

ナノテクノロジープログラム基本計画

1. 目的

物質をナノレベルで制御することにより、物質の機能・特性を飛躍的に向上させ、また、大幅な省エネルギー化、大幅な環境負荷低減を実現し得るなど、広範な産業技術分野に革新的発展をもたらし得るキーテクノロジーである「ナノテクノロジー」を確立し、得られた成果等の知識の体系化を図ることで、我が国の産業競争力の源泉として、我が国経済の持続的発展に寄与する技術的基盤の構築を図る。

2. 政策的位置付け

科学技術基本計画（2001年3月閣議決定）における国家的・社会的課題に対応した研究開発の重点化分野であるナノテクノロジー・材料分野、分野別推進戦略に（2001年9月総合科学技術会議）における重点分野であるナノテクノロジー・材料分野に位置づけられるものである。

また、産業技術戦略（2000年4月工業技術院）における革新的、基盤的技術（材料・プロセス技術及び融合的・横断的・統合的・新技術）の涵養、知的な基盤の整備への対応を図るものである。

さらに、「産業発掘戦略 - 技術革新」（「経済財政運営と構造改革に関する基本方針2002」（2002年6月閣議決定）に基づき2002年12月取りまとめ）のナノテクノロジー・材料分野における戦略目標（10年後に、世界市場を主導できる我が国初の企業をナノテクノロジー・材料分野の「5つの産業」で創出する。）に対応するものである。

3. 目標

超微細な物質構造を創製するプロセス技術及び計測技術を開発するとともに、産業化に向け、得られる物質機能を向上・維持する成形・加工技術、評価技術を開発し、超微細構造制御機能創製、加工、計測に係る基礎・基盤的技術の構築を図りつつ、得られたデータ、知識（既存の知識を含む）について構造、機能、プロセスの視点から体系化し、広範な分野において活用可能な知識基盤を2007年度までに整備する。

4. 研究開発内容

【プロジェクト】

- ・ナノマテリアル・プロセス技術
- ・ナノマテリアル・プロセス技術

超微細構造等を制御することで発現する新機能を有するマテリアルの創製を図る。

（1）精密高分子技術（運営費交付金）

概要

有機高分子材料の性能・機能の飛躍的な高度化及び環境調和を目指し、高分子の一次及び高次構造を精密に制御する技術基盤を構築する。この一部については、ナノレベルでの物質制御により材料の性能・機能を高度化することによる石油の生産及び流通の合理化を図るために行うものである。

技術目標及び達成時期

2007年度までに、高分子材料のナノスケールでの規則性を反映した構造制御を実現する設計指針及び製造技術の基盤を確立するとともに、技術を体系化する。

研究開発期間

2001年度～2007年度

中間・事後評価の実施時期

中間評価を2004年度に、事後評価を2008年度に実施。

実施形態

民間企業、大学、公的研究機関等から、最適な研究体制を構築し実施。

(2) ナノガラス技術(運営費交付金)

概要

無機非晶質材料の原子・分子レベルでの構造を制御して新機能を付加したり、異質相を材料表面や材料内に並べる技術等の開発を行うことにより、ナノガラスに関する新材料開発に必要な技術の基盤を構築する。

技術目標及び達成時期

2005年度までに、レーザー照射やCVD等により、原子・分子レベルの構造制御、超微粒子分散等構造制御、高次構造制御及び3次元光回路材料技術に関するガラス構造制御技術を確立するとともに、技術を体系化する。

研究開発期間

2000年度～2005年度

中間・事後評価の実施時期

中間評価を2003年度に、事後評価を2006年度に実施。

実施形態

民間企業、大学、公的研究機関等から、最適な研究体制を構築し実施。

(3) ナノメタル技術(運営費交付金)

概要

金属材料の組成、組織を超精密・超微細に制御することで機械的特性(強度、延性等)、機能的特性(耐食性、電気特性等)を向上させるとともに、これらの知識を体系化し、ナノメタラジー(金属材料の不純物や組織をナノレベルで制御する技術体系)を構築することによって新規金属材料創製技術の基盤を確立する。

技術目標及び達成時期

2006年度までに、金属材料について、超精密な結晶組成制御技術(高純度化、有用元素添加等)、超精密な結晶組織制御技術(結晶粒子制御、析出制御等)及び組成分析・計測技術等を確立するとともに、技術を体系化する。

