

ナノテクノロジー・材料分野 各領域とりまとめ結果と各省提案対応表

平成18年1月20日案

ナノエレクトロニクス領域	p. 2
ナノバイオテクノロジー領域	p. 4
材料領域(機能材料)	p. 6
材料領域(構造材料)	p. 9
材料領域(バイオマテリアル)	p. 10
計測・加工・シミュレーション領域	p. 11
ナノテクノロジーの社会影響領域	p. 12
ナノサイエンス・物質科学領域	p. 13

ナノエレクトロニクス領域

中政策目標	個別政策目標	重要研究領域 (= 重要な研究開発課題) 【小領域名】		関係各省からの提案		
				府省名	重要な研究開発課題	研究開発目標
(4) 地球温暖化・エネルギー問題の克服	世界を先導する省エネルギー国であり続ける	省エネルギーエレクトロニクス技術 【超低消費電力エレクトロニクス】		文部科学省	高度次世代エレクトロニクス	・期間中において、高度次世代エレクトロニクスに関わるナノスケールの構造・界面の機能解明と制御に向けた基盤構築とともに、階層構成を踏まえた機能の創出を目指して研究開発を推進し、実用化への道筋を示す。 ・対象とする技術例としては、超高速・超集積の光・電子回路、パワーデバイス、光・量子・単一電子デバイス、テラビットメモリ、自己修復型LSIなど。 ・10-20年後に従来を大幅に上回る性能比の高度エレクトロニクスシステムを達成するための基盤技術構築を目標とする。
				文部科学省	分子・バイオ・スピンエレクトロニクス	・期間中において、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シーズ技術創出と基盤技術の構築を目指して研究開発を推進し、実用化への道筋を示す。 ・最終的には、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エレクトロニクス新領域の開拓を目指す。
				経済産業省	新エネルギー・省エネルギー利用促進部材開発	・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。
				経済産業省	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	・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年までに高エネルギー密度のキャパシター製造技術の開発を目指す。
				経済産業省	次世代デバイス基盤技術の確立	・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 ³ 級パワーデバイス(現在5W/cm ³ 級の約2倍)により高効率インバータを実現し、また、350GHz級の高周波デバイス(現在200GHz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 ² 級の大容量・高記録密度ストレージ(現在150Gb/in ² 級の約8倍)を実現する。 ・2011年頃に革新的な効率のディスプレイ用偏光板の実現。 ・2011年頃に革新的な効率のディスプレイ用偏光板の実現。 ・2007年頃に集積化した低消費電力ディスプレイを実現。 ・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。 ・2007年頃に通信量40Gb/s級の高速通信機器を実現。 ・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。 ・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。 ・2008年頃に低消費電力な積層メモリを実現。
(5) 環境と調和する循環型社会の実現	世界に誇れる資源循環型社会を実現する	環境調和エレクトロニクス技術 【分子・有機エレクトロニクス】		文部科学省	分子・バイオ・スピンエレクトロニクス	・期間中において、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シーズ技術創出と基盤技術の構築を目指して研究開発を推進し、実用化への道筋を示す。 ・最終的には、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エレクトロニクス新領域の開拓を目指す。
	化学物質が人体と環境へ与える害を最小化する			環境省	ナノテクノロジーを活用した環境技術の開発	・2010年までに、超小型・低コスト・高機能な環境分析機器等を実用化。 ・2020年までに、これら技術による新市場の創出(例:携帯電話に搭載可能なサイズの環境分析センサーによる個人レベルでの暴露把握ニーズの掘り起こし等)及び、よりきめ細かな環境対策の実現を期待(事業者の自主的取組及び環境行政の取組の双方の高度化)。
(6) 世界を魅了するユビキタスネットワーク社会の実現	現在の半導体の動作原理を打ち破る革新的デバイスを実現する	現在のLSIの更なる高性能化と機能化 【シリコンナノエレクトロニクス】 【インターコネクト】		文部科学省	高度次世代エレクトロニクス	・期間中において、高度次世代エレクトロニクスに関わるナノスケールの構造・界面の機能解明と制御に向けた基盤構築とともに、階層構成を踏まえた機能の創出を目指して研究開発を推進し、実用化への道筋を示す。 ・対象とする技術例としては、超高速・超集積の光・電子回路、パワーデバイス、光・量子・単一電子デバイス、テラビットメモリ、自己修復型LSIなど。 ・10-20年後に従来を大幅に上回る性能比の高度エレクトロニクスシステムを達成するための基盤技術構築を目標とする。
				経済産業省	次世代デバイス基盤技術の確立	・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。 ・2008年頃に低消費電力な積層メモリを実現。
		大容量ストレージ 【大容量不揮発性メモリ】		文部科学省	分子・バイオ・スピンエレクトロニクス	・期間中において、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シーズ技術創出と基盤技術の構築を目指して研究開発を推進し、実用化への道筋を示す。 ・最終的には、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エレクトロニクス新領域の開拓を目指す。
				文部科学省	高度次世代エレクトロニクス	・期間中において、高度次世代エレクトロニクスに関わるナノスケールの構造・界面の機能解明と制御に向けた基盤構築とともに、階層構成を踏まえた機能の創出を目指して研究開発を推進し、実用化への道筋を示す。 ・対象とする技術例としては、超高速・超集積の光・電子回路、パワーデバイス、光・量子・単一電子デバイス、テラビットメモリ、自己修復型LSIなど。 ・10-20年後に従来を大幅に上回る性能比の高度エレクトロニクスシステムを達成するための基盤技術構築を目標とする。
				経済産業省	次世代デバイス基盤技術の確立	・2012年頃にスピン注入磁化反転方式のメモリを実現。 ・2012年頃までに、増大する情報量に対応する1.2Tb/in ² 級の大容量・高記録密度ストレージ(現在150Gb/in ² 級の約8倍)を実現する。
				文部科学省	分子・バイオ・スピンエレクトロニクス	・期間中において、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シーズ技術創出と基盤技術の構築を目指して研究開発を推進し、実用化への道筋を示す。 ・最終的には、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エレクトロニクス新領域の開拓を目指す。

