

ナノテクノロジー・材料基盤技術及び  
統合型材料開発システムで取り組むべき課題

平成29年2月22日

内閣府

政策統括官（科学技術・イノベーション担当）付  
産業技術・ナノテクノロジーGr.

# ナノテクノロジー・材料基盤技術分科会の進め方（案）

Society 5.0の実現のために、総合戦略2017で取り組むべき課題を明確化する

回数	日程	ナノテクノロジー・材料基盤技術	統合型材料開発システム
第5回	12/28 (水) 14:00- 16:00	1)運営規則について 2)平成28年度これまでの取組について(・エネルギーとの情報交換会・ナノ材戦略策定) ポテンシャルマップ紹介 3)平成28年度ナノ材分科会の審議方法について ポテンシャルマップを用いたナノテク・材料基盤技術について論点整理	
第6回	1/25 (水) 10:00- 12:00	1)ナノテク・材料基盤技術の取り組むべき課題について ・科学技術予測調査 → 将来社会の技術予測 NISTEP報告 ・ナノテク・材料基盤技術分野の技術俯瞰 JST-CRDS報告 → 最新の技術動向  ・あるべき姿の共有化と現状カバーしている施策の把握 今後取り組むべき領域の明確化とポテンシャルマップのリバイス	2)統合型材料開発システムの取り組むべき課題について論点整理  ↓ 次回の議論に反映
第7回	2/22 (水) 10:00- 12:00	2)国として取り組むべき課題について ・中長期的に取り組むべき課題 ・実用化一歩手前の後押しすべき課題 これまでの議論をもとに、総合戦略2017で取り組むべき重要課題を明確化	1)統合型材料開発システムの取り組むべき課題について 特定施策のフォローアップ及びブラッシュアップ ・各府省PI関係者からの進捗報告(予定) 内閣府、文科省、経産省 → MI関連施策進捗報告 現状把握と取り組むべき課題を明確化

{
 1)ナノテク・材料基盤技術  
 2)統合型材料開発システム

議論内容について取りまとめ ➡ 総合戦略2017へ提言

議題1：  
統合型材料開発システムの  
取り組むべき課題について

# 統合型材料開発システムについて議論の進め方

- ・計算科学等による先端的な機能性材料の技術開発事業 : 村山 宣光 PL  
(超先端材料超高速開発基盤技術PJ)
- ・情報統合型物質・材料開発イニシアティブ (MI<sup>2</sup>I) : 伊藤 聡 PM
- ・SIP「革新的構造材料」マテリアルズインテグレーション : 香川 豊 SPD

