

〔報告〕

最新規制適合大型ディーゼル車の排出ガス測定結果（速報）

小谷野眞司 木下 輝昭 折原 岳朗* 田原 茂樹** 岡村 整 横田 久司

(*現・東京都環境局自動車公害対策部 **現・東京都環境局廃棄物対策部)

1 はじめに

当研究所では、昭和 51 年度から継続して、使用過程にある自動車の排出ガスをシャシダイナモメータ上で測定している。

過去の測定結果において、平成元年規制、短期規制（平成 6 年規制）及び長期規制（平成 10・11 年規制）適合の大型ディーゼル車について、NO_x の排出実態を見ると、排出ガス規制の強化に伴い、法定試験における測定では低減がみられているものの、東京都実走行パターンにおける測定では法定試験における低減効果と同様な低減が確認されていない^{1) 2) 3) 4)}。

都内の大気環境基準の達成状況を見ると、平成 17 年度は、SPM は昭和 48 年に測定を開始して以来、初めて全局で環境基準を達成したが、NO₂ については、未だ自動車排出ガス測定局の多くで未達成の状況にある。この改善のためには、大型ディーゼル車からの NO_x の排出低減が一層必要であり、今後、旧式車両の代替となる新長期規制（平成 17 年規制）適合車については、大幅な NO_x の排出低減が期待されている。

本報では、平成 15 年度から 18 年度にかけて排出ガス測定を実施した新短期規制（平成 15・16 年規制）適合及び新長期規制（平成 17 年規制）適合の大型ディーゼル車 14 型式について、測定結果の概要を報告する。

2 排出ガス測定

(1) 測定車両

排出ガス測定車両の諸元を表 1 に示す。新短期規制車には、PM の値を規制値より 75%低減させた車両(PA)、85%低減させた車両(PB)がそれぞれ 2 型式含まれている。また、測定車両は、連続再生式 DPF を装着した車両、尿素還元触媒を有した車両を含め、全て排ガスを酸化処理する機能を有している。

(2) 測定条件等

ア 東京都実走行パターンによる測定

東京都実走行パターンによる測定は、従来までの長期規制適合車以前の車両の測定条件と同様に、等価慣性重量は 2 名乗車、1/2 積載条件とし、変速ポイントは、原動機の最大出力時の回転数の 70%としている。また、シャシダイナモメータに設定する走行抵抗は、測定車両をテストコース上で惰行法により実測した値を用いている。

また、新短期規制適合車及び新長期規制適合車 3 台(A～C 車)については、従来車両と同様に、測定車両に燃料温度調整装置（燃料流量計付き）を接続し 40℃一定に制御するとともに、車両に装着されているエアフィルタを取り外し、吸入空気供給装置（吸入空気流量計付き）

表 1 測定車両の諸元

規制区分	車両	型式	原動機					車両			排気後処理
			排気量 (ℓ)	気筒数	給気方式	最大出力 (kW/min-1)	最大トルク (Nm/min-1)	車両重量 (kg)	車両総重量 (kg)	等価慣性重量 (kg)	
新短期規制適合車	a	KR-NPR72PAV	4,985	4	NA	114/3100	363/1500	3,810	7,475	5,670	酸化触媒
	b	KR-NPR72LV	4,985	4	NA	114/3100	363/1500	3,500	5,665	4,610	酸化触媒
	c	KR-NPR81LR	4,777	4	NA	100/3000	333/1500	3,220	6,385	4,830	酸化触媒
	d	KR-BKR81EAV	4,777	4	NA	96/3000	333/1500	2,700	4,810	3,810	酸化触媒
	e	PA-FE83DEY	4,899	4	TC-IC	132/2700	530/1600	4,650	7,965	6,335	連続再生式DPF
	f	PA-FE82DEV	4,899	4	TC-IC	103/2700	412/1600	4,030	6,195	5,140	連続再生式DPF
	g	PB-NKR81N	4,777	4	NA	96/3000	333/1500	2,890	7,055	5,000	連続再生式DPF
	h	PB-FC7JKFA	6,403	5	TC-IC	154/2700	588/1600	5,070	7,980	6,580	連続再生式DPF
新長期規制適合車	A	ADG-CG4ZA	13,074	6	TC-IC	279/1800	1648/1400	11,940	24,950	18,500	尿素還元触媒
	B	ADG-FW1EXYG	12,913	6	TC-IC	279/1800	1912/1100	11,680	24,990	18,390	連続再生式DPF
	C	ADG-FRD90L3	5,193	4	TC-IC	140/2600	520/1600	4,580	7,990	6,340	連続再生式DPF
	D	ADG-FW1EXYG	12,913	6	TC-IC	265/1800	1814/1100	11,170	24,980	18,130	連続再生式DPF
	E	ADG-FD8JLWA	7,684	6	TC-IC	177/2700	716/1600	4,370	7,985	6,205	連続再生式DPF
	F	ADG-CYL77V7	9,839	6	TC-IC	279/2000	1765/1400	10,460	24,970	17,770	連続再生式DPF

