

大型使用過程車からの VOC 排出量に関する調査

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・大谷明義

【要約】平成 21 年規制及び平成 17 年規制の大型使用過程車 10 台について揮発性有機化合物 (VOC) の排出状況を調査した。平均車速の異なる 4 種類の走行パターンにおける VOC 排出量を計測し、オゾン生成能を算出したところ、オゾン生成能の合計値と VOC 総排出量の比は、同一車両における車速の違いによる差よりも車両の違いによる差が大きく、オゾン生成に大きく寄与する車両があることがわかった。

【目的】

東京都の大気環境はこれまでの発生源対策により大幅に改善してきているが、光化学オキシダント(以下 Ox)については全局で環境基準を達成しておらず、原因物質となる VOC の発生源対策が進められている。VOC は物質によってオゾン生成能が異なるため、効果的な発生源対策のためには種類ごとの排出状況を把握することが重要である。当研究所では昨年度に引き続き大型使用過程車からの VOC 排出状況を調査したので、その結果を報告する。

【方法】

表 1 に示す平成 21 年規制及び平成 17 年規制のディーゼル重量車 10 台(うち 2 台はハイブリッド車)について、法定モード (JE05 モード) 及び東京都実走行パターン (以下、都モード) No. 2 (平均車速 8.37km/h)、No. 5 (同 17.96km/h)、No. 8 (同 28.55km/h)、No. 10 (同 44.37km/h) 走行時の VOC 排出状況を調査した。調査は当研究所の大型シャシダイナモメータ及び大型車用排出ガス計測システムを用いて行った。排出ガスは全流希釈システム又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 を既報^{1) 2)}の方法で分析した。

【結果の概要】

(1) 法定モード走行時におけるコールドスタートとホットスタートの比較

図 1 に仕事量あたりの VOC 排出量を示す。大部分の車両においてコールドスタート時の排出量がホットスタート時の排出量を上回っていた。成分ごとに見ると、燃焼生成成分であるアルデヒド・ケトン及びアルケン・アルキン・ジエンの排出量はコールドスタート時の方がホットスタート時に比べて多かった。一方、未燃成分であるアルカン及び芳香族の排出量は、コールドスタート時とホットスタート時で明確な傾向はなかった。

図 2 に仕事量あたりの VOC 排出量をオゾン生成能に換算したものを示す。オゾン生成能は、VOC 排出量に MIR (Maximum Incremental Reactivity, $g-O_3/g-VOC$) を乗じたものである。コールドスタート時には MIR の大きい燃焼生成成分の割合が高くなっており、オゾン生成能の 52~99%を燃焼生成成分が占めていた。そのため、Ox の対策には、コールドスタート時の燃焼生成成分の排出抑制が重要であると考えられる。

(2) 都モード No. 2、No. 5、No. 8、No. 10 走行時の比較

図 3 に等価慣性重量 1t 当たり 1km 走行時の VOC 排出量を示す。全ての車両において、燃焼生成成分、未燃成分ともに平均車速が増加し加減速が少なくなるのに伴い排出量が少なくなった。

図 4 にオゾン生成能の合計値と VOC 総排出量の比を示す。オゾン生成能の合計値と VOC 総排出量の比は、車速の違いによる差は小さく、常に一定の組成割合の VOC が排出されていた。一方で、車両の違いによる差は大きく、オゾン生成に大きく寄与する車両があることがわかった。このため、Ox の対策には、オゾン生成に寄与する成分を高濃度で排出する車両への対策が有効であると考えられる。

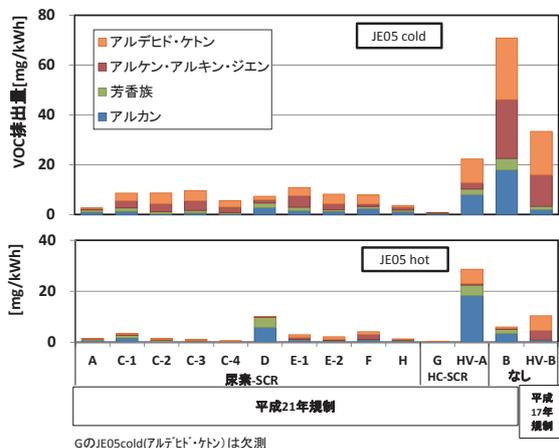
【参考文献】

- 1) 東京都環境科学研究所年報、pp. 8-9(2016) 2) 東京都環境科学研究所年報、pp. 10-11(2016)

