

独立行政法人 物質・材料研究機構について

平成23年6月
独立行政法人物質・材料研究機構
National Institute for Materials Science

物質・材料研究機構の概要

独立行政法人物質・材料研究機構

平成13年4月設立

— 物質・材料分野の中核的機関 —

| | 平成21年度 | 平成22年度 | 平成23年度 |
|----------|--------|--------|--------|
| 運営費交付金 | 15,049 | 14,051 | 13,624 |
| 施設整備費補助金 | 278 | 106 | 210 |
| 計 | 15,327 | 14,157 | 13,834 |

(単位: 百万円)

役員 … 6名
 定年制等職員 研究職・エンジニア職 … 449名
 (うち外国人…38名、うち女性職員…29名)
 事務職 … 90名

任期制職員…893名(常勤307名, 非常勤586名)

合計 1, 438名



千現地区



桜地区



並木地区

(平成23年4月1日現在)

物質・材料研究機構のミッション

- 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
- ② 成果の普及及びその活用の促進
- ③ 機構の施設及び設備の共用
- ④ 研究者・技術者の養成及び資質の向上

物質・材料研究の我が国の中核的機関として、国内外の大学、研究機関と幅広く連携しつつ、長期的な展望に立って以下の活動を展開

- ① 超微細構造の計測・加工など、世界最高水準の共通基盤技術と高品質の材料基礎データを創出
- ② 共通基盤技術を駆使し、基礎的な原理に遡って、革新的材料機能を探索し、技術シーズを創製
- ③ 世界最高水準の技術創出を可能とする先駆的な研究組織・環境を構築

