

# 第8回マテリアル革新力強化戦略 有識者会議について

令和4年7月22日  
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

令和4年6月24日(木)

10時～12時

## (1) マテリアル分野における最新動向について

### ① 新・素材産業ビジョン 中間整理

～グローバル市場で勝ち続ける素材産業に向けて～

### ② マテリアルとしてのファインセラミックスの重要性と国プロへの期待

## (2) 重点テーマの検討・推進状況および取組の加速について

### ① マテリアルデータの収集・蓄積の環境整備

- ・ 研究DXの推進に係る取組

- ・ マテリアルDXプラットフォームの構築状況等

- ・ マテリアルデータに関する企業間連携の取組検討

### ② 製造プロセス技術とデータ科学の融合

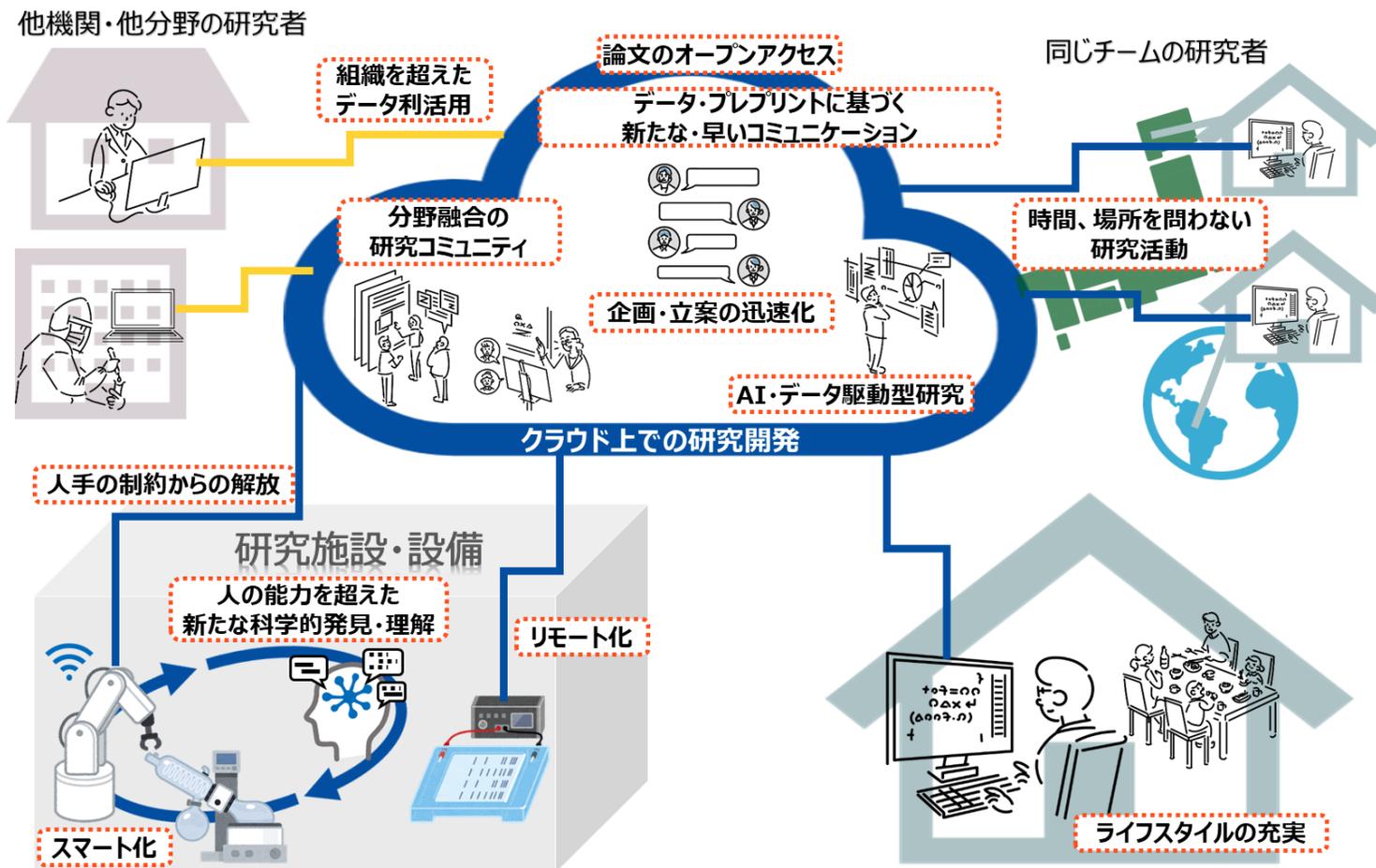
### ③ カーボンニュートラル等に資する社会課題解決

### ④ 重要技術領域における研究開発

### ⑤ マテリアル・イノベーションの加速に向けて

# 研究デジタルトランスフォーメーション（研究DX）の考え方

「AI」×「データ」×「リモート化・スマート化」⇒ 価値創造  
研究デジタルトランスフォーメーション（研究DX）



# 研究DXの課題と必要なアプローチ

- AI技術の活用や研究データの共有など研究DXの取組を進めるに当たっては、具体的に何をすればよいのかわからない、メリットが不明確である、研究データの性質に応じた公開・非公開のバランス、データ形式の共通化にかかるコストなど様々な課題が存在。
- これらを解決し研究DXを全国的な動きにするためには、「ユースケースの形成、普及」、「データ共有・利活用の促進」、「研究デジタルインフラ等の効果的活用」を一体的に進めることが必要。

