

# プロセス・インフォーマティクス

～匠の技を中間データとして用いる  
データ駆動型粉体プロセス開発～

ポストコロナ社会の **省人ラボ** にむけて

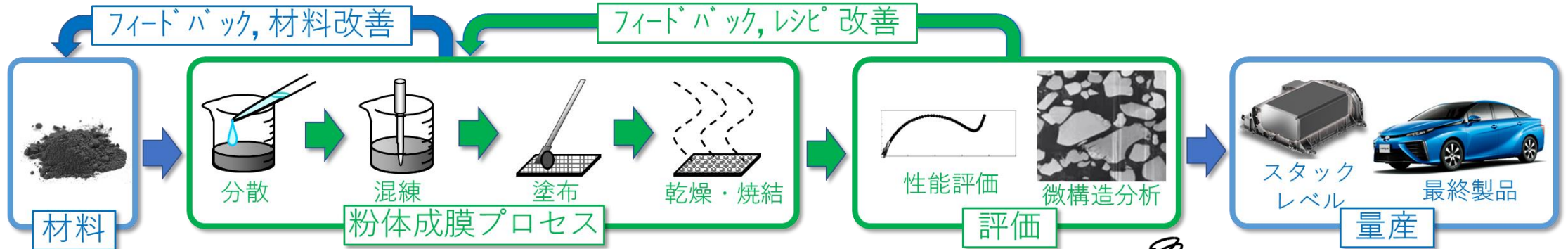
2020.6.23(火) 14:30-18:00

長藤圭介 (ながとうけいすけ) 准教授・機械兼人工物





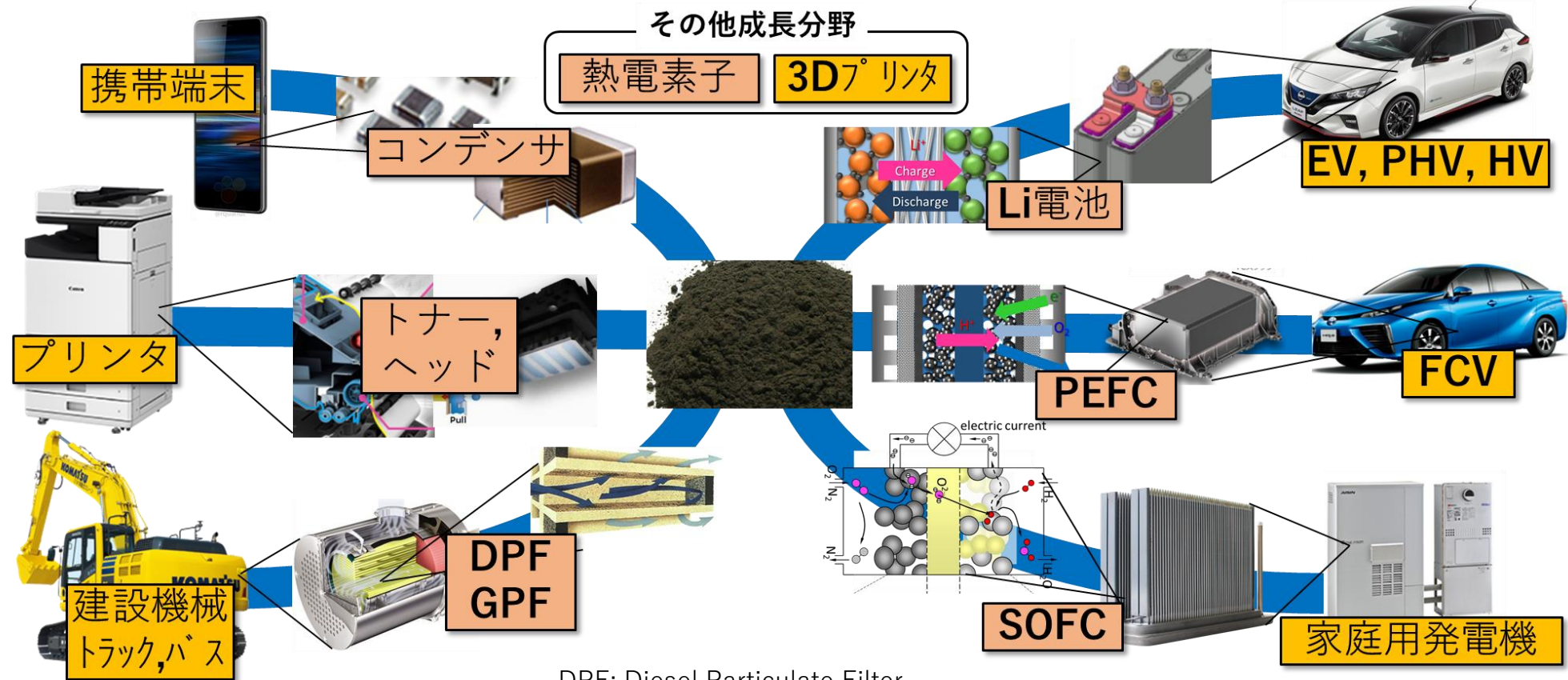
# 粉体成膜プロセス研究の ハイスループット化のための データ駆動型プロセス・インフォマティクス



