

# 第二期中期計画研究プロジェクトの 事前評価結果概要

I. 第二期中期計画研究プロジェクトの事前評価について	P. 2
II. 学識経験者による事前評価結果概要	P. 3
III. NIMS懇話会による事前評価結果概要	P. 6
IV. 第5回NIMS Advisory Board Meetingによる事前評価結果概要	P. 8
V. 事前評価結果による研究プロジェクトの改編	P. 10

## I. 第二期中期計画研究プロジェクトの事前評価について

独立行政法人物質・材料研究機構(NIMS)の第二期中期計画期間(平成18年度～22年度)で実施を予定しているプロジェクトについては、総合科学技術会議による第3期科学技術基本計画策定作業の進展を注視しながら慎重に検討を行った。第3期科学技術基本計画では、重点4分野のなかに「ナノテクノロジー・材料」が取り入れられた。NIMSでは、新たなブレークスルーの可能性を秘めているナノテクノロジーを用いた物質・材料研究に重点をおくとともに、安全・安心な社会基盤の構築および環境・エネルギー問題に対応した材料研究を推進することとして、「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」と「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」を重点研究開発領域に設定し、前者を4領域に、後者を2領域に分け、合計20プロジェクトを提案した。

これら20プロジェクトについては、プロジェクトの統合、分離、研究計画の見直し、研究内容のブラッシュアップ等を多面的に行うため、学問的視点、産業界の視点、国際的な視点の3つの視点から事前評価を実施した。

学問的視点では、学識経験者による厳しい評価を実施した。まず、書面評価を実施し、それを基にヒアリング評価を行った。これらの評価結果を受けて、研究責任者による研究計画や研究内容の修正を行い、再度評価委員に送付し、意見を聴取した。また、プロジェクトの統合・分離を試みた(II章参照)。

産業界の視点については、民間企業を中心としたNIMS懇話会を開催した。ここでは研究責任者によるプレゼンテーションを行った後、それについてのアンケートを実施し、回収意見をプロジェクト実施の参考とした(III章参照)。

国際的な視点については、NIMS Advisory Board Meetingを実施し、国内外のアドバイザーのコメントをプロジェクト実施の参考とした(IV章参照)。

