

2026年5月26日

報道関係者各位

慶應義塾大学

水素で動く燃料電池ゴミ収集車が“働く負担”を軽減

－ ディーゼル車に比べて作業者の生理的疲労が約60%以上低いことを確認 －

慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科の矢向高弘教授、内海敦子らの研究グループは、2025年度より福岡市実証実験フルサポート事業の支援を受け、ゴミ収集車の運転者および同乗作業者を対象とした心拍情報の計測データを分析した結果、従来のディーゼル車と比較して、燃料電池車を用いた作業の方が、生理的疲労が低いことを明らかにしました。

本実験では、運転者と同乗作業員2名の被験者の心拍情報とGPS情報を実際の業務環境にて同時計測し、安定走行区間での心拍変動(HRV)を指標として定量評価を実施しました。その結果、ディーゼル車を用いた場合と比較して燃料電池車を用いた場合の方が、疲労指標(RMSSD)が運転者は平均約60%低く、同乗作業員は約20%低いという顕著な負担の差異を確認しました。

本成果は、VIRTUAL VEHICLE Research GmbHとSAE Internationalが2026年6月17日からオーストリアのグラーツで共同開催する自動車の騒音・振動・乗り心地に関する国際会議「International Styrian Noise, Vibration & Harshness Congress (ISNVH 2026)」で発表します。

1. 本研究のポイント

- ・燃料電池ゴミ収集車とディーゼル車を対象に、実際の業務環境にて作業員の心拍変動を用いて生理的負担が異なるかを検証しました。
- ・その結果、燃料電池ゴミ収集車が、「働く人の生理的負担軽減」に寄与する可能性を明らかにしました。

・実際の業務環境で燃料電池ゴミ収集車の生理的負担の効果を報告した事例はなく、基礎的な知見が得られたと考えます。

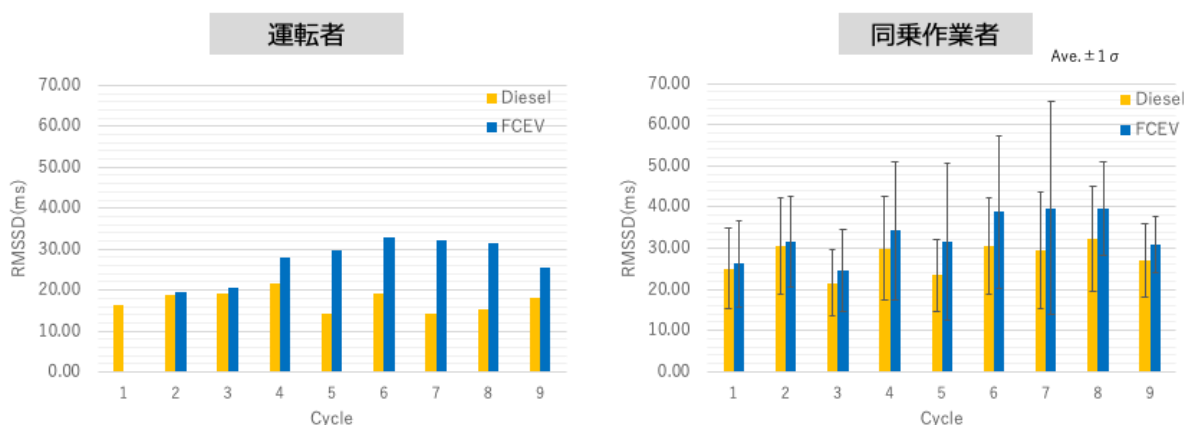
2. 研究背景

物流や廃棄物収集の現場では、ドライバー不足や高齢化に加え、長時間労働や夜間作業による疲労の蓄積など、複合的な課題が顕在化しています。特に、車両から発生する振動や騒音は作業員の身体的負担を増大させ、健康リスクを高める要因となっています。一方で、これまで商用車の電動化は主に CO₂削減などの環境性能の観点から評価されてきましたが、「働く人への負担」という観点で定量的な検証は十分に行われていませんでした。

3. 研究内容・成果

本研究では、実際のゴミ収集業務の現場環境において、ディーゼル車と燃料電池車（FCEV）での比較検証を行い、心拍変動を指標として作業員の生理的疲労を定量的に評価しました。分析の結果、燃料電池車の運行時には、ディーゼル車と比較して作業員の生理的疲労指標に顕著な差異を確認しました。具体的には、疲労指標（RMSSD*）において運転者は約 60%、同乗作業員においても約 20%の違いが認められました。これらの結果は、燃料電池車の低振動・低騒音といった特性が、乗員の生理的負担の軽減に寄与していることを示唆するものです。

*RMSSD: 心拍変動(HRV)の指標である RMSSD(Root Mean Square of Successive Differences)



4. 今後の展開

本研究は、燃料電池ゴミ収集車を対象とした実証を通じて、「脱炭素」と「労働環境改善」を同時に実現し得る技術的根拠を提示するものであり、今後のモビリティ政策や車両導入の判断に対して重要な知見を与えるものと考えられます。将来的に、廃棄物収集車に限ら

ず、物流車両や公共交通、建設機械といった、さまざまな「働くモビリティ」における労働環境改善の検討にも応用・実用化へ貢献していきます。

※ご取材の際には、事前に下記までご一報くださいますようお願い申し上げます。

※本リリースは文部科学記者会、科学記者会、各社科学部等に送信させていただいております。

・研究内容についてのお問い合わせ先

慶應義塾大学大学院 システムデザイン・マネジメント研究科 教授 矢向高弘(やこう たかひろ)

TEL:045-564-2459 FAX:045-564-2541 E-mail:yakoh@keio.jp

・本リリースの配信元

慶應義塾広報室 <https://www.keio.ac.jp/>

TEL:03-5427-1541 FAX:03-5441-7640 E-mail:m-pr@adst.keio.ac.jp