

## 使用過程にあるガソリン中量貨物車の触媒劣化状況調査 —レギュラー及びETBE含有ガソリンによる調査—

山崎 実 小谷野真司 木下輝昭 岡村 整

### 1 はじめに

ガソリン貨物車は乗用車と比較すると高負荷領域で使用されることが多いため、乗用車と比べて触媒の使用条件としては厳しいと考えられる。ガソリン中量貨物車は、10年規制（'98年10月～）までは、排出基準の耐久走行距離が2万kmであったが、新短期規制（'01年10月～）からは乗用車と同じ8万kmになり、更に新長期規制（'05年10月～）では、NOx等の排出ガス基準が大幅に強化された。そこで、新長期規制に適合したガソリン中量貨物車の既走行距離が異なる3台（同一型式車）の車両について排出ガスを測定し、走行距離の増加による触媒劣化の有無について調査した。また、温暖化対策の一つとして、バイオエタノールから合成したエチルターシャリーブチルエーテル（ETBE）をガソリンに混合した燃料（以下、「ETBE混合」という。）の試験販売が'07年4月から開始された。今年4月からは本格導入が始まり、現在、約940箇所（'09年7月1日時点）のサービスステーションで販売されている<sup>1)</sup>。そこで、燃料にレギュラーガソリン（以下、「レギュラー」という。）とETBE混合を用い、両者の排出ガス排出量の違いの有無についても併せて調査した。

### 2 調査方法等

#### (1) 調査車両

調査車両には、同一車種で、既走行距離が約3千km、5万km、8万kmと異なる3台のガソリン中量貨物車（以下、それぞれ車両①、②、③という。）を用いた。主要な諸元を表1に示す。これらの車両は、運送事業者が実際に業務用として使用している車両を借用したものである。また、本車両の排出ガス基準（10・15+11モード）を表2に示す。

表1 調査車両の諸元

用途/形状	貨物/バン
車両型式	CBF-TRH200V
排気量L	1.998
等価慣性重量kg	1750
車両重量kg	1660
排出ガス対策	三元触媒
規制年次	新長期

表2 ガソリン中量車の排出ガス基準

試験モード	CO	NMHC	NOx	耐用年数
10・15+11 (g/km)	4.08	0.08	0.1	8万km
	2.55	0.05	0.07	

（上段：許容限度値/下段：平均基準値）

#### (2) 調査方法

本調査は、当研究所の小型自動車用シャシダイナモメータおよび小型自動車用排出ガス計測システムを用いて行った。測定した試験モードは、法定モード（10・15モード、11モード、JC08Hモード）、東京都実走行パターン（No. 2、No. 5、No. 8、No. 10）である。各測定における主な試験条件は、10・15モードに準じている。また、等価慣性重量の設定は、試験モードによらず全て1750kgとした。

燃料はレギュラーとETBE混合（混合率7%）の2種類を使用した。

### 3 結果の整理

排出ガス測定結果は、以下のとおりであった。

#### (1) 法定モード試験結果

法定モード（11モード、10・15モード、10・15+11モード、JC08Hモード）における、既走行距離別、燃料別の排出ガス排出量の測定結果を表3に示す。また、10・15+11モードにおける測定結果と排出ガス基準との関係を図1に示す。

表3に示したように、既走行距離や使用燃料が異なっても、各排出ガスの排出量に大きな違いはなかった。また、図1より、10・15+11モードにおけるCO、NMHC、NOx排出量は、排出ガス基準と比べて十分に低く、いずれの車両についても触媒の著しい劣化は認められなかった。

#### (2) 11モードにおけるTHC濃度変化

11モードにおける、時系列データによるTHC濃度を図2に示す。また、参考までに排気温度もあわせて示した。

11モード試験は、エンジンが冷えた状態からのスタート（コールドスタート）であるため、エンジンや触媒が温まるまでの間は、THC濃度は高かった。しかし、いず

れの車両もスタートから約30秒経過後には、THC 濃度はほぼゼロとなっており、触媒は適切に機能していると考えられる。

表3 各排出ガス排出量 (法定モード)

