

小型車乗用車等の PM 排出特性

門屋真希子 山崎実 陸田雅彦 藤田進* 岡田めぐみ 柳井孝一 大谷義明 小谷野真司*

(*現・東京都環境局環境改善部)

【要約】小型車7台（ガソリン5台、ハイブリッド車2台）のPM排出特性を調査したところ、どのモードにおいてもガソリン直噴車のPM排出量が多かった。軽乗用車はハイブリッド車やガソリン車と比較して全般的に多く、特に平均速度の遅いモードで多い傾向が見られた。微小粒子の粒径別個数分布については、全般的にJC08ColdはHotと比較して個数が多く、100nm未満の粒径が多い。車種別ではガソリン直噴車は100nm以上の粒径が他の車種と比べて多く、このため排出量にも影響したと考えられる。

【目的】

最近の排ガス低減技術を搭載した小型車のPM排出特性について、法定モード及び東京都実走行パターンにおける排出量と微小粒子粒径分布の比較検討を行う。

【方法】

表1に示す小型車7台（ガソリン車5台（乗用車4台、貨客車1台）と電気・ガソリンのハイブリッド乗用車2台）について、当研究所の小型車シャシダイナモ上で定速60km/h、法定モード（JC08）及び東京都実走行パターン（No.2（平均車速8.37km/h）、No.5（同17.96km/h）、No.8（同28.55km/h））走行し、発生したPMを全量希釈トンネルにて希釈ろ紙で捕集した。ろ紙の捕集前後の秤量により得られた捕集量を実走行距離からPM排出量（mg/km）として算出した。また微小粒子粒径別粒子個数は、TSI製EEPSスペクトロメータにより、毎分10Lでサンプリングして分級し、粒径別個数濃度を求めた。得られた粒径別個数濃度は、実走行距離から各測定モード全体の粒径別個数排出個数（個/km）を算出した。

【結果の概要】

(1) PM排出量

車種別PM排出量を図1に示す。A車とハイブリッドのL-2車は全体的に排出量が少ないが、ガソリン直噴車であるB車は全体的にどのモードでも排出量が多く、平均車速が低いほど排出量が多くなる傾向がみられる。軽乗用車のC車、D車、E車及びF車の排出量は、A車やL-2車と比較して多いが、B車よりは少ない。また平均速度との関係については、B車と同様に平均車速が低いと排出量が多い傾向がみられる。

(2) 微小粒子排出個数の粒径分布

JC08ColdとHotにおける排出された微小粒子の粒径別個数分布を図2に示す。Cold（図2左）での車種別粒径分布を見ると、B車の分布は粒径20nm程度から他車より高めに推移して80~100nmにピークがみられ、粒径100nmから300nmの範囲の粒子も他車と比較して多い。B車以外は粒径10nm前後に小さいピークがありそれ以降40~60nmの範囲で分布のピークがみられる。

Hot（図2右）については、Coldと比較して全般的に粒子個数は低い傾向を示し、D車、G車、L-1車とL-2車は粒径10nm前後に個数分布のピークが見られ、A車とE車は30~40nmの範囲で分布のピークがみられる。B車については、粒径40nm前後から他車より高い分布を示し、そのピークは粒径80~100nmの範囲にみられる。また粒径100nmから300nmの粒子について他車より高い。

(3) 排出量と微小粒子の個数について

PM排出量と微小粒子の粒径分布から、PM排出量の多いB車は100nm以上の粒子が他車より多いことが排出量の多さに影響したものと考えられ、また粒径100nm前後の粒子の排出が多いD車、E車、F車も排出量が多くなる傾向がみられる。

表 1 測定車両一覧

項目	使用過程車調査							低公害車調査(ハイブリッド車)	
	A車	B車	C車	D車	E車	F車	G車(小型貨物)	L-1車	L-2車
車 両	A車	B車	C車	D車	E車	F車	G車(小型貨物)	L-1車	L-2車
型 式	DBA	DBA	DBA	DBA	DBA	DBA	DBE	DAA	DAA
排 気 量(L)	1,242	1,198	0,658	0,658	0,658	0,658	1,496	2,493	1,496
車両重量(kg)	990	1090	730	950	780	810	1,060	1,650	1,130
乗車定員(人)	5	5	4	4	4	4	2(5)	5	5
車両総重量(kg)	1,265	1,365	950	1,170	1,000	1,030	1620(1585)	1,925	1,405
等価慣性重量(kg)	1,130	1,250	800	1,020	910	910	1,130(1,250)	1,810	1,250
変 速 機	CVT	CVT	CVT	CVT	CVT	CVT	4AT	CVT	7AT
登録年月	平成24年12月	平成24年12月	平成24年7月	平成25年1月	平成24年12月	平成25年3月	平成25年2月	平成25年4月	平成25年9月
主要排出ガス対策	3W	3W	3W,EGR	3W	3W	3W,EGR	3W	3W,EGR	3W,EGR
JC08公表燃費	20.6	24.0	33.4	24.2	28.8	29.0	15.4	23.2	33.6
H27燃費基準達成状況(向上達成レベル)	達成車	20%向上達成車	20%向上達成車	10%向上達成車	20%向上達成車	20%向上達成車	-	20%向上達成車	20%向上達成車
主要燃費改善対策	V,EP,C	D,V,CVT,I,EP	I,V,EP,B,C	C,V,EP,I,B	C,V,EP,I,B	V,C,I,B	V,B,FI	D,I,C,EP,H,B	H,I,V,EP

