

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, 角田 勝, 栗田 耕一, 竹原 伸, 前田 節雄, 酒井 英樹, 樹野 淳也

1. 平成 28 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、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。平成 28 年度は、快適性に関する研究を中心に、ドライビング・シミュレータを用いた自動車シートの評価実験、ドライバの振動知覚のメカニズムの解明、人間の不快度の評価方法の構築などの研究に取り組んだ。

(2) 交通環境の調査・分析に基づいた事故防止技術に関する研究

神石高原町プロジェクトの中で町民の車輛の走行距離を測定した。その結果、一日あたり約 30km~60km の走行が多いことが分かった。来年度は、大学の特別予算により電気式 4 輪駆動車を製作する予定である。アイポイントが低いとされる高齢者が座席を高くする装置を設け、視認性を向上した運転がどのように関わるかの研究を進める。

(3) 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

「表面欠陥検出の画像処理方法」に関する研究などで蓄積した画像処理技術を活用して、昨年度は次世代モビリティの Human Machine Interface (HMI) へ適用が期待できるバーチャル画像投影のための画像処理技術を開発したが、本年度は地域企業からの技術相談に応じて本技術を発展させ、特許出願を行った（共同出願）。

(4) 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」の点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。その内容を学会主催講習会や自動車関連企業内で講演することによって、普及活動を進めている。

二輪車の操縦安定性は、四輪車に比べると定量的な性能評価が少ない。そこで二輪車の操縦安定性の性能開発の体系化の議論を国内メーカーに問題提起をしている。

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。さらにその検証実験を進めている。

(5) 車両の空力特性向上に関する研究

戦略的研究プロジェクトのテーマ 3「省エネルギー化に貢献する流体力学応用技術の研究」に関わる“車両の空力特性向上に関する研究”を継続・発展させ、自動車の車両周りの変動風下での空気抵抗現象と直進安定性を両立させる空力特性革新技術開発を指向した車両周り、および吸・排気系内の非定常流れ構造の解明とその制御に関する流体力学的研究を進めている。

(6) 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、環境負荷の少ないパワートレインシステムの研究を進めている。本年度は、カーボンニュートラルである 2 種類のバイオ燃料を用いたバイオディーゼルエンジンの着火特性を OH ラジカル、ホルムアルデヒドの発光現象を計測し、軽油や高セタン化石油系燃料との着火・燃焼特性の違いを調べた。また、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、エンジン燃焼室内の混合気形成過程の計測を進めている。

2. 共同研究 (3 件)

- 1) 前田 節雄：パナソニック株式会社アプライアンス社ホームエンターテイメント事業部・骨伝導ヘッドホン応用機器の開発および商品化の可能性の検討，“聴覚障害学生支援システムの構築に関する共同研究”
- 2) 田端 道彦：マツダ株式会社との共同研究，以下 2 件
「プロパン噴流特性の計測に関する研究」
「新燃料を用いたエンジン燃焼に関する研究」

3. 主要な研究業績

(1) 論文 (7 件)

- 1) Masaru Sumida, “Experimental Investigation of Pulsating Turbulent Flow Through Diffusers”, *International Journal of Fluid Mechanics & Thermal Sciences*, Vol. 2, No. 4 (2016), pp. 37-46. DOI: 10.11648/j.ijfts.20160204.12
- 2) AT Su, S Maeda, J Fukumoto, N Miyai, S Takemura, A Bulgiba, “A Proposal on Neurological Dose-Response Relationship for Inclusion in ISO 5349-1 Documentation to be Used in Tropical Environment”, *Acoustics Australia* 44 (2), 379-382 (2016)
- 3) A Azizan, F Mohammad, MF Azari, B Benediktsdottir, ES Arnardóttir, S Maeda, “The influence of vibration on seated human drowsiness”, *Industrial health* 54 (4), 296-307 (2016)

