

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 : 2025.05.12]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	24TU0069
利用課題名 Title	CFRP雷撃損傷低減のための金属被覆法の開発
利用した実施機関 Support Institute	東北大学 / Tohoku 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)
ARIM半導体基盤PF 関連課題 Related to ARIM-SETI	指定なし / No Designation
横断技術領域 Cross-Technology Area	加工・デバイスプロセス/Nanofabrication 計測・分析/Advanced Characterization
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	複合材料, 溶接・接合, 表面・界面,X線CT,高品質プロセス材料/技術/ High quality process materials/technique,PVD

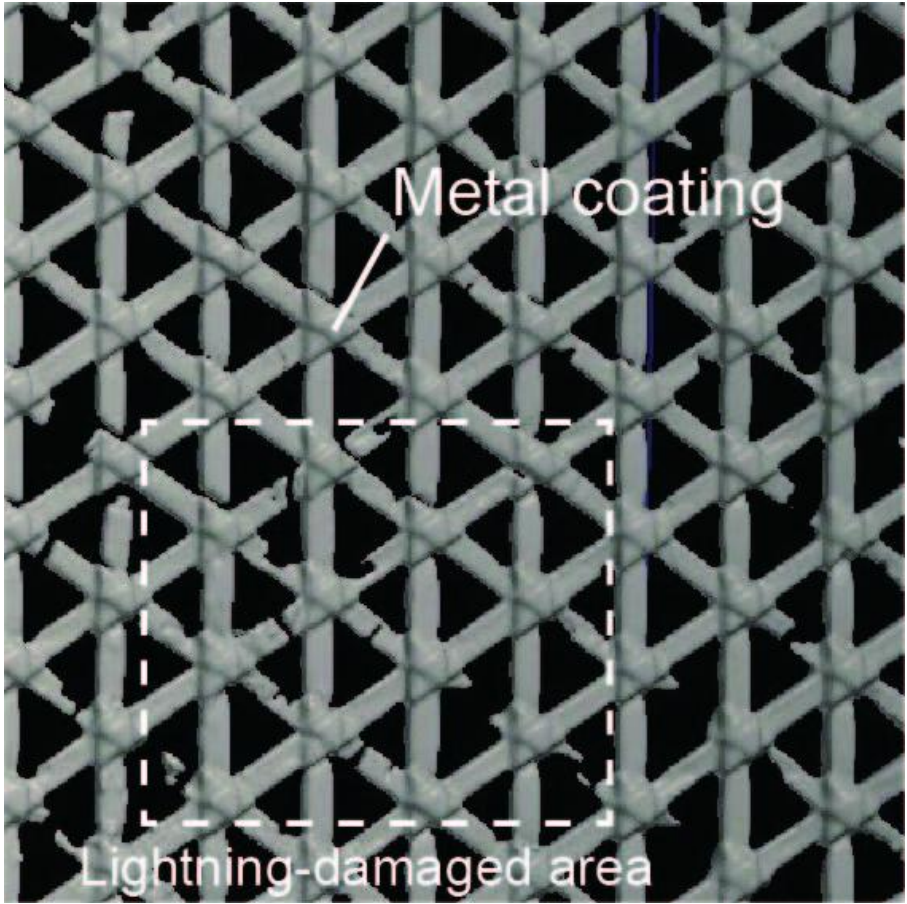
利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名 (課題申請者) User Name (Project Applicant)	齋藤 宏輝
所属名 Affiliation	東北大学大学院工学研究科
共同利用者氏名 Names of Collaborators Excluding Supporters in the Hub and Spoke Institutes	甲斐 亘
ARIM実施機関支援担当者 Names of Supporters in the Hub and Spoke Institutes	八重樫 光志朗
利用形態 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 Equipment ID & Name	TU-313 : マイクロX線CT
---------------------------------	-------------------

報告書データ / Report

<p>概要（目的・用途・実施内容） Abstract (Aim, Use Applications and Contents)</p>	<p>航空機体や風力発電翼に使用される炭素繊維複合材料（CFRP）は、軽量で強度に優れるが電気抵抗率が高く、雷撃を受けた際に重大な損傷を生じる可能性がある。そこで本研究ではCFRPに耐雷撃性を付与する技術として、コールドスプレー（CS）法と呼ばれる金属被覆法の適用を検討した。X線CT分析による雷撃損傷評価を通じて、コールドスプレー皮膜の耐雷撃性を評価することを目的とした。</p>
<p>実験 Experimental</p>	<p>雷撃を受けたアルミ被覆CFRP試験片に対して、X線CT分析による皮膜およびCFRPの損傷評価を行った。皮膜の厚さや幾何学パターンを変更した試験片について、試験片の損傷範囲および程度を比較した。X線CT分析には、マイクロX線CT装置（コムスキャンテクノ、ScanXmate D160TS110）を用いた。</p>
<p>結果と考察 Results and Discussion</p>	<p>アルミを三角形パターンに成膜したCFRP試験片に雷撃試験を実施し、X線CT分析を用いて雷撃後の皮膜損傷を可視化した結果を図1に示す。図中に白線で示す雷撃を受けた領域を中心に、皮膜が断線している箇所が確認され、雷撃による破壊が生じたことがわかる。一方で、雷撃を受けた皮膜が大きい範囲ではく離・脱落するような損傷は確認されず、皮膜がCFRPを効果的に保護することに成功した。同様に、X線CT分析によるCFRP内部の可視化でも損傷は確認できず、CFRPへの耐雷撃性付与を目的とする本技術の有効性を実証することができた。</p>
<p>図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1</p>	 <p style="text-align: center;">図1. 雷撃を受けた三角形パターン皮膜の表面分析画像</p>
<p>その他・特記事項（参考文献・謝辞等） Remarks(References and Acknowledgements)</p>	<p>本研究の実施にあたっては、東北大学マイクロシステム融合研究開発センターの八重樫光志朗様にご協力をいただきました。ここに記して感謝申し上げます。</p>

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