

主 論 文 要 旨

報告番号	甲 第 号	氏 名	NILKHAMHANG, Itthisek
主 論 文 題 目： A Study of Iterative and Adaptive Control Methods for Mechanical Systems with Parametric Uncertainties (パラメトリックな不確かさをもつ機械システムの反復制御と適応制御に関する研究)			
(内容の要旨) 不確かさを含む機械システムに対して制御器を設計するという状況は、産業応用においてしばしば遭遇する。制御系設計の複雑さはシステム規模と非線形性に関する不確かさに依存することが多い。適応学習制御は、事前情報がなくとも効率的でロバストな制御器を設計するための強力なツールであり、これらのツールは、パラメトリックな不確かさに関する情報を入出力データから獲得し、望ましい制御性能を得るには非常に効果的である。機械システムの制御についてはこれまでも様々なロバストな手法が活発に開発されてきた。本研究では、モデルベース制御の立場からパラメトリックな不確かさを含む機械システムの制御性能を改善することを目指した反復学習制御と適応制御を取り上げ、各種の適応制御方式と適応制御器を調整するためのアルゴリズムを提案するとともに、その収束性および制御対象を含む全系の安定性を解析し、安定に実現するための条件を明らかにすることを目的としている。 第1章は序論であり、本研究の目的と背景について述べている。 第2章は本研究に関する過去の研究を要約し、本研究の位置づけを明らかにしている。 本研究の結果は、第3章から第5章にまとめられている。第3章では、不確かな物理パラメータをもつ軸ねじれ2慣性線形系を取り扱い、最適な制御器を求めるための新しい反復的フィードバックチューニング方式を開発した。この方式の特徴は、制御器の反復学習と同時に2慣性系のすべての物理パラメータを同定することができ、また従来法が必要とした反復あたりの閉ループ同定実験を削減できる点にある。 第4章では、ヒステリシス特性をもつ非線形のMRダンパを利用したサスペンションシステムのセミアクティブ適応制御のための幾つかのアルゴリズムを提案し、その安定性を解析している。提案法の特徴は、二つの適応メカニズムを導入することにより、MRダンパだけでなくサスペンション構造にも不確かさがある場合でも適応的にセミアクティブ振動制御を可能としている点にある。 第5章では、制御対象の非線形摩擦特性が一般化 Maxwell-slip モデルで記述される場合について、その非線形摩擦特性の不確かさや質量の不確かさを適応的に補償することにより位置制御や速度制御を実現するための適応制御アルゴリズムを提案しその制御性能を評価している。従来法と比較して適応アルゴリズムが大幅に簡単化でき、さらにモデル化誤差に対するロバスト性を保証した適応システムの安定条件を明らかにしている。 第6章は結論であり、本研究の結果を総括し、将来の課題をまとめている。			