

1 使用中の自動車の排出ガス低減対策

1 自動車排出ガス規制の推移と使用過程車対策の重要性

我が国の自動車排出ガス規制は、昭和41年より開始され、その後、対象車種、規制対象物質も逐次追加されている。近年の自動車排出ガス低減対策は、平成元年以降、中央公害（環境）対策審議会答申（用語説明参照）で示された目標に沿って推進されてきた。

これらの答申は、主に新型車に対する排出ガス規制の強化を打ち出したものであり、現在使用中の自動車（以下、「使用過程車」という。）についての言及は少ない。第四次答申では、点検・整備の励行、車検時等における排出ガス低減装置の機能確認等を持続することのほか、初めて、抜き取り検査の導入等について検討する方針が提示されている。

東京都では、自動車による大気汚染の改善を図るため、最新規制適合車への代替促進等の施策を推進してきた。しかし、車両性能の向上により使用年数が伸びていることや、大型トラック等は平均使用年数が10年程度と長いこともあり、排出ガス規制による改善効果が現れるのは、最新規制適合車が普及するのを待たなければならない状況である。

自動車排出ガスによる大気汚染の早期改善を図るためには、実際に使われている使用過程車の排出ガスを低減することが重要な対策である。現在、東京都が展開している「ディーゼル車NO作戦」も使用過程車対策を重視したものである。ここでは、東京都環境科学研究所がこの観点から実施してきた使用過程車、特にディーゼル車の排出ガス低減に関する取り組みについて報告する。

2 使用過程車の排出ガス低減に関する研究事例

（1）自動車の走行方法の改善

①アイドリング・ストップの提案（平成4年）

大型ディーゼル車が平均車速8km/h程度の渋滞走行中のアイドリングで、エンジンを停止した場合、NOx18%、燃費16%の低減効果があることを確認した¹⁾。この結果から、「アイドリング・ストップ」をユーザーが行うことのできる大気汚染対策の一つとして、最初に提案した。これ以降、アイドリング・ストップ・システム装着の路線バスが、全国的に普及しつつあり、環境庁による「アイドリングストップ運動」も展開されている。

最近では、3～5秒以上停車する場合には、アイドリング・ストップにより、エンジンの停止時間に比例した燃料節約効果があることなどを報告している²⁾。

②過積載による排出ガスの増加

過積載は、交通法規上問題であるばかりでなく、排出ガスも激増することを明らかにした³⁾。図1は、積載量と排出ガスの関係を示したものである。

（2）後付け型DPFの開発（用語説明参照）

①共同研究による使用過程車用DPFの開発（平成11年度～）

使用過程車からの排出低減のために、排気マフラーと交換して後付け装着が可能なDPFの開発を行った。後付け型DPFについて実現性を重視して設定した開発コンセプトに基づき、平成10年度に共同開発者を公募し、平成11年度に民間会社と共同研究を実施した。

このDPFは、交互再生式と呼ばれるタイプで、PM低減率は平均60～80%程度である⁴⁾。現在、バス、普通貨物車等53台により、DPFの不具合発生の有無や耐久性の把握を目的に路上走行試験が実施されている。

②各種DPFの実証試験（平成12年度）

現在、使用過程車への後付け装着が可能なものとして検討されているDPFには、交互再生式の他、連続再生式、間欠再生式がある。連続再生式DPFの実証試験結果では、2つのタイプのDPFはいずれもPMの低減率は80%以上と高く、また、排出ガス中の一酸化炭素、炭化水素の低減が見られた。現在、都バスによる路上走行試験を開始しており、フィルターの目詰まりの発生の有無等について確認することとしている。

(3) 燃料の影響調査（図2参照）

①軽質軽油による粒子状物質の低減（平成10年～）

軽質軽油とは、寒冷地で販売されている軽油を都市でも使用できるように改良したもので、燃料の分子量を相対的に小さくすること（軽質化）により、燃えやすくしている。PM低減効果は22～30%程度であり、エンジン出力は若干低下するものの、実用上は問題ないレベルと考えられる⁵⁾。平成10～11年には、冬期大気汚染対策の一環として、この軽質軽油をごみ収集車に適用した実証試験が行われた。

②不正軽油による排出ガスの増加（平成12年度）

現在、硫黄分の低減を始めとする軽油品質の改良が世界的に進められている。これと逆行する動きとして、重油や灯油をディーゼル燃料として混和して使用するケースがあり、東京都では、不正軽油対策本部を設置し取り締まりを行っている。当所の調査で、重油の混和により、PMは、14～17%増加、NOxは、7～35%増加することがわかっている。

