# 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：2025.06.10】　【Update：2025.04.22】

## 課題データ / Project Data

| | |
|---|---|
| 課題番号<br>Project Issue Number | 24UT1031 |
| 利用課題名<br>Title | 気液界面からの蒸発分子の速度分布計測のために用いる細孔アレイ膜の試作 |
| 利用した実施機関<br>Support Institute | 東京大学 / Tokyo Univ. |
| 機関外・機関内の利用<br>External or Internal Use | 内部利用（ARIM事業参画者以外）/Internal Use (by non ARIM members) |
| ARIM半導体基盤PF<br>関連課題<br>Related to ARIM-SETI | 指定なし / No Designation |
| 横断技術領域<br>Cross-Technology Area | 加工・デバイスプロセス/Nanofabrication |
| 重要技術領域<br>Important Technology Area | その他/Others |
| キーワード<br>Keywords | シリコン基材料・デバイス，表面・界面，スパッタリング（スパッタ），コーター（スピン、ディップ、スプレイなど），光露光（マスクアライナ），電子線描画（EB），プラズマエッチング，ダイシング,電子線リソグラフィ / EB lithography,ダイシング/ Dicing,光リソグラフィ/ Photolithgraphy,膜加工・エッチング/ Film processing/etching |

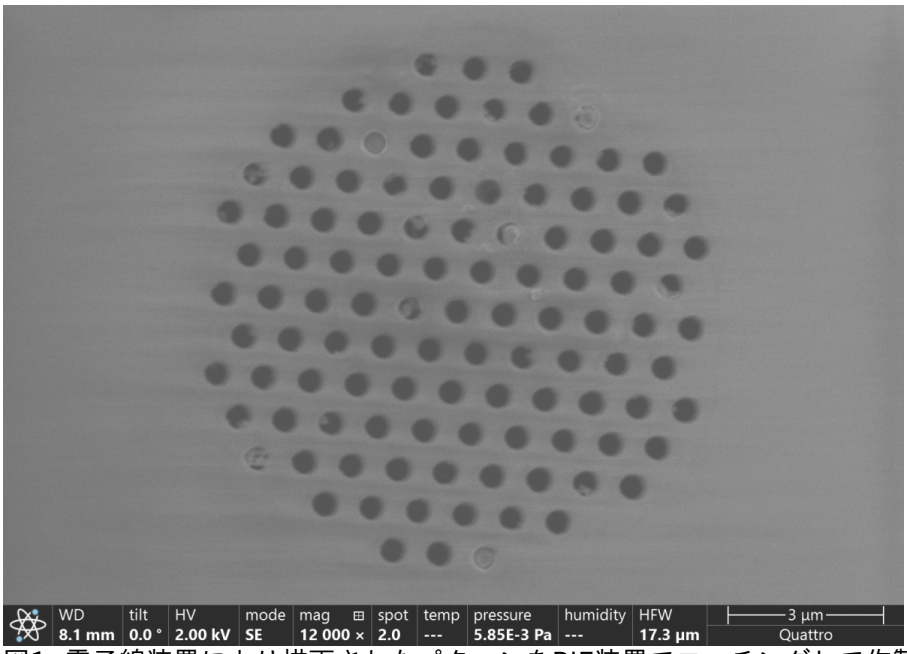
## 利用者と利用形態 / User and Support Type

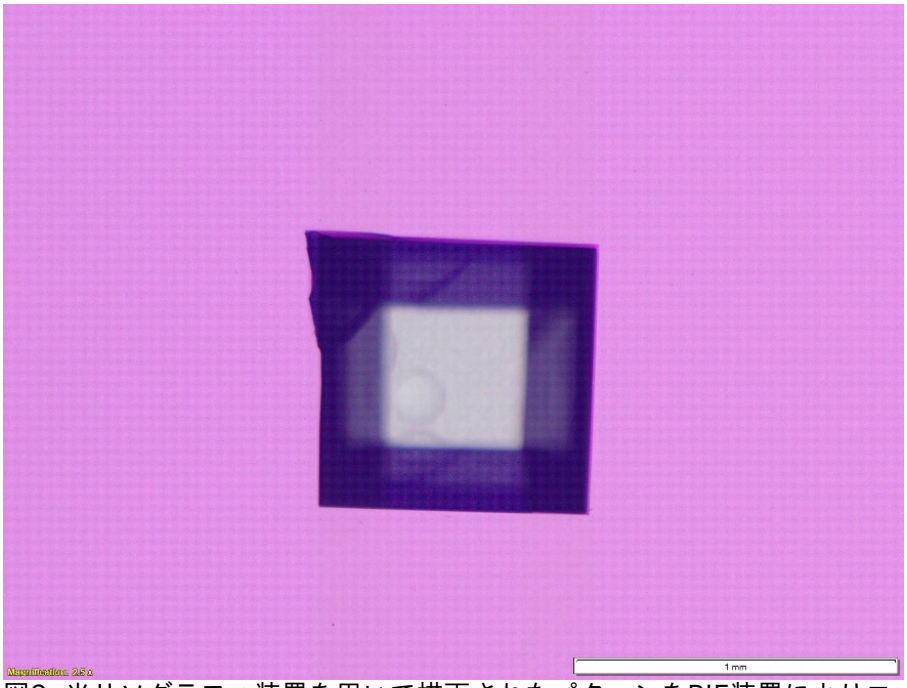
| | |
|---|---|
| 利用者名（課題申請者）<br>User Name (Project Applicant) | 杵淵 郁也 |
| 所属名<br>Affiliation | 東京大学工学系研究科機械工学専攻 |
| 共同利用者氏名<br>Names of Collaborators Excluding Supporters in the Hub and Spoke Institutes | 佐藤 康平 |
| ARIM実施機関支援担当者<br>Names of Supporters in the Hub and Spoke Institutes | |
