

講演要旨集

# 元素戦略シンポジウム

日時：平成24年7月23日（月）

会場：学士会館 210会議室

文部科学省



# 第1回元素戦略シンポジウム

1. 日 時： 平成24年7月23日（月） 13:00～16:15  
\*終了時間については予定

2. 場 所： 学士会館210会議室  
(<http://www.gakushikaikan.co.jp/info/access.html>)

3. プログラム（予定）：

13:00～13:05 開会挨拶

13:05～13:20 元素戦略プロジェクトの運営体制について

13:20～14:40 各材料領域における拠点形成について

・磁石材料領域

代表研究者 廣澤 哲（独）物質・材料研究機構 磁性材料ユニット 特別研究員

・電子材料領域

代表研究者 細野 秀雄 東京工業大学 フロント研究機構 教授

・触媒・電池材料領域

代表研究者 田中 庸裕 京都大学 大学院工学研究科 教授

・構造材料領域

代表研究者 田中 功 京都大学 大学院工学研究科 教授

14:40～15:00 休 憩

15:00～15:10 元素戦略運営統括会議からの期待

15:10～16:10 総合討議

16:10～16:15 閉会

## 元素戦略プロジェクト<研究拠点形成型>の運営体制

### 元素戦略運営統括会議構成員名簿

主査	村井 眞二	奈良先端科学技術大学院大学 理事・副学長
主査代理	澤岡 昭	大同大学 学長
	長我部 信行	株式会社日立製作所中央研究所 所長
	鈴木 茂樹	トヨタ自動車株式会社 常務執行役員
	田中 一宜	独立行政法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター 上席フェロー
	玉尾 皓平	独立行政法人理化学研究所基幹研究所 所長
	福山 秀敏	東京理科大学 副学長
	前田 正史	東京大学 理事・副学長
	三島 良直	東京工業大学 理事・副学長

### 元素戦略プログラムディレクター (PD)、プログラムオフィサー (PO) 名簿

PD	村井 眞二	奈良先端科学技術大学院大学 理事・副学長
PD	澤岡 昭	大同大学 学長
PO	中山 智弘	独立行政法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター フェロー
知財PO	尾崎 勝	独立行政法人科学技術振興機構 知的財産戦略センター 主任調査員

### 文部科学省 研究振興局 基盤研究課 ナノテクノロジー・材料開発推進室

室長	永井 雅規
室長補佐	馬場 大輔
係長	河村 麻美
調査員	本間 穂高
	金井 沙織

# 目次

元素戦略・拠点形成型 ー開始にあたってー	1
元素戦略プロジェクト<研究拠点形成型>について	3
各材料領域における拠点形成について	
・磁石材料領域	9
代表研究者 廣澤 哲 (独) 物質・材料研究機構 磁性材料ユニット 特別研究員	
・電子材料領域	15
代表研究者 細野 秀雄 東京工業大学 フロンティア研究機構 教授	
・触媒・電池材料領域	23
代表研究者 田中 庸裕 京都大学 大学院工学研究科 教授	
・構造材料領域	39
代表研究者 田中 功 京都大学 大学院工学研究科 教授	
元素戦略運営統括会議からの期待	51



## 元素戦略・拠点形成型

—開始にあたって—

元素戦略運営統括会議主査  
プログラムディレクター

奈良先端科学技術大学院大学  
理事・副学長 村井 眞二

持続可能社会を目指す活動の一環として、多くの方々の熱意とご努力のおかげで、本プロジェクトが開始できる運びになったことは大変喜ばしいことでもあります。大きな成果を期待しつつ、心を引き締め、これからの研究開発にともに当たりたいと思います。

