

研究課題名 無電源を特徴とするマイクロマシニングを用いた  
水素ガスセンサの検討

山形大学 工学部 電気電子工学科 長沼 博

**研究目的：**これまで、パラジウム（Pd）の水素吸蔵による変形を利用した片持梁型構造の水素ガスセンサについて研究を行ってきた。このセンサは、無電源で動作するという他のセンサにはない特徴を有すると共に、大気のない環境でも利用できること、水素ガスにのみに感度を持つなどの特徴がある。

本研究の目的は、この片持梁型水素ガスセンサをマイクロマシン技術によって小型化、アレイ化することにより水素ガスの存在を視覚的に表示するデバイスを作製することにある。

**研究方法：**デバイスの作成は電気学会サーフェスマイクロマシン試作サービス(SURF-MICS)を利用した。図1に片持梁単体のSEM写真を示す。幅 $15\mu\text{m}$ ×長さ $40\mu\text{m}$ ×厚さ $1.5\mu\text{m}$ のポリシリコン製である。図2にこの片持梁を1250個並べた片持梁型水素ガスセンサアレイの構造を示す。単体の片持梁 $5\times 10$ 個を1つの単位として、その向きを変えることでH型のパターンを構成している。全体の大きさは $1\text{mm}\times 1\text{mm}$ である。当研究室で、犠牲層をフッ酸で除去し、臨界点乾燥を行った後、Pdの剥離を防ぐためのCrを真空蒸着し、その上にPdを真空蒸着し、デバイスが完成する。このデバイスを真空槽に置き、マスフローコントローラを用いて水素ガスを導入し、デバイスの水素ガスに対する応答性を確認する。

**研究成果：**図3に水素ガス600Torrにさらした後のデバイス全体の写真を示す。片持梁の反る向きを変えてあるのでH型のパターンが確認できる。これは当初の目的である無電源の水素ガスセンサとして動作することを示している。

さらに、温度特性、デバイス単体の構造の検討も含めて研究を進めている。



図1.片持梁単体

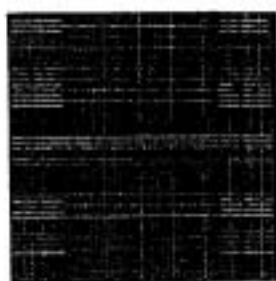


図2.水素ガスセンサアレイ

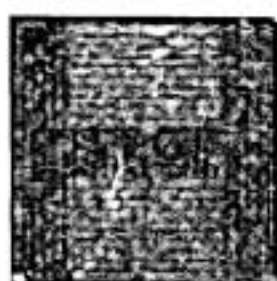


図3.水素にさらした後の  
デバイス