

# 平成29年度予算案について

平成 2 9 年 1 月

文部科学省

参事官（ナノテクノロジー・物質・材料担当） 付

# 文部科学省におけるナノテクノロジー・材料分野の平成29年度予算案のポイント

ナノテクノロジー・材料科学技術は、エレクトロニクス、ライフサイエンス、環境・エネルギー等幅広い産業課題・社会課題を解決に導く**分野横断的な基盤技術**であり、学術においても産業においても、我が国は**高い国際競争力**を有する。日本の強みである「ナノテク・材料」を生かし、将来の「超スマート社会」を支える革新的材料を持続的に創出することが我が国の生命線。

## 日本再興戦略2016(平成28年6月2日閣議決定)

- 国立研究開発法人等に対する企業の投資額をOECD諸国平均の水準を超える**現在の3倍とする**ことを目指す。
- 特定国立研究開発法人制度をも踏まえつつ、**本格的な産学官連携・グローバル連携を実践**し内外の企業等からの投資を呼び込む中核的なモデル機関を来年度末までに少なくとも5機関創出する。
- ナノテク・材料分野**など我が国が強みをいかせる分野において**ビッグデータ等の戦略的な共有・利活用を可能にするための国際研究拠点を形成**し、人的・研究ネットワークの構築を図る。

## 第5期科学技術基本計画(平成28年1月22日閣議決定)

- 「超スマート社会」における基盤技術として新たな価値創出のコアとなる強みを有する**素材・ナノテクノロジー技術の戦略的強化**。
- 新たに創設される予定の**特定国立研究開発法人**は、世界最高水準の研究開発成果を創出し、**イノベーションシステムを強力に駆動する中核機関**としての役割を果たす。
- 国は、科学研究活動の効率化と生産性の向上をめざし、オープンサイエンスの推進のルールに基づき、適切な国際連携により、**研究成果・データを共有するプラットフォームを構築**する。

## 産学官連携・グローバル連携拠点の構築と最先端計測機器やデータプラットフォーム等の基盤整備による**マテリアルズイノベーション**の実現

### ◆革新的材料開発力強化プログラム：29年度予算案 16億円(新規) ※NIMS運営費交付金の内数

-特定国立研究開発法人となる「物質・材料研究機構」に、基礎研究と産業界のニーズの融合による革新的材料創出の場や、世界中の研究者が集うグローバル拠点を構築するとともに、これらの活動を最大化するための最先端計測や様々な研究を通じて蓄積された膨大・高品質なデータを産学官で共有・利活用するためのデータプラットフォーム等の研究基盤を整備。

# 文部科学省におけるナノテクノロジー・材料科学技術に係る研究開発

## ①先鋭的な領域

### ◆元素戦略プロジェクト：29年度予算案 20億円（20億円）

-長期的視野に立ち希少元素（レアアース等）を用いない革新的な代替材料を創製。

（4つの材料領域（拠点型） ①磁石材料 ②触媒・電池材料 ③電子材料 ④構造材料）

### ◆統合型材料開発プロジェクト：29年度予算案 3億円（3億円）

-材料研究とライフサイクル設計を同時に行うことで社会実装での課題を回避し、研究開発の加速・実用化に向けた革新的な材料研究（太陽電池・二次電池・燃料電池）を実施。

## ②共通基盤としての事業

### ◆ナノテクノロジープラットフォーム：29年度予算案 16億円（17億円）

-最先端装置の共有化による研究基盤の強化。（微細構造解析/微細加工/分子・物質合成）

## ③日本のナノテク・材料科学技術分野を支える中核拠点

### ◆国立研究開発法人 物質・材料研究機構（NIMS）：

29年度予算案 運営費交付金 135億円（120億円）

うち 革新的材料開発力強化プログラム 16億円（新規）※データプラットフォーム拠点関係経費として5億円を含む

-基礎研究と産業界のニーズの融合による革新的材料創出の場や、世界中の研究者が集うグローバル拠点の構築、これらの活動を最大化する最先端計測やデータプラットフォーム等の研究基盤を整備。

