

迴歸分析-Minitab和Excel的應用

授課老師：童超塵 博士

2006/12/09

李佩喜編輯-第一版

功能說明

- Minitab提供了多變量迴歸分析，並提供共線性、自相關檢定，也提供了逐步迴歸的方法來篩選不顯著的變數。
- Excel是常用的軟體，使用廣泛，幾乎每台電腦都必備的軟體，也提供多變量迴歸分析，但是卻無法分析共線性、自相關檢定，也沒有逐步迴歸的方法。

說明案例

- 有學生10位，自變數 x 有性別、缺席次數、作業成績、期中考、期末考，而依變數 y 為學期總分。性別中，以1表示男生，2表示女生。

學號	性別	缺席次數	作業成績	期中考	期末考	學期總分
1	1	2	80	78	84	80
2	1	1	85	80	83	82
3	2	0	90	90	89	89
4	1	0	85	90	90	95
5	2	5	75	70	78	70
6	1	2	80	88	89	87
7	1	1	80	82	87	85
8	2	1	75	74	84	82
9	2	0	80	65	78	80
10	1	1	85	85	80	84

國立雲林科技大學 工業工程與管理所

國立雲林科技大學 工業工程與管理所
National Yunlin University of Science & Technology Industrial Engineering and Management

品質與可靠度工程實驗室
Quality and Reliability Engineering Lab.

Minitab R14

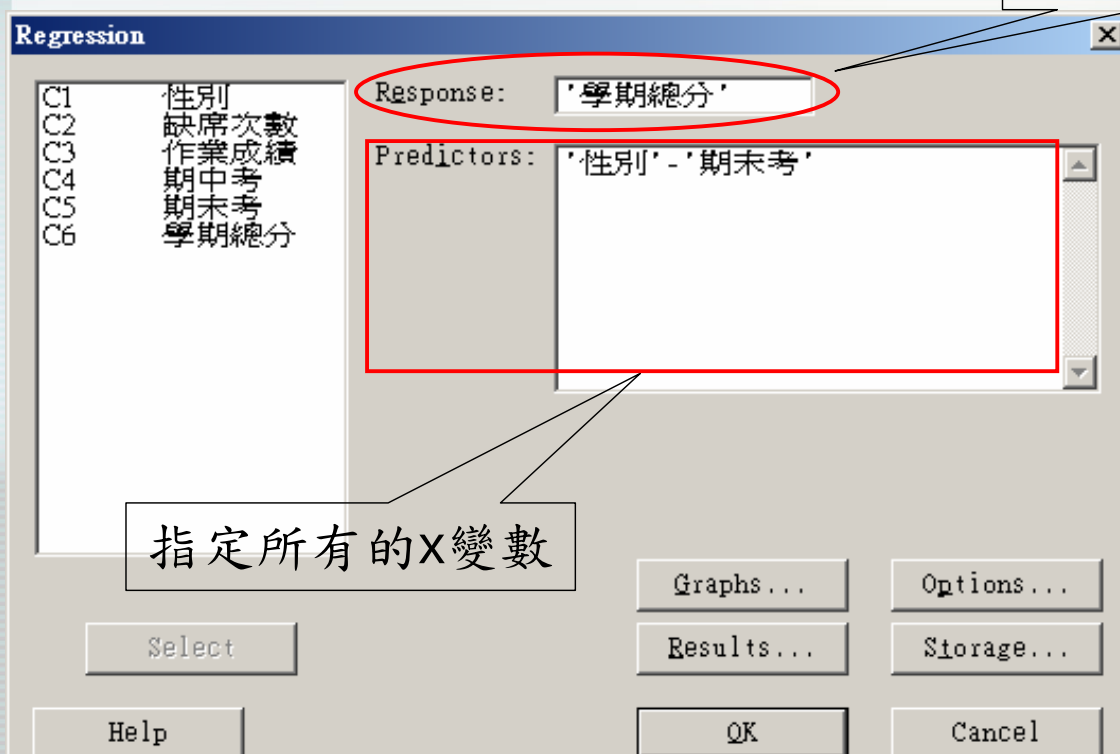
資料輸入

C1	C2	C3	C4	C5	C6
性別	缺席次數	作業成績	期中考	期末考	學期總分
1	2	80	78	84	80
1	1	85	80	83	82
2	0	90	90	89	89
1	0	85	90	90	95
2	5	75	70	78	70
1	2	80	88	89	87
1	1	80	82	87	85
2	1	75	74	84	82
2	0	80	65	78	80
1	1	85	85	80	84

國立雲林科技大學 工業工程與管理所

基本迴歸分析

- Stat→Regression→ Regression...



工業工程與管理所

基本迴歸分析

Regression - Options

Weights:

☒ Fit intercept

Display

☒ Variance inflation factors

☒ Durbin-Watson statistic

☐ PRESS and predicted R-square

Lack of Fit Tests

☐ Pure error

☐ Data subsetting

Prediction intervals for new observations:

Confidence level:

Storage

☐ Fits

☐ Confidence limits

☐ SE of fits

☐ Prediction limits

Select

Help

OK

Cancel

Graphs...

