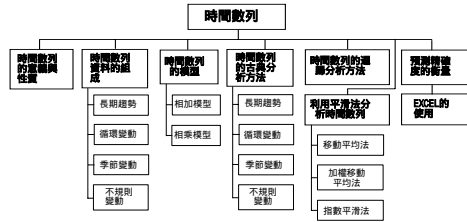


20 時間數列分析

學習目的

1. 了解時間數列的意義與性質；了解時間數列資料與橫斷面資料的差異。
2. 了解影響時間數列資料的四個因素。
3. 了解時間數列的古典分析法。
4. 了解時間數列的迴歸分析法。
5. 了解如何利用平滑法分析時間數列。
6. 了解如何利用時間數列來做預測。
7. 利用Excel 來做時間數列分析。

本章結構



時間數列的意義

○ 時間數列的意義

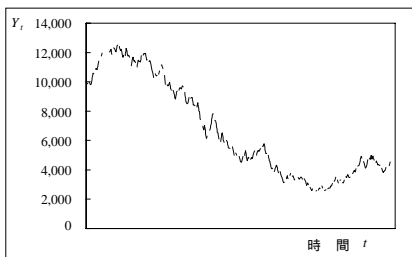
時間數列是依事件或資料發生的先後次序依序排列的一群統計數據。

時間數列的性質

○ 時間數列的性質

- ① 時間數列中的觀察值是由長期趨勢，循環變動，季節變動及不規則變動所組成。
- ② 時間數列的各個觀察值通常互有關聯，唯時間相隔越長，關聯性越小。
- ③ 不同時間單位的時間數列因分析上的需要，可以轉換成相同時間單位的時間數列。
- ④ 時間數列應依先後次序排列，不可任意變更。
- ⑤ 時間數列的時間單位可以是年、季、月、週、日等。時間數列的觀察值可劃分為相等間隔的時間單位，若非相等間隔，時間數列在處理上較困難。

圖20.1 時間數列資料



時間數列資料的組成

○ 長期趨勢

時間數列資料在長期間呈現上升或下降的持續變動的現象稱為長期趨勢。

○ 循環變動

年資料的時間數列資料環繞著趨勢線的上下波動的情形稱為循環變動。

○ 季節變動

一年內的時間數列資料依週、月或季呈現規則性的連續重複的變動稱為季節變動。

○ 不規則變動

時間數列資料隨機的變動稱為不規則變動。

圖20.2 時間數列的長期趨勢

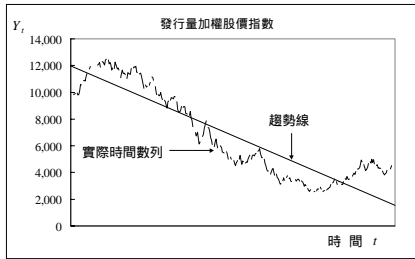


圖20.4 時間數列循環變動

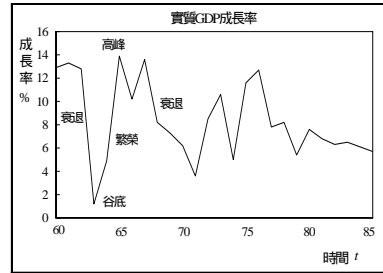
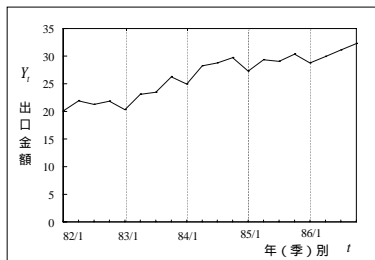


圖20.5 時間數列的季節變動 百萬美元



時間數列的模型

○ 相加模型

$$Y = T + S + C + I$$

模型中： Y 表示 t 期的時間數列值， T 、 S 、 C 、 I 分別表示四個組成份子： T 為長期趨勢， S 為季節變動， C 為循環變動， I 為不規則變動。

○ 相乘模型

$$Y = T \cdot C \cdot S \cdot I$$

模型中 T 以原始單位來表示， S 、 C 、 I 則以百分比來表示。

時間數列的古典分析方法

○ 長期趨勢的簡單直線迴歸模型

$$Y_t = \alpha + \beta t + \varepsilon_t$$

其中： Y_t 為時間數列值， t 代表時間， $t=1$ 表示時間數列的第1個觀察值， $t=2$ 表示時間數列的第2個觀察值，其他依序類推。 ε_t 為殘差項，滿足迴歸方程式的假設條件。

○ 循環變動及不規則變動

$$C_t \cdot I_t = \frac{Y_t}{T_t}$$

時間數列的古典分析方法

○ 求算季節指數的步驟

- ① 計算 k 期移動總和
- ② 計算 k 期移動平均值
- ③ 求算中央移動平均數
- ④ 求季節及不規則成份
- ⑤ 求季節因子
- ⑥ 計算季節指數



利用平滑法分析時間數列

○ 指數平滑法

指數平滑法是利用過去的時間數列的加權平均值以平滑資料的方法，並利用該加權平均值做為下一期的預測值。

○ 指數平滑預測值

$$F_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha) F_t$$

式中： F_{t+1} ： $t+1$ 期(下一期)的預測值， Y_t ： t 期(當期)的實際觀察值， F_t ： t 期的預測值， α ：平滑指數($0 \leq \alpha \leq 1$)或權數。

亦可寫為：

$$F_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha) F_t = \alpha Y_t + F_t - \alpha F_t = F_t + \alpha(Y_t - F_t)$$

= 第 t 期預測值 + 第 t 期預測誤差



表20.24 永馨房屋仲介量指數平滑法的預測值

t	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	房屋數目	指數平滑值	預測值	預測誤差	預測值平方					
2	63									
3	81	63	63	18	324					
4	72	66.6	66.6	5.4	29.16					
5	83	67.65	67.65	-15.35	235.9225					
6	54	66.344	66.344	-12.344	152.37216					
7	72	64.992	64.992	7.008	49.112064					
8	87	65.7568	65.7568	21.2432	451.273824					
9	94	70.09428	70.09428	23.90572	571.2804672					
10	69	72.093424	72.093424	-3.093424	9.56944					
11	48	70.243208	70.243208	-22.243208	494.737992					
12	68	65.794232	65.794232	2.205768	4.86534624					
13	66	64.633628	64.633628	1.366372	1.86707824					
14			64.98848		4223.69648					

