

資料檢定級

連續 \leftrightarrow 連續資料

積差相關分析

巨量資料探勘與統計應用 W11

連續變項的相關檢定： 皮爾森積差相關分析

布丁布丁吃布丁

<http://blog.pulipuli.info/>



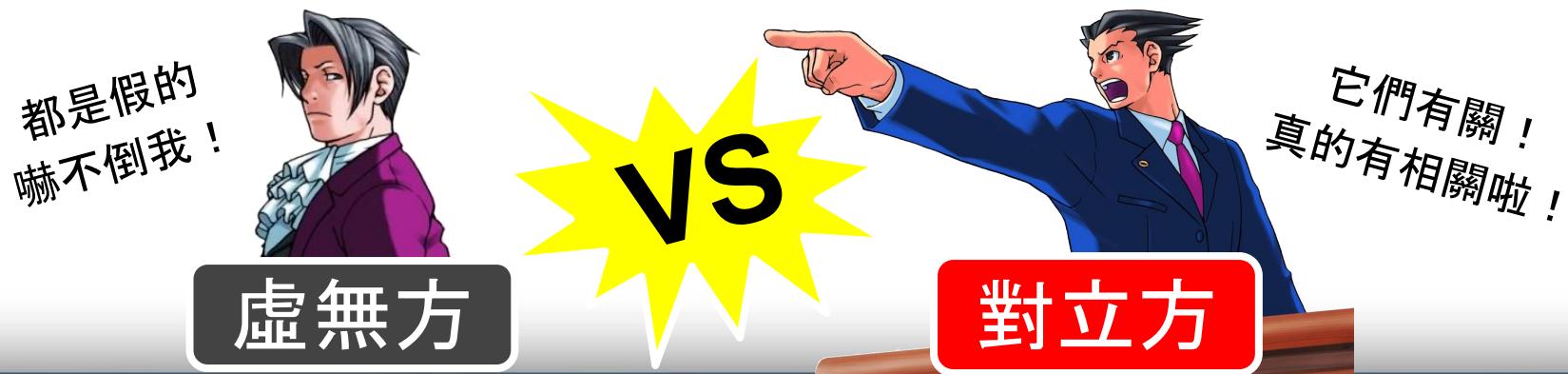
資料分析

檢定卡方檢定 次數分配表
非結構化資料 最大值
內四分位距

最佳化問題 線性規劃
全距 四分位距
皮爾 散佈圖
推論 資料類別
資料類別
由樣 大數據 預測 折線圖
統計 敘述統計 長條圖
巨量資料 連續變項 變動性
統計圖表 直方圖 分類 羣眾數
統計圖表 貝氏網路 中位數 最小值
直方圖 分類 箱型圖

本週課程大綱

1. 談資料蒐集方法
2. 相關檢定: 積差相關分析
3. 實作: 積差相關分析
4. 發現相關之後
5. 課堂練習: 葡萄酒與心臟病有關嗎？



Part 1.

談資料蒐集方法

類別資料題項→連續資料題項

想要知道居住地區是否會造成月收入的差異

問卷調查

- 請問您的居住區域：
北部 南部
- 請問您的月收入：
 1. 未滿2萬
 2. 2萬以上, 未滿4萬
 3. 4萬以上, 未滿6萬
 4. 6萬以上

整理資料

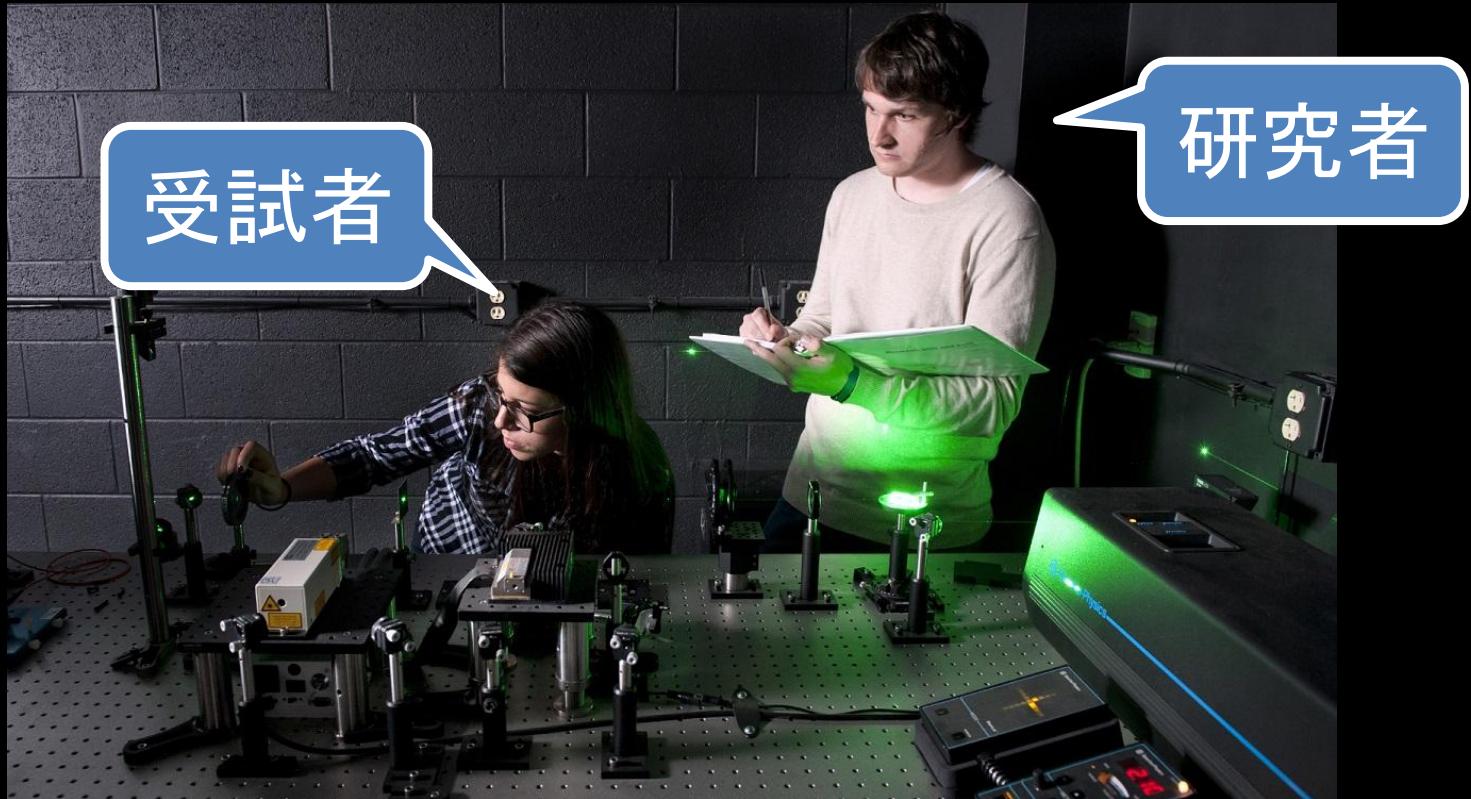
北部	南部
3	2
2	2
4	1
...	...

