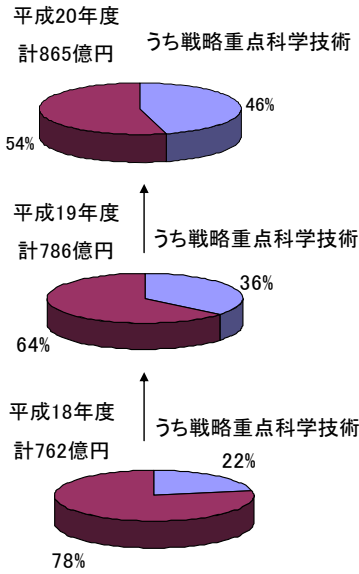


【ナノテクノロジー・材料分野】

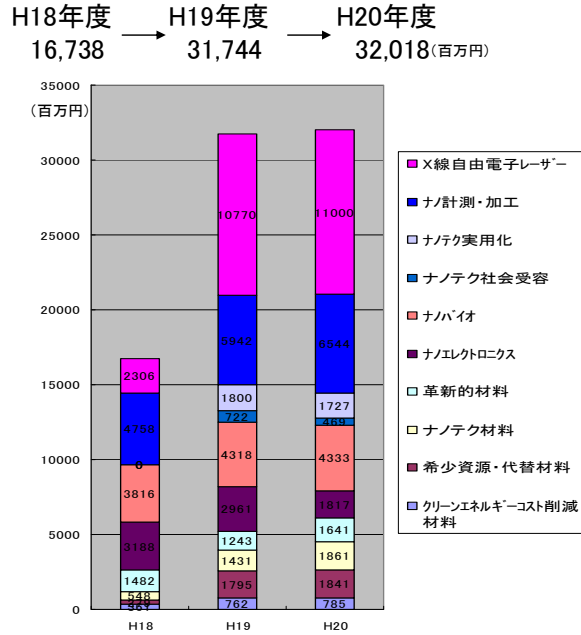
- ・ 戦略重点科学技術の予算（H18→H20）
- ・ 重要な研究開発課題一覧
- ・ 戦略重点科学技術一覧
- ・ 俯瞰図
- ・ 本文

ナノテク・材料分野 戦略重点科学技術(H18→H20)