\*その他、戦略的創造研究推進事業/環境エネルギー分野での取組/産学連携事業における取組 等

# 革新的材料開発力強化プログラム ~M<sup>3</sup>(M-cube)プログラム~

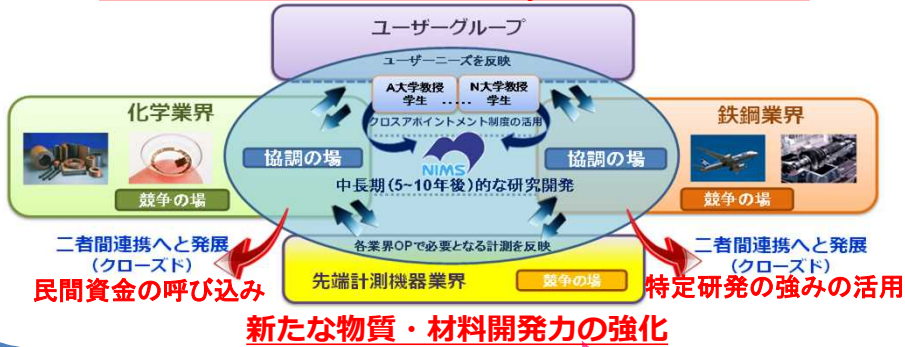
平成29年度予算案 : 1,581百万円 (新規)  
※運営費交付金中の推計額

我が国が伝統的に強みを有し、「超スマート社会」実現の基盤技術であるナノテク・材料分野においてイノベーションの創出を強力に推進するため、その中核であり、特定国立研究開発法人となる「物質・材料研究機構(NIMS)」に、基礎研究と産業界の民間ニーズの融合による未来を見据えた非連続な革新的材料創出の場や、世界の研究機関や企業の研究者が集うグローバル拠点、全国の物質・材料開発のネットワーク化/最先端機器・データ基盤整備による知見の集約・提供・提案を行う機能を構築する。

## 産業界、研究機関による【オープンイノベーション】の推進

### MOP (Materials Open Platform)

各民間企業の持つ「基礎研究所」の一部機能をNIMSに誘致し、NIMSを中核とした**産業界と大学等**を結ぶ**業界別のOpen Platform**を形成



## 世界中の人・モノ・資金が集まる【国際研究拠点】の構築

### MGC (Materials Global Center)

NIMSにおいて、国内外から優れた若手研究者を招聘するプログラムを実施し、その人材を育成することで呼び水とし、**世界中の連携機関から[人]・[モノ]・[資金]**がNIMSに集まる**グローバル拠点を構築**



- ① 優秀な国際人材を確保、育成
- ② 機関間連携の構築・強化 (人材交流、モノ・資金のNIMSへの集約)
- ③ 若手研究者のキャリアパスの多様化 (人的・機関ネットワーク構築)
- ④ 長期的な協力関係構築

我が国産業競争力の確保

NIMS All Japanの材料開発力を強化

グローバルなネットワーク構築により日本の材料開発力を牽引

## MOPやMGCの活動を最大化するための【世界最高水準の研究基盤】の構築

### MRB (Materials Research Bank)

### 【提案力の向上】 将来を見据えた戦略的研究テーマの提案

知識・知見 (Database, 生き字引)

智恵 (解釈・応用・戦略)

技 (操作・技能・ノウハウ)

モノ (装置・設備・施設)

