

# 第 11 期 事業 年度

自 平成 23 年 4 月 1 日

至 平成 24 年 3 月 31 日

# 事業 報告 書

独立行政法人

物質・材料研究機構

## 目 次

I. 物質・材料研究機構の概要	
1. 国民の皆様へ	2
2. 基本情報	2
3. 簡潔に要約された財務諸表	8
4. 財務情報	11
II. 国民に対して提供するサービス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	19
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	19
2. 研究成果の普及及び成果の活用	28
3. 中核的機関としての活動	30
4. その他	33
III. 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	33
IV. 予算（人件費の見積りを含む。）収支計画及び資金計画	39
V. 短期借入金の限度額	39
VI. 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	39
VII. 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	40
VIII. 剰余金の使途	40
IX. その他事項	40

## I. 物質・材料研究機構の概要

### 1. 国民の皆様へ

物質・材料研究機構は平成 23 年度より、第 3 期中期計画のもと、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を推進しております。第 3 期では材料研究を牽引し共通的に必要となる技術を開発するプロジェクト、および環境・エネルギー・資源等の地球規模の重要課題解決を目指すプロジェクトの 2 つに重点化し、重点研究開発領域を「新物質・新材料の創製に向けたブレークスルーを目指す横断的先端研究開発」および「社会的ニーズに応える材料の高度化のための研究開発」と定め、平成 23 年度には 3 領域、19 プロジェクトの体制で研究を実施しました。さらに、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災を踏まえ、プロジェクト「社会インフラ復旧、再生に向けた構造材料技術の開発」を新設すべく、平成 23 年度末に中期計画を変更しました。平成 24 年度からは新設プロジェクトも合わせて、3 領域、20 プロジェクトの体制となります。

第 3 期中期計画では、機構の創出した研究成果を実用化する側の機関との連携を通じて、機構が有する技術シーズを多様な技術分野に波及させ、広く社会において活用されるよう積極的に働きかけることとしております。そのため、産独の実用化側機関と共同研究等の連携活動を積極的に実施しています。また、産学官の幅広い研究コミュニティに対する機構の施設共用等のサービスを充実するとともに、文部科学省の委託事業として実施している国際ナノテクノロジーネットワーク拠点において、全国のナノテク設備の共同利用ネットワークのハブ機能を強化し、我が国の物質・材料科学技術全般の水準底上げに貢献しています。

また、平成 19 年度に文部科学省による世界トップレベル研究拠点推進プログラムの実施拠点に独立行政法人として唯一採択された国際ナノアーキテクトゥクス研究拠点 (MANA: Materials NanoArchitectonics) の活動も軌道に乗り、第 3 期では 19 プロジェクトのうちナノスケール材料に係る 4 プロジェクトを MANA が担っています。平成 24 年 3 月現在、MANA に所属する研究者の外国籍比率は 56% (206 名中 116 名) で、国際色豊かな多国籍研究集団が実現しています。

当機構は今後も、材料イノベーションの継続的な推進力として、我が国の国家戦略の一翼を担うという役割を強く認識しつつ、第 3 期中期目標期間中の活動を展開していく所存です。

### 2. 基本情報

#### (1) 法人の概要

##### ① 法人の目的

当機構の目的は、独立行政法人物質・材料研究機構法第 4 条において、「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ことにより、物質・材料科学技術の水準の向上を図ることを目的とする。」と定められております。

##### ② 業務内容

当機構で行う業務については、独立行政法人物質・材料研究機構法第 15 条において、

- ・ 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を行うこと。
- ・ 前号に掲げる業務に係る成果を普及し、及びその活用を促進すること。
- ・ 機構の施設及び設備を科学技術に関する研究開発を行う者の共用に供すること。
- ・ 物質・材料科学技術に関する研究者及び技術者を養成し、及びその資質の向上を図ること。
- ・ 前各号の業務に附帯する業務を行うこと。

と定められております。

##### ③ 沿革

1956 (昭和 31) 年 07 月	科学技術庁の附属機関として東京都目黒区に金属材料技術研究所 (金材技研) 設立。
1966 (昭和 41) 年 04 月	科学技術庁の附属機関として東京都杉並区に無機材質研究所 (無機材研) 設立。
1967 (昭和 42) 年 05 月	東京都文京区に移転。(無機材研)
1972 (昭和 47) 年 03 月	筑波研究学園都市に移転。(無機材研)

1979(昭和54)年03月	筑波支所開設。(金材技研)
1995(平成07)年07月	筑波研究学園都市に移転。(金材技研)
2001(平成13)年04月	独立行政法人物質・材料研究機構法の施行により、金材技研と無機材料研を統合し、独立行政法人物質・材料研究機構が発足。 研究部門は、3 研究所(物質研究所、ナノマテリアル研究所、材料研究所)、事務部門は、1 室 2 部(企画室、総務部、研究業務部)体制になる。
2001(平成13)年10月	企画室を廃止し、運営 5 室(総合戦略室、研究資源室、評価・国際室、産学独連携室、広報・支援室)を新設。 生体材料研究センター、超伝導材料研究センター、計算材料科学研究センター、材料基盤情報ステーションを新設。
2002(平成14)年04月	超鉄鋼研究センター、分析ステーション、エコマテリアル研究センター、強磁場研究センターを新設。
2002(平成14)年06月	ナノテクノロジー総合支援プロジェクトセンターを新設。
2003(平成15)年09月	若手国際研究拠点を新設。
2004(平成16)年03月	ナノ分子フォトンクス共同研究施設の廃止。
2004(平成16)年05月	超高压電子顕微鏡ステーションを新設。
2004(平成16)年08月	運営 5 室(総合戦略室、研究資源室、産学独連携室、評価・国際室、広報室)及び研究業務部技術展開室を、運営 5 室(総合戦略室、知的財産室、評価室、国際・情報室、広報室)に改編。
2004(平成16)年12月	研究業務部、情報技術課、技術支援課を廃止。業務推進課及び施設課を総務部に移管。
2005(平成17)年10月	国際・情報室を国際室に変更。
2006(平成18)年04月	第 2 期中期計画の開始に伴い、事務部門は、運営 6 室(総合戦略室、連携推進室、国際・広報室、企画調査室、人材開発室、IT 室)に改編し、また、千現地区業務室、並木地区業務室、桜地区業務室及び目黒地区業務室に名称変更し、総務部に移管。 また、研究部門は、新たに6 領域(ナノテクノロジー基盤領域、ナノスケール物質領域、情報通信材料研究領域、生体材料研究領域、環境・エネルギー材料領域、材料信頼性領域)に 20 センター(ナノシステム機能センター、ナノ計測センター、計算科学センター、量子ドットセンター、量子ビームセンター、ナノスケール物質センター、ナノ有機センター、ナノセラミックスセンター、半導体材料センター、光材料センター、磁性材料センター、生体材料センター、超耐熱材料センター、燃料電池材料センター、超伝導材料センター、光触媒材料センター、新構造材料センター、材料信頼性センター、コーティング・複合材料センター、センサ材料センター)、萌芽ラボに2ラボ(材料ラボ、ナノ物質ラボ)及び共用基盤部門に8ステーション(超高压電顕共用ステーション、強磁場共用ステーション、データシートステーション、データベースステーション、共用ビームステーション、ナノファウンドリーステーション、材料創製支援ステーション、分析支援ステーション)を設置。
2007(平成19)年02月	運営 7 室(総合戦略室、連携推進室、国際室、広報室、企画調査室、人材開発室、IT 室)に改編。
2007(平成19)年04月	科学情報室を新設し、運営 8 室に改編。 ナノテクノロジー総合支援プロジェクトセンターを廃止し、NIMSナノテクノロジー拠点を新設。ナノファウンドリーステーションの廃止。
2007(平成19)年09月	評価室を新設し、運営 9 室に改編。
2007(平成19)年10月	事務部門を2 部 5 室(企画部、総務部、秘書室、連携推進室、科学情報室、企画調査室、IT室)に改編。 国際ナノアーキテクトニクス研究拠点を新設。

2008(平成 20)年 04 月	企画調査室を廃止し、企画部に理事長室を新設及び総合戦略室を企画調整室に改組。連携推進室、科学情報室、IT 室を企画部に移管。安全管理室を新設し、事務部門を 2 部 3 室(企画部、総務部、秘書室、安全管理室、監査室)に改編。また、各地区業務室を廃止。クラスターを新設。若手国際研究拠点を廃止し、ICYS-IMAT 及び ICYS-MANA を新設。
2008(平成 20)年 10 月	ナノシステム機能センター及びナノスケール物質センターを廃止。
2008(平成 20)年 12 月	ICYS-IMAT 及び ICYS-MANA を統合し、若手国際研究センターを新設。
2009(平成 21)年 03 月	男女共同参画デザイン室を新設し、事務部門を 2 部 4 室に改編。次世代太陽電池センターを新設。
2009(平成 21)年 04 月	研究部門は、NIMS ナノテクノロジー拠点を国際ナノテクノロジーネットワーク拠点に、また、コーディング・複合材料センターをハイブリッドセンターに名称変更。ナノテクノロジー融合センター及び MANA ファウンドリを新設。共用基盤部門からデータシートステーション及び材料創製支援ステーションを理事長直轄組織に移管。非破壊評価クラスター、サステナビリティクラスター、太陽光発電システム材料クラスターを廃止。9プロジェクト(ナノ材料の社会受容プロジェクト、分子センシング材料プロジェクト、生体組織再生材料プロジェクト、LED 蛍光体プロジェクト、全固体リチウム二次電池プロジェクト、白金族金属材料プロジェクト、発電用熱電材料プロジェクト、非破壊評価プロジェクト、次世代耐熱鋼プロジェクト)を新設。また、事務部門は、総務課にコンプライアンスチームを新設。企画部理事長室を戦略室に名称変更。総務部に各地区(千現、並木、桜、目黒)研究支援室を新設。
2009(平成 21)年 05 月	材料ラボ、ナノ物質ラボを廃止し、各 6 領域に萌芽ラボを設置。環境技術研究開発センター等建設室を新設。
2009(平成 21)年 06 月	構造材料国際クラスター、環境浄化クラスターを新設。元素戦略クラスターを廃止し、元素戦略センターを設置。若手国際研究センター大学院チームを廃止し、大学院室を新設。
2009(平成 21)年 08 月	新設した有機デバイスクラスター含む 5 クラスターを分野融合クラスター、他 2 クラスターをクラスターとして改編。
2009(平成 21)年 11 月	ナノ材料科学環境拠点を新設。
2009(平成 21)年 12 月	原子力材料クラスターを新設。
2010(平成 22)年 01 月	MANA ナノマテリアル分野の 2 グループ(ソフトイオニクスグループ、ネットワーク錯体グループ)をナノグリーン分野に移動し、ソフトイオニクスグループを二次電池グループに名称変更。
2010(平成 22)年 03 月	第 3 期中期計画共用基盤部門準備室を新設。
2010(平成 22)年 04 月	MANA 事務部門にアウトリーチチームを新設。
2010(平成 22)年 07 月	NIMS-EMPA 海外業務拠点を新設。
2010(平成 22)年 09 月	MANA ナノバイオ分野に複合化生体材料グループを新設。NIMS-サンゴバン先端材料研究センターを新設。
2010(平成 22)年 12 月	低炭素化材料設計・創製ハブ拠点を新設。
2010(平成 22)年 12 月	つくばイノベーションアリーナ推進室を新設。
2011(平成 23)年 04 月	第 3 期中期計画の開始に伴い、事務部門は企画部門に 6 室(戦略室、企画調整室、評価室、広報室、人材開発室、科学情報室)、総務部門に 1 部 5 室(総務部、並木地区管理室、IT 室、安全管理室、男女共同参画デザイン室、環境技術研究開発センター等建設室)、外部連携部門に 2 室 3 外部連携組織(研究連携室、学術連携室、NIMS-トヨタ次世代自動車材料研究センター、NIMS-サンゴバン先端材料研究センター、筑波大学物質・材料工学専攻事務室)を設置。また、研究部門は、環境・エネルギー材料部門に 12 ユニット(環境再生材料ユニット、超伝導物性ユニット、超伝導線材ユニット、電池材料ユニット、水素利用材料ユニット、太陽光発電材料ユニット、材料信頼性評価ユニット、先進高温材料ユニット、ハイブリッド材料ユニット、光・電子材料ユニット、サイアロンユニット、磁性材料ユニット)、国際ナノアーキテクトニクス研究拠点に 17 ユニット 1 ファウンドリ 1 事務部門 1 外部連携組

織(ソフト化学ユニット、無機ナノ構造ユニット、ナノチューブユニット、超分子ユニット、ナノエレクトロニクス材料ユニット、ナノシステム構築ユニット、ナノ機能集積ユニット、原子エレクトロニクスユニット、ナノ物性理論ユニット、パイ電子エレクトロニクスユニット、ナノ界面ユニット、サステナビリティ材料ユニット、ソフトイオニクスユニット、ナノ光触媒ユニット、ネットワーク錯体ユニット、生体機能材料ユニット、生体組織再生材料ユニット、MANAファウンドリ、国際ナノアーキテクニクス研究拠点事務部門、バイオマテリアルメディカルイノベーションラボ)、先端の共通技術部門に7ユニット(極限計測ユニット、表界面構造・物性ユニット、量子ビームユニット、理論計算科学ユニット、先端フォトニクス材料ユニット、先端材料プロセスユニット、高分子材料ユニット)、元素戦略材料センターに1ユニット(構造材料ユニット)、若手国際研究センターに2組織(ICYS-SENGEN、ICYS-NAMIKI)、中核機能部門に3拠点7ステーション1室2外部連携組織(ナノ材料科学環境拠点、国際ナノテクノロジーネットワーク拠点、低炭素化材料設計・創製ハブ拠点、材料情報ステーション、材料創製支援ステーション、電子顕微鏡ステーション、強磁場共用ステーション、共用ビームステーション、分析支援ステーション、ナノテクノロジー融合ステーション、中核機能部門事務統括室)、理事長直轄室に5室(秘書室、監査室、調査分析室、コンプライアンス室、つくばイノベーションアリーナ推進室)を設置。

- 2011(平成 23 年)05 月 中核機能部門の材料創製支援ステーションを材料創製・加工ステーションに名称変更。
- 2011(平成 23 年)09 月 外部連携部門に NIMS-天津大学連携研究センターを設置。中核機能部門の強磁場共用ステーションを強磁場ステーションに、共用ビームステーションを高輝度放射光ステーションに、分析支援ステーションを材料分析ステーションに名称変更し、ナノ材料科学環境拠点電池分野に界面制御電池材料創製グループ、マルチ電解質系電池グループを新設し、太陽電池利用分野の有機的萌芽環境材料グループを廃止。

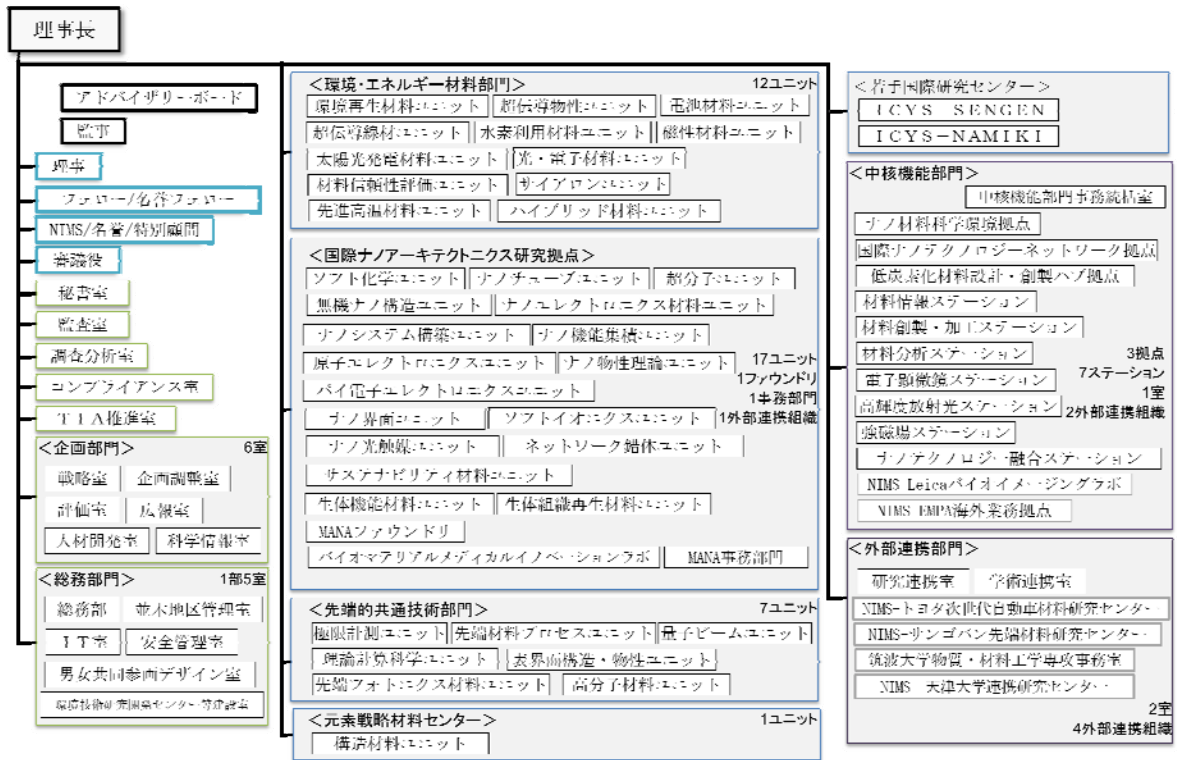
④設立根拠法

独立行政法人物質・材料研究機構法(平成 11 年 12 月 22 日法律第 173 号)

