

平成 19 年 2 月 26 日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 章 忠



## 論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

|         |   |         |           |
|---------|---|---------|-----------|
| 学位申請者   | Urbano Gutierrez Juan Baltazal  | 学籍番号    | 第005005号  |
| 申請学位    | 博士(工学)  | 専攻名     | 電子・情報工学専攻 |
| 論文題目    | Motion Control of an Omni-directional Mobile Wheelchair Considering Safety and Operability (安全性と操作性を考慮した全方向移動車椅子のモーション制御)   |         |           |
| 公開審査会の日 | 平成 19 年 2 月 16 日  |         |           |
| 論文審査の期間 | 平成19年1月24日～平成19年2月26日   | 論文審査の結果 | 合         |
| 最終試験の日  | 平成 19 年 2 月 16 日  | 最終試験の結果 | 合         |
| 論文内容の要旨 | <p>本研究は、室内環境での移動を支援するための機動性の高い、全方向へ移動可能な全方向移動型電動車椅子 (OMW) の設計・開発を行ったものである。第1章は本論文の緒論であり、背景と目的を述べている。第2章は本研究で製作した実験装置およびシステムについて述べている。第3章では、搭乗者が誤った操作をしても、ハプティックジョイスティックにより、障害物との距離の2乗に反比例し、OMW速度に比例する反力を手に与えることで、障害物回避を搭乗者が行う運動感覚メディアの構築を提案している。第4章では、介助者の力を軽減し、しかも、介助者がどのような行動をとりたいかを推し測る方向推論をファジィ推論により行う手法を提案している。さらに、ニューロ・ファジィをパワーアシストシステムに応用することで、自動チューニングを行えるシステムを構築した。第5章では車椅子の走行制御系に「乗り心地」を取り入れ、快適走行を提案している。システム自体の固有振動数と人間の内臓の固有振動数を「乗り心地」に影響を与える不快因子周波数とし、その周波数帯域を走行入力の周波数帯域からカットすることによって「乗り心地」の向上を図った。最後に第6章で本論文の結言および展望を述べている。</p>   |         |           |
| 審査結果の要旨 | <p>本論文は、パワーアシスト・操作支援制御、ハプティックフィードバック制御、振動制御という要素技術を研究し、それを、病院、福祉施設など室内環境での移動を支援するために機動性が高く、全方向へ移動可能な全方向移動型車椅子の設計・開発へと展開したものであり、理論解析だけでなく、システム開発まで進めた実用的な論文である。搭乗者が車椅子を操作する場合において、本研究では走行中の車椅子周りの環境情報と、ハプティックジョイスティックにより、障害物のある方向へジョイスティックを動かすべくして搭乗者の手に障害物情報を与え、搭乗者が自ら操作の修正を行う人に優しい操作支援制御を提案している。次に、車椅子走行での快適性を考慮して、車椅子の固有振動数と人間の内臓固有振動数の周波数帯域を走行入力の周波数帯域からカットすることによって、精神的・肉体的負担を軽減する制御系を設計した。さらに、老々介護を想定し、介助者の立場に立ち、介助作業における作業負担の軽減と操作支援の検討をした。ニューロ・ファジィ制御をパワーアシストシステムに応用し、自動チューニングシステムを構築した。介助者の意志をコンピュータに伝えるためのインターフェイスとして、タッチパネルを用いてニューロ・ファジィの学習に必要な教師信号の生成を容易にさせ、機械が人の癖に合わせるスマートインターフェイスを開発した。快適で操作しやすく、安全で力の負担の少ない、インテリジェントなシステム構築の基礎的知見を得、実用化への可能性を示した。これらの成果は、国際学術論文2編、査読付き国際会議論文16編に発表されている。以上により、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。</p> |         |           |
| 審査委員    | 章 忠   | 寺嶋 一彦   | 内山 直樹     |
|         | 三好 孝典   |         |           |

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。