

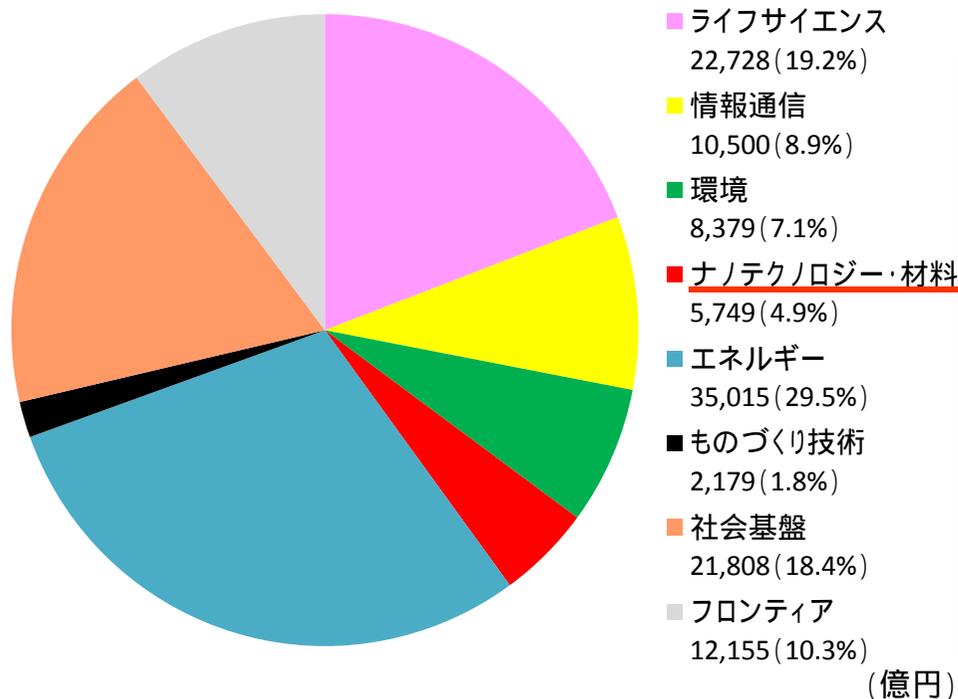
參考資料

【参考1】日本のナノテクノロジー・材料技術開発投資等の状況(1)

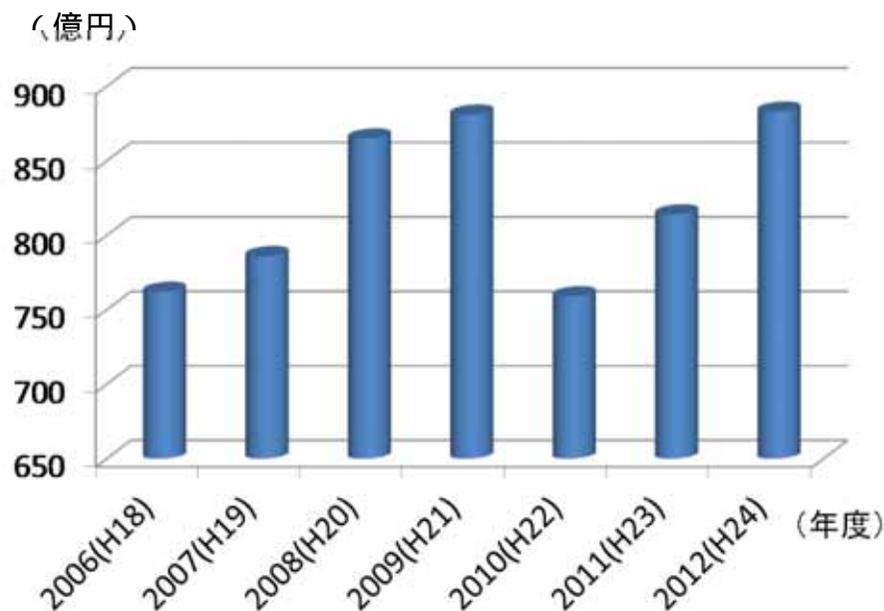
< 第3・4期科学技術基本計画対象年度における予算額の推移 >

- ナノテクノロジー・材料分野の研究開発投資額では、7年間で5,700億円強の規模(約820億円/年)。
- 第3期科学技術基本計画で策定された分野別の内訳では、4.9%と決して大きな比率にはなっていない。

