

ナノテクノロジー・材料分野

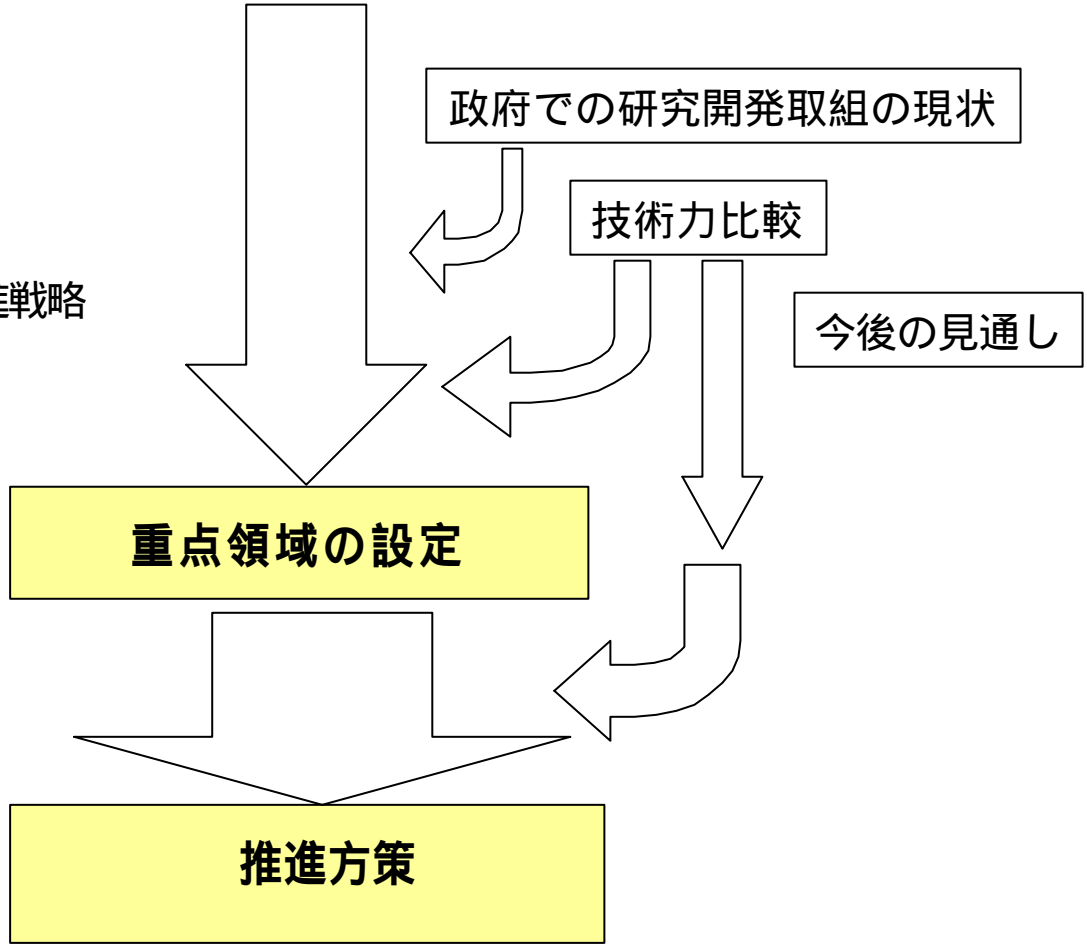
# 推進戦略の論点

## 推進戦略の構成

### 1. 現状認識

ナノテクノロジー・材料分野への国家的・社会的要請

### 2. 推進戦略



# 1. 重点領域設定の考え方

ナノテクノロジー・材料分野に対する

産業競争力の強化と経済社会の持続的成長

環境・エネルギー対応、少子高齢化への対応を通じた豊かな

国民生活の実現

セキュリティ技術、戦略的技術の保有等安全保障を通じた国

の健全な発展

といった国家的・社会的要請に対応するに当たって、

5~10年後の実用化・産業化を目指した研究開発

10~20年先を展望した研究開発

を明確にするとともに、これらの実現にとって不可欠な

計測・加工技術等の基盤技術

様々な用途に対して共通的に活用可能な、強度、重量、物

性等における革新的機能を有する材料

について整理して推進。

同時に、将来の技術の萌芽を開拓するための研究者の自由な発想による研究に対して一定の資源を配分。

## 論点

(1) 「重点化」と「基礎研究」の関係については、科学技術基本計画にならい、上記の関係で扱っていくべきではないか？

(図1 参照)