- 4) 酒井 英樹, “ロール運動を考慮した自動車の平面運動モデル:第2報(前後輪のコーナリングフォースの位相差の考慮)”, 日本機械学会論文集, 82(843) 1-17
- 5) 酒井 英樹, “制駆動中の旋回限界特性についての基礎的考察”, 日本機械学会論文集 82(839), <2015年日本機械学会交通・物流部門大会賞受賞>
- 6) 樹野 淳也, 前田 節雄, “ハンズフリーデバイスの違いがドライバの制動動作に与える影響”, ヒューマンファクターズ, Vol.21, No.2 (2017-2), pp.49-58
- 7) 高橋 貴洸, 大垣 優太, 田端 道彦, “噴霧特性と噴孔内部流動に及ぼす燃料性状の影響”, 近畿大学次世代基盤技術研究所報告, Vol. 7 (2016) pp.65-71

(3) 国際会議発表 (4 件)

- 1) Koichi Kurita, “An Analysis Method Using Recurrence Plot for Walking Signal Generated by Electrostatic Induction”, 2016 Global Conference on Engineering and Applied Science (2016 GCEAS), Japan, 20 - 21 July (2016), pp. 1186-1187
- 2) Koichi Kurita, “Walking Activity Estimation Method by Using Electrostatic Induction”, Joint 8th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and 17th International Symposium on Advanced Intelligent Systems, Japan, 25-28 Aug (2016), pp. 949-950
- 3) Hideki Sakai, “Optimal Ratio of Braking Forces Distribution for Improvement Limit Cornering Behavior during Braking”, Bicycle & Motorcycle Dynamics Symposium 2016.
- 4) Junya Tatsuno and Setsuo Maeda, “Driving Simulator Experiment on Ride Comfort Improvement and Low Back Pain Prevention of Autonomous Car Occupants”, Proceedings of the AHFE 2016 International Conference on Human Factors in Transportation, Florida, USA, (2016), pp.511-523

(4) 学会発表 (22 件)

- 1) 武久 尚矢, 栗田 耕一, “後方歩行運動の際に誘起される静電誘導電流波形の計測と解析”, 平成28年電気学会 電子・情報・システム部門大会講演論文集, PS2-2, pp. 1269-1270, (平成28年8月31日)
- 2) 栗田 耕一, 武久 尚矢, 服部 紘明, “静電誘導を用いた日常動作に現れる個人固有の特徴の可視化”, 平成28年電気学会 電子・情報・システム部門大会講演論文集, MC3-5, pp. 946-949, (平成28年9月1日)
- 3) 栗田 耕一, 武久 尚矢, “前方歩行運動と後方歩行運動の際に誘起される静電誘導電流波形の比較”, 日本機械学会Life2016, pp. 667-669, (平成28年9月6日)
- 4) 武久 尚矢, 栗田 耕一, “リカレンスプロットを用いた歩行信号波形の解析”, 平成28年度(第67回)電気・情報関連学会 中国支部連合大会, 14-6, (平成28年10月22日)
- 5) 栗田 耕一, “人体動作非接触検出技術を用いた個人固有の特徴の検出”, シンポジウム「モバイル '17」, 1212, (平成29年3月9日)
- 6) 栗田 耕一, “超高感度静電誘導を用いた椅子への乗移り動作の検出”, 平成29年電気学会全国大会, 3-126, (平成29年3月16日)
- 7) 栗田 耕一, “高感度静電誘導型センサを用いた着座・退座動作検出技術”, 2017年電

