

施策目標 4 - 5 ナノテクノロジー・材料分野の研究開発の重点的推進

〔 ナノテクノロジーに関して、我が国における産学官の英知を結集した戦略的な取組みを行うと共に、物質・材料に関して、重点的に投資を行うことにより、総合的かつ戦略的な研究開発を進め、世界に先駆けて技術革新につながる成果を創出する。 (18年度・22年度) 〕

主管課(課長名)

研究振興局基礎基盤研究課ナノテクノロジー・材料開発推進室(高橋 雅之)

関係課(課長名)

科学技術・学術政策局計画官付(生川 浩史)、
研究振興局基礎基盤研究課量子放射線研究推進室(木村 直人)、
研究開発局研究開発戦略官付(松尾 泰樹)

評価の判断基準

判断基準	各達成目標の結果の平均から判断(S=4、A=3、B=2、C=1として計算)。
	S=3.4~4.0
	A=2.6~3.3
	B=1.8~2.5
	C=1.0~1.7

平成18年度の状況

平成18年度においては、科学技術基本計画及び分野別推進戦略等を踏まえ、主に下記のような取組を行った。

- ・ナノテクノロジー総合支援プロジェクト
- ・キーテクノロジー研究開発の推進「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」
- ・リーディング・プロジェクト
- ・独立行政法人物質・材料研究機構による研究開発
- ・X線自由電子レーザーの開発利用(国家基幹技術)

ナノテクノロジー総合支援プロジェクトについては、平成18年度には700件を超える支援を実施し、また1,500件以上のプロジェクト関連論文・研究発表を生み出しており、概ね順調に進捗している。

キーテクノロジー研究開発の推進「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」やリーディング・プロジェクト等の各プロジェクトについては、研究開発の後半を迎えるものは成果が出てきており、研究開発に着手したものは概ね計画通りに進捗している。

独立行政法人物質・材料研究機構による研究開発については、平成13年度から17年度までの第1期中期目標・計画期間を終え、平成18年度は第2期中期目標・計画期間の実施プロジェクトに着手して概ね計画通りに進捗している。

X線自由電子レーザーの開発利用については、装置開発・施設整備、利用研究に関して概ね計画通りに進捗している。

平成18年度の基本目標の達成度合いについては、上記の各達成目標の達成度合いが概ね順調であったことから、基本目標4-5については、一定の成果が上がっており概ね順調と判断できる。

達成目標の結果は、A、A、A、Aとなり、 $(3+3+3+3) \div 4 = 3.0$ であった。

評価結果

A

今後の課題及び政策への反映方針

平成18年度において、ナノテクノロジー・材料分野の各施策は概ね順調に進捗している。これを受け、ナノテクノロジー・材料分野発のイノベーション促進を図り、科学技術創造立国を実現するため、科学技術基本計画及び分野別推進戦略等を反映しながら、引き続き各施策を着実に推進する。

このうち、平成18年度に終了したナノテクノロジー総合支援プロジェクトについては、プロジェクトで蓄積した支援の経験を生かすとともに、参画機関間のネットワーク強化や支援の効率化、自立化へ向けた取組への着手など、同プロジェクトの推進の過程や事業終了年に有識者を集めて開催した「ナノテクノロジー総合支援プロジェクト検討会」を通じて抽出された課題を踏まえ、平成19年度から開始した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)への反映を図る。また、各施策において中間・事後評価の時期を迎える課題に対しては、厳格に評価を実施し、施策の継続の可否、内容の見直しの要否、新規施策への反映等について判断する。

関係する施策方針演説等内閣の重要政策(主なもの)

特になし

関連達成目標

特になし

備考

特になし

政策評価担当部局の所見

評価結果は概ね妥当

達成目標 4 - 5 - 1

先端的な機能を有する研究機関の施設・設備を共用化することで研究環境の整備を図り、イノベーションの創出を図る。(18年度・23年度)

1. 評価の判断基準

各判断基準の結果の平均から判断する(S=4、A=3、B=2、C=1と換算する。)

判断基準 1	技術支援
	S = 共同研究、支援サービスが予定通り進行した上で、産業化、ベンチャー化事例が多数生じる。 A = 共同研究、支援サービスが予定通り進行。 B = 基礎研究の支援サービスのみ行われ、産業への展開を目指すような支援が行われない。利用者に不満が多い。 C = 基礎研究、産業化への支援が質・量ともに不十分。
判断基準 2	情報支援
	S = シンポジウム、交流プログラム等が予定通り進行した上で、情報・交流を元に、ナノテク事業、共同研究事例が多数生じる。 A = シンポジウム、交流プログラム等が予定通り進行。 B = シンポジウム、交流プログラムは行われたが、参加者の一部に不満が見られる。 C = シンポジウム、交流プログラムが質・量ともに不十分。

