

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, 酒井 英樹, 亀田 孝嗣

1. 令和元年度活動報告

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に「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整備した。これら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、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、地場の地域企業と連携し、新しい次世代モビリティ技術の展開と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

本研究では、自動車の安全性や快適性に関して、ドライビング・シミュレータを用いた被験者試験を通し、技術開発を行っている。令和元年度は、労働安全衛生の観点から、人体振動が人間の立位バランスに与える影響を調査する実験、人間の不快度評価指標の確立を目指した無意識動作の抽出と計数に関する研究、ワイヤレス加速度センサを用いた 12 軸振動加速度測定に取り組んだ。

(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

次世代モビリティの Human Machine Interface (HMI) へ適用が期待できる 3 次元復元技術の開発に取り組んでいる。具体的には、単眼カメラで撮影したシーンの視点変更を可能とするものである。このためにはカメラキャリブレーションが重要であるが、令和元年度は、キャリブレーションに必要な画像情報が不足した場合に対応可能な手法に見通しを得た。

(3) 操縦安定性に関する研究

自動車の操縦安定性は、ハンドルを切った時の、手や体幹・目で感じる「気持ち良さ」の領域で各社が競合している。一方、操縦安定性の基礎理論は、重心の運動について注目してきたため、気持ち良さを扱えなかった。そこで、車両運動の気持ち良さの基礎理論体系を構築し、その成果を国内外で発表し、さらに専門書としてまとめた。その内容を日本機械学会主催・自動車技術会共催のセミナー「自動車運動力学～気持ちよいハンドリングのしくみと設計～」(講師：酒井英樹単独)を近畿大学東京センターにおいて 2 回開催した。また、本書のエッセンスを自動車技術会において 2 回講演した。さらに、本書エッセンスを自動車関連企業にてアドバイスをおこなった。また、本書の中から、特に開発現場で役立つ技術を厳選し、東京農工大の毛利先生とともに日本機械学会主催セミナー「運動性能の新知识～開発現場からの運動力学～」を近畿大学東京センターにおいて開催・講

演じた。

二輪車の操縦安定性の前提となる、自励振動防止のための、実用的な設計法を提案した。

新幹線の高速化の最大の制約は、輪軸が蛇行することである。従来は蛇行の予測は数値計算によったため、設計変数による蛇行動の低減を見通すことが難しかった。そこで数値計算ではなく、文字式の関数として見通しを得ることを研究している。令和元年度は、ダイナミクスにおける鉄道技術と自動車技術との共通点と相違点を議論するシンポジウムを企画し、近畿大学東京センターにて開催し、一部の講演をおこなった。

また、自動車、二輪車、鉄道などを担当する日本機械学会交通・物流部門において、部門大会 TRANSLOG2019 を実行委員長として主催した。

(4) 自然風下にある車両等の空力特性に関する研究

変動風下にある輸送機器の空気抵抗や安定性に関わる研究を進めている。自然風は脈動風や突風などで特徴づけられ、現在は脈動風下での実験を実施している。大気風の大きな変動は数秒から数 10 秒で変化するため、本実験においては変動周期を 1 秒から 10 秒の範囲としている。輸送機器のモデルとしては、単純な幾何形状である二次元的な物体を対象としている。これまで測定項目としては 3 分力系による抗力の直接計測を実施してきたが、今後は物体背後の流れ（後流）を計測し、物体背後の非定常流れ（代表的にはカルマン渦列が知られている。）と脈動流の非定常性との相互作用に着目して研究を実施していく。

(5) 次世代燃料を用いたパワートレインに関する研究

次世代モビリティの動力源として、高効率パワートレインシステムの研究を進めている。令和元年度は、従来内燃機関の低 CO₂ 化を目的に、直噴ガソリンエンジンの成層燃焼による高効率化を目指し、ガソリンエンジン燃焼室内の混合気形成過程の計測、ロータリエンジンの着火強化と燃焼火炎伝播計測、次世代ディーゼル燃焼開発に向けたノズル内部および噴霧燃焼の計測を進めている。さらに、新しいモビリティとして、低振動対向ピストン 2 サイクルエンジンの研究について検討を行った。

2. 共同研究 (2 件)

- 1) 田端 道彦：マツダ株式会社との共同研究、「次世代ディーゼル燃焼開発に向けたノズル内部および噴霧・燃焼の計測研究」
- 2) 田端 道彦：マツダ株式会社との共同研究、「ロータリエンジンにおける燃焼形態把握と着火力強化に関する研究」

3. 主要な研究業績

(1) 著書

なし

(2) 論文 (3 件)

- 1) 酒井 英樹，ロール運動がヨー共振周波数に及ぼす影響，自動車技術会論文集，50 巻，6 号 (2019)，P.1554-1560.