現在、推進中の各プロジェクトについてご講演頂く

※  
PL: プロジェクトリーダー  
PM: プロジェクトマネージャ  
SPD: サブプログラムディレクター

- ① 目的、出口、取組の概要
- ② 進捗および成果
- ③ 課題、今後の計画

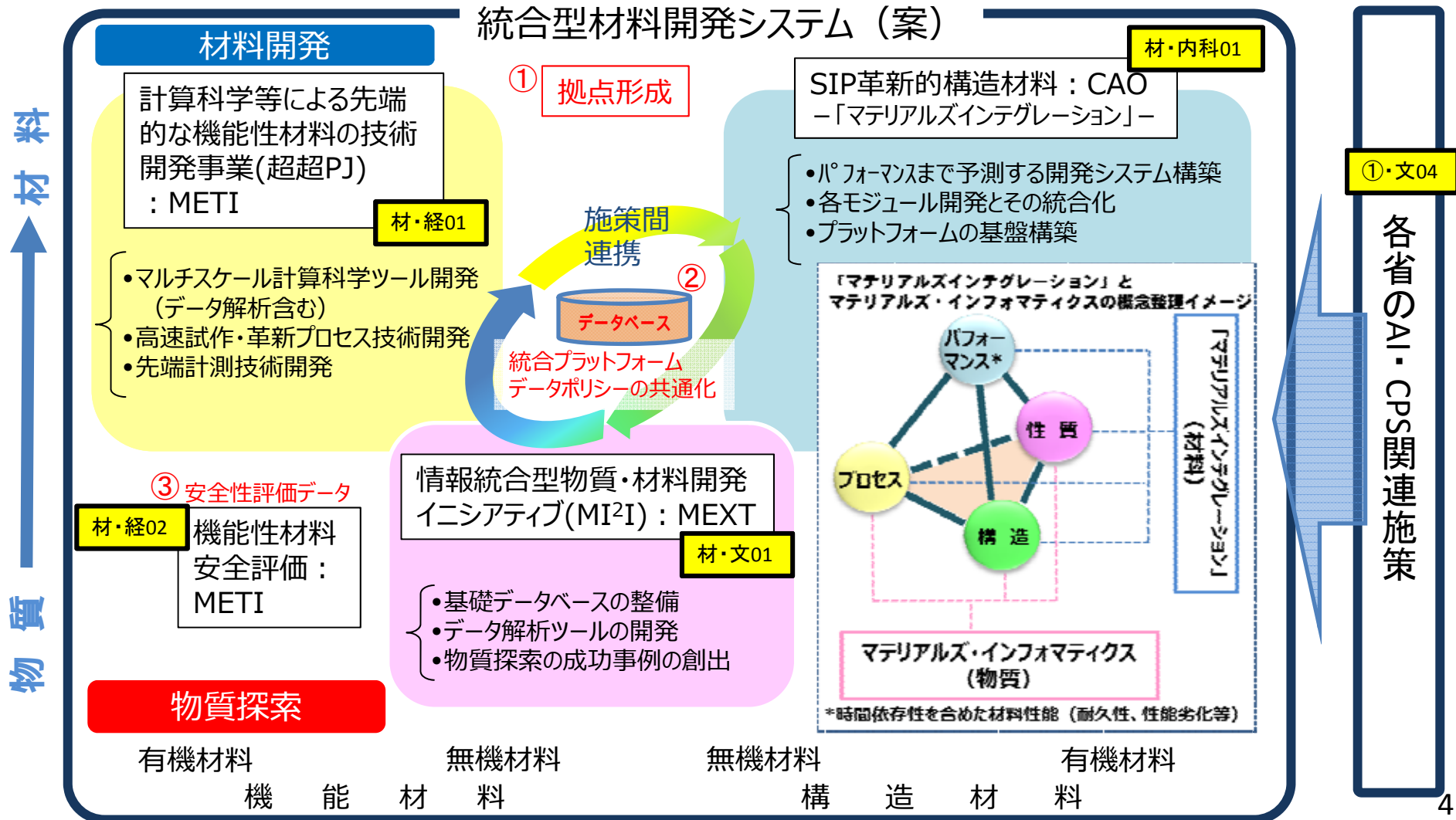


総合戦略2017（平成30年度施策）で取り組むべき重要課題を明確化

# 総合戦略2017で取り組むべき課題（案）：統合型材料開発システム

## 総合戦略2017で取り組むべき課題の論点

- ① 継続的に研究開発ができる取組・体制のあり方
- ② 各省の施策間で相互に共有できるデータの持ち方、インターフェースのあり方
- ③ 統合型材料開発システムにおける安全性評価の位置づけ



## （参考）統合型材料開発システム：H29年度重きを置くべき取組

施策番号	期間	施策名	概要
材・内科01 (継続) H28AP	H26～ H30	SIP「革新的構造材料」：マテリアルズインテグレーション	構造材料の分野で、継続的にイノベーションを起こすため、 <b>理論、実験、計算科学・データ科学を駆使し</b> 、得られた知見のデータベース化を進め、要求性能を満たす材料を <b>短期間に設計・製造する手法</b> を構築する。
材・文01 (継続) H28AP	H27～ H31	情報統合型物質・材料開発の推進	<b>NIMS</b> のポテンシャルを最大限活用し、産学官が結集する情報科学と材料科学の融合 <b>研究拠点を構築</b> 。 <b>材料データベースの機能強化</b> と材料データ群の徹底した <b>計算機解析によるデータ駆動型</b> の新たな材料設計手法（「マテリアルズ・インフォマティクス」）を確立する。
材・経01 (継続) H28AP	H28～ H33	計算科学等による先端的な機能性材料の技術開発事業	材料開発効率を飛躍的に高めるため、従来の開発プロセスを刷新し、革新的な材料開発基盤技術を構築する。革新的な機能性材料を創製するだけでなく、 <b>開発の過程そのものの効率を飛躍的に高める先端的な基盤技術開発として、計算科学、製造プロセス技術、先端計測技術</b> 、の開発を行う。
材・経02 (新規)	H29～ H33	機能性材料の社会実装を支える高速・高効率な安全性評価技術の開発 (毒性関連ビッグデータを用いた人工知能による次世代型安全性予測手法の開発)	我が国の世界最大規模の精緻な <b>毒性データ</b> と、入口と出口の間をつなぐための、複数の遺伝子が受けた刺激を細胞の毒性の原因と関連づける研究（ <b>毒性発現メカニズム研究</b> ）を融合することにより、安価で高精度なコンピュータ判定手法を開発する。
①・文04 (継続) (再掲)	H28～ H37	人工知能/ビッグデータ/IoT/サイバーセキュリティ統合プロジェクト	人々と社会のための知能とイノベーションの創出に向けて、革新的な <b>人工知能の基盤技術</b> の研究開発や、それらの技術を用いた <b>ビッグデータ解析</b> による科学的発見の推進・各分野のサイエンスの飛躍的発達、多数の応用領域での社会実装への貢献、情報科学技術に関わる研究者育成などに取り組む。各研究機関等と連携し、 <b>ナノテクノロジー・材料分野</b> や脳科学などの <b>ライフサイエンス</b> 分野の研究成果等も活用し、 <b>人工知能とビッグデータ解析</b> によりサイエンスを飛躍的に向上させる。