分野別関係予算
(第3期計画5年間と第4期計画2年間の当初予算総計)



ナノテクノロジー・材料分野の
第3・4期計画期間における政府予算推移

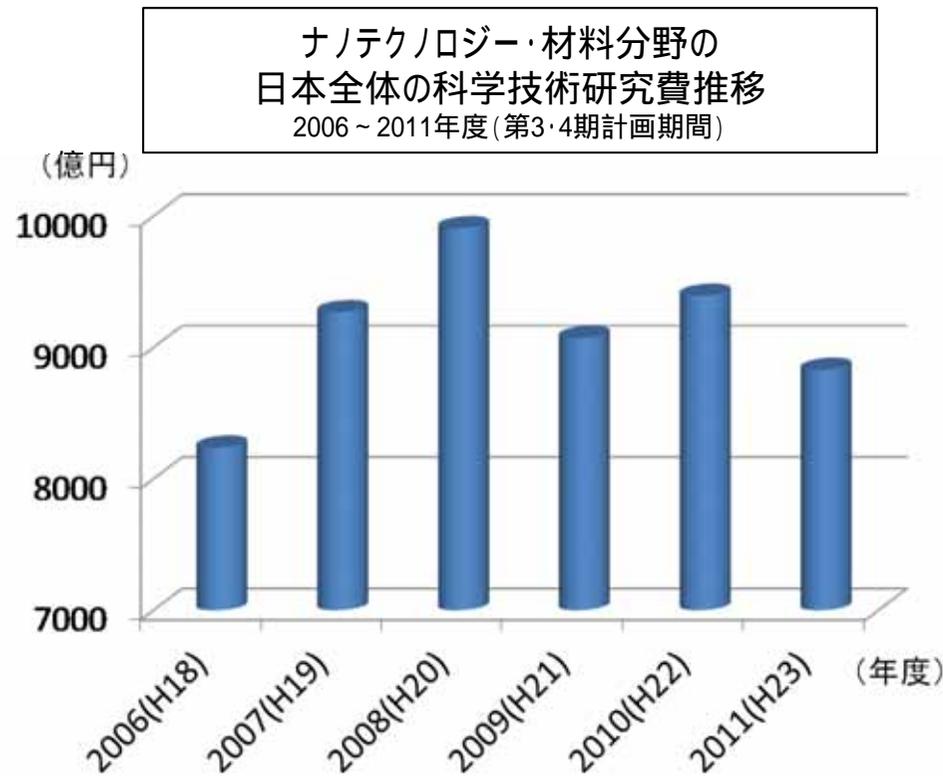


※科学技術関係予算を、基盤的経費である「基礎研究(大学関連)等」、産学官連携等の「システム改革等」、「政策課題対応型研究開発」に大別。上のグラフでは、「政策課題対応型研究開発」の予算を示している。

【参考1】日本のナノテクノロジー・材料技術開発投資等の状況(2)

<我が国全体でのナノテクノロジー・材料分野の研究開発投資>

- 総務省の調査では、政府と民間によるナノテクノロジー・材料分野の研究開発投資額の合計は約8,800億円(2011年度)。
- 対象期間では2008年度をピークに減少傾向にあり、2011年度は2008年度比約90%の水準。



総務省平成23年科学技術研究調査より特定目的別研究費のデータを利用
<http://www.stat.go.jp/data/kagaku/2012/>

【参考1】日本のナノテクノロジー・材料技術開発投資等の状況(3)

ナノテクノロジー関連国家投資 / 研究アウトプットの国際比較(1)

