

## P307

## 通電加熱アルマイト触媒を用いたエタノールからの水素製造技術の開発

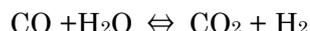
(東農工大) ○ (学) Nguyen Thi Khanh Ha (学) 齋藤大祐 (学) 河内秀喜  
(正) 桜井誠 (正) 亀山秀雄

## 1. 背景

近年、化石燃料の枯渇問題及び地球温暖化から新エネルギー、特にバイオマスエネルギーに注目が集まっている。本研究においてバイオマス由来のエタノール含まれる低純度約 30%のエタノールを原料として水蒸気改質反応により水素を生成するシステムを提案した。

しかし、エタノール水蒸気改質反応型燃料電池システムにおいて水素の生成と共に改質反応の生成ガスはCO, CH<sub>4</sub>といった副生成物も同時に生成されてしまう。COは燃料電池の白金電極に対して被毒作用があるため、改質器以外にもそのガスを除去器が必要となり、システム全体が大きく複雑化してしまう問題がある。

そこで本研究ではエタノール水蒸気改質反応にCO<sub>2</sub>吸収剤を共存させることによって反応場からCO<sub>2</sub>を除去する。それにより水性シフト反応



が促進されCOの生成が抑制できる。この成果をもとに 1 台の反応器で水素を製造できるコンパクトな分散型燃料電池用水素製造システムを提案する。今回、システムに必要な改質触媒及びCO<sub>2</sub>吸収プレートの調製条件を検討した。それぞれの反応速度解析を行い、反応器設計を行った。

## 2. アルマイト触媒の特徴と調製法の検討

本研究の特徴は触媒担体の原料に Ni-Cr 合金をアルミニウムでクラッドした基材を用いていることである。この基材に陽極酸化を施し活性金属種を担持した通電加熱アルマイト担体は 800°Cの高温でも耐えることができる。また母材に電気を流すことによって数秒で触媒表面を 800°Cに昇温することが可能である。

このような特徴を持つ担体を利用するため、本研究では、アルマイト触媒の最適な含浸温度と時間の検討を行った。アルミニウムクラッド材を担体化（陽極酸化、細孔径拡大処理、熱水処理、シリカコーティング、焼成）し、含浸法によりこのアルマイト担体に、エタノール水蒸気改質反応に高い活性を示す Ni を担持した。今回含浸条件の検討として、Ni 溶液への含浸時間（1h, 3h, 5h）と含浸温度（25°C, 30°C, 35°C）を変えて実験を行った。BET と ICP を用いて、それぞれの触媒の表面積お

よび Ni の担持量を評価した。また、水蒸気改質反応への活性を比較するため、調製した触媒を管型反応器に充填し、活性試験を行った。活性試験の結果をもとに反応速度解析を行い、また水素選択率の一番高い触媒を用いて耐久性試験を行った。

3. CO<sub>2</sub>吸収プレートの検討

既往の研究によりディップコーティング法を用いることで通電加熱アルマイト担体にCO<sub>2</sub>吸収剤（リチウムシリケート）を担持することができた。今回、反応器設計のためCO<sub>2</sub>吸収反応の反応速度解析を行った。

## 4. 非平衡反応操作

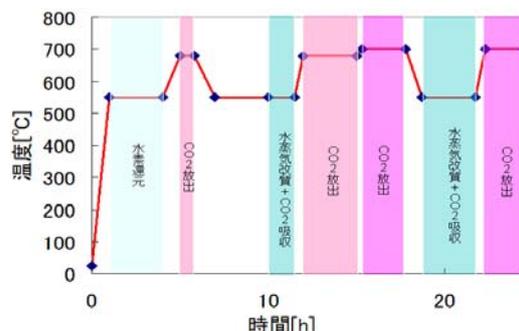


Fig.1 Temperature program of activity test

この実験では 550°Cまで上げ、安定した後水蒸気改質反応を開始した。このとき、CO<sub>2</sub>収反応も同時に起こった。2~3 時間程度測定した後CO<sub>2</sub>放出モードに移行し 700°Cで実験を行った。この二つのモードを繰り返す。

## 5. 反応器設計

家庭用燃料電池の出力が 1kW、反応温度が 550°Cであることを仮定し、反応速度解析の元に箱型反応器に導入する必要がある改質触媒とCO<sub>2</sub>吸収プレートの面積を計算した。

## 6. 結言

通電加熱アルマイト触媒を用いて、エタノール水蒸気改質触媒とCO<sub>2</sub>吸収プレートの最適な条件を検討した。これらの触媒とプレートを1kWクラスの箱型反応器に導入すると仮定し、反応速度解析と反応器設計を計算した。

-----  
[tatkame@cc.tuat.ac.jp](mailto:tatkame@cc.tuat.ac.jp)

TEL 042-388-7248 FAX 042-388-7248