

専攻	システム 情報工学	学籍番号	887454	指導教官氏名	斎藤制海
申請者氏名	徐 粒				阿部健一
					坂田省二郎

論 文 要 旨

論文題目	線形離散 nD 制御系の設計に関する研究
------	------------------------

(要旨 1,200 字以内)

nD (多次元) システムは様々な応用分野が検討され始め, 近年急速に注目されるようになってきた. しかし nD ($n \geq 2$) システムは $1D$ システムとは全く異なる性質があり, 理論上まだ未解決な問題が多く存在する. 本研究では, 主としてつぎの2つの理論的問題を解明した. 第1は, 行列分解表現代数法と Gröbner 基底という数学手法による nD ($n=2$) システムの安定化, トラッキング及びレギュレータなどの基本制御問題の解法を明らかにした. 第2は, Practical な視点より, nD ($n \geq 2$) システムの内部安定性, 可制御性, 可観測性およびフィードバック制御系設計などの問題を論じるとともに, 代数法と状態空間法の両者からそれらの諸問題の理論解明を行なった. これらの内容に関し, 本論文は全8章より構成される.

第1章は緒論である. 第2章と第3章は, それぞれ解析に必要な基本的な数学知識, nD システムの数学モデルと安定性に関する基本的な概念と結果をまとめたものである.

第4章では, $2D$ システムの安定化問題について論ずる. まず $2D$ システムの可安定性の判別, 安定な閉ループ多項式の構成法などを明らかにした. ついで安定化問題の解法に多項式 module に対する Gröbner 基底法を持ち込むことにより, 従来 of 解法が持つ問題点を解決できる新しいアルゴリズムを提案した.

第5章では, $2D$ システムの deadbeat と漸近サーボ問題を取

り上げた。まず, 2D causal Ω -安定な有理関数環上で skew Ω -prime の概念を導入し, skew Ω -prime 方程式の可解条件と解法を与えた。さらに bilateral 2D 多項式行列方程式の解法をも明らかにした。以上の結果をもとに, deadbeat, 漸近トラッキングおよびレギュレータ問題は skew Ω -prime 方程式を含む数種の代数方程式に帰着され統一的に解決できることを示した。

実際の nD 信号とシステムの多くは, 独立変数の中で, 一つだけが無限になることができ, それ以外はすべて有限変域区間に制限されているという特徴がある。Agathoklis 氏は, この特徴を考慮して, Practical-BIBO 安定性の概念を導入するとともに, 従来の BIBO 安定性は多くの実際の場合には厳しすぎることを明らかにした。第6章は, この Practical-BIBO 安定の概念をもとに, 代数法による nD システムの Practical 安定化問題について考察し, 従来の BIBO 安定化補償器の設計法は適用できないことを指摘し, 新たな設計法を構築した。

第7章では, Roesser 型 nD 状態変数モデルに基づく Practical 内部(漸近)安定の概念を導入し, その必要十分条件を示した。さらに Practical な意味での可制御, 可観測を考察し, 状態フィードバックによる Practical 安定化と Practical な漸近状態推定オブザーバの構成についても検討した。これらの考察をとおして, nD システムの Practical 内部安定性と Practical-BIBO 安定性, および Practical 安定化補償器の設計に対する代数法と状態空間法との関係を明らかにすることができた。

第6, 7章の結果より, Practical な意味での nD 制御問題は, すべて 1D の技法で解決できるという性質が明らかになった。

最後に, 第8章は結言である。