

コロイドプローブ法による相互作用力測定

粉体の湿式プロセスを最適化する技術

概要

課題

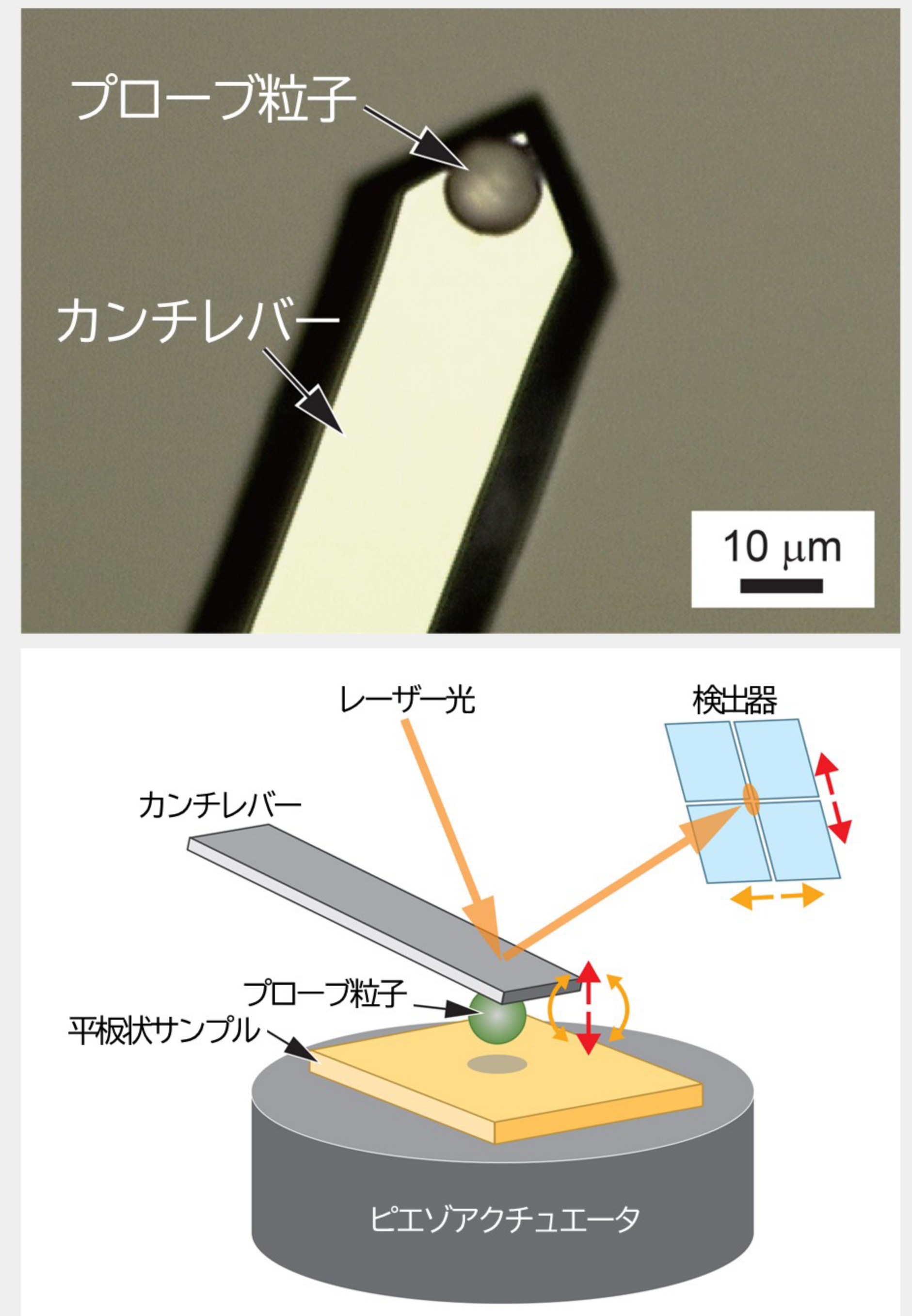
粉体原料に溶媒とポリマーを添加して形状を付与する湿式成形は、セラミックス等の製品製造における重要なプロセスである。湿式成形プロセスの良否は、粉体表面/ポリマー/溶媒の間にどのような相互作用力が働くかに依存する。当該プロセスを最適化するには、相互作用力を測定・数値化することが有効である。原子間力顕微鏡 (Atomic Force Microscope: AFM) の機構を利用したコロイドプローブ法により、興味の対象となる材料に働く微小な相互作用力を測定することができる。