2. 平成18年度の状況

判断基準1については、ナノテクノロジー総合支援プロジェクトの技術支援として、放射光グループ(SPring-8、立命館大)、極微細加工・造形グループ(産総研、東工大、早大、広島大、大阪大)、超高圧透過型電子顕微鏡グループ(物材機構、東北大、大阪大、九大)、分子・物質総合合成・解析グループ(自然科学研究機構、京大、九大)の各グループによる大型・特殊施設・設備を活用した高度なサービスを提供している。各支援機関による技術的支援等を含めた共同利用が活発に行われており、我が国のナノテクノロジーの戦略的推進に貢献している。平成18年度の支援件数は700件を超え、本支援事業が関連した研究発表(論文、誌上、口頭の合計)は1,500件を超えており、本事業は概ね順調に進捗している。

判断基準2については、ナノテクノロジー総合支援プロジェクトセンターにおいてナノテクノロジーに関する情報を掲載したホームページ公開、最新の動向紹介などからなるメールマガジンの配信等、インターネットを活用したシステムを構築するとともに、延べ参加者数1,000人余りを数えた「第5回ナノテクノロジー総合シンポジウム」を始めとするシンポジウム、その他各種スクールを開催し、また日米・日英・日瑞若手交流事業を行うなどナノテクノロジーに関する情報収集・発信、研究者の交流促進を協力を推進している。ナノテクノロジー総合支援プロジェクトセンター平成18年度実績報告書及び平成18年度末に行った利用アンケートの結果から、支援機関利用者、シンポジウム参加者等の満足度は極めて高い。このように、総合的な支援を通じたナノテクノロジー研究の戦略的推進に貢献していることから、本事業は概ね順調に進捗している。

(指標・参考指標)

	14	15	16	17	18
プロジェクト関連支援件数	505	799	777	820	766
プロジェクト関連論文・研究発表数	408	1,049	1,466	1,928	1,560
ナノテクノロジー総合シンポジウム参加者数	1,066	1,223	869	962	1,036

(評価に用いたデータ・資料等)

3. 評価結果

A

4. 今後の課題及び政策への反映方針

ナノテクノロジー総合支援プロジェクトで蓄積した支援の経験を生かすとともに、参画機関間のネットワーク強化や支援の効率化、自立化へ向けた取組への着手など、同プロジェクトの推進の過程や事業終了年に有識者を集めて開催した「ナノテクノロジー総合支援プロジェクト検討会」を通じて抽出された課題を踏まえ、平成19年度から開始した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)への反映を図る。

具体的には、ナノテクノロジー総合支援プロジェクトでは参画機関の個別の施設が独立して共用に付されていたのに対し、より組織的な支援を行う観点から、同じ機関(大学・独法等)内の複数の施設・設備を複合化し、機関のトップマネジメントにより情報を共有しながら施設・設備の共用を進めることとする。また、近隣や関係する複数の機関がネットワークを形成し、相互補完的な支援体制を構築する。さらに、各参画機関においてユーザーに対する課金制度を導入し、自立化へ向けた取組に着手する。

5. 主な政策手段

政策手段の名称 [18年度予算額(百万円)]	概要	18年度の実績	20年度予算要求への考え方
ナノテクノロジー総合支援プロジェクト (2,034百万円)	大型・特殊な施設・設備の外部研究者への利用機会の提供や各種情報収集・発信等を図る。	ナノテクノロジーに関する関心が高まり、我が国の研究機関・開発機関におけるナノテクノロジーの総合的なポテンシャル向上に寄与するとともに、学術的に優れた成果が多数得られた。支援件数、支援による研究成果発表数も順調に増加しており、本事業の目的は達成されるものと判断。	廃止

達成目標 4 - 5 - 2

ナノエレクトロニクス領域、ナノバイオテクノロジー領域、材料領域における実用化・産業化を展望した研究開発及び融合研究領域における研究開発を推進し、イノベーションの創出を図る。
(14年度・23年度)

1. 評価の判断基準及び指標

判断基準の結果の平均から判断する。(S=4、A=3、B=2、C=1と換算する。)