研究開発期間

2001年度～2006年度

中間・事後評価の実施時期

中間評価を2003年度に、事後評価を2007年度に実施。

実施形態

民間企業、大学、公的研究機関等から、最適な研究体制を構築し実施。

(4) ナノカーボン技術(運営費交付金)

概要

単層カーボンナノチューブの持つ高い潜在能力を、幅広い産業での応用に結びつけるために、ナノカーボン材料の構造制御並びに合成技術を開発するとともに、物理的・化学的機能並びに電気的機能を引き出す材料技術の基盤を構築する。

技術目標及び達成時期

2006年度までに、単層カーボンナノチューブの構造制御並びに合成技術を開発するとともに、物理的・化学的機能並びに電気的機能の相関を明らかにし、それら機能の制御技術を開発する。

研究開発期間

2002年度

中間・事後評価の実施時期

本事業の成果全般については、「ナノカーボン応用製品創製プロジェクト(フォーカス21)」において活用されることとなるため、本事業の事後評価は、当該事業の事後評価において併せて実施。

実施形態

民間企業、大学、公的研究機関等から、最適な研究体制を構築し実施。

(5) ナノカーボン応用製品創製プロジェクト(フォーカス21)(運営費交付金)

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、ナノカーボン材料の量産・構造制御技術を開発するとともに、触媒担体機能等の化学的機能の応用を図る化学的機能制御技術、カーボンナノチューブデバイス等への応用を図る電気的機能制御技術及びナノカーボン材料の構造評価技術を開発する。これにより、省エネルギー効果の高いナノカーボン応用製品の早期実用化を図る。

技術目標及び達成時期

2005年度までに、ナノカーボン材料の量産及び構造制御技術を開発するとともに、ナノカーボン材料の構造と化学的機能及び電気的機能の相関を明らかにし、それらの機能制御技術を開発する。特に化学的機能制御技術では、携帯機器用燃料電池の電極に適した触媒担持ナノカーボン材料の開発を、電気的機能制御技術では、カーボンナノチューブを用いた高性能、高信頼のLSIビア配線技術の開発を重点化して行う。

研究開発期間

2003年度～2005年度

中間・事後評価の実施時期

事後評価を2006年度に実施。

実施形態

民間企業、大学、公的研究機関等から、最適な研究体制を構築し実施。

(6) ナノ粒子の合成と機能化技術(運営費交付金)

概要

ナノ構造の生成やナノ機能の発現に重要なナノ粒子の合成技術及びナノ粒子への機能付加プロセス技術等の基盤を構築する。

技術目標及び達成時期

2005年度までに、シングルナノサイズで均一粒子径を有し、かつ安定な粒子を合成する基盤技術、秩序構造を有する安定な機能素子の創製技術及びデバイスの作成・評価技術を確立するとともに、技術を体系化する。

研究開発期間

2001年度～2005年度

中間・事後評価の実施時期

中間評価を2003年度に、事後評価を2006年度に実施。

実施形態

民間企業、大学、公的研究機関等から、最適な研究体制を構築し実施。

(7) ナノコーティング技術(運営費交付金)

概要

無機材料、金属材料などの基板材料に新機能を付加するため、コーティングにおけるナノ構造を制御する技術の基盤を構築する。

技術目標及び達成時期

2006年度までに、コーティングプロセス制御技術、コーティング材料を構成する要素材最適構造設計・制御技術及びコーティング解析・評価技術を確立するとともに、技術を体系化する。

研究開発期間

2001年度～2006年度

中間・事後評価の実施時期

中間評価を2003年度に、事後評価を2007年度に実施。

実施形態

民間企業、大学、公的研究機関等から、最適な研究体制を構築し実施。

(8) ナノ機能合成技術(運営費交付金)

概要

ナノスケールにおける構造と機能との相関を明らかにすることにより、電子・スピン機能及び分子機能を設計・合成する技術を開発する。

技術目標及び達成時期

2005年度までに、超微細な構造を制御することによって生ずる特異な電子・スピン機能及び分子機能において極限機能を発現させる合成技術を確立するとともに、技術を体系化する。

研究開発期間

2001年度～2005年度

中間・事後評価の実施時期

中間評価を2003年度に、事後評価を2006年度に実施。

実施形態

民間企業、大学、公的研究機関等から、最適な研究体制を構築し実施。

・ ナノ計測基盤技術研究開発

(1) ナノ計測基盤技術(運営費交付金)

