

課題番号 : F-17-BA-0017  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : FIB-SEM 装置を利用した微小カンチレバー上ひずみセンサーの作製  
Program Title (English) : Fabrication of strain sensor on small cantilever using FIB-SEM  
利用者名(日本語) : 若家富士男<sup>1)</sup>, 村上勝久<sup>2)</sup>  
Username (English) : F. Wakaya<sup>1)</sup>, K. Murakami<sup>2)</sup>  
所属名(日本語) : 1) 大阪大学大学院基礎工学研究科, 2) 産業技術総合研究所  
Affiliation (English) : 1) Osaka University, 2) AIST  
キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング、FIB-SEM、ひずみセンサー、カンチレバー

### 1. 概要(Summary)

電子ビーム誘起堆積 Pt は、ピエゾ抵抗効果を有し、ひずみセンサーとして用いることができる。現在、原子間力顕微鏡のカンチレバーの変位の計測法として最も一般的なのは光てこ法であるが、カンチレバーが微小になると光てこ法は使えない。そのような時には、ひずみセンサーで変位を計測する自己検出型のカンチレバーを使う必要があるが、光てこ法に比べると変位に対する感度が低いことが問題である。本研究では、電子ビーム誘起 Pt を用いた自己検出型カンチレバーの変位感度の向上を目的とした。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

FIB-SEM

#### 【実験方法】

[1] 大阪大学にてリソグラフィーとエッチングにより SiO<sub>2</sub>/Si 基板から SiO<sub>2</sub> 製のカンチレバーを作製した。そのカンチレバーの上面には、厚さ約 20 nm の Au 電極を作製した。

[2] 筑波大学にて FIB-SEM を用いて、電子ビーム誘起堆積 Pt を上述の Au 電極間ギャップの部分に作製した。

[3] 大阪大学にて、ひずみを印加したときの感度を計測し、さらにアニール処理によりそれがどのように変化するかを評価した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に作製した自己検出型カンチレバーの電子顕微鏡写真を示す。このようなカンチレバーの先端に力を加えて変位させながらホイートストンブリッジで抵抗変化を測定した。様々な厚さのセンサーを評価したところ、115 nm

の厚さのセンサーの感度が最も高かった。また、アニール温度については、250 °C でアニールした場合の感度が最も高かった。

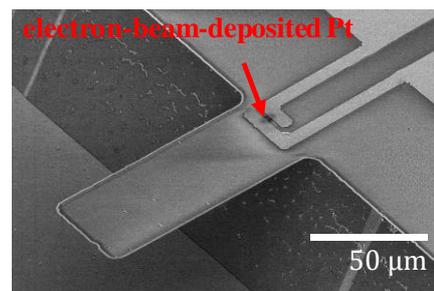


Fig. 1 SEM photograph of self-sensing cantilever with EB-deposited strain sensor.

### 4. その他・特記事項(Others)

なし。

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

- (1) 樫田健汰, 若家富士男, 山下隼人, 他, 第 78 回応用物理学会秋季学術講演会, 平成 29 年 9 月 5-8 日.
- (2) 樫田健汰, 若家富士男, 村上勝久, 他, 第 65 回応用物理学会春季学術講演会, 平成 30 年 3 月 17-20 日 (投稿済み, 発表予定).

### 6. 関連特許(Patent)

なし。