

第2期科学技術基本計画の3年次フォローアップのための 有識者アンケートの結果(2004年2月末時点の集計)

～ ナノテクノロジー・材料分野 ～

平成16年3月10日

第2期科学技術基本計画の3年次フォローアップのための有識者アンケートについて

科学技術基本計画の3年次フォローアップは、基本計画に定められた「詳細なフォローアップ」(*)として実施しているもの。

このフォローアップの審議については、総合科学技術会議 重点分野専門調査会及びシステム改革専門調査会において行うこととしている。この審議に先立ち、有識者等に対して科学技術を巡る諸情勢の変化、科学技術関係諸施策の達成状況や問題点の有無等について、アンケート調査を行っているところ。

この資料は、アンケートの集計結果のうち、2月末時点において、ナノテクノロジー・材料分野に関する結果を事務局にて、便宜的にとりまとめたもの。

* 科学技術基本計画からの抜粋

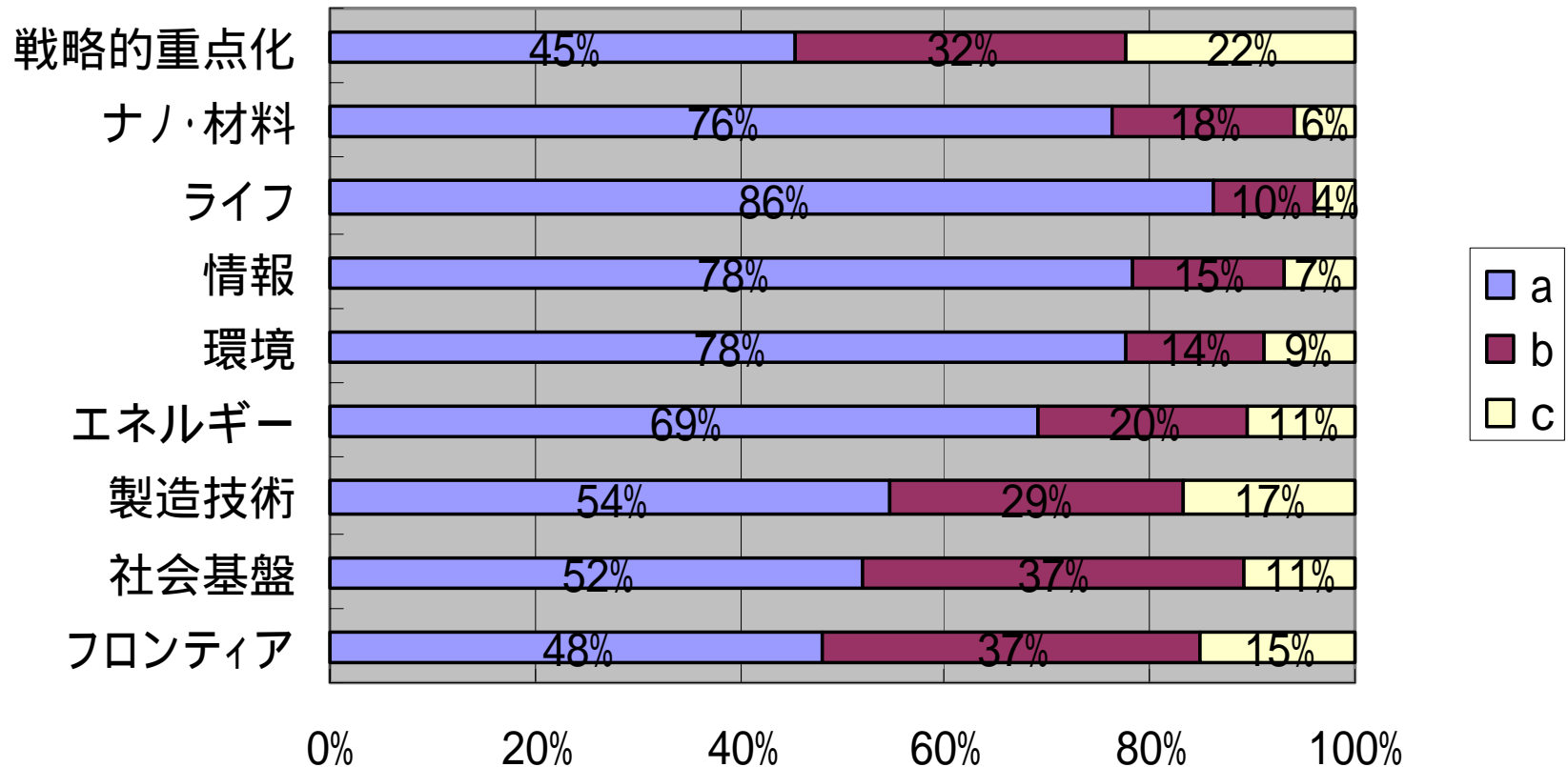
「7. 基本計画のフォローアップ

…フォローアップは毎年度末に行い、3年を経過したときにより詳細なフォローアップを実施し、必要に応じて基本計画に掲げた施策の変更などに柔軟に対応する。…」

重点分野としての妥当性について

科学技術の戦略的重点化として、現行計画のような「基礎研究 + 4分野 + 4分野」という形で区分して推進することの妥当性、8分野の重点分野としての妥当性についての結果

