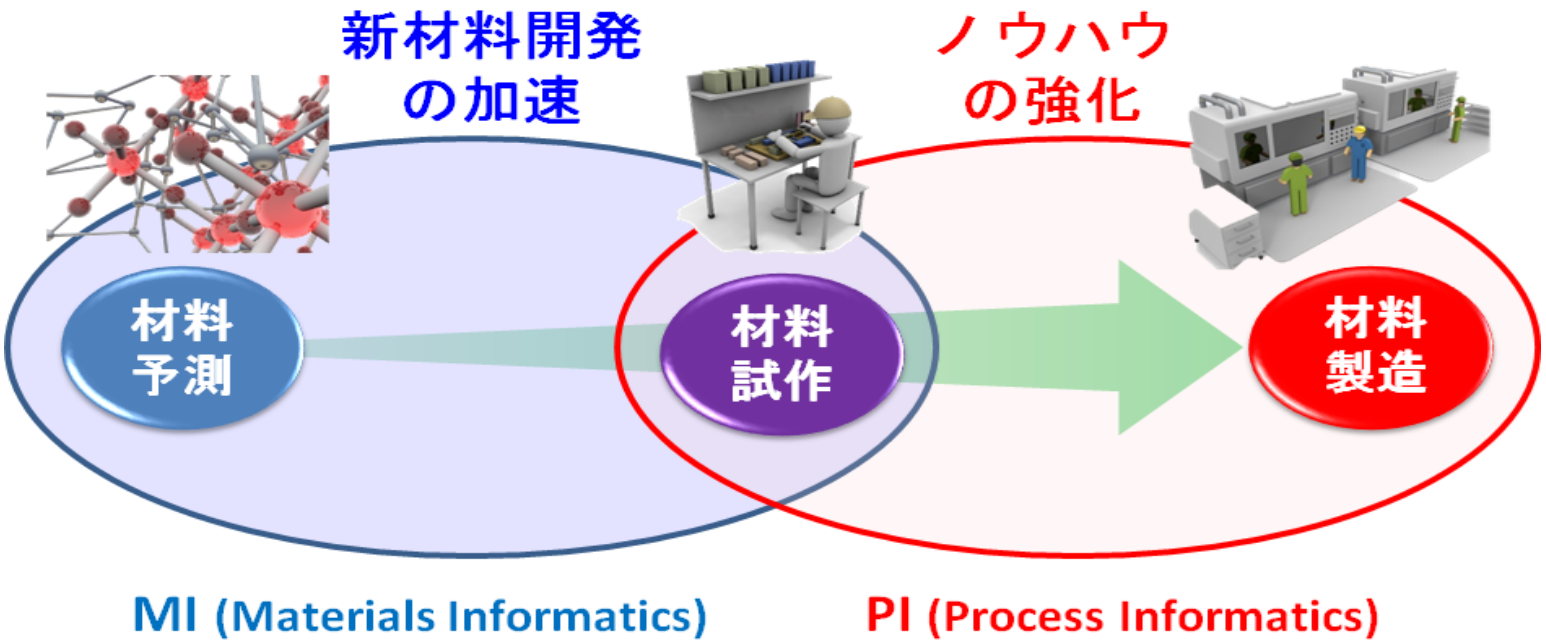
2022年4月18日
Spring-8データワークショップ

産総研MPIプラットフォーム

産業技術総合研究所
材料・化学領域　連携推進室
室長　石原正統

MIとPIの両輪によるマテリアルイノベーション

- データ駆動型材料開発をより加速するためには、材料予測から試作をおこなうマテリアルズ・インフォマティクス（MI）だけではなく、材料試作から製造をカバーするプロセス・インフォマティクス（PI）の技術開発が必要であり、**MIとPIの両輪によってマテリアルイノベーションは実現される**



