

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2) 細街路走行時の走行データの解析例

佐藤友規¹⁾, 陸田雅彦¹⁾, 柳井孝一¹⁾, 矢波清¹⁾, 我部正志¹⁾, 山崎実¹⁾, 國領和夫²⁾, 尾形竹彦²⁾, 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

【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)による都内の臨海部及び細街路を走行した際の排出ガスの測定を、2022年の秋・冬季に実施した。細街路走行時のNO_xとCO₂排出量は臨海部走行時より多く、指定最高速度の制限とアイドリング時間が多いことを反映した結果であった。実路走行時の排出係数を台上試験値と比較すると、実路走行時の方が概ね高かった。この要因として、実路走行時の加速度は台上試験より大きい、すなわち実路走行時の方が駆動力が大きいことが考えられる。今後は実路走行時のデータをより広い車速域で収集し、台上試験値との比較が重要である。

【はじめに】都内の自動車由来の大気汚染物質総量の推計には、シャシダイナモメータを用いた台上試験において得られた排出係数(g/km)を使用している。しかし、より実態に即した排出量を推計するには、実路における排出ガスの実態把握と、実路走行ベースの排出係数算出方法の検討が重要である。当研究所では2018年から車載型自動車排出ガス測定装置(PEMS)を用いた路上走行試験を行ってきたが、これまでは主に幹線道路を走行するルートであった。そこで2022年度は、都内の細街路を走行するルートを新たに設定し、道路種別が速度、排出量に及ぼす影響を検討した。また、都内の自動車由来NO_xおよびCO₂排出量推計の精緻化に向けて、台上試験、路上走行試験で得られた排出係数の比較を試みた。

【方法】PEMS(堀場製作所OBS-ONE)を用いて、車両総重量5tクラスの貨物車(平成22年規制適合、NO_x後処理装置なし)の路上走行時の排出ガス計測を、2022年の11月および2023年の1月に行った。走行ルートは当研究所(東京都江東区新砂)を起点に都内一般道路とし、細街路(区道)を主に走行する「細街路ルート(図1)」と、臨海部周辺の幹線道路を走行する「臨海部ルート」を設定した。測定対象物質やOBD信号からの取得項目は、既報⁹⁾に準じた。ルート全体における速度・モード別(アイドリング、加速、定速、減速)走行時間と排出量を整理した。PEMSで得たNO_xとCO₂の排出量から、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を作成した。細街路ルートのデータは道路種別により2つ(前半が細街路にあたる区道、後半は幹線道路にあたる都道)に区分し、種別による排出特性の違い、台上試験で得た排出係数との比較を実施した。

【結果の概要】

1) 各ルートの速度・モード別走行時間

11月に取得した走行データ(各ルートn=4)より、細街路ルートのNO_x排出量は臨海部ルートの約1.1倍、CO₂排出量は約1.3倍であった(表1)。細街路ルートの平均車速は約14km/hと臨海部ルート(約23km/h)より遅く、指定最高速度の制限とアイドリング時間が多いことを反映した結果であった。

2) NO_xとCO₂の過渡排出量マップ

NO_xの過渡排出量マップの一例を図2に示す。NO_xはEGRが作動しないときは、高速、高駆動力時に排出量が多く、EGRの始動に伴い低減した。一方でCO₂は、NO_xに比べ始動前後で排出量の変化は小さかった。いずれの走行ルートでも同様な傾向を示しており、ルートによる違いは小さいと考えられた。

3) 排出係数の算出

細街路ルートのEGR始動後の試験データ(11、1月、n=5)を、①区道区間(全体の走行距離の約40%)、②都道区間に分けて、それぞれの平均車速とNO_xおよびCO₂排出係数を算出した。平均車速とNO_xとの関係を図3、CO₂との関係を図4に示す。図中には台上試験での東京都実走行パターン(都モード)の結果も併せて示した。実路走行時の排出係数は道路種別によらず、台上試験での結果と同様に車速に依存していると考えられた。

一方で、実路走行時の排出係数は台上試験値よりも概ね高かった。この要因を探るため、台上試験および実路走行試験におけるモード別走行時間の割合を図5に、加速時の車速と加速度の関係を図6に示す。細街路走行時の各モードの出現割合が概ね一致していた都モードNo.5と比較して、実路走行時の加速度は台上試験より大きいことが分かった。すなわち、実路走行時の方が駆動力が大きいため、過渡排出量マップで示した通り、排出量が増加すると考えられる。今後は実路走行時のデータをより広い車速域で収集し、排出係数の補正方法について検討することが重要である。

【文献】 1) Hata et al : Atmos. Meas. Tech., 14, p.2115-2126, 2021.

