

# 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 : 2024.04.01]

### 課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	23TU0019
利用課題名 Title	新カット水晶Lamb波レゾネータの開発
利用した実施機関 Support Institute	東北大学 / Tohoku 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
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	高周波デバイス/ High frequency device, MEMS/NEMSデバイス/ MEMS/NEMS device, 膜加工・エッチング/ Film processing/etching, 光リソグラフィ/ Photolithgraphy

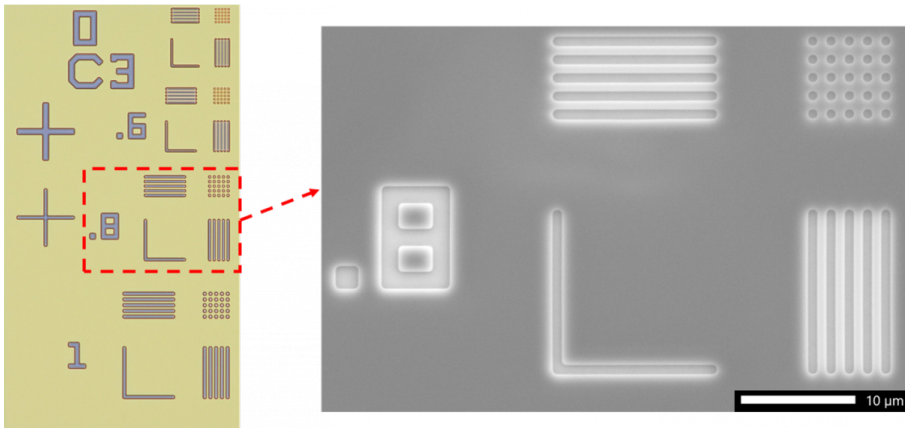
### 利用者と利用形態 / User and Support Type

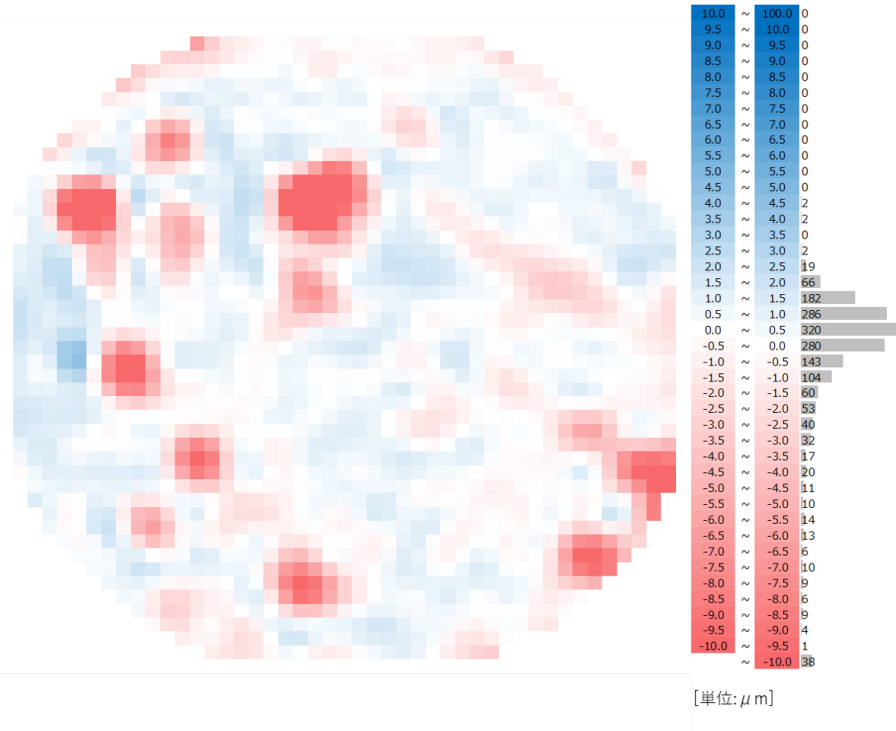
利用者名（課題申請者） User Name (Project Applicant)	丸山 春樹
所属名 Affiliation	リバーエレテック株式会社
共同利用者氏名 Names of Collaborators in Other Institutes Than Hub and Spoke Institutes	今大健
ARIM実施機関支援担当者 Names of Collaborators in The Hub and Spoke Institutes	戸津健太郎, 森山雅昭, 鶴谷敏則, 菊田利行, 庄子征希
利用形態 Support Type	機器利用/Equipment Utilization