概要

ナノテクノロジーに必要となる共通的計測技術を開発するとともに、信頼性確保の為

のナノ材料用新標準物質を国家標準に基づいて整備することにより、超微細物質構造の創成技術開発を促進する。

技術目標及び達成時期

2007年度までに、ナノ粒子・ナノ空孔の力学・構造特性、ナノ表面の組成、ナノ界面・膜等の熱物性の超高精度計測技術を開発するとともに、これらに関する8種類以上の新たな標準物質を開発する。

研究開発期間

2001年度～2007年度

中間・事後評価の実施時期

中間評価を2004年度に、事後評価を2008年度に実施。

実施形態

民間企業、大学、公的研究機関等から、最適な研究体制を構築し実施。

・材料技術の知識の構造化

(1) 材料技術の知識の構造化(運営費交付金)

概要

各プロジェクトで開発した技術、得られたデータ、知識(既存の知識を含む)について、構造、機能、プロセスの視点から構造化、体系化を図り、知識基盤を構築する。

技術目標及び達成時期

2007年度までに、知識基盤データベースの構築、モデリングの開発、知識基盤プラットフォームの開発をすることにより、知識の構造化を図る。

研究開発期間

2001年度～2007年度

中間・事後評価の実施時期

中間評価を2004年度に、事後評価を2008年度に実施。

実施形態

民間企業、大学、公的研究機関等から、最適な研究体制を構築し実施。

・ナノ加工・計測技術の開発

超微細・微小領域で物質構造を制御することで生じる効果を活用したナノ物質材料の機能増幅技術、及び生産技術への橋渡しに向けた高度化のためのデバイス・システム化技術である”ナノ加工・計測技術”の基盤的技術を確立する。

(1) 次世代量子ビーム利用ナノ加工プロセス技術(運営費交付金)

概要

多数の原子・分子からなるビームを発生し、そのクラスターサイズやエネルギーを高精度に制御する技術を確立し、これを用いて、半導体・磁性体材料などのナノ加工技術(無損傷ナノ加工技術、超高速・高精度ナノ加工技術)を確立する。

技術目標及び達成時期

2006年度までに、エッチングしたときの損傷深さが1nm以下の無損傷ナノ加工技術等を開発し、無損傷ナノ加工技術や超高速・高精度ナノ加工技術の基盤を確立する。

研究開発期間

2002年度～2006年度

中間・事後評価の実施時期

中間評価を2004年度に、事後評価を2007年度に実施。

実施形態

民間企業、大学、公的研究機関等から、最適な研究体制を構築し実施。

(2) ナノ機能粒子のカプセル成形技術(運営費交付金)

概要

ナノスケールで構造制御されたナノ機能粒子の機能を損なうことなく安定な高分子ナノ薄膜で内包するカプセル成形技術を確立するとともに、画像書換可能な薄膜画像表示デバイスを開発する。

技術目標及び達成時期

2006年度までに、カプセル径1 μ m、膜厚50nmの高分子カプセル成形技術の基盤を確立するとともに、画像書換可能なフルカラー画像表示デバイスを試作する。

研究開発期間

2002年度

中間・事後評価の実施時期

中間評価を2004年度に実施。なお、本事業の成果全般については、「機能性カプセル活用フルカラーリライタブルペーパープロジェクト(フォーカス21)」において活用されることとなるため、本事業の事後評価は、当該事業の事後評価において併せて実施。

実施形態

民間企業、大学、公的研究機関等から、最適な研究体制を構築し実施。

(3) 機能性カプセル活用フルカラーリライタブルペーパープロジェクト(フォーカス21)(運営費交付金)

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、電場応答する磁性顔料粒子を耐候性に優れた透明高分子薄膜で包み込んだ機能性カプセルを活用して、画像書換時にのみ電力を消費する新たな画像表示媒体であるフルカラーリライタブルペーパーの創成を図る。

技術目標及び達成時期

2005年度までに、カプセル径1 μ m、膜厚50nmの高分子カプセル成形技術の基盤を確立するとともに、画像書換可能なフルカラーリライタブルペーパーを試作する。

研究開発期間

2003年度～2005年度

中間・事後評価の実施時期

事後評価を2006年度に実施。

実施形態

民間企業、大学、公的研究機関等から、最適な研究体制を構築し実施。

(4) ナノレベル電子セラミックス材料低温成形・集積化技術(運営費交付金)

