

数(生研)正員 鹿島 茂
○東工大 学生員 森川 優

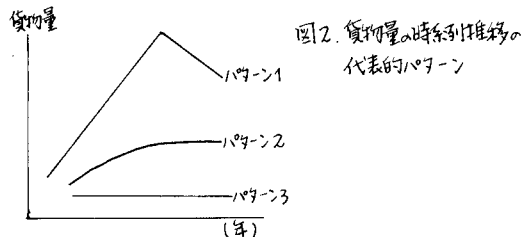
1. はじめに

本研究は、昭和48年のオイルショック以後国民総生産等の経済指標との相関関係のみでは捉えきれなくなっている貨物量(図1参照)の予測へ複雑な構造を持つ非線形システムに対して発見的自己組織化の原理に基づいてモデルの作成を行なうことが出来るGMDH法(Group Method of Data Handling)を適用し、この方法論の適用可能性を検討することを目的としている。

ここではまず昭和36年(地域貨物流動調査-運輸省-開始)以後我国の貨物量の推移を品目別に調べその変化のパターンから品目を分類し、次に上で分類された品目の内の代表品目についてその貨物量を説明するモデルとしてGMDH法及び回帰分析法で作成し両方法の推定結果と比較するという手順で検討を進める。

2. 我国における品目別貨物量の推移

我国における貨物量の時系列推移を品目別(32品目分類)に既存資料(地域貨物流動調査)から調べるところその推移のパターンは図2に示す様な3つのパターンに大別できるとわかった。各品目の推移のパターンが図2に示す3つのパターンのうちのどのパターンに属しているのかを示したのが表1である。



本研究の目的を考へ、図2の各推移パターンから1つづつ代表品目を選び、この代表品目について以下の検討を行なうことにした。選取した代表品目は下記の通りである。

- 推移パターン1の代表品目 : 野菜・果物
- 推移パターン2の代表品目 : セメント
- 推移パターン3の代表品目 : 金属ガス

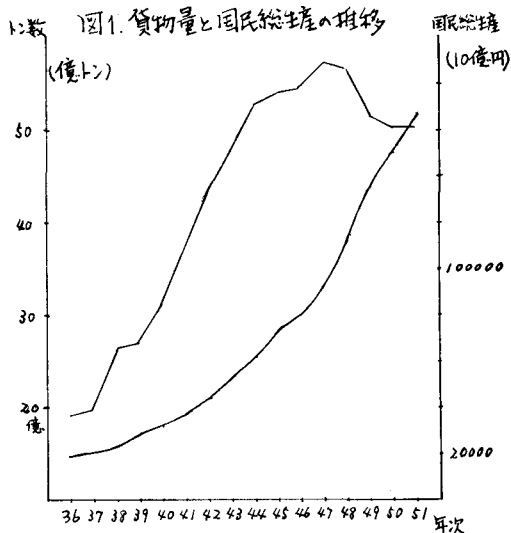


表1. 各推移パターンに属する品目

品目	パターン1	パターン2	パターン3
1) 農水産品	穀物 野菜・果物	その他農産物 畜産物	水産物
2) 林産品	木材		薪・炭
3) 鉱産品	砂利・砂・石材	その他非金属	石炭 金属鉱 石灰石
4) 金属・機械工業品	鉄鋼 金属製品		非鉄金属
5) 化学工業品	その他化学工業品 石油製品	セメント 化学製品	石灰製品
6) 軽工業品	食料工業品	繊維工業品	
7) 繊維工業品	日用品		
8) 特殊工業品	その他特殊工業品		金属ガス 金属特性鋼肥料

3. GMDH法の基本的考え方

GMDH法は、A.G. Ivakhnenko (ソビエト) によって提案された方法で次の様なシステムを記述するための一般的な方法である。

- ①非常に多くの変数とパラメータが存在
- ②変数相互の関係が非線型
- ③原因と結果、入力と出力の関係を見出すことが原理的にも実際にも困難。

今この様なシステムの入力変数を $(x_1, \dots, x_m)$ 、出力変数を y とし、 y と $(x_1, \dots, x_m)$ の間に $y = f(x_1, \dots, x_m)$ という関係があるものとする。(この式をシステムの完全表現式という。) 現在完全表現式として一般的に用いられているのは下記の多次元多項式である。

$$y = a_0 + \sum a_{1i} x_i + \sum \sum a_{2ij} x_i x_j + \sum \sum \sum a_{3ijk} x_i x_j x_k + \dots$$