判断基準 1	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(産学官連携型)
	S = 実用化技術として国際標準となり、新たな研究開発領域を構築 A = 要素技術が実証され、実用化に向けた研究開発への取り組みが世界的に活発化 B = 要素技術の実現に向けた知識、技術が蓄積されるが、手法の優位性が明確ではない、あるいは、課題が多く実用化研究への移行に長期的取り組みが必要となる C = 要素技術の確立に多くの課題が見出され、実用化研究開発への移行の道筋が描けない、あるいは、先行して他の手法による高性能な実用化が達成される。
判断基準 2	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(研究拠点形成型)
	S = 世界的に認知された研究拠点として、多数の技術革新を生むとともに、新たな融合研究領域の開拓につながる研究開発成果を上げ、研究拠点の優れたモデルを構築 A = 技術革新につながる研究開発成果を創出し、当該研究領域の主要な研究拠点として活動 B = 多様な研究開発成果が創出されるが、技術革新につながる成果が不十分、あるいは、シナジー効果に基づく研究成果創出が不十分のため研究拠点の存在意義が十分に認められない C = 技術革新につながる成果を創出できず、拠点としての機能も不十分で存在意義が薄い。
判断基準 3	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
	S = 新原理に基づくデバイス作製法の開発に成功し、作製されたデバイスの特性評価も十分に高い A = 新原理に基づくデバイス作製法として試用可能な知識、技術の蓄積があり、デバイス試作への適用を確認 B = 新原理に基づくデバイス作製法に関する知識、技術の蓄積のみでデバイス試作が未達成 C = 新原理に基づくデバイス作製法としては知識、技術の蓄積が不十分のため、製作技術応用の目処が立たない
判断基準 4	ナノテクノロジーを活用した人工臓器の開発(生体適合材料/臓器研究)
	S = 産業化、安定製造プロセスの確立/大型動物実験、臨床治験等ステップアップした実証実験 A = 小型動物実験、小規模実証実験による開発材料の実用性の検証 B = 材料創製のみで、実証・臨床実験までは未達成 C = 材料創製の未達成
判断基準 5	超高感度NMR(核磁気共鳴装置)の開発
	S = 機器の設計指針の確立、およびアプリケーションの提案・試行による、当該機器が科学技術の成果創出に資することの検証 A = 機器の主要要素の原理解明と、機器の試作による仕様性能達成及び有用性の確認 B = 機器の主要要素の設計または原理解明のみ達成し、性能評価に必要な機器の試作に未到達 C = 機器の主要要素の設計や原理が解明に至らず機器として実現の目処が立たない
判断基準 6	ナノ計測・加工技術の実用化開発
	S = 機器の主要要素の原理解明と製作法の確立、およびナノ計測、分析機器の試作により、当該機器が科学技術の成果創出に資する A = 機器の主要要素の原理解明と、機器の試作による仕様性能達成及び有用性の確認 B = 機器の主要要素の設計または原理解明のみ達成し、性能評価に必要な機器の試作に未到達 C = 機器の主要要素の設計や原理が解明に至らず機器として実現の目処が立たない
判断基準 7	高性能、低コストの高温運転型次世代燃料電池を実現する革新的材料の開発
	S = 実用的な燃料電池用革新的材料の開発・評価・材料選定が行われたうえ、それらを評価するための新手法を確立、標準評価法として提供が可能 A = 開発した燃料電池用革新的材料の評価試験が行われ、有用な材料が選定された B = 燃料電池用革新的材料が開発された C = 燃料電池用革新的材料の開発ができなかった
判断基準 8	EUVリソグラフィ光源の実用化に必要な技術開発
	S = 次世代半導体デバイスを実現する技術として期待されているEUVリソグラフィ光源の実用化に必要な基盤技術と光源設計の指針の作成について、想定した以上に順調に進捗している A = 次世代半導体デバイスを実現する技術として期待されているEUVリソグラフィ光源の実用化に必要な基盤技術と光源設計の指針の作成について、概ね順調に進捗している B = 次世代半導体デバイスを実現する技術として期待されているEUVリソグラフィ光源の実用化に必要な基盤技術と光源設計の指針の作成について、進捗にやや遅れが見られる C = 次世代半導体デバイスを実現する技術として期待されているEUVリソグラフィ光源の実用化に必要な基盤技術と光源設計の指針の作成について、想定したとおりには進捗していない
判断基準 9	ナノテクノロジー分野別パーチャラボ論文掲載数 想定とは前年に比べ約20%増加している場合
	S = 1課題当たりの論文掲載数が想定以上に増加した場合 A = 1課題当たりの論文掲載数が想定どおりに増加した場合 B = 1課題当たりの論文掲載数が想定どおりに増加したとは言えない場合 C = 1課題当たりの論文掲載数が減少した場合

