

ソーク時間を変えた小型使用過程車からの排出ガス調査

岡田めぐみ・舟久保千景・陸田雅彦・山崎 実・秦 寛夫・柳井孝一・我部正志

【要約】使用過程の小型車について、エンジン停止から一定時間放置（ソーク）を行い、再走行時の排出ガスを調査した結果、ガソリン直噴車で15～60分間の短時間ソーク時に法定モードJC08の冷機始動時よりもNO_x、CO、非メタン炭化水素（NMHC）排出量が多くなることが明らかになった。

【目的】

自動車排出ガス調査でエンジン停止から一定時間放置することをソーク¹⁾というが、小型使用過程車で6時間以上36時間以内のソークを行った後に走行試験を行う冷機始動（コールドスタート）では、ソークを行わない暖機始動よりも揮発性有機化合物の排出量が約10～100倍に増えることが分かっている²⁾。しかし、実際に小型車を使用する場合、コールドスタートと同様の長時間駐車（長時間ソーク）の他に、短時間駐車（短時間ソーク）後に再走行を行うことも多い。そこでソーク時間を15～120分間の間で設定し、ソーク後の走行時排出ガスを調査した。

【方法】

使用過程の小型車7台（表1）について、試験室内温度25±5℃、湿度30～75%に設定し、シヤンダイナメータ上で60km/h定速で10分間暖機走行を行った後、エンジン停止し、0、15、30、60、120分間および約17時間ソーク後、法定モード（JC08）を走行し、自動車排出ガス計測システムを用いて各種排出ガスの計測を行った。同時に、各車両の排気管出口に温度センサーを設置し排出ガス温度の計測を行った。

【結果の概要】

NO_x、CO、NMHCに対する触媒の浄化作用等に着目し、これらの排出量を評価した。なお、図に示していないが、各車両ともにCO₂排出量、燃費にソーク時間の影響はみられなかった。

(1) NO_x排出量はポート噴射車（PFI）では、PFI 1がソーク30、60、120分間にコールドスタートの1.5～1.9倍の排出量を示した。ガソリン直噴車（GDI）では、GDI 1が60分間ソーク時にコールドスタートの5.8倍、120分間ソーク時にコールドスタートの2.4倍の排出量を示した。ディーゼル車（DE）は、DE 1、DE 2ともに120分間ソークの間に差はなかった。（図1）

(2) CO排出量はPFIでは120分間ソークの間に差はなかったが、GDIは60分間ソークまで増加しコールドスタートと同程度の排出量を示した。DE 2は、ソーク時間の増加に伴ってCO排出量が増加した。（図2）

(3) NMHC排出量はPFI 1、DE 2ではソーク時間の増加に従って経時的に増加し、60分間ソーク時にはコールドスタートと同程度の値を示した。GDI 1、GDI 2はソーク15～60分間に経時的に増加し、60分間ソーク時にコールドスタートの3.1倍（GDI 1）、2.0倍（GDI 2）の排出量を示した。（図3）

(4) NMHC排出量と走行試験中の排出ガス平均温度の関係をみると、GDI 1、GDI 2は排出ガス平均温度が低い時にNMHC排出量が増加する傾向がみられた。（図4）

今回の調査により、ガソリン直噴車はコールドスタートと同様の長時間ソーク時よりも短時間ソーク時にNMHC排出量が多くなることが明らかになった。特にGDI 1は、60分間のソーク時間に伴って、NO_x、CO、NMHCが大幅に増加した。また、ソーク時間を変えた際に、CO₂排出量および燃費は変わらなかったことから、ソーク時間は燃料の供給量には影響せず、燃焼機構、触媒の浄化作用等に影響を及ぼすことが考えられた。他車両についても同様の事例があるか引き続き調査を進めていく。

【参考文献】

1) 「道路運送車両の保安基準 別添42別紙5」国土交通省、2) 「VOC排出量とNMHC排出挙動からみた小型車（使用過程車）JC08コールドスタート時の車種別比較」東京都環境科学研究所年報（2018）

表 1. 使用過程車 諸元

区分	ガソリン車					ディーゼル車	
	PFI 1	PFI 2 (HV)	GDI 1	GDI 2	GDI 3	DE 1	DE 2
燃料噴射形式	ポート噴射	ポート噴射 (HV)	筒内直接噴射 (直噴)	筒内直接噴射 (直噴)	筒内直接噴射 (直噴)	—	—
車種	乗用	乗用	乗用	乗用	乗用	乗用	乗用
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21年規制	平成21年規制
総排気量 (L)	0.996	1.496	1.995	1.298	1.997	2.267	1.498
車両総重量 (kg)	1,185	1,765	1,645	1,305	1,785	2,330	1,405
等価慣性重量 (kg) (法定, 都)	1,020	1,490	1,470	1,140	1,590	2,040	1,250
変速機	CVT	CVT	CVT	6AT	CVT	6AT	6AT
初度登録年月	平成30年2月	平成31年3月	平成30年2月	平成27年12月	平成30年12月	平成30年10月	平成27年3月
搬入時走行距離 (km)	86,309	679	15,056	133,698	6,517	4,101	12,232
主要排出ガス対策*	3W, EGR	3W, EGR	3W, EGR	3W	3W	EGR,CCO,DF	EGR,CCO,DF

