

自動車排出ガス対策の推進に向けて

- 新たな研究の展開 -

調査研究部 岡村 整

1 はじめに

大気汚染防止法による自動車排出ガス規制は段階的に強化されてきており、特にディーゼル重量車では、平成 17 年 10 月から実施された新長期規制により、従前の規制値に比べ窒素酸化物（NO_x）が約 60%、粒子状物質（PM）は 15%までに強化された。また、平成 21 年度を目処に実施が予定されている次期規制（ポスト新長期規制）では、更に 1/3 程度に強化される予定である。これらの法規制と環境確保条例によるディーゼル車走行規制の効果により、大気環境中の浮遊粒子状物質（SPM）濃度は年々低下しており、平成 17 年度には都内の全ての測定局（81 局）において、観測開始以来初めて環境基準を達成した。

しかし、交差点等の局地的な高濃度汚染地域や未規制の有害物質（ナノ粒子、発ガン物質等）については、今後も対策が必要とされている。大気環境を一層改善するためには、上記の規制強化とともに、実際の自動車の使用実態に即した、いわゆるリアルワールドにおける排出実態把握や対策が重要となっている。

今回の発表では、今後のポスト新長期規制に向け、平成 17 年度から 3 年計画で行っている計測設備の高精度化等の概要及び当研究所における自動車排出ガス研究に係る最近の取り組みを紹介する。

2 自動車排出ガス計測システムの高精度化

当研究所では、平成 2 年度に大型自動車用（総重量 20 トンまで）、小型自動車用及びエンジン単体用の排出ガス計測システムを導入した。これらの計測システムを活用し、特にディーゼル車走行規制の導入などに必要な科学的知見を提供してきたところである。しかし、ポスト新長期規制適合車の排出ガスレベルは、黒煙が目視出来ないレベルに設定されるなど排出レベルが非常に低減されてくる。

そのため、これらの計測システムが更新時期を迎えたことを機に、ポスト新長期規制に向けた新たな低減技術等の評価への対応など、研究体制の強化に向け、計測設備の高精度化等を進めている。主な概要は、以下のとおりである。

PM 測定の高精度化・安定化【温調機能付 PM 捕集フォルダの導入等】

排出ガス希釈率の最適化【多段階流量制御が可能な CVS¹⁾の導入】

微量物質測定の高精度化【マイクロダイリュショントンネル²⁾の導入】

道路勾配の影響調査【勾配設定機能の追加】

3 自動車排出ガスに関する研究事例（リアルワールドの観点から）

(1) 実走行による排出ガス規制の効果把握

当研究所では、実走行における排出ガス規制の効果把握するため、都内の走行実態調査に基づき設定した東京都実走行パターンによる測定を継続的に実施している。この結果

から、ディーゼル車(新短期規制以前)においては、規制の強化にも係らず実走行ではNOxが殆ど低減していないことなどを明らかにしてきた(H17年度公開研究発表会にて報告)。現在、新長期規制の効果について調査中であるが、新長期規制から公定試験の走行パターンが、より実際の走行に近いJE05モードに変更されたこと、低減技術の高度化等が図られたことなどから、実効性のある低減効果を期待している。

(2) エアコン(A/C)使用による影響調査

公定試験では、A/Cを含めた補機類の影響は考慮されていないが、最近の自動車においては、A/Cの装着率が非常に高い(乗用車では95%以上)。A/Cを使用した場合の排出ガスへの影響について調査を行ったところ、多くの車両においてHC,NOx,COの大幅な増加が認められた。今後、A/Cの使用状況把握や路上走行状態での実態把握を予定している。

(3) コールドスタートによる影響調査

エンジンが冷えた状態での始動(コールドスタート)における、排出ガスへの影響を調査するため、十分な暖機後に行った試験との比較を行った。この試験(ディーゼル車)では、コールドスタートにおいては、CO排出量は1.8倍程度、HC排出量は1.3~1.6倍程度の増加及び燃費の低下が認められた。さらに、コールドスタートの頻度を考慮して、全体排出量への影響を検討する予定である。

(4) 自動車から排出されるナノ粒子(未規制物質)

近年、自動車から排出されるナノ粒子(直径50nm以下の粒子)と呼ばれる極微小粒子の健康影響が懸念されている。このナノ粒子は、質量がほぼゼロに近いことから、現行の基準(PMの質量による規制)では実質的に規制、測定の対象とならない粒子である。当研究所では、これまで報告例の少なかったガソリン車からのナノ粒子の排出実態や、DPF(粒子状物質低減装置)によりナノ粒子についても個数濃度で2~3桁程度の低減効果が認められることなどを明らかにしてきた(図1)。引き続き、直噴式ガソリン車からの実態把握やより高度な排出ガス対策のナノ粒子排出への影響を調査する予定である。

