

平成26年2月25日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 三浦 純



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	上野 祐樹	学籍番号	第 051202 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	電子・情報工学専攻
論文題目	全方向移動ロボットのための差動駆動操舵機構の開発		
公開審査会の日	平成26年2月25日		
論文審査の期間	平成26年1月23日～平成26年2月25日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成26年2月25日	最終試験の結果	合格
論文内容の要旨	<p>少子高齢化による生産年齢人口の減少に伴い生じる高齢者による高齢者への介護、また、今後さらに悪化する少子高齢化問題に対して、ロボット技術の応用により介護の負担軽減や自立の生活の支援機器の開発が求められており、本論文はそれに対応すべき技術開発に取り組み、その研究成果を述べたものである。</p> <p>本論文は、移動性能の拡張を可能とする革新的な全方向移動機構や全方向移動機器、および操作支援システムによる操作負担の軽減や操作性の改善について述べたものである。第1章では、研究背景や関連文献、研究目的、論文の構成を述べている。第2章では、本論文にて開発する差動駆動操舵機構について、動作原理と運動学モデルの導出、他の機構との比較等について述べている。さらに第3章では、本論文にて開発した全方向移動機器の概要と、任意車輪数に対する運動学モデルおよび疑似逆行列を用いた逆運動学モデルの導出手法について述べている。第4章では、従来の運動学モデルを用いた場合に生じる、旋回時のモータトルク上昇問題について、タイヤ横力の観点から補償方法について述べている。また第5章では、操作支援システムとして、ファジィ推論による意図推定を用いたパワーアシスト制御と、初心者でもうまく操作できるスキルアシスト制御を提案し、それらについて述べている。第6章では、本研究にて得られた成果をまとめ、今後の展望について述べている。</p>		
審査結果の要旨	<p>本論文の主要成果は、①平歯車型の差動駆動操舵機構 (DDSS) の開発、②それを用いた複数の全方向移動機器の開発および検証、③全方向移動操作に対する操作支援システム構築である。本論文は、運動性能、モータ運用率、段差越え能力、対振動性を考慮して新しい平歯車型 DDSS 機構を提案し、運動学モデルや静力学モデルの導出、また、それらを用いた出力の解析および実験結果から提案機構の有用性を実証した点において学術的な独創性および新規性がある。応用的には、提案した全方向移動機構を用いて、全方向移動車いす、パワーアシスト介護ベッド、3輪型全方向移動プラットフォームの設計及び制御系設計を行ない、従来の機器に対しての省力化、機動性についての有効性を示し産業界に貢献できる可能性を示した。また全方向に思い通り動くためのファジィ推論による意図推定を含んだパワーアシスト制御の提案、およびパワーアシストを用いた場合に、初心者等の脈動的な手振れ操作に対しても、熟練者のように振動を抑制した定常走行の実現や、狭所での巧みな運転ができるスキルアシスト制御の手法を構築した。</p> <p>なお、本研究の成果は、学術論文2編、審査付国際会議論文7編、特許1件として採録されており、学術的にも、産業的にも高い評価を受けている。以上より、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	三浦 純	寺嶋 一彦	三好 孝典
	内山 直樹		

(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。