

博士論文（要約）

即応的な跳躍打撃動作を行う  
空気圧ロボットの構成法

田中 一敏



# 要約

本研究では、不確定な突発事象に即応した全身ダイナミック動作を行うことで危機回避等を達成可能なヒューマノイドロボットの実現に向けて、その代表例として、事前に確定していない軌道とタイミングで飛来するボールに即応し、跳躍し空中で打撃する腕付二脚ロボットの構成法を扱う（1章）。

主な課題は、(1) 極めて短時間での適切な跳躍・打撃動作計画、(2) 計画軌道に沿った全身跳躍の実現、および(3) 確実なボール打撃のための運動中の誤差補償である（2章）。これについて本研究では、(A) 軽量大ストローク空気圧駆動系とそれを用いた腕付二脚ロボットの設計法（3章）、(B) 同駆動系の特性を考慮した全身動作学習（4章）、生成法および運動中の誤差補償のための高速な過渡的動作の調節法（5章）を中心とする解決策を提示する。

3章では、ナイロン製造形部品による重量部品の代替と構造一体化による軽量化、頑健でコンパクトなワイヤ固定法やワイヤ経路決定法等の工夫、および空気圧の動的変化を考慮した設計パラメタの選択によって、跳躍打撃動作に要求される身体仕様が実現可能であることを示す。4章および5章では、運動軌道の類似性に基づく分類を特徴とする状態—指令・時間写像の生成、運動指令の切り替えタイミング修正による運動調節、およびこれらを多自由度実機に適用するための疑似訓練データ生成法によって跳躍打撃動作が達成可能であることを示す。6章において実機による即応的な跳躍打撃動作の実験を通じて提案する構成法の有用性を示し、7章において得られた知見を総括し、意義を展望を述べる。

以上のように、本論文は腕付脚式ロボットの即応的な跳躍打撃動作に焦点を絞って実現方法を具体的に示し、即応的でダイナミックな全身動作を行うヒューマノイドロボットの実現への端緒を拓いた。