

路上走行試験による使用過程の大型車からの排出ガスの排出特性

(その1) NO_xの高排出条件

○佐藤友規¹⁾、陸田雅彦¹⁾、山崎 実¹⁾、國領和夫²⁾、尾形竹彦²⁾、秦 寛夫³⁾、星 純也¹⁾

1) (公財)東京都環境公社 東京都環境科学研究所 2) (株)現代企画社 3) (国研)産業技術総合研究所

【要約】使用過程の大型車1台を対象に、車載型の排出ガス計測システム(Portable Emissions Measurement System: PEMS)による都内の一般道路を走行した際の排出ガスの測定を、2021年の冬季に実施した。NO_xとCO₂の過渡排出量マップを作成すると、NO_xはEGR、尿素SCRシステムの始動に依存した排出特性、CO₂はEGR等の始動に依存しない排出特性であった。またこれらの特性は、走行ルートによらず同じ傾向であった。走行時のNO_xの経時変化から、NO_xが高排出となるのはEGR、SCRのいずれも作動しない冷機始動直後であった。NO₂の大気濃度が高い測定局である環七通り松原橋、中山道大和町を通過した際の車両からのNO_x排出量は、車両が十分に暖機されている条件では少なかった。

【はじめに】当研究所では2018年より路上走行試験による大型車からの排出ガスを測定しており、2019年度までの結果については既報^{1)、2)}の通りである。しかし、これは調査車両1台の結果であり、様々な条件での試験の実施が必要である。そこで2021年は、車両および走行ルートを変更した調査を行い、車両やルートによる違いを確認することを目的とした。さらに、都内の自動車排出ガス測定局のうち、NO₂の大気濃度が高い環七通り松原橋(以下、松原橋)、中山道大和町(以下、大和町)付近での、車両からの排出ガスの排出状況を確認した。

【方法】車載型の排出ガス計測システムであるPEMS(堀場製作所OBS-ONE)を用いて、車両総重量8tクラスの中型貨物車(平成28年規制適合、NO_x後処理装置は尿素SCR触媒)の、路上走行時の排出ガス計測を2021年の10月及び12月に行った。車両は、2018~2020年度の調査時と同一型式の別車両である。

走行ルートは都市部の一般道路とし、当研究所(東京都江東区新砂)から松原橋を含む1周約47km(標高差87m)と、大和町を含む1周約39km(標高差33m)のルートを設定した。平坦な区間(勾配が±1%以下)の割合は、松原橋ルートが58%、大和町ルートが77%である。測定対象物質はNO_x(NO、NO₂)、CO₂のほか、CO、THC、PMである。また、車両メーカーの協力によりOBD信号から車速、エンジン回転数、エンジン冷却水温度、EGR率(Exhaust Gas Recirculation: 排出ガス再循環装置)、尿素噴射量、触媒温度等を取得した。PEMSで得られたNO_xとCO₂について、駆動力と車速依存性をマッピングした過渡排出量マップ(詳細は既報²⁾)を作成した。また、NO_x排出量の経時変化から、高排出となる状況、測定局付近での排出状況を解析した。

【結果の概要】

1) NO_xとCO₂の過渡排出量マップ

NO_xの過渡排出量マップを図1に、CO₂の過渡排出量マップを図2に示す。NO_x排出量はEGR、尿素SCRシステムの作動に依存しており、作動しないときは高速、高駆動力時に多く、始動に伴い低減した。特にSCR始動後は顕著に低減した。一方で、CO₂排出量はEGR、SCRの始動前後で排出量に大きな変化は見られないことから、EGR等の作動に依存しておらず、常に高速、高駆動力時に多い傾向が見られた。

この排出特性はいずれの走行ルートでも同様な傾向であり、ルートによる違いは小さいと考えられる。

2) NO_xの高排出条件の解析

NO_x排出量の経時変化の一例を図3に示す(全て12月の試験時)。各試験日の午前中の走行開始直後のNO_x排出量が最も多く、これはEGR、SCRのいずれも作動しないためである。スタートから10~16分で排出量は急激に減少し、30分以降は排出量がゼロに近い状態となっていた。SCR始動後のNO_x排出量は極めて少なく、排出量が増加した区間は、ほとんどが上り勾配時であった。このような経時変化は走行ルートによらず、いずれの試験日でも同じ傾向であった。午後のスタート時排出量は、午前より低減している。午後の試験開始までのソーク時間は2時間程度であり、冷機始動時より触媒が温まっているためと考えられる。

本調査では、松原橋及び大和町通過時は車両が十分に暖機されており、車両からのNO_x排出量は少なかった。

【文献】1) 陸田 他, 東京都環境科学研究所年報2021, p.18-19, 2021.

2) Hata et al: Atmos. Meas. Tech., 14, p.2115-2126, 2021.

