

第4期基本計画におけるナノテクノロジー・材料科学
の研究開発、人材育成の在り方

独立行政法人 物質・材料研究機構
馬越 佑吉

E-mail: umakoshi.yukichi@nims.go.jp

平成21年8月5日
第3回ナノテクノロジー・材料委員会

科学技術基本計画とナノテクノロジー・材料

- ものづくり製品(ものづくり基盤科学技術)が輸出を支える⇨各国の研究予算の比較
- 我が国の産業競争力強化(重点4分野にナノテクノロジー・材料を強化)⇨政策課題型(社会シーズ)か分野(シーズ)重視型か
- 基礎研究は応用研究・実用化に繋がるか?
⇨ファンディングシステム
- ナノテクノロジーは閉塞感のある材料研究に新たな流れを注入⇨人材育成策

各国機関における研究予算の動向

物質・材料は多岐に渡る分野をカバー

○ナノ基盤領域

米国：5～6割、欧州：2～3割、日本：5割、NIMS：6割弱
ナノ計測・評価、次世代ナノ材料が主

○材料開発・信頼性領域

米国：2～3割、欧州：4割、NEDO：1.5割、その他：0.5割、NIMS：1割
材料創製・プロセス手法、新材料設計・機能設計が主

○IT・情報通信

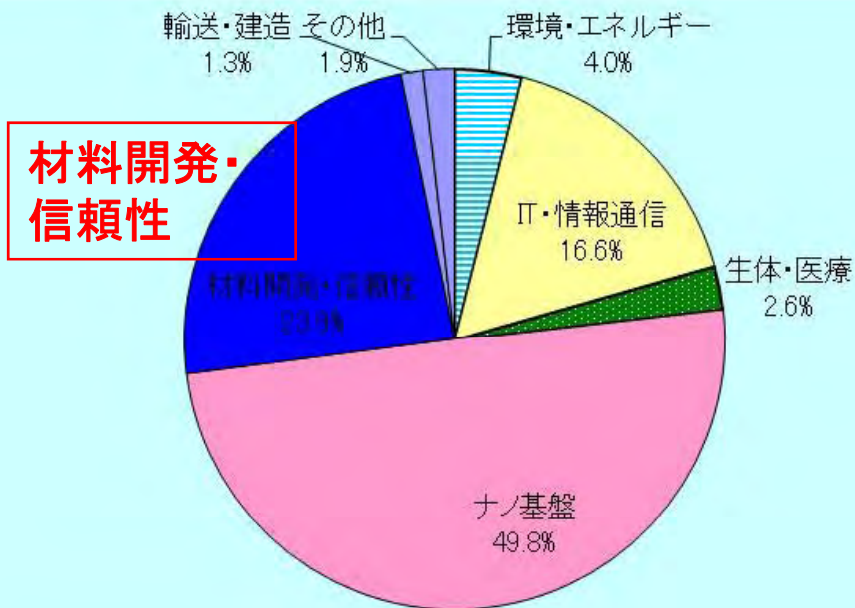
NSF：1割、DOE-BES：0.2割、欧州：1割、日本：2割、NIMS：1割
次世代ナノデバイス、固体照明・発光素子・光学素子、スピントロニクスが主

○環境・エネルギー領域

NSF：0.4割、DOE-BES：1割、欧州：1.2割、日本：1割弱、NIMS：1割弱

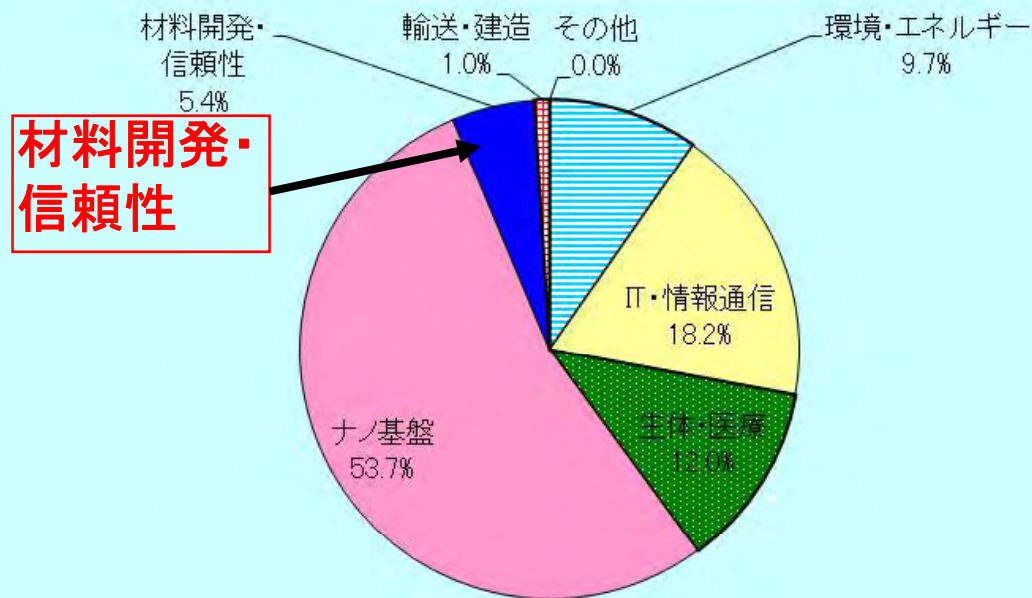
○輸送・建造領域

NSF：0.1割、欧州：0.3割、NEDO：1割、他：0.1割、NIMS：0.25割



NSFの研究予算平均割合
(2004~2008年度)