シーズ育成研究・プロジェクト研究

I. シーズ育成研究

II. プロジェクト研究

地球規模の重要課題解決

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

環境・エネルギー・資源材料領域

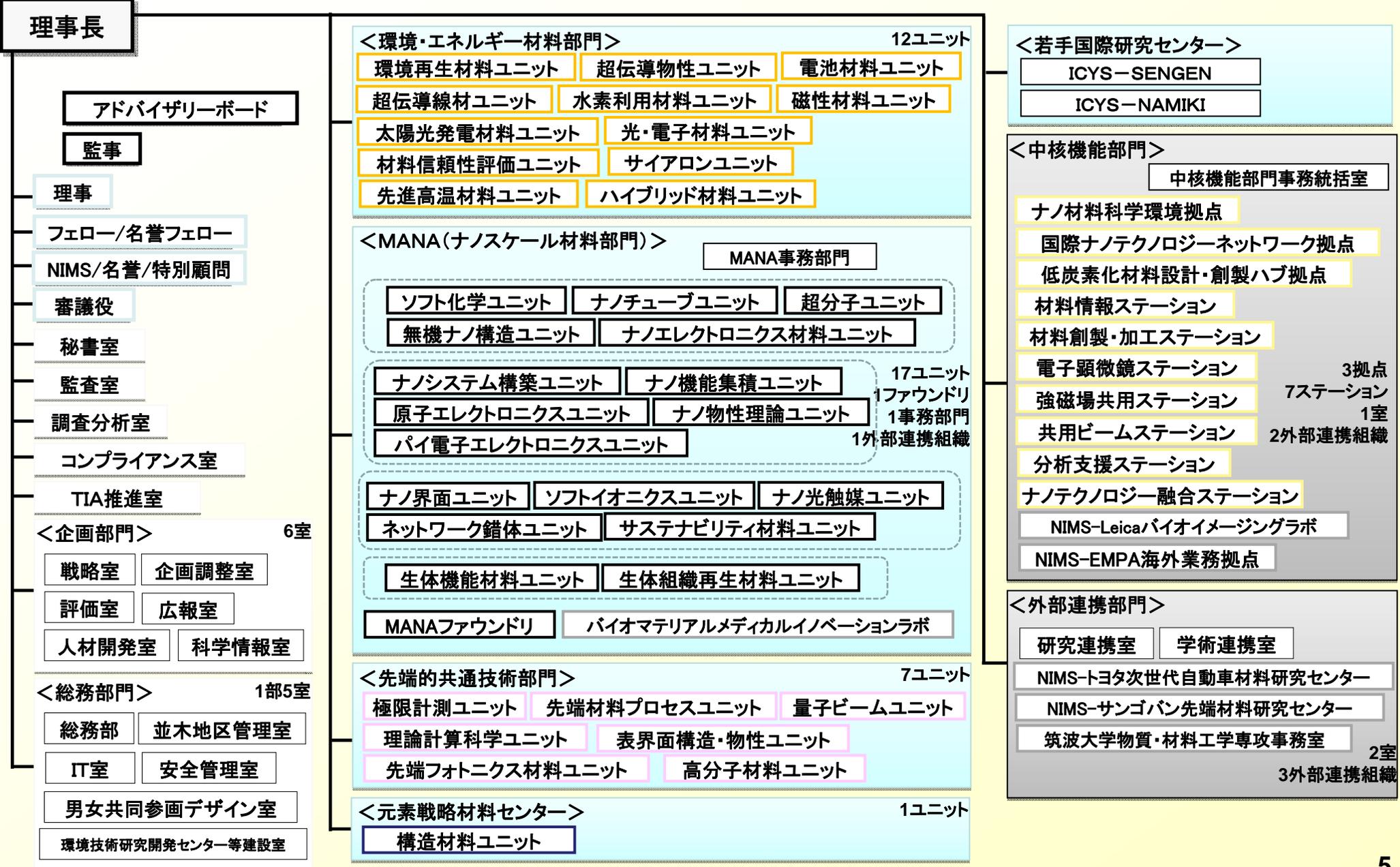
①新物質・新材料の創製に向けたブレークスルーを目指す横断的先端研究開発の推進

先端的共通技術領域

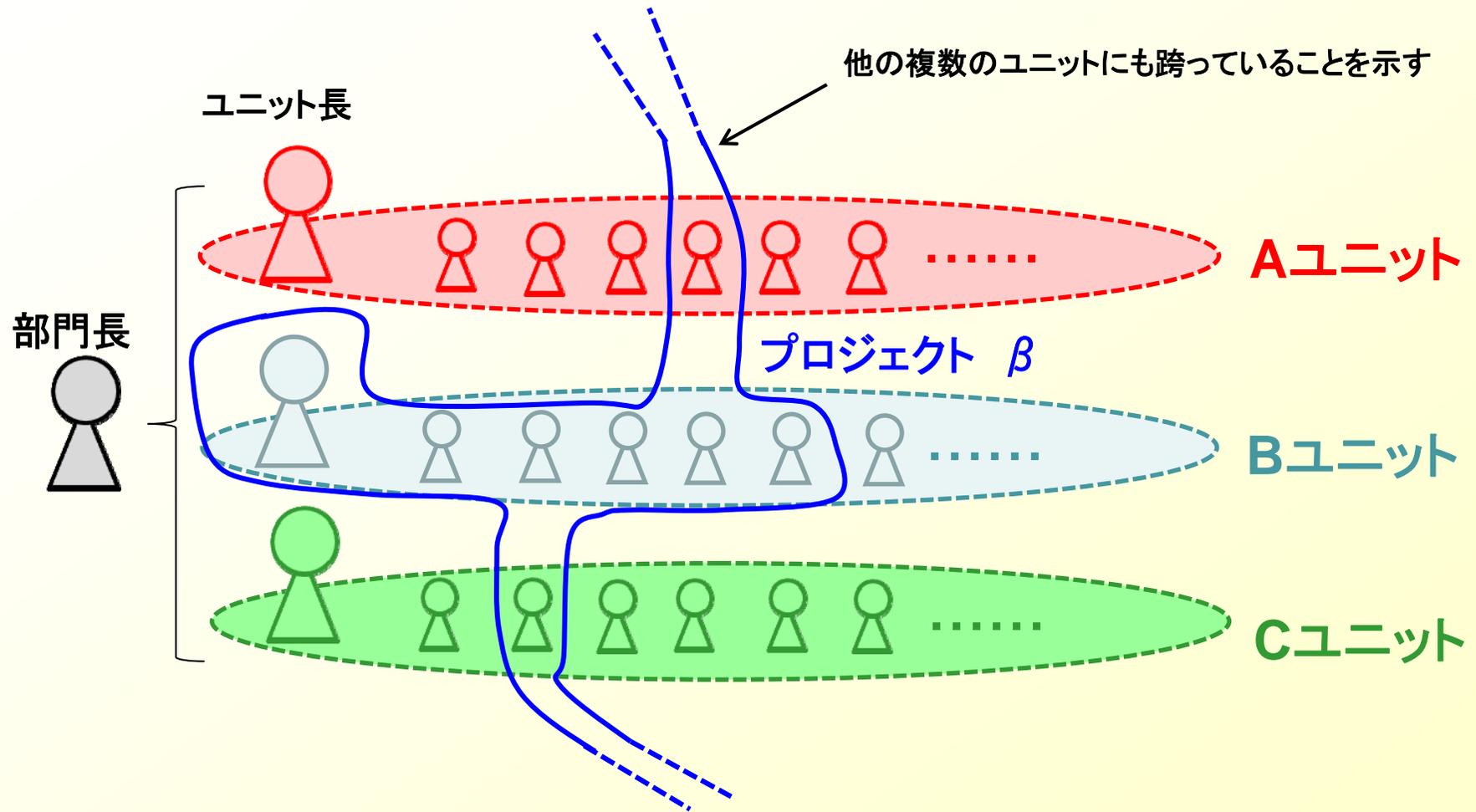
ナノスケール材料領域



NIMS組織図 (H23.4.1)



