

# 經濟部所屬事業機構 100 年新進職員甄試試題

類別：經濟

節次：第三節

科目：1. 統計學 2. 計量經濟學

注意 事項	<ol style="list-style-type: none"><li>1.本試題共 5 頁(含 A3 紙 1 張、A4 紙 1 張)。</li><li>2.可使用本甄試簡章規定之電子計算器。</li><li>3.本試題分 10 大題，每題 10 分，共 100 分。須用藍、黑色鋼筆或原子筆在答案卷指定範圍內作答，計算題作答時須詳列解答過程，於本試題或其他紙張作答者不予計分。</li><li>4.本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。</li><li>5.考試結束前離場者，試題須隨答案卷繳回，俟該節考試結束後，始得至原試場索取。</li><li>6.考試時間：120 分鐘</li></ol>
----------	---

一、某網路公司欲了解上班族每星期上網時間，隨機抽取 100 位上班族，得知每星期平均上網時間為 40 小時，若已知母體之標準差為 5 小時，在 95% 信賴水準下，試問：

(一)上班族每星期平均上網時間的信賴區間為何？(3 分)

(二)若欲將信賴區間之寬度減少 30%，則樣本數應增加至多少？(4 分)

(三)若欲提高信賴水準至 97%，但不增加信賴區間之寬度，則樣本數應增加至多少？(3 分)

二、某機構招考經濟分析人員，考生統計學成績呈現常態分配，其平均分數為 70 分，標準差為 10 分，請問：

(一)統計學成績高於 75 分之考生占全部考生之百分比？(5 分)

(二)若因名額限制，該機構僅能錄取統計學成績最好之 1% 考生，則最低錄取分數為何？(5 分)

三、在假設檢定中，請說明：

(一)何謂型 I 錯誤 (type I error) 與型 II 錯誤 (type II error)？並以數學式表示。(4 分)

(二)型 I 錯誤的機率  $\alpha$  與型 II 錯誤的機率  $\beta$  間呈現正向或反向關係？(2 分)

(三)如何方可同時減少型 I 與型 II 錯誤的機率？(2 分)

(四)某機構面試新進職員，考試官在某一考生面試過後，必須在下列兩種選擇中做一決定：

$H_0$ ：該員具發展潛力； $H_1$ ：該員不具發展潛力

則「錄取該員，但該員日後工作表現不佳」為何種錯誤？其機率表示係  $\alpha$  或  $\beta$ ？(2 分)

四、某區域金融機構想知道該行客戶存款金額是否受到性別 (男、女) 與教育程度 (高中、大學、研究所) 影響，將每類性別的每種教育程度均隨機抽樣 21 名客戶，請回答下列問題：

(一)完成雙因子變異數分析表 (4 分)

變異來源	平方和	自由度	平均平方和	F 值
性別	42			
教育程度	84			
交互作用			60	
誤差				
總和	1,686			

(二)在 5% 顯著水準下，請檢定存款金額是否受到性別影響？(2 分)

(三)在 5% 顯著水準下，請檢定存款金額是否受到教育程度影響？(2 分)

(四)在 5% 顯著水準下，請檢定性別與教育程度交互作用對存款金額有無影響？(2 分)

五、抽樣 $(X_1, Y_1), (X_2, Y_2), \dots, (X_n, Y_n)$ ，並建立線性迴歸模式  $Y_t = \alpha + \beta X_t + \epsilon_t$ ，以最小平方方法估計係數，得到  $\hat{Y} = \hat{\alpha} + \hat{\beta}X$ 。若以 TSS 表示總平方和 (total sum of squares)  $= \sum (Y_t - \bar{Y})^2$ ，RSS 表示迴歸平方和 (regression sum of squares)  $= \sum (\hat{Y}_t - \bar{Y})^2$ ，ESS 表示誤差平方和 (error sum of squares)  $= \sum (Y_t - \hat{Y}_t)^2$

(一)請以 TSS、RSS、ESS 表示判定係數 ( $R^2$ )，並說明為何  $0 \leq R^2 \leq 1$ 。(2分)

(二)假設以 20 個樣本估出之係數如下表，請計算下列數值(四捨五入至小數點後二位)：

(1)  $\hat{\alpha}$ 、 $\hat{\beta}$  之標準差 (standard error) (2分)

(2) 判定係數  $R^2$  (2分)

(3) 殘差變異數  $\hat{\sigma}^2$  (2分)

(4)  $\bar{Y}$  (2分)

係數	估計值	t 值	
$\hat{\alpha}$	36.55	12.3	
$\hat{\beta}$	68.54	3.57	
ESS = 373.23	$\bar{X} = 58.21$	$s_y^2 = 30.442$	$s_x^2 = 982.54$

