

重要技術領域における研究開発

令和4年2月
内閣府・文部科学省・経済産業省

データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクト

- 「富岳」や放射光施設などの大型先端施設や、構築が進むマテリアルDXプラットフォーム/産総研マテリアル・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マテリアル創出を目指す

「マテリアル革新力強化戦略」において、マテリアル研究による貢献が期待される社会課題
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

データ活用 Gr

計測評価 Gr 拠点形成 理論計算 Gr

材料創製 Gr

大型先端設備

NII

スーパーコンピューター

先端共用施設

NIMS

プロセス



Spring-8



J-PARC



「富岳」

マテリアル先端
リサーチインフラ



PI 拠点

産総研

データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクトFSの検討状況について

- 優れた研究方法論（材料創製・計測・理論・データの有機的連携とMDX・大型先端設備・スパコンの戦略的活用体制）を構築した拠点が、本格実施でマテリアル研究DXユースケースを実践

社会像	代表機関 代表研究者	材料領域	拠点名	応用先
カーボン ニュートラル	東京大学 杉山 正和	蓄電材料 水分解触媒	再生可能エネルギー最大導入に向けた電気化学材料研究拠点	車載・定置用蓄電池、 大規模水電解システム
	NIMS 大久保 忠勝	磁石	データ創出・活用型磁性材料研究拠点	電気自動車、風力発電、 ドローン
Society5.0	東京工業大学 神谷 利夫	半導体用の材料	複相機能開拓拠点	パワー半導体、MEMS、 IoTセンサ、ディスプレイ
国土強靱化	東北大学 古原 忠	構造材料	極限環境対応構造材料研究拠点	電動車用ギアボックス、 高圧水素ガス機器
Well-Being 社会	京都大学 沼田 圭司	バイオアダプティブ材料、 易循環型高分子材料	バイオ・高分子ビッグデータによる地球と人類に優しいソフト材料の創出拠点	再生医療、自動車素材、 薬物送達材料、タイヤ、 生分解性材料

データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクト ワークショップ開催実績

- ワークショップには、**産業界から合計600名以上、産学官総計で2,000名が参加**
- 次世代の研究手法を全国展開していくために不可欠となる**産学官の連携体制が構築されつつある**

<開催ワークショップ（一部）>

主催「再生可能エネルギー最大導入に向けた電気化学材料研究拠点」(文部科学省令和3年度科学技術試行研究費助成事業)
共催：東京大学国際オープンイノベーション機構、東京大学エネルギー総合連携研究機構

再生可能エネルギー最大導入に向けた電気化学材料研究拠点ワークショップ

2021年10月8日(金) 10:30~16:00
オンラインライブ開催

https://kahb.f.msgs.jp/webapp/form/22318_kahb_25/index.do

参加無料

10:30~10:35 開会挨拶 江頭 基 文部科学省 研究開発局 参事官(ナノテクノロジー-物質-材料部)

10:35~10:40 開会挨拶 齊藤 証人 東北大学法人東大東大 理事-副学長

10:40~10:55 開会挨拶 杉山 正和 東京大学 先端科学技術研究センター エネルギーシステム分野 教授

11:00~11:30 基調講演 カarbonニュートラル実現に向けた蓄電池・水電解への期待
魚嶋 浩平 国立研究開発法人物質・材料研究機構 理系専門科 専任

11:35~11:55 講演(社会報告) 水電解へのニーズと産業界の状況
横部 安秀 旭化成株式会社 研究開発部 材料開発部 水電解事業 クリーンエネルギープロジェクト プロジェクト長