主要国のナノテク国家投資と研究アウトプットの推移

	年間投資額順位 (購買力平価比較)			学術論文数 (2009/順位)		特許出願数 (2008/順位)	
	2001	2006	2011	量	質 (トップ1%)	総件数	PCT件数
日本	1	3	4	4	4	1	2
米国	3	1	1	2	1	2	1
EU27	2	2	2	3	2	3	3
中国	5	4	3	1	2	4	4
韓国	4	5	5	4	4	5	5
コメント	アジア:最大投資 BRICs:急増 イラン:強化			中国:質・量とも急進 日本:韓国やEU諸国が肉薄		中国は国内特許多し	

投資額については国によって含まれる項目が異なることに注意

PCT: 特許協力条約(Patent Cooperation Treaty)

出典: JST/CRDS「データで見る俯瞰対象分野」
 投資額: Lux Research「Nanotechnology Funding」, Cientifica「Global Funding of Nanotechnology」等を元にJST・CRDSが作成
 論文数: トムソン・ロイター社の「Web of Science」を基にJSTが集計
 特許数: トムソン・ロイター社の「Derwent World Patents Index」を基にJSTが集計

< ナノテク国家投資 >

- 米欧各国は2006年から2010年にかけて公的投資を強化。
- この数年は中国の急進が目立つ。

< 学術論文数 >

- 一定水準を維持する米欧、急速に伸長する中国に対し、我が国の論文数シェアは縮小傾向。

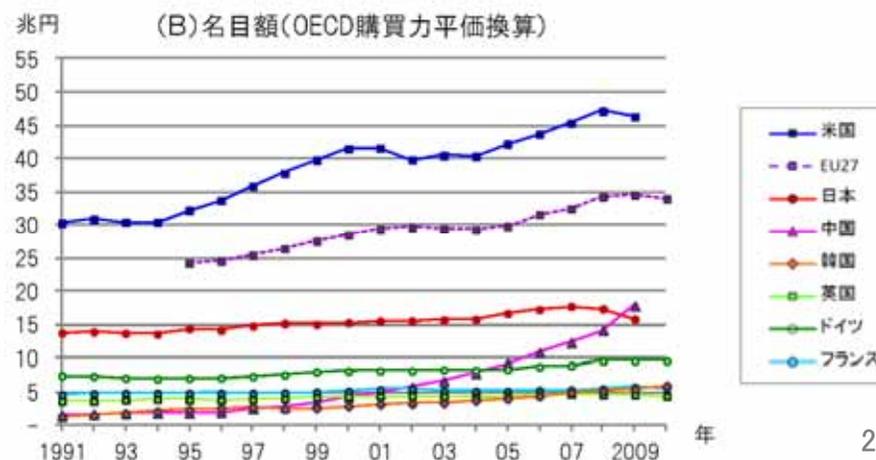
< 特許出願数 >

- 日米欧とも一定水準を維持する中、中国、韓国が出願数を伸ばす。

< 研究開発費総額 >

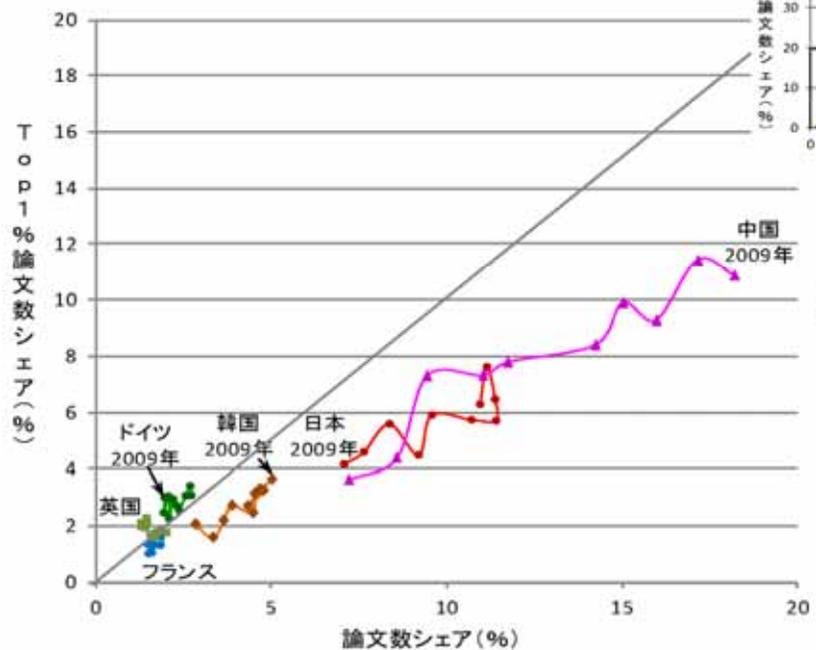
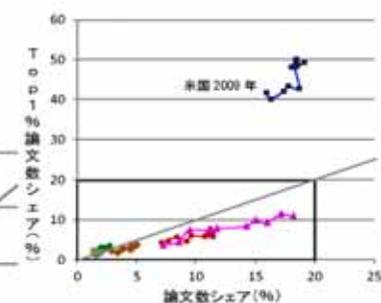
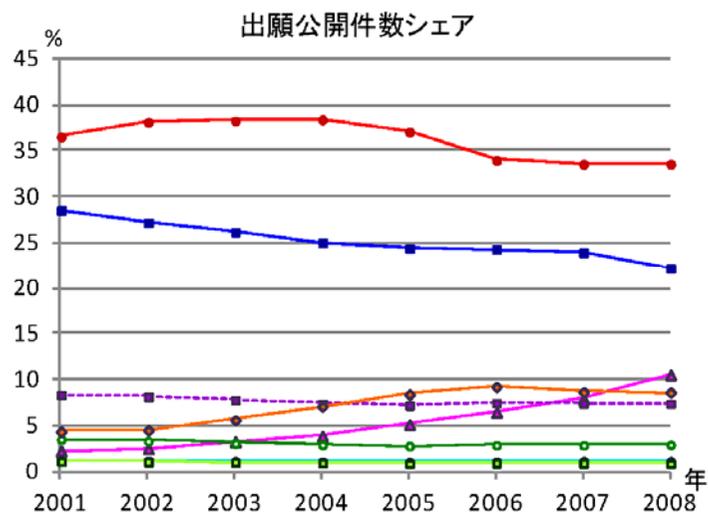
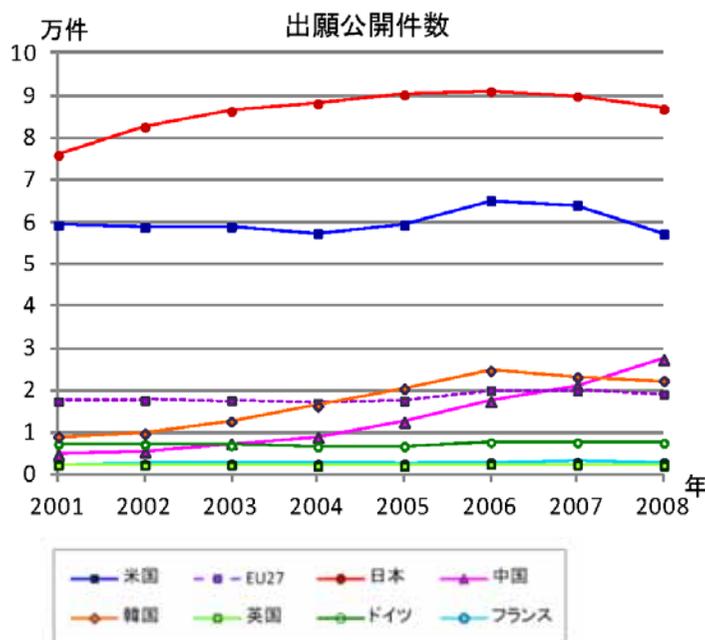
- 米欧のコンスタントな伸びに対して我が国は微増で推移。
- 特に2008年以降は減少の傾向がみられ中国に逆転される。

研究開発費総額の推移



【参考1】日本のナノテクノロジー・材料技術の現状(4)

ナノテクノロジー関連国家投資 / 研究アウトプットの国際比較(2)