自由な基礎研究を反映

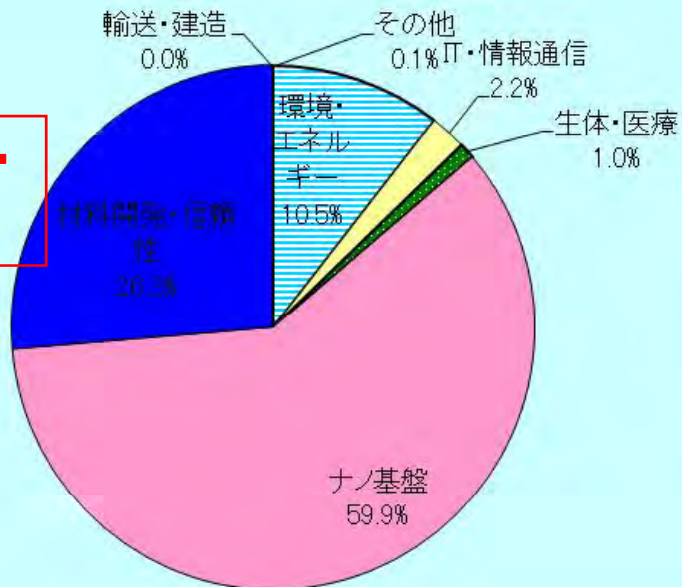


JSPSの研究予算の平均割合
(2004~2008年度)

科学研究費補助金
「特別推進研究」、「特定領域研究」、「新学術領域研究」、「基盤研究(S),(A),(B)」、「若手研究(S),(A)」、「学術創成研究」

政策誘導の影響あり

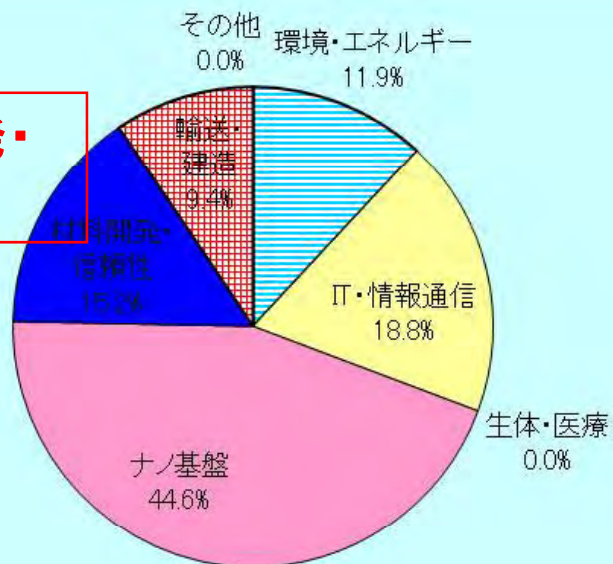
材料開発・信頼性



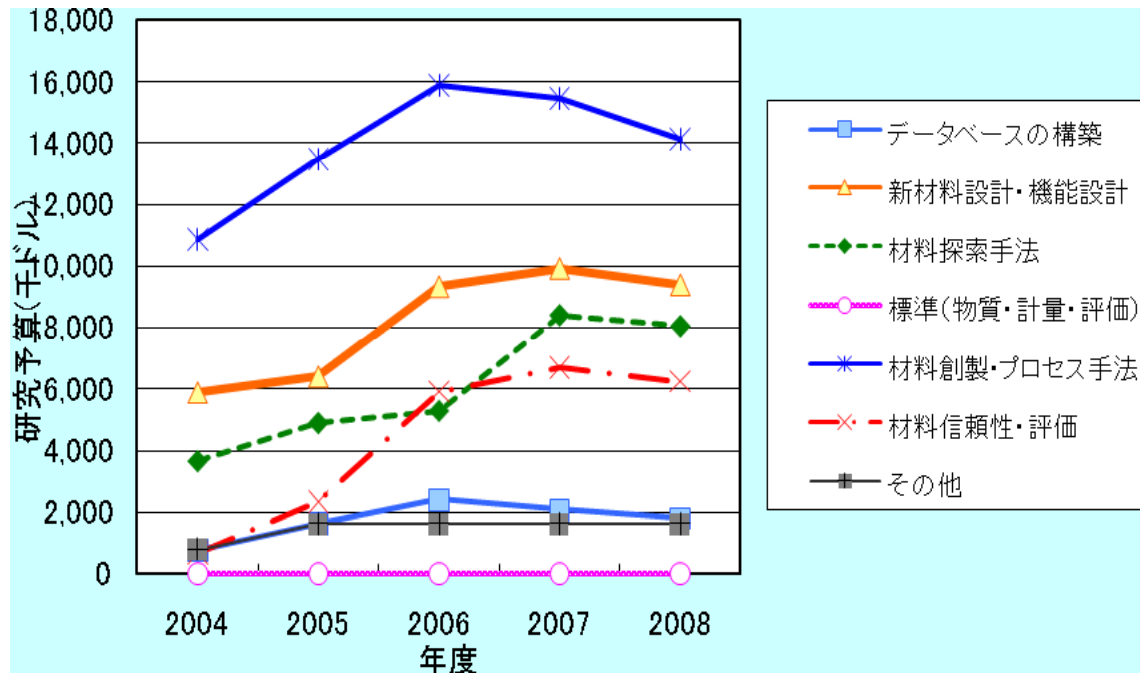
DOE-BESの研究予算平均割合
(2004～2007年度)