また、我が国の元素戦略・希少資源代替活動は今や世界を動かしつつあり、やがて地球規模の協同作業へと大きく発展することを共に期待したいと思います。

- 人類の未来を
- 資源の制約を超えて
- 世界が注視



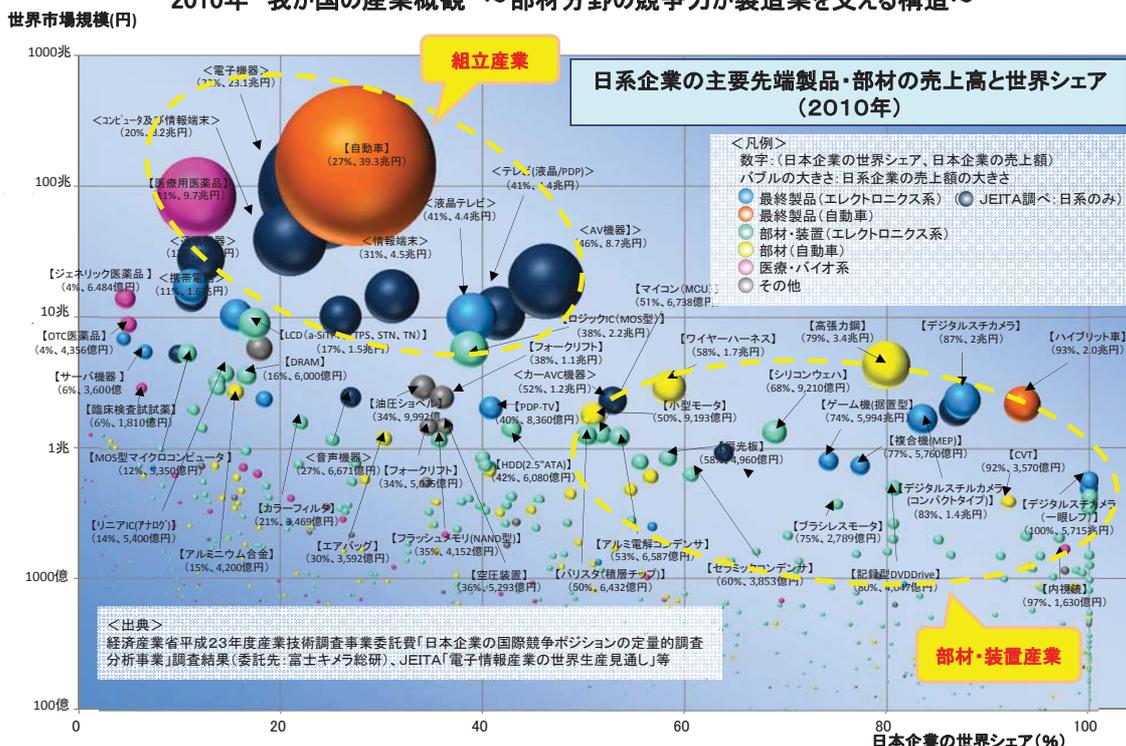
# 元素戦略プロジェクト<研究拠点形成型>について

文部科学省研究振興局基盤研究課  
ナノテクノロジー・材料開発推進室長  
永井 雅規

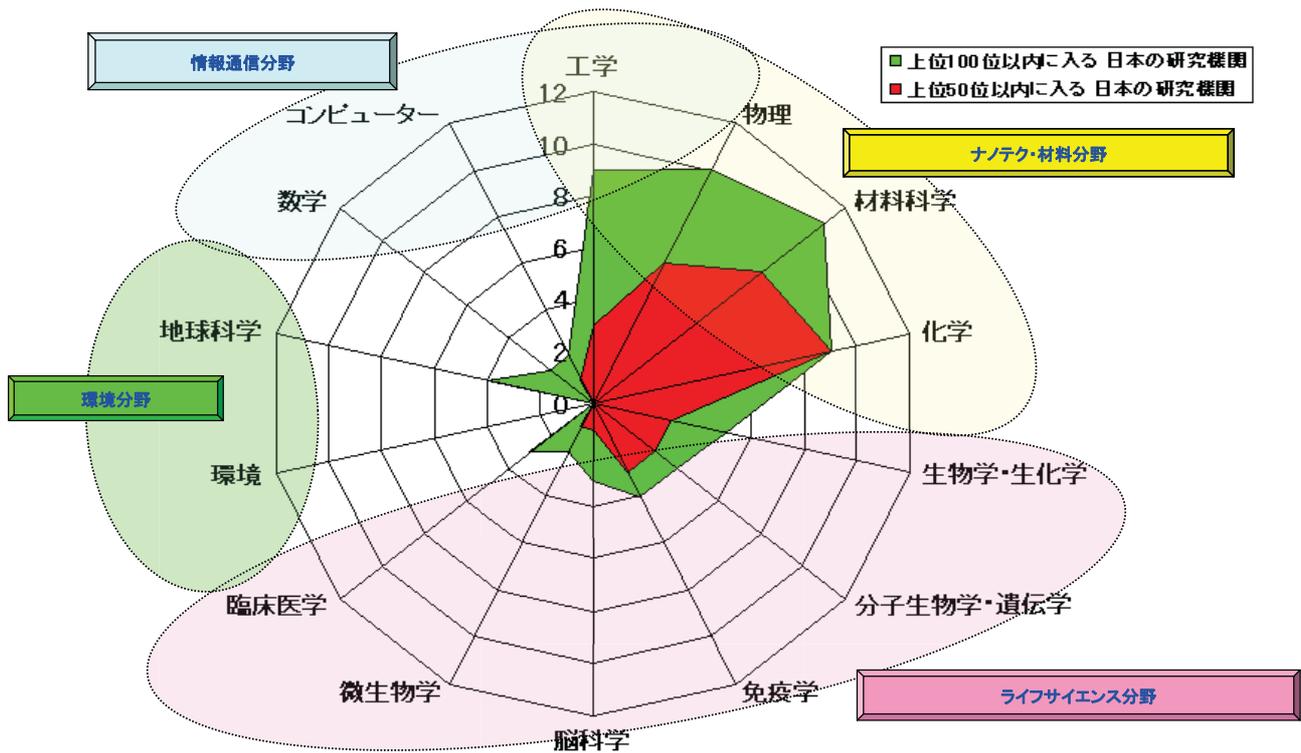


## 日系企業の主要先端製品・部材の売上高と世界シェア

2010年 我が国の産業概観 ～部材分野の競争力が製造業を支える構造～



# 我が国の諸科学技術分野における国際的なポテンシャル比較



(トムソンロイター社のDBによる日本の論文被引用件数の分野別比較(直近5年間)からJST-CRDSが作成)

## 元素戦略プロジェクト<研究拠点形成型>

平成24年度予算額：2,250百万円（新規）

### 【背景】

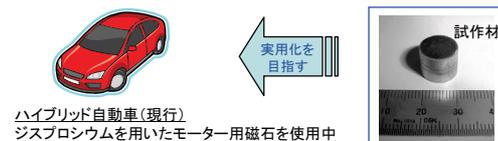
- レアアース等の希少元素の供給を輸入に頼る我が国は、世界的な需要の急増や資源国の輸出管理政策により、深刻な供給不足に直面。昨年以降、資源国による輸出枠の大幅削減により、価格が高騰。  
※レアアース：希土類17元素の総称。ハイブリッド自動車のモーターに用いられる強力な磁石など、先端産業を支える部材に不可欠。
