

大型使用過程車からの VOC 排出に関する調査

舟久保千景・岡田めぐみ・陸田雅彦・門屋真希子*・秦 寛夫・柳井孝一・我部正志

(*現：東京都環境局環境改善部)

【要約】 大型使用過程車の VOC 排出状況を調査した。走行後長時間エンジンを停止した後に再び走行すると、充分暖機した後に走行する場合に比べて VOC 排出量が増加した。エンジン停止時間が 2 時間のもものと 12 時間以上のものを比較すると、VOC 排出量が大きく異なる車両がある一方で、ほぼ同等になる車両もあった。

【目的】

当研究所では以前から走行時の大型使用過程車からの VOC 排出状況を調査しており、走行前に車両が全く暖機されていない場合には、暖機されている場合に比べて VOC 排出量が多くなることが分かっている。

平成 27 年の国土交通省トラック輸送状況の実態調査¹⁾によると、1 運行 12 時間 26 分のうち車両が運転されている時間は 6 時間 31 分となっている。それ以外は、荷物の積み降ろしや待ち時間などの車両が運転されていない時間となり、その間に走行により温度が高くなった後処理装置の触媒は次第に冷却されていくものと考えられる。

本研究では、走行後にエンジンを停止し、一定時間経過した後に再び走行する際の VOC 排出状況を調査した。

【方法】

表 1 に示す平成 28 年規制のディーゼル重量車 4 台 (A, B, C, E 車) 及び平成 21 年規制 1 台 (D 車) について、平成 21 年規制法定モード (JE05 モード) で走行した際の VOC 排出状況を調査した。

規定の排出ガスの計測 (車両を充分暖機した後、10 分間エンジンを停止してから、走行して計測。以下、「JE05 hot」とする。) と比較するものとして、車両を暖機せずに 2 時間又は 12 時間以上エンジンを停止してから走行して計測する 2 種類のケースを設定した。(以下、順に「JE05 2 時間ソーク」、「JE05 cold」とする。)

排出ガスは全流希釈システムまたは分流希釈システムを用いて希釈し、希釈排出ガス中の VOC を計測した。

触媒の温度は直接の計測が困難であるため、排気管端部の排出ガス温度を測定し、排出ガス温度と VOC 排出量の関係を調べた。

【結果の概要】

A 車の排出ガス温度の経時変化 (図 1) と VOC 排出状況 (図 2) を示す。排出ガス温度の経時変化を見ると、JE05 cold と JE05 2 時間ソークでは、始動直後には JE05 2 時間ソークの温度が JE05 cold の温度を上回っていたが、500 秒後からほぼ同じ値となっていた。これらの温度は JE05 hot の温度に比べるとかなり低かった。主要な VOC 成分の排出量は、JE05 2 時間ソーク及び JE05 cold では、JE05 hot に比べ、分子量の小さいアルカン以外の大部分の成分で多くなっていた。排出ガス温度、VOC 排出状況ともに、B~E 車においても同様の傾向がみられた。

大型使用過程車からの排出量が特に多く、オゾン生成能が大きなエチレンとホルムアルデヒドについて、排出ガス平均温度と排出量の関係を見てみると、両者ともほぼ全ての車両において排出ガス平均温度が低いほど排出量が多かった (図 3 及び 4)。また、JE05 2 時間ソークと JE05 cold を比較すると、これらの成分の排出量が異なる車両がある一方で、排出ガス平均温度、排出量ともにほぼ同等になる車両もあった。

これらの結果より、長時間エンジンを停止した後に再び走行する際には、VOC の排出量が増加することが分かった。また、停止時間を長くした場合の排出量の増加は、車両により異なることが分かった。