a. 妥当である b. やむを得ない c. 妥当ではない(変更すべきである)



ナノテクノロジー・材料分野の推進に関して

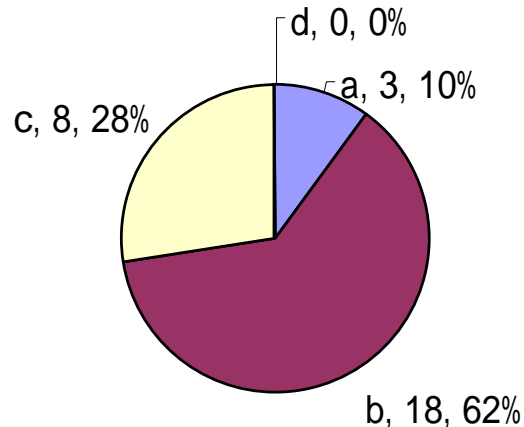
5つの重点領域の推進状況について

- 次世代情報通信システム用ナノデバイス・材料
- 環境保全・エネルギー利用高度化材料
- 医療用極小システム・材料、生物のメカニズムを活用し制御するナノバイオロジー
- 計測・評価、加工、数値解析・シミュレーションなどの基盤技術と波及分野
- 革新的な物性、機能を付与するための物質・材料技術

今後、重点的に取り組むべき事項について

次世代情報通信システム用ナノデバイス・材料

平成13年度以降の重点領域の進展の状況について



- a. 大きく進展している
- b. 進展しているが理想にはあと一歩である
- c. 期待したほどの進展ではない。
- d. 進展は遅い

評価、人数、パーセントの順に表示

< 主なコメント >

進展している技術領域:カーボンナノチューブのデバイス応用、自己組織化による量子ドット作成技術、光デバイス、有機ELD、単一電子トランジスタの記憶素子、論理素子への応用、スピンエレクトロニクス、ナノ粒子の要素技術、フォトニック結晶等が進展。基礎研究、産学共同両方とも高いレベル。

