

重要技術領域における研究開発

令和4年6月

内閣府・文部科学省・経済産業省

3 府省のデータ活用型マテリアル研究開発プロジェクト が令和4年度から本格加速

文部科学省

- ・データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクト

経済産業省

- ・新産業創出・マテリアル・バイオ革新に向けた
新技術先導研究プログラム
- ・先端計算科学等を活用した新規機能性材料
合成・製造プロセス開発事業

内閣府

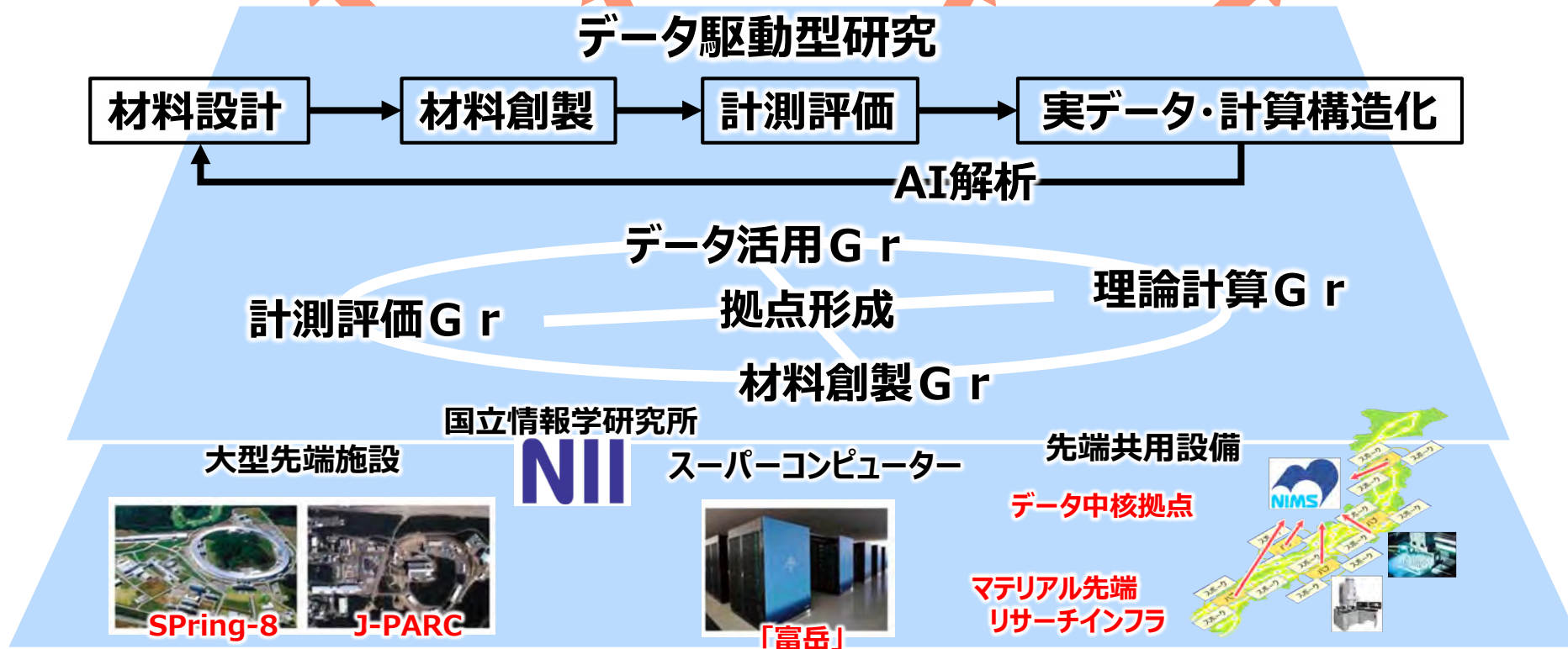
- ・戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）