以上のように、これら3つの評価を基に、プロジェクトの統合、分離(V章参照)、研究計画の見直し、研究内容のブラッシュアップ等がなされ、プロジェクトが実施された。

以下、プロジェクトの事前評価の概要について述べる。

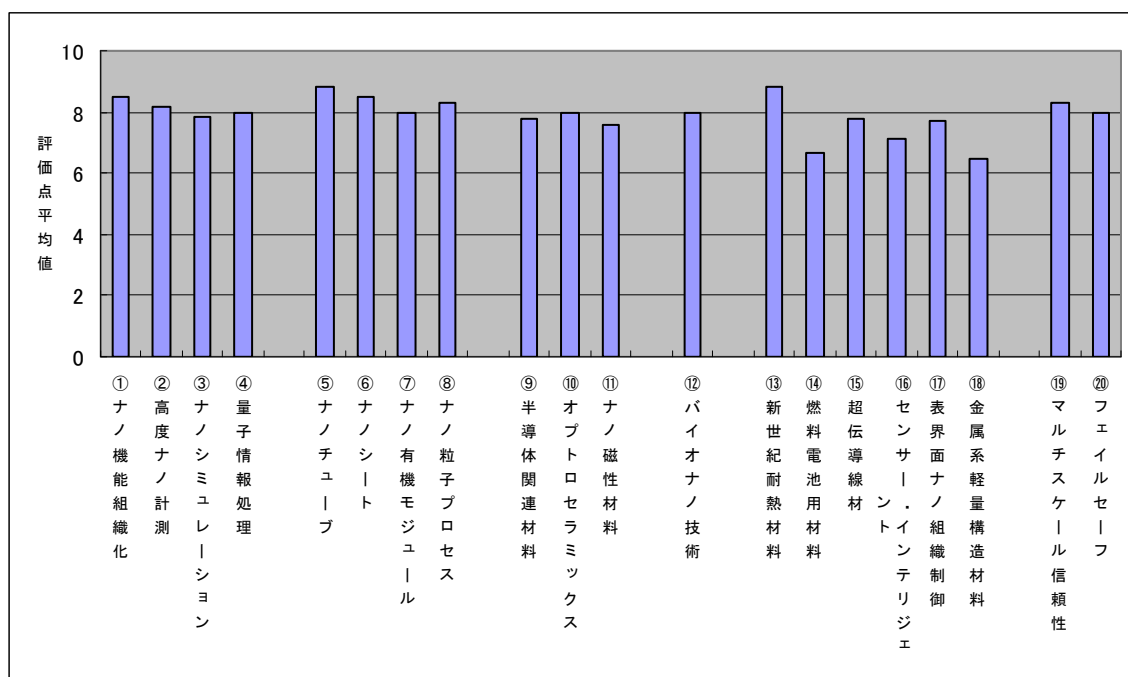
## Ⅱ. 学識経験者による事前評価結果概要

### 1. 評価方法

- 平成17年5月6日から5月22日にかけて、第二期中期計画期間において実施を計画している6領域（「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」の4領域：1）ナノテクノロジー共通基盤技術の開発、2）ナノスケール新物質創製・組織制御、3）ナノテクノロジーを活用する情報通信材料の開発、4）ナノテクノロジーを活用するバイオ材料の開発、と「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」の2領域：1）環境・エネルギー材料の高度化のための研究開発、2）高信頼性・高安全性を確保する材料の研究開発）に事前評価委員会（「[第二期中期計画研究プロジェクト事前評価委員会（学識経験者、スケジュールと構成）](#)」参照）を設け、合計32人（大学24名、大学OB1名、公的研究機関5名、民間研究所2名）の学識経験者から20プロジェクトすべてについて詳細な評価を受けた。
- 評価点平均値については、委員長、副委員長、委員による採点を10点満点法で計算し、平均を取って算出した。

### 2. 20プロジェクトの評価結果

20プロジェクト（評価委員会の時点）の評価点平均値を下図に示す。



個別の評価委員により6点以下の採点があったのは、

- ・「⑭ナノ構造化燃料電池用材料研究」、
- ・「⑮ナノ構造制御による超伝導線材の高性能化の研究」、
- ・「⑯安全・安心社会形成のためのセンサーおよびそのインテリジェントシステムに関する基盤的研究」、
- ・「⑰表面ナノ組織制御による構造材料高性能化技術の構築」、
- ・「⑱金属系軽量構造材料のナノ組織・構造改良による高性能化」、

(以上、評価委員会の時点でのプロジェクト名)

の5プロジェクトである。

構造材料系の2プロジェクト(「[⑰表界面ナノ組織制御による構造材料高性能化技術の構築](#)」(鉄鋼材料)、「[⑱金属系軽量構造材料のナノ組織・構造改良による高性能化](#)」)が辛い評価結果を受けた。しかし、同じ構造材料でも「[⑬新世紀耐熱材料プロジェクト](#)」は高い評価結果を受けており、その違いが鮮明である。「[⑱金属系軽量構造材料のナノ組織・構造改良による高性能化](#)」では、実用化を睨んだ企業との連携の必要性が指摘されたのに対し、「[⑰表界面ナノ組織制御による構造材料高性能化技術の構築](#)」の方では逆に、実用化を視野に入れすぎて内容に奥行きを無くしているという指摘があった。一方、「[⑬新世紀耐熱材料プロジェクト](#)」は学術的な観点だけでなく、多彩な国際連携も高い評価結果を受けた。これらの原因を分析し、今後のよりよいプロジェクト提案に生かすべきである。「[⑭ナノ構造化燃料電池用材料研究](#)」については、個々のサブテーマは良いがプロジェクト全体の目標がはっきりしないこと、また、燃料電池プロパーが少ないので、外部との連携を含めて材料研究戦略を立て、それを遂行するためのマネジメントも重要であるとの指摘を受けた。「[⑮ナノ構造制御による超伝導線材の高性能化の研究](#)」では、NIMSにオリジナリティーのあるBi系超伝導線材に力を注ぐべきであることと、金属系線材では競合する他所の研究との違いを明確にすることが求められた。「[⑯安全・安心社会形成のためのセンサーおよびそのインテリジェントシステムに関する基盤的研究](#)」については、プロジェクトの内容が寄せ集め的で統一感が無い、という批判があった。

