

材料の社会実装に向けた プロセスサイエンス構築事業 (Materealize)

文部科学省 研究振興局
参事官 (ナノテクノロジー・物質・材料担当) 付

【ナノテクノロジー・材料科学技術関連】: 施策名 未来社会を見据えた先端基盤技術の強化

研究開発計画:

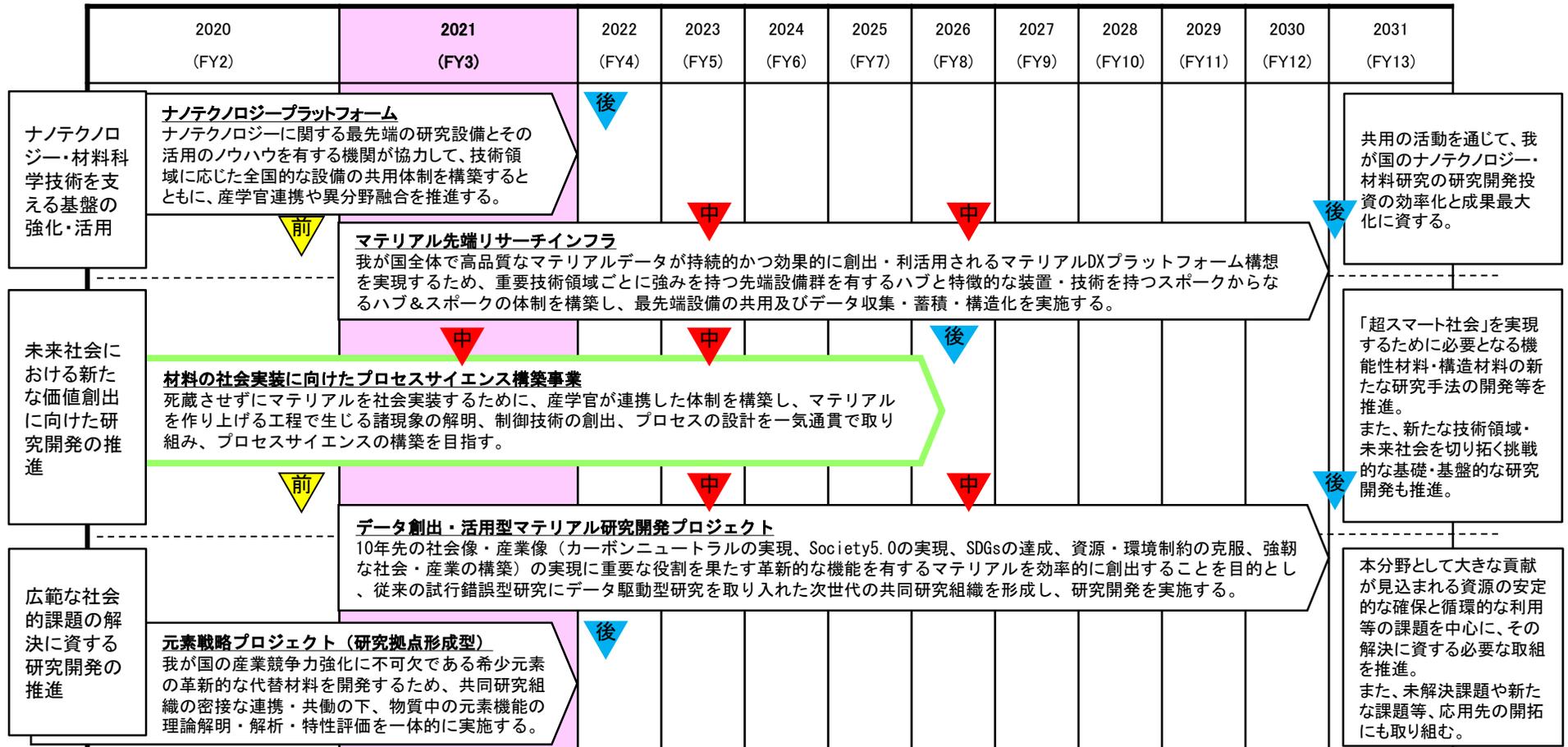
大目標

ICTを最大限に活用し、サイバー空間とフィジカル空間(現実世界)とを融合させた取組により、人々に豊かさをもたらす「超スマート社会」を未来社会の姿として共有し、その実現に向けた一連の取組を更に深化させつつ「Society 5.0」として強力に推進し、世界に先駆けて超スマート社会を実現していく。このため、国は、超スマート社会サービスプラットフォームの構築に必要な基盤技術及び個別システムにおいて新たな価値創出のコアとなり現実世界で機能する基盤技術について強化を図る。

大目標達成のために必要な中目標

ナノテクノロジー・材料科学技術分野は我が国が高い競争力を有する分野であるとともに、広範で多様な研究領域・応用分野を支える基盤であり、その横串的な性格から、異分野融合・技術融合により不連続なイノベーションをもたらす鍵として広範な社会的課題の解決に資するとともに、未来の社会における新たな価値創出のコアとなる基盤技術である。また、革新的な技術の実現や新たな科学の創出に向けては、社会実装に向けた開発と基礎研究が相互に刺激し合いスパイラル的に研究開発を進めることが重要である。

