

令和 3 年 6 月 22 日現在

機関番号：13901

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2017～2020

課題番号：17H03100

研究課題名(和文) 希少金属有効利用を実現する移動発生源排ガス浄化材料システムの開発

研究課題名(英文) Development of vehicle exhaust-gas treatment system using rare metal reducing catalysts

研究代表者

小澤 正邦 (Ozawa, Masakuni)

名古屋大学・未来材料・システム研究所・教授

研究者番号：30252315

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,100,000円

研究成果の概要(和文)：エンジン排ガス、燃焼排ガス、VOC等の浄化技術では未達領域があり、とくに希少金属有効利用を考慮ししかも性能の高水準を維持した排ガス浄化触媒が必要である。本研究では、その材料開発とその移動発生源システムの触媒応用を目指し、貴金属低減化と高分散担持状態の達成のためのナノ粒子金属の制御ならびに燃焼条件に対応した高機能酸素貯蔵能OSC付与の観点から研究した。ナノ粒子/担体間の形態や相互作用の最適化のため、触媒表面層での貴金属/セリウム相互作用(原子当たり浄化活性、耐シタリング)の付与ならびに低温OSC作用を同時に具備し、浄化能最適化を可能にする新触媒を開発した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

エンジン等燃焼排ガスや燃焼器からの排ガス浄化は、大気環境保全の観点から不可欠な技術であるが、そこで使用する触媒には貴金属が大量に用いられる。そのため、他の分野でのパラジウム、ロジウム、白金等の将来的な利用を妨げているとも言われており、一方、排気処理触媒の新規学術研究は十分には進んでいない。研究代表者は、排ガス浄化において高度酸素貯蔵能を発現するセリアジルコニアを世界で初めて開発し、実用化され、以後長年に利用されてきた。この系の研究は学術性が低いとの評価を受けることがある。しかるに性能面で貴金属/セリアジルコニア系を超える排ガス浄化触媒は存在しない。この現状で低貴金属量触媒を新たに開発した。

研究成果の概要(英文)：The wider use of environmental catalysts in future industrially energy-related field will bring the requirement of essentially reducing the noble metals contents towards saving resources and lowering cost of catalyst. Especially, it is useful for small engines in hybrid cars and the system using general purpose engines such as farm engine, motorcycles and satellite electric resource etc. For this, we examined a newly developed core-shell type support in CeO₂-ZrO₂ system as a sub-catalyst for low content noble metal doped catalyst. It is found that the core-shell structured CeO₂/ZrO₂ leads to better activity even for as low content as 0.1 wt.% metal catalyst than previous general CeO₂ and CeO₂-ZrO₂.

研究分野：環境触媒、無機材料

キーワード：排ガス浄化触媒 酸素貯蔵能 セリアジルコニア 金属ナノ粒子 三元触媒 ディーゼルパテキュレート 酸化触媒 エンジン

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

エネルギーシステムには各種の燃焼器や動力源としてのエンジンがあり、それらの排気処理には総合的な環境対策が要求される。エンジン等燃焼排ガス、工場からの VOC (揮発性有機化合物) および大気中の希薄汚染物の浄化技術は、大気環境保全の観点から不可欠な技術である。しかし、その実用的な技術の多くは、白金族などの貴金属類をより多量に使用することで、性能向上の実現を図ってきている。例えば、自動車エンジンシステムでの総貴金属使用量は、規制強化への対応のため増加しており、さらに長年にわたり高価なパラジウム、ロジウムを独占的に利用する等のため、他分野技術へのこれら元素の応用可能性を少なくしている。そこで、実質上エネルギー製造工程の主要なプロセスの 1 つである排気処理技術に関しては、将来的な観点からも、希少金属有効利用を考慮した排ガス浄化触媒の材料開発およびその移動発生源対策が必要である。加えて、排気処理技術での触媒性能面では、ことに貴金属低減化対応技術が未完成であり、貴金属触媒の活性・性能をさらに高度化する必要がある。現状の研究状況ではますます強化されている排気規制対応への未達成につながり、さらにはそれを補うためのエンジン制御において燃料過剰使用状態 (CO₂ 増加) を招いてくる。みかけ上既知の組成系であるためその学術性を低く見るような安易な理解が、必要とされる研究推進を妨げている。エネルギーシステムでの環境保全技術の研究で、我が国の得意とする (我が国発の) 技術のさらなる進展が必要である。

このように、エンジン排ガス、燃焼排ガス、VOC 等の浄化技術の研究の未達領域のうち、とくに希少金属有効利用 (減量) を考慮し高水準の性能を維持できる排ガス浄化触媒開発は、長年の研究において困難とされてきた課題である。本研究では、貴金属を従来の 1 桁以上低減し、さらに低温活性を向上させる排ガス浄化触媒の新規開拓とその移動発生源システムの触媒応用を目指した。

2. 研究の目的

本研究ではナノ粒子材料の組み合わせを最適化して触媒性能を高度化することを検討する。ナノ粒子はサイズや形状に応じて特異な触媒特性を示すことから近年注目を集めてきているが、高温下においてシンタリングしやすく、排気処理では耐久性が十分でない。この点も考慮して微細構造や成分の複合化に着目した研究を行うこととした。2 つの要素技術に着目した。

(1) 貴金属低減化と高分散担持状態の達成のためのナノ粒子金属の制御 (原子当たり高活性化のための分散と相互作用最適化)

(2) 燃焼条件に対応した高機能酸素貯蔵能 (OSC) 付与 (OSC: Oxygen storage capacity)

実現する材料として具体的な構造設計を考えた、理想的なナノ粒子 / 担体間の形態や相互作用の最適化に導く材料研究が必要である。本研究では、コアシェル型セリアジルコニア担体を提案し、その触媒表面層での貴金属 / セリウム相互作用の最適化する。原子当たり浄化活性、耐シンタリングと耐熱性の付与ならびに低温 OSC 作用を同時に具備した新規規制 (未規制) エンジン等システムでの最適化を可能にする触媒材料の開発をねらいとする。

3. 研究の方法

3.1 ナノ粒子合成

複合触媒の精密制御と合成法の確立するため、金属ナノ粒子において、いくつかの作製法の検討を行い触媒試料を作製した。金属微粒子に関しては、液相還元法を基本に、濃度や温度等の因子の影響を考慮して、粒径の制御を行った。また、CeO₂、CeO₂-ZrO₂ 系のナノ粒子についてもいくつかの手法により合成を行った。この中では水熱法が均一で安定した合成物を得ることができたので主としてこれを用いた。具体的な組成系としての複合化は、CeO₂-ZrO₂ 系のコアシェル構造などを中心に行いさらに成分系の複合化を図った。

3.2 材料キャラクタリゼーション

機能分担を可能にするコアシェル型並びにその他の複合形態の合成したナノ粒子の構造を物理的な諸手法により詳細に調べた。10~20nm 程度の空間に反応、機能の分担を担うナノレベル材料に向け設計通り触媒材が合成できたかを物理的な手法により検証した。電子顕微鏡やラマン分光法、細孔分布測定、XRD、UV-VIS、蛍光分光法および IR 等を併用して物性を調べた。また、あいちシンクロトロン放射光施設による XAFS からの状態、局所構造を調べた。