- 子情報通信学会総合大会, H-2-31, (平成29年3月24日)
- 8) Kazuki Yokota, Ryosuke Obayashi, Kitaarashi Toshiaki, Yuichiro Taira, Setsuo Maeda, “Consideration of Design Target Value of Vibration Reduction of Anti-vibration gloves for each vibration tools by using prediction of TTS calculation”, Proceedings of 24th Japan Conference on Human Response to Vibration (JCHRV2016), pp.7-20, (2016)
 - 9) Setsuo Maeda, Trend of ISO/TC108/SC4 committee, Proceedings of 24th Japan Conference on Human Response to Vibration (JCHRV2016), pp.31-36, (2016)
 - 10) Setsuo Maeda, Hand-Arm Vibration Evaluation (ISO 5349-1), Proceedings of 24th Japan Conference on Human Response to Vibration (JCHRV2016), pp.73-78, (2016)
 - 11) 宮下 和久, 竹村 重輝, 津野 香奈美, 吉益 光一, 前田 節雄, “振動職場で利用可能な個人振動ばく露管理システムの構築”, 2頁, 第89回日本産業衛生学会抄録集(2016)
 - 12) 横田 和樹, 大林 良介, 北嵐 俊明, 平 雄一郎, 前田 節雄, “指先振動感覚の一時的閾値移動の推定式を用いた各振動工具に対する防振手袋の減衰効果の開発目標値の設計”, 第49回日本人間工学会中国・四国支部大会講演論文集, 2頁 (2016)
 - 13) 酒井 英樹, “前後荷重配分比がスポーツ走行性能に及ぼす影響の基本的考察”, 自動車技術会学術講演会, 前刷集 No.8-16, pp.1-6, (2016-5)
 - 14) 酒井 英樹, “フォースコントロールにおいて不安定領域を有する車両のフォースコントロール応答性の基本的考察”, 自動車技術会学術講演会, 前刷集 No.108-16, pp.1-6, (2017-10)
 - 15) 酒井 英樹, “輪軸の蛇行動に関する考察,” 日本機械学会, 日本機械学会 第25回交通・物流部門大会 講演論文集, CD-ROM, Paper ID 1306 (2016-12)
 - 16) 酒井 英樹, “二輪車の旋回限界,” 日本機械学会, 日本機械学会 第25回交通・物流部門大会 講演論文集, CD-ROM, Paper ID 1307 (2016-12)
 - 17) 樹野 淳也, 前田 節雄, “フィジケットによる乗り心地評価の可能性”, 第 49 回日本人間工学会中国・四国支部大会講演論文集, pp.64-65, (2016)
 - 18) Junya Tatsuno and Setsuo Maeda, “Possibility of Reducing Whole-body Vibration Exposure Using Autonomous Vehicle Technology”, Proceedings of 24th Japan Conference on Human Response to Vibration (JCHRV2016), pp.97-104, (2016)
 - 19) 中村 一美, 林 克政, 樹野 淳也, 竹原 伸, “温冷感/快適感における季節の影響”, 第 18 回日本感性工学会大会, (2016)
 - 20) 森本 隆資, 田端 道彦, 斉藤 史彦, 乃生 芳尚, “圧縮着火機関の着火・燃焼過程に及ぼす燃料性状の影響”, 自動車技術会 2016 年度秋季大会, 学術講演予稿集 CD-ROM (2016-10)
 - 21) 大垣 優太, 田端 道彦, 斉藤 史彦, 乃生 芳尚, “自発光計測を用いたバイオディーゼル機関の着火・燃焼過程の研究”, 第 27 回内燃機関シンポジウム講演論文集 CD-ROM (2016-12)
 - 22) 高橋 貴洗, 田端 道彦, “液体燃料噴射を用いたCNGエンジンの希薄燃焼特性に及ぼす液体燃料性状の影響”, 日本機械学会 中国四国支部 第55期総会・講演会, 講演論文集, No.175-1 CD-ROM (2017-3)

(5) 講演 (6 件)

- 1) 竹原 伸, “(公財) ひろしま産業機構 モデルベース開発人材養成研修”, マツダ教育センター, 2016.7.7~7.8
- 2) 樹野 淳也, 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), 福山商工会議所ローズサロン, 2016.9.9
- 3) 森本 隆資, 田端 道彦, “圧縮着火機関の着火・燃焼過程に及ぼす燃料性状の影響”, 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, 2016.9
- 4) 大垣 優太, 田端 道彦, “自発光計測を用いたバイオディーゼル機関の着火・燃焼過程の研究”, 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, 2016.9
- 5) 高橋 貴洸, 田端 道彦, “噴霧特性と噴孔内部流動に及ぼす燃料性状の影響”, 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, 2016.9
- 6) 酒井 英樹, 機械学会講習会「とことんわかる自動車のモデリングと制御 2016」, 日本機械学会, 2016.11.12

