

論文審査結果の要旨

制御系の主な設計課題は、制御出力を目標値に追従させることと、制御系に混入する外乱の影響を除くことである。いずれの課題も実現するためには、目標値、あるいは、外乱のモデルを制御則の中に含んでいなければならない。これは「内部モデル原理」といわれ、上記の課題を実現するための必須の条件である。しかし、現実には、制御則設計時には、どんな目標値が与えられるか、また、どんな外乱が混入するかは分からない。従って、制御則に事前に、目標値、あるいは、外乱のモデルを含ませて設計することは不可能である。そこで、本研究では、制御を行いながら、オンラインで目標値、あるいは、外乱のモデルを同定して自動的に制御則にモデルを含ませることによって、目標値追従制御、あるいは、外乱除去制御を実現する。すなわち、適応手法を用いた外乱ロバストサーボ系を構成している。

本研究では、次の5つの場合について設計手法を求めている。

第1が多入力多出力系に対する適応外乱補償器の設計法で、倒立振子実験装置を用いて有効性の確認を行っている。

第2は未知の目標値に追従させる適応サーボ系の設計である。

第3は適応サーボ系の離散時間系への拡張であり、直列型2重倒立振子実験装置を用いて検証を行っている。

第4は適応サーボ系に固定補償要素を付加した、外乱の影響を軽減する手法の提案である。

第5は一般化予測制御（GPC）に対して、外乱の存在下においてのみ外乱補償器が働く手法をランプ状外乱のようなより一般的な外乱に対して拡張している。

いずれの場合にも、制御系の安定性を数学的に証明している。本研究で提案している各手法とも実用的に有効で、実験でも示しているように、産業へも応用可能である。

以上のように本論文の研究成果は、制御工学の分野において独創性と実用性に優れ、博士（工学）の学位論文に値するものと認める。