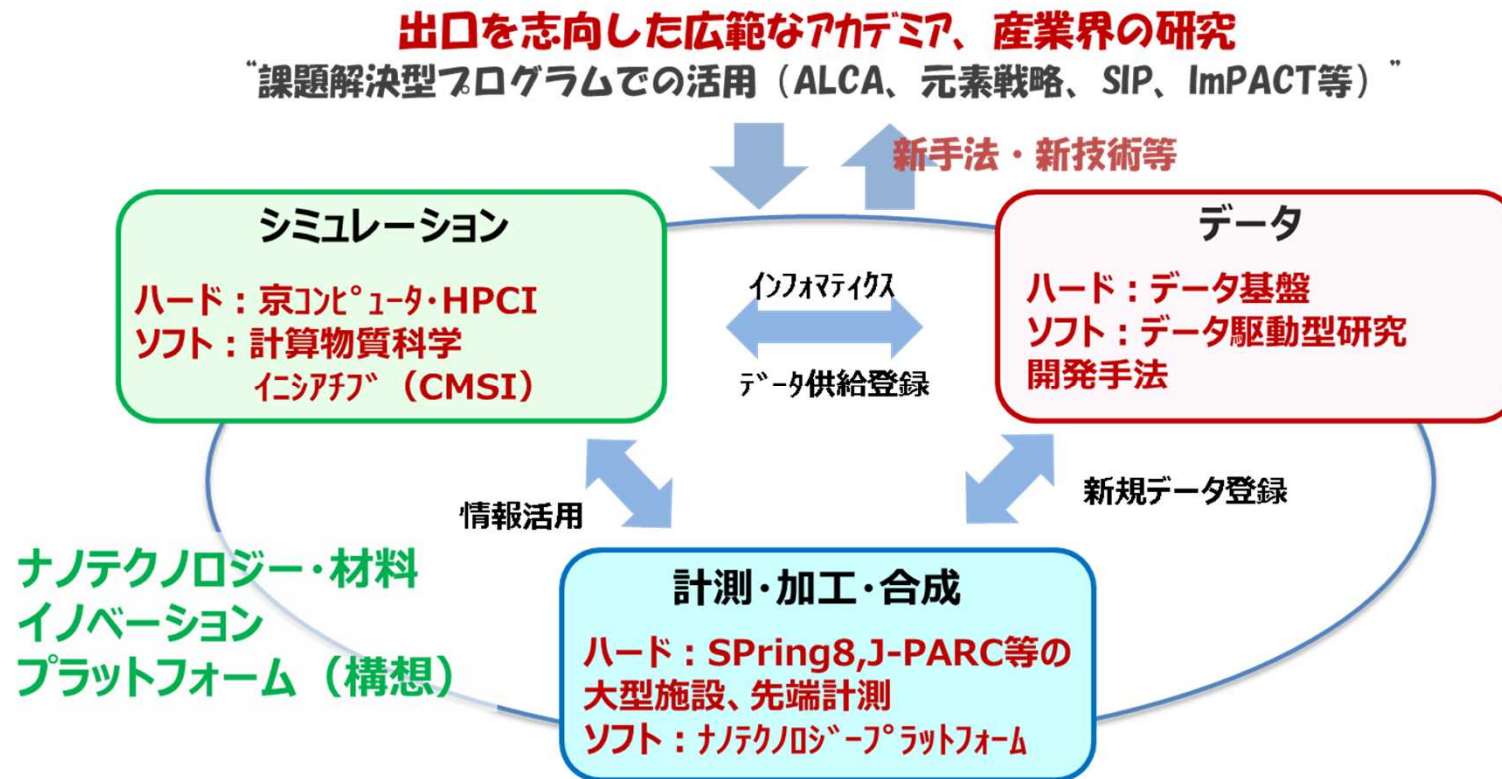


FY2009	産業競争力強化のための材料研究開発戦略
	空間空隙制御材料の設計利用技術
	分子技術
FY2011	次々世代二次電池・蓄電デバイス基盤技術
	二次元機能性原子薄膜による新規材料・革新デバイスの開発
FY2012	デジタルデータの長期安定保存のための新規メモリ・システムの開発
FY2013	データ科学との連携・融合による新世代物質・材料設計研究の促進 ～マテリアルズインフォマティクス～
	インタラクティブバイオ界面の創製
FY2014	ナノスケール熱制御によるデバイス革新 ～フォノンエンジニアリング～

