

V-1 月間変動を考慮した福岡 宮崎空港の旅客数の予測について

福岡大学工学部 正員 吉田 信夫
正員 井久保 均
学生員 坂 東 和 恵

1. まえがき

本報文の福岡 宮崎空港の旅客数の予測は、前報文の季節変動解析の結論にもとずき傾向変動、年間変動を考慮して将来旅客数を推定する式を導き数値計算をおこばい式の妥当性を検討したものである。ここで比較する予測式として上述の傾向変動、年間変動、月間変動をとり入れて導びいた2次式、直交多項式を用いて季節変動指数をかけた式の3つの式をとりあげた。

2. 傾向変動、年間変動、月間変動を考慮した2次式の誘導
いま旅客数の長期変化を(1)式のように月の関数であらわす。

$$y(t) = A + Bt + Ct^2 + y_d + \varepsilon(t) \text{ ----- (1)}$$

A, B, Cは定数である。

y_d : 1ヶ年に通じて規則的に繰り返される変動で、 t を月単位とし、12ヶ月の合計は0である。

$\varepsilon(t)$: 観測誤差、不規則変動を一まとめにしたものである。

t を月単位にとれば、 $\sum_{i=0}^{11} y_d = 0$ および $y_d(12i) = y_d$ (但し、 $i = 0, 1, 2, \dots$ で示す) ----- (2)
ゆえに i 年 j 月の値は

$$y(t+12i) = A + B(t+12i) + C(t+12i)^2 + \varepsilon(t+12i) \text{ ----- (3)}$$

i 年1年間の平均値は、

$$\bar{y}_i = \frac{1}{12} \sum_{j=0}^{11} y(t+12i) = A + B(6.5+12i) + C(6.5+12i)^2 + \frac{1}{12} \sum_{j=0}^{11} \varepsilon(t+12i) \text{ ----- (4)}$$

(4)式の最後の項は1年間の平均値で0に近いので、これを省略すると

$$\bar{y}_i = A + B(6.5+12i) + C(6.5+12i)^2 \text{ ----- (4')}$$

$i = 0, 1, 2, \dots, n-1$ の n 年間とると、定数 A, B, C を求める。

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} \bar{y}_i = A + B(6.5 + 12 \frac{n-1}{2}) + C(6.5 + 12 \frac{n-1}{2})^2 \text{ ----- (5)}$$

$$\frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} i \bar{y}_i = \frac{n-1}{2} A + B \left\{ \frac{13(n-1)}{4} + \frac{12(n-1)(2n-1)}{6} \right\} + C \left\{ \frac{13(n-1)}{4} + \frac{12(n-1)(2n-1)}{6} \right\}^2 \text{ ----- (6)}$$

$$\frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} i^2 \bar{y}_i = \frac{(n-1)(2n-1)}{6} A + B \left\{ \frac{6.5(n-1)(2n-1)}{6} + 12 \left\{ \frac{n(n-1)}{2} \right\}^2 \right\} + C \left\{ \frac{6.5(n-1)(2n-1)}{6} + 12 \left\{ \frac{n(n-1)}{2} \right\}^2 \right\}^2 \text{ ----- (7)}$$

式、(5)、(6)、(7)から A, B, C を求める。 つぎに t 月について n 年間の平均値を求めると

$$\frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} y(t+12i) = A + B \{ t + 6(n-1) \} + C \{ t + 6(n-1) \}^2 + \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} \varepsilon(t+12i) + y_d \text{ ----- (8)}$$

またこの場合にも、 $\frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} \varepsilon(t+12i)$ は n が相当大きな数であれば、0に近いので、これを省略すると、

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y(t+12i) = A + B\{t+6(n-1)\} + C\{t+6(n-1)\}^2 + y_{(0)} \quad \text{----- (8)}$$

(8)式から7年間の総平均値、式(4)の平均を引いて、

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y(t+12i) - \bar{y} = B(t-6.5) + C\{t+12t(n-1) - 12 \times 6.5(n-1) - 6.5\} + y_{(0)} \quad \text{----- (9)}$$

右辺の第一項と第二項とを計算しえらから、 $y_{(0)}$ が求まる。これが月間変動量である。

(4)、(6)、(7)で、定数A、B、Cを決定し(9)式から月間変動量 $y_{(0)}$ が求まるので(1)式を決めることが出来る。この式が傾向変動、年間変動、月間変動を考慮した2次の予測式である。1次の予測式はC=0とおいたものをいう。すなわち