最常使用獨立樣本t檢定的場合



社會科學資料蒐集研究方法之 準實驗研究法

最常使用獨立樣本t檢定的場合



社會科學資料蒐集研究方法之 準實驗研究法

料理內加入「愛情」 是否會讓料理更加美味？



蛋包飯A

- 請給此蛋包飯的美味程度1到5分：
1為不美味, 5為相當美味。
美味程度：_____



料理內加入「愛情」 是否會讓料理更加美味？



蛋包飯A



蛋包飯B

- 請給此蛋包飯的美味程度1到5分：
1為不美味, 5為相當美味。
美味程度：_____



類別→連續：研究架構

研究假設

料理內加入「愛情」
會顯著提升料理的美味程度

自變項
(類別資料)

控制組
未加入「愛情」

實驗組
加入「愛情」

依變項
(連續資料)

美味程度

美味程度

統計檢定

獨立樣本 t 檢定

BUT

可能不是加入「愛情」的影響

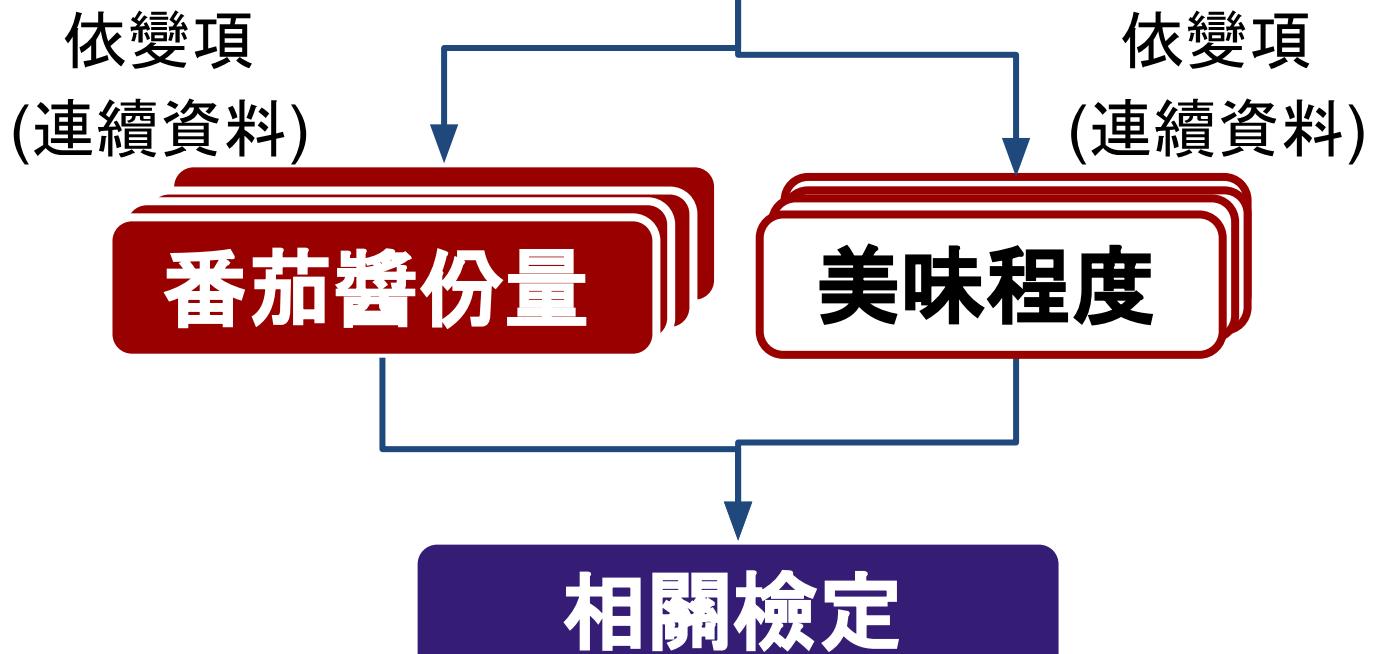


番茄醬的份量才是影響美味的關鍵啊！

連續→連續：研究架構

研究假設

料理的番茄醬份量
會顯著影響料理的美味程度



統計檢定

連續資料題項 → 連續資料題項

積差相關

想要知道證照數量跟月收入是否有關係

問卷調查

- 請問您的證照數量：

- 請問您的月收入：

1. 未滿2萬

2. 2萬以上, 未滿4萬

3. 4萬以上, 未滿6萬

4. 6萬以上

整理資料

證照數量	月收入
3	2
4	2
0	1
...	...

連續資料題項⇒連續 X_1 , 連續 X_2 , 連續 X_3 積差相關

想要知道證照數量、年齡、工作年資跟月收入之間
是否有關係

證照數量	年齡	工作年資	月收入
3	36	8	2
4	42	12	2
0	20	2	1
...

Part 2.

相關檢定: 積差相關分析

怪孩子不讀書？澳洲研究：電子裝置使用愈多閱讀時間愈少

作者 黃燦 | 發布日期 2017年03月13日12:54 | 分類 科技教育

Follow

G+1

讚 353

分享



閱讀的重要性無可取代，但在科技無所不在的時代，許多家長擔憂孩子花太多時間在電子設備上，而減少閱讀時間，有些家長以為若給孩子平板電腦或電子書，這些數位原住民會比較願意讀書，但其實使用電子設備閱讀並不能增加孩子的閱讀興趣。

