

# Trajectory Tracking Control Methods for an Omnidirectional Rehabilitative Training Walker

著者	CHANG Hongbin
year	2019-03
学位授与機関	高知工科大学
学位授与番号	26402甲第347号
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10173/00001996">http://hdl.handle.net/10173/00001996</a>

氏名(本籍)	Chang Hongbin (中国)		
学位の種類	博士(学術)		
学位記番号	甲第 347 号		
学位授与年月日	平成 31 年 3 月 20 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項		
研究科・専攻名	工学研究科・基盤工学専攻		
学位論文題目	Trajectory Tracking Control Methods for an Omnidirectional Rehabilitative Training Walker		
論文審査	(主査) 高知工科大学	教授	王 碩玉
	高知工科大学	教授	岡 宏一
	高知工科大学	教授	芝田 京子
	中国瀋陽工業大学	准教授	Sun Ping
	高知工科大学	准教授	星野 孝総

## 審査結果の要旨

### 1. 論文の評価

本論文は、全方向型歩行訓練機の高精度制御を目的として、全方向型歩行訓練の制御難題の解決に挑戦し、得られたオリジナルな研究成果を纏めたものである。申請者は、堅実な数理基礎力を持って、常に独創的なアプローチを開拓し、以下のとおり、四つの難題を解決することができ、学術論文を9編(うち、Q1の論文は4編、)発表している。1. 確率モデルを用いて、重心移動の特性を表現する。確率モデルに対して、不確実なパラメータをもつ非線形システムの安定性を満たす制御法を提案し、シミュレーションによりその有効性を示した。2. すべての状態変数を直接計測することはできない条件の元で、出力フィードバックコントローラおよび位置オブザーバを設計することで、安定な制御アルゴリズムを開発した。3. オムニホイールのタッチダウン特性の表現法を提案し、タッチダウン特性を考慮した適応制御法の設計を通して、タッチダウン特性の悪影響を抑制することに成功した。4. 制御精度と制御器の滑らかさを同時に満たすうえ、制御入力制限を考慮した制御アルゴリズムを開発し、シミュレーションにより有効性を示した。これらのオリジナルな研究成果は、全方向型歩行訓練機の高精度制御法として有用なものだけではなく、福祉介護ロボットの制御分野への展開する汎用性もあるので、学術的価値が高い。

### 2. 審査の経過と結果

- (1) 平成31年1月9日 博士後期課程委員会で学位論文の受理を決定し、5名がその審査委員として指名された。
- (2) 平成31年2月16日 公開論文審査発表会及び最終試験を実施した。
- (3) 平成31年3月5日 博士後期課程委員会で学位授与を可とし、教育研究審議会で承認された。