(6) 世界を魅了する ユビキタスネット 社会 の実現	現在の半導体の 動作原理を打ち 破る革新的デバ イスを実現する	ナノエレクトロニクス部材の 低価格化技術		経済 産業省	次世代デバイス基盤技術の確立	・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オーダーのフォトリソ結晶構造をガラス表面にモールド成形する技術の実現
				経済 産業省	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	・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。 ・上記技術を活用し、2015年までに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 ○シール状にタグ
	世界一便利で快 適な情報通信 ネットワークを実 現する	すべてのモノを繋ぐ 情報通信ネットワーク		文部 科学省	高度次世代 エレクトロニクス	・期間中において、高度次世代エレクトロニクスに関わるナノスケールの構造・界面の機能解明と制御に向けた基盤構築とともに、階層構成を踏まえた機能の創出を目指して研究開発を推進し、実用化への道筋を示す。 ・対象とする技術例としては、超高速・超集積の光・電子回路、パワーデバイス、光・量子・単一電子デバイス、テラビットメモリ、自己修復型LSIなど。 ・10-20年後に従来を大幅に上回る性能比の高度エレクトロニクスシステムを達成するための基盤技術構築を目標とする。
				文部 科学省	量子による 情報通信原理	・期間中において、すでに推進されている単一量子形成・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・解明を目指して研究開発を推進し、実用化への道筋を示す。 ・対象とする技術例としては、量子暗号、単一光子光源、量子多ビット化、量子計算、量子メモリ、量子中継、量子情報通信など ・最終的には、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・大容量化などを可能とする技術を世界に先駆けて創出することを目標とする。
(7) ものづくりナ ンバーワン 国家の実現	他国が追従でき ない先端ものづ くり技術を進化さ せる	ナノスケールに対応した 少量多品種混載 半導体製造		文部 科学省	ナノ計測・分析・加工・ 造形技術	・期間中において、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(参考資料)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など、ナノ計測・分析技術の高度化を目指して研究開発を推進し、ナノ領域の特質の詳細な知見を解明可能とする。 ・期間中において、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基盤技術構築を目指すとともに、実用的な製造手法につながる基盤的知見技術の創出を目指して研究開発を推進し、ナノ領域の高度な特質の出現を可能とするとともに実用化への道筋を示す。
(8) 科学技術により 世界を勝ち抜く 産業競争力の強 化	ナノテクノロ ジー・革新部材 を駆使して今世 紀のマテリアル 革命を先導する	次世代 シリコンナノエレクトロニクス		文部 科学省	高度次世代 エレクトロニクス	・期間中において、高度次世代エレクトロニクスに関わるナノスケールの構造・界面の機能解明と制御に向けた基盤構築とともに、階層構成を踏まえた機能の創出を目指して研究開発を推進し、実用化への道筋を示す。 ・対象とする技術例としては、超高速・超集積の光・電子回路、パワーデバイス、光・量子・単一電子デバイス、テラビットメモリ、自己修復型LSIなど。 ・10-20年後に従来を大幅に上回る性能比の高度エレクトロニクスシステムを達成するための基盤技術構築を目標とする。
				経済 産業省	次世代デバイス基盤技術の確立	・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。 ・2012年頃にスピン注入磁化反転方式のメモリを実現。
		新ナノエレクトロニクス技術		文部 科学省	高度次世代 エレクトロニクス	・期間中において、高度次世代エレクトロニクスに関わるナノスケールの構造・界面の機能解明と制御に向けた基盤構築とともに、階層構成を踏まえた機能の創出を目指して研究開発を推進し、実用化への道筋を示す。 ・対象とする技術例としては、超高速・超集積の光・電子回路、パワーデバイス、光・量子・単一電子デバイス、テラビットメモリ、自己修復型LSIなど。 ・10-20年後に従来を大幅に上回る性能比の高度エレクトロニクスシステムを達成するための基盤技術構築を目標とする。
				文部 科学省	量子による 情報通信原理	・期間中において、すでに推進されている単一量子形成・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・解明を目指して研究開発を推進し、実用化への道筋を示す。 ・対象とする技術例としては、量子暗号、単一光子光源、量子多ビット化、量子計算、量子メモリ、量子中継、量子情報通信など ・最終的には、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・大容量化などを可能とする技術を世界に先駆けて創出することを目標とする。
				文部 科学省	分子・バイオ・ スピンエレクトロニクス	・期間中において、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シーズ技術創出と基盤技術の構築を目指して研究開発を推進し、実用化への道筋を示す。 ・最終的には、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エレクトロニクス新領域の開拓を目指す。
				経済 産業省	次世代デバイス基盤技術の確立	・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。 ・2011年頃に革新的な効率のディスプレイ用偏光板の実現。
(12) 暮らしの安全確 保	情報セキュリティ を堅固なものとし、インターネット社会の安全を守る	セキュリティエレクトロニクス技術		経済 産業省	国際的な標準を目指す ナノ計測・分析・評価技術開発	・ナノテクノロジー分野の技術戦略マップを踏まえ、2010年までに以下の標準を20以上開発する。 ○長さ計測： ・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(8種類を開発中)。 ・デバイス微細化構造設計等のための線幅・3次元ナノ形状計測技術開発。 ○物性計測： ・ナノ薄膜熱拡散率の絶対測定技術及び標準物質など(2種類を開発中)。 ・ナノデバイスの電気容量計測、磁気計測、半導体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技術開発。 ○2010年までに上記に関するデータベースの構築。 ・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。
						・期間中において、すでに推進されている単一量子形成・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・解明を目指して研究開発を推進し、実用化への道筋を示す。 ・対象とする技術例としては、量子暗号、単一光子光源、量子多ビット化、量子計算、量子メモリ、量子中継、量子情報通信など ・最終的には、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・大容量化などを可能とする技術を世界に先駆けて創出することを目標とする。