排ガス対策 3W：三元触媒 EGR：排出ガス再循環装置

燃費改善対策 V：可変バルブタイミング機構 C：自動無断変速機(CVT) B：充電制御

EP：電動パワーステアリング I：アイドリングストップ機構 FI：電子制御式燃料噴射

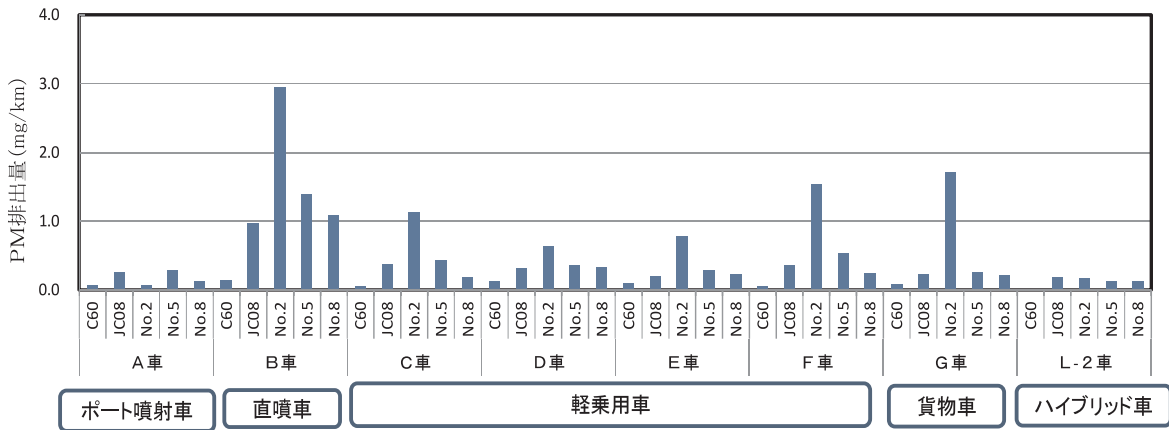


図 1 モード別 PM 排出量

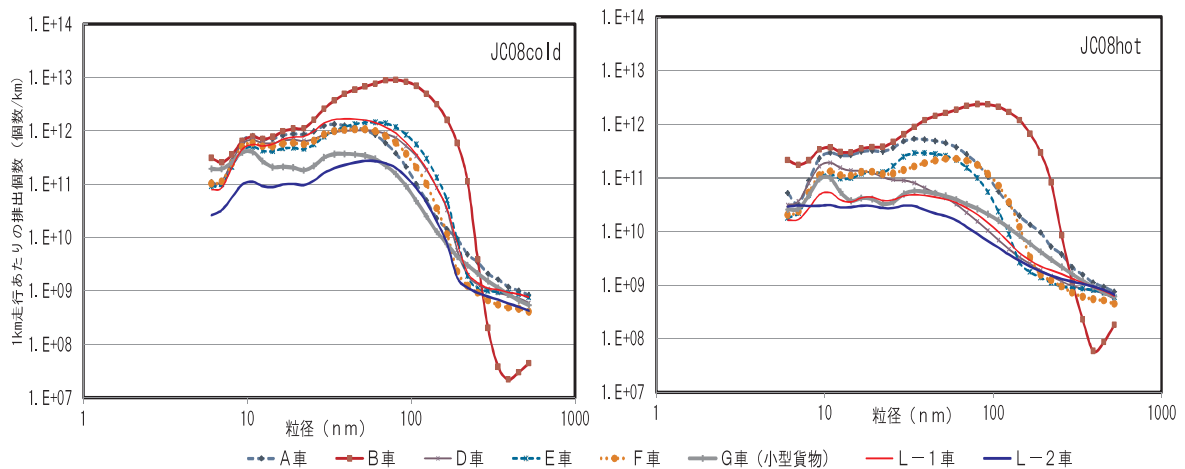


図 2 JC08 における微小粒子の 1km 走行あたりの排出個数