出典: JST/CRDS「データで見る俯瞰対象分野」
 論文数: トムソン・ロイター社の「Web of Science」を基にJSTが集計
 特許数: トムソン・ロイター社の「Derwent World Patents Index」を基にJSTが集計

【参考2】科学技術基本計画におけるナノテクノロジー・材料施策(1)

第3期科学技術基本計画分野別推進戦略総括的フォローアップ (平成18～22年度)の取りまとめ結果(概要)

〈投資額〉平成18年度に762億円、19年度786億円、20年度865億円、21年度881億円、22年度759億円と推移し、5年間の累計額は、4053億円。

〈推進内容〉5領域「ナノエレクトロニクス領域」「ナノバイオテクノロジー・生体材料領域」「材料領域」「ナノテクノロジー・材料分野推進基盤領域」「ナノサイエンス・物質科学領域」に重要な研究開発課題を設定し、推進。主な成果は、国家基幹技術「X線自由電子レーザー」、「ナノテクノロジー・ネットワーク」等のインフラの整備、日本初のオープンイノベーション拠点「つくばイノベーションアリーナ」(TIA-nano)による産学官連携の強化、府省連携プロジェクト:『元素戦略プロジェクト』(文科省)と『希少金属代替材料プロジェクト』(経産省)の着実な進捗等。

〈第4期に向けた総括的コメント〉

- (i) **イノベーション創出と重要課題解決のキーテクノロジー** : ナノテクノロジー・材料技術は、課題解決を実現するキーテクノロジー。
- (ii) **産業競争力強化** : 戦略的な拠点運営、規制・制度改革、府省連携、技術分野を横断したコーディネート
- (iii) **基礎・基盤研究強化** : シーズ指向の研究とニーズ指向の研究をバランスよく支援
- (iv) **拠点・ネットワークと人材育成** : 設備、運営体制、共用の強化、人材交流の強化
- (v) **社会受容** : 社会の理解の促進は不可欠な要素。国内外情報収集・共有と国際連携

【参考2】科学技術基本計画におけるナノテクノロジー・材料施策(2)

第4期科学技術基本計画におけるナノテクノロジー・材料関連の施策

第4期科学技術基本計画におけるナノテクノロジー・材料関連の記述(抜粋)は以下のとおりであるが、主に産業競争力の観点と共通基盤の充実、強化という観点で本分野における施策の重要性がレファアされている。

第4期科学技術基本計画における共通基盤技術 (ナノテクノロジー・材料)に関連する記述①

我が国が直面する重要課題への対応

(2)我が国の産業競争力の強化

…我が国におけるものづくりを更に強化しつつ、新たな産業基盤の創出に向けて、多くの産業に共通する波及効果の高い基盤的な領域において、世界最高水準の研究開発を推進し、産業競争力の一層の強化を図っていく必要がある。

このため、国として、具体的には以下に掲げる重要課題を設定し、大学や公的研究機関、産業界との連携、協力の下、これらに対応した研究開発等の関連施策を重点的に推進する。

)産業競争力の強化に向けた共通基盤の強化

付加価値率や市場占有率が高く、今後の成長が見込まれ、我が国が国際競争力のある技術を数多く有している先端材料や部材の開発及び活用に必要な基盤技術、高機能電子デバイスや情報通信の利用、活用を支える基盤技術など、革新的な共通基盤技術に関する研究開発を推進するとともに、これらの技術の適切なオープン化戦略を促進する。

【参考2】科学技術基本計画におけるナノテクノロジー・材料施策(3)

第4期科学技術基本計画における共通基盤技術 (ナノテクノロジー・材料)に関する記述②

我が国が直面する重要課題への対応

(5) 科学技術の共通基盤の充実、強化

我が国及び世界が直面する様々な課題への対応に向けて、科学技術に関する研究開発を効果的、効率的に推進していくためには、複数の領域に横断的に用いられる科学技術の研究開発を推進する必要がある。また、広範かつ多様な研究開発に活用される共通的、基盤的な施設や設備について、より一層の充実、強化を図るとともに、相互のネットワーク化を促進していく必要がある。

