

# ナノテクノロジー・材料分野 戦略重点科学技術

## 関係府省からの提案課題一覧

平成18年2月14日案

## 目次

### 文部科学省

ナノエレクトロニクス戦略基盤技術の構築	3
ナノバイオ戦略的基盤技術の構築	5
革新的先端物質・材料技術	7
ナノ計測・分析・加工・造形技術	9
X線自由電子レーザー(XFEL)の開発・共用	10
ナノサイエンスの推進	12
ナノテクノロジー推進のためのユーザーファシリティ・ファウンダリー機能の拡充 および共用の推進	14

### 経済産業省

次世代デバイス基盤技術	15
ナノバイオテクノロジーによる診断・治療技術	17
再生医療・生体適合部材創成技術	19
新エネルギー・省エネルギー利用促進部材創成技術	20
超電導材料技術	21
希少金属資源代替のためのナノレベル構造・機能制御技術	22
ナノ構造・配列制御技術による高機能材料創成技術	23
ナノファイバーの要素技術及び評価技術	24
省エネルギー促進輸送機器用軽量部材創成技術	25
高耐熱・高耐食・高強度材料創成技術	27
国際的な標準を目指すナノ計測・分析・評価技術	28
生産性・製造コストに優れた高効率ナノ加工・製造プロセス技術	30
材料創製・製造プロセスのためのシミュレーション技術	32
ナノテクの社会影響評価技術	33

### 総務省

超機能素材による高度な救助等の応急対策技術開発	34
-------------------------	----

### 厚生労働省

ナノレベル技術を用いて、疾患の予防・診断・治療を超早期に、低侵襲に行う手法の開発	36
ナノマテリアル等ナノテクノロジーによる材料のヒト健康影響の発現メカニズム及び 有害性評価手法の開発	38

### 農林水産省

ナノテク加工・計測技術による高付加価値食品素材の開発	40
----------------------------	----

### 国土交通省

革新的構造材料を用いた新構造物の性能評価手法の開発	42
---------------------------	----

# 文部科学省

## 1. 戦略重点科学技術名

ナノエレクトロニクス戦略基盤技術の構築

## 2. 上記戦略重点科学技術の概要

・現在の電子・光制御情報技術を大幅に上回る性能比を実現する高度次世代エレクトロニクスに関する、ナノスケールの構造・界面の機能解明と制御技術の構築とともに、システム階層構成を踏まえた機能創出を行い、実用化への道筋を示す「高度化電子・光制御ナノエレクトロニクスに向けたナノ機能解明と制御技術の構築」

・分子の持つ性質や生体の仕組み、電子のスピンなど、従来のシリコンエレクトロニクスで利用されていない機能・特性を積極的に利用した新機能・高特性情報技術に繋がるシーズ技術創出と基盤技術構築により、実用化への道筋を示す「ナノエレクトロニクス新展開に向けた新機能・新要素ナノ情報技術の構築」

・現在の情報技術では達成困難な特性・性能の実現に向けて、量子の特長・機能に基づく情報通信原理の構築と制御技術創出のため、単一量子に関わる基礎技術の高度化と、多量子技術に向けたシーズ技術創出、及び、量子の振舞の理解・解明により、実用化への道筋を示す「量子に基づく情報通信技術基盤の構築」

の各課題に取り組む。

## 3. 選定理由(提案が「『科学技術に関する基本政策について』に対する答申」p.13にある3つの視点のうちどれに該当するか(複数可)、及びなぜその視点に該当するかの理由を明確化すること)

環境と経済の両立や安全安心な生活のもとでのユビキタスネット社会の構築のために、科学技術に基づく強い産業競争力が必要な分野であり、かつ国際的な競争が激しい科学技術分野であることから、「国際的な科学技術競争に勝ち抜くために次期5年間に集中投資が必要」である。

## 4. 上記戦略重点科学技術が目指す政策目標及び研究開発目標

政策目標(答申案7～8頁の(1)～(12)のうち最も貢献する目標)

(8)科学技術により世界を勝ち抜く産業競争力の強化  
(2)非連続な技術革新の源泉となる知識の創造

研究開発目標(期間中及び最終的に目指す目標)

・期間中に、2010年以降の電子・光制御エレクトロニクスに向けた、新たな基盤技術構築につながる材料・構造・界面などの機能解明と応用システムまでの階層的

構成を踏まえた機能創出を世界に先駆けて目指し、最終的に、従来性能や従来機能を大幅に上回る性能比の電子・光エレクトロニクスシステムを実現する。

・期間中に、分子の持つ性質や生体の仕組み、電子のスピンなどの、従来のシリコンエレクトロニクスで利用されていない機能・特性を積極的に利用した新機能・高特性デバイスに繋がる戦略的基盤技術の構築を世界に先駆けて目指し、最終的に、大面積・超軽量の表示装置や、生体・環境などの大量の情報をモニタする多機能・大規模センサー、超低消費電力・超高速エレクトロニクスなどの新領域エレクトロニクスを開拓する。

・期間中に、単一量子形成・制御に関わる基礎技術の高度化とともに、多量子化に向けたシーズ技術の創出と基盤技術の構築、及び、多量子の振舞の理解・解明を目指した研究開発を世界に先駆けて進めることで、実用化への道筋を示し、最終的に、量子による情報通信原理により、現在の情報通信技術に基づく手法では達成困難な、大幅な高速・大容量化、高安全性などの情報技術を実現する。

# 文部科学省

## 1. 戦略重点科学技術名

ナノバイオ戦略的基盤技術の構築

## 2. 上記戦略重点科学技術の概要

ナノバイオテクノロジー領域における研究開発の飛躍的な進展に向け、  
・ナノテクノロジーを活用して生物の機能・構造やメカニズムを利用・制御する技術を開  
発し、バイオナノマテリアル、バイオインスパイアドナノデバイス・システムなどの基盤  
技術を確立する「生物学的な機能・構造を活用した材料・デバイス創製技術」  
・バイオチップや DDS 等による局所セルセラピー、バイオナノマシンなどのナノテクノ  
ロジーを活用した医療開発プロセス革新と高度診断治療の実現に向けた、基盤技術を  
創製する「ナノバイオ技術の医療応用に向けたシーズ技術の創製」  
・様々な生物現象をナノメートルレベルで観察し、分析する技術を構築することで、生  
命のシステム、機能の理解を可能とする「生命機能解明・分析技術」  
の各課題に取り組む。

## 3. 選定理由(提案が「『科学技術に関する基本政策について』に対する答申」p.13にある3つの視点のうちどれに該当するか(複数可)、及びなぜその視点に該当するかの理由を明確化すること)

生命の機能やシステムの理解とナノレベルの構造・材料技術が進展しており、医療  
の高度化、食品・環境の安全・安心等の分野において、ナノバイオテクノロジーを活用  
した材料・デバイスに対する期待が高まっている。従来の機能・特性を大幅に上回る、  
あるいは従来とは全く異なる材料・デバイスの構築手法につながる科学技術として、  
国際的な競争が激しい科学技術分野であることから、「国際的な科学技術競争に勝  
ち抜くために次期 5 年間に集中投資が必要」であるとともに、国民を悩ます病の克服  
や誰もが元気に暮らせる社会の実現につながる科学技術分野であることから、「社  
会的課題を早急に解決するために次期 5 年間に集中投資が必要」である。

## 4. 上記戦略重点科学技術が目指す政策目標及び研究開発目標

政策目標(答申案7～8頁の(1)～(12)のうち最も貢献する目標)

(8) 科学技術により世界を勝ち抜く産業競争力の強化

((9) 国民を悩ます病の克服)

研究開発目標(期間中及び最終的に目指す目標)

・2010 年度までに、様々な生物現象やメカニズムを活用する技術と、ナノ構造の加

工・造形を高精度かつ微細に実現するシーズ技術とを融合した、バイオナノマテリアル、バイオインスパイアドナノデバイス・システムなどに向けた、高度なデバイス、センサー、機能材料創製の戦略的基盤技術を確立し、最終的に、医療の高度化や食品・環境の安全・安心などに資する、バイオナノマテリアル、バイオインスパイアドナノデバイス・システムを実現する。

