

## ディーゼル商用車と大気環境について思う

*Think for Commercial Vehicles and Air Quality*



細谷 満

Mitsuru HOSOYA

JSAE エンジンレビュー編集委員

日野自動車（株）

HINO MOTORS, LTD.

1990年代、ディーゼル商用車の排出ガス低減に向けた要素技術の研究開発が進められていた。当時は特に大気質悪化の要因となるNO<sub>x</sub>およびPM（Particulate Matter：粒子状物質）低減に向けた要素研究が主体であり、乗用車と比べ長距離を走行し、信頼性、耐久性を必要とするディーゼル商用車の本命技術は何かということで探索が行われていた。

本コラムではPMに着目して話を進めさせていただく。1990年代末から2000年になると光化学スモッグに加えてナノ粒子が人体に影響するとされ、PM<sub>2.5</sub>（粒子径2.5μm以下の粒子）に注目が高まったことを記憶している。そのころ、ナノレベルサイズの粒子個数を連続的に計測できるカウンターが開発された。それによりディーゼルエンジンから排出されるPM重量とPM粒子径、PN（Particle Number：粒子数）が計測できるようになった。

1990年代のディーゼル用PM低減酸化触媒はPMに含まれる有機溶剤可溶成分（SOF）である未燃燃料や潤滑油成分である炭化水素を酸化低減することは可能であったが、酸化安定性の高い煤（黒煙）成分の低減は困難であった。大気汚染の原因となるPMを重量ベースで低減するために、強力な酸化触媒を使用するとPMは驚くことに2倍、5倍と増加することが確認された。理由としては燃料中の硫黄分が1990年代は500ppmレベルと高く、硫黄分が酸化されサルフェート（硫酸塩）を生成してしまうためであった。そこでサルフェートの酸化を抑制しSOF分のみ燃焼する触媒開発に当時は専念した。触媒メーカーの技術力により、ペースメタルや希土類を使用した触媒が開発され硫黄を酸化することなく、PM中のSOF分を燃焼処理することが可能となり、画期的な進歩を遂げた。PMは30%～40%低減された。

2000年代になるとディーゼル商用車からの煤（黒煙）低減に向け排気システムの開発が活発になった。ここで登場するのがDPF（Diesel Particulate Filter）である。煤は固体であるため酸化触媒を通過するだけでは低減することができず、セラミックス製のDPFで一度捕集し、その後、捕集した煤を燃焼温度まで強制的に昇温し、燃焼処理する必要があった。そのためには強力な酸化力を有する貴金属系触媒の使用と、燃料の低硫黄化が必須であった。燃料については国の主導で自動車業界と燃料業界が低硫黄化の研究を進めており、2005年より硫黄分10ppm以下の燃料が市場に投入された。燃料が低硫黄化されることで2005年より順次、ディーゼル商用車に煤の燃焼再生を行うDPFシステムが導入され、PMを画期的に低減すると共に、粒子数を大幅に低減した。

平成28年度、大気環境基準である微小粒子物質（PM<sub>2.5</sub>）の達成率は、一般環境大気測定局（一般局）において88.7%まで改善されており、ディーゼル車排出ガスのクリーン化が大きく貢献していると思う。ディーゼル商用車において、PM低減技術の要素研究、開発を行い、一方で、排出ガスのもととなる燃料の品質改善によりディーゼル車からのPM排出の大幅な改善が図られた。

現在、国内都心でも大気汚染を感じることは無く、日本の空気は良質になったと感じられる。これは、分野間の協力による技術革新により大気質の大幅改善につながったものと思うのである。今後、分野を超えた取組みにより将来の自動車技術の発展につながることを期待する。

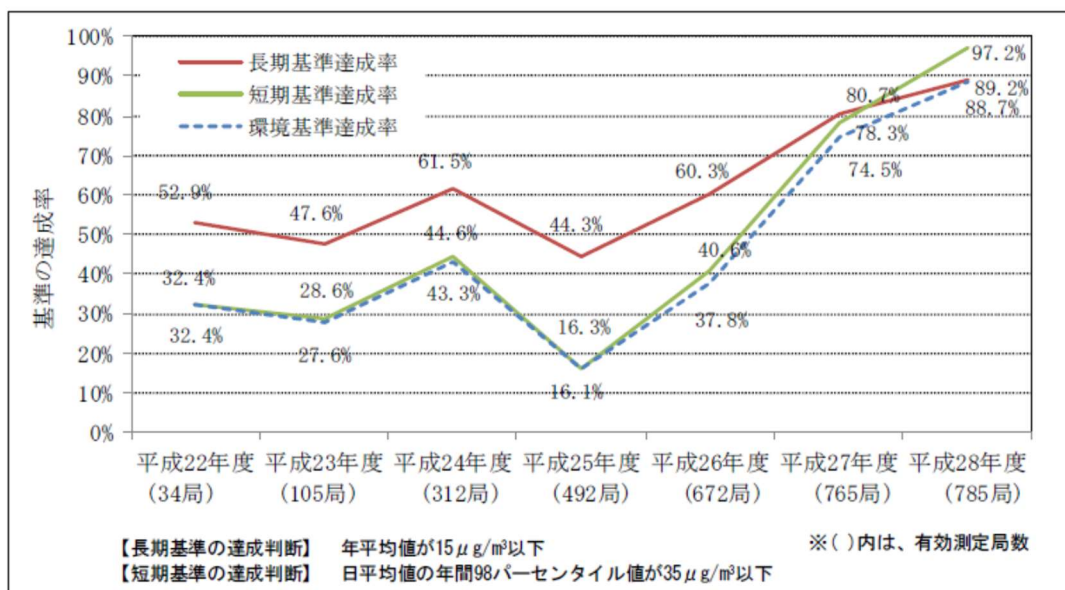


図6-2 一般局における環境基準達成状況の推移

出典：環境省ホームページ 平成28年度 大気汚染状況について 添付資料（大気汚染状況）P. 18より