これらを踏まえ、望ましい未来社会の実現に向けた中長期的視点での研究開発の推進や社会ニーズを踏まえた技術シーズの展開、最先端の研究基盤の整備等に取組むことにより、本分野の強化を図り、革新的な材料を創出する。



今年度審議する研究開発課題

材料の社会実装に向けたプロセスサイエンス構築事業 (Materialize)

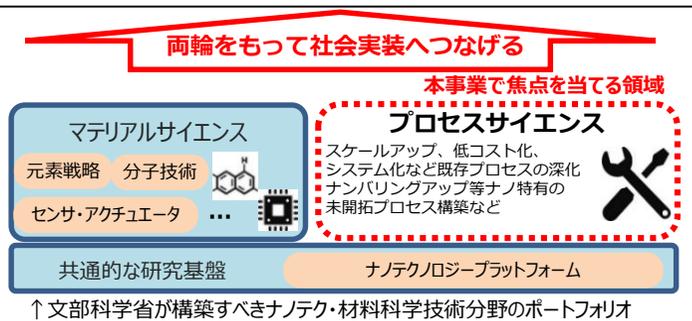
令和2年度予算額 : 305百万円
(前年度予算額 : 306百万円)



文部科学省

背景

- マテリアル(物質・材料・デバイス)に関する科学技術は、我が国に必要不可欠な基盤技術。
- 「ナノテクノロジー・材料科学技術 研究開発戦略」(2018.8)においては、革新的なマテリアルを社会実装につなげるため、プロセスをさらに深く追求し、学理・サイエンス基盤の構築とそれに立脚した新たな設計・開発指針を生み出していく必要性が掲げられているところ。
- また、マテリアル自体の高度化や経済的な制約、持続可能性への対応のためプロセスが達成すべきハードルが高くなっており、プロセスについて改めてサイエンスに立ち返ることが求められている。