3.3 触媒性能

金属分散度を CO パルス吸着法により行った。水素昇温還元法 (H₂-TPR) により触媒の還元特性評価および酸素貯蔵能 (OSC) の測定を、ガス吸着量測定装置を用いて行った。金属ナノ粒子の基礎特性として水素吸蔵特性を調べた。

三元活性測定は固定床流通式反応装置を用いて排出ガス中の成分を模擬した混合ガスを流速 500mlmin⁻¹ で流通させた。ガス組成を実リッチリーン相当で高速変動させることで走行時にかかる空燃比の変動を模擬した。測定は 600 まで昇温した後模擬ガス中で保持し、エージング後の触媒の昇温特性により評価した。合わせて一定温度でガス組成の変動幅を順次変えた実験を行い、活性に対する OSC の影響を調べた。合わせて CO 酸化活性を測定した。

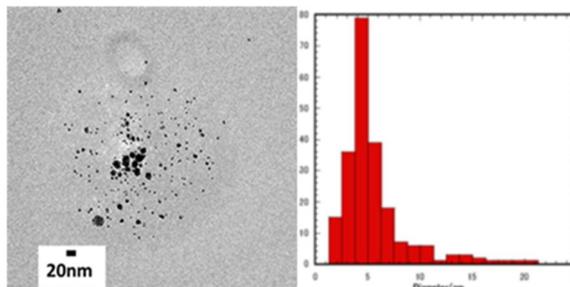
4. 研究成果

4.1 金属ナノ粒子

Pd, Pt, Rh, Au, Ag およびこれらの合金系の合成を行った。そのいくつかについては、新たな

合金組成や狭い粒径分布での作成が可能になった。図1は、Pdでの例で、100 以下の低温で弱い還元剤による合成が可能である。Pd-Au系、Pd-Pt系、Pd-Ag系の合金も作製し、Pdの基礎特性としての水素吸蔵において特異な性質を見出した。CeO₂、CeO₂-ZrO₂系のナノ粒子合成をいくつかの手法で行った。水熱法によるナノ粒子合成ではCeO₂-ZrO₂系の完全固溶体を10nm以下の粒径で合成、制御できた。これらの技術確立により、さらにナノ空間制御、濃度（粒子数、形態等）する手法の確率に向けて合成条件の精密化を行った。

図1 Pd粒子と粒径分布（平均5nm）
(M. Ozawa et al, Jpn. J. Appl. Phys. 58(2019)SAE08.)



これらの合成においては、貴金属間の合金化もでき、例えば、図2にはPd-Pt系の合金Aの粒子の生成状態のSTEM観察例を示している。電子状態との相関を調べるため、H₂の吸蔵特性を測定したところ、合金化によって吸蔵量が減少したが、低圧での水素含有量は高くなり、水素との相互作用は強くなることが分かった。この傾向は、Pdナノ粒子の粒径の現象にもよって起こり、化学結合への粒径の影響が見出された。したがって、三元活性においてもPdおよび合金の粒径を考慮した研究を進めた。

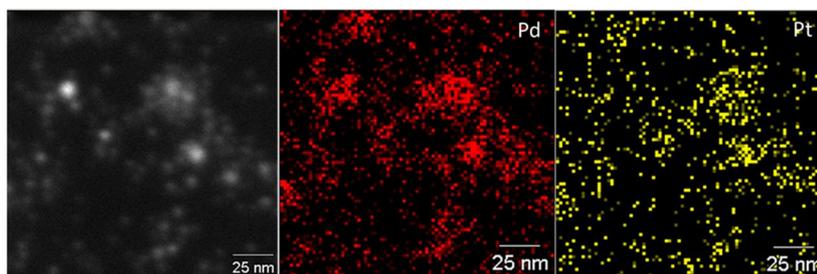


図2 Pd_{0.03}Pt_{0.07}合金粒子のSTEM像と元素分布

4.2 複合担体の作製

ZrO₂上に10nm以下のCeO₂分散層を形成しているコアシェル型構造のCeO₂/ZrO₂複合担体の作成例および比較用としたCeO₂を担体の形態を図3(CeO₂/ZrO₂比=1/9)に示す。CeO₂/ZrO₂複合担体は、粒径約30-50nmのZrO₂粉末にCeO₂ナノ粒子（コロイド）を混合して十分混合後に乾燥熱処理して作製した。ラマン測定から担体のZrO₂の散乱は弱くまたCeO₂の強度が強く、CeO₂はジルコニアを取り囲んで担持されていることを示唆した。

透過電子顕微鏡から、ZrO₂をコアとしてCeO₂ナノ粒子が表面に分散してとりまく構造が観察された。CeO₂/ZrO₂複合担体では、800、1000で熱処理後もCeO₂ナノ粒子とZrO₂が安定に共存することが確認された(XRD,TEM)。800で熱処理後も粒径4~9nmのシングルナノ粒子CeO₂を保持していた。複合担体は1000熱処理後もやや粒子が平面に広がってコアシェル型構造を維持しCe濃化した表面と高OSC、さらにはZrO₂担体の性質を並存させた特徴を有した。

これらの担体では、ZrO₂上に分散されたナノ粒子のCeO₂部位と異なる活性を示すために複雑なTPRスペクトルが見られた。そのため、TPRスペクトルを解析する手法を検討し成分を分離して考察できるようにした。本複合材のCeO₂相による低温での水素の酸化反応では、比較用CeO₂（市販）に比べて顕著に低温で起こり、表面での反応性の増大が推測された。また、CeO₂バルク相の還元も800以下で起こるので、高温反応条件ではCe³⁺/Ce⁴⁺のレドックス反応さらに担持金属へ影響に関して特異性があることが期待できる。

4.3 貴金属担持触媒

これらの担体に含浸法により白金を1.0、0.1、0.01wt%となるように担持した触媒を作製し、性能を評価した。触媒をX線回折(XRD)、ラマン分光測定で分析し、生成相および微細構造を調べた。XRDとラマン測定からも、本担体ではPt/CeO₂/ZrO₂相間の固相反応がなく、~1000の高温でもCeO₂はZrO₂の周りに担持されていることを示された。また、透過電子顕微鏡ではZrO₂をコアとしてナノ粒子のCeO₂がシェル状に分散し、その近傍に貴金属が分布していた。

比較用Pt担持CeO₂触媒のTPRの水素消費ピークでは1wt%Ptで90であるがPt量に大きく依存し、0.1wt%より少ないCeO₂触媒上ではこれよりも高温側に広がり活性が大きく低下する傾向を示した。すなわち、Pt低減によっては活性の低下が著しい。一方、Pt担持CeO₂/ZrO₂コアシェル触媒のTPRでは、1wt%Ptで90、0.1wt%Ptで120、0.1wt%Ptで160に水素消費ピーク