試験モード	使用燃料	車両	CO (g/km)	THC (g/km)	NOx (g/km)	CO <sub>2</sub> (g/km)	CH <sub>4</sub> (g/km)	NMHC (g/km)
11	レギュラー	①	0.418	0.039	0.091	290.8	0.006	0.032
		②	0.790	0.071	0.057	310.0	0.011	0.061
		③	0.766	0.058	0.073	294.3	0.010	0.049
	ETBE混合	①	0.684	0.059	0.034	289.3	0.010	0.049
		②	0.549	0.065	0.056	292.3	0.011	0.054
		③	0.634	0.056	0.076	294.0	0.010	0.046
10-15	レギュラー	①	0.002	0.000	0.001	238	0.000	0.000
		②	0.007	0.000	0.001	240	0.000	0.000
		③	0.004	0.001	0.001	238.9	0.000	0.001
	ETBE混合	①	0.017	0.001	0.001	238.1	0.001	0.000
		②	0.027	0.001	0.001	236.6	0.001	0.000
		③	0.009	0.001	0.001	239.1	0.000	0.001
10-15+11 (コンバイン 処理)	レギュラー	①	0.052	0.005	0.012	244.3	0.001	0.004
		②	0.101	0.009	0.008	248.4	0.001	0.007
		③	0.095	0.008	0.010	245.5	0.001	0.007
	ETBE混合	①	0.097	0.008	0.005	244.2	0.002	0.006
		②	0.090	0.009	0.008	243.3	0.002	0.006
		③	0.084	0.008	0.010	245.7	0.001	0.006
JC08H	レギュラー	①	0.004	0.001	0.005	237.2	0.001	0.000
		②	0.005	0.000	0.003	235.1	0.000	0.000
		③	0.006	0.002	0.003	236.4	0.002	0.000
	ETBE混合	①	0.01	0.001	0.003	237.7	0.001	0.000
		②	0.006	0.001	0.002	233.1	0.001	0.000
		③	0.007	0.001	0.002	236.4	0.001	0.000

各車両の既走行距離：①3千km、②5万km、③8万km

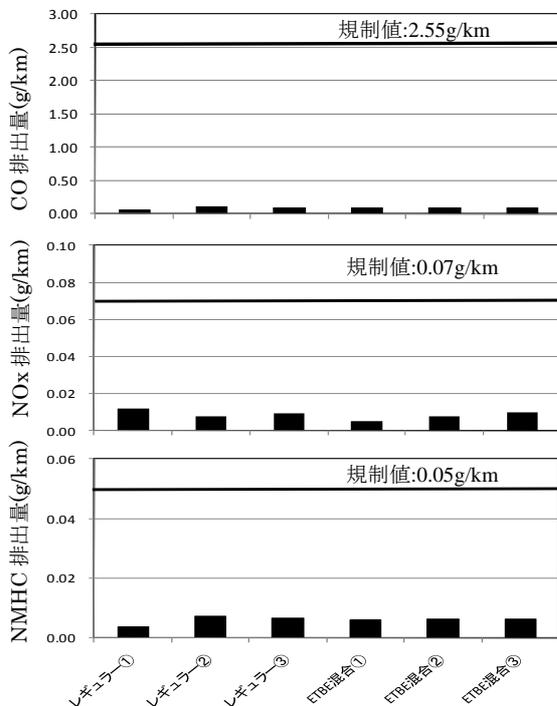


図1 CO、NOx、NMHC 排出量 (10-15+11 モード)

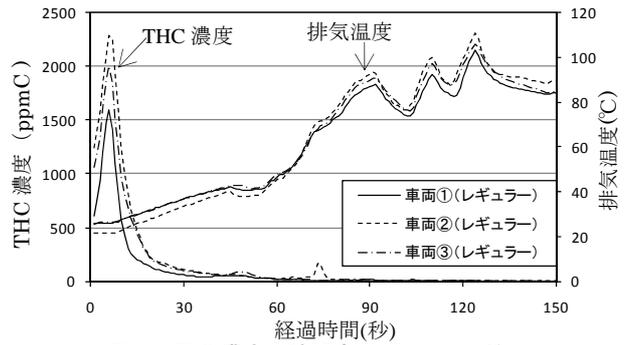


図2 THC 濃度の時間変化 (11 モード)

(3) 東京都実走行パターン試験結果

東京都実走行パターンNo. 2 (平均速度 8.4km/h)、No. 5 (平均速度 17.9km/h)、No. 8 (平均速度 28.5km/h)、No. 10 (平均速度 44.4km/h) における、既走行距離、燃料別の排出ガス排出量の測定結果を表4および図3に示す。