(6) 特許出願 (1 件)

- 1) 田中 一基: 特許出願 (1 件)

4. 外部資金獲得 (9 件)

- 1) 角田 勝: 寄附研究費, 「複雑流路内流れの可視化に関わる研究開発」(2015~2018 年度)
- 2) 角田 勝: 科学研究費助成事業(学術研究助成基金) 基盤研究(C), 「ディフューザ型流路を用いた高濃度パルプ繊維の分散促進と最適化」, 26420127, 平成 26 年度~28 年度(代表者)
- 3) 竹原 伸: 委託(共同) 研究費, 「次世代自動車に関する車両運動・乗心地研究」, 東洋ゴム, 2014.3.1~2018.3.31
- 4) 竹原 伸: 科学研究費助成事業(科学研究費補助金) 基盤研究(A), 「日欧自動車メーカーの「メガ・プラットフォーム戦略」とサプライチェーンの変容」, 26245047, 平成 28 年度(分担者)
- 5) 前田 節雄: 寄附研究費「手腕衝撃障害防止の手袋開発に関する研究」, アトム株式会社, 平成28年度
- 6) 前田 節雄: 近畿大学学内研究助成金(21世紀研究開発奨励金), 「バイオコークス標準化のための規格策定に関する研究」, 平成28年度
- 7) 酒井 英樹: 受託研究費 1件(タイヤメーカー1件)
- 8) 田端 道彦: 共同研究費 2件(自動車メーカー2件)

5. 学外兼務業務

- 1) 角田 勝:
 - 日本航空宇宙学会 西部支部幹事
 - American Society for Research, Technical committee 委員
 - 高圧ガス保安協会製造保安責任者講習講師

5th International Conference on Advances in Mechanics Engineering,
Technical committee 委員

International Conference on Jets, Wakes and Separated Flows, Organizing
Committee 委員

2) 竹原 伸 :

ひろしま産業振興機構, モデルベース開発人材育成研修講師

自動車技術会, 車両運動性能部門委員会委員

自動車技術会, 論文校閲委員

科学技術振興機構, マッチングプランナープログラム専門委員

広島県, 次世代ものづくり技術開発支援部会委員

東広島市, 福祉有償運輸等運営委員会委員長

日本政策金融公庫, 成長新事業育成審査会委員

3) 前田 節雄 :

ISO/TC108/SC4 国内委員会委員長

ISO/TC108 国内委員会委員

ISO/TC108/SC4 International Experts of Japan

ISO/TC108/SC3/WG1 International Experts of Japan & 国内委員会委員

中央労働災害防止協会 (特殊教育インストラクター講座 振動工具取扱作業者安全衛生教育インストラクターコース) 講師

日本人間工学会関西支部評議員

4) 酒井 英樹 :

日本機械学会 交通・物流部門 企画・表彰委員会委員長

日本機械学会 交通・物流部門 自動車技術委員会

自動車技術会 タイヤ/路面摩擦特性部門委員会委員長

自動車技術会 二輪車の運動特性部門委員会委員長

自動車技術会 車両特性デザイン部門委員会

5) 樹野 淳也 :

平成 28 年度計測自動制御学会中国支部運営委員

平成 28 年度日本人間工学会中国・四国支部理事

6) 田端 道彦 :

日本機械学会 エンジンシステム部門 国際企画委員会委員

日本機械学会 COMODIA2017 Organizing Committee

産業環境管理協会 公害防止管理者講習講師

6. その他

1) 角田 勝, 企業等の技術指導・技術相談 (5 件)

2) 田端 道彦, 企業等の技術指導・技術相談 (3 件)

3) 酒井 英樹, タイヤ特性と操縦安定性, 機械の研究, 68(5), pp.380-389, (2016)