一方、ナノテクノロジー分野の得点は全般に高く、批判的コメントは少ない。「1) ナノテクノロジー共通基盤技術の開発領域」では、「[③新機能探索ナノシミュレーション手法の開発](#)」に対して、他のプロジェクトとの具体的な連携が見えてこない、という批判があり、「[④ナノ構造制御による量子情報処理基盤材料の創製](#)」に対しては、2ビット以上での演算法への展開を示したロードマップが欲しい、という批判があった。「2) ナノスケール新物質創製・組織制御領域」では、「[⑧ナノ粒子プロセスの高度化による多機能セラミックスの創製に関する研究](#)」に関して、多くの類似研究のある分野であり、それらとの差別化のために、産学独連携等により産業応用に不可欠な信頼性の確保とコスト問題を考慮する必要性について指摘があった。「3) ナノテクノロジーを活用する情報通信材料の開発領域」は、実用材料分野に近い、競争が激化している分野での提案であったが、「[⑨半導体関連材料に関する基礎・基盤研究の多面的展開](#)」においては、データベースとコンビナトリアル手法が、「[⑩ナノ構造制御による高機能ナノ磁性材料の創製](#)」においては、3次元アトムプローブが、現在の技術的隘路をブレイクスルーする可能性のある技術として高く評価された。金属組織学の実用材料研究への良いアプローチ例と考えられる。この他、「[⑩オプトセラミックスのナノプロセス技術によるインテリジェント光源開発](#)」では、具体的な計画があいまいで総花的である、取捨選択し、外部との連携も取り入れ効率化を図るべきである、との指摘が多かった。

### 3. 評価結果の活用

- それぞれのプロジェクトについては、学識経験者のコメントに基づいて、対応を考え、サブテーマ・研究計画・研究内容のブラッシュアップや目標の明確化を行い、NIMS懇話会、NIMS Advisory Board Meetingでの評価に備えた。
- 「[⑯安全・安心社会形成のためのセンサーおよびそのインテリジェントシステムに関する基盤的研究](#)」の内容が寄せ集めであるとの批判が3人の委員から出されたことを受け、サブテーマの

「高機能光触媒材料の研究開発」と「インテリジェントセンサーデバイスに関する基盤研究」を、それぞれ分離独立したプロジェクトとした。

- ・「⑰表界面ナノ組織制御による構造材料高性能化技術の構築」と「⑱金属系軽量構造材料のナノ組織・構造改良による高性能化」を構造材料という枠で括り、「ナノ・マイクロ組織制御による構造材料の高性能化技術の構築」として一つのプロジェクトにした。
- ・研究内容の近い「⑤ナノチューブの創製と機能発現に関する研究」と「⑥ナノシートの超格子集積と機能開発に関する研究」は、合わせて「ナノチューブ・ナノシートの創製と機能発現に関する研究」として一つのプロジェクトに整理統合した。
- ・さらに、以上の整理の結果を踏まえ、新たに「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」をプロジェクトとして立て、合計20プロジェクトとした。