このため、国として、具体的には以下に掲げる重要課題を設定し、これらに対応した研究開発等の関連施策を重点的に推進する。

① 領域横断的な科学技術の強化

先端計測及び解析技術等の発展につながるナノテクノロジーや光・量子科学技術、シミュレーションやe-サイエンス等の高度情報通信技術、数理科学、システム科学技術など、複数領域に横断的に活用することが可能な科学技術や融合領域の科学技術に関する研究開発を推進する。

② 共通的、基盤的な施設及び設備の高度化、ネットワーク化

科学技術に関する広範な研究開発領域や、産学官の多様な研究機関に用いられる共通的、基盤的な施設及び設備に関して、その有効利用、活用を促進するとともに、これらに係る技術の高度化を促進するための研究開発を推進する。また、これらの施設及び設備の相互のネットワーク化を促進し、利便性、相互補完性、緊急時対応等を向上するための取組を進める。

【参考3】 ワーキンググループ メンバーからの主な意見(1)

■ ポテンシャルマップについて

- ✓ ポテンシャルマップの粒度をそろえるべき。個々の技術でなく技術領域レベルの区分としてはどうか。
- ✓ 産業界において技術開発は、「出口」として、その開発によりどれだけの規模(売上)の市場を獲得できるかの見込みが立っていることが前提である。
- ✓ 出口産業の「売上」としての把握が難しい場合であっても、市場においてどれほどシェアを持つものを狙うか、既存市場であればどれくらいシェアを向上できるかという観点で、経済効果を測ることができるはずである。
- ✓ 材料レベルの技術開発、最終製品に近い技術開発という技術のレイヤーが混同している。ランクを区別して整理すべき。
- ✓ 国家の戦略として2022年にGDPをどこに持ってくるのか、そのためにどのような産業に資源を配分する必要があるか、という軸も設定すべき。
- ✓ ナノテク関連技術の出口を産業でみた場合、農業、食品・飲料などが抜けている。
- ✓ 社会のニーズという観点を軸にポテンシャルマップの技術を整理したらどうか。
- ✓ 2022年に期待される姿を達成できたらどのくらい効果、利益があるのか、具体的に表現した方がよい。
- ✓ 技術領域を「ライフイノベーション」、「グリーンイノベーション」及び「復興・再生」に分けることで網羅性を確保でき、かつ今後の課題とのマッチングにもスムーズに入れる。
- ✓ 掲げられている技術は現在研究開発が進んでいるものがほとんどだが、将来を見据え、新たに取り組む必要がある技術という観点は必要ないのか。

【参考3】 ワーキンググループ メンバーからの主な意見(2)

■ 技術重点化の視点について

- ✓ このWGはあくまでも技術視点。社会・経済への波及効果の視点からの重点化は主に戦略協議会等で議論する。
- ✓ 重点化にあたっては、今ある技術から2歩ぐらい踏み込んだ、尖った技術、インパクトのある技術で資源配分を考えないと結局は他国に先を越されるのではないか。
- ✓ 第3期科学技術基本計画のフォローアップで議論した「4つの視点」、すなわち課題解決のキーテクノロジーであること、産業競争力の強化、基礎・基盤研究の強化、拠点形成と人材育成、を基本に重点化を検討してはどうか。
- ✓ 医療機器だけでは市場規模が小さい。ナノテク・材料、ICT等で日本が強みを持っている基本技術をさらに強化し組み合わせることで、医療を含め他の領域にうまく使えるようにすることが大事である。
- ✓ 材料から、中間製品、最終製品、そしてそれが使用され廃棄されるまでのライフサイクルを考えるとそれぞれのフェーズごとに重点化の視点は変わってくるのではないか。
- ✓ 安全性についても、ナノに特有なものかどうかで濃淡をつけたらどうか。
- ✓ 「グリーンイノベーション」、「ライフイノベーション」、「復興・再生」、及び科学技術基本計画の3章の課題のすべてに貢献するのがナノテクである。「出口」としての産業は重要だが、それ以外の視点も入れるべき。
- ✓ シミュレーション・設計、計測・評価等の基盤的技術は、産業への出口を持つ材料・デバイス関連技術を底で支える重要な技術である。マップ上でもそれらの技術と一体的に表現したい。
- ✓ スーパーコンピュータ『京』、SPring-8等の技術競争力の原動力となりうる研究施設についても、その技術の向上と活用がきわめて重要。10年後の具体的な開発目標を立ててほしい。