・2010年度までに、高薬効・低副作用を示すナノ薬物送達システム(DDS)担体材料の実現手法を確立し、難治性疾患・生活習慣病・遺伝子疾患などへの適用への道筋を示す。また、局所セルセラピー、バイオナノマシンなどのナノテクノロジーを活用した医療および高度診断治療の道筋を示し、最終的に、バイオチップやDDS等による局所セルセラピー、バイオナノマシンなどのナノテクノロジーを活用した医療開発プロセス革新と高度診断治療を実現する。

・期間中に、生体の構造や機能の正確・精密な理解に向けた超精密分析技術など、生体に関するナノ計測・分析技術の高度化を行い、最終的に、生命のシステム、機能の理解を可能とする計測・分析手法を確立する。

# 文部科学省

## 1. 戦略重点科学技術名

革新的先端物質・材料技術

## 2. 上記戦略重点科学技術の概要

原子・分子スケールを基盤としたナノ構造・界面構造や、マイクロ・マクロ構造による特性発現を理解・制御し、材料・構造を創成する基盤技術をシミュレーション技術も含めて確立する。エネルギー製造、地球温暖化抑止、環境浄化等や、耐熱、軽量等の構造構築に関わる材料等の飛躍的な機能・特性の向上に向けた技術とともに、希少元素の機能を他の元素で代替できる技術、自己組織化による階層構造の形成技術等の新たな物質材料創製技術を確立し、実用化への道筋を示す。

## 3. 選定理由(提案が「『科学技術に関する基本政策について』に対する答申」p.13にある3つの視点のうちどれに該当するか(複数可)、及びなぜその視点に該当するかの理由を明確化すること)

持続的発展、安心・安全社会への要望が強まっており、材料に求められる特性、機能、信頼性がますます高度化しており、従来の材料の諸物性(電気的性能、光学的性能、超伝導性能、磁性、機械的性能、環境耐性等)を飛躍的に向上させる材料基盤技術が重要になっている。また、ナノレベル構造制御に着目した材料創製技術、マイクロ・マクロ領域にいたる階層構造による特性発現など新物質・材料創製基盤技術は、ものづくりにおいて我国の先導的な立場を可能とし、強固な産業競争力の獲得に繋がるため、本課題は、国際的な競争が激しい科学技術分野であることから、「国際的な科学技術競争に勝ち抜くために次期5年間に集中投資が必要」である。

## 4. 上記戦略重点科学技術が目指す政策目標及び研究開発目標

政策目標(答申案7～8頁の(1)～(12)のうち最も貢献する目標)

(2)非連続な技術革新の源泉となる知識の創造

研究開発目標(期間中及び最終的に目指す目標)

・期間中に、ナノレベル領域での組織・構造制御技術をベースにマイクロ、マクロレベルまで含めた特性発現、材料創製基盤技術を確立する。異種材料・異種状態間の高機能接合界面を実現する革新的ナノ界面技術の創出と応用を図る。特殊な希少元素の機能を他の元素で代替できる技術、自己組織化による階層構造の形成技術等を可能とする戦略的基盤技術を確立する。

・期間中に、耐熱、軽量等の構造構築を含む、エネルギー製造、地球温暖化抑止、

環境浄化などに関わる材料技術についての飛躍的な高性能化とともに、将来の実用化につながる重要な因子である長寿命、性能の安定性、安価で資源量の豊富な元素への転換につながる技術の確立を目指し、実用化への道筋を示す。

最終的に、原子・分子スケールを基盤としたナノ構造、界面構造、マイクロ - マクロ構造による特性発現を任意に可能とする技術基盤を確立するとともに、持続可能型社会を確立する構造構築技術、環境技術、エネルギー製造技術の実用化を行う。

## 文部科学省

### 1. 戦略重点科学技術名

ナノ計測・分析・加工・造形技術

### 2. 上記戦略重点科学技術の概要

物質・材料の特性・機能の精密・正確な理解を可能とする、電子顕微鏡、量子ビームなどの原子1個レベルの局所観測技術やマクロ構造に対するナノスケール以下の超精密分析技術を開発し、ナノ領域の特質の詳細な知見を解明可能とする。また、ナノ構造の加工・造形を高精度かつ微細に実現するシーズ技術の創出や、実用的な製造手法につながる戦略的基盤技術を構築し、実用化への道筋を示す。

### 3. 選定理由(提案が「『科学技術に関する基本政策について』に対する答申」p.13にある3つの視点のうちどれに該当するか(複数可)、及びなぜその視点に該当するかの理由を明確化すること)

IT、バイオ、環境分野などの発展の根幹を支えるナノテクノロジーにおいて、ナノ領域の特質の詳細な知見を明らかにし、ナノ領域の特質を最大限に引き出すためには、世界トップ水準の性能・新機能を有する計測・分析・加工・造形技術に関する分野をまたぐ独創的かつ戦略的基盤技術の構築が必要である。価値のある知見の蓄積とものづくりにおいて先導的な立場を可能とする本課題は、強固な産業競争力の獲得に寄与することから、国際的な競争が激しくなる科学技術分野であり、「国際的な科学技術競争に勝ち抜くために次期5年間に集中投資が必要」である。

### 4. 上記戦略重点科学技術が目指す政策目標及び研究開発目標

政策目標(答申案7～8頁の(1)～(12)のうち最も貢献する目標)

(8) 科学技術により世界を勝ち抜く産業競争力の強化

((7)ものづくりナンバーワン国家の実現)

研究開発目標(期間中及び最終的に目指す目標)

・期間中に、物質・材料の特性・機能の精密・正確な理解を可能とする、電子顕微鏡、量子ビームなどの原子1個レベルの局所観測技術や、マクロ構造に対してもナノスケール以下の超精密な分析を可能とする技術など、ナノ計測・分析技術の高度化を行い、ナノ領域の詳細かつ価値ある特質や知見を獲得する基盤を構築する。

・期間中に、ナノ構造の加工・造形を高精度かつ微細に実現するシーズ技術創出および実用的かつ高効率な製造手法につながる知見の獲得と戦略的な基盤技術構築により、実用化への道筋を示す。

## 文部科学省

### 1. 戦略重点科学技術名

X線自由電子レーザー(XFEL)の開発・共用

### 2. 上記戦略重点科学技術の概要

XFELは、現在の10億倍を上回る高輝度のX線レーザーを発振し、一原子レベルの超微細構造や化学反応領域の超高速動態・変化を瞬時に計測・分析することを可能とする世界最高性能の研究基盤であり、ナノテクノロジー・材料分野をはじめとする広範な科学技術分野において先端的研究成果を多数創出することを可能とするものである。

XFELは、波長0.1ナノメートル以下のX線領域において、100フェムト秒以下の極短パルス及び良好な干渉性を実現する「放射光とレーザーの特徴を併せ持つ光」であり、従来の手法では実現が不可能あるいは極めて困難な分析が可能となるなど、幅広い分野で産業や国民の生活向上に役立つ成果を創出するものである。また、装置の製造に関わる企業群に対し、技術の向上等の貢献が期待されており、その意味での社会・経済効果も高い。

これらの点から、総合科学技術会議における大規模新規研究開発の事前評価においても「実施することが適当である」とされ、特に優先度の高い施策と位置づけられているところである。

### 3. 選定理由(提案が「『科学技術に関する基本政策について』に対する答申」p.13にある3つの視点のうちどれに該当するか(複数可)、及びなぜその視点到該当するかの理由を明確化すること)

XFELは、超高輝度・超短パルスのX線レーザーの発振によって、科学技術のみならず、幅広い分野で産業や国民の生活向上に役立つ成果を諸外国に先駆けて創出する研究基盤であり、その利用研究を通じて、爆発性ガスの貯蔵・運搬や環境浄化に資する新たな気体吸蔵素子の開発、重要なタンパク質の構造・機能情報の特許化や創薬・新規診断法への波及が見込まれるなど、我が国の国際競争力を強化しイノベーションの発展を促すものと期待されている。

その装置開発や利用研究の推進にあたっては国主導のもと専門委員会を設置し、一貫した推進体制のもとで実施すべき大規模プロジェクトであり、その成果の普及と海外の研究者も含めた利用研究の促進は、世界、特にアジアのリーダーとしての国際貢献が期待されるなど国益に資するものであることから、戦略重点科学技術の選定における「国家的な基幹技術として次期5年間に集中投資が必要」に該当するものである。