Results...

Options...

Storage...

OK

Cancel

基本迴歸分析-報表

- Coef表示係數值，SE Coef 表示係數值的SSE，T為係數的T檢定量，P為係數值的P-value顯著值。
- 缺席次數的P-value=0.022，如果 $\alpha=0.05$ ，則缺席次數是有顯著性的，此變數必須要存在。而期末考的VIF最大，表示此變數具有共線性。

Regression Analysis: 學期總分 versus 性別, 缺席次數, 作業成績, 期中考, 期末考

The regression equation is
 學期總分 = 51.6 - 0.16 性別 - 2.68 缺席次數 - 0.279 作業成績 + 0.441 期中考 + 0.271 期末考

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF
Constant	51.62	33.38	1.55	0.197	
性別	-0.163	1.740	-0.09	0.930	1.6
缺席次數	-2.6832	0.7353	-3.65	0.022	2.4
作業成績	-0.2785	0.3219	-0.87	0.436	4.7
期中考	0.4415	0.2646	1.67	0.171	10.3
期末考	0.2706	0.3649	0.74	0.499	5.5

S = 2.11766

R-Sq = 95.4% R-Sq(adj) = 89.6%

迴歸模式

R²和Adj-R²值

基本迴歸分析-報表

- P表示迴歸模式的顯著值P-value，由於此模式的P-value小於0.05表示此迴歸模式是顯著的，可存在的。
- Durbin-Watson statistic可檢定殘差是否存在自相關，值域[0,4]，若越接近2表示無明顯自相關，小於2表示正自相關，大於2表示負自相關。

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	5	370.462	74.092	16.52	0.009
Residual Error	4	17.938	4.484		
Total	9	388.400			

Source	DF	Seq SS
性別	1	66.150
缺席次數	1	200.118
作業成績	1	9.558
期中考	1	92.170
期末考	1	2.467

Durbin-Watson statistic = 1.79702

國立雲林科技大學 工業工程與管理所

基本迴歸分析

Regression - Graphs

Residuals for Plots:

☒ Regular ☐ Standardized ☐ Deleted

Residual Plots

☒ Individual plot:

- ☒ Histogram of residuals
- ☒ Normal plot of residuals
- ☐ Residuals versus fits
- ☐ Residuals versus order

☐ Four in one

Residuals versus the variables:

Select

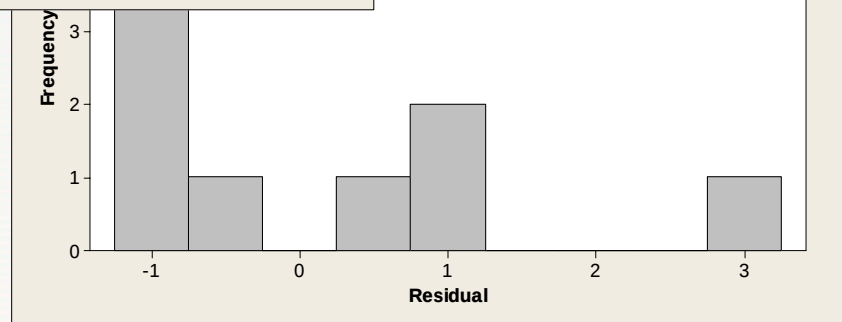
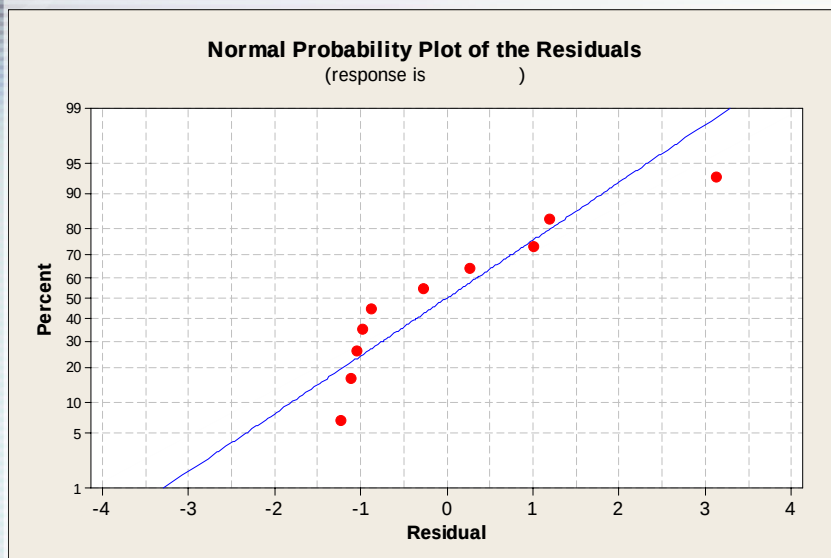
OK Cancel

給予X變數顯示X變數與殘差的散佈圖

勾選顯示的殘差圖

Graphs... Options... Results... Storage... OK Cancel

基本迴歸分析



國立雲林科技大學 工業工程與管理所

逐步迴歸

- Stat → Regression → stepwise...