## 5. 今後の方向性②

### ナノテクノロジー・材料イノベーションプラットフォームの確立

- サイエンスに立脚して戦える共通場の構築: 技術融合をドライブし、技術シーズの市場化へ産官学連携のナノテク・材料研究開発プラットフォームの構築
- ハブ拠点の整備と並行して日本全体をカバーするネットワークの構築が重要
- 研究開発の投資効率を最大化させ、基礎研究から産業化までのスピードを加速させるためには、多様な専門家集団が集結可能な、このような最先端設備・知識インフラを日本全体をカバーするプラットフォームとして整備し、持続的に発展させる仕組みを持つことが重要



課題: 材料データ拠点の構築、研究への技術支援強化、3拠点の密な連携

# 参考資料

## 産業動向（主な製品の市場規模）

研究開発領域	現在(2012,2013)	将来	出展
太陽電池(※モジュール)	3兆1,300億円	5兆1,270億円(2030)	富士経済
燃料電池	-	5兆1,843億円(2025)	富士経済
蓄電デバイス	5兆円程度	20兆円(2020)	経済産業省
	6兆4564億円	7兆5616億円(2018)	富士経済
パワー半導体	143億1,300万ドル	294億5,000万ドル(2020)	矢野経済
	1兆6797億円	2兆7907億円(2020)	富士経済
触媒	-	195億ドル規模(2016)	フリードニア・グループ社
半導体	3450億米ドル	3,553億ドル(2016)	世界半導体市場統計(WSTS)
半導体材料	3兆0,707億円	3兆7,013億円(2017)	富士経済
ディスプレイ	11兆7,091億円	13兆9,129億円(2019)	富士キメラ総研
プリントド、有機、フレキシブルエレクトロニクス	298億ドル	736億9,000万ドル(2025)	グローバルインフォメーション
センサデバイス	3兆2,669億円	4兆5,293億円(2020)	富士キメラ総研
バイオマテリアル	440億米ドル	884億米ドル(2017)	グローバルインフォメーション
再生医療	1,000億円	1,0兆円(2020)	経済産業省
再生医療周辺産業	2,400億円	1,1兆円(2020)	
生体イメージング装置	2,408億円	2,751億円規模(2018)	シード・プランニング
炭素繊維	1,500億円程度	4,500億円(2020)	経済産業省
高機能分離膜	1,122億円	1,823億9,000万円(2020)	矢野経済
	4,842億円	5,988億円(2020)	富士経済

