

小型使用過程車におけるガソリン直噴車の排出ガス調査

○山崎 実・陸田雅彦・秦 寛夫・岡田めぐみ・舟久保千景・柳井孝一・我部正志

【要約】小型使用過程車におけるガソリン直噴車の排出ガスを測定したところ、平成17・30年規制のガソリン直噴車はNO_x等のJC08モード規制値（認証基準）を下回っていた。NO_x排出量は、低速域で多い傾向だが、全体的にNO_x排出量は少ない。CO₂排出量は、ハイブリッド直噴車は低排出であったが、ハイブリッド直噴車以外のガソリン直噴車にも、車速によってはハイブリッドと同等の低排出の車両もあった。また、低速域のハイブリッド直噴車のPM排出量が多かった。

【目的】

平成17・30年規制のガソリン直噴エンジンを搭載した小型使用過程車を用いて、法定モード(JC08)及び東京都実走行パターン（以下、都モードという）による排出ガスの比較を行った。

【方法】

表1に示した小型使用過程車（ハイブリッド直噴車を含むガソリン直噴車6台）について、当研究所の小型自動車排出ガス計測システム上でJC08及び都モードにおける排出ガス（一酸化炭素（CO）、非メタン炭化水素（NMHC）、窒素酸化物（NO_x）、二酸化炭素（CO₂）、粒子状物質（PM））を計測した。

【結果の概要】

(1) 法定モード(JC08)における測定結果

法定モード(JC08)における排出ガスの測定結果を表2、規制値（認証基準）を表3に示した。法定モードがJC08モードである平成17年規制のA～E車については、NO_x等の規制値（認証基準）を下回っていた。また、法定モードがWLTCモードである平成30年規制のF車については、適用される法定モードではないJC08モードの走行ではあるが、JC08モードの規制値（認証基準）を下回っていた。

(2) NO_x測定結果

平均車速に対するNO_x排出量を図1に示した。全車両ともに、三元触媒の低減効果により法定モード規制値に比べNO_x排出量は少ない。特にポート噴射（PFI）+筒内直接噴射（直噴）（DI）であるE車、F車は全車速域にてNO_x排出量が低減されている。ただし、A車は低速域でスポット的に排出量が多くなった。

(3) CO₂測定結果

平均車速に対するCO₂排出量を図2に示した。A車、B車は、ハイブリッド直噴車F車と同等の低排出であった。全車両ともに平均車速は低いほど、CO₂排出量は多く、平均車速が高いほど、CO₂排出量は低排出になる傾向であった。

(4) PM測定結果

平均車速に対するPM排出量を図3に示した。A車、D車、F車のPM排出量が他車に比べ多い傾向であった。特に低速域のハイブリッド直噴車F車のPM排出量が多かった。

【考察】

同じガソリン直噴車においてもNO_x、CO₂、PM排出量に違いがあることが分かった。特にエンジンの停止、発進の回数が多い低速域でのハイブリッド直噴車はPM排出量が多いが、NO_x、CO₂は少ないことがわかった。小型ガソリン車は更なる低燃費化に向けて、直噴車の割合が多くなると考えられる。排出低減技術の早期確立を期待するとともに、直噴車の排出ガス実態について、今後も注視していく必要がある。

表1 測定車両一覧

車両	A車	B車	C車	D車	E車	F車(ハイブリッド)
燃料噴射形式	DI			PFI+DI		
排出ガス規制区分	H17規制	H17規制	H17規制	H17規制	H17規制	H30規制
型式	DAA	DBA	DBA	DBA	DBA	6AA
総排気量(L)	0.996	1.298	1.196	1.995	2.499	1.986
車両重量(kg)	960	1,030	1,470	1,370	1,510	1,550
乗車定員(人)	5	5	5	5	5	5
車両総重量(kg)	1,235	1,305	1,745	1,645	1,785	1,825
等価慣性重量(kg)	1,020	1,140	1,590	1,470	1,590	1,700
変速機	6AT	6AT	CVT	CVT	6AT	CVT
初度登録年月	H31年3月	H27年12月	H30年9月	H30年2月	H30年9月	H31年3月
搬入時走行距離(km)	7,371	133,698	21,779	15,056	40,715	9,531
主要排出ガス対策	3W	3W	3W	3W, EGR	3W	3W, EGR
JC08公表燃費	22.0	24.6	15.4	16.8	11.8	27.0

燃料噴射方式 筒内直接噴射(直噴)(DI)、ポート噴射(PFI)+筒内直接噴射(直噴)(DI)
 【排ガス対策】3W:三元触媒, EGR:排出ガス再循環装置

表2 法定モード(JC08)測定結果 単位:g/km

車両	A車	B車	C車	D車	E車	F車(ハイブリッド)
JC08 (コンバイン)						
CO	0.126	0.085	0.045	0.451	0.052	0.092
NMHC	0.006	0.007	0.004	0.009	0.005	0.000
NOx	0.007	0.008	0.004	0.005	0.018	0.000
CO ₂	109.6	107.0	152.9	160.5	195.4	86.8
燃費	21.21	21.53	15.21	14.30	11.80	26.51
PM	0.0002	0.0000	0.0002	0.0007	0.0001	0.0002

PM測定はマイクロトンネルを用いており、公定法と異なる測定方法のため参考値とする
 ※F車の法定モードはWLTCモードだが、試験条件を統一するため全車両JC08モードで行ったことから参考値とする。

表3 法定モード(JC08・WLTC)規制値(認証基準) 単位:g/km

法定モード	型式	車種	CO	NMHC	NOx	PM
JC08	DBA	ガソリン乗用車	1.15	0.05	0.05	---
	DAA	ガソリン乗用車(ハイブリッド)				
WLTC	6AA	ガソリン乗用車(ハイブリッド)	1.15	0.10	0.05	---

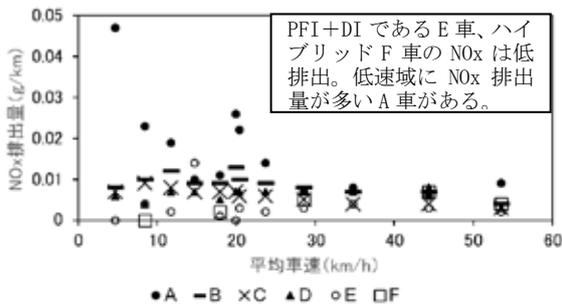


図1 平均車速とNOx排出量

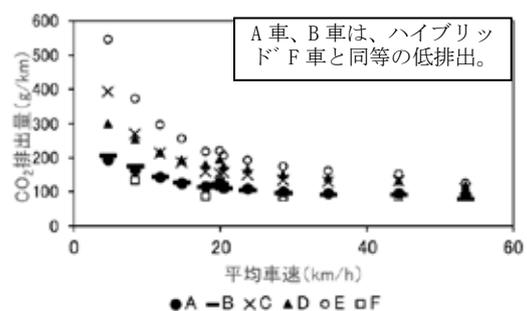


図2 平均車速とCO₂排出量

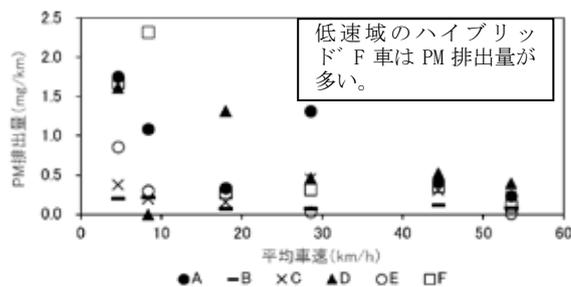


図3 平均車速とPM排出量