

平成19年度科学研究費補助金実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号 3 2 6 9 2 2. 研究機関名 東京工科大学
3. 研究種目名 基盤研究 (C) 4. 研究期間 平成18年度～平成20年度
5. 課題番号 1 8 5 6 0 2 5 9
6. 研究課題名 高齢者の運動能力を維持・増進する電動車制御系設計に関する研究

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
1 0 2 5 7 2 6 4	フリガナ シヤ, キンカ 奈, 錦華	バイオニクス学部	准教授

8. 研究分担者(所属研究機関名については、研究代表者の所属研究機関と異なる場合のみ記入すること。)

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名
6 0 2 0 8 4 6 0	フリガナ ハンモト, ヒロシ 橋本, 洋志	バイオニクス学部	教授
	フリガナ		
	フリガナ		
	フリガナ		
	フリガナ		

9. 研究実績の概要(国立情報学研究所でデータベース化するため、600字～800字で記入。図、グラフ等は記載しないこと。)

下欄には、当該年度に実施した研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究の目的」、「研究実施計画」に照らし、600字～800字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

本研究は、高齢者が楽しく行動すると共に自然に運動能力が維持・増進できることを目指し、トレーニング機能を備えた電動車の制御システムを設計することを目的に進めてきており、本年度に以下の研究成果が得られた。

- 「等価入力外乱」制御手法による操舵制御系設計: 本研究では、運転の安全性を保証するために、申請者の提案した「等価入力外乱」という新しい制御手法を用いて、操舵を妨げる様々な外乱を抑える操舵制御系を構築し、従来の制御手法と比較検討することによりその有効性を検証した。
- すべり防止システムの検討: タイヤと路面との摩擦変動により電動カート搭乗者に危害を加えることがある。このようなことを未然に防ぐために、本研究では「等価入力外乱」手法を用いて摩擦係数の推定を行った。シミュレーション結果より、ほかの推定手法に比べて、本手法は高い推定精度が得られることがわかった。
- ペダル負荷自動調整システムの開発: 高齢者の安全を保証しながら、トレーニングを行うために、まず、主観運動強度とカルボーネン法より現在の搭乗者に加えられる最大負荷を決め、次に、最大負荷と最大アシストの間における任意の負荷またはアシストに対しても電動カート制御システムの安定性が保証されるように、動的並列分散補償手法を用いて制御系を構築した。また、走行実験によりその有効性を検証した。
- ロバスト制御系の設計手法の検討: 電動カートと人間操舵を含めたシステムは無駄時間システムとなる。操縦システムの安定性を保証するために、フリーウィティング法と積分不等式手法とを融合し、一定範囲内で変動するむだ時間に対してロバスト安定となる制御系設計法を開発した。
- 高齢者による走行実験: 八王子市の高齢者ボランティアを募集し、3回に分けて、主観運動強度と心拍数との関係の測定実験、各種負荷またはアシストにおける走行実験を行い、実験参加者を対象にアンケート調査を行った。

※ 成果の公表を見合わせる必要がある場合は、その理由及び差し控え期間等を記入した調書(A4判縦長横書1枚)を添付すること。

10. キーワード

- (1) 電動車制御 (2) 高齢者 (3) 運動能力
- (4) 等価入力外乱 (5) カルボーネン法 (6) 最適負荷
- (7) むだ時間システム (8) 動的並列分散補償 (裏面に続く)

11.研究発表（平成19年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（3）件

著者名	論文標題			
Jin-Hua She, Xin Xin, and Yasuhiro Ohyama	Estimation of Equivalent Input Disturbance Improves Vehicular Steering Control			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
IEEE Transactions on Vehicular Technology	有	56	2007	3722-3731

著者名	論文標題			
Jin-Hua She, Mingxing Fang, Yasuhiro Ohyama, Hiroshi Hashimoto, and Min Wu	Improving Disturbance Rejection Performance Based on an Equivalent-Input-Disturbance Approach			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
IEEE Transactions on Industrial Electronics	有	55	2008	380-389

著者名	論文標題			
松永・坪井・河西・上田・橋本・三田地・大山・余・天野	高齢者快適生活ネットワーク空間創成技術に関する研究			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
東京工科大学研究報告	有	3	2010	65-75

〔学会発表〕 計（8）件

発表者名	発表標題	
Xianming Zhang, Min Wu, Jin-Hua She, and Yong He	Further Results on Robust Stability/Stabilization of Uncertain Linear Delayed Systems	
学会等名	発表年月日	発表場所
Proceedings of the 26th Chinese Control Conference (CCC2007)	2007年7月26日～31日	中国湖南省張家界

発表者名	発表標題	
Jin-Hua She, Shota Ishii, Yuji Sakuma, Sho Yokota, Yasuhiro Ohyama, and Hiroshi Hashimoto	Electric Cart Control System for Adjustable Pedal Load Using Dynamic-Parallel-Distributed-Compensation Method	
学会等名	発表年月日	発表場所
Proceedings of 2007 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics	2007年10月7日～10日	Quebec, Canada

〔図書〕 計（1）件

著者名	出版社		
Jie Chen, Zhi-Hong Peng, Jin-Hua She, and Min Wu Ed.	Beijing Institute of Technology Press		
書名	発行年	総ページ数	
Proceedings of the Sixth China-Japan International Workshop on Internet Technology and Control Applications	2007	140	

12. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出願〕 計（0）件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

13. 備考

※ 研究者又は所属研究機関が作成した研究内容又は研究成果に関するwebページがある場合は、URLを記載すること。

http://www.teu.ac.jp/kougi/hp037/contents/she_lab.html