部門・ユニットに基づく柔軟な研究組織のイメージ

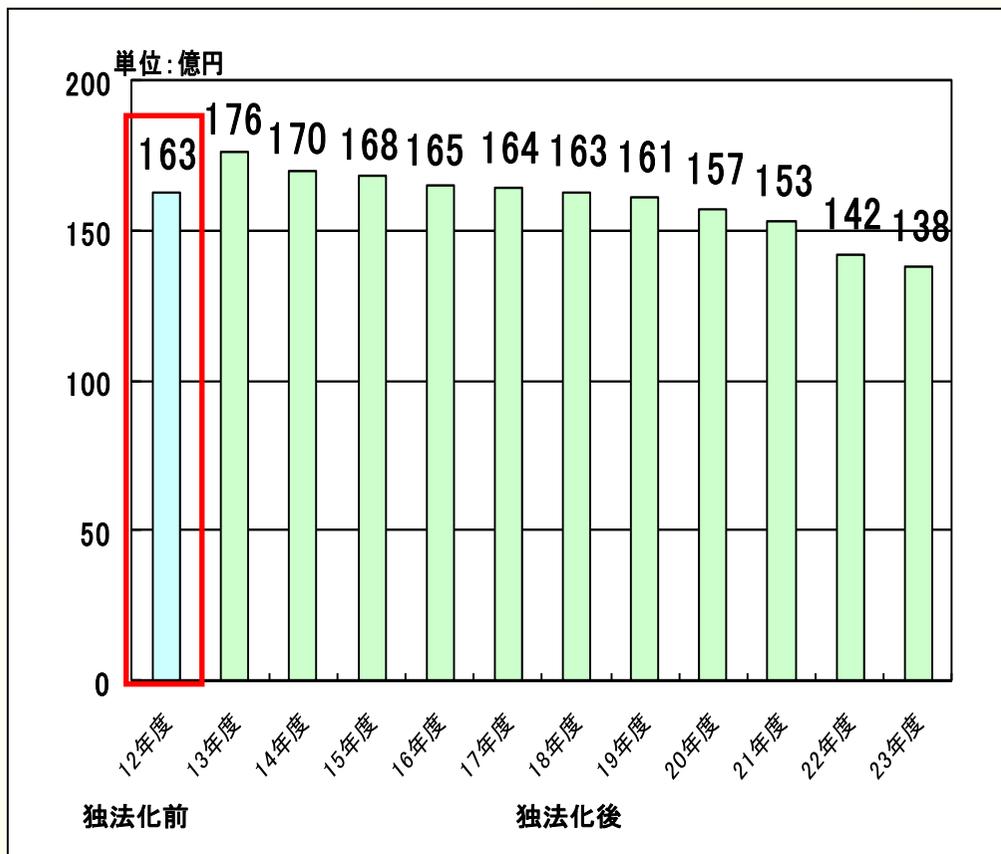


説明：

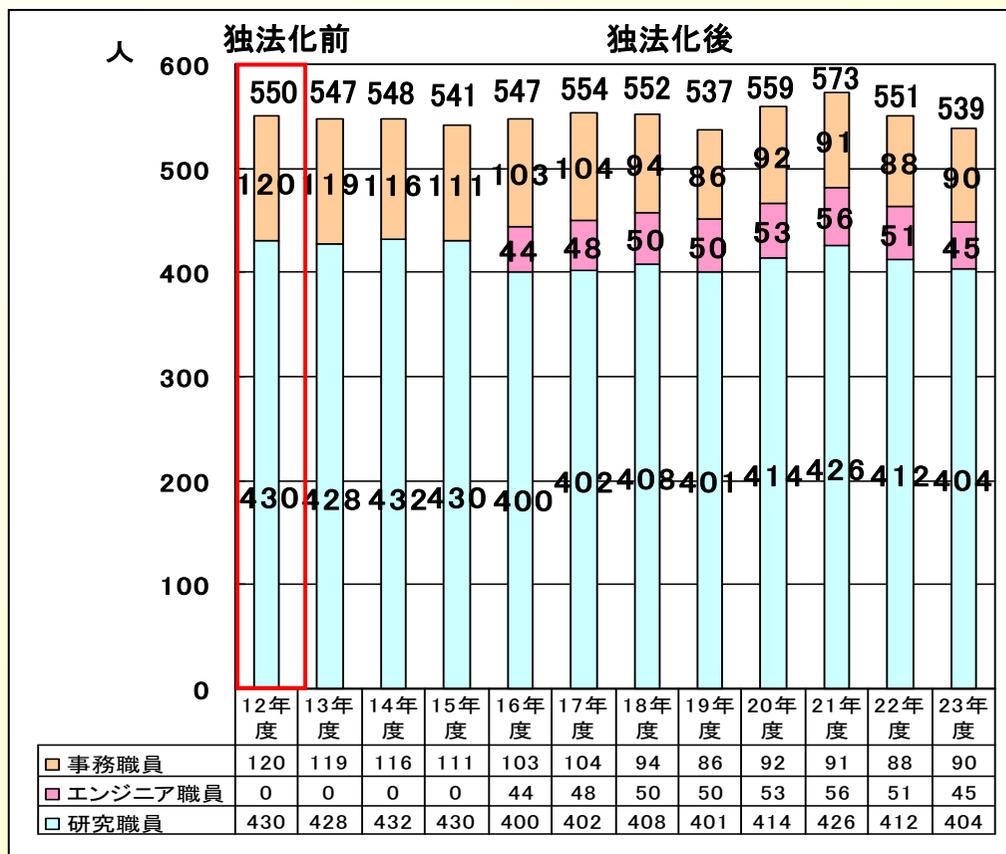
- 各ユニット組織は研究分野毎に括られている。一方、プロジェクトはユニット組織横断的に設定される。例えばプロジェクト β は、A, B, C...等複数のユニット組織（赤、青、緑etc.）からの参加を得ている。
- プロジェクトが成果を出すと同様並行的に、横断されたユニット組織の分野間融合が促進される。
- 融合によりNIMS技術の多様化を進め、NIMS技術の波及先を不断に拡大していく。