$$y_{(0)} = A + Bt + y_{(0)} + E_{(0)} \quad \text{----- (10)}$$

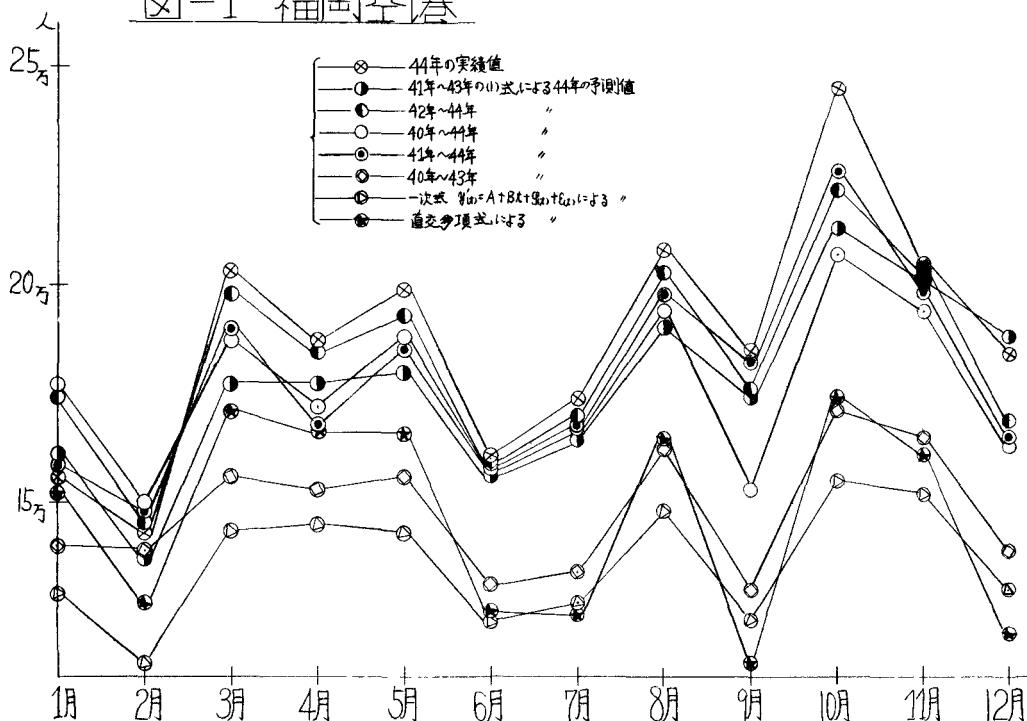
3. 福岡空港の実測値と予測値について

44年の福岡空港実測値と、(1)式による44年予測値、および $y_{(0)} = A + Bt + y_{(0)} + E_{(0)}$ とした1次式による予測値、直交多項式で年間の平均を算定し、これに季節指数を乗じた予測値との比較を図-1に示す。1次式での予測値は大きな差あることが認められる。

40年～43年のデータを用いた(1)式による予測値と、41年～43年を母とした(1)式による予測値とは、後者の場合が、実測値に近いことが認められる。

月間変動量 $y_{(0)}$ の算定には、長期間の資料をデータとして採ると偏差の種々が要因による月間変動が交錯する。したがって実績と適合しなげるので短期間の予測に不適であると考えられる。

