

機械システム工学科

A. 研究発表

1. 論文

- (1) 太陽光／熱 (PV/T) ハイブリッドコレクタにおける熱回路網法による伝熱計算

坂口勝次

福山大学工学部紀要, 第 45 巻, pp. 113-119, (2022-2)

強制対流による水集熱管式 PV/T (太陽光発電／太陽熱利用ハイブリッド) コレクタにおいて、熱回路網法を用いた定常一次元の伝熱計算を行い、セル温度および集熱管からの流出水温の推定を試みた。その結果、セル温度および流出水温は、水流量の増加とともに低下するが日射強度の増加とともに上昇し、コレクタ表面上の風速の増加とともに低下することを確認した。また、日射強度一定で水流量が増加すると、太陽エネルギー利用効率が向上することを示した。

- (2) 動的陽解法 FEM による波動方程式の数値計算

真鍋圭司

福山大学工学部紀要, 第 45 巻, 電子ファイル (2022-3)

動的陽解法はニュートンの運動方程式を有限要素法によって効率的に解く手法である。本報告では 1 次元 1 次要素用い、波動方程式の解析を行った。波動方程式に重み関数を書けて積分することにより、弱形式のマトリックス表示が得られる。これにより三角波の振動解析を行い、フーリエ級数による解とよく対応した解が得られた。また正弦波の進行し、出口境界条件を与えることによって、波がなめらかに流出するシミュレーションも可能である。また固定端、自由端の条件を与えると、波の反射も計算することができる。

- (3) DC サーボモータシステムの低電力最適制御 ー 行過ぎ量の特性解析 ー

木村 純壮

福山大学工学部紀要, 45, pp. 135-139, (2022-2)

本報告では、提案している DC サーボモータシステムの低電力最適制御において、その過渡応答特性の行過ぎ量、行過ぎ時間について詳細に解析した。すなわち、電力調整用の設計パラメータに対する行過ぎ量、行過ぎ時間の挙動、消費電力と行過ぎ量、行過ぎ時間との関係性を、数値シミュレーションを実行して明らかにした。これらの解析結果から、提案している制御系では、導入した設計パラメータを変更することにより、過渡応答波形の行過ぎ量、行過ぎ時間の調整が可能であり、低電力性能達成に寄与していると考えられる。

- (4) 水中・水上ロボットシステムの連係動作に関する基礎検討

内田博志

福山大学工学部紀要, pp. 105-112, (2022-14)

水中ロボットに発光色の異なる LED を取り付け、水中ロボットの下部に設置したカメラで撮像することで、水中ロボットの位置や姿勢を推定する方法を検討した。その結果、ヨー角を単位円上の位相角で表現し、アンサンブル学習による推定を用いることで、良好な推定が可能であることが分かった。次に、GPS からの位置情報に基づく水上ロボットの自律航行の制御方法を検討した。シミュレーションの結果、簡易フィードバック制御による位置制御では、初期位置誤差と外乱によりロボット座標の y 軸方向の軌道誤差が生じるが、2 つのス

ラスタを備えた水上ロボットが非ホロノミック系であることを考慮した制御では、軌道誤差が振動的に収束する結果が得られた。

(5) 「踵を床に付けるペダル操作」における右足の位置と踏み間違いの関係

関根 康史

日本交通科学学会誌, Vol. 21, No. 2, pp. 34-44, 2022, (2022-2)

ペダル段差 20mm のセダン型乗用車を試験車とし、高齢者の被験者 5 名 (平均年齢 72.8 歳) および若年者の被験者 5 名 (平均年齢 18.0 歳の男性) に右足の踵を床に付けてペダル操作する姿勢になってもらい、ブレーキもしくはアクセルペダルを右足先で踏むタスクを与え、アクセルからブレーキに踏み換える際の足の動きを撮影、その画像を分析することによって、ペダル踏み間違いの発生メカニズムを明らかにした。

(6) 幹線道路に並行する生活道路の交通量変化と安全性

(ETC2.0 データによる経路分析と GIS 情報を用いた事故多発地点の分析)

関根 康史, 山本 俊雄*, 林 祐志**, 大坪 裕哉**

(* 交通事故総合分析センター), (** 株式会社オリエンタルコンサルタンツ)

日本機械学会論文集, Vol. 88, No. 912, 2022, (2022-8)

広島県福山市内の国道 2 号の朝夕の通勤時間帯に渋滞が発生する区間と、これに並行する生活道路に的を絞って、ETC2.0 データを用いた通行経路分析を行うことによって、並行する生活道路が国道 2 号の抜け道となっていることを明らかにすると共に、この生活道路における事故多発地点を洗い出し、事故が多発する要因を分析することにより安全対策を提案した。

2. 報 文

(1) 鉛直管内における層流膜状凝縮の特徴の解明

金谷 健太郎

2022 年度版 福山大学 研究成果発表集, p. 28. (2022-9)

冷媒の管内凝縮は空調や冷凍、自動車および加工産業で広く使われている。一般的に凝縮管の先端では、蒸気と凝縮液は環状流の形態をとることが知られている。本研究では、凝縮管が鉛直であり、蒸気が管内を下向き (重力の向き) に流れている場合を取り扱う。凝縮液膜と蒸気境界層の支配方程式に管内の質量流量の保存を課すことにより、凝縮による蒸気流量の減少を表す。境界層理論を適用することによりモデルを導出する。導出したモデル方程式を数値的に解き、鉛直平面凝縮の場合と比較する。