⑤主務大臣

文部科学大臣

⑥組織図(平成 24 年 3 月末現在)



(2) 本社・支社等の住所

- 千現地区 (本部)
  - 〒305-0047 茨城県つくば市千現一丁目 2 番地 1 電話番号 029-859-2000
- 並木地区
  - 〒305-0044 茨城県つくば市並木一丁目 1 電話番号 029-860-4610
- 桜地区
  - 〒305-0003 茨城県つくば市桜三丁目 13 番地 電話番号 029-863-5570
- 目黒地区
  - 〒153-0061 東京都目黒区中目黒 2-2-54 電話番号 03-3719-2727
- 西播磨大型放射光施設専用ビームライン
  - 〒679-5148 兵庫県佐用郡佐用町光都一丁目 1 番 1 号 電話番号 0791-58-0223
  - SPring-8 内 BL15XU
- つくば研究支援センター分室
  - 〒305-0047 茨城県つくば市千現二丁目1番6 電話番号 029-858-6000

(3) 資本金の状況

(単位: 百万円)

区分	期首残高	当期増加額	当期減少額	期末残高
政府出資金	76,459	—	—	76,459
資本金合計	76,459	—	—	76,459

## (4) 役員の状況

(平成 24 年 3 月 31 日現在)

役 職	氏 名	任 期	主 要 経 歴
理事長	潮田 資勝	〔自 平成 21 年 7 月 01 日〕 〔至 平成 23 年 3 月 31 日〕 〔自 平成 23 年 4 月 01 日〕 〔至 平成 28 年 3 月 31 日〕	昭和 44 年 04 月 カリフォルニア大学アーバイン校採用 昭和 44 年 05 月 ペンシルバニア大学院博士課程修了 昭和 53 年 07 月 カリフォルニア大学アーバイン校教授 昭和 60 年 03 月 東北大学電気通信研究所教授 平成 16 年 04 月 国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学長 平成 20 年 04 月 独立行政法人物質・材料研究機構フェロー
理 事	室町 英治	〔自 平成 22 年 4 月 01 日〕 〔至 平成 23 年 3 月 31 日〕 〔自 平成 23 年 4 月 01 日〕 〔至 平成 25 年 3 月 31 日〕	昭和 52 年 03 月 東北大学大学院工学研究科応用化学専攻修士課程修了 昭和 52 年 04 月 科学技術庁無機材質研究所 平成 09 年 04 月 同第 11 研究グループ総合研究官 平成 13 年 04 月 独立行政法人物質・材料研究機構将来計画室長 平成 13 年 10 月 同超伝導材料研究センター長 平成 17 年 01 月 同物質研究所長 平成 21 年 01 月 同フェロー
理 事	曾根 純一	〔自 平成 22 年 4 月 01 日〕 〔至 平成 23 年 3 月 31 日〕 〔自 平成 23 年 4 月 01 日〕 〔至 平成 25 年 3 月 31 日〕	昭和 50 年 03 月 東京大学大学院理学系研究科物理学専攻修士課程修了 昭和 50 年 04 月 日本電気株式会社中央研究所 平成 02 年 07 月 同基礎研究所新機能素子研究部長 平成 11 年 07 月 同基礎研究所長 平成 16 年 01 月 同基礎・環境研究所長 平成 19 年 04 月 同中央研究所支配人
理 事	岩瀬 公一	〔自 平成 23 年 4 月 01 日〕 〔至 平成 25 年 3 月 31 日〕	昭和 56 年 03 月 東京大学大学院理学系研究科化学専攻修士課程修了 昭和 56 年 04 月 科学技術庁研究調整局 昭和 61 年 07 月 人事院長期在外研究員 昭和 63 年 06 月 ダートマス大学経営大学院経営学修士課程修了 平成 16 年 04 月 文部科学省研究開発局宇宙開発利用課長 平成 18 年 01 月 科学技術振興機構社会技術研究開発センター研究開発主幹 平成 19 年 11 月 文部科学省科学技術・学術政策局科学技術・学術総括官 平成 21 年 07 月 内閣府大臣官房審議官 平成 23 年 02 月 独立行政法人物質・材料研究機構審議役 平成 23 年 03 月 文部科学省大臣官房付



監事	岸本 直樹	〔自 平成 22 年 4 月 01 日〕 〔至 平成 23 年 3 月 31 日〕 〔自 平成 23 年 4 月 01 日〕 〔至 平成 25 年 3 月 31 日〕	昭和 52 年 03 月 昭和 53 年 04 月 昭和 58 年 04 月 平成 13 年 04 月 平成 17 年 04 月 平成 18 年 04 月 平成 19 年 10 月	東京大学大学院理学系研究科博士課程修了 科学技術庁金属材料技術研究所採用 同筑波支所原子炉材料研究部主任研究官 独立行政法人物質・材料研究機構サブグループリーダー 同総合戦略室長 同量子ビームセンター長 同ナノテクノロジー基盤領域コーディネーター
監事 (非常勤)	芳賀 研二	〔自 平成 21 年 4 月 01 日〕 〔至 平成 23 年 3 月 31 日〕 〔自 平成 23 年 4 月 01 日〕 〔至 平成 25 年 3 月 31 日〕	昭和 43 年 04 月 昭和 46 年 04 月 昭和 60 年 06 月 平成 16 年 06 月 平成 20 年 06 月	早稲田大学工学部機械工学科卒業 日本オイルシール工業株式会社(現 NOK(株))採用 同取締役技術副本部長 NOK 株式会社常勤監査役 同相談役

(5) 定年制職員の状況

定年制・キャリア形成職員は平成23年度末において542人(前期末比9人減、1.6%減)であり、平均年齢は45.6歳(前期末45.2歳)となっている。

3. 簡潔に要約された財務諸表

① 貸借対照表(平成24年3月31日現在)

(詳細:財務諸表 3 ページ)

(単位:百万円)

科 目	金 額	科 目	金 額
(資産の部)		(負債の部)	
流動資産	9,211	流動負債	9,525
現金及び預金	8,894	運営費交付金債務	1,316
その他	316	その他	8,209
固定資産	79,636	固定負債	10,713
有形固定資産	78,732	資産見返負債	9,528
無形固定資産	904	その他	1,185
投資その他の資産	0	負債合計	20,237
		(純資産の部)	
		資本金	76,459
		資本剰余金	△ 9,510
		利益剰余金	1,660
		純資産合計	68,610
資産合計	88,847	負債純資産合計	88,847

② 損益計算書(平成23年4月1日～平成24年3月31日)

(詳細:財務諸表 4 ページ)

(単位:百万円)

科 目	金 額
経常費用(A)	23,871
研究業務費	21,502
人件費	7,779
減価償却費	7,807
その他	5,916
一般管理費	2,338
人件費	910
減価償却費	225
その他	1,202
財務費用	31
経常収益(B)	23,900
補助金等収益等	12,193
自己収入等	4,603
その他	7,104
経常損益(C=B-A)	29
臨時損益(D)	75
その他調整額(E)	360
当期総損益(C+D+E)	465

③ キャッシュ・フロー計算書(平成23年4月1日～平成24年3月31日)

(詳細:財務諸表 5 ページ)

(単位:百万円)

科 目	金 額
業務活動によるキャッシュ・フロー(A)	3,359
研究業務活動に伴う支出	△ 13,560
一般管理活動に伴う支出	△ 2,062
補助金等収入	15,128
その他の収支	3,854
投資活動によるキャッシュ・フロー(B)	667
財務活動によるキャッシュ・フロー(C)	△ 464
資金に係る換算差額(D)	-
資金増加額(E=A+B+C+D)	3,562
資金期首残高(F)	5,332
資金期末残高(G=E+F)	8,894

④ 行政サービス実施コスト計算書(平成23年4月1日～平成24年3月31日)

(詳細:財務諸表 6 ページ)

(単位:百万円)

科 目	金 額
業務費用	19,102
損益計算書上の費用	23,939
自己収入等(控除)	△ 4,837
損益外減価償却相当額	3,218
損益外減損損失相当額	155
損益外利息費用相当額	3
損益外除売却差額相当額	10
引当外賞与見積額	△ 28
引当外退職給付増加見積額	38
機会費用	683
行政サービス実施コスト	23,181

(財務諸表の科目)

①貸借対照表

現金及び預金	現金、預貯金
有形固定資産	土地、建物、機械装置、車両、工具など業務活動に長期にわたって使用または利用する有形の固定資産
無形固定資産	特許権、商標権などの法律上の諸権利及びソフトウェア資産等の無形の固定資産
運営費交付金債務	国から交付された運営費交付金のうち、翌期以降に実施する業務の財源
資産見返負債	運営費交付金等で取得した償却資産の将来発生する減価償却費の財源
資本金	国からの出資金であり、土地・建物など業務を実施するうえで必要な財産的基礎を表す
資本剰余金	建物等の整備のために国から交付された施設費であり、業務を実施するうえで必要な財産的基礎を表す
利益剰余金	業務活動により生じた利益の留保額

②損益計算書

研究業務費	研究業務活動に要する費用
一般管理費	一般管理部門にかかる費用
人件費	給与、賞与、法定福利費など役職員の雇用にかかる費用
減価償却費	固定資産の投資効果の及ぶ期間にわたって配分される取得費用
財務費用	支払利息など資金を調達するにあたって発生する費用
補助金等収益等	国からの運営費交付金及び補助金等のうち、当期に実施した業務に対応する収益
自己収入等	受託研究収入、特許権収入、寄附金収益等
臨時損益	固定資産の売却除却損益及び災害損失等
その他調整額	目的積立金、前中期目標期間繰越積立金の取崩額

### ③キャッシュ・フロー計算書

業務活動による キャッシュ・フロー	通常の業務活動に係る資金収支を表し、国からの補助金等の入金、研究材料費・人件費支出に伴う現金支出等が該当
投資活動による キャッシュ・フロー	投資活動に係る資金収支を表し、国からの施設費の入金、固定資産の取得に伴う現金支出等が該当
財務活動による キャッシュ・フロー	財務活動に係る資金収支を表し、短期借入金の借入・返済による入金・支出、リース債務の返済に伴う現金支出等が該当
資金に係る換算差 額	外貨建取引を円換算した場合の差額

### ④行政サービス実施コスト計算書

業務費用	独立行政法人が実施する行政サービスのコストのうち、損益計算書に計上されるコスト
損益外減価償却 相当額	償却資産のうち、建物など財産的基礎を構成する資産の減価償却費(資本剰余金からの控除項目)
損益外減損損失 相当額	中期計画等で想定した業務運営を行ったにもかかわらず生じた減損損失額(資本剰余金からの控除項目)
損益外利息費用 相当額	資産除去債務に係る特定の除去費用等のうち、時の経過による資産除去債務の調整額(資本剰余金からの控除項目)
損益額除売却差額 相当額	政府出資等資金にて取得した資産の除売却にかかる損益相当額(資本剰余金からの控除項目)
引当外賞与見積額	国からの補助金等により翌期支給されることが明らかな賞与にかかる賞与引当金の増加コスト
引当外退職給付 増加見積額	国からの補助金等により将来支給されることが明らかな退職一時金にかかる退職給付債務の増加コスト

## 4. 財務情報

### (1) 財務諸表の概略

#### ① 主要な財務データの経年比較・分析

#### 主要な財務データの経年比較

(単位:百万円)

区 分	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度
経常費用	21,182	21,690	21,450	20,873	23,871
経常収益	21,282	21,796	21,561	22,685	23,900
当期総利益(△損失)	32	93	149	1,581	465
資産	92,830	89,332	86,608	88,671	88,847
負債	23,794	22,581	21,572	24,009	20,237
利益剰余金(又は繰越欠損金)	250	343	425	1,902	1,660
業務活動によるキャッシュ・フロー	3,907	3,827	4,102	5,084	3,358
投資活動によるキャッシュ・フロー	△ 5,031	△ 3,151	△ 2,605	△ 3,480	666
財務活動によるキャッシュ・フロー	△ 528	△ 547	△ 558	△ 520	△ 464
資金期末残高	3,182	3,310	4,249	5,332	8,894

(注) 平成22年度の利益剰余金は、平成22年度より受託した低炭素化材料設計・創製ハブ拠点事業の展開において取得した償却資産の未償却額を含んでいます。

### 経常費用

平成 23 年度の経常費用は 23,871 百万円と、前年度比 2,998 百万円増(14.4%増)となりました。これは、過年度の拠点整備のための設備投資に係る減価償却費負担の増加及び償却資産の残存価額の見積りの見直しの影響による減価償却費の増加により減価償却費が前年度比 3,604 百万円増(81.4%増)と大幅に増加したことが主な要因です。

### 経常収益

平成 23 年度の経常収益は 23,900 百万円と、前年度比 1,215 百万円増(5.4%増)となりました。これは、特許権収入が前年度比 189 百万円増(58.6%増)となったこと及び減価償却費の増加に伴い資産見返戻入が前年度比 3,301 百万円増(86.8%増)と大幅に増加したことが主な要因です。

### 当期総損益

上記経常損益の状況により、経常利益は 29 百万円と前年度比 1,784 百万円減となり、これから臨時損失として計上した固定資産売却除却損 69 百万円を差し引き、臨時利益として計上した災害損失引当金戻入益 75 百万円及び固定資産除却等にかかる資産見返戻入 69 百万円を加えた額に、前中期目標期間繰越積立金取崩額 360 百万円を加えた結果、平成 23 年度の当期総利益は 465 百万円(前年度比 1,116 百万円減)となりました。

### 資産

平成 23 年度末現在の資産合計は 88,847 百万円と、前年度末比 176 百万円増となりました。これは、NanoGREEN/WPI - MANA 棟の完成により建物等が 6,937 百万円増加したものの、償却資産の残存価額の見積りの見直しに伴い減価償却累計額を 5,602 百万円計上したことが主な要因です。

### 負債

平成 23 年度末現在の負債合計は 20,237 百万円と、前年度末比 3,772 百万円減(15.8%減)となりました。これは、東日本大震災に係る災害損失引当金 312 百万円の取崩及び NanoGREEN/WPI - MANA 棟建設工事に係る建設仮勘定見返施設費 2,738 百万円の取崩が主な要因です。

### 業務活動によるキャッシュ・フロー

平成 23 年度の業務活動によるキャッシュ・フローは 3,359 百万円と、前年度比 1,725 百万円の収入減(33.9%減)となりました。これは、運営費交付金収入が前年度比 427 百万円減少したこと及び政府受託収入の減少に伴い受託研究による収入が前年度比 1,509 百万円減少したことが主な要因です。

### 投資活動によるキャッシュ・フロー

平成 23 年度の投資活動によるキャッシュ・フローは 667 百万円と、前年度比 4,147 百万円の収入増となりました。これは、NanoGREEN/WPI - MANA 棟に係る施設費の収入に対し、建設費の支払が平成 24 年度であることが主な要因です。

### 財務活動によるキャッシュ・フロー

平成 23 年度の財務活動によるキャッシュ・フローは△464 百万円と、前年度比 56 百万円の支出減となりました。これは、ファイナンス・リース契約のリース債務返済額が前年度比 56 百万円減(10.8%減)となったことが要因です。

② セグメント別事業損益の経年比較・分析

当機構は通則法第 29 条に定める中期目標に沿った事業セグメントを採用しています。  
 当事業年度より第 3 期中期目標期間の中期目標に沿ったセグメンテーションを行っており、各セグメントの主な事業内容は次のとおりです。

各セグメントの主な事業内容

- 【先端共通技術】 物質・材料研究において共通的に必要となる先端技術の研究開発
- 【ナノスケール材料】 ナノサイズ特有の物質特性等を利用した新物質・新材料の創製
- 【環境・エネルギー・資源材料】 社会的ニーズに応える材料の高度化のための研究開発
- 【中核機能活動】 先端研究基盤の整備・運営、グローバルに活躍できる人材育成等の活動

(第 3 期中期目標期間の事業損益)

(単位: 百万円)

区 分	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
先端共通技術	15				
ナノスケール材料	△ 8				
環境・エネルギー・資源材料	△35				
中核機能活動	54				