図3を見ると、東京都実走行パターンNo. 2 では、既走行距離の増加とともに、CO、THC の排出量が増加する傾向が見られる。しかし、それ以外は全体的に排出量は非常に少なく、また、各東京都実走行パターンともに、既走行距離の増加や使用燃料が異なっても排出量に大きな違いはなかった。

表4 各排出ガス排出量 (東京都実走行パターン)

試験モード	使用燃料	車両	CO (g/km)	THC (g/km)	NOx (g/km)	CO <sub>2</sub> (g/km)	CH <sub>4</sub> (g/km)	NMHC (g/km)
No.2	レギュラー	①	0.008	0.000	0.001	387.8	0.001	0.000
		②	0.021	0.004	0.001	389.5	0.003	0.001
		③	0.165	0.032	0.002	386.2	0.009	0.023
	ETBE混合	①	0.001	0.002	0.000	386.3	0.001	0.001
		②	0.089	0.029	0.000	387.4	0.014	0.015
		③	0.006	0.002	0.000	381.1	0.002	0.000
No.5	レギュラー	①	0.005	0.000	0.000	249.4	0.000	0.000
		②	0.018	0.001	0.000	254.4	0.001	0.000
		③	0.006	0.000	0.000	247.9	0.000	0.000
	ETBE混合	①	0.035	0.001	0.003	252	0.001	0.000
		②	0.021	0.001	0.000	244.5	0.001	0.000
		③	0.008	0.000	0.000	249.1	0.001	0.000
No.8	レギュラー	①	0.006	0.001	0.005	213.6	0.000	0.001
		②	0.015	0.002	0.000	207.4	0.001	0.001
		③	0.014	0.002	0.000	208.4	0.002	0.000
	ETBE混合	①	0.009	0.001	0.002	208.3	0.001	0.000
		②	0.030	0.001	0.001	203	0.001	0.000
		③	0.010	0.001	0.001	208.6	0.001	0.000
No.10	レギュラー	①	0.006	0.001	0.005	195.7	0.000	0.001
		②	0.022	0.003	0.006	194.9	0.001	0.002
		③	0.038	0.004	0.011	206	0.001	0.003
	ETBE混合	①	0.037	0.003	0.008	195	0.002	0.001
		②	0.023	0.002	0.005	187.6	0.002	0.000
		③	0.012	0.001	0.005	193.9	0.001	0.000

各車両の既走行距離：①3千km、②5万km、③8万km

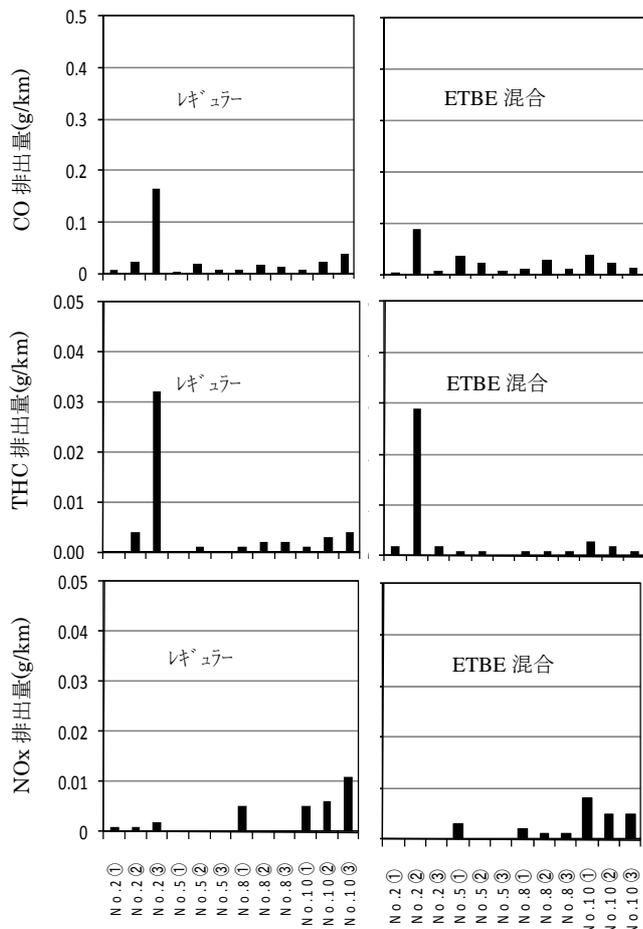


図3 CO、THC、NOx 排出量（東京都実走行パターン）

(4) 揮発性有機化合物の測定結果

東京都実走行パターンNo. 5 における、揮発性有機化合物（以下、「VOC」という。）（44 成分）の測定結果を図4に示す。横軸の化合物番号は、下部凡例のVOC名と対応している。

