

平成 30 年 7 月 20 日

## 学 位 論 文 の 審 査 要 旨

学位論文申請者氏名：阿部 己和

論 文 題 目：電動パワーステアリングにおける振動抑制制御の単純化と操舵力推定の  
高精度化に関する研究

(英訳) Study on Simplification of Vibration Suppression Control and High  
Accuracy of Steering Force Estimation in Electric Power Steering

論文の概要及び判定理由

本論文では、電動パワーステアリング(EPS)における振動抑制制御において、補償用テーブルを必要としない状態変換ならびにスライディングモード制御に基づく理論的かつ単純な振動抑制制御を提案している。また、提案手法の有効性を実車により検証し、低速から中速、高速操舵時においても十分な振動抑制効果が得られることを示している。続いて、より安全な EPS システムの構築に向け、操舵角とトルクセンサ値を用いてドライバの操舵力を推定可能なオブザーバを提案している。ここでは、ドライバの操舵力を未知入力と捉えた未知入力オブザーバを導入する。これにより、路面外乱にかかわらず高精度にドライバの操舵力を推定する手法を実現し、実験によりその有効性を検証している。

以上より、本論文は燃費規制対応や自動運転に要する EPS 制御技術の発展に大きく貢献できるものであり、また高い理工学的価値を有していることから、博士(理工学)の学位に値するものと判定した。

審査年月日 平成 30 年 7 月 19 日

審 査 委 員

主査	群馬大学学術研究院	教授	石川 赴夫	印
副査	群馬大学学術研究院	教授	小林 春夫	印
副査	群馬大学学術研究院	准教授	高橋 俊樹	印
副査	群馬大学学術研究院	准教授	栗田 伸幸	印
副査	群馬大学学術研究院	教授	橋本 誠司	印

## 関連論文

- 1 著者名 阿部己和, 橋本誠司, 梶谷満信  
論文題目 1入力2出力 SMC 適用による EPS 制御の高性能化  
雑誌名 電気学会論文誌 D 第138巻 第4号 346頁~351頁 2018年4月
- 2 著者名 T. Abe, Y. Fujimura, T. Hirose, S. Hashimoto, M. Kajitani, K. Sato  
and K. Gonpei  
論文題目 Electric Power Steering System Design Based on Linear Quadratic  
Control  
(線形最適制御に基づく電動パワーステアリングの設計)  
雑誌名 Journal of Technology and Social Science 第1巻 第2号 37頁~  
46頁 2017年5月

## 参考論文

- 1 著者名 T. Abe, S. Hashimoto and M. Kajitani  
論文題目 Unknown Input Observer-based State Estimation for EPS Systems  
(未知入力オブザーバに基づく EPS システムの状態推定法)  
雑誌名 Proc. of International Conference on Mechanical, Electrical and  
Medical Intelligent System 2017 IPS08-03 2017年11月
- 2 著者名 J. Lu, W. Jiang, T. Abe, Y. Fujimura, S. Hashimoto and M. Kajitani  
論文題目 An Observer Design Strategy in Electric Power Steering System  
(電動パワーステアリングにおけるオブザーバの一設計法)  
雑誌名 Journal of Technology and Social Science 第1巻 第2号 47頁~  
53頁 2017年5月
- 3 著者名 Y. Fujimura, T. Abe, S. Hashimoto, M. Kajitani, J. Lu and W. Jiang  
論文題目 Two-input Disturbance Observer Design in Electric Power  
Steering System  
(電動パワーステアリングにおける2入力外乱オブザーバ設計法)  
雑誌名 Proc. of ICTSS2017 A034 2017年5月
- 4 著者名 T. Abe, Y. Fujimura, T. Hirose, S. Hashimoto, M. Kajitani, K. Sato  
and K. Gonpei  
論文題目 Linear Quadratic Control Design in Electric Power Steering System  
(電動パワーステアリングシステムにおける線形最適制御設計法)  
雑誌名 Proc. of ICAMechs2016 ThuM03-04 73頁~78頁 2016年11月

※ 掲載決定のものも記載すること