電子裝置使用時間越長，閱讀時間越少？

連續資料

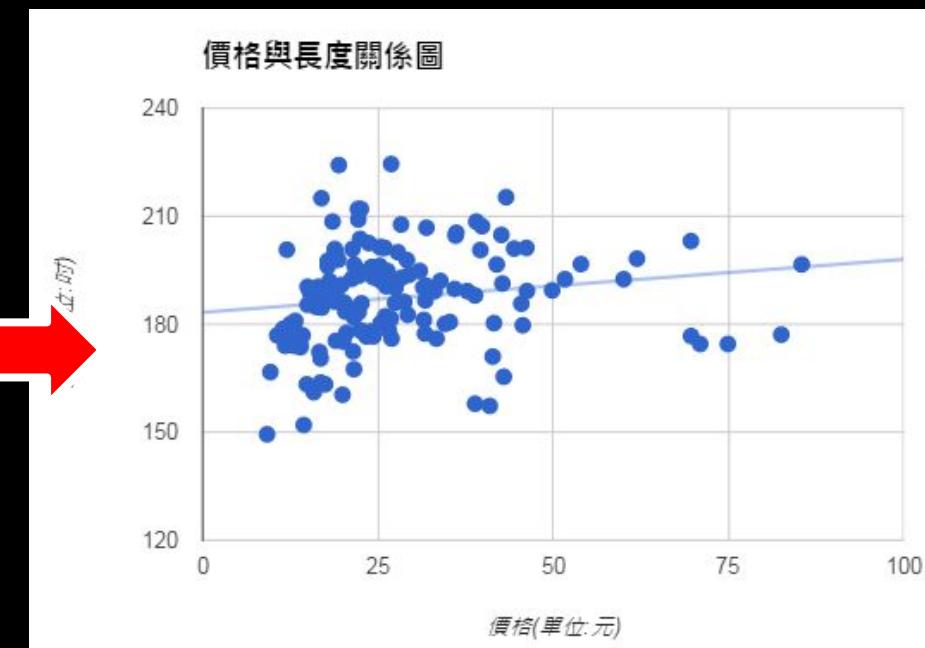
連續資料

真的假的？

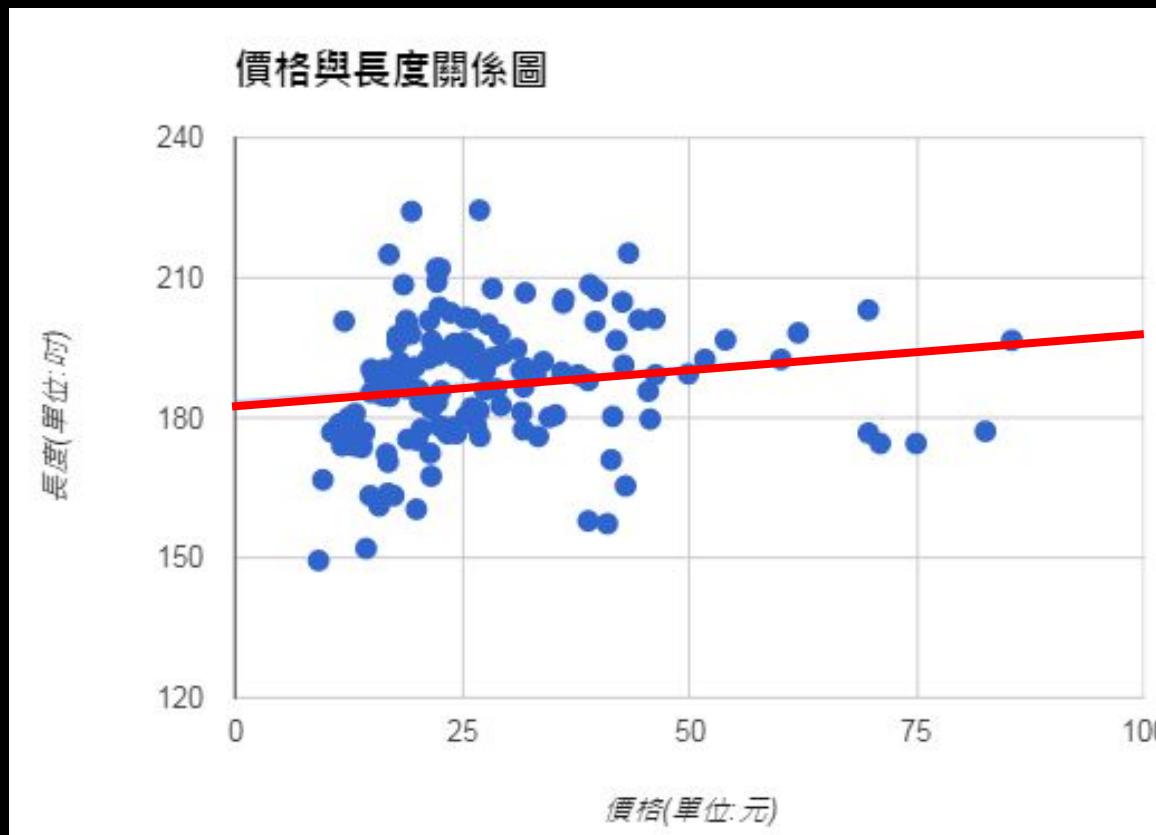


兩種連續資料 \rightarrow 散佈圖

D	E	F
價格	寬度	長度
42.66	79.9	204.8
19.46	79.3	224.2
26.935	79.1	224.5
21.315	78.8	192.6
18.575	78.8	208.5
36.135	78.7	204.6
22.195	78.2	212
43.33	78.2	215.3
22.605	78.2	212
46.225	77	201.2
19.565	76.8	186.3
18.85	76.8	186.3
21.41	76.6	200.9
50.105	76.4	100.5

