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：2025.04.22】

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	24KU0051
利用課題名 Title	酸化物に担持されたロジウムナノ粒子の状態観察
利用した実施機関 Support Institute	九州大学 / Kyushu 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	計測・分析/Advanced Characterization
重要技術領域 Important Technology Area	次世代ナノスケールマテリアル/Next-generation nanoscale materials 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	ナノ粒子/ Nanoparticles,電子顕微鏡/ Electronic 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)	西田 吉秀
所属名 Affiliation	名古屋工業大学 先進セラミックス研究センター
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	山本 知一,鳥山 誉亮
利用形態 Support Type	技術補助/Technical Assistance

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

利用した主な設備 Equipment ID & Name	KU-004：広電圧超高感度原子分解能電子顕微鏡

報告書データ / Report

概要（目的・用途・実施内容） Abstract (Aim, Use Applications and Contents)	担持型触媒は，酸化物等の担体に金属が担持されたものであり，工業的に広く利用されている．Rh/Al_2O_3は代表的な担持型触媒であるが，酸素を含む高温条件ではRhがAl_2O_3中へ拡散し，Rhの表面濃度が低下することで劣化を引き起こす．本研究は上記問題を解決する触媒技術を模索しており，Al_2O_3へNiを予め固溶させ，ここにRhを担持することでRh表面濃度の低下が抑制されることをラボ分析で掴んだ．そこで本課題では，電子顕微鏡を用い，通常のAl_2O_3担体に比べて開発担体上でRhの表面濃度低下が抑制されている様子を可視化することを目的とした．
実験 Experimental	含浸法により試料を調製した．予めNiを担持したAl_2O_3に0.4wt%のRhを担持し，600℃焼成を経て触媒を調製した．その後，得られた触媒に8%O_2+10%H_2O/N_2を流通させながら800℃で5h加熱することによりエージングを実施した．電子顕微鏡観察にはJEM-ARM200CFを用いた．
結果と考察 Results and Discussion	比較対象であるRh/Al_2O_3では，元素マッピングを実施した場合においても明確なRhクラスターを同定することはできなかった．一方，視野全体のEDSスペクトルではRh-L由来のシグナルが明瞭に見られたことから，Al_2O_3マトリックス中にRhが原子状拡散していることが示唆された．これに対しRh/Ni-Al_2O_3では，元素マップにおいても10nm前後のRhナノ粒子が観察され，触媒劣化を引き起こすRhの原子状拡散が抑制されていることが可視化された．これらの触媒を三元反応に用いたところ，Rh/Ni-Al_2O_3では排ガスが50%転化される温度（T50）が最大で67℃低下し，期待通りに触媒劣化が抑制された．
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)	電子顕微鏡観察には，九州大学の山本知一先生および鳥山誉亮様にご協力を頂いた．心より感謝申し上げます．

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