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

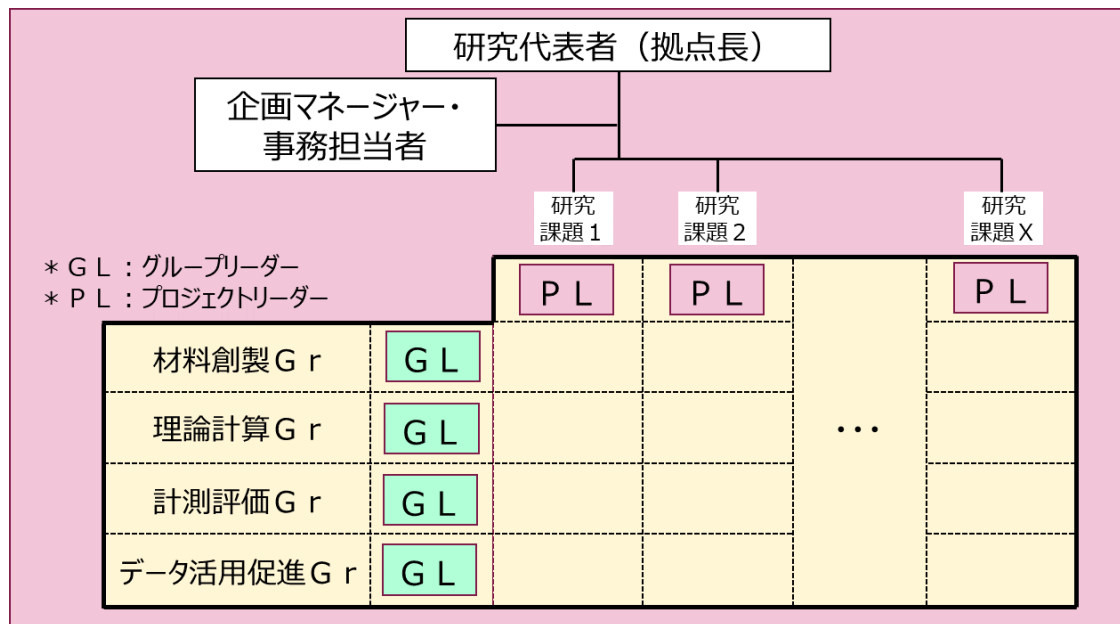


期間

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