図4より、VOC 排出量は絶対量として非常に少なく、既走行距離の増加や使用燃料による、VOC の成分や排出量の顕著な違いは認められなかった。なお、車両①（レギュラー）は、アルデヒド類排出量測定時にバックグラウンドが異常値を示したため欠測とした。

4 まとめ

運送事業者が実際に使用している既走行距離の異なる3台（3千km、5万km、8万km）の同一車種の車両を用いて、触媒劣化の状況調査を行った。また、併せてETBE 混合の燃料を用いた排出ガス測定を行った。

その結果、ガソリン中量貨物車の既走行距離が8万km程度の車両においても、著しい触媒劣化は認められなかった。また、使用燃料にETBE 混合を用いても、一般のレギュラーと排出ガス排出量等に顕著な違いはなかった。

参考文献

- 1) 石油連盟 HP 資料より。  
<http://www.paj.gr.jp/eco/biogasoline/>

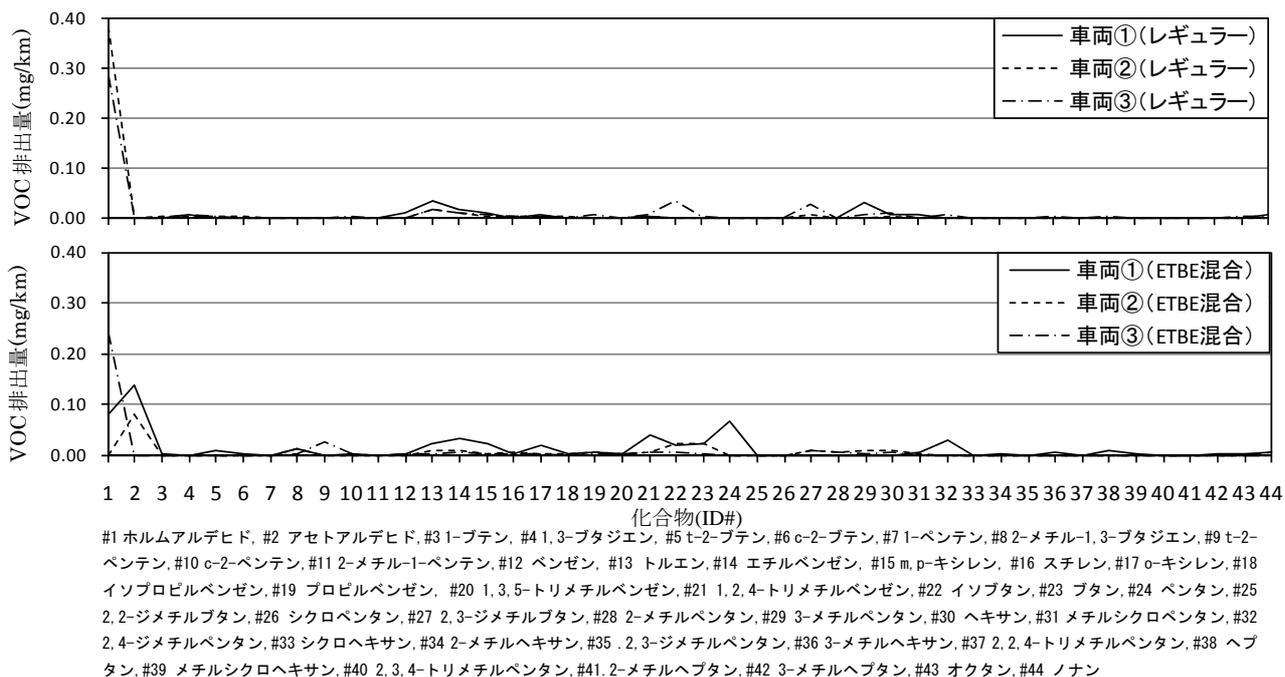


図4 揮発性有機化合物（東京都実走行パターンNo. 5）