政策課題対応型研究開発

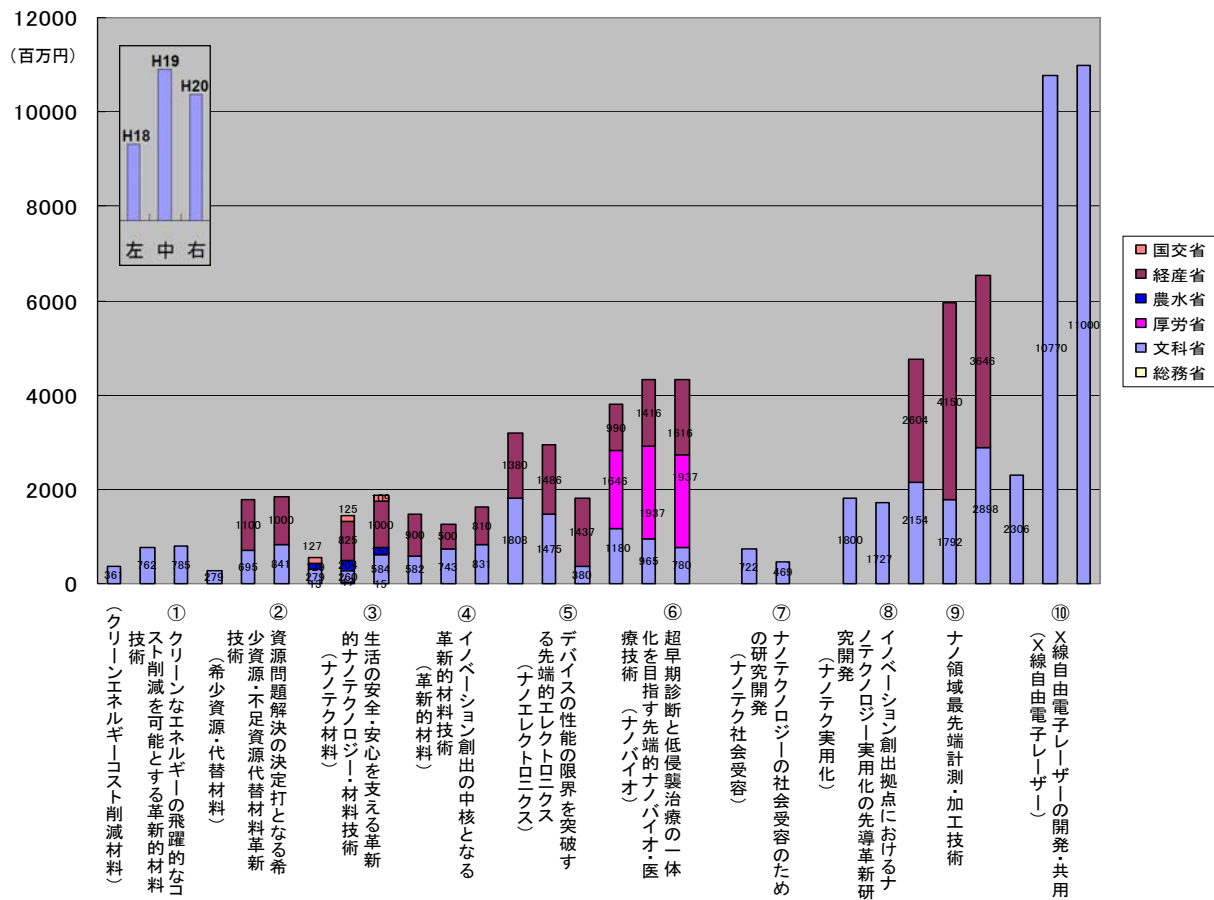


戦略重点科学技術内訳



※データは平成20年6月5日時点。
 ※公募の実施に従って実際の予算が決定されること等により、分野毎の現時点の集計値の「計」は3～4ページの資料の集計値と異なっている。

ナノテク・材料分野 戦略重点科学技術 府省別予算(H18→H20)



ナノテクノロジー・材料分野の重要な研究開発課題一覧

重要な研究開発課題		重要な研究開発課題の概要
ナノエレクトロニクス領域		
1	従来のシリコン半導体を超越る次世代シリコンベースナノエレクトロニクス技術 ④-5 ④-10 ④-11	現在の最先端シリコンエレクトロニクスに更なる高機能化を図るために、ナノ領域特有の物理現象・化学現象を積極的に利用した他技術との融合によって、現在のエレクトロニクスを発展させるデバイス技術を開発する。【文部科学省、経済産業省】
2	電子・光制御ナノエレクトロニクス技術 ①-5 ④-5 ④-10 ④-11	新しい高速大容量情報通信・情報処理技術、セキュリティ技術開発等を目指して、従来のシリコンエレクトロニクスで利用されていない材料もしくは機能に対して、ナノ領域特有の物理現象・化学現象を積極的に活用することにより、既存技術の原理的限界を超え、新規機能を有する加工技術、デバイス、システムを開発する。【経済産業省、文部科学省、総務省】
3	ナノスケールに対応したエレクトロニクス製造技術 ④-11 ④-10	32nm以降の半導体製造技術やナノスケールの超微細なデバイス等の実現に向けた、ナノ領域特有の物理現象・化学現象を積極的に利用したエレクトロニクス製造技術および装置を開発する。【文部科学省、経済産業省】
4	ナノエレクトロニクス部材の低価格化技術 ④-11 ④-5 ④-10	コスト競争力の高いナノエレクトロニクス材料・部材・デバイスを提供するために、ナノエレクトロニクス領域のすべての開発過程において、開発開始当初からコスト低減意識を徹底した材料・技術を開発する。【経済産業省】
5	環境と経済を両立する省エネルギー・環境調和ナノエレクトロニクス技術 ③-2 ④-10	デバイスレベルでの消費電力の徹底的な低減と、システム・回路との連携による消費電力の無駄を省くことを目的とした、ナノ領域特有の物理現象・化学現象を積極的に利用したナノデバイス技術を開発する。【文部科学省、経済産業省】
6	セキュリティエレクトロニクス技術 ⑥-10	将来の情報セキュリティ確保のために、ナノ領域特有の物理現象・化学現象を積極的に利用した認証・通信技術を開発する。【文部科学省】
ナノバイオテクノロジー・生体材料領域		
7	生体の構造・機能などを解明する分子イメージング ①-3 ⑤-1 ⑤-3	ナノメートルレベルでの生体の構造と機能を正確・精密に理解するため、分子イメージング用の計測技術と解析技術を開発する。【文部科学省、厚生労働省】
8	生体内の分子を操作する技術 ①-3	生体における細胞や臓器の構造や機能を分子レベルで理解し、このレベルで直接操作する技術を確立する。【文部科学省】