クが見られ、 CeO_2 ナノ粒子上の Pt 量に依存するが、その変化温度は CeO_2 単独に比べて小さくなり、担持量低減の影響が大幅に緩和された。

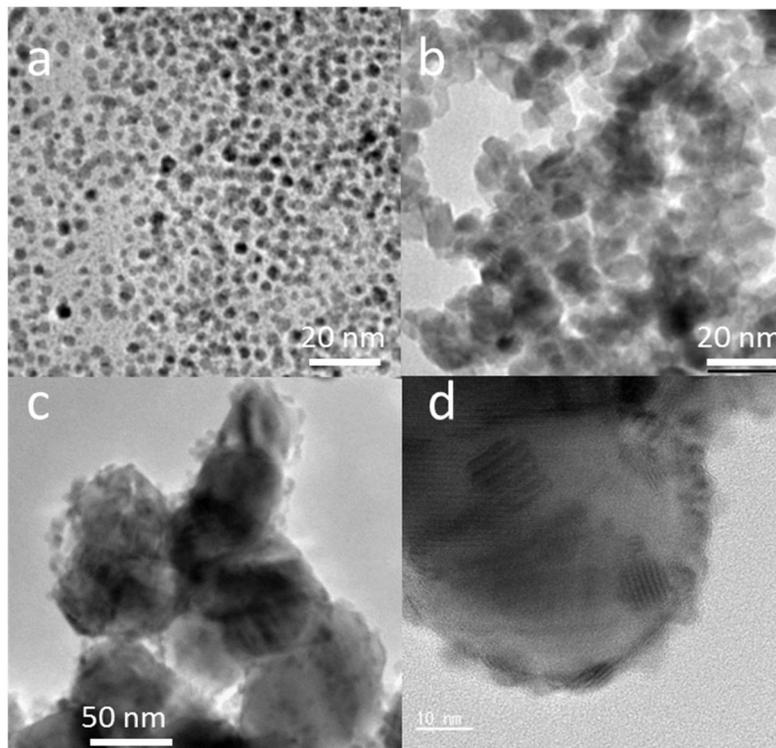


図3 作製した触媒担体の TEM 像; (a) CeO_2 ナノ粒子, (b) 比較用 CeO_2 担体 (c), (d); $\text{CeO}_2/\text{ZrO}_2$ 複合担体. (M. Ozawa et al, Catalysis Today vol. 332, 251-258 (2019).)

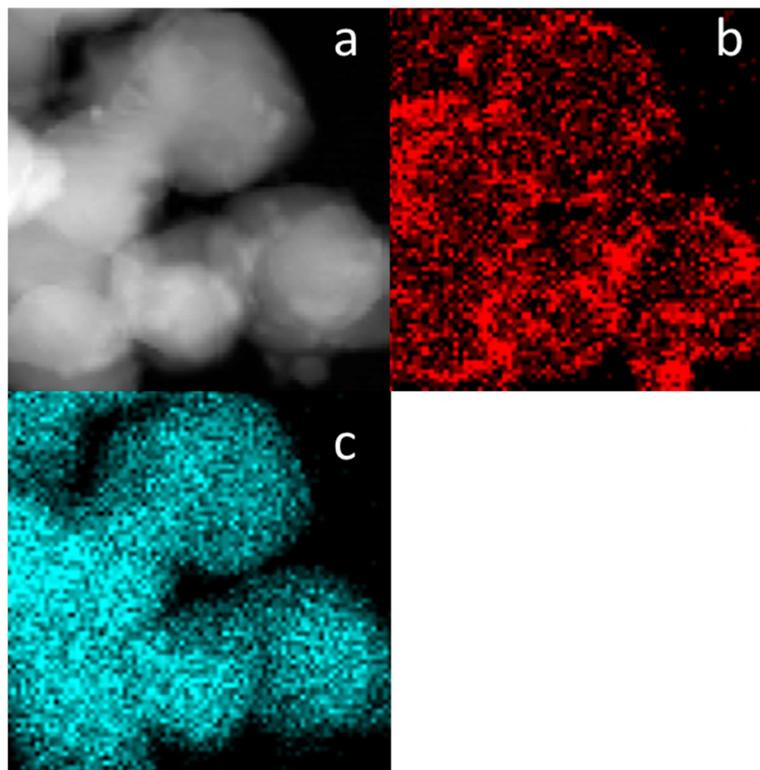


図4 コアシェル型 $\text{CeO}_2/\text{ZrO}_2$ 担体の STEM 像と元素分布; (a), STEM 像, 対応する領域の Ce (b) および Zr (c) の分布

図5と6に1wt%と0.1wt%Pt添加 CeO_2 触媒および $\text{CeO}_2/\text{ZrO}_2$ (コアシェル型)上での昇温三元活性を示す. この CeO_2 粒子触媒では0.1wt%Ptにおいてもナノ粒子化によって比較用 CeO_2 担体に比べれば高い活性を示したが, その性能は十分ではなかった. 一方, コアシェル型では, 低い表面積にもかかわらず, 0.1wt%Pt触媒でも低温でのCO酸化活性がすぐれており, その後, NOと C_3H_6 の浄化反応が進行した. さらにCe/Zr比の検討を行ったが, 貴金属種類によって最適な組

成で活性向上を示唆する結果が得られている．このような構造の担体は，表面層 CeO_2 量やその分布形態を自在に調整できることから，貴金属の種類や量を組み合わせた新規なタイプの触媒担体として利用できる．

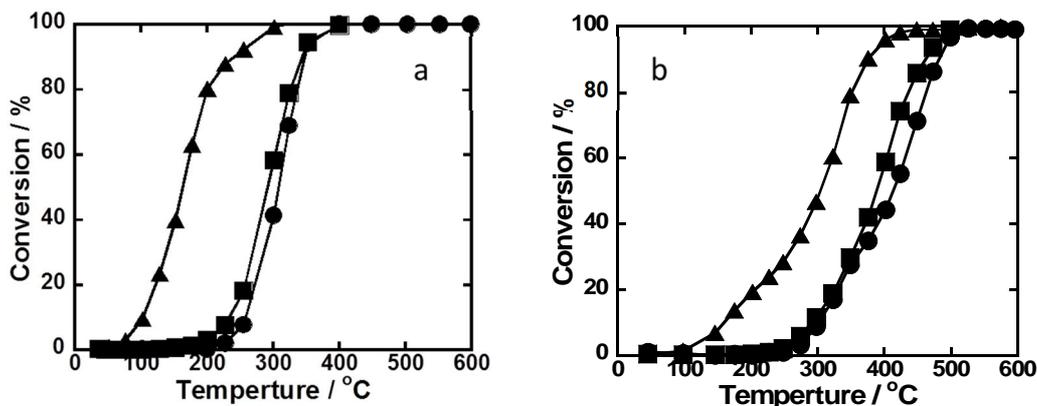


図5 Pt/ CeO_2 (ナノ粒子) の三元昇温活性 (a) 1.0 wt% Pt, (b) 0.1 wt% Pt
 : CO, : C_3H_6 , : NO, S.V. = 300,000 ml $\text{g}^{-1} \text{h}^{-1}$.