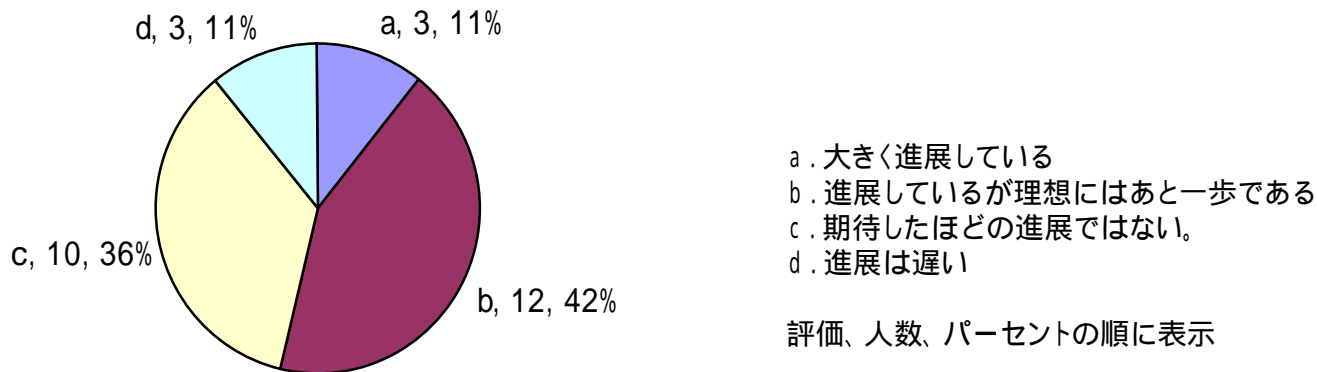
成果がどんどん産業化されるという状況には至っていない。ナノの機能発現を伴う新規な次世代情報通信システム用ナノデバイスなどの実用化までには克服すべき課題が多い。

バイオコンピュータ、有機材料による新素子等の研究、特に、新規材料を伴うものは、長期的な視野からの取り組みが必要であり、3-5年で判断できない。

今後の国際競争力にとってさらに重要になるが、先の準備に対して国の施策は不十分。

環境保全・エネルギー利用高度化材料

平成13年度以降の重点領域の進展の状況について



< 主なコメント >

光触媒、カーボンナノチューブなどを用いた燃料電池用の電極材料、水素貯蔵材料の高性能化等が進展。CO₂分離膜や燃料電池材料等での進展はあったものの、実用につながるか心配。

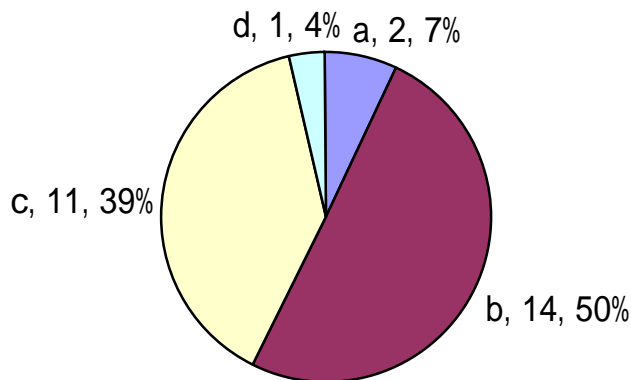
今後、重点化により、研究を加速し、普及に向けた材料開発も望まれる。健全なトップダウンにより、重点領域、要素技術を見直してほしい。

研究開発目標が具体的・定量的でないため、進捗状況を評価しにくい。多くの技術的提案があるが、それらが、環境保全・エネルギー利用高度化にどの程度の役割を果たすのかの評価基準が定まっていない。

持続可能な社会の形成を目的とした技術開発は、かなりの多角的開発が必要。

医療用極小システム・材料、生物のメカニズムを活用し制御するナノバイオロジー

平成13年度以降の重点領域の進展の状況について



- a. 大きく進展している
- b. 進展しているが理想にはあと一歩である
- c. 期待したほどの進展ではない。
- d. 進展は遅い

評価、人数、パーセントの順に表示

< 主なコメント >

ドラッグデリバリーシステム(DDS)、ワイヤレス通信を利用した飲み込み型胃カメラ、生体機能を利用した分子モータ、一分子計測、DNA利用技術、ナノ粒子、フラージェン等のドラッグデリバリーシステムへの応用、有機・無機融合ナノ生体材料、DNAチップ等バイオセンサー、マイクロTAS、Lab-on-a-Chipなどにおいて新しい研究が進展。