この多項式は原理的には次の2次多項式により構成することができる。

$$Z_l = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_1 x_2 + b_4 x_1^2 + b_5 x_2^2 \quad (l=1, \dots, \frac{m(m+1)}{2})$$

この Z_l を中間変数と呼びこれを用いてさらに新しい中間変数を階層的に作るにより完全表現式を表わす。

GMDH法は基本的には上述の考え方を利用したものでそのアルゴリズムを図3に示す。

図3. GMDH法の基本的アルゴリズム

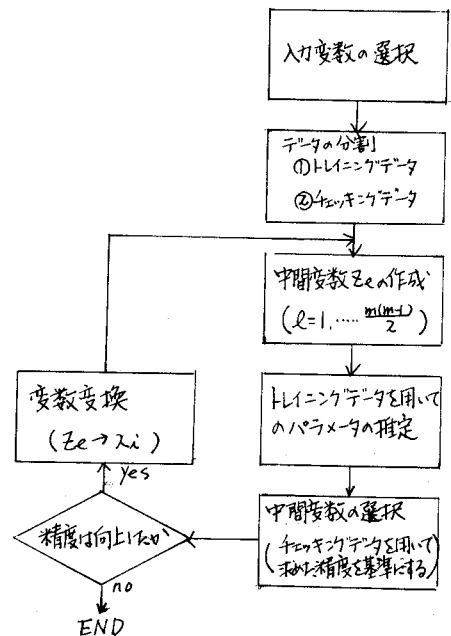


図4. 推定結果(1)

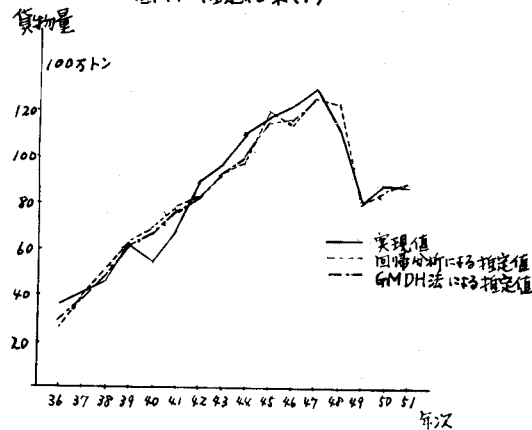
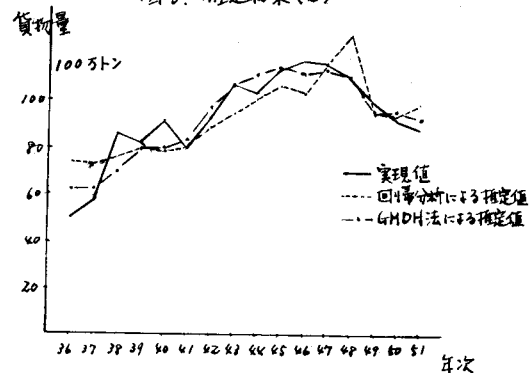


図5. 推定結果(2)



4. 適用可能性の検討

GMDH法を用いて作られたモデルを用いて推定した結果と回帰分析法を用いて作られたモデルを用いて推定した結果を比較したのが図4(野菜・果物貨物量について)及び図5(セメント貨物量について)である。

この両図からGMDH法が回帰分析法より若干良い推定結果を与えていることがわかる。

推定を用いた説明変数は18の社会経済指標のうちから変数相互の相関や変数の意味等を考えた上で試行錯誤的に選択した。最終的に選択した説明変数は、野菜・果物については、人口、卸売物価指数、個人消費に占める飲食費の割合と、セメントについては、国民総生産、建築面積である。

- 参考文献 -

- ① 田村 近藤 「最近のGMDHの方法論と応用」 オペレーションズ (1978-2)
- ② 池田 樺本 「GMDHと複雑な系の同定・予測」 計測と制御 (1975-2)
- ③ 佐藤 「空容器回収量予測へのGMDHの応用」 システムと制御 (1976-7)