

研究タイトル:

入力飽和を考慮した適応制御に関する研究



氏名: 高木夏樹 / TAKAGI Natsuki E-mail: takagi@cc.miyakonojo-nct.ac.jp

職名: 助教 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本機械学会, 計測自動制御学会

キーワード: 自動制御, 適応制御, 入力飽和, 制御系設計

技術相談

提供可能技術:

- ・入力飽和を考慮した制御系の設計技術
- ・適応制御系の設計技術
- ・制御対象のモデル化技術, フィードバック制御系のシミュレーション評価技術, 制御系実装技術

研究内容: 入力飽和を考慮した適応制御手法の設計開発

1. 技術の内容

適応制御とは、自動制御を行う対象(制御対象)の動特性が未知または変動する場合に用いられる制御手法であり、制御対象の特性変動に応じてコントローラをオートチューニングし、制御性能を最良の状態に保持しようとするものである。また、入力飽和は、アクチュエータの出力限界などによって実際の制御系にはかならず存在する現象であり、制御系の不安定化や制御性能の劣化を招く危険がある。本シーズでは、制御対象の特性変動や入力飽和が発生する状況においても、制御系の安定性および良好な制御性能を維持することが可能となる。

2. 技術の特徴

制御対象の特性変動を考慮した制御系が構成できるため、経年劣化や環境変動などによるコントローラの再調整が必要ない。また、入力飽和が発生する状況においても、制御系の安定性および出力の目標値への収束が理論的に保証されるため、従来の入力飽和を考慮していない制御手法と比較し、設計の保守性を軽減できる。従って、従来の制御手法と同等の性能をより出力の小さいアクチュエータで実現できる可能性があり、自動制御システムの高効率化・低コスト化も期待できる。さらに、本シーズでは、1つの設計パラメータを調節するだけで、制御性能を改善できるという特徴がある。

3. 予想される応用分野

特性変動が大きく、アクチュエータの出力が小さい制御対象(人工衛星、船舶、小型無人航空機、ロボットなど)のための自動制御システムの設計・開発へ応用できる技術である。

4. 技術の将来性・課題

あらゆる自動制御システムの高機能・高精度化および高効率・低コスト化につながる技術である。今後は、安定性や制御性能が保証される条件を理論的に導出・緩和することや、より一般的な制御対象を扱うための制御手法の拡張が課題となっている。

提供可能な設備・機器:

| 名称・型番(メーカー) | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| 油圧制御実験装置(パイナス) | 4チャンネル電圧アンプ VoltPAQ-X4(Quanser) |
| 水槽タンクモデル実験装置(自作) | 電子回路実験ボード NI ELVIS(ナショナルインスツルメンツ) |
| 回転型倒立振り子実験装置(自作) | データ集録ボード Q8-USB(Quanser) |
| 二輪型倒立振り子実験装置(自作) | 数値計算・計測制御ソフトウェア MATLAB(MathWorks) |
| 簡易サーボモータ実験装置 QUBE(Quanser) | 計測制御ソフトウェア LabVIEW(ナショナルインスツルメンツ) |