



Title	最適停止及び最適制御問題に関する研究
Author(s)	吉田, 稔
Citation	大阪大学, 1986, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/35383">https://hdl.handle.net/11094/35383</a>
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、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> 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)	よし 吉	だ 田	みのる 稔
学位の種類	工	学	博 士
学位記番号	第	7497	号
学位授与の日付	昭和61年12月17日		
学位授与の要件	基礎工学研究科数理系専攻 学位規則第5条第1項該当		
学位論文題目	最適停止及び最適制御問題に関する研究		
論文審査委員	(主査)		
	教 授	坂口	実
	(副査)		
	教 授	丘本	正 教 授 竹之内 脩

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文では、応用確率論の重要な研究分野である最適停止問題と、確率的最適制御問題について考察する。第1章では、これらの問題の歴史的背景について述べ、その後、本論文において提出される新しい結果について簡単に述べている。

第2章では、最適停止問題における利得過程に対する最小の優マルチンゲール(MS)の構成及び導出定理について考察する。論文中でくわしく述べている通り、MSを知る事によって最適停止問題は完全に解かれる。従ってMSを構成導出する有効な手段の開発は、最適停止問題の研究にとって重要な意味を持つ。2-1節において、一般の連続パラメータをもつ右連続利得過程に対するMSの構成定理を提出している。この定理によれば、連続パラメータの最適停止問題に対し、帰納的な手法でMSを構成でき、従来解く事が困難であった多くの問題が解ける事が示される。2-2節においては、離散パラメータを持つ利得過程に対するMSの構成定理を提出している。この定理によって、従来解く事が困難であった離散パラメータ最適停止問題のいくつかの物を解く事ができる事が示される。

第3章では、最適停止問題の数理統計学への応用問題であるいわゆる故障問題を考察している。3-1節では、基礎となる確率過程を一般の単純ジャンプ過程とし、解を定性的に考察し、特別な例に対し、陽に解を求めている。3-2節では基礎となる確率過程を一般の拡散過程とし、一般の利得関数について考察を行い、解の満たすべき十分条件を与えている。

第4章では、確率的最適制御問題について考察を行っている。特に4-1節では、時間平均的費用基準に基づく最適衝撃(impulse)制御の最適性確認定理を導いている。割引率を伴った期待費用及び、時間平均的費用基準があり、以前から知られている前者の基準に基づく最適性確認定理に対応する後者

の基準に基づく確認定理がこの節で述べられている。4-2節では、制御される拡散過程が未知の母数を含む場合を考察している。未知母数は、制御過程の観察値に基づいて、逐次に推定され、その推定値に従って、制御が遂行される。未知母数の推定量が強一致推定量である時、制御に伴う時間平均的費用が、未知母数を含まない場合に達成できる最小の時間平均的費用と同じ値まで小さくできる事を示し、その最適政策が求められている。

### 論文の審査結果の要旨

連続時刻の最適停止および制御問題においては、Chow-Robbins-Siegmund (1971) の理論におけるような単調クラスの問題ではなくて弱単調クラスの問題が登場してくる。本論文はThompson (1971), Shyryaev (1973), Irle (1979) などにより弱単調クラスの最適停止問題に関して得られた基本的結果を①底流する確率過程, ②利得過程の構造, ③最適化の基準についての種々の変化と拡張を試みている。

第II章において著者は本論文全体を通じて1つの基本的定理 (pp.12~17の定理1, 系1および系2) を証明しているが、これは利得過程に対するminimal supermartingaleの構成に関するもので、RossのいわゆるILARルール (1971) やIrleの定理 (1979) を拡張している。第III章においてはdisorder problemをPoisson過程および拡散過程に対して扱い、それぞれの問題に対してminimal supermartingaleの構成例を示している。第IV章では拡散過程のimpulsive controlを論じている。例えば商品の在庫管理、ダムの取水量制御などは負のdriftをもったWiener過程の上のimpulsive controlであり、制御レベルはある与えられた定水準より大きくなければならず、一方その超過量につきとつに増大するoperation costがかかる。制御は頻繁過ぎてもいけない。IV章第1節では制御基準を長時間平均コストの期待値最小にとって最適制御を求めている。第2節ではWiener過程のdrift  $\mu$  が未知の場合に過程を経時的に観察してゆくうちに未知母数の推定を行ない、それを制御にとり込んでゆく過程においてある意味での一致性をもつ制御を導いている。(p.108の定理2)

以上を総合して、本論文は特に連続時刻の最適停止および制御問題に関して多くの新見を加えており、博士論文として価値あるものと認める。