当事業年度の各セグメントの事業損益は次のとおりです。

【先端共通技術】

受託事業等による収入は 324 百万円となりましたが、設備投資に係る減価償却費負担等により、事業損益は 15 百万円となりました。

【ナノスケール材料】

国際研究拠点形成促進事業費補助金を主とする補助金等収益は 1,308 百万円、受託事業等による収入は 617 百万円となりましたが、設備投資に係る減価償却費負担等により、事業損益は△8 百万円となりました。

【環境・エネルギー・資源材料】

受託事業等による収入は 983 百万円となりましたが、設備投資に係る減価償却費負担等により、事業損益は△35 百万円となりました。

【中核機能活動】

受託事業等による収入は 1,100 百万円となりましたが、設備投資に係る減価償却費負担等により、事業損益は 54 百万円となりました。

(注) 第 2 期中期目標期間(平成 18 年 4 月 1 日から平成 23 年 3 月 31 日)のセグメント情報を当中期目標期間の事業セグメントへ組み替えることは困難であり行っていません。

第 2 期中期目標期間の事業セグメントの内容及び事業損益の状況は次のとおりです。

第 2 期中期目標期間の各セグメントの主な事業内容

- 【ナノ物質・材料】 ナノテクノロジーを活用する新物質・新材料創成のための研究
  - 【高信頼性材料等】 社会的ニーズに応える材料の高度化のための研究
  - 【萌芽研究】 材料科学における基礎研究活動の活性化のための研究
  - 【研究基盤】 共用設備の社会への開放による研究支援
  - 【MANA※】 革新的なナノ材料の開発及び世界の優秀な若手研究者の育成
- ※MANA は国際ナノアーキテクトニクス研究拠点の略称です。

(第2期中期目標期間の事業損益)

(単位:百万円)

区 分	平成 18 年度	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度
ナノ物質・材料	△ 406	△ 42	△ 86	2	△ 22
高信頼性材料等	△ 111	△ 21	2	41	1,474
萌芽研究	38	24	9	3	6
研究基盤	54	66	72	△ 1	1
MANA	-	46	24	18	6

## ③ セグメント総資産の経年比較・分析

(第3期中期目標期間の総資産)

(単位:百万円)

区 分	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
先端共通技術	1,687				
ナノスケール材料	1,456				
環境・エネルギー・資源材料	2,231				
中核機能活動	3,839				

## 【先端共通技術】

当事業における設備投資額239百万円のうち、主なものは受託事業により取得した資産84百万円であり、総資産は1,687百万円となりました。

## 【ナノスケール材料】

当事業における設備投資額541百万円のうち、主なものは国際ナノアーキテクニクス研究拠点形成事業により取得したものであり、総資産は1,456百万円となりました。

## 【環境・エネルギー・資源材料】

当事業における設備投資額765百万円のうち、主なものは環境関連受託事業により取得した187百万円であり、総資産は2,231百万円となりました。

## 【中核機能活動】

当事業における設備投資額743百万円のうち、主なものは低炭素化材料設計・創製ハブ拠点事業により取得した396百万円であり、総資産は3,839百万円となりました。

(注)第2期中期目標期間の各セグメントの総資産の状況は次のとおりです。

(第2期中期目標期間の総資産)

(単位:百万円)

区 分	平成 18 年度	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度
ナノ物質・材料	9,070	7,676	5,413	4,931	4,649
高信頼性材料等	4,721	3,946	3,092	2,781	4,742
萌芽研究	1,409	1,244	1,003	832	705
研究基盤	4,367	4,492	4,943	4,344	3,389
MANA	-	1,315	8,165	7,686	8,343

④ 利益剰余金の発生要因等

利益剰余金 1,660 百万円(うち当期総利益 465 百万円)のうち現金の裏付けのある額は、特許権収入等により 109 百万円(前年度比 39 百万円減)となりました。

残りの 1,551 百万円のうち主なものは前中期目標期間繰越積立金であり、翌年度以降において主に過年度に受託研究収入で取得した償却資産の減価償却費負担に充当する予定です。

⑤ 目的積立金の申請、前中期目標期間繰越積立金の取崩内容等

当期総利益 465 百万円のうち、中期計画で定めた剰余金の使途に沿って重点研究開発や中核的機関としての活動に必要とされる業務等に充てるため、109 百万円を目的積立金として申請しています。

なお、前中期目標期間の最終年度より繰り越された前中期目標期間繰越積立金のうち 707 百万円を当事業年度に取り崩しています。その主なものは、東日本大震災の影響により繰り越された債務負担額 465 百万円であり、残りは過年度に受託研究収入で取得した償却資産の減価償却費負担等に充当しています。

⑥ 行政サービス実施コスト計算書の経年比較・分析

平成 23 年度の行政サービス実施コストは 23,181 百万円と、前年度比 4,241 百万円増(22.4%増)となりました。これは、償却資産の残存価額の見積りの見直しに伴い減価償却費が前年度比 3,604 百万円増(81.4%増)及び損益外減価償却相当額が前年度比 1,373 百万円増(74.4%増)となったこと、目黒地区事務所の廃止に伴う損益外減損損失相当額が 155 百万円発生したこと並びに政府出資等の機会費用が国債の利回りの低下に伴い前年度比 177 百万円減(21.7%減)となったことが主な要因です。

行政サービス実施コストの経年比較

(単位:百万円)

区 分	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度
業務費用	17,447	18,479	17,938	16,088	19,102
うち損益計算書上の費用	21,458	21,804	21,609	21,430	23,939
うち自己収入	△ 4,011	△ 3,325	△ 3,671	△ 5,342	△ 4,837
損益外減価償却累計額	2,695	2,686	1,895	1,860	3,218
損益外減損損失相当額	-	-	-	-	155
損益外利息費用相当額	-	-	-	25	3
損益外除売却差額相当額	-	-	-	-	10
引当外賞与見積額	8	△ 25	8	△ 24	△ 28
引当外退職給付増加見積額	54	△ 21	△ 90	△ 143	38
機会費用	1,462	1,331	1,313	1,134	683
行政サービス実施コスト	21,667	22,450	21,065	18,939	23,181

(注)

1. 平成 22 年度から、「独立行政法人会計基準」及び「独立行政法人会計基準注解」の改訂に伴い、「資産除去債務に係る会計処理」を適用しています。これにより時の経過による資産除去債務の調整額を「損益外利息費用相当額」として表示しています。

2. 平成 23 年度から、「独立行政法人会計基準」及び「独立行政法人会計基準注解」の改訂に伴い、政府出資等にて取得した固定資産の除売却に係る損益を「損益外除売却差額相当額」として表示しています。



(2) 重要な施設等投資の状況

① 当事業年度中に完成した主要施設等

NanoGREEN/WPI - MANA 棟(研究施設)

取得価額 6,937 百万円

② 当事業年度において継続中の主要施設等の新設・拡充

該当ありません。

③ 当事業年度中に処分した主要施設等

該当ありません。

(3) 予算・決算の概況

(単位:百万円)

区 分	平成 19 年度		平成 20 年度		平成 21 年度		平成 22 年度		平成 23 年度		
	予算	決算	予算	決算	予算	決算	予算	決算	予算	決算	備考
<b>収 入</b>											
運営費交付金	15,803	15,803	15,429	15,429	15,049	15,049	14,051	14,051	13,624	13,624	
補助金等	-	930	-	1,068	-	1,572	-	1,589	1,448	1,504	
施設整備費	320	308	320	314	7,278	373	106	2,699	210	4,686	※1
雑収入	116	313	119	391	124	498	130	666	391	878	
受託収入等	2,819	3,342	2,960	2,641	2,204	2,936	2,314	4,546	3,028	3,600	
収入計	19,059	20,697	18,828	19,843	24,655	20,429	16,601	23,550	18,700	24,291	
<b>支 出</b>											
運営費交付金事業	15,920	15,960	15,549	15,792	15,173	15,034	14,180	15,994	14,015	13,000	※2
補助金事業	-	930	-	1,068	-	1,572	-	1,572	1,448	1,478	
施設整備費	320	308	320	314	7,278	373	106	2,699	210	4,686	※1
受託業務等	2,819	3,342	2,960	2,635	2,204	2,936	2,314	4,546	3,028	3,600	
支出計	19,059	20,541	18,828	19,808	24,655	19,916	16,601	24,811	18,700	22,763	

(注)

- 平成 19 年度の補助金等(収入)の差異は、国際研究拠点形成促進事業費補助金であり、平成 19 年 10 月に交付決定を受けたことによるものです。
- 平成 20 年度の補助金等(収入)の差異は、国際研究拠点形成促進事業費補助金であり、平成 20 年 6 月に交付決定を受けたことによるものです。
- 平成 21 年度の補助金等(収入)の差異は、国際研究拠点形成促進事業費補助金であり、平成 21 年 5 月に交付決定を受けたことによるものです。
- 平成 21 年度の施設整備費(収入)の差異は、NanoGREEN/WPI - MANA 棟の建設費であり、平成 23 年度の完成を予定しているため繰越したことによるものです。
- 平成 22 年度の補助金等(収入)の差異は、国際研究拠点形成促進事業費補助金であり、平成 22 年 4 月に交付決定を受けたことによるものです。
- 平成 22 年度の施設整備費(支出)の差異は、NanoGREEN/WPI - MANA 棟の建設費であり、平成 21 年度予算の繰越額から支出したことによるものです。

(平成 23 年度の予算と決算の差額の説明)

- ※1 主なものは NanoGREEN/WPI - MANA 棟の建設費であり、平成 21 年度予算の繰越額によるものです。なお、NanoGREEN/WPI - MANA 棟は平成 24 年 3 月に竣工しています。
- ※2 主なものは NanoGREEN/WPI - MANA 棟の環境整備費用及び大型研究設備の整備費用等の契約を翌年度に繰り越したことによるものです。

(4) 経費削減及び効率化目標との関係

当中期目標期間終了時(平成 27 年度末)において、前中期目標期間最終年度に比べ一般管理費については 15%以上、その他の業務経費については 5%以上の業務の効率化を目標としています。

上記の目標を達成するために、当中期目標期間において、東京会議室の廃止及び目黒地区事務所の廃止による業務のつくば地区集約化並びに法人内オンライン関連機器に係るリース契約の合理化等の措置を講じています。

なお、当事業年度の業務経費は、東日本大震災の発生に伴う学会の中止及び招聘研究者数の減少並びに電力制限令の発令に伴う節電対策の実施に加え、大型研究設備整備費用等の翌年度繰越の影響により、前中期目標期間最終年度に比べて大幅に減少しています。

(単位:百万円)

区 分	前中期目標期間最終年度		当中期目標期間									
	金 額	比率	平成 23 年度		平成 24 年度		平成 25 年度		平成 26 年度		平成 27 年度	
			金 額	比率	金 額	比率	金 額	比率	金 額	比率	金 額	比率
一般管理費	567	100.0%	565	99.5%	-	-	-	-	-	-	-	-
業務経費	6,855	100.0%	4,959	72.3%	-	-	-	-	-	-	-	-

※削減及び業務の効率化の対象とする経費は、決算報告書の「一般管理費」及び「業務経費」から人件費及び当中期目標期間中に整備される施設の維持・管理に必要な経費等特殊要因経費を控除したものです。

(5) 財源構造

当法人の事業収益は23,900百万円であり、その内訳は、運営費交付金収益10,604百万円(事業収益の44.4%)、補助金等収益1,375百万円(同5.8%)、自己収入4,603百万円(同19.3%)等となっています。

① 事業収益の事業別内訳

(単位:百万円)

区 分	事業収益	比率
先端共通技術	3,966	20.5%
ナノスケール材料	3,819	19.8%
環境・エネルギー・資源材料	6,618	34.3%
中核機能活動	4,917	25.5%
計	19,320	100.0%

②自己収入の内訳

(単位:百万円)

科目	金額	比率
政府受託収入	1,155	25.1%
民間受託収入	1,826	39.7%
共同研究収入	614	13.3%
寄附金収益	54	1.2%
特許権収入	513	11.1%
その他	441	9.6%
計	4,603	100.0%

## II 国民に対して提供するサービス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. 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 新物質・新材料の創製に向けたブレークスルーを目指す横断的先端研究開発の推進

本事業は、計測技術、シミュレーション技術、材料の設計手法や新規な作製プロセスの開拓、物質の無機、有機の垣根を越えた、ナノスケール特有の現象・機能の探索など、新物質・新材料の創製に向けたブレークスルーを目指す物質・材料の基礎研究及び基盤的研究開発を行うものです。

##### 1) 先端的共通技術領域

###### ・財務データ及び業務実績報告書と関連付けた事業説明

本領域では、物質・材料研究において共通的に必要となる先端技術の研究開発を行い、表面から内部に至る包括的な材料計測を行うための世界最先端の計測技術(例: 走査透過電子顕微鏡)、物性を高精度に解析・予測するためのシミュレーション技術(例: 第一原理シミュレーション)、材料の構成要素(粒子、有機分子など)から材料へと組み上げるための設計手法や新規な作製プロセスの開拓など、共通的に必要となる先端技術を開発を行うものです。

研究開発の実施に当たっては、多様な研究課題の解決に対する先端的共通技術の貢献の可能性を常に追求するとともに、技術の普及の過程において、先端的共通技術の高度化に向けた技術的ニーズの抽出、新たな目標へのフィードバックを行い、先端的共通技術の発展へとつなげていきます。

本領域の事業収益は3,966百万円であり、その内訳は、運営費交付金収益1,943百万円(事業収益の49.0%)、補助金等収益22百万円(同0.6%)、受託事業収入等324百万円(同8.2%)、寄附金収益19百万円(同0.5%)、その他の収益(資産見返負債戻入等)1,658百万円(同41.7%)となっています。

事業費用は3,951百万円であり、その内訳は、人件費1,588百万円(事業費用の40.2%)、減価償却費1,614百万円(同40.9%)、その他研究費749百万円(同18.9%)となっています。

なお、本事業における研究開発業務とそれに付随する広報・アウトリーチ活動及び情報発信並びに知的財産の活用促進の業務は、業務運営上において相互に密接な繋がりを有すること、また、シーズ育成研究の推進の業務は、本事業を実施する過程で得られた成果も踏まえ、機構の技術基盤を不断に多様化するために密接不可変な業務であることから、「1.2 シーズ育成研究の推進」、「2.1 広報・アウトリーチ活動及び情報発信」及び「2.2 知的財産の活用促進」の業務に要する費用も本事業に要する費用に含めた上で、財務データを整理しています。

###### ・先端材料計測技術の開発と応用

ニーズに対応した制御環境場における表面敏感ナノプローブ計測法、表面スピン顕微鏡法の要素技術を開発するとともに、ナノ秒高感度過渡吸収測定系、低損傷表面処理法を開発し、表層領域における化合物半導体の複素誘電関数の計測や高界面分解能 AES 分析を可能にします。また、単原子分析電子顕微鏡を基本とした高感度計測技術、並びに共焦点電子顕微鏡法による3次元計測のための基礎技術の開発を行うほか、強磁場固体 NMR を非晶質・不均質物質等に応用し、世界初観測の四極子核を1件以上の実現を達成します。さらに、実製造プロセス条件や動作環境における中性子マルチスケール時分割測定法の開発、時々刻々の化学組成や原子レベル構造の変化をライブ計測するX線動画イメージング及びX線反射率法の要素技術開発を行います。同時に、開発計測技術の材料研究への応用展開を積極的に推進します。

本事業年度は、極限場ナノプローブ計測法、準安定原子励起放出電子顕微鏡法などの表面敏感計測要素技術、フェムト秒近紫外光源を用いたポンププローブ測定系、元素固体における電子阻止能の相対論的計算法とデータベースなどの表層領域分析要素技術を開発しました。また、単原子分析電子顕微鏡を基本とした高感度計測では世界トップレベルの空間・エネルギー分解能を実現するとともに、共焦点電子顕微鏡法による3次元計測のための基盤技術の開発を行いました。被災 NMR 復旧作業を通して励磁状態で検査・復旧するための新技術を

開発しつつ、世界初の核スピン間相互作用を生成・消滅させる原理開発に成功しました。実動環境における中性子マルチスケール時分割計測、相組織形成過程や軽元素移動経路などの知見を抽出するためのACV法や全パターンMEM(WPM)法、時々刻々の化学組成や原子レベル構造の変化をライブ計測するX線動画イメージングのための要素技術開発を行いました。

- 新物質設計シミュレーション手法の研究開発

基礎物性解析の従来理論の評価とその精密化に向けた理論拡張の検討、電子・原子ダイナミクスに対する第一原理解析手法の基礎設計と手法開発、第一原理オーダーN法の高効率化手法の開発とさらなる並列化効率の向上、トポロジカル絶縁体の熱輸送特性等の低次元系の電子物性に関する理論の構築、合金状態図評価手法への第一原理計算の援用、Phase-field解析等の統計熱力学法の高精度化・高速化、等の理論・計算手法の研究開発を行うとともに、実験と緊密に連携しつつ、物質・材料の新規な物性・機能の解析・探索を実施し、ナノ構造物質から実用的なバルク材料に至る幅広い物質・材料の構造と物性・特性を高精度に解析・設計するための理論・計算基盤を整備します。