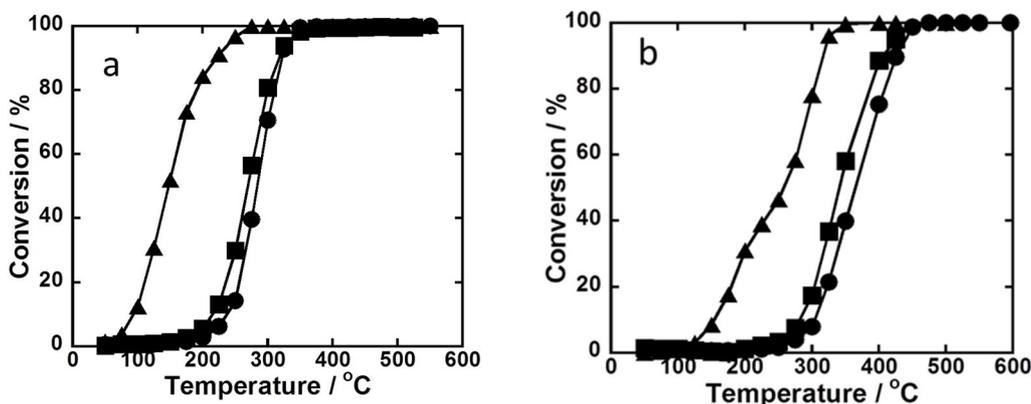


図6 Pt/ $\text{CeO}_2/\text{ZrO}_2$ (コアシェル型) の三元昇温活性 (a) 1.0 wt% Pt, (b) 0.1 wt% Pt.

4.4 その他及びまとめ

金属ナノ粒子の基礎物性調査として，水素吸蔵性における粒径や合金化による特異な性能発現する結果を得た(Ozawa et al, Jpn. J. Appl. Phys. 2019, 2020, 2021)．また，合金化したナノ粒子の触媒性能を続けて調査してきている．合金化ナノ粒子触媒は排ガス組成の変動の影響を受けやすく材料上容易に起こる酸化および合金分解現象の影響が見られた(定常三元活性評価ではわずかの条件が影響するなど不安定な結果のため未発表)．

CeO_2 ナノ粒子の作製と分散，物性面では基礎研究としてフォノンの粒径依存性やモデル基板上への分散とシンタリング，還元特性(XPS分析)などの研究を行った．これらにより， CeO_2 系ナノ粒子は粒径の影響を受けやすくシングルナノ領域での格子不安定性から触媒活性においてもさらなる性能発現が見出されるとの示唆をえている(一部発表, Ozawa et al, Hattori et al の下記発表文献リスト内)． CeO_2 系， ZrO_2 系ナノ粒子等を用いPM(パチキュレートマター)燃焼触媒の検討を行った．ナノ粒子 CeO_2 の効果を in situ 電子顕微鏡観察によって研究した．ナノ粒子の同じ結晶面(100)上でも粒子凝集環境によって酸化速度は異なり粒子近傍でのOSCの影響があることが推測された(Ozawa et al, Jpn. J. Appl. Phys. 2021)．遷移金属類の少量を用いる触媒の研究についてもアルミナ系で行い，微量でも高活性を示す金属状態(形態)を見出した(Hattori et al, Mater. Lett. 2021)．

本研究では，とくに高分散状態を維持するために独自のコアシェル型触媒担体を開発し，金属種を担体上で効果的に制御，分散させることにより，微量でも高い触媒活性の発現を達成することができた．このような貴金属低減化触媒は，産業界従前の劣化現象や被毒対策の知見を応用し改良できるので，早期に実エンジン装置への展開が期待できるものと考えている．

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計29件（うち査読付論文 29件／うち国際共著 3件／うちオープンアクセス 6件）

| | |
|---|----------------------|
| 1. 著者名 M. Ozawa, K. Higuchi, K. Nakamura, M. Hattori, S. Ohara, S. Arai | 4. 巻 60 |
| 2. 論文標題 In situ observation of catalytic CeO ₂ -nanocube (100) surface with carbon contamination by environmental TEM : A model for soot combustion | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 Jpn. J. Appl. Phys. | 6. 最初と最後の頁 SAAC04 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.35848/1347-4065/abba0e | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 - |
| 1. 著者名 M. Hattori, S. Nakakura, H. Katsui, T. Goto, M. Ozawa | 4. 巻 284 |
| 2. 論文標題 High CO reactivity of cobalt oxide catalyst deposited on alumina powders by rotary chemical vapor deposition | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 Mater. Lett. | 6. 最初と最後の頁 128922 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.matlet.2020.128922 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |
| 1. 著者名 M. Hattori, N. Katsuragawa, S. Yamaura, M. Ozawa | 4. 巻 2021 |
| 2. 論文標題 Three-way catalytic properties and microstructures of metallic glass driven composite catalysts | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 Catal. Today | 6. 最初と最後の頁 1 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cattod.2020.04.003 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |
| 1. 著者名 M. Ozawa, T. Todoroki, H. Kato, M. Hattori | 4. 巻 60 |
| 2. 論文標題 The size dependence of hydrogen storage properties of Pd nanoparticles prepared by solution reduction method | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 Jpn. J. Appl. Phys. | 6. 最初と最後の頁 SAAC05 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.35848/1347-4065/abbb6a | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|----------------------|
| 1. 著者名 M. Ozawa, R. Makii, Y. Inuma, M. Hattori | 4. 巻 60 |
| 2. 論文標題 Preparation and hydrogen storage properties of Pd1-xAgx (x=0-0.29) alloy nanoparticles by a solution reduction method | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 Jpn. J. Appl. Phys. | 6. 最初と最後の頁 SAAC03 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.35848/1347-4065/abba0d | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|------------------------|
| 1. 著者名 S.Raj, P.Kumar-Patra, D.Debasish, M. Ozawa | 4. 巻 MATPR |
| 2. 論文標題 Hydrothermally prepared Ag-Ce/ ZrO2 nanocomposite for efficient diesel soot oxidation | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 Mater.Today Proc. | 6. 最初と最後の頁 No.23855 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.matlet.2018.09.057 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 該当する |

| | |
|--|------------------------|
| 1. 著者名 M. Ozawa, N. Kato | 4. 巻 62 |
| 2. 論文標題 Forming of self-sustaining Ce0.9Gd0.101.95 film by aqueous tape cast method | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 Materials Trans. | 6. 最初と最後の頁 M2021814 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2320/matertrans.Z-M2021814 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|-------------------------|
| 1. 著者名 荒木健一, 小澤正邦 | 4. 巻 69 |
| 2. 論文標題 FeCrAl系合金基板上アルミナコート層の安定性におけるLa2O3-Y2O3添加剤の影響 | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 材料 | 6. 最初と最後の頁 532 - 537 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2472/jsms.69.532 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名 Sudarsan Raj , Masatomo Hattori, Masakuni Ozawa | 4. 巻 127 |
| 2. 論文標題 Preparation and catalytic properties of low content Ag-added ZrO ₂ for soot oxidation | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 J.Ceram. Soc.Jpn. | 6. 最初と最後の頁 818-823 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2109/jcersj2.19121 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 該当する |

| | |
|--|----------------------|
| 1. 著者名 Masakuni Ozawa, Atsuhiko Masuda, Maki Nakamura, Masatomo Hattori, Hidemi Kato, Shin-ichi Yamamura | 4. 巻 59 |
| 2. 論文標題 Soot-combustion catalyst of Pd/ZrO ₂ composites prepared from Zr ₆₅ Pd ₃₅ amorphous alloy by oxidation treatment | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Jpn.J.Appl.Phys. | 6. 最初と最後の頁 SAAC06 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/1347-4065/ab45fb | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 - |

| | |
|--|----------------------|
| 1. 著者名 Masakuni Ozawa, Takamasa Matsubara, Masatomo Hattori | 4. 巻 59 |
| 2. 論文標題 One-pot preparation of Pd-Pt alloy nanoparticles and their hydrogen gas interaction | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Jpn.J.Appl.Phys. | 6. 最初と最後の頁 SAAC04 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/1347-4065/ab45ff | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 - |

