

合成固有ベクトルを用いた制御系の設計法

小松崎 年 雄

A Design Method of Control System Using Compound Eigenvector

Toshio KOMATSUZAKI

Abstract

In this paper, we investigate characteristic properties of the fuzzy control system in the vague region. That is, for the linear control system, first, we fuzzily divide the state space and assign the system satisfying a condition on each divided region by the linear feedback control. And we infer the whole feedback control of the system by fuzzy reasoning using the membership functions defined in this paper. Next, we show that this system has the compound eigenvector and eigenvalue in the vague region. Then, we calculate the compound eigenvector for a two dimensional control system, and investigate the properties of the compound eigenvector to which the trajectory of the system converges. Lastly, we show a simple calculation method for the membership function values which produce the compound eigenvalue for the system with the scalar control using the eigenvalues of the assigned systems. And, using this method, we propose a system design method which has a given compound eigenvalue.

Keywords: Fuzzy Control, Sliding Mode, Compound Eigenvector, Compound Eigenvalue, System Design Method

1. はじめに

近年、並列型、論理型、言語型制御を特徴とするファジィ制御¹⁾は、実際の応用においても大きな効果をあげてきた^{2),3)}。理論的にも従来の制御理論を応用したモデルに基づく安定解析や設計法などが提案⁴⁾され、ファジィ制御の特徴をいかした研究がすすめられている。ファジィ制御は、制御領域をファジィ集合を用いて分割し、その各分割領域で操作量を決め、分割領域境界のあいまい領域でメンバーシップ関数を用いてシステムの構造を連続的に変化させている。すなわち、ファジィ制御は、領域により特

性の変わる可変構造システムである⁵⁾。

可変構造システムの代表的なものとして、スライディングモード制御⁶⁾がある。スライディングモード制御は切り換え関数により構造の異なるシステムを切り換えるもので、構成されたシステムの構造は切り換え関数により支配される。また、スライディングモード制御は、状態を希望の切り換え面に拘束でき、不確かさを含むシステムに対し優れたロバスト性を持つなどの特徴がある。しかし、切り換え面での操作量の切り換えは、切り換え面近傍でチャタリングを起こすなどの問題がある。チャタリングの防止法については、境界層を設けて飽和関数⁷⁾や非線形制御⁸⁾を用いた方法、平滑な関数を用いた方法⁹⁾などがある。これらの境界層を設ける方法は、ファジィ制御とを組み合わせたものと考えられる。

八戸工業大学食品工学研究所
〒031-8501 八戸市妙字大開 88-1
Tel. 0178-25-8037
E-mail. komatsu@hi-tech.ac.jp