産総研におけるデータ駆動型材料開発の取り組み

MI基盤技術、シミュレータの開発

■ **NEDO超超PJ** (2016~2021)
MIとシミュレーション融合させ、革新的な機能性材料の創成・開発の加速化を目指す

■ **データ駆動型材料設計技術利用推進コンソーシアム** (2022~)
NEDO超超PJにより培われたデータ、シミュレータ等の活用を推進
(https://unit.aist.go.jp/cd-fmat/ja/c-dmd/index.html)

PI技術開発のための基盤整備

■ **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** (2022~)
製造装置群や分析・評価装置群を産総研研究拠点に導入し、データ駆動型の研究開発ができるプラットフォームを整備する

■ **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** (2022~)
機能性化学品やファインセラミックスについて、データ科学を用いたPI技術を確立し、合成・製造プロセス開発を推進

人材育成・連携構築等

■ 材料研究者へのデジタル教育の推進
■ 領域間融合によるデータ利用基盤技術の開発
■ シミュレーション、機械学習でのABCIの活用

データプラットフォーム（DPF）のセキュリティ

DPFは現在考えられる最上級のセキュリティを有している

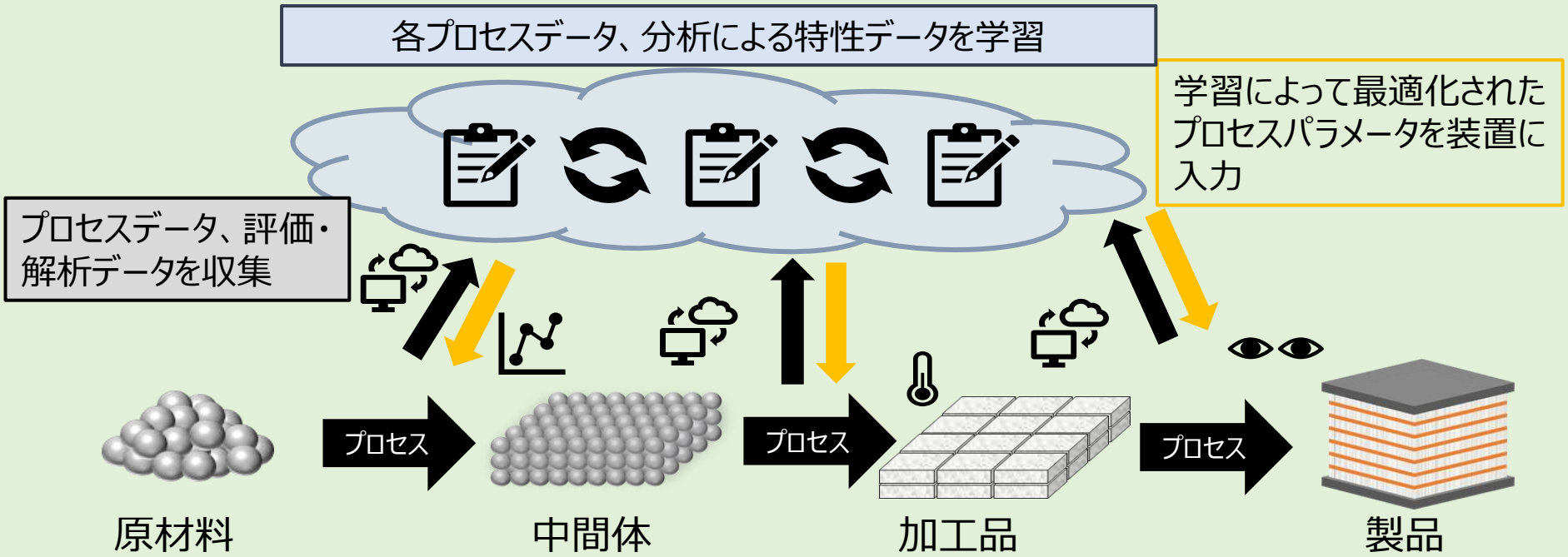
- DPFと計算サーバー、実験装置等を結ぶネットワークは産総研内の専用回線を使用
- DPFのリポジトリ（データベース）はデータ管理基盤により厳重に保護されている。