9	DDS・イメージング技術を核とした診断・治療法 ④-15 ⑤-3 ④-17 ⑥-8	バイオテクノロジー、IT、およびナノテクノロジーを融合させることにより、高性能・低副作用DDSキャリアを開発する。さらに、キャリア・薬物複合体の生体内動態のリアルタイム観察システムにより薬剤デリバリーの最適化を図る。また、DDSのターゲティング技術と生体分子イメージング技術の融合により、超早期に病変を診断する。加えて、長期に薬剤を担持・安定化・徐放できる徐放製剤等を開発し、効果が大きく副作用の少ない、細胞および細胞内の核・小器官などをターゲティングする治療法を確立する。【文部科学省、経済産業省、厚生労働省、農林水産省】
10	超微細加工技術を利用した機器 ④-15 ⑤-3 ③-9	低侵襲な診断・治療機器やバイオプロセスへの応用を目的として、半導体加工技術を基本とするナノマシニング技術を利用したNEMS、マイクロアレイ・マイクロチャネル、超微細アクチュエータ、高集積センサ、Lab-on-Chipなどのデバイスを開発する。【文部科学省、経済産業省、厚生労働省、環境省】
11	極微量物質を検出する技術 ⑤-3 ③-9	生物現象に代表されるナノレベルの制御技術や、IT技術およびナノ構造加工技術を組み合わせることにより、体内における極微量物質の検出精度を飛躍的に向上し、重要疾患（がん、循環器疾患、糖尿病、認知症等）の早期診断を実現すると共に、環境モニタリングの高度化による環境リスクの最小化を達成する。【文部科学省、環境省】
12	生体に優しい高安全・高機能性生体デバイス ⑤-6	多くの国民が高齢化に伴って必要とする、骨折・骨疾患治療、血栓除去、臓器外科手術等の治療をより容易に、信頼性高く享受し得る医療を提供することが極めて重要である。これを支える生体材料開発、医用デバイス設計・組み立て・制御技術の開発を行う。そのための骨・臓器再生・機能保全用材料開発、とりわけナノテクノロジーを駆使して材料界面・表面改質、形態制御による生体に優しい医用デバイス、センサー、機能材料の基盤技術を確立し、人工骨、インプラント、人工歯根、人工心臓、人工視覚、血栓除去デバイス、手術用デバイス等を開発すると共に、治療・診断のための評価手法を開拓する。また、人工心臓、人工骨、人工視覚など失われた生体機能を再生、回復、代替するための材料、デバイス材料の開発とその設計・組み立て・制御技術を確立すると共に手術支援等のためのデバイスを開発する。【文部科学省】
13	再生誘導用材料 ⑤-6	臓器移植が限定されるわが国においては、これに代わる臓器、器官の再生、機能回復を図る治療法としての再生医療の確立が重要である。臓器移植によらず腎臓、肝臓、心筋、皮膚、骨、靭帯、軟骨等の臓器、器官の再生、機能回復を可能にするために生体組織の形成・再生をナノ構造・形態と細胞の相互作用の視点から捉え、その機構を理解して生体組織再生に不可欠な再生誘導用材料開発、ハイブリッド化、多次元足場構築、組織培養システム構築、再生メカニズム解明、再生機能・過程評価等を行い、臓器・器官再生の臨床応用を目指す。【文部科学省、経済産業省】

