メタンの低温水蒸気改質の実験的研究　続（１）

An Experimental Study on Low Temperature Steam Reforming of Methane 1

°北川 聖 [1]，高橋 克巳 [1]，小原 宏之 [1]（1.玉川大学 TSCP）
°Sho Kitagawa[1], Katsumi Takahashi[1], Hiroyuki Obara[1] (1. Tamagawa Univ. TSCP)
E-mail: hiroyuki@eng.tamagawa.ac.jp

1.　はじめに

日本の地下にはメタンハイドレートが眠っている．メタンは地球温暖化ガスであり，二酸化炭素より 23 倍の温室効果があると言われている．このメタンハイドレートを次世代エネルギーの主役である水素に変えて利用することで，眠る資源の有効活用，環境負荷を軽減することができる．TSCP(Tamagawa Solar Challenge Project)では，メタン搭載車上改質の可能性を探っており，メタンの低温水蒸気改質触媒の比較実験を行った(1)．本報告では改質触媒の活性について報告する．

2.　試験試料

触媒は工業用触媒①（Ni/Al_2O_3、球状），工業用触媒②（Ni/Al_2O_3, 30～60 mesh），自作触媒①（Ru/Al_2O_3，共沈法，30～60 mesh），自作触媒②（Ru-Co/Al_2O_3，共沈法，30～60 mesh）を用いた．

3.　実験結果

触媒活性（転化率）は 450℃以上において自作触媒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．CO/CO_2 比は，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/CO_2 比が改善されている．

4.　X 線回折結果，及び，平衡計算結果

X 線回折による各触媒の結晶子径を表 1 に示す．結晶子径が小さいほど，低温時の転化率が高いことが分かった．

表 1　各触媒の結晶子径

試料名	工業用触媒①	自作触媒①	自作触媒②
結晶子径[Å]	529	183	334

H_2, CH_4, CO_2, CO の組成と平衡計算値の関係を図 1～4 に示す．平衡計算では温度の高い領域でほぼ平衡となった．

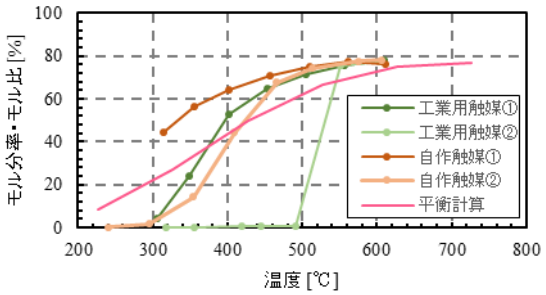

図 1　H_2 組成と平衡計算値の比較

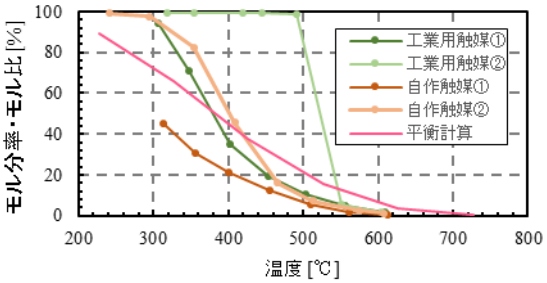

図 2　CH_4 組成と平衡計算値の比較

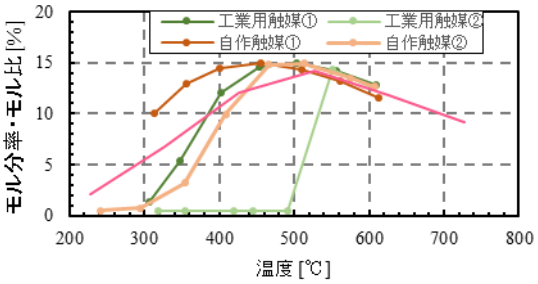

図 3　CO_2 組成と平衡計算値の比較

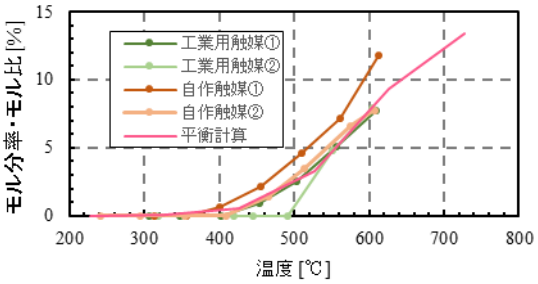

図 4　CO 組成と平衡計算値の比較

5.　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．しかし，燃料電池に適応するには，燃料電池の白金触媒の被毒を避けるため CO を 50ppm 以下にする必要がある．さらに，車上改質を目指し，改質触媒に加えて CO シフト反応用触媒（Pd/MnO_2, Pd/ZnO, Cu/ZnO 等）を用いた低温改質方法をポスター上で発表する予定．

参考文献

(1) 北川，高橋，小原，「メタンの低温水蒸気改質の実験的研究」，第 62 回応用物理学会学術講演会，講演予稿集（2015 春），11a-P1-14

© 2015年 応用物理学会