2. 平成18年度の状況

ナノテクノロジー・材料分野では、「ナノエレクトロニクス」、「ナノバイオテクノロジー」、「材料」の各領域において、基礎的・先導的な研究から実用化を展望した研究開発までを推進している。

ナノエレクトロニクス領域では、「非シリコン系材料を基盤とした演算デバイスの開発」、「超高密度情報メモリの開発」等を行った。

ナノバイオテクノロジー領域では、「ナノテクノロジーを活用した人工臓器の開発」、「ナノバイオ・インテグレーション研究拠点」等を推進した。

材料領域では、「ナノ環境機能触媒の開発」、「組織制御構造体の開発」等を行った。

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

・非シリコン系材料を基盤とした演算デバイス：3端子型の原子スイッチを開発。動作電圧の高閾値化に目途を付け、動作の信頼性確保に向けた開発を進行した。

・超高密度情報メモリの開発：超光情報メモリの基本光学系(光フェーズロック方式)を開発。ナノスケールで構造を制御した磁性フォトニック結晶を形成し、プロトタイプMOSLM素子を構築した。

・ナノバイオ・インテグレーション研究拠点：パイオンスパイアード・ナノマシンの創製、ナノバイオセンシングシステムの創製、高信頼性セル・セラピーを実現するナノテクノロジー・材料技術の創製を推進。また、国際連携の強化に努め、国際シンポジウムを開催した。

- ・生命分子の集合原理に基づく分子情報の科学研究ネットワーク拠点：特任教員がメディエーターとして先端研究と人材育成をリアルタイムで連動したスクーリングを開催することで、連携機関間の人的交流が促進され、多数の連携研究の萌芽が得られ、独創的な連携研究が進捗した。
- ・ナノ環境機能触媒の開発：事業を開始し、実用化に向けてのプロセス研究にも着手した。
- ・組織制御構造体の開発：高強度・高延性複層鋼板の実現に向け、高強度マルテンサイト鋼と高延性オーステナイト鋼の複層化を熱延ルートおよび冷延ルートから試作を開始した。

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：バイオコアの埋め込み手法の検討、電気的特性の評価、基本デバイス構造の試作等を実施した。

ナノテクノロジーを活用した人工臓器の開発：人工骨の量産に向けた製造技術を確認。回転培養技術をベースに軟骨組織、肝臓に類似した胆管と血管組織を構成する三次元組織創製に成功した。

超高感度NMR（核磁気共鳴装置）の開発：低温プローブ技術を確認し、性能評価用の原型機（300MHz）で感度の飛躍的向上を実証した。また世界最高感度NMRを実現するため600MHz試作機の製作を進めた。

ナノ計測・加工技術の実用化開発：電子顕微鏡基本体の開発、軟X線平面結像球面回折格子の理論設計と特性評価装置開発、蒸着物質による高回折効率化、実験用電子銃の基本特性評価による高輝度化の確認などが進行した。また、次世代の電子顕微鏡要素技術の開発に関しては、事業を開始し、研究開発に着手した。

次世代型燃料電池プロジェクト：前年度までに開発された電解質膜の耐久性の向上と、各種合金触媒の製法の最適化と特性評価を進めるとともに、当研究により開発した手法で耐久性の評価を行ない、これら新型電解質膜/電極接合体を用いた小型単セル試験と最適化を行った。また、水素製造・精製触媒の実用化に向けた基礎評価試験を実施した。

極端紫外（EUV）光源開発等の先進半導体製造技術：EUVデータベースの構築については、理論データベースに基づき、材料の実験データベースを着実に構築し、最適プラズマ設計のツールを整備した。オリジナルターゲットの開発については、我が国独自のターゲット及び新方式の連続供給技術を開発した。高性能レーザーの開発については、基盤技術開発、増幅器の熱問題の克服、高品質ビーム等の高出力化技術開発とともに、低コスト化技術開発を行った。

ナノテクノロジー分野別バーチャルラボ：平成14年度に、ナノテクノロジーに関する10の研究領域を設定、各研究領域の研究総括を選定、各研究領域の研究者の公募を実施し、採択されたトップレベルの研究者の緊密な連携の下に10～20年後の実用化・産業化を展望した効果的な研究を開始した。平成18年度においては1,936件の論文掲載があるなど、着実にその成果が出てきている。