## 【研究DXを進める上での主な課題】

### 研究DXに対する理解が浸透していない

そもそも研究DXとは何か、何をすればよいのか、といった研究DXに対する認識や理解が浸透していない。

### 研究DXのメリットが不明確

研究DXはまだ萌芽的なフェーズであり、具体的なケースが乏しく、そのメリットや意義が理解されにくい。

### オープンアンドクローズの難しさ

分野やデータの特性によって、公開・非公開の戦略が求められるが、その考え方やノウハウが蓄積されておらず、効果的な研究データの共有や利活用が進みにくい。

### 研究DXの実施にかかるコスト

メタデータの付与やデータの構造化など、研究DXに必要な人手や時間といった追加的負担をどのようにカバーするか。

### 計算資源やストレージの確保

研究DXが進めば進むほど、取り扱うデータの量が増加し、必要となる計算資源やストレージの規模が大きくなってしまう。

### 分野と基盤（情報、計測等）の研究者の連携

各分野における研究DXを進めるためには、分野の研究とAI等の情報科学、計測等の実験装置開発の連携が不可欠だが進みにくい。

## 【課題解決に必要なアプローチ】

### 1. 価値創造を目指したユースケースの形成、普及

- 具体的な研究DXの成功事例（産業界の参画、参加者のインセンティブ形成、海外連携含む。）を創出し、その成果や過程で得られる仕組みや経験・ノウハウを普及することが必要ではないか。

### 2. データ共有・利活用を促進する基盤的機能の強化

- 研究データの共有・利活用に取り組むよう研究者や大学、研究機関の活動を促すとともに、それらを支援する機能の整備や共通的な課題への対応が必要ではないか。
- また、分野・基盤の研究コミュニティの融合による革新的な研究手法の開発を促進することが必要ではないか。

### 3. 研究デジタルインフラ等の効果的活用

- 我が国には先端的な研究インフラがすでに数多く整備されている。これらを効果的に活用する方策を進めることが必要ではないか。

# NIMSにおける研究DXの展開事例

2023年度からデータ中核拠点（クラウド/AI解析基盤）の試験運用を開始、材料開発の飛躍的な加速を狙い、国プロ等と連携しながら**創出・蓄積したデータ利活用のための取組を推進**