注) PA-は、粒子状物質の値が新短期規制値から75%低減レベル車。PB-は、同85%低減レベル車。

を接続し温度 25℃、湿度 50%で一定に保った空気を原動機に供給した。

イ 測定条件による影響

新長期規制適合車では、排出ガス低減のための高度な制御が行われているため、測定にあたっては次の点に留意する必要がある。

① 燃料温度調整装置の接続により燃料ライン内の圧力が実車状態と多少変わること、燃料噴射制御に影響を与える可能性がある。

② 吸入空気供給装置の接続により吸気管内の空気流が乱れた場合、車両に装着された吸入空気量センサーの出力と実流量に差が生じ、EGR 制御等に影響を与える可能性がある。

また、平成 15 年 9 月に制定された新長期規制の法定

試験法である JE05 モード⁵⁾ は、実走行パターンによる測定と比べて、次の点が異なっている。

① JE05 モードでは、変速位置は、原動機のトルク曲線、変速比から、規定の车速変換プログラムを用いて、車両毎に決定する。このプログラムにより決定された変速位置と東京都実走行パターンにおいて従来から行っている変速位置とでは、測定時の原動機の回転、負荷領域が異なる。

② 新長期規制適合車の認証における JE05 モードの走行抵抗は、認証を受ける原動機を搭載する代表車両の諸元に基づき計算した走行抵抗値で測定を行う。このため、個別に架装を施した車両では、走行抵抗値が異なる。