また、XFEL から得られるX線の科学技術に対する貢献の可能性は国際的にも広く認知されており、現在欧米においてもほぼ同時期の完成を目指したプロジェクトが進行しているなど、熾烈な国際競争下にあることから、この視点にも該当するものであり、現在の加速器・放射光分野における我が国の優位性を維持し発展させるために不可欠の基盤施設として、基本計画中の集中投資・成果達成が必須である。

4. 上記戦略重点科学技術が目指す政策目標及び研究開発目標

政策目標(答申案7～8頁の(1)～(12)のうち最も貢献する目標)

(3)世界最高水準のプロジェクトによる科学技術の牽引

研究開発目標(期間中及び最終的に目指す目標)

・2010年度までに、世界最短波長のX線レーザーの発振技術及びその利用技術を確立することにより、一原子レベルの超微細構造、化学反応領域の超高速動態・変化を瞬時に計測・分析する技術を実現する。

・幅広い分野で産業や国民の生活向上に役立つ成果を諸外国に先駆けて創出する。

## 文部科学省

### 1. 戦略重点科学技術名

ナノサイエンスの推進

### 2. 上記戦略重点科学技術の概要

研究者の自由な発想に基づく研究(自由発想研究)と、特定の政策目的に基づく基礎研究(政策目的基礎研究)のそれぞれの意義を踏まえ、革新的技術の創出に向けた政策目的を戦略的に支え、発展させる、ナノテクノロジー・材料領域における価値ある多様な知識の蓄積につながる中長期的な知的・技術的な基盤を創出する。特に、ナノスケールが直接関する単一および集団の量子・電子・原子・分子や界面等の原理・現象の理解にもとづく革新的な物理・化学的新機能の創出につなげる。また、分子情報生命科学などの推進により、生命システムの原理・現象の完全な理解に向けた道筋を示すとともに、生命システムをもとにした分子階層構造の構築とナノ組織における物理・化学的新機能の創出を目指す。

### 3. 選定理由(提案が「『科学技術に関する基本政策について』に対する答申」p.13にある3つの視点のうちどれに該当するか(複数可)、及びなぜその視点到該当するかの理由を明確化すること)

ナノテクノロジー・材料分野は、サイエンスとテクノロジー・エンジニアリングが融合して発展する分野であり、単一量子・量子相関工学、ナノ物質・ナノ構造創製科学、分子情報生命科学等、政策目的を見据えたナノテクノロジーとの融合分野および基盤分野を支えるナノサイエンスを強く意識・留意することが必要である。本課題は、ナノスケール領域の新しい原理・現象の発見・解明とともに、非連続な技術革新の源泉となる知識の創造に寄与するため、国際的な競争が激しくなる科学技術分野であり、「国際的な科学技術競争に勝ち抜くために次期5年間に集中投資が必要」である。

### 4. 上記戦略重点科学技術が目指す政策目標及び研究開発目標

政策目標(答申案7～8頁の(1)～(12)のうち最も貢献する目標)

#### (1)新しい原理・現象の発見・解明

研究開発目標(期間中及び最終的に目指す目標)

・期間中に、単一および集団の量子・電子・原子・分子や界面などナノテクノロジー・材料領域において中長期的に価値のある多様な知識の蓄積と技術革新につながる戦略的な知的・技術的基盤を創出する。

・期間中に、生命におけるシステム、機能を理解するために必要な、計測・解析技

術の基盤構築と、数理モデルなどコンセプト構築に関する研究を推進し、生命システムの原理・現象の完全な理解に向けた道筋を示すとともに、分子階層構造の構築、ナノ組織における物理・化学的新機能発現や素子など、応用に繋がるシーズ技術の創出に向けた研究の推進を行う。

・最終的に、生命におけるシステム、機能の理解を行い、生命システムを活用した機能性物質・材料の創出や高度医療を可能とする。

## 文部科学省

### 1. 戦略重点科学技術名

ナノテクノロジー推進のためのユーザーファシリティ・ファウンダリー機能の拡充および  
共用の推進

### 2. 上記戦略重点科学技術の概要

世界トップレベルの研究開発力を達成・維持するため、ナノテクノロジーの基盤を支  
える共用施設・設備の機能(ユーザーファシリティ・ファウンダリー機能)の拡充及び推  
進と我国が優位を保つために必要な人材育成プログラムを実施する。

### 3. 選定理由(提案が「『科学技術に関する基本政策について』に対する答申」p.13にあ る3つの視点のうちどれに該当するか(複数可)、及びなぜその視点到該当するかの理 由を明確化すること)

ナノテクノロジー・材料研究の世界的な競争が激化する中、世界トップレベルの研究  
開発力を達成・維持するためには、最先端の研究インフラを戦略的に拡充し、効率的  
に共用を進める仕組み、および共用のための支援体制の機能強化が必須であり、  
「国際的な科学技術競争に勝ち抜くために次期5年間に集中投資が必要」である。

### 4. 上記戦略重点科学技術が目指す政策目標及び研究開発目標

政策目標(答申案7～8頁の(1)～(12)のうち最も貢献する目標)

(2)非連続な技術革新の源泉となる知識の創造

((8)科学技術により世界を勝ち抜く産業競争力の強化)

研究開発目標(期間中及び最終的に目指す目標)

・最先端のユーザーファシリティ・ファウンダリー機能や、大型研究開発施設の整備  
等、研究の基盤となる環境を整備することにより、共用を促進する体制を構築す  
る。

・2010年以降に産学のリーダーとなりうる若手研究者・技術者を育成する

・今後進めていくべき研究領域において、研究拠点の形成、ネットワークの形成、産  
学連携など研究の進捗状況に応じた適切な研究推進体制を整備することにより、  
研究開発を迅速化する。

## 経済産業省

### 1. 戦略重点科学技術名

次世代デバイス基盤技術

### 2. 上記戦略重点科学技術の概要

情報家電産業での用途など幅広い波及効果をもつ半導体等コアデバイス、ディスプレイ及び高速通信ネットワーク等について、低消費電力・高機能化技術等、国際競争力を維持するための基盤技術を確立する。

### 3. 選定理由

日本の強みの一つであり、今後も新産業を創造すべき重点分野として位置付けられている情報家電産業は、電子部品・材料産業等の高度部材産業間との連携により世界に先駆けたイノベーション、高度な新製品を創出し続けている。今後もその競争力を維持するためには、基盤となる半導体等コアデバイス、ディスプレイ及び高速通信ネットワークなどの低消費電力・高機能化技術等の開発のため、国内関連産業間の連携を再強化し、国際競争力を持つ電子部材・材料産業等の支援が重要。

### 4. 上記戦略重点科学技術が目指す政策目標及び研究開発目標

政策目標(答申案7～8頁の(1)～(12)のうち最も貢献する目標)

(8) 科学技術により世界を勝ち抜く産業競争力の強化

研究開発目標(期間中及び最終的に目指す目標)

- 2011年頃に革新的な効率のディスプレイ用偏光板の実現。
- 2012年頃にスピン注入磁化反転方式のメモリを実現。
- 2010年までに100nmオーダーのフォトニック結晶構造をガラス表面にモールド成形する技術の実現。
- 2010年までに、45nmレベルの半導体微細化による高速度・低消費電力デバイスを実現する。
- 2010年頃までに、シリコントランジスタにとってかわる10W/cm<sup>3</sup>級パワーデバイス(現在5W/cm<sup>3</sup>級の約2倍)により高効率インバータを実現し、また、35.0GHz級の高周波デバイス(現在20.0GHz級の約1.8倍)を実現する。

- 2011年までに、革新的材料による高効率な表示・発光デバイスを用いた次世代大型平面ディスプレイを実現する。
- 2012年頃までに、増大する情報量に対応する1.2Tb/in<sup>2</sup>級の大容量・高記録密度ストレージ(現在150Gb/in<sup>2</sup>級の約8倍)を実現する。
- 2007年頃に集積化した低消費電力ディスプレイを実現する。
- 2010年頃に情報家電の低消費電力化、高度化(多機能化等)に資する半導体アプリケーションチップを実現する。
- 2007年頃に通信量40Gb/s級の高速通信機器を実現する。
- 2008年頃に通信量10Tb/s級の光スイッチングデバイスを実現する。
- 2011年頃に低消費電力な高速ルータ用超電導デバイスを実現する。
- 2008年頃に低消費電力な積層メモリを実現する。