## 事例1: 高分子スマートラボDB

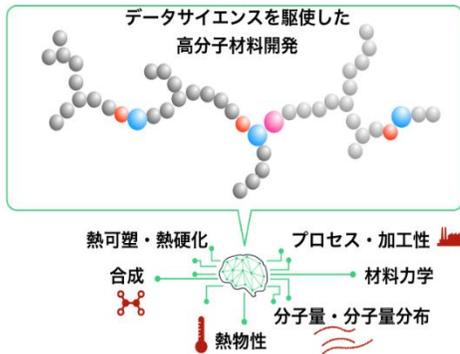
### ■ データ収集



年間10,000程度の高分子材料を対象に、化学構造、寿命・劣化等の実験データを収集

### ■ データ利活用・期待される成果

世界最大級の高分子データベースPolyInfoと実験データをAI解析基盤上で解析することで、**新規ポリマー材料の開発を加速**



## 事例2: 全固体電池開発

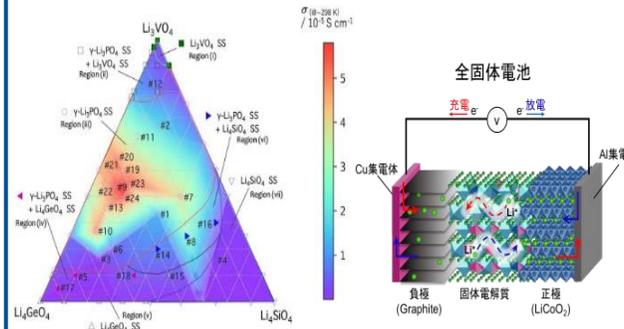
### ■ データ収集



固体電解質の組成・構造・特性に関するデータを収集

### ■ データ利活用・期待される成果

データのAI解析により、高いイオン伝導度と接合性(成形性)を両立可能な固体電解質を開発し、**全固体電池開発を加速**



## 事例3: AI技術開発

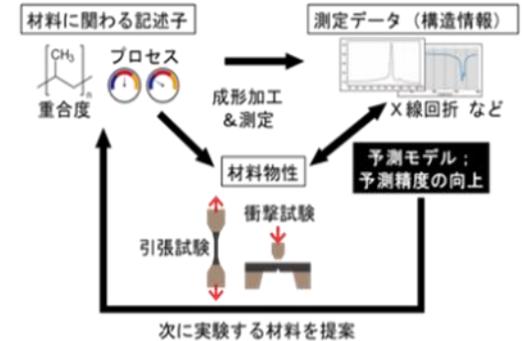
### ■ データ収集



化学MOP\*で、300種超のポリプロピレンの構造・機械特性・成形条件に関する約5万点のデータを取得

### ■ データ利活用・期待される成果

構造データから材料特性を予測するAIを開発。実験回数の最小化による**企業における開発期間の短縮**



\*NIMSと化学企業4社による水平連携の取組

※第8回マテリアル戦略有識者会議資料2-1bより抜粋

# 事業名：マテリアル先端リサーチインフラ

## 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**。

<令和3年度>

ナノテクノロジープラットフォーム 14億

先端設備共用及び高度な技術支援

マテリアル先端リサーチインフラ 3億

データ収集・蓄積・構造化

+

※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>

一体的に実施

マテリアル先端リサーチインフラ 17億円

先端設備共用及び高度な技術支援

データ収集・蓄積・構造化

※上記に加え令和3年度補正予算で設備整備費36億を措置

## 全国の先端共用設備・データ環境整備

データ中核拠点  
※NIMS運交金にて実施

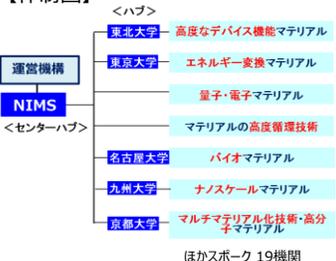
収集した高品質なデータを全国に共有、データ駆動型研究を促進

全国の先端共用設備から創出されるデータを構造化・収集

ハブ&スポーク  
特色ある先端設備の共用  
技術スタッフによる高度な技術支援

※データ構造化：データを解析可能な形に変換すること

【体制図】



### 【データ収集・蓄積・構造化に関する実施内容】

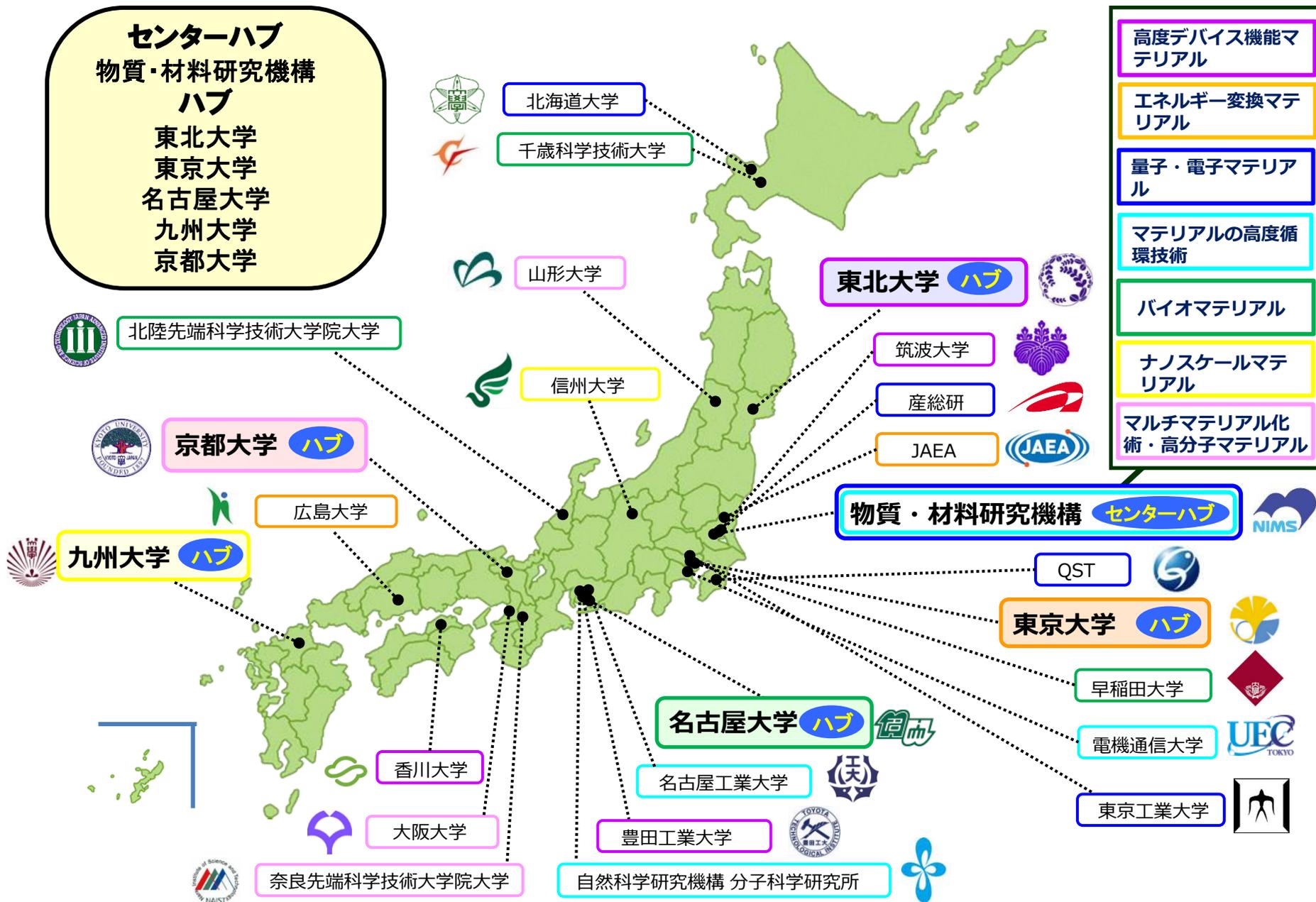
<令和3年度>

- 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>

