

AROP 2モデルによる交通需要予測

正 西日本工業大学 堤 昌文
 正 九州大学 橋木 武
 ○学 西日本工業大学 仲村健二

1. まえがき

交通現象の輸送需要, 施設利用需要は時間軸にそってみても”ゆらぎ”を観察することができ, これを交通計画に組み入れる場合には現象の記述として, 相当の予測モデルが要求される。従来よりこの種には多くのモデルが存在するが, 実証例は少ない。著者らはこれらのモデルについて, いろいろ研究してきたが, 先に, この種の需要予測モデルであるAROPモデルを開発, 提案した。さらに, 本論では交通輸送需要に対する予測の汎用性を高めるため, ここにAROPモデルを拡張したモデルを示し, 道路交通量, 国鉄, 私鉄等の陸上部間, 海上輸送(フェリーを含む), 港湾取り扱い貨物量および航空輸送需要等の110例の交通輸送需要に適用を試みている。

2. モデル構成

前述したようなAROPモデル¹⁾と基本的な考え方は同ようであり, 未知, 不可知な要因および季節性等を確率現象とみなし, つまり, ”ゆらぎ”として積極的にモデルに組み入れる。一般に広く用いられている変動の分解は行っていない。ただし, ”ゆらぎ”の基準状態を表わす基礎関数としての平均値関数は式(1)のように全体の”ゆらぎ”から求め分離させている。

時間の経過に伴う”ゆらぎ”状態の系を定常確率過程 $X(t)$ とし, $E[X(t)] = m(t)$ (平均値関数), h 時点先のゆらぎの残差成分は $X(t+h)$ と表わす。そこでモデルの基本的な構成は式(1)を考えている。

$$X(t+h) = m(t+h) + X(t+h) \cdot \dots \quad (1)$$

拡張前のモデルとの相違点は, 前者は先に平均値関数の最適化を計り, これとゆらぎの残差成分を記述する確率過程の自己回帰(AR)モデルとの組み合わせの中で最適予測を行っていたが, 拡張後のモデルは平均値関数と自己回帰(AR)モデルとを連動して最適化を計り, 最適予測を表現することにある。内容的には平均値関数の次数を高めたことにあるため, 連動化の中でより選択の幅が広がったことにあり, 拡張前のモデルをAROP 1モデル, 後者のモデルをAROP 2モデルと呼ぶことにする。このAROP 2モデルのフローを図-1に示している。

3. 適用の結果

交通輸送需要の110例にAROP 2モデルを適用し, その同定と予測の結果を考察する。同定と予測結果の一覧表を表-1に示す。同定と予測の評価は季節型月別平均法²⁾の場合と同ように行っている。同定では表-1からも分かるように精度範囲の最も良好な4.99%以下で110例中54例, 49.1%, 精度範囲の5.00~9.99%で110例中33例, 30.0%, 両者を合せて110例中87例, 79.1%でほぼ8割が精度的に良好であり, このモデルの再現性の高さが窺える。逆に, 悪い精度の