12:00~12:20 講演(社会報告) 蓄電池へのニーズと産業界の状況(1)
宇賀治 正弥 パナソニック株式会社 エナジーナノロジーセンター 部長

12:25~12:45 講演(社会報告) 蓄電池へのニーズと産業界の状況(2)
高見 剛雄 株式会社東芝 研究開発センター 部長技監

12:45~13:30 休憩

13:50~14:05 講演(産業界の活動) 次世代蓄電池の材料開発
山田 淳夫 東京大学 大学院工学系研究科 化学システム工学専攻 教授

14:05~14:20 講演(産業界の活動) 次世代水電解の材料開発
杉山 正和 東京大学 先端科学技術研究センター エネルギーシステム分野 教授

14:20~14:35 実証ロボットがもたらす電気化学材料開発の新たなパラダイム
松田 隆一 国立研究開発法人物質・材料研究機構 エネルギー-環境材料研究拠点 主任研究員

14:35~14:50 講演(産業界の活動) データ科学・機械学習-実証計算がもたらす電気化学材料開発の新たなパラダイム
塩見 淳一郎 東京大学 大学院工学系研究科 機械工学専攻 教授

14:50~15:00 休憩

15:00~15:40 パネルディスカッション 「データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクト/再生可能エネルギー最大導入に向けた電気化学材料研究拠点」の方向性について
原塚 和枝 東京大学 先端科学技術研究センター 教授

15:45~15:50 講演 上嶋 健 東京大学国際オープンイノベーション機構 総務課ナレッジイノベーションリーダー

15:55~16:00 閉会挨拶

株式会社ソラコム 東京大学国際オープンイノベーション機構 ワークショップ事務局 E-mail: usol_ws2021@sira-coll.com

10月8日 代表機関:東大

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F5
データ創出・活用型磁性材料研究拠点
ワークショップ

2021年11月22日(金) 10:00~17:00

会場: 東京大学 先端科学技術研究センター 3F 303号室 (Zaiko)

参加無料

Program (プログラム)

10:00 開会挨拶
東京大学 先端科学技術研究センター 理事 副学長
東京大学 先端科学技術研究センター 理事 副学長

10:30 基調講演
東京大学 先端科学技術研究センター エネルギーシステム分野 教授
東京大学 先端科学技術研究センター エネルギーシステム分野 教授

11:00 講演(産業界の活動)
東京大学 先端科学技術研究センター エネルギーシステム分野 教授
東京大学 先端科学技術研究センター エネルギーシステム分野 教授

11:30 講演(産業界の活動)
東京大学 先端科学技術研究センター エネルギーシステム分野 教授
東京大学 先端科学技術研究センター エネルギーシステム分野 教授

12:00 講演(産業界の活動)
東京大学 先端科学技術研究センター エネルギーシステム分野 教授
東京大学 先端科学技術研究センター エネルギーシステム分野 教授

12:30 講演(産業界の活動)
東京大学 先端科学技術研究センター エネルギーシステム分野 教授
東京大学 先端科学技術研究センター エネルギーシステム分野 教授

13:00 講演(産業界の活動)
東京大学 先端科学技術研究センター エネルギーシステム分野 教授
東京大学 先端科学技術研究センター エネルギーシステム分野 教授

13:30 講演(産業界の活動)
東京大学 先端科学技術研究センター エネルギーシステム分野 教授
東京大学 先端科学技術研究センター エネルギーシステム分野 教授

14:00 講演(産業界の活動)
東京大学 先端科学技術研究センター エネルギーシステム分野 教授
東京大学 先端科学技術研究センター エネルギーシステム分野 教授

14:30 講演(産業界の活動)
東京大学 先端科学技術研究センター エネルギーシステム分野 教授
東京大学 先端科学技術研究センター エネルギーシステム分野 教授

15:00 講演(産業界の活動)
東京大学 先端科学技術研究センター エネルギーシステム分野 教授
東京大学 先端科学技術研究センター エネルギーシステム分野 教授

15:30 講演(産業界の活動)
東京大学 先端科学技術研究センター エネルギーシステム分野 教授
東京大学 先端科学技術研究センター エネルギーシステム分野 教授

16:00 講演(産業界の活動)
東京大学 先端科学技術研究センター エネルギーシステム分野 教授
東京大学 先端科学技術研究センター エネルギーシステム分野 教授

