等、表面構造制御プロセスを確立し、最適化すること（プロセスセクション）によって、求められる機能がより高温で発現するような材料を創出する。

平成 28 年度は、新規プロセス開発のための装置設計を行い、プロセス条件を確立する。また、プロセス品評価のための計測技術の基礎を検討し、さらにプロセスによる組織の変化を明らかにする。それに基づく力学特性（強度、クリープ、疲労）のデータ取得を行う。

具体的には、微粒子積層プロセスにおける微粒子の結合と組織形成メカニズムを解明し、各種エネルギー源を利用した粒子積層プロセスの設計、積層造形体の非破壊評価技術について検討する。また、環境負荷低減プロセスや低温合成プロセスのプロセスパラメータを決定する。これらのプロセス条件による組織変化を明確化する。さらに、表面処理を施した耐熱超合金、耐環境・耐熱コーティング、耐熱/高熱伝導セラミック基複合材料に対し必要とされる機能が発現できるようなプロセスを決定し、プロセスパラメータを検討するとともに、それら異種材料の接合・被覆相におけるその場評価技術法の可能性を検討する。

### 1. 1. 5 ナノ材料領域

#### ・ケミカルナノ・メソアーキテクニクスによる機能創出

本プロジェクトでは、無機から有機までの多様なナノマテリアルを精密合成、高次集積化し、高度な機能を発揮する新材料を構築する「ケミカルナノ・メソアーキテクニクス」研究を推進する。そのために、様々な先端的合成技術と計算科学的アプローチを組み合わせる新規ナノマテリアルを合成し、ナノからメソレンジでそれらを配列・集積化・複合化するケミカルプロセスを確立する。この技術を基盤として人工ナノ構造を設計して新しいメカニズムに基づく機能、作用の発現を図り、経済・社会的課題の解決や超スマート社会実現の鍵となる、エレクトロニクス、環境・エネルギー技術に新展開をもたらす新材料、新技術の開発を行う。

特に、ナノマテリアル創製においては、剥離技術、コア・シェル形成技術、鋳型合成技術など MANA の得意技術を適用し、組成、構造、サイズ、形状が高度に制御された低次元ナノマテリアル、ナノ細孔材料を合成し、ナノスケールに由来する特異な機能を先鋭化する。次に、これらを基本ブロックとしてナノ高次構造、ナノ接合界面を設計的に構築して、ナノパーツ間の協奏的相互作用、混成効果を誘起・制御する新技術を実現する。これによりユビキタス元素で構成される高効率熱電材料やナノワイヤー型トランジスター材料、高容量、出力性能を両立する新型蓄電材料など、新規電子材料、エネルギー材料やデバイスを開発する。

平成 28 年度は、1 次元～3 次元ナノマテリアルを組成、構造、サイズを精密に制御して合成するための基盤技術を確立する。またナノマテリアル単体の物性評価を可能とする技術の整備を行うとともに、計算科学的アプローチによるナノマテリアルの物性予測、機能開発のための基礎理論、計算手法を確立する。さらに熱電機能、誘電機能、蓄電機能など本研究で目標とする機能開発に向けた低次元ナノ構造の設計・制御法を探索し、候補材料を選定する。

#### ・システムナノアーキテクニクスによる機能開発

本プロジェクトでは、超低消費電力の情報処理技術、ならびに低コストかつ効率的なオーダーメイド医療技術の実現など、新たな価値創出のコアとなる科学と技術の開拓を目的として研究を推進する。そのために、原子・分子・量子ナノデバイス開発、ナノアーキテクニック次世代デバイス開発、ナノアーキテクニック・システムの機能創発の解析、ナノアーキテクニック・ライフシステムの開拓を行う。物理学、化学、生物学、工学、医学分野に渡る幅広い分野の研究者が、目標の達成に向けて横断的に協力して目標達成を図る。

特に、ナノデバイスでは、単分子ダイオード、ナノイオニクス機能スイッチング、ナノプラズモニクデバイス、室温ゼロ抵抗デバイスなど、従来の電子デバイスとは一線を画した原子・分子・量子ナノデバイスの提唱と実証を進める。ナノアーキテクニック次世代デバイスとしては、従来の 1/100 以下の超低消費電力で高速動作する原子膜トランジスタや新機能原子・分子・量子デバイス・システム化技術を開発する。一方、システムナノアーキテクニクスに欠かせない基盤技術開発では、世界に先駆けて多機能・高速多探針走査プローブ顕微鏡を実現し、ナノアーキテクニック・システムの創発機能を解析する。また 100 万原子