### Ⅲ. NIMS 懇話会による事前評価結果概要

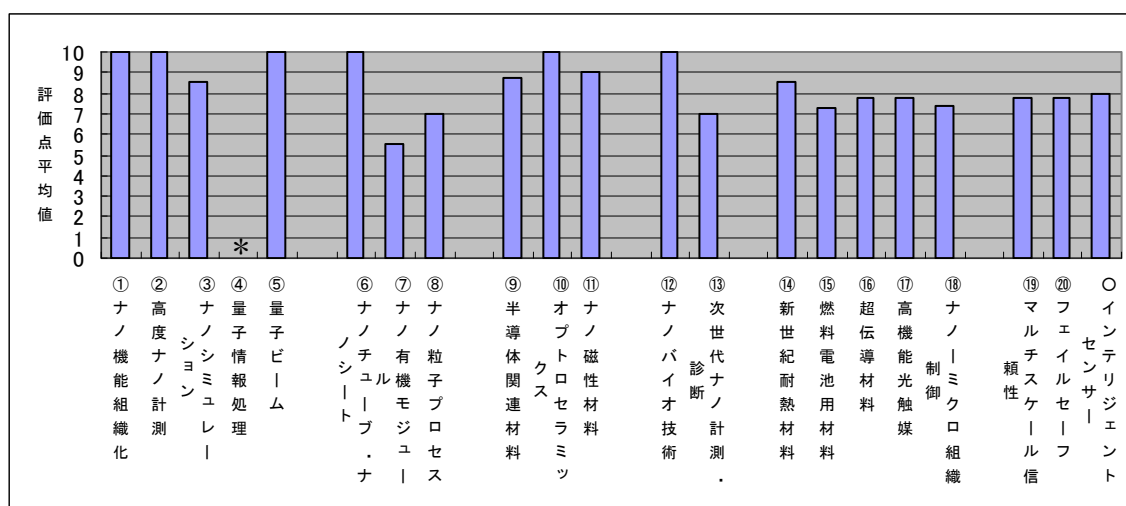
#### 1. 評価方法

- ・平成 17 年 6 月 27 日の NIMS 懇話会における研究責任者のプレゼンテーションに対して、民間企業等 24 社（※）の技術トップより回収したアンケートを集計した。
- ・評価点平均値は、アンケート結果の評価点を集計し、平均して算出した。

※：石川島播磨重工（株）、石原産業（株）、宇部興産（株）、花王（株）、川澄化学工業（株）、新日本製鐵（株）、新日本石油（株）、住友金属工業（株）、住友電気（株）、帝人（株）、トヨタ自動車（株）、日産自動車（株）、（株）日清製粉グループ本社、日本電子（株）、半導体産業研究所、（株）日立製作所、（株）富士通研究所、富士通分析ラボ（株）、ペンタックス（株）、（株）堀場製作所、松下電器産業（株）、三菱重工（株）、三菱マテリアル（株）、（株）村田製作所（あいうえお順）

#### 2. 21プロジェクトの評価結果

21プロジェクト（Ⅱ章の学識経験者の評価結果を反映した20プロジェクトに、「⑬バイオモレキュール・セルプロセッシングによる次世代ナノ計測・診断技術の開発」を追加）の評価点平均値を下図に示す。ただ、各プロジェクトのアンケート回答数が少ない（平均3）ので、評価結果のばらつきが大きいことに留意する必要がある。



注：「④ナノ構造制御による量子情報処理基盤材料の創製」は、回答はあったものの、評価点をつけていなかったのので\*とした。

#### 3. プロジェクトに関連する主なコメントを6領域に分けて記載（複数企業から同系統のコメントが出たものを記載した。領域内のプロジェクトはV章参照。）

##### 「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」

##### 1) ナノテクノロジー共通基盤技術の開発領域

- ・NIMSのナノテクノロジー領域の計測・評価技術の研究ポテンシャルは現時点でも高く評価されており、5年後の成果への期待度もかなり高い。
- ・産業界では、半導体デバイスメーカーの合併や技術部門からの撤退といった社会環境の大きな変化があり、ナノテクノロジーの分野での基礎・基盤技術が国内にあることの重要性を、企業側が強く意識しているという背景もある。

- ・ナテクノロジー分野の国際標準化のリーダーシップを取って欲しい。
- ・「③新機能探索ナノシミュレーション手法の開発」の研究の重要性が指摘された。

#### 2) ナノスケール新物質創製・組織制御領域

- ・実用化を意識した研究なので、製造技術の視点（量産化、粒度制御など）も入れて欲しい。

#### 3) ナノテクノロジーを活用する情報通信材料の開発領域

- ・コンビナトリアル手法は素晴らしいが、セラミックスや有機材料では違う手法も必要である。

#### 4) ナノテクノロジーを活用するバイオ材料の開発領域

- ・学際的な取り組みと積極的な産との連携は高く評価されている。
- ・基礎的な研究（メカニズムの研究）も必要であると指摘されている。

### 「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」

#### 1) 環境・エネルギー材料の高度化のための研究開発領域

- ・各プロジェクトについてNIMSの研究ポテンシャルの評価は高い。
- ・材料特性の目標値の扱いに注意して欲しい。構造材料は特性バランスが良くないと実用化はできない（実用化へのハードルは主特性ではない。）。
- ・「⑮ナノ構造化燃料電池用材料研究」と「⑰高機能光触媒材料の研究開発」のプロジェクトについては、多くの企業や大学等も研究対象としており、そのような状況での目標設定のあり方と他機関との差別化についてよく検討して欲しい。