【地方創生】 地方大学との共同研究等による全国研究ネットワークを構築

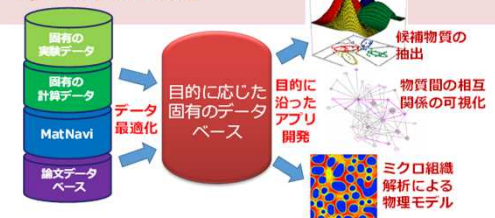
NIMS×地方大学



【世界最先端機器の整備】 魅力的な研究環境の整備・活用



【世界最大級の物質・材料データプラットフォームの構築】





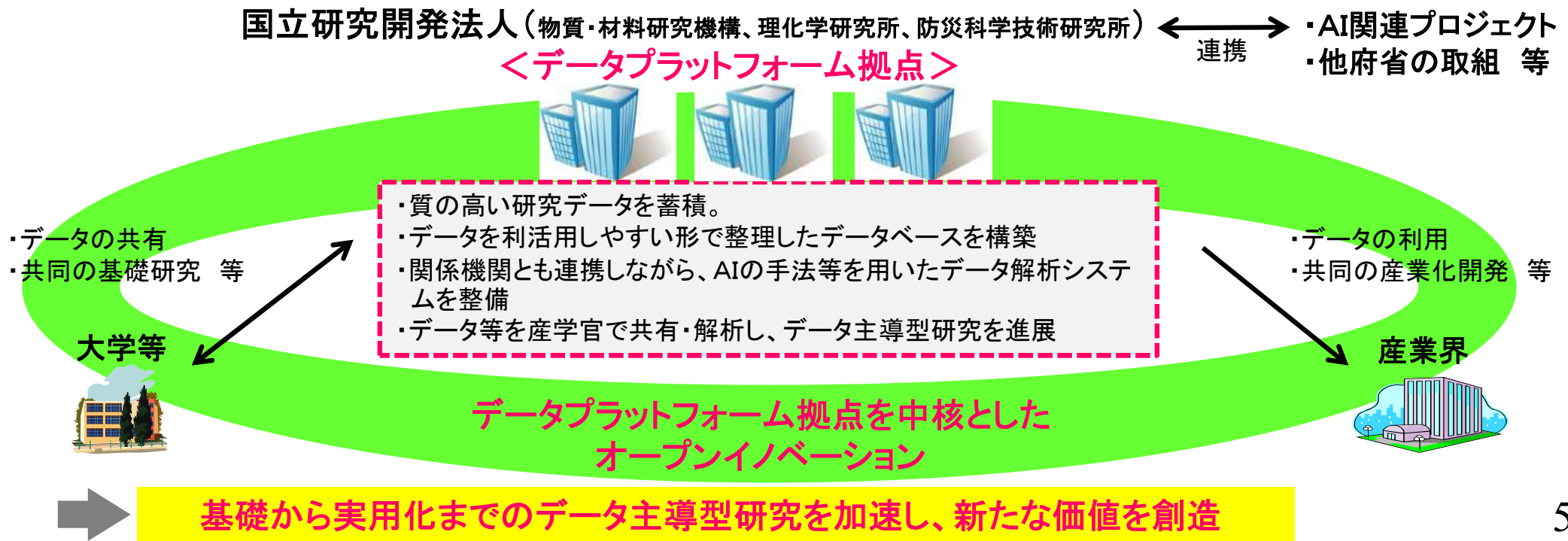
# データプラットフォーム拠点の形成

平成29年度予算額(案) : 1,722百万円(新規)  
※運営費交付金中の推計額含む

## 事業概要

- 各研究分野において、我が国発の質の高い大量の研究データが日々産生され、蓄積。これら急速に増加するビッグデータが有する価値を十分に利活用するために、AI等の手法によるデータ主導型研究の重要性が指摘されている。
- このため、特定国立研究開発法人をはじめとした国立研究開発法人(物質・材料研究機構、理化学研究所、防災科学技術研究所)において、我が国が強みを活かせるナノテク・材料、ライフサイエンス、防災分野で、膨大・高品質な研究データを利活用しやすい形で集積し、産学官で共有・解析することで、新たな価値の創出につなげるデータプラットフォーム拠点を構築。
- 当該拠点において、研究データを利活用するためのシステム及びデータを解析するための体制を整備することにより、我が国のデータ主導型研究を飛躍的に発展させ、基礎から実用化研究までの新たな価値の創造を図る。

- (参考1) 日本再興戦略2016:「ナノテク・材料、地球環境分野など我が国が強みをいかせる分野においてビッグデータ等の戦略的な共有・利活用を可能にするための国際研究拠点を形成」
- (参考2) 特定国立研究開発法人の役割:「我が国のイノベーションシステムを強力に牽引する中核機関」「大学と民間企業等の橋渡し役として、オープンイノベーションの実践」(「特定国立研究開発法人による研究開発等を促進するための基本的な方針」より)
- (参考3) データ利活用が求められる分野と、これによる社会への貢献の例  
・ナノテク・材料分野 → 新材料開発  
・ライフサイエンス分野 → 健康予測・生命システムの理解  
・防災分野 → 地震被害把握・災害対応



