

IV-113

季節型月別平均法による
交通需要予測

西日本工業大学 正 堤 昌 文
九州大学 正 橋 木 武

1. まえがき

時系列現象としての交通需要に対する既設の予測モデルは成長曲線, 季節指数法, 移動平均法, 指数平滑法, 動的確定モデルおよび動的確率モデル等の種しゅのタイプがある。本論では季節変動を考慮をした季節指数法の一つである季節別平均法を改良した月別平均法で行なう。既設のモデルを取り挙げた理由として季節型の月別平均法の手段が経済の分野で使用されているが, その評価も確定しておらず, しかも, このモデルを交通の分野に適用したときにどの程度の予測能力があるかはまだ未知であり, これを明確にすることは使用に際して必要なことである。このような観点から本論では有料道路, 鉄道, 航空, 海運およびフェリー等の交通輸送需要の92例について適用し実証的研究を行なった。

2. 月別平均法の構造

このモデルは各変動を傾向変動, 季節変動および不規則変動に分解して式(1)のような加法モデルを仮定する。 $Y_t = T_t + S_t + I_t$ (1) ここに, Y_t : 実測値, T_t : 傾向変動, S_t : 季節変動, I_t : 不規則変動, $\bar{Y}_{ac}$: Y_t の年次別平均値($c=1, \dots, l$), $\bar{Y}_m$: Y_t の月別平均値($m=1, \dots, k$), d : 傾向変動の増分; $d = \bar{Y}_{al} - \bar{Y}_{a1}$, d' : 1年間の傾向変動の増加分, Δd : 月別ごとの傾向変動による増加分; $\Delta d = d'/k$, $\bar{Y}_{mf}$: 月別平均値の修正値; $\bar{Y}_{mf} = \bar{Y}_m - f \cdot \Delta d$ ($f=0, 1, \dots, k-1$), $\bar{Y}_{mv}$: 月別平均値の修正値の平均値, S_{mf} : 季節指数; $S_{mf} = \bar{Y}_{mf} / \bar{Y}_{mv} \cdot 100$ (2) ($m=1, 2, \dots, k$), ($f=0, 1, \dots, k-1$), 不規則変動は月別平均を求めることで消失するように考え, つまり, 総和は零と仮定している。傾向変動は直線とし, この傾向変動値 T_t に季節指数を掛けて式(3)のように各推定値を求める。 $Y_t = T_t \cdot S_{mf} / 100$ (3), ($f=0, 1, \dots, k-1$), ($m=1, 2, \dots, k$), ($t=1, 2, \dots, n, \dots, j$)。

3. 同定と予測結果

ここでは, 前述したように92の交通輸送需要に季節型月別平均法を適用し, 同定と予測の結果を考察する。同定と予測の評価は種しゅ考えられるが, 相対誤差で式(4)で示し, 適用に関しては平均変動率で式(5)のように表わしており, 以後, この相対誤差を精度と呼ぶ。適用の結果, それぞれの精度範囲に対応する同定, 予測の総括は表-1に示す。

$$e = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \{|Y_t - T_t| / Y_t\} \quad (4), \quad MV = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \{|Y_t - T_t| / T_t\} \quad (5)$$

表-1より最も良好な精度範囲の4.99%で同定は92例中29例31.5%, 予測は92例中15例, 16.3%, 良好な精度範囲で5.00~9.99%の同定は30例, 32.6%, 予測は27例, 29.4%である。両者を合わせて良好な精度範囲まで考慮すると同定は92例中59例, 64.1% 予測は92例中42例, 45.7% となり, 同定結果は6割でやや再現性があるが, 予測は3割となる。

当然, 予測が同定より劣るけれど, モデル構造からしても理解できる。つぎに, 一般的な精度の10.00~14.99%の範囲で同定18例, 19.6%, 予測は16例, 17.4%, やや劣る精度範囲で15.00~19.99%の同定は9例, 9.8%, 予測は14例, 15.2%, 精度的に悪い20.00~20.99%の

表-1 季節型月別平均法による同定・予測結果

精度範囲 (相対誤差)	同定結果(百分率) (個数)	予測結果(百分率) (個数)
4.99%以下	29 (31.52)	15 (16.30)
5.00~9.99%	30 (32.60)	27 (29.35)
10.00~14.99%	18 (19.57)	16 (17.39)
15.00~19.99%	9 (9.78)	14 (15.22)
20.00~29.99%	2 (2.17)	10 (10.87)
30%以上	4 (4.35)	10 (10.87)