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

利用した主な設備 Equipment ID & Name	TU-058 : マスクレスアライナ TU-215 : イオンミリング装置 TU-063 : i線ステッパ TU-054 : ホットプレート TU-060 : 現像ドラフト
---------------------------------	--

## 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>広い温度範囲でATカット水晶振動子より周波数精度の良いKoT (Kerfed orthogonal plate waves for zero Temperature coefficient) カットの板波を利用したOPAW(Orthogonal Plate Acoustic Wave)振動子の開発を行っている。これまでにマスクレスアライナ(TU-058)を用いてL/S (Line and Space) = 1.0 <math>\mu\text{m}</math>/1.0 <math>\mu\text{m}</math>程度の間隔で楕形電極(IDT: Interdigital Transducer)を形成する検討を行ってきた(JPMXP1222TU0012)。今年度の利用ではより高周波の振動子を作製するため、i線ステツパ(TU-063)を用いてL/S &lt; 1.0 <math>\mu\text{m}</math>/1.0 <math>\mu\text{m}</math>のパターンを形成する検討を行った。なお、i線ステツパで露光できるウェハ厚みが0.3~0.8 mmなのに対し、弊社が使用する水晶ウェハ厚みが0.1 mmのため、静電チャックサポーター(厚さ0.5 mm)を用いて露光を試みた。</p>
<p><b>実験</b> Experimental</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 外形<math>\phi</math>4インチ、厚さ0.1 mmの水晶ウェハに、Cr, Auの成膜及びレジストTSMR(V90 27CP)のスピコート自社で行った。</li> <li>2. 上記水晶ウェハを静電チャックサポーターに貼り付け、i線ステツパーで露光量130 mJ/cm<sup>2</sup>、NA0.45、<math>\sigma</math>0.60にて露光を行った。また、同時にi線ステツパの機能を用いて高さ計測も行った。</li> <li>3. 水晶ウェハを静電チャックサポーターから取り外し、NMD-Wで90秒の現像を行った。</li> <li>4. 自社で現像後のパターンの観察を行った。</li> </ol>
<p><b>結果と考察</b> Results and Discussion</p>	<p>図1の観察画像からL/S = 1.0 <math>\mu\text{m}</math>/1.0 <math>\mu\text{m}</math>以下のパターンが解像できていることがわかる。L/S = 0.8 <math>\mu\text{m}</math> /0.8 <math>\mu\text{m}</math>においてはウェハ全体で85%以上が解像できている、水晶ウェハを静電チャックサポーターへ貼り付けた状態で露光することが可能であることが分かった。</p> <p>また、図2に水晶ウェハを静電チャックサポーターに貼り付けた時の高さ計測データを示す。局所的に10 <math>\mu\text{m}</math>以上の凹凸が発生しており、フォーカスポケの要因となっている。</p> <p>来年度はi線ステツパを使いデバイスを作製し評価を行うとともに水晶ウェハを静電チャックサポーターに貼り付けた際の凹凸の改善を行っていく予定である。</p>
<p><b>図・表・数式 1</b> Figures, Tables and Equations 1</p>	<div style="display: flex; align-items: center;">  </div> <p>図1. 観察画像 L/S &lt; 1.0 <math>\mu\text{m}</math> /1.0 <math>\mu\text{m}</math>及びL/S = 0.8 <math>\mu\text{m}</math> /0.8 <math>\mu\text{m}</math>(SEM観察像)の解像力チャート</p>

<p>図・表・数式 2 Figures, Tables and Equations 2</p>	 <p>図2. 高さ計測データ 計測値のMedian値を0<math>\mu\text{m}</math>としてカラーマッピング。赤がウェハ凸、青がウェハ凹方向。</p>
<p>その他・特記事項 (参考文献・謝辞等) Remarks(References and Acknowledgements)</p>	<p>技術支援して頂きました東北大学、戸津先生、森山先生、庄子研究員、菊田研究員、鶴谷研究員に感謝します。</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