

① ナノテクノロジープラットフォーム (※令和3年度終了事業)

背景

- ・ナノテクノロジー・材料科学技術は、基幹産業(自動車、エレクトロニクス等)をはじめ、あらゆる産業の技術革新を支える、我が国の成長及び国際競争力の源泉。しかし近年、先進国に加え、中国、韓国をはじめとする新興国が戦略的な資金投入を行い、国際競争が激化。
- ・「統合イノベーション戦略2020」等においても、研究環境整備の必要性について指摘されている。
- ・ナノテクノロジーに関する最先端設備の有効活用と相互のネットワーク化を促進し、我が国の部素材開発の基礎力上げとイノベーション創出に向けた強固な研究基盤の形成が不可欠。

概要

- ・ナノテクノロジーに関する最先端の研究設備とその活用のノウハウを有する大学・研究機関が連携し、全国的な共用体制を構築。
 - ・部素材開発に必要な技術(①微細構造解析②微細加工③分子・物質合成)に対応した強固なプラットフォームを形成し、産学官の利用者に対して、最先端の計測、評価、加工設備の利用機会を、高度な技術支援とともに提供。
 - ・本事業は、今後のイノベーションを支える量子やバイオ等の分野を推進するためにも重要な共用基盤であり、令和3年度も「統合イノベーション戦略2020」等に基づき、先端的な装置や技術支援の全国共用を促進。
- ①: プラットフォームは一体的な運営方針(外部共用に係る目標設定、ワンストップサービス、利用手続の共通化等)の下で運営。
 - ②: 利用者のニーズを集約・分析するとともに、研究現場の技術的課題に対し、総合的な解決法を提供。
 - ③: 施設・設備の共用を通じた交流や知の集約によって、産学官連携、異分野融合、人材育成を推進。

【事業内容】

○事業期間: 10年(2012年度発足)

○技術領域:

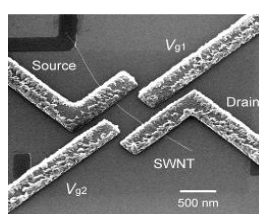
微細構造解析 <11機関>

超高圧透過型電子顕微鏡、高性能電子顕微鏡(STEM)、放射光 等



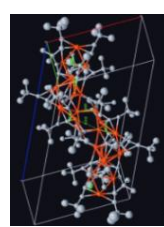
微細加工 <16機関>

電子線描画装置、エッチング装置、イオンビーム加工装置、スパッタ装置 等



分子・物質合成 <10機関>

分子合成装置、分子設計用シミュレーション、システム質量分析装置 等



【プラットフォームの目標】

- 最先端研究設備及び研究支援能力を分野横断的にかつ最適な組合せで提供できる体制を構築して、産業界の技術課題の解決に貢献。
- 全国の産学官の利用者に対して、利用機会が平等に開かれ、高い利用満足度を得るための研究支援機能を有する共用システムを構築。
(外部共用率達成目標: 国支援の共用設備50%以上、それ以外30%以上)
- 利用者や技術支援者等の国内での相互交流や海外の先端共用施設ネットワークとの交流等を継続的に実施することを通じて、利用者の研究能力や技術支援者の専門能力を向上。

