

計量経済モデルによる政策決定の 信頼性について

信州大学 正員 奥谷 巖
長野高専 正員 ○柳沢吉保

1. まえがき

我々は、計量経済モデルを用い、公共投資を中心とした政策決定に最適制御理論を導入して、①システム方程式のパラメータが一定で、攪乱項が変動する場合、②システム方程式のパラメータ、攪乱項が共に每期変動する場合の最適公共投資問題の定式化について既にこころみた。①の場合には攪乱項が変動しない決定論的政策に一致する。②の場合には、目的関数が非線形となるため、最適投資の厳密解を得ることは困難である。そこで近似的に解を求めなければならないが、現実には攪乱項の変動と共にパラメータが変動した場合、必ずしも近似解が最適解になるとは限らない。

本研究では上述のことを考慮し、計画期間を変えた6つの制御方式を用いて得られた目的関数値を比較することにより、その信頼性について検討を加える。

2. モデルの定式化とシミュレーション

本研究では、動的な経済効果の計測によく用いられる計量経済モデルを用いている。対象となる地域において作成された計量経済モデルについては、ダイナミックシステムの動きを最も簡明に表す式(1)の状態空間表現に置き換える。

$$x_{t+1} = \Psi x_t + \Gamma u_t + b + \xi_t \quad (1)$$

ここに、 x_t は内生変数を表す状態量、 u_t は投資量を表す政策変数、 Ψ 、 Γ 、 b はパラメータ、 ξ_t は攪乱項を表している。パラメータ Ψ 、 Γ 、 b についてはベイズの定理により各期の期待値が繰り返り計算式から求められる。攪乱項については計算の膨大さを避けるため期待値は0、分散は計画期間中は一定、また各期独立という仮定を設けている。目的関数については(2)式のように状態量の線形式で表されている。

$$J = \sum_{t=1}^N E(a_t x_t) \quad (2)$$

(2)式が最大になるように u_0, u_1, \dots, u_{N-1} を決定しなければならないが、従来の制御理論よりD・Pを用いると、パラメータが状態量の非線形式であるので(2)式の目的関数値が非線形となり厳密解を求めることができない。従って各期パラメータの値を実際に与えて計算を進めなければならない。そこでパラメータの繰り返り計算式の中に含まれる状態量を期待値と仮定してパラメータを求めると每期一定となり決定論的な問題に帰着し、毎期の投資量を求めることが出来る。また、現実には攪乱項が発生した場合の目的関数値を求めるためのシミュレーションについては図-1に示す。

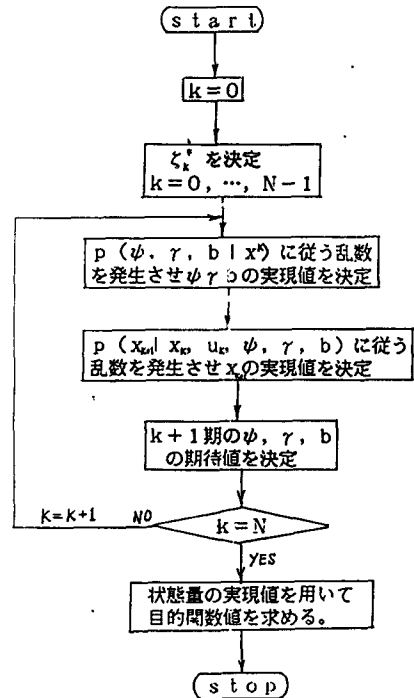


図-1

また、現実には攪乱項が発生した場合の目的関数値を求めるためのシミュレーションについては図-1に示す。

3. 政策決定の信頼性

前章で示した近似的方法によって求められる投資量は必ずしも最適解とはならない。そのため、いくつかの制御方式を採用し、シミュレーションによって比較する必要がある。以下、計画期間長を10年として本研究で行う6つの方式について示す。

制御方式1：2章で示した方式。制御方式2：年度が変わる度に、残りの期間について制御方式1を用いて計画を立て直す。制御方式3：制御期間長を3年とし、3年毎に制御方式1を用いて計画を立て直す。但し、最後から2つの期間は2年間、最後は1年間のみ制御を行う。制御方式4：制御期間長を3年とし、1年経つ毎に制御期間を1年先おくりし制御方式1を用いて計画を立て直す。但し、最後から2つの期間は2年間、最後は1年間のみ制御を行う。制御方式5：場当りの制御で1年毎に制御方式1を適用する。制御方式6：初年度において決定した計画を全年度に用いる。

上述の6つの方式をいくつかの仮想モデルに適用し、求められた目的関数値を比較することによって、それぞれの方式の有効性を検討する。

4. 計算例

この章では仮想都市モデルを用い全章のシミュレーションを行う。変数については、内生変数に商業、工業、住宅宅地量、歳入量、政策変数に道路、下水道・環境衛生投資量を用いる。ゾーンは中心部とその周辺の2ゾーンで、これらの変数により計量経済モデルを作成する。目的関数は計画期間長10年間の歳入量を合計したもので、目的

表-1 順位分布表

	制御1	制御2	制御3	制御4	制御5	制御6
順位1		24	1	9	3	
2	12	1	2	6	3	
3	4		4	8	3	1
4	1	1	8	3	6	6
5	9		7		7	1
6			4		4	19

関数を最大にするよう制御を行う。ここでは26の仮想都市モデルについてシミュレーションを行った。それぞれの制御方式により得られた目的関数値の順位分布表を表-1に示す。尚、この制御におけるパラメータは、正規乱数による実現値を用いた。

表-1より、本研究のような10年という長期的な計画に対し、長期的視点にたった制御方式1、2を用いても下位を示していることがわかる。逆にローリング方式的な制御方式3、4または、短期的に政策を決定する制御方式5を用いても上位を示すことがあり、不確定要素の入り易い長期政策決定の難しさを示している。また現実の投資パターンを近似している制御方式6を用いた場合の順位は低くなっていることがわかる。

5. 結び

今回のシミュレーションにより、どの制御方式においても順位にバラツキがあることがわかる。これは、経済変動が激しい現実の社会において、常に最適な政策を理論的に見いだすことは非常に困難であることがわかる。特に長期になるほど攪乱項の予測が難しく、的確な政策を理論から導き出す事は不可能となる。

尚、前章で示したシミュレーションについてさらに計算例を増やすこととし、その結果については当日発表する。

【参考文献】

AOKI: Optimization of Stochastic Systems, ACADEMIC PRESS INC.

経済審議会計量委員会編：新経済社会7年計画のための多部門計量モデル、大蔵省印刷局