

ナノテクノロジー・材料科学技術に関する 研究開発課題の事前評価結果

平成27年8月

科学技術・学術審議会

研究計画・評価分科会

ナノテクノロジー・材料科学技術委員会委員

主査	三島 良直	東京工業大学長
主査代理	五十嵐正晃	新日鐵住金株式会社技術開発本部フェロー・ 先端技術研究所長
	射場 英紀	トヨタ自動車株式会社電池研究部長
	岡野 光夫	東京女子医科大学先端生命医科学研究所長・教授
	長我部信行	株式会社日立製作所理事・ヘルスケア社CTO
	片岡 一則	東京大学大学院工学系研究科マテリアル工学専攻教授
	加藤 昌子	北海道大学大学院理学研究院化学部門教授
	北川 宏	京都大学理学研究科化学専攻教授
	栗原 和枝	東北大学原子分子材料科学高等研究機構教授、多元物質科学研究所教授
	小池 康博	慶應義塾大学理工学部教授
	小長井 誠	東京都市大学総合研究所教授
	瀬戸山 亨	三菱化学株式会社執行役員
	高梨 弘毅	東北大学金属材料研究所長
	常行 真司	東京大学大学院理学系研究科教授
	橋本 和仁	東京大学大学院工学系研究科応用化学専攻教授
	馬場 章夫	大阪大学理事・副学長
	福島 伸	東芝株式会社研究開発センター首席技監
	御手洗容子	国立研究開発法人物質・材料研究機構 環境・エネルギー材料部門先進高温材料ユニット 構造機能融合材料グループリーダー
	山本佳世子	株式会社日刊工業新聞論説委員
	湯浅 新治	国立研究開発法人産業技術総合研究所 ナノスピントロニクス研究センター長
	吉江 尚子	東京大学生産技術研究所教授

統合型材料開発プロジェクト

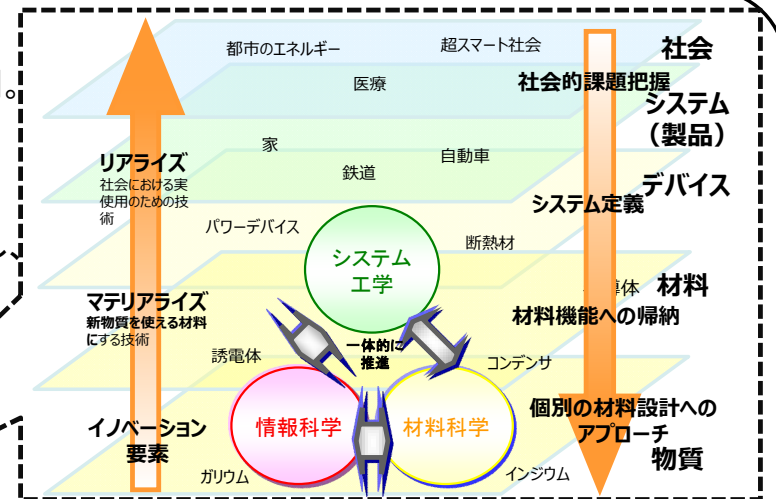
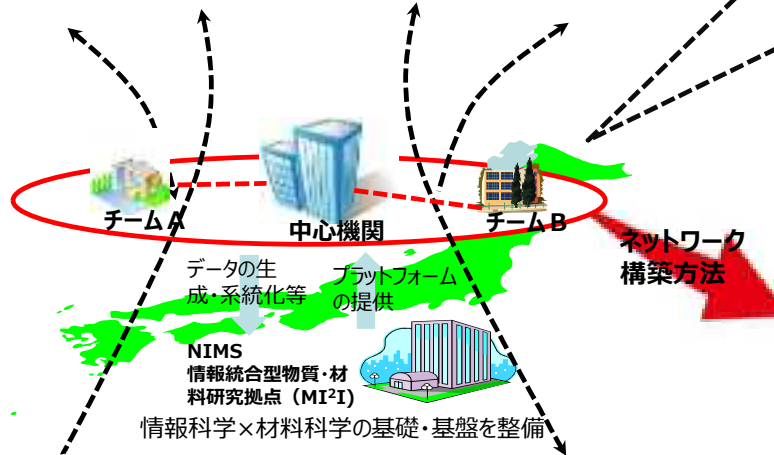
背景

- ◆ IoT社会等の未来社会を切り拓くため、特定の材料機能の高度化のみを目指すのではなく物質・材料研究によるフォアキャスティングと未来社会からのバックキャスティングの融合・循環を統合的に行う場を構築し、未来社会を確実に変革する新たな材料開発を推進することが必要。
- ◆ 本プロジェクトにおいて、「システム工学」やAI等の「情報科学」を活用し材料開発に変革をもたらすと共に、これらの取組を展開し、研究者の新たな意識を醸成することを目指す。