*排出ガス対策 3W:三元触媒(炭化水素とCOの酸化反応とNOxの還元反応を同時に行う触媒) EGR:排出ガス再循環装置 CCO:酸化触媒 DF:ディーゼル微粒子除去装置

図 1. NOx 排出量 車両別比較

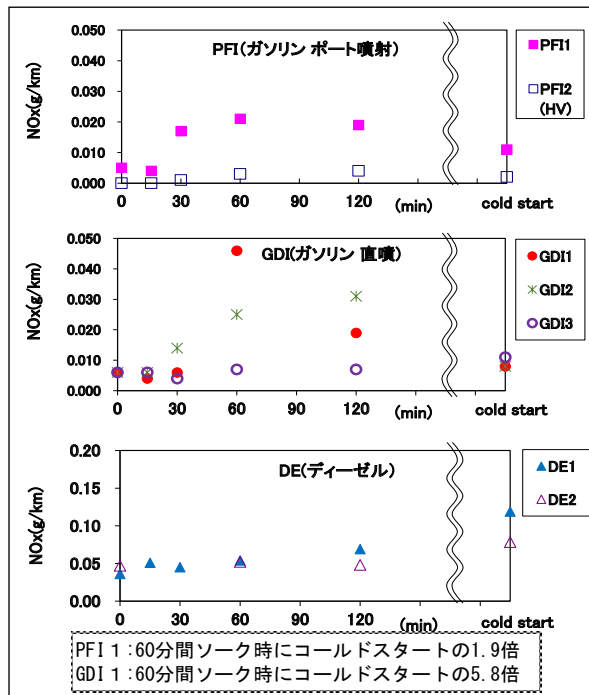


図 2. CO 排出量 車両別比較

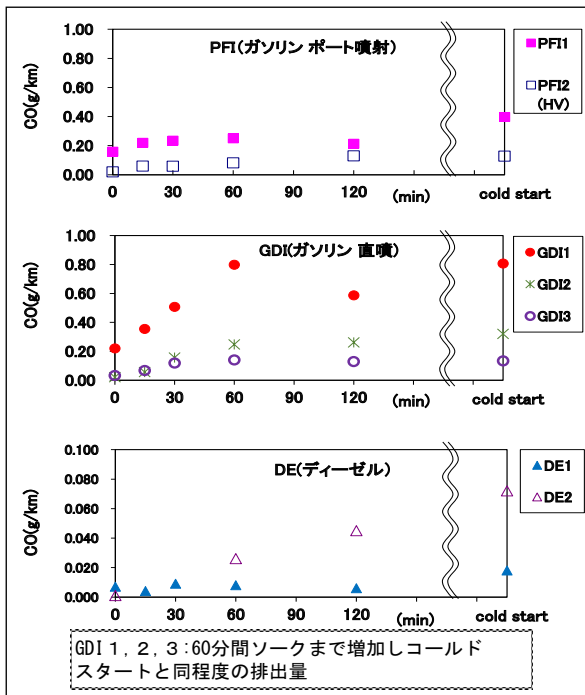


図 3. NMHC 排出量 車両別比較

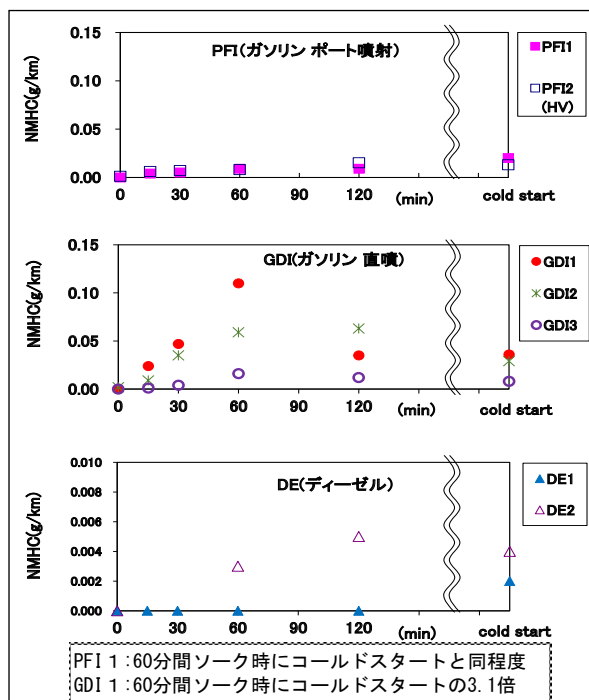


図 4. NMHC 排出量と排出ガス平均温度の相関