材料開発・信頼性分野が
大きい比率を占める

材料開発・信頼性

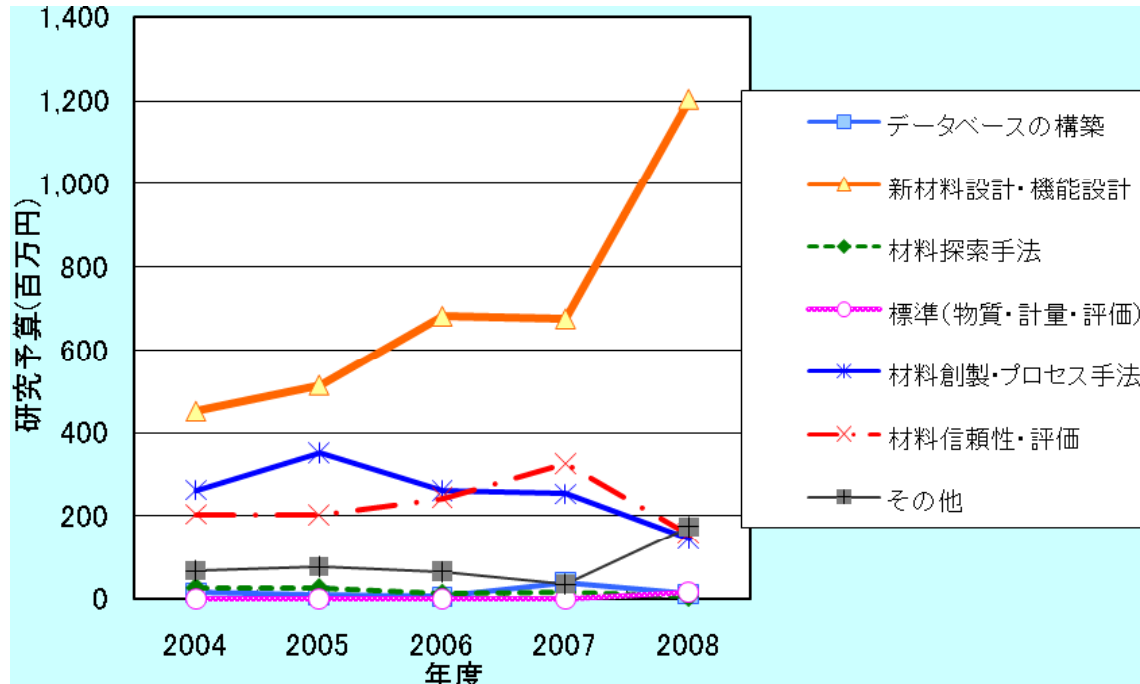


NEDOの研究予算平均割合
(2004～2008年度)