14	ナノバイオテクノロジーを応用した食品 ⑤-4 ④-17	ナノ粒子の物理化学的特性を利用して腸管吸収特性が高く、機能性成分の含有率の高い安全で高品質の食品を開発する。【農林水産省】
材料領域		
15	【エネルギー問題の克服】 未普及なエネルギー利用を具現化する材料技術 ③-3 ③-4 ③-6 ④-10	材料技術の革新によって、未だ普及されていないエネルギー利用の具現化を目的とする。例えば、材料がボルトネックの要因となっている燃料電池関連材料（触媒、電解質、電極等）、水素利用関連材料（高容量水素吸蔵合金、水素製造光触媒等）、超電導材料、キャパシター材料、新規の二次電池材料や熱電材料等を開発する。【経済産業省、文部科学省】
16	【エネルギー問題の克服】 高効率なエネルギー利用のための革新的材料技術 ③-2 ④-10	材料の革新や飛躍的な高性能化によって、エネルギー利用の大幅な高効率化を達成することを目的とする。例えば、火力・原子力発電の高効率化のための構造部材（超耐熱材料、耐食材料、高機能熱交換機器素材、高度摺動部材等）、発電機やモーターの高効率化のための磁性材料、および太陽電池材料等において革新的材料を開発する。【文部科学省、経済産業省】
17	【環境と調和する循環型社会の実現】 有害物質・材料対策に資する材料技術 ③-9 ④-10	有害物質の使用量を低減できる材料開発や、有害物質の検知技術および除去技術の構築する。例えば、非鉛・非ビスマス圧電セラミックス、有害物質（VOC、ダイオキシン、環境ホルモン等）センシング材料、有害イオン（ヒ素、鉛等）除去技術用材料を開発する。【文部科学省、経済産業省、環境省】
18	【環境と調和する循環型社会の実現】 希少資源・不足資源代替並びに効率的利用技術 ③-8 ④-10	希少資源・不足資源の枯渇の影響のない持続可能な社会の確立を実現するために、例えば、非インジウム系透明電極材料、非貴金属系触媒、非Dy系高保持力磁石、非W、Ta、Co系工用具用合金等、希少・不足資源使用材料に対して代替材料開発や効率的利用技術を開発する。【文部科学省】
19	【環境と調和する循環型社会の実現】 環境改善・保全のための材料技術 ③-10 ③-11 ③-12 ④-10	境に低負荷な物質を用いた高効率の環境浄化触媒材料の開発や、生分解性プラスチックやリサイクル材料等の新材料を開発する。【文部科学省】
20	【安全・安心社会の構築】 安全・安心社会を実現する材料・利用技術 ⑥-1 ④-10 ④-11	大震災対策に資する構造部材とその革新的プロセスや、突発的な災害や事故から身を守るための防具用材料の開発および利用技術等を開発する。例えば、超高層ビル用超剛材料や高強度材料開発のための革新的プロセスおよび利用技術や、耐熱性と快適性を併せ持つナノファイバー素材等の材料技術および評価技術を開発する。【文部科学省、経済産業省、総務省（消防庁）、国土交通省】
21	【産業競争力の維持・強化】 世界をリードする電子機器のための材料技術 ④-10 ④-11	我が国の電子産業の優位性を堅固なものとするため、情報通信等に必須の基幹部材、例えば、有機・無機EL等の次世代ディスプレイ用材料、Low-k・High-k（低誘電率・高誘電率）材料等の半導体・素子関連材料、超高密度メモリ・ストレージ用電子産業用部材、巨大電気・磁気効果材料等の電子情報機器関連材料、新光通信ネットワーク構築用材料、ロボット等に用いられる高感度の次世代センサー材料等について、革新的な高性能を実現できる材料とそのプロセス技術を開発する。【経済産業省、文部科学省】
22	【産業競争力の維持・強化】 国際競争力のある輸送機器のための材料技術 ④-10 ④-11	強い競争力をもつ自動車産業等を、今後も世界のフロントランナーとするためには、その基盤である素材・部材産業を一層強力にするための材料開発が必須である。例えば、自動車の構造材料の軽量化に資する材料技術（軽量金属系材料の高機能化、炭素繊維強化複合材料等）や、高効率パワーデバイス等の次世代自動車用電気・電子制御系関連材料等を開発する。【文部科学省、経済産業省】
23	【産業競争力の維持・強化】 次世代を担う革新的材料・部材の創製技術 ④-10 ④-11	材料の実用化に極めて重要だがこれまで明らかに不十分であったプロセス技術、材料機能を有効に発現させるためのナノレベル領域での組織・構造・界面を制御する材料創製・プロセス技術、および物性シミュレーション手法の高度化を基盤としたミクロあるいはマクロ領域までの最適構造化のための加工技術や高スループット材料探索・最適化手法等を確立する。【経済産業省、文部科学省】
ナノテクノロジー・材料分野推進基盤領域		
24	【技術基盤】 革新的ナノ計測・加工技術 ①-5 ④-10 ④-11	新しい原理に基づく計測・加工技術の開発により、ナノテクノロジー・材料分野における新現象の発見・機能の発現など研究レベルの向上と、新しい計測・評価・加工機器開発による同産業領域の拡大と国際的な競争力強化を目的とする。主な技術領域としては、ナノの世界のスケールに対応できるナノプローブ技術と量子ビーム技術、ナノエレクトロニクス、ナノバイオセンサーの基盤となるナノエレクトロメカニカルシステム技術、ナノ加工技術として新たな独自の発展が可能となるナノインプリント等のナノ集積化技術において、特に、ナノエレクトロニクスやナノバイオテクノロジーにつながる分野を重点的に考える。【文部科学省、経済産業省】