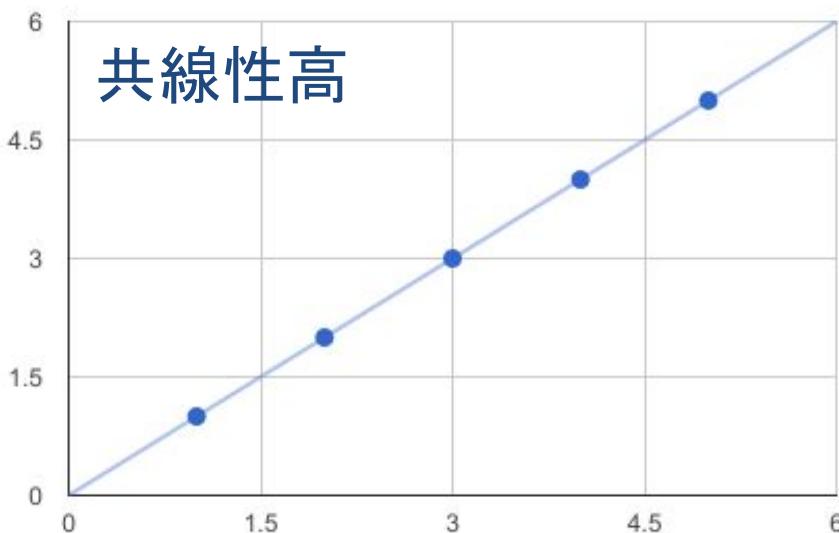


價格跟長度有相關嗎？



線性相關 \Rightarrow 共線性

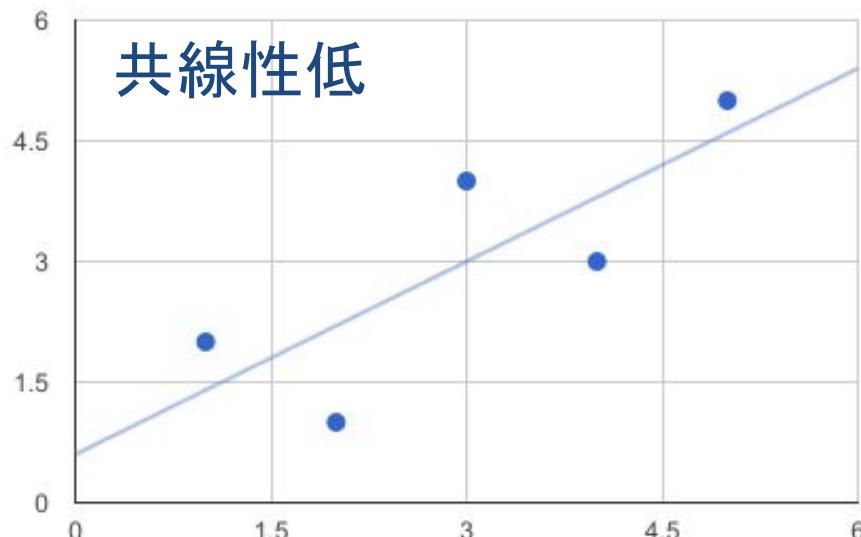
共線性高



X	Y
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5

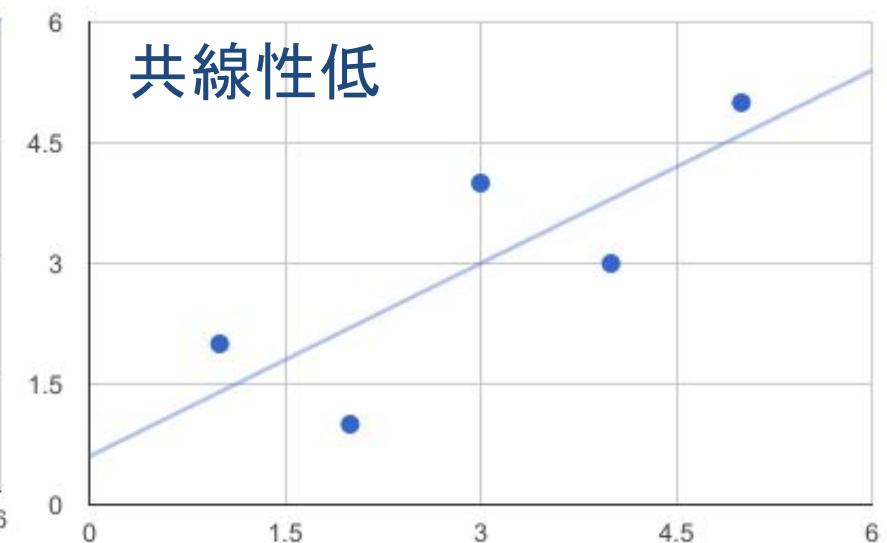
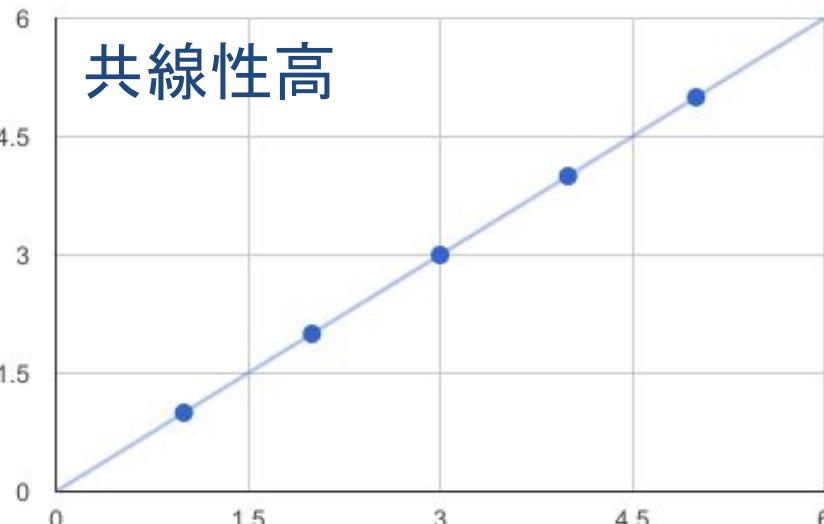
線性相關 \Rightarrow 共線性

