

## 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3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。

さらに、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、裾野の広い自動車工学を基盤に、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

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実験を通して技術開発に繋げている。令和3年度は乗り心地に関する研究を中心に実施した。これまでの先行研究にて、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取り組んでおり、シート内に取り付けられた曲げセンサの信号を利用する方法やコックピットの頭上に設置した RGB-D カメラの映像を利用する方法の開発に取り組んだ。また、レベル 5 の自動運転車に望まれる車室内環境設計方針を見出すために、外部環境を視認できる視野の大きさが乗り心地に与える影響及び後ろ向きの着座方向が乗り心地に与える影響を調査する実験を行った。

#### (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)に適用が期待できるカメラキャリブレーション技術を開発した。カメラ 1 台で撮影した画像シーンに 4 本の直交するエッジがあればカメラパラメータを推定できる技術である。エッジ画像とカメラパラメータの関係を学習した DNN(Deep Neural Network)により、推定が可能となった。本技術は、ドライバに有用な情報をカメラ画像に重畳する AR(Augmented Reality)などに展開が期待できる。

#### (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。開発現場のテストドライバは、良い・悪いで車両を主観評価しているため、評価結果を論理的に開発にリンクさせることは困難であった。そこで、主観評価される項目の一つである、車両後部の振り子のような動きを解析し、それが 60 年来未解明であったヨー共振モードであることを導出し、日本機械学会論文集に単著論文が掲載さ

れた。

雑誌ニュートンにおいて「ハイパーカーの世界」を監修した。

東京高等裁判所および大阪高等裁判所において、自動車技術の知財に関わる専門委員に就任した。

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、契約した。

#### (4) 車両等の物体モデルの空力特性に関する研究

定常流や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。定常流では、物体表面粗さの抵抗への影響の評価を進めている。変動風については、保有の風洞では限定された風況（脈動流，ステップ流）を再現できるが、実風況はそのような理想的な風況ではないため、自然風況に近い流れを再現するための装置（人工乱流発生装置）の開発を小型風洞で進めている。

#### (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3年度は、従来内燃機関の低CO<sub>2</sub>化を目的に、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た。さらに、新しいモビリティとして、水素燃料を利用したゼロCO<sub>2</sub>エンジン、2サイクルエンジンの研究について検討を進めている。

### 2. 共同研究（3件）

- 1) 亀田 孝嗣：環境機器製造メーカーとの共同研究、「遠心分離による液体中の浮遊物セパレーターの開発に関する研究」
- 2) 田端 道彦：大手自動車メーカーとの共同研究、「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-実エンジンに近い噴射条件でのノズル内部流動と噴霧・燃焼への影響解明-」
- 3) 田端 道彦：大手自動車メーカーとの共同研究、「ガス流動視点からの着火前環境と燃焼形態把握に関する研究」

### 3. 主要な研究業績

#### (1) 著書（1件）

- 1) 酒井 英樹，11ステップ 制御設計 ~PIDとFFでつくる素性のよい制御系~，森北出版（2021）

#### (2) 論文（2件）

- 1) K. TANAKA, Y. Zhang, Single-Image Camera Calibration for Furniture Layout Using Natural-Marker-Based Augmented Reality, IEICE Transactions on Information and Systems E105-D(6) pp. 1243-1248, 2022.
- 2) Jay Prakash Goit, 田口誠景, 樹野淳也, 亀田孝嗣, Effect of averaging time windows on wind resource assessment of small wind turbines, Wind Energy,

Volume25(2022), Issue7,pp.1222-1237.

(3) 国際会議発表 (0 件)

(4) 学会発表 (6 件)

- 1) 伊藤勇太, 樹野淳也, 石松一真, 中村一美, 前田節雄, 自動車乗車時の前景視野の広さが振動知覚に与える影響, 第 53 回日本人間工学会中国・四国支部大会講演論文集, pp.5-6, (2021)
- 2) 大塚悠史, 樹野淳也, 前田節雄, 乗車中の不快度変化により発生する無意識動作の検出方法-深度カメラを用いた動作の抽出-, 第 53 回日本人間工学会中国・四国支部大会講演論文集, pp.23-24, (2021)
- 3) 末永伸仁, 樹野淳也, 前田節雄, 乗車中の不快度変化により発生する無意識動作の検出方法-曲げセンサによる動作の抽出-, 第 53 回日本人間工学会中国・四国支部大会講演論文集, pp.25-26, (2021)
- 4) 亀田孝嗣, 望月信介, Jay Prakash GOIT, 片壁面に付加された粗さ要素の粗さピッチ比がチャンネル流に及ぼす影響(空間平均量に基づく調査), 日本機械学会第 99 期流体力学部門講演会, (2021-11)
- 5) 砂川弘樹, 亀田孝嗣, Goit Jay Prakash, 二次元チャンネル乱流における網粗度の影響, 日本機械学会 中国四国支部 第 60 期総会・講演会, (2022-3)
- 6) 田口誠景, Goit Jay Prakash, 嶋田 進, 亀田孝嗣, LES を用いたスキャニング ドップラーライダーによる風況観測の評価, 日本機械学会 中国四国支部 第 60 期総会・講演会, (2022-3)

(5) 講演 (1 件)

- 1) 樹野 淳也, 愛媛県立丹原高等学校, 出張授業, 自動車の電動化・知能化, 2021/10/28

(6) 特許出願 (0 件)

(7) その他 (0 件)

4. 外部資金獲得 (5 件)

- 1) 酒井 英樹: 受託研究費 (メーカー1件), 寄附研究 (メーカー1件)
- 2) 亀田 孝嗣: 科研費 基盤研究(C)「平均渦度輸送方程式に基づく乱流渦構造に対する壁面粗度の影響の解明」
- 3) 田端 道彦: 令和3年度, 共同研究費 (自動車メーカー2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 期代理事

日本人間工学会第 63 回大会実行委員

2) 酒井 英樹 :

日本機械学会 交通・物流部門 部門長  
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

3) 亀田 孝嗣 :

日本流体力学会中四国支部 幹事

4) 田端 道彦 :

日本機械学会 COMODIA2022 Organizing Committee メンバー (実行委員)  
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

6. その他 (1 件)

- 1) 亀田 孝嗣, 風流れによる部品振動コントロールについての技術相談 (1 件)