16:30 講演(産業界の活動)
東京大学 先端科学技術研究センター エネルギーシステム分野 教授
東京大学 先端科学技術研究センター エネルギーシステム分野 教授

17:00 閉会挨拶

東京大学 先端科学技術研究センター 理事 副学長
東京大学 先端科学技術研究センター 理事 副学長

株式会社ソラコム 東京大学国際オープンイノベーション機構 ワークショップ事務局 E-mail: usol_ws2021@sira-coll.com

11月22日 代表機関:NIMS

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
「極限環境対応構造材料研究拠点」
ワークショップ

2021年11月29日(月) 10:00~16:00

参加費:無料
先着500名/オンライン

参加URL: <https://bit.ly/RISME-WS2021>

日本が現在推進するマテリアルDXプラットフォーム構想の一環を踏む「データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクト」において、極限環境マテリアル領域で活動する「極限環境対応構造材料研究拠点」の取組を紹介するとともに、学界や産業界を合わせて構造材料研究として進めるべき課題の整理を行い、データ駆動型研究の推進手法やデータ活用プラットフォームのあり方など幅広い議論を行う。

主催: 極限環境対応構造材料研究拠点 (RISME)
共催: 東北大学金属材料研究所、東京大学材料科学世界トップレベル5研究拠点(CRCMS)、立派大学構造材料先端研究拠点(EISMS)、計測物理科学人材育成コンソーシアム(DCCMS)、(社)日本金属学会、(一社)日本熱処理技術協会

10:00~10:05 開会挨拶
江頭 基 文部科学省 研究開発局 参事官(ナノテクノロジー-物質-材料部)

10:05~10:10 開会挨拶
三島 良典 旭化成株式会社 研究開発部 材料開発部 水電解事業 クリーンエネルギープロジェクト プロジェクト長

10:10~10:15 開会挨拶
小杉 元子 東京大学 先端科学技術研究センター エネルギーシステム分野 教授

10:15~10:25 基調講演
「極限環境対応構造材料研究拠点 (RISME) の目標」
吉原 達 東北大学 金属材料研究所 教授

10:40~11:00 講演(産業界の活動)
「構造材料研究の現状と研究拠点への期待」
岸 舞 新構造材料技術開発センター 東京大学 先端科学技術研究センター 教授

11:00~11:20 「構造材料研究の社会背景と今後の研究開発への期待」
藤田 規弘 NIMS 研究員 教授

11:20~11:40 「DX推進・活用型マテリアル研究への自研実証からの期待」
藤 健一 (一社)日本金属学会 常務理事

11:40~12:00 「工業製品の成長を牽引する新構造材料研究への期待」
藤田 規弘 NIMS 研究員 教授

12:00~13:00 休憩

セッション2: データ駆動型構造材料研究の現状と人材育成
13:00~13:20 「構造材料におけるデータ駆動型研究 - EISMSからRISMEへの期待」
岡中 浩 立派大学 構造材料先端研究拠点 教授

13:20~13:40 「計測物理科学分野におけるコミュニティ形成と人材育成」
久保 百司 東北大学金属材料研究所 計測物理科学センター 主任研究員 教授

セッション3: 拠点における研究状況 - I
極限環境対応構造材料のデータ活用型研究
13:40~13:55 最新高度化材料
松本 允生 九州大学 工学部 教授

13:55~14:10 研究発表(高度化材料)
吉本 浩徳 東北大学金属材料研究所 教授

14:10~14:25 超絶材料
吉見 学 東北大学 工学部 教授

セッション4: 拠点における研究状況 - II
極限環境データ駆動
14:40~14:55 極限環境データ駆動
地方 誠司 大阪大学 基礎工学部 教授

14:55~15:10 高信頼性を目的としたデータ活用
出村 雅彦 NIMS 研究員 教授

15:10~15:50 総合討論 - 構造材料研究におけるデータ科学活用
15:50~15:55 講演
原塚 和枝 東京大学 先端科学技術研究センター 教授

15:55~16:00 閉会挨拶

極限環境対応構造材料研究拠点 (RISME)
〒980-8577 宮城県仙台市青葉区片平 2-1-1 (E-mail: risme@grp.hokai.ac.jp)