共線性低



X	Y
1	2
2	1
3	3.5
4	3
5	5

線性相關 \Rightarrow 共線性



線性相關表示兩個變數間的相關
情形可用一條直線來描述的程度

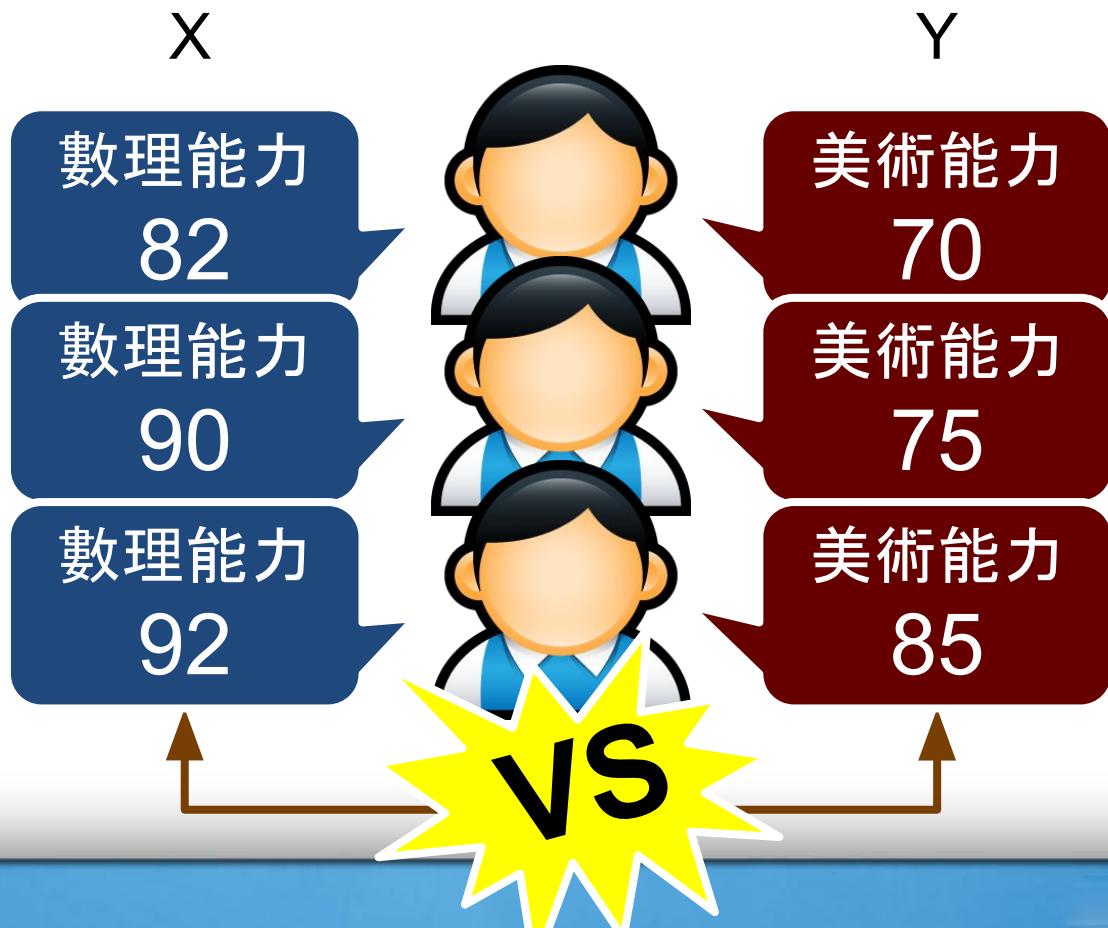
量化

相關係數 r

適用範圍: 成對的連續資料 X & Y

想知道科學競賽參加者各種測驗數值之間的關係

A	B	C
學號	數理能力	美術能力
1	82	70
2	90	75
3	92	85
4	75	65
5	90	60
6	25	65
7	30	80
8	67	50