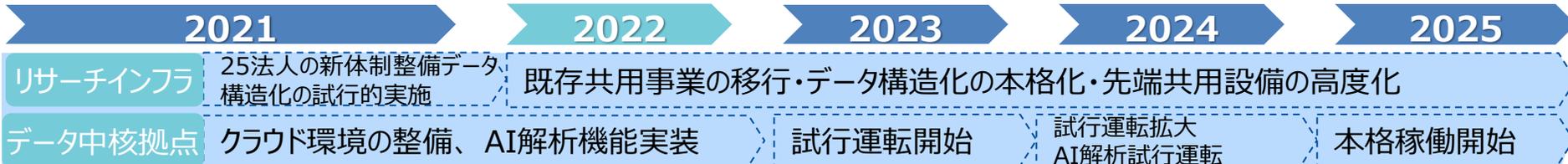
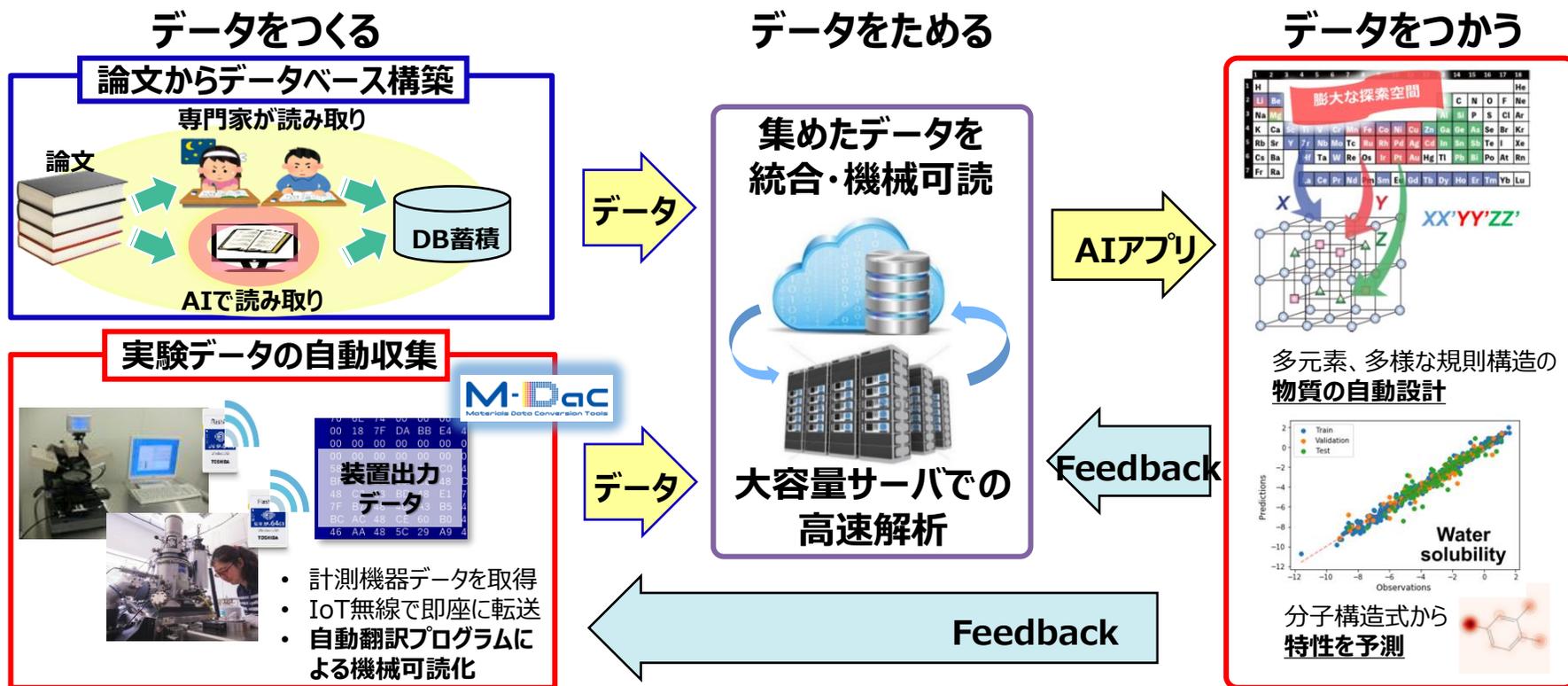
- ① 自動翻訳プログラム及びテンプレート作成作業の本格化
- ② 作成した自動翻訳プログラム及びテンプレートの整理・実装・調整
- ③ データ構造化システムの管理・運用

# マテリアル先端リサーチインフラの推進体制（全25法人）



# データ中核拠点の形成（NIMS）

- NIMSには最先端計測機器の活用や計算科学の実施により、信頼性の高い研究データが蓄積されている。このような「強み」を活かし、**世界最大級のデータベースを構築**するとともに、**集めたビッグデータを利活用出来る材料データプラットフォーム事業を推進**。
- **高品質・高信頼性・高付加価値のデータが蓄積され利活用**できるようになることで、実験検証の制約を超えて、**計算科学・AI**を用いた効率的な新規物質の探索や画期的材料の開発が可能に。



- 産総研の三か所のセンターに、原料から製品製造に至るまでを一気通貫、ハイスループットで製造・評価する装置群を導入し、**製造プロセスデータを収集し活用するための基盤を整備。**
- インフォマティクスによる各地域の特色に応じた材料の設計、一連の装置群を用いた一気通貫での製造・試作、最先端の分析・評価装置が利用可能。

## セラミックス・合金拠点（中部）

- 自動車や航空宇宙機器等のモビリティ材料等に  
使われるセラミックスや合金等無機系材料を対象
- 原料となる粉体合成から部素材に至るまでのイン  
フォマティクスを活用したプロセス開発等を実施。

導入例)



噴霧凍結造粒装置：国内に一台しかない造粒装置。新たな顆粒製造に対応。



## 先進触媒拠点（つくば）

- 機能性化学品、創薬分野を対象
- 触媒の調整や性能評価のハイスループット化、  
インフォマティクスを活用した合成技術に関する  
研究を実施。

導入例)



多数の並列フロー反応器を備えた活性評価装置

## 有機・バイオ材料拠点（中国）

- 環境低負荷なナノセルロース等の有機・  
バイオ材料を対象
- 各種原料の調整から成形加工に至る  
までのインフォマティクスを活用した一気  
通貫プロセス開発等を実施。

導入例)



和周波発生分光・顕微鏡システム  
界面構造解析による、成形プロセスの最適化

4月1日より運用開始

- 中小・ベンチャー等も含む産業界における①データ駆動型研究開発を加速するための基盤整備ならびに②製造プロセスの高度化・スケールアップにおける課題解決の支援を通じ、マテリアル関連企業の競争力強化、地域産業の活性化を図る。

## ① データ駆動型研究開発の基盤整備

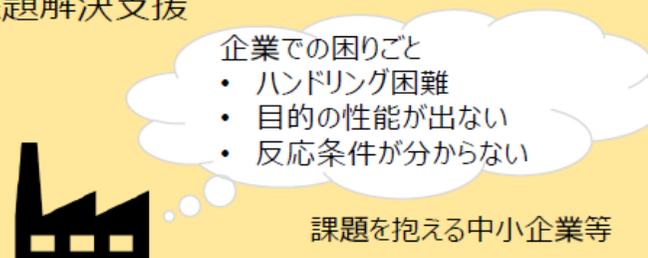
- 製造プロセスデータを収集・活用するための基盤（設備やネットワーク）を拠点に整備
- 企業や国プロ等の研究開発で利用