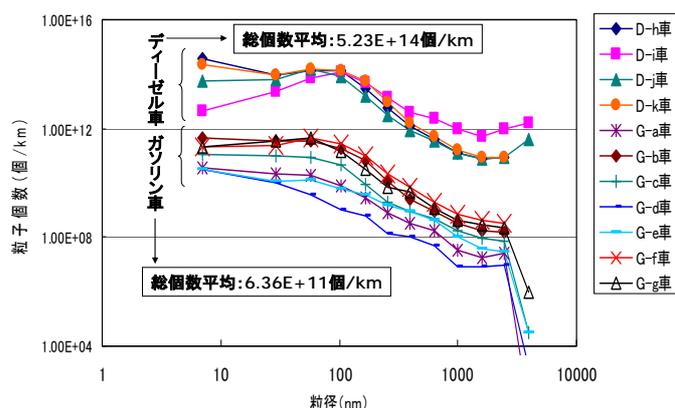


図1 ディーゼル車及びガソリン車から排出されるナノ粒子

4 エコドライブの評価に関する研究

自動車排出ガス対策としては、近年では排出ガス規制に加え、温暖化対策が大きな柱の一つとなっている。自動車からの温室効果ガス削減対策の一つとして、各機関において、エコドライブ³⁾の普及・推進の取り組みが進められている。当研究所では、各ドライバーのエコドライブの取り組みを支援・促進することを目的として、エコドライブの実践状況等を客観的、定量的に評価する手法を開発中であり、以下にその概要を紹介する。

(1) エコドライブの定量的な評価方法

エコドライブを客観的、定量的に評価する手法の一つとして、走行時の燃費を実測し指標とすることが有効と考えられるが、燃費は車両自体の仕様、性能等によっても大きく異

なるため、実測燃費を指標とした場合、異なる車両間では比較・評価が困難である。そのため、ドライバーの走行速度データを基に、シミュレーションモデルを用いて燃費を推計することにより、エコドライブを評価することを試みた。このモデルは、当研究所にて測定した車両の実測データに基づき構築した。なお、シミュレーションにより求める推計燃費は、定速40km/hにて走行した時を100として標準化を図り、これを評価指数と定義した。

(2) 実走行試験による検証結果

評価指数の有効性等を検証するため、実際に使用中の車両（ガソリン車13台、ディーゼル車9台）に計測装置を取り付け、実走行試験を行った。この時の実測燃費及び速度データから求めた評価指数の一例を図2に示した。評価指数と実測燃費は、良く対応していることが分かる。

また、評価指数の低い運転者、高い運転者の走り方について、加速度に着目してその分布及びその時の燃料消費量を図3に示した。評価指数の低い運転者は、全般的に加速度が大きい傾向にあり、それに伴い燃料消費量も増大していることが分かる。今回の評価手法は、このような運転の違いを数値化することにより、エコドライブを評価するものである。

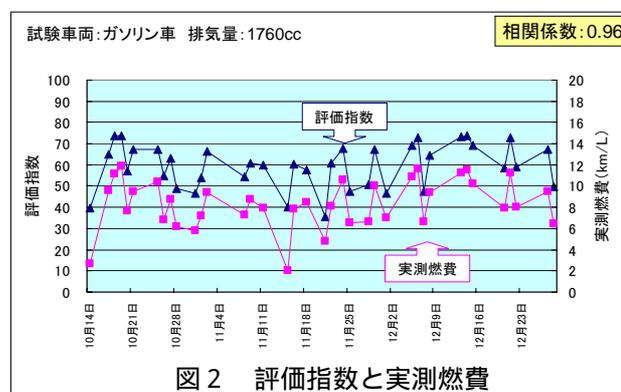


図2 評価指数と実測燃費

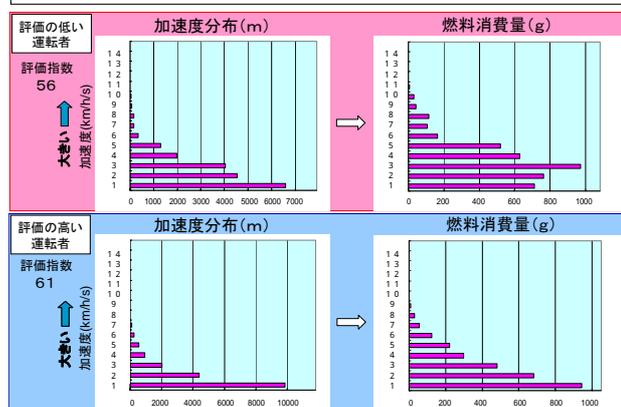


図3 加速度分布及び燃料消費量

5 おわりに

当研究所では、高精度化した計測設備を最大限に活用し、リアルワールドの観点からの排出実態把握や対策、自動車からの温室効果ガス削減対策など、大気環境の一層の改善に向けた調査・研究を今後とも精力的に実施していく所存である。

用語説明

1) CVS (定容量希釈試料採取装置)

希釈した排出ガスの流量を一定に制御するための装置。この流量を制御することにより、排出ガスの希釈率を調整することが可能。

2) マイクロダイリュージョントンネル

排出ガスの一部を採取し、希釈する装置。この際、希釈空気中に元々ある微量物質等をほぼ完全に除去するため、希釈空気由来の影響を受けることなく高精度測定が可能。

3) エコドライブ

地球温暖化要因の一つであるCO₂や大気汚染の原因であるNO_x、PM等を減らすため、環境に配慮して自動車を運転すること。急加速をせず一定速度の走行を心掛ける等。