

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: 耐熱性 γ -アルミナを用いた高性能 Ni 触媒の開発応用
プロジェクトリーダー	: 株式会社ルネッサンス・エナジー・リサーチ
所属機関	: 株式会社ルネッサンス・エナジー・リサーチ
研究責任者	: 長谷川章(八戸工業高等専門学校)

1. 研究開発の目的

耐熱性 γ -アルミナを担体として適用し、Ni-La 系改質触媒を改良することで Ru 触媒並みの安定した低 S/C 性能を Ni 触媒に付与する。本事業の目的は、ラボ試作触媒を用いて、ラボ評価装置により数百時間レベルの連続運転テストを実施し、既存 Ni 触媒を凌駕する安定した耐コーキング性能を有し、Ru 触媒並みの高活性を維持することを確認することである。

2. 研究開発の概要

①成果

La の優れた助触媒効果と耐熱性 γ -アルミナの効果を利用して、水素製造用の水蒸気改質触媒として幅広く使用されている Ni 触媒の耐カーボン析出性能を向上し、高性能が要求される燃料電池システムにおいて使用量が急増する Ru 系改質触媒の代替を進め、資源リスクの高い Ru の使用量削減と La の新規用途開発を実現する。Ru 触媒に代替可能な高性能 Ni 触媒の開発に成功すれば、水素製造プロセス全体のエネルギー効率向上や装置のコンパクト化、コストダウンに繋がるため、燃料電池だけでなく、水素ステーション、化学用大型水素プラント等への幅広い応用が期待できる。

研究開発目標	達成度
①ラボ試作触媒で耐コーキング性能 S/C=3.0 以下での安定性の確認(数百時間)	①想定した目標より非常に厳しい条件である S/C=2.0 において、改質原料プロパンを用いて 1008 時間の連続運転実施後の Ni-La 開発触媒を評価し、既存 Ni 触媒をはるかに上回る耐コーキング性能および安定性の維持を確認した。(達成度100%)
②ラボ試作触媒で Ru 触媒並みの水蒸気改質性能の安定性の確認(数百時間)	②S/C=2.0 において、プロパンを改質原料として 1008 時間の連続運転を実施し、Ni-La 開発触媒を評価した。特殊な助触媒を添加し調製法を改良した開発触媒は終始 Ru 触媒を上回る転化率を示し、1008 時間後の転化率は Ru 触媒のおよそ 1.9 倍であり、Ru 触媒を大きく上回る安定性を確認した。(達成度100%)
③耐熱性 γ -アルミナの量産化可能性の確認(小規模量産での耐熱性能確認)	③2~50kgの規模において、耐熱性 γ -アルミナを量産し、その量産品を比表面積(BET)および XRD により評価した。量産品はラボでの合成品とそん色なく、高い耐熱性の維持が確認できた。(達成度100%)

②今後の展開

引き続き、A-STEP シーズ育成タイプにて、製品化に向けた研究開発を継続する。

耐熱性 γ -アルミナを担体として適用し Ni-La 系改質触媒を改良することで、Ru 触媒並みの安定した低 S/C 性能を Ni 触媒に付与する。具体的には、Ni-La 系触媒の性能として、Ru 触媒並みの低 S/C 性能 (S/C=2.0 以下で安定運転可能: 既存 Ni 触媒は 3.5 以上、活性も既存 Ru 触媒並み) を目指す。

最終的には、量産試作触媒を用いて数 m³-H₂/Hr 規模の小型燃料改質装置により、性能・耐久性を確認する。触媒の目標寿命は2年以上とし、触媒劣化メカニズムの知見に基づく劣化加速試験手法を構築、加速寿命評価により2年以上のライフを見通す。

3. 総合所見

優れた成果が得られており、イノベーション創出が期待できる。開発触媒について、期待以上の高性能、且つ高耐久性が確認できた。次のステップへ移行し、ベンチスケールで製造したもので、触媒能の長時間試験等の評価を進めて欲しい。