



Title	最短時間制御問題の解法に関する研究
Author(s)	黒田, 英三
Citation	大阪大学, 1976, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31382
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)	黒 田 英 三
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	第 3 5 0 5 号
学位授与の日付	昭 和 51 年 1 月 29 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学 位 論 文 題 目	最短時間制御問題の解法に関する研究
論文審査委員	(主査) 教 授 藤井 克彦 (副査) 教 授 西村正太郎 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 木下 仁志 教 授 宅間 宏 教 授 横山 昌弘 教 授 児玉 慎三

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、最短時間制御問題の解法の確立を目的として行なった研究の結果をまとめたものである。本論文は 8 章よりなっており、内容を大別すると 2 つの部分に分けることができる。ひとつは、最短時間問題を最適解の必要条件である最大原理を用いて忠実に定式化し、これに基づいて解を得る方法について述べたものであり、他のひとつは、状態制限の取り扱いを容易にするために、線形計画法を用いて求解を行なう方法について検討したものである。

本論文の第 1 章は緒論で、最短時間制御問題の意義、目的等について述べるとともに、本研究の立場を明らかにした。

第 2 章では、本論文を通じて対象とする線形制御系の最短時間問題を一般的な形で提起し、この問題の特質について説明した。つぎに、最短時間問題に関して従来から行なわれている研究の経緯をいく分詳細に紹介し、本論文の背景を明確にした。

第 3 章および第 4 章では、第 5 章で提案する最適解決定法の理論的根拠をなす基礎的な検討を行なった。先ず第 3 章では、最大原理によりあらためて問題の定式化を行なうとともに、最大原理とこれに付帯の接続条件に新しい解釈を加え、この原理、特に接続条件の取り扱いを容易にした。

第 4 章では、状態制限のある系に対する到達可能集合を新たに定義し、この集合のもつ幾何学的性質について考察した。そして、この性質に着目した最適解決定法を示唆した。

第 5 章では、第 4 章での検討結果に基づいて最適解決定法の具体的な手順の説明を行なった。

第 6 章および第 7 章では、より一般的な状態制限の取り扱いを可能にするため、最短時間問題の求解に線形計画法を導入した。線形計画法を用いると、状態制限の取り扱いが極めて容易となるため、

興味の対象はむしろ求解特性のよいアルゴリズムの選択法に向けられる。そこで第6章では、従来から提案されている線形計画法の基本アルゴリズムのいくつかについて、求解特性の定量的な比較を行った。そして第7章では、さらに満足すべき求解特性を得るため、大規模線形計画問題のアルゴリズムのいくつかについて、求解特性の比較を行った。

第8章では、本論文で得られた結果を総括して述べた。

論文の審査結果の要旨

本論文は制御系の状態をできるだけ速く、望ましい状態に移動させる操作量を決定する問題について論じたものである。すなわち取り得る状態量に制限がある系に対して、収束性が良く、かつ精度のよい最適解決定法として2つの方法を提案し、次のような成果を得ている。すなわち

- (1) 最大原理に基づく最適操作量決定法に到達可能集合の概念を導入することにより、従来困難であった接続条件の取り扱いを容易にした。
- (2) 制約条件が複数個存在する系に関しては、大規模線形計画法を使用することを提案し、求解特性について検討している。また正逆時間方向に2分割して最適解を決定する方法を提案している。

以上の結果より、最短時間制御問題は、問題の構成、規模に応じて、上記2方法のいずれかを選択する必要のあることを明らかにし、かつそれぞれの方法により最適解を求めることを可能にしている。

これらの研究は制御工学の分野に貢献するところが大きく、学位論文として価値あるものと認める。