

【課題番号】 5-1904

【研究課題名】 ディーゼル車排出ガス後処理装置の耐久性能評価手法及び機能回復手法の研究

【研究期間】 2019 年度～ 2021 年度

【研究代表者（所属機関）】 内澤潤子（国立研究開発法人産業技術総合研究所）

## 研究の全体概要

### 【研究の背景・目的】

ディーゼル車は、ガソリン車と比べて燃料消費率が低く、その分 CO<sub>2</sub>発生量が少ないことから、地球温暖化防止の観点で優れた自動車である。その利用の基本的前提条件は、ガソリン車並の高度な排ガス浄化が達成されていることである。しかし、2005 年から施行された新長期規制の使用過程車において、窒素酸化物 (NO<sub>x</sub>) の排出量が規制値の 5 倍にも達する事例が報告された。環境省排出ガス後処理装置検討会で検討したところ、触媒への炭化水素の付着が原因の一つであることが判明した。その機能回復手法として、450℃以上に一定時間昇温するという対策が示された。その後もディーゼル車については、ポスト新長期規制 (2009 年)、最新 (WHTC モード) 規制 (2016 年) と、順次規制が強化されてきた。ところがポスト新長期規制の使用過程車でも NO<sub>x</sub> や地球温暖化物質である亜酸化窒素 (N<sub>2</sub>O) が増加する事例が見られた。この性能低下の主な原因は、ディーゼルパーティキュレートフィルター (DPF) 強制再生に伴う高温での触媒成分の熱劣化と排出ガス中の硫黄による硫酸塩化であることが明らかになっている。

燃費、出力および航続距離に優れたディーゼル車は、今後も大型車や特殊自動車の主力として活用できることが強く望まれているが、その環境適合技術に対する高い信頼性が必ずしも確保されていない状況にある。このような背景を踏まえ、本研究は、最新規制適合ディーゼル重量車に搭載された排ガス浄化システムに使われている触媒について、①高い信頼性を確保するための耐久性能評価手法の確立、②性能劣化メカニズムの解明、及び③性能劣化した触媒の機能回復手法の確立を目的とする。

### 【研究の概要】

ディーゼル重量車の排出ガス後処理装置は、主に前段酸化触媒 (前段 DOC)、DPF、NO<sub>x</sub> の還元剤である NH<sub>3</sub> の原料となる尿素水の噴射系、NO<sub>x</sub> 選択還元触媒 (SCR 触媒)、及び余剰 NH<sub>3</sub> を分解処理するための後段酸化触媒 (後段 DOC) の 5 つの要素技術で構成されている。最新規制車では、SCR 触媒がこれまでの鉄ゼオライトから銅ゼオライトに変更されていることが最大の特徴である。本研究では、この最新の後処理装置システムについて、以下の検討を行う。

#### ① 高い信頼性を確保するための触媒の耐久性能評価手法の確立

まず WHTC モード試験により最新規制車の排出実態を調査する。さらに実車に搭載されている触媒を模擬した前段 DOC、SCR 触媒及び後段 DOC の各モデル触媒を調製し、これらについて模擬排ガスを利用した低コストで比較的簡便な加速劣化方法および触媒活性評価方法を確立する。これらをまとめた触媒の耐久性能評価手法の手順書を作成する。

#### ② 性能劣化メカニズムの解明

各モデル触媒について、加熱処理温度と共存硫黄濃度等を変化させた様々な劣化処理を行い、触媒活性と状態との相関を明らかにすることにより、性能劣化メカニズムを解明する。

#### ③ 性能劣化した触媒の機能回復手法の確立

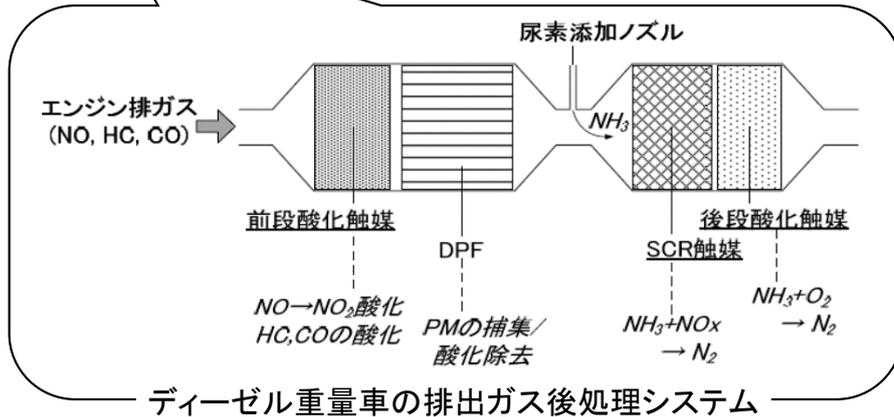
②で明らかにした各モデル触媒の劣化メカニズムに基づき、法定点検時のメンテナンス作業等により機能回復できる手法を見いだす。

## 【背景・必要性】

○使用過程車のNOx排出実態



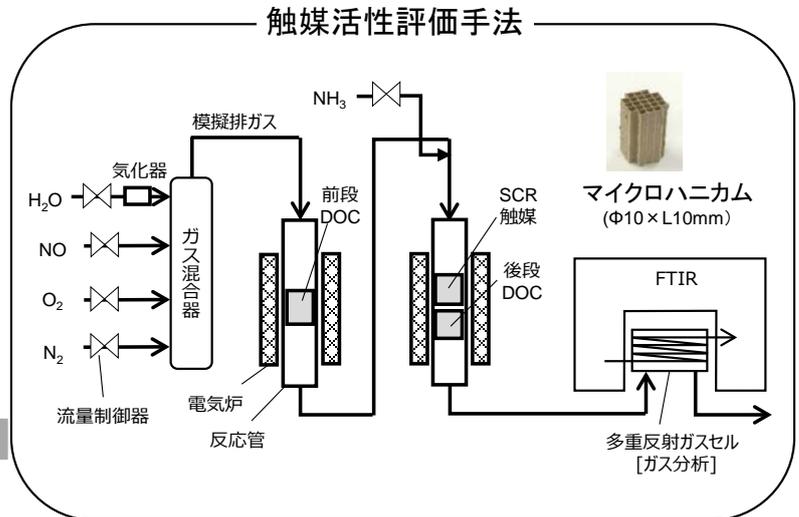
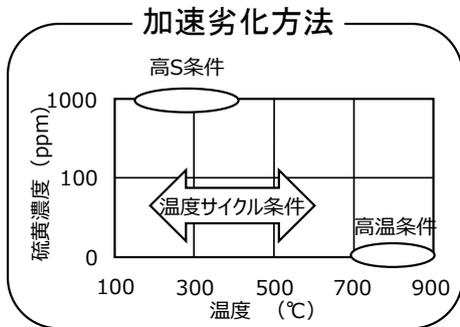
- ・ 新長期規制車(2005～)→規制値の5倍排出の事例
- ・ ポスト新長期規制車(2009～)→同約2倍の事例
- ・ 最新規制車(2016～)
  - 施行後2年が経過、排出実態調査が必要
  - 排出ガス後処理装置の今後の劣化予測及び改良のための簡便な耐久性評価手法が必要



## 【研究計画】 ①高い信頼性を確保するための耐久性能評価手法の確立

②性能劣化メカニズムの解明

③性能劣化した触媒の機能回復手法の確立



① 耐久性能評価手法の確立

② 性能劣化メカニズムの解明

③ 性能劣化した触媒の機能回復手法の確立

耐久性能評価の手順書  
(マニュアル)の作成