概要

アクチュエータ素子、高周波素子、光機能素子などに応用される電子セラミックス材料の結晶組織や界面構造をナノレベルで制御するとともに、マイクロ部材レベルに成形・集積化できる高速低温加工技術を確立する。

技術目標及び達成時期

2006年度までに、衝撃によるセラミックス微粒子の固化現象など熱非平衡な反応を利用して、ナノサイズの微細組織を持つ高密度な電子セラミックス材料を高速低温成形（常温～500℃）、部材レベルで集積、微細構造化（5～50μm）するための基盤技術を開発する。

研究開発期間

2002年度～2006年度

中間・事後評価の実施時期

中間評価を2004年度に、事後評価を2007年度に実施。

実施形態

民間企業、大学、公的研究機関等から、最適な研究体制を構築し実施。

(5) 3Dナノメートル評価用標準物質創成技術（運営費交付金）

概要

ナノテクノロジーによって加工・成形されるナノ形状・構造（面内方向及び深さ方向）測定の校正に利用できる、ナノスケール（計測用ものさし）の創成技術を開発する。

技術目標及び達成時期

2006年度までに、最小目盛り25nm以下の面内方向スケール校正用標準物質、及び深さ方向に10nm程度以下の単位構造を有する深さ方向スケール校正用標準物質を開発するとともに、それぞれの校正技術を確立する。

研究開発期間

2002年度～2006年度

中間・事後評価の実施時期

中間評価を2004年度に、事後評価を2007年度に実施。

実施形態

民間企業、大学、公的研究機関等から、最適な研究体制を構築し実施。

・ナノテク実用化材料開発

実用化前段階にある技術シーズを早期市場投入する。

(1) 炭素系高機能材料技術

概要

物質創製技術（高度で多様な特性を有する新規な炭素系物質等の合成技術）及び材料化プロセス技術（物質創製技術によって合成された新規な炭素系物質等を、電気的高機能材料及び機械的高機能材料へと展開するための、材料化プロセス技術）を確立する。

技術目標及び達成時期

2002年度までに、新規な炭素系物質等の合成技術の開発を行うとともに、これらを産業利用へと展開させるための材料化プロセス技術の開発を行い、従来材料にない優れた電氣的及び機械的機能（耐食性を含む）を有する炭素系高機能材料の産業化のための基盤技術を確立する。

研究開発期間

1998年度～2002年度

中間・事後評価の実施時期

中間評価を2001年度に、事後評価を2003年度に実施。

実施形態

民間企業、大学、公的研究機関等から、最適な研究体制を構築し実施。

(2) ダイヤモンド極限機能プロジェクト(フォーカス21)(運営費交付金)

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、既存の半導体材料に比べ、省エネルギー効果が高く、優れた半導体特性を有するダイヤモンドデバイスを実用化するために、ナノドーピング技術、ナノ表面界面制御技術等による伝導制御技術を開発するとともに、デバイスの開発と試作評価を行う。

技術目標及び達成時期

2005年度までに、ナノドーピング技術、ナノ表面界面制御技術等による伝導制御技術を確立し、放電灯陰極、ナノスケール加工用電子源、高周波トランジスタ等のダイヤモンドデバイスの開発と試作評価を行う。

研究開発期間

2003年度～2005年度

中間・事後評価の実施時期

事後評価を2006年に実施。

実施形態

民間企業、大学、公的研究機関等から、最適な研究体制を構築し実施。

(3) カーボンナノチューブFEDプロジェクト(フォーカス21)(運営費交付金)

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、カーボンナノチューブ(CNT)をフィールドエミッションディスプレイ(FED)用電子源として用いる際の電子放出特性のバラツキを抑制する技術的なブレークスルーを達成しFEDを実現するため、均質電子源の開発、パネル化及びディスプレイ性能評価技術の開発を行う。これにより、中・大型(25～35型)ディスプレイ市場を中心に省エネ効果が高く、高画質のCNTを用いたFEDの早期製品化を図る。

技術目標及び達成時期

2005年度までに、CNTをFED用電子源として高輝度・高画質・低消費電力を実現するに十分な特性を実現するとともに、パネル化及びディスプレイ性能評価技術の開発を行い、試作CNT-FEDを評価する。

