使用過程車走行時に発生する炭化水素組成に関する調査

岡田めぐみ・門屋真希子・陸田雅彦・秦 寛夫・舟久保千景・大谷明義・柳井孝一

【要 約】大型及び小型使用過程車が走行試験時に排出する炭化水素(HC)は、渋滞時を想定した走行パターンにおいて多く発生し、法定モード時と大きく異なる車両が存在した。また、HC、NOx の排出量の関連性をみると、規制物質である NOx 排出量は少ないが HC 総排出量が多い車両があることが分かった。

【目 的】

自動車排出ガスに含まれる炭化水素(HC)は自動車燃料由来の成分であり、光化学オキシダント(0x)の生成に関与する揮発性有機化合物(VOC)の一種である。平成21年規制実施以降、触媒機構の改善により自動車から排出されるVOCは0x前駆物質のNOx等とともに大幅に低下した1)が、東京都では未だ0xの環境基準を達成していない現状にある。そこで使用過程車のHC排出状況を調査し、NOx排出量との関連性を調べた。

【方 法】

使用過程車 (大型車 6 台、小型車 9 台) について、自動車排出ガス計測システムを用い、シャシダイナモメータ上で東京都実走行パターン (No. 2、No. 5、No. 8、No. 10 (それぞれ平均車速 8.4、18.0、28.6、44.4km/h))、法定モード (大型車 JE05 (27.3km/h)、小型車 JC08 (24.4km/h)) を走行し NOx 等の計測を行った。HC は、捕集バッグに回収した希釈排出ガスと希釈空気をそれぞれ不活性コーティングした 1L キャニスター内にサンプリングし、冷却濃縮後、GC-FID/MS で測定し 59 種を定量した。この時、各種 HC 量を合計した値を HC 総排出量とした。

【結果の概要】

(1) 大型使用過程車

東京都実走行パターン No. 2のように、平均車速が遅く走行停止時間が長い渋滞時を想定したモードで HC が多く排出された。特に、E 車は HC が多く排出され、法定モード(JE05)の HC 総排出量と大きく異なることが分かった。また、No. 2 から No. 10 ~と平均車速の増加に伴って HC 総排出量が減少する傾向がみられた(図 1)。 E 車は自動車燃料の燃焼により発生するアルケン、アルキン、ジエン、および NOx 排出量が他車両よりも多かった。ハイブリッド車である HV 車は自動車燃料の未燃成分であるアルカンが多く排出されたが、NOx 排出量は少ないことが分かった(図 2)。HC と NOx の排出量の関連性をみると、E 車は NOx 排出量が多いと HC 総排出量も多い傾向がみられた(図 3)。

(2) 小型使用過程車

大型車と同様に、東京都実走行パターン No. 2 で HC 総排出量が多く、G 車はアルカン、アルケン、アルキン、ジエンが他車両よりも多かった。また、No. 2 から No. 10 へと平均車速の増加に伴って HC 総排出量が減少する傾向がみられた(図 4)。しかし F 車は異なる傾向を示し、No. 8 で HC 総排出量が多く、特にプレミアムガソリンに多く含まれる芳香族の排出量が多い結果となった(図 4、5)。HC と NOx の排出量の関連性をみるとディーゼル車に特徴が見られ、NOx 排出量は多いが HC 総排出量が少ない I 車、逆に NOx 排出量は少ないが HC 総排出量が多い G 車が存在した(図 G)。

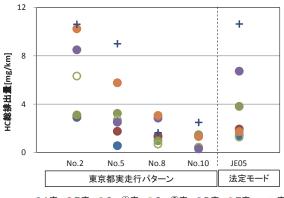
【参考文献】1)「東京都環境科学研究所年報 2009」

表1	大型使用過程車	諸元

車両	A車	B車	C車-①	C車-②	D車	E車	HV車
排出ガス規制区分	平成21年規制	平成21年規制	平成21年規制		平成21年規制	平成21年規制	平成21年規制
排気量(L)	8.866	5.193	12.808		10.836	12.913	4.009
車両総重量(kg)	19,940	7,960	24,950		24,950	15,905	6,165
等価慣性重量(kg)(都)	15,190	6,785	18,900		18,350	14,448	5,055
搬入時走行距離(km)	447	163,745	175,329	193,118	130,294	229,434	164,418
NOx後処理装置	尿素SCR	無	尿素SCR		尿素SCR	尿素SCR	HC-SCR

	表2 小型使用過程車 諸元			* D-F車はプレ	ミアムガソリン例	吏用			
車両	A車	B車	C車	D車	E車	F車	G車	H車	I車
区分	ポート噴射車(PI)	ガソリン直噴車(DI)				クリーンディーゼル車(DE)			
排出ガス規制区分	平成17年規制	平成17年規制	平成17年規制	平成17年規制	平成17年規制	平成17年規制	平成21年規制	平成21年規制	平成21年規制
排気量(L)	2.359	1.599	1.599	1.197	1.197	1.997	1.498	2.267	2.982
車両総重量(kg)	2,210	1,795	2,090	1375	1,360	1,775	1,405	2,330	3,255(3,200)
搬入時走行距離(km)	6,556	10,218	358	38,593	8,053	19,868	1,787	3,418	7,971
排出ガス対策*	3W、EGR	EGR、3W	EGR、3W	3W	3W	3W	EGR,CCO,DF	EGR,CCO,NT C,DF	EGR,CCO,NT C,DF

*排出ガス対策 3W: 三元触媒 EGR: 排出ガス再循環装置 DF: ディーゼル微粒子除去装置 NTC: NOx吸蔵還元触媒 CCO: 酸化触媒



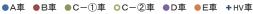


図 1 大型使用過程車 HC 総排出量

E 車は No. 2 走行時の HC 総排出量がもっとも多く 法定モード走行時と大きく異なる

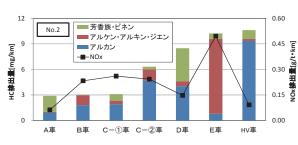


図2 大型使用過程車 No. 2 走行時 HC、NOx 排出量 E 車はアルケン、アルキン、ジエンが、HV 車は アルカンが他車両よりも多い

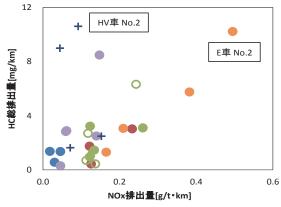


図3 大型使用過程車 HC、NOx 排出量 E 車は NOx 排出量が多いと HC 総排出量も 多い傾向がみられた

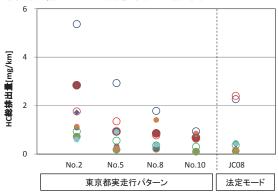


図 4 小型使用過程車 HC 総排出量

No. 2 走行時の HC 総排出量がもっとも多く G 車が他車両よりも多い

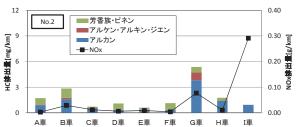


図5 小型使用過程車 No.2 走行時 HC、NOx 排出量 G 車はアルカン、アルケン、アルキン、ジエンが 他車両よりも多い

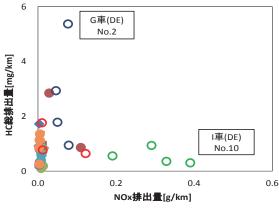


図6 小型使用過程車 HC、NOx 排出量

I 車は NOx 排出量が多く、HC 総排出量が少ない G 車は HC 総排出量が多く、NOx 排出量が少ない