

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)	氏名	KHONJUN SURAJET
学位授与の要件	学位規則第4条第1・2項該当		
論 文 題 目			
Online optimization based control methods for enhancing tracking and disturbance attenuation performance of constrained systems (制約システムの目標値追従および外乱抑圧性能向上のための実時間最適化制御手法)			
論文審査担当者			
主 査	教 授	和田 信敬	印
審査委員	教 授	山田 啓司	印
審査委員	教 授	茨木 創一	印
審査委員	教 授	向谷 博明	印
〔論文審査の要旨〕			
<p>本論文では、制御信号や内部状態に制約を有する制御システムについて、目標値追従制御性能、並びに、外乱抑圧性能を最適化する制御系の構成法について述べられている。</p> <p>第1章では、制約を有するシステムに対する制御手法に関する従来研究についてまとめられており、本研究の背景と位置づけ、目的が述べられている。</p> <p>第2章では、第3章以降の準備として、線形行列不等式およびこれに基づく制御系の解析・設計条件について説明が行われている。</p> <p>第3章では、入力制約を有する線形パラメータ可変システムに対する追従制御則の構成法が示されている。まず、過渡応答を調整するための可調整パラメータを有する可変ゲインフィードバック制御器の設計条件が示されている。つぎに、ゲインの可調整パラメータとサーボ補償器の積分器をサンプル時刻毎に最適決定することで、過渡応答の最適化を実現する制御アルゴリズムが提案されている。</p> <p>第4章では、第3章の制御手法に基づき、永久磁石同期モータの出力トルクを、高速・高精度に目標値に収束させる制御器の構成法が示されている。永久磁石同期モータの動的振る舞いは、ロータの回転角速度に依存して大きく変わるが、ロータ速度の変動の下で、ほぼ最短時間で所定の目標トルク追従を実現できることが示されている。</p> <p>第5章では、第4章のモータ制御手法を、時変な目標トルクに対して適用出来るように拡張する方法が示されている。提案制御器は、第4章のフィードバック制御器と、時変目標信号に対し、制御アルゴリズムの可解性が保たれるように目標信号を整形するために導入されたりファレンスガバナから構成されている。永久磁石同期モータのトルク制御を行う際には、通常、0.1ms以下のサンプル周期を設定することが必要になる。このような短いサンプル周期内に最適化問題を解くアルゴリズムも提案されている。提案法の有効性</p>			

は、数値例並びに実機実験により示されている。

第6章では、入力・状態に制約の下で、 l_2 外乱を最適に抑圧するモデル予測制御系の構成法が提案されている。提案制御アルゴリズムを用いると、サンプル時刻毎に l_2 ゲインが最小化される。提案制御アルゴリズムは、線形行列不等式制約下における凸最適化問題に帰着されている。

第7章では、第6章の制御アルゴリズムを、短いサンプル周期で実装するための計算アルゴリズムが示されている。具体的には、最適化問題の決定変数の数を大幅に削減し、さらに、決定変数を削減した最適化問題を高効率に解く最適化問題の解法が示されている。

第8章では、研究全般を通して得られた結論がまとめられている。

以上、審査の結果、本論文の著者は博士（工学）の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。

備考：審査の要旨は、1,500字以内とする。