# 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：2023.07.28】　【Update：2023.05.29】

## 課題データ / Project Data

| | |
|---|---|
| 課題番号<br>Project Issue Number | 22AT0083 |
| 利用課題名<br>Title | 微細な球状液滴を実現する撥水性基板の作製 |
| 利用した実施機関<br>Support Institute | 産業技術総合研究所 / AIST |
| 機関外・機関内の利用<br>External or Internal Use | 外部利用/External Use |
| 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 | 革新的なエネルギー変換を可能とするマテリアル/Materials enabling innovative energy conversion |
| キーワード<br>Keywords | 超撥水性基板,superhydrophobic substrate |

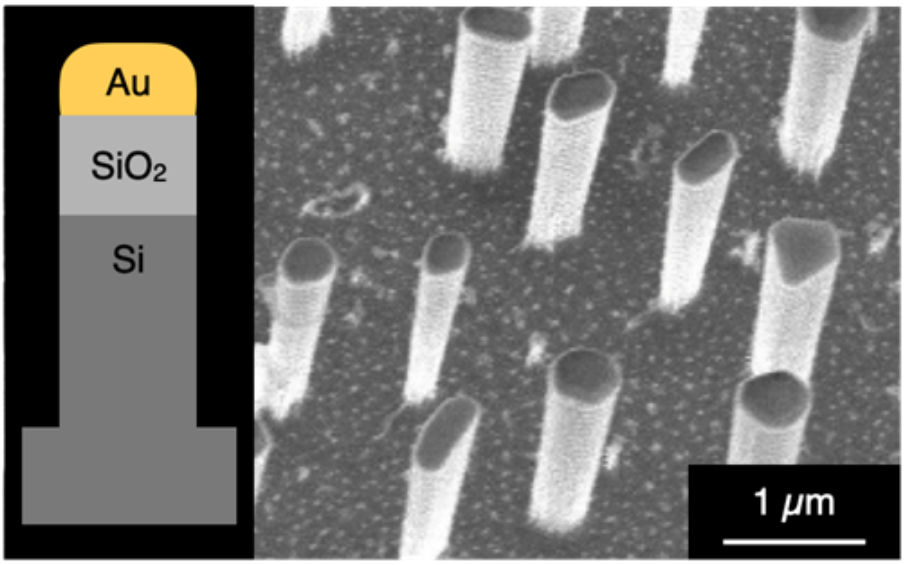
## 利用者と利用形態 / User and Support Type

| | |
|---|---|
| 利用者名（課題申請者）<br>User Name (Project Applicant) | 宮川 順乃介 |
| 所属名<br>Affiliation | 国立大学法人筑波大学 |
| 共同利用者氏名<br>Names of Collaborators Excluding Supporters in the Hub and Spoke Institutes | 加藤 雅都,山岸 洋 |
| 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 | AT-030：プラズマCVD薄膜堆積装置<br>AT-095：RF-DCスパッタ成膜装置（芝浦）<br>AT-019：多目的エッチング装置(ICP-RIE)<br>AT-004：電界放出形走査電子顕微鏡[S4800_FE-SEM] |

## 報告書データ / Report

| | |
|---|---|
| 概要（目的・用途・実施内容）<br>Abstract (Aim, Use Applications and Contents) | 本課題では、液滴球体を形成する超撥水性基板（接触角150度前後）の作製を、表面条件をコントロールできるエッチングプロセスから行う。またこの手法やレシピは産総研の馬場宗明氏によるもので、同様の課題を扱うものとなる。本報告では作製した基板とその撥水特性について示す。 |
| 実験<br>Experimental | Siウエハをダイシング（【NPF054】ダイシングソー）および洗浄した後、【NPF030】プラズマCVD薄膜堆積装置によって酸化膜を、【NPF095】RF-DCスパッタ成膜装置（芝浦）によって金膜を順に形成する。その後、【NPF044】マッフル炉加熱によるアニーリングで金を凝集し、その金をマスクとして反応性イオンエッチング（【NPF019】多目的エッチング装置（ICP-RIE））をおこなった。このようにしてできた表面を【NPF004】電界放出形電子顕微鏡[S4800_FE-SEM]で観察した。また金を搭載しない基板作製のために、プラズマアッシング（【NPF021】プラズマアッシャー）とAuのウエットエッチング（【NPF015】酸アルカリドラフトシャンバー_1内でのAURUM302使用）についてもおこなった。 |
| 結果と考察<br>Results and Discussion | 結果として、上記の加工を施した超撥水表面はFig. 1のようなおよそ2 μm程度の高さと数百nmスケールの直径を持った柱状構造を形成した。また加工表面上での液滴は各方向から見て球体形状を成していた。これは2つの効果に起因するもので、ナノピラーによるロータス効果とエッチング時のフッ素系ガスによる反応による化学修飾に起因する。 |
| 図・表・数式 1<br>Figures, Tables and Equations 1 |  <br>Fig. 1. Schematic diagram and SEM image of fabricated superhydrophobic substrate. |
| その他・特記事項（参考文献・謝辞等）<br>Remarks(References and Acknowledgements) | ・今後の課題<br>金除去時に超撥水特性が失われるので、再度フッ素系ガスで化学修飾による撥水加工を行う必要がある。<br><br>・参考文献<br>S. Baba et.al., Langmuir, 2020, 36, 10033-10042.<br><br>・謝辞<br>産業技術総合研究所省エネルギー研究部門の馬場宗明氏には多大なご指導をいただき、心より感謝いたします。 |

## 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[1]<br>Oral Presentations etc. | 宮川順乃介,山岸洋,馬場宗明,山本洋平,"インクジェットプリントによる液滴レーザーアレイの大規模構築", 一般社団法人レーザー学会学術講演会第４３回年次大会（名古屋）, 2023年1月19日 |
| 特許出願件数<br>Number of Patent Applications | 1件 |
| 特許登録件数<br>Number of Registered Patents | 0件 |