<p>【技術基盤】 量子ビーム高度利用計測・加工・創製技術</p> <p>25</p> <p>①-5 ②-4 ④-10 ④-11</p>	<p>日本において高度な技術の蓄積がある、電子・イオンビーム、X線、中性子線の技術を、更に発展させることにより、物質・生体における新しい現象の発見・原理の解明に貢献するとともに、産業分野の高度化・競争力強化に向けて、高度な利用を可能とすることを目的とする。具体的には、電子ビーム技術では高分解能化のための収差補正等の新技術の確立、X線、中性子線技術では大型施設の維持・強化による新しい現象の発見・原理の解明と合わせて、活用システムの整備による高度な産業応用、X線ナノビームと高エネルギー分解能検出器の開発により、微小領域における極微量元素の組成分析の実現を目標にする【文部科学省、経済産業省】</p>
<p>【技術基盤】 物性・機能発現指向のシミュレーション・デザイン技術</p> <p>26</p> <p>④-11 ①-5 ④-10</p>	<p>シミュレーションやデザイン技術によりサブミクロンサイズまでの物質の性質・機能を扱う標準理論を提供すると同時に、物性・機能の発現機構の解明を行い、新しい材料・構造開発手法をもたらす。従来の経験に基づく材料開発の非効率性を乗り越え、また、内挿法では偶然でしか発見できなかった新機能を論理的に導き出すことを可能とする。さらに、計測・加工技術と連携することにより、大きな相乗効果が期待できる。【文部科学省】</p>
<p>【推進基盤】 ナノテクノロジーの責任ある研究開発</p> <p>27</p> <p>④-22 ③-9 ⑥-9</p>	<p>人類がこれまで経験したことのない、ナノメートルスケールの物質制御による新材料、デバイス、システム創出は、広範の技術領域の基盤を革新する夢の技術体系となる可能性を持つ反面、不可視な人工物や生体制御が、予想できない負のインパクトを社会にもたらす可能性も指摘され始めている。期待される便益と負のインパクトを科学的に解析・比較し、社会的責任の観点から責任あるナノテクノロジーの研究開発を進め、その健全な発展を促すことが求められている。</p> <p>本課題は、その実現の基盤を構築することを目的とするもので、技術としての信頼性、普遍性、安全性を確保するための標準化の推進、ナノ構造材料・デバイス・システムの安全性評価手法の確立とその適用、社会全体でのナノテクノロジーの正しい知識の普及、社会に貢献する産業化の支援を総合的に推進する。【文部科学省、経済産業省、農林水産省、環境省、厚生労働省】</p>
<p>【推進基盤】 ナノテクノロジー・材料分野の人材育成と研究開発の環境整備</p> <p>28</p> <p>④-10 ④-11 ④-12 ①-3 ①-4</p>	<p>ナノテクノロジー・材料分野において、基礎科学から産業展開への研究開発をシームレスに実行するための社会基盤整備を目的とする。具体的には、研究開発を担う研究者・技術者とともに、研究経営や企業化を担う産業人材を育成する。また、国全体としての研究開発の効率を高め、研究レベルの高度化と視野の拡大を図り、研究成果の産業化を加速するために、研究拠点の形成、ユーザーファシリティ機能の整備等の環境整備を行う。【文部科学省】</p>
<p>ナノサイエンス・物質科学領域</p>	
<p>「量子計算技術」「界面の機能解明・制御」「生体ナノシステムの機構解明」「強相関エレクトロニクス」の戦略的推進</p> <p>29</p> <p>①-5 ①-3</p>	<p>現在は基礎研究段階にあるが、課題を設定した上で、戦略的に取り組むことが有効と考えられる研究開発の推進。出口としての社会へのインパクトが大きい課題、あるいは、ナノテクノロジー・材料分野の研究開発現場においてその解決が非常に重要とされている困難な横断的課題等対して、ナノサイエンスや物質科学において期待されるジャンプアップによってブレークスルーを目指す。</p> <p>【文部科学省】</p>