9	84	78
10	85	83
11	80	75
12	69	65



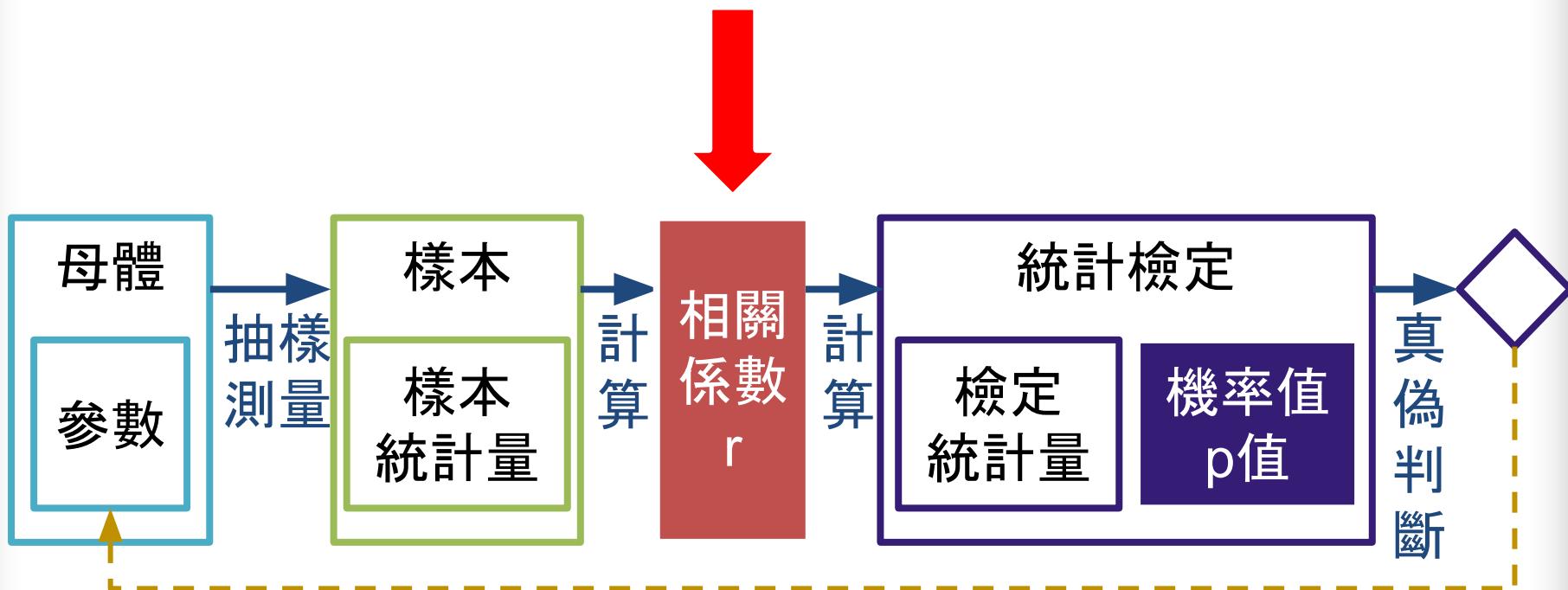
皮爾森積差相關分析



卡爾·皮爾森(1857-1936)
英國數學家

- 1980年代由卡爾·皮爾森和法蘭西斯·高爾頓所提出
- 皮爾森相關係數
 - 度量兩個變量X和Y之間線性相關的程度
 - 可表示線性相關的方向跟共線性
 - 常用r或Pearson's r表示
- 假設檢定：皮爾森相關係數是否顯著不為0

相關檢定中推論統計的流程



WARNING!!