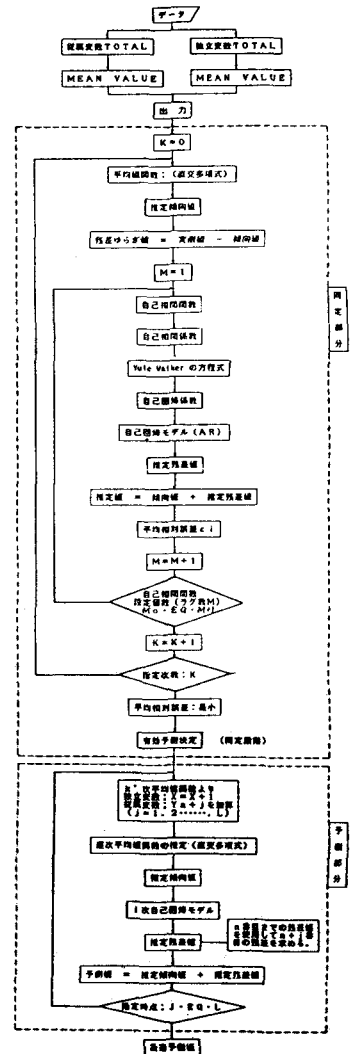


図-1 AROP 2モデルのフロー

20.0%以上でみると110 例中 4 例, 3.6 %であり, 同定に関しては優秀性が示されている。

予測では精度範囲の最も良好な4.99%以下では110 例中 21例, 19.1%, 良好な精度範囲の5.00~9.99%で110 例中 40例, 36.4%, 両者を合せて良好な精度範囲まで考慮すると110 例中61例, 55.5%である。この中で良好な国内線航空旅客輸送量の同定と予測結果を図-2 に示す。逆に, 悪い精度の20.0%以上でみると110 例中23例, 20.9%となっている。これから予測においては良好な結果が5割強であるから, ゆらぎ特性グループの類似性の強い群に関しては

確度高く使用できると推察される。悪い精度の結果が2割程度含まれているので, これらには他の方法で行わねばならないと考える。さらに, 予測精度と平均変動率の関係で予測精度が良好な範囲の9.99%以下では平均変動率0.165以下に61例中59例, 96.7%と集中しており, 予測精度の悪い20.0%以上では23例中15例, 65.2%が含まれている。このことから予測精度に対して平均変動率0.165 がしきい値と判断させ, 一つの目安ともなる。AROP 1モデルとの比較では交通輸送需要例が同数でないので同等にはできないが, 予測精度の良好な範囲の9.99%以下でAROP 1モデルで51.5%, AROP 2モデルで55.5%であるので同程度と考えられ, 悪い精度の20.0%以上についても共に21%前後を示しており, 同じようにいえる。

4. あとがき

以上のようにAROP 2モデルを提案して検討してきた結果, つぎのことがいえる。1) AROPモデルを拡張してAROP 2モデルを構成したが, 適用の結果, 同定および予測精度とも同程度の結果を示し, 予測能力に差異はない。2) 部分的にみれば拡張した成果として良好な精度範囲に向上した需要例も見出せる。

参考文献:

- 1) 堤・他: AROPモデルの検証, 土木学会第36回年次学術講演会概要集, 第4部, 昭和56年10月
- 2) 堤・樗木: 季節型月別平均法による交通需要予測, 土木学会第41回年次学術講演会概要集 昭和61年11月

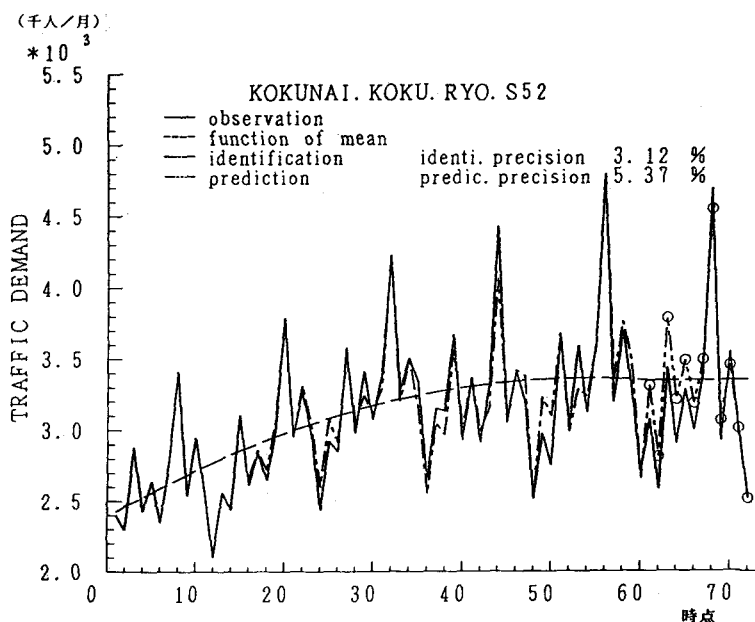


図-2 国内線航空旅客輸送量の同定と予測結果

表-1 AROP2モデルによる同定・予測結果

精度範囲	同定結果(百分率:%) 個数	予測結果(百分率:%) 個数
4.99%以下	64 (49.09)	21 (19.09)
5.00~9.99%	33 (30.00)	40 (36.36)
10.00~14.99%	14 (12.73)	12 (10.90)
15.00~19.99%	5 (4.55)	14 (12.73)
20.00~29.99%	4 (3.64)	8 (7.27)
30.00%以上	0 (0)	15 (13.64)
計	110 (100%)	110 (100%)