

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 : 2025.05.26]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	24NU0253
利用課題名 Title	スマートシティ向けの浸透性を低減した中空繊維熱交換器 (HFHX)
利用した実施機関 Support Institute	名古屋大学 / Nagoya 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	計測・分析/Advanced Characterization
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
キーワード Keywords	エネルギー交換, 電子顕微鏡 / Electronic microscope, 走査プローブ顕微鏡 / Scanning probe microscope

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)	Miksik Frantisek
所属名 Affiliation	名古屋大学未来社会創造機構脱炭素社会創造センター
共同利用者氏名 Names of Collaborators Excluding Supporters in the Hub and Spoke Institutes	
ARIM実施機関支援担当者 Names of Supporters in the Hub and Spoke Institutes	
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	NU-207 : X線光電子分光装置 NU-263 : 高分解能走査型電子顕微鏡 NU-264 : 原子間力顕微鏡
---------------------------------	---

報告書データ / Report

概要 (目的・用途・実施内容) Abstract (Aim, Use Applications and Contents)	<p>本研究は、高分子中空糸を使用した革新的な熱交換器の開発を目的とする。熱交換器は、冷却と加熱を含むすべての熱伝達プロセスにおいて重要であり、二酸化炭素排出量に直接影響を与える。ポリマー製中空糸熱交換器は、アルミニウム製熱交換器に比べて二酸化炭素排出量が1/7以下であり、環境に優しい熱交換器であることは疑いの余地がない。さらに、この新しい熱交換器は50%軽量であるため、電気自動車、およびスマートシティ実現のための必須の技術革新となる。しかし、厚さを減らしたポリマー壁は、特に高温時に壁を通じた冷却剤の漏れを伴う可能性がある。本研究提案は、持続可能な方法で低CO₂排出量と高効率の利点を維持しながら、長い稼働時間と高い耐久性を実現する後処理表面処理や共押出製造技術などによる革新的な解決策をもたらすことを目指す。</p>
実験 Experimental	<p>本研究では、複数の異なる材料からなる中空繊維を分析した。分析は主に構造に着目し、AFM による表面粗さ、XPS による表面化学、SEM による全体構造の観察を行った。さらに、中空繊維には低温プラズマ処理を施し、塗装や含浸などの後処理に適した表面特性へと調整を行った。研究全体の目的は、中空繊維の気体および液体に対する浸透性を低下させることである。</p>
結果と考察 Results and Discussion	<p>取得したデータは各材料の基本的な特性を示している。中空繊維の表面粗さは予想以上に高く、これは今後の表面処理に影響を及ぼす可能性がある。表面化学分析の結果、低温プラズマ処理は表面エネルギーを高める非常に有効な手法であることが示された。これにより、表面処理や材料処理の選択肢が広がることが期待される。</p>
図・表・数式 Figures, Tables and Equations	
その他・特記事項 (参考文献・謝辞等) Remarks(References and Acknowledgements)	

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