

# 流動層を用いた水素触媒燃焼

(岐阜大院工) ○ (学) 日比野智 (正) 守富寛\* (正) 神原信志

## 1. 緒言

昨今のエネルギー・環境問題の解決のために新エネルギーが求められている中、水素をエネルギーとした燃料電池技術が注目されている。しかし実用化には課題が多い。燃料電池は、発電効率維持のためにオフガスとして定期的に微量の不純物を含む水素を排出する。水素は有毒ガスではないが、燃焼範囲は4%~75%と広く爆発の危険性があるため、安全な水素処理技術が望まれる。残存水素の最終処理方法として再利用や貯蔵があるが、これらは大量・瞬時には処理が困難である。しかし、触媒燃焼による燃焼処理をおこなうことで、完全処理、瞬時処理が可能となる。

本研究では触媒燃焼に着目し、固定層、流動層、ハニカムによる安定な水素触媒燃焼の制御について検討した。その結果からハニカムと流動層を組合わせた反応装置を使用することで処理能力がさらに向上する可能性を見出したのでその特性について報告する。

## 2. 実験

### 2.1 実験装置および方法

実験装置をFig.1に示す。反応管下部にハニカムを、さらに抜熱を目的としたケイ砂充填シラスフローにより窒素、酸素、水素を一定流量で供給した。混合ガスは分散板で整流され、粒子を流動化すると同時にハニカムに担持された触媒により水素が燃焼される。燃焼熱の一部は挿入した冷却管により回収し、層内温度を制御した。さらに均一な反応であることを確かめるために熱伝対を用いて温度分布を測定した。生成ガスは冷却部、シリカゲルを通り乾燥した後、高速ガスクロにより濃度を測定することで燃焼率を求めた。

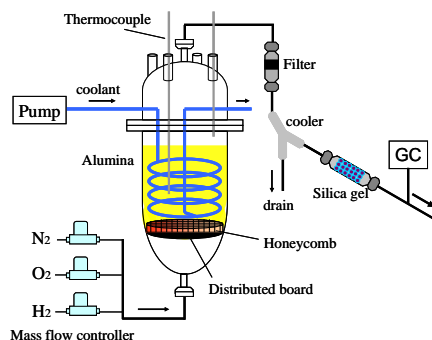


Fig.1 Experimental apparatus

### 2.2 実験条件

Table 1 に実験条件を示す。

Table 1 Experimental conditions.

Total gas flow rate, L/min	2.5, 6, 15
Hydrogen concentration, vol%	1, 5, 10
Gas condition	N <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , H <sub>2</sub>
Bed amount, g	90
Catalyst rate, g/L	2
Bed height, mm	50
Honeycomb capacity, L	0.012723
Temperature, °C	15~150

## 3. 結果および考察

Fig.2 は供給水素濃度1%で、総流量を変化させたときの層温度に対する水素転換率のグラフである。このグラフから総流量が大きいほど水素転換率が低下していることがわかる。これは流量が上がることで接触時間が短くなるからと考えられる。

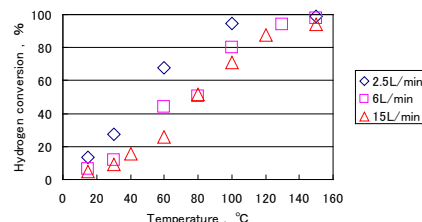


fig.2 Influence on hydrogen conversion rate by change of total gas flow rate

Fig.3 に供給水素濃度を変化させたときの層温度に対する水素転換率への影響を示す。水素濃度が低いほど転換率は低くなった。これは水素の燃焼濃度が4~75%のため、それ以下では反応しにくいからだと考えられる。

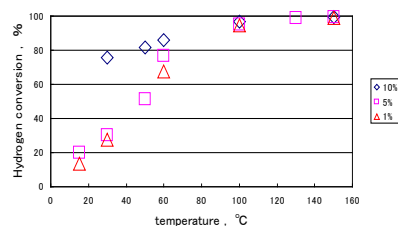


Fig.3 Influence on hydrogen conversion rate by change of density of supply hydrogen

## 4. 結言

本研究ではハニカムと流動層を組み合わせ触媒燃焼による水素燃焼率の向上を目的とする因子について検討した。その結果、粒子による抜熱により層内温度をほぼ均一に保つことができ、総流量、供給水素濃度が転換率に影響することがわかった。また、装置温度120°C以上で完全に処理できることがわかった。

\*Tel&Fax:(058)293-2591, E-mail: moritomi@cc.gifu-u.ac.jp