

主 論 文 要 旨

報告番号	甲 乙 第	号	氏 名	牛 島 由 美 子
主 論 文 題 目： 最 適 制 御 理 論 に 基 づ く 時 変 切 換 超 平 面 を 用 いた 非 定 常 ス ラ イ デ ィ ン グ モ ー ド 制 御 と そ の 適 用 に 関 す る 研 究				
(内容の要旨)				
<p>本論文は最適制御理論に基づく新たな時変切換超平面を用いた非定常スライディングモード制御手法の提案，時変切換超平面を用いて到達時間の短縮化を実現する方法の提案，および実対象への適用を通じてその有効性を検証するものである。</p> <p>従来の最適制御理論に基づく超平面の設計方法では，制御対象システムをスライディングモード正準系に変換する必要があるため，次数が大きい等複雑な系では適用できない場合があった．そこで本研究では，非定常最適制御理論に基づき設計された時変フィードバックゲインを切換超平面の傾きに用いる方法を提案した．本手法では正準系への変換が不要であるため，複雑な系にも適用可能である．提案手法を時変システムであるエレベータロープの振動抑制問題に適用し，その有効性を検証した．さらに，時変切換超平面を用いて到達モードを短縮する方法を提案した．到達モードの短縮によりスライディングモード制御器のロバスト性の向上が期待できるが，従来手法は初期時刻における状態量が既知である必要があった．これに対し，本研究では，時変切換超平面の設計に用いる評価関数中の重みの与え方により到達時間を短縮できるため，初期時刻での状態量が未知であっても適用できるという特徴がある．最後に，非定常スライディングモード制御手法を搬送機械の位置決め制御問題に適用し，実験により実対象にも有効であることを示した．</p> <p>本論文の構成は以下の通りである．</p> <p>第一章では本論文の背景，目的および構成について述べた．</p> <p>第二章では最適制御理論に基づく新たな時変切換超平面からなる非定常スライディングモード制御系の設計方法を示した．時変フィードバックゲインを切換超平面の傾きに採用する時変切換超平面の設計方法，および非定常スライディングモード制御器の設計方法について述べた後に，提案する制御系の安定性を証明した．さらに，提案手法を例題と実対象であるエレベータロープの横振動の制御に適用し，数値計算により本提案手法の時変システムへの有効性を検証した．</p> <p>第三章では非定常スライディングモード制御の導入により，到達モードを短縮する方法を示した．到達モードを短縮する時変切換超平面の設計方法を述べ，例題として2自由度系の位置決め問題を設定し，数値計算により提案方法の有効性を検証した．</p> <p>第四章では実対象である搬送機械の位置決め問題に対して非定常スライディングモード制御手法を適用した．制御対象モデルを構築し，制御を実現する上での課題を解決するための制御系設計方法を示した．そして数値計算により設計した制御器の性能を確認した後に，搬送機械を模擬した実験装置に制御器を実装し，実対象での提案手法の有効性を検証した．</p> <p>最後に，第五章において本論文の結論を述べた．</p>				