

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

題目(和文)	登坂および大型障害物踏破を行う4足歩行ロボットの機構と制御に関する研究
Title(English)	
著者(和文)	小松洋音
Author(English)	Hirone Komatsu
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第9627号, 授与年月日:2014年9月25日, 学位の種別:課程博士, 審査員:福島 E 文彦,小田 光茂,松永 三郎,塚越 秀行,鈴森 康一, 遠藤 玄,廣瀬 茂男
Citation(English)	Degree:., Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9627号, Conferred date:2014/9/25, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	要約
Type(English)	Outline

(博士課程)  
Doctoral Program

## 論文要約

THESIS OUTLINE

専攻： Department of	機械宇宙システム	専攻	申請学位 (専攻分野)： 博士 (工学)
学生氏名： Student's Name	小松 洋音		指導教員 (主)： 福島 E. 文彦
			指導教員 (副)：
			Academic Advisor(sub)

本論文は「登坂および大型障害物踏破を行う 4 足歩行ロボットの機構と制御に関する研究」と題して、全 6 章で構成されている。

第 1 章「序論」では、本研究の背景と目的について述べている。すなわち、潜在的に高度な対地適応能力を有する 4 足歩行ロボットは、近年、高度な自動化が求められている山間部などにおける建設や物資運搬作業に適していると考えられるが、従来研究では 4 足歩行ロボット本体と同程度の大きさの岩や段差などの大型障害物の踏破を可能にする機構や制御の研究が十分に行われていないことを指摘している。そこで、本論文では消費エネルギーの低減を指標として歩行動作と歩容制御を解析し、大型障害物踏破が可能な 4 足歩行ロボットの実現を目指し総合的な機構設計と制御の方法論を構築することが目的であると述べている。

第 2 章「歩行ロボットのアクチュエータ特性を考慮した最適化駆動」では、歩行ロボットの各関節を駆動するアクチュエータ特性を考慮して、総消費エネルギー低減の観点から登坂や大型障害物踏破のような重力に抗したエネルギー消費が著しい歩行動作を最適化するための基本的知見を明らかにしている。ここでは、歩行ロボットの消費エネルギーを算出するために、負のパワーを回生できないが正のパワーを効率 100% で生成可能な「理想的アクチュエータモデル」、そして負のパワーを回生できず効率が動作点により変化する「現実的アクチュエータモデル」を想定し、本質的にエネルギー消費を伴う最も単純な動作である立ち上がり動作の解析を行っている。

第 3 章「登坂歩行を行う 4 足歩行ロボットの最適化歩容制御」では、第 2 章で想定したアクチュエータモデル、また最適化に関する基本的知見に基づいた解析により、登坂歩行における 4 足歩行ロボットの最適化歩容制御を導出している。そして、4 足歩行ロボットの登坂歩行における最適化歩容制御を規定する各パラメータの特徴について述べている。

第 4 章「4 足歩行ロボット TITAN XII の開発」では、4 足歩行ロボットの実機械モデルである TITAN XII の開発について述べている。まず大型障害物踏破を行うために 4 足歩行ロボットに必要な機能について論じ、その後大型障害物踏破を行うための 4 足歩行ロボット TITAN XII を提案し、TITAN XII の機構と制御システムの構成について詳細に述べている。

第 5 章「実験」では、4 足歩行ロボット TITAN XII を用いて歩行および車輪による平地での移動や大規模段差踏破などの動作実験を行い、TITAN XII の基本運動性能について検証している。また、第 2 章、第 3 章で検討した解析結果の妥当性について検証するために、立ち上がり動作実験および登坂歩行実験を実施し、消費エネルギーの計測結果が第 2 章と第 3 章の解析結果と同様の傾向を示すことを確認し、本論文で行った解析の妥当性について

て検証している。

第6章「結論」では、本研究で得られた成果を総括し、今後の課題について述べている。