本事業年度は、第一原理理論・計算手法の拡張・大規模化、量子機能の理論構築、組織特性予測の高度化等の研究開発を行い、電子スピン伝導に対する第一原理解析手法の開発と磁性接合系への適用、第一原理オーダーN法の高効率化手法の開発と並列化効率の向上、格子振動等の導入による有限温度での構造安定性の解析手法の開発、土壌中の層状粘土鉱物の外部環境依存性への適用、金属酸化物の磁性と電子構造の相関を導く理論・モデルの深化、トポロジカル絶縁体へのレーザー照射/線状欠陥導入により発現する量子機能の解明、物質中の巨視的核生成の原理発見、高温超伝導体の金属・絶縁体転移の機構解明、第一原理計算の統計熱力学手法への援用による複雑な相安定性相の解析の高精度化、Phase-field法計算の高速化による液相を含む組織形成予測の新たな一般論の構築、等の成果を得て、新物質設計シミュレーション手法の開発を進めるとともに、その有用性を実証しました。

- 革新的光材料技術の開発と応用

液滴エピタキシー法による量子ドット創製において、高指数GaAs基板上における形状制御と励起子微細分裂との相関を確認するとともに、縦電場シュタルク効果による波長チューニングを実現を目指します。また、等電子トラップにおいて、GaP結晶へのBiと酸化亜鉛(Zn-O)のドーピング法を確立します。極微プラズモン共振器については、赤外波長域でのトンネル発光を実現します。さらに、コロイド結晶シートについて大面積化の可能な新規手法により10cm<sup>2</sup>級の材料合成を検討し、キーデバイスであるフルカラー・チューナブル・レーザー素子実現のための最適条件を抽出するとともに、疑似位相整合による波長変換について、極性ドメインに影響を与えない電子ビーム露光とドライエッチング条件を検討して、500nmの電極幅に適用可能な電極形成条件を探索します。

本事業年度は、ソフトフォトニクス材料の創製と応用について、制御性の改善された10cm<sup>2</sup>級材料合成装置の試作と波長可変コロイド結晶レーザーの安定化を達成しました。輻射場制御ナノ構造の研究では、電子線リソグラフィによる反射型メタ表面の作製プロセスをほぼ確立し、局所磁場増強による磁気双極子遷移の促進効果の解析を進めました。半導体ナノ構造創製技術の高度化と新機能発現については、GaAs量子ドットの高さ均一性を改善する新技術を開発して発光の大幅な狭線化を実現し、電流注入型レーザー発振に成功しました。ナノ極性構造による光デバイスの開発では、電子ビーム露光とドライエッチング条件を探索して、定比タンタル酸リチウム基板上に幅400nmのナノ電極を安定に形成できました。量子フォトニクス材料の開発については、ショットキー構造を含む量子ドット試料を作製して、縦電場シュタルク効果による発光波長チューニングを達成しました。

- 新材料創出を可能にする粒子プロセスの開発と応用

特に、フラーレンナノファイバーの形状制御と超伝導など新奇導電現象の探索、スーパーキャパシタのためのカーボンナノチューブとグラフェンシートの複合化等を行うとともに、ナノ粒子制御、高度化の基本となるナノ物性の物理的・化学的起源、構造制御因子について検討します。また、超高压技術、強磁場中可視化技術、外場制御コロイドプロセス、焼結プロセスの高度化を進め、2軸配向など高配向体の作製、立方晶構造配向体の作製、透明Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の新規作製手法の開発などを進めます。さらに、窒化物系の微粒子育成プロセスと微粒子単結晶XRD

構造解析技術を用いて、新規ホスト結晶 2 件の提案とともに、リチウム(Li)イオン伝導等の機能発現を行います。

本事業年度は、フラーレンナノウィスカーにカリウムをドーピングすることにより超伝導化すること、カーボンナノチューブとグラフェンシートの複合化によるスーパーキャパシタの作製、磁性ナノ粒子材料では温熱療法での最適設計の指針を明らかにしました。また、超高压技術により新規窒化物  $\text{ReN}_2$  の合成、良質な X 線回折データを取得するための試料揺動装置を完成し SPring 8 ビームラインに導入、強磁場中コロイドプロセスにより 2 軸配向体および立方晶構造配向体の作製、高压パルス通電焼結による透光性酸化物の新規作製手法の開発、 $\text{Y}_2\text{O}_3$  を対象に粒界ナノ領域の化学組成・欠陥構造を制御することでマクロな拡散物質輸送現象を大幅に変化させることが可能であることを実証しました。さらに、 $50\ \mu\text{m}$  級の窒化物系単結晶育成プロセスを開発し、XRD 構造解析技術を用いて 7 件の新規結晶を発見するとともに、Li 窒化物系で  $10^{-6}\ \text{Scm}^{-1}$  の Li イオン伝導を達成しました。

- ・ 有機分子ネットワークによる材料創製技術

水溶性の直鎖状高分子を架橋することでナノスケールの分子ネットワーク構造をもつゲルを形成させ、希薄溶液からの濾過法により極薄の多孔性シートを構築する技術を開発します。また、製造されたシートの透水性や有機分子の阻止性能を評価することで、ネットワーク構造を詳細に解明します。一方、室温で液状の色素分子を合成し、その光学特性を解明するとともに、固液相変化による化学的・力学的特性の制御技術を開発します。さらに、高い導電性を示す高分子を合成し、薄膜化技術の開発並びに電気的な基礎物性を解明します。

本事業年度は、水溶性高分子を高密度架橋したネットワーク状ゲルを用いて、濾過法により、数10から数100ナノメートルの多孔性シートを作製し、タンパク質やナノ粒子、アニオン性色素の阻止性能を評価しました。また、ダイヤモンド様カーボンの極薄の限外濾過膜を作製し、その性能を評価しました。後者では、色素の阻止率から、膜の内部に約1ナノメートルの流路が形成されていることを実証し、このようなナノスケールの流路を有機溶媒が高速で粘性透過することを明らかにしました。一方、色素分子にアルキル基を導入することで、室温以下の融点をもつ様々な発光材料を合成しました。また、湿式プロセスにより、ペンタセン誘導体の高品質の配向膜を作製し、そのFET特性を評価しました。これにより、アモルファスシリコンに匹敵し、かつ異方的な移動度を示す有機配向膜が得られることを確認しました。さらに、有機/無機ハイブリッドポリマーの酸化還元特性を利用して不揮発性のメモリデバイスを作製し、その性能を評価しました。

## 2) ナノスケール材料領域

- ・ 財務データ及び業務実績報告書と関連付けた事業説明

本領域では、ナノ(10 億分の 1)メートルのオーダーでの原子・分子の操作・制御等により、無機、有機の垣根を越えて発現する、ナノサイズ特有の物質特性等を利用して、新物質・新材料を創製します。5~10 年後に材料実用化への目途を付けるという中長期的な時間スケールで研究を進めることから、単にナノサイズ特有というだけでなく、既存の材料・デバイスを置換し得るほどの、あるいは、ものづくりのプロセスにイノベーションをもたらし得るほどの革新的な物質特性等に焦点を当てます。

本領域には、エレクトロニクス、化学、バイオテクノロジー等の研究分野が含まれていることから、このような複数の研究分野の課題・成果の共有化を進めつつ、多様なナノスケール物質等を組み併せて機能発現のためのシステム化を行います。領域内の研究者の日常的な交流の促進など、マネジメントの工夫等に取り組むとともに、他のナノテクノロジー関連研究機関とも連携していきます。

本領域の事業収益は3,819百万円であり、その内訳は、運営費交付金収益792百万円(事業収益の20.7%)、国際研究拠点形成促進事業費補助金の収益化額1,276百万円(同33.4%)、受託事業収入等617百万円(同16.2%)、寄附金収益11百万円(同0.3%)、その他の収益(資産見返負債戻入等)1,123百万円(同29.4%)となっています。

事業費用は3,827百万円であり、その内訳は、人件費1,644百万円(事業費用の43.0%)、減価償却費1,062百万円(同27.7%)、その他研究費1,121百万円(同29.3%)となっています。

なお、本事業における研究開発業務とそれに付随する広報・アウトリーチ活動及び情報発信並びに知的財産の活用促進の業務は、業務運営上において相互に密接な繋がりを有する

こと、また、シーズ育成研究の推進の業務は、本事業を実施する過程で得られた成果も踏まえ、機構の技術基盤を不断に多様化するために密接不可変な業務であることから、「1.2 シーズ育成研究の推進」、「2.1 広報・アウトリーチ活動及び情報発信」及び「2.2 知的財産の活用促進」の業務に要する費用も本事業に要する費用に含めた上で、財務データを整理しています。

- ・ システム・ナノテクノロジーによる材料の機能創出

脳型演算記憶デバイスの実現のための基礎となる脳神経網型ナノシステムのプロトタイプ of 構築、有機・無機複合デバイス、グラフェンデバイス、ナノ超伝導デバイスの有効性の実証、高感度超並列分子センサーの実現のための原理実証及び太陽光を化学反応（分解と合成）に有効に利用するためのナノアンテナ集積材料の構築についての初期研究を行います。

本事業年度は、脳型演算記憶回路を材料として実現するための基礎となる原子スイッチに基礎を置いた脳神経網型材料ナノシステムのプロトタイプ of 構築と特性確認の予備実験、有機・無機複合デバイスやグラフェンなどの原子層を用いた新しいデバイスの構築とその原理実証実験、ナノ超伝導デバイスの有効性を確認するためのいくつかの基礎実験、高感度超並列分子センサーの実現のための原理実証実験、太陽光を化学反応（分解と合成）に有効利用するためのナノアンテナ集積材料の構築についての予備実験、超伝導の発現の根源に関する理論研究、外部ノイズに強いマヨラナ粒子を用いた新しい量子ビットの理論研究を行いました。具体的な研究成果の例として、脳神経網型材料ナノシステムについては、樹枝状構造に形成された数億個の原子スイッチが信号の繰り返し入力によって徐々に特異なネットワークを形成して行くという極めて興味深い現象を見出しました。また、ナノアンテナ集積材料の構築については、微細加工によって形成されたある構造の金のナノアンテナの配列において、個々のナノアンテナが世界最高の感度増強を示すことを見出しました。

- ・ ケミカル・ナノテクノロジーによる新材料・新機能の創出

ホウ素(B)-炭素(C)-窒素(N)ナノチューブ、ナノシートの高純度・大量合成法を確立するとともに無機系半導体ナノワイヤー、ケイ素(Si)/ゲルマニウム(Ge)ナノワイヤーの合成などについて検討します。また、高誘電性ナノシートの前駆体として、チタン(Ti)、ニオブ(Nb)、タンタル(Ta)をベースとする層状酸化物を組成、構造を様々にデザインして合成するほか、ドラッグデリバリーシステム構築用の機能性シクロデキストリン誘導体も合成する。さらに、高効率電極触媒開発のために貴金属錯体と分子層の交互吸着集積法を確立するとともに、350°Cの低温で稼動する小型固体酸化物燃料電池用の電解質材料、電極材料を開発します。

本事業年度は、新規プリカーサーを用いた CVD プロセス、chemical blowing 法(アンモニアボランを加熱する方法)により高品質の小口径 BN ナノチューブおよび厚さ約 2 nm の BN ナノシートを創製しました。また Si ナノワイヤーへの P、B ドーピング技術を確立しました。様々な Ti/Nb 比の酸化物ナノシートを合成し、これを精密累積したナノ薄膜が従来材料を大きく上回る誘電・絶縁性能を発揮することを見出しました。一方、ドラッグデリバリーシステム構築用のシクロデキストリン誘導体の合成、そのゲル構造の作製、ゲスト包接挙動の力学制御を達成しました。機能評価に関しては、昇華性物質を利用してカーボンナノチューブ内部の温度測定に成功し、ナノレベルの熱伝導特性を解明するとともに、竹状 BN ナノチューブが鋼鉄の 15 倍に相当する機械的強度を持つことを明らかにし、ファイバーとして有望であることを示しました。Si 基板上に多層累積した白金錯体が高効率の分子触媒として働くことを見出し、光電気化学的水素発生を確認しました。

- ・ ナノエレクトロニクスのための新材料・新機能の創製

次世代集積回路に必要なSiに直接接合可能なHigher-k材料を開発します。特に、今後の製造プロセスの低温化を念頭におき、Higher-k材料とSiとの直接接合を実現します。そのために、低温反応でHigher-k/Si界面に存在する二酸化ケイ素(SiO<sub>2</sub>)を還元し、その厚さを低減する金属添加剤の開発をコンビナトリアル手法で行います。また、Siに直接接合されたHigher-k材料中に発生する欠陥の評価をより高い分解能で観察する改良EBICの開発を進め、数十nm以下の欠陥の視覚化を行います。

さらに、Higher-k/Si 界面の欠陥の動度への影響を、強磁場を使って計測する手法の開発を進めます。Higher-k/Si 界面では、ゲートバイアスを印加すると反転層に電子が蓄積されますが、この電子を、強磁場を用いてサイクロトロン共鳴をつかうことで、界面の実効欠陥密度と移

動度を評価することができます。特に、10～20T の強磁場を使うことでゲート長 20nm 以下のナノ MOS 構造でも移動度の計測が可能になります。

本事業年度は、高集積化が進む集積回路実現のための材料開発として、Higher-k 材料中の欠陥発生の理解と制御のために第一原理計算による  $\text{HfO}_2$  中の空孔の発生を調べました。その結果、 $\text{HfO}_2$  中の空孔の発生は電極材料の種類によって異なることが分かりました。また、仕事関数制御可能な非晶質金属メタルゲート材料開発を進め、TaAlC 系材料が有望な材料であることを見出しました。強磁場を使った MOSFET 界面での移動度の評価方法を開発し、まず、 $\text{SiO}_2/\text{Si}$  界面の移動度を調べたところ、これまで電気計測で得られた値と同程度の移動度の計測に成功し、今後 Higher-k/Si 界面の移動度の計測に使えることが分かりました。また、低エネルギー電子線を使った欠陥視覚化のためのプローバー SEM を開発し、数十 nm の分解能で Higher-k 膜中の欠陥の視覚化に成功しました。さらに機能性分子をフローティングゲートに使ったメモリを目的として、MOS 構造の作製と単電子トンネリングの観測を行った結果、分子に Si 基板からの電子の書き込み、読み出しに成功し、分子メモリの基本動作を確認しました。

#### ・ ナノバイオテクノロジーによる革新的生体機能材料の創出

疾患関連生体分子及び細胞と微粒子との相互作用の解析を行うとともに、ウイルス捕捉のための材料設計を行い、表面の性質や形態との関連を明らかにします。また、金属と高分子材料の界面接合を実現させ、再狭窄抑制薬剤放出ステント材料評価のために動物実験を行うほか、金属またはセラミックス表面に特異的に接着するペプチドを探索し、接着挙動の定量的な解析、リン酸カルシウムと生体吸収性高分子あるいは生体高分子の複合体作製を行います。さらに、これらと生体機能分子(導入用遺伝子、サイトカインなど)の複合材料の合成、生理活性をもつイオンや分子を2次元のナノ・マイクロパターン状に固定化した高次パターン化材料の作製も行います。

本事業年度は、目的に沿って設計された材料が疾病の診断治療の主体となる“マテリアルセラピー”を実現するためにスマート粒子の開発、高度複合化生体材料の開発、高次マトリックス材料の開発の三つのサブテーマごとに研究をスタートさせました。まず、疾患関連生体分子であるコレステロールを受け渡しする微粒子の作製に成功し、高脂血症を超早期治療する材料に発展する可能性を示しました。また、ポリ乳酸とクエン酸架橋アルカリ処理ゼラチンとを組み合わせることにより、内皮細胞接着性および血栓形成抑制効果を有する複合マトリックスを開発することに成功し、冠動脈ステントへのコーティングにも成功しました。さらに、アパタイト/コラーゲン骨類似ナノ複合体(HAp/Col)から作製したフレキシブルなシートを用いて、無駄なく簡単に、一軸連通多孔体並びにコア-シェル型人工骨を作製することに成功しました。

### 1. 1. 2 社会的ニーズに応える材料の高度化のための研究開発の推進

本事業は、当機構が国の戦略の担い手となって、グリーンイノベーションによる成長とそれを支える資源確保に不可欠な研究開発を明確に指向し、環境・エネルギー・資源等、地球規模の重要課題の解決を目指すための基礎研究及び基盤的研究開発を行うものです。

#### 1) 環境・エネルギー・資源材料領域

##### ・財務データ及び業務実績報告書と関連付けた事業説明

本領域では、再生可能エネルギーの利用を普及させるために不可欠な、太陽光発電、蓄電池、超伝導送電等のための新材料を創製します。また、現在大きなエネルギーを消費している産業・家庭におけるエネルギー利用を高効率化させるため、長期にわたり安定して作動しかつ低コストの燃料電池を開発するとともに、既に多数の用途に使用されているモーター等に用いる磁石、ワイドギャップ半導体、LED照明等におけるブレークスルーに向けた技術開発を行います。さらに、省エネルギーに資する移動構造体等の材料の軽量化、火力・原子力発電所等への適用を目指した高強度耐熱鋼の開発、原子炉材料等の損傷評価技術の高度化など、材料技術の革新に向けた技術開発を行います。また、大気・水・土壌などの環境における有害物質の無害化を目指し、光触媒等の材料を開発します。