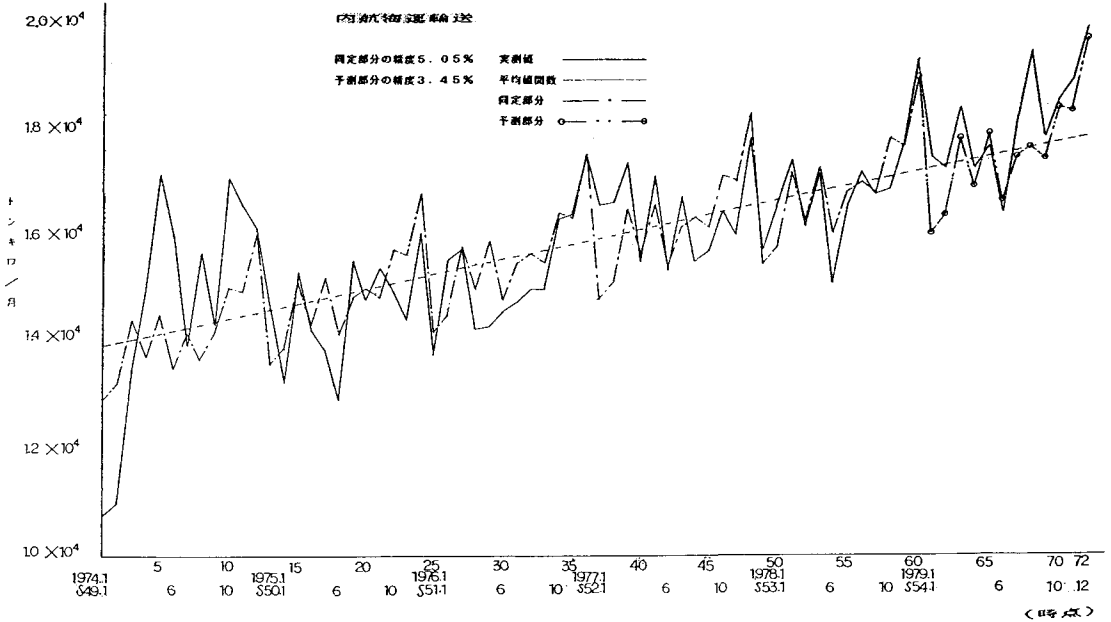


図-1 内航海運輸の同定・予測結果

精度範囲で同定は2例、2.2%，予測は10例、10.9%，非常に悪い精度の30%以上で同定は4例、4.4%，予測は10例、10.9%である。問題は予測精度の悪い20%以上に季節性のある道路が含まれており，他に予測部分で需要パターンが大きく変化した実測値系列等が挙げられる。また，図-1は最も良好な精度範囲内の内航海運輸を示す。表-2に予測精度の最も良好なバス（東京）輸送量以下9例を載せる。さらに，予測精度と平均変動率との関係で予測精度が9.99%以下で平均変動率0.165以下に36例が集中し，予測精度が20%以上の劣悪な精度の場合は平均変動率0.166～0.705の間に14例、15.2%存在する。このように予測精度の良好な例と劣悪な例との間に平均変動率のとりえる範囲が明確に表われ類型化できる。

4. あとがき

以上のように季節型月別平均法を検討してきた結果，つぎのことが言える。1) 同定・予測の結果は前者が9.99%以下の精度で6割の再現性があり，後者が4割を示している。これからごく限られた実測値系列には適用可能である。2) 予測精度の劣悪な20%以上に季節性のある実測値系列が含まれており，モデルの特徴が発揮されていない。また，予測部分で大きくパターンが変化する輸送需要例などが課題となる。3) 予測精度範囲に対応する平均変動率を類型化でき，精度を見当できる。

表-2 同定・予測の精度（相対誤差）

名称	単位	期間	データ 個数	同定部分の 平均変動率	同定部分の 相対誤差	予測部分の 相対誤差
民族旅客 輸送量	千人／ 月	S52.1 S57.12	72	0.040	0.88	1.46
横浜新道	台／ 日	S45.1 S49.12	72	0.070	2.74	1.72
長崎バイパス	台／ 月	S44.10 S50.9	72	0.200	2.57	2.39
自動車軌道 （定期）台数	台／ 月	S52.1 S57.12	72	0.071	7.03	2.48
真鍮道路	台／ 日	S44.10 S50.9	72	0.080	3.12	2.66
大塚羽鳥 道路	台／ 月	S44.10 S50.9	72	0.170	6.77	3.15
小田原厚木 道路	台／ 日	S44.10 S50.9	72	0.140	4.13	3.29
内航海運 輸送量	1240 月	S49.1 S54.12	72	0.080	5.05	3.45
新幹線 輸送量	千人／ 月	S52.1 S57.12	72	0.110	4.01	3.81
国鉄線航空 輸送量	千人／ 月	S52.1 S57.12	72	0.130	3.72	4.08