

主 論 文 要 旨

報告番号	甲 第 号	氏 名	辻 俊 明
<p>主論文題目： Motion Control for Adaptation to Human Environment (人間環境へ適応するためのモーションコントロール)</p>			
<p>(内容の要旨)</p> <p>電気自動車やロボットの産業の発展に伴い、モーションコントロールの重要性はますます高まっている。特にロボットは今後医療・福祉などへの応用が期待されており、人間環境への適応性向上が望まれている。そこで、本論文ではロボットが人間環境にどのように適応するかという問題について述べた。人間環境への適応には様々な課題が存在する。本研究では下記の3つの課題からそれぞれアプローチを行った。</p> <ul style="list-style-type: none">● 行動計画による環境適応性の獲得● 制御器設計の柔軟性向上● 加速度制御系の高精度化 <p>第1章に、本研究の背景と目的を述べ、従来の研究を概説した。</p> <p>第2章において行動計画の観点から、人間環境における2足歩行ロボットの軌道計画法について述べた。本研究の成果より、既知環境への適応動作を行動計画の高度化によって実現できることが確認された。一方、未知環境には行動計画のみでは対処できないため、コンプライアンス制御を導入する必要がある。環境モードに基づいたハイブリッド制御系を構築することによって、計画された軌道への追従性能を損なうことなく、環境へのコンプライアント動作を実現できることを示した。</p> <p>次に人間環境においてハイブリッド制御系を設計するための手法を提案した。人間環境における制御系の設計法には、例外や環境の変動に対処する柔軟性が要求される。また、人間環境で作業を行うロボットは超多自由度を持つため、大規模システムに対する設計論が必要である。本論文で提案された機能性という概念を応用することにより、大規模システムの設計における例外および環境変動の処理を統一的に行うことが可能となる。そして、機能性に基づいた制御器設計の研究成果は、「着脱可能なコンポネントとしての制御器設計」という思想が、人間環境におけるロボットの開発に今後必要となることを示している。第3章でバイラテラル制御系での検証を行った結果を述べ、第4章で本理論を分散制御システムへと拡張した。</p> <p>第5章で加速度制御のための速度計測手法を提案した。機能性に基づいたハイブリッド制御系の構築に、加速度制御は必須である。なぜなら加速度制御は、制御系のロバスト性を向上すると同時に、ハイブリッド制御系における力と位置の整合性を保つからである。光学エンコーダが発生するパルス数の変動に同期する同期計数法という手法によって速度・加速度の計測誤差が減少し、加速度制御の性能が飛躍的に向上されることを理論的・実験的に示した。同期計数法は光学エンコーダを用いた全てのモーションコントロールシステムに応用可能であるが、特に加速度制御系の性能向上に有効性が高い。</p> <p>第6章に、結論として各章で得られた内容をまとめ、本研究の成果を要約した。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>			