【目的・目標】

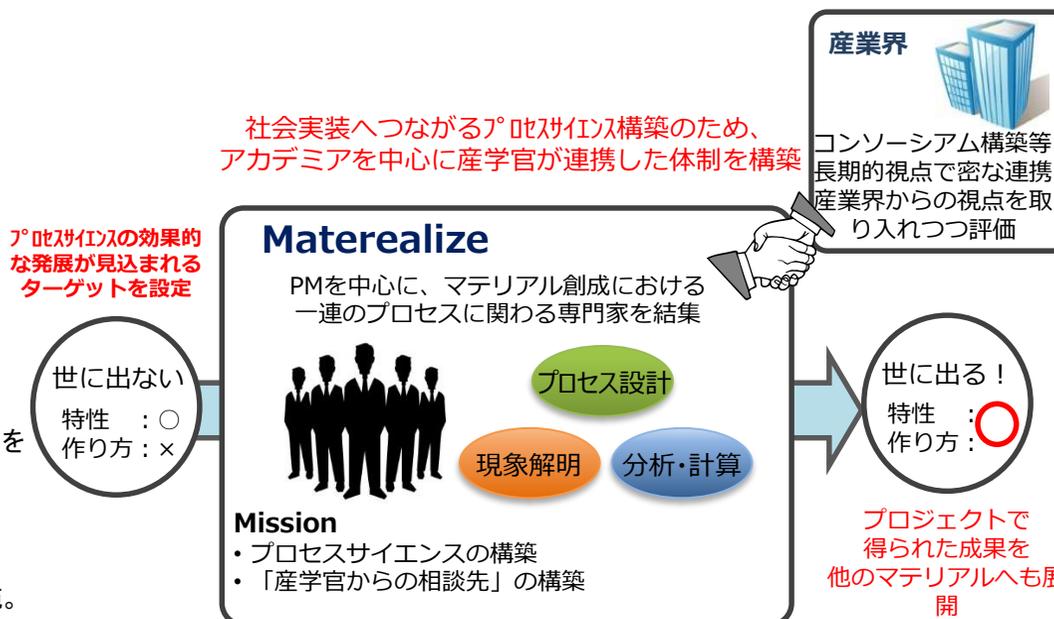
- 大学・国立研究開発法人等において、産学官が連携した体制を構築し、革新的な機能を有するもののプロセス技術の確立していない材料を社会実装に繋げるため、プロセス上の課題を解決するための学理・サイエンス基盤としてプロセスサイエンスの構築(Materialize)を目指す。あわせて、「産学官からの相談先」についても構築する。

【事業概要】

- 下記を満たすMaterializeに関する構想を公募、審査、採択
- ① 材料を社会実装につなげる明確なビジョンと、具体的なターゲットを設定し、創出される成果が複数種の材料が有するものづくりの課題解決に資するものであること
- ② 研究代表者(PM)を中心に、現象解明、プロセス設計、分析・計算の要素を含んだ、PMの研究分野だけではない幅広い連携が行われる研究体制を構築。
- ③ 構築された体制が、産学官の課題解決のための相談先としても機能し、民間企業等と共に維持・発展する計画を有し、我が国全体のマテリアルの社会実装を加速することに貢献
- マテリアルサイエンスに係る事業等の成果とも適宜連携
- ナノテクノロジープラットフォーム等の先端的な研究設備やノウハウを活用

【スキーム】

- ✓ 事業規模: 1~2億円/領域
- ✓ 事業期間: 7年間 ※3年目、5年目でステージゲート評価を実施。
- ✓ プロジェクトの進捗にあわせて段階的に企業支援を求める。



材料開発に不可欠な2つのサイエンスについて

材料開発には、新しいモノを作るマテリアルサイエンスと作り方・使い方に対する理解を深め、新しく生み出すプロセスサイエンスの両方が不可欠

プロセスサイエンス

作り方の理解を深め、新しく生み出す

材料創製プロセス（化学工学や機械工学等）をはじめとした、工学基盤の領域

（作り方の例）

- ・焼結時間や温度の調整による高品質なセラミクスの創製
- ・反応過程の調整による均一・高熱伝導性フィルムの創製

材料の社会実装に向けたプロセスサイエンス構築事業（Materealize）（2019～）

採択機関：東北大学、物質材料研究機構

マテリアルサイエンス

新しい**モノ**を作る

革新的な材料・デバイスの創出を目指す領域

（新しいモノの例）

- ・2つ以上の元素の組み合わせによる新機能触媒（ex. 室温に近い温度でアンモニアを合成する触媒）
- ・多種類の元素の組み合わせによる高機能合金（ex. ハイエントロピー合金）