さらに、従来から取り組んできた元素戦略に基づく研究を再編成して、構造材料、磁性材料、触媒材料等における希少元素の減量・代替・循環のための材料技術に関するプロジェクトを設置し、研究開発を組織的に実施します。なお、希少元素の問題は決して今に始まったわけではなく、かねてより、中国、インド等の急激な経済成長により国際的な需給逼迫が懸念されてきま



した。今後も、国際情勢の変動等により問題となる元素種が変化していく可能性があります。本プロジェクトは、現時点で海外依存度の高い元素にのみ焦点を当てるのではなく、中長期的視点に立って課題設定を常に検証しつつ実施します。

本領域の事業収益は6,618百万円であり、その内訳は、運営費交付金収益3,241百万円(事業収益の49.0%)、補助金等収益18百万円(同0.3%)、受託事業収入等983百万円(官公庁81百万円 同1.2%、民間企業等902百万円 同13.6%)、寄附金収益20百万円(同0.3%)、その他の収益(資産見返負債戻入等)2,356百万円(同35.6%)となっています。

事業費用は6,653百万円であり、その内訳は、人件費2,685百万円(事業費用の40.3%)、減価償却費2,381百万円(同35.8%)、その他研究費1,587百万円(同23.9%)となっています。

なお、本事業における研究開発業務とそれに付随する広報・アウトリーチ活動及び情報発信並びに知的財産の活用促進の業務は、業務運営上において相互に密接な繋がりを有すること、また、シーズ育成研究の推進の業務は、本事業を実施する過程で得られた成果も踏まえ、機構の技術基盤を不断に多様化するために密接不可変な業務であることから、「1.2 シーズ育成研究の推進」、「2.1 広報・アウトリーチ活動及び情報発信」及び「2.2 知的財産の活用促進」の業務に要する費用も本事業に要する費用に含めた上で、財務データを整理しています。

- ・ 次世代環境再生材料の研究開発

理論計算を取り入れた半導体材料のバンド構造の設計・制御を行うことにより、太陽光を有効的に利用できる可視光応答型光触媒材料の創製と有害物質の分解・除去への適用を検討します。また、層状珪酸塩、層状複水酸化物、廃棄物の新規利用によるジオマテリアル吸着材料・複合材料の設計・開発を行います。さらに、白金族を中心に金属のメソポーラス化を行い、表面積を増加させる事で白金(Pt)使用量を削減し、尚かつ高活性を実現できる金属触媒を合成します。特に、貴金属以外の遷移金属から成る金属間化合物の表面電子状態と触媒活性の相関を実験・理論の連携によって解明し、これを指針として、貴金属と同等以上の環境清浄化活性を発揮する触媒化合物を探索・発見します。平行して、計算科学を利用した表面・界面物性の知見及び化学反応の理解を基に優れた材料を設計し、環境再生材料の研究開発を促進させます。

本事業年度は、実験と理論との連携で、第二期中期計画で開発した高活性リン酸銀の光酸化活性の理由を解明すると共に、実用に向けた高機能化・安定化研究を行い、重要な進展を見ました。また、放射性物質による汚染問題にも取り組み、セシウム等を吸着・除去・固定できる材料の開発に成功しました。貴金属使用量の低減を目指し、白金の比表面積を倍増させるメソポーラス化手法を開発すると共に、メソポーラスシリカの細孔壁へ有機基を修飾させることにより、水銀イオン等の有害な金属イオンの吸着挙動を調査しました。さらに、自動車排ガス中に含まれる主要毒性化学種である一酸化炭素、一酸化窒素各々に対し、貴金属と同等以上の清浄化活性を示す画期的な触媒化合物を発見しました。一方、実験的に見出された新規光触媒材料等の環境再生材料の活性の起源を計算科学的に明らかにし、詳細な理論的考察に基づいて新たな材料を提案しました。

- ・ 先端超伝導材料に関する研究

層状構造を持つ金属間化合物及び  $MO_6$  八面体(M: 遷移金属元素)を構造ユニットとして持つ一連の遷移金属酸化物等において超伝導体を探索するほか、スピネル型超伝導体、鉄(Fe)を含む銅酸化物超伝導体、ルテニウム(Ru)系 p 波超伝導体関連物質の良質な単結晶の育成を行い、それらの基礎物性を明らかにします。また、鉄系超伝導体、有機超伝導体等の高圧下物性測定、量子振動計測、光電子分光計測等を行い、電子構造を決定し、長距離秩序の揺らぎと超伝導発現機構の関係を実験的、理論的に調べるとともに、新規磁束量子ダイナクス現象の発現と解明を行うため、強磁性体/超伝導体積層構造を作成・評価します。さらに、磁束量子観察のための SQUID-STM 装置を立ち上げます。この他、Bi 系超伝導体を用いた THz 領域発振の高強度化のために発振素子の形状・電極配置等を最適化します。Bi 系線材では、薄膜試料作製法の確立を図りつつ、得られた薄膜の特性と組織の相関を調べ、線材性能(臨界電流)を向上させます。また、高温・銀管中での生成反応を直接その場観察する手法を開発します。ニオブ三アルミ( $Nb_3Al$ )線材では低磁界不安定性抑制のため Ta バリア多芯線のフィラメント縮径化に取り組みます。

本事業年度は、金属間化合物超伝導体  $\text{La}_x\text{Rh}_4\text{P}_{12}$  を高温高压下で合成することに成功し、その超伝導臨界温度  $T_c$  が  $x=1$  で 16.4K まで上昇することを明らかにしました。Fe 系超伝導体  $\text{KFe}_2\text{As}_2$  において、サイクロトロン共鳴の観測に成功し、超伝導を担う電子の有効質量を決定し、その詳細な解析から、同一バンド内のみならず異なるバンド間に働く電子相関が超伝導メカニズムに重要な役割を果たしていることを明確に示しました。STM-SQUID 装置にて磁束量子の観察に成功し、測定温度範囲の拡大と高分解能化を図りました。Bi 系超伝導体の微細構造試料において、THz 発振状態の定在波を走査型レーザー顕微鏡でその場観測に成功しました。Bi 系超伝導体を用いた短尺線材で、最高記録の臨界電流  $250\text{A}/\text{mm}^2$  (77K、自己磁場中) を確認しました。Nb<sub>3</sub>Al 線材では常伝導 Cu 層を Ta バリア中に挿入することで伸線加工性、フラックスジャンプ抑制、耐ひずみ性を改善しました。

- ・ 高性能発電・蓄電用材料の研究開発

燃料電池の性能劣化や性能のバラツキに及ぼす材料の微細構造などの影響を精査し、MEA の作製条件を最適化するとともに、燃料改質触媒の組成、微細組織、結晶構造及び電子構造と触媒特性との関係や水素分離膜の合金基板の結晶方位と被覆層の構造の関係を EBSD 法及び SEM 観察で明らかにします。これまでに得られたナノ多孔物質のうち、大孔径で高い酸性度を持った 3次元の金属シリケート多孔体を触媒へと応用し、燃料合成特性を評価します。熱電材料においては、複合構造を持つ材料を合成し、複合構造と電子構造及び熱電特性との関係を明らかにします。また、全固体二次電池において粒界などの影響を除去し材料の正確な物性を把握するために必要とされる電極活物質の単結晶化技術を確認します。

本事業年度は、各サブテーマとも既にある独自シーズから出発して界面とバルクの観察と構造制御を行い、基礎現象を明らかにしながら、高性能化と長寿命化の両立を目指しました。蓄電池について、イオン伝導現象の正確な理解に不可欠な単結晶を高速で作製する技術を確認しました。燃料電池ではハイブリッド電解質膜を開発し、MEA を作製して 100°C、150°C で電池性能を評価して有望な結果を得ました。Ni 系金属間化合物の水素改質触媒特性を評価し、表面および結晶構造解析と併せて、有望な触媒の探索を行いました。作製した大面積試料のモジュールを用いて 200~400°C で水素透過を行い、Pd-Ag 合金を超える処理速度で、完全な水素分離を行えることを示しました。熱電材料では、基盤技術として原料粉末合成技術を新たに開発して Mg 系材料を安定に合成することに成功し、また資源豊富な黄銅鉱にキャリアドープすることで、低温で高い出力因子を得ることに成功しました。

- ・ 次世代太陽電池の研究開発

次世代太陽電池のメカニズムの解明を中心に、新規材料の設計・合成を行う。色素増感型太陽電池においては、ナノ界面の構造特性を明らかにし、電子移動メカニズムを解明します。また、エネルギー準位と光吸収率向上の観点から分子シミュレーションを実施して高効率化可能な色素の設計・合成を開始します。有機薄膜太陽電池においては、研究体制を整えるとともに、デバイスの解析と新規材料開発を行います。量子ドット太陽電池においては、量子ドットのサイズとエネルギー準位の関係など基礎物性の解明を行い、太陽電池への応用で必要となる知見を得ます。

本事業年度は、色素増感太陽電池では、TiO<sub>2</sub> 表面の色素吸着状態の解析から色素が凝集すると光電流が低減することが分かりました。この結果に基づき、色素構造に長鎖アルキル基を導入することで、色素の吸着状態を制御することができました。新規開発した増感色素を用い、色素増感太陽電池の変換効率記録の更新(11.4%)ができました。有機薄膜太陽電池では、大気中安定で、成膜性の優れた BTD-TPA 系の材料開発を推進しました。低分子を高分子化することで変換効率の向上(1.0%から 2.7%)に成功しました。量子ドット太陽電池では、結合量子構造を有する太陽電池において、光照射キャパシタンスが増大することを見出しました。

- ・ 元素戦略に基づく先進材料技術の研究

構造材料においては、鉄鋼・チタン合金・マグネシウム合金などを対象にして、希少元素が力学特性を発現する機構を解明するための計測・解析・予測手法の開発、ヘテロ組織の活用による高比強度化などの特性向上の限界の検討、老朽化橋梁の補修・補強のための提案手法の妥当性の検討などを行います。また、機能材料においては、磁石材料、触媒材料を対象に

して、Dy 添加によるネオジム磁石の特性向上の機構を解明するとともに、中空形状の形態を備えた新規の排ガス触媒材料の開発を行います。さらに、希少元素の高選択性高効率抽出のために必要な修飾 HOM 官能基の探索も併せて取り組んでいきます。

本事業年度は、構造材料では、鉄鋼・チタン合金・マグネシウム合金などを対象にして、希少元素が力学特性を発現する機構を解明するための計測・解析・予測手法の開発、ヘテロ組織の活用による高比強度化などの特性向上の限界の検討、老朽化橋梁の補修・補強のための提案手法の妥当性の検討などを行いました。その結果、マイクロ組織観察用に最適化したビーム直交型 FIB-SEM 装置を立ち上げるとともに、希少元素に頼らない鉄鋼の破壊靱性の向上を見出しました。また、機能材料においては、磁石材料での Dy 添加によるネオジム磁石の特性向上機構の解明に着手するとともに、触媒材料では中空形状の形態を備えた新規の排ガス触媒材料のための 3 次元粒子形状制御を検討しました。さらに、希少元素の高選択性高効率抽出のために必要な修飾 HOM 官能基の探索を行いました。

- ・ エネルギー関連構造材料の信頼性評価技術の研究開発

クリープ強度評価の指標である高温比例限度力に及ぼす組織変化の影響を解明する手法を検討するとともに、水素脆化割れ応力の水素量依存性を表す「べき乗則」の妥当性を検証します。また、き裂伝播挙動を 2 次元解析するナノビーチマーク法と組織を定量的に 3 次元解析するための基盤技術を確立し、オーステナイト系ステンレス鋼の変形機構解明のための基礎データを取得します。さらに、内部き裂伝播機構の仮説を立案するとともに、照射下モニタリングと応力制御機構を搭載した、高温高圧水ループ試験装置を設計します。

本事業年度は、クリープ強度低下を引き起こす  $\delta$  フェライト相の形成過程を調べ、 $\delta$  フェライト相の生成を抑制するための熱処理条件を明らかにするとともに、水素脆化感受性が材料の引張強度と良く対応し、静的ひずみ時効による硬化が水素脆化に影響することを見出しました。また、内部疲労き裂の 2 次元伝播挙動を解析するためのナノビーチマークを作成する疲労試験技術を開発するとともに、オーステナイト系ステンレス鋼の階層的 3 次元解析の基礎技術を開発し、き裂進展が粒界性質と局部応力に依存する可能性を見出すとともに、き裂の発生だけでなくその進展に及ぼす腐食反応の影響を明らかにしました。さらに、内部疲労き裂伝播機構の仮説に基づいて、ナノビーチマーク作成条件の最適化を検討するとともに、高温高圧水ループ試験装置のための照射下腐食電位測定装置を製作し、各種非破壊計測技術の開発を行いました。

- ・ 低炭素化社会を実現する耐熱・耐環境材料の開発

新規に開発を開始するチタン系及びオーステナイト系の耐熱合金において、合金設計、状態図の確立により材料設計法を確立します。また、各温度レベルに対応したコーティング材、表面改質手法の探索を行い、組織安定性に関する数値シミュレーションの開発を行います。析出強化型 15Cr フェライト系超耐熱鉄合金においては、700°C での 1 万時間クリープ破断強度を 100MPa 以上 (既存フェライト系耐熱鋼は約 45MPa) に向上させます。さらに、耐環境性を付与する厚膜系表面改質プロセスとしてウォームスプレー技術を高度化し、各種の合金膜を緻密に形成するために粒子速度・温度の制御範囲を拡大するほか、トライボコーティングについては、コンビナトリアルスパッタコーティングシステムを用いて酸化物系材料の結晶配向性を設計・制御し、低摩擦係数発現の最適条件を探索します。

本事業年度は、新規に開発を開始したチタン系及びオーステナイト系の耐熱合金において候補合金を新しい強化機構に基づいて設計し、高温圧縮強度試験によって多数の合金のスクリーニングを行いました。その結果、いくつかの有望な候補合金を見出し特許出願も行いました。

また、Ti 基合金の酸化過程に及ぼす酸素固溶の影響を理解するためのシミュレーション手法の開発に着手しました。フェライト系耐熱鉄合金においては、650°C での 10 万時間クリープ破断強度 130MPa (既存フェライト鋼の 2 倍) を達成する見込みを得ました。

これらの合金を高温酸化等から保護するために経済産業省のサポインプロジェクトを活用して NIMS 開発の厚膜形成プロセス:ウォームスプレー技術の高度化を進め、基材への溶射粒子速度 1,000 m/s (チタン粒子、30  $\mu$ m 径) をほぼ達成しました。高温用のトライボコーティングについては、窒化物等の薄膜形成に有効なプラズマイオンプレーティング装置を導入し、高温用の荷重変動型摩擦摩耗試験機を開発しました。

- ・ 軽量・高信頼性ハイブリッド材料の研究開発

ハイブリッド材料の基礎となる軽量で形と界面を利用することができる新規構造材料のハイブリッド構造設計指針を得ます。構造設計指針に基づき、最適な材料選定と材料作製を行い、ハイブリッド化の効果を示します。アルミニウムよりも低密度で熱膨張係数を 20% 低減した材料、高分子系複合材料と軽量金属等の異種材料の接合界面を利用した動的負荷に対する損傷を低減する機構、応力集中に対して材料の損傷を最小にするセラミックス系材料の設計指針を得るとともに、新規応力測定装置の設計を行い、応力測定手法のための逆問題解析手法を検討します。

本事業年度は、特異な新規材料技術として、セル構造金属内にエポキシ樹脂やセラミックス等内包技術を開発し、比圧縮強度・比ヤング率を 2 倍以上向上させ、軽く(比重 2.5)熱膨張係数が 30% 以上小さい材料を作製し、チタン合金とアルミニウム合金を特殊な形状で組み合わせた低熱膨張ラティス構造金属材料も作製しました。ハイブリッド化技術としては、FRP 等の異種材料接合界面剥離時の破壊モードを制御するための解析評価用モデルを作製しました。ハイブリッド材料構造化に関する研究では、可逆的接着性に優れた足を持つ昆虫の接着特性を調査し、接着表面の化学的な違いと接着性の関係を解析しました。ハイブリッド材料評価解析技術としては、異なるスケールで残留応力・熱応力を計測するためのパターン描画技術を開発し、ハイブリッド材料の界面近傍における熱膨張不均一性を捉えることに成功し、周期性レーザー加熱サーモレフレクタンス法という独自の薄膜・界面熱伝導測定方法も開発しました。