研究開発期間

2003年度～2005年度

中間・事後評価の実施時期

事後評価を2006年度に実施。

実施形態

民間企業、大学、公的研究機関等から、最適な研究体制を構築し実施。

(4) デバイス用高機能化ナノガラスプロジェクト(フォーカス21)(運営費交付金)

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、スパッター技術、プラズマCVD等の手法により、(a)半導体レーザー照射に対する可逆的屈折率変化幅を増大させ、かつその応答速度を高速化させた、高密度DVD用集光機能ガラス薄膜材料、(b)光回路に利用可能な伝送損失の低い光導波デバイス用ガラス材料及び(c)高効率で偏波依存性が小さい高波長分散デバイス用ガラス材料を開発する。DVDの高密度化により、

読み取り、書き込み処理の効率化によるエネルギー消費量の削減及び光回路等の小型化による製造エネルギーの削減が図られる。

技術目標及び達成時期

2005年度までに、(a)高密度DVDに適用可能な集光機能ガラス薄膜材料及びその成膜・積層技術、(b)光導波デバイス用ガラス材料を作製するための成膜技術及び超微細加工技術及び(c)高波長分散デバイス用ガラス材料を作製するための成膜技術及び超微細加工技術を開発する。

研究開発期間

2003年度～2005年度

中間・事後評価の実施時期

事後評価を2006年度に実施。

実施形態

民間企業、大学、公的研究機関等から、最適な研究体制を構築し実施。

(5) ディスプレイ用高強度ナノガラスプロジェクト(フォーカス21)(運営費交付金)

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、種々のディスプレイ用基板ガラスの軽量化を実現させるために、超短パルスレーザー等を用いてガラス内に異質相を形成させることにより、薄板化を可能とする超高強度薄板ガラスを開発する。ガラスの薄板化により、光透過率の上昇による消費電力の節減及びガラス製造にかかるエネルギー消費量の抑制が図られる。

技術目標及び達成時期

2005年度までに、ガラス中に異質相を形成させることにより、従来では不可能であった薄板ガラスの高強度化を可能とする技術を開発する。

研究開発期間

2003年度～2005年度

中間・事後評価の実施時期

事後評価を2006年度に実施。

実施形態

民間企業、大学、公的研究機関等から、最適な研究体制を構築し実施。

(6) 高効率UV発光素子用半導体開発プロジェクト(フォーカス21)(運営費交付金)

概要

エネルギー需給構造の高度化を図る観点から行うものであり、ワイドバンドギャップを有する窒化物半導体を用い、小型・高効率・高精度・低価格かつ省エネである深紫外ハイパワー・レーザーダイオード等の用途に使える半導体材料を創製する。

技術目標

2006年度までに、大口径・高品質バルク基板材料を得るための単結晶育成技術及びナノ積層技術等を開発し、深紫外領域のレーザー発振等を実証する。

研究開発期間

2004年度～2006年度

中間・事後評価の実施時期

事後評価を2007年度に実施。

実施形態

民間企業、大学、公的研究機関等から、最適な研究体制を構築し実施。

(7) 超高純度 Cr-Fe 合金の実用化技術 (運営費交付金)

概要

発電用施設による電気の供給の円滑化を図る観点から行うものであり、ナノメタルプロジェクトで開発された高強度・高靱性の超高純度 Cr-Fe 合金を発電用部材として製品適用するための量産化技術を開発する。

技術目標

2004年度までに、超高純度 Cr-Fe 合金を製品適用するための量産化に対応した溶解設備を設計して基礎データを取得するとともに、発電プラントで実用化するために実機に近い環境下での暴露試験等を実施して材料データベースを構築する。

研究開発期間

2004年度

中間・事後評価の実施時期

事後評価を2005年度に実施。

実施形態

民間企業、大学、公的研究機関等から、最適な研究体制を構築し実施。

. ナノバイオテクノロジープロジェクト (フォーカス21)

(1) 先進ナノバイオデバイスプロジェクト (フォーカス21) (運営費交付金)

概要

ナノ材料の開発、ナノ微細加工技術及びナノ流動エンジニアリング技術の活用により、少量試料・短時間・同時多項目の分析を可能にする超小型マルチセンサーや1分子DNA計測システムなどを可能とするナノバイオデバイスを開発し、分析機器の革新的な高速化や高感度化、低価格化等を図る。