元素戦略プロジェクト（2012～2021）
採択機関：京都大学、東京工業大学、物質材料研究機構

など

本事業のターゲット

プロセスサイエンスとは

材料を社会で受け入れやすくするために、
作り込むもしくは使いこなすために必要な技術や知見等を与えるサイエンス

プロセスが材料に付加する価値（作り込む・使いこなすときに目指すこと）

スケールアップ

- ・大きく作る
- ・大量に作る など

簡単に作れる、使える

- ・塗って使える
- ・溶かせる
- ・単離する など

作成効率の向上

- ・収率の向上
- ・スピードの向上
- ・均一に作る など

上記を支えるサイエンス

塗布に関するサイエンス



流体に関するサイエンス

溶解・分散に関するサイエンス

乾燥に関するサイエンス

分離に関するサイエンス

ナノ粒子に関するサイエンス



焼結に関するサイエンス

材料加工に関するサイエンス

組み立てることに関するサイエンス

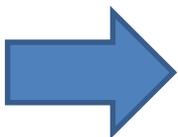
etc...



① アカデミアによるプロセスサイエンスの確立

② 確立されたプロセスサイエンスを企業が活用する相談の場の確立

が革新的なマテリアルの社会実装に求められる



採択課題

ナノ材料の界面・構造制御プロセスサイエンス 東北大学 研究代表者 阿尻 雅文

選定理由

ナノ材料プロセスの応用先は多業種に亘るため、企業間で自律的に連携することが難しいが、東北大はその蓄積された学理的な知見を礎として、効率的に企業へ成果展開することが見込まれる。

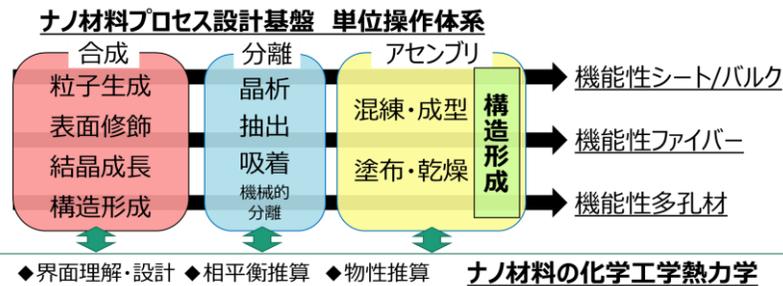


本プロジェクトでの研究内容、産学官の相談先構築

ナノ材料(ナノレベルの微細構造が構成する材料)の作成にボトルネックとなる、**分散・凝集・配列の制御を理解**し、高機能化のためのプロセスサイエンスを構築する。

プロセスサイエンス構築: ナノ材料を擬似分子として扱う、**ナノ材料の化学工学熱力学**を世界に先駆けて確立する。

産学官からの相談先構築: 企業の共通基盤ニーズを抽出するコンソーシアムと、蓄積したデータ・設計情報と共に探索試験/高速解析/計算科学の場を提供するセンターを設置



全固体電池を実現する接合プロセス技術革新 NIMS 研究代表者 高田 和典

選定理由

全固体電池は社会課題解決に資するマテリアルの代表例であるが、酸化物固体電池は学理やプロセス上の課題が大きく、民間主体では取り組むことが難しい。NIMSの数々の知見を持ってこれらの解決が見込まれる。

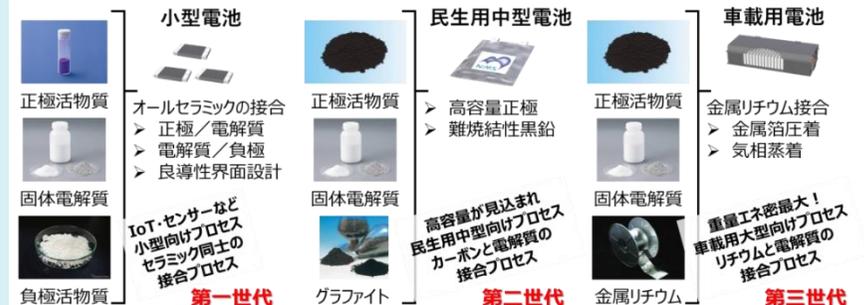


本プロジェクトでの研究内容、産学官の相談先構築

酸化物型全固体電池の実現を可能とする**固体材料の革新的な接合プロセス**に向けたサイエンスを構築する。

プロセスサイエンス構築: 酸化物型全固体電池の実現に不可欠な**固体界面科学**を確立し、機能性材料の接合プロセス全般のサイエンスを構築する。

産学官からの相談先構築: ワンストップの総合支援窓口を設立する一方、関連企業コンソーシアムを設立し、相談先機能の効果的な活用を図る。



事業実施体制

プログラム

PD

- 本事業の運営総括責任者
 - 運営方針や資金配分方針の策定、各プロジェクトの進捗状況確認や必要な指導、助言等を実施
 - SG評価を実施
- ※POはPDを補佐

