

氏名(本籍)	いご なお き 樹 (北海道)		
学位の種類	博 士 (工 学)		
学位記番号	博 甲 第 6448 号		
学位授与年月日	平成 25 年 3 月 25 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当		
審査研究科	システム情報工学研究科		
学位論文題目	オフセット圧力調整による可変剛性空気圧アクチュエータの制御		
主査	筑波大学教授	博士(医学)、博士(工学)	星 野 聖
副査	筑波大学教授	Ph.D.(工学)	堀 憲 之
副査	筑波大学教授	工学博士	安 信 誠 二
副査	筑波大学教授	工学博士	白 川 友 紀
副査	筑波大学准教授	博士(工学)	相 山 康 道

### 論 文 の 内 容 の 要 旨

本研究論文は、空気圧アクチュエータにおいて、2つのチャンバに共通に供給するオフセット圧力を時变的に調整し、剛性を変化させることにより、少ないオーバーシュート、速い応答性、高い追従性を実現することを目的とした。具体的には、復動型エアシリンダの推進側チャンバにおいてP制御された制御系に、両チャンバにオフセット圧力を微分要素で制御する方法を付与した。制御ゲインの設定では、理論的検討と予備実験により、第一に、オフセット圧力を一定とし、P制御においてオーバーシュートが20～30%の出力結果となるようにP制御ゲインを調整し、第二に、オフセット圧力制御のDゲインを0.01から始め、オーバーシュートが目的値となるまで増加させる操作を繰り返す手順を提案した。

### 審 査 の 結 果 の 要 旨

エアシリンダを内骨格としたロボットアームを用いて制御性能比較実験を行った。その結果、本研究論文の提案手法は、PID制御よりも少ない2個の制御要素数で、ステップ入力とランプ入力に対してPID制御と同等の制御特性を実現できた。また、PD制御と比較した場合、ステップ入力に対する応答は同等で、しかしランプ入力に対する追従性は2倍以上に向上させることができた。さらに、ロボットアームの衝突等による外乱の影響を調べたところ、PID制御では、外乱が取り除かれた後、I制御が原因の目標値収束が困難であったのに対して、本提案手法ではI制御を含んでいないため、外乱に強い制御が実現できた。一連の結果は、本提案手法が、少ない制御要素数ながら、少ないオーバーシュート、速い応答性、高い追従性を実現する有効な制御方法であることを示していた。

平成25年1月28日、システム情報工学研究科において、学位論文審査委員の全員出席のもと、著者に論文について説明を求め、関連事項につき質疑応答を行った。その結果、学位論文審査委員全員によって、合格と判定された。

上記の学位論文審査ならびに最終試験の結果に基づき、著者は博士(工学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。