Stepwise Regression

Response: '學期總分' (指定y變數)

Predictors: '性別' - '期末考' (指定X變數)

Predictors to include in every model:

Select

Methods...

Options...

Help

OK

Cancel

國立雲林科技大學 工業工程與管理所

逐步迴歸

- 選Method按鈕後...

以 α 或F值作為篩選X變數的準則

整合前向和後向逐步迴歸方法

前向逐步迴歸方法

後向逐步迴歸方法

☒ Use alpha values ☐ Use F values

☒ Stepwise (forward and backward)
Predictors in initial model:

Alpha to enter: 0.15 F to enter: 4
Alpha to remove: 0.15 F to remove: 4

☐ Forward selection
Alpha to enter: 0.25 F to enter: 4

☐ Backward elimination
Alpha to remove: 0.1 F to remove: 4

Select OK Cancel

給予選入變數和剔除變數的 α 或F值

國立雲林科技大學 工業工程與管理所

逐步迴歸報表

- 在第三步驟時發現加入期中考變數效果反而不佳，所以終止運算，因此分析結果在第二步驟。此迴歸模式只有期中考和缺席次數兩個變數，係數分別為0.9、-2.24，常數項為10.64。

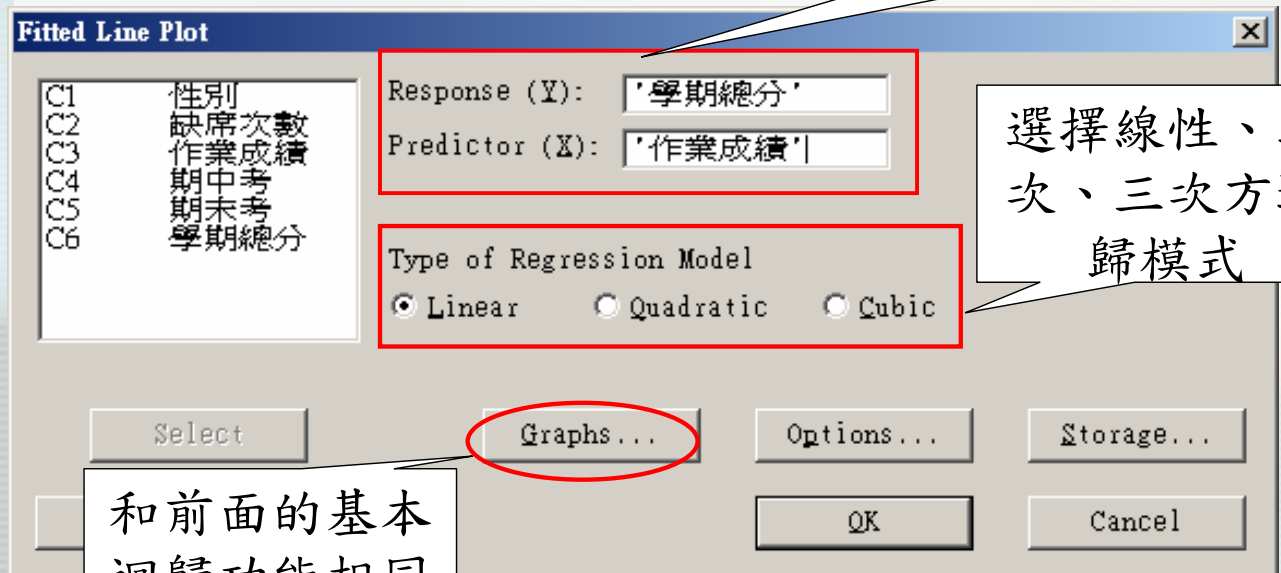
Step	1	2	3
Constant	-17.58	10.64	25.04
期末考	1.20	0.90	0.45
T-Value	4.12	4.67	1.78
P-Value	0.003	0.002	0.126
缺席次數		-2.24	-2.22
T-Value		-3.86	-4.76
P-Value		0.006	0.003
期中考			0.29
T-Value			2.21
P-Value			0.069
S	3.94	2.38	1.91
R-Sq	68.00	89.77	94.36
R-Sq(adj)	64.00	86.84	91.54
Mallows C-p	21.7	4.9	2.9