- ・ ワイドバンドギャップ光・電子材料の研究開発

素子化、あるいは材料の機能化のための基礎的なデータの取得を中心に進めます。すなわち、結晶極性を利用したスイッチング動作素子の実現に向けた極性結晶の核生成機構の解明と制御の実現に対し分光測定を利用した電子構造解析を完了します。また、表面の化学的活性を利用した素子については、その表面構造の解析手法の開発を完了させ、超ワイドギャップパワーエレクトロニクスに関しては、ダイヤモンド系のヘテロ構造界面制御の実現に向けた探索検討を進め、次年度にその構造を完成させます。さらに、極性結晶のドメイン構造を利用した材料・素子に関しては、ドメイン構造に由来する基礎物性の評価を完了し、固体照明用の蛍光材料の開発については、高出力蛍光体の探索を進めるとともに、それを素材化するための基礎プロセス開発のうち、固化技術を完成させます。

本事業年度は、基礎的な知見の取得、あるいは、今後展開する研究を支える基盤技術の充実、基礎的な材料制御、構造制御技術の取得を中心に研究を展開しました。(1) ワイドギャップ材料全般に関して、光電子分光測定などの分光法やそれと呼応した電子状態計算を行うことを通じて物質科学的な知見を得、スイッチング機能向上の指針を得ました。(2) ダイヤモンドなどの材料に関してイオン注入やエッチング技術などの素子化に必要な構造構築のための要素技術を取得しました。(3) センサーなどをはじめとした素子特性や素子の劣化や誤動作の特性を把握する上で必要となる評価基準を設定するための実験系の設計とそのプロトタイプングを行い、劣化機構の評価を開始しました。(4) 光学結晶については、目標となる素子を構築する上で必要となる材料を得るための組成探索を含めた探索的研究を中心に検討を進めました。

- ・ 省エネ磁性材料の研究開発

1 Tbit/in<sup>2</sup> の記録密度を当面の目標とした FePt 系熱アシスト磁気記録媒体及びそれに対応できる再生ヘッド用高感度磁気センサー応用に適したスピンバルブ構造を開発します。また、10<sup>-9</sup> 台で動作するスピン波デバイスを開発するとともに、従来値を超えるトンネル磁気抵抗効果を示す強磁性トンネル 2 重接合素子、従来値よりも高い分極率でのスピン注入を実現する半導体と酸化物界面、1x10<sup>7</sup> A/cm<sup>2</sup> 台の電流密度で磁壁移動が可能な強磁性細線構造、1 V 程度の高起電力が得られる強磁性ナノ構造を実現します。上記を達成するのに必要なナノ構造の最適化のための 3 次元複合構造解析を行います。

本事業年度は、FePt-C 系ナノグラニューラー構造をガラスディスクに成膜する方法を確立し、記録再生特性評価を行うための表面の平坦化に取り組みました。また、ホイスラー合金層の反強磁性層間交換結合を用いた 10 nm 厚さの 3 層磁気抵抗素子で、従来値の 5 倍以上の磁気抵抗出力を達成、新しい高感度極薄磁気センサーの提案を行いました。独自開発した

Co<sub>2</sub>Fe(Ga,Ge)高スピン分極強磁性材料を用いた面内スピンバルクで、オーム性接合による低抵抗素子で従来の 17 倍以上のスピン信号を達成、超高密度再生ヘッド応用の可能性の検討に入りました。この合金を用いた巨大磁気抵抗 (GMR) 素子において、電流印加した際の磁化の歳差運動を評価、GMR 素子としてはこれまでで最高の発振信号強度を生成することに成功し、発振素子としての可能性を示しました。また STT-MRAM のための新規強磁性材料を用いた垂直トンネル接合の開発に取り組んでいます。

## 1. 2 シーズ育成研究の推進

本事業は、プロジェクトを実施する過程において得られた、新たな現象の発見、当初想定していなかった用途の可能性、他分野との融合の見込み、社会が未だ認識していない潜在的ニーズなどを基に研究課題を設定し、プロジェクト化に向けたフィジビリティ・スタディを行うと同時に、現時点ではプロジェクト化されていないものの、将来のプロジェクトの重要なシーズとなり得る先導的で挑戦的な研究を、シーズ育成研究として推進しています。

平成 23 年度は、中期計画期間初年度であることに鑑み、新たな研究部門、研究ユニット・グループ体制の下で、プロジェクトでは取り上げられなかったポテンシャルの高い研究テーマを拾い上げることを重視しました。当該年度における研究成果の誌上発表件数は、2.75 件/人でした。

## 1. 3 公募型研究への提案・応募等

文部科学省(研究開発推進費等)、経済産業省(戦略的基盤技術高度化支援事業等)等の政府機関、独立行政法人科学技術振興機構(戦略的創造研究推進事業等)、独立行政法人日本学術振興会(科学研究費補助金等)等、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(省エネルギー革新技术開発事業等)の各種公的機関及び民間企業等が実施する競争的環境下にある公募型研究制度に対して、新規研究課題の提案を積極的に行い、基盤技術の確立だけでなく実用化へ向けた取り組みを推進しました。

特に、科学研究費補助金については、前年の 95 件を上回る 102 件の新規課題が採択され、採択率も 25.1%から 29.1%と大幅に上昇しました。

なお、新規研究課題の一例として、独立行政法人科学技術振興機構で実施しております戦略的創造研究推進事業に採択された新規研究課題の一部を紹介します。

①未来の水素利用社会を支える低コスト高性能 MgB<sub>2</sub> 線材の開発(35,250 千円)

②元素トラッピングによる鉄鋼材料の高靱性化(27,300 千円)

③グラフェンの特異性とナノ積層による 300Wh/kg キャパシター(22,750 千円)

また、文部科学省の科学技術戦略推進費において、福島原発事故の放射性物質に対して、環境中の放射性物質の回収・除去技術を開発・実証し、実際の汚染除去を実現することを目的とする「天然鋳物等の無機材料を利用した環境からの放射性物質回収・除去技術等の開発」が採択されました。本課題は、全体的な運営を機構が担当し、大学及び独立行政法人を含む 12 機関が参加して、効果的・効率的に実施されました。

このほか、機構の技術シーズを産業界で発展させることを目的として、民間企業等からも資金受領型共同研究費等として研究資金を積極的に受け入れ、平成 23 年度は、742 課題、6,464,260 千円獲得しました。

## 2. 研究成果の情報発信及び活用促進

### 2. 1 広報・アウトリーチ活動及び情報発信

#### ①広報・アウトリーチ活動の推進

本事業年度においては、機構において得られた研究成果の普及と活用および生涯学習の観点から、国民の理解増進に積極的に取り組むため、テレビ報道機関の科学番組ディレクターを採用しメールマガジン発行や実験映像や研究成果紹介などの動画映像を提供しました。また、機構の広報に係る基本方針を策定し、発信機能・対話機能・啓発機能に分類し広報施策を効率的に推進することとしました。さらに、以下の広報活動を実施しました。

#### (1) 定常業務

1) 広報誌として、「NIMS NOW(和文)」「NIMS NOW international(英文)」を 10 回(7~8 月及

び1～2月は合併号)発行しました。また、第三期中期計画開始に伴い日英バイリンガルパンフレットを全面的に改訂しました。

- 2) 機構の成果を普及するため、プレス発表を49件(同66件)行いました。また、報道機関などからの取材要望に対して、機構で撮影した動画をテレビ関係者に紹介し番組企画案を提案することや、適切な研究者を紹介する等の対応を行いました。
- 3) 施設公開の一環として、222件(前事業年度269件)、2,087名(同2,653名)の来訪者に対する見学対応を行いました。国民の様々な疑問や質問に答えるため、「何でも相談」として、外部からの64件(同79件)の問い合わせに対応しました。

## (2) 臨時業務

- 1) 平成23年9月より、新規業務としてメールマガジンを計15回発行し、希望された約400名に発信しました。また、「鮮やか！実験映像」などの動画を制作し、メールマガジンにて紹介するとともに公式ホームページに掲載しました。また、ツイッターおよびフェイスブックを本年度より試験的に開始しました。
- 2) 研究成果の発信と技術移転、産業界との連携・交流を促進するため、10月26日(水)に東京国際フォーラムにて「第11回NIMSフォーラム」と題した研究成果報告会を開催しました。来場者数は661名(同823名)でした。
- 3) 2月15日から17日に開催されたnanotech 2012へ出展し、ナノテクノロジー研究および材料研究における中核機関としてのPRを行いました。また、平成23年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会(8月11日～12日)、産学官連携推進会議(9月21日～22日)、国際セラミックス展2011(10月12日～14日)、つくば3Eフォーラム(11月12～13日)、科学技術フェスタ in 京都(12月17日～18日)、TXテクノロジー・ショーケース in つくば2012(1月13日)への出展を行いました。
- 4) 東日本大震災後の余震と節電の影響で、科学技術週間における一般公開を延期し、6月30日(木)、7月3日(日)に千現・並木・桜地区にて研究施設の一般公開及び青少年向け特別企画を開催しました。総来場者数は585名(前事業年度科学技術週間における来場者1,707名)でした。
- 5) 全国の高校生を対象とした体験学習「サイエンスキャンプ」を7月26日～28日に実施し(参加者定員20名)、京都と滋賀のスーパーサイエンスハイスクールの高校生を対象とした体験学習「筑波サイエンスワークショップ」を12月21日～22日に実施しました(参加者定員10名)。また、兵庫県立神戸高校生徒に体験学習を行いました(8月24日)。さらに、つくば市立筑波東中学校(10月5日)および出雲科学館子ども科学学園(10月9日)において出前講義を行いました。
- 6) つくば市観光物産課の依頼により「つくばフェスティバル2011(5月14日～15日)」、つくば市教育委員会からの依頼により「つくば科学フェスティバル2011(11月12日～13日)」において、キーホルダー作りなどの体験型イベント、また、8月24日に小学生を対象とした「つくばちびっ子博士」の受入協力を行いました(全4回の受入)。さらに、大震災復興イベントである未来★夢教室(9月11日、宮城県山元町)への出展を行いました。
- 7) 第二期中期計画における研究概要をまとめた「NIMS5年の歩み」を発行しました。

## ② 研究成果等の情報発信

研究成果の誌上発表<sup>1)</sup>は、和文誌31件(前事業年度50件)、欧文誌1,260件(同1,247件)の合計1,291件(同1,297件)行い、そのうちレビュー論文<sup>2)</sup>は45件(同44件)でした。学協会等における口頭発表は、国内学会1,797件(同1,563件)、国際学会1,334件(同1,628件)の合計3,131件(同3,191件)行いました。

<sup>1)</sup> 誌上発表: 査読投稿論文とIFのある雑誌掲載のプロシーディングス。なお、トムソンサイエンティフィック社のEssential Science Indicatorsに収録される学術雑誌(SCI雑誌)にNIMS研究者が平成23年に投稿した論文は1,320件。

<sup>2)</sup> レビュー論文: 投稿時にレビューと明確に分類された英文・和文の論文と、IF値の付いた雑誌に掲載された「解説・総説」。

## 2.2 知的財産の活用促進

シーズとニーズのマッチングを図るため、技術フェアへの展示、中小企業を意識した拠点地域への展示、一般公開のNIMS イブニングセミナー、秘密保持契約を締結した上での企業との二者間セミナー(個別技術交流会)の開催などマーケティング活動協力を推進しました。また、産独連携を進めるために、有償の技術相談・サンプル提供、資金受領型の共同研究の実施等も積極的に行いました。さらに、平成22年度よりNIMS 知的財産創出研究助成制度を開始し、4件の基礎基盤研究に対し助成を行うことによりNIMSの新しいシーズ技術の創成という点にも力を注ぎました。

本事業年度における特許出願件数、実施許諾件数など知的財産の活用促進に係る実績は以下のとおりです。

①特許出願:国内164件(前事業年度160件)、国外177件(同137件)の合計341件(同297件)の出願を行いました。国外特許は経費負担が国内特許に比して大きいため、出願に当たっては知的財産の活用促進の観点から、実施許諾の可能性を目利きし、厳選することによって真に強い知的財産の権利化を目指しています。

②特許等実施関係:契約件数95件(内新規契約9件)(同95件、内新規契約14件)の特許実施許諾の契約を締結し、実施料は511百万円(同323百万円)の収入を得ることができました。

③実用化を目指した資金受領型共同研究の推進

資金受領型共同研究は、548百万円(同566百万円)の収益を計上いたしました。

④技術相談、業務実施等によるプレ共同研究活動の推進

サンプル及び技術情報の提供あるいは技術コンサルティング、フィージビリティスタディ研究等の業務実施は、66百万円(同71百万円)の収益を計上いたしました。

⑤「NIMS ベンチャー企業支援制度」を受けたベンチャー企業の設立はありませんでした。平成23年度末現在、NIMSでのベンチャー企業数としては、7件となっています。

## 3. 中核的機関としての活動

### ・財務データ及び業務実績報告書と関連付けた事業説明

本事業は、物質・材料研究の中核的機関として、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、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ものです。個別の活動内容については項目毎に示します。

本事業の事業収益は4,917百万円であり、その内訳は、運営費交付金収益2,270百万円(事業収益の46.2%)、補助金等収益17百万円(同0.4%)、受託事業収入等1,100百万円(官公庁1,074百万円 同21.8%、民間企業等26百万円 同0.5%)、その他の収益(資産見返負債戻入等)1,530百万円(同31.1%)となっています。

事業費用は4,863百万円であり、その内訳は、人件費1,151百万円(事業費用の23.7%)、減価償却費2,174百万円(同44.7%)、その他研究費1,538百万円(同31.6%)となっています。

### 3.1 施設及び設備の共用

中核機能部門においては、幅広く外部の材料関係研究機関と協力のもと、物質・材料研究機構内の共用設備等の共用を促進しました。強磁場施設については、外部研究機関との共同研究の形態で44件、電子顕微鏡施設については、外部支援の形態で42件、大型放射光施設については、共同研究等の形態で16件、物質・材料の創製・加工等については、外部機関との共同研究・受託研究等の形態で32件、そのほかナノネットでは167件、低炭素で275件合計で延べ576件の共用を行いました。

また、中核機能部門に事務統括室を設置し、各拠点及びステーションの運営室との関係を整備、事務の流れの一元化を行いました。

さらに、ナノテクノロジーを活用する物質・材料研究を効率的に推進するため、「ナノテクノロジー融合支援ステーション」、「超高压電子顕微鏡共用ステーション」、「強磁場共用ステーション」、「共用ビームステーション」が中心となり、「国際ナノテクノロジーネットワーク拠点」を組織し、ナノテクノロジー関連の研究を実施するため、先端機器の共用によりイノベーションに繋がる成果の創出を目指しました。



### 3.2 研究者・技術者の養成と資質の向上

平成23年度は、定年制研究職員の長期海外派遣として国外の研究機関や大学等へ10件(前事業年度4件)の派遣を行いました。また、大学への講師派遣を207件(同203件)行うとともに、連携大学院制度における大学院生をはじめ437名(同470名)の大学生・大学院生を受け入れ、物質・材料研究分野における大学・大学院教育の補完に貢献しました。これら学生受入のほか、共同研究又は外部機関の制度による外来研究者を42名(同50名)受け入れ、若手研究者479名(同520名)を機構の研究開発活動に参画させることにより、その資質の向上を図るとともに、柔軟な発想と活力を研究現場に取り入れました。さらに、大学への講師派遣を207件(前事業年度203件)行いました。

このほか、英語でのプレゼンテーションが研究者のみならず、技術者や事務職員に対しても益々重要になってきているので、「伝えるべき情報をいかに発表するか」、「見やすい資料作成のコツ」と題して、それぞれ2時間ずつのセミナーを全職員を対象に実施しました。参加者は1回目が78人、2回目が54人でしたが、アンケート結果では、自分のプレゼンテーションのスキルアップに参考になったとの意見が多くありました。また、研究者を対象にして「科学英語論文ライティングのコツ」を学ぶセミナーを実施し、英語論文作成の要点を学習しました。

NIMS イブニングセミナーは、従来のレクチャーの後に、ゼミを実施し、参加者と講師の技術対話に重点を置きました。参加者に高度な技術力を身につけてもらうと同時に、講師として参加するNIMS 研究者にとっても双方向対話型のプレゼンテーション能力の向上に繋がりました。

### 3.3 知的基盤の充実・整備

長期的、継続的な取組が不可欠なクリープ試験等の材料試験を行い、物質・材料研究における主導的地位の確立と新物質・材料の国際的な利用拡大に貢献するため、クリープ、疲労、腐食および宇宙関連材料強度についての材料データ取得とデータシート発刊の事業を進めています。本事業年度は、目黒地区からのクリープ試験機の移設を遂行するとともに、出版計画通り、クリープデータシートを2冊、微細組織写真集を1冊、ギガサイクル疲労データシートを2冊、腐食データシートを1冊、宇宙関連材料強度データシートを1冊の計7冊を発行し、国内620件、海外200件の送付先に発送しました。

