

## 高性能普及形水素センサを開発

最近水素ガスが注目を浴びている。その背景としては、数年後には身近なものとなる、燃料電池自動車や家庭用分散型燃料電池発電装置に代表される水素エネルギー社会の到来がある。水素はその高いエネルギー効率の他に、環境問題の観点からもクリーンなエネルギーとして注目されている。しかしながら、水素は爆発しやすいという取り扱いにくさがある（爆発下限濃度4%）。水素利用に対する最優先課題の一つとして、システムを安心して利用するための安全対策に欠かせない水素センサの開発が挙げられる。

水素センサに求められる性能は、選択的に水素ガスだけに応答し、約0.05%から約4%の濃度範囲の水素ガスを誤動作することなく定量的に検知できるとともに、小型かつ低コストで製造できることである。当研究センターでは、熱電変換材料と白金触媒との組み合わせにより、水素ガスだけに応答し、かつ室温で作動する熱電式水素センサを発明し、その素子開発を行っている。この新しい熱電式水素センサは、熱電変換材料膜とその表面の一部の上に形成された白金触媒膜で構成される。水素ガスと白金触媒膜との発熱反応により発

生した局所的な温度差を、熱電変換材料膜により電圧信号に変換するもので、約100℃以下の素子動作温度では、白金触媒が水素ガスだけに反応するため、水素ガスに対する優れた選択性がある。

今回開発されたセンサでは、動作温度100℃において250ppmから10%の濃度の水素ガスを定量的に検知可能である。この新しいセンサの特徴としては、約60～180℃という広い温度範囲において電圧信号の変動が極めて小さいため、季節の変化または計測するガス流による素子温度変化に対する補正を行う必要がなく、周囲温度が著しく変化する環境にも問題なく使用できることが挙げられる。この熱電式水素センサの電圧信号は、水素ガス濃度に対して優れた直線性があり、水素濃度1%時におよそ1.0mVの信号電圧が得られる。このため、出力信号処理にかかる様々な周辺装置を減らすことができるので、例えば燃料電池車搭載用センサとしても期待が持てる。また、このセンサは、低消費電力であり、構造が簡単なため、シリコン基板上への集積化に適しており、低コストで高信頼性のある水素ガスセンサとして実用化される可能性が高い。

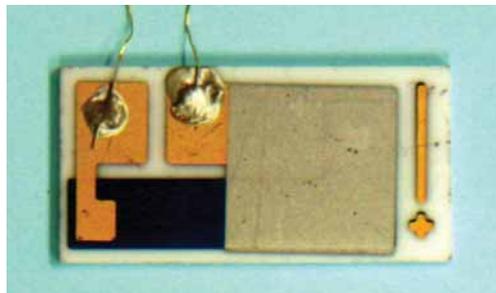
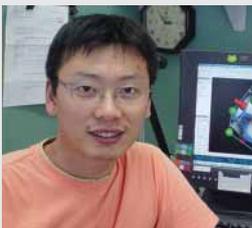


写真1 熱電式水素センサの外観



写真2 触媒活性と熱電変換性能を別々に評価するために開発された熱電式水素センサの特性評価装置



しん  
申 ウソク  
w.shin@aist.go.jp  
シナジーマテリアル研究センター

## 関連情報

● <http://unit.aist.go.jp/synergy/>

● Shin W, Imai K, Izu N, Murayama N, "Thermoelectric Thick-Film Hydrogen Gas Sensor Operating at Room Temperature", Jpn. J. Appl. Phys. Part2 Vol 40 (11B) L1232-L1234 (2001).