

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 : 2023.07.28] [Update : 2023.04.27]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	22NM0055
利用課題名 Title	自動車排出粒子の形状分析技術の構築
利用した実施機関 Support Institute	物質・材料研究機構 / NIMS
機関外・機関内の利用 External or Internal Use	外部利用/External Use
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	マテリアルの高度循環のための技術/Advanced materials recycling technologies 次世代ナノスケールマテリアル/Next-generation nanoscale materials
キーワード Keywords	電子顕微鏡/Electron microscopy

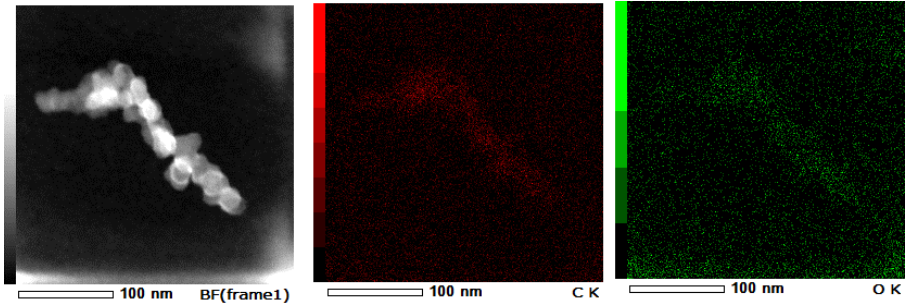
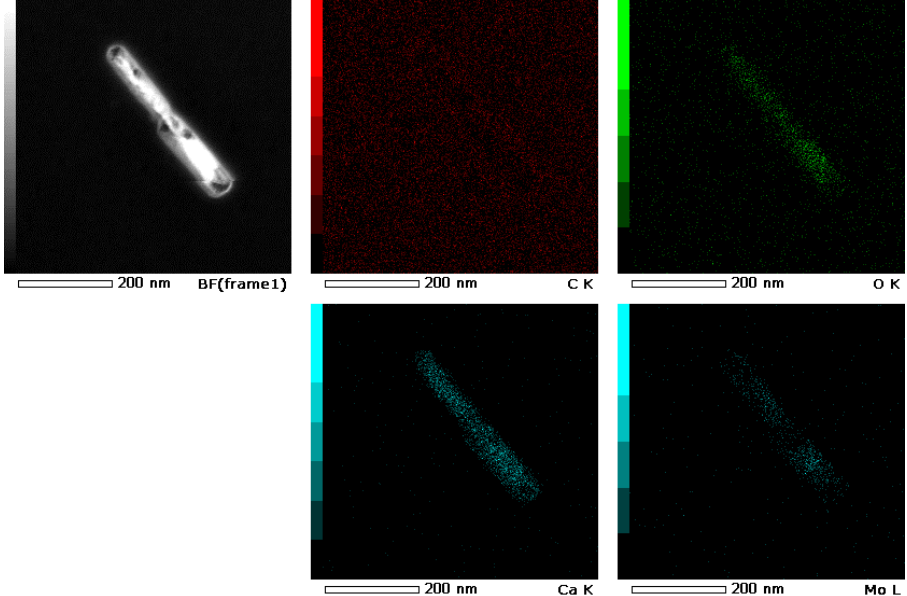
利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名（課題申請者） User Name (Project Applicant)	福田 圭佑
所属名 Affiliation	一般財団法人日本自動車研究所
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	NM-503 : 200kV電界放出形透過電子顕微鏡 (JEM-2100F1)
---------------------------------	---

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>本研究では、自動車由来の微小粒子の粒径と形状の個数分布を同時に測定する技術の構築に向け、電子顕微鏡で取得した画像を機械学習で解析する方法を検討している。画像解析手法を構築する前段階として、特に健康影響に関与する可能性のある、粒径100 nm以下のナノ粒子について、透過電子顕微鏡による観察と分析を実施した。</p>
<p>実験 Experimental</p>	<p>シャシダイナモメータを走行中のガソリン乗用車からの排出ガスを希釈し、一部をカスケードインパクターに分取して、インパクタープレート上のTEM用グリッドに排出ガス粒子を捕集した。</p>
<p>結果と考察 Results and Discussion</p>	<p>特徴的なナノ粒子について、STEM-EDS分析を実施した。Fig.1に示す房状の粒子からは、CおよびOが検出され、他に特徴的な元素は検出されなかった。房状の形状と検出元素を踏まえ、Fig.1の粒子はスス粒子だと考えられた。一方、Fig.2に示す粒子は、短径40 nm、長径370 nmと細長く、ロッド状といえる特徴的な形状であった。STEM-EDSによる分析の結果、スス粒子に特有のCは検出されず、O、Ca、Moが特徴的に検出された。検出された元素から推測すると、ロッド状粒子はオイルの燃焼に起因する粒子だと考えられた。ただし、ロッド状の粒子の割合は全体のごく一部であり、粒子形状の分類と各形状の粒子の含有割合について、画像解析手法を利用して定量的に評価することが今後の課題である。</p>
<p>図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1</p>	 <p style="text-align: center;">Fig.1 房状粒子のSTEM-EDS分析結果</p>
<p>図・表・数式 2 Figures, Tables and Equations 2</p>	 <p style="text-align: center;">Fig.2 ロッド状粒子のSTEM-EDS分析結果</p>
<p>その他・特記事項（参考文献・謝辞等） Remarks(References and Acknowledgements)</p>	<p>カスケードインパクターの使用にあたり、一般財団法人日本環境衛生センターの高橋氏のご協力をいただきました。ここに感謝の意を表します。</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[1] Oral Presentations etc.	福田圭佑, 萩野浩之” 機械学習を利用した画像解析による自動車由来の粒子形状評価手法の検討” 自動車技術会2022年秋季大会学術講演会 (大阪)
特許出願件数 Number of Patent Applications	0件
特許登録件数 Number of Registered Patents	0件