

事業名	マテリアルデータインフラ事業（新規） <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> 令和3年度要求額：調整中 （研究事業総額：未定） 研究事業期間：令和3年度～令和12年度 </div>
------------	---

※研究開発事業に関する評価については、科学技術・学術審議会等において、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」等を踏まえ、事前評価が行われているため、当該評価をもって政策評価の事前評価に代えることとする。

【主管課（課長名）】

研究振興局 参事官（ナノテクノロジー・物質・材料担当）付（参事官：黒澤 弘義）

【関係局課（課長名）】

【審議会等名称】

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

【審議会等メンバー】

別紙参照

【目標・指標】

○達成目標
我が国全体で高品質なマテリアルデータが持続的かつ効果的に創出・利活用される産学官のマテリアルDXプラットフォーム構想を実現するため、ナノテクノロジー・プラットフォーム事業の優良な基盤を活用し、さらに最先端でハイスループットの設備等を導入し共用を図ることで高品質なデータ創出が可能な共用基盤を整備する。

○成果指標（アウトカム）
利用者による論文数、特許出願数、登録されたデータの活用件数、利用企業における実用化件数

○活動指標（アウトプット）
利用課題数、利用登録者数、利用料収入、データ登録数、データ提供者数

【費用対効果】

投入する予定の国費に対して、上記アウトプット及びアウトカムの結果が見込まれることから、投入額よりも大きな成果が期待される。

なお、事業の実施に当たっては、事業の効率的・効果的な運営にも努めるものとする。

ナノテクノロジー・材料科学技術委員会委員

五十嵐正晃	日鉄ケミカル&マテリアル株式会社常務執行役員
射場 英紀	トヨタ自動車株式会社先端材料技術部 CPE（チーフプロフェッショナルエンジニア）
上杉 志成	京都大学化学研究所教授 物質－細胞統合システム拠点連携教授・副拠点長
加藤 隆史	東京大学大学院工学系研究科教授
菅野 了次	東京工業大学科学技術創成研究院教授
◎栗原 和枝	東北大学未来科学技術共同研究センター教授
瀬戸山 亨	三菱ケミカル株式会社エクゼクティブフェロー Science & Innovation Center, Setoyama Laboratory 所長
高梨 弘毅	東北大学金属材料研究所教授
武田 志津	株式会社日立製作所専門理事 兼 研究開発グループ技師長 兼 基礎研究センター日立神戸ラボ長
常行 真司	東京大学大学院理学系研究科教授
中山 智弘	国立研究開発法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター企画運営室長・フェロー
納富 雅也	東京工業大学理学院物理学系教授
長谷川美貴	青山学院大学理工学部教授
宝野 和博	国立研究開発法人物質・材料研究機構理事
馬場 嘉信	名古屋大学未来社会創造機構ナノライフシステム研究所 教授・所長
前田 裕子	株式会社セルバンク取締役 国立研究開発法人海洋研究開発機構監事
湯浅 新治	国立研究開発法人産業技術総合研究所 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
萬 伸一	国立研究開発法人理化学研究所 創発物性科学研究センターコーディネーター

（◎：主査、敬称略、五十音順）

マテリアルデータインフラ事業の概要

1. 課題実施期間及び評価時期

2021年度～2030年度

中間評価 2023年度（事業開始から3年目）及び2026年度（事業開始から6年目）、事後評価 2030年度を予定

2. 研究開発概要・目的

本事業は、我が国全体で高品質なマテリアルデータが持続的かつ効果的に創出・利活用される産学官のマテリアルDXプラットフォーム構想を実現するため、ナノテクノロジー・プラットフォーム事業の優良な基盤を活用し、さらに最先端でハイスループットの設備等を導入し共用を図ることで高品質なデータ創出が可能な共用基盤の整備を実施する。

3. 予算（概算要求予定額）の総額

令和3年度概算要求予定額：調整中

（ポンチ絵（参考資料）参照）

マテリアルデータインフラ



文部科学省

マテリアル革新力の近年の動向

- 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となってきている。
- そのため、高品質なデータとデータ構築を創出することが可能な共用基盤の整備・充実が必要。

ナノテクノロジープラットフォームでの成果・課題

- 高度技能を保有する専門技術者と技術サービスを提供。年々利用件数は増加し、優れた論文が多く創出。
- 一方で、ユーザーニーズの高度化・広がりによる新しい技術領域への対応難が生じており、先端設備の戦略的な導入と高度化・更新が必要。

