

# 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 : 2025.02.25] [Update : 2025.02.20]

### 課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	23RO0034
利用課題名 Title	ゲート酸化膜に対する溶液成長4H-SiC基板の影響評価
利用した実施機関 Support Institute	広島大学 / Hiroshima Univ.
機関外・機関内の利用 External or Internal Use	外部利用/External Use
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	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 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	4H-SiC, 熱酸化、MOS、C-Vカーブ

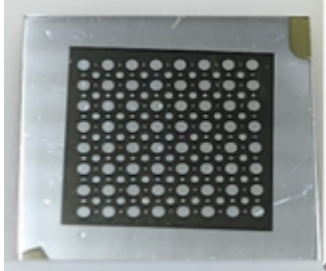
### 利用者と利用形態 / User and Support Type

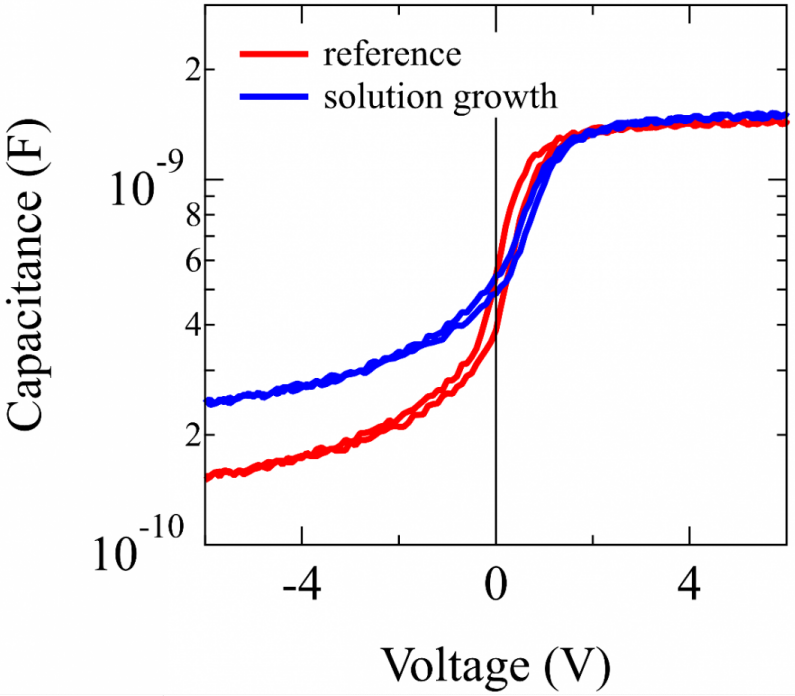
利用者名（課題申請者） User Name (Project Applicant)	児島 一聡
所属名 Affiliation	産業技術総合研究所
共同利用者氏名 Names of Collaborators in Other Institutes Than Hub and Spoke Institutes	
ARIM実施機関支援担当者 Names of Collaborators in The Hub and Spoke Institutes	山田 真司,岡田 和志,水野 恭司
利用形態 Support Type	技術代行/Technology Substitution

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

利用した主な設備 Equipment ID & Name	RO-221 : 酸化炉 RO-324 : 多元スパッタ装置 RO-222 : Rapid Thermal Anneal装置 (RTA) RO-321 : スパッタ装置 (AI用) RO-113 : マスクレス露光装置
---------------------------------	---

## 報告書データ / Report

<p><b>概要（目的・用途・実施内容）</b>  <b>Abstract (Aim, Use Applications and Contents)</b></p>	<p>溶液成長4H-SiC基板には重金属が含まれており、その重金属が熱酸化により酸化膜中に取り込まれてしまう可能性がある。本研究では溶液成長4H-SiC基板上にn型4H-SiC層をエピ成長により形成そのエピ膜上にMOSキャパシターを熱酸化により形成、CV測定評価により熱酸化膜に対する重金属の影響を評価する。</p>
<p><b>実験</b>  <b>Experimental</b></p>	<p>こちらで作製した溶液基板上のn型4H-SiC層をエピ層形成した12mm角の試料をARIMの施設において、試料全面をドライ酸化し、厚さ20nm前後の酸化膜を形成した。その後、形成した酸化膜上にリソグラフィーにより100<math>\mu</math>m~500<math>\mu</math>m径の電極を各径数10個形成、裏面にも全面電極を形成してMOSキャパシターを完成させた。本実験では同時にリファレンスとして市販4H-SiCエピウエハに対しても同様のプロセスを実施した。これらのMOSキャパシターに対してこちらでC-V測定を実施、リファレンスと比較することで熱酸化膜に対する重金属の影響を評価した。</p>
<p><b>結果と考察</b>  <b>Results and Discussion</b></p>	<p>図1は作製した試料（12mm角）の全体像である。電極径500<math>\mu</math>m、300<math>\mu</math>m、150<math>\mu</math>m、100<math>\mu</math>mものがそれぞれ64個、49個、56個、56個含まれている。リファレンスで作製した市販4H-SiCエピウエハ上のMOSキャパシターの歩留まりはほぼ100%で非常に良好なプロセスであることを確認した。図2に<math>\phi</math>150<math>\mu</math>mのキャパシターから得られたリファレンス並びに溶液成長基板上に形成したエピ層上のC-Vカーブの比較を示す。図から判るように蓄積状態での酸化膜容量に違いはなく、双方の酸化膜厚が同じであるので、ほぼ同質の熱酸化膜が形成できていると考えられる。また、フラットバンドシフト並びにヒステリシスも双方の試料で同程度であり大きな違いは無い。反転領域でのC-Vカーブが異なっているのは各試料のエピ層の濃度の違いを反映したものと考えられる。このことから双方の試料において良好なMOSキャパシターが形成できていると考える。</p>
<p><b>図・表・数式 1</b>  <b>Figures, Tables and Equations 1</b></p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>図1 作製したSiC MOSキャパシターサンプル</p>

<p>図・表・数式 2 Figures, Tables and Equations 2</p>	 <p>図2 C-Vカーブの比較</p>
<p>その他・特記事項 (参考文献・謝辞等) Remarks(References and Acknowledgements)</p>	

成果発表・成果利用 / Publication and Patents

<p>DOI (論文・プロシーディング) DOI (Publication and Proceedings)</p>	
<p>口頭発表、ポスター発表 および、その他の論文[1] Oral Presentations etc.</p>	<p>2024年5月31日 委託元への成果報告書の提出を完了した。</p>
<p>特許出願件数 Number of Patent Applications</p>	<p>0件</p>
<p>特許登録件数 Number of Registered Patents</p>	<p>0件</p>