

# 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 : 2023.08.01] [Update : 2023.05.09]

### 課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	22GA0015
利用課題名 Title	水分含有量センサの製作
利用した実施機関 Support Institute	香川大学 / Kagawa Univ.
機関外・機関内の利用 External or Internal Use	内部利用 (ARIM事業参画者以外) / Internal Use (by non ARIM members)
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	リソグラフィ,成膜、膜加工・エッチング,形状・形態観察

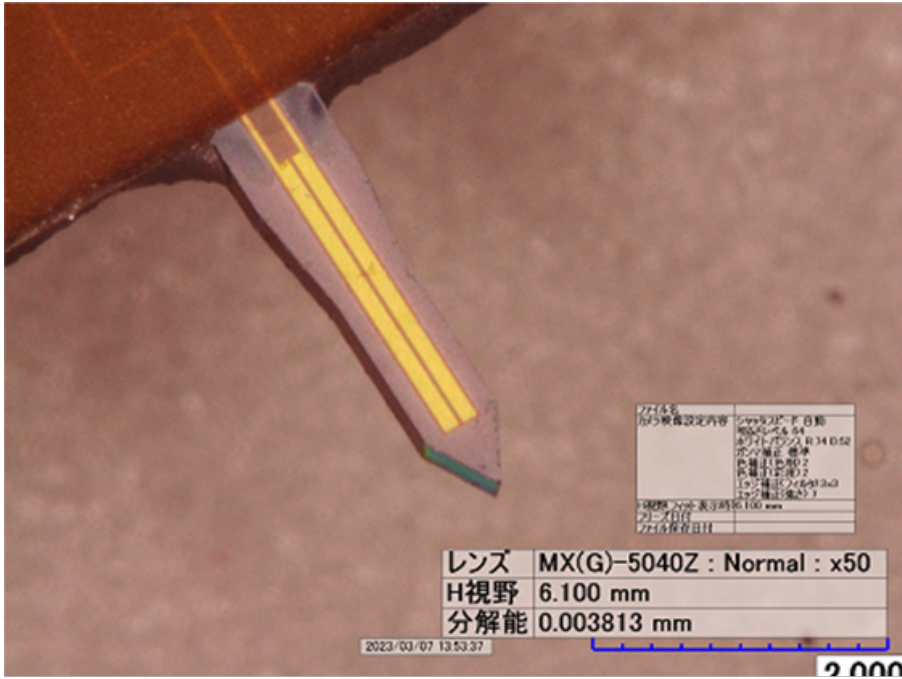
### 利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名 (課題申請者) User Name (Project Applicant)	小林 剛
所属名 Affiliation	香川大学
共同利用者氏名 Names of Collaborators in Other Institutes Than Hub and Spoke Institutes	前場 連太郎
ARIM実施機関支援担当者 Names of Collaborators in The Hub and Spoke Institutes	
利用形態 Support Type	共同研究/Joint Research

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

利用した主な設備 Equipment ID & Name	GA-002 : マスクレス露光装置 GA-004 : デュアルイオンビームスパッタ装置 GA-005 : 触針式表面形状測定器 GA-006 : ・走査電子顕微鏡群 (EDS付き) ・イオンコータ GA-009 : デジタルマイクロスコープ
---------------------------------	---

## 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>植物の水分動態をモニタリングする指標として、(1)水ポテンシャル、(2)通水量(道管流量)、(3)貯水量(水分含有量)があり、理想的には、これらを総合的に把握することが望ましい。これまで、グラニエ型道管流センサや、ヒートパルス型センサを用いて、植物の新梢末端部の通水量の測定が可能であることを示してきた。本研究では、貯水量を測定するために、一般的な湿度センサの原理を応用した水分含有量センサを新たに提案し、そのプロトタイプを製作した。</p>
<p><b>実験</b> Experimental</p>	<p>【利用した主な装置】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ マスクレス露光装置(大日本科研製、MX1204)</li> <li>・ 酸化拡散炉 (DSI社製、VESTA-2100)</li> <li>・ デュアルイオンビームスパッタ装置 (ハシノテック社製、10W-IBS)</li> <li>・ シリコン深掘エッチング装置(SPPテクノロジーズ社製、MUC-21 ASE Pegasus)</li> <li>・ 触針式表面形状測定器 (ULVAC社製、Dektak8)</li> <li>・ 走査電子顕微鏡 (EDS付き) (JEOL社製、JSM-6060-EDS)</li> <li>・ デジタルマイクロスコープ(ハイロックス社製、KH-7700)</li> </ul> <p>【実験方法】</p> <p>水分含有量センサは、酸化拡散炉を用いて、シリコン基板上にウェット酸化を行い、絶縁層となる酸化膜を形成した。次に、酸化膜上にデュアルイオンビームスパッタ装置を用いて、CrとAuを成膜し、ウェットエッチングにより電極と配線パターンを形成した。続いて、マスクレス露光装置を用いて、配線保護膜SU-8 3005 (SU-8 3005、日本化薬株式会社)を作製し、最後に電極上に感水材であるポリイミド (フォトニース、東レ株式会社)を塗布した。</p>
<p><b>結果と考察</b> Results and Discussion</p>	<p>製作したセンサデバイスは、水分含有量センサ、並びに濃度校正用の電気伝導率測定センサと温度補償用の測温抵抗体から構成されている。Fig.1は、そのセンサデバイスの中で、最も重要な要素である水分含有量センサの外観写真(デジタルマイクロスコープの利用)である。上記に記載した一連の評価系の装置により、目標とした形状、膜構成(ポリイミド/Au)で出来上がっていること、併せて特性評価の結果、所望のセンサ機能を有することを確認した。</p>
<p><b>図・表・数式 1</b> Figures, Tables and Equations 1</p>	 <p>The image shows a microscopic view of a moisture content sensor. The sensor is a small, rectangular device with a central yellow strip. Technical data is overlaid on the image, including lens information (MX(G)-5040Z: Normal: x50), field of view (H視野 6.100 mm), resolution (分解能 0.003813 mm), and a scale bar (2.000 mm). A date and time stamp (2023/03/07 13:53:37) is also visible.</p> <p>Fig.1 View of moisture content sensor</p>
<p><b>その他・特記事項 (参考文献・謝辞等)</b> Remarks(References and Acknowledgements)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 共同研究者:下川 房男 香川大学 創造工学部 教授</li> </ul>

成果発表・成果利用 / Publication and Patents

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