

# 論文要旨

これからのヒューマノイドロボットには、オフィス、工場、医療などの変化に富んだ環境下で、多種多様な情報を実時間で処理・認識し、高い自律性を備えた動作を柔軟に計画・実行することが望まれている。このようなロボットが搭載する情報処理システムは、多種多様な外界・内界センサからの情報収集、多自由度の制御、状況に応じた多様な動作計画等、異なった性質を持つ多数のタスクを、実時間制約を満たしながら同時並列に処理しなければならない。さらに、オフィスや家庭での利用が想定されることより、ヒューマノイドロボットは、ユーザの様々な使用用途や環境下でも適応して動作できる能力を備える必要がある。しかし、従来のヒューマノイドロボットの制御システムでは、情報処理能力、拡張性において困難な壁に直面しており、これらの問題点を解決できるシステムアーキテクチャの提案が待たれている。

本研究では、これらの問題点を解決するために、モジュール化技術の概念とロボット動作の並列性に着目し、再構成可能なモジュール型ヒューマノイドロボットのシステムアーキテクチャを提案する。本システムアーキテクチャに基づいたヒューマノイドロボットと従来のヒューマノイドロボットとの違いは、腕ロボット、移動ロボット、頭ロボットなどの複数の機能別ロボットからシステムを構成する点である。本アーキテクチャに基づく各機能別ロボットは、専用の機械部、電子部、ソフトウェア部を備え、単体の自律ロボットとしても、ヒューマノイドロボットの一部としても動作可能である。これら機能別ロボットは、提案する制御ソフトウェアフレームワークに従って動作し、実時間通信規格である Responsive Link を利用したリアルタイムネットワーク上で他の機能別ロボットと接続することにより、従来のヒューマノイドロボットと比較して、処理の並列度が高い分散制御を実現する。

このような機能別ロボットの組み合わせでシステムを構成するモジュール型ヒューマノイドロボットは、ユーザに対して、自動車やパーソナルコンピュータのように使用用途や環境に応じてシステムの構成や機能を変更できる再構成機構を提供する。さらには、モジュール型ヒューマノイドロボットは、新たに開発した機能・アルゴリズム・デバイスを備えた機能別ロボットをシステムへ容易に組み込むことができ、従来のヒューマノイドロボットと比較して拡張性と柔軟性の高いシステムを実現する。

本論文では、研究背景について概説したあと、提案するアーキテクチャの設計とアーキテクチャに基づいた再構成可能なモジュール型ヒューマノイドロボットのプロトタイプの開発について述べ、システムアーキテクチャの有効性を処理性能、拡張性・柔軟性の観点から評価・検討を行う。その結果として、複数の機能別ロボットからヒューマノイドロボットを構成する本システムアーキテクチャは、従来のヒューマノイドロボットと比較して、処理性能、拡張性・柔軟性の面で有効であることを示した。