

国立研究開発法人物質・材料研究機構の 今後の取組について

(ナノテクノロジー・材料科学技術委員会)

平成28年3月15日

国立研究開発法人物質・材料研究機構

【沿革】

昭和31年7月 金属材料技術研究所 設立
昭和41年4月 無機材質研究所 設立
平成13年4月 (独)物質・材料研究機構 発足
平成27年4月 国立研究開発法人制度発足

➤ **物質・材料研究機構の役割**

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

幅広い分野の革新を先導する物質・材料研究において、国の中核的機関として**世界トップレベルの研究を推進**

➤ **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

- ・ナノデバイス(ナノスケールで電気化学反応を制御する原子スイッチ等)、新規ナノマテリアルの創製
- ・ナノからマクロまでの様々なスケールでの計測技術

社会的ニーズに応える材料の高度化のための研究開発

- ・光材料(高輝度発光材料)、電子材料(高出力半導体)、環境浄化用材料(高機能分離膜)、生体材料等の機能性材料
- ・太陽電池・燃料電池材料、エネルギー変換・貯蔵用材料、熱電材料等
- ・永久磁石材料、スピントロニクス素子(磁気記録材料)等
- ・社会インフラ材料(耐食材料)、産業インフラ材料(耐熱材料)、輸送機材料

研究成果の情報発信及び活用促進、
物質・材料研究の中核的機関としての活動

- ・研究成果の社会還元を目指した技術移転(様々な連携スキームの活用)
- ・研究成果の情報発信(物質・材料科学技術に対する幅広い理解を得る広報・アウトリーチ活動、研究成果のデータベース化による利活用促進等)
- ・研究者の養成、先端研究施設・設備の共用、国際的ネットワーク構築

人員構成 (平成27年10月現在)		人数	内数	
			外国人	女性
役員		6	0	1
定年制等職員	研究職員	397	39	37
	エンジニア職員	56	1	10
	事務職員	99	0	28
	計	552	40	75
任期制職員	研究職員	403	209	63
	エンジニア職員	354	12	221
	事務職員	256	3	187
	計	1013	224	471
役職員合計		1571	264	547
割合			17%	35%

※研究職員の外国人比率は31%、女性比率は13%、
若手研究者(学生除く40歳以下)比率は42%、民間経験者は12%(GL以上)

予算規模(平成27年度)