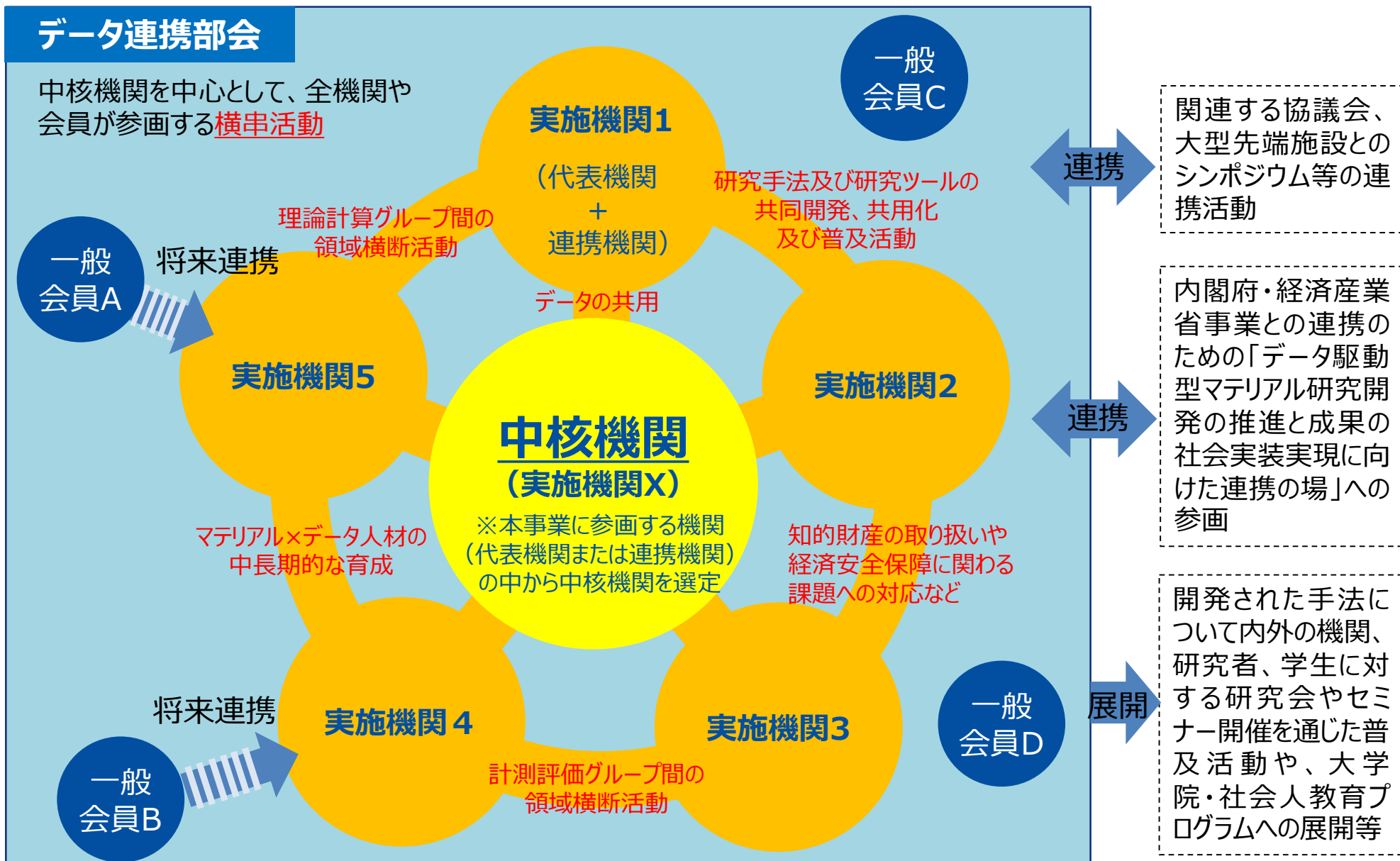
データ連携部会

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月上旬
- ・事業の開始 (予定) : 委託契約締結次第 (8月中を予定)