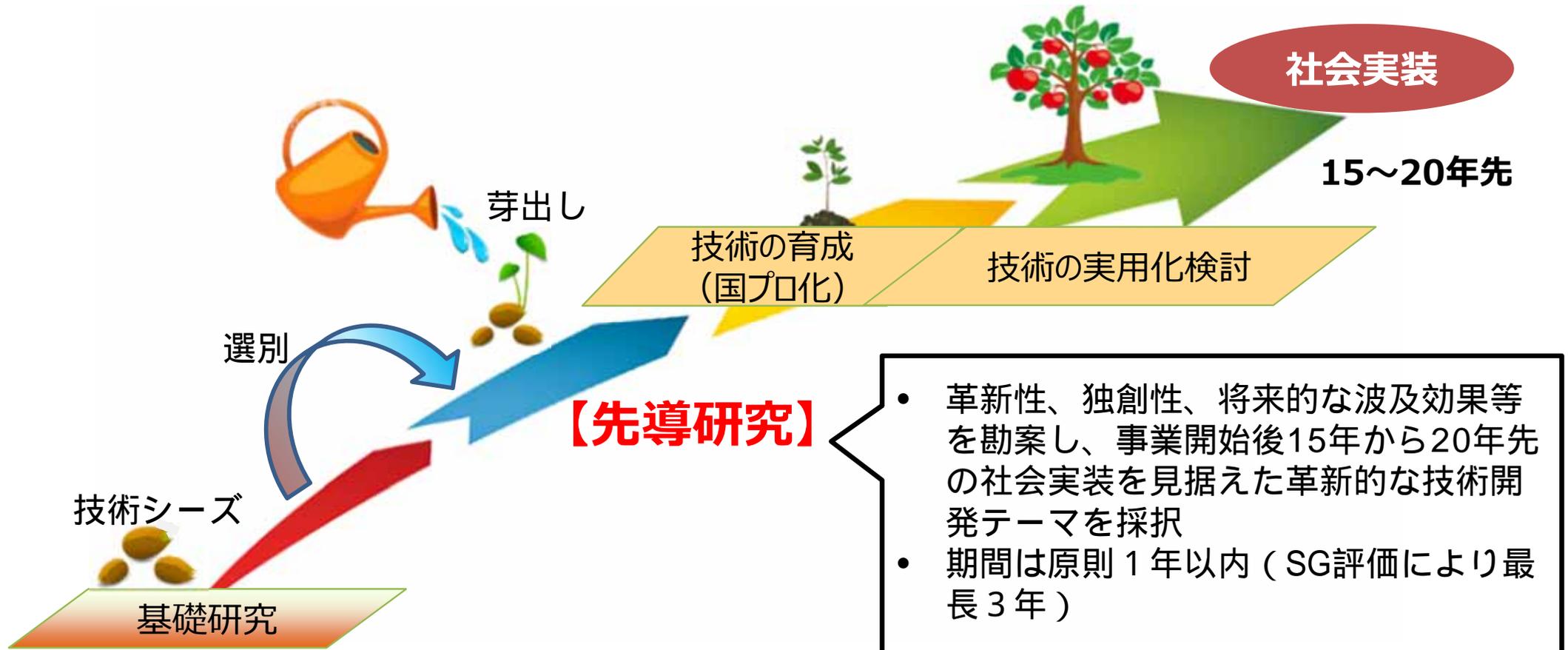
11月29日 代表機関:東北大

革新的マテリアル技術開発にむけた新技術先導事業

- 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予算案額: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予算案額:52.9億円）



R3年度の採択テーマ（マテリアル戦略関連）

- マテリアル革新力強化戦略で掲げられている重要分野（マテリアルズインフォマティクス、プロセスインフォマティクス、資源）、ウイルス感染症対策に関する4つの課題から計8テーマを採択し、先導研究を実施。

