OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	線形離散時間システムの最短時間制御に関する研究
Author(s)	西村, 卓也
Citation	大阪大学, 1980, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/1971
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【28】

氏名・(本籍)	西村卓也
学位の種類	工学博士
学位記番号	第5027号
学位授与の日付	昭和55年6月30日日
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	**線形離散時間システムの最短時間制御に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 児玉 慎三 (副査) 教授 藤井 克彦　教授 尾崎 弘　教授 鈴木 胖

論文内容の要旨

本論文は，線形離散時間システムの最短時間制御問題および最短時間観測問題に関する理論的研究の成果をまとめたものであり，次の6章で構成されている。

第1章の緒論では，最短時間制御問題および最短時間観測問題と，その工学的意義および研究の歴史について述べ，本論文のこの問題における位置を明らかにしている。

第2章では，考察の対象とする線形離散時間システムの数学モデルの記述を与え，その制御および観測に対する可能性と最短時間条件について考察している。

第3章では，状態フィードバックによる最短時間制御問題を考察しており，制御における最短時間条件を満足するだけでなく，各時点において最大限可能な制御を行なうような状態フィードバック最短時間制御システムの設計方法を明らかにしている。さらに，得られた最短時間制御システムの安定性についても詳しく考察している。

第4章では，システムの状態を最短時間で観測する最短時間観測問題について考察しており，最短時間条件を満足するだけでなく，各時点において最大限可能な観測を行なうような最短時間観測器の設計方法を明らかにしている。この章で得られた最短時間観測器は，第5章の出力フィードバック最短時間制御システムの構成にも有効に利用されている。

第5章では，出力フィードバック最短時間制御問題について考察している。まず状態フィードバックが可能でないと言う状況下における制御の最短時間条件を明確にし，次にその条件を満足するような出力フィードバック最短時間制御システムの設計を，第3章および第4章の結果を集成した形で行っている。すなわち，第3章で求めた状態フィードバック最短時間制御ゲインと第4章で求めた最短

時間観測器とを縦続結合したものが，出力フィードバック最短時間制御システムを構成する最短時間制御器となることを示し，この問題において制御と観測との分離性が成立すると言う，システムの設計計上有用な結果を明らかにしている。さらに，得られた最短時間制御システムの安定性についても考察している。

第6章では，得られた結果を総括するとともに，この問題に対する研究の発展方向について述べている。

論文の審査結果の要旨

線形離散時間システムで記述される制御対象について，最短時間でその出力を目標値に整定するようなフィードバック制御系を構成する問題を扱っており，得られた成果を要約すると次のようである。

(1) 状態遷移行列の正則性を仮定しない一般的な線形離散時間システムに対する制御および観測の可能性に関する基本的な定義を整理すると同時に，それらの必要十分条件を明らかにし，あわせて制御および観測の最短時間条件を導いている。

(2) 状態フィードバックが可能な線形離散時間システムにおいて，最短時間制御システムを構成するための状態フィードバック最短時間制御ゲインを求めるアルゴリズムを示している。

(3) 線形離散時間システムの状態またはその線形関数を最短時間で観測する観測器の設計方法を示している。

(4) 状態フィードバックを仮定しないより一般的な状況下において，出力フィードバックによる最短時間制御システムの設計方法を示している。特に，上記の状態フィードバック最短時間制御ゲインと最短時間観測器との縦続結合により，出力フィードバック最短時間制御が実現されることを示し，適当な問題の定式化のもとで制御と観測との分離性が成立するという重要な性質を明らかにしている。

以上のように，本論文は線形離散時間システムのフィードバック制御に関して新しい知見を与え，システム理論および制御工学の発展に寄与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。