各事業を通じて創出した基盤となる技術やツール、データ等の実装によるPIプラットフォームの強化

## ② 企業の製造プロセス開発支援

- 拠点に整備した製造・評価装置群を活用した共同研究、技術コンサル制度を通じた産業界の拠点利用
- こうした活用によるプロセス・インフォマティクスの先行事例の創出、人材育成、研究者による課題解決支援



中小企業・ベンチャー企業による活用も含めた裾野の拡大と産業界におけるデータ駆動型材料開発のさらなる加速

⇒ マテリアル関連企業の競争力強化、地域産業の活性化

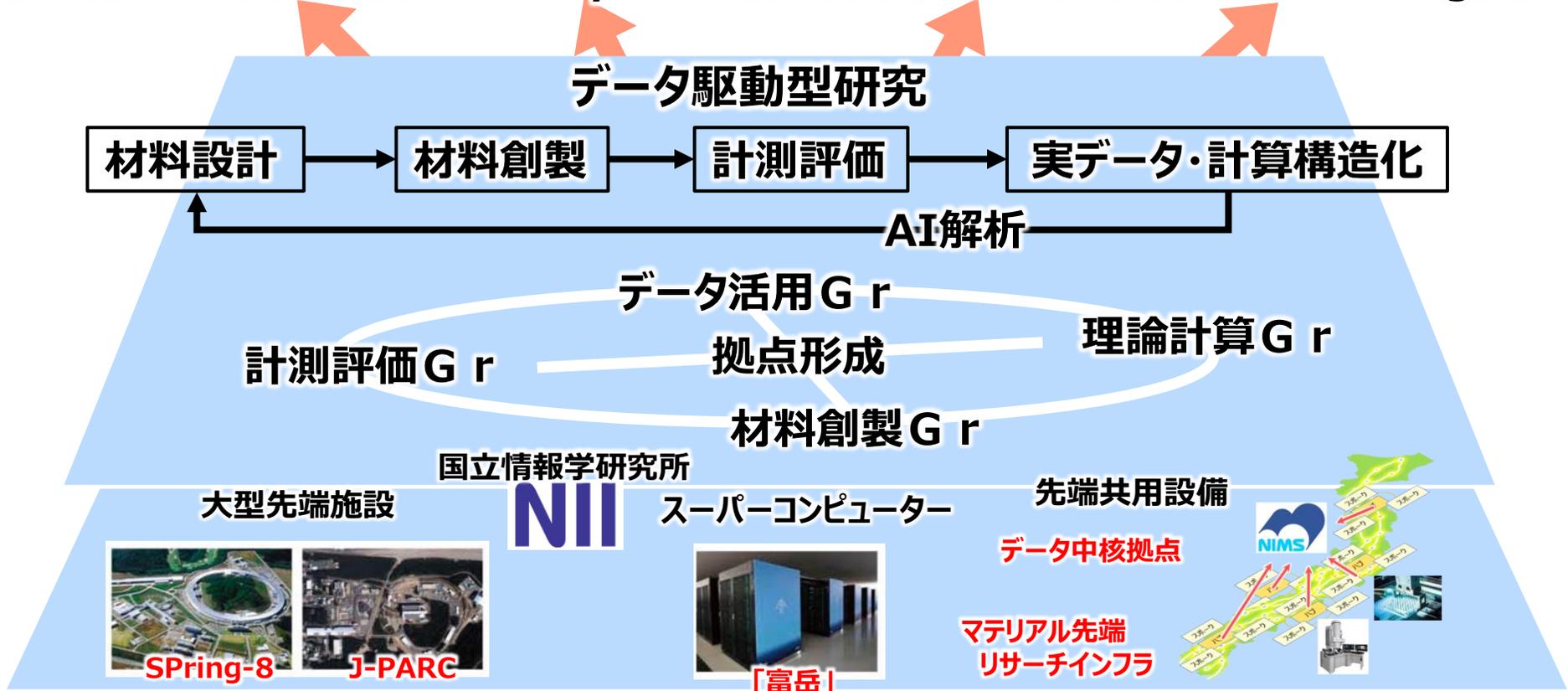


# データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクト

- 従来の試行錯誤型の研究にデータサイエンス的手法を取り入れた先進的な研究手法を開発・実践し、10年先の社会像・産業像の実現に重要な役割を果たす革新的機能を有するマテリアルを創出。
- 開発した研究手法は拠点外・事業外へ全国展開するなど、アカデミア・産業界からの「データの使い方がわからない」という声を踏まえ、本事業により産学の拠点体制を構築し、データの利活用例を示していく。

