

逐次選択過程における オファアの最適観測期間

02601880 法政大学 *松山 宏之 MATSUYAMA Hiroyuki
 01900070 法政大学 若山 邦紘 WAKAYAMA Kunihiro

1 はじめに

世の中には、行動の中で情報を得ながら決定を下していかなければならない問題が多くある。しかもその場合、決定はその場で下さなければならず、いったん過ぎてしまったことをさかのぼってむし返すことはできないことが多い。ここで、それを受け入れることによって自分が得られる効用をオファアと呼ぶことにする。目的は決められた時刻までにできるだけ大きな価値のオファアを受け入れるようにすることである。このような問題を数学的に定式化したものが、逐次決定問題と呼ばれるものである。

この問題の中で、「いつ観測をやめて決断を下すか」が焦点となっている問題は最適停止問題と呼ばれ、今までにさまざまな停止規則が発表されてきた。その規則のほとんどが、オファアの価値が従う分布形とその分布のパラメータが既知であることを仮定している。しかし実際には分布形は経験的に分かっている、パラメータまでは事前に分らないことが多い。そこで我々はこういったケースについて考え、このような場合にも停止規則が適用できるようにしていくことを考えた。

2 停止規則

2.1 分布のパラメータが既知の時

これまでに発表されている停止規則として、次期以降に最適な選択をしていったとした場合の受けとれるオファアの価値の期待値を判定基準とするものが代表的である。i期におけるオファアを x_i 、i+1期からN期まで最適な選択をしていったとした場合の

期待値を $E(f_{N-i})$ とすると、j期における基準 C_j は次の式で表され、この基準をはじめてこえたオファアを受けとるようにする。

$$C_j = \max(x_{j+1}, E(f_{N-i-1}))$$

この基準を作る際分布のパラメータが既知であることが必要で、あらかじめこれらが分かっているならば、期間の全体でオファアの選択を行なうことができる。

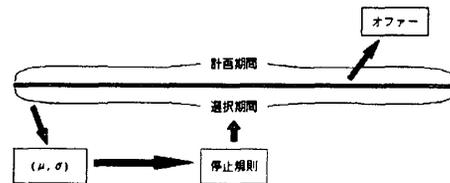


図1 既知の時選択

2.2 分布のパラメータが未知の時

選択の基準を作るためには分布のパラメータが必要なので、これを期間内で推定し、それを用いて選択の基準を作ることを考えた。従って、計画期間全体をパラメータを推定するためにオファアを流す部分（推定期間）と、推定したパラメータを従来までの停止規則に適用させる部分（選択期間）とに分けた。

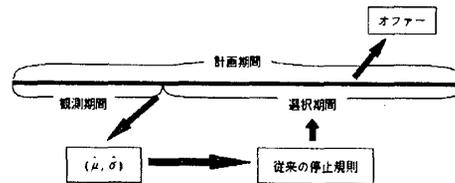


図2 未知の時選択

*法政大学大学院工学研究科システム工学専攻修士過程

推定したパラメータを停止規則に適用させるとき、推定値は実際の分布のパラメータとの間に誤差を生じている。この誤差は小さい方が望ましいため、パラメータ推定のための観測期間を長くする必要がある。しかし、これをあまり長くしてしまうとオファーを受け入れる期間が短くなってしまい、大きな価値のオファーを受け入れにくくなる。従って、パラメータ推定のための観測期間をどのぐらいにすればよいか問題となる。

最適な観測期間を決める要因として、オファーの価値のばらつきと計画期間の長さの2つがあると考えられ、これらによって受けとることができるオファーの価値を最大にする最適な観測期間がどのように変わるかを考えていく。

3 数値実験

オファーの価値のばらつきという要因について、計画期間 100 期、平均 50 で標準偏差 5、10 の正規分布と指数分布を用いて実験を行なった。

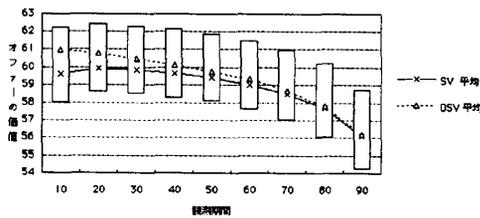


図3 正規分布・標準偏差 $\sigma = 5$ のとき

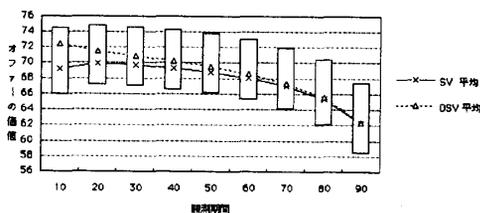


図4 正規分布・標準偏差 $\sigma = 10$ のとき

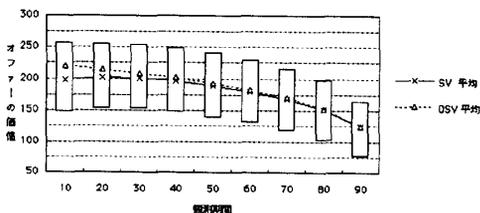


図5 指数分布のとき

以上の結果より、最適な観測期間はばらつきに影響されないことが分かった。

次に計画期間の長さという要因について、計画期間の長さを 80、150、200、300 として実験を行なった。

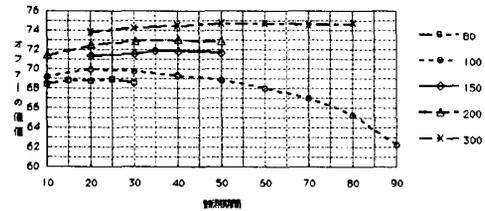


図6 各 N, M における SV の平均値

図6を描き換えると図7のようになる。

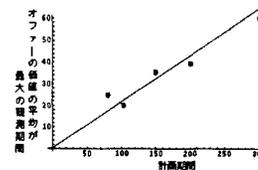


図7 計画期間に対する最適な観測期間

以上の結果より、観測期間は計画期間の約 1/5 にするのが最適である。

この他の結果、考察は発表時に示す。

参考文献

- [1] 竹内 啓, ストップング・ルール, オペレーションズ・リサーチ, Vol.24, No.6, 1979
- [2] 坂口 実, 最適停止問題の諸相, オペレーションズ・リサーチ, Vol.24, No.6, 1979
- [3] 生田 誠三, 最適停止問題とその周辺, オペレーションズ・リサーチ, Vol.24, No.6, 1979
- [4] Seizo Ikuta, OPTIMAL STOPPING PROBLEM WITH UNCERTAIN RECALL, *Journal of the Operations Research*, Vol.31, 1988
- [5] Ziro Yamauti, *STATISTICAL TABLES and Formulas with Computer Applications JSA-1972*, 1972
- [6] 田口 玄一, 確率・統計, 1981