表 1 各ルートでの平均排出量

	臨海部平均	細街路平均
CO ₂ (g/km)	401.0	508.2
CO (g/km)	0.15	0.51
THC (mg/km)	29.0	117
NO _x (mg/km)	1142	1307



図 1 試験ルートの概要 (細街路ルート)

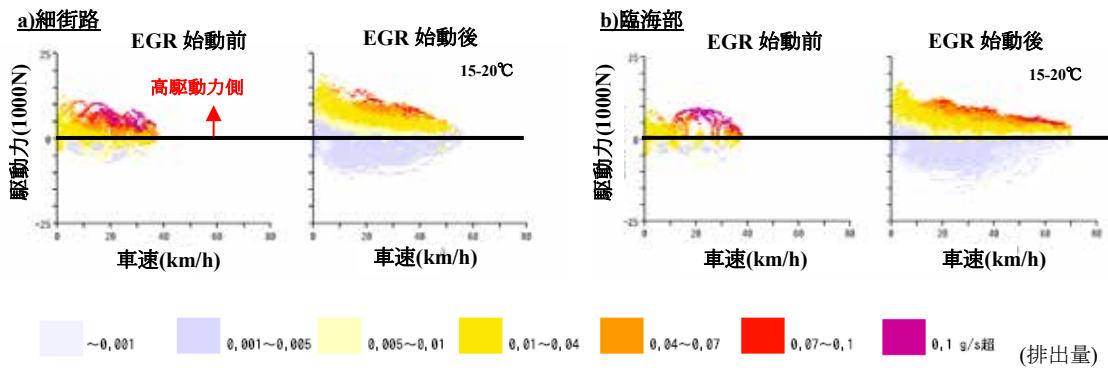


図 2 NO_x 過渡排出量マップの一例 (左: 細街路ルート、右: 臨海部ルート)

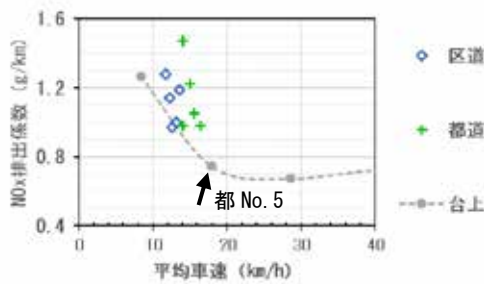


図 3 平均車速と NO_x 排出係数

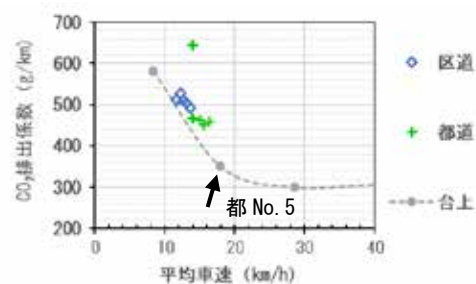


図 4 平均車速と CO₂ 排出係数

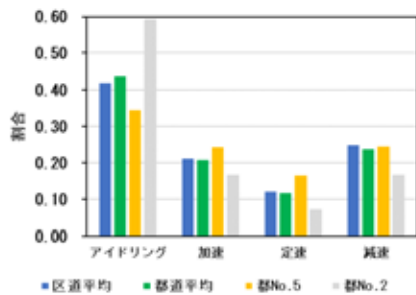


図 5 台上試験、実路走行時の各モード出現割合

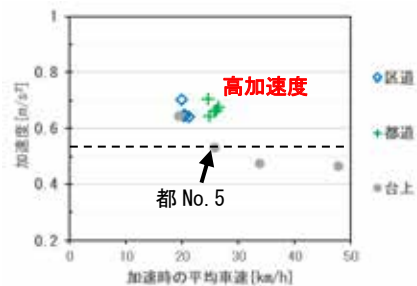


図 6 加速時の平均車速と加速度の関係