



Title	分布定数系の安定性と制御に関する研究
Author(s)	北村, 新三
Citation	大阪大学, 1973, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30979
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	北 ^{きた}	村 ^{むら}	新 ^{しん}	三 ^{ぞう}
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	2	8	3
学位授与の日付	昭和	48	年	4
学位授与の要件	学位則則第5条第2項該当			
学位論文題目	分布定数系の安定性と制御に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授	西村正太郎		
	(副査) 教授	犬石 嘉雄	教授	山中千代衛
	教授	川辺 和夫	教授	鈴木 胖
	教授	久保 忠雄	教授	増渕 正美

論文内容の要旨

本研究は分布定数系として、微差分方程式により記述される系(むだ時間を含む系)と偏微分方程式により記述される系について、工学的および数学的観点より、安定性と制御の問題を扱ったものである。

第1章では、分布定数系の制御の研究の現状をのべるとともに、本研究の意義を明らかにしている。

第2章では、本研究に対する予備的概念として、無限次元空間におけるダイナミカルシステムと、安定性に関するリアプノフの方法を述べている。

第3章では、むだ時間を含む系の安定解析法に関する結果をのべ、むだ時間を含むルーリェ形の多変数制御系の安定性をリアプノフの方法により解析し、漸近安定のための十分条件を得ている。

第4章では、むだ時間を含む定常線形系の制御特性として、系の2乗偏差積分がリアプノフ汎関数を用いることにより、解析的に求め得ることを示し、これにより具体的な制御系の2乗偏差積分とパラメータ間の関係を明らかにしている。

第5章ではまず、むだ時間が時間とともに変化する系の工学的意味を考察し、そのような時変むだ時間を含む線形系の安定解析法を論じている。つぎに、トラックホールド回路を用いたアナログシミュレーターの特性を述べ、その応用を示すとともに、終りに、ある種の熱交換器の制御系が、この種の時変むだ時間のプロセスであることを示し、その安定解析を行なっている。

第6章では、ルーリェ形の偏微分方程式により記述される系の安定解析に、2次形式のリアプノフ汎関数を適用することにより、円板定理と類似の安定条件が得られることを示し、あわせて応用をのべている。

第7章では、ヒルベルト空間での微分方程式により記述される系を対象として、このような分布定数系の制御に際し、常に問題となる状態変数の観測問題を定式化し、その解決法として、オブザー

バーを導入している。さらに、その存在条件を求め、これのもつ工学的意味を明らかにするとともに、応用についてのべている。

第8章は得られた結果をまとめたものである。

論文の審査結果の要旨

本論文は制御工学において微差分方程式と偏微分方程式により記述される系について、その安定性と制御の問題を取り扱ったものである。その研究結果を要約すると、

- (1) 微差分方程式により記述される系として、一定のむだ時間を含む非線形多変数系の漸近安定性および線形系の制御特性の評価をリアプノフ汎関数を用いることにより考察し、制御系の設計に際し、基礎的な結果を与えている。さらに、時変のむだ時間を含む系の安定解析を行ない、かつシミュレーターを製作するとともに、現実の制御系における時変むだ時間系を解析し、その工学における重要性を指摘している。
- (2) 偏微分方程式により記述される非線形系の安定性をリアプノフ汎関数により解析し、円板定理形の安定条件を導き、従来の研究結果を一步進めている。さらに、分布定数系の制御に際し重要となる状態の観測問題を線形系を対象として定式化し、その一解析法を与えるとともにその工学的应用についてのべている。

以上の研究結果は、分布定数系に関する制御理論の研究を前進させるとともに、このような制御系の設計に際し、基礎的な資料を提供するものであり、この方面の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。