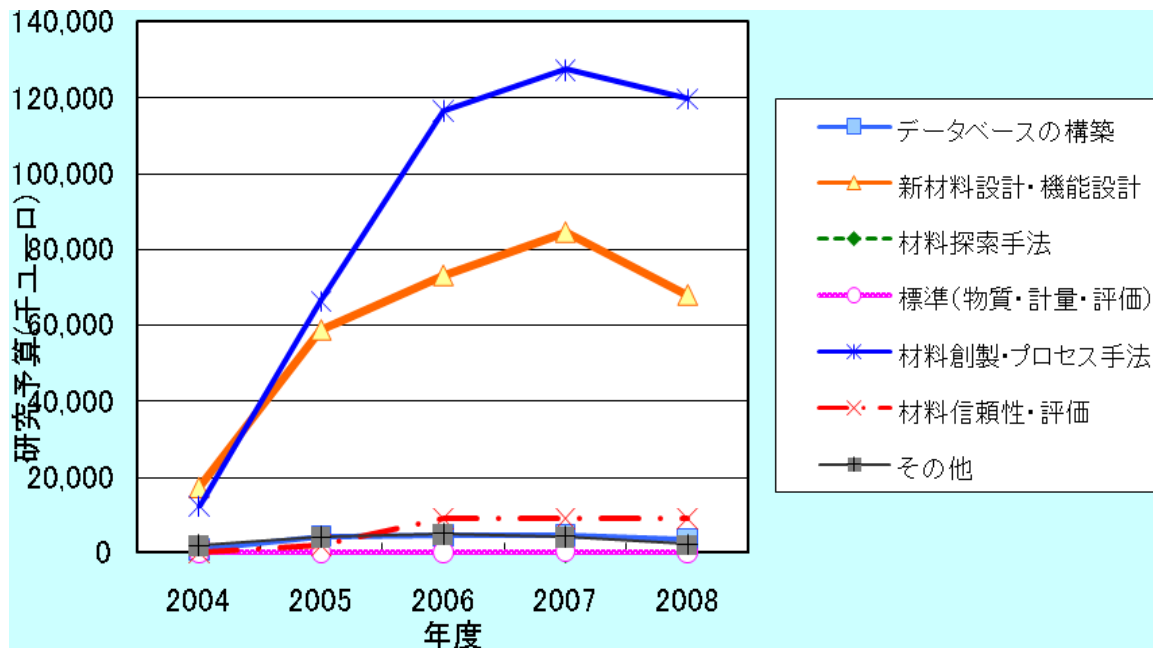
NSFの材料開発・信頼性領域の研究予算の推移

材料創製・プロセス手法 (ものづくり) 重視



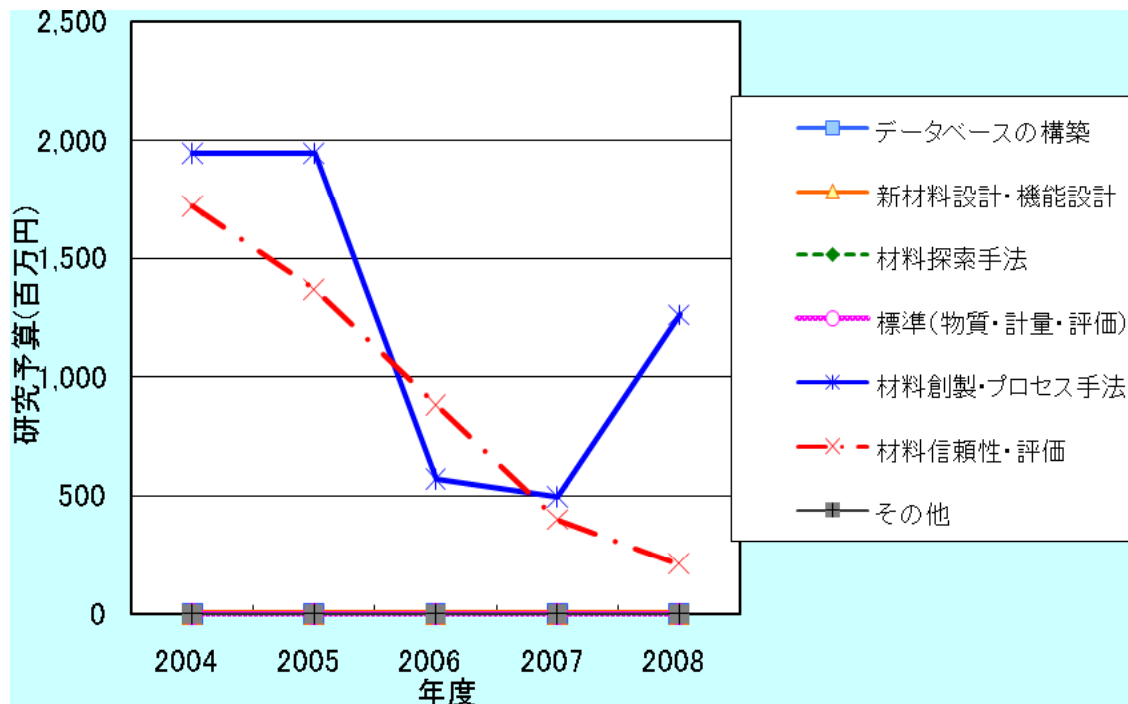
JSPSの材料開発・信頼性領域の研究予算の推移

新材料設計・機能設計 重視



FP6&FP7の材料開発・信頼性領域の研究予算の推移

材料創製・プロセス手法重視



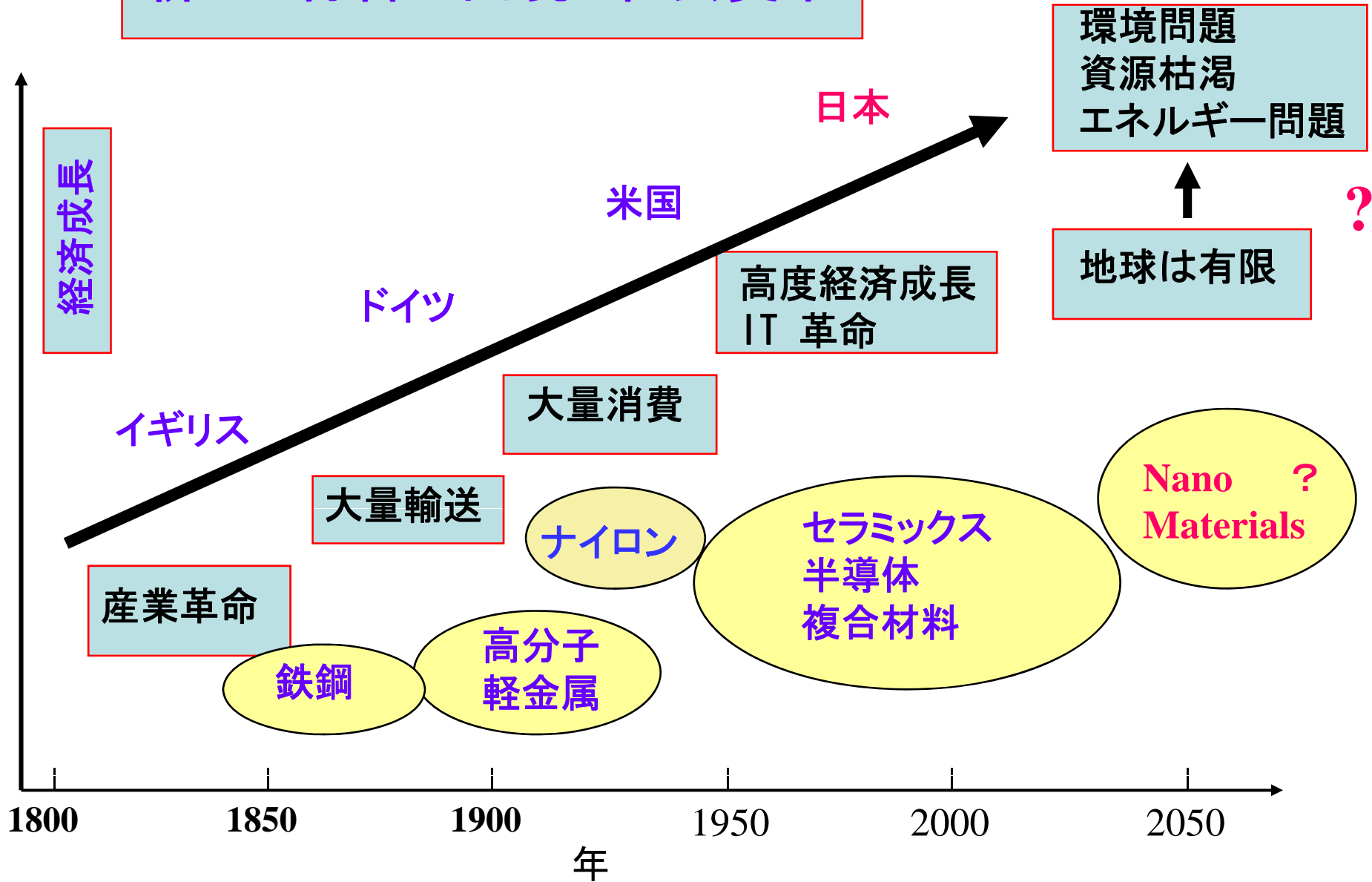
NEDOの材料開発・信頼性領域の研究予算の推移

**材料創製・プロセス手法急速に減少
ものづくり大丈夫か？**

各国予算の特徴と基礎研究、ものづくりの強み

- NSFでは材料創製・プロセス手法に多くの予算が投入され、その額も増加している。
- 欧州では材料創製・プロセス手法の予算が急増
- JSPSでは材料創製・プロセス手法の予算は少額
重点4分野の政策誘導型予算が科研費にも反映
- NEDOでは材料創製・プロセス手法の予算が材料開発・信頼性領域で最も多かったが激減
- 日本ではものづくり基盤科学技術は企業が担う。
- 産業競争力強化と科学技術基本計画が乖離
- 自由な研究(イノベーションの核)は科学研究費補助金で担保されているか？

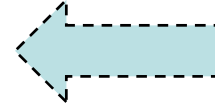
新しい材料の出現と社会変革



課題重視型か分野重視型か？

可能か？

イノベーションの核(シーズ)



政策課題(ニーズ)