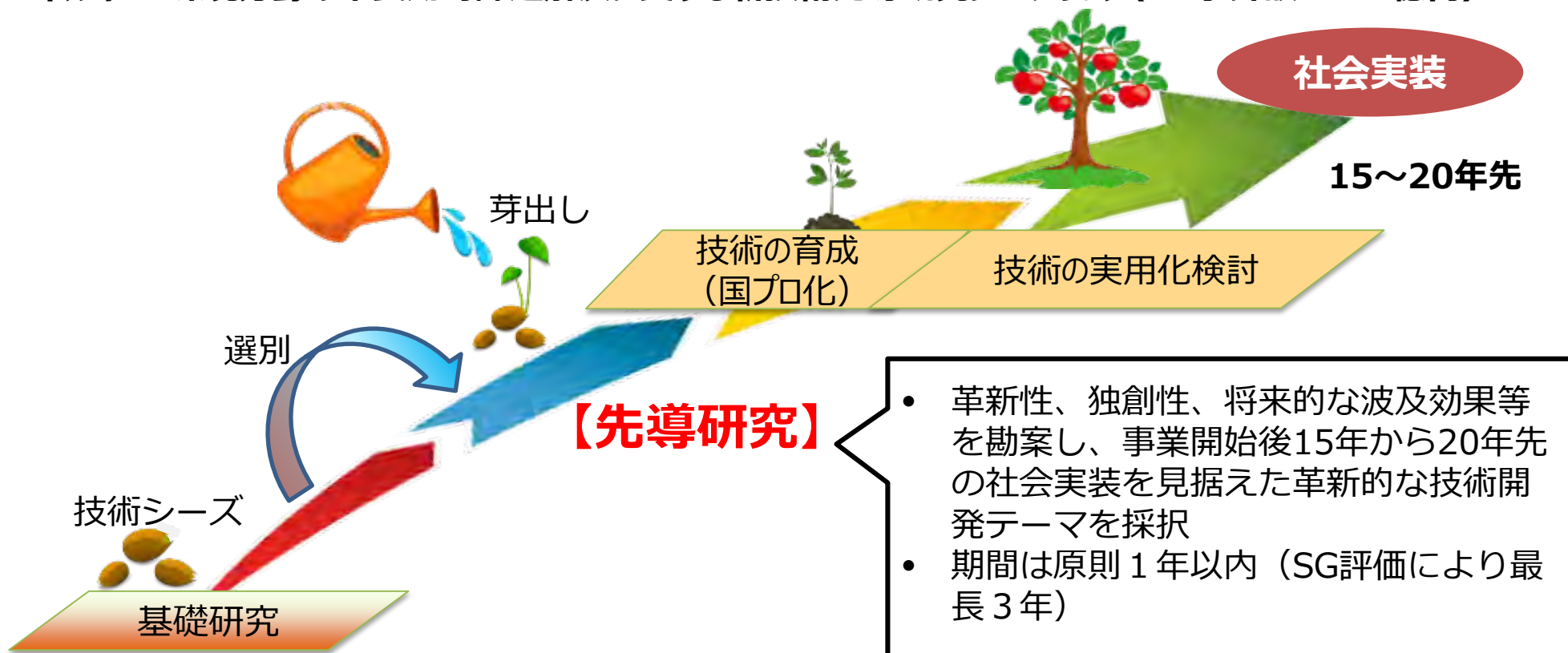
データ連携部会の体制イメージ



- 経済産業省では、民間企業のみでは投資しづらい**ハイリスク・ハイインパクトな技術シーズ**を選び、本格的な研究開発に繋げていくことを目的とした**「新技術先導研究プログラム」**を実施。本プログラムに、**R3年度からマテリアル分野に特化したメニューを新たに追加**。
- マテリアル分野の重要領域において、産学連携に取り組む大学・研究機関・企業等を対象に、将来の国家プロジェクトの橋渡しとなる先導研究を実施することで、革新的マテリアル技術開発を推進。

新産業創出・マテリアル・バイオ革新に向けた新技術先導研究プログラム（R4予算額:13.9億円）

エネルギー・環境分野の中長期的課題解決に資する新技術先導研究プログラム（R4予算額:52.9億円）



R4年度の公募課題（マテリアル戦略関連）

- R4年度の公募においても、昨今の社会的背景とマテリアル革新力強化戦略を踏まえ、研究開発手法のDX化、サプライチェーンの強靱化、環境負荷低減、Society5.0の実現といった視点で課題を設定。

	マテリアル革新力強化戦略に係る公募課題	採択テーマ
①	マテリアル開発手法のDX革新に資する基盤技術の開発	採択審査中
②	資源リスク解消に資する革新的な国内生産技術および回収・使用量削減・代替技術の開発	採択審査中
③	環境負荷の大幅低減を実現する水資源から脱却した省エネルギー製造プロセス技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> 無水・CO2無排出染色加工技術の開発
④	超スマート社会の高性能な情報基盤確立に資する省エネルギーなマテリアル・デバイス開発	<ul style="list-style-type: none"> IoTシステムを革新する酵素電池の開発 サーマルデータを可視化する自立駆動機器の研究開発

マテリアル・プロセスイノベーション（MPI）プラットフォーム

- 産総研の地域センター 3 か所に、原料から製品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。**
- ① **中小・ベンチャー企業等も含む産業界による活用を通じ、広くデータ駆動型研究開発を加速させるとともに、② 拠点を活用した国プロ等個別の研究開発事業を通じて創出した基盤技術やデータを実装・深化させることで一体として、マテリアル産業のイノベーションの創出や各分野、各技術の迅速な社会実装を促進する。**