  （NISCの監査基準と同程度のセキュリティレベルを設定）
- ユーザーのDPFへのアクセスは、個別アクセス権で管理する。

産総研 PI技術による製造プロセスの最適化とノウハウの強化

PIとは、従来サイエンスとして扱われていなかった**プロセス過程についてデータを取得・解析**し、製品化までの試行錯誤や摺り合わせを簡略化して**各社が有するノウハウを強化する技術**

【PIによる製造プロセス最適化とノウハウ強化】



MPIプラットフォームとは

経済産業省　2020年度第３次補正

『重点産業技術に係るオープンイノベーション拠点整備』

全国３カ所の研究センターに整備する最先端の製造プロセス設備や分析装置群であり、

・データ駆動型研究開発による
　中小企業等への研究開発支援

を、行う。

2022年4月運用開始

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

マテリアル分野の製造プロセスにおける企業支援

中小企業等が抱える製造プロセスの課題
解決を支援する拠点

共同研究、技術コンサルティング
制度等での拠点利用

最先端設備群と産総研研究者らに
よる研究開発支援

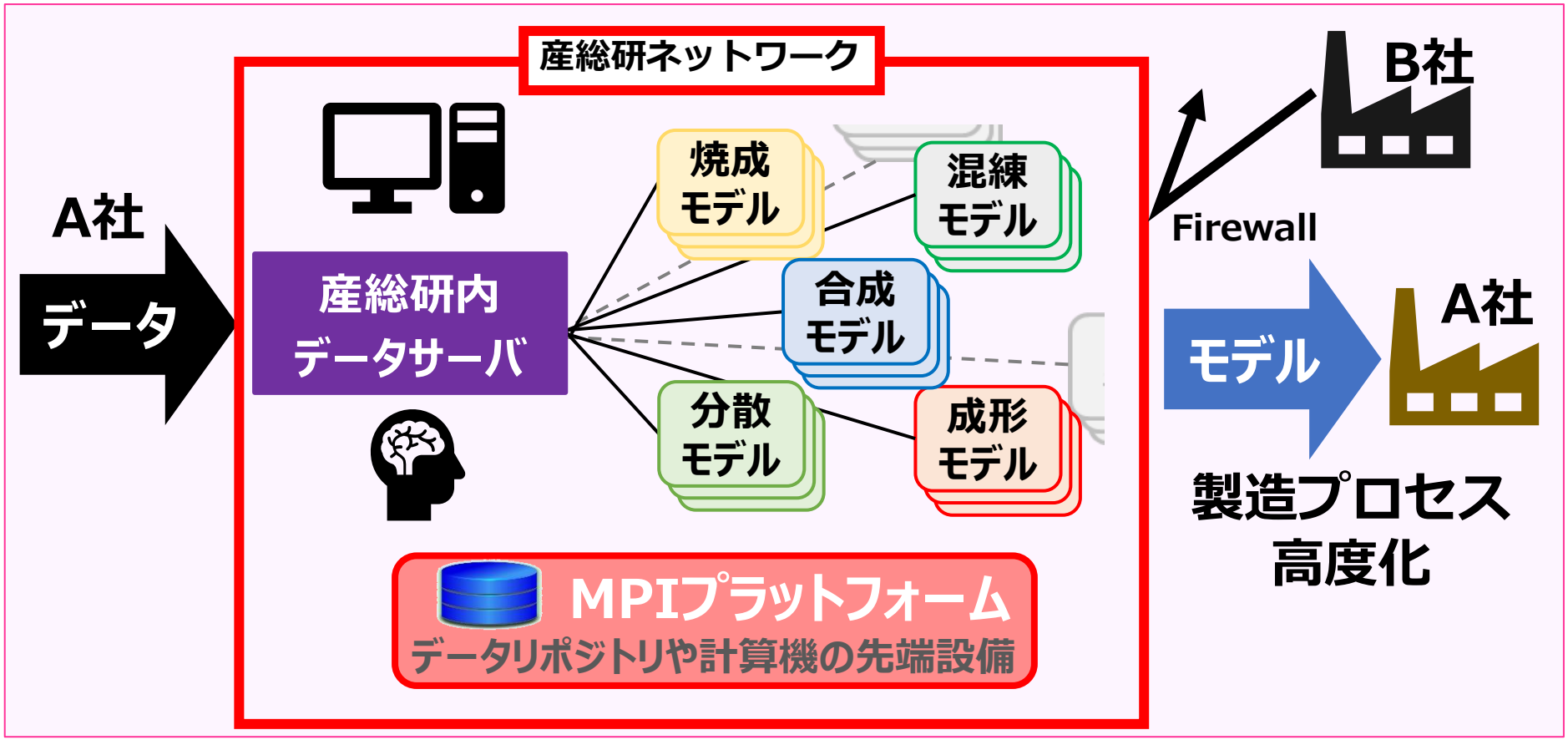
MPIプラットフォーム
製造プロセスや評価の先端設備

データ

製造プロセスデータ
材料特性データ

データ駆動型研究開発を活用した企業支援

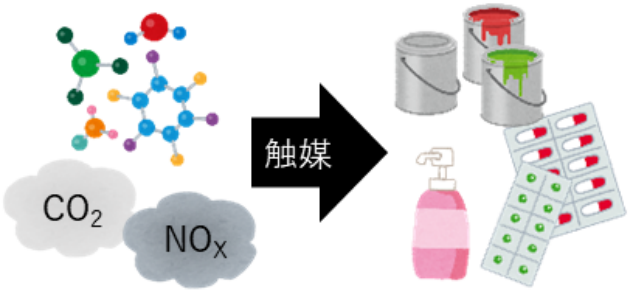