#### 5. 上記戦略重点科学技術の推進方策の基本的事項

「技術戦略マップ」に基づき、事業化を見据えた戦略的な技術開発を推進するために、川上 - 川下企業の擦りあわせ効果を最大限発揮できる研究体制を構築する。

# 経済産業省

## 1. 戦略重点科学技術名

ナノバイオテクノロジーによる診断・治療技術

## 2. 上記戦略重点科学技術の概要

ナノテクノロジーとバイオテクノロジーの融合技術を活用し、病巣細胞のみを選択的に狙う DDS 技術、細胞内の機能を分子レベルで解明する分子イメージング技術や個人の遺伝的特性に基づく診断を可能とする技術を確立する。

## 3. 選定理由

国民を悩ます病の克服のため、病巣細胞のみを選択的に撲滅可能な DDS の開発、臨床現場で活用できるバイオ診断技術や細胞内の機能を分子レベルで解明する分子イメージング等による革新的診断技術の開発等、科学技術連携施策群「ナノバイオテクノロジー」として実施されている分野横断的な取り組みをはじめ、ナノテクノロジーを活用した医薬品・医療機器開発について国が主導的に取り組む必要がある。

## 4. 上記戦略重点科学技術が目指す政策目標及び研究開発目標

政策目標(答申案7～8頁の(1)～(12)のうち最も貢献する目標)

### (9) 国民を悩ます病の克服

研究開発目標(期間中及び最終的に目指す目標)

・2011年までに腫瘍組織を悪性度も含めて分子レベルでの機能変化を検出・診断できる高感度、高精度、高速の分子イメージング機器を開発する。

・2011年までに正常組織の損傷を最小限にしながら、がん治療効果を最大化するための次世代のDDS型治療システムを開発する。

・2011年までに臨床現場で活用できるバイオ診断機器を開発する。

・2015年までに画像診断機器の高度化等による検査の高速化、生体機能・代謝の可視化による疾患の早期発見技術を実用化する。

・2020年までにナノバイオテクノロジーの融合を加速し、重要疾患(がん、循環器疾患、糖尿病、認知症等)の超早期診断・治療技術を実用化する。

## 5. 上記戦略重点科学技術の推進方策の基本的事項

「技術戦略マップ」に基づき、事業化を見据えた戦略的な技術開発を推進する。また、ナノバイオテクノロジーは医薬工の連携が重要な分野であるため、医薬工関係者が連携した効果的な研究体制を構築する。また、産学官の共同開発体制を構築するため、共同利用できるような研究開発施設が必要である。

## 経済産業省

### 1. 戦略重点科学技術名

再生医療・生体適合部材創成技術

### 2. 上記戦略重点科学技術の概要

機能の失われた臓器の再生をターゲットとする再生医療技術や、生体適合性の高い生体適合部材技術を確立する。

### 3. 選定理由

超高齢化社会を目前にした今日、組織代替、再生医療などの医療技術の高度化は、一層その重要性を増しており、長期間安心して使用できる硬・軟生体組織代替材料や、再生医療技術発展のための足場材等の材料の技術開発が不可欠となっている。そのため、医工連携等の研究開発体制の整備も含め、国による積極的な研究開発の推進が不可欠である。

### 4. 上記戦略重点科学技術が目指す政策目標及び研究開発目標

政策目標(答申案7～8頁の(1)～(12)のうち最も貢献する目標)

(10)誰もが元気に暮らせる社会の実現

研究開発目標(期間中及び最終的に目指す目標)

・2010年頃に皮膚や骨等の組織の再生を可能に、2015年頃に心筋や血管等の再生が可能に、2025年頃に肝臓等臓器の再生が可能になるよう、再生医療技術を確立する。

・2015年までに個人の生理学的反応を考慮し、高い界面適合性を有する材料及び形状による生体適合性を向上させたインプラントを開発し、2025年までに組織再生を促す高度な生体親和性を持つインプラントを開発する。

### 5. 上記戦略重点科学技術の推進方策の基本的事項

(重要な研究開発課題の効果的・効率的な推進方策のポイントを示す。また、人材育成、成果の普及等、分野内の包括的な課題についても、必要に応じて推進方策を示す。)

材料から医療機器までの製造業者、工学者、臨床医の協力推進体制を構築することにより、トランスレーショナルリサーチ等の活用を踏まえた臨床試験までの効果的な体制を整備する必要がある。

## 経済産業省

### 1. 戦略重点科学技術名

新エネルギー・省エネルギー利用促進部材創成技術

### 2. 上記戦略重点科学技術の概要

エネルギーの有効利用を促進する技術、新エネルギー源の活用を促進する部材開発や3Rを容易にする部材の開発を行い、環境・エネルギー問題の解決に資する。

### 3. 選定理由

環境やエネルギーという喫緊の社会課題にこたえるために、廃熱を利用した発電や燃料電池等、エネルギーの有効利用技術や新エネルギー開発を促進するための高機能・高性能な部材開発の他、3Rの促進に資する高度部材開発が不可欠になっている。これらの地球温暖化や我が国エネルギー問題の解決に資する部材開発は、国が積極的に進めることが重要である。

### 4. 上記戦略重点科学技術が目指す政策目標及び研究開発目標

政策目標(答申案7～8頁の(1)～(12)のうち最も貢献する目標)

(4)地球温暖化・エネルギー問題の克服

研究開発目標(期間中及び最終的に目指す目標)

・2015年までに熱電素子による廃熱利用発電技術を確立する。

・2015年までに小型高効率の電気化学リアクター(SOFC型燃料電池)の実用化を目指す。

・2020年までにCNTを用いたキャパシタをハイブリッド自動車等の電源回生デバイスとしての実用化を目指す。

### 5. 上記戦略重点科学技術の推進方策の基本的事項

技術戦略マップを活用した研究開発を推進する。

## 経済産業省

### 1. 戦略重点科学技術名

超電導材料技術

### 2. 上記戦略重点科学技術の概要

我が国が強みを有する超電導技術を活用した省エネルギー機器の開発、超電導技術を用いなければなしえない高性能機器の開発を促進するため、核となる技術である超電導材料技術を確立する。

### 3. 選定理由

世界最先端を誇る我が国の超電導技術は、海外からその動向が注目されており、我が国の産業競争力を強化するために重点的に研究開発すべき分野である。特に、新たな市場が形成されていない超電導材料分野において、我が国の研究開発成果がいち早く実用化できれば、デファクトスタンダードとして世界標準にすることができ、その位置付けを確たるものにすることができる。

また、超電導技術はエネルギー損失を極力低減することができる技術として省エネルギー技術や電力負荷平準化技術として有効であることから、電力ネットワーク機器の高効率化等に資する超電導材料等の研究開発は重要な研究開発課題になっている。

### 4. 上記戦略重点科学技術が目指す政策目標及び研究開発目標

政策目標(答申案7～8頁の(1)～(12)のうち最も貢献する目標)

(4)地球温暖化・エネルギー問題の克服

研究開発目標(期間中及び最終的に目指す目標)

・2020年頃迄にエネルギー・電力分野等において超電導技術を活用した機器等を順次実用化する。

### 5. 上記戦略重点科学技術の推進方策の基本的事項

経済産業省がまとめた技術戦略マップに従って、効果的・効率的に推進する。

## 経済産業省

### 1. 戦略重点科学技術名

希少金属資源代替のためのナノレベル構造・機能制御技術

### 2. 上記戦略重点科学技術の概要

機能材料の性能を引き出す添加剤として使用されるレアメタル、レアアースが、原子レベルでどのような影響を与えているのかを解析し、代替可能物質の創成技術等を確立する。

### 3. 選定理由

現在、レアメタル、特にレアアースについては、95%を中国に依存し、今後、燃料電池、情報家電等の我が国新産業創造に不可欠な希少金属資源の確保が今後一層厳しくなることが予想される。

こうした原料の物質の構造・機能の原理を解明・制御することは非常に難しい課題であるが、ナノテクを活用することにより、物質表面の電子状態やバンドギャップ等を改変することで、物質機能そのものを飛躍的に向上させたり、擬似的に同様の機能を持つ人工原子分子を創成技術等を確立することで、我が国資源リスクを低減することが政策上必要。

