

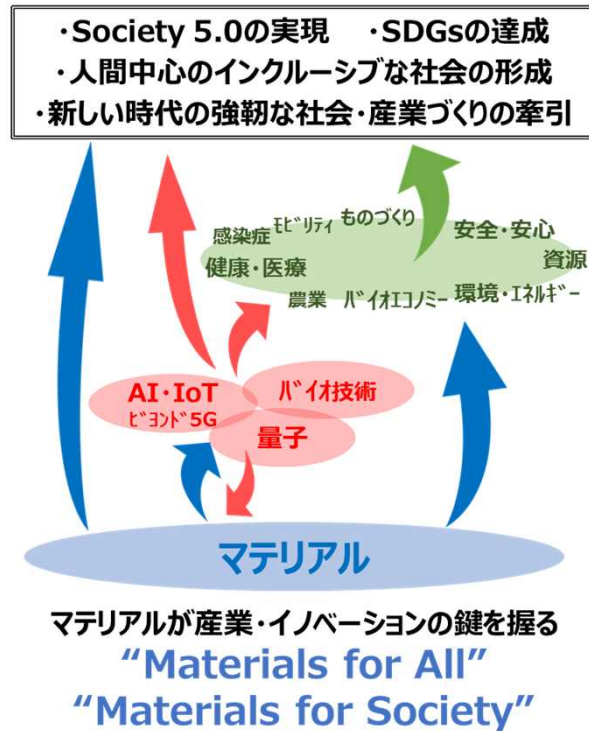
マテリアル革新力強化のための政府戦略に向けて（戦略準備会合取りまとめ）【概要】

検討の経緯

- ◆ 令和2年2月、文部科学省及び経済産業省は、マテリアル革新力の強化に向けた有識者会議を設置するなど、検討を開始。
- ◆ 同年4月、「マテリアル革新力強化のための戦略策定に向けた準備会合」（座長：大野英男・東北大学総長）を設置し、検討を加速。新型コロナウイルス感染症の発生・拡大を踏まえた追加検討等を経て、同年6月、「マテリアル革新力強化のための政府戦略に向けて（戦略準備会合取りまとめ）」を策定・公表。
- ◆ 本取りまとめは、**統合イノベーション戦略2020**及び**第6期科学技術基本計画**を視野に入れ、マテリアル革新力強化のための**政府全体の戦略策定**に向けた基本的な考え方、今後の取組の方向性等を示したもの。

1. 戦略策定の必要性～今なぜマテリアル（物質・材料・デバイス）なのか

- **Society 5.0の実現**にデジタル・イノベーションを支えるマテリアル・イノベーションが不可欠。
- AI、バイオ、量子等の**先端技術の強化**から、SDGsやパリ協定の長期目標の達成、資源・環境制約の克服、安全・安心社会の実現等の**社会課題解決**に至るまで、マテリアルの革新が決定的に重要。**新型感染症対策**にもマテリアルの研究開発が貢献。
- 米中貿易摩擦や新型コロナウイルス感染症の世界的流行を踏まえ、経済安全保障上の観点から、**サプライチェーン強靱化**のためのマテリアルの革新が求められている。
- デジタルを駆使した**データ駆動型の研究開発が世界的に進展**。我が国の産学官の良質なマテリアルデータを戦略的に収集・利活用できれば、マテリアルから世界の産業・イノベーションをリード可能。
- 新型感染症の影響により人々の価値観・行動様式に変化が見られる中、**産学官の研究開発・製造現場のデジタルトランスフォーメーションを一気に加速する機会**でもある。
- 我が国にはマテリアル・イノベーションを生み出してきた多くの実績があり、**大きな強みを有している**。その重要性が拡大している現状はチャンスである一方、**強みが失われつつある危機**。



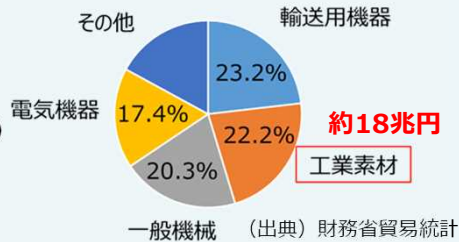
➡ 我が国の強みに立脚した、「マテリアル革新力」（マテリアル・イノベーションを創出する力）を強化するための政府戦略を、産学官共通のビジョンの下で早急に策定する必要