六、(一)請問古典傳統線性迴歸模型  $Y_t = \alpha + \beta X_t + \epsilon_t$  有哪幾項基本假設。(5分)

(二)利用資料點  $(X_1, Y_1), (X_2, Y_2), \dots, (X_n, Y_n)$  建立線性迴歸模式  $Y_t = \alpha + \beta X_t + \epsilon_t$ ，試導出

$$\text{普通最小平方方法之係數估計值 } \hat{\alpha} = \bar{Y} - \hat{\beta} \bar{X} \text{ 與 } \hat{\beta} = \frac{n \sum X_t Y_t - \sum X_t \sum Y_t}{n \sum X_t^2 - (\sum X_t)^2} \text{。 (5分)}$$

七、請說明下列時間序列專有名詞：

(一)定態 (stationary) 時間序列變數之性質 (3分)

(二)假性迴歸 (spurious regression) (4分)

(三)共整合 (cointegration) (3分)

八、請回答下列時間序列模式相關問題：

(一) AR(1) 模式， $y_t = \phi_1 y_{t-1} + \epsilon_t$ ， $\epsilon_t$  遵循 NID(0,  $\sigma^2$ )

則(1)白噪音模式(2)隨機漫步模式(3)平穩模式之  $\phi_1$  值 (或區間) 分別為何? (3分)

(二) MA(2) 模式， $y_t = \epsilon_t + 0.8y_{t-1} - Q\epsilon_{t-2} + 0.2\epsilon_{t-3}$ ，求取 Q 值。(4分)

(三) AR(2) 模式， $y_t = 0.6y_{t-1} + 0.2y_{t-2} + \epsilon_t$ ，則自我相關係數  $\rho_1, \rho_2, \rho_3$  值分別為何? (3分)

九、為了解影響電力需求變化之因素，蒐集甲地區122筆電力消費月資料，進行迴歸分析。將電力需求做為因變數（Y，單位：百萬度），解釋變數則有所得（INCOME，單位：百萬元）、平均氣溫（TEMP，單位：°C）、當月含周末放假天數（HOLIDAYS，單位：天）、夏月虛擬變數（SUMMER，6-9月=1；10-5月=0），常數項C：

$$Y = C + \beta_1 \text{INCOME} + \beta_2 \text{TEMP} + \beta_3 \text{TEMP}^2 + \beta_4 \text{HOLIDAYS} + \beta_5 \text{SUMMER} + \epsilon$$

以最小平方方法進行迴歸，得到結果如下：

	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	CONSTANT	63176.18	8957.201	7.053117	0.0000
$\hat{\beta}_1$	INCOME	0.013180	0.000985	13.38752	0.0000
$\hat{\beta}_2$	TEMP	-397.0298	55.20428	-7.192011	0.0000
$\hat{\beta}_3$	TEMP <sup>2</sup> (平方)	70.41703	8.680851	8.111765	0.0000
$\hat{\beta}_4$	HOLIDAYS	-156.9983	43.39642	-3.617772	0.0004
$\hat{\beta}_5$	SUMMER	539.7394	148.4415	3.636042	0.0004
R-squared	0.933829	Mean dependent var		106202.4	
Adjusted R-squared	0.930284	S.D. dependent var		14623.14	
S.E. of regression	3717.875	F-statistic		263.4286	
Durbin-Watson stat	2.109422	Prob(F-statistic)		0.000000	

(一)請說明表中以下統計量之用途。(2分)

(1) F-Statistic 和 Prob (F-statistic)

(2) Durbin-Watson stat.

(二)請說明係數 $\hat{\beta}_4$ 之意義，並判斷其影響是否顯著( $\alpha=5\%$ )。(2分)

(三)若其他條件不變，估計當平均氣溫由30°C升高為31°C時，電力消費將增加多少(四捨五入至小數點後二位)?(2分)

(四)若預估甲地區今年8月平均氣溫為30°C，所得為1,000,000百萬元，周末放假8天，請預測該地區該月電力消費量(四捨五入至小數點後二位)。(2分)

(五)如果所得資料改為以億元為單位，其餘變數不變，重新估計迴歸式，則新的 $\hat{\beta}_i$ 及其標準差(Std. Error)、對應之t值、Adjusted R<sup>2</sup>將如何變動?若有變動，請寫出新的數值。(2分)

十、我們利用 2006 年 1 月至 2009 年 12 月共 48 筆月資料，建立迴歸模式一，用以分析乙地區汽油消費量： $\ln(Q) = c + \beta_1 \ln(P) + \beta_2 \ln(CAR) + \beta_3 \ln(Y) + \varepsilon$

其中，Q 為汽油消費量，P 為汽油價格、CAR 為汽車數量、Y 為所得。

由於 2008 年下半年發生全球金融海嘯，景氣衰退，因此我們使用兩種方法分析汽油消費行為是否發生結構性轉變。

方法 1：在模式一加入一個虛擬變數 D，設定 2006 年 1 月至 2008 年 8 月的 D=0；2008 年 9 月至 2009 年 12 月的 D=1，成為模式二。