② マテリアル先端リサーチインフラ

令和4年度予算額 1,733百万円
 (前年度予算額 306百万円)
 令和3年度補正予算額 3,606百万円



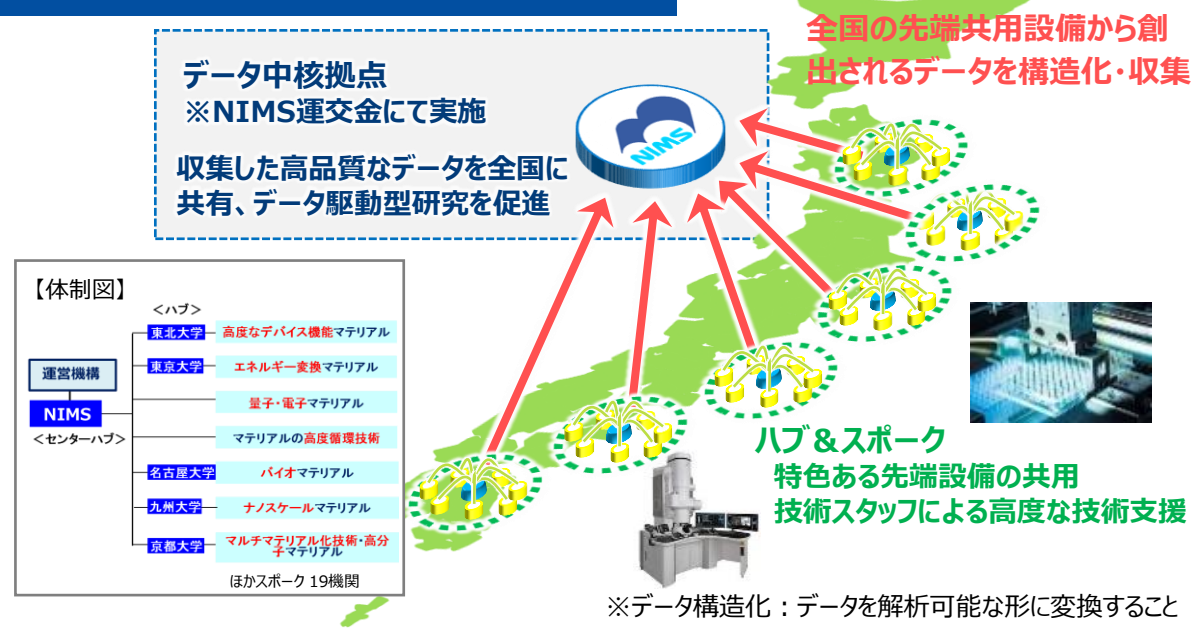
背景・課題

- 近年、マテリアル研究開発では、データを活用した研究開発の効率化、高速化、高度化と研究開発環境の魅力向上が重要。そのため、**高品質なデータ構造を創出することが可能な共用基盤の整備・充実が必要**。
- 加えて、これまで**ナノテクノロジープラットフォーム（平成24年度～令和3年度）**で長年かけて蓄積された**全国の共用基盤及び人材**を円滑に移行する必要。
- 令和3年度より、本事業においてデータ収集・蓄積に向けた取組が開始されているほか、産業界においてもデータ流通の取組が開始されるなど、**他分野に先駆けてデータ利活用に関する具体的な取組が既に進められているところ**。
- 更に、半導体・デジタル産業戦略では、アカデミアにおける半導体研究推進のため、最先端の研究設備とその活用ノウハウ・プロセスデータを蓄積・提供する全国的な共用体制の構築が求められる。

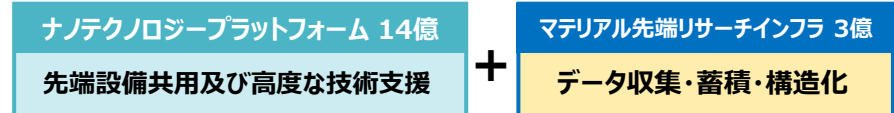
事業内容

- 重要技術領域ごとに強みを持つ先端設備群を有するハブと特徴的な装置・技術を持つスポークからなる**ハブ&スポークの最先端設備の共用体制**に、設備から創出されるデータの構造化等を行う人材を配置し、**設備共用及びデータ収集・蓄積・構造化**を通じたデータ利活用を図る。
- 令和4年度は、**データ構造化のためのプログラム・テンプレート設計の作業を本格化**するとともに、令和3年度に開発した**データ構造化システムを実装**。加えて、**これまでナノテクノロジープラットフォームで実施してきた設備共用も一体的に実施**。