ナノテクノロジー・材料分野の戦略重点科学技術一覧

戦略重点科学技術	対象となる各省施策	府省名	H19予算額 (百万円)	H20予算額 (百万円)	備考
ナノテクノロジー・材料分野合計			31,744	32,018	
①クリーンなエネルギーの飛躍的なコスト削減を可能とする革新的材料技術	次世代型燃料電池プロジェクト	文科省	160	0	
	ナノ構造化燃料電池材料研究	文科省	135	135	
	次世代白色LEDのための発光材料開発	文科省	467	420	
	高信頼性、高性能を兼ね備えた全固体リチウムイオン電池	文科省	-	230	H20新規
		小計	762	785	
②資源問題解決の決定打となる希少資源・不足資源代替材料革新技術	ナノテクノロジー・材料を中心とした融合新興分野研究開発（うちナノ環境機能触媒）	文科省	2140の内数	2000の内数	
	ナノテクノロジー・材料を中心とした融合新興分野研究開発（うち元素戦略）	文科省	2140の内数	2000の内数	
	希少金属代替材料開発プロジェクト	経産省	1,100	1,000	
		小計	1,795	1,841	
③生活の安全・安心を支える革新的ナノテクノロジー・材料技術	ナノテック消防防護服の要素開発及び評価手法の開発に関する研究	総務省 (消防庁)	17	15	
	ナノテクノロジー・材料を中心とした融合新興分野研究開発（うちナノ組織制御構造体）	文科省	2140の内数	2000の内数	
	食品素材のナノスケール加工及び評価技術手法の開発	農水省	204	153	
	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	国交省	125	109	
	鉄鋼材料の革新的高強度・高機能化基盤技術開発	経産省	825	1,000	
	気体分子センシングのためのナノ分子材料	文科省	-	202	H20新規
	レーザープローブによる構造部材の非接触材質劣化評価技術	文科省	-	224	H20新規
		小計	1,431	1,861	
④イノベーション創出の中核となる革新的材料技術	ナノ機能組織化技術の開発	文科省	295	236	
	分子アンサンブル研究	文科省	172	211	
	交差相関物性科学研究プログラム	文科省	153	-	「物質機能創成研究」
	物質情報変換化学研究プログラム	文科省	123	-	
	物質機能創成研究	文科省	-	384	
	ナノ構造・配列制御技術による高機能材料創成技術 「先端機能発現新構造繊維部材」	経産省	150	705の内数	
	高機能複合化金属jガラスを用いた革新的部材技術開発	経産省	350	340	
サステナブルハイパーコンポジット技術の開発	経産省	-	320	H20新規	
	小計	1,243	1,641		
⑤デバイスの性能の限界を突破する先端のエレクトロニクス	ナノテクノロジーを活用した新しい原理のデバイス開発	文科省	247	0	
	ナノテクノロジー・材料を中心とした融合新興分野研究開発（うち非シリコン系材料を基盤とした演算デバイス/超高密度情報メモリ）	文科省	2140の内数	2000の内数	
	極端紫外（EUV）光源開発等の先進半導体製造技術の実用化	文科省	748	0	
	次世代デバイス基盤技術 「低損失オプティカル新機能部材」	経産省	486	437	
	ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造技術開発ーうち窒化物系半導体・エビタキシャル成長技術の開発	経産省	500	500	
	ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造技術開発ーうち新材料・新構造ナノ電子デバイス	経産省	500	500	
	小計	2,961	1,817		
⑥超早期診断と低侵襲治療の一体化を目指す先端のナノバイオ・医療技術	ナノテクノロジー・材料を中心とした融合新興分野研究開発（うちナノバイオ・インテグレーション拠点）	文科省	2140の内数	2000の内数	
	ナノテクノロジー・材料を中心とした融合新興分野研究開発（うち分子情報ネットワーク拠点）	文科省	2140の内数	2000の内数	
	ナノテクノロジーを活用した人工臓器の開発	文科省	285	0	
	萌芽の先端医療技術推進研究（ナノメディシン分野）	厚労省	1,937	1,937	
	ナノバイオテクノロジーによる診断・治療技術 「個別化医療実現バイオ診断技術」	経産省	400	340	
	ナノバイオテクノロジーによる診断・治療技術 「次世代DDS悪性腫瘍治療システム」（うち深部治療に対応した次世代DDS型治療システムの研究開発事業部分）	経産省	1060の内数	460	
	ナノバイオテクノロジーによる診断・治療技術 「分子イメージング機器」	経産省	1200の内数	960の内数	
繊維配向性を制御した革新的生体組織再生材料	文科省	-	200	H20新規	
	小計	4,318	4,333		
⑦ナノテクノロジーの社会受容のための研究開発	ナノマテリアルの社会受容のための基盤技術の開発	文科省	722	469	
		小計	722	469	
⑧イノベーション創出拠点におけるナノテクノロジー実用化の先導革新研究開発	先端研究施設共用イノベーション創出事業（ナノテクノロジー・ネットワーク）	文科省	1,800	1,727	
		小計	1,800	1,727	
⑨ナノ領域最先端計測・加工技術	ナノ計測・加工技術の実用化開発	文科省	460	350	
	超高感度NMRの開発	文科省	243	0	
	ナノ物質・材料の創製・計測のための量子ビーム基盤技術の開発	文科省	207	166	
	先端光科学研究～エクストリーム・フォトリソグラフィ研究～	文科省	882	882	
	国際的な標準を目指すナノ計測・分析・評価技術 「ナノ計測基盤技術」	経産省	180	0	
	ナノテック・先端部材実用化研究開発「ナノテックチャレンジ」	経産省	2,170	1,736	
	異分野異業種融合ナノテックチャレンジ	経産省	1,800	1,910	
光・量子科学研究拠点の形成に向けた基盤技術開発	文科省	-	1,500	H20新規	
	小計	5,942	6,544		

⑩ X線自由電子レーザーの開発・共用	X線自由電子レーザーの開発・共用	文科省	10,770	11,000	H19補正予算 (3227百万円)を含む
		小計	10,770	11,000	

※データは平成20年6月5日時点。

※公募の実施に従って実際の予算が決定されること等により、分野毎の現時点の集計値の「計」は3～4ページの資料の集計値と異なっている。



目標

○災害に強く経済と環境を両立し持続可能な発展を実現
○予防医学と食の機能性を駆使して生涯健康な生活を実現する
○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

