

路線バス用の低公害車の評価について

応用研究部主任研究員 横田 久司

1 はじめに

現在、路線バスには様々な低公害車が導入されている。この理由として、各自治体が公営交通へ優先的に低公害車の導入を図っていることと共に、車両の運行管理等（走行路線が概ね決まっていること、毎日の点検整備が確実に行われること等）が万全な体制で実用化試験（フリートテスト）が可能であることが挙げられる。

路線バスの走行を単純化してみると、停留所間では一般の自動車の交通流にのって走行しているが、停留所に乗客がいる場合、流れから離れて停留所で乗客を乗せるために停止し、乗降に要する時間を経て発進し、再び流れに合流するというパターンである。したがって、一般の自動車に比較して発進・停止の回数が多いという特徴があり、そのため平均車速も低く、ギヤ位置はセカンドやサードといった低い位置で使われることが比較的多くなっている。このため、導入された低公害車の低公害性については、このような路線バスの実際の走行の特性に基づいた排出ガスの測定方法により確認する必要がある。

また、開発された車両の多くは低公害性の確認をエンジン台上試験で行っており、低減システムを車両に搭載した形で排出ガス測定を行っていない場合がほとんどであった。

ここでは、都バスとして路線供用中の低公害車のうち、東京都環境科学研究所において排出ガス測定の機会を得た4種類の路線バスの排出ガス調査結果をもとに、実際の走行状態における低公害性等についての評価を行った。

2 実験

(1) 路線バスのシステムの概要

ア ハイブリッド車：エネルギーの変換・蓄積方法により電気式、蓄圧式の2方式がある。

(ア)電気式：減速時のエネルギーを電気に変換し、バッテリーに蓄える。発電機兼用モータを備え、発進、加速時にモータを駆動し、エンジン動力を補助する。バッテリーを25個(計300V)搭載している。

(イ)蓄圧式：減速時のエネルギーを圧力に変換し、油圧として蓄える。発進・加速時に油圧ポンプが作動し、エンジン動力を補助する。

イ 圧縮天然ガス(CNG)車：ディーゼルエンジンを希薄燃焼式オットーサイクルエンジンに改造した車両を対象とした。ターボ過給によりベースエンジン(ターボ過給装置の装着等改造をしていない同型式のエンジン)と同等の出力性能が得られ、インタークーラと希薄燃焼により触媒を使用せずに排出ガスを低減できるとしている。CNGボンベ、燃料供給装置、点火装置を装備している。

ウ アイドリング・ストップ・スタート(IDS)車：渋滞時や交差点周辺走行時においてNOx排出寄与率の大きいアイドルを削減するため、エンジンを自動的に停止・再始動させる装置を搭載した車両である。

なお、比較対照車については、原則として、同型式のディーゼルエンジン搭載の路線バスとした。

(2) 実験条件

東京都環境科学研究所の大型自動車排出ガス測定システムを用いて、法定モード(D6、D13)及び東京都実走行パターン(No.2、5、8)により測定を行った。

3 結果及び考察

比較対照車と比べたNOxの低減率を表1に示した。

(1) ハイブリッド車：システム搭載によって車両総重量がベース車両に比べて約1トン増加している。ディーゼル車では車両重量増加によりNOx排出量が増加するため、ハイブリッド車の排出ガスレベルは、この増加した状態にシステム装着による低減効果が加わった状態になる。

ア 電気式：このシステムを導入していない同型式のディーゼル車（ベース車両）に比べNOxが約20～30%程度、PMは約50%程度の低減効果があり、現段階では実用レベルに近い低公害車の一つと評価できた。

イ 蓄圧式：電気式と同様に普及に当たって新たな設備投資の必要はないが、実走行パターンにおけるNOx低減率が低い。実走行時の蓄圧エネルギーの利用効率の向上について改良が必要である。

(2) CNG車：NOx、PMがディーゼル車に比較し、大幅に低減された。1充填当たり走行距離は約170kmとディーゼル車より短いものの、路線バスとしての使用条件には十分対応し得るものと考えられる。過渡運転時の空燃比のコントロールの高度化により車両としての完成度を高めることが望まれる。

(3) IDS車：都市内運行の路線バスは、渋滞、乗降中等、運行時間の約50%がアイドリングで停車しており、このシステムは路線バスの運行状況に適した方式といえる。

4 おわりに

今後は、蓄圧式ハイブリッド車については実走行時の蓄圧エネルギーの利用効率の向上等について改良を進めること、またCNG車についてはCNG充填所の増設等のインフラ整備を進めること等、普及のための個別の課題の解決が必要と考えられる。さらに、ベース車両に低公害システムを付加するタイプについては、汎用的なディーゼル車対策（インタークーラ、ターボ過給方式の適用、高圧燃料噴射等）によるベースエンジンの排出ガスレベルの低減と組み合わせることにより、より低公害性が高まることが期待される。

表1 路線バス用低公害車のNOx低減率

単位 (%)

区分			法定モード		東京都実走行パターン		
			D6	D13	No. 2	No. 5	No. 8
ディーゼル 電気 ハイブリッド	バッテリー 種類	鉛	23~29	10~32	16~26	2~24	5~18
		ニッカド	21	25	19	12	14
ディーゼル 蓄圧 ハイブリッド	Aタイプ		21	—	5	—	—
	Bタイプ		27	20	8	5	2
CNG			—	79	42	67	67
IDS			13	6	13	6	4

(注) 東京都実走行パターンの平均車速は、それぞれNo.2が8.1km/h、No.5が18.2km/h、No.8が28.8km/hである。