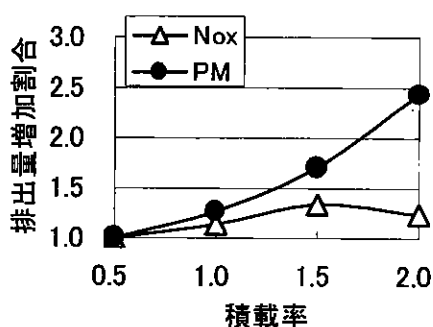


図1 過積載による排出量の増加

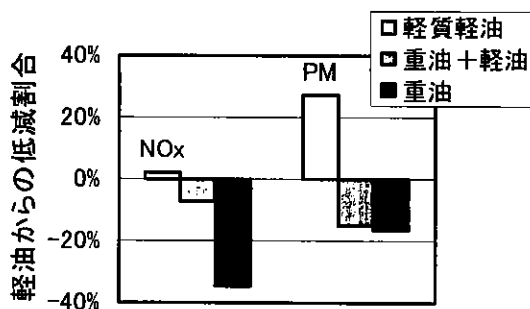


図2 軽油性状によるNOx、PMの増減

3 まとめ

中央環境対策審議会答申が具体化し、規制が実施されるまでには数年を要することが避け得ない。しかし、その間の検討で実現可能になった低減技術については、可能な限り使用過程車への適用を検討すべきであろう。今後は、硫黄分の低減等軽油品質の改良とあわせて、各種DPFとNOx触媒の組み合わせ等による、後処理技術の開発・実用化が進むことと考えられる。

さらに、有害大気汚染物質の低減も含めた、総合的なディーゼル排出ガス低減技術の開発が今後の研究課題である。

用語説明

中央公害（環境）対策審議会答申と主な内容

元年答申 (平成元年12月)	①ディーゼル車から排出されるNO _x 、PM等を短期、長期の2段階で低減 ②軽油中の硫黄分濃度を2段階で低減(0.5%→0.2%→0.05%)
中間答申 (平成8年10月)	①ガソリン・LPG車についてHC等の排出削減 ②ガソリンの低ベンゼン化(5%→1%)
第二次答申 (平成9年11月)	①ガソリン新短期目標(平成12年～14年目途) ②ガソリン新長期目標(平成17年頃目途) ③ガソリン車の燃料蒸発ガス試験法改定、燃料蒸発ガス低減対策を強化
第三次答申 (平成10年12月)	①ディーゼル新短期目標(平成14年～16年目途) ②ディーゼル新長期目標(平成19年頃目途)：新短期目標の2分の1程度目標
第四次答申 (平成12年11月)	①ディーゼル新長期目標の早期達成(平成17年までに達成を図る) ②排出ガス試験方法の見直し ③軽油中の硫黄分濃度の許容限度設定目標値を50ppm(平成16年までに達成)

直近の第四次答申では、PMについての新長期目標値を第三次答申で示された「新短期目標の2分の1程度」よりも更に低減することについて検討する必要があるとしている。これは、ディーゼル排気微粒子(DEP)リスク評価検討会が、中間報告(平成12年9月)において、「これまでの知見を総合的に判断して、DEPが人に対して発がん性を有していることを強く示唆している」との見解が示されたことを受けている。

各種のDPF（ディーゼル微粒子除去装置：Diesel Particulate Filter）

①交互再生式DPF

二つのフィルターで交互にPMを捕集し、電熱線等により焼却してフィルターを再生するもの

②連続再生式DPF（NO₂による酸化方式）

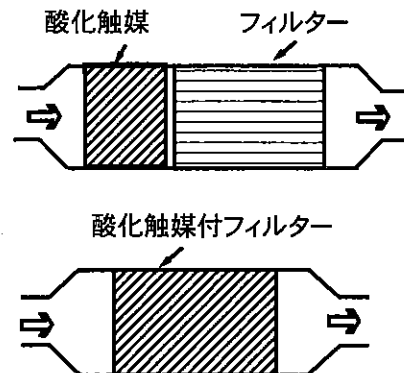
フィルターの前に配置した酸化触媒により生成させたNO₂を用いて、フィルターで捕集したPMを比較的低温で連続的に酸化除去しフィルターを再生するもの

③連続再生式DPF（触媒による酸化方式）

フィルターに担持した触媒の作用で、フィルターで捕集したPMを比較的低温で連続的に酸化除去しフィルターを再生するもの

④間欠再生（バッチ）式DPF

フィルターでPMを捕集し、自動車が稼動していないときに外部電源等を使用してフィルターを再生するもの



引用文献：1) 東京都環境科学研究所年報1993、2) 同年報1999、3) 同年報1993、4) 同年報2000、5) 同年報1998