課題名	採択テーマ
① データを活用した革新的マテリアル製造プロセスインフォマティクス（PI）技術の開発	<ul style="list-style-type: none">SiCバルク成長技術の革新に向けたPI技術の研究開発水分解水素製造用光触媒結晶のマテリアルDX研究開発データ駆動科学によるスマートスケラブルケミストリーの確立
② 超高品質・超高信頼性・超耐久性を有するスーパーファインセラミックスを実現する基盤技術の開発	<ul style="list-style-type: none">ファインセラミックスのPI基盤構築
③ 資源産出国への実質的転換を実現する革新的マテリアルプロセス技術の開発	<ul style="list-style-type: none">濃縮海水を原料とするMgのグリーン新製錬技術開発
④ ウイルス感染症対策の社会実装を加速する新規マテリアル関連技術の開発	<ul style="list-style-type: none">人工シフェリンによるウイルス検知・可視化空間内ウイルスを強力分解する革新素材の研究開発生体無害ウイルス不活化230nm深紫外LEDパネルの研究開発

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、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、環境負荷低減、サプライチェーンの強靱化、Society5.0の実現といった社会課題解決の視点で課題を設定。

マテリアル革新力強化戦略に係る公募課題

- | | |
|---|---|
| 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 |
| ② | 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 |
| ③ | 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 |
| 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 |

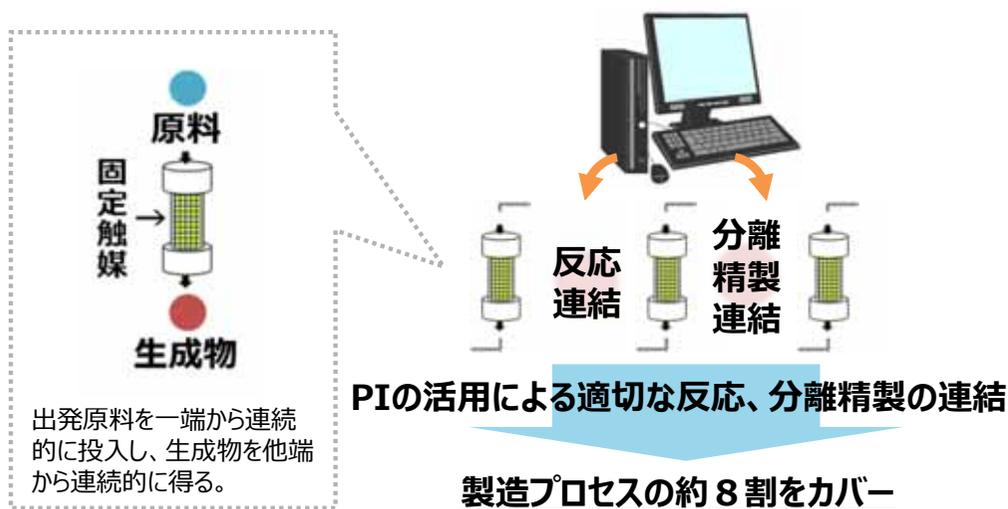
(参考) 先端計算科学等を活用した新規機能性材料合成・製造プロセス開発事業

- 「機能性化学品の連続精密生産プロセス」および「ファインセラミックス」の両分野について、計算科学等を活用したインフォマティクスによる高度化開発に、これまでの先導研究プログラムの成果を踏まえつつ、R4年度新規事業として取り組む。