集めた製造プロセスデータや特性データを機械学習やシミュレーション技術を用いて紐づけしてモデル化し、中小企業等が必要とするPIツールの開発支援や製造プロセスの高度化を支援する。



先進触媒拠点

先進触媒拠点　つくばセンター（茨城県つくば市）

触媒調製や触媒性能評価のハイスループット化と機械学習を組み合わせ、触媒インフォマティクスやプロセスインフォマティクスの統合プラットフォームを整備し、経験のない企業であってもデータ科学を利用した触媒プロセス開発の専門人材育成を一体的に行うことが可能な拠点



拠点を利用した開発事例

- カーボンリサイクルによる基礎化学品等の製造プロセス開発
- 多様なペプチド類の連続精密生産による創薬探索と製造
- 金属ナノ粒子触媒の連続精密製造プロセスの開発
- 植物由来原料からの基礎化学品の連続製造プロセスの開発

つくばセンター

- 実験棟の1、2 階をPFとして整備中
- 総床面積：約500 m^2

拠点導入装置

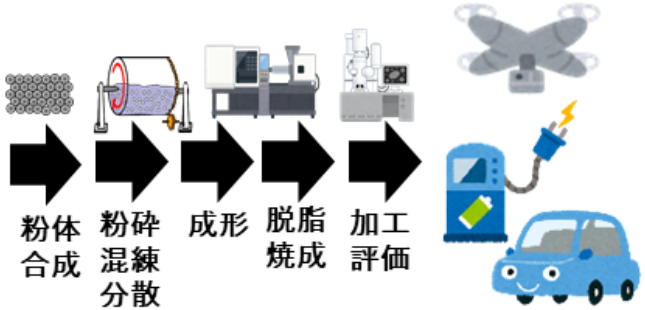
※ 他にも触媒開発に関連した各種装置が利用可能です

- 触媒自動合成装置
- 迅速プロセス評価装置
- 触媒物性評価装置
- 触媒構造解析装置
- 触媒固定床型連続流通式有機反応分析装置
- 機能性化学品製造後段プロセスのICM (Integrated Continuous Manufacturing) モジュール
  - 連続向流抽出洗浄装置
  - 連続濃縮・溶媒置換システム装置
  - 連続晶析システム装置
  - 連続ろ過システム装置
  - 連続乾燥システム装置
  - 自動サンプリング分析装置
  - 連続分注システム装置
  - システムオーケストレーション

