

化学反応を利用した焼かないセラミックス 製造プロセスのロボット自動実験

概要

課題：

セラミックス製品の多くは、高温熱処理によって合成、製造されていることが多く、カーボンニュートラルの実現にむけて、CO₂排出量と消費エネルギーを削減可能な低温製造プロセスが期待されている。特に金属や有機物質とも複合化可能な新しいプロセスの開発が必要である。

開発ポイント

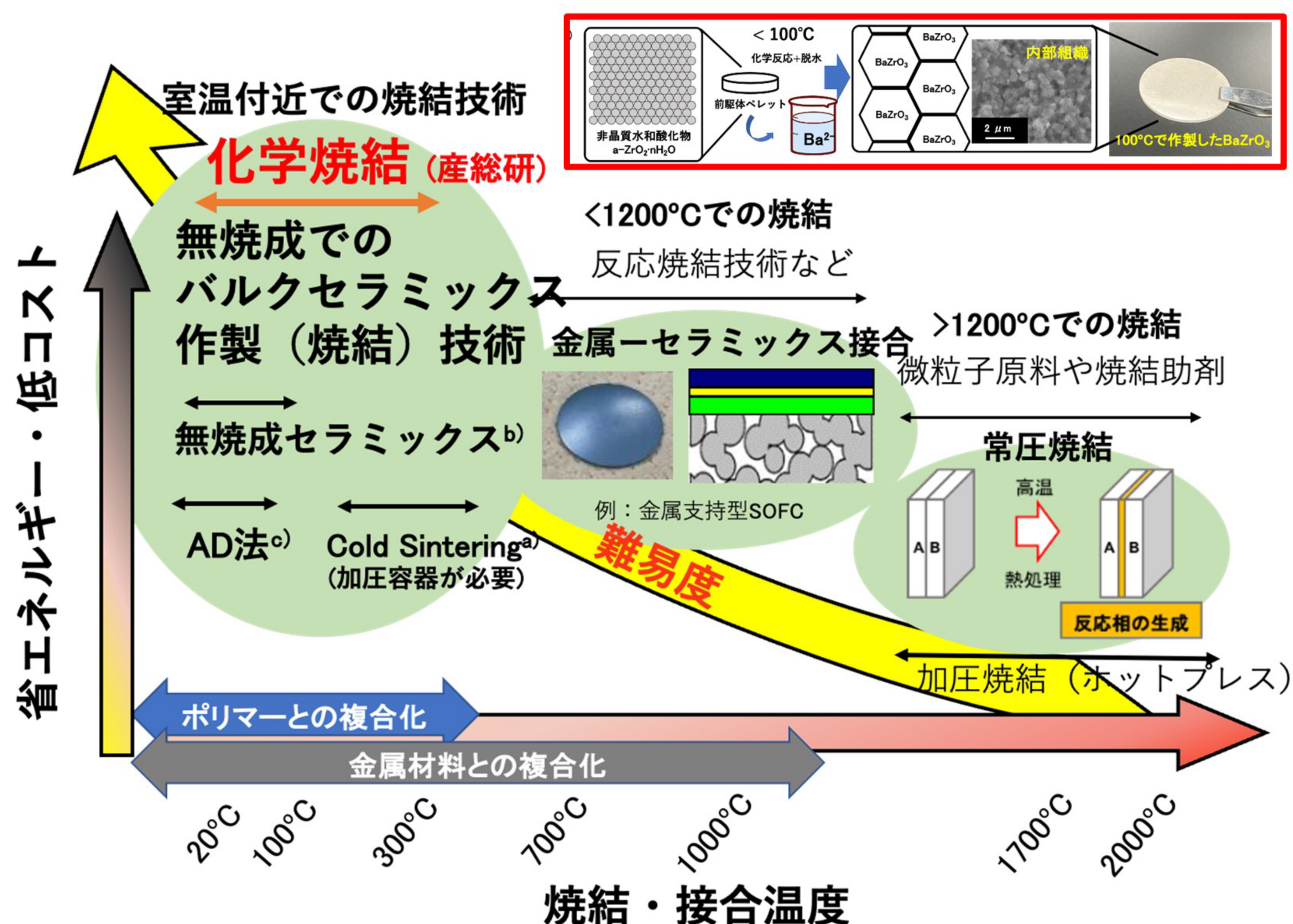
- ▶ さまざまな複合酸化物セラミックスを100℃以下の室温近傍で合成可能な新規技術
- ▶ 低温での合成反応を利用して、高密度なセラミックバルク体の製造も可能
- ▶ 材料探索とバルク製造のプロセスにロボット実験とプロセスインフォマティクスを活用し、高速で最適化

参考：産総研プレスリリース「ロボット実験とAIによりセラミックス化学焼結プロセスの条件探索を高速化」2023/10/18

アピールポイント（革新性など）：

■ 開発技術は、複合酸化物などの粒子を低温で合成することが可能な新しい技術である。さらに合成反応を利用することで、従来1700℃の焼結温度が必要であった難焼結性のセラミックスのバルクを作ることにも可能である。