| | |
|--|-----------------|
| 1. 著者名 Masatomo Hattori, Naoya Katsuragawa, Shin-ichi Yamaura, Masakuni Ozawa | 4. 巻 432 |
| 2. 論文標題 Three-way catalytic properties and microstructures of metallic glass driven composite catalysts | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Catalysis Today | 6. 最初と最後の頁 1 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cattod.2020.04.003 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 - |

| | |
|---|------------------|
| 1. 著者名 Masakuni Ozawa, Masaki Misaki, Masaki Iwakawa, Masatomo Hattori, Katsutoshi Kobayashi, Kimitaka Higuchi, Sigeo Arai | 4. 巻 未定 |
| 2. 論文標題 Low content Pt-doped CeO ₂ and core-shell type CeO ₂ /ZrO ₂ model catalysts; Microstructure, TPR and three way catalytic activities | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Catalysis Today | 6. 最初と最後の頁 未定 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cattod.2018.08.015 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名 Sudarsan Raj, Masatomo Hattori, Masakuni Ozawa | 4. 巻 234 |
| 2. 論文標題 Ag-doped ZrO ₂ nanoparticles prepared by hydrothermal method for efficient diesel soot oxidation | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Materials Letter | 6. 最初と最後の頁 205-207 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.matlet.2018.09.057 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 該当する |

| | |
|---|---------------------|
| 1. 著者名 Masakuni Ozawa, Shoji Ando, Masatomo Hattori | 4. 巻 58 |
| 2. 論文標題 Preparation and hydrogen storage properties of Pd-Au nanoparticles prepared by aqueous solution method | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Jpn. J. Appl. Phys. | 6. 最初と最後の頁 SAE08 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/1347-4065/aaeb37 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名 Takashi hattori, Masatomo Hattori and Masakuni Ozawa | 4. 巻 65 |
| 2. 論文標題 Preparation and Catalytic Property of CeO ₂ Nanoparticles/YTZ Pellet Catalyst | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 J. Jpn. Soc. Powder Powder Metallurgy | 6. 最初と最後の頁 578-581 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2497/jjspm.65.578 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名 Masakuni Ozawa | 4. 巻 65 |
| 2. 論文標題 Sintering behavior of nanocrystalline CeO ₂ by master sintering curve analysis | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 J.Jpn.Soc.Powder Powder Metallurgy | 6. 最初と最後の頁 311-315 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2497/jjspm.65.311 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名 Takashi Hattori, Masatomo Hattori, Masakuni Ozawa | 4. 巻 16 |
| 2. 論文標題 Preparation and surface reduction behavior of CeO ₂ nanoparticle layer on Al ₂ O ₃ (0001) crystal substrate | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 eJournal of Surface Science and Nanotechnology | 6. 最初と最後の頁 172-176 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1380/ejssnt.2018.172 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名 Masakuni Ozawa, Ken-suke Imura | 4. 巻 65 |
| 2. 論文標題 Cation Diffusion at Interface Between Y ₂ O ₃ Stabilized ZrO ₂ and CeO ₂ | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 J.Jpn.Soc.Powder Powder Metallurgy | 6. 最初と最後の頁 187-190 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2497/jjspm.65.187 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名 Masakuni Ozawa, Naoya Katsuragawa, Atsuhiko Masuda, Masatomo Hattori, Shin-ichi Yamaura | 4. 巻 65 |
| 2. 論文標題 Microstructure and soot-combustion catalysis of oxidized Zr ₆₀ Ce ₅ Pd ₃₀ Pt ₅ amorphous alloy | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 J.Jpn.Soc.Powder Powder Metallurgy | 6. 最初と最後の頁 191-193 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2497/jjspm.65.191 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名 網本正哉, 小澤正邦 | 4. 巻 67 |
| 2. 論文標題 Ce1-x-yEuxPryO2- 固溶体の合成と光学特性の評価 | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 材料 | 6. 最初と最後の頁 588-592 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名 Keita Nakamura, Masatomo Hattori, Koji Yokota, Masakuni Ozawa | 4. 巻 65 |
| 2. 論文標題 Preparation of CeO2-based Nanoparticles and their Soot Catalytic Combustion Properties | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 J.Jpn.Soc.Powder Powder Metallurgy | 6. 最初と最後の頁 183-186 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2497/jjspm.65.183 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|---------------------|
| 1. 著者名 T.Hattori, M. Ozawa | 4. 巻 463 |
| 2. 論文標題 CeO2 nanocrystals and solid-phase heteroepitaxy of CeAlO3 interlayer on Al2O3(0001) substrate | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Crystal Growth | 6. 最初と最後の頁 90-94 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jcrysgro.2017.01.057 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名 小澤正邦 | 4. 巻 68 |
| 2. 論文標題 環境触媒の高性能化 - 自動車触媒ナノ材料 - | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 化学工業 | 6. 最初と最後の頁 66 - 71 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名 Masaya Amimoto, Masakuni Ozawa | 4. 巻 64 |
| 2. 論文標題 Color and Photochromic Properties of Eu-Pr Codoped CeO ₂ | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 J.Jpn.Soc.Powder Powder Metallurgy | 6. 最初と最後の頁 646 - 648 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|----------------------|
| 1. 著者名 Masakuni Ozawa, Toshitaka Karai, Takashi Hattori | 4. 巻 56 |
| 2. 論文標題 Deposition of CeO ₂ nanoparticle layer on Al ₂ O ₃ (0001), LaAlO ₃ (001), and YSZ (001) substrates from colloidal toluene solution | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics | 6. 最初と最後の頁 01AE09 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|----------------------|
| 1. 著者名 Masakuni Ozawa, Masashi Matsumoto, Masatomo Hattori | 4. 巻 56 |
| 2. 論文標題 Preparation and properties of Eu-doped Zr _{1-x} Ce _x O ₂ (x=0-0.2) nanoparticles by hydrothermal method | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics | 6. 最初と最後の頁 01AE04 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名 Masakuni Ozawa, Masashi Masumoto, Masatomo Hattori | 4. 巻 65 |
| 2. 論文標題 Effect of excitation wavelength on photoemission properties of Eu-doped Zr _{1-x} Ce _x O ₂ (x=0-0.2) nanoparticles | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 J.Jpn.Soc.Powder Powder Metallurgy | 6. 最初と最後の頁 163-166 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名 小澤正邦 | 4. 巻 64 |
| 2. 論文標題 環境浄化触媒材料の微細構造制御と高機能化 - アルミナ触媒担体 - | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 粉体および粉末冶金 | 6. 最初と最後の頁 230-237 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2497/jjspm.64.230 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