（指標・参考指標）

	14	15	16	17	18
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プロジェクト関連論文・研究発表数			76	101	112
ナノテクノロジーを活用した人工臓器の開発プロジェクト関連論文・研究発表数		27	53	49	71
超高感度NMRの開発プロジェクト関連論文・研究発表数		2	12	41	44
次世代型燃料電池プロジェクトプロジェクト関連論文数・研究発表数		44	43	74	110
極端紫外（EUV）光源開発等の先進半導体製造技術プロジェクト関連論文・研究発表数		112	205	201	181
分野別バーチャルラボにおける論文数	177	944	1,562	1,928	1,936

（評価に用いたデータ・資料等）

3. 評価結果

A

4. 評価結果の政策への反映方針

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：これまでの施策の効果を維持しつつ、成果創出に向けた研究開発を加速するとともに、平成19年度から新たに産学官連携型として「元素戦略」プロジェクトを実施し、融合新興分野における研究開発の一層の推進を図る。

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：平成17年度に実施された科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会による中間評価結果を反映し、研究の視点を特定デバイスの作製技術から、微細プロセスとして広い適用性を有する技術と捉え、技術確立に向けて研究の推進を加速する。

ナノテクノロジーを活用した人工臓器の開発：最終年度にあたり、ナノ構造制御生体適合性材料の作製技術の開発及びその生物学的な安全性・有効性の評価を行う。また、委員会等による医工連携推進、国際的な研究発表会開催を通じ、成果の産業界への移転と公表を円滑かつ効率的に行う。

超高感度NMR（核磁気共鳴装置）の開発：新方式試作機による感度向上実証を受け、世界最高感度のNMRの実現を目指す。並行して新方式NMRの広い試料空間の特徴を利用した分析手法とその利用技術の開発・提案を進め、材料・ライフサイエンス等融合新興分野の研究開発の新たな展開に資する。

ナノ計測・加工技術の実用化開発：平成18年度から開始した「次世代の電子顕微鏡要素技術の開発」の一層の推進を図る。

「次世代型燃料電池プロジェクト」：平成17年度に実施された科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会による中間評価結果を反映し、エネルギー・環境問題解決への貢献が期待されている燃料電池の将来の普及に向け、研究開発の一層の推進を図るとともに、産学との連携を強化する。

極端紫外（EUV）光源開発等の先進半導体製造技術：平成17年度に実施された科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会による中間評価結果を踏まえ、今後も経済産業省プロジェクトとの強い連携の下に、EUV光源実用化に向けた基盤物理・技術の高精度化の推進を図る。