ナノバイオテクノロジー領域

中政策目標	個別政策目標	重要研究領域 (=重要な研究開発課題) 【小領域名】		関係各省からの提案		
				府省名	重要な研究開発課題	研究開発目標 (【 】は中政策目標等への留意事項)
(1) 新しい原理・現象 の 発見・解明	(生体の構造・機能などを分子レベルで解明する)	生体の構造・機能などを解明する 分子イメージング技術 【生体分子イメージング】		文部科学省	分子情報生命科学	・期間中において、生命におけるシステム、機能を理解するために必要な、1分子・原子レベルの構造や界面の計測・解析技術の基盤構築と、数理モデルなどコンセプトの提示や理論構築に関する研究を推進することで、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。 ・期間中において、生命システムのコンセプトや理論をもとに、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基盤を構築する。
				文部科学省	ナノ計測・分析・加工・造形技術	・期間中において、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(参考資料)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など、ナノ計測・分析技術の高度化を目指して研究開発を推進し、ナノ領域の特質の詳細な知見を解明可能とする。 ・期間中において、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基盤技術構築を目指すとともに、実用的な製造手法につながる基盤的知見技術の創出を目指して研究開発を推進し、ナノ領域の高度な特質の出現を可能とするとともに実用化への道筋を示す。
				厚生労働省	ナノレベルイメージングの応用による効果的創薬研究 (ナノレベルでの分子の構造・機能可視化技術の応用による効果的創薬研究)	・2011年までに、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。 ・2012年までに、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。
(9) 国民を悩ます 病の克服	バイオテクノロジーとITやナノテクノロジーを融合した新たな医療を実現する	DDS・イメージング技術を核とした診断・治療法 【疾患の超早期診断用分子イメージング】 【ナノバイオDDS(ヒト用、家畜用)】		経済産業省	ナノバイオテクノロジーによる診断・治療技術開発	・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。 ・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。
				厚生労働省	高度分子標的医療実現のための遺伝子・細胞等送達システム開発、生体分子イメージングを用いた革新的診断・治療法の開発	・2011年までに、薬物等伝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年までに、がんの超早期診断及び細胞特異的な治療法を開発する。 ・2011年までに、アルツハイマー病等の中枢神経系疾患の超早期診断につながる技術を開発する。 ・2011年までに生活習慣病に起因する脳血管疾患、心血管疾患等の超早期診断につながる技術を開発する。
				文部科学省	バイオナノテクノロジー	・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実現。
				農林水産省	ナノバイオテクノロジーを活用した画期的な農林水物・食品の開発	・2010年までに低コストの家畜用DDS(ドラッグデリバリーシステム)担体を利用したワクチン等を開発する。 ・2015年までに抗生物質への依存を著しく低減するDDS活用した家畜の衛生管理技術を確立することにより、安全な畜産物を提供する。 ・2020年までに能動的に薬剤を到達するアクティブDDS等新規動物用医薬品を開発し、一層リスク及びコスト低減した安全な畜産物を提供する。
		超微細加工技術を利用した機器 【NEMS】 【マイクロアレイ・マイクロチャネル】		文部科学省	バイオナノテクノロジー	・様々な生物現象をナノメートルレベルで観察し、そのメカニズムを活用し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、より高度なデバイス、センサー、機能材料の基盤技術を確立する。
				厚生労働省	ナノ技術を用いた体内埋め込み型微小医療機器の開発研究	・2012年までに、バイオセンサ等の体内埋め込み型微小医療機器を用いた医療について、臨床応用が検討される段階まで到達する。
				経済産業省	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	・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±10nmで行う。
				経済産業省	ナノバイオテクノロジーによる診断・治療技術開発	・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。 ・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。
		極微量物質を検出する技術 【ナノバイオセンサ(ヒト用、家畜用)】		文部科学省	バイオナノテクノロジー	・様々な生物現象をナノメートルレベルで観察し、そのメカニズムを活用し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、より高度なデバイス、センサー、機能材料の基盤技術を確立する
		生体適合性材料 【生体適合性材料】 【再生医療用材料】		文部科学省	バイオナノテクノロジー	・様々な生物現象をナノメートルレベルで観察し、そのメカニズムを活用し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、より高度なデバイス、センサー、機能材料の基盤技術を確立する
				経済産業省	再生医療・生体適合部材の開発	・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。
				環境省	ナノテクノロジーを活用した環境技術の開発	【生体適合材料、分子イメージング技術等】 ・2010年までに、化学物質有害性試験の動物実験を代替する有害性評価チップ等を実用化。 ・2020年までに、これら技術によるよりきめ細かな環境対策の実現を期待(事業者の自主的取組及び環境行政の取組の双方の高度化)。 なお、これら技術は他分野にも大きな波及効果を持つものと期待される。例えば、化学物質有害性評価チップによる医薬品産業への寄与(創薬の高速化・効率化に寄与等)等。 【中政策目標 → (5) 環境と調和する循環型社会の実現】 【個別政策目標 → 化学物質が人体と環境へ与える害を最小化する】

		生体内の分子を操作する技術 【細胞内分子操作】		文部 科学省	分子情報生命科学	・期間中において、生命システムのコンセプトや理論をもとに、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基盤を構築する。
(10) 誰もが元気に暮 らせる 社会の実現	食の機能性を駆 使して生涯健康 な生活を実現す る	ナノバイオテクノロジーを 応用した食品 【ナノバイオ食品】		農林 水産省	ナノバイオテクノロジーを 活用した画期的な 農林水物・食品の開発	・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。 【中政策目標 → (8) 科学技術により世界を勝ち抜く産業競争力の強化】 【個別政策目標 → 国際競争力の高い、安全で高品質な食料を提供する】

