

# 研究成果最適展開支援事業 (A-STEP) FS ステージ (シーズ顕在化) 事後評価報告書

プロジェクトリーダー (企業責任者) : アイセル (株)

研究責任者 : 大阪府立大学 高杉 隆幸

研究開発課題名 : 自己組織化により Ni 超微粒子を形成する金属間化合物を用いた高性能水素製造用触媒構造体の開発

## 1. 研究開発の目的

従来の水素製造装置では、アルミナ担体等の熱伝導性が低い水蒸気改質触媒を用いているため、短時間での起動が困難で負荷応答性も低かった。最近、耐熱高強度特性を有する金属間化合物が、水素への変換効率が高い触媒機能をも兼備していることを世界で初めて見出した。本金属間化合物を用いると、熱伝導性及び流体混合性に優れた触媒構造体を構成することができ、これを用いた水素製造装置は非常に速い起動性と負荷応答性を有する。本触媒構造体は金属間化合物自身が触媒能を有しているため、構成が簡単で、反応率の向上も見込まれ、かつ、大幅なコストダウンも期待でき、従来装置に比べて高性能で安価な燃料電池用水素製造装置が実現できる。本事業では試作品を製作して性能確認し、3年後を目途に企業化を目指す。

## 2. 研究開発の概要

### ①成果

Ni 基金属間化合物触媒を用いたメタノール分解反応については、立方体形状から構造体形状にすることで充填体積当りの触媒の幾何学的表面積が 1.5 倍に増加し、反応初期で約 2 倍、24 時間平均でも 1.7 倍もの表面積増大効果を超える高いメタノール分解率を示すことが明らかとなった。また、メタンの水蒸気改質反応については、新規な金属間化合物触媒も見出され、当初目標をほぼ達成する良好な結果が得られた。

### ②今後の展開

本事業により触媒構造体の優位性を確認し、Ni 基金属間化合物がメタンの水蒸気改質反応について高い活性を有することを確認した。今後はさらにこれを発展させるべく、金属間化合物組成、触媒構造体の還元方法・還元条件及び運転条件並びに触媒構造体形状の各項目について最適化のための研究開発を実施する。そして、それらの成果を実証すべく起動・停止も含めた寿命試験を実機スケールで行い、触媒構造体のメリットを明らかにして実用化に向けて推進していく。

## 3. 総合所見

概ね期待通りの成果が得られ、イノベーション創出が期待される。

シーズの水素生成触媒機能を有し耐熱強度特性に優れる Ni 基金属間化合物の実用触媒構造体としての可能性検証を行い、構造体形成による高活性化の初期的確認が得られた。触媒活性制御要因の把握による既存触媒に対する優位性の実証にむけた今後の研究が期待される。