OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	準線形常微分方程式系の解の漸近的挙動に関する研究
Author(s)	齋藤, 誠慈
Citation	大阪大学, 1989, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/490
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【16】

氏名・（本籍）	齋藤誠慈（さいとうせいじ）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第8655号
学位授与の日付	平成元年3月24日
学位授与の要件	工学研究科応用物理学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	**準線形常微分方程式系の解の漸近的挙動に関する研究**
論文審査委員	（主査） 教授 山本 稔 教授 西田 俊夫　教授 南 茂夫　教授 池田 和義

論文内容の要旨

本論文は制御理論，数理物理学等にしばしば現われる準線形常微分方程式系の解の存在，一意性および漸近挙動に関する種々の判定条件を非線形関数解析学的手法を用いて工学的に応用し易い，定量的な形で与え，しかも従来の定性的な判定条件よりも適用範囲を拡張した結果をまとめたもので7章より構成されている。

第1章では本研究の目的を明かにし，第2章から第7章までの結果の数学的な位置づけを述べている。

第2章では周期的準線形系の周期解の存在とその一意性に対して得られた結果について述べている。

第3章ではパラメータを含む周期的準線形系の周期解の存在に関する結果を与え，さらにある具体的な条件の下で解のパラメータに関する連続性を証明している。

第4章では有界区間における準線形系に対する境界値問題につき，非線形問題，さらに線形問題につき解の存在と一意性を証明している。

第5章では非有界区間における準線形系に対する非線形境界値問題につき，解の存在と一意性を証明している。

第6章ではSchauderの不動点定理を用いて準線形系の零解のLiapunovの意味での大域的漸近安定性および大域的指数漸近安定性に関する結果を得たことを報告している。

第7章では線形系の解と準線形系の解との漸近的同値性について述べている。

論文の審査結果の要旨

本論文は自動制御，最適制御，適応制御，数理物理学等の線形および非線形現象を数学モデルとしてとり扱う際にしばしば現われる準線形常微分方程式系の解の存在，一意性，および解の漸近挙動を非線形関数解析学，とくに不動点定理という数学的な，統一的手法を用いて研究を行った結果をまとめたもので，得られた主な成果を要約すると次のようになる。

(1) 周期的準線形系の周期解の存在に関する十分条件を，Schauderの不動点定理を用いることにより，従来よりもさらに拡張し，しかも定量的な具体的判定条件として与えている。さらに，ある具体的な条件を付加すれば周期解の存在と一意性が同時に得られることをBanachの不動点定理，すなわち縮小写像の原理を用いて証明している。

(2) パラメータを含む周期的準線形系の周期解の存在を，従来よりも拡張された，ある定量的な条件の下で証明している。さらに，ある具体的な条件を付加することにより，周期解がパラメータに関して連続的に依存することを示し従来の結果を大幅に改良している。

(3) 有界区間における準線形系の非線形境界値問題に関し，ある定量的な条件の下で解の存在を示し，さらにリプシッツ条件を付加することにより解の存在と一意性とを同時に導いている。また線形境界値問題に関しても同様の結果を得ており，これらの結果は従来の結果を大幅に改良している。

(4) 非有界区間における準線形系の非線形境界値問題に関し，従来の条件を拡張した，ある定量的な条件の下で解の存在を示し，さらに，具体的な条件を付加することにより解の存在と一意性が同時に成立することを示している。

(5) 準線形系の零解の大域的一様漸近安定性および大域的指数漸近安定性を，ある具体的な条件の下で示している。安定性に関する解析をSchauderの不動点定理を用いて行ったものは，本研究がはじめてであり，今後の安定性理論の発展に寄与するものと期待される。

(6) 線形系の解と準線形系の解の漸近同値性に関する結果をSchauderの不動点定理を利用して得ている。

以上のように本論文は，準線形系の種々の問題に対する解の存在および解の漸近的な諸性質に関する従来の条件を大幅に拡張し，同時に，非線形関数解析学の工学への応用を示したもので数理工学，制御工学等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。