### 4. 上記戦略重点科学技術が目指す政策目標及び研究開発目標

政策目標(答申案7～8頁の(1)～(12)のうち最も貢献する目標)

(8) 科学技術により世界を勝ち抜く産業競争力の強化

研究開発目標(期間中及び最終的に目指す目標)

燃料電池、情報家電等の我が国新産業創造に不可欠な白金系触媒、希土類磁石、超硬工具、透明電極等について、希少金属資源の代替技術の基盤を世界に先駆けて確立する。

### 5. 上記戦略重点科学技術の推進方策の基本的事項

我が国の産学官の英知の結集による知識融合を促進するための拠点・ネットワークの整備。

希少金属資源代替のための研究開発の推進に当たっては、技術戦略マップを検討する必要がある。

## 経済産業省

### 1. 戦略重点科学技術名

ナノ構造・配列制御技術による高機能材料創成技術

### 2. 上記戦略重点科学技術の概要

原子・分子レベルでの構造・配列制御技術を確立し、有機材料と無機材料のハイブリッド構造材料開発を実現する。

### 3. 選定理由

有機でも無機でもない新規な性質を持つ機能性材料として有機・無機ハイブリッド材料が注目されているが、目的機能の発現には、原子・分子レベルでの構造・配列制御およびそれらの高次元集積によるハイブリッド構造形成技術の確立が必須である。こうした材料プロセッシングにおける基盤技術を国の主導により飛躍的に発展させることは、我が国の素材産業ひいては製造業全体の競争力を高めるために政策的に極めて重要である。

### 4. 上記戦略重点科学技術が目指す政策目標及び研究開発目標

政策目標(答申案7～8頁の(1)～(12)のうち最も貢献する目標)

(8) 科学技術により世界を勝ち抜く産業競争力の強化

研究開発目標(期間中及び最終的に目指す目標)

・2020年までに有機・無機ハイブリッド材料を活用したインク、樹脂、塗料などの実現を目指す。

### 5. 上記戦略重点科学技術の推進方策の基本的事項

・研究開発の推進に当たっては、技術戦略マップを検討する必要がある。

## 経済産業省

### 1. 戦略重点科学技術名

ナノファイバーの要素技術及び評価技術

### 2. 上記戦略重点科学技術の概要

ナノファイバー技術を利用した繊維の機能性向上化のための要素技術を開発し、消防防護服等の用途に適した性能評価方法を確立する。

### 3. 選定理由

地下施設、超高層ビル、大規模市街地などにおける火災等は極めて複雑な様相を呈し、消防隊員が過酷な環境にさらされるおそれがある。このため、ナノテク技術を活用した消防防護服の開発は、消防隊員の安全確保をより一層図ることができることにより、より高度な消火・救助活動が可能となり、安心安全な社会の構築への貢献が期待できるとともに、さらにはナノテクの初期市場を担うことにより技術の一層の発展に資することが期待出来ることから、国として積極的に推進することが政策的に必要である。

### 4. 上記戦略重点科学技術が目指す政策目標及び研究開発目標

政策目標(答申案7～8頁の(1)～(12)のうち最も貢献する目標)

(8) 科学技術により世界を勝ち抜く産業競争力の強化

研究開発目標(期間中及び最終的に目指す目標)

・ナノファイバー技術等を活用し、耐熱、難燃、高強度、快適などの各種機能を向上させた繊維の要素技術開発と消防服への適用開発を行う。

・2008年度までにナノテク消防防護服に求められる耐熱性能、快適性能、運動性能など様々な性能・機能の評価方法を確立する。

### 5. 上記戦略重点科学技術の推進方策の基本的事項

総務省消防庁と経済産業省とで緊密な連携を図りつつ、民間の技術力も活用して効率的に研究を進めるとともに、消防の現場の意見等を反映させた研究開発を行う。

## 経済産業省

### 1. 戦略重点科学技術名

省エネルギー促進輸送機器用軽量部材創成技術

### 2. 上記戦略重点科学技術の概要

輸送機器の省エネルギー化を促進するため、安全性を維持しつつ軽量化を実現できる材料を開発する。

### 3. 選定理由

総合科学技術会議報告「地球温暖化対策技術研究開発の推進について」(平成15年4月)に指摘されているとおり、自動車等の輸送機器の軽量化はCO<sub>2</sub>削減に大きなポテンシャルを有するため、我が国として政策的に取り組む必要がある。輸送に使われる機器に使用される材料には、軽量化が求められる一方で安全性についての配慮も必要のため、国主導の産学官連携で取り組むことが不可欠である。

### 4. 上記戦略重点科学技術が目指す政策目標及び研究開発目標

政策目標(答申案7～8頁の(1)～(12)のうち最も貢献する目標)

#### (4)地球温暖化・エネルギー問題の克服

研究開発目標(期間中及び最終的に目指す目標)

・2010年までに、高成形性アルミニウム合金板材、ならびにポラスアルミニウム材を量産化し、大衆車へのアルミニウム導入を促進することにより、燃費の改善を実現する。

・鉄鋼材料を用いて、2011年までに輸送機器部品(高強度化と傾斜機能化等)及び超微細粒鋼板(従来鋼の2倍の強度)の開発を目指す。

・2012年までに、炭素繊維強化複合材料を用いて、現在500～600万円台で市販している自動車について、車体強度を1.5倍に強化した上で重量を2割程度軽量化を図り、衝突安全性の向上と燃費の改善を実現しつつ現在と同程度の販売価格を維持した市販車を実現する。

・2010年までに高強度・高耐疲労・加工性に優れたマグネシウム鍛造技術を開発し、それらを活用した自動車等の輸送用機器の軽量化を図り、CO<sub>2</sub>削減に資する。

・航空機用炭素繊維複合材料について、2007年度までに健全性診断等の基本技術を確立し、2010-20年頃の次世代主要機材に適用。

## 5. 上記戦略重点科学技術の推進方策の基本的事項

激しい国際競争の中で地球温暖化問題という制約に取り組むために、「技術戦略マップ」に基づき、事業化を見据えた戦略的な技術開発を推進する。また、高度部材産業の集積を活かし、川上 - 川下企業の擦りあわせ効果を最大限発揮できる研究体制を構築する。

素材や材料の新機能を発現・向上させるため、実現に向けた素材・材料産業と輸送機器メーカー（川上と川下）の連携を実施する必要がある。

## 経済産業省

### 1. 戦略重点科学技術名

高耐熱・高耐食・高強度材料創成技術

### 2. 上記戦略重点科学技術の概要

高温環境、高腐食環境であり、さらに強度も求められるプラント等や航空機部材等に適応可能な材料開発を行う。

### 3. 選定理由

耐食性、耐久性、加工性に優れた材料は、発電や化学プラントを始めとする各種施設の構造部材、航空機部材として、機器や施設の信頼性向上による安心・安全社会の構築に寄与するほか、プラント効率向上によるCO<sub>2</sub>削減等、地球環境問題改善に大きな貢献が期待される。また、様々な産業技術分野への波及効果が期待できるものの、民間の取り組みを更に加速させていくことが政策上必要であり、国の積極的推進が必要である。

### 4. 上記戦略重点科学技術が目指す政策目標及び研究開発目標

政策目標(答申案7～8頁の(1)～(12)のうち最も貢献する目標)

(11)国土と社会の安全確保

研究開発目標(期間中及び最終的に目指す目標)

・2020年までに次世代の700級の超々臨界圧発電に対応できる配管部材等を開発する。

・2010年までに超高純度Cr-Fe系材料の量産化のための基礎技術を確立する。

・2010年までに省エネ・低コストチタン製造のための基礎技術を確立するとともに、チタン合金板の成形性向上させ、耐食部材としての適用性拡大を目指す。

・2011年までに革新的構造材料を用いた新構造システム建築物研究開発を目指す。

・2013年までに、ナノ破壊損傷機構解明に立脚した高耐疲労、高耐食、高耐熱鋼材の開発、高機能鋼材(高強度鋼、耐熱鋼等用)の溶接材料の開発を目指す。

### 5. 上記戦略重点科学技術の推進方策の基本的事項

「技術戦略マップ」に基づき、事業化を見据えた戦略的な技術開発を推進するために、川上・川下企業の擦りあわせ効果を最大限発揮できる研究体制を構築する。

## 経済産業省

### 1. 戦略重点科学技術名

国際的な標準を目指すナノ計測・分析・評価技術

### 2. 上記戦略重点科学技術の概要

共通基盤として必要なナノスケールの計測技術、分析技術、評価技術を開発する。

### 3. 選定理由

ナノテクノロジー・材料分野の研究開発の産業化を進めるためには、共通基盤技術としてナノサイズの構造や材料の計量・計測技術、分析・評価技術を確立するとともに、それらを積極的に国際的な標準とすることが不可欠である。