現状課題：勘コツ・すり合わせに依存，作業者に属人化，低再現性



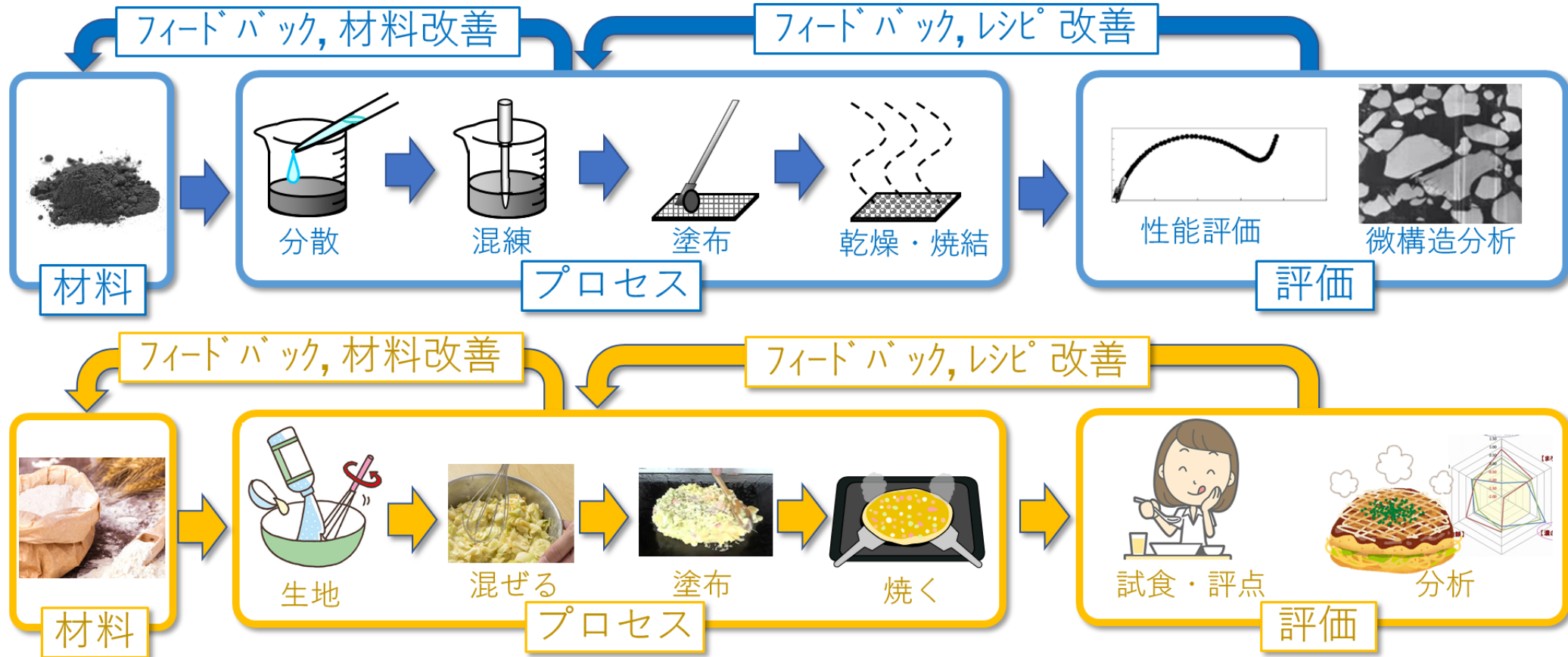
# 粉体成膜プロセスで作られる日本の主力製品



- DPF; Diesel Particulate Filter
- GPF; Gasoline Particulate Filter
- PEFC; Polymer Electrolyte Fuel Cell
- SOFC; Solid-Oxide Fuel Cell