予算及び人員の状況

予算の推移

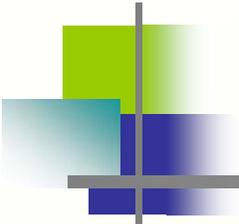


定年制等職員数の推移



※12年度は、総理府所管一般会計のうち、旧金材技研・旧無機材研に該当する予算の合計額。13年度以降は、運営費交付金及び施設整備費補助金の当初予算額。

※各年度末の人数(役員は含まず)。平成23年度の定年制職員数は平成23年4月1日現在の人数。



機構の研究活動の概要

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

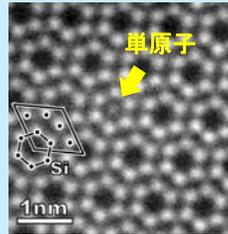
世界を先導する技術革新を目指し、先端的共通基盤技術(ナノ計測、シミュレーション等)、ナノスケール新物質の創製・組織制御、情報通信材料、有機分子材料等の研究開発を推進

先端的共通技術部門

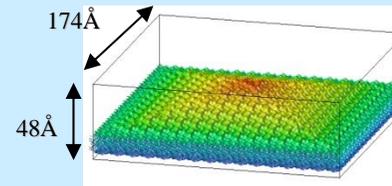
最先端の計算科学と計測技術

最先端の計算科学とナノレベル計測により材料イノベーションを先導、個々の原子を識別し、原子位置を制御する技術や原子レベルの構造と機能をシミュレーションする計算科学などNIMSの有する世界最高水準のコアコンピタンス技術を高度化

- ・新物質設計シミュレーション手法の研究開発
 - ・大規模解析、界面機能解析、低次元量子機能、ナノ組織特性
- ・先端材料計測技術の開発と応用
 - ・マルチスケール多元計測、単原子レベル計測、環境場制御



走査透過電子顕微鏡を用いたLED蛍光体中のレアアース(Eu)単原子の検出



オーダーN法第一原理計算による数万原子系の大規模シミュレーションを実現

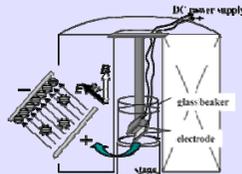
新材料創出粒子プロセス基盤

粒子プロセス高度化によりナノからマイクロレベルまでの高次構造を制御、環境調和型多機能無機材料を創製

- ・ナノ粒子、メソ細孔、ナノカーボンの合成と機能
- ・高次構造セラミックスの創製と機能特性
- ・超高压技術の高度化と物質材料科学への応用



液体Heフリー型超伝導マグネット



強磁場中コロイドプロセスによる積層配向体の作製

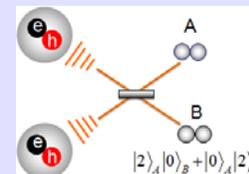
革新的機能材料の創製基盤

NIMS固有技術の液滴エピタキシーを高度化、精緻な量子ドット創製法を確立

- ・等方性GaAs量子ドットのエピタキシャル成長
- ・世界最高レベルの狭スペクトル化を達成
- ・量子情報分野へ向けた単一光子・もつれ合い光子発生



少数キャリア系の素子応用に新分野を開拓

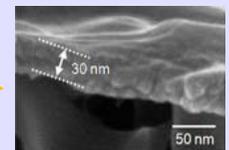
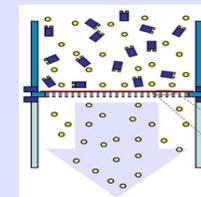