2. 現状認識～我が国のマテリアル革新力の強みと危機

「産業」の観点

- 輸出産業の要は、**素材（輸出総額の2割強）**と自動車。
- 世界市場の過半シェアを占めるマテリアル製品が多数。

2018年輸出総額（81兆円）内訳



- ▲ 電池等組み合わせ型製品でシェアを下げる傾向。
- ▲ マテリアル系ベンチャーの伸びが低調。イノベーションエコシステムの構築やルール形成の主導が不十分。
- ▲ マテリアルの今後の原料供給リスクが増大。

「基礎」の観点

- 他分野と比べると、高い国際競争力を維持。**世界と戦える研究拠点、質の高い研究者**が存在。
- **世界最高水準の研究施設・設備、良質なマテリアルデータ**が存在。

- ▲ マテリアル関連の論文が質・量ともに**国際シェア下落**。大学等の研究現場で**若手人材が不足**。
- ▲ 産学官のマテリアルデータを十分に活用できていない。

マテリアル関連の論文数の国際シェア推移

	<2005~07>	<2015~17>
<化学>		
総論文数	8.4% (3位)	5.1% (4位)
トップ10%論文	7.9% (3位)	3.6% (6位)
<材料科学>		
総論文数	9.6% (3位)	4.0% (5位)
トップ10%論文	7.5% (3位)	2.4% (9位)

（出典）科学技術・学術政策研究所

「融合」の観点

- 他分野と比べ、**日本企業が、日本の大学等の人材や知を積極的に活用**する傾向。
- リチウムイオン電池、青色LED等、**我が国発のマテリアルが社会変革を牽引**した多くの実績。

- ▲ 諸外国と比べ、**融合・新興領域の開拓が不十分**。
- ▲ マテリアルの**多様な知を十分に社会実装できていない**。

3. 目指すべき将来像

目指すべき将来像として、「マテリアルで産業を牽引し、世界でリーダーシップを発揮する国」、「マテリアルの魅力で、世界から優れた研究者を引き付ける国」、「マテリアルで新しい価値と産業を生み出し、世界に貢献できる国」の3つを掲げた上で、10年後（2030年）を見据えて今後当面推進すべき4つの取組を提示。

4. 今後の取組の方向性

(1) データを基軸としたマテリアル研究開発のプラットフォーム整備

- マテリアル研究開発の効率化・高速化・高度化にはデータ駆動型研究開発に使う**高品質なマテリアルデータ**が決定的に重要。
- 我が国最大のマテリアルの強みは、**世界最高水準の共用施設・設備、産学官の優れた人材、成熟した産学官連携関係**の存在。
- マテリアルの研究開発現場や製造現場全体の**デジタル化、リモート化、スマート化、オンデマンド化**が急がれる状況。

我が国の強みを基盤に、産学官のマテリアルデータが持続的・効果的に創出、共用化、蓄積、流通、利活用される「**マテリアルDXプラットフォーム**」を日本全体で速やかに整備。研究開発成果の創出における**圧倒的な生産性向上**を実現するとともに、**データ有効活用のジャパンモデル**を確立。

産学官のマテリアルデータの取扱いに関する共通指針策定

- ・ 共通的なデータ構造（データフォーマット含む）の開発、データ流通に関する輸出管理、データに関する権利等のルール整備を検討
- ・ 特許等公開情報についてAI学習用のデータベース化を推進

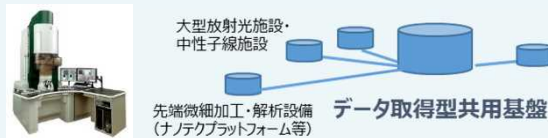
マテリアルデータの中核拠点・ネットワーク形成

- ・ オープンデータ、シェアクローズドデータを対象に、セキュアな環境の下、データとデータ構造を蓄積・管理する中核拠点を整備
- ・ 中核拠点と、特色ある強みを持つ技術領域で先行取組を進めるデータ拠点が連携・協調