複雑現象だからこそ、  
勘コツ・すり合わせが得意な日本の強み

# 粉体成膜プロセスの現状



・ 粉体成膜プロセスは、料理と同様に複雑現象からなる  
・ “良い粉”も、プロセスとの組み合わせで“良い性能”になるとは限らない

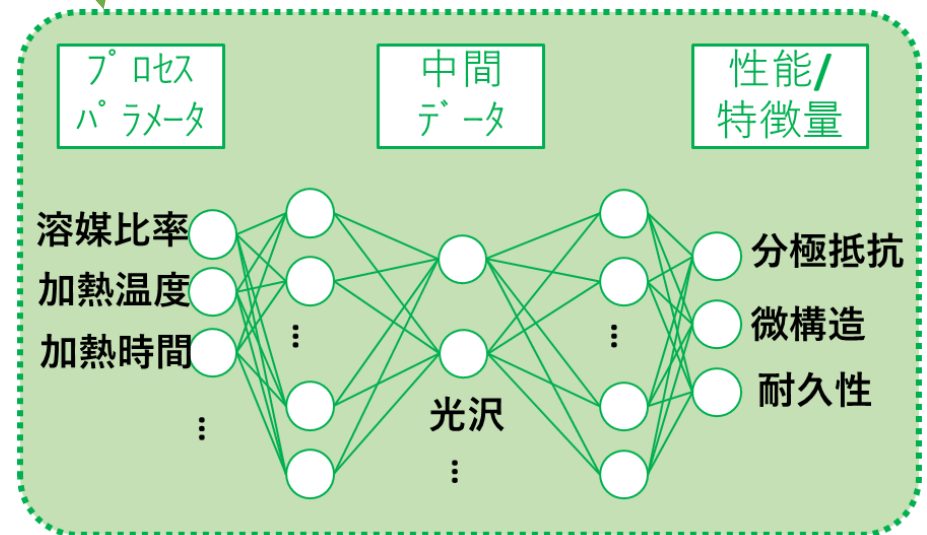
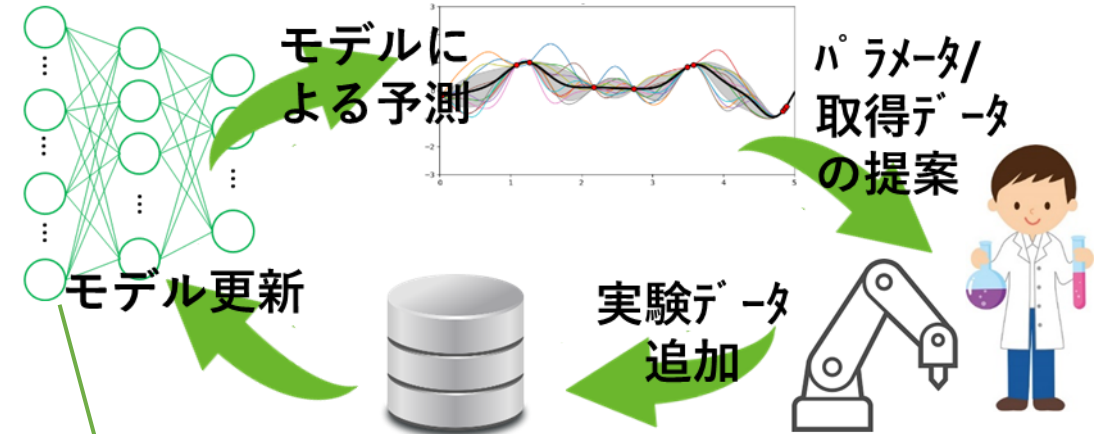
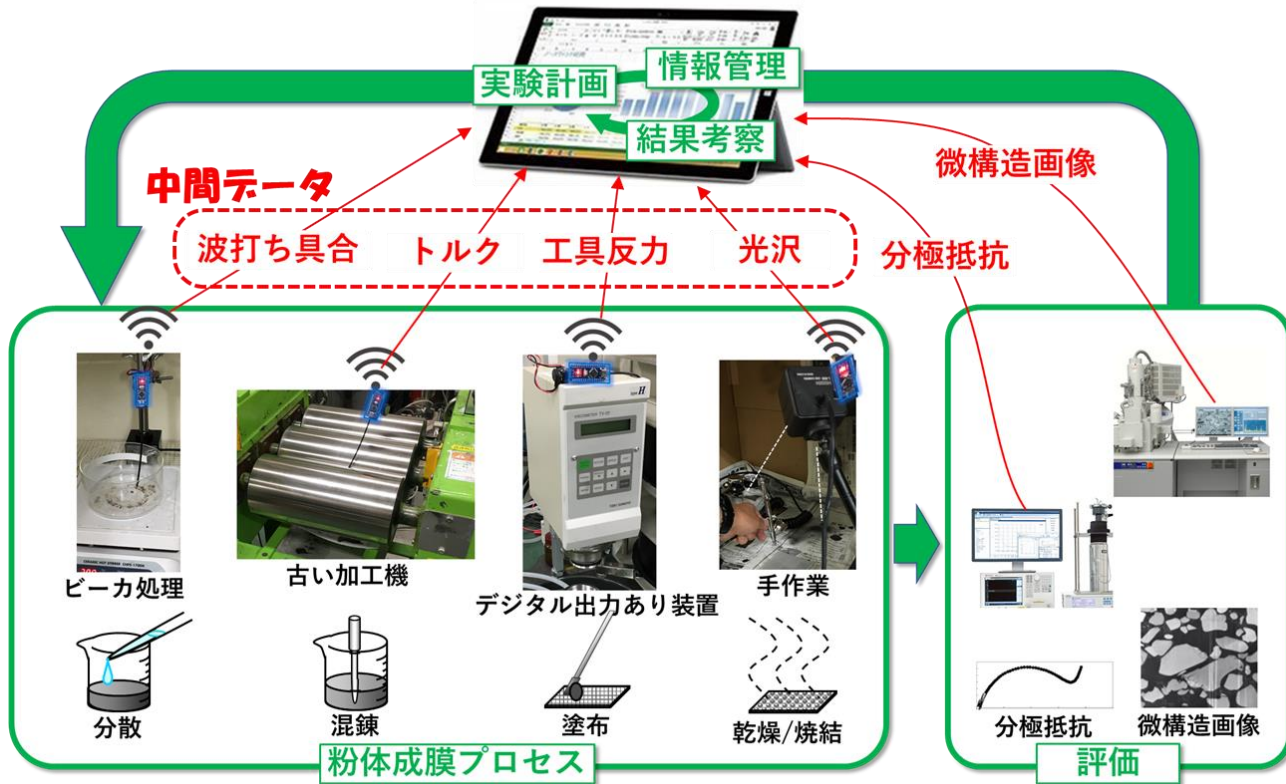
# 粉体成膜プロセスの複雑現象