- 東日本大震災を契機として、**円高の進行にレアアース等の調達制約も加わり**、供給網(サプライチェーン)の中核を担う素材・部品分野等において、生産拠点を日本から海外に移転する動きが活発化しており、**産業の空洞化が加速**する恐れ。

### 【概要】

- 優れた成果を挙げつつある「元素戦略」を強化するため、**卓越した洞察力とマネジメント能力を備えた代表研究者が**、**(i)電子論(ii)材料創製(iii)解析評価の各グループの若手研究者を結集した異分野協働研究拠点と**、それを支える**研究ネットワーク**を形成し、国際競争の激しい物質・材料研究において強力な巻き返しを図る。※「元素戦略」：物質・材料の特性・機能を定める元素の役割を解明し利用する観点から材料研究のパラダイムを変革し、新しい材料の創製につなげる研究(「元素戦略検討会報告書」)
- 我が国の産業競争力に直結する**①磁石材料②触媒・電池材料③電子材料④構造材料**の各材料領域において、**希少元素を用いない全く新しい材料**の開発を目指し、**最先端の物理・化学理論を駆使して機能設計から部材試作までを一貫して実施**。
- 各学会及び産業界の有識者から構成される「**元素戦略運営統括会議**」を設置し、事業全体の運営を監督(指導・助言、評価等)。
- 経済産業省との間で「**ガバナングボード**」を設置し、緊密な連携(成果展開、問題解決のための協力等)を確保。