(2) 国家的・社会的要請は上記 ~ の3項目で考えることでよいか？

(3) 国家的・社会的要請に対応して、上記 印の視点で整理して推進することでよいか？

## 2. 重点領域の選択

- (a) 次世代情報通信システム技術
  - (b) 新原理を用いた情報通信デバイス
  - (c) 環境と調和した付加価値材料、微量な環境影響要因の管理技術
  - (d) 体内患部における高度な診断・治療のための極小システム、生体適合材料その他安全空間創成材料
  - (e) 様々な生物現象を観察し、そのメカニズムを活用し、制御するナノバイオロジー
- とこれらの実現にとって不可欠な
- (f) 計測・評価・加工等の基盤技術
  - (g) 革新的な物性、機能を有する材料技術を重点領域とする。

### 論点

- (1) 国家的・社会的要請 ~ に対応するために、図2のように上記7領域を整理した。不適切な考え方、抜けている領域、余分な領域はないか？
- (2) 表1に示した7領域の推進にあたっての考え方で、不適切な点、抜けている点はないか？

### 3. 推進方策

- 1) 研究開発現場における競争の活性化とそのための環境整備
- 2) 異分野間や研究者間の融合の促進
- 3) 産業化に結びつけていく仕組みの構築、産学官の責任と役割の分担、連携の在り方
- 4) 人材の確保・養成

#### 論点

- (1) 推進方策として上記の4つで充分か？ 不適當なもの、抜けているものはないか？
- (2) 上記推進方策1)「研究現場における競争の活性化とそのための環境整備」を実現するために以下の3つの項目a)～c)で充分か、不適當なものはあるか、具体的なアクションを補足すべきものはあるか？

- a) 競争的資金重視による競争原理の一層の導入
  - ・ 研究開発資金としては、原則的には競争的資金を活用。
  - ・ 重複の可能性が見出された場合には、研究者或いは研究開発評価者から当該課題等がいかなる者と競争関係にあるか等につき聴取する等により不必要な重複を防ぐべき。
- b) 技術のユーザーの評価への参画の徹底
- c) 知的基盤整備の重視、知的財産権及び国際標準の戦略的獲得
  - ・ 知的基盤は計画的整備とその広範な活用が必要。
  - ・ 科学的現象解明に立脚した生産プロセスをも集積することにより学術的研究や産業展開を支援することを目的として整備すること、ユーザの側にたって利用しやすい環境も併せて整備すること、メンテナンス手法・体制についても十分留意することによりメンテナンスのしやすい整備を考えていくことが望まれる。
  - ・ 大学等の公的研究機関においては知的財産権の取得・維持に対して競争的資金の間接経費、プロジェクト研究費の管理部門用の費用を積極的に活用し戦略的獲得に努める。
  - ・ 知的基盤の計画的整備とともに、国際標準を戦略的に獲得。

(3)上記推進方策2)「異分野間や研究者間の融合の促進」を実現するために以下の3つの項目a)~c)で充分か、不適當なものはあるか、具体的なアクションを補足すべきものはないか？

