



岐阜大学機関リポジトリ

Gifu University Institutional Repository

電気・油圧サーボ系の自己調整ファジィ制御に関する研究

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2014-04-01 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 于, 平 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12099/1800

(2) 上記の実験に対応する検討をシミュレーションによっても行ったところ、実験結果を支持する結果が得られた。また、本システム数学モデルの妥当性も確認された。

(3) ファジィあるいはニューロ自己調整によるファジィ制御を用いれば、電気・油圧システムに存在するさまざまな非線形要素に阻害されることなく、広範な条件下で高速・高精度な制御が達成され、ファジィあるいはニューロ自己調整によるファジィ制御の有効性が確認された。

(4) ニューロ自己調整を用いた結果、ファジィ自己調整器における設計と計算上の難点が軽減されるばかりでなく、調整の高速化がはかられた。

発表論文リスト

1. 電気・油圧サーボ系の自己調整ファジィ制御 (武藤高義, 于平, 武田善晴, 山田宏尚) 油圧と空気圧 (日本油空圧学会誌), 27 巻 4 号, pp. 550/557 (1996).
2. Self-tuning Fuzzy Control of Electro-hydraulic Servo System (T. Muto, P. Yu, Y. Takeda and H. Yamada), Proceedings of the Third JHPS International Symposium on Fluid Power Yokohama '96, pp.189/194 (1996).
3. 電気・油圧サーボ系の自己調整ファジィ制御 (第2報, ニューラルネットワークによる自己調整) (于平, 山田宏尚, 武藤高義), 油圧と空気圧, (1998 掲載予定)

論文審査結果の要旨

近年、ファジィ制御が各方面から注目を受け、油圧システムなどへの適用が図られるようになった。一方、実用上の問題点として、ファジィ制御器の入出力ゲイン、ファジィ変数や、ファジィ制御規則などをいかに合理的に最適調整するかという点がある。

そこで、本研究の前半では、ファジィ制御器において重要視される3個のゲインに対して、それらを最適調整するためのファジィ自己調整器を設計し、その電気・油圧サーボ系への適用を試みた。本ファジィ自己調整器は、システムの応答波形に関する特徴量をオーバーシュート率、振幅減衰率、正規化立上り時間率に基づいて評価しながら、ファジィ推論によって最適な状態に自己調整しようとするものである。

次に、ファジィ自己調整器に内在する特徴量抽出の煩雑さや、自己調整ファジィ規則設定の経験を必要とする難点の克服を目指して、本研究の後半では、ファジィ自己調整器に代えて、ニューラルネットワークによるファジィ制御器ゲインの自己調整機能を備えたニューロ自己調整器を構成し、その電気・油圧サーボ系への適用を試みた。本ニューロ自己調整器は、評価関数に基づいてニューラルネットワークの結合荷重を学習させながら、ニューロ推論によって最適な状態にゲイン自己調整しようとするものである。

本ファジィあるいはニューロ自己調整によるファジィ制御の有効性を実験とシミュレーションの両面から検討した結果は次のように要約される。

(1) 実験によれば、目標値や慣性負荷などの変動にも関わらず、ファジィあるいはニューロ自己調整器のどちらによっても、ファジィ制御器ゲインの最適調整がはかられ、その結果としてファジィ制御系の良好な応答性能が得られた。

(2) 上記の実験に対応する検討をシミュレーションによっても行ったところ、実験結果を支持する結果が得られた。また、本システム数学モデルの妥当性も確認された。

(3) ファジィあるいはニューロ自己調整によるファジィ制御を用いれば、電気・油圧システムに存在するさまざまな非線形要素に阻害されることなく、広範な条件下で高速・高精度な制御が達成され、ファジィあるいはニューロ自己調整によるファジィ制御の有効性が確認された。

(4) ニューロ自己調整を用いた結果、ファジィ自己調整器における設計と計算上の難点が軽減されるばかりでなく、調整の高速化がはかられた。

本論文によって得られた知見と成果は、工学上および工業上、重要な貢献をなすものであると判定される。