(1) 機能性化学品の連続精密生産プロセスPJ

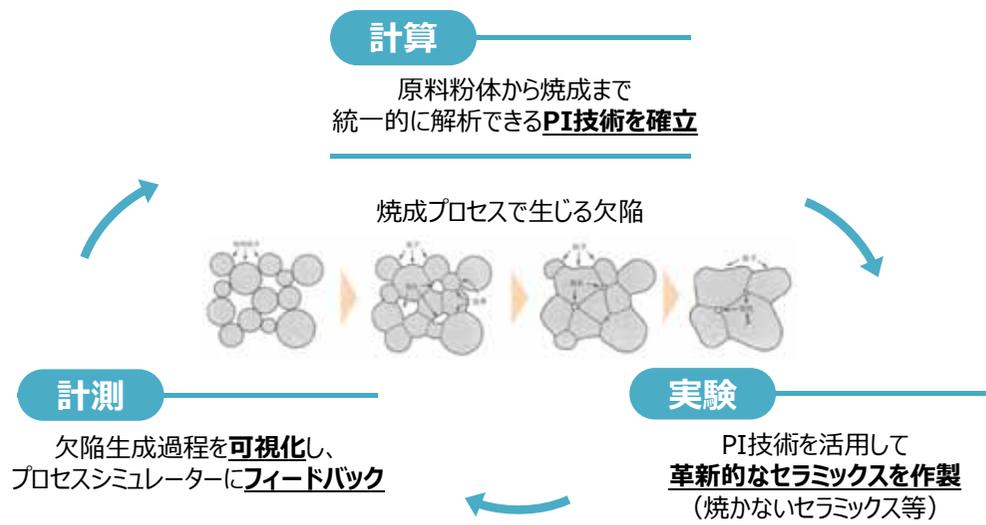
- 従来のバッチ式と比較して多品種少量生産でも高効率で合成可能なフロー式連続精密生産プロセスと、この開発を加速させるデジタル駆動による合成経路探索等のPI技術を確立する。
- 機能性化学品の**合成経路は無数に存在**するため、最適な経路を最短で探索することが極めて困難。
- 最適解を導き出す計算科学によるPIとの融合**により、**開発期間の大幅短縮、生産工程の低コスト化を実現**する。

▶ フロー合成（連続精密生産）



(2) ファインセラミックスの革新製造プロセスPJ

- 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を目指す。
- 特に欠陥による**製品のばらつきは電子部品として致命的**であり、**微細な欠陥構造の制御が不可欠**。
- 「経験とノウハウ」に頼っていた製造プロセスを、計算科学等を活用したインフォマティクスによって高度化を図る**。