新長期規制適合車では、上記の理由から、実走行パターンと同じ方法により測定を行うと排出ガスに影響を及

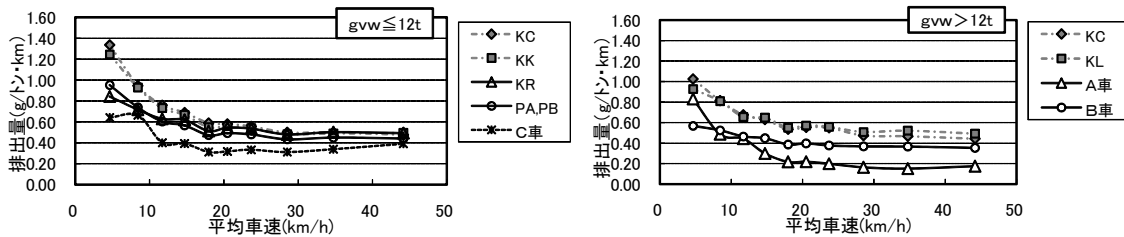


図1 規制年別NOx排出状況

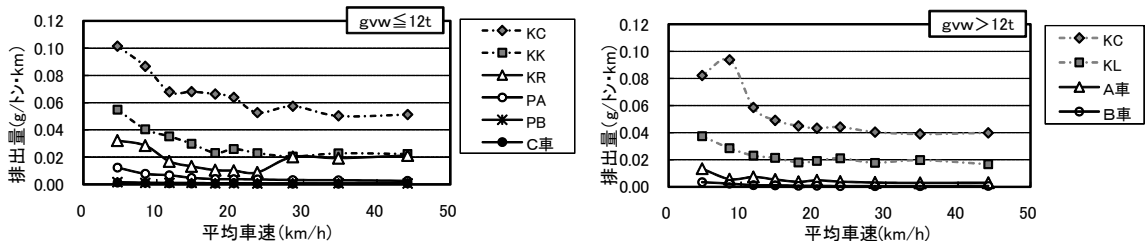


図2 規制年別PM排出状況

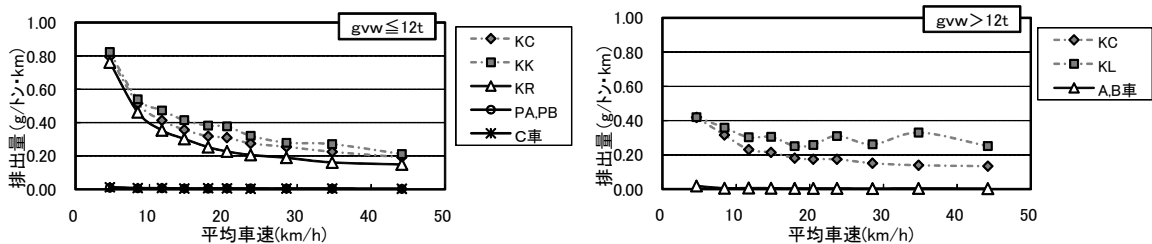


図3 規制年別CO排出状況

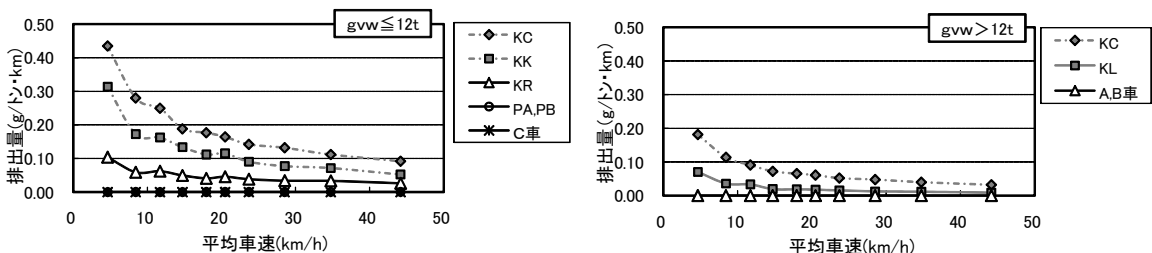


図4 規制年別HC排出状況

ばす可能性があるため、A、C、D、E、F車の5台では、JE05モードにより、その影響を確認した。なお、JE05モードは、エンジンダイナモメータによる試験法であるが、準用した測定を行った。

3 測定結果の概要

(1) 東京都実走行パターンでの測定結果

東京都実走行パターン（No1～No10）による測定結果を以下に記す。結果は、過去に測定を実施した短期規制適合車（KC：車両総重量12t以下9台、12t超16台）及び長期規制適合車（KK：車両総重量12t以下14台、KL：車両総重量12t超4台）の平均値と比較した。NO_x、PM、CO、HCの測定結果をそれぞれ図1～4に示した。

ア 窒素酸化物（NO_x）

新短期規制適合車（12t以下）については、KR4台、PA・PB4台のそれぞれ平均値である。新短期規制適合車は、東京都実走行パターンの平均では、KR、PA・PBともに長期規制適合車に比べ概ね14%程度低減した。特に低速領域における低減が確認された。新長期規制適合車（12t以下）のC車は、同様に長期規制適合車に比べ概ね40%程度低減している。また、車両総重量12t超の車両をみると、新長期規制適合車については、A車、B車2台の東京都実走行パターンの平均が、長期規制適合車に比べ概ね40%程度低減している。

新長期規制適合車は、前述したように低減が認められなかった従来までの規制と異なり、実際の路上走行に近い条件である東京都実走行パターンにおいてもNO_x排出量が規制強化に伴い大きく低減していることが確認される。