データ創出・活用可能な共用施設・設備の整備・高度化

- ・ 先端共用施設・設備群を活用し、高品質なデータとデータ構造を創出する共用基盤を整備・高度化するとともに、データ専門人材、技術者を育成・確保
- ・ 次世代研究機器を開発・高度化・導入



計測・分析機器の共通データフォーマットの開発・標準化

- ・ 高品質なデータ創出の促進に向けて、計測・分析データの共通データフォーマットの開発・標準化を加速
- ・ プラットフォーム上での一元的、統合的な解析を可能に

データ創出・活用型研究開発プロジェクトの推進

- ・ 我が国が強みを持つ重要技術・実装領域を対象に、データ創出・活用と理論・計算・実験が融合する研究開発プロジェクトを実施
- ・ 高品質データを生み出すスマートラボラトリ化を促進

- これらの取組を包括的に推進し、産学官のマテリアル研究者やマテリアルユーザーが利活用できるプラットフォームを整備。**研究開発活動の停滞リスクにも対応。**
- 研究開発期間の短縮化・低コスト化、若手への魅力ある研究開発環境の提供、産学官の連携・融合の加速等を実現。

(2) 重要なマテリアル技術・実装領域の戦略的推進

- 我が国が真に伸ばすべき**技術領域**と、こうした技術が付加価値（バリュー）をもたらす**社会実装領域（未来の姿）**を抽出。

【社会実装領域（未来の姿）のイメージ（例）】

- ◆ **超低消費電力で駆動するEco-Society 5.0の実現**
- ◆ **資源の海外依存国から資源産出国への実質的転換**
- ◆ **世界一安全なレジリエンス国家の実現** など**7領域**を提示

【重要技術領域（例）】

- ◆ **高度なデバイス機能の発現を可能とするマテリアル**（パワーエレクトロニクスデバイス等）
- ◆ **マテリアルの高度循環のための技術**（資源代替技術、資源使用量低減技術等）
- ◆ **極限機能を有するマテリアル**（極限環境構造材料、軽量・高強度材料等）
- ◆ **マルチマテリアル化技術**（異種材料接着・接合技術、3D積層技術等）
- ◆ **物質と機能の設計・制御**（表面・界面・粒界制御、元素の新機能創出等） など**10領域**を提示

【推進手法】

- 未来の姿の実現に向けた**リーディングプロジェクト**と、重要技術を育成する**拠点形成**を推進。
- 領域毎に、産学官連携、異分野融合、データ創出・活用、プロセス技術強化、国際協力等を促進する仕組みを適切に構想し推進。
- 一部技術・実装領域において、府省連携型の**統合型プロジェクト**を推進。ガバニングボードの下、**マテリアルDXプラットフォーム**や**プロセスイノベーション拠点との連携体制**を構築し、データ創出・活用型の研究開発課題を集中支援。

- こうした「**戦略**」型研究に加えて、研究者の内在的動機に基づく研究課題に取り組む「**創発**」型研究も推進し、多様な卓越知を蓄積。

(3) マテリアル・イノベーションエコシステムの構築

- ベンチャー企業等の新しいプレイヤーが次々と生まれるような多様な産学官のステークホルダーが参画・融合する**新たなイノベーションエコシステム**を構築。
- 我が国企業が**国際市場を戦略的に獲得可能な環境整備**を推進。

○ **プロセスイノベーション拠点の構築**

- ・ 最先端のプロセスファウンダリ、分析・解析装置等を有し、産学官のマテリアルの技術・人材等の情報・リソースを集積・活用・循環する拠点を形成
- ・ 地域産業群の特徴を踏まえた拠点活動を実施

- **マテリアルの特性を踏まえたベンチャー創出策**の検討、大学の産学連携体制強化策の検討、革新シーズ発掘・育成
- マテリアルの**計測方法、安全性評価指標・手法の国際標準化**推進

(4) マテリアル革新力を支える人材の育成・確保

産学官の本格的協力の下、「**研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ（CSTI決定）**」を実行しつつ、マテリアル分野の**研究者・技術者を持続的に育成・確保**。

○ **「マテリアル×デジタル」融合人材の育成強化**

- ・ データ専門人材、データ駆動型研究開発をツールとして駆使できるマテリアル研究者、数理・データサイエンス・AIの専門知識を持つマテリアル関連人材を育成