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用いられるセラミックスや合金等について、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。

先進触媒拠点（つくば）

機能性化学品、創薬などの開発について、その触媒調整や触媒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。

有機・バイオ材料拠点（中国）

環境低負荷な有機・バイオ材料の各種原料の調整から成形加工までの一気通貫プロセス開発等を実施。

① 拠点利用による社会実装支援

- 拠点到整備した製造・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

▶ **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**

② データ駆動型材料研究開発基盤の整備

- 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）を拠点到整備
- 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**

先端計算科学等を活用した新規機能性材料 合成・製造プロセス開発事業

令和4年度予算額 22.0億円（新規）

事業の内容

事業目的・概要

- 我が国が強みを有する電子材料等の機能性化学品やファインセラミックスについて、国際的な競争が激化する中で、データ科学を用いた「プロセスインフォマティクス」(PI) 技術を確立することで、引き続き競争力を維持していく必要があります。
- 機能性化学品については、従来のバッチ式と比較して多品種少量生産でも高効率で合成可能なフロー式連続精密生産プロセスと、この開発を加速させるデジタル駆動による合成経路探索等のPI技術を確立します。
- ファインセラミックスについては、焼結現象の可視化等の先端計測技術とセラミックス製造工程を統一的に解析できるPI技術を開発し、超小型化・高信頼化が求められる6G用電子デバイス等を実現します。

成果目標

- 令和4年度から令和8年度までの5年間の事業であり、革新的製造プロセスの導入により、令和17年度には729万t/年のCO₂削減を目指します。

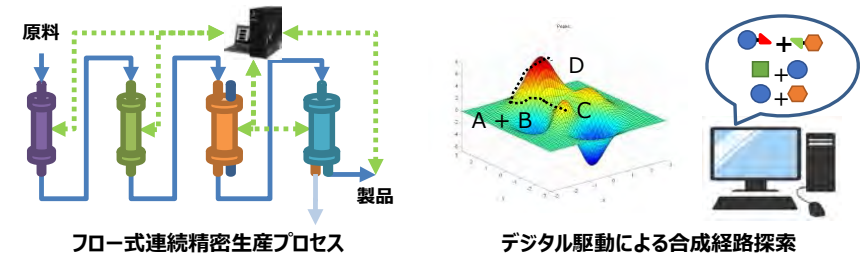
条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ

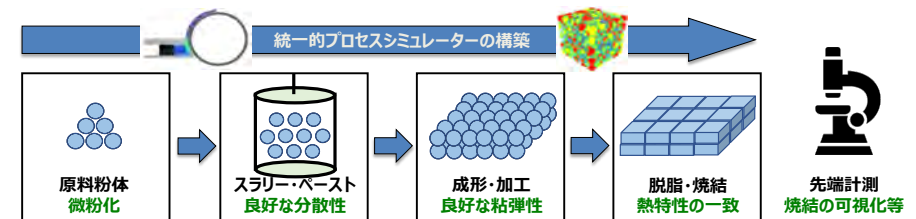
(1) 機能性化学品の連続精密生産プロセスPJ

- 機能性化学品の約80%に使用される基幹5反応について、フロー式連続精密生産プロセスを開発します。
- フロー式反応器連結技術開発を加速するために、デジタル駆動による合成経路探索等のPI技術を確立します。