ナノテクノロジー分野別バーチャルラボ：引き続き、10～20年後の実用化・産業化を展望した挑戦的な研究に関して研究者の緊密な連携の下に効果的な研究を行う。

5. 主な政策手段

政策手段の名称 [18年度予算額(百万円)]	概要	18年度の実績	20年度予算要求への 考え方
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 (2,008百万円)	最終的な出口である製品・サービスを見据えた融合研究領域における研究を産学連携体制のもと行うことにより技術革新を創出するとともに、優れたシーズ技術をコアとしてシナジー効果を得ることが期待される新たな融合研究領域の開拓を目指し、研究開発を実施。	産学官連携型において着実に研究開発を進めるとともに、研究拠点形成型において融合研究を推進した。	これまでの施策の効果を維持しつつ、成果創出に向けた研究開発を加速するとともに、平成19年度から新たに産学官連携型として「元素戦略」プロジェクトを実施し、融合新興分野における研究開発の一層の推進を図る。
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 (329百万円)	【達成年度到来事業】 生物において実現されているタンパク質の自己組織化を、無機材料機能ナノ構造の作成手法として利用する。	バイオコアの理め込み手法の検討、電気的特性の評価、基本デバイス構造の試作等を実施した。 プロジェクト期間を通じて、バイオナノドットの大量製作・精製技術の構築、生体分子の選択配置・高密度配置・規則配列を実現し、それらを利用したプロセス技術、デバイス設計の技術、知識の蓄積が進行した。	廃止
ナノテクノロジーを活用した人工臓器の開発 (380百万円)	【達成年度到来事業】 材料のナノ構造を制御して細胞活性を維持しつつ、材料の生体適合性を高め、材料・細胞の一体化を加速する。	有機無機複合人工骨を開発した。 プロジェクト期間を通じて、人工骨の量産に向けた製造技術を確認。回転培養技術をベースに軟骨組織、肝臓に類似した胆管と血管組織を構成する三次元組織創製に成功した。	廃止
超高感度NMR(核磁気共鳴装置)の開発 (324百万円)	【達成年度到来事業】 従来の限界をはるかに超える感度10倍の世界最先端NMR分析技術を開発する。	低温プローブ技術を確認し性能評価用の原型機(300MHz)で感度の飛躍の向上を実証した。 また世界最高感度を実現するため600MHz試作機の製作を進めた。 プロジェクト期間を通じて、ハイエンドプロトタイプ機を完成し、材料・医療分野への応用シーズの発掘展開を進めている。	廃止
ナノ計測・加工技術の実用化開発 (936百万円)	ナノ計測・評価・加工に関するシーズ技術を選定し、機器の高度化を測る。また、次世代の電子顕微鏡開発に対応するための要素技術を開発し、その実用化に向けて性能の高度化を図る。	電子顕微鏡基本体の開発、軟X線平面結像球面回折格子の理論設計と特性評価装置開発、蒸着物質による高回折効率化、実験用電子銃の基本特性評価による高輝度化の確認などが進行した。また、次世代の電子顕微鏡要素技術の開発に関しては、事業を開始し、研究開発に着手した。	平成18年度から開始した「次世代の電子顕微鏡要素技術の開発」の一層の推進を図る。
次世代型燃料電池プロジェクト (200百万円)	【達成年度到来事業】 燃料電池の性能・経済性向上のための革新的材料の研究開発を行う。	前年度までに開発された電解質膜の耐久性の向上と、各種合金触媒の製法の最適化と特性評価を進めると共に、当研究により開発した手法で耐久性の評価を行ない、これら新型電解質膜/電極接合体を用いた小型単セル試験と最適化を行った。また、水素製造・精製触媒の実用化に向けた基礎評価試験を実施した。 プロジェクト期間を通じて、触媒材料については、原料コストの低減が見込める高分散のプラチナ合金の合成法に成功し、高耐食・高電極活性の合金を見出した。電解質膜材料については、低コストで環境負荷の低減が見込める、加湿乾燥を繰り返しても機械的強度が低下しないポリエーテル電解質膜を開発した。また、ダイレクトメタノール用材料開発において、従来膜に比べメタノール透過性が半分以下で機械的強度が高い低コストポリイミド系電解質膜を開発した。	廃止
極端紫外(EUV)光源開発等の先進半導体製造技術の実用化 (830百万円)	【達成年度到来事業】 経済産業省が推進するEUVリソグラフィーの装置化・システム化技術開発プロジェクトとの強い連携の下で、大学に蓄積された高性能レーザー技術とプラズマ制御技術を用いて、EUV光源の物理機構の解明とEUV光源の実用化に必要な基盤技術の開発を分担する。	EUVデータベースの構築については、理論データベースに基づき、材料の実験データベースを着実に構築し、最適プラズマ設計のツールを整備した。オリジナルターゲットの開発については、我が国独自のターゲット及び新方式の連続供給技術を開発した。高性能レーザーの開発については、基盤技術開発、増幅器の熱問題の克服、高品質ビーム等の高出力化技術開発とともに、低コスト化技術開発を行った。 プロジェクト期間を通じて、EUVリソグラフィー光源の実用化に必要な基盤技術と光源設計の指針の作成に役立つ多くのデータが得られた。	廃止
ナノテクノロジー分野別バーチャルラボ (46.941百万円の内数)	独立行政法人科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業における運営費交付金の一部として研究を実施。ナノテクノロジーに関する3つの戦略目標の下に10の研究領域を設定し、研究課題を募集・選定。参加する研究者は自らの研究機関に所属したまま研究総括のマネジメントのもと、研究を推進。	ナノテクノロジー分野別バーチャルラボにおいて、1,936件の論文掲載(平成18年度)があるなど、研究成果による論文掲載数が増加している。	廃止

達成目標 4 - 5 - 3

物質・材料研究機構において、物質・材料科学技術に関する基礎研究及び基盤的研究開発等の業務を総合的に行い、物質・材料科学技術の水準の向上を図る。(18年度・22年度)

1. 評価の判断基準及び指標

判断基準の結果の平均から判断する。(S=4、A=3、B=2、C=1と換算する。)

判断基準	独立行政法人評価委員会による評価を基に判断
	S = 全ての項目の評価が「A」以上で、かつ1/3以上の項目において評価「S」
	A = 全ての項目の評価が「A」以上
	B = 一部の項目において評価「B」 C = 一部の項目において評価「C」