材料領域(機能材料)

中政策目標	個別政策目標	重要研究領域 (=重要な研究開発課題) 【小領域名】		関係各省からの提案		
				府省名	重要な研究開発課題	研究開発目標
(4) 地球温暖化・エネルギー問題の克服	世界で利用される新たな環境調和型のエネルギー供給を実現する	新エネルギー関連材料 【水素利用・燃料電池用材料】 【新エネルギー関連材料】		文部科学省	環境・エネルギー材料の開発	・期間中において、すでに推進されているエネルギー製造、地球温暖化抑止、環境浄化等に関わる材料技術について、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て研究開発を推進し、実用化への道筋を示す。 ・対象とする材料・技術例としては、二酸化炭素排出削減に大きく寄与する高強度・軽量材料、極限(高温・高圧)環境材料、水素の製造・貯蔵・利用に関わる材料技術。環境浄化に資する触媒・材料。燃料電池用ナノ構造制御材料、太陽電池用材料等のクリーンエネルギー変換材料等。 ・最終的には、2015年を目処に世界に先駆けて持続可能型社会の確立に資する環境技術、エネルギー製造技術の実用化につなげることを目標とする。
				経済産業省	新エネルギー・省エネルギー利用促進部材開発	・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。
				経済産業省	超電導材料技術	・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。(経済産業省 他)
	世界を先導する省エネルギー国であり続ける	省エネルギー、エネルギー高効率化のための革新的材料の開発 【省エネルギー、エネルギー高効率化のための革新的構造部材の開発】 【エネルギー蓄積材料】 【有機系基礎原料体系の構築(石油ナフサ以外の原料)】 【ユビキタス元素戦略(非Pt系触媒等、非Pb系圧電体等)】 【新規機能性物質の探索・開発および新規合成プロセスの開拓】 【革新的構造部材の開発(高性能耐熱材料、熱電材料等)】		文部科学省	環境・エネルギー材料の開発	・期間中において、すでに推進されているエネルギー製造、地球温暖化抑止、環境浄化等に関わる材料技術について、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て研究開発を推進し、実用化への道筋を示す。 ・対象とする材料・技術例としては、二酸化炭素排出削減に大きく寄与する高強度・軽量材料、極限(高温・高圧)環境材料、水素の製造・貯蔵・利用に関わる材料技術。環境浄化に資する触媒・材料。燃料電池用ナノ構造制御材料、太陽電池用材料等のクリーンエネルギー変換材料等。 ・最終的には、2015年を目処に世界に先駆けて持続可能型社会の確立に資する環境技術、エネルギー製造技術の実用化につなげることを目標とする。
				文部科学省	材料物性を飛躍的に向上させる物質材料基盤技術、ナノレベル構造制御技術	・期間中において、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。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確立する。 ・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ことが最終的な目標である。 ・対象とする材料・技術例としては、プログラム自己組織化、バルクガラス合金、超塑性セラミックス、高温超伝導材料、ナノソフトマシン等。
				経済産業省	省エネルギー促進輸送機器用軽量部材	・2010年までに、高成形性アルミニウム合金板材、ならびにボ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、CO2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。
				経済産業省	新エネルギー・省エネルギー利用促進部材開発	・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。
				経済産業省	次世代デバイス基盤技術の確立	・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かわる10W/cm3級パワーデバイス(現在5W/cm3級の約2倍)により高効率インバータを実現し、また、350GHz級の高周波デバイス(現在200GHz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/in2級の大容量・高記録密度ストレージ(現在150Gb/in2級の約8倍)を実現する。 等
(5) 環境と調和する循環型社会の実現	化学物質が人体と環境へ与える害を最小化する	有害物質・材料対策、健康問題解決に資する材料技術 【有害物質・材料対策、健康問題解決に資する材料技術】 【有機系基礎原料体系の構築】 【有害物質センシング材料の開発】		文部科学省	環境・エネルギー材料の開発	・期間中において、すでに推進されているエネルギー製造、地球温暖化抑止、環境浄化等に関わる材料技術について、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て研究開発を推進し、実用化への道筋を示す。 ・対象とする材料・技術例としては、二酸化炭素排出削減に大きく寄与する高強度・軽量材料、極限(高温・高圧)環境材料、水素の製造・貯蔵・利用に関わる材料技術。環境浄化に資する触媒・材料。燃料電池用ナノ構造制御材料、太陽電池用材料等のクリーンエネルギー変換材料等。 ・最終的には、2015年を目処に世界に先駆けて持続可能型社会の確立に資する環境技術、エネルギー製造技術の実用化につなげることを目標とする。
				文部科学省	材料物性を飛躍的に向上させる物質材料基盤技術、ナノレベル構造制御技術	・期間中において、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。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確立する。 ・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ことが最終的な目標である。 ・対象とする材料・技術例としては、プログラム自己組織化、バルクガラス合金、超塑性セラミックス、高温超伝導材料、ナノソフトマシン等。
	(持続可能な生態系・水循環の保全と利用を実現する)	希少資源／不足資源代替並びに効率的製造法技術の開発 【希少元素代替材料技術、リサイクル資源化技術】		経済産業省	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	・燃料電池、ロボット、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。
		環境調和型機能材料 【環境負荷最小製造プロセスの開発】 【有機系基礎原料体系の構築】 【環境浄化材料】 【環境調和型機能材料(非Pb圧電体等)】 【ナノ環境材料(ナノ触媒等)】		経済産業省	新エネルギー・省エネルギー利用促進部材開発	・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。
				環境省	ナノテクノロジーを活用した環境技術の開発	・2010年までに、革新的な浄化性能を持つ有害物質除去膜等を実用化。 ・2020年までに、よりきめ細かな環境対策の実現を期待(事業者の自主的取組及び環境行政の取組の双方の高度化)。