開発ポイント

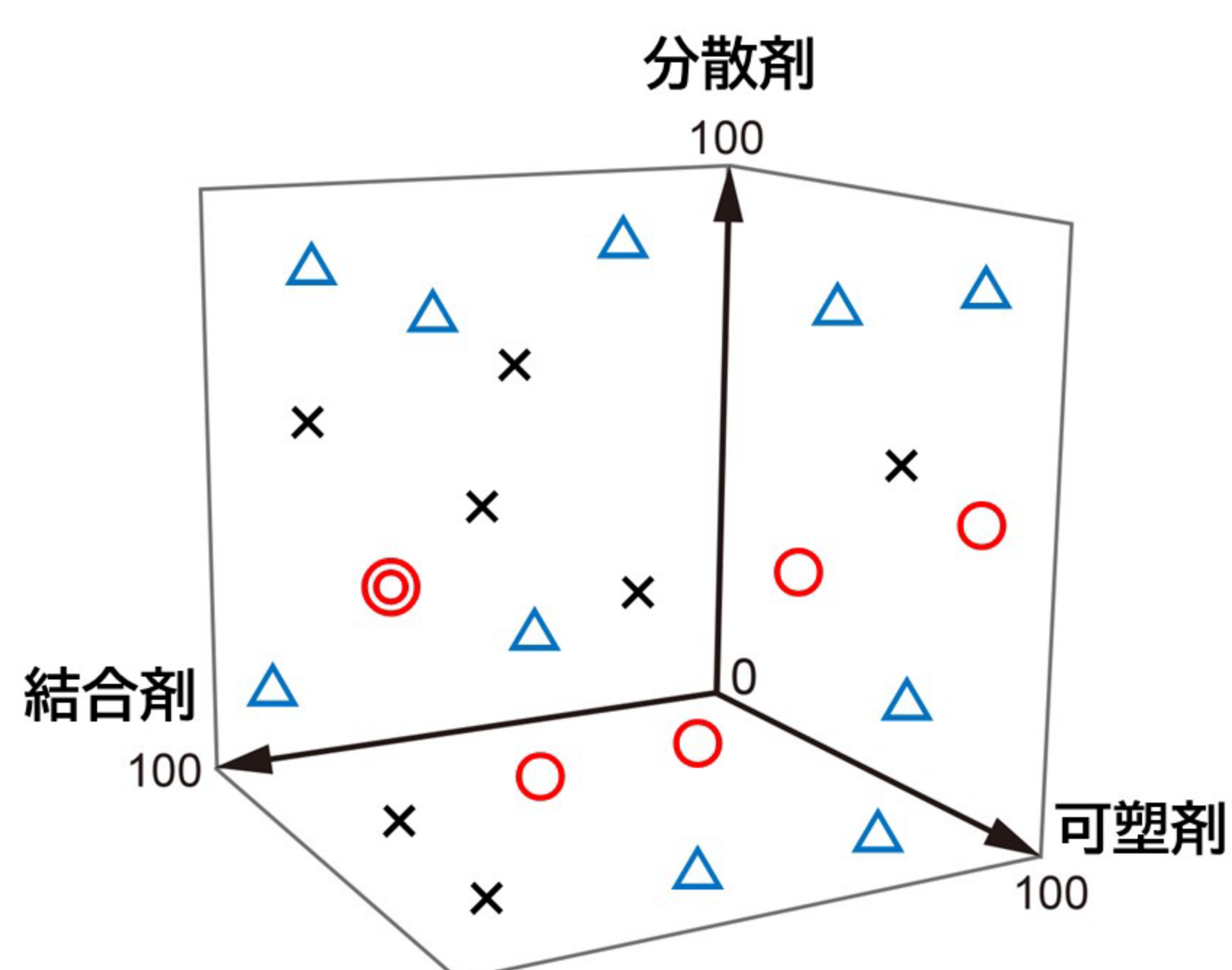
- ▶ 静電的相互作用力 / van der Waals力 / ポリマー立体反発力 等を検知
- ▶ 固体表面間の引力 / 斥力に加え、滑りやすさ (摩擦力) も数値化