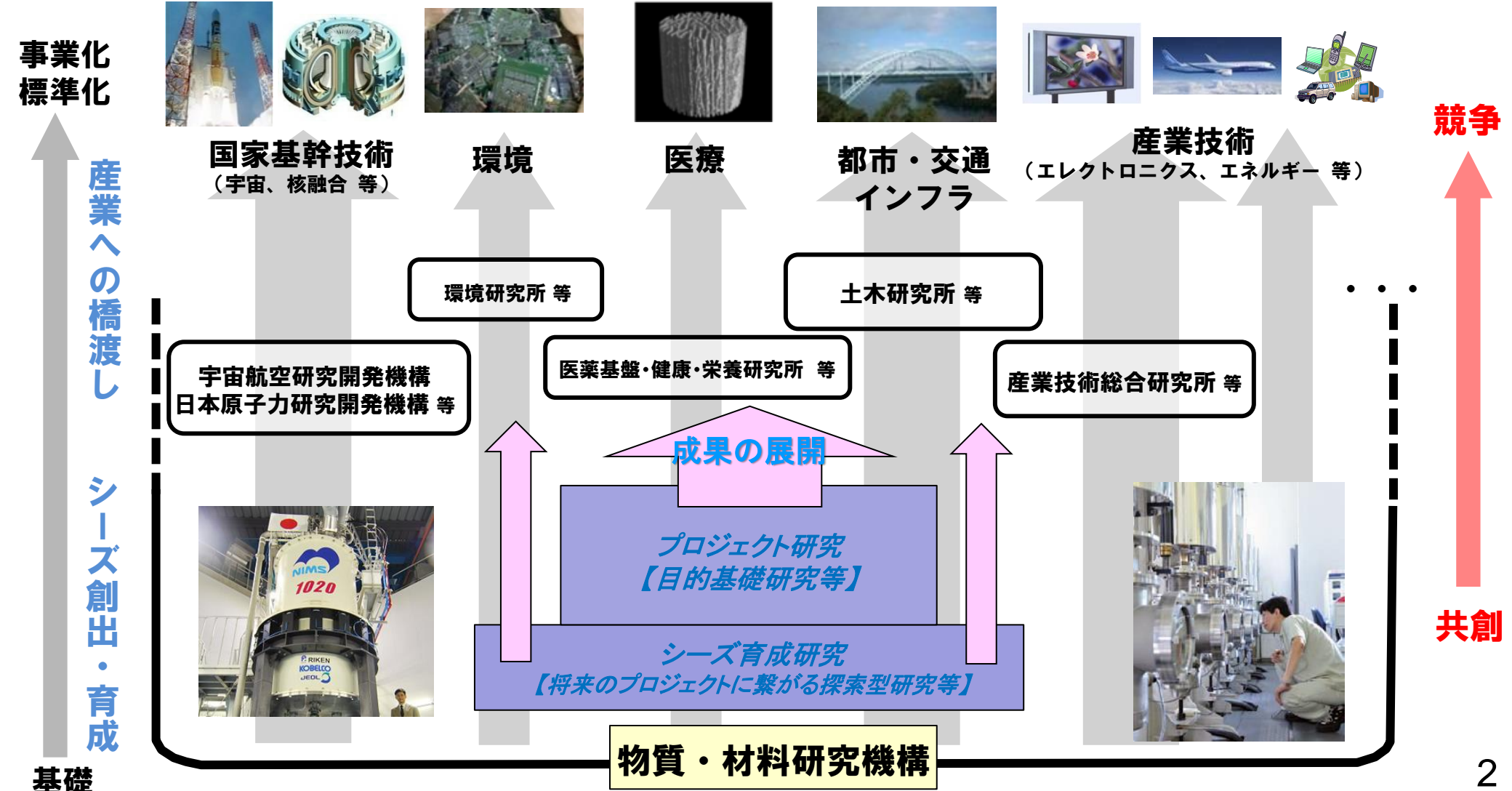
【189億円(平成26年度:204億円)】

運営費交付金 119億円(平成26年度:123億円)
公募型資金※ 59億円(平成26年度:64億円)
企業等からの資金※ 11億円(平成26年度:17億円)

(※平成27年10月現在)

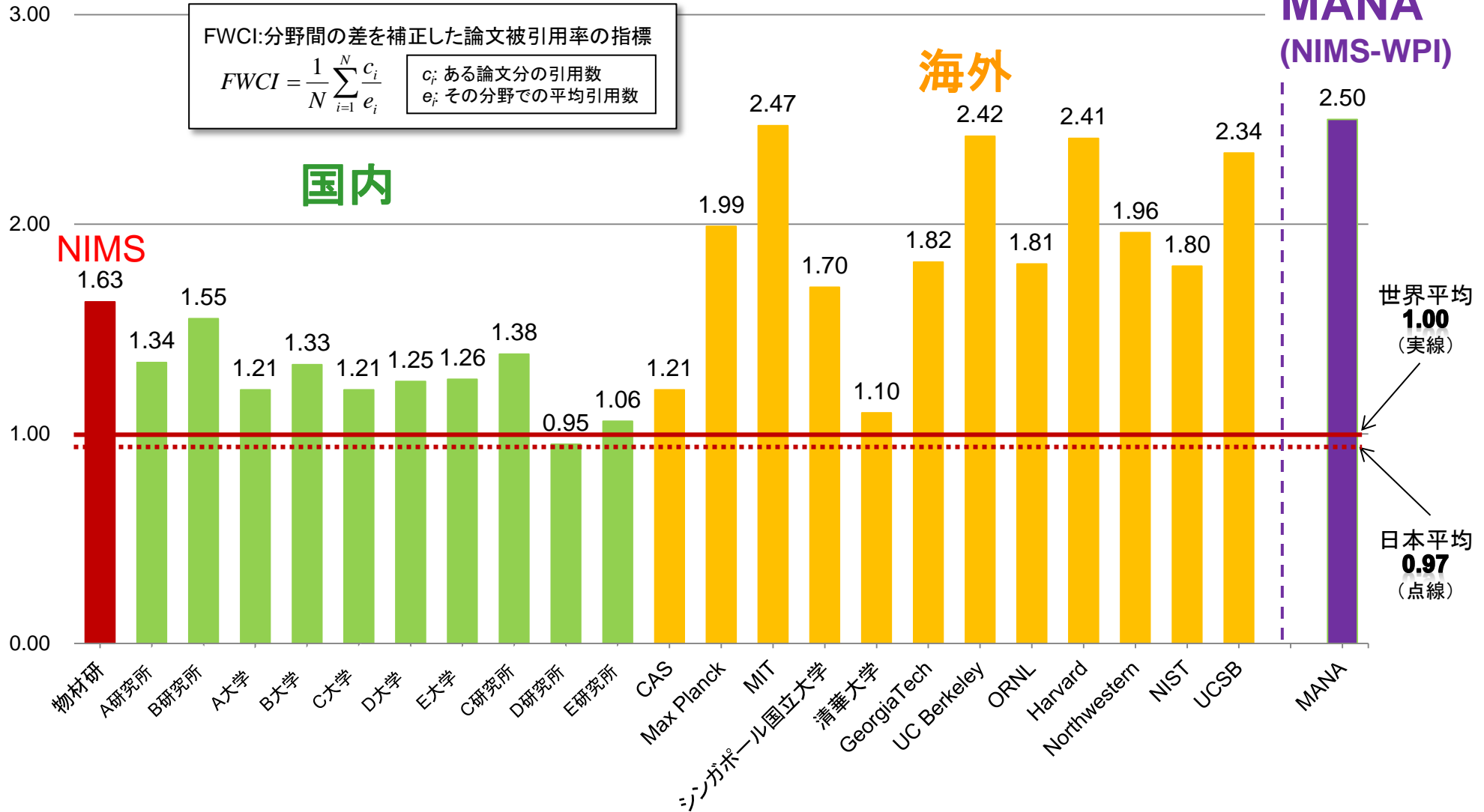
物質・材料研究機構の役割

- 物質・材料の研究成果は多岐に渡り、我が国の社会のあらゆる分野を支える基盤。
- 物質・材料における基礎・基盤研究の中核機関(ハブ)として、産業界への橋渡しを担う各省研究所や民間企業の研究所へシーズを絶え間なく供給。



