

環境研究領域における研究の概要と方向性

環境研究領域

※石井 素

1. はじめに

自動車は人の移動及び物流の手段として利便性が高く主要な担い手となってきた。これまで、自動車の大気汚染及び地球温暖化物質に対する寄与は大きいとされており、これらの排出ガス、燃費といった環境性能に関しては非常に関心が高く、国の施策として厳しい排出ガス規制と高水準の燃費基準等が設けられてきた。

公平・中立な立場から陸上交通の安全確保、環境保全に関する国の施策を技術的に支援する試験、研究等の実施を主たるミッションとしている交通安全環境研究所の中で、環境研究領域においては上記のような背景のもと、以下のような課題に関する試験、研究に重点的に取り組んでいる。

- ・自動車の地域環境問題の改善
- ・地球温暖化の防止、総合環境負荷の低減、省エネルギーの推進、エネルギー多様化への対応
- ・陸上交通全体を研究対象としている交通研の特長を生かした分野横断的課題

また、上記の課題に共通して、近年当研究所として注力している案件が、自動車の国際基準調和活動への参画である。今回のフォーラムでは、当領域において最近取り組んできたものの中から、次期排出ガス規制で日本に導入が決まっている重量車の排出ガス試験法の他に、ハイブリッド重量車の排出ガス試験法、乗用車の排出ガス・燃費試験法、電動車両系乗用車の試験法、車両接近通報音の要件に関する5件の講演をすることとした。

2. 研究の状況

2. 1. 自動車に関わる地域環境対策分野

自動車の排出ガス規制については、乗用車は1970年前後以降、重量車は1990年の半ばより順次規制強化されており、既に計測限界レベルとなっている。これまでは、認証時のシャシベースあるいはエンジンベースの試験での環境性能評価が主体であったが、実走

行時にどのようなになっているかという点に関しても今後重要になると考えて、取り組んでいる。

騒音対策についても同様に、道路沿道の基準超過要因をリアルタイムで把握するためのシステム試作を行っている。

さて、排出ガスに関する課題で、平成24、25年度に取り組んだ「尿素SCR(Selective Catalytic Reduction、選択還元触媒)車の排出ガス性能の実態調査及び後処理装置の性能維持対策の検討」については、使用過程で当該後処理装置を装備した車両の排出ガスが尿素SCRシステムの劣化により規制値より相当高いレベルにある車両が存在するという状況で、国としても問題意識が強く、当研究所としても重点的に取り組んだ課題の一つである。

重量車の排出ガス中のNO_x(窒素酸化物)を浄化するために尿素SCRシステムが世界に先駆けて採用されたのは新長期規制からである。この尿素SCR車において、触媒の性能低下による排出ガス性能の悪化が起こっている問題について、平成24年11月に新聞各紙で取り上げられた。それに関連して実施した調査の結果から、性能低下の原因は、触媒を昇温することで回復可能なSCR触媒の性能低下と、それによっても回復不可能な前段酸化触媒の劣化の2つの事象が起こっていることがわかってきた。それらも含めて平成24、25年度に開催された排出ガス後処理装置検討会の審議を経て、以下のことが明らかになった

(i) 尿素SCR車の性能低下を回復するために、メーカーは昇温(400℃以上40分)対策等処置を講ずることとされた。その効果を検証した結果、約3割のNO_x低減がみられ、劣化のかなりを回復することが示された。

(ii) ポスト新長期適合車については、概ね良好な性能であったが、一部の車両で若干の増加傾向にある結果が得られた。

(iii) 前段酸化触媒の性能劣化について、燃料やオイル中の硫黄分から触媒上で生成した硫酸が、触媒担体

(アルミナ)と反応して劣化の原因となることが示された。また、この劣化の進行は 200～300℃の範囲で顕著であり、高速走行車で多用する温度域と一致した。(iv)後処理装置のレイアウト等が排出ガス試験に及ぼす影響については、WHDC (Worldwide Harmonized Heavy Duty Certification)導入により将来的には問題は解決される方向にある。一方、耐久試験法については、熱劣化に重点が置かれている現状から見直しも考慮すべきだが、その手法を考えるにあたっては不明な点も多く、中長期的に検討を進める必要がある。