光子数の量子もつれの実現へ大きく前進

有機分子ネットワーク基盤

有機分子のネットワーク化により、分子・電子・イオン移動の精密な制御技術を確立

- ・高速水処理膜、ガス分離材料
- ・電子ペーパー、人工筋肉
- ・高移動度有機FET、ホログラム材料

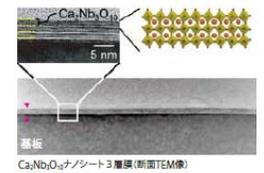
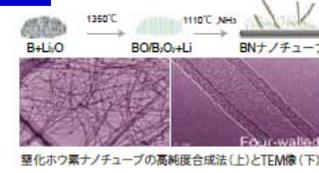
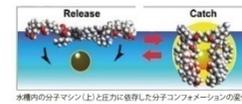
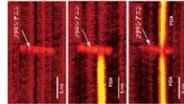
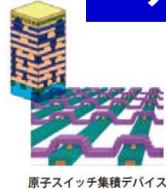
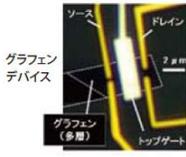
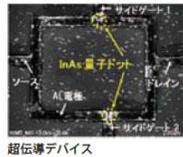


人工透析の安全性を飛躍的に向上させる超高速濾過膜

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

ナノテクノロジーを革新し利用して、無機、有機、生体材料の範疇を越えた革新的新材料を開発

ナノスケール材料部門 (MANA)

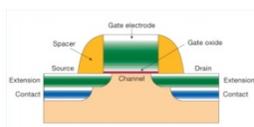
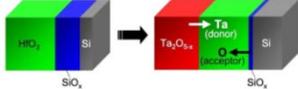
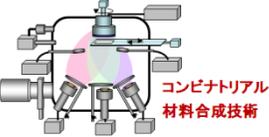


システム・ナノテクノロジーによる材料の機能創出

- ・原子・分子・有機/無機複合・カーボン デバイス
- ・脳神経網型無機物質回路 ・新超伝導ナノデバイス
- ・ナノアンテナ集積システム ・新ナノ計測法の開拓

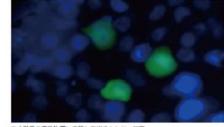
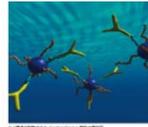
ケミカル・ナノテクノロジーによる新材料・新機能の創出

- ・省エネルギー高容量誘電体ナノ薄膜 ・高熱伝導率コンポジット材料 ・自在型ドラッグデリバリー材料
- ・水素生産用白金電極触媒 ・マイクロ燃料電池



ナノエレクトロニクスのための新材料・新機能の創出

- ・次世代ナノエレクトロニクス材料 ・ナノ構造制御次世代半導体 ・高度物性評価による新情報デバイス
- ・分子機能利用型ナノエレクトロニクスデバイス



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

- ・診断治療用スマート粒子 ・高度複合化生体材料
- ・生体用高次マトリックス材料

研究の大半は MANA において実施

文部科学省 世界トップレベル研究拠点 (WPI) プログラム

国際ナノアーキテクトニクス研究拠点 [MANA]

社会的ニーズに応える材料の高度化のための研究開発

環境・エネルギー材料部門

高効率で安全・安心な社会を実現するための、材料技術の提供

環境・エネルギー材料の設計とツール開発

- 材料開発を支援するツールの充実
分析評価技術の開発
- 理論・モデリングによる特性予測
- 新物質・新プロセス開発を通じたシーズ発掘

エネルギーの創出と蓄積

- 代替エネルギーのための材料開発
太陽電池材料、燃料電池材料、水素ガス発生
- 高性能で安全な電池のための材料開発
固体電解質、リチウム電池用電極材料

環境モニタリングと環境浄化

- 環境浄化を通じた安全・安心の提供
放射能、環境ホルモン等の汚染除去のための吸着材料や触媒
- モニタリングの高精度化による安全・安心の確保
地球環境計測用レーザー材料や高性能化学センサー材料

エネルギー利用の効率化

- オプトエレクトロニクス分野の効率化
高効率LED照明用発光材料や高効率スイッチング素子
- 発電や輸送機械等の高効率化
耐熱・耐食合金、超伝導線材、高性能永久磁石