國立雲林科技大學 工業工程與管理所

配適迴歸圖

- Stat → Regression → Fitted line Plot

指定X和y變數，只能選擇一個X變數



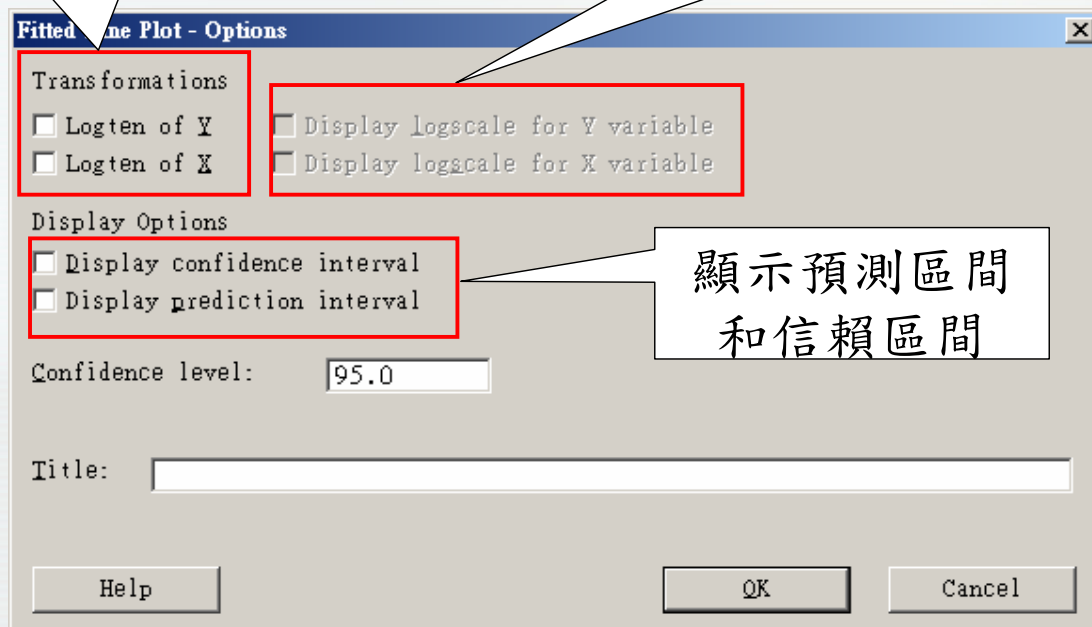
國立雲林科技大學 工業工程與管理所

配適迴歸圖

- 選Options按鈕後...

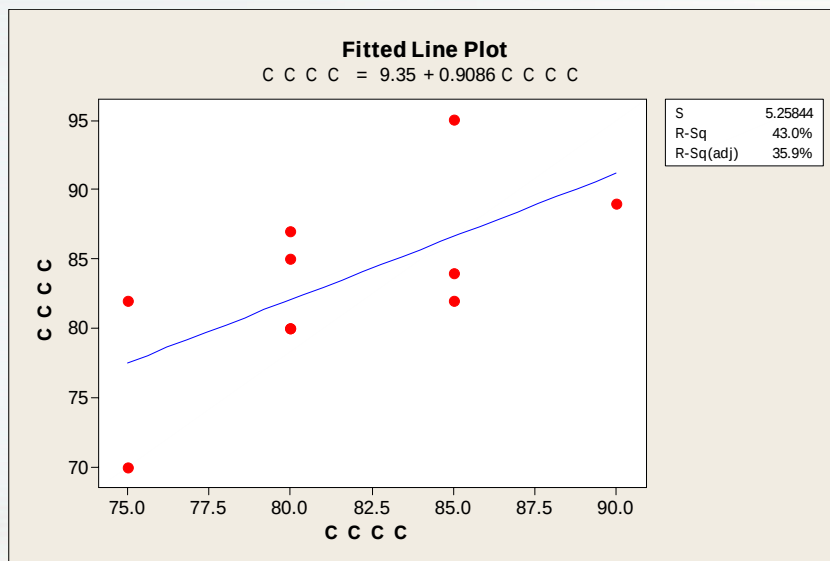
對Y或X取
 $\log_{10}$

Y或X顯示
 $\log_{10}$ 尺度刻度



國立雲林科技大學 工業工程與管理所

配適迴歸圖



國立雲林科技大學 工業工程與管理所

國立雲林科技大學 工業工程與管理所
National Yunlin University of Science & Technology Industrial Engineering and Management

品質與可靠度工程實驗室
Quality and Reliability Engineering Lab.

