

1. まえがき

交通計画の立案にあたり、これは、対象とする交通現象を的確に把握しなければならぬ。しかし、対象としてゐる現象は複雑なシステムによる各要素と現象間には非線形な相互関係をなしてゐることを加へてゐる。そのため交通需要予測の推計にも不確定な問題を含み、予測に対して新手法の対応としてのモデルの要求される。このような予測問題の一つである有料道路の自動車交通量の同定と予測を以前の報告では、AROPモデルを使用し、たが、今回は複雑なシステム系からなる非線形構造として捉え、これにGMDH(Group Method of Data Handling)を適用し、その可能性を検討してみた。

2. モデルの概要

GMDHはソ連のA.G.Ivakhnenkoにより開発されたモデルで小変の作付面積の予測等の適用例がある。特徴としては、①少ない入力データで多変数、非線形の同定と予測モデルを構築することができる。②システムの構造に関する先験的な情報なしでも、モデル構造の自己選択が可能である。③入力と出力の関係が明確で場合の系に対しては、システムの完全表現式として定常確率過程の多項式近似であるKolmogorov-Gruber多項式
$$\phi = a_0 + \sum a_{1j}x_j + \sum a_{2j}x_j^2 + \sum a_{3j}x_j^3 + \dots \quad (1)$$
 が広く利用される。この多項式は(2)式のよう部分表現式
$$y_k = b_0 + b_{1j}x_j + b_{2j}x_j^2 + b_{3j}x_j^3 + \dots \quad (2)$$
 で構成することができる。この y_k は中間変数といい、これを階層的に積重ねることにより完全表現式を表わす。

3. 同定と予測結果

GMDHをAROPモデルの時に使用した全国有料道路の自動車交通量のデータに対して適用してみた。AROPモデルの予測結果において精度4.9%以下の道路について行った。同定および予測の精度は(2)式のように相対誤差で表わしてゐる。データとしては各道路交通量に対して変数を時点と全国レベルの生産指数、卸売指数および在庫指数と選択して用いた。

表-1. 有料道路交通量の同定部分の精度

10%以下		10%~20%		20%~30%		30%以上	
道路名	変数	道路名	変数	道路名	変数	道路名	変数
関門トンネル	3.3%	小田原厚木道路	16.9%	長崎バイパス	21.3%	伊香保線	20.5%
横須賀道路	3.4%	関門トンネル	18.6%	伊香保線	24.4%	伊香保線	24.4%
大田原厚木道路	4.9%	伊香保線	27.0%	伊香保線	27.0%	伊香保線	27.0%
長崎バイパス	5.2%	伊香保線	28.9%	伊香保線	28.9%	伊香保線	28.9%
大田原厚木道路	6.6%	伊香保線	28.9%	伊香保線	28.9%	伊香保線	28.9%
大田原厚木道路	7.5%	伊香保線	28.9%	伊香保線	28.9%	伊香保線	28.9%
大田原厚木道路	9.6%	伊香保線	28.9%	伊香保線	28.9%	伊香保線	28.9%

④本稿の(2)式-(3)式 AROPモデルに比べてGMDHの特徴の一つである少ない入力データ; 予測部分を含めるとN=36個で行った。

3-1 同定部分

同定の精度の結果を表-1に示す。精度が10%以下のものは、関門トンネルが4.9%と変数としては時点、生産指数および卸売指数の中の一つが二つの組合せのときが一番よく、以下横浜新道(変数; 時点、生産指数、卸売指数)4.9%、大田原厚木道路(変数; 時点、生産指数、卸売指数)4.9%、長崎バイパス(変数; 時点、生産指数、在庫指数)5.2%および長崎バイパス(変数; 時点、生産指数、卸売指数)6.6%、大田原厚木道路(変数; 時点、生産指数、在庫指数)7.5%、小田原厚木道路(変数; 時点、生産指数、在庫指数)9.7%である。精度10%~20%の範囲では、小田原厚木道路(変数; 時点、生産指数、卸売指数)16.9%、関門トンネル(変数; 時点、生産指数、在庫指数)18.6%と行っている。20%~30%の範囲では、横浜新道(変数; 時点、生産指数、在庫指数)21.3%、真鶴道路(変数; 時点、生産指数、卸売指数)24.4%および伊香保線道路(変数; 時点、生産指数、卸売指数)24.4%である。精度が30%以上に上るとは、一クラス上の段階の道路が変数の相違が存在するが、精度的には非常に悪い。同定の精度として良好な道路の変数と時点、生産指数と卸売指数の組合せが生産指数

