

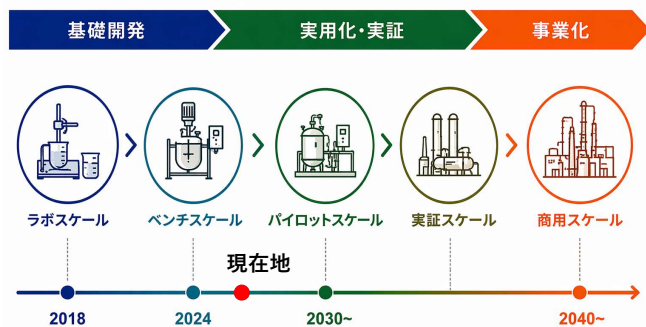
開発目標

安価で資源的にも豊富な還元剤を用いて、比較的低温で二酸化炭素を分解し、高付加価値のナノ炭素材料を製造すると同時に水素も製造できる技術の実用化を目指している。本プロジェクト(2021~2026年度)では、プロセスを構成する各要素技術の確立と、ラボスケールからベンチスケールへのスケールアップ技術の検証を行う。

カーボンリサイクル技術の活用によるメリット

- CO₂排出量の低減(主に使用者のScope3)
- 原料の化石燃料由来の芳香族化合物、硫黄/窒素化合物、灰分等の環境に悪影響な物質を含有しない
- 原料枯渇の問題がなく、CN到来後も調達可能

開発ロードマップ



2025年度の成果(ベンチスケール)

キルン式反応装置

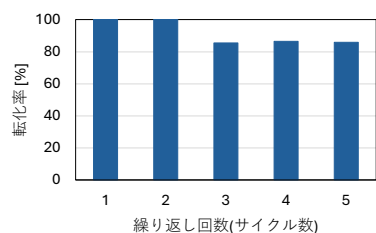


流動層式反応装置

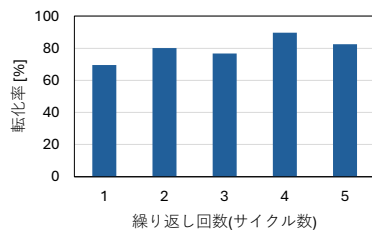


✓反応様式の異なる反応装置を用いた炭素製造に成功

還元剤活性化工程

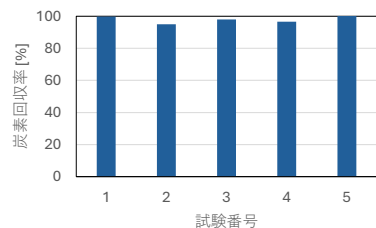


CO₂分解工程

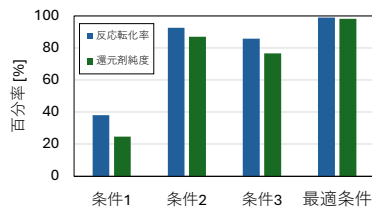


✓還元剤活性化・CO₂分解の繰り返しにより炭素の連続生成を確認

炭素分離工程



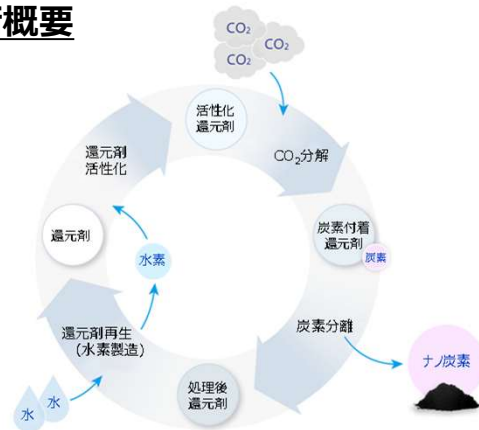
水素製造工程



✓炭素回収の高効率化に成功、炭素純度は最大98%

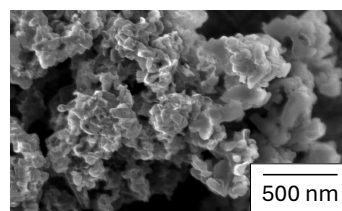
✓水素製造工程において、反応転化率は最大99%

技術概要

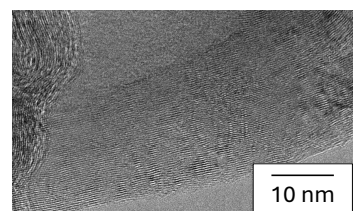


製造炭素の性状

SEM像 (5万倍)

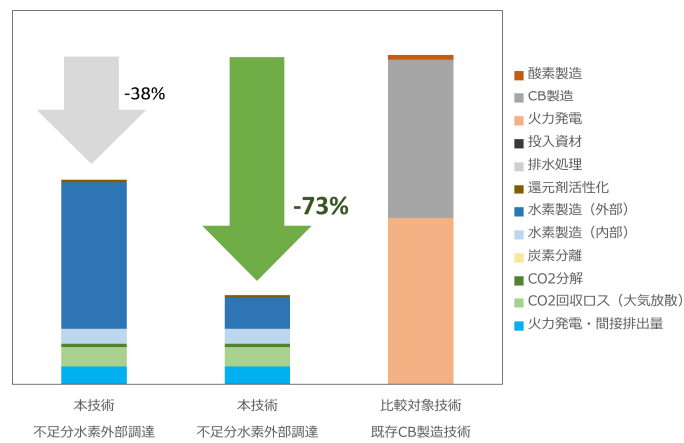


TEM像 (400万倍)



- ✓1次粒子の粒子径は、数十nm~数百nm程度
- ✓規則化度の比較的高い層状構造を観察
- ✓一般的なアモルファス炭素より結晶化度は高い

LCA評価によるCO₂排出量の試算



✓比較対象：化石資源原料のカーボンブラックの製造プロセス
→CO₂排出量：従来比73%削減

課題点

- 水素製造工程における高温耐食材料の調査・最適化
- 製造炭素の高純度化技術の確立
- 製造炭素の構造・物性制御
- 製造コストの低減および用途別特性最適化

今後の取り組み

- パイロットスケールへと進め、2030年後半の事業化を目指す
- CO₂排出事業者、炭素材料ユーザーとの連携を進める