#### 2) 高信頼性・高安全性を確保する材料の研究開発領域

- ・テーマの選定やNIMSの研究ポテンシャルへの評価は高い。
- ・ITへのフェイルセーフ研究を展開できないか。
- ・環境負荷を考えた研究が必要ではないか。
- ・研究によってはナノテクノロジーにこだわる必要はない。損傷挙動はナノであっても破壊現象はマクロである。

### 全体について

- ・国が研究を推進している、との観点からNIMSの研究の位置づけを考える必要がある。NIMSが強い分野、研究蓄積のある分野の他に、今後国として推進すべき分野もある。また、NIMSの研究する各分野での研究ポテンシャルが国際水準のどの位置にあるか把握する必要がある。
- ・基礎研究であってもある程度コストを考える必要がある。現時点で高コストであっても量産化されて低コスト化されるのであれば意味がある。
- ・材料研究は実用化まで時間がかかるので、基本特許が切れた後まで考えた知的財産戦略が必要である。

## IV. 第5回 NIMS Advisory Board Meeting による事前評価結果概要

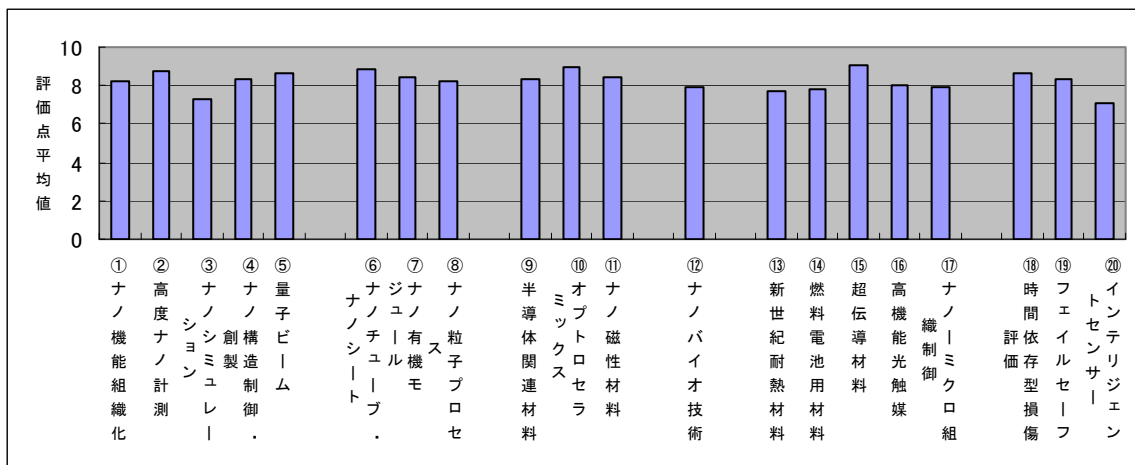
### 1. 評価方法

- 平成17年7月28-29日の第5回 NIMS Advisory Board Meeting において、研究責任者によるプレゼンテーションを行い、参加された NIMS アドバイザー11名（※）のうち、10名より20プロジェクトの事前評価報告書を回収し、集計した。
- 評価点平均値は、事前評価報告書の評価点を集計し、平均して算出した。

※：Prof. Masuo Aizawa (Tokyo Institute of Technology), Prof. Fritz Aldinger (Max Planck Institute for Metal Research), Prof. Akio Etori (Edogawa University), Prof. Jean Etourneau (Institut de Chimie de la Matière Condensée de Bordeaux), Prof. Colin Humphreys (University of Cambridge), Dr. Tetsuo Ohashi (National Traffic Safety and Environment Laboratory), Prof. Hiroyuki Sakaki (University of Tokyo), Dr. Leslie E. Smith (National Institute of Standards and Technology), Prof. Marcel Van de Voorde (European Commission Research), Dr. Stan Williams (Quantum Science Research, Hewlett-Packard), Prof. Hiroaki Yanagida (University of Tokyo) (アルファベット順)

### 2. 20プロジェクトの評価結果

20プロジェクト（Ⅲ章の NIMS 懇話会の21プロジェクトから「⑬バイオモレキュール・セルブロッピングによる次世代ナノ計測・診断技術の開発」を削除）の評価点平均値を下図に示す。