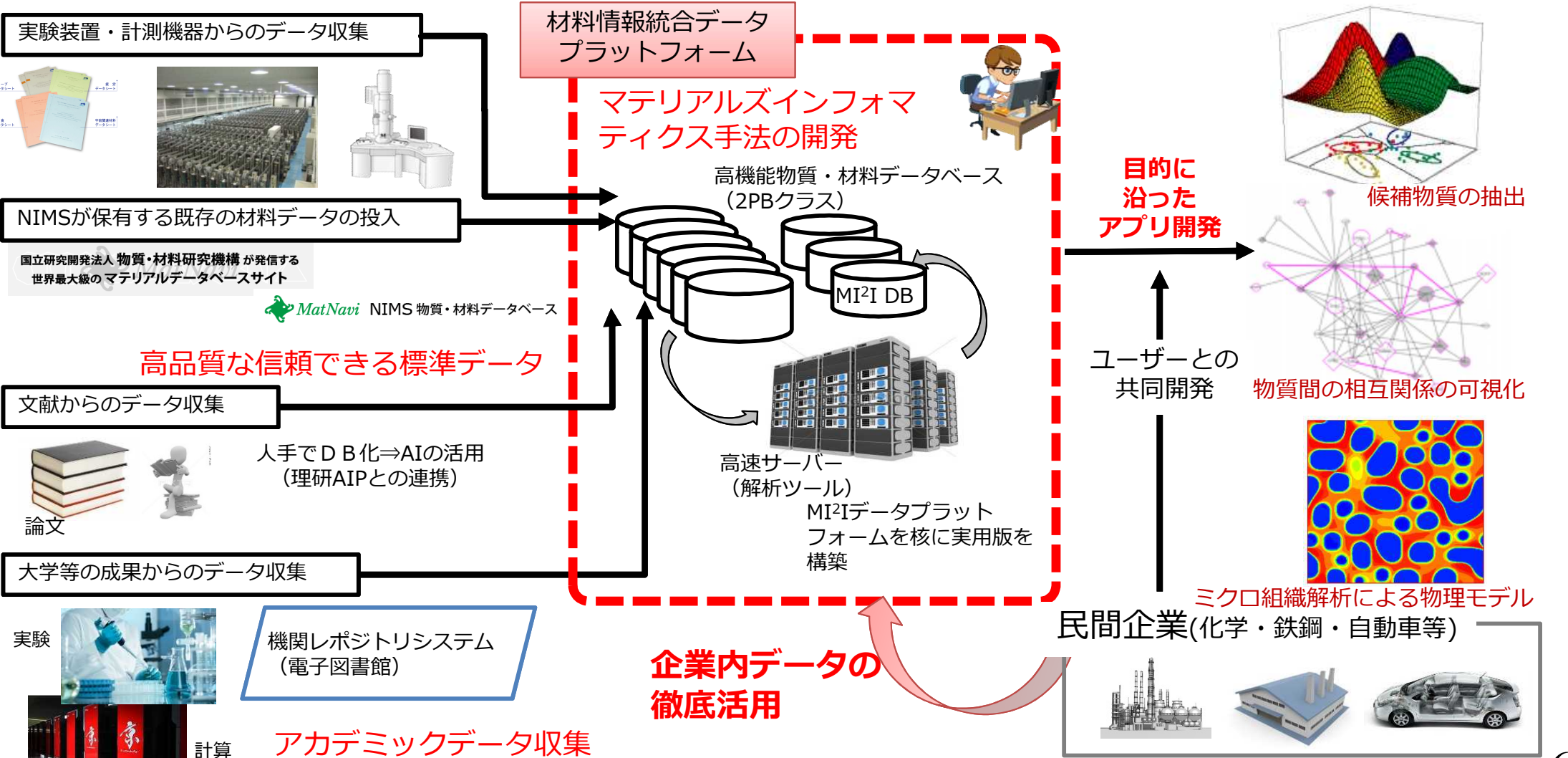
# 世界最大級材料情報統合データプラットフォームの構築

～物質・材料開発が超加速化し、素材・部材等の材料開発が変わる!!～

平成29年度予算案：477百万円（新規）  
※運営費交付金中の推計額

物質・材料研究機構は、我が国唯一の物質・材料技術を総合的に行う研究開発機関として、研究成果の最大化等の質の向上に向けた事業展開がされているとともに、最先端計測機器の活用や計算科学の実施により、信頼性の高い研究データが蓄積されている。このような「強み」を活かしつつ、日本全国の大学や民間企業等と連携して、産学官による世界最大級のデータベースを構築し、集めたビッグデータを利活用出来るプラットフォームを形成する。

これにより、これまでの研究者の「閃きと勘」に頼っていた材料開発から、データ科学を用いた計算機による高速、網羅的な探索を実施し、物質・材料開発のスピードを急上昇させることで、我が国全体の物質・材料分野の研究開発力を強化し、サイエンスと産業の両面で国際競争力を確保する。



# 元素戦略プロジェクト

## 背景

○レアアース等の材料の高性能化に必須な希少元素※の世界的な需要急増や資源国の輸出管理政策により、深刻な供給不足を経験した我が国では、**資源リスクを克服・超越する「元素戦略」が必要不可欠**。

※ハイブリッド自動車のモーター用高性能磁石や、モバイル機器の大容量電池などあらゆる先端産業製品に利用されている。

○ナノレベル(原子・分子レベル)での理論・解析・制御により**元素の秘めた機能を自在に活用することが**、未知なる高機能材料の創製、ひいては**産業競争力の鍵**。

## 概要

- ・我が国の資源制約を克服し、産業競争力を強化するため、**希少元素を用いない、全く新しい代替材料を創製**。
- ・産業競争力に直結する4つの材料領域を特定し、トップレベルの研究者集団により、**元素の機能の理論的解明から新材料の創製、特性評価までを一体的に推進する研究拠点を形成**。
