

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5年度の日本のCO₂排出量は約9億8,900万トンであり、その中で陸上、海上交通等を含む運輸部門からの排出量は19.2%を占めている。運輸部門のうち自動車が占める割合は85.7%であり、他の運輸手段と比べ非常に大きい¹⁾。2001年以降、運輸部門のCO₂排出量はパンデミックでの変動を除けば全体として減少の傾向である。しかし、温暖化の状況を踏まえると更にカーボンニュートラル（以下、CN）化を進めていく必要がある。

大気汚染の状況に関して、令和5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²⁾。微小粒子状物質（PM_{2.5}）の環境基準達成率も自排局、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5年度の自動車交通騒音状況においては、昼夜間とも環境基準を超過していた観測点は全国で2.5%あった³⁾。基準超過戸数は直近の10年程度ほとんど変化がなく、このような地点での騒音状況が固定化し、改善されていない状態が続いている。

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CN化並びに大気汚染防止等の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。

- ・自動車のCN化に向けた評価手法の構築
- ・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、これらの研究課題についての状況と関連する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. 自動車のCN化に向けた評価手法の構築

ここでは2つのテーマを取り上げる。第1に自動車のライフサイクルアセスメント（LCA）については、国連における自動車基準調和世界フォーラム（WP.29）において、燃費や電費といった従来からの指

標により使用段階のみにフォーカスした評価だけでなく製造や廃棄も含めたライフサイクル全体で温室効果ガス（Greenhouse Gas : GHG）排出量の評価を行う手法の策定が進められている。この手法はISOなどを含めた既存の手法をベースに作成されているが、以下の特徴がある。まず、レベルコンセプトとして、本手法の利用者のユースケースに応じた手法を書き分けている。将来シナリオなどの未確定な要素を含んだ排出量を計算する場合には、統計データである二次データを中心とした計算手法を示している。この場合は実測の一次データの使用割合は相対的に低下する（手法の中では低レベルと表現した）。一方で、例えば実際の車両を想定した排出量を計算する場合には、実測である一次データの使用割合が相対的に増える（高レベルと表現）ことを前提として計算手法を示している。このようなレベルコンセプトを導入したことで、本手法は幅広いユースケースに適用可能となった。また、自動車の廃棄段階については、自動車製造のために使用された材料を廃棄後に更に再利用可能なリサイクル材料として抽出できるプロセスが取り入れられた場合、これを評価できる仕組みも組み込んだ。この自動車LCAについては、本原稿作成時の2025年7月時点で、2025年10月に開催されるWP.29の排気ガスとエネルギーに関する専門家会合（GRPE）において正式文書として審議される予定案件として登録された状況である。

第2に、大型の電気自動車に関する性能評価手法の策定については、これまでに検討してきた一充電走行距離の評価手法の確立に向け、国内大型車両メーカーによる商用電気自動車の複数車種に対し検証実験を継続している。この結果を国土交通省と共有し、自動車工業会とも協力しつつ国内の試験法整備のための議論を進めている。また得られた知見の一部はWP.29での議論にも反映されている。

2. 2. 大型車両の高効率化に関する取組み

交通安全環境研究研は国土交通省による「脱炭素に向けた産学官連携による次世代大型車両開発促進事業（令和6年より5か年の事業）」に中核的研究機関と

して参画し、大型車の更なる CO₂ 排出量の削減を目指した「電動化」と「CN 燃料の実用化」の研究・開発を進めている。

「電動化」では、走行中ワイヤレス給電システムの検討として、大型車で必要な大電力を受電するため車両側に複数の受電コイルを設置することを想定した模擬装置を構築し、評価を行っている。また、車両側の効率改善として協調回生ブレーキ技術に着目し、後輪駆動でかつ積載状態により軸重変化の大きい大型車特有の事情を踏まえつつ高い回生量を得ることができる制御ロジックの構築と検証を行っている。更に「重量水素燃料電池自動車の燃料消費率試験法の精緻化に向けた調査」では、重量 FCV の燃費等を評価するため、実車試験が可能なシャシダイナモメータ設備を構築している。

また「CN 燃料の実用化」では、重量車用ディーゼルエンジンに適した CN 燃料について、モデル燃料を入手し車両及びエンジン試験での評価を開始した。水素内燃機関については燃焼と排出ガス浄化の評価に向けた基礎検討を進めている。

以上に加え第 3 の柱として、車両そのものの効率化技術の検討も視野に入れている。具体的には、走行抵抗の低減や、車両重量の軽量化などが想定され、既存の研究成果に関する文献等による調査を開始した。

CN 化と同時に大型車の大気汚染への影響についても引き続き対応していく必要がある。具体的には排出ガスを計測するためのオンボード計測システムを貨物輸送で実際に運用されている車両に設置し継続的に排出ガスを観測してきた。過去 7 年間を通した研究結果から、排出ガス浄化装置の性能低下は、触媒劣化が認められなくても、触媒温度の低下、還元剤の供給不足等の後処理装置の反応制御に関する不具合が原因となることがわかり、反応制御に不具合を及ぼすメカニズムにも着目して研究を継続している。

2. 3. 走行実態に即した騒音の評価

道路交通騒音の低減において、改造のない標準的な車両に対する対策として、交通研では後述する国連での基準強化の議論に参画し、対応してきている。一方で、先に述べたような騒音の顕著な地点の固定化に対しては、不正な改造車両の街頭での取締りが有効と考えられる。交通研では走行騒音の周波数特性に着目して不正改造車を判定する AI モデルの作成を行い、実際の街頭検査に活用できるシステムの基本原理を構

築してきた。今後は、検査部門と連携して本システムの実用化や運用を支援しつつ、運用段階で収集される騒音データを活用した精度向上策を検討していく。

3. 国際基準調和活動

環境研究部では国連の 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)

2025 年 10 月に開催された GRPE 会合では、バッテリーの耐久性能に関する条項を軽量車の排出ガスに関する基準に取り込むための提案、自動車による GHG 排出量の LCA に関する Resolution、タイヤ粉塵に関する基準、自動車環境性能に関するオンボードモニタリングシステムに関する基準の提案などが審議された。環境研究部の職員は、A-LCA、EVE (Electric Vehicles and the Environment) 等のインフォーマル会議で、共同議長、副議長を担当しており、日本からも積極的に意見を出し、活動を進めている。

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を務めている。これまでに二輪車については改正案が承認され、現在は小型四輪車の追加騒音試験法の新たな規制ライン策定を行っており、議論をリードしている。

4. まとめ

環境研究部としての取組の一端を紹介した。自動車の LCA や電気自動車の環境性能評価法の検討、更に自動車騒音等については国連の WP.29 の活動に参画し国際基準調和活動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) 環境省, 「令和 5 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/000315455.pdf>
- 3) 環境省, 「令和 4 年度自動車交通騒音の状況」
<https://www.env.go.jp/content/000296543.pdf>