2. 平成18年度の状況

独立行政法人物質・材料研究機構は、物質・材料研究を専門にする我が国唯一の独立行政法人であり、物質・材料科学技術に関する基礎研究及び基盤的研究開発を行っている。

独立行政法人の研究は、法人の設置目的に従い、中期目標・中期計画に基づき、法人の自主的な業務運営により、効率的・効果的に実施される政策課題を担当するものである。これに対し、文部科学省においては、直接、事業の実施内容について監督し、機動的な対応を行い、進捗状況及び成果について国として直接責任を持つべき政策的課題を実施する。

こうした観点から、機構では、平成18年度からの第2期中期目標・計画期間の中で、以下の重点研究開発領域において研究プロジェクトを開始している。

- (1) ナノテクノロジーを活用する新物質・新材料の創成のための研究の推進
 - ・ナノテクノロジー共通基盤技術の開発
 - ・ナノスケール新物質創製・組織制御
 - ・ナノテクノロジーを活用する情報通信材料の開発
 - ・ナノテクノロジーを活用するバイオ材料の開発
- (2) 社会的ニーズに応える材料の高度化のための研究開発の推進
 - ・環境・エネルギー材料の高度化のための研究開発
 - ・高信頼性・高安全性を確保する材料の研究開発

独法評価委員会による「業務の実績に関する評価」においては、平成17年度には「研究組織の改革・再編もスムーズに推進され定着してきている。」等との評価を受けており、概ね順調に進捗している。

一方、「中期計画の最終年であることの認識に立って活動の見渡しが必ずしも十分でないように見える。特に終了した課題研究の社会への発信の準備とともに、事後評価等に基づいて、本来の目標を達成したとしても副産物的に出てきた成果や課題など良いものを何らかの形で拾い上げ、基盤研究や萌芽研究として取り上げていくことも必要であろう。いくつかの指標が前年度より低い、本機構の性格上、構造的な限界が、それとも経営努力でまだ改善向上ができるのか見極めが必要である。」等の指摘を受けている。

(「物質・材料研究開発機構の平成17年度に係る業務の実施に関する評価」より抜粋)

(指標・参考指標)

	14	15	16	17	18
プロジェクト関連論文数	951	1,148	1,093	1,050	1,005
論文被引用数(平成14~18年)	5,852				
論文被引用数ランキング世界順位(材料研究分野、平成14~18年度)	6				
特許出願数	438	549	514	574	516

出所：トムソンサイエンティフィック社ESIデータベース

(評価に用いたデータ・資料等)

3. 評価結果

A

4. 評価結果の政策への反映方針

これまでの施策の効果を維持しつつ、研究開発を加速するとともに、第1期中期目標期間において終了した研究テーマの成果や課題を平成18年度からの第2期中期目標下における研究テーマに適切に反映させ、第2期中期目標・計画の達成に向けて各研究テーマを着実に推進する。

5. 主な政策手段

政策手段の名称 [18年度予算額(百万円)]	概要	18年度の実績	20年度予算要求への考え方
独立行政法人物質・材料研究機構の運営費交付金による事業 (15,968百万円)	独立行政法人物質・材料研究機構において、ナノテクノロジーを活用する新物質・新材料の創成のための研究、社会的ニーズに応える材料の高度化のための研究開発を実施。	中期目標・計画に基づいて、ナノテクノロジー共通基盤技術の開発、ナノスケール新物質創製・組織制御や環境・エネルギー材料の高度化のための研究開発などの研究プロジェクトを開始し、1,005件の論文を発表。	独立行政法人評価委員会による評価結果を踏まえ、第2期中期目標・計画の達成に向けて研究プロジェクトを着実に推進する。

達成目標 4 - 5 - 4

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・分析することを可能とする世界最高性能の研究基盤であるX線自由電子レーザー装置を開発し、施設の共用を図る。
(18年度・22年度)

1. 評価の判断基準及び指標

判断基準の結果の平均から判断する。(S=4、A=3、B=2、C=1と換算する。)

判断基準	X線自由電子レーザー装置の開発・共用
	S = 想定した以上に順調に進捗している A = 概ね順調に進捗している B = 進捗にやや遅れが見られる C = 想定したとおりには進捗していない。

2. 平成18年度の状況

X線自由電子レーザーは、放射光とレーザーのそれぞれの特徴を併せ持つ究極的な光源であり、これを利用することにより、気体分子の吸着機能を利用した新材料の開発や、細胞内の生理現象を調節する膜タンパク質の機能解明による薬剤等の開発を推進することが期待されている。このため、国家基幹技術としての位置付けの下、特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律に基づく特定放射光施設として開発・整備が進められている。