全国の先端共用設備・データ環境整備

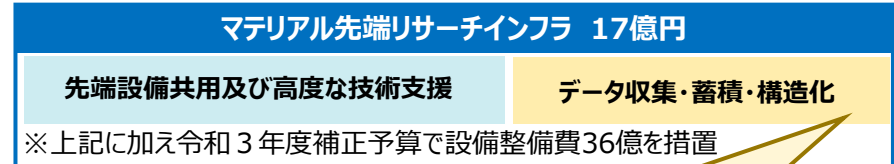


＜令和3年度＞



※上記に加え令和2年度補正予算で設備整備費20億円を措置

＜令和4年度＞



【データ収集・蓄積・構造化に関する実施内容】

＜令和3年度＞

- ① 自動翻訳プログラム及びテンプレート作成の試行作業

＜令和4年度＞

- ① 自動翻訳プログラム及びテンプレート作成作業の本格化
- ② 作成した自動翻訳プログラム及びテンプレートの整理・実装・調整
- ③ データ構造化システムの管理・運用

③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)

令和4年度予算額
(前年度予算額)

305百万円
305百万円)



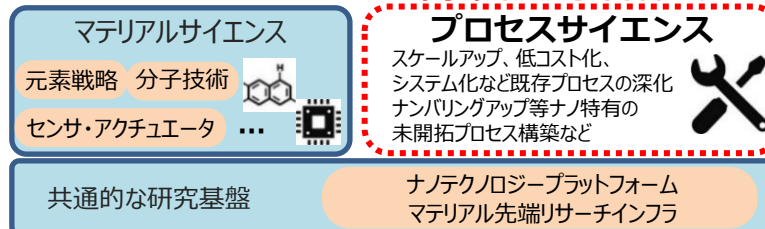
文部科学省

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**。

両輪をもって社会実装へつなげる

本事業で焦点を当てる領域



↑文部科学省が構築すべきナノテク・材料科学技術分野のポートフォリオ

【目的・目標】

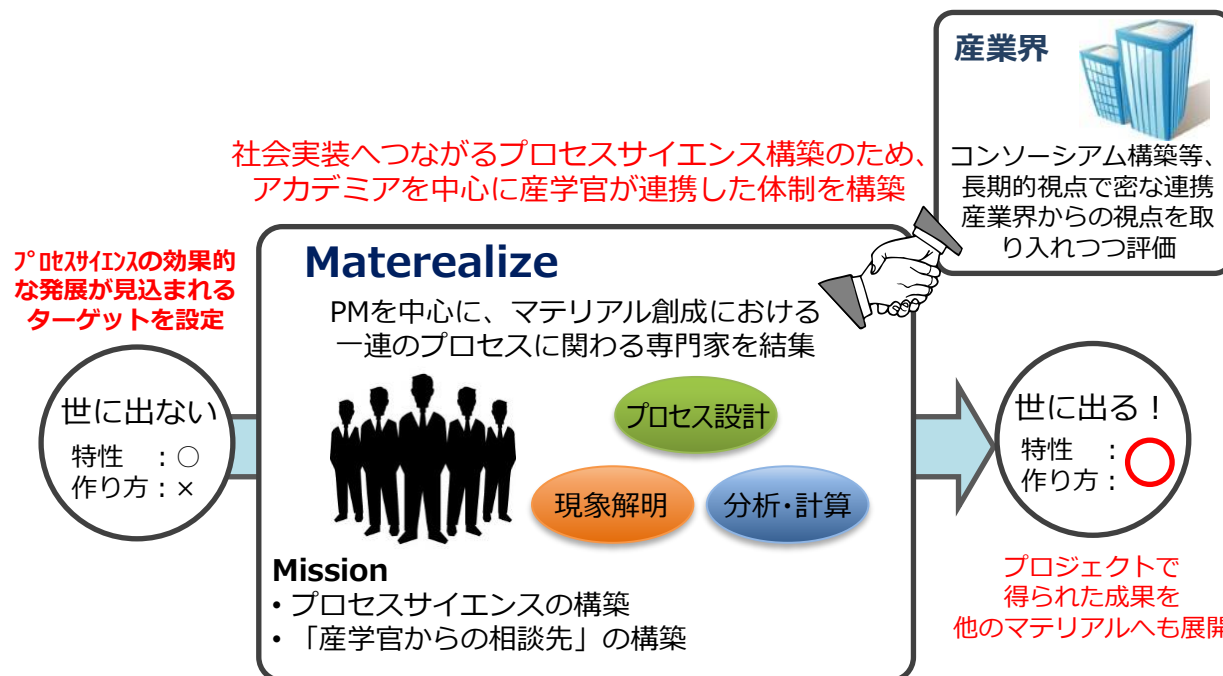
- 大学・国立研究開発法人等において、**産学官が連携した体制を構築し、革新的な機能を有するもののプロセス技術の確立していない材料を社会実装に繋げるため、プロセス上の課題を解決するための学理・サイエンス基盤としてプロセスサイエンスの構築 (Materealize) を目指す**。あわせて、「産学官からの相談先」についても構築する。