(2) ファインセラミックスの革新製造プロセスPJ

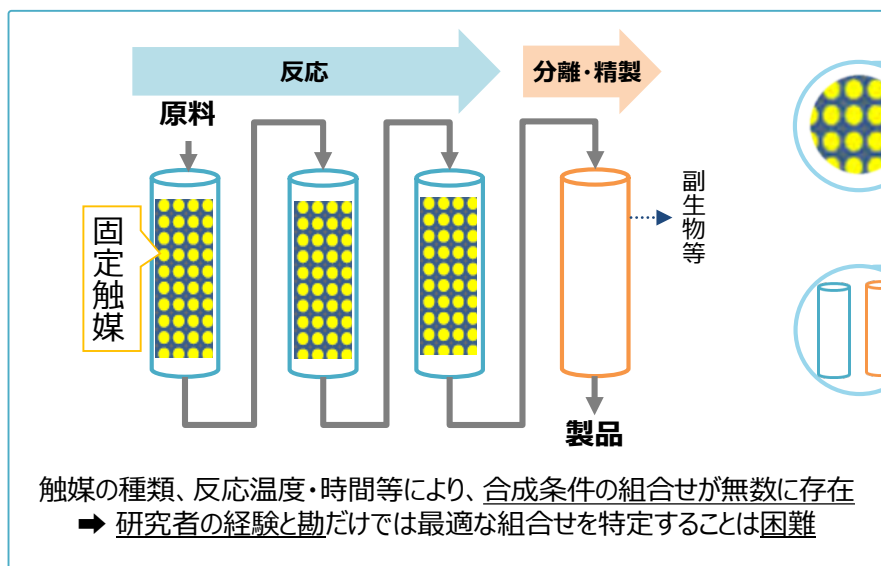
- 原料粉体から焼結までのセラミックス製造プロセスを統一的に解析できるPI技術を確立します。
- 焼結現象の可視化等の先端計測と組み合わせ、室温・低温焼結等の革新製造プロセス技術を開発します。



(1) 機能性化学品の連続精密生産プロセスPJの概要

- 機能性化学品の合成には**多段階の反応と分離精製の組合せ**が必要。
- ただし、その組合せにあたっては、**触媒、反応器モジュール、分離精製モジュールの要素技術開発**に加え、**無数の合成経路が考えられるその設計（組合せ、条件等）**を最短で探索することが求められる。
- このため、従来のバッチ式と比較して、多品種少量生産でも**高効率で合成可能なフロー式連続精密生産プロセス**と、この開発を加速させる**デジタル駆動による合成経路探索等のPI技術**を確立し、**開発期間の大幅短縮、生産工程の低コスト化**を実現する。

機能性化学品の合成



触媒の開発

- 高収率かつ高耐久性の触媒を開発するとともに対応可能な反応数を拡充



モジュール等の開発

- 反応器モジュール等の開発やスケールアップ開発
- 生成物の組成変化などを迅速にモニタリングする技術の開発
- 目的物質を高効率、高速かつ連続的に分離精製を行う分離精製モジュールの開発