- a) 融合的なアプローチ、学際的な取組に対する積極的支援
- ・ 手段、体制面において複数の学問領域の考え方を融合させるアプローチ、また、こうした異分野間の研究者が共同して行う取組を促進。
  - ・ 研究者が日常的なレベルでそれぞれの周囲にネットワークを構築することに対して一層積極的になることが必要。
  - ・ 研究者がネットワークを構築するために必要以上にコストをかけることになって本務である研究開発が疎かにならないよう、競争的資金における間接経費の活用等により支援体制を充実。
- b) システマティックな人事交流とその成果の研究機関における人事考課等への反映
- ・ 人事交流をシステマティックに実施。人事交流により得られた知見等を研究開発活動へ積極的に取り入れていく研究者のアプローチ、成果に対して、研究機関における人事考課等においても積極的に反映。
- c) 創造的研究開発システム実現のための研究開発拠点の整備
- ・ ナノテクノロジー・材料分野の研究開発は、一ヶ所に拠点を集中させ集約的対応を図ることにより成果の創出が促進されるものではなく、適当に拠点間に緊張関係、競争関係が必要。
  - ・ 科学技術システムの諸改革の実践等とペアにする等の取組により、効果的・効率的な研究開発システムを他分野、他領域に先駆けて実施。
  - ・ 融合的アプローチが活かせる組織運営、研究開発管理が不可欠。

(4) 上記推進方策3)「産業化に結びつけていく仕組みの構築、産学官の責任と役割の分担、連携の在り方」を実現するためには、どのようなことが必要か？

- ・社会的な実証等を積極的に活用。
- ・政府調達を積極的かつ効果的な活用。

(5) 上記推進方策4)「人材の確保・養成」を実現するために以下の2つの項目a), b)で充分か、不適當なものはあるか、具体的アクションを補足すべきものはないか？

a) 研究者(特に、融合的領域等)

- ・人材の確保・養成については最重要課題。
- ・世界トップレベルでの研究開発が可能となる人的リソースの確保
- ・成果を社会に対してわかりやすく説明できる人材の発掘・育成

b) 研究支援者の拡充

- ・研究支援者の確保に向けた対応を抜本的に強化。

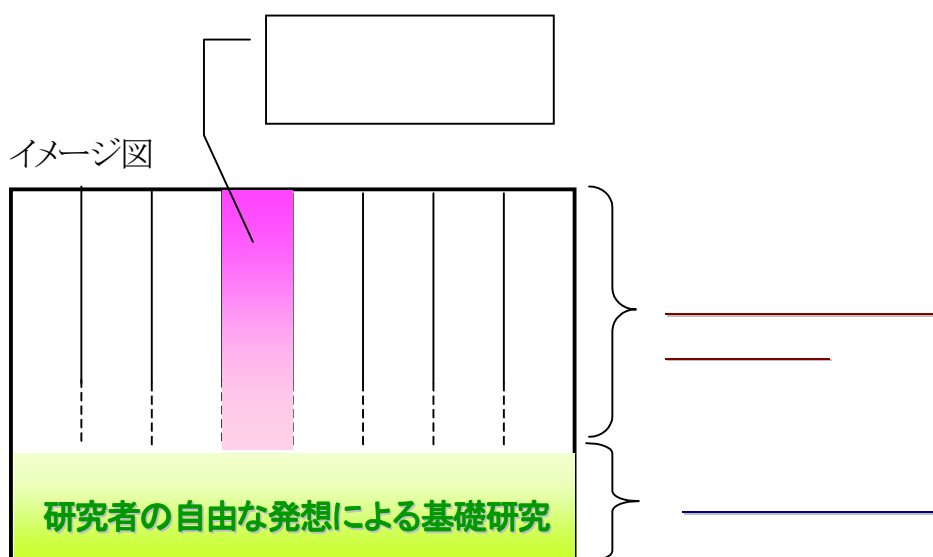
(6) 推進に当たっての全般的な配慮事項

- ・国家的・社会的要請等外部の環境変化を迅速に察知し柔軟に対応するすべを準備。
- ・国民との双方向のコミュニケーションの充実。

科学技術基本計画における基礎研究の推進と「重点化」との関係  
(「基本計画」14ページ)