【事業概要】

- 下記を満たすMaterealize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。



④データ創出・活用型材料研究開発プロジェクト

令和4年度予算額
(前年度予算額)

1,361百万円
43百万円)



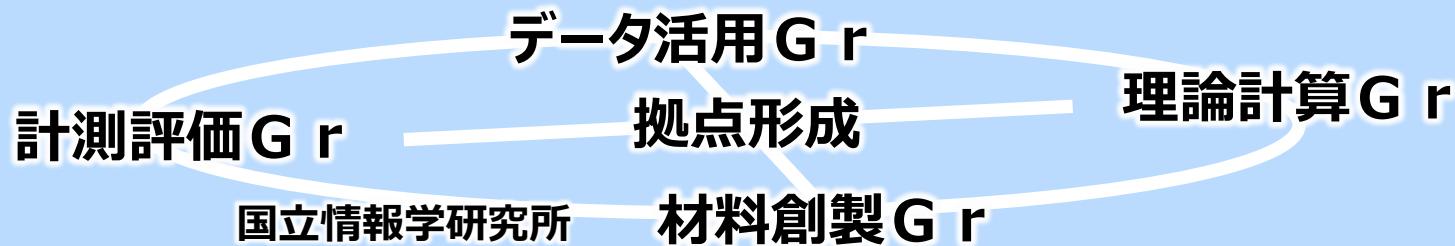
- 「富岳」や放射光施設などの大型先端施設や、構築が進む材料DXプラットフォーム/産総研材料・プロセスイノベーションプラットフォームをフル活用しつつ、データ駆動型研究を取り入れた次世代の研究方法論を実践し、革新的機能を有する材料創出を目指す

カーボンニュートラル社会 Society5.0 安全安心なレジリエンス国家 Well-being社会

令和3年度FS課題

- ①蓄電材料・水電解、②磁石 ③半導体用の材料 ④金属構造材料 ⑤バイオアダプティブ材料

データ駆動型研究



大型先端設備



スーパーコンピューター

先端共用施設



SPring-8



J-PARC



「富岳」

データ中核拠点



材料先端
リサーチインフラ



⑤ 元素戦略プロジェクト (※令和3年度終了事業)

(R3年度予算額 : 1,686百万円)



文部科学省

背景

○レアアース等の希少元素は高機能材料に必須※であり、世界的な需要急増や資源国の輸出管理政策による深刻な供給不足を経験した我が国では、**資源リスクを克服・超越するための「元素戦略」が必要不可欠である。**

※電気自動車(xEV)の駆動モーター用高性能磁石やモバイル機器の大容量Liイオン電池など、あらゆる先端産業製品に利用されている。

○ナノレベル(原子・分子レベル)での理論・解析・制御により**元素の秘めた機能を自在に活用することが、未知なる高機能材料の創製、ひいては産業競争力向上の鍵となる。**

概要

- ・我が国の資源制約を克服し、産業競争力を強化するため、**希少元素を用いない全く新しい代替材料を創製する。**
- ・産業競争力に直結する4つの材料領域を特定し、トップレベルの研究者集団により、**元素の機能の理論的解明から新材料の創製、特性評価までを一体的に推進する研究拠点を形成する。**
- ・令和3年度は、これまでの研究開発を仕上げ**て拠点の自立化・自律化を進めるため、構築した学理は、総論レビューや書籍等を通じて成果発信し、有望な新材料については、産業界呼び込みに必要となる試作と性能実証を推進する。**