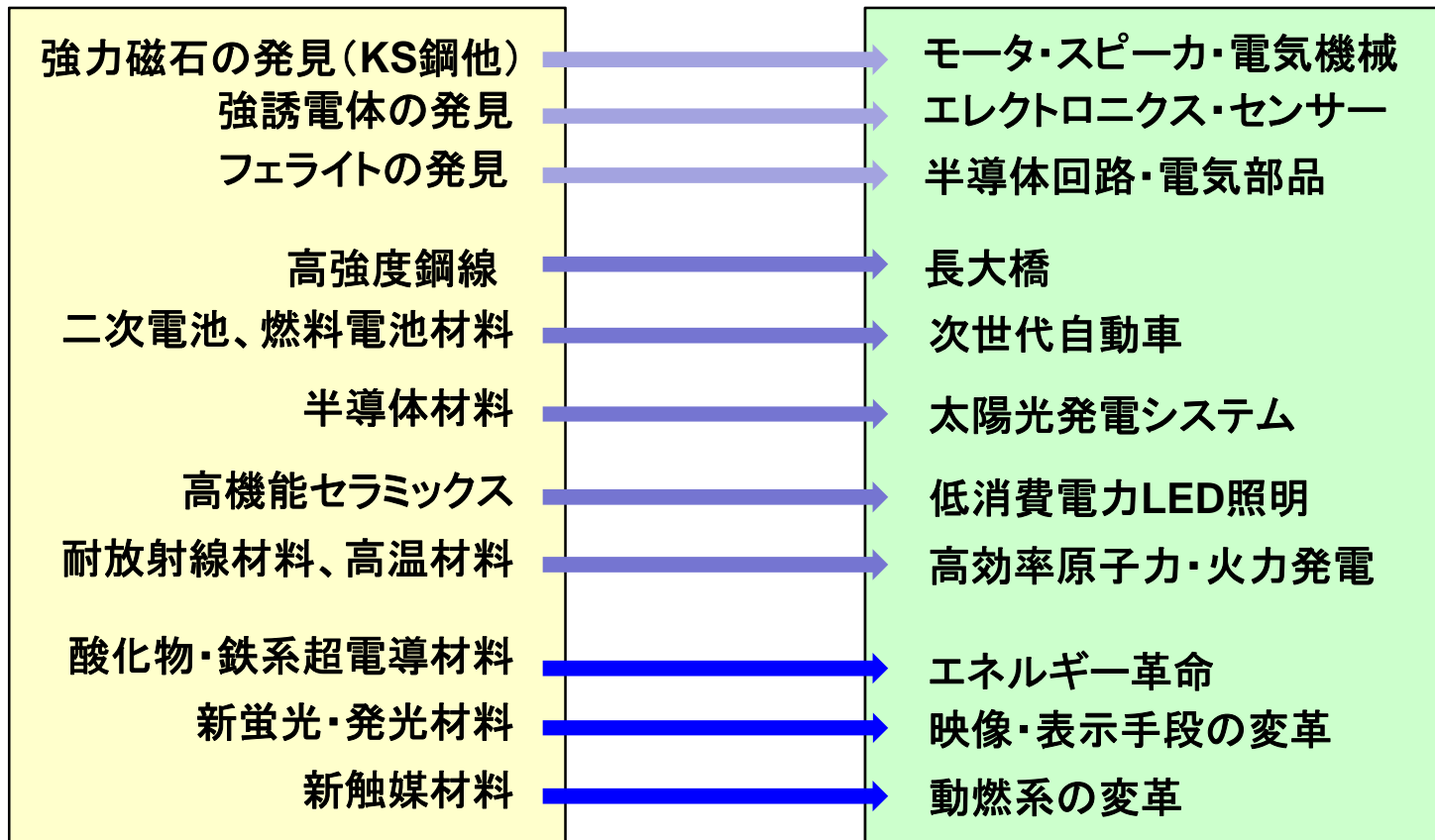
出口重視

分野重視

新材料の発明



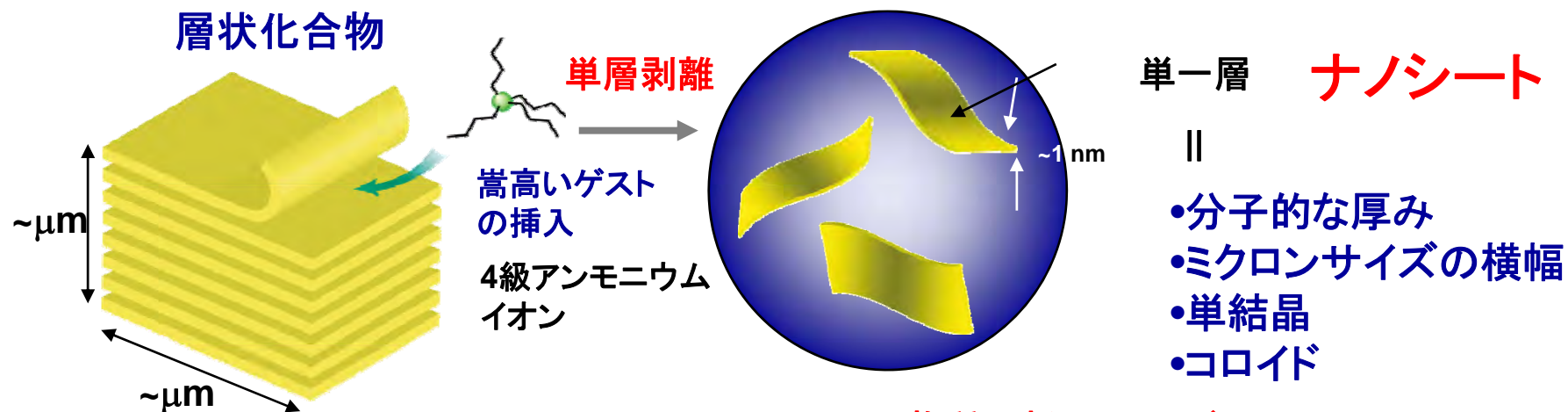
実用化・製品



シーズナノテクノロジー・材料研究

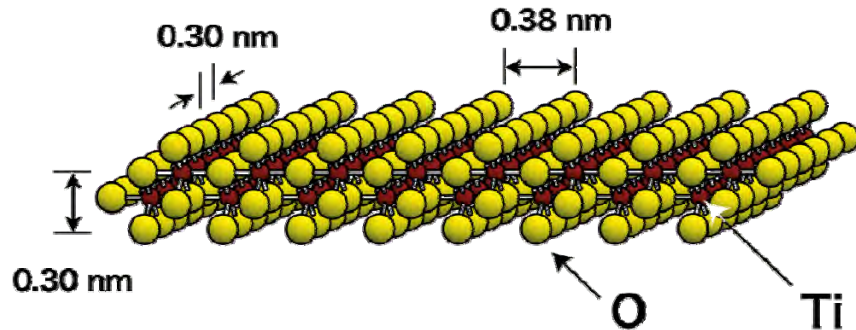
戦略的創研究推進事業の成功事例 (JST)「ナノシートの創製」 佐々木高義

ナノシート作製(液相プロセスによるナノの積み木細工)

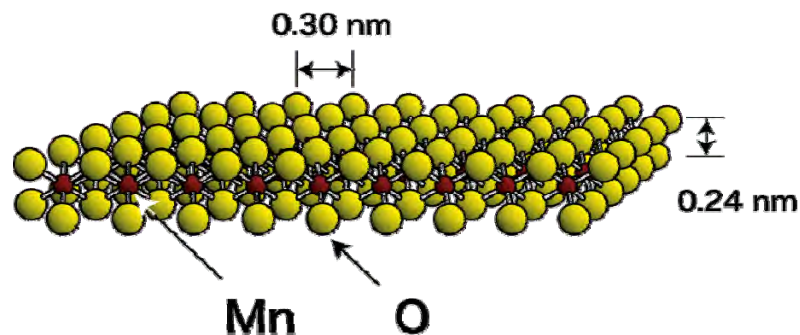


ナノスケール物質の新しいメンバー
究極の2次元性

酸化チタンナノシート ($\text{Ti}_{1-\delta}\text{O}_2$)



酸化マンガンナノシート (MnO_2)