技術目標及び達成時期

2005年度までに、超小型マルチセンサーや1分子DNA計測システム等解析機器の実用化のための、各種構成ユニットを開発する。

研究開発期間

2003年度～2005年度

中間・事後評価の実施時期

事後評価を2006年度に実施。

実施形態

民間企業、大学、公的研究機関等から、最適な研究体制を構築し実施。

(2) ナノ微粒子利用スクリーニングプロジェクト (フォーカス21) (運営費交付金)

概要

ナノ微粒子を用いて、莫大なタンパク質や化学物質の中から産業上有用な物質を高速・高度に選別する技術を開発するとともに、スクリーニング技術のロボット化や選別物質の情報処理により、画期的な新薬開発や診断・治療等への応用につながる基盤を作る。

技術目標及び達成時期

2005年度までに、磁性等の特性を有する高機能・高性能なナノ微粒子の構築技術

を開発するとともに、本微粒子を活用したスクリーニングシステムを開発する。

研究開発期間

2003年度～2005年度

中間・事後評価の実施時期

事後評価を2006年度に実施。

実施形態

民間企業、大学、公的研究機関等から、最適な研究体制を構築し実施。

(3) タンパク質相互作用解析ナノバイオチッププロジェクト(フォーカス21)(運営費交付金)

概要

膜タンパク質の機能を保持したままでウイルス表面に発現する技術や、超微細加工技術等を用いて、高速・高感度なタンパク質相互作用解析を可能とするタンパク質チップを作製する。また、ウイルスを用いて簡便かつ高親和性の抗体を作製し、微量のタンパク質を高感度に検出する抗体チップの開発を行う。

技術目標及び達成時期

2005年度までに、高速、高感度なタンパク質相互作用解析を可能とするため、機能を保持した形で発現したタンパク質を用い、ナノバイオチップを作製する。

研究開発期間

2003年度～2005年度

中間・事後評価の実施時期

事後評価を2006年度に実施。

実施形態

民間企業、大学、公的研究機関等から、最適な研究体制を構築し実施。

(4) ナノカプセル型人工酸素運搬体製造プロジェクト(フォーカス21)(運営費交付金)

概要

ナノテクノロジーを用いることにより、鮮度との関係で2割近くが期限切れにより処分されている血液の有効成分を活用し、長期間保存可能で、誤った血液型の輸血や、輸血によるウイルス感染の心配のない人工酸素運搬体(人工赤血球)の製造技術を開発する。

技術目標及び達成時期

2005年までに、人工酸素運搬体の製造技術を確立する。

研究開発期間

2003年度～2005年度

中間・事後評価の実施時期

事後評価を2006年度に実施。

実施形態

民間企業、大学、公的研究機関等から、最適な研究体制を構築し実施。

(5) 微細加工技術利用細胞組織製造プロジェクト(フォーカス21)(運営費交付金)

概要

近年、重要性の増している再生医療の実用化に向け、移植用細胞・組織を臨床現場へ安定的に供給するため、ナノテクノロジーを活用し、ヒト幹細胞の増殖・分化過程を遺伝子レベルで人為的に制御・培養する技術及び装置等の基盤技術を確立する。

技術目標及び達成時期

2005年度までに、心筋細胞及び中枢神経細胞を対象に、再生医療を支援するために必要となる技術及び機器の開発を実施する。

研究開発期間

2003年度～2005年度

中間・事後評価の実施時期

事後評価を2006年度に実施。

実施形態

民間企業、大学、公的研究機関等から、最適な研究体制を構築し実施。

(6) ナノ医療デバイス開発プロジェクト(フォーカス21)(運営費交付金)

概要

今後、疾病ごとの遺伝子やタンパク質解析が進む中、その成果を活用することにより医療技術の高度化を実現させるべく、我が国の強みであるナノテクノロジーや光学技術等の先端技術を活用した診断機器を開発する。

技術目標及び達成時期

2006年度までに、ナノテクノロジーを活用した光学基盤技術や、生体における光解析技術を確立することにより、細胞やタンパク質レベルの組織診断を可能とする機器を開発する。