国内外主要機関のField Weighted Citation Impact (FWCI)

各分野の引用数(世界平均)との比較



※ 2008~2013年に出版された論文について、2014年2月時点の引用数までを対象として集計

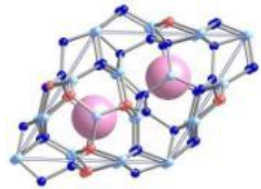
(出典: SciVal)

研究成果および実用化等の状況

高輝度・高効率サイアロン(Si-Al-O-N)蛍光体

研究成果のポイント

演色性が高く、省エネルギー・長寿命・小型軽量・低環境負荷の蛍光体の開発に成功。
世界の蛍光体市場で使用。主要な特許収入源。



α-サイアロンの結晶構造



開発したサイアロン蛍光体

耐熱性セラミックス(サイアロン)へユウロピウム(Eu)を添加

↓
高耐熱、長寿命の蛍光体の実現

白色LED照明



昼光色 昼白色 白色 温白色 電球色

赤色蛍光体と緑色蛍光体を開発 + 青色LEDチップ
⇒ 色再現性の良い白色LED光源



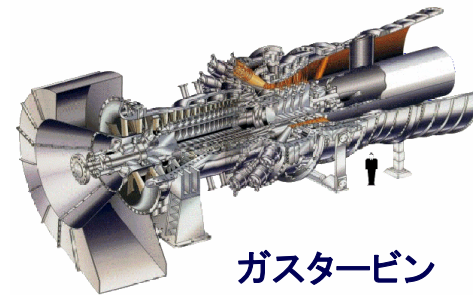
液晶テレビ、携帯電話等のディスプレイバックライトに実用化

蛍光体市場におけるサイアロン蛍光体の占める割合
数量約10%、
金額約30%
(2010年推定値)

超耐熱Ni基単結晶合金

研究成果のポイント

高い耐熱性を持つ合金を国外企業と共同開発し、ジェット機のエンジンにも実装。燃費向上(CO2排出量大幅削減)に貢献。



ガスタービン

高性能超合金等の研究を推進し、ガスタービンやジェットエンジン用超耐熱材料を開発

(ロールスロイス航空宇宙材料センターを設立し、共同研究を実施)