イ 粒子状物質（PM）

PMについては、これまでも規制強化による低減が確認されているが、新短期規制適合車及び新長期規制適合車では、更に大幅な低減が確認された。

特に、DPF搭載車については、東京都実走行パターンの全領域で、長期規制適合車と比べ概ね90%以上低減している。

ウ 一酸化炭素（CO）

PA、PB車及び新長期規制適合車では、COはほとんど排出されず、長期規制車と比較すると概ね1%程度までに低減している。

エ 炭化水素（HC）

結果は、COと同様な傾向であり、その値は測定限界に達している。

(2) 測定条件変更の結果

測定条件を変更してJE05モードの測定を行った結果を図5に示す。結果は、①東京都実走行パターンにおける従来からの変速位置による測定結果とJE05モード測定法の車速変換プログラムに基づく変速位置での測定結果、②吸入空気供給装置の装着有無、③燃料温度調整装置の装着有無、④車両諸元に基づく計算値での走行抵抗による測定と実車を惰行法により計測した走行抵抗により測定した結果について、NO_x及びCO₂を比較した。

車両のエアフィルタを装着し吸入空気供給装置を接続しない場合、F車のNO_xについては、60%の大幅な違いが生じたが、C車ではほとんど影響がなかった。その他の結果については、概ね10%以内であるが測定値に増減があるため、これらの測定条件の変更は、測定結果に影響を及ぼすものと考えられる。

なお、JE05モードの測定結果は仕事量当たりの排出量（g/kWh）として比較しているが、D車の走行抵抗の変更によるCO₂の測定結果には14%と大きな違いが確認された。

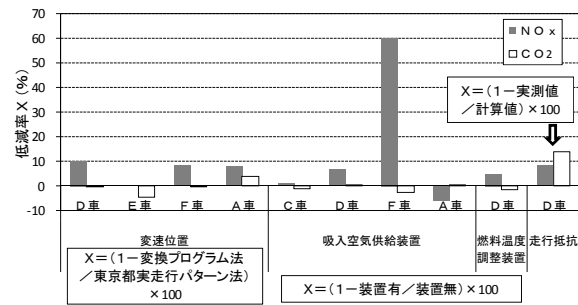


図5 測定条件の変更による排出ガスへの影響

4 まとめ

新短期規制適合車及び新長期規制適合車の排出ガスの評価については、未だ測定台数が少ないが、これまでに調査した車両をみると次のとおりであった。

(1)従来までの排ガス規制で採用していた定常運転モードから過渡走行試験モードであるJE05モードを新たに採用した新長期規制適合車は、東京都実走行パターンの各パターンを平均した値についてみると、NO_xの排出が長期規制適合車に比べ概ね40%程度の低減が確認された。

(2)新長期規制値並のPM値をクリアしたPB車及び新長期規制適合車では、東京都実走行パターンの全てにおいて、PMの排出が長期規制適合車と比べ概ね90%以上の低減が確認された。

(3)DPF を搭載した新短期規制適合車及び新長期規制適合車両では、CO は長期規制適合車の1%程度の排出量であり、HC の排出は測定限界に達していることが確認された。

国は、非認証重量車（並行輸入車などの型式を受けない自動車）の平成19年10月からの排出ガス規制適用に向けて、JE05 モードのシャシダイナモメータによる排出ガス測定法を平成19年3月に策定した⁶⁾。今後は、この測定法に従い測定を行うとともに、東京都実走行パターン¹⁾の測定に際しても、本測定法を踏まえるとともに、最新の車両に採用されている排出ガス低減対策が実走行環境における作動と差異が生じない測定に配慮し、調査を継続する予定である。

また、新短期規制適合車及び新長期規制適合車の測定においては、測定車両に採用された排ガス低減技術の特性や効果等を確認し、改めて排出ガス実態について整理し、その評価を行う予定である。

参考文献

- 1) 小谷野ら：大型ディーゼル車の平成6年排出ガス規制によるNOx等の低減効果（速報）、東京都環境科学研究所年報1997、P165-169(1997)
- 2) 東京都環境白書2000、P29-30
- 3) 田原ら：長期規制適合車による排出ガス低減効果（速報）、東京都環境科学研究所年報2001、P175-181(2001)
- 4) 折原ら：長期規制適合車における排出ガス低減効果、東京都環境科学研究所年報2005、P64-71(2005)
- 5) 道路運送車両法の保安基準を定める告示別添41：「重量車排出ガスの測定方法」、改正平成15年9月26日国土交通省告示第1317号(2003)
- 6) 国土交通省自動車交通局、国自環第280号：「シャシダイナモメータによるJE05モード排出ガス測定方法」について、平成19年3月16日(2007)