### 【元素戦略の成果例】

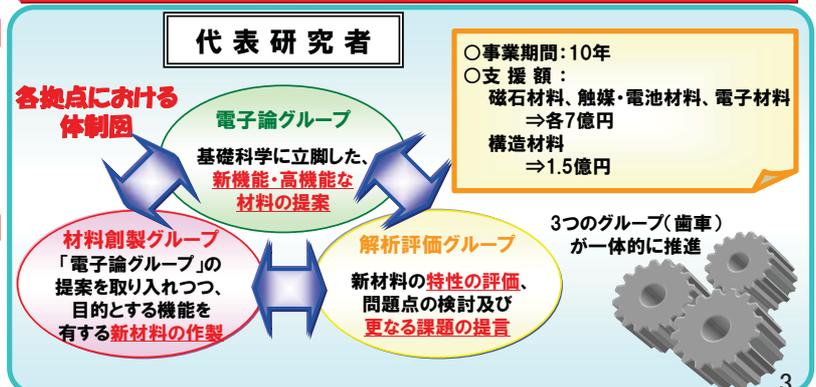
#### 成果例1:ジスプロシウムを用いない鉄・ネオジム・ボロン系磁石



#### 成果例2:インジウムを用いない二酸化チタン系透明導電膜



### 元素戦略運営統括会議



## 元素戦略プロジェクト<研究拠点形成型>の狙い

### 【これまでの取組】

- 平成19年度から実施している「元素戦略プロジェクト<産学官連携型>」は産学官連携により基礎研究から実用化研究までの展開を推進。優れた成果を生み出しつつあり、そのアプローチの有効性を示唆。
- しかし、従来型の研究室レベルの連携による研究成果は2～3年もすればキャッチアップされてしまうのが実情。
- 常に一步先を歩み続けるために、国家戦略として重要な高性能材料の創製を目標としつつ、関連する幅広い研究コミュニティの連携を深化させ、国際的にも高い水準にある学問分野の再構成によって全く新しい研究アプローチを生み出すことが必要。



### 「元素戦略プロジェクト<研究拠点形成型>」の新規実施(平成24年度～)

- 自然体では協働が進みにくい材料創製と電子論について、拠点形成という枠組みによって強力な連携を図る。
- 拠点においては、異なる専門分野を持つ若手研究者が日々アイデアと問題意識をぶつけあい、切磋琢磨しながら、原理解明から材料創製、機能実証までの異なる段階に属する複数の課題に並行して取り組む。
- 世界最高性能を誇る、スパコン、放射光施設、中性子施設などの先端解析手法を駆使。4

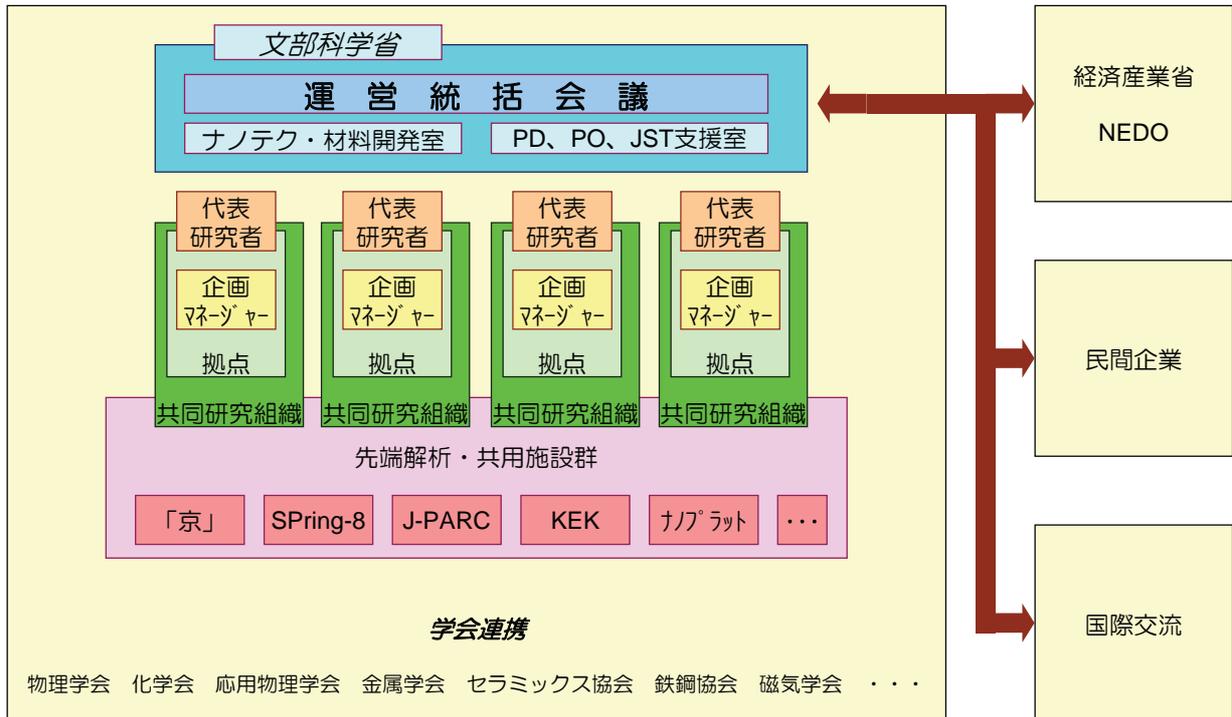
## 元素戦略プロジェクト<研究拠点形成型>を通じた優れた研究環境の構築

- 拠点設置機関は、中長期的な計画に拠点を位置付け、全面的に支援。人事や予算執行等に関し、代表研究者が実質的に判断できる体制の整備等。
- 拠点には代表研究者を支える企画部門を設置し、主任研究者に準ずるバックグラウンドを持つ企画マネージャーや、事務総括を配置。管理事務をサポートするためのスタッフ機能を充実。
- 若手研究者について、任期終了後のテニユアポストの確保、他の大学や企業等での活躍も可能となるようなキャリア形成の支援。
- 我が国を代表する拠点にふさわしい居室、実験室などの施設・設備環境を整備。
- 学会連携元素戦略シンポジウムの企画など、学際的交流の中心的役割を担う。