タービン翼 casting



ジェットエンジン

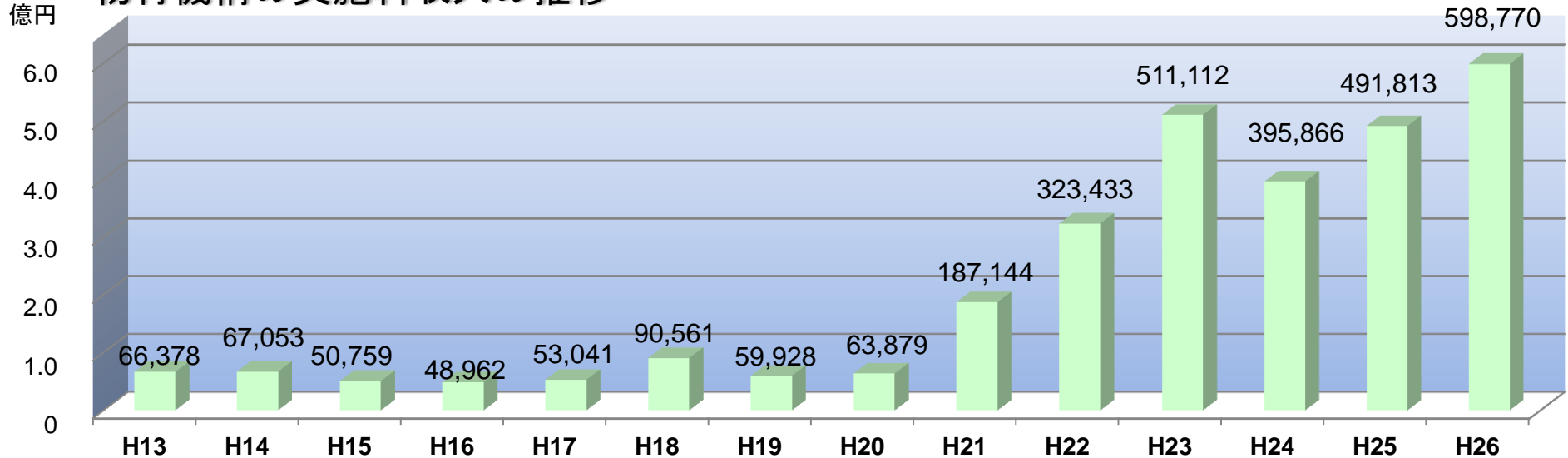


ボーイング787

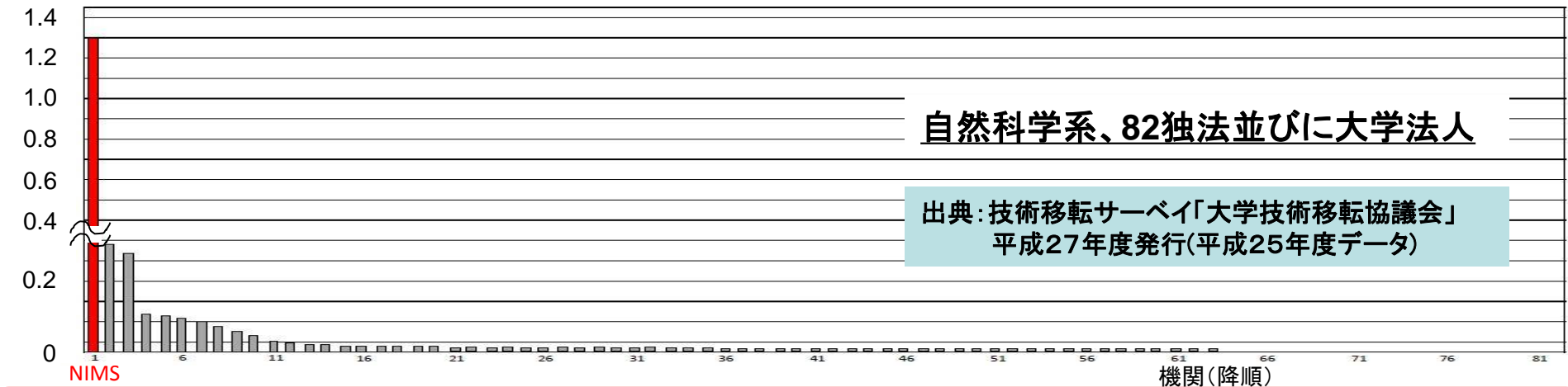
開発された超耐熱合金を用いたエンジンは2012年に搭載

特許権実施料収入

物材機構の実施料収入の推移



研究者100人あたりの実施料収入



新たな連携活動を取り入れ、産業界からの資金獲得が着実に増加(H26年度実績:約17億円)
 ライセンス収入(研究者数比)は国内第1位(2位以降とは大差)(H26年度実績:約6億円)

Thomson Reuters Ranking



The Top 25 Global Innovators: Government

BROUGHT TO YOU BY
Reuters News
Thomson Reuters IP & Science



THE TOP 25 GLOBAL INNOVATORS

GOVERNMENT

Leading the Government Innovation Pack

To create the ranking of the world's Top 25 Global Innovators - Government, Reuters News relied on data compiled by Thomson Reuters Intellectual Property & Science via several of its research platforms: InCites, Web of Science, Derwent Innovations Index, Derwent World Patents Index and Patents Citation Index.

Table 1: The Top 25 Global Innovators - Government

Organization	Country/Region	Rank
CEA	France	1
Fraunhofer Gesellschaft	Germany	2
Japan Science & Technology Agency (JST)	Japan	3
Department of Health and Human Services (HHS)	US	4
Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)	France	5
Korea Institute of Science & Technology	South Korea	6
National Institute of Advanced Industrial Science & Technology (AIST)	Japan	7
United States Department of Energy (DOE)	US	8
Agency for Science Technology & Research (ASTAR)	Singapore	9
Institut National de la Sante et de la Recherche Medicale (Inserm)	France	10
Helmholtz Association	Germany	11
US Department of Veteran Affairs	US	12
RIKEN	Japan	13
National Research Council Canada	Canada	14
Max Planck Society	Germany	15
Chinese Academy of Sciences	China (Mainland)	16
Le Reseau International des Instituts Pasteur (RIIP)	France	17
National Institute of Materials Science (NIMS)	Japan	18
US Navy	US	19
Commonwealth Scientific & Industrial Research Organisation (CSIRO)	Australia	20
Consejo Superior de Investigaciones Cientificas (CSIC)	Spain	21
Academia Sinica	Taiwan	22
US Army	US	23
National Aeronautics & Space Administration (NASA)	US	24
Russian Academy of Sciences	Russia	25

Source: Thomson Reuters Derwent World Patents Index, InCites and Web of Science

日本再興戦略に位置づけられた科学技術イノベーション (アベノミクス3本の矢“新たな成長戦略”)

“科学技術イノベーションの推進”が「日本産業再興プラン」の重要な柱

- 国立研究開発法人は「**産学連携のプラットフォーム**」
 - 「**橋渡し**」機能強化等の研究開発法人の改革
 - 「**クロスアポイントメント制度**」等を活用した知の融合
- +
- 世界トップレベルの成果を創出する「**特定国立研究開発法人**」の制度化
 - グローバルに競う大学の重点強化と未来の産業・社会を支えるフロンティアを形成する「**指定国立大学**」の制度化



イノベーションの連鎖を生み出す環境構築

(科学技術イノベーション総合戦略2015)

