

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86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、 $\bar{Y}_a$: Y_t の年次別平均値($a=1, \dots, 1$)、 $\bar{Y}_m$: Y_t の月別平均値($m=1, \dots, k$)、 d : 傾向変動の増分; $d = \bar{Y}_a - \bar{Y}_{a-1}$, 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; $\bar{Y}_{mf} = \bar{Y}_m - f \cdot \Delta d$ ($f=0, 1, \dots, k-1$)、 $\bar{Y}_v$: 月別平均値の修正値の平均値、 S_{mf} : 季節指数; $S_{mf} = \bar{Y}_{mf} / \bar{Y}_v \cdot 100$ (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。 $\hat{Y}_t = T_t \cdot S_{mf} / 100$ — (3), ($f=0, 1, \dots, k-1$), ($m=1, 2, \dots, k$), ($t=1, 2, \dots, j$)

3. 同定と予測結果

ここでは、前述したように86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。

$$e = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \{ |Y_t - \hat{Y}_t| / Y_t \} \text{ — (4)}$$

$$Mv = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \{ |Y_t - T_t| / T_t \} \text{ — (5)}$$

表-1より最も良好な精度範囲の4.99

%で同定は86例中6例, 7.0%, 良好な精度範囲で5.00~9.99%の同定は17例, 19.8%, 予測は22例, 25.6%である。両者を合わせて良好な精度範囲まで考えると同定は86例中40例, 46.5%, 予測は86例中28例, 32.6%となり、同定結果は約5割でやや再現性があるが、予測は約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%の範囲で同定は15例, 17.4%, 予測は12例, 14.0%, やや劣る精度範囲で15.00~19.99%の同定は8例, 9.3%, 予測は11例, 12.8%, 精度的に悪い20.00~29.99%の

表-1 季節型月別法による同定・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	23 (26.75)	6 (6.98)
5.00~9.99%	17 (19.77)	22 (25.58)
10.00~14.99%	15 (17.44)	12 (13.95)
15.00~19.99%	8 (9.30)	11 (12.79)
20.00~29.99%	7 (8.14)	15 (17.44)
30%以上	16 (18.60)	20 (23.26)

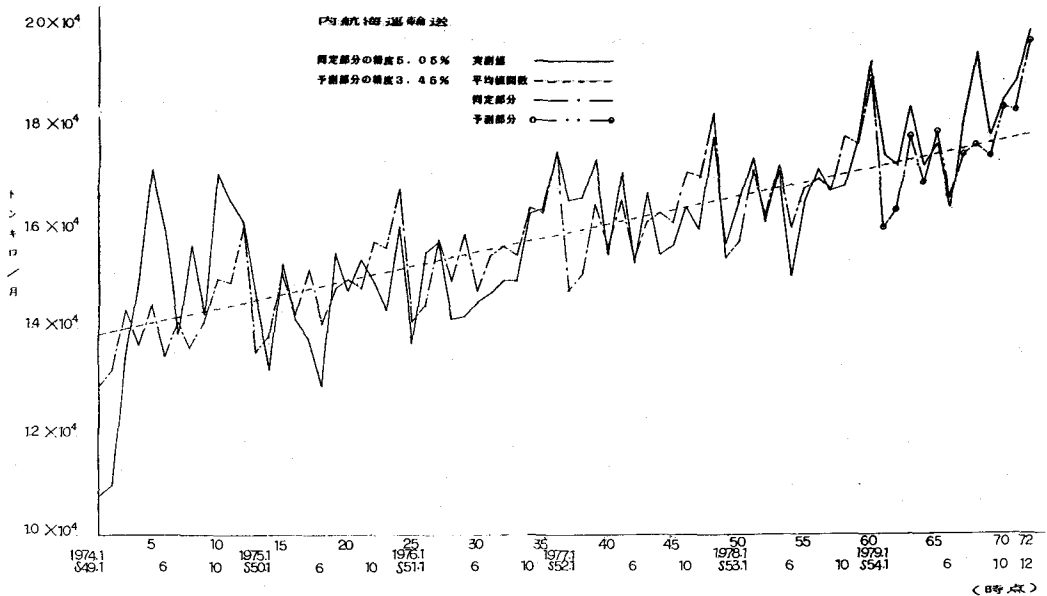


図-1 内航海運輸送の同定・予測結果

精度範囲で同定は 7 例, 8.1%, 予測は 15 例, 17.4%, 非常に悪い精度の 30% 以上で同定は 16 例, 18.6%, 予測は 20 例, 23.3% 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送を示す。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 22 例が集中し, 予測精度が 30% 以上の劣悪な精度の場合は平均変動率 0.166 ~ 0.770 の間に存在する。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 5 割の再現性があり, 後者が 3 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
バス(東京) 輸送量	千人 /月	S52.1 S57.12	72	0.042	1.51	1.50
内航海運輸送	1010 /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
長崎バイパス	台 /日	S45.1 S49.12	60	0.180	2.62	3.94
路線トラック	千台 /月	S52.1 S57.12	72	0.100	2.24	4.29
国内線航空 貨物輸送量	t /月	S52.1 S57.12	72	0.089	3.53	4.52
内航海運輸送	t /月	S49.1 S54.12	72	0.060	5.09	5.50
自動車 (営業用)	千台 /月	S49.1 S54.12	72	0.070	3.21	5.53
外航海運(輸 出+輸入)	千t /月	S49.1 S54.12	72	0.050	3.45	6.04
自動車 (家用)	百万台 /月	S49.1 S54.12	72	0.070	3.90	6.21