

機械システム工学科

A. 研究発表

1. 論文

- (1) DC サーボモータシステムに対する近似最適追従制御の特性
木村 純壮
福山大学工学部紀要, 44, pp.97-102, (2021-2)

本報告では、DC サーボモータシステムに対する積分補償近似最適追従制御について考察を行った。特に、以前の研究における低次近似処理した制御に関して、近似の影響を評価するため数値シミュレーションを実行し、その特性を明らかにした。その結果、制御対象モデルの近似が妥当であること、および、近似最適追従制御が有効であることを確認できた。

- (2) はりのたわみ曲線のルンゲ-クッタ法による簡易解法
真鍋圭司
福山大学工学部紀要, 第 44 巻, pp.83-90 (2021-2)

前報に引き続き、材料力学の授業で現れるはりのたわみ曲線の問題を、簡易的に、手軽に計算する手法の精度向上を行った。すなわち、たわみ曲線の 2 階微分方程式をルンゲ-クッタ法によって、Excel によってたわみを求めた。集中荷重の働くはりの曲げ問題では、理論と一致した高精度の解が得られた。また座屈を表す三角関数の曲線や、座屈荷重も精度よく求めることができる。この手法は、卒業研究に有効に利用できると考えられる。

- (3) 水素処理による α 型 Ti-5Al-2.5Sn 合金の結晶粒微細化と引張特性
中東 潤
福山大学工学部紀要, 第 45 巻, pp.111-116 (2021-2)

チタン合金の結晶粒微細化法の 1 つに水素処理があり、この処理により結晶粒径 $0.3\sim 0.5\mu\text{m}$ の $\alpha+\beta$ 型 Ti-6Al-4V 合金を容易に得ることができる。しかし、水素処理による α 型チタン合金の結晶粒微細化についてはまだ検討されていない。本研究の目的は、水素処理によって細粒 α 型 Ti-5Al-2.5Sn 合金を得ることである。実験の結果、最適な水素処理条件での処理により、 α 粒径が約 $3\mu\text{m}$ の微細粒 Ti-5Al-2.5Sn 合金を得ることができた。また、Ti-5Al-2.5Sn 合金の降伏強度は結晶粒微細化によって大幅に向上することもわかった。

- (4) 幹線道路の渋滞と周辺地域の交通環境の関係についての分析
(ETC2.0 および事故分析とアンケートによる生活道路の安全性評価)
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), (**オリエンタルコンサルタンツ)
日本機械学会論文集, Vol. 87, No. 898, 2021, (2021-4)

交通量の多い幹線道路の混雑時には周辺的生活道路に多くの自動車が流入し生活道路の安全性に影響を及ぼすことが考えられる。著者らは、調査対象とした地域の交通量観測、中学生へのアンケート、交通事故の発生状況および ETC2.0 による交通状況分析を行い、幹線道路が混雑する時間帯に、並行する生活道路の交通量が増えることを確認した。また、この生活道路において、中学生が「危険な体験をした」と回答した場所は、ETC2.0 の急ブレーキ多発箇所とよく一致し、実際の事故も多く発生している場所であることを明らかにした。

2. 口頭発表

- (1) 二階微分方程式のFEM解析における節点勾配差の考察
真鍋圭司
第26回計算工学講演会論文集 (G-05-04, オンライン開催). (2021-6)
- (2) ハイブリッド電気自動車の自動運転へのエネルギー最適制御則の導出
内田博志
日本機械学会 2021年度 年次大会 ワークショップ W01100 高度な自動運転を実現するための数理の現状と課題, W011-052021, (2021-9)
- (3) Application of Energy Optimal Control to Hybrid Electric Vehicle
Hiroshi Uchida
2021 60th Annual Conference of the Society of Instrument and Control Engineers of Japan (SICE), WeB09 SICE-JSAE-AIMaP Advanced Automotive Control and Mathematics I, WeB09.2, (2021-9)
- (4) 折紙工学から得られるメタマテリアル
内田博志
第12回横幹連合コンファレンス, OS10 AIMaP 企画: メタマテリアルの数理科学, 0031, (2021-12)
- (5) 高齢運転者によるブレーキ操作不適事故の統計分析
—歩行者事故における高齢運転者の行動類型からみた特徴の分析—
関根 康史
自動車技術会 2021年春季大会学術講演会講演予稿集, 20215362 (2021-5).
- (6) 幹線道路に並行する生活道路に発生する事故の分析
(ETC2.0 データを用いた通行経路分析と事故の特徴)
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), (**オリエンタルコンサルタンツ)
日本機械学会 2021年度年次大会講演論文集, No. 21-1, J181-07 (2021-9).
- (7) 自動車のアクセルとブレーキのペダル段差および運転者のペダル操作の仕方
関根 康史
日本交通科学学会誌, 第57回日本交通科学学会学術講演会講演集, SY2-2, p. 39 (2021-10).
- (8) ブレーキ操作不適による高齢運転者の車両相互事故および車両単独事故の統計分析
—高齢運転者のブレーキ操作不適事故の行動類型における特徴—
関根 康史
自動車技術会 2021年秋季大会学術講演会講演予稿集, 20216033 (2021-10).
- (9) PMV 補用品 (インホイールモーター) を活用した電気自動車
(短期間で製作可能な簡易型電気自動車のものづくり授業への導入)
関根 康史, 山之上 卓, 香川 直己, 小林 正明, 山下 稔, 荒谷 和司
日本機械学会技術と社会部門講演会, No. 21-60, A04 (2021-11).
- (10) 踵を床に置くペダル操作法における運転者の体格の違いの影響
関根 康史
日本機械学会 第30回交通・物流部門大会 講演論文集, No. 21-72, TL7-1 (2021-12).

B. 総 説

(1) エネルギー最適制御と自動運転

内田博志

シミュレーション 第40巻第4号, pp.217-223, (2021年1月)

新世代車両の代表例としてパラレルハイブリッド電気自動車を取り上げ、その総合性能向上を目的として、エネルギー最適制御を適用したシミュレーション研究を行った結果について述べた。同最適制御の適用により従来制御よりもエネルギー効率に優れた運転が可能となることや、制御則にエンジンとモーターのエネルギー効率関数を組み込むことにより巧妙かつ創発的な運転動作が得られることを、シミュレーション結果を通じて示した。また同最適制御の理論面から、負のエネルギー消費の意味を持つエネルギー回生を考慮した制御則をきわめて簡素な計算式として導出できること、従来の非線形最適制御のように微分方程式を実時間で解く必要がないため、計算量が少なく実時間でのインプリメントが容易な制御則が得られることなどを述べた。

C. 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****, 榎 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),

(*****東京都立大学), (*****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 2020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. 27-pp. 88. (2021-2)