アピールポイント

- 球状粒子/平板状のサンプルが入手可能な固体であれば、適用可能
- セラミックス練土の可塑性発現メカニズム解明に利用実績



ベンチマーク図



添加物の種類、量、その他様々な条件を変化させ、トライアンドエラーでプロセスを最適化しているのが現状

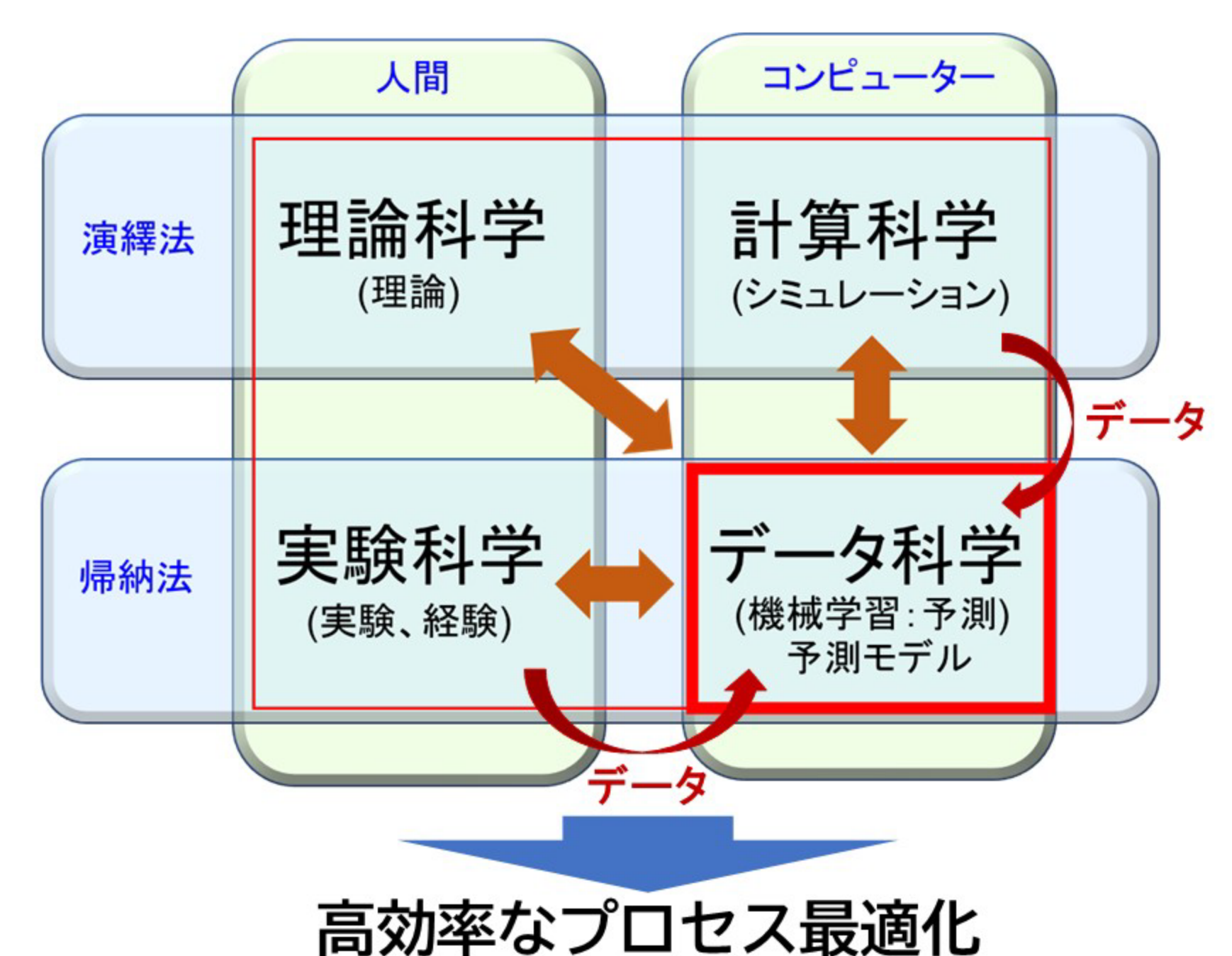
未来予想図

市場規模

テープ成形、押出成形、3Dプリンティング等の粉体湿式プロセス技術を用いた製造領域は、デジタルガジェットの小型化/高性能化や自動車の電動化に伴い、今後も堅調な成長が予想される