具体的な推進体制

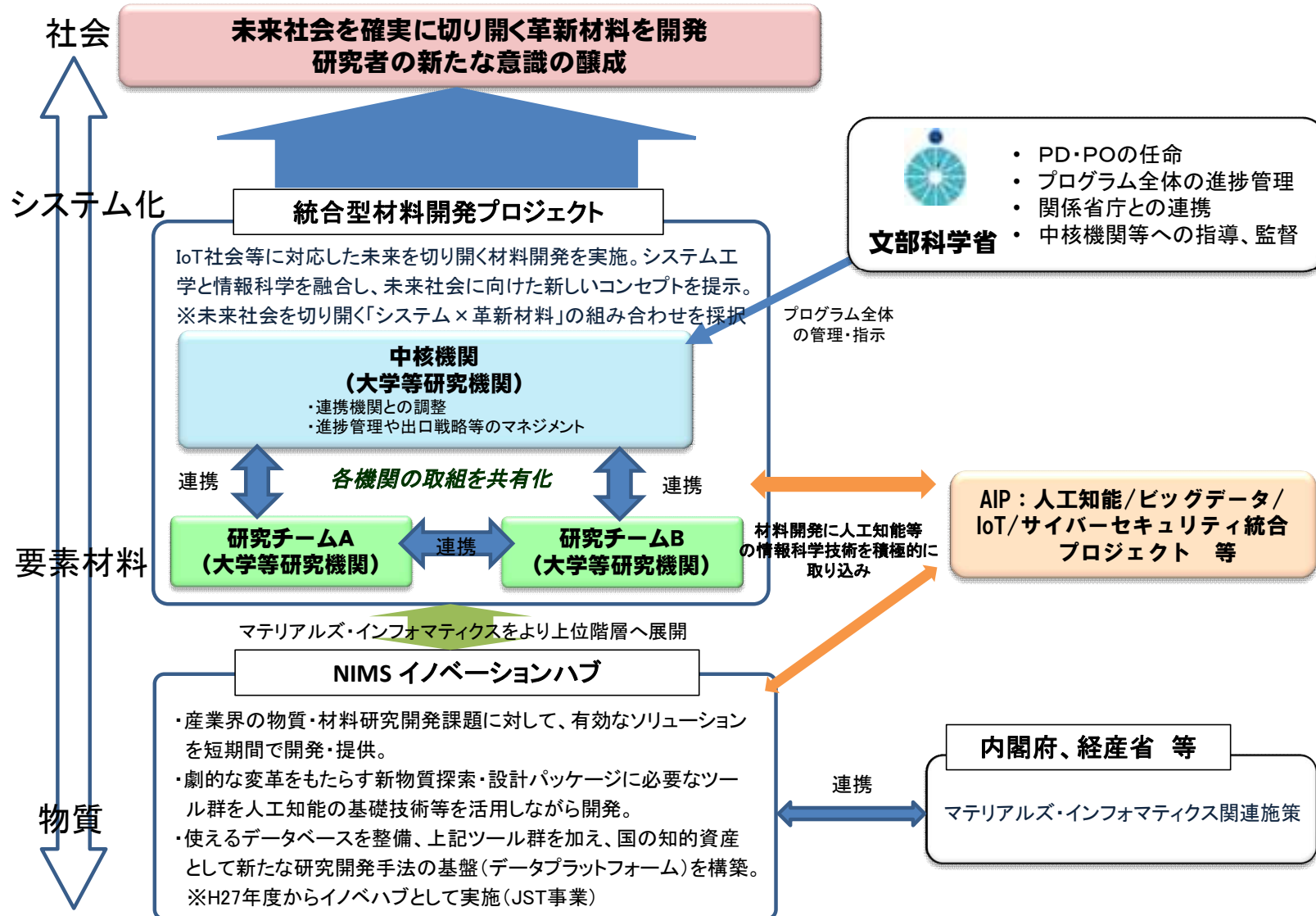
- システム工学者や物質・材料研究者等が結集し議論する場を構築し、未来社会の課題解決にむけた新たな材料開発を展開。
- また、物質材料研究機構の情報統合型物質・材料研究拠点と連携することにより、系統的なデータ取得・蓄積を図りシステム・プロセス情報と物質・材料情報を統合。
- 分野連携によるチーム(3~4程度)を公募。中心機関を設置し、各研究課題における取組のPDCAサイクルを適時確認すると共に、これらの取組を横展開。

【革新材料とシステム化のパッケージ】



- 「社会変革が期待される革新材料とそのシステム化のパッケージ 群」を、産学の対話等を通じ、以下の観点から特定・将来社会におけるインパクトが大きい・材料等要素技術の革新に対して、「システム化」志向の一貫した研究の効果大きい
- 中心機関には、これに加え、データを活用した研究に係る総合的な知見や各機関との連携をコーディネートするための材料開発に関する総合的な知見を要求。
- 申請の中から中心機関及び研究チームを採択。PD・POを置き研究チーム間のネットワーク形成を推進。

各施策の連携について



事前評価票

(平成27年8月現在)