ベンチマーク図



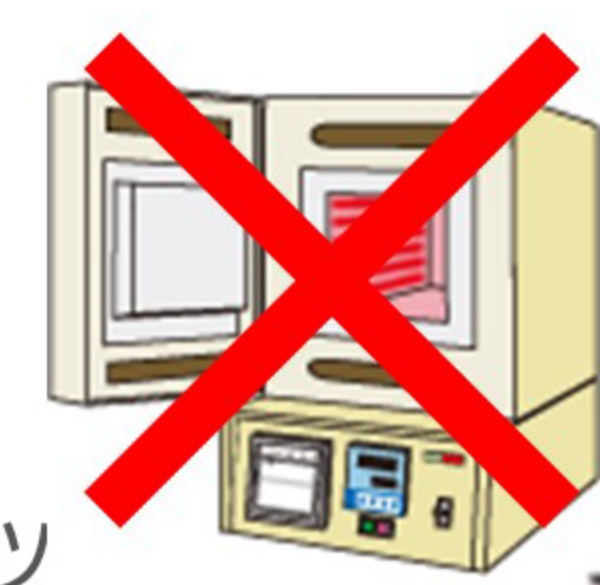
未来予想図

市場規模

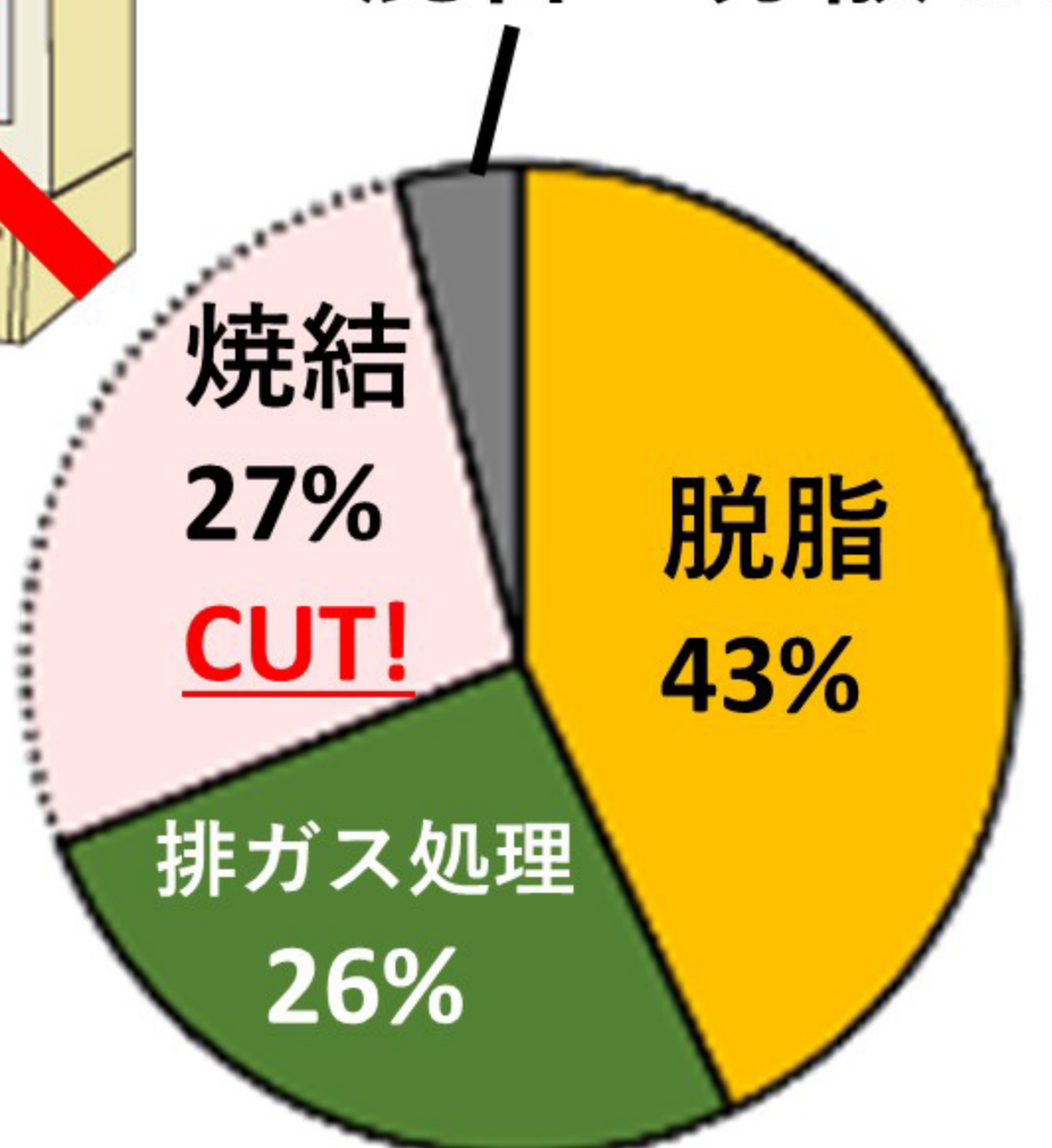
世界のファインセラミックス事業は年率7.9%で成長しており、2025年には11兆円規模に達するとの見込がある。

将来構想

当該プロセスは高温での必要としないため、セラミックス部材製造時のCO₂排出量削減への効果が期待される。さらに金属やプラスチック等の有機材料との複合化が見込め、セラミックス以外の材料分野市場にも貢献する。またロボットによる自動実験と得られたデータのインフォマティクス活用による研究開発自動化による、研究開発の効率化を図る。



混合・分散4%



セラミックス製造の焼結にかかるエネルギー消費
渡利ら、Synthesiology Vol.2 No.2(2009)

共創課題

オープンイノベーション

- 焼かないセラミックス製造技術による新規機能部材やデバイスの開発
- ロボットアームや自動装置を利用した自律実験とプロセスインフォマティクスによる研究開発の効率化
- 製造プロセスの省エネルギー化とCO₂排出量削減によるカーボンニュートラル実現へ向けた社会貢献



材料・化学領域 極限機能材料研究部門 固体イオニクス材料グループ
山口 祐貴
連絡先：M-chubu-counselors-ml@aist.go.jp

産総研
ともに挑む。つぎを創る。