### 3. 評価結果の総括

#### 評価結果の傾向

- 「①ナノ機能組織化技術開発の研究」、「⑥ナノチューブ・ナノシートの創製と機能発現に関する研究」、「⑩オプトロセラミックスのナノプロセス技術によるインテリジェント光源開発」、「⑮ナノ構造制御による超伝導材料の高性能化」は、これまでの実績から高い評価結果を得た。
- NIMS における新規分野である、「⑨半導体関連材料に関する基礎・基盤研究の多面的展開」、「⑪ナノ構造制御による高機能ナノ磁性材料の創製」、「⑫ナノバイオ技術による機能性生体材料の創出」、「⑭ナノ構造化燃料電池用材料研究」、「⑯高機能光触媒材料の研究開発」に対しては、競争の激しい分野であるとのコメントが多かった。いかにオリジナリティーや戦略を出すかが問われていた。
- 国の独立行政法人の研究機関として、位置づけがわかりやすいプロジェクトとして理解を得たのは、「②ナノ物質・材料研究のための高度ナノ計測基盤技術の開発」、「⑤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」、「⑱構造材料の時間依存型損傷評価技術の構築」であった。
- 連携の強化を強く指摘されたのは、「③新機能探索ナノシミュレーション手法の開発」（実験や理



論グループとの連携)、[「⑨半導体関連材料に関する基礎・基盤研究の多面的展開](#)」および[「⑩ナノ構造制御による高機能ナノ磁性材料の創製](#)」(民間企業との連携)であった。

#### その他、特記事項

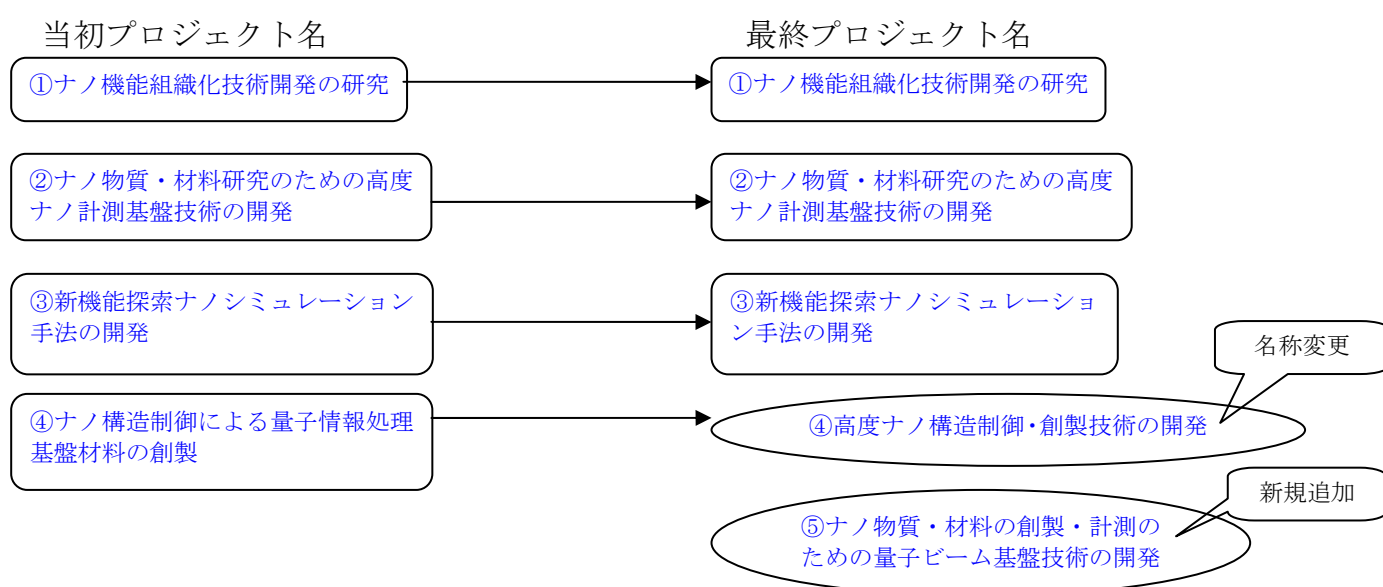
- NIMS Advisory Board Meeting での主なトピックスは、全体の戦略や、NIMS 内部あるいは国内外の外部研究機関・民間企業との連携、および他研究機関との研究レベルの相対評価であり、今回のコメントも主にそれらの観点を中心となった。
- NIMS Advisory Board Meeting での事前評価報告書のコメント及びアドバイスについては、[「第2期中期計画プロジェクト評価報告書詳細](#)」を参照のこと。

