

利用課題番号 : F-13-KT-0149
 利用形態 : 技術補助
 利用課題名 (日本語) : 多結晶シリコン MEMS 構造共振特性評価
 Program Title (English) : Evaluation of resonant frequency of poly-Si MEMS structure
 利用者名 (日本語) : 尾崎 貴志
 Username (English) : T. Ozaki
 所属名 (日本語) : 株式会社 豊田中央研究所
 Affiliation (English) : Toyota Central R&D Labs. Inc.

1. 概要 (Summary)

多結晶シリコン (poly-Si) 製の MEMS デバイスを開発している。本デバイスは厚さ $0.2\ \mu\text{m}$ のビームと、それに支持される厚さ $1\ \mu\text{m}$ のマスで構成されている。デバイスの性能上重要なビームの剛性について、その設計の検証のためにナノハブの設備を用いて共振周波数を計測し、FEM 解析と比較した。計測結果と FEM はよく一致し、設計の妥当性を確認できた。

2. 実験 (Experimental)

・利用装置

マイクロシステムアナライザ MSA-500 (Polytec)

・方法

MEMS 構造を真空チャンバ中で加振し、その振動を MSA-500 で計測して共振周波数を求めた。Fig. 1 にデバイス構造の断面図を示す。薄いビーム部と厚いマス部を作り分けるために 2 層の poly-Si で形成されている。Fig. 2 に評価系の構成を示す。加振にはピエゾアクチュエータを用いた。

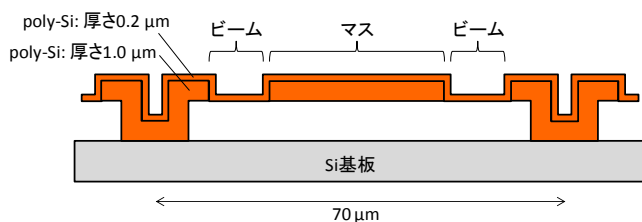


Fig. 1 Cross-section of evaluation device.

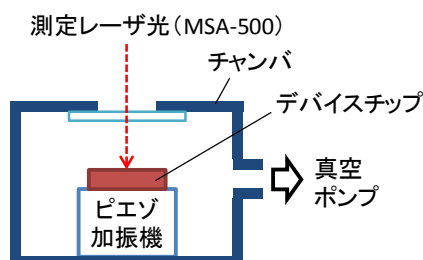


Fig. 2 Measurement system.

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

本実験ではビームの寸法を変化させた複数のサンプルの共振周波数を計測した。Fig. 3 に測定結果をまとめる。縦軸は共振周波数を示す。横軸の“寸法パラメータ P”とは、ビームの幅と厚さから求められる値で理論上は共振周波数と線形関係をもつと予測されるものである。青い丸で示される測定結果は理論どおり線形の関係を示した。また、赤い実線で FEM 解析による予測直線を示す。測定結果とよく一致しており、これによって開発に用いている設計手法および理論が妥当なものであることが確認できた。

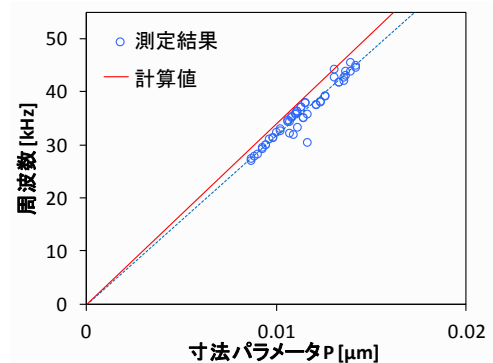


Fig.3 Resonance frequency against size parameter.

4. その他・特記事項 (Others)

本実験では京都大学ナノテクノロジープラットフォーム 佐藤政司様、および京都大学ナノ・マイクロシステム工学研究室 Praveen Singh 様、土屋智由先生に多大なご助力・ご指導を頂きました。ここに感謝の意を表します。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。