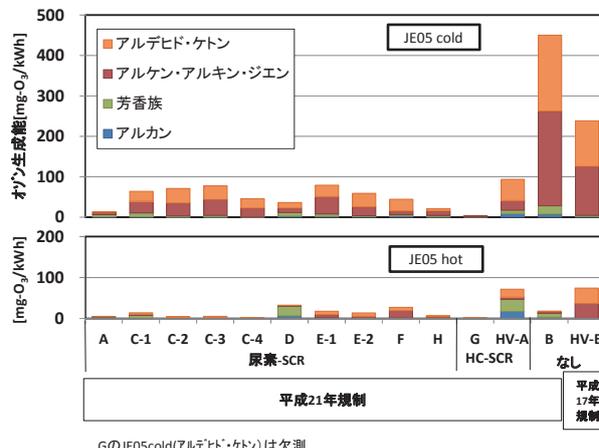
表 1 測定車両一覧

排出ガス規制区分 車 両	平成21年規制											平成17年規制		
	A	B	C-1	C-2	C-3	C-4	D	E-1	E-2	F	G	H	HV-A	HV-B
等価慣性重量(kg)	15,190	6,785	18,900				18,350	14,448		18,350	6,485	15,780	5,110	4,740
登録年月	平成27年2月	平成26年11月	平成23年4月				平成25年7月	平成24年4月		平成24年8月	平成24年9月	平成24年9月	平成25年2月	平成22年2月
搬入時走行距離(km)	447	163,745	175,329	193,118	202,856	210,185	130,294	229,434	229,586	256,948	347,943	231,114	164,418	163,745
NOx後処理装置	尿素SCR	無	尿素SCR				尿素SCR	尿素SCR		尿素SCR	HC-SCR	尿素SCR	HC-SCR	無

HV-AおよびHV-Bはハイブリッド車
等価慣性重量は東京都美走行パターン測定時の値



GのJE05cold(アルデヒド・ケトン)は欠測



GのJE05cold(アルデヒド・ケトン)は欠測

図 1 モード別 VOC 排出量 (法定モード)

図 2 モード別オゾン生成能 (法定モード)

アルデヒド・ケトン及びアルケン・アルキン・ジエンの排出量はコールドスタート時に比べてホットスタート時の方が少ないが、アルカン及び芳香族の排出量はコールドスタート時とホットスタート時の差が小さい。

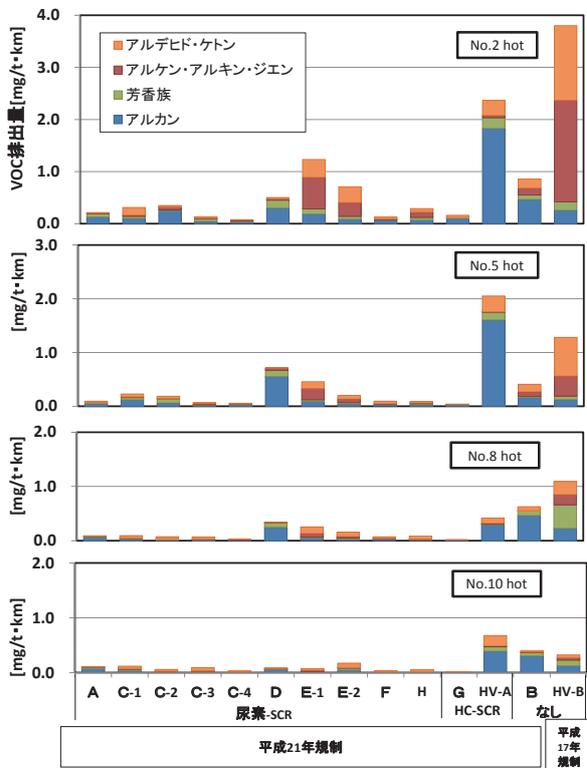


図 3 モード別 VOC 排出量 (都モード)

平均車速が低いモード走行時の VOC 排出量が多い。

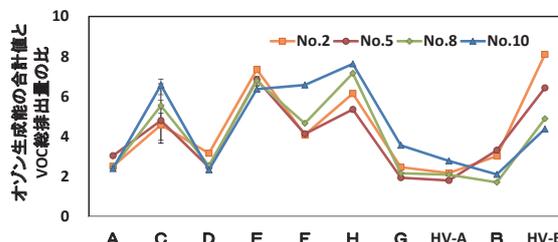


図 4 オゾン生成能の合計値と VOC 総排出量の比

C車、E車はそれぞれ4回、2回の平均値

後処理装置として HC-SCR を使用している G 車及び HV-A 車は低いですが、その他の車両は触媒の種類による傾向は見られない。車両の違いによる差が大きく、同一車両での平均車速の違いによる差は車両の違いによる差に比べて小さい。