

# 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 : 2024.02.29]

### 課題データ / Project Data

|  |   |
|--|---|
| 課題番号<br>Project Issue Number           | 23AT0034  |
| 利用課題名<br>Title                         | 3次元フォトニクスに関する研究   |
| 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 | 内部利用 (ARIM事業参加者以外) / Internal Use (by non ARIM members)   |
| 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    | 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<br>Keywords                      | 光導波路/ Optical waveguide, フォトニクスデバイス/ Nanophotonics device, スパッタリング/ Sputtering, リソグラフィ/ Lithography, 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)                                       | 面田 恵美子   |
| 所属名<br>Affiliation  | 産業技術総合研究所  |
| 共同利用者氏名<br>Names of Collaborators in Other Institutes Than Hub and Spoke Institutes | 吉田知也   |
| ARIM実施機関支援担当者<br>Names of Collaborators in The Hub and Spoke Institutes             | 増田賢一, 川又 彰夫, 渋谷 直哉                                       |
| 利用形態<br>Support Type  | 技術代行/Technology Substitution, 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-011 : i線露光装置<br>AT-018 : 反応性イオンエッチング装置 (RIE)<br>AT-019 : 多目的エッチング装置(ICP-RIE)<br>AT-095 : RF-DCスパッタ成膜装置 (芝浦) |
|---------------------------------|--|

## 報告書データ / Report

|   |  |
|---|--|
| <b>概要（目的・用途・実施内容）</b><br><b>Abstract (Aim, Use Applications and Contents)</b> | 情報通信分野では近年、大量のデータを処理するデータセンター、あるいはスーパーコンピュータなどのデータ処理施設におけるデータ通信ネットワーク構築において、半導体微細加工プロセスを応用して製造される微細で高集積なシリコン光集積回路への期待が高まっている。本研究では、シリコン光集積回路において従来は難しかったチップ表面から高効率に光入出力を実現するための画期的技術（エレファントカップラと称する）の開発を行っている。                                   |
| <b>実験</b><br><b>Experimental</b>  | エレファントカップラの製造プロセスは、（１）イオン注入用メタルハードマスクの形成、（２）シリコン光導波路を片持ち梁構造にするウェットエッチングプロセス、（３）イオン注入プロセス及びクラッド形成プロセスの３ステップがある。その中で、NPFにおいては主に、（１）のプロセス開発を実施した。イオン注入用のメタルマスクには、CMOSプロセスでプラグとして利用されるタングステン（W）を用いる。TIA-SCRにて成膜したW膜のドライエッチングをNPFの反応性イオンエッチング装置で実施した。 |
| <b>結果と考察</b><br><b>Results and Discussion</b>                                 | NPFの装置をはじめとする多数の共用設備を利用することで、一連のデバイスプロセスを実施することが出来、試作したデバイスの評価を繰返すことで、プロセス上の課題を顕在化することが可能となり、また、それら課題を克服するためのレシピの改定なども実施することで、所望の評価実験用のデバイスを作製することが出来、研究を推進することにつながった。   |
| <b>図・表・数式</b><br><b>Figures, Tables and Equations</b>                         |  |
| <b>その他・特記事項（参考文献・謝辞等）</b><br><b>Remarks(References and Acknowledgements)</b>  | i線露光装置の技術代行において増田氏には毎回のように臨機応変なご対応をして戴いております。ここに感謝申し上げます。  |

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

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