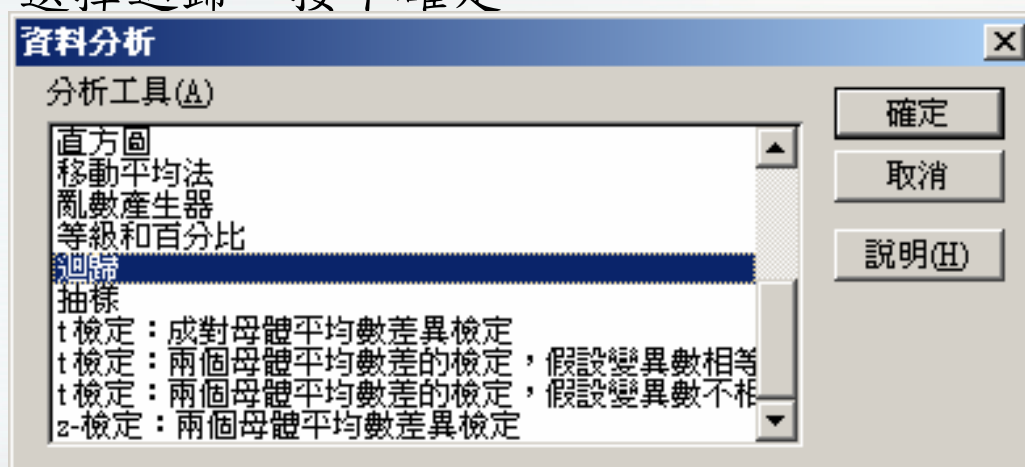
Excel 2003

資料輸入

A	B	C	D	E	F
性別	缺席次數	作業成績	期中考	期末考	學期總分
1	2	80	78	84	80
1	1	85	80	83	82
2	0	90	90	89	89
1	0	85	90	90	95
2	5	75	70	78	70
1	2	80	88	89	87
1	1	80	82	87	85
2	1	75	74	84	82
2	0	80	65	78	80
1	1	85	85	80	84

分析工具箱

- 工具 → 資料分析
- 選擇迴歸，按下確定



分析工具箱

性別	缺席次數	作業成績	期中考	期末考	學期總分
1	2	80	78	84	80
1	1	85	80	83	82
2	0	90	90	89	89
1	0	85	90	90	95
2	5	75	70	78	70
1	2	80	88	89	87
1	1	80	82	87	85
2	1	75	74	84	82
2	0	80	65	78	80
1	1	85	85	80	84

迴歸

輸入 Y 範圍(Y): \$F\$2:\$F\$11
 輸入 X 範圍(X): \$A\$2:\$E\$11

☐ 標記(L) ☐ 常數為零(Z) 95 %
☐ 信賴度(O)

輸出選項

☒ 輸出範圍(O): \$A\$22
☐ 新工作表(T):
☐ 新活頁簿(W)

殘差

☐ 殘差(R) ☒ 殘差圖(D)
☐ 標準化殘差(I) ☒ 樣本迴歸線圖(L)

常態機率

☒ 常態機率圖(N)

確定 取消 說明(H)

指定報表輸出位置

繪製常態機率圖

勾選殘差圖種類

國立雲林科技大學 工業工程與管理所

分析工具箱報表

摘要輸出								
迴歸統計								
R 的倍數	0.976635							
R 平方	0.953816							
調整的 R 平方	0.896086							
標準誤	2.117657							
觀察值個數	10							
ANOVA								
	自由度	SS	MS	F	顯著值			
迴歸	5	370.4621	74.09242	16.52201	0.008904			
殘差	4	17.93788	4.484469					
總和	9	388.4						
	係數	標準誤	t 統計	P-值	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
截距	51.62484	33.37595	1.546768	0.196824	-41.0416	144.2913	-41.0416	144.2913
X 變數 1	-0.1625	1.74029	-0.09338	0.930095	-4.99432	4.669318	-4.99432	4.669318
X 變數 2	-2.68322	0.735267	-3.64932	0.021785	-4.72465	-0.64179	-4.72465	-0.64179
X 變數 3	-0.27852	0.321945	-0.8651	0.435782	-1.17238	0.615348	-1.17238	0.615348
X 變數 4	0.441459	0.264587	1.66848	0.170545	-0.29315	1.176071	-0.29315	1.176071
X 變數 5	0.270604	0.364854	0.741677	0.499467	-0.74239	1.283601	-0.74239	1.283601

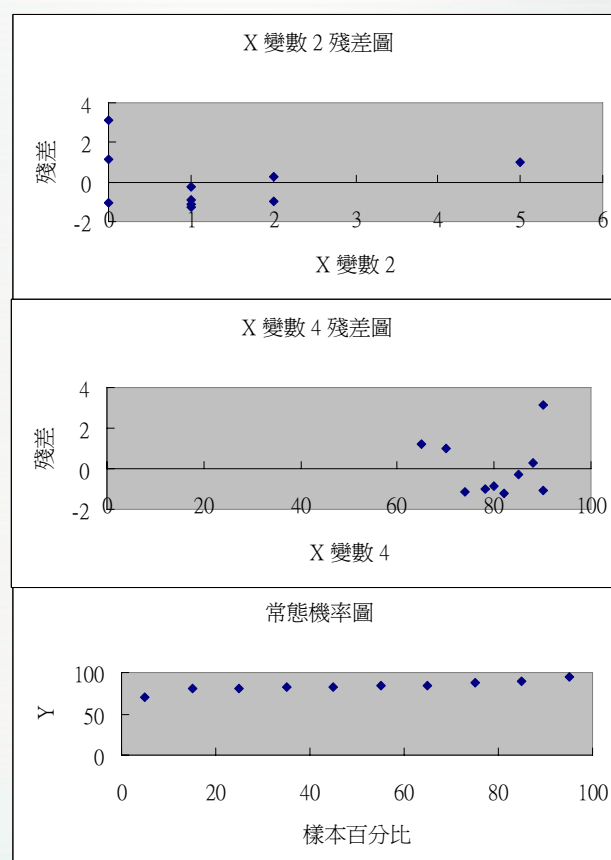
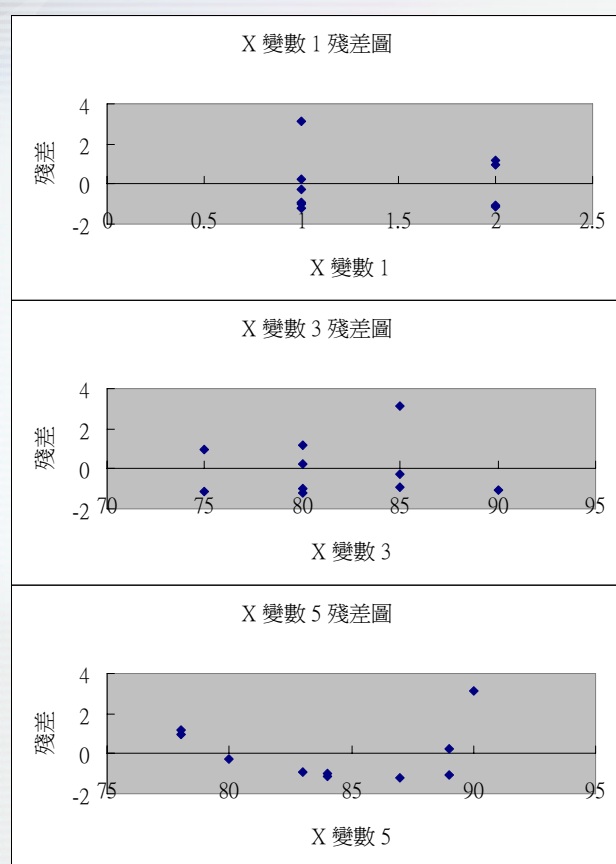
工業工程與管理所