以上を取り扱う大規模第一原理計算手法を高度化し、デバイス・システムの機能予測を実現する。さらに、ライフイノベーションに資するナノライフシステムとして、世界標準のモバイル呼吸診断デバイスや低侵襲・副作用フリーの癌治療法の確立を目指す。

平成 28 年度は、システムナノアーキテクニクスを通じた機能開発のベースとなる探索研究を推進する。具体的には、将来のナノデバイス応用を念頭に置いた原子・分子・量子が主役となるナノ現象や機能性の探索、原子スケール薄膜制御ならびに“半導体、絶縁体、超伝導体”ハイブリッド化に必要な要素材料の組み合わせ抽出とナノアーキテクニクスデバイス構築技術の開発、ナノアーキテクニクス・システムの解析に必要な多探針走査プローブ顕微鏡による非接触ナノスケール電気伝導特性計測手法や機能創発の理論解析ツールの開発、ナノアーキテクニクス有機分子システムによる病態解析モデルやバイオマーカーの探索ならびに細胞機能を制御する機能表面の開発を推進する。

### 1. 1. 6 先端材料解析技術領域

#### ・先進材料イノベーションを加速する最先端計測基盤技術の開発

本プロジェクトでは、物質・材料研究において横断的かつ基盤的な役割を果たし、超スマート社会の実現や先進材料のイノベーションを加速するための鍵となる先端材料解析技術の研究開発を行う。社会ニーズに応える先進材料の有用な機能を担うのは、表面や表層もしくはバルク内部における特徴的な構造、組成の変調、配向や組織、電子状態・スピン状態等であり、機能の発現機構の根源的かつ効率的な解明には、これらの構造・特性を様々なスケール・環境下で的確に捉える計測解析技術が必要である。そこで、本プロジェクトでは、サブ原子レベルからマクロな系にいたるマルチスケール計測技術、多様な環境場におけるオペランド（実動環境下）観測技術、さらには、計算科学との融合による計測インフォマティクス等の最先端計測技術を開発し、それらを適切に組み合わせることで、包括的かつ相補的な高度材料解析技術を実現する。

特に、最表面敏感計測として複合極限場における分解能 1meV 以下の電子状態計測、1%超の制御歪場計測等を開発するほか、表層化学状態・電子状態に関する高ダイナミックレンジ（単原子量～数十マイクロメートル）の計測情報分離技術を確立し、一桁以上の高速化と自動化を実現する。先端電子顕微鏡計測として、元素ポテンシャルを単原子レベルで識別できる低損傷定量計測技術、独自試料ホルダーシステムによるその場物性計測技術等を開発するとともに、強磁場 NMR・物性の計測可能領域（温度、周波数、磁場、感度、分解能）を拡大し、計測可能種を年間 1 件以上の割合で拡大、非晶質物質局所構造を年間 1 件以上の割合で解明する。

さらに、パルス及び定常偏極中性子、小型中性子等による低温から高温（2-1600 K）、高圧（0-10 GPa）下の非破壊高精度オペランド計測法を確立するとともに、X 線自由電子レーザーや放射光源を用いてフェムト～サブミリ秒レベルの時間分解能の原子レベルの電荷分布、埋もれた薄膜や多層膜のナノ構造や物性変化の計測技術を確立する。さらに、開発した技術を先進材料研究に応用し、材料イノベーションの効率最大化に資する。

平成 28 年度は、マテリアルイノベーションの加速に資する計測ニーズ抽出とそれに基づく先端材料計測要素技術を開発する。共通データフォーマットの調査と基本設計を開始し、中間レポートを作成する。オープンイノベーションのための共用化と国際標準化における主導的役割を果たす。

表面敏感オペランドナノ計測法の開発と先進材料応用では、多様な環境場におけるオペランドナノ計測への各種ニーズに対応した装置開発と改造、多面的な計測ニーズに対応するプローブおよびビームなどの表面敏感計測法における基盤要素技術を開発する。特に、極低温・強磁場・超高真空対応電気伝導計測、1%以下歪場制御下における STM 計測、高空間分解能電位 KPFM 計測、高エネルギー状態選別ビーム、細胞膜表面間結合反応計測、ナノワイヤ電子源などの要素技術を開発する。

表層化学状態計測における情報分離技術の開発と応用では、ナノシートや埋もれた界面を含む表層における計測情報の分離技術の要素開発として、数十 eV～数百 keV の広エネルギー範囲での電子の情報深さに関する実用的かつ定量的な評価方法を開発する。また表層化学計測データのデータベース化を目的として、共通データフォーマットの構築を行う。

高感度高精度電子顕微鏡法の開発とナノ領域その場物性計測では、試料損傷低減のための計測関連基盤技術（試料搬送・試料加工・電子線損傷低減）と試料ホルダー試作に関する予備検討を行う。