- ・平成29年度は、特に、物材機構の情報統合型物質・材料研究拠点との連携等によるマテリアルズ・インフォマティクスのさらなる活用により物質の原子レベル解析と電子論への展開、特性評価の強化を図る。

## 【推進体制】

### 分野の壁を打破

～理論と実験、理学と工学、物理と化学の**徹底的な融合**～

#### 電子論グループ

基礎科学に立脚した、**新機能・高機能な材料の提案**

3グループ(歯車)を一体的に推進

#### 材料創製グループ

目的とする機能を有する**新材料の作製**

#### 解析評価グループ

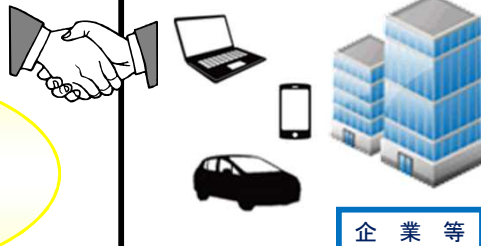
新材料の**特性の評価**、問題点の検討

### 省庁の壁を打破

成果の速やかな実用化に向け経産省事業との連携体制を構築

#### 経済産業省

・未来開拓研究プロジェクト



企業等

### ・材料領域(拠点設置機関):

- ①磁石材料(物質・材料研究機構)
- ②触媒・電池材料(京都大学)
- ③電子材料(東京工業大学)
- ④構造材料(京都大学)

・事業期間:10年(H24年度～)

### 平成29年度のポイント

- 元素機能の理解の更なる深化を目指し、元素戦略の思想とデータ科学の融合による研究の加速
- 中間評価を受けた平成28年度の研究成果を踏まえながら各拠点到に戦略的に配分



# ナノテクノロジープラットフォーム

## 背景

- ・**ナノテクノロジー・材料科学技術**は、我が国が強みを有する分野として、基幹産業(自動車、エレクトロニクス等)をはじめ、あらゆる産業の技術革新を支える、**我が国の成長及び国際競争力の源泉**。
- ・しかし、近年、先進国に加えて、中国、韓国をはじめとする新興国が戦略的な資金投入を行い、**国際競争が激化**。
- ・世界各国が鎬を削る中、ナノテクノロジーに関する最先端設備の有効活用と相互のネットワーク化を促進し、我が国の**部素材開発の基礎力引上げとイノベーション創出に向けた強固な研究基盤の形成**が不可欠。

