環境研究部における研究の概要と方向性

環境研究部

新国 哲也

1. はじめに

令和3年度の日本のCO₂排出量は10億6400万トンで、自動車全体においては日本の排出量の15.1%（運輸部門の86.8%）を占めている¹⁾。自動車によるCO₂排出量の削減は依然として大きな課題である。令和5年6月に開催されたG7交通大臣会合では「持続可能な交通」のテーマが取り上げられ、陸上交通・鉄道においては「2050年までに道路部門でネットゼロ排出を達成する目標」のため、具体策として「ライフサイクルCO₂排出量の評価手法確立などWP.29での取組みを強化」することが表明された²⁾。

また自動車から排出される大気汚染物質は、これまでの厳しい排出ガス規制によって大幅に低減し、令和3年度の二酸化窒素（NO₂）の環境基準達成状況は自排局、一般局ともに、昨年度に引き続き100%達成であった³⁾。微小粒子状物質（PM_{2.5}）についても環境基準達成率は自排局、一般局ともに100%となっており、この状況を継続していく必要がある。

騒音に目を向けると、令和3年度の自動車交通騒音状況では、全国で昼夜間とも環境基準を超過していたのは全体の2.7%であり⁴⁾、令和元年度からこの状況は改善されていない。

上記のような背景のもと、交通安全環境研究所環境研究部は、陸上交通に係る温室効果ガスの排出削減及び環境保全を図るため、国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に資する研究を行うことをミッションとして、以下の課題について重点的に取り組んでいる。

- ・電気自動車の環境性能評価法の検討
- ・大型車両の高効率化に関する取組み
- ・走行実態に即した騒音の評価

本稿では、当部で行っているこれらの研究課題についての状況と国際基準調和活動の概要について述べる。

2. 研究の概要

2. 1. 電気自動車の環境性能評価法の検討

自動車におけるCO₂排出量の削減を目指し電気自動車、燃料電池自動車、ハイブリッド自動車等の次世代車両が開発されている。この技術の進歩に対応して環境性能評価方法を高度化するための研究を行っている。大型の電気自動車について、バッテリーの性能劣化を評価するための方法が国際連合欧州経済委員会自動車基準調和世界フォーラム（WP.29）において議論となっている。バッテリーの性能劣化はバッテリーが供給できる電気エネルギーの総量（UBE: Usable Battery Energy）により評価する。環境研究部では大型充放電装置を使用した手法やシャシーダイナモを使用した手法それぞれについて、UBEを適切に評価するための技術要件に関する研究を行っている。

2. 2. 大型車両の高効率化に関する取組み

大型車の実路走行時における排出ガスを計測するため、環境研究部ではNO_xセンサ等の排気管直挿センサを用いたオンボード計測システムの開発と、その結果を基に路上走行時の排出ガスを高精度に把握する手法を検討している。本手法により、実路走行時における排出実態の把握及び尿素SCRシステム等の排出ガス後処理装置の性能推移の把握が可能となると期待される。

また、国土交通省は自動車の中でも特にCO₂排出量の多い大型車に関し、電動化技術や内燃機関分野等の開発促進を図る「産学官連携による高効率次世代大型車両開発促進事業」を、産学官連携のもと5か年計画（令和元年～5年度）で実施してきた。令和5年度も当研究所が中核的研究機関となって、事業を進めている。大型車の電動化について、車両の積載量を減らさずにバッテリー搭載スペースを確保するため、モータと変速機を一体化した電動アクスル（e-axle）の開発を行った。本事業では、試作により大型車の機械的な耐久要件への適合性が確認でき、大型車へのe-axle技術展開の可能性を高めた。

本開発は大型電動車両の評価にも有用となっている。重量車における燃費試験法は、従来からのシミュレーションを主体とする燃費評価に加え、複雑なシス

テムである燃料電池自動車（FCV）等においては実際のシステムを用いたパワートレイン法の適用が考えられている。また、軽・中量車におけるリアルドライブエミッション試験のような、実走行を高度に反映した評価法が必要となる可能性もある。このため燃費評価法の精緻化や道路データを活用した新たな重量車評価手法の検討を進めている。