X線自由電子レーザー装置の開発利用5ヵ年計画のうち、初年度となる平成18年度は主に次の事業を実施し順調に進捗している。

装置開発・施設整備については、平成18年6月に、プロトタイプ機によるレーザー発振に成功し、実機建設に技術的な目途をつけた。このプロトタイプ機開発から得られた情報等をもとに詳細設計を進め、装置及び施設の一部について製作・建設に着手した。

利用研究については、X線自由電子レーザー利用推進協議会を設置し、利用研究のあり方等についての基本的な方針を定めるとともに、課題公募を実施し11件の課題を採択し、研究開発を開始した。また、利用の裾野を広げるため、シンポジウムを開催するなど広報活動を行った。

(指標・参考指標)

	14	15	16	17	18
X線自由電子レーザー装置の整備進捗度					(一部製作・建設に着手)
(参考指標) 利用研究課題の実施額	-	-	-	-	344,600(千円)

(評価に用いたデータ・資料等)

3. 評価結果

A

4. 評価結果の政策への反映方針

装置開発・施設整備については、概ね計画通りに進行している。今後ともコストに配慮をしつつ、計画を推進する。利用研究については、概ね計画通りに進行している。ナノテクノロジー・材料分野のみならず、ライフサイエンス等の重要な分野の課題を推進することに配慮しつつ、広報活動を含めて計画を推進する。これらを踏まえて、引き続き、必要な予算額を確保する。

5. 主な政策手段

政策手段の名称 [18年度予算額(百万円)]	概要	18年度の実績	20年度予算要求への考え方
理化学研究所施設整備費補助金(X線自由電子レーザー整備費) (1,928百万円)	線形加速器収納部、加速器、電子ビーム輸送系等を整備する。	線形加速器収納部建屋、入射器、加速器の設計を完了し、製作・建設に着手した。	引き続き、必要な施設整備を推進する。なお、整備にあたり、建設地の地盤対策、加速器価格上昇への対応を盛り込む方針である。
X線自由電子レーザー装置の利用研究 (377百万円)	装置の完成後ただちに本格的な利用研究を実施すべく、X線レーザーを利用するために必要な技術開発を行う。	11件の課題を採択し、研究開発を開始した。また、利用研究推進のためのシンポジウムを開催し、関心・興味を持つ研究者等への理解促進を図った。	平成18年度・19年度に採択された課題について進捗を確認し、今後実用化に向けた課題絞り込みの検討を行う。

施策目標4-5 ナノテクノロジー・材料分野施策

達成目標	領域	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23		
		第2期科学技術基本計画					第3期科学技術基本計画						
4-5-1	研究基盤整備	ナノ支援プロジェクト					ナノテクノロジー・ネットワーク						
4-5-2	基盤領域	機器開発			ナノ計測・加工技術								
					超高感度NMR開発								
					EUV光源開発						電子顕微鏡要素技術開発		
	プロセス開発	ナノファクトリー・プロセス観測(蒲生領域)											
		情報・バイオ・環境とナノ融合革新的技術(潮田領域)											
	ナノエレクトロニクス	More Moore											
		More than Moore			ナノテク活用新原理デバイス開発								
		Beyond CMOS	超高速・超省電力ナノデバイス(榊領域)										
	ナノバイオ	生物学的な機能・構造を活用したナノバイオ	分子利用バイオ素子・システム(相澤領域)										
			ソフトナノマシン高次機能構造体(宝谷領域)										
ナノメディシン				ナノバイオ研究拠点									
生命機能の解明に資する分析技術				ナノテク活用人工臓器開発									
		分子配列制御機能性材料・システム(茅領域)											
材料		環境・エネルギー問題の解決に資する新材料・新技術			ナノ環境機能触媒開発								
	次世代型燃料電池プロジェクト								元素戦略				
	ナノ構造制御触媒・新材料(御園生領域)												
	エネルギー高度利用ナノ構造材料(藤嶋領域)												
高機能材料			組織制御構造体開発										
		高度情報処理ナノ構造体材料制御(福山領域)											
4-5-3	物質・材料研究機構	第1期中期目標・計画期間					第2期中期目標・計画期間						
4-5-4	国家基幹技術									X線自由電子レーザーの開発利用			

キータクノロジー研究開発

リーディング・プロジェクト(LP)

ナノテクバーチャルラボ