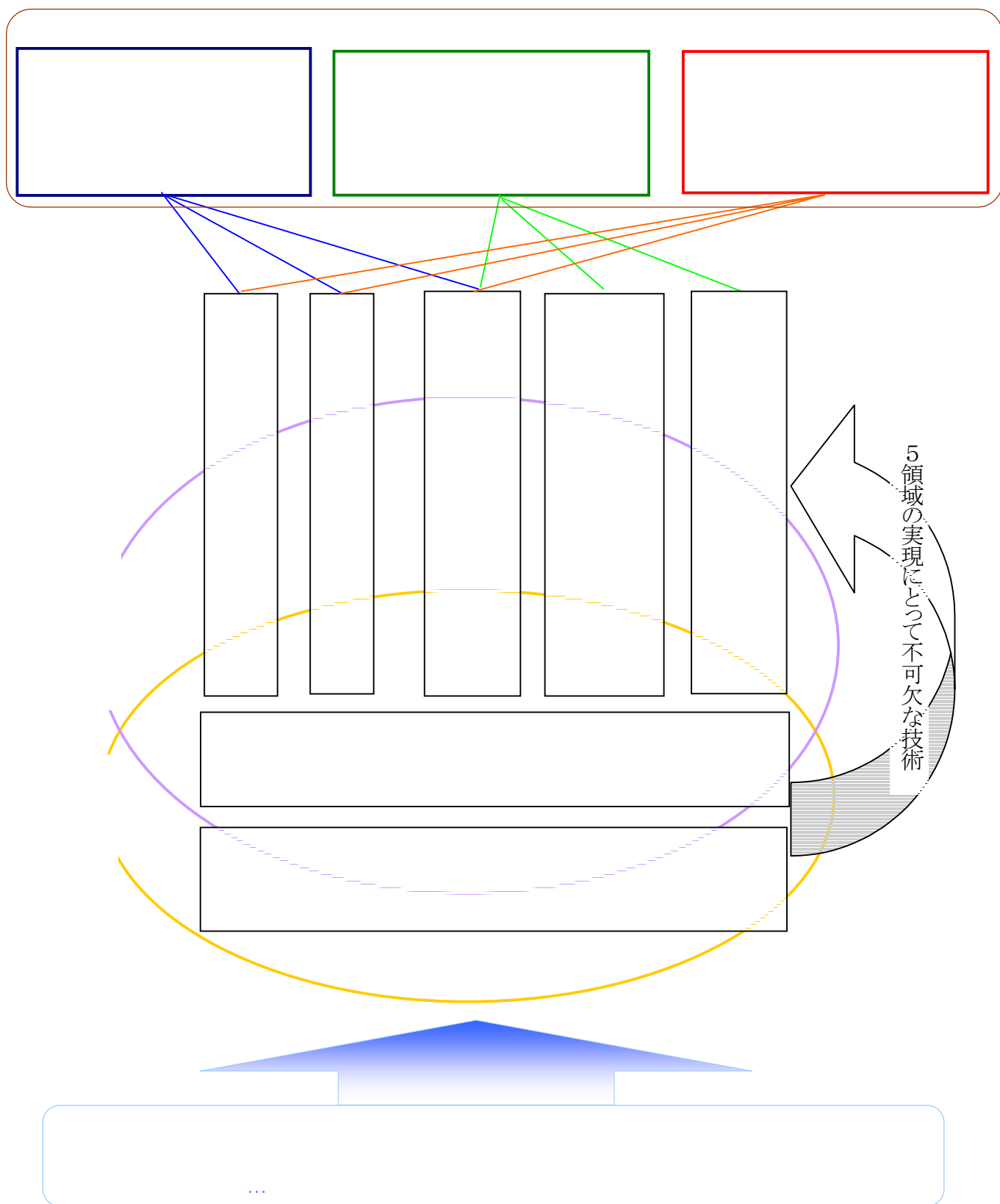
国際競争力の維持・強化、少子高齢化や地球環境問題への対応等、我が国が直面する国家的・社会的課題を解決し、豊かで安心・安全な社会を構築・維持できるよう、取り組むべき研究開発を重点化して推進する。また、将来急速に発展し得る科学技術の領域に対し先見性と機動性をもった的確に対応する。

同時に研究開発は常に新しい発見から大きな飛躍が生まれるものであること、及び基礎研究と産業化との結びつきが急速に強まっていることから、基礎研究について、一定の資源を確保して進める。



(図2)

### 重点領域の設定





(表1)