【推進体制】

分野の壁を打破

～理論と実験、理学と工学、物理と化学の**徹底的な融合**～

電子論グループ

基礎科学に立脚した、**新機能・高機能材料の提案**

3グループを一体的に推進

材料創製グループ

目的とする機能を有する**新材料の作製**

解析評価グループ

新材料の**特性の評価、問題点の抽出**

GB開催

省庁の壁を打破

成果の速やかな実用化に向け、内閣府・経済産業省との連携体制を構築

- ・内閣府(SIP)
- ・経済産業省/NEDO



・材料領域(拠点設置機関):

- ①磁石材料(物質・材料研究機構)
- ②触媒・電池材料(京都大学)
- ③電子材料(東京工業大学)
- ④構造材料(京都大学)

・事業期間:10年(2012年度~2021年度)

令和3年度のポイント

- 学理構築:フォーカス領域の研究開発を総仕上げし、公開シンポジウム・総論レビュー・書籍等を通じて成果を発信
- 産学連携:有望な材料の大量合成と試作・評価によりPoCに必要な性能データを蓄積し、産業界への連携呼び込みと知財権利化を並行して推進

【参考】 ナノ材委員会 第3回(書面開催)での御意見反映状況

事項	研究計画・評価分科会事務局の回答
<p style="text-align: center;">プラン作成の基本的な考え方について</p> <p>分野別の委員会において、研究開発プランの内容を検討し作成するという方向性について、異論なし。</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(ナノ材委事務局より補足)「各分野別委員会での議論の参考としていただく」の部分は、分野別研究開発プランをはじめとするナノ材分野の推進方策等の議論の場において、参考意見として取り扱う予定。</p> </div>
<p style="text-align: center;">分野別研究開発プランのフォーマットについて</p> <p>施策マップについて、「重点的に推進すべき取組の結果得られるアウトカムを記載」とあるが、将来のアウトカムを書くのは難しいのではないか。</p>	<p>国の研究開発評価に関する大綱的指針においても、プログラムの立案段階でアウトカムも明らかにしておくことが重要とされているので記載をお願いしたい。ただし、プランは毎年度策定するので、その際に変更することは可能。</p>
<p style="text-align: center;">目標や評価軸設定の考え方について</p> <p>ナノテクノロジー・材料科学技術分野は本来、幅広い分野に共通に適用可能で、かつ他分野の研究開発を支える重要な技術領域であるため、例えば、研究開発プランの大目標の中で、『幅広い分野での活用が期待され、他の分野プログラムにおける研究開発の加速にも資する』と明示するなどした方がいい。</p>	<p>フォーマット上対応可能となるよう考慮する。</p>
<p>科学技術コミュニケーションとなるアウトリーチ活動も指標として加えた方が良い。具体的にはニュースリリース、動画配信、和文総説、他アウトリーチ活動など。</p>	<p>各分野別委員会等での議論の参考としていただく。</p>
<p>学術／技術成果について、論文、特許、学会発表それぞれのスコアはサブスコア化し、まとめて学術活動指標として大括り化し総合スコアで進捗を示すと良い。各プログラムの性質やフェーズによって、サブ指標のプロファイルが変わるため、大括り化することで、進捗が可視化され易いのではないか。</p>	<p>各分野別委員会等での議論の参考としていただくとともに、フォーマット上対応可能となるよう考慮する。</p>
<p style="text-align: center;">プログラム評価のフォーマットについて</p> <p>進捗度記入様式について、政策評価の際に用いられる「事前分析表」が存在するため、事務作業低減の観点から「事前分析表」を活用し、様式や項目を合わせるべきではないか。</p>	<p>事前分析表、行政事業レビューシートも使用可とすることでフォーマットは簡素化する。</p>
<p style="text-align: center;">評価結果の取扱い(指標の分析)について</p> <p>査読付き論文数の指標に関し、より詳しい論文の解析をすると我が国のナノテクノロジーの人材の状況・研究の現状なども見えてくる。論文をサンプリングなどにより収集して、たとえば、著者の属性(教員(年齢、立場)、博士学生、修士学生、企業研究員など)を分析し、特に研究人材環境、人材育成状況などを指標に加えてはどうか。</p>	<p>各委員会での議論の参考としていただく。</p>