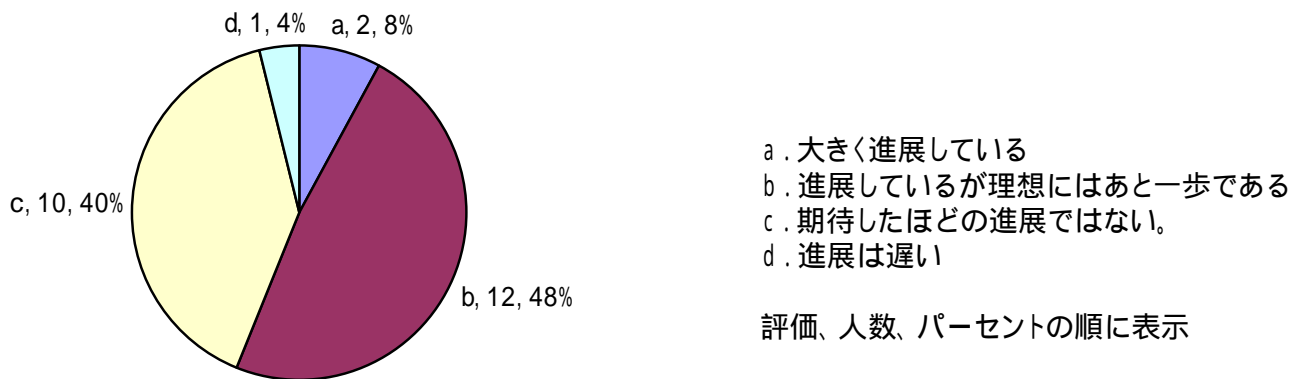
ナノ加工技術が全般に強いが、製品化に向けた、他の分野との融合が必要。理工学系と医学系・農学系の連携が不足している印象が強く、この分野に関しては学部や組織を超えた連携が必要。最近、様々な融合分野の研究開発が出てきたという状況。

世の中への貢献で期待したい分野で将来性はあるが、研究はまだ緒についたばかり。実用化検討はこれからの課題。実用化手前という研究開発が出揃いつつあるが、臨床現場への適用にはクリアすべき課題が多く、まだ時間を必要とする。

特に海外大学での研究 / 実用化が急激に進展しており、日本の立ち後れを懸念。

計測・評価、加工、数値解析・シミュレーションなどの基盤技術 と波及分野

平成13年度以降の重点領域の進展の状況について



< 主なコメント >

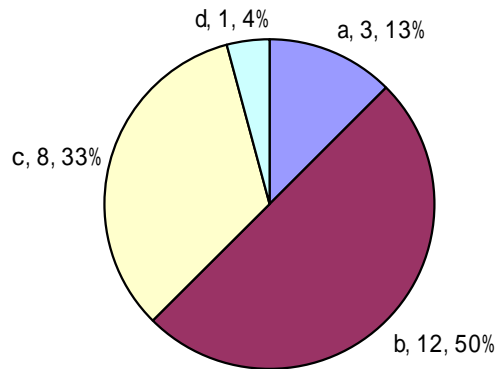
ナノ加工技術においては、10nmを切るレベルまでのレジスト材料実用化、胎動的な計測手法・シミュレーション技術、各種光技術、ビームプロセス技術、アトムテクノロジーなど着実に進展。MEMSの材料もシリコン以外にも広がりつつあるが、海外技術を凌駕していない。計測分野、シミュレーションソフト分野は依然欧米が強い状態。