NIMS 物質・材料データベース MatNavi に NIMS の研究者が中心となって纏めた「放射性物質の除去・回収技術のためのデータベース(READS)」を追加して公開しました。NIMS のクリープおよび疲労データを英国の Granta Design 社のデータマネジメントシステム Granta MI に搭載するライセンス契約を結びました。2011年12月1日に材料データベースシンポジウム MITS2011 を開催して90名の参加があり、参加者からアンケートを回答し今後の活動に反映させていきます。2012年3月末で MatNavi 登録者が141ヶ国、18,121機関から66,569人(国内:48,224, 海外: 18,345人)となり1年間で11,993人の新規ユーザ登録がありました。アクセス数も増加し、毎月140万件前後となっています。標準 C<sub>60</sub> ナノウイスカーサンプルを、中国、ブラジルとイタリアに配布し、ラマンスペクトルを回収しました。超伝導化に世界で初めて成功し VAMAS 標準化配布用サンプルとして合成した C<sub>60</sub> ナノウイスカーが、ほぼ100%超伝導体となりました。

### 3.4 物質・材料研究に係る国際的ネットワークと国際的な研究拠点の構築

- 1) 材料科学に関する国際共通課題に対して、公的材料研究機関が協力すべく設立された世界材料研究所フォーラム(NIMS は会長および事務局を擁する幹事機関)の活動として、関係機関とともに第4回総会(H23.5 中国)を開催しました。
- 2) 研究者の国際交流を深めるため、ナノマテリアルの進歩に関するレンヌ第1大学との NIMS-レンヌ第1大学ワークショップ(H23.5 フランス)、日加ナノテクノロジーワークショップ(H23.11 カナダ)、1<sup>st</sup> LRSM-NIMS Materials Workshop(H23.12)、IMS-NIMS Workshop on Materials Science for Human Society (H24.2 ベトナム)、Materials Genome Workshop(H24.3)などを開催しました。さらに、日米欧のナノテク国際協力を議論する場として、第7回国際ナノテクノロジー会議(INC7、H23.5 米国)の主催機関の一つとして、企画運営に携わりました。



また、更なるグローバル展開を推し進めるべく、平成 23 年 9 月に中国 天津大学とエネルギー・環境用先端機能性材料の開発推進を行う国際拠点「NIMS-天津大学連携研究センター」を現地 中国 天津に設置しました。

- 3) 海外研究機関との連携に関して新たに、アメリカ、ベトナム、台湾の4機関と包括協力協定(計 37 機関)、香港、オーストラリア、エジプトの3大学と国際連携大学院協定締結機関(計 15 機関)、27 機関とMOU(計 219 機関)を締結しました。実際の連携として、国際連携大学院制度に基づき 17 名の学生を招聘しました。

また、平成 22 年度に締結したワルシャワ工科大学との国際関係大学院の取り組みの一環として、平成 23 年度夏季にワルシャワ工科大学の学部生・修士学生を中心とした 9 名を”NIMS-WUT Summer Training”として 56 日間受け入れ、インターン生としての研究室での活動を行ったほか、機構の研究者による特別講義を実施しました。本プログラム参加から、平成 24 年度以降の国際関係大学院プログラム参加希望者が 2 名出ています。

- 4) 国際的な研究拠点構築のための事務部門のバイリンガル化を、国際化研修プログラムにより引き続き実施しました。震災の影響により昨年度よりはやや、規模を縮小したものの、スクーリング、通信教育、海外派遣をプログラムとして運用しました。スクーリングは単なる TOEIC スコア上昇を目指すのではなく、より会話の時間を確保できるように変更しました。また通信教育は TOEIC500 点以上のスコア保持者も受講を可能として、TOEIC スコア中位～上位者へのプログラムとして機能しました。また短期外国派遣については 2 名が参加しました。プログラム参加者の平均 TOEIC スコアは平成 22 年度と比較し、レベルの向上が確認されました。

平成 23 年度の機構全体の研究者数のうち外国人研究者数の比率は 34.2%でした。

- 5) 平成 24 年 3 月現在、MANA の研究者は 206 名であり、そのうち外国籍研究者は 110 名で全研究者の 56%を占めており、国際色豊かな多国籍研究集団が実現しています。これら外国籍研究者に対して種々の事務手続き等をサポートする体制を引き続き強化しました。平成 23 年度は、ナノアーキテクトニクスの概念の独自性を広めるとともにMANAの認知度を上げるために、原著論文誌 Advanced Materials と Science and Technology of Advanced Materials の2誌でMANA特集号を出版しました。また、新しい材料科学を創成するための取り組みとして、グランドチャレンジ研究を導入し、革新的でチャレンジングな研究を行う環境を整備しました。ナノバイオ分野の強化のため、同分野の主任研究者を 2 名増員し、さらにカナダのモントリオール大学にサテライトを設置しました。

### 3.5 物質・材料研究に係る産学独連携の構築

民間企業の研究者との情報循環機能の強化を図るため、秘密保持契約を前提にしたクローズドの二者間セミナーと、広く一般に開放した NIMS イブニングセミナーを定期的に開催しました。

二者間セミナーは、39 社と 80 回の緊密な情報循環の機会を設け、本セミナーを契機として資金受領型共同研究 31 件を新規産学独連携活動へ発展させることができました。特に毎年度平均で5社以上の企業との組織的大型連携を目標として、ロールス・ロイス、トヨタ、サンゴバン、GE、ボーイング、ダイソル、ロイヤルDSM、サムスン、LG、ボスコ、他5社と、二者間セミナー活動を行いました。

NIMS イブニングセミナーは、従来の機構研究者による 90 分の講演に加えて、オーガナイザーが進行役を務める、講師と参加者との双方向コミュニケーションをより深めるためのゼミ(60分)を設けました。今年度は東日本大震災による電力事情等を考慮して 10 月から「先端計測とナノ物質」をテーマに毎月 1 回、計 6 回のセミナーを開催しました。参加者数の平均は講演会 25 名、ゼミ 15 名程度でした。また、イブニングセミナーの一環として NIMS の見学会を開催し、積極的に研究施設を開示しました。これらにより参加者が機構の他の行事へ参加(NIMS フォーラム、一般公開日など)したり、NIMS データベースへ登録するなどさらなる連携強化にもつながりました。また、参加者は企業の中堅人材が大半を占めており(企業からの参加者が 62%、技術事務所などを自営する参加者が 14%)、機構研究者との深い双方向コミュニケーションを通じて新たなシーズの探求に努めていることが窺えました。

NIMS の研究者が教員として大学院運営を行う連携大学院制度については、国内では、前事業年度に引き続き筑波大学物質・材料工学専攻、北海道大学大学院総合化学院機能物質化学講座、同大学生命科学院フロンティア生命材料科学分野、同大学理学院先端機能物質

物理学分野、早稲田大学理工学術院ナノ理工学専攻及び九州大学工学府先端ナノ材料工学コースの運営を行いました。本事業年度末現在、43校(うち海外15校)との大学院連携協定を締結しており、学生の受入れ、講師の派遣等を行っています。

TIA-nano に関しては、NIMS の新棟竣工に合わせ、会員制オープンイノベーションのプラットフォーム「TIA ナノグリーン」の来年度からの本格稼働を目指して、産業界との意見交換、制度設計、参画企業の獲得に向けたプロモーションを行いました。具体的には、2011年10月18日に東京・一橋記念講堂にて「TIA ナノグリーン ワークショップ ―TIA ナノグリーンが提案する、新しい産業界との連携―」を主催し、企業向けに会員制オープンイノベーションの構想について説明、会員企業の募集を開始しました。関心を示した企業への説明を重ね、9社1大学の参加申込みにつながりました。2012年の発足時にはこれら10機関を「TIA ナノグリーン」の会員として活動を開始することになりました。

その他、TIA-nano 事務局への参画を通じ、産業技術総合研究所、筑波大学、経団連との対話は定期的・継続的に行い、情報共有に努めました。2012年2月には、これら機関と協力のもと、nano tech2012 展にブースを開き、「TIA ナノグリーン」の紹介、プロモーションを行いました。

### 3.6 物質・材料研究に係る分析・戦略企画及び情報発信

- (1) 物質・材料研究に関する世界動向の把握および材料研究所の国際ベンチマーキングに資するべく、国際ネットワークの企画運営に事務局に従事し、調査分析活動の足場を固めました。具体的には、世界材料研究所フォーラム第4回総会・構造材料シンポジウム(5月、中国)、第7回国際ナノテクノロジー会議(5月、米国)、アジアナノフォーラムサミット会議(10月、イラン)、第1回日加ナノテクノロジーワークショップ(11月、カナダ)の企画運営に従事しました。
- (2) 中核機能事業の企画に資するべく、海外現地調査等を行いました。具体的には、ナノテクノロジー・ネットワーク後継事業の企画に資するべく、(独)科学技術振興機構らと共同で世界の主要ナノテクインフラの現地調査を行い、(9カ国、34機関)、ナノテクノロジーネットワーク「先端共用施設に関する国際動向調査報告書」、JST-CRDS「主要国のナノテクノロジー政策と研究開発・共用拠点」として発行しました(前者は科学技術、後者は政策、運営に焦点)。また TIA ナノグリーンの企画に反映させるべく、環境・エネルギー分野におけるオープンイノベーションの先行事例としての米国エネルギー省プログラムの現地調査、(独)科学技術振興機構低炭素社会戦略センターへの参画等を行いました。
- (3) 重要研究分野の動向調査として、NIMS Conference テーマに関する調査の企画を立ち上げました。今年度は構造材料の研究開発動向に関する調査を行い、報告書(第1報)を作成しました。
- (4) 情報発信を推進する事業として、情報共有・発信ネットワークの強化を行いました。具体的には、①研究者総覧SAMURAI、②元素戦略ポータル等の研究情報発信サイト、③NIMS論文ポータル、④国際学術誌「STAM (Science and Technology of Advanced Materials)」の編集発行を行いました。特にSTAM誌は材料科学分野で国内トップ、国際的には222誌中34位のインパクトファクターを達成しました。また論文ダウンロード数は月24,000件(2012年は既に28%アップ)を達成しました。  
また、情報流通基盤および社会への積極的な研究成果の発信を実現するため、⑤デジタルライブラリーシステム(機関リポジトリシステム)「NIMS eSciDoc」の推進をはかると共に、国内他機関との連携を進めました。

## 4. その他

### 4.1 事故等調査への協力

埼玉県警深谷警察署からの依頼により1件(前事業年度1件)の調査協力を行いました。

## III 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

### 1. 組織編成の基本方針

第3期中期計画の初年度となる平成23年度では、組織を適度に階層化し、多数の研究ユ

ニットを3部門、1センターにグルーピングして部門長およびセンター長を置きました。これに伴い、研究業務の日常的な進捗管理については、部門長・センター長が分担管理することで研究現場での機動性、柔軟性が増しました。一方、理事長は、より重要度の高い案件の判断に専念できるようになりました。また、最新の材料科学技術を用いてより広範な分野での環境・エネルギー用先端機能性材料の開発を目指して天津大学と一層の協力を促進するため NIMS－天津大学連携研究センターを設置したほか、ナノ材料科学環境拠点の電池分野において、評価技術の開発、電解質に係る新技術開発を強化するため、界面制御電池材料創製グループ、マルチ電解質系電池グループを新設しました。

## 2. 業務運営の基本方針

### (1) 内部統制の充実・強化

理事長のマネジメントに係る内部統制を構築するため、以下のような取り組みを行っています。

#### ○内部統制について

##### ア) 理事長がリーダーシップを発揮できる環境整備

機構の予算・人事等の決定手続きは、理事長をはじめとする役員等による書類又はヒアリング審査を経た上で、最終的に理事長が決定するスキームとなっています。

研究現場への権限委任として、研究運営上の予算配分が挙げられます。例えば、プロジェクトへの予算配分についてプロジェクトリーダーに裁量が委ねられていることから、研究の進捗状況等に応じた弾力的な予算配分が可能となっています。また、各部門、ユニット等の長に一定額の運営経費を配分することで、各々の研究部署のマネジメントに資するように配慮されています。

理事長の補佐体制の整備状況に関しては、機構内部機能として、理事長の意志決定に当たり、毎週開催される運営会議や毎月開催されるユニット長等連絡会議等により、機構内関係部署からの情報や意見を踏まえた経営判断を行える状況となっているほか、研究者会議や研究戦略会議などのボトムアップ機能を活用して、研究現場からの率直な意見も取り入れる仕組みができています。

##### イ) コンプライアンス体制について

機構におけるコンプライアンス体制の実効性を高めるため、日頃より職員の意識醸成を図る取り組みを継続しています。

平成23年12月に、コンプライアンス研修を一般職員を対象に実施しました。また、具体的な事例の解説をまとめた冊子「コンプライアンスハンドブック」を全職員に配布しているほか、コンプライアンス関連の情報を提供する機構内メールマガジンを月1回配信しています。特に、ハラスメントの防止については、ハラスメント事例や相談窓口を記載したポスターを作成し、機構内に掲示しました。

コンプライアンス通報などの案件については、コンプライアンス委員会をはじめ、ハラスメント対策委員会等の専門委員会において個別に対応を行っています。

##### ウ) 機構のミッションの役職員に対する具体的な周知徹底

日常的には毎週開催される運営会議や毎月開催されるユニット長等連絡会議における会議資料、討議状況を積極的に機構職員へ周知し、機構の活動について情報を共有しています。また、毎事業年度開始時点で、機構の運営方針を全職員に示すとともに、年始(1月)・年度始め(4月)・半期(10月)に全職員を対象にした理事長による定期講話を実施しています。さらに、理事長の運営方針等を実質的に個々の職員へ浸透させるための追加的取組として、理事長が一名もしくは数名の、希望する職員と対面で直接コミュニケーションする懇談会を7回開催しました。加えて物性理論関係の研究職員と直接懇談する場を設けました。来年度以降も、より風通しの良い職場環境作りを目指し、職員と直接懇談する会合を開催する予定です。

##### エ) ミッション達成を阻害する課題のうち、機構全体として取り組むべき重要なものの把握・対応、また、それを可能にするための仕組みの構築

機構の業務運営上で発生可能性のある検討課題のうち、役員の方針決定が必要な課題については、その都度、運営会議に報告、検討し、機構全体として取り組むべき重要課題の把握やそれに対する運営方針の決定などを行っています。また、コンプライアンスなどの組織の危機管理上、重要な課題については、コンプライアンス委員会その他の専門委員会において随時対応を行っています。

さらに、機構のミッション達成を阻害する課題(リスク)への対応について、平成23年6月には、リスクへの対応の基本方針となるリスクマネジメントポリシー及びリスクマネジメント規程を制定し、また、リスクマネジメント委員会を設置して、機構全体としてリスク管理を行う体制を整備しました。平成23年度は、組織縦断的・役職縦断的に機構職員が参加する形で、機構において想定されるリスクを網羅的に洗い出す作業を実施し、「想定リスク一覧」を作成しました。今後、リスクが顕在化した場合の影響度、発生可能性等の評価を行い、法人として取り組むべき課題については対応計画を策定する等のリスクマネジメント活動におけるPDCAサイクルを構築していく予定です。

#### ○監査業務について

監査業務は機構の業務の適正かつ能率的な運営を確保することを目的とし、監事監査規程及び内部監査規程に基づき毎年度監査計画を定め、相互に連携を図りつつ業務監査及び会計監査等を計画的に実施しています。

本事業年度は、事務部門の業務運営状況、環境報告書の審査、安全保障輸出管理制度の運用状況及び科学研究費補助金等の公的研究資金(外部資金)の執行状況等について合規性、正確性の観点から監査を実施し、健全な業務運営に資する活動を行いました。また、「独法の契約状況の点検・見直し」(H21.11.17 付け閣議決定)に基づき設置された契約監視委員会による契約(平成22及び23年度の競争性のない随意契約、一者応札・一者応募となった契約等)の点検・見直しに係わるデータ収集・分析及び報告、取りまとめを行い、資金の適正かつ有効活用の促進、強化に資する活動を行いました。

#### (2) 機構の業務運営等に係る第三者評価

機構外部からの助言機能として、国内外の著名な有識者や第一線の物質・材料研究者、企業経営者等から構成されるアドバイザーボードミーティングを適時に開催し、研究活動や運営全般について助言を受け、業務運営に反映しています。平成23年度は、平成24年2月に国際アドバイザーボードを開催し、先端的な研究設備を共用すること、理論による物性予測を活用し効果的・効率的に研究を実施すること等の重要性について助言を受けました。この助言を踏まえ、平成24年度において、先端的なナノテクノロジー研究設備の共用ネットワークを構築するための文部科学省委託事業「ナノテクノロジープラットフォーム」の公募に応募する予定です。また、平成24年度のシーズ育成研究においては、理論と実験を課題推進の両輪とする研究テーマを重視する予定です。また、個別の21研究開発課題については、外部評価委員会による事後評価も受けています。

