

# マテリアル先端リサーチインフラ利用報告書

## ARIM User's Report

[Release : 2024.07.25] [Update : 2024.03.25]

### 課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	23UT1097
利用課題名 Title	圧電MEMSデバイスの開発
利用した実施機関 Support Institute	東京大学 / Tokyo Univ.
機関外・機関内の利用 External or Internal Use	外部利用/External Use
横断技術領域 Cross-Technology Area	加工・デバイスプロセス/Nanofabrication 計測・分析/Advanced Characterization
重要技術領域 Important Technology Area	高度なデバイス機能の発現を可能とするマテリアル/Materials allowing high-level device functions to be performed
キーワード Keywords	圧電・焦電材料、レーザードップラー振動計測、MEMS/NEMSデバイス/ MEMS/NEMS device、スパッタリング/Sputtering、膜加工・エッチング/Film processing/etching、光リソグラフィ/Photolithgraphy

### 利用者と利用形態 / User and Support Type

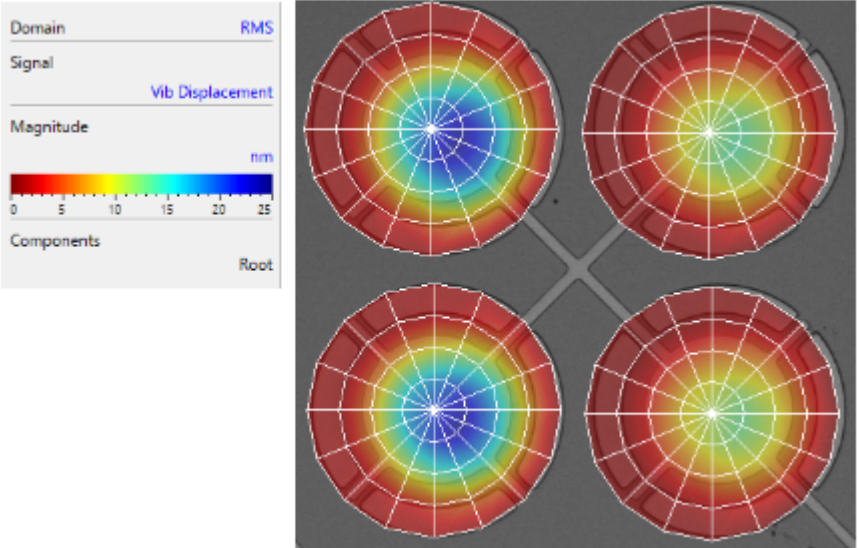
利用者名（課題申請者） User Name (Project Applicant)	矢吹 紘久
所属名 Affiliation	アズビル株式会社
共同利用者氏名 Names of Collaborators in Other Institutes Than Hub and Spoke Institutes	
ARIM実施機関支援担当者 Names of Collaborators in The Hub and Spoke Institutes	
利用形態 Support Type	機器利用/Equipment Utilization

### 利用した主な設備 / Equipment Used in This Project

利用した主な設備 Equipment ID & Name	UT-505 : レーザー直接描画装置 DWL66+2018 UT-603 : 汎用高品位ICPエッチング装置 UT-604 : 高速シリコン深掘リエッチング装置 UT-711 : LL式高密度汎用スパッタリング装置(2019) UT-851 : 機械特性評価装置
---------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 報告書データ / Report

<p><b>概要 (目的・用途・実施内容)</b> Abstract (Aim, Use Applications and Contents)</p>	<p>東京大学の高速シリコン深堀装置などを用いて圧電薄膜材料を用いた圧電MEMSデバイスを試作し、機械特性評価装置 (MSA-500) を用いて各素子の周波数応答を評価した。</p>
<p><b>実験</b> Experimental</p>	<p>試作した圧電MEMSデバイスをプリント基板上に接着、ワイヤボンダし、機械特性評価装置 (MSA-500) に組付ける。サンプル組付け後、MSA-500の駆動周波数を想定した設計周波数の周囲でスイープさせ、素子の振動-周波数応答を測定し、チップに配置された各素子の周波数応答ばらつきを取得する。その後、各素子の共鳴周波数の平均値で駆動周波数を固定し、各素子の変位量を比較した。</p>
<p><b>結果と考察</b> Results and Discussion</p>	<p>1MHzの共鳴周波数となるように設計された4つの素子から構成されたチップを用意し、振動解析を実施した。Fig.1にMSA-500の駆動周波数を0.8MHzから1MHzの範囲でスイープさせた際の各素子の周波数応答結果を示す。1MHzの設計に対して0.86から0.88MHzと周波数がずれているのに加え、素子間の周波数についてもばらついていることが確認される。次に、他のチップの測定結果から算出されて共鳴周波数の平均値である0.9MHzに駆動周波数を固定した際のダイヤフラム変位量マップをFig. 2に示す。Fig. 1の結果からも推測されるように、共鳴周波数のばらつきに応じて、変位量にもその影響が表れていることが確認される。各素子は電氣的に接続されているため、電気特性評価では各素子単体の挙動については把握することができないが、今回の振動解析により、各素子の個別の周波数応答が確認された。今後は、素子断面構造などを取得し、周波数応答のばらつき要因を追求していく。</p>
<p><b>図・表・数式 1</b> Figures, Tables and Equations 1</p>	<div style="text-align: center;"> </div> <p>Fig.1 各素子の周波数応答</p>

<p>図・表・数式 2 Figures, Tables and Equations 2</p>	 <p>Domain: RMS Signal: Vib Displacement Magnitude: nm Components: Root</p> <p>Fig.2 駆動周波数0.9MHzにおける各素子の変位量マップ</p>
<p>その他・特記事項 (参考文献・謝辞等) Remarks(References and Acknowledgements)</p>	

成果発表・成果利用 / Publication and Patents

<p>DOI (論文・プロシーディング) DOI (Publication and Proceedings)</p>	
<p>口頭発表、ポスター発表 および、その他の論文 Oral Presentations etc.</p>	
<p>特許出願件数 Number of Patent Applications</p>	0件
<p>特許登録件数 Number of Registered Patents</p>	0件