また、本分野で我が国発の技術を国際標準としていくことは、我が国の産業競争力の強化に直結する重要な役割を担うことから、国による政策的な推進が必要である。

### 4. 上記戦略重点科学技術が目指す政策目標及び研究開発目標

政策目標(答申案7～8頁の(1)～(12)のうち最も貢献する目標)

#### (8) 科学技術により世界を勝ち抜く産業競争力の強化

研究開発目標(期間中及び最終的に目指す目標)

・2007年までに、ナノスケール校正用標準物質(面内方向及び深さ方向)、ナノ粒子の粒径標準物質、ナノ空孔標準物質など長さ計測技術として8種類の標準物質を開発する。

・2010年頃までに、デバイス微細化構造設計等のための線幅・3次元ナノ形状計測など長さ計測技術として6種類の標準物質を開発する。

・2007年までに、ナノ薄膜熱拡散率の絶対測定技術及び標準物質など物性計測技術として2種類の標準物質を開発する。

・2010年頃までに、ナノデバイスの電気容量計測、磁気計測、マスクの熱膨張率計測、半導体層間絶縁膜の強度測定等のための機械的なナノ特性等の物性計測技術として4種類の標準物質を開発する。

・2008年までに次世代 Back End of Line 材料のパッケージ信頼性までを含めた Test Elemental Group(TEG)を開発し、第3期以降は開発した TEG および評価技

術を活用した半導体に最適な材料と半導体製造プロセスの統合的ソリューションの提案を目指す。

・2010年までに希ガスイオン源を搭載した FIB(集束イオンビーム)の開発を行う。

・2010年までに低加速・高分解能・高感度の EPMA(電子線マイクロアナライザ)の開発を行い、分析領域 200nm 10nm を実現する。

・2010年までに超微量試料用分離分析技術、物性モニタリングシステムの開発を行い、前処理不要かつ測定結果の即フィードバックを可能とする超微量試料用分析装置の開発を行う。

・2008年までに次世代 Back End of Line 材料のパッケージ信頼性までを含めた Test Elemental Group (TEG)を開発し、第3期以降は開発した TEG および評価技術を活用した半導体に最適な材料と半導体製造プロセスの統合的ソリューションの提案を目指す。

・2010年までに希ガスイオン源を搭載した FIB(集束イオンビーム)の開発を行う。

・2010年までに低加速・高分解能・高感度の EPMA(電子線マイクロアナライザ)の開発を行い、分析領域 200nm 10nm を実現する。

・2010年までに超微量試料用分離分析技術、物性モニタリングシステムの開発を行い、前処理不要かつ測定結果の即フィードバックを可能とする超微量試料用分析装置の開発を行う。

## 5. 上記戦略重点科学技術の推進方策の基本的事項

(重要な研究開発課題の効果的・効率的な推進方策のポイントを示す。また、人材育成、成果の普及等、分野内の包括的な課題についても、必要に応じて推進方策を示す。)

・広範な産学連携による高効率・効果的な研究開発の推進、成果の普及、国際標準化を推進する。

・技術戦略マップを活用した研究開発を推進する。

# 経済産業省

## 1. 戦略重点科学技術名

生産性・製造コストに優れた高効率ナノ加工・製造プロセス技術

## 2. 上記戦略重点科学技術の概要

自己組織化、ナノファイバー技術、ナノ薄膜、原子・分子操作、ナノ空間など、ナノテク特有の現象・特性を利用したナノ加工プロセス技術の開発や、高機能なMEMS製造技術等の超精密製造・加工技術を確立する。

## 3. 選定理由

日本の製造業が国際競争力を維持するために、波及効果が極めて高い高付加価値な製造プロセス技術を確立する必要がある。超精密製造・加工が必要とされる分野において、生産性・製造コストに優れるものの、民間だけで実施するには研究開発リスクが極めて高い革新的製造プロセス技術について、国が積極的に研究開発を推進する必要がある。

## 4. 上記戦略重点科学技術が目指す政策目標及び研究開発目標

政策目標(答申案7～8頁の(1)～(12)のうち最も貢献する目標)

### (8) 科学技術により世界を勝ち抜く産業競争力の強化

研究開発目標(期間中及び最終的に目指す目標)

・2010年までに有機ナノファイバーの高速連続製造技術を確立し、2015年までに下記のような製造技術の開発を目指す。

超超純水製造のための微細繊維フィルター

高エネルギー密度のキャパシター

高パワー密度の超小型二次電池

高い透湿性能を持つスマートファブリック

・2010年までに活性種生成場と反応場を分離・制御した協奏的反応場の技術を確立し、製品単位量あたりの排出物を大幅に低減できるプロセス革新を目指す。

・2010年までにセラミックス電極材料の表面を100nmスケールで加工する技術を開発する。

・2010年までに微小領域のプリントが可能なナノコンタクトプリント技術の確立とフレキシブル有機TFT部材の開発を目指す。

・2015 年までに上記技術を活用し、下記のような製造技術の開発を目指す。

巻き取り可能な曲面ディスプレイ

シール状 IC タグ

・2010 年までにホログラムを利用したフェムト秒レーザー加工技術の確立を目指す。

・2010 年までに、ナノバイオ融合 MEMS 製造技術における下記技術を開発する。

バイオ物質の表面パターンニングを、任意の形状にできるようにする。

タンパク質などの分子を任意の位置、配向で固定する。

ナノ物質の化学的修飾を位置決め精度  $\pm 10\text{nm}$  で行う。

・2010 年までにセラミックス電極材料について、表面を  $100\text{nm}$  スケールで

制御し、凸凹形状とする技術を開発するとともに、センサ部材として、ダ

イオキシソ類:  $0.001 \sim 0.1\text{ng/ml}$  の試料抽出液濃度を  $0.1\text{nA}$  以上の電流変化として検知する。

## 経済産業省

### 1. 戦略重点科学技術名

材料創製・製造プロセスのためのシミュレーション技術

### 2. 上記戦略重点科学技術の概要

原子・分子の相互作用(結合状態、反応、拡散・凝集など)から協同現象、素材の組織形成等のマクロな現象までをとりこんだ材料創製や加工プロセスに利用できるシミュレーション基盤技術を確立する。

### 3. 選定理由

ナノテク・材料分野の基盤技術として、原子・分子の相互作用(結合状態、反応、拡散・凝集など)から協同現象、さらには素材の組織形成等のマクロな現象までをとりこんだ材料創製や加工プロセスに利用できるシミュレーション基盤技術の確立は、新規材料開発の短期間化や製造工程の最適化に資するものであり、少ない資源(人、モノ、資金)で効率的な開発を行うためのインフラとなるべきものである。我が国と知的基盤として充実させていくことが政策上必要である。

### 4. 上記戦略重点科学技術が目指す政策目標及び研究開発目標

政策目標(答申案7～8頁の(1)～(12)のうち最も貢献する目標)

(8) 科学技術により世界を勝ち抜く産業競争力の強化

研究開発目標(期間中及び最終的に目指す目標)

- 2010年までに、10万原子、10ナノ秒単位の精密計算、タンパク質の吸着エネルギーの高精度高速度計算。
- 2015年までにドラッグデザイン、分子およびスピンエレクトロニクスに適用可能な高速・高精度計算手法の確立。
- 現場で使えるナノスケール構造体の加工シミュレーションの確立。
- 鉄、アルミニウム等の圧延工程の加工シミュレーションの確立。