〔学会発表〕 計71件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 33件)

| |
|---|
| 1. 発表者名 Masatomo Hattori, Naoya Katsuragawa, Sin-ichi Yamaura, Masakuni Ozawa |
| 2. 発表標題 Tree way catalytic properties and microstructures of metallic glass driven composite catalysts |
| 3. 学会等名 The 8th Asia Pacific congress on catalysis (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 M. Hattori, A. Masuda, S. Yamaura, M. Ozawa |
| 2. 発表標題 CO oxidation and surface properties of composite catalysts derived from amorphous ZrPd-based alloys |
| 3. 学会等名 3rd International Conference on Applied Surface Science (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Yuhei Kondo, Masatomo Hattori, Masakuni Ozawa, |
| 2. 発表標題 Preparation and catalytic property of M (M= Fe, Mn) doped alumina composite catalyst |
| 3. 学会等名 International Symposium on Creation of Life Innovation Materials for Interdisciplinary and International Researcher Development Satellite (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Kosuke Imamura, Masatomo Hattori, Masakuni Ozawa |
| 2. 発表標題 Preparation and catalytic property of platinum-doped CeO ₂ -ZrO ₂ nanoparticle catalyst |
| 3. 学会等名 International Symposium on Creation of Life Innovation Materials for Interdisciplinary and International Researcher Development Satellite (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Takato Hattori, Masatomo Hattori, Masakuni Ozawa |
| 2. 発表標題 Preparation and catalytic property of Cu doped alumina Composite catalyst |
| 3. 学会等名 International Symposium on Creation of Life Innovation Materials for Interdisciplinary and International Researcher Development Satellite (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Hiroyuki Mikami, Takashi Hattori, Masatomo Hattori, Masakuni Ozawa |
| 2. 発表標題 Catalytic property of deposited ceria nanoparticle on single crystal substrate |
| 3. 学会等名 International Symposium on Creation of Life Innovation Materials for Interdisciplinary and International Researcher Development Satellite (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Ryo Kashima, Takashi Hattori, Rintaro Kawai, Hiroshi Mikami, Masatomo Hattori, Masakuni Ozawa |
| 2. 発表標題 Ar sputtering-induced reduction of CeO ₂ nanoparticles and layers on substrate |
| 3. 学会等名 13th International Conference on Plasma-Nano Technology & Science (国際学会) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Keita Nakamura, Fukutaro Mizuno, Masatomo Hattori, Masakuni Ozawa |
| 2. 発表標題 Interaction among catalytic CeO ₂ nanoparticles and carboneous compounds under TEM observation |
| 3. 学会等名 13th International Conference on Plasma-Nano Technology & Science (国際学会) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Masakuni Ozawa, Masatomo Hattori, Satoshi Ohara, Yuichi Setushara, Kimitaka Higuchi, Shigeo Arai |
| 2. 発表標題 Sintering of CeO ₂ nanoparticles and their interaction with adsorbants under in situ TEM observation |
| 3. 学会等名 13th International Conference on Plasma-Nano Technology & Science (国際学会) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Tatumi Todoroki, Hitoshi Kato, Masatomo Hattori, Masakuni Ozawa |
| 2. 発表標題 Hydrogen storage properties and their size-dependence of Pd nanoparticles by solution reduction method |
| 3. 学会等名 13th International Conference on Plasma-Nano Technology & Science (国際学会) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Masataka Kitagawa, Chiharu Kaida, Masatomo Hattori, Masakuni Ozawa |
| 2. 発表標題 Photoluminescence and redox properties of ZrO ₂ -doped CeO ₂ :Eu ³⁺ nanoparticles synthesized by hydrothermal Method |
| 3. 学会等名 13th International Conference on Plasma-Nano Technology & Science (国際学会) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Ryosuke Makii, Yusuke Inuma, Masatomo Hattori, Masakuni Ozawa |
| 2. 発表標題 Preparation and hydrogen storage properties of Pd-Ag alloy nanoparticles |
| 3. 学会等名 13th International Conference on Plasma-Nano Technology & Science (国際学会) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 小澤正邦, 三崎雅斗, 愛葉和憲, 水野福太郎, 中村慶太, 服部将朋 |
| 2. 発表標題 貴金属低減化セリアジルコニア触媒の浄化特性と複合化構造 |
| 3. 学会等名 第124回触媒討論会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 服部将朋, 小澤正邦 |
| 2. 発表標題 CeO ₂ -ZrO ₂ -Cu触媒の酸化活性と酸化状態 |
| 3. 学会等名 第124回触媒討論会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 海田千晴, 服部将朋, 小澤正邦 |
| 2. 発表標題 CeO ₂ -ZrO ₂ 系複合化触媒の作製とOSC特性 |
| 3. 学会等名 日本材料学会第5回材料WEEK |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--------------------------------|
| 1. 発表者名 愛葉和憲, 服部将朋, 小澤正邦 |
| 2. 発表標題 Pdナノ粒子触媒の作製と排ガス浄化特性 |
| 3. 学会等名 日本材料学会第5回材料WEEK |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|-------------------------------------|
| 1. 発表者名 五十嵐龍太郎, 服部将朋, 小澤正邦 |
| 2. 発表標題 液相還元法によるPt粒子作製と排ガス浄化触媒特性 |
| 3. 学会等名 日本材料学会第5回材料WEEK |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 服部将朋, 増田敦彦, 桂川直也, 加藤秀実, 山浦真一, 小澤正邦 |
| 2. 発表標題 PdZr系金属ガラスから誘導された複合触媒の組織とPM燃焼特性 |
| 3. 学会等名 日本材料学会第5回材料WEEK |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|-----------------------------------|
| 1. 発表者名 牧井涼介, 服部将朋, 小澤正邦 |
| 2. 発表標題 Pd-Ag系合金ナノ粒子の作製と水素吸蔵挙動 |
| 3. 学会等名 日本材料学会第5回材料WEEK |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 中村真季, 横田幸治, 小澤正邦 |
| 2. 発表標題 触媒付ディーゼル微粒子フィルターのPM堆積・酸化シミュレーション |
| 3. 学会等名 自動車技術会2019秋季大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 小澤正邦, 三崎雅斗, 岩川昌樹, 平松直樹, 服部将朋 |
| 2. 発表標題 白金低減コアシェル型CeO ₂ -ZrO ₂ 触媒の微細構造と排ガス浄化特性 |
| 3. 学会等名 第125回触媒討論会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 服部将朋, 桂川直也, 山浦真一, 小澤正邦 |
| 2. 発表標題 Zr ₂ Pd系金属ガラスから誘導された複合触媒の組織と三元触媒特性 |
| 3. 学会等名 第125回触媒討論会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---------------------------------------|
| 1. 発表者名 愛葉和憲, 服部将朋, 小澤正邦 |
| 2. 発表標題 Pd ナノ粒子を用いた排ガス浄化触媒の作製と特性評価 |
| 3. 学会等名 第58回セラミックス基礎科学討論会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--------------------------------------|
| 1. 発表者名 五十嵐龍太郎,服部将朋,小澤正邦 |
| 2. 発表標題 液相還元法による Pt ナノ粒子作製と触媒特性評価 |
| 3. 学会等名 第58回セラミックス基礎科学討論会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 海田千晴,服部将朋,小澤正邦 |
| 2. 発表標題 CeO ₂ -ZrO ₂ 系複合化触媒の作製と三元触媒特性評価 |
| 3. 学会等名 第58回セラミックス基礎科学討論会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 牧井涼介,服部将朋,小澤正邦 |
| 2. 発表標題 Pd ナノ粒子の水素吸蔵特性に及ぼす Ag 添加の影響 |
| 3. 学会等名 第58回セラミックス基礎科学討論会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--------------------------------|
| 1. 発表者名 轟拓海,小澤正邦,服部将朋, |
| 2. 発表標題 Pd ナノ粒子の粒径と水素吸蔵特性評価 |
| 3. 学会等名 第58回セラミックス基礎科学討論会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 M. Hattori, M. Ozawa |
| 2. 発表標題 Catalytic Property of Composite Catalysts derived from ZrPd-based Metallic Glass |
| 3. 学会等名 Interational confereence of Institute of materials and system for susttainabiliy (with iLIMS) (招待講演) (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|----------------------------------|
| 1. 発表者名 服部将朋・小澤正邦 |
| 2. 発表標題 セリア担持非貴金属触媒の還元挙動と酸化活性 |
| 3. 学会等名 第122回触媒討論会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 小澤正邦・三崎雅斗・平松直 樹・服部将朋 |
| 2. 発表標題 白金低減コアシェル型 CeO ₂ -ZrO ₂ 触媒の微細構造と排ガス浄化特性 |
| 3. 学会等名 第123回触媒討論会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 服部将朋・小澤正邦 |
| 2. 発表標題 CeO ₂ -ZrO ₂ 複合酸化物担持非貴金属触媒のCO酸化活性 |
| 3. 学会等名 第123回触媒討論会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|----------------------------------|
| 1. 発表者名 愛葉 和憲・服部 将明・小澤 正邦 |
| 2. 発表標題 Pdナノ粒子触媒の作製と排ガス浄化特性 |
| 3. 学会等名 第49回中部化学関係学協会支部連合秋季大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 海田千晴・服部将朋・小澤正邦 |
| 2. 発表標題 CeO ₂ -ZrO ₂ 系ナノ粒子の複合化と特性評価 |
| 3. 学会等名 第49回中部化学関係学協会支部連合秋季大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|----------------------------------|
| 1. 発表者名 五十嵐 龍太郎・服部 将朋・小澤 正邦 |
| 2. 発表標題 Ptナノ粒子の作製と触媒性評価 |
| 3. 学会等名 第49回中部化学関係学協会支部連合秋季大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|----------------------------------|
| 1. 発表者名 轟 拓海・服部将朋・小澤正邦 |
| 2. 発表標題 Pdナノ粒子の粒径制御と水素吸蔵特性 |
| 3. 学会等名 第49回中部化学関係学協会支部連合秋季大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|-----------------------------------|
| 1. 発表者名 牧井 涼介・服部 将朋・小澤 正邦 |
| 2. 発表標題 Pd-Ag系合金ナノ粒子の作製と水素吸蔵挙動 |
