

## 靜宜大學 98 學年度第 2 學期企管系『統計學』期末考

【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。請寫上考試座位 (A1~H10)。  
(2010 年 6 月 23 日)

### 第 1 題

A certain type of aluminum screen that is 3 feet wide has on the average one flaw in an 80-foot roll. Find the probability that a 60-foot roll has no flaws.

【分析】

$$X \text{ 爲卜瓦松分配： } \lambda = \frac{60}{80} = 0.75 \text{、 } P(x=0) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!} = e^{-0.75} = 0.4724 \text{。}$$

### 第 2 題

A 公司宣稱其油電混合車每公升汽油平均可以行駛至少 26 公里。某消費者聯盟欲檢測該宣稱是否屬實，隨機抽出 36 輛汽車試驗，得其平均公里數爲 24.8，標準差爲 3.6 公里。

(a)請檢定 A 公司的宣稱是否屬實。(  $\alpha = 0.05$  )

(b)若真實的油耗爲每公升 25 公里，請計算(a)檢定之型 II 錯誤的機率。

【分析】

(a)

$H_0: \mu \geq 26$  (左尾) (  $df = 36 - 1 = 35$  , 大樣本)

左尾、 $z$  分配、 $\alpha = 0.05$ ，求得臨界值  $z^* = -1.645$ ； $R = \{z < -1.645\}$ 。

$$z = \frac{24.8 - 26}{3.6/\sqrt{36}} = -2 \in R \text{，拒絕虛無假設；該車每公升行駛里程不會高於 26 公里。}$$

(b)

$$\text{右尾、} z \text{ 分配、 } z' = -1.645 + \frac{26 - 25}{3.6/\sqrt{36}} = 0.022 \text{，求得機率 } \beta = 0.4912 \text{。}$$

### 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
y	1	1	2	4

(a) 請寫出迴歸式 (  $y = \hat{\alpha} + \hat{\beta}x$  )。

(b) 請檢定  $H_0: \alpha = \beta = 0$ 。( 顯著水準 0.05 )

【分析】

(a)

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	8	6	22	1

$$|\Sigma| = ( N\Sigma x^2 - \Sigma x \Sigma x ) = 4 \times 6 - 2^2 = 20$$

$$\alpha = ( \Sigma y \Sigma x^2 - \Sigma x \Sigma xy ) / |\Sigma| = ( 8 \times 6 - 2 \times 1 ) / 20 = 2.5$$

$$\beta = ( N\Sigma xy - \Sigma x \Sigma y ) / |\Sigma| = ( 4 \times 1 - 2 \times 8 ) / 20 = 1$$

迴歸式：  $y = 2.5 + x$

(b)

$$SST = \Sigma y^2 - \Sigma y \Sigma y / N = 22 - 8^2 / 4 = 6$$

$$SSR = ( N\alpha^2 + 2\alpha\beta\Sigma x + \beta^2\Sigma x^2 ) - \Sigma y \Sigma y / N = ( 4 \times 2.5^2 + 2 \times 2.5 \times 1 \times -2 + 1^2 \times 6 ) - 8^2 / 4 = 5$$

變異來源	平方和	自由度	均方	F
迴歸變異	5.00	1	5.00	10.000
隨機變異	1.00	2	0.50	
總和	6.00	3		

右尾、 $df = (1, 2)$  之  $F$  分配、 $\alpha = 0.05$ ，求得臨界值  $F^* = 18.513$ ； $R = \{F > 18.513\}$ 。

$F = 10 \notin R$ ，無法拒絕虛無假設。應視為  $\alpha = \beta = 0$ 。

#### 第 4 題

以下是三位老師所教授之 10 門科目的教學評量結果：

A	4.2	4.7	3.9	4.3
B	3.8	4.1	3.8	
C	4.5	3.6	3.4	

(a)請計算 Kruskal-Wallis 檢定之 H 值。

(b)請以 K-W 法檢定三位老師的教學表現是否有差異。(顯著水準  $\alpha = 0.05$ )

【分析】

(a)

	A	B	C	合計
	7	3.5	9	
	10	6	2	
	5	3.5	1	
	8			
$\Sigma A$	30	13	12	55
$n_A$	4	3	3	10
$(\Sigma A)^2/n_A$	225.00	56.33	48.00	329.33

$$SSTR = 329.33 - \frac{55^2}{10} = 26.833$$

$$SST/(N-1) = [N(N+1)] / 12 = 9.167$$

$$H = SSTR / SST/(N-1) = 26.833 / 9.167 = 2.927$$

(b)

右尾、 $df = 2$  之  $\chi^2$  分配、 $\alpha = 0.05$ ，求得臨界值  $\chi^{2*} = 5.991$ ； $R = \{\chi^2 > 5.991\}$ 。

$\chi^2 = 2.927 \notin R$ ，無法拒絕虛無假設。三位老師的教學表現沒有差異。

### 第 5 題

為瞭解更生人重返社會後的適應情形，某單位對 100 位更生人作調查，得到以下結果：

		返鄉適應情形		
		極佳	平平	不適應
獄中表現	憂	20	14	6
	平	8	14	8
	劣	2	12	16

- (a) 請計算獨立性檢定的  $\chi^2$  值。  
 (b) 請檢定兩變數（獄中表現、返鄉適應情形）是否獨立。（顯著水準  $\alpha = 0.05$ ）  
 (c) 請計算兩變數的 Spearman 等級相關係數  $r_s$ 。

【分析】

(a)

理論次數 ( $e_i$ )					$(o_i - e_i)^2 / e_i$				
	極佳	平平	不適應	合計		極佳	平平	不適應	合計
憂	12	16	12	40	憂	5.33	0.25	3.00	8.58
平	9	12	9	30	平	0.11	0.33	0.11	0.56
劣	9	12	9	30	劣	5.44	0.00	5.44	10.89
合計	30	40	30	100	合計	10.89	0.58	8.56	20.03

$$\chi^2 = 20.03$$

(b)

右尾、 $df = 2 \times 2 = 4$  之  $\chi^2$  分配、 $\alpha = 0.05$ ，求得臨界值  $\chi^{2*} = 9.488$ ； $R = \{\chi^2 > 9.488\}$ 。

$\chi^2 = 20.03 \in R$ ，拒絕虛無假設。獄中表現與返鄉適應情形**有關係**。

(c)

憂、平、劣的排名依次為 20.5、55.5、85.5；

極佳、平平、不適應的排名依次為 15.5、50.5、85.5。

A	B	人數(f)	(A-B) <sup>2</sup>	(A-B) <sup>2</sup> *f
20.5	15.5	20	25	500
20.5	50.5	14	900	12,600
20.5	85.5	6	4,225	25,350
55.5	15.5	8	1,600	12,800
55.5	50.5	14	25	350
55.5	85.5	8	900	7,200
85.5	15.5	2	4,900	9,800
85.5	50.5	12	1,225	14,700
85.5	85.5	16	0	0
		100		83,300

$$r_s = 1 - 6 * 83,300.0 / (100 * 9999) = 0.500$$