技術は進んだが、応用されて経済的に大きな効果を出すところに至っていない。装置や手法を開発する研究者と実際の研究に適用する研究者の溝が深く、技術が活躍する場が広がっていない。性格上、ユーザあつての技術開発・装置開発なので、ユーザと連携した技術開発を推進すべき。高い技術レベルにあつても、機器が高価なために先端技術研究のための計測・分析機器の多くが海外に依存。安価化の工夫も必要。

科学の進歩には新たな計測・分析・評価機器の開発と同時に行われることが多い。また、材料開発には計測・評価技術が極めて重要であり、このような基盤技術を高めることによりナノテクノロジーを進展させるべき。世界標準となる技術やデータの提案や実現が望まれる。

革新的な物性、機能を付与するための物質・材料技術

平成13年度以降の重点領域の進展の状況について



- a. 大きく進展している
- b. 進展しているが理想にはあと一歩である
- c. 期待したほどの進展ではない。
- d. 進展は遅い

評価、人数、パーセントの順に表示

< 主なコメント >

ナノカーボン材料の基礎研究・応用研究では、産学官連携が上手く機能し、大きな進展。各種触媒技術も大きく進展。具体的成果はまだ先と思うが、研究のアクティビティとしては大幅に拡大。将来の画期的革新を期待。

有機ELや有機材料を用いた電子デバイスなど大きな進展があったが、まだ理想的なレベルに達していない。分子エレクトロニクスのように有機分子などを自由に操った多様な機能の実現は大きく期待される分野であるが、分子を扱う実験手段が未確立であり、期待したほどの進展とはなっていない。

発見や基礎的検討は続いているが、商用化・実用化にはまだ距離がある。用途開拓が課題であり、産官学連携を強化して、さらなる研究開発が必要。

殆どのプロジェクトが個別の材料に立脚しており、用途のための観点が低いことが問題。材料に関しては、研究者が思いもつかない性能や用途が見出されることがあるが、個々の研究者には広い範囲の知識がなく。これを解消するために、個別の材料研究を行うのと並行して、研究コーディネータの導入が必要。

今後、重点的に取り組むべき事項

重点領域の継続的な推進

現在設定されている領域は、いずれも最も重要な領域である。また、それぞれに特徴ある成果もあがっており、短・中期的な将来においても、その重要性は揺るがない。引き続き重点施策課題として続行することが必要。

産業化に向けたニーズオリエンテッドな研究開発の推進

ナノテクは、情報通信、医療・バイオ、環境・エネルギーの製品・サービスに関わる技術である。出口との関係やインパクトを意識した研究開発が重要。現在は、出口となる製品やサービスを意識していない極めて基礎的な研究開発に必要以上の予算が投入されている。ニーズオリエンテッドなプロジェクト立案、推進を重視すべき。多種多様なシーズを生み出す研究開発を続けながら、それに加えて産業化を促進する施策を展開していくことが肝要。

情報共有、試作機能、共同利用設備などのプラットフォームの構築

研究者が情報及び試作機能を共有化するプラットフォームの構築が必要。情報共有化機能は「ナノテクノロジー総合支援プロジェクト」を発展させ、試作機能は、全国の拠点大学に「ナノファブ리케이션センター」を設立し、ネットワークを構築すべき。IT関連の材料開発のため、国の資金により共通基盤設備を拡充し、広く開放すべき。

異分野融合による研究開発の促進

他の重点3分野を含めたあらゆる分野の共通基盤技術であり、他分野との融合領域、境界領域の研究が重要。研究コーディネータを使って、競争的資金で関連する他分野を積極的に結んでいく仕組み作りが必要。

適切なターゲット設定

研究開発目標が具体的・定量的でないため、進捗状況を評価しにくい。多種多様な技術が含まれており、政策立案や計画策定に当たっては、技術の性質の見極め、適切な目標設定が重要である。

その他

化学物質、材料の生活圏における科学的、医学的挙動の研究が重要である。各省連携の課題は、総合科学技術会議がフォローアップをしっかりとすべき。