

背景・目的

現状の低級オレフィン製造

✓ 低級オレフィンとは、ナフサまたは天然ガス（エタン）を原料として、熱分解することで製造される。重合、加工・成形を経て、最終プラスチック製品となる。

✓ ナフサ分解の工程の熱源から発生するCO₂は石油化学工業のエネルギー起源CO₂の約4割を占めるといわれる。

本研究の目的

①オレフィン合成触媒および反応器開発

②実ガス試験および既設設備との統合検討（試験装置検討）

プラスチック・樹脂の原料である低級オレフィン製造について、化石資源であるナフサを原料とする従来プロセスに対してCO₂フットプリントを低減できる技術の提供を目的として、燃焼排ガスや大気中から回収したCO₂と水素を原料にした非化石資源由来の低級オレフィン製造プロセスを開発する。

2025年度の主な成果

① 低級オレフィン合成触媒および反応器開発

成形触媒を用いたラボ試験による性能試験

→最適な活性化条件を見出した

シミュレーションを活用した反応器開発

→主要な運転パラメータ試験における反応率を再現した

マルチステージリアクターによる性能向上検討

→高SV化、反応器温度の調整によりLOY向上の見込みを確認

② 実ガス試験およびオレフィン合成設備

タイのナフサクラッカー商用プラントに設置のパイロット試験装置

→1000時間運転の間、CO₂転化率、低級オレフィン選択率、LOYが安定した値を示した。

まとめと今後の課題

研究項目	成果	今後の技術課題
オレフィン合成触媒開発	✓大量製作サンプルに対し、ロット間にばらつきが無いことを確認。 ✓触媒活性化条件の最適化を進めた。性能差と物性の変化を確認。	✓触媒性能の更なる向上と長寿命化
反応器開発	✓シミュレーションを活用し、試験結果を再現できる反応モデルを確立。 ✓マルチステージリアクターにより、性能予測値として低級オレフィン収率20%以上を確認。 ✓高SV化、反応器温度の調整によりLOY向上の見込みを確認。	✓反応器及び流路構造の最適化
実ガス試験および既設設備との統合検討	✓実ガス試験により、1000時間の連続運転を完了。 ✓実ガス試験の結果より、本ユニットにより低級オレフィン収率LOY25%（未反応CO ₂ リサイクル込み）を達成する見通しを確認	✓設備のスケールアップに向けた検討

実用化・事業化の見通し

- 実用化、事業化を実現するために、今後以下の研究、検討を進めていく。
- ✓パイロット試験装置を用いて製造ガスの適合性を評価し、商用プラントとの統合検討を行う。
 - ✓将来の商用化に向けて、装置の大型化、触媒の高性能化を引き続き検討し実証プラントに向けた検討を進める。