一方で電動化が難しい用途（長距離輸送など）では内燃機関を引き続き活用することが考えられる。その場合においてもカーボンニュートラル化を考慮する必要がある。次世代燃料として大気中の CO₂ を原料とする合成燃料（e-fuel）が注目されている。このような合成燃料を燃やしても大気中の CO₂ は増加しないため、化石由来の燃料から切り替えることでカーボンニュートラルに貢献できる。なお、このような合成燃料の性状には保安基準上の要件がなく、環境研究部では普及ポテンシャルのある合成燃料種の調査や車両に用いた際の排出ガス浄化性能への影響などを調査・研究している。

2. 3. 走行実態に即した騒音の評価

マフラーを交換する等により公道走行で突出した騒音を発生する車両が存在するため、苦情の原因となっている。そのため走行時の騒音から、街頭検査時の騒音試験法である近接排気騒音試験法の規制値を超過する車両を判別すべく、走行騒音の周波数特性に着目した AI モデルの作成を行っている。AI モデルの検証を行うため、警察機関等と連携して街頭検査に同行し、走行騒音と近接排気騒音のデータを収集し、車両騒音を判別するシステムの精度向上を行っている。これまでは、不正改造車と適法車のデータがほぼ同数必要であったが、不正改造車のデータを大量に用意することは困難であることから、少量の不正改造車のデータから、より精度の高い AI モデルを作成可能なアルゴリズムを検討している。また街頭検査の効率化を図るため、単独走行をしている車両を対象として、近接排気騒音の規制値を超えた騒音を発生している車両を短時間で判別できるシステムの構築を行っている。

3. 国際基準調和活動

環境研究部では、WP.29 傘下の環境に関する専門家会合及びインフォーマル会議等において、基準策定に必要なデータの提供等を積極的に行っている。

3. 1. 排出ガス・エネルギー専門家会合 (GRPE)

EVE (Electric Vehicles and the Environment) インフォーマル会議は環境研究部の職員が副議長を担当している。先に述べた通り、大型電気自動車のバッテリーの性能劣化を評価するための方法が検討されており、2023年5月に開催された第62回 EVE 会議では、環境研究部にて実施した研究成果を報告し、議論を主導した。また自動車の LCA(Life Cycle Assessment)に関するインフォーマル会議が2022年10月より活動を行っている。環境研究部の職員が共同議長を務め、自動車のライフサイクルの（製造、使用、廃棄などの）フェーズごとに設置された専門家によるサブグループが計算手法の開発を開始した。

3. 2. 騒音・タイヤ専門家会合 (GRBP)

GRBP では、二輪車及び四輪車の加速走行騒音の国連規則 R41 及び R51 に規定されている追加騒音規定に関する RD-ASEP (Real Driving Additional Sound Emission Provision) インフォーマル会議において、環境研究部の職員が共同議長として参画している。現在小型四輪車のデータ収集及び二輪車の試験法策定を行っており、議論をリードしている。

4. まとめ

以上に述べたように、環境研究部ではカーボンニュートラルの実現に向けた取り組みとして、電気自動車の環境性能評価法の検討や大型車両の高効率化に関する取り組みを行っている。また、排出ガスや騒音といった課題については実路走行での実態把握を進めると共に、国際基準調和活動等を通じて研究の成果を発信している。

参考文献

- 1)国土交通省, "運輸部門における二酸化炭素排出量", https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment_tk_000007.html
- 2)国土交通省, プレスリリース"G7 三重・伊勢志摩交通大臣会合の結果について", <https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001615280.pdf>
- 3) 環境省, 「令和3年度 大気汚染物質（有害大気汚染物質等を除く）に係る常時監視測定結果」
<https://www.env.go.jp/content/000125784.pdf>
- 4) 環境省, 令和3年度自動車交通騒音の状況, 環境省ホームページ,
<https://www.env.go.jp/content/000119085.pdf>