- 2) 酒井 英樹, 操舵過渡応答において顕在化する応答指標とその順序, 自動車技術会論文集, 50 巻, 6 号 (2019), P.1561-1568.
- 3) 亀田 孝嗣, 望月 信介, 正四角錘体上流部に形成される首飾り渦への頂角・設置角度の影響, 日本機械学会論文集, 86 巻, 881 号(2020).

(3) 国際会議発表 (1 件)

- 1) Junya Tatsuno, Koki Suyama, Hiroki Mitani, Hitomi Nakamura, Setsuo Maeda, Experimental Investigation of the Relationship between Human Discomfort and Involuntary Movements in Vehicle Seat, Proceedings of the AHFE 2019 International Conference on Human Factors in Transportation, Washington D.C., USA, pp.400-411, (2019-7)

(4) 学会発表 (4 件)

- 1) 須山 幸貴, 樹野 淳也, 中村 一美, 前田 節雄, 無意識動作の頻度による乗り心地評価—体圧分布測定による動作の発生検出と分類—, 第52回日本人間工学会中国・四国支部大会講演論文集, pp.34-35, (2019-12)
- 2) 大町 直也, 亀田 孝嗣, 片壁に矩形粗さ要素が付加された二次元チャンネル流に対する粗さピッチ比の影響, 日本機械学会中四国支部第58期総会・講演会(2020.3.6)
- 3) 井芹 鴻樹, 亀田 孝嗣, 一様流中に置かれた物体の空力特性に作用する脈動流の影響, 日本機械学会中四国支部第58期総会・講演会(2020.3.6)
- 4) 間弓 功一, 田端 道彦, “等倍透明ノズルを用いたディーゼル噴射弁内部流動の測定”, 日本機械学会 中国四国支部第58期総会・講演会(2020.3.6)

(5) 講演 (2 件)

- 1) 須山 幸貴, 樹野 淳也, 無意識動作の抽出による自動車の乗り心地評価について, 近畿大学大学院サイエンスネットワーク2019 (第9回院生サミット), P15, pp.56, (2019-10)
- 2) 間弓 功一, 田端 道彦, “ディーゼル噴射弁での多噴孔噴霧の LIF 法を用いた断面計測”, 日本機械学会 ES 部門西日本エンジンシステム研究会 夏季セミナー (2019-9)

(6) 特許登録

なし

(7) その他 (1 件)

- 1) 田端 道彦, “ノズル噴孔内部流動と噴孔近傍の液体分裂過程の計測”, 日本機械学会 日本機械学会 RC284 次世代ディーゼルエンジン噴霧燃焼システムの構築および研究者・技術者ネットワークのための研究分科会, 研究報告書 (中間) (2020-3)

4. 外部資金獲得 (5 件)

- 1) 樹野 淳也: 平成 31 年度大学連携政策課題共同研究事業, (大学提案型共同研究 (シ

ーズ型)) 中山間地域農業で活躍する GPS レス農作業用ロボットの開発

- 2) 亀田 孝嗣: 委託研究費「慣性衝突型 微粉末分離セパレーターの回収効率に関する研究」
- 3) 田端 道彦: 令和元年度, 共同研究費 (自動車メーカー2件)
- 4) 酒井 英樹: 受託研究費 (タイヤメーカー1件)

5. 学外兼務業務

- 1) 樹野 淳也:
日本人間工学会第6期代議員
平成31年度日本人間工学会中国・四国支部理事
令和2年度計測自動制御学会中国支部庶務幹事
日本人間工学会第61回大会実行委員
- 2) 亀田 孝嗣:
日本流体力学会中四国支部 幹事
- 3) 田端 道彦:
自動車技術会 第30回内燃機関シンポジウム実行委員会 幹事長
日本機械学会 研究分科会 (RC284) 幹事
日本機械学会 COMODIA2022 Organizing Committee メンバー(実行委員)
産業環境管理協会 公害防止管理者講習 講師

6. その他 (2件)

- 1) 亀田 孝嗣, 流れに対する壁面粗さの効果についての技術相談 (1件)
- 2) 田端 道彦, “自動車技術研究センター革新モビリティ技術で安全・環境・利便性を追求”, “ディーゼルエンジンの混合と燃焼”, 自動車工学基礎講座 2019 企画展示 (2019-7)