ナノテックに関する研究設備の共用体制の方向性

- これまで蓄積された共用基盤・人材・ノウハウを活用し最先端の基盤的技術・情報を提供し、産学官が連携・融合し、最先端の設備を共用できる環境を整備。
- 中核的なハブと、特徴的な技術領域を軸としたハブ&スポークのプラットフォーム体制を構築し、先端設備の戦略的な配置を行い、設備共用を図りつつ、ハブに研究データを集積・活用。
- 施設・設備、技術、成果の各情報をデータベース化・共通的に運用することで課題解決を最短化。

R 3 取組概要

- 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&スポークの体制を新たに構築。
- ユーザーニーズが高いデータ対応型設備の導入と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。
- 設備共用を実施しているナノテクノロジープラットフォーム事業と連携してデータ収集・蓄積・構造化を行うことで、データ利用の早期開始を図る。

【事業内容】

- ✓ 支援対象機関：大学、独法等
- ✓ 事業期間：令和3年度～（10年）
- ✓ 支援規模：6ハブ、19スポーク程度を新規採択予定
- ✓ 支援内容：データ対応型設備整備、設備から創出されるデータの構造化等を行うためのデータ活用人材等に係る経費を支援

【スキーム】

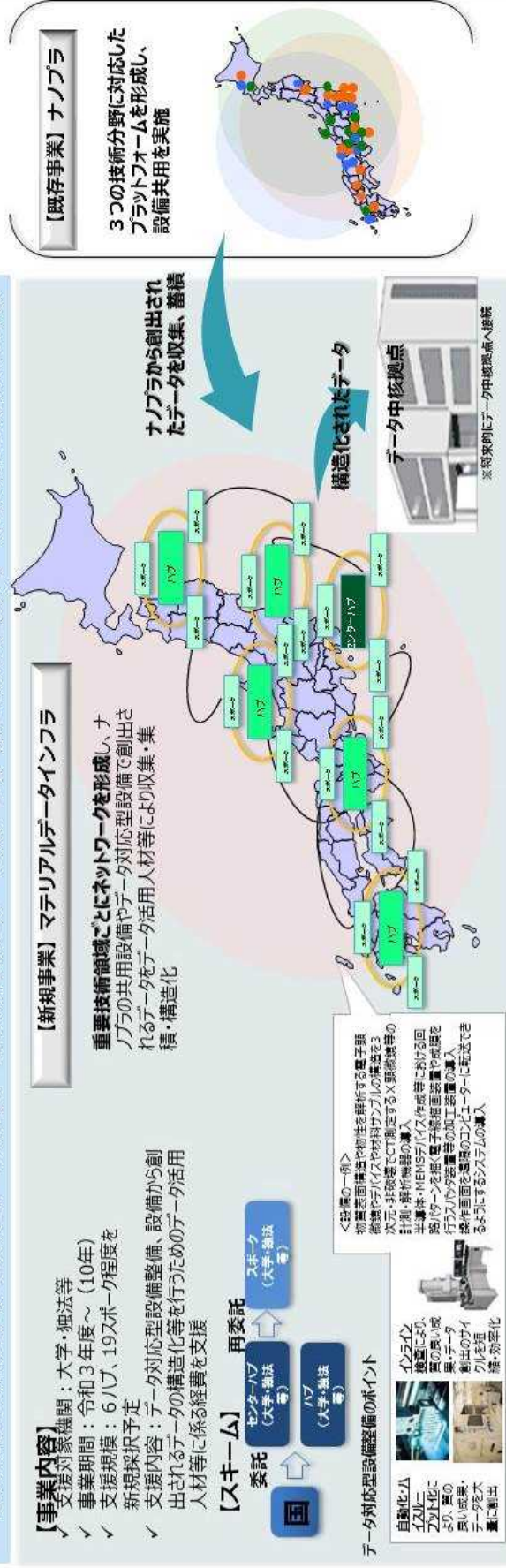


データ対応型設備整備のポイント



自動化・HUB
インフラに
24時間
フル稼働
により、質の
高い成果・
創出のサイ
クルを短
くし、効率化
を実現

＜設備の一例＞
物質状態構造や物性を解析する電子顕微鏡やナノ加工や材料分析の構造を3次元・非破壊でCT測定するX線顕微鏡等の計測・解析機器の導入
半導体・MEMSデバイス作成等における回路パターンを描く電子線描画装置や成膜を行うスパッタ装置等の加工装置の導入
操作画面を遠隔のコンピュータに転送できるようにするシステムの導入