【参考3】 ワーキンググループ メンバーからの主な意見(3)

■ 検討の範囲・枠組みについて

- ✓ 本来は、社会的課題解決のための戦略を考える協議会等から、こういう分野の技術を強化、促進すべきという要請があり、それを受けて個々の技術のポテンシャルや重点化を検討したり、必要な情報提供をしたりするのがこのWGの役割ではないのか。技術の俯瞰から入るのは順序が逆ではないか。
- ✓ デバイスや部材を組み合わせて最終的にシステム化することで、目指す社会の姿が実現すると考えるべきで、そのシステム化の技術そのものも非常に重要である。
- ✓ 「システム」については、本WGでの検討の範囲を超えている。協議会等における課題解決策の議論の中でカバーされるべき。

■ その他

- ✓ 今後の技術の重点化を検討するにあたっては、これまでのナノテク・材料分野にどの程度の研究開発予算がついてきて、どのような施策が実行されてきたのかを把握しておくことが必要である。

ナノテクノロジー・材料分野、各省提出施策俯瞰図 第4期

H23

H24

H25

H26

H27

H22→ 1. 【従来技術の延長線上にない再生可能エネルギー等の低炭素化技術開発】 先端的低炭素化技術開発(ALCA) 文 →未定

H12→ 2. 宇宙太陽光発電に係る研究開発 文 →H32(検討中)

H20→ 3. 太陽光発電技術研究開発 【1) H20 →革新型太陽電池研究開発, 2) H22 →太陽光発電システム次世代高性能技術の開発】 経

H21→ 4. 太陽光発電無線送電技術の研究開発 経

H21→ 5. バイオ燃料技術研究開発 経 →H28

H21→ 12. ポストリチウムイオン蓄電池等革新的エネルギー貯蔵システムの研究開発 【1) H25 →戦略的創造研究推進事業 先端的低炭素化技術開発(ALCA), 2) H24 →(独)物質・材料研究機構運営費交付金(うちグリーン成長を下支えするグリーン部素材の開発), 3) H21 →ナノテクノロジーを活用した環境技術開発】 文 →未定

13. エネルギーキャリア開発プロジェクト【1) H25 →戦略的創造研究推進事業 先端的低炭素化技術開発(ALCA), 2) H24 →理化学研究所 環境資源科学研究事業】 文 →未定

H21→ 14. 蓄電池・蓄電システム研究技術開発【1) 革新型蓄電池先端科学基礎研究, 2) リチウムイオン電池応用・実用化先端技術開発事業③新エネルギー系統対策蓄電システム技術開発】 経 →H28

16. 再生可能エネルギー貯蔵・輸送等技術開発 経 →H34

H16→ 19. 低燃費・低環境負荷に係る高効率航空機の技術開発【機体高性能化技術の研究開発事業、エンジン高性能化技術の研究開発事業 文 →H29

20. 熱需給の革新に向けた中低温・小温度差熱エネルギー利用技術の創出【1) 戦略的創造研究推進事業 先端的低炭素化技術開発(ALCA), 2) 理化学研究所 創発物性科学研究事業】 文 →未定

21. 省電力デバイス創出に向けた基盤的研究【理化学研究所 創発物性科学研究事業】 文 →H34

グリーンナノテクノロジー

ナノテクノロジー・材料分野、各省提出施策俯瞰図 第4期

H23

H24

H25

H26

H27

H21→ 22. 技術革新によるエネルギー消費量の飛躍的削減を実現するグリーン部素材の創出【1) (独)物質・材料研究機構運営費交付金(うちグリーン成長を下支えするグリーン部素材の開発)、2) ナノテクノロジーを活用した環境技術開発、3) 大学発グリーンイノベーション創出事業「グリーン・ネットワーク・オブ・エクセレンス」(GRENE)事業(先進環境材料分野)、4) 国際熱核融合実験炉研究関連開発費補助金】 文 →H32