下表為模式一及模式二的迴歸結果

Variables	模式一		模式二		
	Coeff.	Std.error	Coeff.	Std.error	
c	Constant	2.543	1.052	2.362	1.395
$\hat{\beta}_1$	$\ln(P)$	-1.563	0.354	-1.157	0.387
$\hat{\beta}_2$	$\ln(CAR)$	0.741	0.215	2.231	0.112
$\hat{\beta}_3$	$\ln(Y)$	0.654	0.103	0.849	0.161
$\hat{\beta}_4$	D			-1.724	0.861
$\hat{\beta}_5$	D× $\ln(P)$			-0.241	0.184
$\hat{\beta}_6$	D× $\ln(CAR)$			-0.986	0.468
$\hat{\beta}_7$	D× $\ln(Y)$			-0.267	0.118
ESS		1.086		0.725	
$\bar{R}^2$		0.968		0.972	

【註】ESS：誤差平方和 Error Sum of Squares =  $\sum \hat{\varepsilon}^2 = \sum (Y_t - \hat{Y}_t)^2$

方法 2：將全部資料切割為 A、B 兩段，A 段為 2006 年 1 月至 2008 年 8 月的資料，B 段為 2008 年 9 月至 2009 年 12 月的資料。以兩段資料分別進行模式一的迴歸分析，A 段迴歸結果之  $ESS_A$  為 0.468，B 段迴歸結果之  $ESS_B$  為 0.367。

請回答以下問題：

(一)依據模式二，推估金融海嘯前、後的汽油所得彈性分別為多少？（5 分）

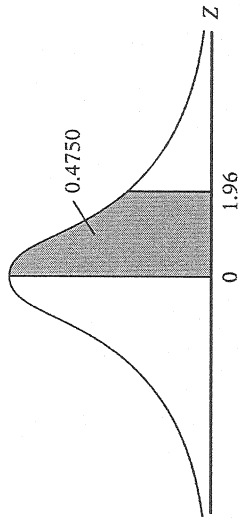
(二)利用 Chow test 檢定顯著水準  $\alpha = 5\%$  下，金融海嘯前後汽油消費與各自變數之關係是否發生結構性轉變。（5 分）

附表一 標準常態累加機率值表

Example

$\Pr(0 \leq Z \leq 1.96) = 0.4750$

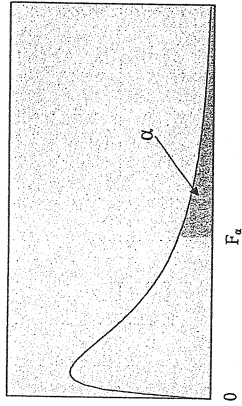
$\Pr(Z \geq 1.96) = 0.5 - 0.4750 = 0.025$



Z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.0000	.0040	.0080	.0120	.0160	.0199	.0239	.0279	.0319	.0359
0.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
0.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
0.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
0.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
0.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
0.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2517	.2549
0.7	.2580	.2611	.2642	.2673	.2704	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
0.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
0.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4015
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1.7	.4454	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756	.4761	.4767
2.0	.4772	.4778	.4783	.4788	.4793	.4798	.4803	.4808	.4812	.4817
2.1	.4821	.4826	.4830	.4834	.4838	.4842	.4846	.4850	.4854	.4857
2.2	.4861	.4864	.4868	.4871	.4875	.4878	.4881	.4884	.4887	.4890
2.3	.4893	.4896	.4898	.4901	.4904	.4906	.4909	.4911	.4913	.4916
2.4	.4918	.4920	.4922	.4924	.4927	.4929	.4931	.4932	.4934	.4936
2.5	.4938	.4940	.4941	.4943	.4945	.4946	.4948	.4949	.4951	.4952
2.6	.4953	.4955	.4956	.4957	.4959	.4960	.4961	.4962	.4963	.4964
2.7	.4965	.4966	.4967	.4968	.4969	.4970	.4971	.4972	.4973	.4974
2.8	.4974	.4975	.4976	.4977	.4978	.4979	.4979	.4979	.4980	.4981
2.9	.4981	.4982	.4982	.4983	.4984	.4984	.4985	.4985	.4986	.4986
3.0	.4987	.4987	.4987	.4988	.4988	.4989	.4989	.4989	.4990	.4990

附表二 F 分配臨界值表 ( $\alpha=0.05$ )

$P(F > F_\alpha) = \alpha$



$m \backslash n$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	236.8	238.9	240.5
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.26	2.17	2.10	2.04
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.09	2.02	1.96
$\infty$	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88

註：m = 分子自由度；n = 分母自由度。