#### (3) 効果的な職員の業務実績評価の実施

研究職における業務の評価については、機構の総合的活力を高める観点から平成14年より「研究職個人業績評価」を実施し、平成23年は客観評価(論文、特許、外部資金)と上長評価(科学技術評価、運営貢献、受賞、ものづくり)などの項目において評価を行いました。なお、客観評価については、長期的な研究成果を評価に反映することを目的とした複数年評価を昨年に引き続いて実施しました。更に、アウトリーチ活動の更なる奨励も含め、機構のミッションへの貢献度を明確に反映することを目的として、上長評価項目を、(1)機構運営への貢献、(2)成果の普及及びその活用の促進(①産業化、学独及び産独連携、②アウトリーチ活動)、(3)研究者コミュニティへの貢献、(4)人材育成、の4項目に変更する等の見直しを行いました。

また、研究支援及び研究基盤構築を業務とするエンジニア職の業務の評価については、平成20年度より各業務項目に業務割合の「エフォート」を用いて定量的、かつ、よりきめ細かな評価を引き続き実施しました。

事務職における評価については、平成16年度より業務目標管理制度による評価を実施しており、平成23年度も理事長が決定した事務部門の業務目標を基に、各部門や職員が業務内容の改善等チャレンジングな目標を設定し、評価を実施しました。

#### (4) 業務全体での効率化

##### ① 経費の合理化・効率化

当中期目標期間終了時(平成 27 年度末)において、前中期目標期間最終年度に比べ一般管理費については 15%以上、その他の業務経費については 5%以上の業務の効率化を目標としています。

上記の目標を達成するために、当中期目標期間において東京会議室の廃止及び目黒地区事務所の廃止による業務のつくば地区集約化並びに法人内オンライン関連機器に係るリース契約の合理化等の措置を講じています。

##### ② 人件費の合理化・効率化

機構職員の給与は国家公務員の給与水準も十分考慮しているところであり、平成 23 年度は定率制の能力手当・職能手当・管理職手当を国家公務員同様に定額制へ見直しを行いました。また、機構職員の給与水準は当機構 HP において公表しております。

総人件費については、平成 22 年度同様に引き続き 1%削減を着実に実施しました。

複数の研究拠点や共用ステーション間の効率的な運営及び事務処理を目指し、これらの組織を集約した中核機能部門に事務統括室を設置しました。併せて、目黒地区事務所を廃止し事務職員の合理化を行いました。

##### ③ 契約の適正化

総務省の 2 次評価で指摘を受けた契約業務に関して、更なる業務コストの低減や効率化等の検討を進めるとともに、契約業務の適正化と透明化に向けた取り組みとして、契約審査委員会での随意契約理由の適否や一般競争入札に係る仕様の事前審査の実施など、第三者審査を厳格に行いました。なお、平成 21 年度から開始し、契約見込額 1,000 万円以上を審査対象としていた「仕様審査アドバイザーによる審査」は、対象額を 800 万円以上に引き下げ、更なる仕様審査の厳格化に努めました。また、平成 21 年度に策定した一者応札・応募案件低減の取り組みを本事業年度も引き続き行いつつ、平成 23 年 5 月より電子入札システムの運用を開始し、同時に、入札説明書及び仕様書等が機構への来訪無しに入手できるように措置するなど、応札者の拡大と確保に努めました。

さらに、競争性のない随意契約の見直し及び一者応札・応募案件の改善方策等の妥当性等の検証のため、平成 21 年度に設置した契約監視委員会において引き続き点検・見直しを行いました。

その他、財務省からの予算執行調査で指摘を受けたパソコン及び関連機器等の調達に関して、本事業年度も一括調達を実施し、契約額の引き下げや調達事務の合理化に取り組みました。また、研究機器等の調達に係る適切価格把握を目的として、文部科学省所管の研究開発型独立行政法人(8 法人)で設けた「研究開発調達検討会合」において、研究開発型独立行政法人の調達に係る様々な検討会に参加しました。その 1 つとして 8 法人共通・共有の情報となる「納入実績データベース」の検討と構築に取り組み、平成 23 年度第 4 四半期分より運用を開始しました。なお、NIMS において関連法人(特定関連会社、関連会社及び関連公益法人)との契約はなく、また、請負契約の契約相手先から第三者への再委託は契約書で原則禁止しており、委託先が再委託を行うには承認の申し出が不可欠なため、再委託の実施状況を必ず把握できるようになっています。これまでに第三者への再委託契約を行った実績はありません。

##### ④ 保有資産の見直し等

###### (ア) 実物資産について

当機構の保有資産のうち、実物資産は茨城県つくば市に有しています。つくば地区の実物資産は、本部機能及び研究活動拠点としての機能を有しており、建物は研究本館(管理棟、居室棟など)や研究実験棟等から構成されています。平成 24 年 3 月末現在で、土地面積は約 34 万㎡、実験棟等の建物数は 41 棟を有しています。研究プロジェクトの推進など中期計画に基づく着実な業務の実施、国際ナノアーキテクトニクス研究拠点(MANA)やナノ材料科学環境拠点(GREEN)などの拠点運營業務を通じた物質・材料研究のハブ機能を果たしていく為には、現状規模の資産は今後も必要不可欠であることから事業の目的及び内容に照らして資産規模は適切であると認識しています。

なお、第3期中期計画において目黒地区事務所をつくば地区への業務集約化により廃止する決定を行い、平成24年3月の移転完了をもって廃止しました。目黒地区事務所の土地等研究施設は平成24年度に国庫に現物納付することが決定しています。

#### (イ) 金融資産について

資金運用は短期的な預金に限定しており、国からの運営費交付金及び施設整備費補助金等により資金調達を行っています。また、毎事業年度末の資金残高は翌事業年度初めに支払が予定される毎事業年度末の未払金残高相当額を維持していることから、事業の目的及び内容に照らして資産規模は適切であると認識しています。

#### (ウ) 知的財産について

維持している特許権の未実施の原因として、NIMSでの研究は基礎研究が中心となることから、10年程度のスパンで実用化に至ることがあり、時間がかかることがあげられます。さらに、基礎技術は確立できていても、応用、量産などの開発技術の難しさや、コスト面の問題など、基礎技術としては有用なものであってもこのような原因により必ずしも実用化できていないのが現状です。

また、実施に至っていない、もしくは企業連携に結びついていない外国の特許権については、定期的に当機構の基準により見直しを行い、維持経費を抑えているところです。日本の特許権については、平成16年4月以降に出願した特許庁費用が有料化された案件について、維持費が大きくなる特許登録後7年以降を迎える特許について見直しを行っています。

#### (5) その他業務面での対応

##### ① 公文書管理法に基づく適切な法人文書の管理及び、開示請求への適切かつ迅速な対応

平成23年度については、情報の開示請求がなく、担当者の教育のため、情報公開及び個人情報保護に関する研修等に参加しました。

##### ② セキュリティポリシーの見直し及び所内への情報の周知徹底

過去数年間のセキュリティ脅威の質の変化、特に機密情報や金銭目的の悪質な脅威にさらされるようになり、機構の過去のセキュリティポリシーでは不十分となってきたため、政府のセキュリティ対策方針、「セキュリティポリシー政府機関統一基準」に準拠した「国立大学法人等における情報セキュリティポリシー」等を参考に、当機構の新たなセキュリティポリシーを策定しました。情報セキュリティを遵守し、機構の情報セキュリティを維持するのは、他ならぬ機構職員であるので、この新情報セキュリティポリシーと世の時勢に沿った内容の「情報セキュリティセミナー」を開催し、職員への教育と啓発を実施しました。一方で、機構内の情報システムのセキュリティ検査・更改を行い、セキュリティレベルの維持・向上を行いました。今後は、「e-Learning」等の手段も使い、情報セキュリティポリシーの周知を徹底させるとともに、情報システムのセキュリティ強化を充実させていきたいと考えています。

##### ③ 省エネの推進及び環境への配慮

###### (ア) エネルギー使用量等の削減(施設課)

平成22年度から省エネルギー法が改正され、これまでの工場又は事業所(千現地区、並木地区、桜地区)単位のエネルギー管理から、事業所(NIMS)単位でのエネルギー管理に規制体系が変更になりました。この変更により、事業所全体(NIMSでは、目黒地区も含め4地区)の1年間のエネルギー使用量(原油換算値)が4地区合計で1,500kℓ以上の場合、特定事業所として指定されることとなり、NIMSは、事業所全体(4地区)の1年間のエネルギー使用量(原油換算値)が合計で1,500kℓ以上のため、平成22年度に、特定事業所として指定されました。これを受け、中長期的に、年平均1%以上のエネルギー使用量の削減に努め、平成23年度は、電気及び都市ガス使用量共に軒並み削減に成功し、電気及び都市ガスがその大半を占めるエネルギー使用量は、全体で12%削減しました。継続的に年平均1%以上のエネルギー使用量削減を達成していくため、室温調整の徹底だけではなく、もっと本質的な方法が求められて

います。その一つの手段として、熱源機器の高効率型への更新、人感センサーを用いたLED照明機器への変更等を計画しています。

また、炭酸ガス及び窒素酸化物排出量の削減も同時に行う必要があります。そのため、平成22年度までは、都市ガス型熱源機器を電気式熱源機器へ更新する等、都市ガスから電気への移行も考慮していましたが、原子力発電所が停止し、火力を中心とした発電に切り替わり、電力の供給能力が十分でない上、炭酸ガスの排出量も増えることになるため、平成22年度までの都市ガスから電気へという流れを再検討し、電気式からガス式へ更新することも視野に入れ、今後の電力供給事情の方向を見極めた上で、省エネをどのように推進するかを判断していきます。

導入後、4年を経過したつくば地区におけるESCO (Energy Service Company) 事業の成果は、省エネ化された空調等の設備の運転により、当初計画していた省エネ効果を達成することができました。ESCO事業による年間エネルギー削減量は、対前年度比 71.2%増となり、これをESCO 契約時のエネルギーベースライン単価で換算すると9千万円余の経費削減効果となります。

なお、CO<sub>2</sub> 排出量は、電気、ガスのCO<sub>2</sub> 排出換算値を前年度と同値で比較した場合、対前年度比13%減、3,281tCO<sub>2</sub>/年が削減されたこととなります。

#### (イ) 電力使用制限への対応

平成23年度は、原子力発電所の停止により、使用可能電力が減少したため、電気事業法第27条の電気の使用制限の発令に対応するため、節電対策に伴う申請書及び報告書を取りまとめ、全体で28% (経済産業省通達15%) の節電を達成しました。電気式冷凍機を都市ガス式冷凍機に切り替えた企画が功を奏し、電気事業法第27条の電気の使用制限の発令に対応した電力の削減を行ったにも関わらず、冷房による室内温度の変化を小さくしました。

#### (ウ) 老朽化対策を含めた、施設・設備の改修・更新・整備

省エネルギー対策及び低炭素社会推進の観点から、使用頻度の高い場所の照明器具を、高効率の発光ダイオード(LED (Light Emitting Diode)) へ改修しました。さらに、人感センサーと組み合わせることにより、効率的な電力消費を目指すとともに、二酸化炭素排出量削減を行い、電力消費量及び二酸化炭素排出量の削減を達成しました。また、空調制御を正確に行う必要がある実験棟においては、空調機器を高効率のものへと変更し、電力消費量を抑えることに成功しました。また、老朽化対策については、施設の重要性や老朽化を考慮し、中央監視設備の更新等を実施したほか、緊急性の高い施設については、施設・設備の更新改修計画により対策を進めました。

#### ④ 男女共同参画について

国の男女共同参画基本計画に沿って、NIMS 第2次男女共同参画グランドデザインを策定し、男女がともに働きやすい勤務環境の整備を推進しました。男女共同参画及び次世代育成を推進するため育児短時間勤務制度、部分在宅勤務制度、育児・介護に関わる各種の休暇・休業制度を引き続き実施しました。

また、育児・介護中の職員を支援するための業務員雇用経費の助成、ハイレベルの知識や技能を持ちながら家庭に入っている女性などの隠れた人材を活用するための人材情報バンク「人なび」の運営なども実施しました。これらの活動は、平成19年度に採択された科学技術振興調整費女性研究者支援モデル育成事業の支援「隠れた人材を活用した女性研究者支援」の成果を活かして実施しています。平成21年度に策定した次世代育成支援対策推進法に基づく行動計画については、育児に係わる特別休暇制度の整備、配偶者出産特別休暇の取得促進などを実行しつつあります。平成24年度以降も、男女がともに働きやすい勤務環境をさらに充実させていきたいと考えています。

#### IV. 予算(人件費の見積もりを含む。)、収支計画及び資金計画

平成23年4月1日から平成24年3月31日までの決算報告は次のとおりです。

(単位:百万円)

区 分	予 算	決 算	差 額	備 考
I 収 入				
運 営 費 交 付 金	13,624	13,624	-	
補 助 金 等	1,448	1,504	△57	
施 設 整 備 費 補 助 金	210	4,686	△4,476	※1
雑 収 入 等	391	878	△487	
受 託 事 業 収 入 等	3,028	3,600	△572	
収 入 合 計	18,700	24,291	△5,591	
II 支 出				
運 営 費 交 付 金 事 業	14,015	13,000	1,015	
一 般 管 理 費	1,282	1,516	△234	
人 件 費	520	663	△143	
物 件 費	762	853	△91	
業 務 経 費	12,733	11,483	1,250	※2
人 件 費	5,078	4,350	728	
物 件 費	7,655	7,133	522	
補 助 金 事 業	1,448	1,478	△30	
施 設 整 備 費	210	4,686	△4,476	※1
受 託 業 務 等	3,028	3,600	△572	
支 出 合 計	18,700	22,763	△4,063	

(注) 1.「決算」の数値は、百万円未満を四捨五入しています。

2.「予算」と「決算」との差額の説明

※1 主なものはNanoGREEN/WPI - MANA 棟の建設費であり、平成21年度予算の繰越額によるものです。なお、NanoGREEN/WPI - MANA 棟は平成24年3月に竣工しています。

※2 主なものはNanoGREEN/WPI - MANA 棟の環境整備費用及び大型研究設備の整備費用等の契約を翌年度に繰り越したことによるものです。

#### V. 短期借入金の限度額

短期借入金の限度額は23億円としています。年度当初における国からの運営費交付金の受入の遅延、受託業務に係る経費の暫時立替等が生じた場合に短期借入が想定されますが、平成23年度において短期借入の該当はありません。

#### VI. 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

第3期中期計画において目黒地区事務所をつくば地区への業務集約化により廃止する決定を行い、平成24年3月の移転完了をもって廃止しました。目黒地区事務所の土地等研究施設は平成24年度に国庫に現物納付することが決定しています。



## Ⅶ. 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

該当ありません。

## Ⅷ. 剰余金の使途

機構の決算において現金の裏付けのある剰余金が発生した場合は、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等へ充当することを当中期目標期間の中期計画において定めています。

## Ⅸ. その他事項

### 1. 施設・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・整備の内容	予定額(百万円)	財源
中央監視設備更新(並木地区)他 (付帯事務費含む)	210	施設整備費補助金

#### 【脚注】

中央監視設備更新(並木地区)他の予定額は、平成23年度の施設整備費補助金の金額です。

本事業年度は、中央監視設備更新等に充てるための施設整備費補助金210百万円の交付を受けました。

### 2. 人事に関する計画

良好な職場環境構築のために、メンタル不全の早期発見等を目的に、全職員を対象にストレスチェックを実施した。併せて、メンタルヘルスカウンセラーを配置し、ストレスチェックにより発見されたメンタル不全者やメンタル不全者の配属先上司・同僚からの相談に対応しメンタルケアの充実を図りました。

更に、国際化研修プログラムによる英語研修の他、管理監督者を対象とした採用等実務研修を実施し、採用時・採用後の適切な対応について理解を深めました。

また、研究者の採用にあたっては、募集分野を「環境・エネルギー材料および資源」に絞って公募し、国内外の第一線で活躍している4人(2名は米国の大学で活動していた日本人)の研究者を採用することができました。また、プレテニユアトラックとして位置付けている ICYS(若手国際研究センター)からは3名(1名は外国人)を採用しました。研究環境が激変する中、研究の調査分析が重要になってきていますが、着実に実施できる経験者を1名(女性)をエンジニア職として採用しました。更に、専門性が高く、喫緊の補充や立ち上げが必要な分野については最適な研究者を2名採用しました。さらに、23年度の2回目の公募からは、研究職、エンジニア職共に上記分野指定を一步進め、研究の現場から優先度をつけた5年間の採用計画を提出させ、役員による精査の上、公募する人材の研究分野、資質などをさらに詳細に絞り、公募しました。

### 3. 中期目標期間を超える債務負担

中期目標期間を超える債務負担については、研究開発を行う施設・設備の整備等が中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ことを当中期目標期間の中期計画において定めています。

### 4. 積立金の使途

前期中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ことを当中期目標期間の中期計画において定めています。

- ・中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

当事業年度において、前中期目標期間繰越積立金として文部科学大臣の承認を受けた 1,902 百万円のうち 707 百万円を取り崩しました。その主なものは、東日本大震災の影響により繰り越された債務負担額 465 百万円であり研究環境の整備等経費に充当しています。残りは過年度に受託研究収入で取得した償却資産の減価償却費負担等に充当しています。