

課題番号 : F-16-KT-0115  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : MEMS加工技術を用いた音響センサデバイスの開発 ②  
Program Title(English) : Development of sensor devices by using MEMS fabrication process ②  
利用者名(日本語) : 肥田 博隆, 福本 尚輝, 青木 崇, 伊黒 大祐, 神野 伊策  
Username(English) : H. Hida, N. Fukumoto, T. Aoki, D. Iguro, and I. Kanno  
所属名(日本語) : 神戸大学大学院工学研究科  
Affiliation(English) : Dept. of Mechanical Engineering, Kobe Univ.

## 1. 概要(Summary)

マイクロフォンなどの MEMS 音響センサの更なる小型化、高性能化が求められている。PZT に代表される圧電薄膜を材料としたセンサデバイスは、簡素な構造のため小型化が比較的容易であることや、外部駆動電源が必要でないといった長所を持ち、音響デバイスへの応用が期待される[1]。そこで、圧電型 MEMS 音響センサの高感度化を目指し、京都大学ナノハブ研究拠点の設備を利用して微細加工を行い、デバイスの試作を行った。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

高速マスクレス露光装置、両面マスクアライナー、深掘りドライエッチング装置、ドライエッチング装置、磁気中性線放電ドライエッチング装置

### 【実験方法】

本研究では、これまでの結果(課題番号: F-16-KT-0098)をもとに、両面マスクアライナー、および磁気中性線放電ドライエッチング装置を用い、表面に酸化膜を有する単結晶シリコンチップ(厚さ 650 ミクロン、2 cm 角)上に 2 層積層型 PZT 薄膜のパターニング加工を

行った。

次に、シリコン基板の裏面にスパッタによりクロム薄膜を成膜後、両面マスクアライナーを用いてパターニングを施し、これを保護マスクとして深掘りドライエッチング装置によりシリコン基板の貫通加工を行うことで、2 層積層型 PZT 薄膜で構成された片持ち梁構造を形成した。

その後、ドライエッチング装置により、デバイスの裏面から加工することでシリコン酸化膜の除去を行い、自機関において PZT 薄膜の電気的特性の評価を行った。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

加工後の構造体を Fig. 1 に示す。PZT および白金薄膜による積層型構造体が自立していることを確認した。また、加工前後の電気特性(キャパシタンス、誘電損失)には大きな差はなく、加工による PZT 薄膜の劣化は生じないことを確認した。現在、自機関において音響デバイスとしての評価系を構築しており、今後、性能の詳細を明らかにする予定である。

## 4. その他・特記事項(Others)

### ・参考文献

[1] R. Littrell, "High Performance Piezoelectric MEMS Microphones", Ph.D. thesis, Univ. of Michigan (2010).

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

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。



Fig. 1 Device image of prototype piezoelectric MEMS sensor.