【新規事業】マテリアルデータインフラ

重要技術領域ごとにネットワークを形成し、ナノプラの共用設備やデータ対応型設備で創出されるデータをデータ活用人材等により収集・集積・構造化

ナノプラから創出されたデータを収集、蓄積

構造化されたデータ

データ中核拠点

※将来的にデータ中核拠点へ接続

【既存事業】ナノプラ

3つの技術分野に対応したプラットフォームを形成し、設備共用を実施



事前評価票

(令和2年9月現在)

1. 課題名 マテリアルデータインフラ事業

2. 開発・事業期間 2021年度～2030年度

3. 課題概要

(1) 研究開発計画との関係

施策目標：未来社会を見据えた先端基盤技術の強化

大目標（概要）：ICT（Information and Communication Technology）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となる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。

中目標（概要）：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り組むことにより、本分野の強化を図り、革新的な材料を創出する。

重点的に推進すべき研究開発の取組（概要）：

①未来社会における新たな価値創出に向けた研究開発の推進

イ. 新たな研究開発手法の開発

(2) データ駆動型の材料設計手法の開発

新たなデータ駆動型の材料設計技術「マテリアルズ・インフォマティクス」は、物質・材料分野における膨大なデータ群に、最先端のデータ科学・情報科学の手法を組み合わせることにより物質・材料の研究開発を飛躍的に加速させ、材料の開発手法にパラダイムシフトをもたらす可能性を持つ。本研究領域の開拓は、国際的な潮流の観点からも、我が国

の物質・材料研究の発展にとって重要であることから、様々な研究を通じて蓄積された膨大・高品質なデータを産学官で共有・利活用を行うためのデータプラットフォームを構築し、これを活用した材料開発に積極的に取り組む。

データプラットフォームの構築に当たっては、様々な研究機関からデータを集めるための制度設計や体制整備等に取り組む。

本課題が関係するアウトプット指標：

利用課題数、利用登録者数、利用料収入、データ登録数、データ提供者数

本課題が関係するアウトカム指標：

利用者による論文数、特許出願数、登録されたデータの活用件数、
利用企業における実用化件数

(2) 概要

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を最先端化することによる魅力向上が重要となってきている。また、マテリアル革新力強化のための政府戦略に向けての準備会合においても、欧米中がマテリアルの研究開発を加速するためにデータ駆動型研究への積極的投資を進めていることやナノテクノロジー・プラットフォーム事業の優良な基盤の活用が指摘されている。その状況を踏まえ、我が国においてもデータ駆動型の研究開発をさらに加速するため、今後は、高品質なデータが産学官から効率的・継続的に創出・共用化されるための仕組みと、そうした高品質なマテリアルデータを戦略的に収集・蓄積・流通・利活用できる仕組みを持つプラットフォームを整備することが必要である。

このような状況を踏まえ、我が国全体で高品質なマテリアルデータが持続的かつ効果的に創出・利活用される産学官のマテリアルDXプラットフォーム構想を実現するため、ナノテクノロジー・プラットフォーム事業の優良な基盤を活用しつつ最先端でハイスループットの設備等を導入し共用を図ることで高品質なデータ創出が可能な共用基盤の整備を実施する。

具体的には、大学・国立研究開発法人等において、フルセットの先端設備群を持つハブと、特徴的な装置・技術を持つスポークからなるプラットフォームを整備する。その際、各ハブ機関は、重要技術領域ごとに強みを持つものとし、関連する設備等の共用を図るとともに、高品質なデータを収集・蓄積・構造化する。本事業では、日本全国の研究者が平等に共用サービスを受けることができるよう技術領域のカバレッジと地域特性や地方ユーザーのアクセス性を改善し、ハブ&スポーク体制で各機関が保有する設備・技術・ノウハウを共有することで、我が国におけるマテリアル研究開発を先導し支えるプラットフォームを目指す。また、スポーク機関で創出されるデータは、ハブ機関に集約して、高品質で膨大なデータ群を利活用可能なデータセットに変換し、さらなるデータ活用型研究に供する。またその一部はデータ中核拠点へ登録することにより、マテリアルDXプラットフォーム構想下で、最先端のデータ基盤構築に貢献する。