分析工具箱報表

殘差輸出			機率輸出	
觀察值	預測 Y	殘差	百分比	Y
1	80.97919	-0.97919	5	70
2	82.88215	-0.88215	15	80
3	90.0485	-1.0485	25	80
4	91.87418	3.125817	35	82
5	69.00431	0.995691	45	82
6	86.7468	0.253203	55	84
7	86.24006	-1.24006	65	85
8	83.12665	-1.12665	75	87
9	78.82054	1.17946	85	89
10	84.27763	-0.27763	95	95

國立雲林科技大學 工業工程與管理所

分析工具箱報表



國立雲林科技大學 工業工程與管理所

散佈圖迴歸分析

- 使用散佈圖進行迴歸模式的配適，只限定一個X變數和一個Y變數。以分析期末考X和學期成績Y為例。
- 插入→圖表...

選XY散佈圖



散佈圖迴歸分析

	C	D	E	F
	作業成績	期中考	期末考	學期總分
2	80	78	84	80
1	85	80	83	82
0	90	90	89	89
0	85	90	90	95
5	75	70	78	70
2	80	88	89	87
1	80	82	87	85
1	75	74	84	82
0	80	65	78	80
1	85	85	80	84

散佈圖迴歸分析

圖表精靈 - 步驟 4 之 2 - 圖表資料來源

D	E	F
期中考	期末考	學期總分
78	84	80
80	83	82
90	89	89
90	90	95
70	78	70
88	89	87
82	87	85
74	84	82
65	78	80
85	80	84

資料範圍: 數列1

數列(S): 數列1

名稱(N):

X 值(X): =Sheet3!\$E\$2:\$E\$11

Y 值(Y): =Sheet3!\$F\$2:\$F\$11

新增(A) 移除(R)

取消 上一步(B) 下一步(N) > 完成(F)

設定完後按下一步

Y的資料範圍

X的資料範圍

國立雲林科技大學 工業工程與管理所

散佈圖迴歸分析

圖表精靈 - 步驟 4 之 3 - 圖表選項

標題: 圖表標題(T):

數值 X 軸(A):

數值 Y 軸(V):

次要類別 X 軸(X):

次要數值 Y 軸(Y):

取消 < 上一步(B) 下一步(N) > 完成(F)

按下一步

圖表精靈 - 步驟 4 之 4 - 圖表位置

將圖表存成:

新的工作表(S): Chart7

工作表中的物件(O): Sheet3

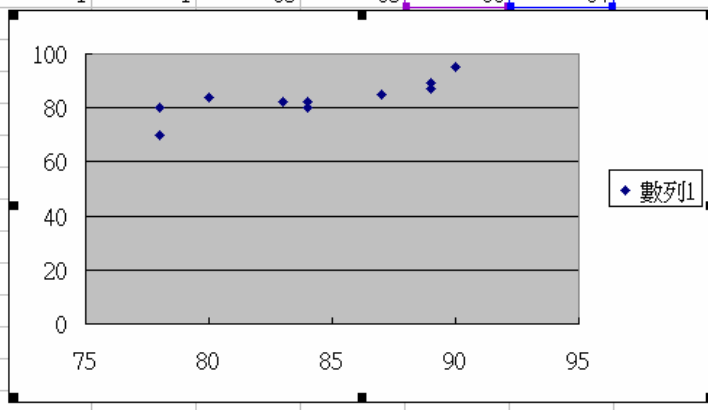
取消 < 上一步(B) 下一步(N) > 完成(F)

