

Title	非線形・多変数システムの同定に関する研究
Author(s)	雛元, 孝夫
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/31929">http://hdl.handle.net/11094/31929</a>
DOI	
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	ひな 雛	もと 元	たか 孝	お 夫
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	4017	号	
学位授与の日付	昭和52年6月24日			
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	非線形・多変数システムの同定に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授	鈴木 胖		
	(副査) 教授	西村正太郎	教授 藤井 克彦	教授 児玉 慎三

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は非線形・多変数システムの同定に関する研究を8つの章に分けてまとめたもので、各章別の概要はつぎのとおりである。

まず、第1章は本論文の緒論であり、本研究のテーマであるシステム同定について概説し、本研究と従来の研究との関係、本研究の意義などについて要点を述べている。

第2章では、すでに提案されているシステムの学習的同定法について、さらに理論的な拡張を試みている。

第3章では、ゼロメモリ非線形要素と線形要素とが縦続接続されたタイプの非線形システムの同定問題を取り上げている。

第4章では第3章とは逆の結合関係、すなわち、線形要素とゼロメモリ非線形要素が縦続接続されたタイプの非線形システムの同定問題を取り上げており、ゼロメモリ非線形要素は1, 3象限に特性をもつ場合を対象としている。

第5章では、可観測正準形を用いた多変数線形システムの同定法について述べている。同定手順は、マルコフパラメータ推定の部分と、可観測正準形への最小次元実現の部分から成っている。

第6章では、可制御正準形を用いた多変数線形システムの同定法について述べている。その内容は、観測された入出力データへの移動平均モデルのあてはめの部分と、得られたマルコフパラメータの推定値に基づき、可制御正準形の形で内部記述モデルを導出する部分から成っている。なお第5章との最大の相異点は第6章では移動平均モデルの次数を可変としている点にある。

第7章では、多変数双線形システムの同定問題を取り上げている。そして、この問題をパラメータ

推定と実現の融合問題としてとらえている。本文中では最小双線形実現問題の一解法を新たに提案している。

最後に、第8章は本論文の結論であり、本研究で得られた成果と意義および今後に残された問題点と発展方向について著者の見解を二、三述べている。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は非線形・多変数システム同定のためいくつかの新しい方法を提案し、シミュレーション実験を行った結果を示している。

まず線形システムの同定法の1つである学習的同定法を改良するため、観測時点のみならず過去の入力系列ベクトルを用いて推定値の修正量を決定する方法を提案し、この方法が従来の観測時点のみの入力系列ベクトルを用いる方法と比較して、収束速度が改善されることを理論的に証明している。

ついでゼロメモリ非線形要素と線形要素から構成されかつその結合関係が既知であるような非線形システムを取り上げ、非線形要素を階段状関数および多項式で近似して同定する手法を提案し、従来の方法と比較して計算の難易、計算精度、モデル化の精度などの点ですぐれていることを示している。

さらに多変数システムを対象として入出力関係を定めるマルコフパラメータをまず推定し、この推定値をベースにして状態方程式モデルの次数を定め可観測正準形を実現する方法を提案しその理論的根拠を示している。そしてこの方法が従来の方法と比較してノイズに対する制限が少なく、マルコフパラメータによる記述と状態方程式による記述の関係がより明確になることを示している。

最後に最近注目を集めている双線形システムの同定問題を取り上げ、入出力関係を定める重み系列マトリクスを推定し、これから双線形状態方程式モデルを導く実際的なアルゴリズムを示している。

以上から本論文はシステムの同定法に関して新しい知見を与えており、制御工学に貢献するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。