(7) ものづくりナ バーワン 国家の実現	ナノテクノ ロジー・革新部材 を駆使して今世 紀のマテリアル 革命を先導する	電子産業強化のための 部材・プロセス技術の開発 【次世代ディスプレイ用材料】 【半導体・素子関連材料】 【電子産業用部材・プロセス技術】 【ロボットセンサー材料開発】 【電子情報機器用関連材料】 【次世代センサー材料】 【新光通信ネットワーク構築用材料】		文部 科学省	高度次世代エレクトロニクス	・期間中において、高度次世代エレクトロニクスに関わるナノスケールの構造・界面の機能解明と制御に向けた基盤構築とともに、階層構成を踏まえた機能の創出を目指して研究開発を推進し、実用化への道筋を示す。 ・対象とする技術例としては、超高速・超集積の光・電子回路、パワーデバイス、光・量子・単一電子デバイス、テラビットメモリ、自己修復型LSIなど。 ・10-20年後に従来を大幅に上回る性能比の高度エレクトロニクスシステムを達成するための基盤技術構築を目標とする。
				文部 科学省	分子・バイオ・ スピンエレクトロニクス	・期間中において、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シーズ技術創出と基盤技術の構築を目指して研究開発を推進し、実用化への道筋を示す。 ・最終的には、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エレクトロニクス新領域の開拓を目指す。
				経済 産業省	次世代デバイス基盤技術の確立	・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 ³ 級パワーデバイス(現在5W/cm ³ 級の約2倍)により高効率インバータを実現し、また、350GHz級の高周波デバイス(現在200GHz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 ² 級の大容量・高記録密度ストレージ(現在150Gb/in ² 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。 ・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。 ・2007年頃に通信量40Gb/s級の高速通信機器を実現。 ・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。 ・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。 ・2008年頃に低消費電力な積層メモリを実現。
				経済 産業省	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	・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。 ○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 ・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。 ・上記技術を活用し、2015年までに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 ○シール状にタグ ・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±10nmで行う。
		材料産業を牽引する HV/電気自動車のための 材料・プロセス技術 【次世代自動車用 電気・電子制御系関連材料】 【次世代クリーンエネルギー開発】		文部 科学省	環境・エネルギー材料 の開発	・期間中において、すでに推進されているエネルギー製造、地球温暖化抑止、環境浄化等に関わる材料技術について、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て研究開発を推進し、実用化への道筋を示す。 ・対象とする材料・技術例としては、二酸化炭素排出削減に大きく寄与する高強度・軽量材料、極限(高温・高圧)環境材料、水素の製造・貯蔵・利用に関わる材料技術。環境浄化に資する触媒・材料、燃料電池用ナノ構造制御材料、太陽電池用材料等のクリーンエネルギー変換材料等。 ・最終的には、2015年を目処に世界に先駆けて持続可能型社会の確立に資する環境技術、エネルギー製造技術の実用化につなげることを目標とする。
				経済 産業省	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	・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。 ○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
				経済 産業省	新エネルギー・省エネルギー利用 促進部材開発	・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。 ・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。
		材料産業の革新を目指す プロセス技術の開発 【構造制御による材料新機能発現】 【ナノ材料プロセス】 【材料プロセスと加工技術研究】 【高スループット材料探索・ 最適化手法の開発】 【界面の物性シミュレーション手法の高度化】		文部 科学省	材料物性を飛躍的に向上 させる物質材料基盤技術、 ナノレベル構造制御技術	・期間中において、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。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確立する。 ・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ことが最終的な目標である。 ・対象とする材料・技術例としては、プログラム自己組織化、バルクガラス合金、超塑性セラミックス、高温超伝導材料、ナノソフトマシン等。
				経済 産業省	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	・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、第3期以降は下記のような製造技術の開発を目指す。 ○2015年までに超超純水製造のための微細繊維フィルター ○2015年までに高エネルギー密度のキャパシター ○2015年までに高パワー密度の超小型二次電池 ○2020年までに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。 ・フレキシブルディスプレイ製造プロセス ・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±10nmで行う。
				経済 産業省	有機・無機ハイブリット材料を 実現するナノ構造・ 配列制御技術開発	・2020年までに有機・無機ハイブリット材料を活用したインク、樹脂、塗料などの実現を目指す

				農林 水産省	ナノバイオテクノロジーを 活用した画期的な 農林水産物・食品の開発	・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。 ・2010年までに低コストの家畜用DDS(ドラッグデリバリーシステム)担体を利用したワクチン等を開発する。 ・2015年までに抗生物質への依存を著しく低減するDDS活用した家畜の衛生管理技術を確立することにより、安全な畜産物を提供する。 ・2020年までに能動的に薬剤を送達するアクティブDDS等新規動物用医薬品を開発し、一層リスク及びコスト低減した安全な畜産物を提供する。
(9) 国民を悩ます 病の克服		(バイオマテリアル領域へ) 【ナノバイオ材料】				
(10) 誰もが元気に暮 らせる 社会の実現		ロボットセンサー材料開発 【ロボットセンサー材料開発】				
		(バイオマテリアル領域へ) 【生体適合性・高機能バイオマテリアルの 開発】				
(11) 国土と社会の 安全確保		安全性モニタリング 材料技術 【製造現場の安全性モニタリング】				
				経済 産業省	ナノファイバーの要素開発 及び評価方法の研究	・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
				総務省	ナノテク消防防護服の 要素開発及び 評価方法の研究	・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。 ・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。

材料領域(構造材料)