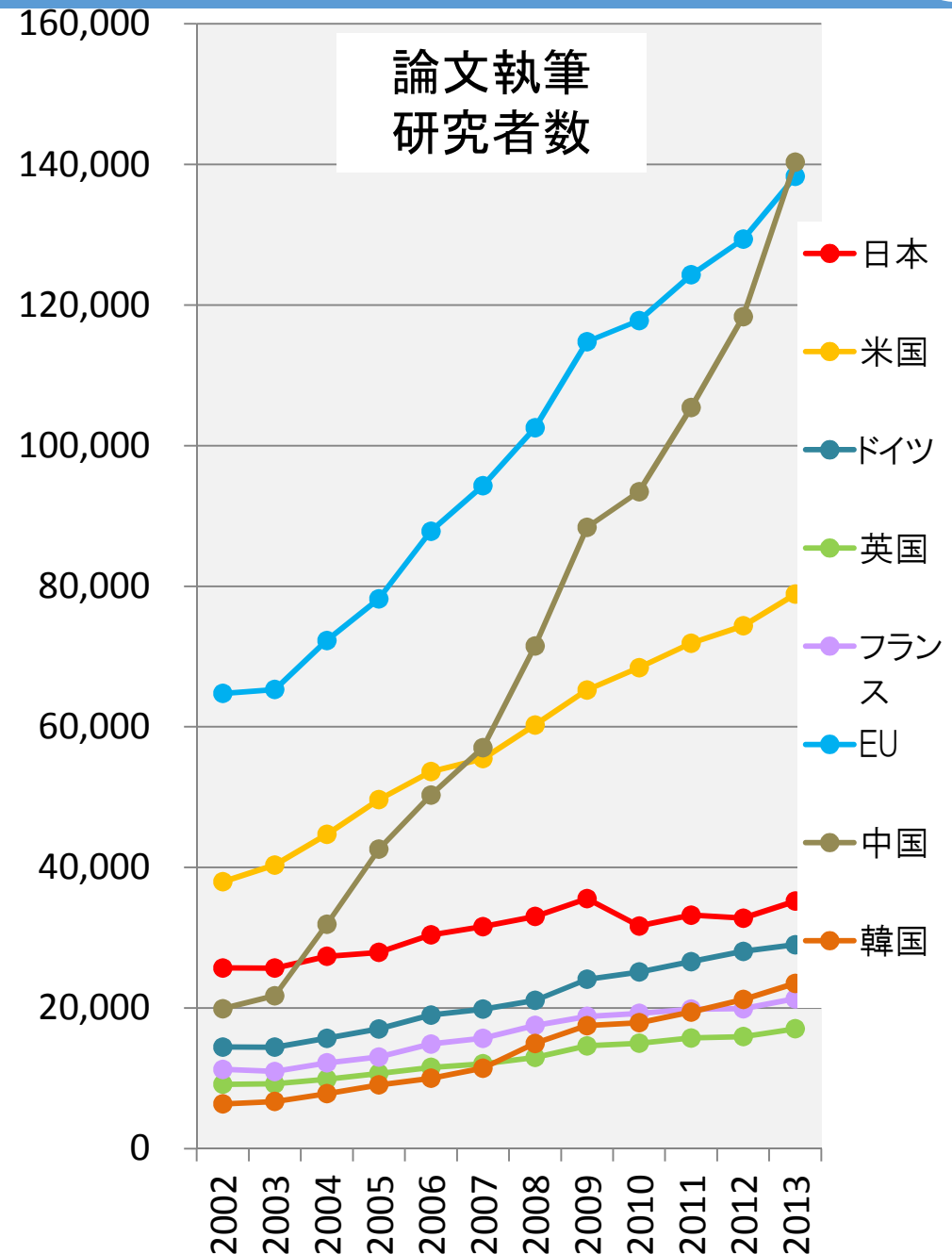
※Web上で公開されているもののみ

# 研究者コミュニティ（論文執筆者動向）



## 論文執筆者数から見る研究者数の傾向

- ここ10年、世界的にナノテク・材料分野で論文を執筆している研究者数は増加。
- 日本の論文執筆研究者数は、**約3.5万人**で、中国、米国に次ぐ第3位。
- しかし、欧米諸国が約2倍、中韓が3倍以上の伸びを見せる中、日本のみが1.5倍弱の伸びに留まる。



(注) 研究者数のカウントは名寄せによる整数カウント

## 研究者コミュニティ（主な学会動向）



- 日本の学会員数は減少傾向
- 昨年度の主要5学会の参加者数は**延べ2.4万人弱**（重複有り）。

学会名	会員数(最新)	年会参加者数 (24年度)	会員数(過去)
応用物理学会	21,029名 (2013年末)	約6,700名	23,109名 (2002年末)
物理学会	16,998名 (2012年末)	約3,700名※	19,396名 (2002年末)
日本化学会	30,055名 (2013年2月末)	約8,100名	32,263名 (2008年)
高分子学会	11,283名 (2013年度末)	約3,400名	12,148名 (2003年度末)
日本金属学会	5,877名 (2013年2月末)	約1,500名	7,421名 (2006年2月末)

※物性関係のみ

学会名	会員数(最新)	会員数(過去)
American Physical Society (APS)	50,578 (2014)	46,269 (2008)
Materials Research Society (MRS)	16,600 (2013)	16,000 (2008)
American Chemical Society (ACS)	161,000 (2013)	158,422 (2005)