4. 各観点からの評価

(1) 必要性

○「統合イノベーション戦略 2020」(令和2年7月17日閣議決定)において、目指すべき将来像として、

・マテリアル研究開発のデジタル・トランスフォーメーション(DX)を加速し、マテリアル領域から、データ活用の「ジャパンモデル」を世界に先駆けて確立・提示することにより、デジタル革命の中で、また、これからの世界が強靱な社会・産業づくりを目指していく中で、我が国が世界のリーダーシップを獲得

と掲げられている。また、それに向けた目標として

・高品質なデータとデータ構造を創出することが可能な、産学官が利用できる共用施設・設備群を我が国全体として整備していくため、データ取得型の共用基盤整備の在り方について、2020年度から検討を進め、必要となる取組を速やかに実施する。

とされており、その目標達成に向けた施策・対応策としては、

・高品質なデータとデータ構造を創出することが可能な、産学官が利用できる共用施設・設備群を我が国全体として整備していくため、データ取得型の共用基盤整備の在り方について、2020年度から検討を進め、必要となる取組を速やかに実施する。その際、2021年度末に終了予定のナノテクノロジー・プラットフォーム事業の成果の有効活用を念頭に置いて検討を進める。

と記載されている。

○マテリアル革新力強化のための政府戦略に向けての提言では、

・近年、米中貿易摩擦等に伴いマテリアルのグローバル・サプライチェーンに大きな変化が発生し、新型コロナウイルス感染症の世界的流行に伴い、サプライチェーン断絶のリスクの存在が改めて浮き彫りとなっている。経済安全保障上の観点から、我が国のサプライチェーンを強靱化するためのマテリアル・イノベーションが求められている。我が国の輸出産業の要であるマテリアルの取組が、今後の日本経済の行方に大きな影響を与える。

・ここで注目すべきは、我が国における、最先端大型研究施設や、ナノテクノロジー・プラットフォーム事業等を通じて整備されてきた共用施設・設備群の存在である。こうした先端施設・設備は、産学官の優れたマテリアル研究者・技術者やマテリアルユーザーをつなぎ、共同研究の醸成、技術の橋渡し、人材育成といった重要な役割を担ってきている。また、良質なマテリアルデータを生み出すことのできる材料設計・製造にノウハウを持つ優れた人材が全国各地に存在していることや、高度な技術力を持った計測・分析機器、加工、装置企業が数多く存在していることも我が国の強みである。こうした強みを最大限生かしながら、高品質なマテリアルデータの創出・活用を加速する取組を実施することが、我が国のマテリアル革新力を高めていく上で大きく求められている。

と記載されている。

以上から、本施策を実施する必要性は極めて高いと考えられる。

評価項目：高品質なマテリアルデータの収集・蓄積・構造化、研究設備の共用体制構築

評価基準：本事業における取組が、高品質なマテリアルデータの収集・蓄積・構造化、産学官が利用する研究設備の共用体制構築に資する施策内容になっているか。

(2) 有効性

○研究設備等の共用化：

令和3年度で終了するナノテクノロジー・プラットフォーム事業では、ナノテクノロジーに関する研究設備等を共用化することで、数多くのアウトカム（アカデミアにおける学会発表数、論文数、表彰件数、民間における事業化事例、企業からの利用者数）が実証されている。本事業は、引き続き共用化していく上で、ハブ&スポーク体制により、カバレッジとアクセス性を改善し、我が国のマテリアル研究基盤のプレゼンスを高めることが期待される。

○データ収集・蓄積・構造化の推進：

データ駆動型研究を推進していく上では、論文・特許などに使用される一部のデータだけでなく、一般に公開されることのない膨大な周辺データを利活用できることが重要である。しかしながら、周辺データは研究者個人の管理下に留まっているのが現状であり、ナノテクノロジー・プラットフォーム事業においても一部の機関で先行的にデータ共有の取組が始められているものの、各装置に付帯して留まっていることが課題である。本事業では、ハブ機関とスポーク機関から創出されたデータを将来的に多くの研究者が容易に利活用できる状態を目指してデータ構造化する機能をハブ機関に導入し、膨大なデータを利活用可能にしていく。完成したデータセットの一定割合はデータ中核拠点に登録することでデータ基盤が強化され、AI・データ科学を用いた効率的な革新的機能を持つマテリアルの創出や、プロセス技術の開発につながることを期待される。