中政策目標	個別政策目標	重要研究領域 (＝重要な研究開発課題) 【小領域名】		関係各省からの提案		
				府省名	重要な研究開発課題	研究開発目標
(4) 地球温暖化・エネルギー問題の克服	世界を先導する省エネルギー国であり続ける	省エネルギー、エネルギー高効率化のための革新的構造部材の開発 【高効率発電のための超耐熱材料の開発】 【耐食材料】 【高機能熱交換機器素材】 【超低摩擦循環システム部材】		文部科学省	環境・エネルギー材料の開発	・期間中において、すでに推進されているエネルギー製造、地球温暖化抑止、環境浄化等に関わる材料技術について、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て研究開発を推進し、実用化への道筋を示す。 ・対象とする材料・技術例としては、二酸化炭素排出削減に大きく寄与する高強度・軽量材料、極限(高温・高圧)環境材料、水素の製造・貯蔵・利用に関わる材料技術。環境浄化に資する触媒・材料。燃料電池用ナノ構造制御材料、太陽電池用材料等のクリーンエネルギー変換材料等。 ・最終的には、2015年を目処に世界に先駆けて持続可能型社会の確立に資する環境技術、エネルギー製造技術の実用化につなげることを目標とする。
				経済産業省	省エネルギー促進輸送機器用軽量部材	・2010年までに、高成形性アルミニウム合金板材、ならびにボ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、CO2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。
				経済産業省	高耐熱・高耐食・高強度材料開発	・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。 ・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。 ・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、それらを活用した情報家電や自動車等の高精度部材、高強度・高耐疲労性部材の生産の実現を目指す。 ・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。 ・2011年までに電導性有機皮膜を用いた耐食性材料、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) 環境と調和する循環型社会の実現	(持続可能な生態系・水循環の保全と利用を実現する)	循環型社会のためのリサイクルし易い材料とプロセス技術 【生分解性プラスチックの開発】 【人工不純物を利用したアップグレートリサイクル材料】 【環境浄化材料】				
(7) ものづくりナショナル・パワー・国家の実現	他国が追随できない先端ものづくり技術を進化させる	国際競争力のある輸送機器のための材料・プロセス技術 【軽量金属系材料の高機能化】 【炭素繊維強化複合材料】 【精密機械用セラミックス材料の高機能化】 【航空・宇宙用セラミックス・複合材料】		文部科学省	環境・エネルギー材料の開発	・期間中において、すでに推進されているエネルギー製造、地球温暖化抑止、環境浄化等に関わる材料技術について、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て研究開発を推進し、実用化への道筋を示す。 ・対象とする材料・技術例としては、二酸化炭素排出削減に大きく寄与する高強度・軽量材料、極限(高温・高圧)環境材料、水素の製造・貯蔵・利用に関わる材料技術。環境浄化に資する触媒・材料。燃料電池用ナノ構造制御材料、太陽電池用材料等のクリーンエネルギー変換材料等。 ・最終的には、2015年を目処に世界に先駆けて持続可能型社会の確立に資する環境技術、エネルギー製造技術の実用化につなげることを目標とする。
				経済産業省	省エネルギー促進輸送機器用軽量部材	・2010年までに、高成形性アルミニウム合金板材、ならびにボ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、CO2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。
				経済産業省	材料創製・製造プロセスのためのシミュレーション技術	・アルミニウム圧延工程の加工シミュレーションの確立。
				経済産業省	高耐熱・高耐食・高強度材料開発	・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。 ・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。 ・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、それらを活用した情報家電や自動車等の高精度部材、高強度・高耐疲労性部材の生産の実現を目指す。 ・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。 ・2011年までに電導性有機皮膜を用いた耐食性材料、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。

(11) 国土と社会の 安全確保	(災害に強い新たな減災・防災技術を実用化する)	安心・安全社会を実現する 構造材料・技術の開発 【高強度材料】 【ナノテクノロジーを活用した新構造材料】 【構造材料のための革新的プロセス技術】 【爆弾などのテロ被害防護用 高エネルギー吸収材料】		文部 科学省	環境・エネルギー材料 の開発	・期間中において、すでに推進されているエネルギー製造、地球温暖化抑止、環境浄化等に関わる材料技術について、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て研究開発を推進し、実用化への道筋を示す。 ・対象とする材料・技術例としては、二酸化炭素排出削減に大きく寄与する高強度・軽量材料、極限(高温・高圧)環境材料、水素の製造・貯蔵・利用に関わる材料技術。環境浄化に資する触媒・材料。燃料電池用ナノ構造制御材料、太陽電池用材料等のクリーンエネルギー変換材料等。 ・最終的には、2015年を目処に世界に先駆けて持続可能型社会の確立に資する環境技術、エネルギー製造技術の実用化につなげることを目標とする。
				経済 産業省	高耐熱・高耐食・ 高強度材料開発	・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。 ・2010年までにチタン合金板の成形性向上(板厚0.3mm以下、引っ張り強度500MPa以上で、エリクセン値7.5以上)を目指す。 ・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、それらを活用した情報家電や自動車等の高精度部材、高強度・高耐疲労性部材の生産の実現を目指す。 ・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。 ・2011年までに電導性有機皮膜を用いた耐食性材料、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。
				国土 交通省	高強度鋼等の 革新的構造材料を用いた 新構造建築物の 性能評価手法の開発	・2013年までに、高度な耐震性等を有する建築物及び新たな都市再生ニーズに対応した建築物を実現するため、高強度鋼等の革新的構造材料を活用した新しい建築構造システムの性能評価法の開発と基準等の整備を行う。
		有害物質や枯渇資源の代替材料 【希小金属の代替材料】 【有害物質の代替材料】		文部 科学省	環境・エネルギー材料 の開発	・期間中において、すでに推進されているエネルギー製造、地球温暖化抑止、環境浄化等に関わる材料技術について、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て研究開発を推進し、実用化への道筋を示す。 ・対象とする材料・技術例としては、二酸化炭素排出削減に大きく寄与する高強度・軽量材料、極限(高温・高圧)環境材料、水素の製造・貯蔵・利用に関わる材料技術。環境浄化に資する触媒・材料。燃料電池用ナノ構造制御材料、太陽電池用材料等のクリーンエネルギー変換材料等。 ・最終的には、2015年を目処に世界に先駆けて持続可能型社会の確立に資する環境技術、エネルギー製造技術の実用化につなげることを目標とする。
				経済 産業省	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	・燃料電池、ロボット、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。