### 5. 上記戦略重点科学技術の推進方策の基本的事項

明確な産業応用・ニーズをターゲットとし、短期間に目標を達成するために産学官が一体となった研究開発体制が重要。

## 経済産業省

### 1. 戦略重点科学技術名

ナノテクの社会影響評価技術

### 2. 上記戦略重点科学技術の概要

ナノ粒子の生体影響、環境影響の評価手法等を開発し、風評等によりナノテクノロジーの開発や実用化が不必要に減速しないような環境を整備する。

### 3. 選定理由

ナノテクノロジーは、様々な産業に革新的なイノベーションを引き起こすことが期待されている一方、ナノ粒子の環境・健康への影響が世界的に問題視されつつある。

従って、ナノ粒子の生体や環境への影響評価手法等を開発することにより、風評等によりナノテクノロジーの開発や実用化が不必要に減速しないような環境を整備することが政策上必要であり、ナノテクノロジーの健全な発展に不可欠である。

### 4. 上記戦略重点科学技術が目指す政策目標及び研究開発目標

政策目標(答申案7～8頁の(1)～(12)のうち最も貢献する目標)

該当なし

研究開発目標(期間中及び最終的に目指す目標)

・2008年までに、ナノ粒子の生体影響試験に必要なキャラクタリゼーション・計測手法の確立に目途をつけ、世界に発信する。

・2010年までに、ナノ粒子の暴露評価手法の確立と生体影響試験に必要なプロトコルを確立する。

・ナノ粒子のリスクマネジメント手法を世界に先駆けて確立する。

### 5. 上記戦略重点科学技術の推進方策の基本的事項

ISOやOECD等における国際議論に積極的に参加し、国際的な動向を見極めつつ研究開発を推進する。また、研究開発の成果である各種試験方法・評価方法については、我が国発の提案として発信していく。

## 総務省

1. 戦略重点科学技術名  
超機能素材による高度な救助等の応急対策技術開発
2. 上記戦略重点科学技術の概要  
ナノファイバー技術等の活用により、ナノテク消防防護服を世界に先駆けて実用化し、安全でより高度な消火・救助活動を可能にする。
3. 選定理由(提案が「『科学技術に関する基本政策について』に対する答申」p.13にある3つの視点のうちどれに該当するか(複数可)、及びなぜその視点到該当するかの理由を明確化すること)  
健康と安全を守る(～安心・安全で質の高い生活のできる国の実現に向けて～)  
地下施設、超高層ビル、大規模市街地などにおける火災等は極めて複雑な様相を呈し、消防隊員が過酷な環境にさらされるおそれがある。このため、ナノテク技術を活用した消防防護服の開発は、消防隊員の安全確保をより一層図ることができることにより、より高度な消火・救助活動が可能となり、安心安全な社会の構築への貢献が期待できるとともに、さらにはナノテクの初期市場を担うことにより技術の一層の発展に資することが期待出来ることから、国として積極的に推進することが政策的に必要である。
4. 上記戦略重点科学技術が目指す政策目標及び研究開発目標  
政策目標(答申案7～8頁の(1)～(12)のうち最も貢献する目標)  
(1.1)国土と社会の安全確保  
研究開発目標(期間中及び最終的に目指す目標)  
・ナノファイバー技術等を活用し、耐熱、難燃、高強度、快適などの各種機能を向上させた繊維の要素技術開発と消防服への適用開発を行う。  
・2008年度までにナノテク消防防護服に求められる耐熱性能、快適性能、運動性能など様々な性能・機能の評価方法を確立する。
5. 上記戦略重点科学技術の推進方策の基本的事項  
総務省消防庁と経済産業省とで緊密な連携を図りつつ、民間の技術力も活用して効率的に研究を進めるとともに、消防の現場の意見等を反映させた研究開発を行う。

6. 第3期科学技術基本計画中の年度ごとの研究開発計画

18年度 ナノテク消防防護服に求められる性能を設定するための研究を行うとともに、  
素材の評価等を行う。

19年度 ナノテク消防防護服に求められる各性能要素の評価手法の研究・開発を行う。

20年度 ナノテク消防防護服としての総合的な評価を行うための手法の研究・開発を行  
う。

## 厚生労働省

### 1. 戦略重点科学技術名

ナノレベル技術を用いて、疾患の予防・診断・治療を超早期に、低侵襲に行う手法の開発

### 2. 上記戦略重点科学技術の概要

疾患の予防・診断・治療を、超早期に、低侵襲に行うことを目的として、分子イメージング技術、分子標的技術及び超微細加工技術等のナノレベル技術の開発を臨床応用可能な段階まで進める。

### 3. 選定理由(提案が「『科学技術に関する基本政策について』に対する答申」p.13にある3つの視点のうちどれに該当するか(複数可)、及びなぜその視点に該当するかの理由を明確化すること)

3つの視点のうち、「国際的な科学技術競争を勝ち抜くために選定されるもの」に該当。

ナノレベル技術の臨床応用が急速に進んでいる。具体的には、生体の構造・組織やタンパク質等の生体物質に対する分子レベルのアプローチにより、疾患の予防・診断・治療が、超早期に、より低侵襲に行われるようになっている。今後、ナノレベル技術を基礎とした高付加価値医薬品・医療機器の占める役割は拡大する一方であり、我が国の基盤技術の高さを医療という出口につなげるこの課題に対しては、今後5年間に集中投資が行われるべきである。

### 4. 上記戦略重点科学技術が目指す政策目標及び研究開発目標

政策目標(答申案7～8頁の(1)～(12)のうち最も貢献する目標)

(9)国民を悩ます病の克服

研究開発目標(期間中及び最終的に目指す目標)

・2011年頃までに、in silico 創薬技術等との連携により、効果的創薬を可能とするナノレベル構造イメージング技術を開発する。

・2011年頃までに、創薬における薬効評価に資するナノレベル機能イメージング技術を開発する。

・2011年頃までに、デバイスやバイオセンサ等、ナノ技術を駆使して、生体構造・組織への適合性を高めた医療機器の開発を進め、臨床応用が検討される段階まで到達する。

・2011 年頃までに、薬物等送達システムを用いた新規性の高い治療法の開発につながる技術を開発する。

・2011 年頃までに、がんや中枢神経系疾患、脳血管疾患等の超早期診断及び細胞特異的な治療につながる技術を開発する。

#### 5. 上記戦略重点科学技術の推進方策の基本的事項

(重要な研究開発課題の効果的・効率的な推進方策のポイントを示す。また、人材育成、成果の普及等、分野内の包括的な課題についても、必要に応じて推進方策を示す。)

ナノレベル技術の臨床応用は急速に進んでいるが、将来の医療を展望するとさらに広い領域への応用が望まれる。これら技術の臨床応用のためには、前臨床試験の効果的な実施、さらに、科学的・倫理的適格性を確保した上でのヒトへの応用が不可欠であるが、現在、開発の上での一番のネックとの指摘も多い。本技術の実現に当たっては、開発段階からこれら臨床応用への道筋を明確にした上で、臨床側・基礎側の連携を強化し、効率的に推進する。

#### 6. 第3期科学技術基本計画中の年度ごとの研究開発計画

個別の技術については、その開発段階が異なるため、画一的に平成 22 年度までの研究開発計画を明記することはできないが、総体的には、現在、動物実験等でのデータ収集や技術の改良の段階にある技術を、この5年間でヒトに科学的・倫理的適格性が確保した状態で適応できるものまで発展させる計画である。

## 厚生労働省

1. 戦略重点科学技術名

ナノマテリアル等ナノテクノロジーによる材料のヒト健康影響の発現メカニズム及び有害性評価手法の開発

2. 上記戦略重点科学技術の概要

ナノマテリアル等ナノテクノロジーにより開発された新規の材料における、その特性に由来するヒト健康影響に関して、発現メカニズムを明らかにするとともに、有害性を検出するための試験方法を開発し、健康影響評価に関する標準化や指針作成等に寄与する。

3. 選定理由(提案が「『科学技術に関する基本政策について』に対する答申」p.13にある3つの視点のうちどれに該当するか(複数可)、及びなぜその視点に該当するかの理由を明確化すること)

3つの視点のうち、 に該当。

ナノマテリアルについては、国家規模での開発が急速に進められているが、一方で安全性に関する懸念が高まりつつある。このため、信頼性が高く、比較が可能な試験手法を開発し、当該手法で安全性評価を実施することが焦眉の急となっている。また、試験手法の開発に当たっては、発現メカニズムの解明を平行して行うことが不可欠であり、これらの課題について今後5年間に集中投資を行い、試験法開発のめどをつけ、安心できる先端ナノ材料の普及推進のための健康影響評価基準等の確立を目指すことが必要である。

