



Title	線形システムの動特性推定法に関する研究
Author(s)	鈴木, 育
Citation	大阪大学, 1967, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/1327
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	鈴木 肇
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 1256 号
学位授与の日付	昭和 42 年 6 月 26 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文名	線形システムの動特性推定法に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 藤井 克彦 (副査) 教授 山村 豊 教授 西村正太郎 教授 犬石 嘉雄 教授 山中千代衛 教授 桜井 良文

論文の内容要旨

この論文は『線形システムの動特性推定法に関する研究』と題し、線形システムの動特性を正常運転状態のデータより推定する方法について、理論的ならびに実験的研究を行なった結果をまとめたもので、7章からなっている。

第1章は、緒論で動的最適化の理論を実際のシステムに応用するためには、対象のシステムの動特性を正確に把握することが必要であることを指摘して、本研究の重要性を明らかにしている。

第2章は、正常運転状態にあるシステムの入出力から最小2乗法を利用して、そのシステムの動特性を推定する方法を提案し、動特性推定量を与える方程式を導いている。この方法は、対象のシステムの出力について想定した観測時間内の2乗平均誤差が最小となるように推定を行なう原理に基づいており、システムの入出力の数、自己平衡性の有無、入力の統計的性質に関係なく、任意のシステムに適用できる利点を有している。自己平衡性のないシステムの場合には、出力の代りにその階差関数をとればよいことが示されている。

第3章は、第2章で導かれた積分方程式に対応した近似代数方程式を導き、デジタル計算機を利用して解を求める方法について述べたものである。さらに求められた解の不偏性、一致性を証明し、分散を与える方程式を導くとともに、解がある限られた場合には、多重回帰理論における最尤推定量に等しいことを明らかにしている。

第4章は、従来から提案されている相関法と本方法との関連性を明らかにし、本方法が相関法を特別な場合として包含する普遍的方法であることを述べている。

第5章は、本方式を実在のシステムに応用する場合の問題点について、理論と基礎的実験を対比させながら考察したものである。まず、サンプル周期と動特性推定誤差との関係から、周期選定法を提案している。さらに観測点の個数および動特性表現点の個数の選定法を検討している。また、自己平

衡性のないシステムの動特性が、出力の階差をとるという方法で容易に推定できることを、アナログ計算機を用いて確かめている。

第6章は、本方法を適用して実際に操業状態にあるプロセスの動特性推定を行なった結果を示したものである。すなわち、火力発電所のボイラ系を対象に選び、蒸気圧力制御系、給水制御系について本方法によって推定した結果が、従来の動特性試験により得られた結果あるいは理論的に算出した結果に類似しており、本論文で提案した方法が十分適用可能であることを、実証している。

第7章は、結論で、以上の成果を要約したものである。

論文の審査結果の要旨

動的最適化の理論を実際のシステムに応用するにあたって、これらの理論と実際とを結びつけるために、システムの動特性を推定する方法が重要な研究課題の一つとなっている。すでに、多くの理論的方法が提案されているが、それぞれ個別の制限があり、一般的な方法とはいい難い。また、それらの方法を実在の大型システムの推定に用いた実例はほとんどない。

著者の提案したシステムの動特性推定法は、最小2乗法にもとづいたもので、対象のシステムの入出力数、自己平衡性の有無、入力の統計的性質等に関係なく適用できる点で、従来の方法に比して、より一般的な方法であるといえる。

また著者は、本方法を計算機で解くための工夫、すなわち代数方程式化の方法、およびその解の不偏性、一致性を明らかにしている。さらに実際のシステムに応用する場合の諸問題についても理論と基礎的実験とを対比して解決している。これらの成果を基にして行なった実在システムへの適用例は、その実用性を十分実証しているといえる。

以上のように、この論文は制御工学の分野で最近とくにその重要性の増しつつある課題に対して、新しい方法を提案し、かつその実用化の研究を行なったもので、その成果は、理論的、実験的に貴重な知見を加えたものである。よって本論文は、制御工学ならびに工業上貢献するところ大で、博士論文として十分価値あるものと認める。