強磁場固体 NMR および強磁場光物性計測に関する技術開発と応用では、ビッター型パルス磁石として国内最

高磁場（20T 超）を目指す。クライオコイルプローブ等の開発によりNMR感度を2年後までに2倍以上を目指す。

量子ビーム計測応用技術の開発による先進材料イノベーションの加速では、オペランド計測法の開発として、高圧下3次元磁気構造回折実験用、ハイブリッドアンビル及び、高周波磁場照射アタッチメントを組み込んだ透過型の広角散乱計測光学系を設計・試作する。また、時空間マルチスケール解析法の開発として、放射光源を用いたフェムト～サブミリ秒レベルの電荷分布計測装置及び、非線形光学分散評価法を近赤外領域に拡張するための装置を設計・試作する。

【別紙2】 予算（人件費の見積もりを含む。）、収支計画及び資金計画

1. 平成28年度予算

（単位：百万円）

	重点研究開発領域における 基礎研究及び基盤的研究開発	研究成果の情報発信及び活用 促進、中核的機関としての活動	法人共通	計
収入				
運営費交付金	7,014	3,782	1,225	12,021
施設整備費補助金	0	3,000	0	3,000
自己収入	42	349	0	391
受託等事業収入	3,212	1,225	0	4,437
補助金等収入	1,277	0	0	1,277
設備整備費補助金	0	500	0	500
計	11,545	8,855	1,225	21,626
支出				
運営費事業	7,056	4,131	1,225	12,412
一般管理費	0	0	1,225	1,225
うち、人件費（事務部門）	0	0	478	478
物件費	0	0	747	747
業務経費	7,056	4,131	0	11,187
うち、人件費（事業部門）	4,162	1,016	0	5,178
物件費	2,894	3,115	0	6,009
施設整備費	0	3,000	0	3,000
受託等事業費（間接経費含む）	3,212	1,225	0	4,437
補助金等事業費（間接経費含む）	1,277	0	0	1,277
設備整備費	0	500	0	500
計	11,545	8,855	1,225	21,626

【注釈1】 施設整備費の金額は、IV. 1. に記載した平成28年度の施設・設備の整備経費。

【注釈2】 各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

## 2. 平成28年度収支計画

(単位：百万円)

区分	重点研究開発領域における 基礎研究及び基盤的研究開発	研究成果の情報発信及び活用 促進、中核的機関としての活動	法人共通	計
費用の部	12,370	5,279	1,209	19,358
経常経費	12,369	5,279	1,197	19,345
一般管理費	0	0	1,168	1,168
うち、人件費(事務部門)	0	0	478	478
うち、物件費	0	0	690	690
業務経費	6,407	3,432	0	10,339
うち、人件費(事業部門)	4,162	1,016	0	5,178
うち、物件費	2,245	2,416	0	5,161
受託等事業費(間接経費含む)	3,212	1,225	0	4,437
補助金等事業費(間接経費含む)	1,277	0	0	1,277
減価償却費	1,473	622	29	2,124
財務費用	1	0	12	13
臨時損失	0	0	0	0
収益の部	12,370	5,279	1,209	19,358
運営費交付金収益	6,366	3,083	1,180	10,629
受託等事業収益	3,212	1,225	0	4,437
補助金等収益	1,277	0	0	1,277
その他の収益	42	349	0	391
資産見返運営費交付金戻入	1,473	622	29	2,124
臨時収益	0	0	0	0
純利益	0	0	0	0
目的積立金取崩額	0	0	0	0
総利益	0	0	0	0

【注釈】各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

### 3. 平成28年度資金計画

(単位：百万円)

区分	重点研究開発領域における 基礎研究及び基盤的研究開発	研究成果の情報発信及び活用 促進、中核的機関としての活動	法人共通	計
資金支出	11,545	8,855	1,225	21,626
業務活動による支出	10,425	5,365	1,141	16,931
投資活動による支出	971	3,376	44	4,391
財務活動による支出	149	114	40	303
次期中期目標期間への繰越金	0	0	0	0
資金収入	11,545	8,855	1,225	21,626
業務活動による収入	11,545	5,855	1,225	18,626
運営費交付金による収入	7,014	3,782	1,225	12,021
受託等事業収入	3,212	1,225	0	4,437
補助金等収入	1,277	0	0	1,277
自己収入(その他の収入)	42	349	0	391
投資活動による収入	0	3,500	0	3,500
施設整備費による収入	0	3,000	0	3,000
設備整備費による収入	0	500	0	500
財務活動による収入	0	0	0	0
無利子借入金による収入	0	0	0	0
前期中期目標の期間よりの繰越金	0	0	0	0

【注釈】 各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。