## V. 事前評価結果による研究プロジェクトの改編

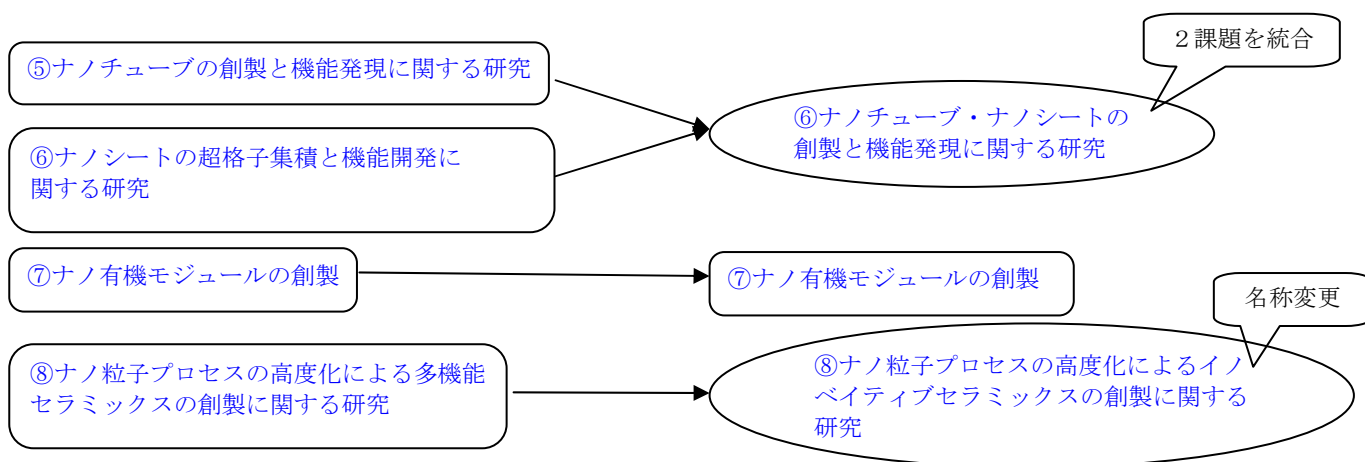
学識経験者による事前評価結果、NIMS 懇話会による事前評価結果、NIMS Advisory Board Meeting による事前評価結果を受けて、プロジェクトの統合、分離、名称の変更が以下の様に実施されるとともに、研究計画の見直し、研究内容のブラッシュアップ等が行われた。