○データ利活用化の体制：

大学・国立研究開発法人等において、フルセットの設備等を持つハブ機関と特徴的な技術・装置を持つスポーク機関からなるハブ&スポークのプラットフォーム体制を構築する。その際、各ハブ機関は、重要技術領域ごとに強みを持つものとし、関連する最先端設備群等の導入と共用を図るとともに、ハブとスポークから創出されるデータの収集・蓄積・構造化を進めていく。本体制を導入することで、各機関から創出されるデータが重要技術領域ごとに一元的に管理され、データクレンジングからデータセットに仕上げるための技術・ノウハウをハブ機関で蓄積・高度化し、適宜スポークへの技術・ノウハウの共有と展開を進めていくことで、高品質なデータの効率的な蓄積が期待される。

○専門技術人材及びマテリアル×デジタル人材の育成：

これまでナノテクノロジー・プラットフォーム事業で蓄積されてきたノウハウを活かし、本事業においてもユーザーの抱える技術的な問題解決等を担う高度な専門性を有する技術人材に対し、国内外の技術者間の相互交流や研修等を通じて育成を行う。

また、ハブ機能としてスポーク機関を含めて創出された膨大なデータに関して、クレンジングからデータセットまでを実施するためには、システム設計・データ処理のできる「マテリアル×デジタル」の素養を備えた人材が必要となる。マテリアルDXプラットフォーム

ム構想下で、先行的にデータセットまでの取組を進めているデータ中核拠点からの技術・ノウハウ供与や相互交流等によるシナジー効果により、マテリアル×デジタル人材を育成する。

評価項目：

- 日本全国の研究者が容易に利用できる共用プラットフォームの妥当性
- 膨大なデータを効率的に利活用可能なデータとして蓄積するためのハブ&スポーク体制の妥当性
- マテリアル研究開発基盤の強化に向けたハブ機関への先端装置群導入の妥当性

評価基準：

- 研究開発の質と量の向上とイノベーション推進につながっているか
- ハブ&スポーク体制で高品質なデータ収集と蓄積がされ、ユーザーに広く利用されているか
- 専門技術人材及びマテリアル×データ人材の育成が期待されるか

(3) 効率性

○データ創出基盤整備：

次々に登場する新技術への利用ニーズに対応するためには、先端設備の戦略的な導入・更新と、常に装置の最高性能を引き出せるだけのメンテナンスが必要であるが、日本全国の共用設備を更新していくことは、リソースの制約上、極めて困難である。

本事業では、重要技術領域に紐づくハブを設置して、その領域で必要となる最先端の装置群をハブに重点的に導入し、関連する基盤技術を一元的に取り扱えるようにすることで、最先端の技術とノウハウを蓄積し高度なデータの効率的な創出を可能にしていく。また、スポークとの技術ノウハウを共有する仕組みを設けることで、全国どこでも的確な技術支援ができる環境を構築する。これらの取組を通じて、我が国の研究開発に対する最先端の基盤技術を全国展開していくことが可能となり、費用対効果の最大化が期待される。

○事業運営における費用構造の最適化：

本事業の運営資金においては、文部科学省による事業委託費だけでなく、保有する設備の利用やデータ活用、専門技術人材のノウハウ提供に伴う付加価値に対する対価としてユーザーから適切な利用料を徴収することにより、事業の持続可能性を高め、成果を最大化する。

評価項目：計画・実施体制の妥当性

評価基準：本事業が、適切かつ効率的な計画・実施体制となっているか。

5. 総合評価

(1) 評価概要

上記の観点から評価した結果、本事業は、幅広い分野の研究者への最先端の基盤的技術・情報の提供だけでなく、高品質なデータが効率的・継続的に創出されることが期待でき、デジタルトランスフォーメーションを進める中において最も重要となる利活用・共用化されるための仕組みの構築に貢献できると考えられるため、積極的に実施すべきであると評価できる。

なお、中間評価は、データ創出・収集・蓄積としての基盤体制の方向性について確認するため3年目に、国立研究開発法人物質・材料研究機構が構築するデータベースとの接続状況を確認するため6年目に、事後評価は10年目に行うのが望ましいと考えられる。

(2) その他

特になし。