将来構想など

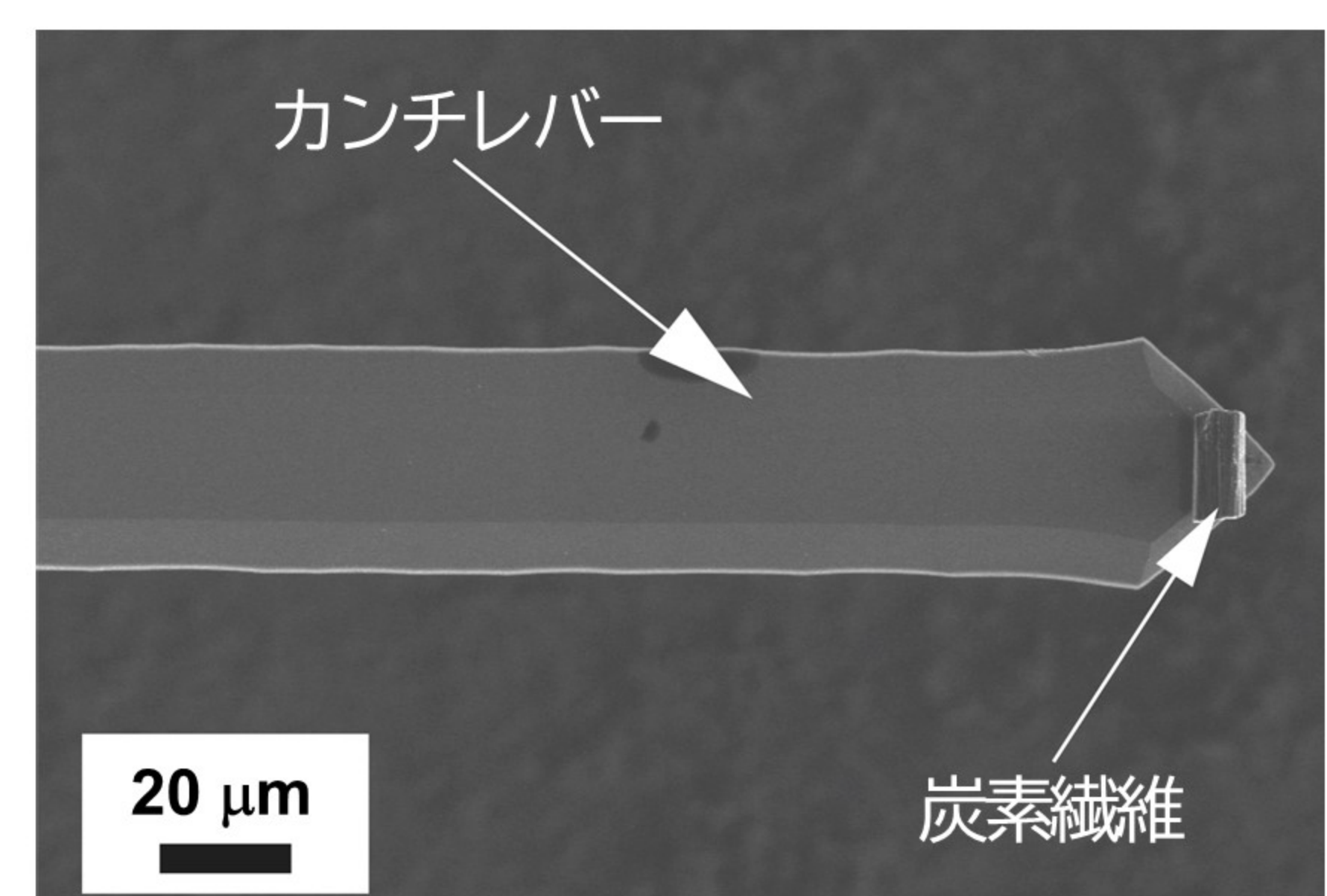
最終製品に求められる特性に応じて最適なプロセス条件を決定する「帰納的」なアプローチの実現
(プロセス・インフォマティクスへのデータ活用)



共創課題

オープンイノベーション

- 新規な添加物 (助剤) の開発
- 粉体湿式プロセスの省エネ化/環境負荷低減化
- 複合材料中のフィラーとマトリックスの界面特性向上
- 形状に限定されないコロイドプローブ作製 (繊維等)



材料・化学領域 マルチマテリアル研究部門
ポリマー複合グループ 佐藤 公康
セラミック機構部材グループ 薄川 隆太郎
連絡先: M-chubu-counselors-ml@aist.go.jp