

メタンの低温水蒸気改質の実験的研究

An Experimental Study on Low Temperature Steam Reforming of Methane

○^(B)北川 聖¹, 高橋 克巳¹, 小原 宏之¹ (1. 玉川大学 TSCP)

○^(B)Sho Kitagawa¹, Katsumi Takahashi¹, Hiroyuki Obara¹ (1. Tamagawa Univ. TSCP)

E-mail: hiroyuki@eng.tamagawa.ac.jp

1. はじめに

2014 年末, 燃料電池車の一般販売が開始され, 水素が身近に感じられるようになってきた. TSCP(Tamagawa Sola Challenge Project)では, 太陽電池と燃料電池を搭載するハイブリッド・ソーラーカーを開発, 燃料となる水素をバイオマスから生産することを進めている⁽¹⁾. 一般には, 水素発酵後の残渣をメタン発酵する 2 段階発酵が主流であり, メタンから水素へ改質, 燃料電池へ供給することができる. TSCP では, 純水素が手に入らない地方でのメタン搭載車改質の可能性を探っている. 本報告では, メタンの低温水蒸気改質触媒の比較実験について報告する.

2. 実験方法

触媒は工業用触媒① (Ni/Al₂O₃, 球状), 工業用触媒② (Ni/Al₂O₃, 30~60 mesh), 自作触媒① (Ru/Al₂O₃, 共沈法, 30~60 mesh), 自作触媒② (Ru-Co/Al₂O₃, 共沈法, 30~60 mesh) を用いた.

内径 6mm のステンレス製管に各触媒を 1.00g 充填した. 内標準物質として N₂ を流量 65ml/min, 反応ガスとして CH₄ を流量 15ml/min で流す. ポンプで蒸留水を 120°C に加熱した蒸発部に流量 0.04ml/min で送入し気化させ, 触媒管内の温度が所定の温度になるように電気炉で加熱した. 改質部を通過したガスを通常より低い温度範囲 (300~600°C) で 2 回採取し, ガスクロマトグラフ(GC-8A)を用いてガス組成を分析した.

3. 実験結果

触媒活性 (転化率) を図 1 に示す. 450°C 以上では自作触媒① > 自作触媒② > 工業用触媒① > 工業用触媒② の順で高い傾向が見られた.

副生成物 CO 発生を CO/CO₂ 比として図 2 に示す. 自作触媒① > 自作触媒② ≧ 工業用触媒① ≧ 工業用触媒② の序列になった. 活性の高い自作触媒①が CO の生成比が最も高いが, 自作触媒②は, 自作触媒①より活性は少し下がるが, CO/CO₂ 比が改善されている.

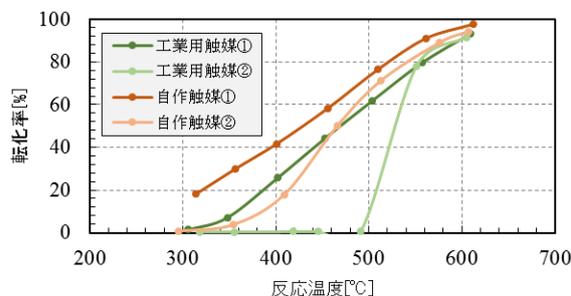


図 1 触媒の活性

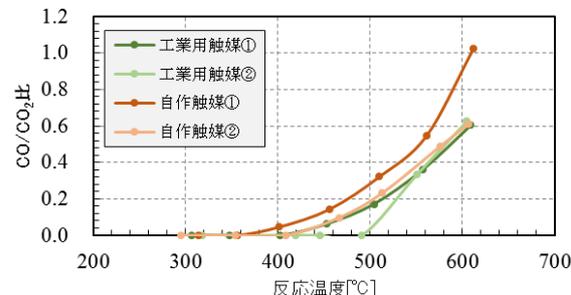


図 2 CO/CO₂ 比の推移

4. まとめ

Co を 3% 添加することにより, Ru 系触媒の欠点を改善し, 市販の工業触媒より活性を高く, CO 発生を同等レベルにすることができた. 今後は, 車上改質を目指し, 低温 CO シフト反応用触媒を加え低温改質方法を探る予定.

参考文献

- (1) 小原, 井組, 弦弓, 高橋, 本波, 吉村, 「ソーラーハイドロジェンカーの新たな展開」, 第 59 回応物関係連合講演会, 講演予稿集 (2012 春), 18a-GP2-1