## マテリアルが貢献する社会像

カーボンニュートラル社会    Society 5.0    安全安心なレジリエンス国家    Well-being社会



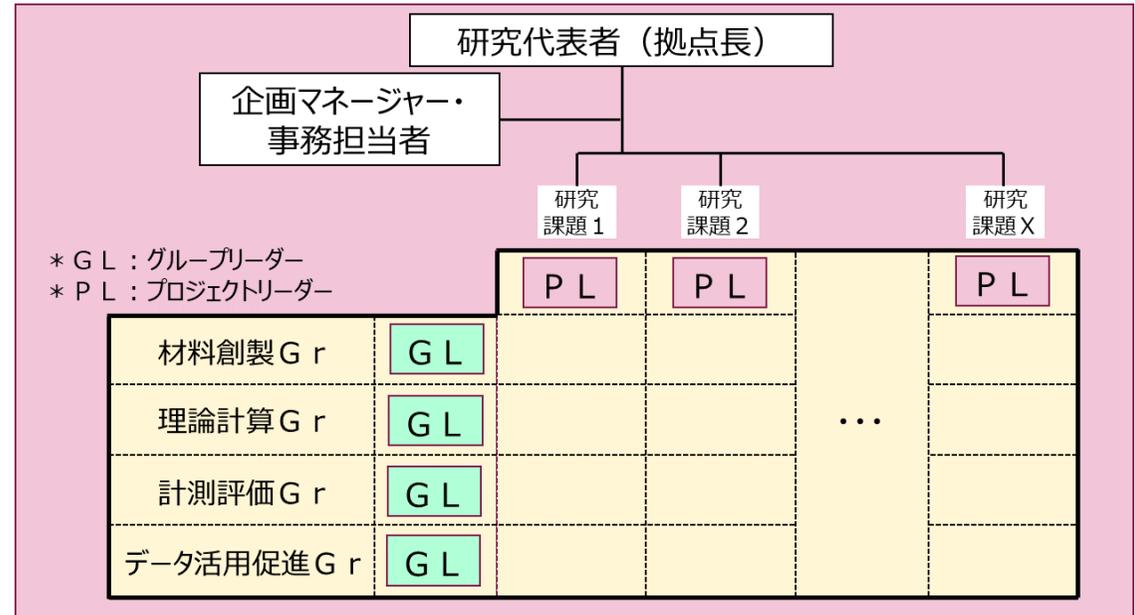
# 事業のポイント

期間

令和4年度から令和12年度までの9年間

## 拠点体制図

- ✓ 研究代表者は、次世代を担う研究者で事業を実施する代表者であり、拠点体制における拠点長とする
- ✓ 4グループ（材料創製・理論計算・計測評価・データ活用促進）を設置することを想定
- ✓ 拠点で取り組む研究課題を設定し、課題解決に向けて研究開発を牽引するPLを拠点長が特定することを想定



## データ連携部会

中核機関を中心として全機関が参画する横串活動を行い、各拠点が取り組むマテリアル研究開発を支える高度な基盤技術に関して、様々なステークホルダーと課題を共有し発展させることによって、効率的な成果創出を行う

