

課題番号 : F-17-UT-0147  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 多自由度 MEMS スキャナおよび MEMS カンチレバの評価  
Program Title (English) : Evaluation of Multi-axial MEMS Scanner and MEMS Cantilever  
利用者名(日本語) : 野尻晃宏, 長瀬弘明, 吉水勇太, 岩瀬英治  
Username (English) : Akihiro Nojiri, Hiroaki Nagase, Yuta Yoshimizu, Eiji Iwase  
所属名(日本語) : 早稲田大学 基幹理工学部 機械科学・航空学科  
Affiliation (English) : Department of Applied Mechanics and Aerospace Engineering, School of Fundamental Science and Engineering, Waseda University  
キーワード/Keyword : MEMS スキャナ, MEMS カンチレバ, 機械計測

### 1. 概要(Summary)

本課題において、装置利用により、3 自由度以上を有する多自由度 MEMS スキャナおよび片持ち梁構造の MEMS カンチレバの基礎特性評価を行った。MEMS スキャナは光を操作するためのマイクロ光学機能デバイスであり、また MEMS カンチレバは音圧または力を計測する用途を想定したものであり、その共振周波数の実測、および共振周波数における変位量や変位モードの計測は最も重要な基礎特性である。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

機械特性評価装置 : Polytec MSA-500 振動解析装置

#### 【実験方法】

本課題にあたり、3 名の大学院生が東京大学の微細加工プラットフォームの設備を利用した。MEMS スキャナの駆動特性評価および MEMS カンチレバの共振周波数特性計測のために、形状・膜厚・電気・機械特性評価装置群の中の機械特性評価装置である Polytec MSA-500 振動解析装置を用いて共振周波数での駆動特性の計測を行った。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

MEMS ミラーにコイル構造を併せて作製し、永久磁石による磁場を用いて、ローレンツ力による 3 自由度駆動を行うと共にその変位を計測した。これにより、コイル構造に流す電流・電圧と変位量の関係を計測することができた。MEMS ミラーには、単一共振周波数の交流信号のみならず、3 自由度の 3 つの共振周波数の交流信号を重畳した信号を印可することで、1 つの制御信号で 3 つの自由度が同時に駆動できることを確認した。Polytec MSA-500

振動解析装置により、3 次元の動きを可視化することができ、3 自由度駆動ができていることを視覚的にも確認することができた。MEMS カンチレバに関しては、片持ち梁構造の共振周波数特性計測を行い、設計を同等の共振周波数が得られているかの確認を行った。

### 4. その他・特記事項(Others)

本課題は、科学研究費・若手研究(A)「単一駆動部による多自由度 MEMS スキャナの制御とそのデバイス応用」(課題番号 15H05514)に関する評価として行ったものである。

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

(1)Toshiya Nagasawa, Yohei Oguchi, Eiji Iwase, “Operation of Three-Dimensional MEMS Mirror by Single Superposed Driving Signal,” *Japanese Journal of Applied Physics*, vol. 56, 06GN12 (5 pages), May 18, 2017.

### 6. 関連特許(Patent)

なし