

1-2 自動車技術研究センター活動報告

自動車技術研究センター長 田端 道彦

所員 田中 一基, 樹野 淳也, 亀田 孝嗣, 酒井 英樹, Goit Jay Prakash

1. 令和 6 年度活動報告

自動車技術研究センターでは、平成 21-25 年度に実施した文部科学省の私立大学戦略的研究基盤形成支援事業「地域連携による次世代自動車技術に関する研究」を通し、次世代自動車に求められる利便性、安全性、快適性、環境適合性に関する研究領域を中心に継続的に技術を整備し、その技術基盤をベースに、自動車を含む次世代モビリティ技術を探求している。

特に人・社会、AI とモビリティの高度な協調を目指し、人の感性に優しい、安全かつ環境を考慮した革新的次世代モビリティ技術の実用化に向けた研究活動を進めている。また、今後これらの技術を活用して、自動車分野以外にも研究領域の幅を拡大していきたいと考えている。

広島は大手自動車メーカーを中心に多くの部品メーカーが集積する地域であり、裾野の広い工学領域を基盤に、引続き地場の地域企業と連携し、積極的に共同研究、技術相談などを進め、地場の地域企業と連携・協力して人材育成を進めている。

(1) 自動車における人間工学的研究

自動車の安全性や快適性の向上を目的とし、ドライビング・シミュレータを用いた実験を通じて技術開発に取り組んでいる。令和 6 年度は、自動運転車の車室内デザインが乗り心地およびタスクパフォーマンスに関する研究を中心に実施した。具体的には、レベル 5 の自動運転車に求められる車室内環境の設計方針を明確にするため、外部環境を視認できる視野の広さが、巧緻性課題や認知課題のパフォーマンスに与える影響を調査する実験を行った。加えて、乗り心地の客観的指標として、人間の無意識動作の頻度に注目していることから、画像処理を用いた人間の動作解析に取り組んだ。

(2) 画像処理技術の次世代モビリティへの活用に関する研究

プラスチック成型品の製造工程で発生する欠陥（シルバー欠陥）の目視検査の自動化を目指し、欠陥検出の画像処理研究に取り組んできた。本研究は自動車部品メーカーとの共同研究である。この結果、欠陥認識に特化した DNN（Deep Neural Network）の技術を新規に確立し、シルバー欠陥自動検査の分野ではトップクラスの Accuracy（正確度）98.3%を、実際の製品を用いて確認した。本技術は当該自動車部品メーカーへの技術移転を今年度中に終え、来年度からは同メーカーで商品展開していく予定である。

(3) 操縦安定性に関する研究

自動車の自動運転や車線維持制御に広く用いられる前方注視モデルについて、開発現場から曲線において目標コースと実際の走行軌跡との誤差が大きいとの指摘を耳にした。そ

ここで、前方注視モデルの原点に立ち返り、その問題を究明し、抜本的改良をしたドライバモデルを構築した。これを、次世代基盤研究所報告 Vol.15 に原著論文として発表した。

米国の出版会社 CRCPress から、車両運動力学のテキストの執筆依頼を受け、執筆中。

(4) 車両等の物体モデルの空力特性に関する研究

変動風下にある物体モデルの空力特性に関わる研究を行っている。変動風については、大気乱流に近い流れを再現するための装置（風速変動発生装置）の開発を小型風洞で進めており、令和 6 年度では風速変動を生じさせる回転翼角度および速度の制御プログラムを構築し、取得した大気乱流の風況を再現することを試みた。変動幅の関係を明らかにした。次年度以降、任意の風速変動を再現する試みを実施予定である。

また、県内の自動車部品メーカーとの共同研究でドアミラーの静粛性およびドアミラー鏡面振動の抑制に関する研究も実施している。令和 6 年度は、実車に装着した状態でのドアミラー騒音および鏡面振動計測を実施し、騒音・振動の特徴が明らかにされた。

(5) 次世代燃料を用いたパワートレインに関する研究

これまで、ガス燃料（水素、バイオガス）のロータリエンジンの開発研究を進めてきたが、発電用ロータリエンジンでの多種液体燃料への適合性の研究を開始。今年度は軽油を用いた着火性能の基礎研究を実施した。

また、ハイブリッドエンジンを前提に、エンジンの吸排気騒音低減に向けた騒音発生モデル開発のため、パイプ構造のガス流動（脈動）の流速及び圧力変動の実験計測を実施した。

(6) 洋上風力発電用超大型ダウンウィンド風車の空力最適化に関する研究

本研究では、水深が深くなる沿岸部または離岸距離が長い洋上で建設可能な浮体式洋上風車に限定して調査している。最初には、風車の空力とブレードの弾性変形に着目して風洞実験により、風車の性能（後流特性及び発電量）について着床式のアップウィンドとダウンウィンド型風車の基本的特徴を明らかにした。次に、浮体動揺装置を制作し、浮体のピッチ方向の動揺が風車後流に及ぼす影響について風洞実験を用いて評価を行った。