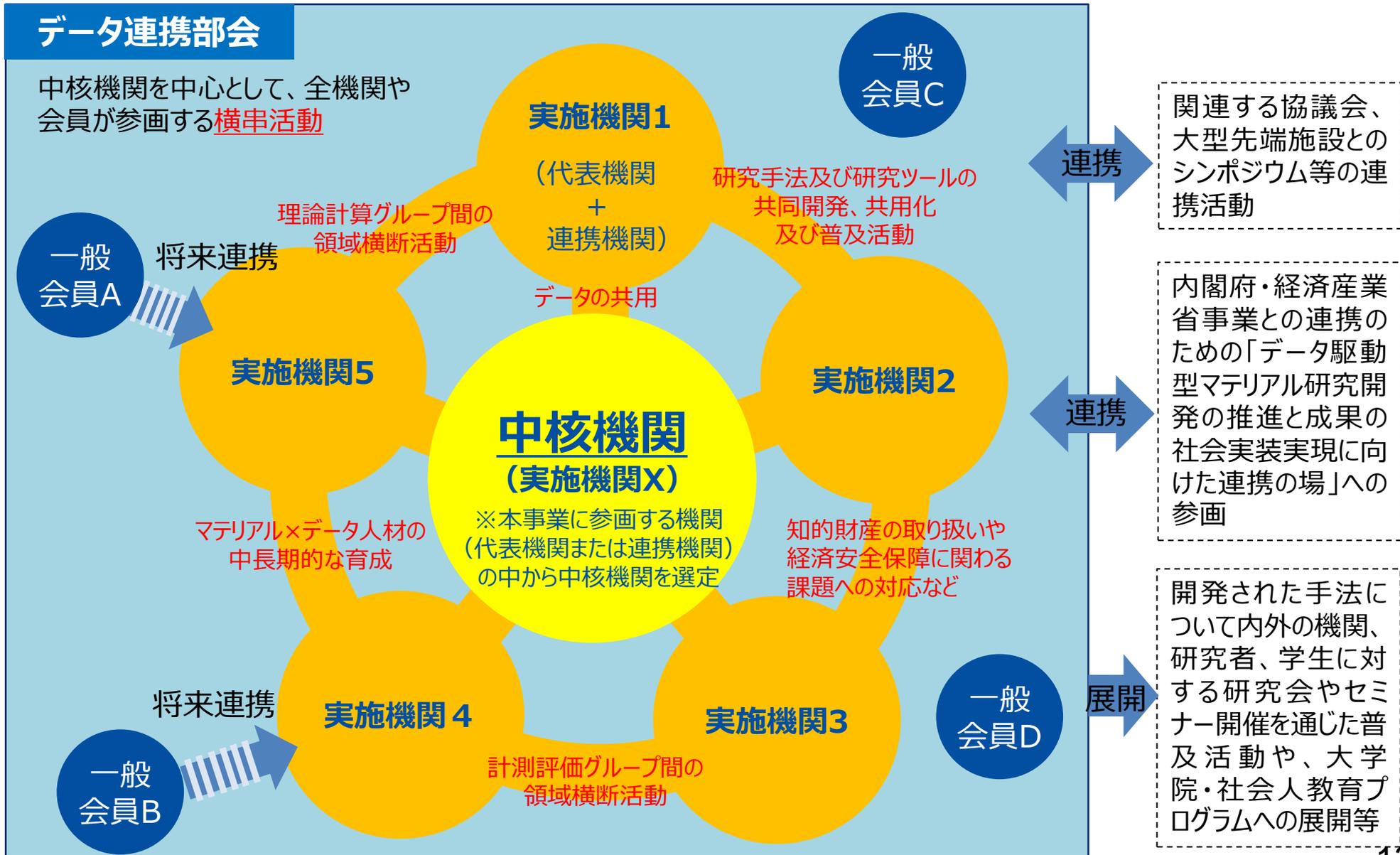
## 公募スケジュール

※現在、審査中

・選定結果の通知／公表（予定）：7月中

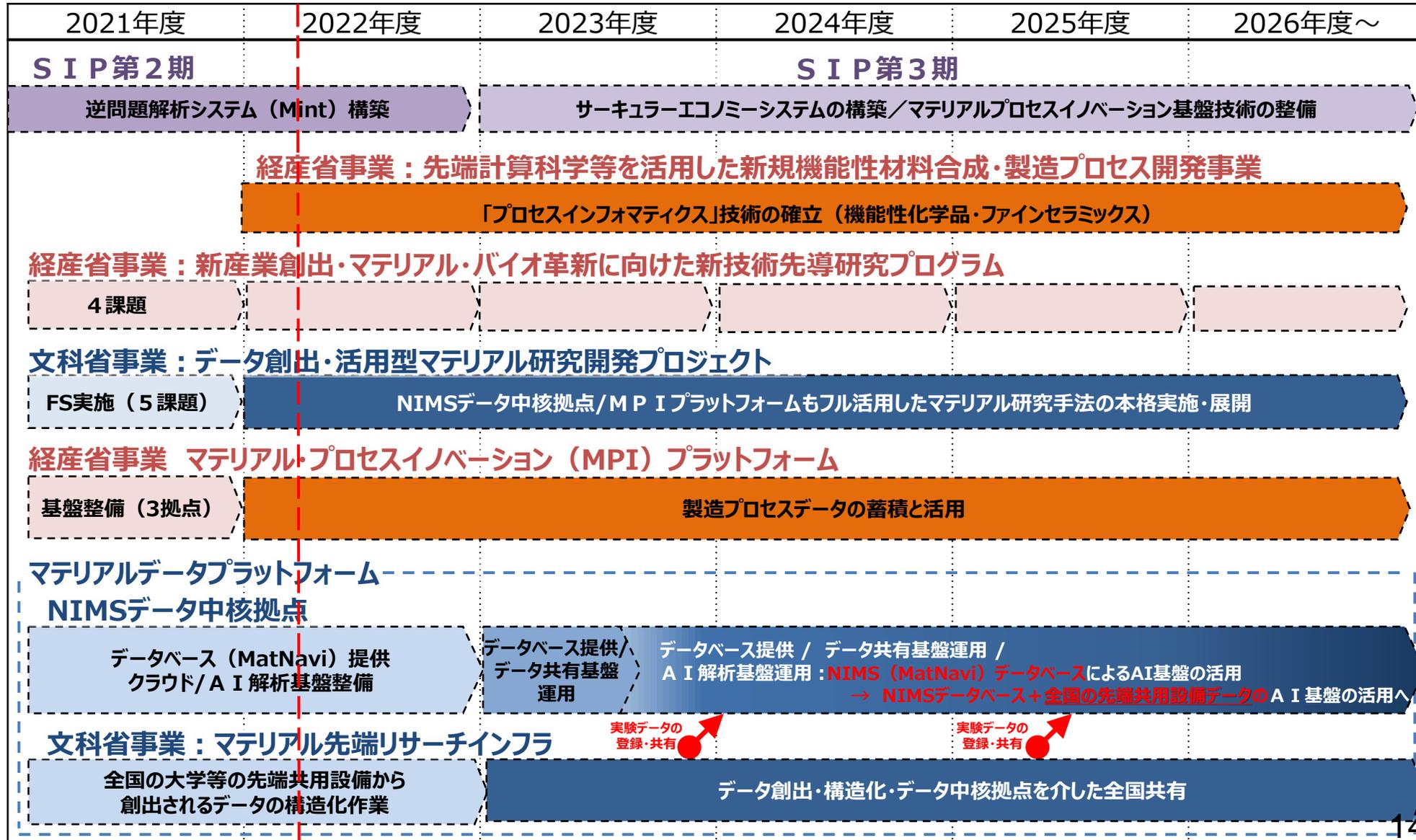
・事業の開始（予定）：委託契約締結次第（8月中を予定）

# データ連携部会の体制イメージ



# 政府関係の取組の状況

「マテリアル革新力強化戦略」に基づく、**新たなデータ駆動型研究開発の取組みが、今後、本格加速。**  
**データ活用手法やデータの取扱い等の知見を府省を越え共有し、マテリアル・イノベーション加速の必要**



データ駆動型研究開発

マテリアルプロセスデータ基盤

マテリアル戦略有識者会議（第8回） 議事要旨

1. 日時：令和4年6月24日（金）10：00～12：00

2. 場所：オンライン（事務局：経済産業省本館12階特別会議室）

3. 出席者（敬称略）：

澤田 道隆（座長）	花王株式会社 取締役会長
菅原 静郎	J X金属株式会社 取締役常務執行役員、技術本部長
関谷 毅	大阪大学 総長補佐、産業科学研究所 教授
仲川 彰一	京セラ株式会社 執行役員、研究開発本部長
橋本 和仁	東京大学名誉教授
一杉 太郎	東京大学大学院 理学系研究科教授
福田 和久	日本製鉄株式会社 副社長執行役員、技術開発本部長
宝野 和博	国立研究開発法人 物質・材料研究機構理事長
村山 宣光	国立研究開発法人 産業技術総合研究所 副理事長
山岸 秀之	旭化成株式会社 専務執行役員、 ライフイノベーション事業本部長

（政府関係者）

森 昌文	内閣総理大臣補佐官
大塚 幸寛	内閣府審議官
松尾 泰樹	内閣府科学技術・イノベーション推進事務局長
井上 諭一	内閣府科学技術・イノベーション推進事務局長補・審議官
覺道 崇文	内閣府科学技術・イノベーション推進事務局審議官
坂本 修一	文部科学省大臣官房審議官（研究振興局及び高等教育政策連携担当）
新川 達也	経済産業省大臣官房審議官（製造産業局担当・福島復興）
遠山 毅	経済産業省産業技術環境局研究開発課課長

