

## 博士論文審査結果の要旨

博士論文審査委員会

主 査 米 田 隆 志

審査委員 山 本 紳一郎

審査委員 花 房 昭 彦

審査委員 伊 藤 和 寿

審査委員 三 好 扶

氏 名	Nguyen Trung Thanh
論文題目	Development of a Novel Powered Orthosis System for Hemiplegia
〔論文審査の要旨〕 本論文は、近年増加している脳血管障害による片麻痺者に対して、本人の歩行訓練を健足側情報をベースに患足側を動かすことで本人らしい歩き方を再獲得するための下肢装具システムの開発について述べている。 第1章では、歩行訓練装置や下肢装具の現状について述べ、第2章で生体の物理的条件から人の歩行、足首動作についての解析について述べている。第3章では申請者が考案した健足側情報に基づく歩行システムの概念及び、その実現のためにクラッチ機構を用いて1つのモータで足関節制御を行う特徴的な機械的構造及び試作システムについて述べている。第4章では試作したシステムの制御手法について、PID制御による単純な手法と評価及びファジー制御を用いた制御手法について述べている。第5章では開発したシステムを評価するため、下肢装具単体での動作実験及び評価とともに、トレッドミル上での開発した装具を用いた歩行についても評価を行っている。第6章では結論と今後の課題が述べられている。 片麻痺者に対する適切な歩行再獲得の手法がない中で、健足側の情報を用いて患足側を動作させることで個人の歩き方に合わせた歩行を実現しようという特色のある発想の元にシステム開発を行っている。さらに、通常2つのモータで動作を実現するところを、クラッチ機構を有効に配置し、1つのモータで実現したところに特色がある。 最終審査会（公聴会）では、約30名の聴講者の中で論文発表を行うとともに質疑を行った。本論文の特色をよりアピールすることや制御結果の解釈がやや不明瞭なところがあるので修正するよう指示があったが、研究内容としては博士論文にふさわしいとの判断をいただき、審査員全員から合格をいただいた。 尚、本論文に関しては国際ジャーナル掲載2本、国際会議発表5本を行うとともに、国際会議での Best Presentation Award を1件受賞している。	

## 論 文 要 旨

年 月 日

※報告番号	第 号	氏 名	Nguyen Thanh Trung
主論文題名			
Development a Novel Powered Orthosis System for Hemiplegia Patients			
内容の要旨			
<p>Patients with neurological disorders, such as stroke survivors, can be treated by physical rehabilitation to regain motor control and function. Normally, conventional therapy techniques are labor intensive and non-standardized. This is especially true in gait rehabilitation. In order to overcome the burden for therapists, robotic is now used more and more in a repeatable and me weak lower limb to support it during rehabilitation. In reality, there are number of researches deasurable fashion. The focus of this dissertation is ankle rehabilitation for hemiplegia patients who has half normal body and half weak body. The Ankle Foot Orthosis (AFO) is attached on thveloping the AFOs to support ankle to prevent: foot drop or foot slag, and to control dorsiflexion and plantar flexion. Some of them could control both dorsiflexion and plantar flexion, however they can not generate the propulsion force during terminal stance phase in order to support weak ankle during this time.</p> <p>In this dissertation I propose a novel AFO based on the idea of Center of Pressure (CoP) movement during locomotion. Some contributions of the thesis are mentioned as following: Firstly, I analyzed the movement of CoP during human locomotion and then proposed the idea to attack force to two most important points of the CoP spline in order to control the phases of walking. The process of mechanical design was presented. In each of mechanism of the system, there are some solutions suggested and analyzed, and then chosen. The possibility of the novel AFO was also proven. Secondly, the controlling process for the AFO was implemented. These processes included phases detection, controlling solenoids, controlling ankle joint in case of without wearing and wearing the system on human body.</p> <p>Besides, relating to DC Servomotor I proposed a method to automatically tune the Fuzzy Logic Controller. The method used Genetic Algorithm (GA) with new method of encoding for membership function as well as an algorithm to automatically tune rule base of the FLC. The experiment proved the efficiency of the method.</p>			

※印欄記入不要