議題2:

ナノテクノロジー・材料基盤技術の  
取り組むべき課題について

# ナノテクノロジー・材料基盤技術の整理（案）

- ・次世代ナノエレクトロニクスデバイスとしてナノ材料に期待 ⇒ 研究開発・実用化が進展
- ・社会実装のためナノ材料ELSI/EHSが重要 ⇒ 産業を意識した戦略的取組として重視（欧米）

Society 5.0の実現に重要な技術領域 (1)個別技術群 経済・社会の多様なニーズ・課題への対応 (3)社会実装

## ①センサ等からの大量の情報の収集・発信

- ・MEMSセンサ、イメージセンサ、バイオセンサ等
- ・有機エレクトロニクス
- ・センサ電源のためのエネルギーハーベスティング（太陽電池、熱電素子等）
- ・超低消費電力ナノエレクトロニクスデバイス
- ・異種機能3次元集積チップ

- ## ②高速伝送
- ・フォトニクス
  - ・超小型光伝送・受光素子
  - ・高効率無線デバイス

## ③情報蓄積・処理

- ・IoT/AIチップの革新（新型超低消費電力ナノエレクトロニクスデバイス）
- ・新型・新原理計算（ニューロモルフィック、量子コンピューティング等）の新アーキテクチャ
- ・大容量メモリ・ストレージ（スピントロニクス）

## ④アクチュエータ等を介して現実世界に作用

- ・MEMS
- ・バイオインスパイアード設計
- ・アクチュエーター・センサ融合デバイス
- ・環境適応アクチュエータ
- ・生体適合界面形成デバイス
- ・マイクロリアクター
- ・マイクロ3D
- ・ロボット基盤技術

- ## ②高速伝送
- ・フォトニクス
  - ・超小型光伝送・受光素子
  - ・高効率無線デバイス

経済・社会の多様な  
ニーズ・課題への対応

(3)社会実装

- ①エネルギー/環境
  - ・熱の制御、フォノン制御（中長期）
  - ・人工光合成
  - ・蓄電池、燃料電池
  - ・高温超電導
  - ・触媒
- ②社会インフラ
  - ・構造材料、接合・接着、コーティング
  - ・腐食モデル、シミュレーション技術
- ③健康・医療
  - ・生体臓器チップ
  - ・バイオマテリアル、再生医療材料
- ④人材育成・教育システム
- ⑤その他：物質の高度分離・精製技術の革新

+

- 既存の施策
- ・構造材料
  - ・元素戦略・機能性材料
  - ・パワーエレクトロニクス
  - ・触媒、バイオマス
  - ・マテリアルズインテグレーション

## (2)基礎・共通基盤領域

新素材・新材料創成 光・量子 ナノバイオテクノロジー 先端計測(先端大型施設含む) 加工・製造技術・ロボティクス (自己組織化技術等を含む)

ナノテク・材料技術をイノベーションにつなげる仕組み  
・ELSI/EHS\*、ナノ安全評価とデータ蓄積・認証、ガイドライン策定の仕組  
・エネルギー技術をベースに長期的な視野での破壊的新技术開発

\*ELSI : Ethical, Legal and Societal Issues (倫理・法・社会関連課題)  
EHS : Environmental, Health and Safety (環境・健康・安全面)



# ナノ材料の安全性に関する取組と今後の課題について

「低炭素社会を実現する革新的カーボンナノチューブ複合材料開発プロジェクト」

「低炭素社会を実現するナノ炭素材料実用化プロジェクト」 (2010～2016)

におけるナノ材料の安全性評価に関する取組の概要と今後の課題についてご講演

国立研究開発法人 産業技術総合研究所

リスク評価戦略グループ 主任研究員

藤田 克英 様

「産業界から見たナノ材料の安全性評価に関する国際社会における日本の現状と課題」

についてご講演

一般財団法人 ナノテクノロジービジネス推進協議会 (NBCI)

加藤 豊 様



現状と課題を踏まえ、取り組むべき重要な事項について議論

⇒総合戦略2017に提言すべき課題を明確化

## ナノ材料安全性評価について取り組むべき課題（案）

- 目指すべき姿 ⇒ 素材産業の更なる競争力強化
- ・産業界で有用なナノ材料の評価法・基準の確立
  - ・海外製品の安全性識別
  - ・国際標準化等による国際市場の獲得

### 総合戦略2017で取り組むべき課題の論点（案）

- ・ナノ材料に対する低コストで実用的な安全性評価法の開発と評価基準の策定のあり方
- ・評価試験の実施機関・認証機関、試験データの蓄積のあり方
- ・アカデミアにおける化学物質安全・リスク評価研究人材の育成の重要性
- ・ナノ材料の実用化促進のため関係府省連携して国際戦略を検討する体制のあり方