

靜宜大學 98 學年度第 2 學期企管系『統計學』小考五

【注意事項】本試卷共有 10 小題，每題值 10 分。請在答案卷上依序作答，需寫明計算或推理過程，並請清楚以劃雙底線方式標明答案。(2010 年 5 月 24 日)

第 1 題

請就下列部分變異數分析表回答問題：

變異來源	平方和	自由度	均方和	F
A 因子	6963.00	3		
B 因子	168.00	2		
隨機變異				
總變異	7219.00	11		

(a)請完成該變異數分析表。

(b)若要檢定 A 因子間是否有差異，則其虛無假設應為何？

(c)請寫出(b)之檢定的檢定統計量（含自由度）。

【分析】

(a)

變異來源	平方和	自由度	均方	F
A 因子	6,963	3	2,321.00	158.250
B 因子	168	2	84.00	5.727
隨機變異	88	6	14.67	
總和	7,219	11		

(b)

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$$

(c)

$$F = \frac{\text{A因子均方}}{\text{隨機均方}}, \quad df = (3, 6)$$

第 2 題

A manufacturer of diet soda is considering three alternative can colors—red, yellow, and blue. To check whether such considerations have any effect on sales, sixteen stores have been chosen with six of them selling red can soda, five others selling yellow ones, and the remaining five selling blue can soda. After a few days, a choice is made on the number of sales in each store. The results (in terms of cans) are shown in the following table:

Red	Yellow	Blue
8	10	9
9	7	8
10	6	9
8	6	12
7	5	11
7		

- (a)請計算組間變異 (SSB) 與組內變異 (SSW)。
 (b)請寫出變異數分析表。
 (c)請檢定三種顏色對銷售量的影響是否相同。($\alpha = 0.05$)

【分析】

	Red	Yellow	Blue	合計
	8	10	9	
	9	7	8	
	10	6	9	
	8	6	12	
	7	5	11	
	7			
ΣA	49	34	49	132
n_A	6	5	5	16
$(\Sigma A)^2/n_A$	400.1667	231.2	480.2	1111.567

χ^2	Red	Yellow	Blue	合計
	64	100	81	
	81	49	64	
	100	36	81	
	64	36	144	
	49	25	121	
	49			
合計	407	246	491	1144

變異來源	平方和	自由度	均方和	F	p	F^*
處置變異	22.57	2	11.28	4.523	0.0323	3.8056
組內變異	32.43	13	2.49			
總變異	55.00	15			$\alpha =$	0.05

(a)

$$SSB = 1,111.567 - \frac{132^2}{16} = 22.57$$

$$SSW = SST - SSB = 1,144 - 1,111.57 = 32.43$$

(b)

變異來源	平方和	自由度	均方和	F
處置變異	22.57	2	11.28	4.523
組內變異	32.43	13	2.49	
總變異	55.00	15		

(c)

$$F = 4.523 \in R = \left\{ F > F_{\alpha=0.05, df=(2,13)}^* = 3.806 \right\}, \text{ 拒絕虛無假設,}$$

三種顏色瓶罐間之銷售量不完全相等。

第 3 題

請就下列資料回答問題：(假設迴歸式為 $y = \alpha + \beta x$)

x	-2	-1	0	1	2
y	1	1	2	4	4

- (a) 請寫出對測量誤差 $\varepsilon_i, i = 1, \dots, n$ 的假設。 (b) 請計算迴歸係數 β 的估計值 ($\hat{\beta}$)。
(c) 請計算判定係數 (R^2)。 (d) 請檢定 $H_0: \alpha = \beta = 0$ 。(顯著水準 0.05)

【分析】

x	y	x^2	y^2	xy
-2	1	4	1	-2
-1	1	1	1	-1
0	2	0	4	0
1	4	1	16	4
2	4	4	16	8
0	12	10	38	9
n =	5			

	期望值	標準差	自由度	t	p	t*
α	2.400	0.271	3	8.863	0.0030	3.1824
β	0.900	0.191	3	4.700	0.0182	3.1824
R^2	0.8804					
$R^2\text{-adj}$	0.8406					
迴歸式： $y = 2.4 + 0.9x$						

變異來源	平方和	自由度	均方	F	p	F*
迴歸變異	8.10	1	8.10	22.091	0.0182	10.1280
隨機變異	1.10	3	0.37			
總和	9.20	4			$\alpha =$	0.05

(a)

$\varepsilon_i, i = 1, \dots, n$ 為一致且獨立的分配，即

(1) $\varepsilon_i \in N(0, \sigma), i = 1, \dots, n$

(2) $\text{cov}(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0, i \neq j, i, j = 1, \dots, n$

(b)

$$\hat{\beta} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{5 \times 9 - 0 \times 12}{5 \times 10 - 0 \times 0} = 0.9$$

(c)

$$R^2 = \frac{SSR}{SST} = \frac{8.1}{9.2} = 0.88$$

(d)

$$F = 22.091 \in R = \left\{ F > F_{\alpha=0.05, df=(1,3)}^* = 10.128 \right\}, \text{拒絕 } H_0, \text{ 不會全為零。}$$