

# 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 : 2026.04.08] [Update : 2026.04.07]

### 課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	22UT1196
利用課題名 Title	シリコンエッチングにおけるHSQの耐プラズマ性評価
利用した実施機関 Support Institute	東京大学 / Univ. of Tokyo
機関外・機関内の利用 External or Internal Use	外部利用/External Use
ARIM半導体基盤PF 関連課題 Related to ARIM-SETI	指定なし / No Designation
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	触針段差計,光学顕微鏡/Optical microscopy,走査プローブ顕微鏡/Scanning probe microscopy,リソグラフィ/Lithography,膜加工・エッチング/Film processing and Etching,EB,高品質プロセス材料/ High quality process materials

### 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)	石濱 晃
所属名 Affiliation	トーカロ株式会社
共同利用者氏名 Names of Collaborators Excluding Supporters in the Hub and Spoke Institutes	鈴木 飛鳥
ARIM実施機関支援担当者 Names of Supporters in the Hub and Spoke Institutes	藤原 誠,水島 彩子,肥後昭男,落合幸徳
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

<b>利用した主な設備</b> <b>Equipment ID &amp; Name</b>	UT-603 : 汎用高品位ICPエッチング装置 UT-850 : 形状・膜厚・電気特性評価装置群 UT-307 : 走査型プローブ顕微鏡
---	---

### 報告書データ / Report

<b>概要 (目的・用途・実施内容)</b> <b>Abstract (Aim, Use Applications and Contents)</b>	シリコン材料のドライエッチングにおいて、50nm以下の微細パターンをEB描画技術を用いて形成する要素技術としてマスク材料であるHSQのドライエッチング特性、対シリコン選択比とガス組成との関係を検討したので報告する。
<b>実験</b> <b>Experimental</b>	エッチングはULVAC社製ICP-RIEを用いて行い、エッチングガスは塩素ガスに酸素を添加したものをを使用した。エッチングサンプルはシリコンウエハー上にHSQを約300nm塗布した後プリベーク及びポストベーク処理をしたものとP型シリコンウエハー及び熱酸化膜付きウエハーを用いた。エッチング深さはTohospec3100及びDektak XTを用いカプトンテープでマスクした領域と被エッチング領域との膜厚或いは段差測定値から求めた。エッチングのプラズマ条件はICP Power; 400W, Bias Power; 30W。エッチング時間は2 minとした。
<b>結果と考察</b> <b>Results and Discussion</b>	Fig.1にはエッチングガスとして用いた塩素ガス+酸素中の酸素量とHSQ、シリコン及びシリコン熱酸化膜のエッチング深さ及びSi/HSQ選択比との関係を示した。酸素添加量の増加と共にシリコンのエッチング深さは増大し、HSQ及び熱酸化膜のエッチング深さは減少し、酸素添加 15%以上20%に向かってシリコンのエッチング速度は遅くなる傾向を示した。それに伴い、Si/HSQ選択比は酸素添加量10%~15%で極大値を示した。HSQのエッチング深さは熱酸化膜のエッチング深さの約2倍の値を示し、HSQ中に含まれるHによりプラズマ耐性が熱酸化膜より低いものと考えられる。
<b>図・表・数式 1</b> <b>Figures, Tables and Equations 1</b>	<div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">Fig.1 Effect of O<sub>2</sub> percentage on Etching depth and Selectivity Si/HSG or SiO<sub>2</sub></p>
<b>その他・特記事項 (参考文献・謝辞等)</b> <b>Remarks(References and Acknowledgements)</b>	本検討を進めるにあたり、東京大学大学院 システムデザイン研究センター 落合博士、肥後博士・特任講師、藤原様及び水島様には有益なご指導・ご支援をいただいたことを感謝申し上げます。

### 成果発表・成果利用 / Publication and Patents

<b>DOI (論文・プロシーディング)</b> <b>DOI (Publication and Proceedings)</b>	
<b>口頭発表、ポスター発表 および、その他の論文</b> <b>Oral Presentations etc.</b>	
<b>特許出願件数</b> <b>Number of Patent Applications</b>	1件
<b>特許登録件数</b> <b>Number of Registered Patents</b>	0件