按完成

國立雲林科技大學 工業工程與管理所

散佈圖迴歸分析

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	性別	缺席次數	作業成績	期中考	期末考	學期總分		
2	1	2	80	78	84	80		
3	1	1	85	80	83	82		
4	2	0	90	90	89	89		
5	1	0	85	90	90	95		
6	2	5	75	70	78	70		
7	1	2	80	88	89	87		
8	1	1	80	82	87	85		
9	2	1	75	74	84	82		
10	2	0	80	65	78	80		
11	1	1	85	85	80	84		

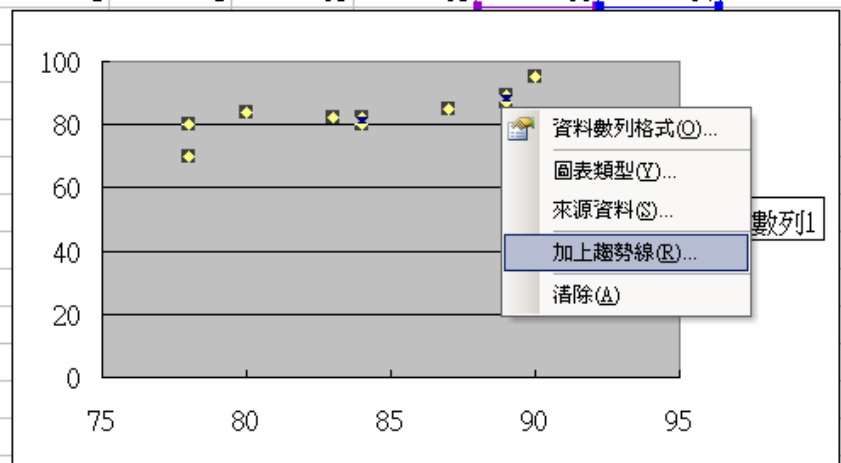


國立雲林科技大學 工業工程與管理所

散佈圖迴歸分析

- 在散佈圖上的點
按下滑鼠右鍵，
選擇加上趨勢線

	A	B	C	D	E	F	G
性別	缺席次數	作業成績	期中考	期末考	學期總分		
1	2	80	78	84	80		
1	1	85	80	83	82		
2	0	90	90	89	89		
1	0	85	90	90	95		
2	5	75	70	78	70		
1	2	80	88	89	87		
1	1	80	82	87	85		
2	1	75	74	84	82		
2	0	80	65	78	80		
1	1	85	85	80	84		



散佈圖迴歸分析

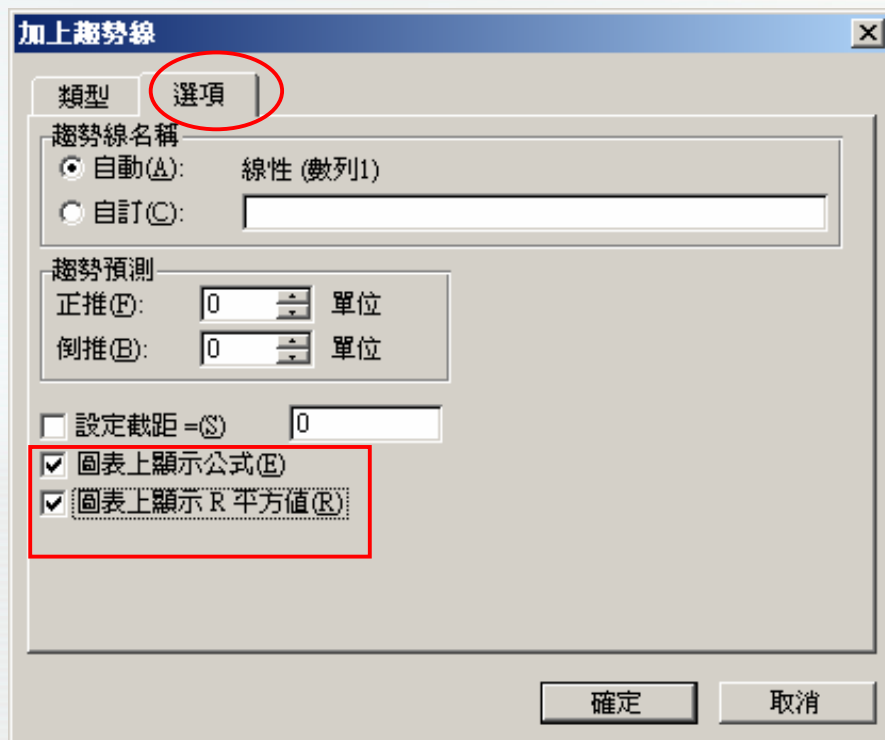
- 可以選擇線性、對數、多項式、升冪、指數、或移動平均的迴歸模式。本題我們選擇線性。再按下「選項」的分頁框。