#### 4. 議事

##### (1) マテリアル分野における最新動向について

###### ① 新・素材産業ビジョン 中間整理

～グローバル市場で勝ち続ける素材産業に向けて～

###### ② マテリアルにおけるファインセラミックスの重要性と国プロへの期待

##### (2) 重点テーマの検討・推進状況および取組の加速について

###### ① マテリアルデータの収集・蓄積の環境整備

・研究DXの推進に係る取組

・マテリアルDXプラットフォームの構築状況等

・マテリアルデータに関する企業間連携の取組検討

###### ② 製造プロセス技術とデータ科学の融合

###### ③ カーボンニュートラル等に資する社会課題解決

###### ④ 重要技術領域における研究開発

###### ⑤ マテリアル・イノベーションの加速に向けて

#### 5. 配布資料

資料 1-1 新・素材産業ビジョン 中間整理

資料 1-2 マテリアルにおけるファインセラミックスの重要性と国プロへの期待

資料 2-1a 研究DXの推進について

資料 2-1b マテリアルDXプラットフォームの取り組み状況

資料 2-1c 企業間データ連携準備 WG 活動報告

資料 2-2 マテリアル・プロセスイノベーションプラットフォームの運用状況

資料 2-3 カーボンニュートラル等に資する社会課題解決

資料 2-4 重要技術領域における研究開発

資料 2-5 マテリアル・イノベーションの加速への取組

#### 6. 議事要旨

##### (1) マテリアル分野における最新動向について

###### ① 新・素材産業ビジョン 中間整理 ～グローバル市場で勝ち続ける素材産業に向けて～

資料 1-1 に基づき、経済産業省より、新・素材産業ビジョン 中間整理について、説明があった。

###### ② マテリアルとしてのファインセラミックスの重要性と国プロへの期待

資料 1-2 に基づき、仲川構成員より、セラミックス業界における材料革新への取組状

況について、説明があった。

構成員より以下の意見があった。

- ・ マテリアル革新力強化のために、個社での取組ではなく、産学官が一体となったオープンイノベーションによって、競争と共創のスパイラルアップを実現する取組が重要である。競合会社が同じテーブルについて議論できる場ができてきているのは大きな進展の1つである。
- ・ マテリアルはカーボンニュートラルや経済安全保障など、様々な分野の基盤であり、重要であるが、その重要性が認識されにくい。具体的に重要社会課題へどのように貢献できるのかを明示していく必要がある。一般の方にも伝わりやすい見せ方を工夫していくことで、若手人材も集まってくる。

## (2) 重点テーマの検討・推進状況および取組の加速について

### ① マテリアルデータの収集・蓄積の環境整備

資料 2-1a に基づき、文部科学省より、研究DXの推進について、資料 2-1b に基づき、宝野構成員より、マテリアルDXプラットフォームの取り組み状況について、資料 2-1c に基づき、新化学技術推進協会より、企業間データ連携準備WG活動報告に関して、それぞれ説明があった。

### ② 製造プロセス技術とデータ科学の融合

資料 2-2 に基づき、村山構成員より、MPI (Material Process Innovation) プラットフォームの運用状況について、説明があった。

### ③ カーボンニュートラル等に資する社会課題解

資料 2-3 に基づき、澤田座長より、プラスチック循環システム構築に向けた取組状況について、説明があった。

### ④ 重要技術領域における研究開発

資料 2-4 に基づき、内閣府より、内閣府・文部科学省・経済産業省における重要技術領域に関する研究プロジェクトについて、説明があった。

### ⑤ マテリアル・イノベーションの加速に向けて

資料 2-5 に基づき、内閣府より、マテリアルデータ駆動型研究推進及び社会実装加速に向けた検討状況について、説明があった。

構成員より以下の意見があった。

- 社会課題解決の視点からバックキャストして材料の重要性を今一度強くアピールする必要がある。
- マテリアル戦略をどう国家戦略として具体的な勝ち筋につなげていくかが大事。強化していく分野を設定し、データ戦略を進めてほしい。
- 製品開発サイクルが早くなっており、マテリアルに関しても開発スピードを加速するとともに、その製造プロセスも並行して効率的に開発できることが望ましく、プロセスインフォマティクスも重要。材料開発の高度化で最新の研究装置・大型投資が必要になっている。スタートアップ企業など資金力が十分でない企業が材料分野で育つには、全国の大学などに整備されたプラットフォームを研究基盤として利用できる環境の継続的な整備が重要になる。
- 文部科学省、経済産業省それぞれでデータ駆動型研究のためのプラットフォームを整備しており、省の垣根を越えた連携が必要。さらに、そこで集まったデータを使って産業競争力につなげていくためには、産学連携が重要。これらに向けて産学官の実務担当者が議論する連携の場ができていっているので期待したい。
- データを使える形で集める仕組みは、マテリアル分野が進んでいる。データ数だけでなく、データの取り方、使い方を工夫することが競争力の源泉になる。強みを維持していくために、収集したデータをどう守っていくかも重要。
- 企業間でのデータ連携では業界毎の特徴を活かした方法論を丁寧に考える必要がある。学会などを通じて最大限共有を進めているが、企業のプライベートデータを守る仕組みも必要である。
- マテリアル分野の産業競争力は維持できているものの、学术界では競争力の低下がみられ、将来的に産業競争力の低下につながる危惧がある。優秀な人材が枯渇しつつあるという現場感覚がある。基礎研究の先に応用があるので、基礎研究もしっかり意識して強化してほしい。また、成果を社会実装していくことも重要で、産学交流によって基礎研究と出口を橋渡しできる人材を育成する。
- 様々な角度・切り口からからマテリアル革新力強化戦略が議論されている。現在、抱えている社会課題においても多くのニーズがあり、それらに応えられるような材料開発が求められる。

以上