2. 共同研究（5 件）

- 1) 田中 一基：自動車部品メーカーとの共同研究、「人工知能を用いた製品外観検査に関わる計算処理手法およびシステムの実用化研究」
- 2) 亀田 孝嗣：自動車部品メーカーとの共同研究、「はく離流れによるドアミラー振動およびミラー鏡面振動騒音についての研究」
- 3) 亀田 孝嗣：環境機器メーカーとの共同研究、「接着加工繊維の劣化に伴う圧力損失の影響評価」
- 4) 田端 道彦：大手自動車メーカーとの共同研究、「ロータリエンジンの多種燃料適合性に関する研究」
- 5) 田端 道彦：ひろしま産業振興機構、呉工業高等専門学校などとの共同研究、「パイプ内流動/脈動を考慮した吸排気音モデルの開発」

3. 主要な研究業績

(1) 著書 (0 件)

(2) 論文 (2 件)

- 1) K. Tanaka, Simulation Analysis of Optimal Camera Viewpoints for Glossy-Surface Inspection, Engineering Letters, 32(11), pp. 2083-2089, 2024.
- 2) K. Tanaka, Method for Silver Streak Detection on Embossed Surfaces Based on Inpainting Network, Engineering Research Express, 7, 015417, 2025.

(3) 国際会議発表 (1 件)

- 1) Junya Ttatsuno, Iori Hisada, Kazuma Ishimatsu, Hitomi Nakamura, Setsuo Maeda, Considerations of Interior Design in Fully Automated Vehicles: Influence of Front Window Scenery on Ride Comfort and Motion Sickness, Proceedings of the AHFE 2024 International Conference on Advances in Human Factors of Transportation, Nice, France, Vol. 148, 2024.

(4) 学会発表 (3 件)

- 1) 一原 輝成, Goit Jay Prakash, 亀田 孝嗣, 馬山 瞬, 磯野 凌也, 風速変動装置による大気乱流の再現, 日本機械学会 中国四国支部 第 63 期総会・講演会(2025-3).
- 2) 瀬野 英輔, 亀田 孝嗣, 壁面に置かれたピエゾフィルムによる振動がチャネル流に及ぼす影響, 日本機械学会 中国四国支部 第 63 期総会・講演会(2025-3).
- 3) Goit Jay Prakash, 亀田 孝嗣, “風洞実験による浮体のピッチ角が浮体式洋上風力発電機の空力特性へ及ぼす影響の評価”, 日本機械学会 2024 年度年次大会, 愛媛大学, 2024 年 9 月 8 日～11 日.

(5) 講演 (1 件)

- 1) 樹野 淳也, 日本設計工学会中国支部2024 年度支部定時総会及び研究発表講演会・特別講演, 機械の自動化に関する一考察 (農業機械と自動車の研究を通して), 2024/6/1

(6) 特許出願 (0 件)

(7) その他 (0 件)

4. 外部資金獲得 (5 件)

- 1) 樹野 淳也: 科研費 (基盤研究(C)), 日本学術振興会, 「完全自動運転車における車室内デザインが移動の質に与える影響」, 代表, 2023～2025 年度
- 2) 田中 一基: 受託研究費 (1 件)
- 3) 亀田 孝嗣: 令和 6 年度, 共同研究費 (自動車部品メーカー1件, 環境機器メーカー1件)
- 4) 田端 道彦: 令和 6 年度, 共同研究費 (自動車メーカー1 件)
- 5) 田端 道彦: 令和 6 年度, 共同研究費 (ひろしま産業振興機構 1 件)

5. 学外兼務業務

1) 樹野 淳也：

日本人間工学会第8期代議員

日本人間工学会中国・四国支部第8期理事・副支部長

第26回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2025)実行委員

公益財団法人古川技術振興財団選考委員

公益財団法人中国電力技術研究財団理事

2) 亀田 孝嗣：

日本流体力学会 中四国・九州支部 幹事

3) 酒井 英樹：

日本機械学会 交通・物流部門 活性化ワーキング幹事

交通・物流部門 自動車技術委員会 委員

自動車技術会 技術者育成委員会委員

二輪車の運動特性部門委員会委員

タイヤ／路面摩擦部門委員会委員

車両特性デザイン部門委員会委員

4) 田端 道彦：

日本機械学会 JSME ATS「ゼロ CO2 エンジン研究会」委員

JSME ATS「次世代2ストロークエンジン技術研究会」委員

産業環境管理協会 公害防止管理者講習 講師