| 3. 学会等名 第49回中部化学関係学協会支部連合秋季大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Fukutaro Mizuno, Keita Nakamura, Masatomo Hattori and Masakuni Ozawa |
| 2. 発表標題 Preparation and Catalytic Behavior of CeO ₂ -based Nanoparticles with some Additives for Soot Combustion |
| 3. 学会等名 12th International Conference on Plasma-Nano Technology and Science (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Atsuhiko Masuda, Maki Nakamura, Masatomo Hattori, Masakuni Ozawa, Shin-ichi Yamamura |
| 2. 発表標題 Formation of Metallic Glass Derived Pd-Nanophase Dispersed Composite and Its Catalytic Behavior |
| 3. 学会等名 12th International Conference on Plasma-Nano Technology and Science (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Takamasa Matsubara, Ryosuke Makii, Masatomo Hattori and Masakuni Ozawa |
| 2. 発表標題 Hydrogen Absorption Properties of Pd-based Nanoparticles by Solution Method |
| 3. 学会等名 12th International Conference on Plasma-Nano Technology and Science (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Ryo Kashima, Takashi Hattori, Masatomo Hattori and Masakuni Ozawa |
| 2. 発表標題 Sputtering-induced Reduction of CeO ₂ Nanoparticles and Layers on Substrate |
| 3. 学会等名 12th International Conference on Plasma-Nano Technology and Science (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Takashi Hattori, Masakuni Ozawa, Masatomo Hattori |
| 2. 発表標題 Preparation and surface reduction behavior of CeO ₂ nanoparticles layer on several crystal substrates |
| 3. 学会等名 11th International Symposium on Atomic Level Characterizations for New Materials and Devices (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Masakuni Ozawa, Masaki Misaki, Masaki Iwakawa, Masatomo Hattori |
| 2. 発表標題 Three way activities of low-content Pt catalysts supported by CeO ₂ nanoparticles and core-shell type CeO ₂ /ZrO ₂ |
| 3. 学会等名 The 8th Japan-China Workshop on Environmental Catalysis and Eco-Materials (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Masatomo Hattori, Masaaki Haneda, Masakuni Ozawa |
| 2. 発表標題 The influence of dispersibility of copper oxide species on the state and CO oxidation activity |
| 3. 学会等名 The 8th Japan-China Workshop on Environmental Catalysis and Eco-Materials (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Masato Misaki, Masaki Iwakawa, Kouji Yokota, Masakuni Ozawa |
| 2. 発表標題 Effect of platinum addition on hydrogen oxidation over core-shell type CeO ₂ /ZrO ₂ catalyst |
| 3. 学会等名 International Conference on Powder and Powder Metallurgy 2017 (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Keita Nakamura, Masatomo Hattori, Kouji Yokota, Masakuni Ozawa |
| 2. 発表標題 Soot combustion and structural properties of CeO ₂ -based nanoparticle catalysts |
| 3. 学会等名 International Conference on Powder and Powder Metallurgy 2017 (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Shoji Ando, Masakuni Ozawa |
| 2. 発表標題 Preparation and hydrogen storage properties of Pd-Au nanocomposite particles |
| 3. 学会等名 International Conference on Powder and Powder Metallurgy (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Takashi Hattori, Masakuni Ozawa, Masatomo Hattori |
| 2. 発表標題 Preparation and catalytic behavior of CeO ₂ nanoparticles on Al ₂ O ₃ crystals |
| 3. 学会等名 International Conference on Powder and Powder Metallurgy (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Masakuni Ozawa, Atsuhiko Masuda, Naoya Katsuragawa, Katsuragawa Hattori, Shin-ichi Yamamura |
| 2. 発表標題 Microstructure development and carbon monoxide removal catalysis over Zr-based alloy composites |
| 3. 学会等名 International Conference on Powder and Powder Metallurgy (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Masakuni Ozawa |
| 2. 発表標題 An modeling of sintering behavior of CeO ₂ by master sintering curve analysis |
| 3. 学会等名 International Conference on Powder and Powder Metallurgy (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Masakuni Ozawa, Ken-suke Imura |
| 2. 発表標題 Material Diffusion Stability at Interface Between Stabilized ZrO ₂ and CeO ₂ Interlayer |
| 3. 学会等名 International Conference on Powder and Powder Metallurgy (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Masataka Kitagawa, Masakuni Ozawa |
| 2. 発表標題 Preparation, structure and photoluminescence properties of Eu-doped CeO ₂ -ZrO ₂ |
| 3. 学会等名 International Conference on Powder and Powder Metallurgy (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Masashi Matsumoto, Masakuni Ozawa |
| 2. 発表標題 Preparation and photoemission properties of Eu-doped CeO ₂ nanoparticles |
| 3. 学会等名 International Conference on Powder and Powder Metallurgy (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Masashi Matsumoto, Yusuke Yoshimura, Masaya Amimoto |
| 2. 発表標題 Preparation and optical properties of rare earths codoped ZrO ₂ nanoparticles |
| 3. 学会等名 International Conference on Powder and Powder Metallurgy (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Atsuhiko Masuda, Masakuni Ozawa, Naoya Masatomo Hattori |
| 2. 発表標題 Hydrogen Absorption and Catalytic Properties of Pd-nanophase Dispersed Composites |
| 3. 学会等名 10th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Shoji Ando, Masakuni Ozawa, Masatomo Hattori |
| 2. 発表標題 Preparation and Hydrogen Storage Properties of Pd-based Alloy and Composite Nanoparticles |
| 3. 学会等名 10th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Takashi Hattori, Masakuni Ozawa |
| 2. 発表標題 Ar+ Sputtering-induced Reduction Behavior of CeO ₂ Nanoparticles on Al ₂ O ₃ Substrate |
| 3. 学会等名 10th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 小澤正邦, 三崎雅斗, 岩川昌樹, 服部将朋 |
| 2. 発表標題 白金量およびセリウムを低減したセリアジルコニア複合材の触媒基礎特性評価 |
| 3. 学会等名 粉体粉末冶金協会平成29年度春季大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---------------------------------------|
| 1. 発表者名 水野福太郎, 服部将朋, 横田幸治, 小澤正邦 |
| 2. 発表標題 セリアジルコニア複合触媒によるディーゼルすす燃焼特性 |
| 3. 学会等名 日本材料学会第66期学術講演会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 門脇尚貴, 服部将朋, 小澤正邦 |
| 2. 発表標題 CeO ₂ -ZrO ₂ 系複合ナノ粒子の作製と触媒特性 |
| 3. 学会等名 日本材料学会第66期学術講演会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 鹿島 僚, 唐井利賢, 服部隆司, 服部将朋, 小澤正邦 |
| 2. 発表標題 CeO ₂ 系ナノ粒子の単結晶基板上への形成 |
| 3. 学会等名 日本材料学会第66期学術講演会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 松原崇将, 安藤晶治, 飯沼悠介, 服部将朋, 小澤正邦 |
| 2. 発表標題 Pd-Pt系合金ナノ粒子の作製と水素吸蔵能 |
| 3. 学会等名 日本材料学会第66期学術講演会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 増田敦彦, 桂川直也, 服部将朋, 小澤正邦 |
| 2. 発表標題 PdZr系金属ガラスの熱処理による複合材料の作製と触媒特性 |
| 3. 学会等名 日本材料学会第66期学術講演会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 小澤正邦, 高橋将大, 小林克敏, 羽田政明 |
| 2. 発表標題 コアシェル型セリアジルコニアに担持した貴金属の三元触媒基礎特性 |
| 3. 学会等名 第120回触媒討論会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 服部隆志, 服部将朋, 小澤正邦 |
| 2. 発表標題 アルミナ単結晶上のCeO ₂ ナノ粒子層の形成と触媒作用 |
| 3. 学会等名 第11回触媒道場発表会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Sudarsan Raj, Fukutaro Mizuno, Keita Nakamura, Masatomo Hattori, Masakuni Ozawa |
| 2. 発表標題 Mechanistic Study of Ag-ZrO ₂ nanoparticle catalysts for diesel soot combustion |
| 3. 学会等名 第56回セラミックス基礎科学討論会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 水野福太郎, 服部将朋, 横田幸治, 小澤正邦 |
| 2. 発表標題 コアシェル型セリアジルコニア複合触媒によるディーゼルPM燃焼特性 |
| 3. 学会等名 第56回セラミックス基礎科学討論会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---------------------------------|
| 1. 発表者名 松原崇将, 服部将朋, 小澤正邦 |
| 2. 発表標題 Pd-Pt系複合ナノ粒子の作製と触媒特性 |
| 3. 学会等名 第56回セラミックス基礎科学討論会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 門脇尚貴, 服部将朋, 小澤正邦 |
| 2. 発表標題 アルミナセリアジルコニア系複合ナノ粒子の作製と触媒特性評価 |
| 3. 学会等名 第56回セラミックス基礎科学討論会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 鹿島僚, 服部隆志, 服部将朋, 小澤正邦 |
| 2. 発表標題 CeO ₂ 系ナノ粒子の作製と単結晶基板上への形成 |
| 3. 学会等名 第56回セラミックス基礎科学討論会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|-------------------------------------|
| 1. 発表者名 服部将朋, 小澤正邦 |
| 2. 発表標題 セリアジルコニア担持非貴金属触媒の作製と酸化活性 |
| 3. 学会等名 第121回触媒討論会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 小澤正邦, 三崎雅斗, 岩川昌樹, 服部将朋, |
| 2. 発表標題 白金を低減したセリアジルコニア触媒のOSC及び三元浄化特性 |
| 3. 学会等名 第121回触媒討論会 |
| 4. 発表年 2018年 |