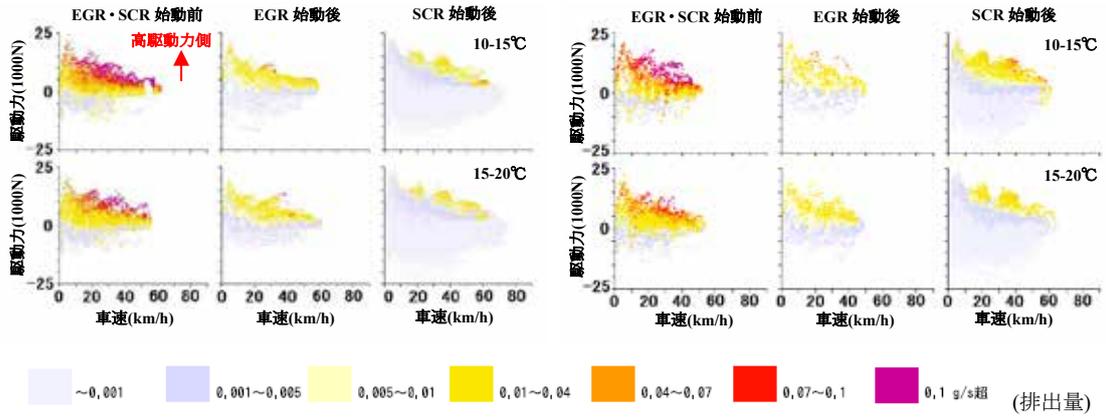


図1 NO_xの過渡排出量マップ（左列：松原橋ルート、右列：大和町ルート）

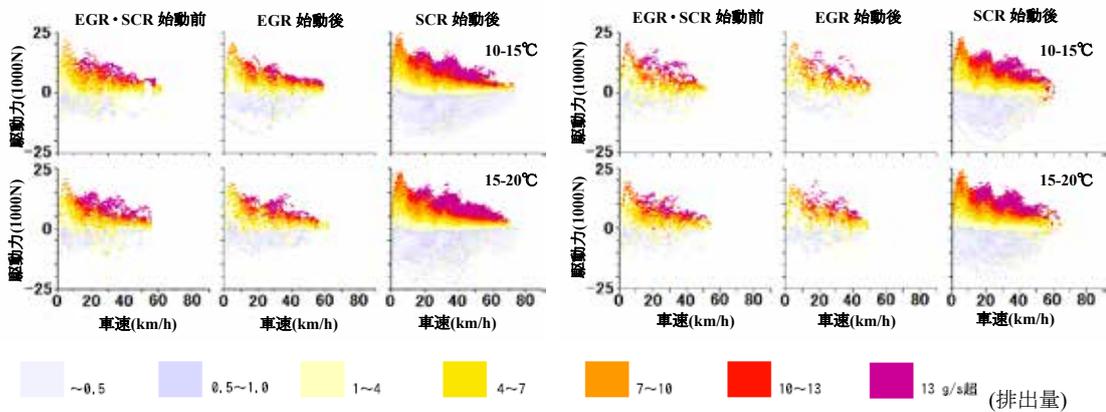
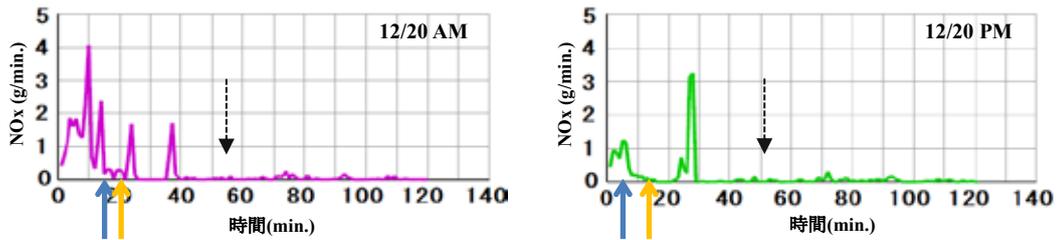


図2 CO₂の過渡排出量マップ（左列：松原橋ルート、右列：大和町ルート）

○松原橋ルート



○大和町ルート

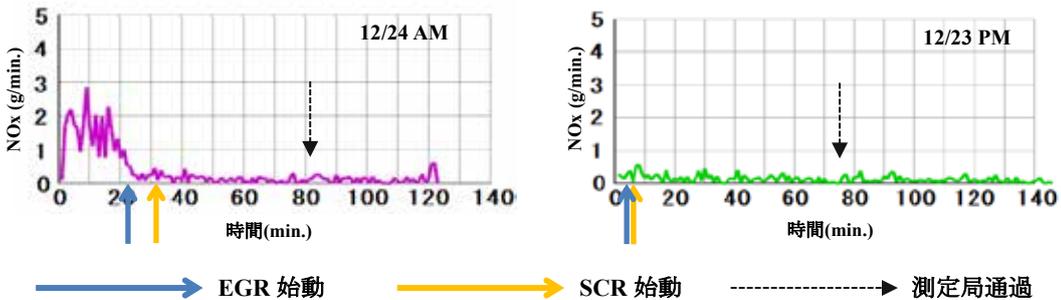


図3 走行時のNO_x濃度の経時変化（上段：松原橋ルート、下段：大和町ルート）