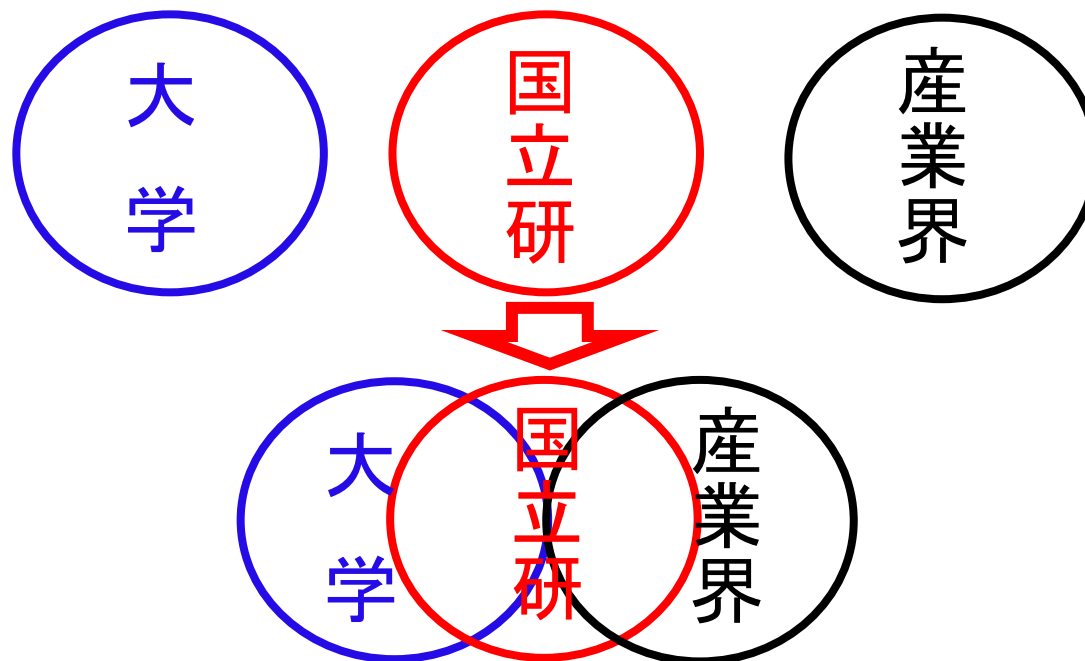


**フィジカル空間(現実社会)とサイバー空間が高度に融合した
超スマート社会(Society5.0)の実現**

(第5期科学技術基本計画 2015.12)