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計7件

| | | |
|--|--------------|---------------|
| 産業財産権の名称 ジルコニア微粒子材料、ガス処理用触媒及びその製造方法 | 発明者 小澤正邦 | 権利者 名古屋大学 |
| 産業財産権の種類、番号 特許、2019-061752 | 出願年 2019年 | 国内・外国の別 国内 |
| 産業財産権の名称 ジルコニア微粒子材料、ガス処理用触媒及びその製造方法 | 発明者 小澤正邦 | 権利者 名古屋大学 |
| 産業財産権の種類、番号 特許、2019-061754 | 出願年 2019年 | 国内・外国の別 国内 |
| 産業財産権の名称 パラジウム基粒子材料及びその製造方法 | 発明者 小澤正邦 | 権利者 名古屋大学 |
| 産業財産権の種類、番号 特許、2019-065285 | 出願年 2019年 | 国内・外国の別 国内 |
| 産業財産権の名称 水素吸蔵放出材料及びその製造方法 | 発明者 小澤正邦 | 権利者 名古屋大学 |
| 産業財産権の種類、番号 特許、2019-065291 | 出願年 2019年 | 国内・外国の別 国内 |
| 産業財産権の名称 排ガス浄化触媒及びその製造方法 | 発明者 小澤正邦 | 権利者 名古屋大学 |
| 産業財産権の種類、番号 特許、2021-045664 | 出願年 2021年 | 国内・外国の別 国内 |
| 産業財産権の名称 セリア及びジルコニアを含むナノ粒子 | 発明者 小澤正邦 | 権利者 名古屋大学 |
| 産業財産権の種類、番号 特許、PCT/JP2021/011603 | 出願年 2021年 | 国内・外国の別 国内 |
| 産業財産権の名称 酸素ストレージ材料 | 発明者 小澤正邦 | 権利者 名古屋大学 |
| 産業財産権の種類、番号 特許、2021-052955 | 出願年 2021年 | 国内・外国の別 国内 |

〔取得〕 計0件

〔その他〕

-

6. 研究組織

| 氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号) | 所属研究機関・部局・職 (機関番号) | 備考 |
|---------------------------|-----------------------|----|
|---------------------------|-----------------------|----|

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

| 共同研究相手国 | 相手方研究機関 | | | |
|---------|---------------------------------------|-------------|--|--|
| インド | Institute of Mine Mater Technology | Bhubaneswar | | |