革新的材料開発手法の産業利用拡大

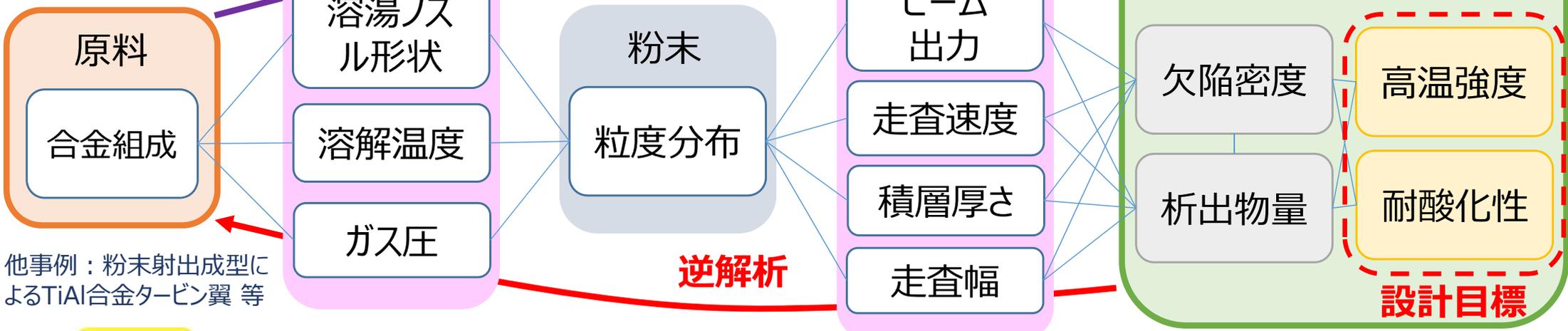
第2期SIPにおいて、欲しい性能から材料を設計する逆問題MIを開発

サイバー空間に原料からプロセスを通して性能が発現されるまで一気通貫でマルチスケールに現象を再現し（順解析）、逆問題として解くことで材料研究・開発を加速する

MI: マテリアルズ・インテグレーション

【活用事例】

水素燃焼タービン用バーナーの開発

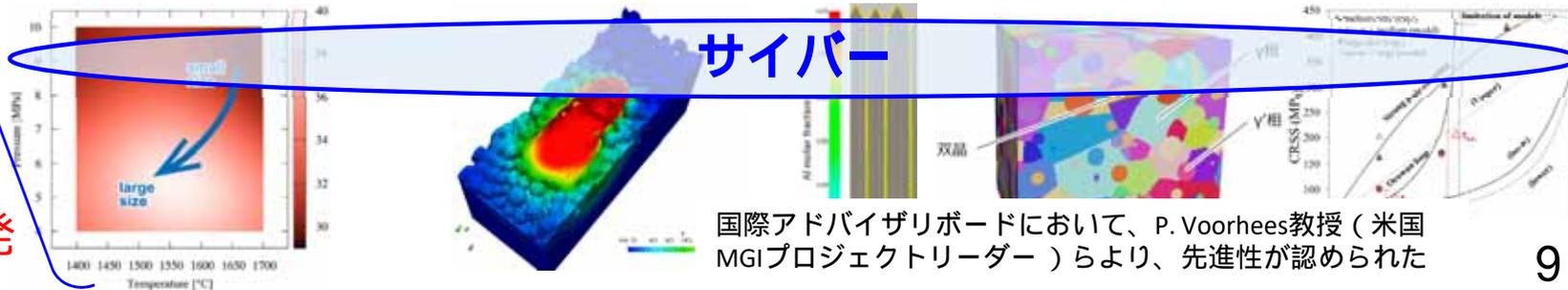


他事例：粉末射出成型によるTiAl合金タービン翼等



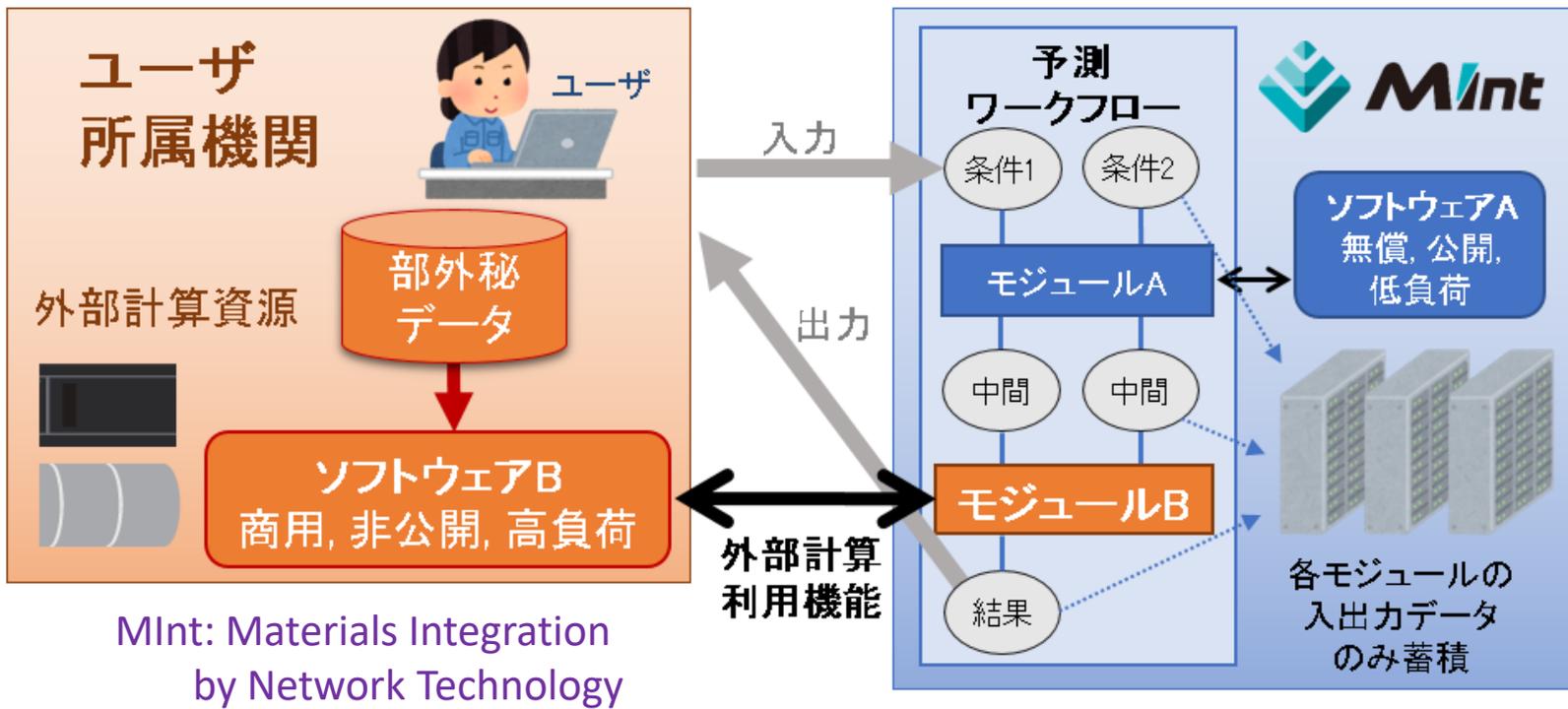
統合型材料開発システムによるマテリアル革命

フィジカルとサイバーの融合のために、データベース整備とデータ駆動アプローチ活用を支援するMIシステムを開発



国際アドバイザリボードにおいて、P. Voorhees教授（米国MGIプロジェクトリーダー）らより、先進性が認められた

第2期SIPの成果の社会実装とさらなる産業利用拡大



成果活用のためのMIシステムを開発

安全・安心のシステム設計

- 所属機関のデータやソフトウェアは機関外持ち出し無し。MIIntサーバから見るとブラックボックス。
- 「モジュールB」の実行は所属機関に限定可。



MIInt を中核とした産学官のDXプラットフォームとしてMIコンソーシアムを発足 (運営: NIMS)

- 【役割】
- ・企業：利用料とニーズを提供 (現在SIP参画企業中心に8社)
 - ・アカデミア：モジュールの高度化に寄与

