

靜宜大學 97 學年度第 2 學期企管系『統計學』期中考補考

【注意事項】本試卷共有 14 小題，每小題值 8 分。請在答案卷上依序作答，需說明過程，並請清楚以劃雙底線方式標明答案。(2009 年 4 月 29 日)

1. 以下是某次檢定未完成的變異數分析表： $(\alpha = 0.05)$

變異來源	平方和	自由度	均方	F
組間變異	32	2		
隨機變異				
總和	56	20		

- (a)請寫出完整的變異數分析表； (b)請寫出其虛無假設；
 (c)請寫出其拒絕區域； (d)請寫出其檢定結果。

【解答】

變異來源	平方和	自由度	均方	F	p	F^*
組間變異	32.00	2	16.00	12.000	0.0005	3.5546
隨機變異	24.00	18	1.33			
總和	56.00	20			$\alpha =$	0.05

- (a)如上表。
 (b) $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$
 (c) $R = \{F > 3.5546\}$
 (d)樣本檢定統計量 $F = 12 \in R$ ，拒絕 H_0 ，三組平均數並不完全相等。

2. 某白米廠的白米每包標示為 5 公斤，其經銷商進一批該白米，經抽取 16 包，檢測得出樣本平均數 $\bar{x} = 4.8$ ，標準差 $s = 0.54$ 。經銷商想以統計方法來決定是否收下該批白米 ($H_0: \mu \geq 5$ 、 $\alpha = 0.05$)。

- (a)請寫出檢定統計量； (b)請寫出其拒絕區域；
 (c)請計算樣本檢定統計量值，並寫出其檢定結果；
 (d)請計算其 β 值 (這部分直接查 z 表)。

【解答】

- (a) $t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}}$
 (b)左尾、 $df = 15$ 之 t 分配、 $\alpha = 0.05$ ，查表臨界值 $t^* = -1.753$ 。 $R = \{t < -1.753\}$
 (c) $t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}} = \frac{4.8 - 5}{0.54/\sqrt{16}} = -1.4815 \notin R$ ，無法拒絕 H_0 ，收下該批白米
 (d) $t' = t^* + \frac{\mu - \mu'}{s/\sqrt{n}} = -1.753 + \frac{5 - \mu'}{0.54/\sqrt{16}} = ?$ (題目沒給 μ' ，無法計算。)

3. 某校執行一系列活動以增強其學生的英文程度，目標為 TOEIC 成績平均達 600 分以上。現在該校隨機檢測 36 位同學的 TOEIC 成績，若其平均分數大於 605 分，則可以宣稱目標已達成。(假設 TOEIC 測驗的標準差為 30 分。)

- (a)請寫出其虛無假設； (b)請計算其使用的顯著水準 α ；

(c) 若該校學生真正的平均數為 605 分，請計算發生型 II 錯誤的機率 β 。

【解答】

(a) $H_0: \mu \leq 600$

(b) $\alpha = P(x > 605) = P\left(z > \frac{605 - 600}{30/\sqrt{36}} = 1\right) = 0.1587$

(c) $z' = z^* + \frac{\mu - \mu'}{s/\sqrt{n}} = 1 + \frac{600 - 605}{30/\sqrt{36}} = 0$ 。左尾、z 分配、臨界值 $z' = 0$ ，查表 $\beta = 0.5$

4. 就下列雙因子變異分析資料 ($\alpha = 0.05$)：

	A1	A2	A3
B1	3	8	5
B2	4	10	5
B3	7	14	7
B4	4	9	5

(a) 請寫出其變異數分析表。 (b) 請檢定橫向分組 (B_1, \dots, B_4) 是否有差異；

(c) 請檢定 A1、A3 兩組間的平均數是否有差異。

【解答】

	A1	A2	A3	$\Sigma(\text{列})$	$n_{\text{列}}$	$(\Sigma \text{列})^2/n_{\text{列}}$
B1	3	8	5	16	3	85.3
B2	4	10	5	19	3	120.3
B3	7	14	7	28	3	261.3
B4	4	9	5	18	3	108.0
$\Sigma(\text{行})$	18	41	22	81	12	575.0
$n_{\text{行}}$	4	4	4	12		
$(\Sigma \text{行})^2/n_{\text{行}}$	81	420.25	121	622.25		

x^2	A1	A2	A3	合計
B1	9	64	25	
B2	16	100	25	
B3	49	196	49	
B4	16	81	25	
合計	90	441	124	655

變異來源	平方和	自由度	均方	F	p	F*
處置變異	75.50	2	37.75	50.333	0.0002	5.1433
集區變異	28.25	3	9.42	12.556	0.0054	4.7571
組內變異	4.50	6	0.75			
總變異	108.25	11			$\alpha =$	0.05

(a) 如上表。

(b) $F = 12.556 \in R = \{F_{\alpha=0.05, df=(3,6)} > 4.7571\}$ ，拒絕 H_0 ，四組並不完全相等。

(c) $\bar{x}_1 = \frac{18}{4} = 4.5$ 、 $\bar{x}_3 = \frac{22}{4} = 5.5$ 、 $s = \sqrt{MSE} = \sqrt{0.75}$ ($df = 6$)

雙尾、 $df = 6$ 之 t 分配、 $\alpha = 0.05$ ，查表 $t^* = 2.4469$ ， $R = \{|t| > 2.4469\}$

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_3}{\sqrt{MSE\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_3}\right)}} = \frac{4.5 - 5.5}{\sqrt{0.75\left(\frac{1}{4} + \frac{1}{4}\right)}} = -1.633 \notin R$$

，無法拒絕 H_0 ，兩組平均相等。

F 分配右尾臨界值表

n1 \ n2		$\alpha = 0.025$				$\alpha = 0.05$			
		2	3	4	5	2	3	4	5
6		7.2599	6.5988	6.2272	5.9876	5.1433	4.7571	4.5337	4.3874
7		6.5415	5.8898	5.5226	5.2852	4.7374	4.3468	4.1203	3.9715
8		6.0595	5.4160	5.0526	4.8173	4.4590	4.0662	3.8379	3.6875
17		4.6189	4.0112	3.6648	3.4379	3.5915	3.1968	2.9647	2.8100
18		4.5597	3.9539	3.6083	3.3820	3.5546	3.1599	2.9277	2.7729
19		4.5075	3.9034	3.5587	3.3327	3.5219	3.1274	2.8951	2.7401