## 各重点領域ごとの推進にあたっての考え方

重点領域	推進にあたっての考え方
次世代情報通信システム技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 5～10年後の実用化・産業化を目指し、スピードと市場へのインパクトを重視した対応が不可欠。</li> <li>● 産学官が密接に連携した集中的な研究開発が不可欠。</li> </ul>
新原理を用いた情報通信デバイス	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 10～20年先を展望した技術の礎の確立が必要。技術の実際の使い方、他の手法のロードマップとの関係を十分に意識した目標設定及び推進が必要。</li> <li>● そのため、基本的には競争的資金を活用し、次世代のデファクトスタンダードを獲得するための競争を促進。</li> <li>● また、単にデバイスレベルにとどまらず、それらを配線する技術などシステムを意識した研究開発が不可欠。</li> </ul>
環境と調和した高付加価値材料、微量な環境影響要因の管理技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 新材料開発に際しては、開発段階初期の段階において既存材料の環境リスクに対する基本的なデータも取り込んで計算機等を最大限活用した予測先導型のスピードある研究開発が望まれる。</li> <li>● また、材料の研究開発にとどまらず、社会の中でいかなるシステムとして機能するのか、またその効率性はどの程度かなどを意識した対応が不可欠。</li> <li>● 産学官の責任と役割分担の整理、その上での連携の在り方について整理していくことが必要。</li> <li>● さらに、新規に創製された物質を用いた国民の生命・身体を脅かす行為に対応するため、我々の生活のあらゆるフェーズにおいてリスクを評価し同時に削減できるシステムを早期に実現し、国民も含めて納得して管理できる体制を構築していくことが不可欠。</li> <li>● 知的基盤の整備を重点的に進める。</li> </ul>
体内患部における高度な診断・治療の実現のための極小システム、生体適合材料その他安全空間創成材料	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 医学と工学・理学の架け橋を作ることが不可欠であり、10～20年先の本格的な実用化を展望し、当面はこれら連携が有機的にできるような環境整備が必要。(医療への応用の側からもナノテクノロジー・材料分野に対する要請を提示することをはじめとして、分野間の融合が特に必要。)</li> <li>● 人材の確保、実現に向けた産学官の早い段階からの連携、実用段階前の社会実証的研究開発を重視。</li> </ul>
様々な生物現象を観察し、そのメカニズムを活用し、制御するナノバイオロジ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 10年～20年先に様々なアーキテクチャ・デバイスを作り出す基礎を確立するために、当面は、生物現象をナノレベルで観察し、そのメカニズムを活用し一分子レベルで制御する技術を重視。</li> <li>● 将来のデバイス化等を念頭におき初期段階から産学官の有機的連携を促進。</li> <li>● 融合的な領域に対する研究者・研究支援者の確保が特に重要。</li> </ul>
計測・評価・加工等の基盤技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ナノテクノロジー・材料分野においては、計測等の限界への追求が必要とされ、かつそこでの成果が基礎段階から実用に至るあらゆるフェーズにおいて大きな波及効果を有することから、基盤的な部分、目的意識を明確にした対応に対する着実な資源配分が必要。</li> <li>● ナノレベルで構造と機能を制御するのみにとどまらず、その結果を人工物の大量生成を確立し、我々の生活レベルのシステムとして制御可能なものとする対応も必要。</li> <li>● 産学官の責任と役割分担の整理、その上での連携の在り方について整理していくことが必要。</li> </ul>
革新的な物性、機能を有する材料技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 単に新しい物性等を作り出すだけでなく、これらを活用して、部材化、新システム、これらを使ったソリューション提供等社会ニーズへのスピーディな対応についても精力的な対応が必要。</li> <li>● 金属材料、無機材料、有機材料といった従来の材料分類の垣根を越えた対応により、従来にない機能を実現していく取組を重視。</li> <li>● 経験知に頼る材料開発だけでなく、シミュレーション等多様な支援ソールの開発とその積極的活用を重視。</li> <li>● 新材料の評価、物性等に関する知的基盤の整備についても計画的に対応。</li> </ul>