3. 口頭発表

(1) 中学生を対象にした男女のモノづくりに関する意識の違いについて

小林正明, 岩村充希子*

(* 株式会社古川製作所)

日本科学教育学会年会論文集 46 (2022-9)

(2) 中学生男女のモノづくりに関する意識について

小林正明, 岩村充希子*

(* 株式会社古川製作所)

日本教科教育学会第 48 回全国大会論文集 p. 191-192 (2022-10)

- (4) 点光源を用いた水中ロボットの位置・姿勢推定
内田博志
2022年電気学会電子・情報・システム部門大会講演論文集, pp. 813-817 (MC3-4). (2022年8月)
- (5) 位置型エネルギー最適制御とその自動運転への応用
内田博志, 橋口 真宜^{1*}, 萩原 一郎^{2**}
(*計測エンジニアリングシステム), (**明治大学)
第65回自動制御連合講演会講演論文集, pp. 348-355 (1E2-3). (2022年11月)
- (6) 螺旋折紙構造を応用したソフトアクチュエータとソフトロボットの開発
内田博志
日本機械学会 第21回機素潤滑設計部門講演会予稿集, 1A21. (2022年12月)
- (7) 鉛直管内における層流膜状凝縮の特徴
金谷 健太郎
日本機械学会熱工学コンファレンス 2022 講演論文集, C111. (2022-10)
- (8) 交通事故における運転者の行動類型と法令違反の関係についての分析
—行動類型別にみた運転者の法令違反の事故統計分析—
関根 康史
自動車技術会 2022年春季大会学術講演会講演予稿集, 20225233 (2022-5).
- (9) 地域警察や地域国交省道路局との連携による事故分析への取り組みとこれからの課題
関根 康史
日本交通科学学会誌, 第58回日本交通科学学会学術講演会講演集, SY5-3, p. 42 (2022-6).
- (10) 「ヒヤリハットデータベース」にみられるペダル踏み間違い事故の事例もしくはこれに類似する事例
関根 康史
日本交通科学学会誌, 第58回日本交通科学学会学術講演会講演集, G10-1, p. 72 (2022-6).
- (11) 渋滞交差点の先の幹線道路に並行する生活道路の安全性
(生活道路の安全性についてのETC2.0データとGIS情報の活用による評価)
関根 康史, 山本 俊雄^{*}, 林 祐志^{**}, 大坪 裕哉^{**},
(*交通事故総合分析センター), (**株式会社オリエンタルコンサルタンツ)
日本機械学会 2022年度年次大会講演論文集, J18106 in Web, (2022-9).
- (12) 高齢者の認知・身体機能低下を補完する望ましい技術とは
～交通事故などから推測される高齢者の運転の特徴および, その特徴に対し望まれる安全対策～
関根 康史
第31回日本交通医学工学研究会学術総会 '22 医学と工学からみた交通安全対策, 長く安全に運転を楽しむ
社会に向けて 抄録集, シンポ A-3, p. 6 (2022-9).
- (13) 車両単独事故における運転者の年齢層と法令違反の関係
—運転者の年齢層別・行動類型別にみた法令違反の事故統計分析—
関根 康史
自動車技術会 2022年秋季大会学術講演会講演予稿集, 20226191 (2022-10).

- (14) 燃料電池式無人航空機（ドローン）の高圧水素タンクの保護装置の検討
（カーボンファイバーを衝撃吸収材とした高圧水素タンク保護装置の検討）
関根 康史, 上野 克己*, 濱口 隼人**
（* 合同会社スカイブルー）,（** 株式会社ホーベック）
日本機械学会 第 31 回 交通・物流部門大会（TRANSLOG2022）講演予稿集, No. 22-77, TL10-2（2022-12）.
- (15) 自動運転・AI の学習教材への自動運転模型車の活用
（自動運転プラットフォーム「Donkey Car S1」を活用した簡易型自動運転車の製作）
山之上 卓, 関根 康史, 香川 直己, 小林 正明, 山下 稔, 荒谷 和司, 池岡 宏
日本機械学会技術と社会部門講演会 講演予稿集, No. 22-62, 213（2022-12）.

B. その他

- (1) アクセルペダル強踏による事故発生原因の解析と予防策の立案
関根 康史, 一杉 正仁*, 三林 洋介**, 永山 正雄***, 渡邊 修****, 槇 徹雄*****,
藤田 和樹*****
（* 滋賀医科大学）,（** 玉川大学）,（*** 国際医療福祉大学）,（**** 東京慈恵医科大学）,
（***** 東京都市大学）,（***** 福井医療大学）
日本交通科学学会 日本自動車工業会 委託研究報告書 2021 年度 医学・工学的見地からの交通事故予防
に関する研究, pp. 51-pp. 168.（2022-2）
- (2) 道路交通の安全対策へのETC2.0とGISの活用
関根 康史, 山本 俊雄*, 林 祐志**, 大坪 裕哉**
（* 交通事故総合分析センター）,（** 株式会社オリエンタルコンサルタンツ）
日本機械学会誌 2022 年 4 月号, 特集 IT 技術・自動運転技術が担う交通安全, pp. 17-pp. 20.（2022-4）