基礎

理論やモデル

第一原理計算

新物質探索

炭酸ガス吸蔵材料や放射性物質吸着材料

Buffer-solution

CO₂ Decarbonation

環境・安全

安全と高性能の両立

センサ

LiCoO₂

Li₂S-GeS₂-P₂S₅

LiI-Li₂S-P₂S₅

Graphite

リチウム電池

応用

耐熱・耐食合金

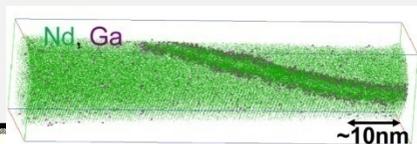
元素戦略材料センターを4月1日付で立ち上げプロジェクト推進

レアアース代替磁性材料

重希土類元素ジスプロシウムを使用しない高保磁力磁石材料の開発



マイクロ・ナノ・原子レベルでのマルチスケール3次元解析による保磁力メカニズムの解明

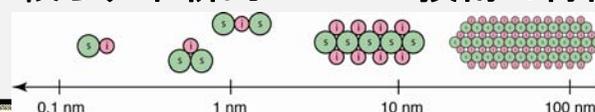


レアアース・レアメタルフリー構造材料

ニッケル、コバルト等を使用しない高強度の鉄鋼材料、マグネシウム合金、チタン合金



ナノからマイクロの階層的組織制御技術
(元素に頼らず革新的プロセス技術で特性向上)



触媒におけるレアメタル低減技術

白金、パラジウム等の使用量を低減した排ガス触媒材料の開発



触媒粒子形状のナノスケール制御

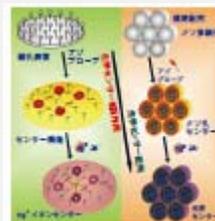


レアメタルの回収・リサイクル技術

都市鉱山の利用技術開発
(使用済み電子機器等からのレアメタル回収)



メソポーラス酸化物等による特定金属の高効率抽出、分離



研究成果の情報発信及び活用促進、及び物質・材料研究の中核的機関としての活動

研究成果の情報発信及び活用促進

広報・アウトリーチ活動及び情報発信

- ・広報誌、プレス発表等を通じた積極的な広報活動により、国民の理解増進に取り組む
- ・研究成果は、国際的に注目度の高い学術誌等へ積極的に投稿・発表

知的財産の活用促進

- ・保有する特許を産業界に対して実施許諾するよう積極的に取り組む
- ・共同研究の相手企業との共有の知的財産の取扱いについて柔軟に対応。条件によっては、相手企業の時限的な優先使用にも応じる。

物質・材料研究の中核的機関としての活動

施設及び設備の共用

- ・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共用
- ・共用設備等を有する研究機関ネットワークのハブ機能を担う

物質・材料研究に係る産学独連携の構築

- ・機構で創出した研究成果を企業等に橋渡しし、実用化につなげる。
- ・機構の研究ポテンシャル、先端的な研究施設及び設備、知的財産に係る柔軟な対応を組合せて、企業にとって魅力ある連携モデルを確立。

物質・材料研究に係る分析・戦略企画及び情報発信

- ・社会ニーズ、その背景にある国家戦略や国際情勢を分析し、研究戦略の企画やプロジェクトの実施計画立案につなげる

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

- ・世界トップレベル研究拠点プログラムの下で、国内外の優秀な研究者を集結させ、「国際ナノアーキテクトニクス研究拠点」を構築・運営

NIMS-トヨタ次世代
自動車材料研究センター



NIMS・サンゴパン
先進素材研究拠点



企業との大型連携



NIMS-GE
環境・エネルギー材料



超高分解能
超高圧電子顕微鏡



930MHz NMRマグネット

最先端設備の高度化・共用



構造物等の安全性向上に資する
材料データシートの発行

研究者・技術者の養成と資質の向上

- ・国内外の大学と連携専攻及び連携大学院を推進することにより、将来有望な若手研究者を育成

知的基盤の充実・整備

- ・物質・材料に係る世界最大級のデータベースを整備・発信
- ・これまで蓄積してきた材料特性データを材料データシートとして発行