H22→ 24. 革新的セメント製造プロセス基盤技術開発 経

26. 革新的新構造材料等技術開発(革新炭素繊維基盤技術開発) 経

※ H25年度より、40. 革新的新構造材料等技術開発に統合

H20→ 27. グリーン・サステナブルケミカルプロセス基盤技術開発【1) グリーン・サステナブルケミカルプロセス基盤技術開発(革新的触媒) 2) グリーン・サステナブルケミカルプロセス基盤技術開発(評価拠点の整備、石油化学品の革新的製造プロセス)、3) 非可食性植物由来原料による革新的化学品製造技術開発】 経 →H33

H22→ 28. 次世代印刷エレクトロニクス材料・プロセス基盤技術開発 経 →H27

H20→ 29. 環境調和型製鉄プロセス技術開発 経 →H29

31. 次世代自動車向け高効率モーター用磁性材料技術開発 経 →H33

H19→ 32. 高温超電導ケーブル実証プロジェクト 経

H19→ 33. 希少金属代替材料開発プロジェクト 経

H22→ 35. 低炭素社会を実現する超軽量・高強度革新的融合材料プロジェクト 経 →H28

40. 革新的新構造材料等技術開発 経 →H34

41. スマート・モビリティ・デバイス開発プロジェクト 経 →H29

42. 革新的超低消費電力型インタラクティブディスプレイプロジェクト 経 →H29

43. 未利用熱エネルギーの革新的活用技術研究開発 経 →H34

グリーンナノテクノロジー

ナノテクノロジー・材料分野、各省提出施策俯瞰図 第4期

H23

H24

H25

H26

H27

ナノエレクトロニクス

H22→ 34. 次世代型超低消費電力デバイス開発プロジェクト 経

H22→ 36. 低炭素社会を実現する新材料パワー半導体プロジェクト
※H25から「次世代パワーエレクトロニクス技術開発プロジェクト」に替え 経

37. 超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発 経 →H33

38. ノーマリーオフコンピューティング基盤技術開発 経

39. 次世代照明等の実現に向けた窒化物半導体等基盤技術開発 経

44. グリーンセンサ統合制御システム開発プロジェクト 経

バイオナノテクノロジー

2. 創薬等ライフサイエンス研究支援技術基盤事業 文 →H28

4. 次世代がん研究戦略推進プロジェクト 文

5. 重粒子線を用いたがん治療研究 文

6. Open-PETの開発(放射線医学総合研究所) 文 →H30

7. 難病・がん等の疾患分野の医療の実用化研究事業(再生医療関係研究分野) 厚

H22→ 8. がん超早期診断・治療機器総合研究開発プロジェクト 経

H22→ 10. 後天的ゲノム修飾のメカニズムを活用した創薬基盤技術開発 経

15. 再生医療実用化研究事業 厚

16. 難病・がん等の疾患分野の医療の実用化研究事業(がん関係研究分野) 厚 →H29

ナノテクノロジー・材料分野、各省提出施策俯瞰図 第4期

H23

H24

H25

H26

H27



バイオナノテクノロジー

H22→ 18. 次世代機能代替技術研究開発事業 経

19. 幹細胞実用化プロジェクト((1)PS細胞を用いた創薬の実現(2)幹細胞を用いた再生医療の実現)
【①幹細胞産業応用促進基盤技術開発 H21→H25、②幹細胞実用化に向けた評価基盤技術開発プロジェクト H23→H27】 経

29. 成育疾患克服等次世代育成基盤研究事業 厚

30. 医療用超電導加速器システム研究開発 厚 →H29

9. 東北発 素材技術先導プロジェクト 文 →H28

26. 環境修復等に関する開かれた研究拠点の形成と除染手法の早期確立・提供 文 →H32

ナノテクノロジー
材料科学技術基盤