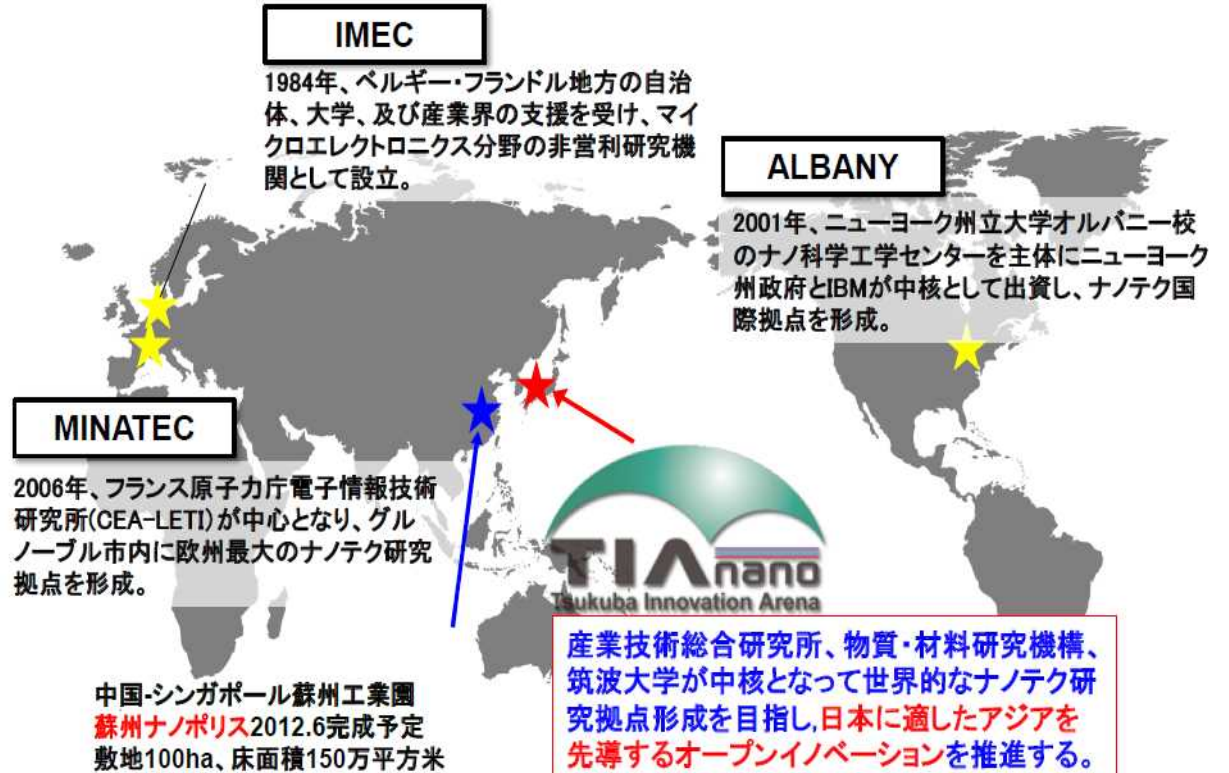
# 世界のナノテク（ナノエレ）拠点

世界の研究開発スキームがグローバル・オープン・イノベーションへ大きく移行。それを支える拠点の重要性（研究開発拠点、共用施設拠点）。産業化へは上記の移行と合わせてオープン／クローズの切り分けの重要性大。

## ● 拠点の要件

- ・ 自立性・持続性
- ・ 人材流動（産学の距離）
- ・ 国際化

□ 半導体先端技術（ナノエレクトロニクス）開発を中心に発展してきたが、徐々にナノ材料を含むナノテク全体の研究拠点到変革への動きが顕在化



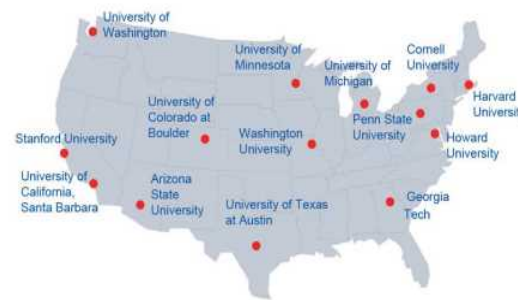
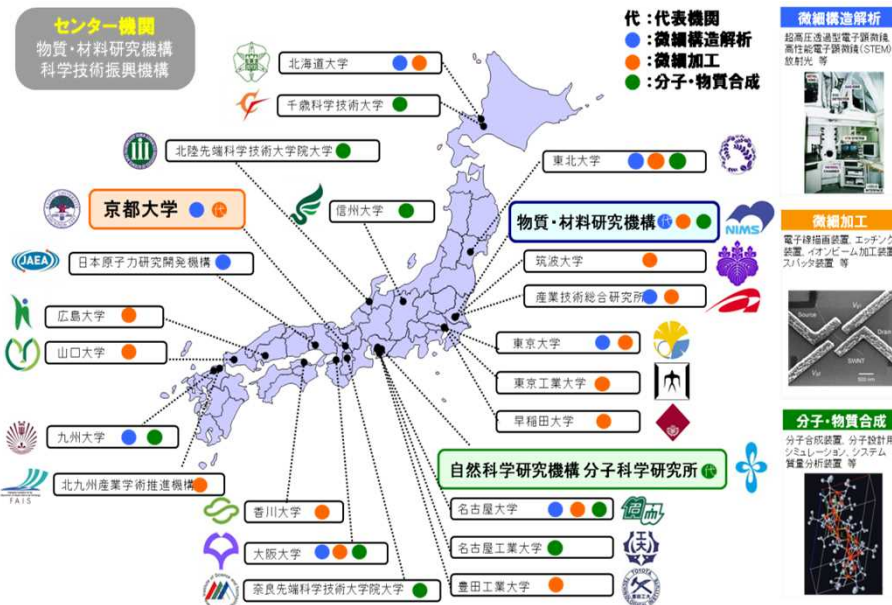
拠点名	国名	予算規模	人員	敷地面積	CR面積
		250M€、公的資金 100M€		200,000	10,000
IMEC	ベルギー	285M€(2010年);84%は民間企業出資	1,900名	80,000	8,000
ALBANY CNSE-SUNY	米国	12BS(総計);年間運営経費450億円程度	2,600名	1,000,000	8,000⇒13,000
蘇州ナノポリス	中国	現在建設中:敷地100ha、床面積150万平方米、840億円投資(2011)		1,000,000	
TIA	日本	107億円(2010年);民間投資5%(2010年)	700名(職員200名、外部500名)	1,000,000	7,800(100-1万)