【フィジカル空間を構成する我が国の強みである物質・材料分野の研究を牽引】

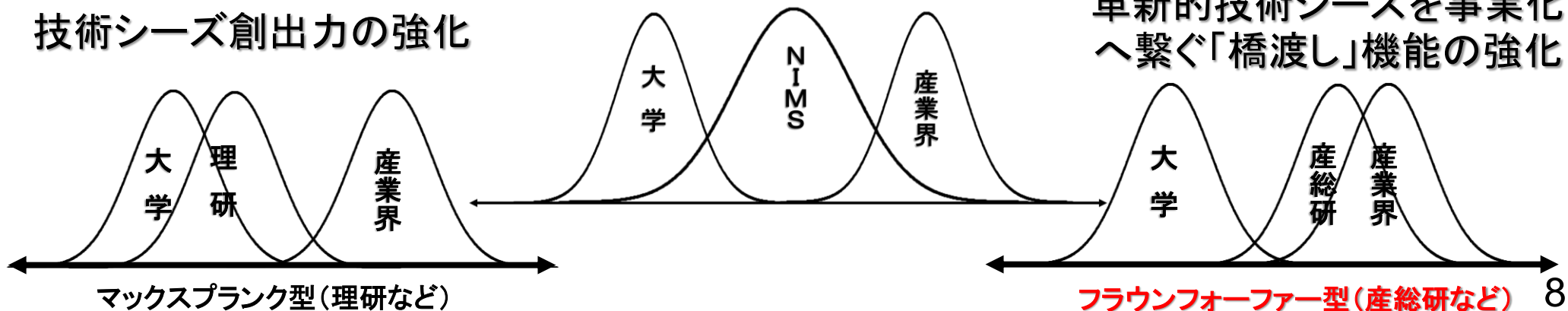
研究開発法人改革: 橋渡し機能の強化



NIMSの目指すべき立ち位置

技術シーズ創出力の強化

革新的技術シーズを事業化へ繋ぐ「橋渡し」機能の強化

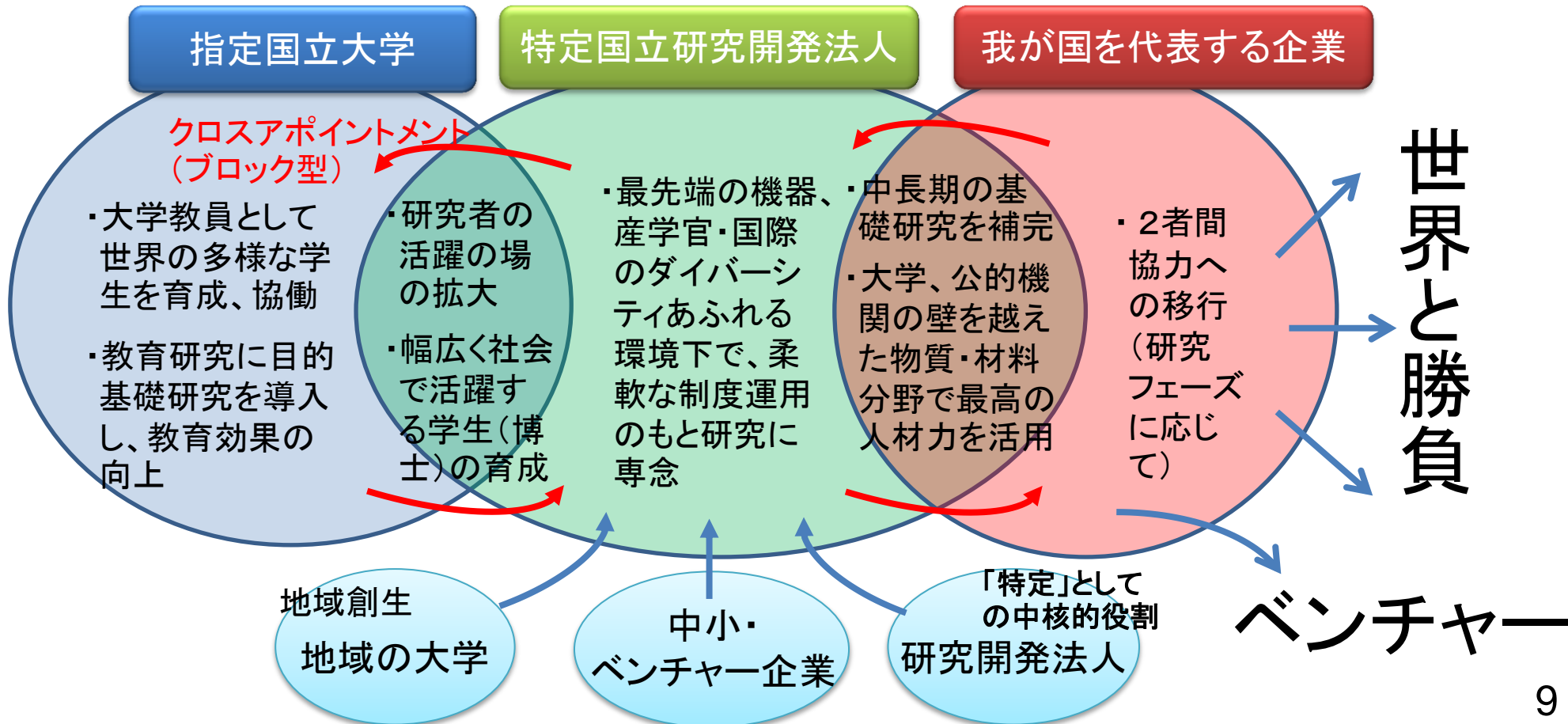


