

Title	放物形分布定数系のフィードバックによる安定化と安定性
Author(s)	南部, 隆夫
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/32218
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	南 部 隆 夫
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 4 6 2 4 号
学位授与の日付	昭 和 54 年 3 月 24 日
学位授与の要件	基礎工学研究科 物理系専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	放物形分布定数系のフィードバックによる安定化と安定性
論文審査委員	(主査) 教 授 坂 和 愛 幸 (副査) 教 授 竹 之 内 脩 教 授 須 田 信 英

論 文 内 容 の 要 旨

本論文では、適当な関数空間における微分方程式で記述される分布定数系の安定化、安定性、及び関連諸問題を数学的観点から考察する。

第一章では、不安定な線形放物形分布定数系のフィードバックによる安定化が主題である。境界に配置された有限個の観測器からの出力信号を、領域に分布したコントローラを介して帰還することにより安定化を行う。安定化のための十分条件が観測器を表す関数に対する条件として得られる。一方、この十分条件の欠如が制御系の不安定性を引き起こすか？という疑問が起こる。本文では、この疑問に対して殆ど肯定的な解答を与える。自己共役作用素 $\Delta - q(x)$ に附随した固有関数展開、作用素の分数巾、補間空間、微分積分不等式が重要な役割を果たす。

上で得られた十分条件は、その制御系の可観測性と深く関わっている。可観測性と双対の概念として、近似可制御性はそれ自体興味深い。これに関して多くの結果が得られているが、主として L^2 -理論の枠内で論じられてきた。しかしながら、制御系の状態を目標状態に L^2 の意味で収束させるよう制御する際、その収束は各点収束を保証しない。したがって、一様収束の意味での近似可制御性を考察することは意義がある。空間次元は 3 以下と仮定し（応用上はそれで十分）、近似可制御性の必要十分条件を得る。

第二章では、Banach 空間における半線形微分方程式の解の $t \rightarrow \infty$ のときの漸近的挙動を考察する。線形部分の係数作用素 $A(t)$ は t に無関係な定義域 $D(A)$ をもち、 $D(A)$ はその空間において必ずしも稠密でないとしている。非線形項は、状態変数に関して一様、または局所的 Lipschitz 条件を満たすと仮定している。この問題は、例えば、放物形偏微分方程式の初期、境界値問題を C^α -理

論の枠内で論じる場合に生じる。種々の条件の下における、半線形方程式の解の有界性、収束性についての結果が積分不等式を用いて導かれる。

論文の審査結果の要旨

本論文は、分布定数系のフィードバックによる安定化、安定性、および関連諸問題に関する研究をまとめたものである。

本論文前半では、線形放物形分布定数系において、領域の境界に配置された有限個の観測器からの観測信号を、領域に分布したコントローラへフィードバックすることによってシステムを安定化する問題を考察している。フィードバックによって安定化可能なための十分条件が、観測器を特徴づける関数に対する条件として得られている。さらにシステムの安定化可能性、可制御性、可観測性などの諸性質の相互的な関係が詳細に論じられている。

本論文の後半においては、Banach 空間における非線形微分方程式の解の漸近的挙動を考察している。種々の条件の下における非線形微分方程式の解の有界性、収束性、安定性について数学的に興味ある結果を得ている。

以上の研究は数学的システム理論への貢献が大であり、工学博士の学位を授与するに値すると認める。