## 概要

- ・**ナノテクノロジーに関する最先端の研究設備とその活用のノウハウ**を有する大学・研究機関が連携し、**全国的な共用体制を構築**。
  - ・部素材開発に必要な技術(①微細構造解析②微細加工③分子・物質合成)に対応した強固なプラットフォームを形成し、若手研究者を含む産学官の利用者に対して、**最先端の計測、評価、加工設備の利用機会を、高度な技術支援とともに提供**。
- ①:プラットフォームは一体的な運営方針(外部共用に係る目標設定、ワンストップサービス、利用手続の共通化等)の下で運営。
  - ②:産業界をはじめ、利用者のニーズを集約・分析するとともに、**研究現場の技術的課題に対し、総合的な解決法を提供**。
  - ③:施設・設備の共用を通じた交流や知の集約によって、**産学官連携、異分野融合、人材育成を推進**。

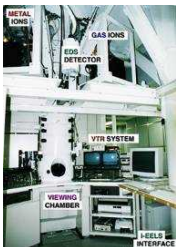
## 【事業内容】

○事業期間:10年(平成24年度発足)

○技術領域:

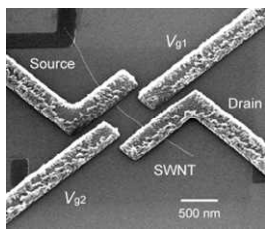
### 微細構造解析 <10機関>

超高压透過型電子顕微鏡、高性能電子顕微鏡(STEM)、放射光 等



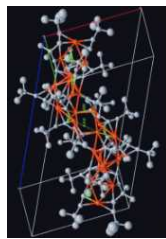
### 微細加工 <16機関>

電子線描画装置、エッチング装置、イオンビーム加工装置、スパッタ装置 等



### 分子・物質合成 <11機関>

分子合成装置、分子設計用シミュレーション、システム質量分析装置 等



## 【プラットフォームの目標】

- 最先端研究設備及び研究支援能力を分野横断的にかつ最適な組合せで提供できる体制を構築して、**産業界の技術課題の解決**に貢献。
- 全国の産学官の利用者に対して、**利用機会が平等に開かれ、高い利用満足度を得るための研究支援機能を有する共用システムを構築**。  
(外部共用率達成目標:国支援の共用設備50%以上、それ以外30%以上)
- 利用者や技術支援者等の国内での相互交流や海外の先端共用施設ネットワークとの交流等を継続的に実施することを通じて、**利用者の研究能力や技術支援者の専門能力を向上**。



# 統合型材料開発プロジェクト

## 背景

- ・ 持続可能な未来社会を実現するためには、既存の研究開発の延長ではなく、「ズームアウト」の視点による社会システム全体を俯瞰した目標設定と、「ズームイン」の視点による要素技術課題へのブレークダウンの双方が必要である。
- ・ 地球温暖化問題の解決へ向けた二酸化炭素排出量削減のためには、再生可能エネルギーの導入・拡大が求められており、太陽光の時・空間的偏在性を克服して安定的にエネルギーを供給するために重要な材料技術として、太陽光発電などの発電技術に加えて、発電した電力を貯蔵する二次電池、発電した電力を水素等のエネルギーキャリアへ変換して貯蔵・輸送したうえで電力へ再変換する燃料電池等が挙げられている。

## 概要

- ・ 本プロジェクトでは、太陽光エネルギーから出発するエネルギーフローに関わる一連の材料技術である太陽光発電、電力貯蔵用二次電池、及び燃料電池を出口側の対象として、技術シーズの源泉となる基礎基盤研究を強化し、出口課題の実用化に向けた研究開発を推進する。
- ・ 研究開発に当たっては、未来社会のニーズと材料シーズの適切なマッチングを図るため、社会システム全体を俯瞰した技術統合と理論・計測・材料創製を融合した材料研究との協働により研究開発を推進する。

## 研究内容・実施体制