研究開発期間

2004年度～2006年度

中間・事後評価の実施時期

事後評価を2007年度に実施。

実施形態

民間企業、大学、公的研究機関等から、最適な研究体制を構築し実施。

・高度情報通信機器・デバイス基盤プログラム

豊かな社会の実現を目指す高度情報通信ネットワーク社会の構築に向け、その基盤となる半導体微細加工技術等の情報通信機器・デバイス等に関する基盤的技術の開発を行う。

【技術シーズの発掘】

(1) 革新的ナノ材料・プロセス技術の研究に係る革新的技術の研究開発

概要

産業技術研究助成事業制度を活用し、ナノ材料設計理論、構造設計技術、プロセス技術等の分野における新たな技術シーズに係る研究開発を行う。

研究開発期間

原則3年(テーマ毎に設定)

実施形態

適切な研究課題、実施者を選定し実施。

(2) 革新的ナノ加工・成形技術の研究に係る革新的技術の研究開発

概要

産業技術研究助成事業制度を活用し、ナノ加工・成形技術等の分野における新たな技術シーズに係る研究開発を行う。

研究開発期間

原則3年(テーマ毎に設定)

実施形態

適切な研究課題、実施者を選定し実施。

【実用化事業】

(1) ナノ加工・成形技術に係る実用化技術の研究開発

概要

産業技術実用化補助事業制度を活用し、ナノ加工・成形技術等の分野における実用化技術に係る研究開発を行う。

研究開発期間

原則2年(テーマ毎に設定)

実施形態

適切な研究課題、実施企業等を選定し実施。

5. 研究開発の実施に当たっての留意事項

事業の全部又は一部について独立行政法人の運営費交付金により実施されるもの(事業名に(運営費交付金)と記載したもの)は、運営費交付金の総額を算定する際に使用するものであることから、当該部分は、国の裁量によって実施されるものではなく、中期目標、中期計画等に基づき当該独立行政法人の裁量によって実施されるものである。

【フォーカス21の成果の実用化の推進】

フォーカス21は、成果の実用化に向け、研究開発成果を迅速に事業に結び付け、産業競争力強化に直結させるため、次の要件の下で実施。

- ・技術的革新性により競争力を強化できること。
- ・研究開発成果を新たな製品・サービスに結びつける目途があること。
- ・比較的短期間で新たな市場が想定され、大きな成長と経済波及効果が期待できること。
- ・産業界も資金等の負担を行うことにより、市場化に向けた産業界の具体的な取組が示されていること。

具体的には、成果の実用化に向け、実施者による以下のような取組を求める。

・ナノカーボン応用製品創製プロジェクト

燃料電池の超小型実装技術等の開発及びLSI配線技術の層間絶縁膜の成膜・加工技術等の研究開発を同時並行的に実施し、早期実用化を図る。

・機能性カプセル活用フルカラーリライタブルペーパープロジェクト

画像書き換え可能なフルカラーリライタブルペーパーの開発を同時並行的に実施し、早期

実用化を図る。

- ・ダイヤモンド極限機能プロジェクト

デバイス用基板量産化技術の研究開発、放電灯、電子源、高周波トランジスタ等への実用化研究開発を同時並行的に実施、早期実用化を図る。

- ・カーボンナノチューブFEDプロジェクト

映像処理回路、画像品質向上回路等の開発を同時並行的に実施し、CNT-FEDの早期実用化を図る。

- ・デバイス用高機能化ナノガラスプロジェクト

高密度記録媒体の周辺技術を同時並行的に開発し、高密度DVDの早期実用化を図る。また、光導波デバイス用ガラス材料及び高波長分散デバイス用ガラス材料の早期実用化のため、これらのデバイス用ガラス材料を利用した応用製品の研究開発を同時並行的に実施する。

- ・ディスプレイ用高強度ナノガラスプロジェクト

高強度化に適したガラス組成の研究開発を同時並行的に実施し、ガラス基板の早期実用化を図る。

- ・高効率UV発光素子用半導体開発プロジェクト

事業費の2分の1負担により、代表的な3工法（フラックス法 昇華法 HVPE法）を比較検討しつつ、AIN系レーザーダイオードのキーマテリアルである大口径・高品質バルク基板用のAIN単結晶の育成技術及びGaN単結晶の育成技術を確立する。

事業費の2分の1負担により、AIN系のドーピング技術およびナノ積層技術を開発し、発振波長250nmクラスのレーザー発振を実証し、深紫外レーザー、凡用精密レーザー加工機、医療用レーザーの実用化を図る。