文科省

PD

プログラム運営委員会

PO

専門委員

プログラム運営委員会

- 構成員
 - ◆ 産業界の有識者
 - ◆ 学术界の有識者 等
- PDに対して検討の上必要な助言等を実施（運営方針、資金配分方針、SG評価等）

プロジェクト



プロジェクトA

研究代表者 (PM)

グループ代表者1

グループ代表者2

プロジェクトB

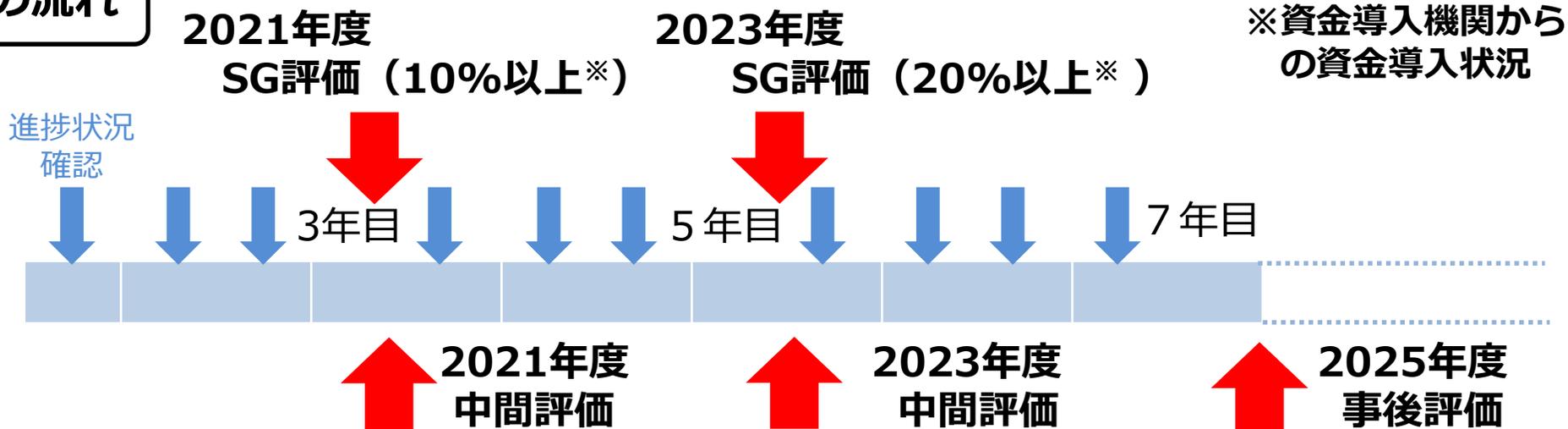
研究代表者 (PM)

グループ代表者1

グループ代表者2



事業の流れ



仕組み

- プログラム運営委員会において、年2回の各PJの進捗状況確認を実施。また、3年目・5年目には、各PJのステージゲート（SG）評価および中間評価を実施。
- 年2回の進捗状況確認については、
 - ・運営方針や資金配分方針の策定
 - ・各プロジェクトの進捗状況確認や必要な指導、助言等を実施。
- ステージゲート（SG）評価においては、
 - ・公募要領で設定したアウトプット指標及びアウトカム指標
 - ・産業界のニーズを踏まえたプロセス上の課題を解決する学理・サイエンス基盤の構築状況
 - ・社会実装に向けた「産学官からの相談先」の構築状況等に基づき評価を実施。
- 事業期間中に中間評価、事業終了時に事後評価を実施。