オープンイノベーションのプラットフォームを構築

物材機構は、“**特定国立研究開発法人**”として、「**指定国立大学**」、「**我が国を代表する企業**」との橋渡しの役割を担う

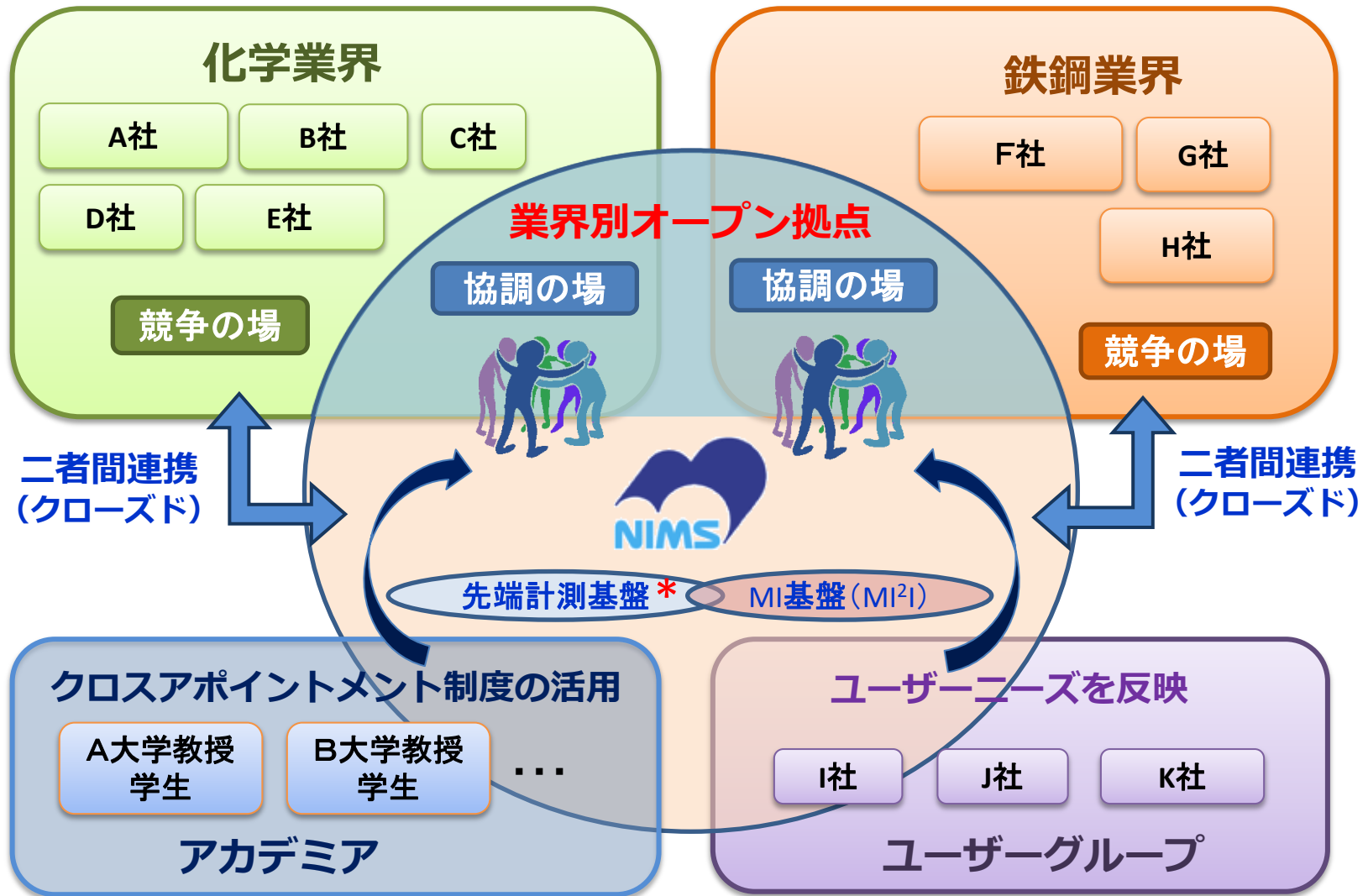
各社、各様にwin-winの関係を作り上げる、国家として総力をあげたプラットフォームを構築する