これらの最終とりまとめについては、国土交通省及び環境省から公表⁽¹⁾されているが、本件に関しては、引き続き耐久試験法などの検討も必要であるので継続して取り組む予定である。

この他に今後注目されそうな課題として、近年タールパイプからの排出ガス抑止が進んでいる一方で、大気に放出される揮発性有機化合物における自動車からの蒸発ガス(エバポエミッション)の影響度が高まっており、この問題についても取り組んでいる。

2. 2. 自動車に関わる地球温暖化の防止等

地球温暖化対策は、継続的な取組が求められる。車両単体としては、燃費を向上する努力の継続は必須であるが、その他中長期的なエネルギーセキュリティの面も見据えながら CO₂排出量の低減が必要となる。近年自動車分野においても充電制御など電動系の技術投入がめざましいが、今後の普及が望まれる PHEV (Plug-in Hybrid Electric Vehicle、プラグインハイブリッド車)や EV (Electric Vehicle、電気自動車)については、バッテリーの劣化影響度や LCA (Life Cycle Assessment、ライフサイクルアセスメント)評価の調査、研究については継続的に取り組んでいる。また、カーボンニュートラルの特徴を有するバイオマス由来の燃料は、原料及び燃料の種類によっては低環境負荷でありかつ CO₂排出抑制に有効である。今後ますます複雑化かつ高度化するエンジン及び排出ガス等への影響を最小限に抑制しつつ CO₂排出抑制効果を把握するために、LCA 評価方法の検討等の調査、研究を行っている。

当研究所で平成 23 年度より取り組んでいる「次世代大型車開発・実用化促進プロジェクト」では、多様な新燃料や新動力の利用により将来のエネルギー問題に対応するため、低環境負荷車両の開発・普及を目指している。大幅な CO₂排出量低減を目指して試作し

たプラグインハイブリッドトラックについては、三鷹市におけるゴミ収集事業で実証運行試験を行い、EV バスに関しては、充電時間を短縮するために構築したシステムを搭載した車両が九州地方で営業路線に供されており、実走行時の環境性能評価を予定している。高効率ハイブリッドトラックについては、新しいコンセプトの電動過給機等の開発を進めつつ、さらに高度化するシステムの評価方法を検討している。次世代ディーゼルエンジンのエネルギー収支の把握とリアルワールドにおける環境性能評価、検証方法等の検討も進めている。

2. 3. 分野横断的課題

HEV (Hybrid Electric Vehicle、ハイブリッド車)等電動系車両においては、自動車の駆動音のレベルが非常に低く、路上で視覚障害者が車両を認識するのが難しいという静音性の課題がある。この対策として「音及び IT 技術を活用した歩車間通信に関する研究」を他の研究領域と協力して行っている。最近急速に普及しているスマートフォンは、様々な機能を有しており、歩車間通信端末として有用である。この研究では、スマートフォンの位置情報を歩行者及びドライバーの双方に伝えるシステムを構築し、実用化のための性能要件及び課題を検討している。スマートフォンの位置情報を基に、歩行者-自動車間の距離を求め、両者の距離に応じて情報提供や警告を出すシステムを試作している。特に視覚障害者向けに、歩行者との距離が近くなると音で車両の接近を知らせる機能も付加するなど、車車間通信の研究と連携して社会実験も実施している。

3. まとめ

自動車の環境性能の飛躍的な向上に伴い、パワートレイン系には様々な技術が投入され、複雑化している。これらを搭載した車両を適切に評価し、自動車ユーザーが優れた技術の恩恵を享受できるよう、国の施策等に貢献する試験、研究等を実施する努力を継続していきたいと考えている。

参考文献

(1)「排出ガス後処理装置検討会」報告書の取りまとめについて、

<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=17963>

http://www.mlitt.go.jp/report/press/jidosha10_hh_000117.html