プロセス	分散	混練	塗布	乾燥/焼結
工程イメージ				
物理現象イメージ	二次粒子崩壊	分散剤、増粘剤、流れ	スキージ、基板	蒸発、体積収縮、重合/脱水
支配的物理量	表面自由エネルギー、粒度、形状	表面自由エネルギー、クーロン力、VdW力	粘弾性、親撥水	空隙率、配位数、反応熱、vdw力
プロセスパラメータ	粒度、形状、溶媒種、比率、温度、時間	分散剤、増粘剤、混練機周速、温度、時間	基板種類、表面粗さ、スキージアタック角、速度、回数、膜厚	乾燥方法(熱伝導/熱風/放射)、温度、時間
間接センシング 中間データ例	波打ち具合	トルク	工具反力	光沢

仮説駆動型開発では研究スループットに限界がある  
 → 中間データ取得 + 機械学習システム

# 粉体プロセス・インフォーマティクスの実装例

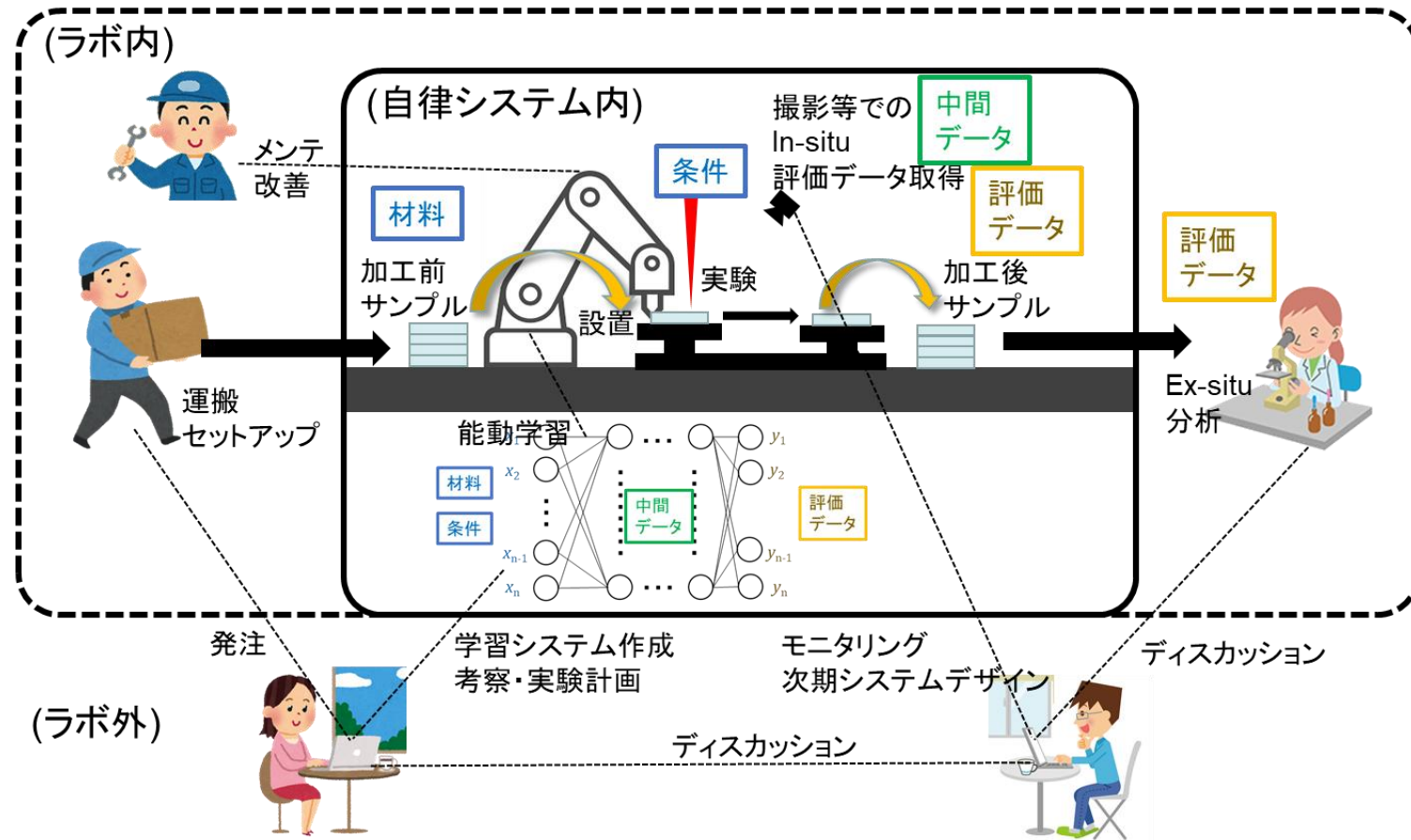
## “粉体プロセス・インフォーマティクス”



勘コツを象徴する中間データの見極めが重要

能動学習, オートエンコーダ 技術をベースにした開発

# ポストコロナ社会での「省人ラボ」へ



遠隔化・自動化技術を用いた  
リモートものづくり研究・教育システム