合成プロセス設計技術の開発

- 合成経路探索技術等の開発
- 合成経路候補の高速検証技術や生産装置設計への適用技術等の開発



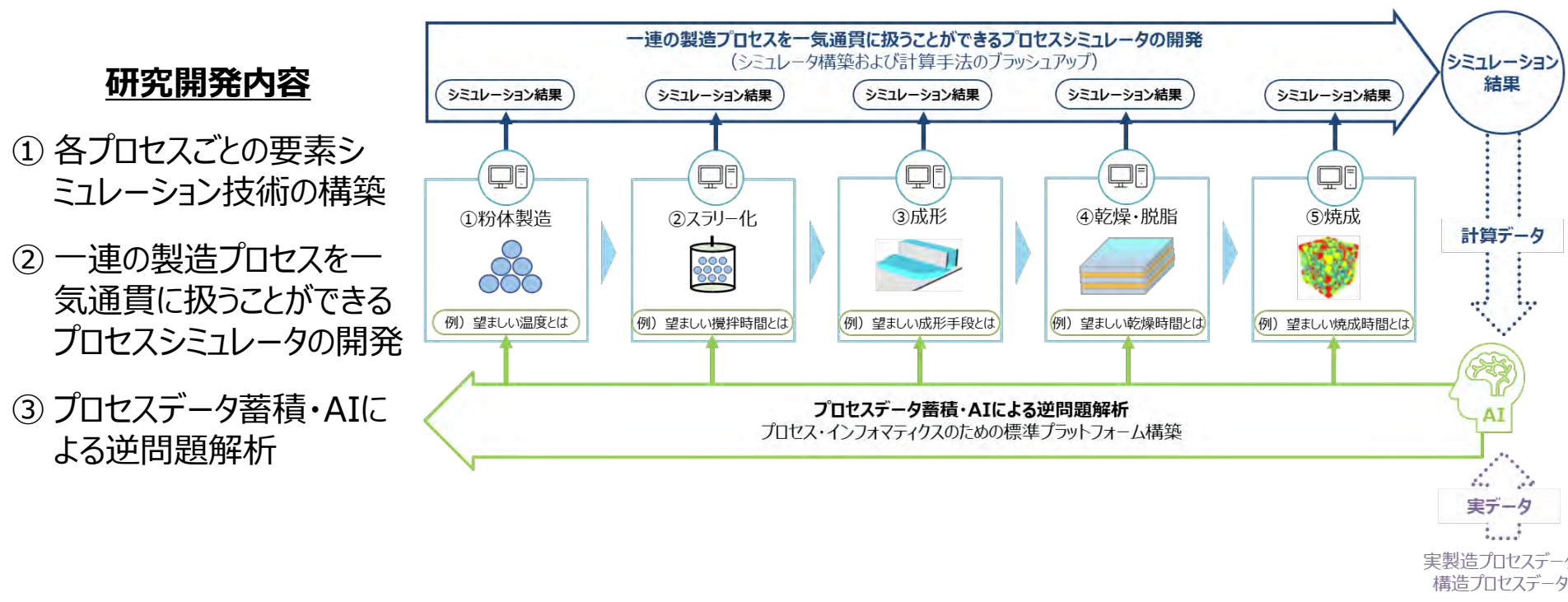
実験データ、シミュレーションによる計算データをもとに、最適設計提案

→ データ駆動で最適な組合せをすばやく導出

(2) ファインセラミックスの革新製造プロセスPJ

- デジタル機器の安定作動を支える日本のファインセラミックス電子部品は、製造プロセスについての多くの「経験と勘」が蓄積されており、**世界市場の約4割を占める**。今後、市場拡大が予想される5G/6G技術分野、モビリティ・ICT分野およびヘルスケア分野等において、ファインセラミックス電子部品は**さらなる小型化および高信頼性が求められる**。
- 海外の技術的な追い上げを許さない高い産業競争力と世界シェアを確保していくためには、**従来の「経験と勘」や「製造プロセス間の人的なすり合わせ」に頼ってきたプロセス技術に代わる革新的なプロセス技術が必要**。
- 本事業では、一企業では困難な、**ファインセラミックスの一連の製造プロセス技術と計算科学の融合・連携により、ファインセラミックスのプロセス・インフォマティクス技術を確立するとともに、企業における実用化を支援する**。

■ (例) 製造プロセス支援用計算機システムの開発



- 「次期SIP ターゲット領域有識者検討会議」にて15の課題候補を選定。
- プログラムディレクター(PD)候補を公募にて決定し、タスクフォースを設置。
- 令和4年内中にフィージビリティスタディ(FS)を実施。令和5年度より本格開始。

バックキャストで設定した次期SIPの15のミッション



大量に使用・廃棄されるプラスチック等素材の資源循環を加速するため、原料の調達から、設計・製造段階、販売・消費、分別・回収、リサイクルの段階までのデータを統合し、サプライチェーン全体として産業競争力の向上や環境負荷を最小化するサーキュラーエコノミーシステムの構築を目指し技術開発を行うとともに、消費者の行動変容を促す環境整備も検討する。その際、脱炭素社会の実現や環境配慮が付加価値になる情報開示に関する国際的なルール形成（TCFD、TNFD等）への対応についても併せて検討を行う。

