

Title	状態空間に制限のある最適制御
Author(s)	モハメッド, ユセフ ガーファル
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/31672
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍) モハメッド・ユセフ・ガーファル
 学位の種類 工 学 博 士
 学位記番号 第 3968 号
 学位授与の日付 昭和52年3月25日
 学位授与の要件 基礎工学研究科 物理系
 学位規則第5条第1項該当
 学位論文題目 状態空間に制限のある最適制御

論文審査委員 (主査)
 教授 有本 卓
 (副査)
 教授 村崎 寿満 教授 坂和 愛幸

論 文 内 容 の 要 旨

本研究は、状態変数に関する不等式拘束条件のある最適制御問題を、システムが制御変数に関して線形でしかも単一の制御入力によって制御される場合について考察したものである。この問題は、一般には、2点以上の多点境界値問題に帰着し、これを直接解くことは極めて困難になる。そこで、この問題を状態変数に関して不等式拘束条件の無い問題に変換する方法を提案する。このとき導入された一つのパラメータが無限になるとき、変換された問題の解はこの問題の解に一様収束することを示す。この方法の利点は、この問題で起こる境界線分が変換された問題のバングバング型の制御に一致することである。したがって、変換された状態変数に拘束条件の無い問題に対する最適制御がバングバング型であるかどうかをあらかじめ判定しておかなければならない。そこで、変換された問題のあるクラスの最適制御問題では、最適制御の型があらかじめ決定できることを示す。すなわち、最適制御は全時間区間にわたってバングバング型になるか、あるいは完全特異なるかのいずれかである。このような結果は機械工学におけるいくつかの最適制御問題に適用でき、最適制御の型を決定できることが示される。

さらに、具体的な問題として飛行機の2次誘導問題を考察する。任意の初期点からアウターマーカーまで最短時間で誘導するが、ここでは半平面の飛行制限区域を設ける。このとき、最適航路は次の条件を満足しなければならない。1) 境界線分は含まない、2) 接合点の数は高々1個である、3) 制御の切り換えは高々3回である。これらの結果から、極値制御(extremal control)は高々12通りしかないことが示され、最適制御はこれら有限個の候補の中から動作規範を最小にするものを選ぶことによって決定できる。

論文の審査結果の要旨

本論文は制御と状態変数に関して不等式拘束条件のある最適制御問題について考察し、新しい結果を導いたものである。

この問題は一般には2点以上の多点境界値問題に帰着するが、これを直接解くことは極めて困難である。そこで著者は原問題を状態変数に拘束の無い問題に変換する方法を提案し、その方法が実用的になり得ることをいくつかの例で示した。また、機械力学で現われる最適制御問題のあるクラスでは、最適制御の型が方程式の性質のみからあらかじめ決定することが出来ることを示し、また、飛行機の2次元最適誘導問題について幾何学的な解法も示した。

これらの成果は最適制御理論に対し新しい知見を与えるのみならず、制御工学や機械工学の発展に寄与する所が少なくないので、学位論文として価値あるものと認める。