【参考】 1) 平成 27 年 国土交通省トラック輸送状況の実態調査

表1 調査車両の諸元

車 両	A車	B車	C車	D車	E車
型 式	2PG	2KG	2PG	QPG	2RG
排出ガス規制区分	平成28年規制	平成28年規制	平成28年規制	平成21年規制	平成28年規制
排 気 量	約5L	約5L	約5L	約13L	約9L
等価慣性重量(kg)(JE05)	6,425	6,435	6,940	14,393	17,925
変 速 機	6AMT	6AMT	6MT	6MT	12AMT
初年登録年月	平成29年11月	平成29年11月	平成30年3月	平成24年4月	平成31年1月
搬入時走行距離(km)	18,272	19,124	32,172	360,427	1,867
NOx後処理装置	尿素SCR	HC-SCR	尿素SCR	尿素SCR	尿素SCR

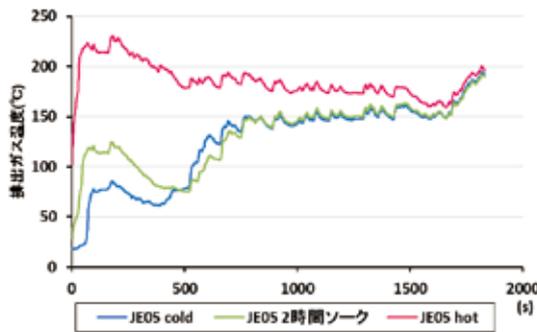


図1 A車の排出ガス温度の経時変化

JE05cold と JE05 2 時間ソークでは、始動直後には JE05 2 時間ソークの温度が JE05 cold の温度を上回っていたが、500 秒後からほぼ同じ値となっていた。これらは JE05 hot の温度に比べるとかなり低かった。

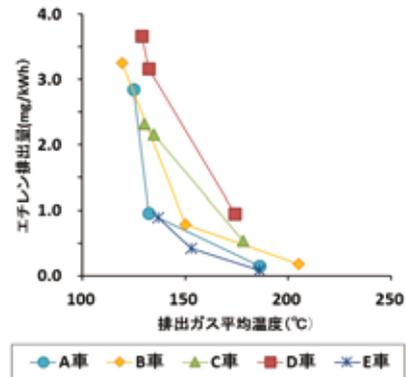


図3 排出ガス平均温度とエチレンの排出量

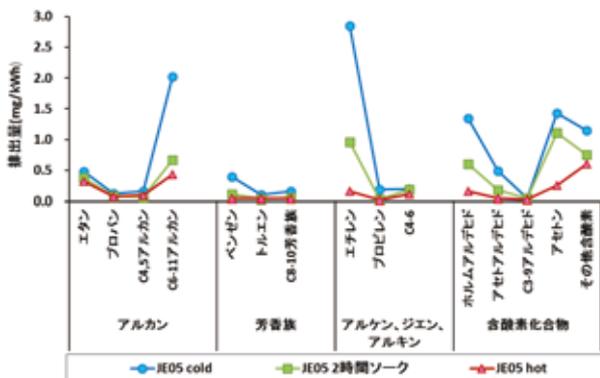


図2 A車のVOC 排出状況

主要な VOC 成分の排出量は、JE05 2 時間ソーク及び JE05 cold では、JE05 hot に比べ、分子量の小さいアルカン以外の大部分の成分で多くなっていた。

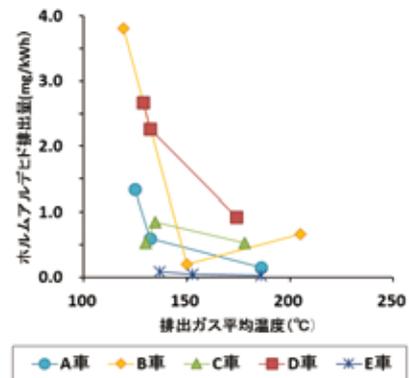


図4 排出ガス平均温度とホルムアルデヒドの排出量

エチレン、ホルムアルデヒドともに、排出ガス平均温度が低くなると排出量が多くなった。