| 利用形態<br>Support 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<br>Equipment ID & Name | UT-500：高速大面積電子線描画装置<br>UT-504：光リソグラフィ装置MA-6<br>UT-600：汎用ICPエッチング装置<br>UT-906：ブレードダイサー<br>UT-900：ステルスダイサー |

## 報告書データ / Report

| | |
|---|---|
| 概要（目的・用途・実施内容）<br>Abstract (Aim, Use Applications and Contents) | 気液界面から蒸発する水分子の速度分布を取得するため，ナノ細孔アレイ膜を作成した．ナノ細孔アレイ膜を液面保持部に用いることで，毛細管力により膜表面に多数存在する数100ナノメートルオーダーの孔に連続的に液体を供給することがができる． |
| 実験<br>Experimental | 表面に$SiO_2$及びSiNが成膜されたSi基板に対して，気液界面を保持する面と流路となる面の両面に加工を行った．<br>気液界面を保持する面には数百ナノメートルスケールのナノ細孔を多数配置するためのパターンを電子線描画装置により描画した．描画されたパターンはICP装置によりエッチングされた．<br>液面を供給するための流路となる面には数百マイクロメートルオーダーのパターンを光リソグラフィ装置を用いて描画した．<br>基板はステルスダイサにより数mm角のチップに分割された後，実際の実験系に導入された． |
| 結果と考察<br>Results and Discussion | 電子線描画とICPエッチングを用いて作製した細孔については，描画したパターンデータにおける細孔径と実測された細孔径の差異を考慮することで概ね狙い通りの細孔径を得ることができた（図１）．<br>光リソグラフィ装置により描かれたパターンについても概ね問題なくエッチングされたが，稀にエッチングの際に欠損が発生しまうことがあり（図２），パターンを改良することで欠損を抑制できると期待される． |
| 図・表・数式 1<br>Figures, Tables and Equations 1 |  <br>図1　電子線装置により描画されたパターンをRIE装置でエッチングして作製されたナノ細孔アレイ．細孔径は約450 nmであった． |

| | |
|---|---|
| 図・表・数式 2<br>Figures, Tables and Equations 2 |  <br>図2　光リソグラフィ装置を用いて描画されたパターンをRIE装置によりエッチングした．その後のKOHエッチングの影響により欠損が発生している． |
| その他・特記事項（参考文献・謝辞等）<br>Remarks(References and Acknowledgements) | |

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

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