材料領域(バイオマテリアル)

中政策目標	個別政策目標	重要研究領域 (=重要な研究開発課題) 【小領域名】		関係各省からの提案		
				府省名	重要な研究開発課題	研究開発目標
(9) 国民を悩ます 病の克服	バイオテクノロジーとITやナノテクノロジーを融合した新たな医療を実現する	ドラッグデリバリーシステム(DDS) 【薬物移送・治療・診断DDS】	ナノバイオテクノロジーに記載			
	失われた人体機能を補助・代替・再生する医療を実現する	再生誘導促進足場材料 【多次元細胞構築足場と組織再生】		文部 科学省	バイオナノテクノロジー	・様々な生物現象をナノメートルレベルで観察し、そのメカニズムを活用し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、より高度なデバイス、センサー、機能材料の基盤技術を確立する
(10) 誰もが元気に暮 らせる 社会の実現	失われた人体機能を補助・代替・再生する医療を実現する	生体に優しい高安全・高機能性 生体デバイス 【骨再建、再生、機能保全デバイス材料の創製 (長寿対応医療材料)】 【骨再生、骨疾患診断・治療のための生体機能評価法の確立】 【医用デバイス材料の開発と設計】		経済 産業省	再生医療・ 生体適合部材の開発	・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。
				文部 科学省	バイオナノテクノロジー	・様々な生物現象をナノメートルレベルで観察し、そのメカニズムを活用し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、より高度なデバイス、センサー、機能材料の基盤技術を確立する。
				経済 産業省	再生医療・ 生体適合部材の開発	・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。

計測・加工・シミュレーション領域

中政策目標	個別政策目標	重要研究領域 (=重要な研究開発課題) 【小領域名】		関係各省からの提案		
				府省名	重要な研究開発課題	研究開発目標 (【 】は中政策目標等への留意事項)
(2)非連続な技術革新の源泉となる知識の創造 (7)ものづくりナンバーワン国家の実現	ナノテクノロジー・革新部材を駆使して今世紀のマテリアル革命を先導する	革新的ナノ計測・加工技術 【ナノプローブ計測技術】 【ナノ集積化技術】		文部科学省	ナノ計測・分析・加工・造形技術	・期間中において、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(参考資料)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など、ナノ計測・分析技術の高度化を目指して研究開発を推進し、ナノ領域の特質の詳細な知見を解明可能とする。 ・期間中において、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基盤技術構築を目指すとともに、実用的な製造手法につながる基盤的知見技術の創出を目指して研究開発を推進し、ナノ領域の高度な特質の出現を可能とするとともに実用化への道筋を示す。
				経済産業省	国際的な標準を目指すナノ計測・分析・評価技術開発	・ナノテクノロジー分野の技術戦略マップを踏まえ、2010年までに以下の標準を20以上開発する。 ○長さ計測： ・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(8種類を開発中)。 ・デバイス微細化構造設計等のための線幅・3次元ナノ形状計測技術開発。 ○物性計測： ・ナノ薄膜熱拡散率の絶対測定技術及び標準物質など(2種類を開発中)。 ・ナノデバイスの電気容量計測、磁気計測、半導体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技術開発。 ○2010年までに上記に関するデータベースの構築。 ・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。
				経済産業省	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	・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。
	他国が追随できない先端ものづくり技術を進化させる	量子ビーム高度利用計測・加工・創製技術 【電子・イオンビーム利用技術】 【X線利用技術】 【中性子線利用技術】		文部科学省	X線自由電子レーザー(XFEL)の開発・共用	・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、原子レベルの超微細構造、化学反応の超高速動態・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。 【個別政策目標 → ナノテクノロジー・革新部材を駆使して今世紀のマテリアル革命を先導する】
				文部科学省	革新的な材料加工・計測技術のための量子ビームテクノロジー(中性子・イオンビーム)の確立	2009年頃までに高強度パルス中性子を利用した三次元偏極中性子解析により、磁性発現機構を担うスピン—格子相関を解明する。これにより新たな超伝導材料の開発を実現する。 ・2009年頃までに微細かつ高強度の中性子ビームと放射光との相補的利用による残留応力の高分解能3次元分布測定法の開発や、中性子非弾性散乱並びに中性子小角散乱法の時間的・空間的高分解能化を実現する。これらにより自動車エンジンや燃料電池開発などの中性子産業利用を促進する。 ・2010年頃までにマイクロ/ナノイオンビーム生成技術を確立し、これを用いた物質・材料のマイクロ/ナノストラクチャの観測・計測を実現する。これにより、太陽電池の放射線劣化の予測モデルの開発を行う。また、中性子ビームとの相補的利用により水素と不純物の比率が10対1以上の分離能を持つSiCセラミック薄膜を開発するなど、水素社会の実現や新産業の創出に貢献する。
				経済産業省	国際的な標準を目指すナノ計測・分析・評価技術開発	・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。
		物性・機能発現指向のシュミレーション・デザイン技術 【ナノシュミレーション技術】		文部科学省	ナノ材料モデリング・シュミレーション	第一原理計算と分子動力学計算を複合しマクロな系までをカバーするためのマルチスケールシュミレーション技術を確立す
				経済産業省	材料創製・製造プロセスのためのシュミレーション技術	・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ュミレーションの確立。 ・アルミニウム圧延工程の加工シュミレーションの確立。