<RFI結果を踏まえた課題の構成案；プラスチック等素材に係るサーキュラーエコノミーシステム>



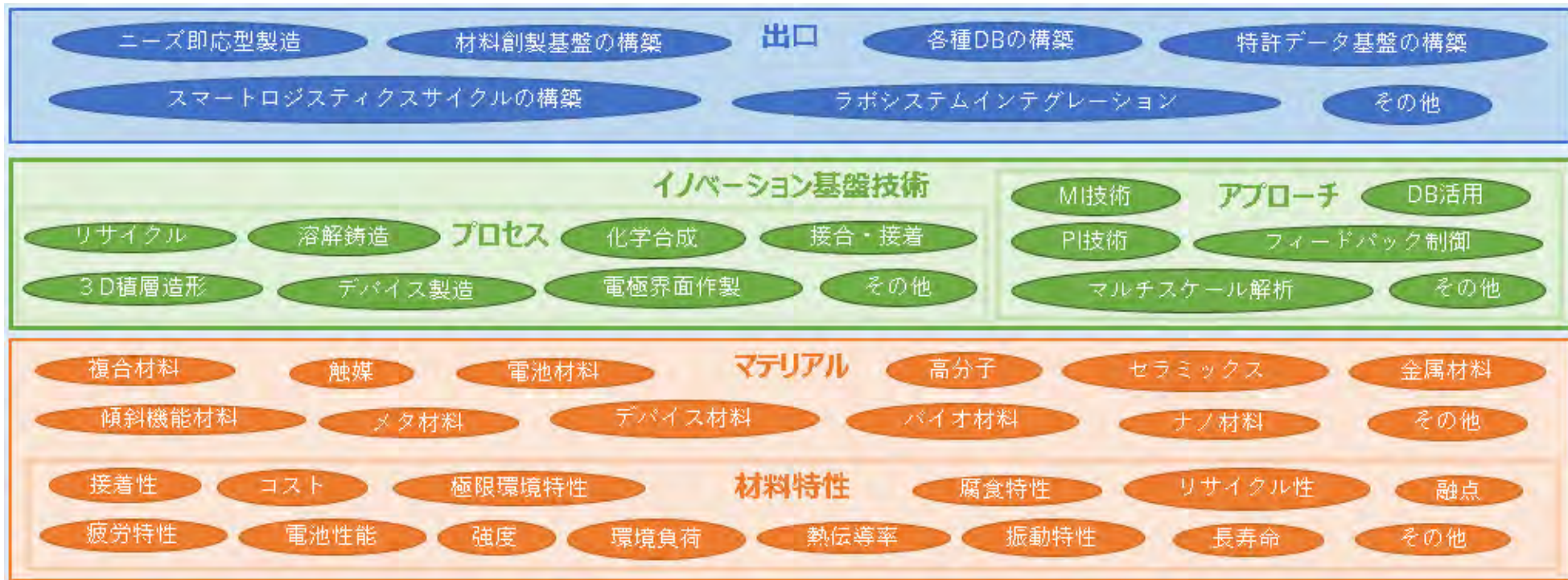
<PDに求められるスキル>

- 原料調達から回収・リサイクル、アップサイクル・再利用までプラスチック等素材の循環システム全体を俯瞰し、全体のビジョンやアーキテクチャを描くことができる知見や経験、ネットワークを有すること
- 出口戦略を描くために、国際的なサプライチェーンに関わるルールについての相場観をもち、未来の市場のニーズおよび国際的な先端技術・研究開発動向を的確に把握できる能力を有するのが望ましい。

マテリアル設計、プロセス設計上のデータ、マテリアルズ・インテグレーション技術やプロセスインフォマティクス技術を適用することで、ニーズに応じた材料を迅速に開発できるイノベーション基盤技術を整備する。

<RFIの結果と分類>

(RFI合計21件)



<PDに求められるスキル>

- 様々な材料種・特性を含むマテリアル全体を俯瞰し、データプラットフォームおよびマテリアルズ・インテグレーション技術やプロセスインフォマティクス技術を活用しながら、イノベーション基盤技術の整備と活用による社会実装に向けた全体のビジョンを描き、計画・実行できる知見や経験、ネットワークを有すること。