学会連携により基盤の深化と実用化への展開をはかる

# 元素戦略プロジェクト<研究拠点形成型>の運営体制



# 元素戦略プロジェクト<研究拠点形成型>の共同研究組織

## 磁石材料領域

高キュリー温度、高保磁力をもたらすレアアース代替

- 代表研究者:** 廣澤哲(物質・材料研究機構 磁性材料ユニット 特別研究員)
- 企画マネージャー:** 三俣千春(物質・材料研究機構 磁性材料ユニット 特別研究員)
- 研究グループリーダー:** 杉本諭(東北大学 大学院工学研究科 教授)
- 研究グループリーダー:** 三宅孝(産業技術総合研究所 グループリーダー)



## 触媒・電池材料領域

高い触媒・電池特性をもたらす貴金属、リチウム、コバルト等の代替

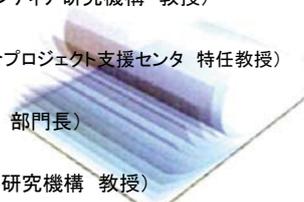
- 代表研究者:** 田中庸裕(京都大学 大学院工学研究科 教授)
- 企画マネージャー:** 萩原理加(京都大学 大学院エネルギー科学研究科 教授)
- 研究グループリーダー:** 山田淳夫(東京大学 大学院工学系研究科 教授)
- 研究グループリーダー:** 江原正博(分子科学研究所 計算科学研究センター 教授)



## 電子材料領域

ユビキタス元素の性質をフル活用した新機能電子材料創成  
～透明電極、誘電体、超電導、記録材など～

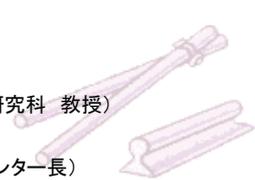
- 代表研究者:** 細野秀雄(東京工業大学 フロンティア研究機構 教授)
- 企画マネージャー:** 雲見日出也(東京工業大学 総合プロジェクト支援センタ 特任教授)
- 研究グループリーダー:** 大橋直樹(物質・材料研究機構 部門長)
- 研究グループリーダー:** 村上洋一(高エネルギー加速器研究機構 教授)



## 構造材料領域

高強度と良加工性を両立できる添加元素の抜本代替

- 代表研究者:** 田中功(京都大学 大学院工学研究科 教授)
- 企画マネージャー:** 落合庄治朗(京都大学 名誉教授)
- 研究グループリーダー:** 幾原雄一(東京大学 大学院工学研究科 教授)
- 研究グループリーダー:** 津崎兼彰(物質・材料研究機構 センター長)



# 元素戦略プロジェクト<研究拠点形成型>の省庁連携スキーム

## 文部科学省

### 元素戦略プロジェクト<研究拠点形成型>

#### <磁石材料>

磁力発生原理を理論的に解明し、希少元素を全く使わない磁性材料を試作

#### <触媒・電池材料>

固体表面反応を理論的に解明し、希少元素を全く用いない電池・触媒を試作

#### <電子材料>

電子状態の理論設計を精緻化し、汎用元素のみからなる電子部材を試作

#### <構造材料>

原子結合・格子欠陥を理論的に解明し、日本における希少元素の総使用量を抜本的に削減できる構造部材を試作

### 元素戦略運営統括会議

代表研究者

電子論  
グループ

材料創製  
グループ

解析評価  
グループ



### ガバニング ボード



両者のプロジェクト間の緊密な連携（成果展開、問題解決のための協力等）を確保するよう監督

成果の実用化に向けた研究開発

産業界の課題に対する科学的深掘り

知的財産・研究設備の活用促進

## 経済産業省

(検討中)

### 次世代自動車向け高効率モーター用磁性材料技術開発

高性能磁石

軟磁性(鉄心)

ジスプロシウム等のレアアースを使用しない高性能モーター

(ユーザー)自動車、電機メーカー

### 革新的触媒による二酸化炭素原料化基幹化学品製造プロセス技術開発

革新的光触媒

分離膜

合成触媒

二酸化炭素を原料化する基幹化学品製造プロセス

(ユーザー)化学メーカー

等 8