- ・先進ナノバイオデバイスプロジェクト

超小型マルチセンサーや1分子DNA計測システム等解析機器の開発を同時並行的に実施し、早期実用化を図る。

- ・ナノ微粒子利用スクリーニングプロジェクト

スクリーニング用ロボット等の開発を同時並行的に実施し、早期実用化を図る。

- ・タンパク質相互作用解析ナノバイオチッププロジェクト

高速・高感度なタンパク質相互作用解析を可能とするナノバイオチップを同時並行的に開発し、早期実用化を図る。

- ・ナノカプセル型人工酵素運搬体製造プロジェクト

事業費の2分の1負担により、人工酵素運搬体の製造技術を確立する。また、事業終了後、早期に人工酵素運搬体の実用レベルでの供給を図る。

- ・微細加工技術利用細胞組織製造プロジェクト

心筋細胞及び中枢神経細胞を対象に、臨床応用可能なレベルまで大量に目的の細胞や組織をウイルスフリーで安全に安定供給できる自動培養装置等を同時並行的に開発し、早期実用化を図る。

- ・ナノ医療デバイス開発プロジェクト

事業費の2分の1負担により、ナノテクノロジーを活用した光学基盤技術や、生体における光解析技術を確立することにより、細胞やタンパク質レベルの組織診断を可能とする機器を開発する。

なお、適切な時期に、実用化・市場化状況等について検証する。

6. プログラムの期間、評価等

プログラムの期間は、2000年度から2007年度までとし、プログラムの中間評価を2004年度までに、事後評価を2008年度に行うとともに、研究開発以外のものについては2011年度に検証する。

また、中間評価を踏まえ、必要に応じ基本計画の内容の見直しを行う。

7. 研究開発成果の政策上の活用

- ・プログラム期間中にナノ材料に関する標準物質を順次整備し、プログラム期間終了後3年を目途に標準物質を提供できる体制を整える。
- ・各プロジェクトで得られた成果のうち、標準化すべきものについては、適切な標準化活動（国際規格（ISO/IEC）、日本工業規格（JIS）、その他国際的に認知された標準の提案等）を実施し、標準化を通じて、研究開発成果を広く社会へ提供する。特に、ナノ加工、ナノ計測、評価技術の標準化を図る。
- ・ナノ材料、ナノ加工・計測、評価にかかる各種データベースの拡充を図り、広く社会へ提供する。

8. 政策目標の実現に向けた環境整備

- ・基礎・基盤的領域であることから学協会との連携を確立するとともに、学協会の年会等で公開討論を行う。
- ・横断的・融合的技術領域でもあることから参加研究機関の研究者のネットワーク（シミュレーション、構造制御、計測等の大括りテーマ別）を構築する。
- ・毎年、研究成果を公開するフォーラムを開催するとともに、実用化に向けた調査・討論を実施する。
- ・超微細技術関連産業発掘戦略調査等委託事業（2004年度）
民間事業者の自主的かつ計画的なナノテクの研究成果を事業化する取り組みを促進する観点から、ナノテクの特性に配慮した市場環境整備等を内容とする産学官連携によるナノテクビジネスの創出戦略に関する調査等を行う。
- ・ナノバイオテクノロジー産業化推進調査等事業（2004年度）
ナノバイオテクノロジーに関し、我が国における研究実態や産業応用の方向性・可能性、また、新産業創出のための基盤整備等について、戦略的な取り組みを行うために必要な調査を行う。
- ・技術経営人材育成
技術経営人材育成プログラム導入促進事業を活用し、ナノテクノロジー分野に関して、大学や民間企業における、企業のイノベーション促進のためのシステム改革を担う技術経営（MOT）人材の育成を図る。

9. 改訂履歴

- (1) 平成12年12月28日付け制定。
- (2) 平成14年2月28日付け制定。材料ナノテクノロジープログラム基本計画（平成12・12・27工総第16号）は、廃止。

- (3) 平成 1 5 年 3 月 1 0 日付け制定。ナノテクノロジープログラム基本計画 (平成 1 4 ・ 0 2 ・ 2 5 産局第 8 号) は、廃止。
- (4) 平成 1 6 年 2 月 3 日付け制定。ナノテクノロジープログラム基本計画 (平成 1 5 ・ 0 3 ・ 0 7 産局第 1 号) は、廃止。