TIA-nano資料抜粋

# ナノテク共用施設・ネットワーク



国	共用拠点
日本	文科省/ナノ・ネット事業（2007～11）、ナノテク・プラットフォーム（25機関／2012～2021）
米国	<ul style="list-style-type: none"> <li>・インフラ整備はNNIの5重点領域の一つ</li> <li>・NSF/NNINの13大学、DOE /NSRCの5センターをはじめ拠点化・NW化を推進</li> </ul>
欧州	<ul style="list-style-type: none"> <li>・独KIT-KMNF オープンプラットフォーム</li> <li>・英MNT-Network 中小企業からアクセス、全国24の共用施設を整備。</li> <li>・仏RTB (National Network of Large Technological Facilities) 施設設備</li> </ul>
中国	ナノ科学技術センター（NCNST）を北京（2003）、天津、上海（2005）に設置
韓国	<ul style="list-style-type: none"> <li>・インフラ整備は3重点領域の一つ</li> <li>・6センター(ex. NNFC ユーザー支援を主。自主運営。)</li> </ul>



National Nanotechnology Infrastructure Network (NNIN)

nano-research centers in Korea





# 米国NNI (National Nanotechnology Initiative) (2001-)

## ■ 4つの目標

1. 国際水準のプログラム
2. 工業化と国民利益への転換促進
3. ナノテク推進のための、教育資源・熟達労働力の開発と維持、社会基盤確保
4. 責任あるナノテクノロジーの開発支援



## ■ Nanotech Signature Initiative

緊密な省庁間連携で重点的に推進

2010～

1. 太陽エネルギー収集・変換ナノテク
2. サステナブルナノ製造
3. ナノエレクトロニクス beyond 2020

2012～

4. ナノ知識基盤
5. ナノ for センサ & センサ for ナノ

## ■ PCASTによるNNIの第5次評価

これまでのNNIをreviewのうえ**NNI2.0**に移行。下記への配慮が継続に必須。

- ✓ 要素ベースのナノテクを**ナノシステム**に発展させ、産業化に。
- ✓ NSI (Nanotech Signature Initiative) を具体的な成果に。出口を見据えたグラント・チャレンジの設定。例えば、**水問題、気候変動(固体冷却)、ものづくり(3Dプリンティング)、癌(高感度センサとDDS)**への貢献など。

# 欧州 (Horizon 2020)

## 3つのプライオリティ

1. 卓越した科学
2. 産業界のリーダーシップ確保
3. 社会的な課題への取り組み

### 1. 卓越した科学

- FETs (Future and Emerging Technologies) として、新しくかつ有望な分野の連携研究を支援
- FET Flagshipsでは、10年間で1プロジェクトあたり (計2プロジェクト) 10億ユーロという大規模な投資

### 2. Key Enabling Technologies (KETs)

- ナノテクノロジー
- 先進材料
- マイクロ・ナノエレクトロニクス
- フォトニクス
- バイオテクノロジー
- 先進製造

### 3. 6つの社会的課題

1. 保健、人口構造の変化および福祉
2. 食糧安全保障、持続可能な農業およびバイオエコノミー等
3. 安全かつクリーンで、効率的なエネルギー
4. スマート、環境配慮型かつ統合された交通・輸送
5. 気候への対処、資源効率および原材料
6. 包括的、イノベティブかつ安全な社会