①②③④

N-1



目標

○現在の半導体の動作限界を打ち破る革新的デバイスを実現する
○バイオテクノロジーとITやナノテクノロジー等を融合した新たな医療を実現する

③⑥

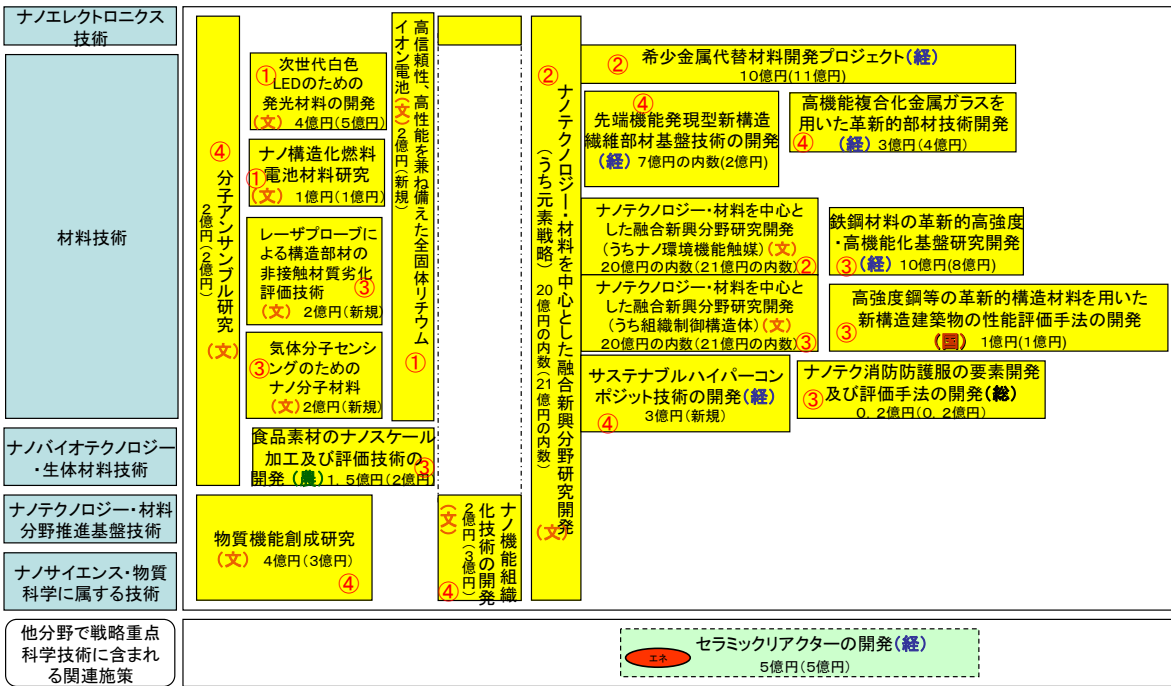
N-2

ナノ材料分野

戦略重点科学技術 戦略1 『True Nano』や革新的材料で困難な社会的課題を解決する科学技術

- ① クリーンなエネルギーの飛躍的なコスト削減を可能とする革新的材料技術
② 資源問題解決の決定打となる希少資源・不足資源代替材料革新技術
③ 生活の安全・安心を支える革新的ナノテクノロジー・材料技術
④ イノベーション創生の中核となる革新的材料技術

個別技術



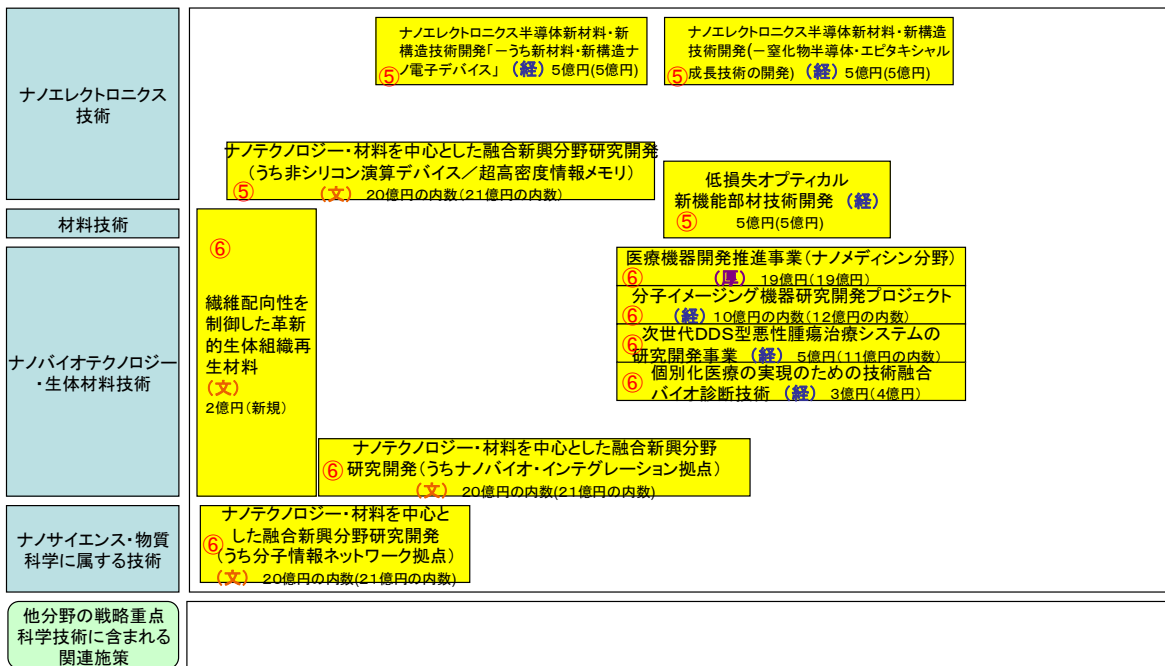
戦略重点科学技術該当施策
基礎 応用 普及・展開
担当省: (文):文部科学省、(経):経済産業省、(厚):厚生労働省、(農):農林水産省、(国):国土交通省、(環):環境省、(総):総務省