4. 上記戦略重点科学技術が目指す政策目標及び研究開発目標

政策目標(答申案7～8頁の(1)～(12)のうち最も貢献する目標)

(8)科学技術により世界を勝ち抜く産業競争力の強化

研究開発目標(期間中及び最終的に目指す目標)

・2015年までに生体内計測法を含め、ナノマテリアル等ナノテクノロジーによる材料のヒト健康影響の評価方法を開発する。

5. 上記戦略重点科学技術の推進方策の基本的事項

(重要な研究開発課題の効果的・効率的な推進方策のポイントを示す。また、人材育成、成果の普及等、分野内の包括的な課題についても、必要に応じて推進方策を示す。)

ナノマテリアルについては、現状では用語や計測に関する標準化が緒に就いた段階であり、健康影響に関する検討も標準化の検討と平行して進めざるを得ない。このため、ヒト健康影響に関する試験法開発やメカニズム解明に関して、各分野の研究及び各府省間の横断的な連携のもとに知見を共有しながら進めることが必要となる。

さらに、健康影響については、ゼロからの出発ではなくこれまでの化学物質の有害性評価等、過去の経験や類似分野の知見を生かしつつ、遺伝子・タンパク解析などの最新技術を導入すること等により効率的な推進を目指す。

また、研究に当たっては、個別のナノマテリアルの評価に終始することなく、評価法への普遍化を図るとともに、OECD 等を通じて国際的に発信し、評価法の標準化を図ることにより、世界各国のナノマテリアル製造者等が自ら取り扱うナノマテリアルの安全性を検討することを可能ならしめる。

#### 6. 第3期科学技術基本計画中の年度ごとの研究開発計画

- 18年度 試験実施時の粒子分散法、in vivo 試験の体内動態解析法等に関する基盤的知見の蓄積
- 19年度 引き続き粒子分散法を開発しつつ、in vivo 試験に着手。in vitro 試験について各種指標の検討
- 20年度 in vivo 試験について、対象物質(各種ナノマテリアル)を拡大して実施、さらに体内動態解析法の高感度化、定量化に向けた検討に着手、引き続き in vitro 試験における各種指標の検討
- 21年度 in vivo 試験の結果得られた有害性影響のメカニズム等解析、in vitro 試験において得られた指標に基づく試験法の開発
- 22年度 in vivo 試験について有害性影響に基づく評価指標の検討、引き続きメカニズム等解析、in vitro 試験法標準化に向けた検討

## 農林水産省

### 1. 戦略重点科学技術名

ナノテク加工・計測技術による高付加価値食品素材の開発

### 2. 上記戦略重点科学技術の概要

世界的発展が著しいナノテクノロジー・材料分野ではナノ粒子の新機能が明らかにされつつあり、今後は様々な分野で産業化に向けた取り組みが必要である。これら基盤技術の世界に先駆け食品分野へ展開することにより、従来にない画期的な食品素材の開発や新産業創出が期待できる。

このため、農林水産物を対象にしたナノ粒子加工技術を開発し、粒子径等を巧みに制御した高付加価値食品素材を開発する。また、食品ナノ粒子の機能解明のためのナノ品質計測技術や高品質農林水産物の生産流通を支援するナノバイオテクノロジー技術を開発する。

### 3. 選定理由(提案が「『科学技術に関する基本政策について』に対する答申」p.13にある3つの視点のうちどれに該当するか(複数可)、及びなぜその視点に該当するかの理由を明確化すること)

日本ではナノテクノロジーを活用した機能性食品の開発が進展しつつあり、健康長寿という国民のニーズに答える新食品を実用化し、消費者ニーズの高い食品を提供することにより、食料自給率の上昇、ひいては輸出促進を目指す。(視点 )  
ナノテクノロジーを食品に応用した研究は少なく、世界に先駆けて食品分野へ展開できる基盤技術の確立が求められている。(視点 )

### 4. 上記戦略重点科学技術が目指す政策目標及び研究開発目標

政策目標(答申案7～8頁の(1)～(12)のうち最も貢献する目標)

(8) 科学技術により世界を勝ち抜く産業競争力の強化

研究開発目標(期間中及び最終的に目指す目標)

・2010年までに食品のナノ粒子の物理化学特性、腸管吸収基礎特性等を解明する。

・2015年までに食味を損なわずに機能性成分を食品に安定的に取り込む技術等を開発する。

・2017年までに世界に先駆け、新しい食感や風味を持つ食品や機能性成分の腸管吸収が著しく向上した食品を実用化する。

5. 上記戦略重点科学技術の推進方策の基本的事項

(重要な研究開発課題の効果的・効率的な推進方策のポイントを示す。また、人材育成、成果の普及等、分野内の包括的な課題についても、必要に応じて推進方策を示す。)

農業・食品産業の研究と工学、化学、物理学、医学等との連携が不可欠であり、産学官による体制を確立して推進する必要がある。

# 国土交通省

府省名 国土交通省

## 1. 戦略重点科学技術名

革新的構造材料を用いた新構造物の性能評価手法の開発

## 2. 上記戦略重点科学技術の概要

高強度鋼のような高強度・高機能等の革新的材料の特性を最大限に活用した新しい構造物を実現可能とする性能評価手法を開発し実用化する。既に開始している取組としては、高強度鋼の使用により耐震性等が格段に高い新構造システムとその性能検証法・評価方法の開発を行うとともに、この構造システムに関する基盤技術を既存建築ストック等の改修技術に活用・応用して、都市の既存構造物群の機能向上・再生を可能とする性能検証法・評価方法の開発を行うことがあげられる。

## 3. 選定理由(提案が「『科学技術に関する基本政策について』に対する答申」p.13にある3つの視点のうちどれに該当するか(複数可)、及びなぜその視点到該当するかの理由を明確化すること)

社会的課題を早急に解決するために選定されるもの

これからの我が国が経済力の維持や国際的な競争力を維持・増大するためには、安全性などの都市の機能及びその持続性を格段に高めるための都市再生の推進が急務となっている。我が国の都市再生を進める上で、近年懸念が高まっている大規模地震等に対して、革新的構造材料の導入等の建設技術の革新により、都市機能を確実に維持するための能力を付与し、膨大な都市建築・施設ストックを最大限に活用し、機能向上することを可能とすることが必要である。そのため、本課題を戦略重点科学技術として選定すべきである。

## 4. 上記戦略重点科学技術が目指す政策目標及び研究開発目標

政策目標(答申案7～8頁の(1)～(12)のうち最も貢献する目標)

(11)国土と社会の安全確保

研究開発目標(期間中及び最終的に目指す目標)

- 高強度鋼については、2010年までにこれを材料とした新しい建築構造システムの性能評価法の開発を行う。また、2013年までに基準等の整備を行う。さらに、他の革新的構造材料についても、建設分野のニーズと材料等のシーズのマッチングにより、同様の取り組みを進めていく。

5. 上記戦略重点科学技術の推進方策の基本的事項

(重要な研究開発課題の効果的・効率的な推進方策のポイントを示す。また、人材育成、成果の普及等、分野内の包括的な課題についても、必要に応じて推進方策を示す。)

材料・部材等の開発を進めている経済産業省等と適切な役割分担を図りつつ、府省連携プロジェクト等として緊密に連携するとともに、大学、関連研究機関、民間企業等とも連携し、効果的・効率的に研究開発を実施する。

6. 第3期科学技術基本計画中の年度ごとの研究開発計画

18年度 高強度鋼：部材・接合部等のプロトタイプモデルの性能評価法の開発(数値解析・実験)

19年度 高強度鋼：部材・接合部等のプロトタイプモデルの性能評価法の開発(数値解析・実験)

20年度 高強度鋼：プロトタイプ建築物の性能評価法の確立(数値解析・実験)

21年度 他の革新的構造材料：部材・接合部等のプロトタイプモデル性能評価法の開発(数値解析・実験)

22年度 他の革新的構造材料：プロトタイプ建築物の性能評価法の確立(数値解析・実験)