図-1 福岡空港

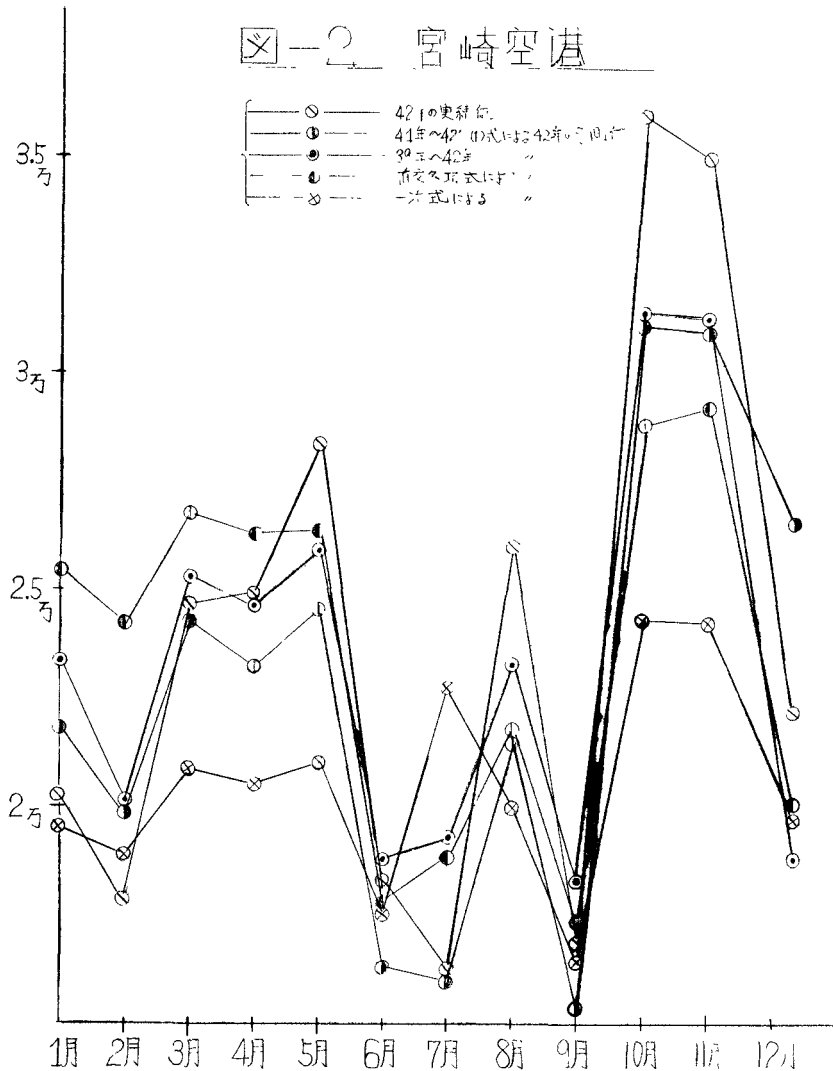


4. 宮崎空港の実測値と予測値の比較

42年の宮崎空港実測値と、(1)式による44年予測値、および $\alpha'_{2000} = A + 5\alpha + \beta_0 + \varepsilon_{2000}$ とした1次式による予測値、直交多項式で年間の平均を算定し、これに季節指数を乗じた予測値との比較を図-2に示す。

41年~42年のデータを用いた(1)式による予測値と、29年~42年を α とした1次式による予測値とでは、前者の場合が実測値に近いことが認められる。

月間変動量の算定には、長期間の資料をデータとして採ると過去の種々な要因による月間変動が交絡する。したがって実績と適合しなくなるので短期間予測に不適であると考えられる。



5. 福岡、宮崎空港の旅客数予測

図-3に福岡空港の41年~43年までのデータで1次式によって求めた月間変動の状況と46、47年の旅客数の予測値を示す。

図-4に宮崎空港の39年~41年までのデータで1次式によって求めた月間変動の状況と46、47年の旅客数の予測値を示す。

図-4 宮崎空港 (2次式)

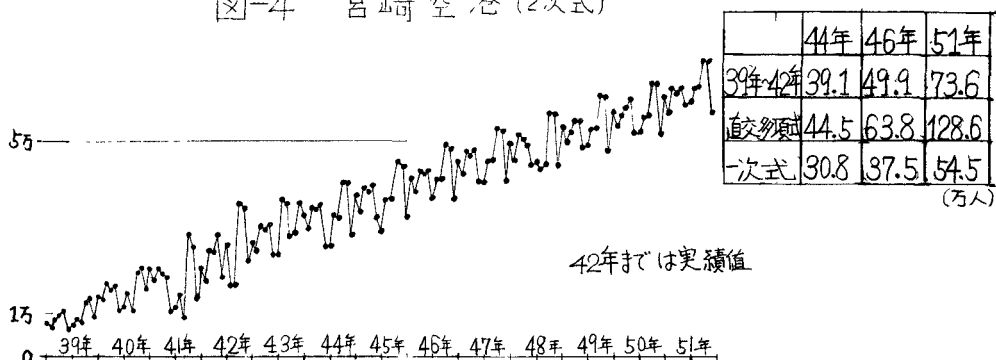
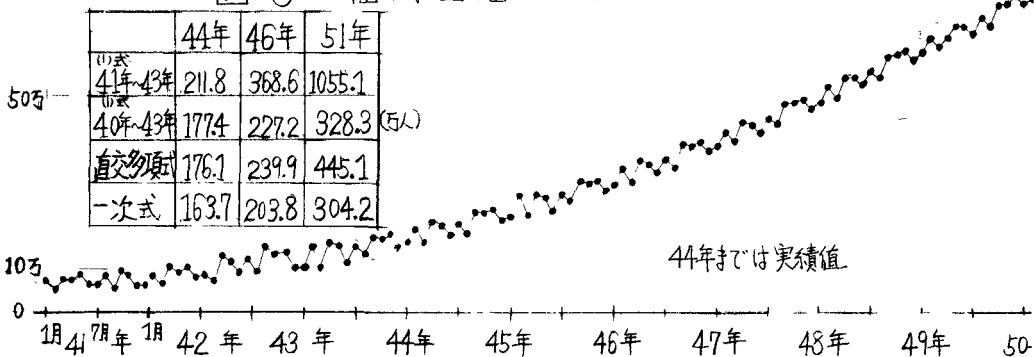


図-3 福岡空港 (2次式)



6. 結論

図-1、図-2であきらかのように、実績値とかなりよく一致し、月間変動を捉へるので2次式で求めた傾向変動、年間変動、月間変動を考慮した1次式は妥当なものと考えられる。なお月間変動量の算定にあたり長期間の資料をデータとして採ると過去の種々な要因による月間変動が交絡するので実績と適合しにくくなるようである。

最後に本報文の資料の整理について石川秀男君に謝意を表す。

参考文献

- 1) 石田、井久保、田中、(福岡、宮崎空港旅客数の変動解析について)土木学会西部支部昭和44年