以下公式看看就好，不要背
除非你要考統計研究所...

計算公式 樣本統計量

樣本數量 n

第一變項的第 i 個值 X_i

第二變項的第 i 個值 Y_i

第一變項的平均數 \bar{X}

第二變項的平均數 \bar{Y}

計算公式 相關係數 r

$$\text{相關係數 } r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

計算公式 檢定統計量 t 值 & 自由度 df

相關係數是否顯著不為 0 (無相關) 呢？

$$\text{檢定統計量 } t = r \sqrt{\frac{n - 2}{1 - r^2}}$$

$$\text{自由度 } df = n - 2$$

t 值 & 自由度 df
機率值 p 值

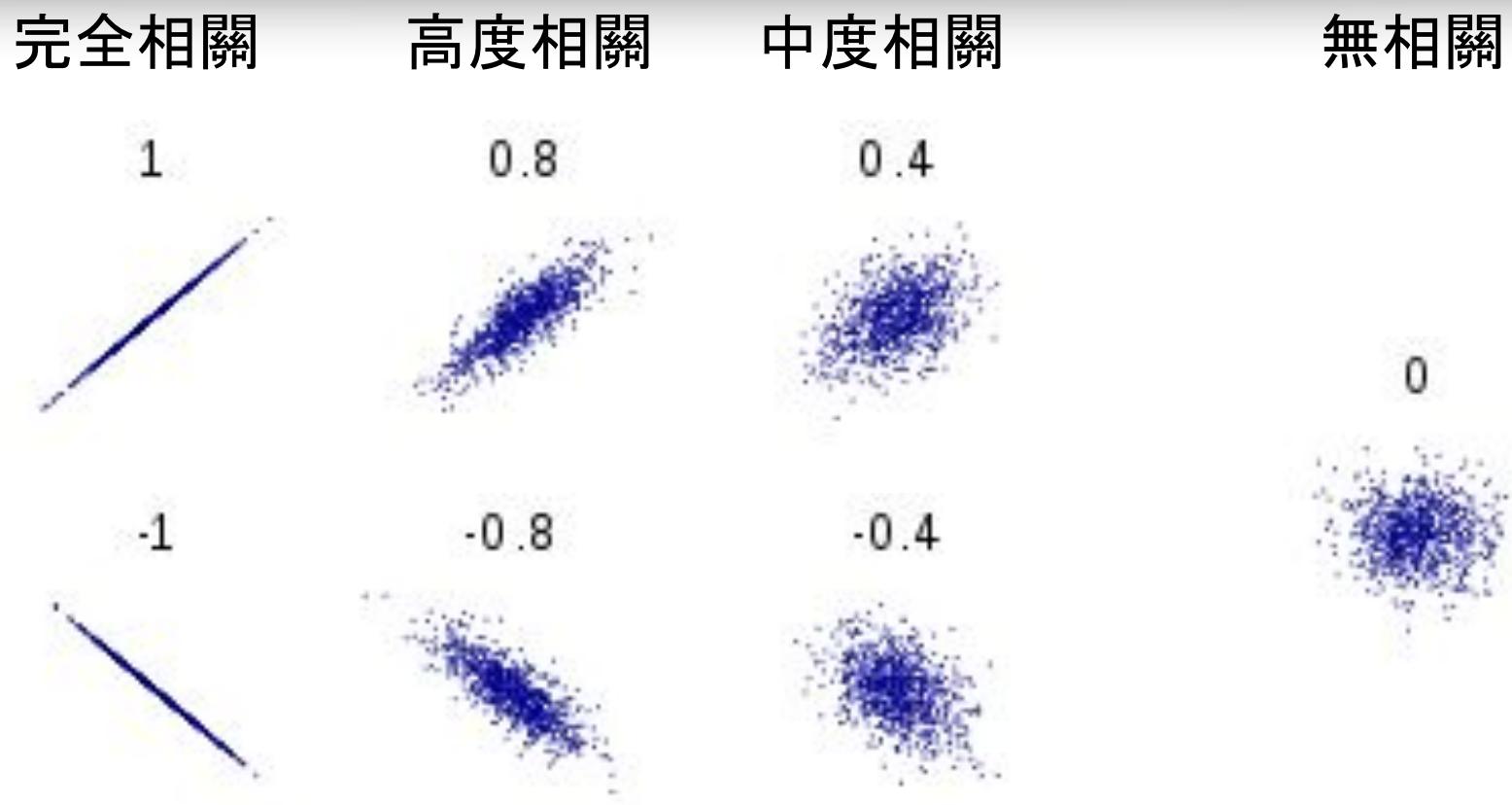


相關係數 r 的特性