1. 課題名 統合型材料開発プロジェクト（新規）

2. 開発・事業期間 平成28年度～平成32年度

3. 課題概要

材料分野は我が国の強みであるが、産業界・アカデミアにおいて要素技術が局所最適に留まり、全体最適として有効な社会実装につながらない例は数多い。

IoT 社会等の未来社会を切り拓くため、特定の材料機能の高度化のみを目指すのではなく物質・材料研究によるフォアキャストと未来社会からのバックキャストの融合・循環を統合的に行う場を構築し、未来社会を確実に変革する新たな材料開発を推進することが必要。

本事業では、将来社会におけるインパクトが大きく、材料等要素技術の革新に対して、「システム化」志向の一貫した研究の効果が大きい「革新材料とそのシステム化のパッケージ群」を提案する分野融合のチーム（3～4程度）を公募・採択する。研究チームは、例えば、「システム科学/工学者」、「情報科学/工学者」、「材料科学/工学者」等により編成し、材料科学からシステム化までの循環型の材料開発を実施する。また、中心機関を設置し、データを活用した研究に係る知見の横展開や、各機関との連携のコーディネートを実施する。

4. 各観点からの評価

(1) 必要性

「第五期科学技術基本計画に向けた中間とりまとめ（平成27年5月）」において、「我が国が国際競争力を強化し持続的な発展を実現していくためには、新しいことに果敢に挑戦し、新たな価値を積極的に生み出していくことが一層重要」であり、未来の産業創造と社会変革に向けた取組として、「社会の様々なニーズにきめ細やかに、かつ、効率良く対応できる「超スマート社会」とも言うべき未来の産業・社会が到来する」中で、「新たな社会においては、個別の製品や要素技術のみならず、これらが有する個々の機能を組み合わせ、一つの統合体として機能させる「システム化」によって、新たな価値が生み出される」とされている。

本事業では、大学、独法等の研究機関が、社会課題に対する材料研究の寄与を明らかにするシステム工学的手法を材料開発へ取り込むことで、従来の個別最適型研究とは異なり、全体最適化を自律的に行う材料研究開発を推進するものであり、未来社会を切り開く新しい「材料×システム」のコンセプト（技術シーズ）を提示することを目標としている。

加えて、本事業を通じ、産学において未来の材料開発を担う研究者等の材料開発に対する新たな意識醸成も企図しており、係る観点から、我が国の将来の材料開発手法の革新を図るものとして、国が支援する必要があるものと考えられる。

その推進にあたっては、材料研究にシステム工学の視点を取り入れ、アカデミアが考える新たな将来技術の提案と実現を目指す仕組みを構築することで、各研究分野・研究者間のネットワークを強化すると共に、サイエンスとエンジニアリングのより良い関係を築き、国のプロジェクト発の科学技術国家戦

略の指針作りなど波及効果も含めて、拡がりのあるプロジェクトを目指すことが必要。

評価項目：

- ・ 科学的・技術的意義（革新性、先導性、発展性等）
- ・ 国費を用いた研究開発としての意義（国や社会のニーズへの適合性、国の関与の必要性）

評価基準

- ・ 事業における目標設定が革新的、先導的なものであるか
- ・ 国が実施する他の施策等との連携が図られているか

（２）有効性

本事業の中で、システム工学者や材料科学者、情報工学者等のチームによる未来社会における使われ方を想定した材料開発の実施例及び成果を横展開することで、産業界、アカデミア双方における

- ① システム科学/工学およびデータ科学/工学等と、材料研究を融合した新しい方法論(知)の創出
- ② 効率・効果的な研究開発体制のありかた
- ③ 大学等の研究機関における研究者の新たな意識の醸成

等についての新たな潮流が創出されるものと期待される。各研究チームにおいては、PD/P0 及び中心機関と連携しつつ、材料研究とシステム科学/工学の一体的な取組みを通じ、研究課題の設定に関する評価と改善(PDCA の特に CA)を適宜行いながら研究開発を推進することが重要。

評価項目：

- ・ 新しい知の創出への貢献、研究開発の質の向上への貢献
- ・ 社会実装に至る全段階を通じた取組

評価基準：

- ・ 事業の研究成果が革新的なものであるか、先導的な研究体制となっているか
- ・ 事業における課題設定は、未来社会を見据えたものとなっているか

（３）効率性

システム科学/工学者とデータ科学 /工学者、材料科学者間の連携により、システム・デバイスレベルの有望性を踏まえた適切な課題設定がなされているか、適宜、PD/P0 及び中心機関が評価をし、必要に応じて研究課題を抜本的に見直す 等、新陳代謝性を備えた研究開発プロジェクトとすることが重要。

評価項目：

- ・ 計画・実施体制の妥当性

評価基準：

- ・ 研究実施上、適切な体制が組まれているか

5. 総合評価

積極的に推進すべき課題と判断する。

また、有効性、効率性についても、現段階での計画として検討されているものと判断する。一方で、今後の材料開発のあり方を革新する全く新しい取組となるため、適切な研究領域設定や研究体制の組み方の詳細については、実施に向け十分な制度設計が必要。また、本事業において生成されるデータ等については物質・材料研究機構の情報統合型物質・材料研究拠点と連携しつつ、適切な取り扱いの検討が必要。中間評価については事業開始から3年目をめどに、事後評価については事業終了後に実施することとする。