### 「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」

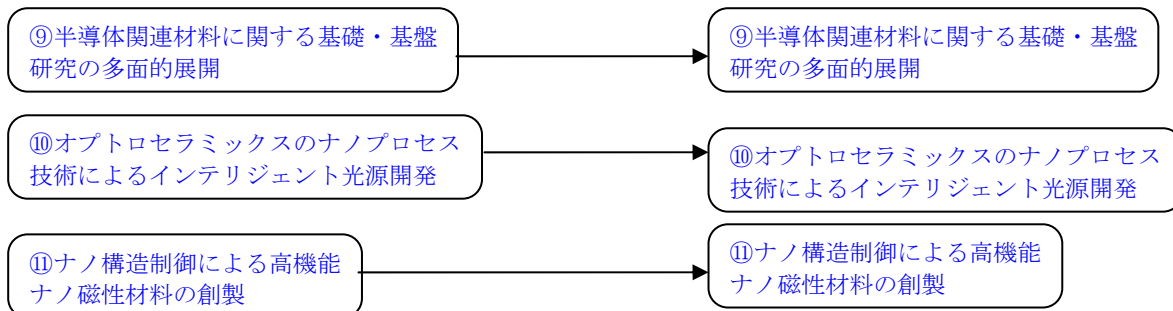
#### 1) ナノテクノロジー共通基盤技術の開発領域



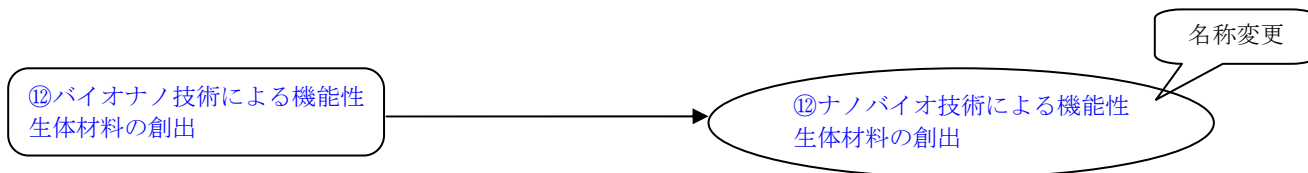
#### 2) ナノスケール新物質創製・組織制御領域



### 3) ナノテクノロジーを活用する情報通信材料開発領域

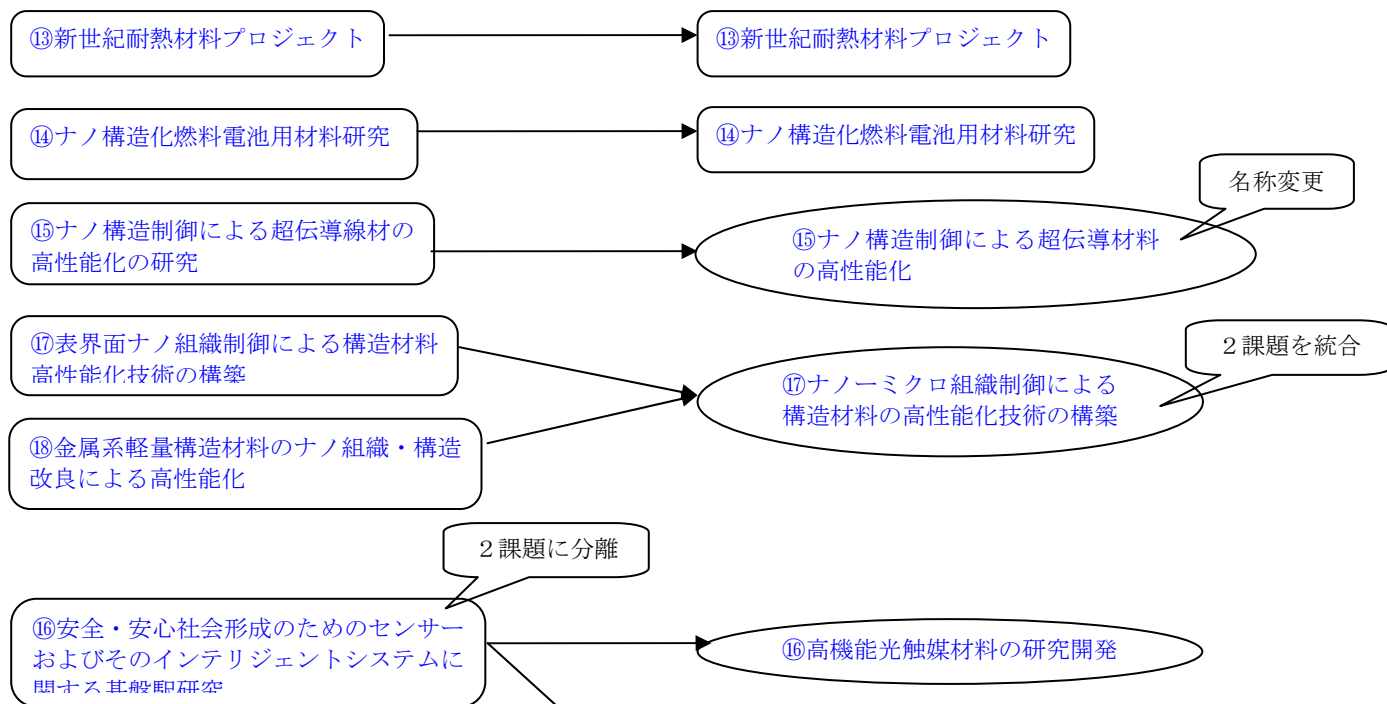


### 4) ナノテクノロジーを活用するバイオ材料の開発領域



## 「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」

### 1) 環境・エネルギー材料の高度化のための研究開発領域



### 2) 高信頼性・高安全性を確保する材料の研究開発領域