國立雲林科技大學 工業工程與管理所

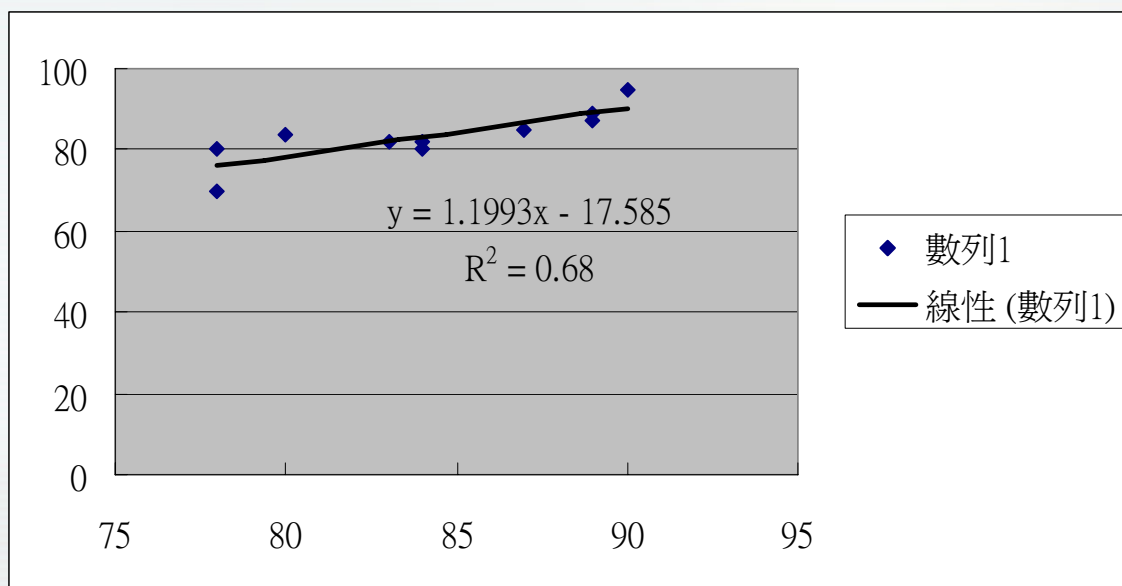
散佈圖迴歸分析

- 在「選項」分頁框中，勾選「圖表上顯示公式」和「圖表上顯示R平方值」



國立雲林科技大學 工業工程與管理所

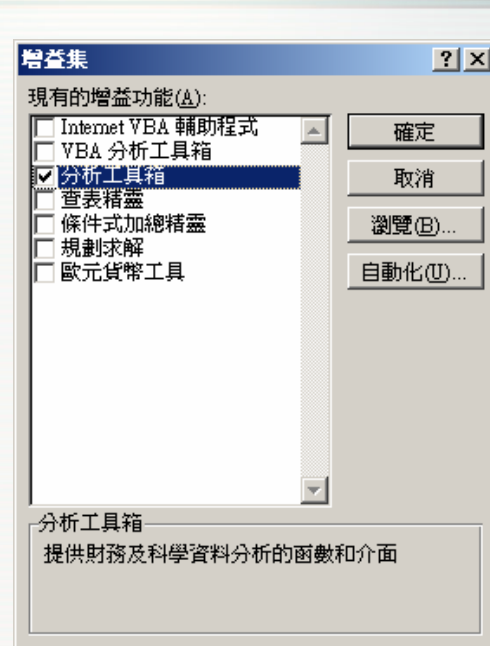
散佈圖迴歸分析



國立雲林科技大學 工業工程與管理所

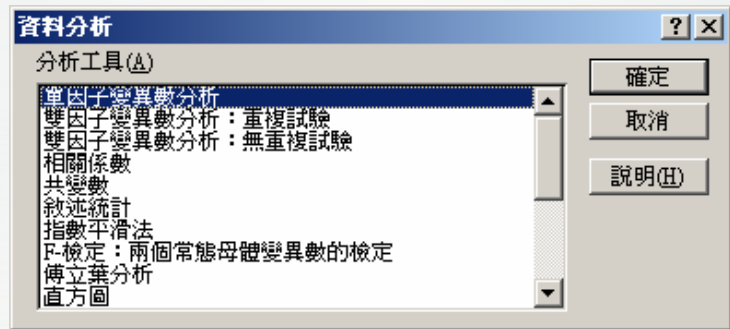
資料分析工具箱安裝

- Step1. 放入Office光碟
- Step2. 選「工具→增益集→出現右邊畫面。」
- Step3. 勾選分析工具箱，按確定。電腦開始安裝程式。
- Step4. 「工具」的下拉選單，會出現一個「資料分析」項目。如下頁圖。
- Step5. 點選資料分析，便可以開啟資料分析工具箱畫面。



國立雲林科技大學 工業工程與管理所

資料分析工具箱安裝



資料分析工具箱畫面

開啟資料分析工具箱畫面

國立雲林科技大學 工業工程與管理所

國立雲林科技大學 工業工程與管理所
National Yunlin University of Science & Technology Industrial Engineering and Management

品質與可靠度工程實驗室
Quality and Reliability Engineering Lab.

Thank you!!