世界トップのグローバル拠点を形成



NIMSオープンイノベーション拠点構想(案)

～All JapanによるNational Innovation Systemの構築を目指して～



* NIMS – JEOL 計測技術研究センター（2015年10月設立）等と連携

地域国立大学

- ・地域活性化に重要
- ・特定分野における優秀



全国の大学(特に地域大学)
研究者と物質・材料研究者
のプラットフォーム構築



具体的には、

- 全国に散在する地域大学所属の優れた研究者との共同研究実施、研究装置の提供等
- 地域イノベーション推進のための橋渡し
- 地方国立大学研究者と産業界研究者の出会いを提供



地域創生に資するイノベーションシステムの構築

情報統合型物質・材料開発イニシアティブ

～マテリアルズ・インフォマティクス～

○材料開発はこれまで実験による試行錯誤の繰り返しであったのに対し、蓄積された材料データベースや技術に、最新の情報科学・計算機科学・統計学等を融合させることで、過去の実験等のデータの蓄積をビッグデータとして捉えて開発する新たな材料設計技術(マテリアルズ・インフォマティクス)を確立することを目指す。

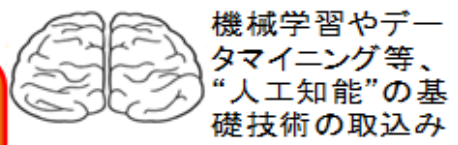


- イノベーションの創出と加速、競争優位獲得
- 人工知能的な新物質探索・設計パッケージ等開発



「京」等、日本が誇る計算資源も積極活用

データ駆動型物質・材料科学の基盤

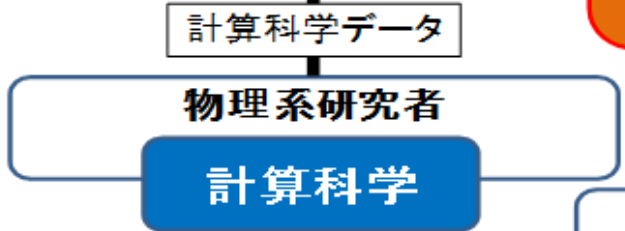


新規取込み・参入

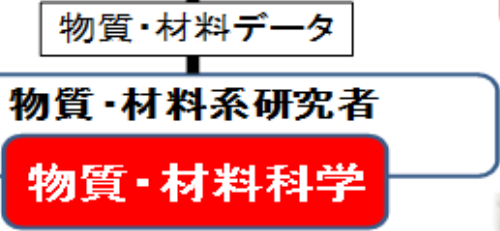
データ科学手法

情報科学系研究者

データ科学



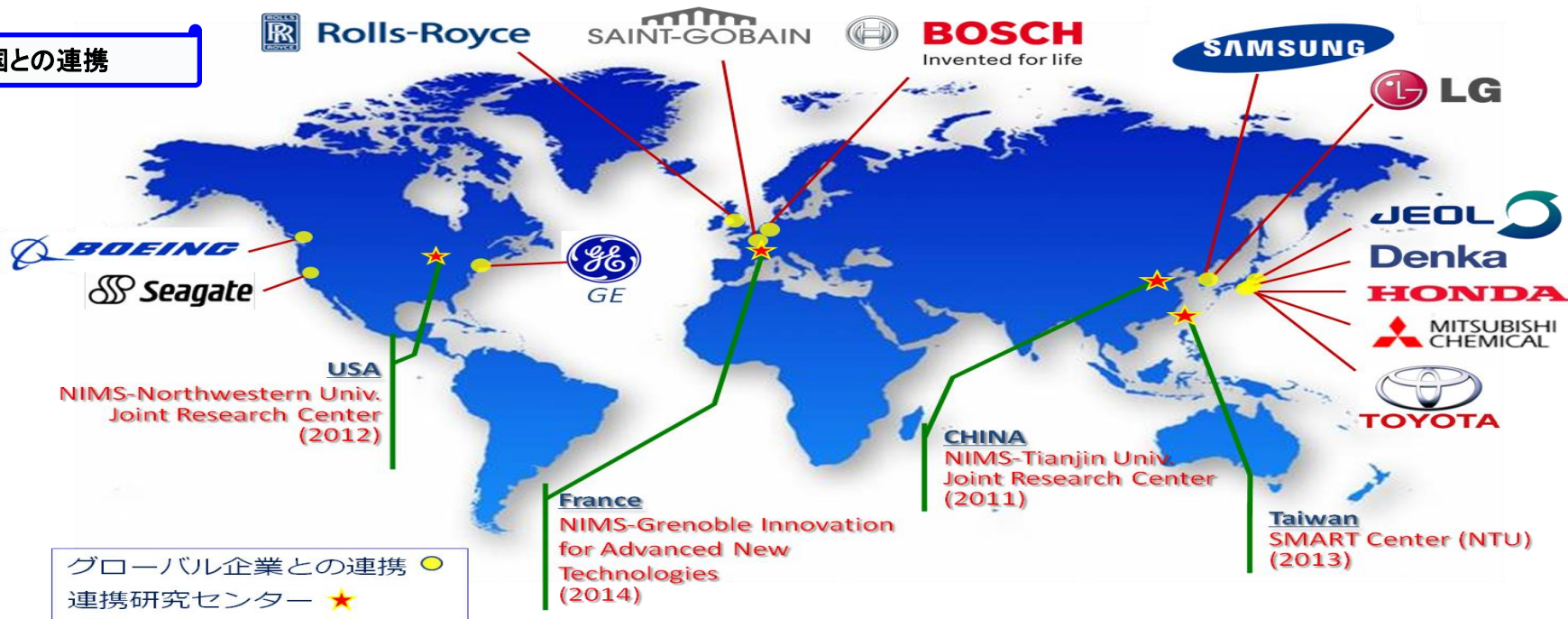
関係機関や論文等、データの蓄積
オープンサイエンス



世界トップレベルの解析・計測データの蓄積

世界トップのグローバル拠点の形成に向けて

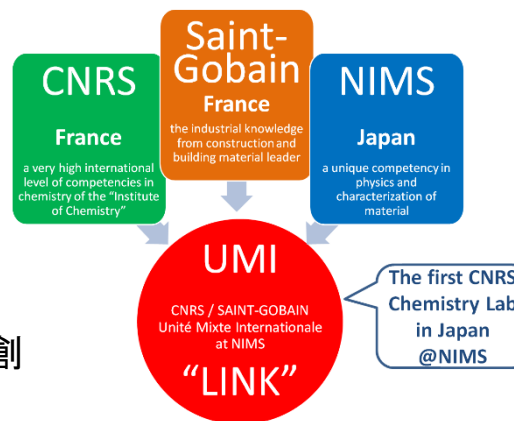
世界各国との連携



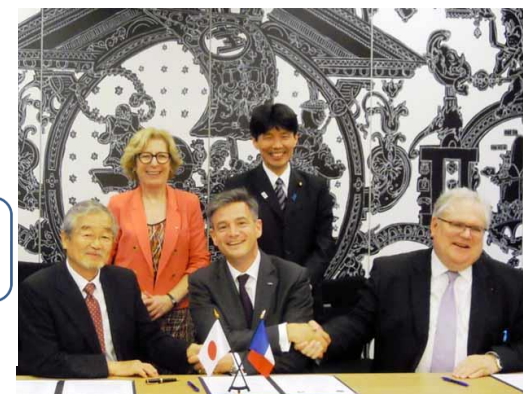
海外との連携(具体例)

LINK (Laboratory for INnovative Key materials and structures)

仏CNRS、サンゴバン社、NIMSの3者連携(2014年10月協定締結)により、互いの強みを活かして材料科学分野におけるイノベーション創出を目指すことを目的に、NIMSに拠点を置き、共同研究を実施。



2013年6月 仏大使館(東京)にて



38カ国・245件の研究協力協定(覚書)、14カ国・18大学との連携大学院協定(20件、29人の留学生受入れ)、49件の共同研究契約等を行っており、さらに推進。

まとめ

第5期科学技術基本計画の推進に向けて

- 超スマート社会の実現 (Society 5.0)

NIMSは、**フィジカル空間**を構築する**我が国の強みである物質・材料分野の研究**を推進

- オープンイノベーションの推進

NIMSは、大学(生み出す技術や人材)と企業(中長期の基礎研究が不足)とを、自らの強みの分野(鉄鋼、機能性材料)で結び付ける橋渡しの場(**オープンプラットフォーム**)を構築



科学技術イノベーション実行主体として活動

NIMSは、特定国立研究開発法人として、物質、材料分野において**世界トップのグローバル拠点**に