逆問題MIの幅広い材料種・産業分野への展開に向けて、業界団体にて情報発信を実施中 (ポリマー、熱・電気伝導材料、磁石 等)

研究開発を支える人材育成

マテリアル人材育成の取組について（その1；先端エレクトロニクス分野）

- **東京工業大学を中心とする拠点**では、「データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクト」の成果を、令和元年度から開始している**卓越大学院プログラム（物質情報卓越教育院）と連携**する構想について検討している。
- 物質・情報の研究者からなるチームのリーダーを担う人材の育成を目指す提案を行っている。

東京工業大学を中心とする拠点

データ駆動型材料研究 開発の推進

教員・研究員

- ・ 東工大
- ・ NIMS
- ・ JFCC
- ・ KEK
- ・ 全国の大学
- ・ 会員企業

教育院プログラム担当教員
2名(2021年)

講義・ラボローテーションを
拠点構成組織へ拡大

卓越教育院での材料 研究における人材育成

学生

- ・ ラボローテーション
- ・ プラクティススクール

会員企業

30社(2021年10月)

研究人材輩出

会員企業間の交流

リカレント教育
チュートリアル・講演会の共催

MxDリーダー

マテリアル人材育成の取組について（その2；バイオ・高分子分野）

- **京都大学を中心とする拠点**においては、学術・産学官交流を軸として、「情報収集を目的とした勉強会」、「技術習得を目的としたインターンシップ」等を行うことによる、バイオ・高分子マテリアルDX人材の育成を検討

