

課題番号 : F-19-UT-0070  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 有機系浮遊粒子状物質を検出する MEMS 形センサの開発  
 Program Title (English) : Development of a MEMS Sensor for Detecting Organic Airborne Particle  
 利用者名(日本語) : 原和裕, 堀内蓮  
 Username (English) : K. Hara, R. Horiuchi  
 所属名(日本語) : 東京電機大学大学院工学研究科  
 Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Tokyo Denki University  
 キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング、MEMS 形センサ、粒子状浮遊物質、花粉、ZnO

### 1. 概要(Summary)

本研究では、有機系浮遊物質を検出する MEMS 形センサの開発を行った。これまで開発してきたセンサは、センサチップとヒータチップを個別に作製し、組み合わせる2チップ構成であったが、ヒータ部とセンサ部を同一のダイアフラム上に集積化した1チップ構成のセンサを開発した。検知対象として、アレルギーの原因となる花粉を選んだ。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

8 インチ汎用スパッタ装置, 高密度汎用スパッタリング装置, 高速シリコン深掘りエッチング装置

#### 【実験方法】

ナノテクノロジープラットフォームの装置を用いて Fig.1 に示す MEMS 形センサを作製した。深掘りエッチングにより作製したダイアフラム上に、絶縁膜を挟んでマイクロヒータとセンサ膜を集積化した。リソグラフィ工程は利用者の所属する機関の装置で行った。また、利用者の所属する機関で、有機系粒子の検出性能の評価を行った。

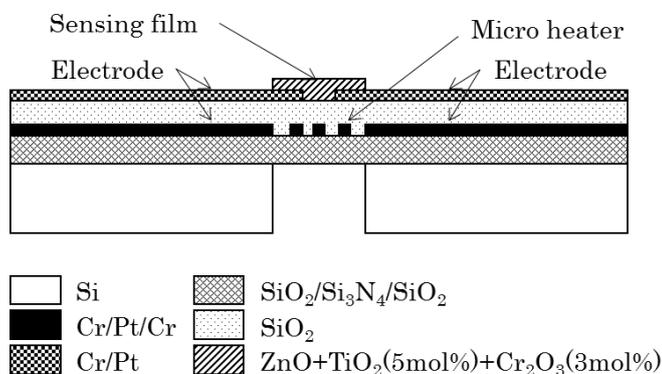


Fig.1 Schematic cross-sectional view of a MEMS sensor.

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した MEMS 形センサに各種の花粉を投下した。その結果、Fig.2 に示すように、抵抗値が一瞬低下し、そ

の後、元に戻る応答が得られた。また、各種の花粉に対し、その粒子径に対応する抵抗値変化が得られ、この変化量から、花粉の種類を同定できることが明らかになった。

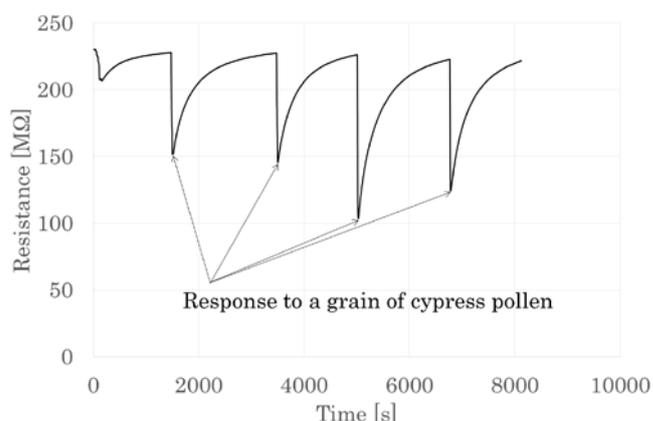


Fig.2 Sensor response to a grain of cypress pollen.

### 4. その他・特記事項(Others)

本研究に関して貴重なアドバイスをいただいた東京大学の三田吉郎先生、および、設備・装置の使用方法についてご指導をいただいたナノテクノロジープラットフォームの水島彩子氏、他の皆様に感謝する。

### 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) R. Horiuchi, T. Yamaguchi, K. Hara, IEEE Sensors 2019, 2019年10月30日.
- (2) 堀内蓮, 山口富治, 原和裕, 第36回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム, 2019年11月21日.

### 6. 関連特許(Patent)

なし