ナノ材料分野

戦略重点科学技術 戦略2 『True Nano』で次世代のイノベーションを起こす科学技術

- ⑤ デバイスの性能の限界を突破する先端のエレクトロニクス
⑥ 超早期診断と低侵襲治療の実現と一体化を目指す先端のナノバイオ・医療技術

個別技術



戦略重点科学技術該当施策
基礎 応用 普及・展開
担当省: (文):文部科学省、(経):経済産業省、(厚):厚生労働省、(農):農林水産省、(国):国土交通省、(環):環境省、(総):総務省



目標

○イノベーター日本へ改革を続ける強靱な経済・産業を実現
○ナノ領域特有の現象や特性を活かし、新たな動作原理による革新的機能を創出する

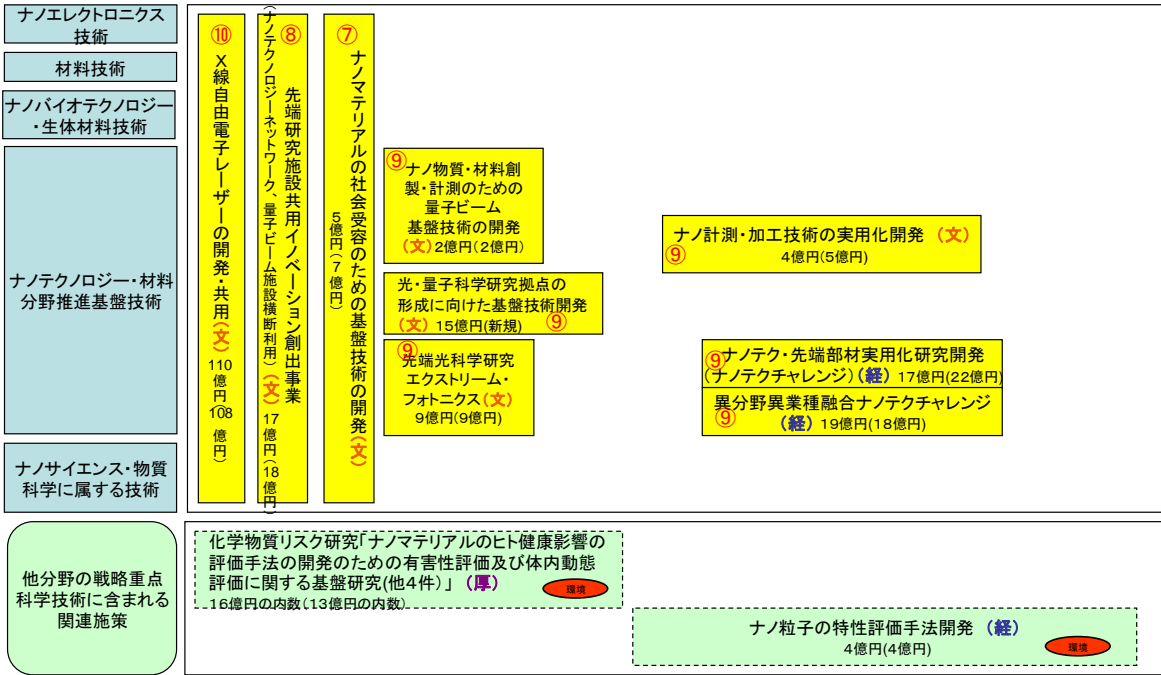
⑦⑧⑨⑩

ナノ材料分野

個別技術

戦略重点科学技術 戦略3『True Nano』や革新的材料技術によるイノベーションの創出を加速する推進基盤

- ⑦ ナノテクノロジーの社会受容のための研究開発 【予算総額：5億円(7億円)】
- ⑧ イノベーション創出拠点におけるナノテクノロジー実用化の先導的革新研究開発 【予算総額：17億円(18億円)】
- ⑨ ナノ領域最先端計測・加工技術 【予算総額：65億円(59億円)】
- ⑩ X線自由電子レーザーの開発・共用(国家基幹技術) 【予算総額：110億円(108億円)】



N-3