セラミックス・合金拠点

セラミックス・合金拠点　中部センター（愛知県名古屋市）

自動車や航空宇宙機器等のモビリティ用材料等に利用さ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プロセス全体を一気通貫で開発する機能を備えた拠点



拠点を利用した開発事例

- 金属・プラスチック・セラミックスへの精密なセラミックス成膜技術による長寿命・軽量・耐食性マルチマテリアル部素材の開発
- 製造エネルギーの大幅削減を実現するセラミックス低温焼結技術を用いた全固体電池などのエネルギーデバイス開発
- 極低酸素下における粉砕から焼結まで一貫したプロセスによる永久磁石の開発

中部センター（名古屋）

- 大型実験棟の一部と本棟3か所の1階部分をPFとして整備中
- 総床面積：約1200 m^2

拠点導入装置

※ 他にもセラミックス・合金開発に関連した各種装置が利用可能です

【製造プロセス装置群】

- ナノ粒子フロー合成装置
- マイクロ波ナノ粒子合成装置
- 複合超微粒子製造装置
- 制御雰囲気下粉末粉砕分級システム
- 異種材料複合化装置
- 大幅セラミックスシート作製装置
- 混錬一体型押出成形機
- 高圧ロールプレス装置
- 三次元粉末積層造形装置
- マルチスケール気相成長装置
- 低温焼結プロセス装置
- セラミックス脱脂炉
- 還元雰囲気高温焼結炉

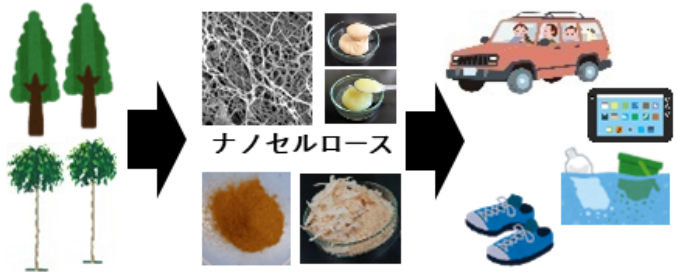
【分析・評価装置群】

- AFM顕微Raman
- 四次元STEMシステム
- 高性能集束イオンビーム走査電子顕微鏡（FIB-SEM）装置

有機・バイオ材料拠点

有機・バイオ材料拠点　中国センター（広島県東広島市）

環境低負荷な新しい有機材料の社会実装を目指し、各種原料の調整や、樹脂やゴムとの複合化を可能とする分散・成形加工プロセス設備や部素材の構造と製品特性を紐づけるための分析・評価設備、これらを活用した地域の将来を担う自律的な技術人材の育成を進める拠点



拠点を利用した開発事例

- 材料診断 (健康診断の材料版)による成形プロセスの最適化
- プロセス診断による小型ラボ機から実生産機への迅速なスケールアップ
- ナノセルロースを活用した高性能ゴム複合材の開発
- バイオ素材を用いた生分解性プラスチックの開発

中国センター（東広島）

- 実験別棟の1階と研究本館の３部屋をPFとして整備中
- 総床面積：約450 m^2

拠点導入装置

※ 他にも有機・バイオ材料開発に関連した各種装置が利用可能です

【製造プロセス装置群】
- 原料解繊装置
- 加圧型ニーダー
- 4軸混練押出機
- ゴム用万能型混練成形装置
- 樹脂用万能型混練成形装置
- 圧縮成形機
- 小型射出成形機
- 振動式加硫発泡試験機

【分析・評価装置群】
- 薄膜切削解析装置
- レオメーター/構造解析システム
- 顕微ラマン分光/ブリルアン散乱測定装置
- 2軸疲労試験機
- オゾンウェザーメーター
- X線光電子分光装置
- 和周波発生分光・顕微鏡システム
- 3次元X線顕微鏡
- 超高分解能走査型電子顕微鏡