機能の応用

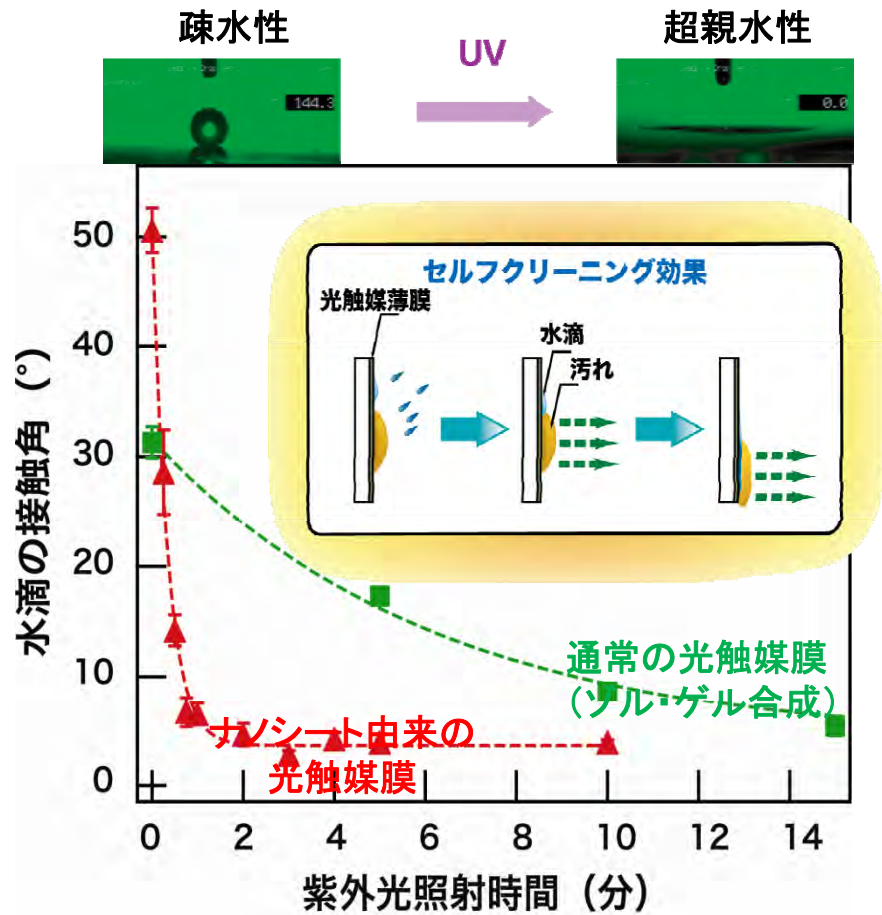
○磨耗特性

○紫外線カット

○光触媒

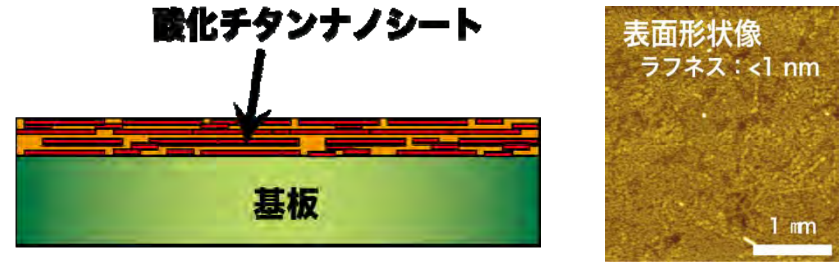
○電子機能

酸化チタンナノシートを用いた光触媒膜



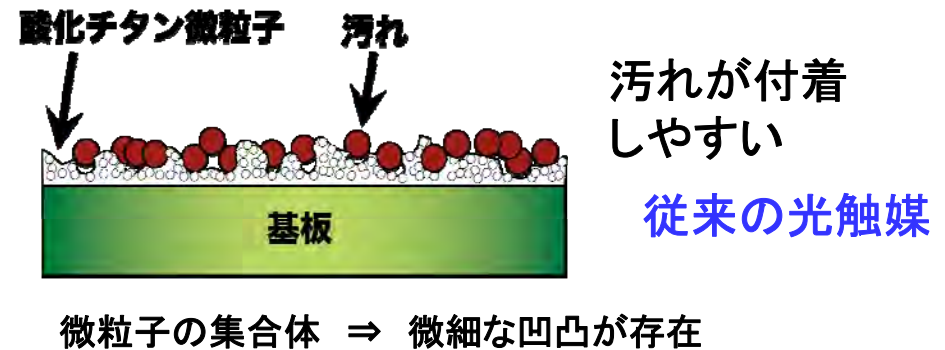
非常に高い親水化特性
 ⇒ 優れたセルフクリーニング機能

ナノシート由来の光触媒膜



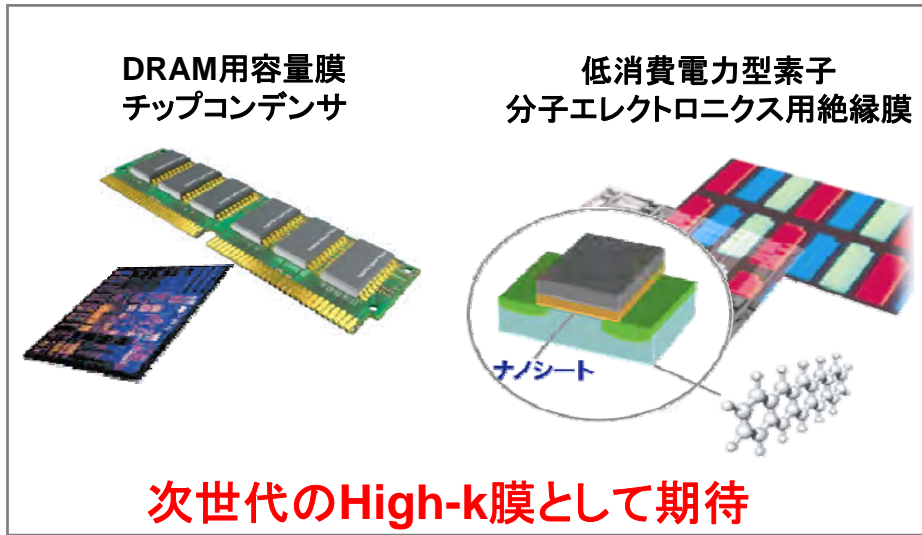
表面が非常に平滑+硬い+基板への密着度高い

汚れにくい + 耐摩耗性に優れている



⇒ 新幹線の窓 (環境浄化)

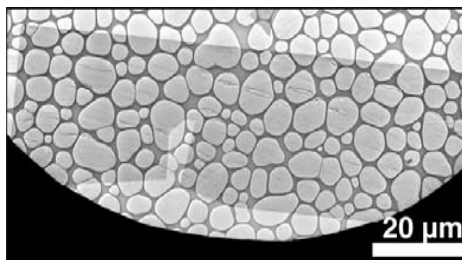




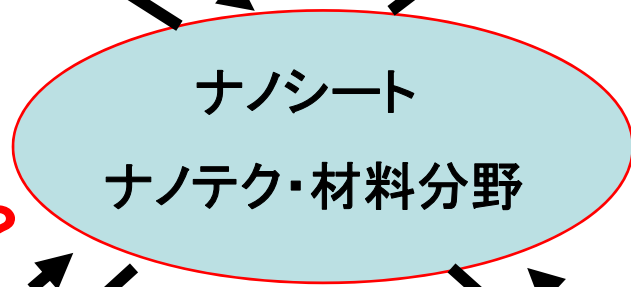
新幹線の窓
環境分野



情報・通信分野



研磨剤 ものづくり分野



出口は多岐に
渡る

逆は？



紫外線カット・化粧品
ライフサイエンス分野