ナノテクノロジーの社会影響領域

中政策目標	個別政策目標	重要研究領域 (= 重要な研究開発課題) 〔小領域名〕		関係各省からの提案		
				府省名	重要な研究開発課題	研究開発目標
目標3と目標6の境界領域		〔アウトリーチ〕		文部科学省	ナノテクノロジーの社会受容に関する知識基盤	・ナノ粒子の界面上や生体内の挙動の解明、ナノ構造体の生体機能への影響等に着眼した科学的知識基盤を構築する研究を実施する。 ・ナノ材料が人体・環境に及ぼす影響に関する研究の文献調査、海外調査等による情報収集を実施する。 ・ナノテクノロジー・材料分野における材料情報基盤、標準化、社会的影響評価等の系統的な評価解析に基づく知的基盤を整備するため、ナノテクノロジーの倫理的・社会的影響のリスク管理手法を構築す
(8) 科学技術により世界を勝ち抜く産業競争力の強化 (12) 暮らしの安全確保)	ナノテクノロジー・革新部材を駆使して今世紀のマテリアル革命を先導する	ナノテクノロジーの責任ある推進 〔アウトリーチ〕 〔ナノ計測〕 〔ナノ粒子の評価試験制度〕 〔ナノテクノロジーのリテラシー向上〕 〔ナノテクノロジー教育〕 〔産業化インキュベーション制度〕 〔ナノテクノロジー標準化〕 〔ナノ粒子の生体影響評価〕 〔ナノ粒子の環境影響評価〕 〔ナノリスク管理〕 〔テクノロジーアセスメント〕		厚生労働省	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の解明及び有害性評価手法の開発に関する研究	・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。
				経済産業省	ナノテクの社会影響評価のための研究開発	・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。
				環境省	ナノテクノロジーの社会影響(社会受容)に関する研究(うち環境影響関連)	・2010年までに、ナノマテリアルの環境リスク評価手法を開発し、主要なナノマテリアルのリスクのスクリーニング評価を実施。 ・その後、必要に応じ、リスク評価手法の高度化や、適切なリスク管理手法の検討等を行う。
	現場を支えるものづくり人材を育成・強化する	〔人材育成〕		文部科学省	ナノテクノロジー・材料分野の総合的な推進	・最先端のユーザーファシリティ、ファウンドリーを戦略的に整備し、効率的に共用を進めるとともに、共用のための支援体制を確立する。また、ナノテクノロジー・材料分野全般を支える基盤となるナノ計測・分析技術のうち、国家レベルの取組が必要となる大型研究開発施設を整備する。 ・若手研究者の欧米諸国等との国際交流などを推進するとともに、幅広い学問分野を横断・包含する、研究リーダーとなりうる人材を育成する。 ・今後重点的にすすめていくべき研究領域において、国内外から先鋭的な研究者が一堂に会し、研究者間のシナジー効果が発揮される研究体制を構築した世界に開かれた研究拠点を形成するとともに、ユーザーファシリティや研究拠点を核に国内外の研究者を有機的にネットワークで結ぶ。 ・シーズ技術を有する学と実用化を見据えた明確なビジョンを有する産を組み合わせた産学官連携の研究体制を構築することにより、研究開発を推進し、世界に先駆けて技術革新を創出する。

ナノサイエンス・物質科学領域

中政策目標	個別政策目標	重要研究領域 (= 重要な研究開発課題) 〔小領域名〕		関係各省からの提案		
				府省名	重要な研究開発課題	研究開発目標
(1) 新しい原理・現象 の発見・解明 (2) 非連続な 革新技術源泉 となる知識の創 造		ナノサイエンス・ 物質科学の推進 〔分子系研究〕 〔界面・コンタクト系研究〕 〔量子コンピュータ系研究〕 〔強相関電子系研究〕 〔コピキタス元素戦略〕 〔ソフトマテリアル〕 〔生体分子・ナノシステム系研究〕 〔やわらかいエレクトロニクス〕		文部 科学省	ナノサイエンスの推進	・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)があり、それぞれの意義を踏まえ、推進する。
				文部 科学省	分子情報生命科学	・期間中において、生命におけるシステム、機能を理解するために必要な、1分子・原子レベルの構造や界面の計測・解析技術の基盤構築と、数理モデルなどコンセプトの提示や理論構築に関する研究を推進することで、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。 ・期間中において、生命システムのコンセプトや理論をもとに、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基盤を構築する。
				文部 科学省	量子による情報通信原理	・期間中において、すでに推進されている単一量子形成・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・解明を目指して研究開発を推進し、実用化への道筋を示す。 ・対象とする技術例としては、量子暗号、単一光子光源、量子多ビット化、量子計算、量子メモリ、量子中継、量子情報通信など ・最終的には、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・大容量化などを可能とする技術を世界に先駆けて創出することを目標とする。
				文部 科学省	材料物性を飛躍的に向上 させる物質材料基盤技術、 ナノレベル構造制御技術	・期間中において、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。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確立する。 ・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ことが最終的な目標である。 ・対象とする材料・技術例としては、プログラム自己組織化、バルクガラス合金、超塑性セラミックス、高温超伝導材料、ナノソフトマシン等。
				文部 科学省	分子・バイオ・ スピンエレクトロニクス	・期間中において、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シーズ技術創出と基盤技術の構築を目指して研究開発を推進し、実用化への道筋を示す。 ・最終的には、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エレクトロニクス新領域の開拓を目指す。
				文部 科学省	バイオナノテクノロジー	・ 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実現。 ・ 様々な生物現象をナノメートルレベルで観察し、そのメカニズムを活用し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、より高度なデバイス、センサー、機能材料の基盤技術を確立する
				文部 科学省	ナノ計測・分析・加工・ 造形技術	・期間中において、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(参考資料)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など、ナノ計測・分析技術の高度化を目指して研究開発を推進し、ナノ領域の特質の詳細な知見を解明可能とする。 ・期間中において、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基盤技術構築を目指すとともに、実用的な製造手法につながる基盤的知見技術の創出を目指して研究開発を推進し、ナノ領域の高度な特質の出現を可能とするとともに実用化への道筋を示す。