$-1 \leftarrow \rightarrow$ **相關係數 r** $\rightarrow 1$

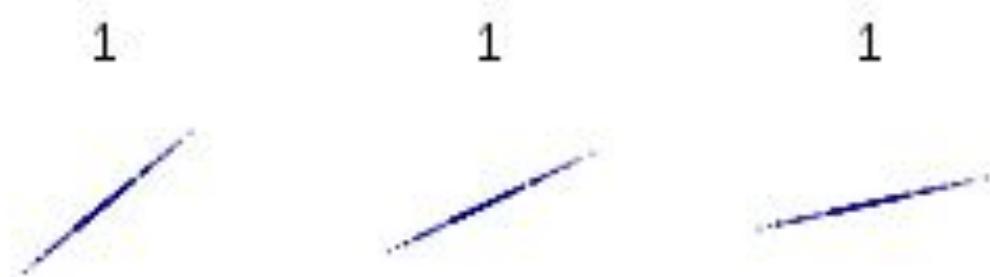
- 標準化: r 介於 -1 到 1 之間
- 不受變項位置和尺度單位的影響
 - 將 X 跟 Y 調換, 相關係數 r 不會改變: **不能解釋因果**
 - 尺度單位變化, 不會影響相關係數 (像是公分 \leftrightarrow 公尺)
- 共線性: r 的絕對值越高, 表示 X 跟 Y 的線性相關程度越大
- 方向性: r 大於 0 表示是正相關、 r 小於 0 表示是負相關
- 無法表示非線性相關

相關係數r的意義 r的絕對值:共線性

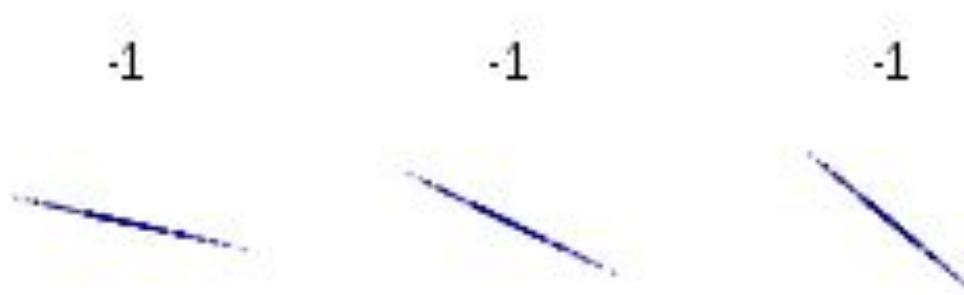


相關係數r的意義 r的正負號:方向性

完全正相關

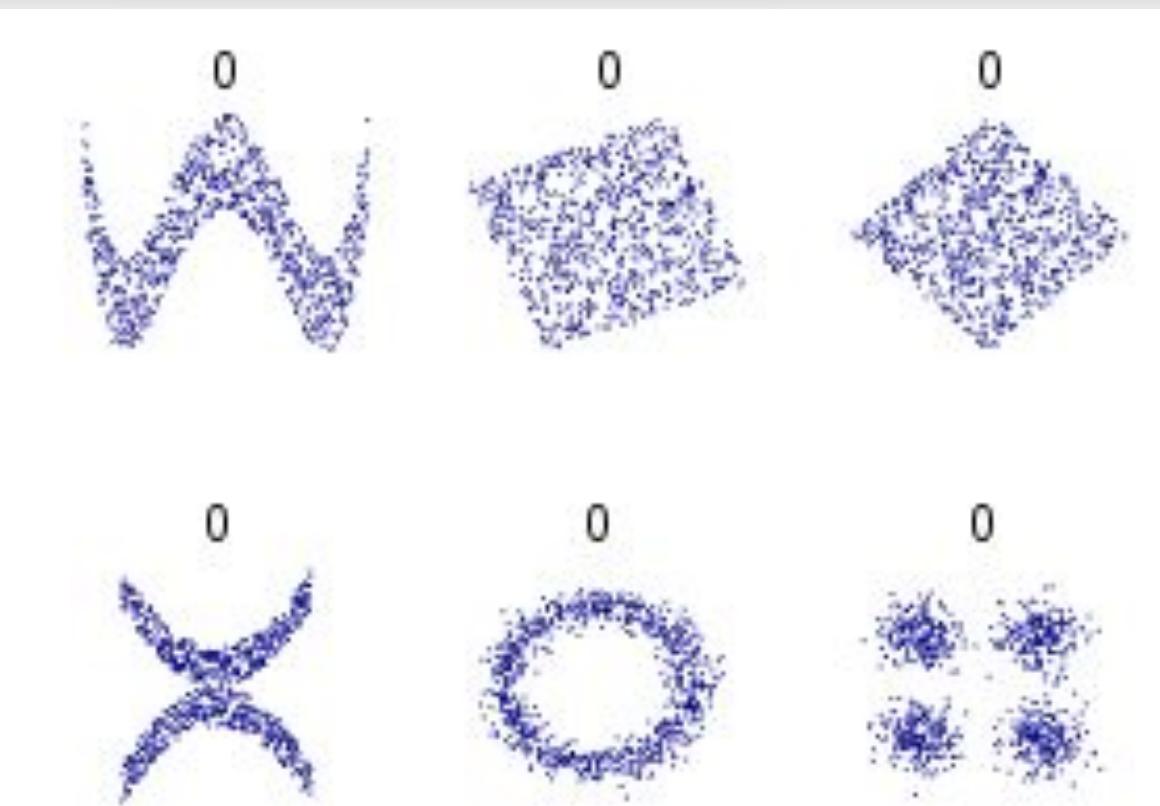


完全負相關



相關係數r跟斜率無關

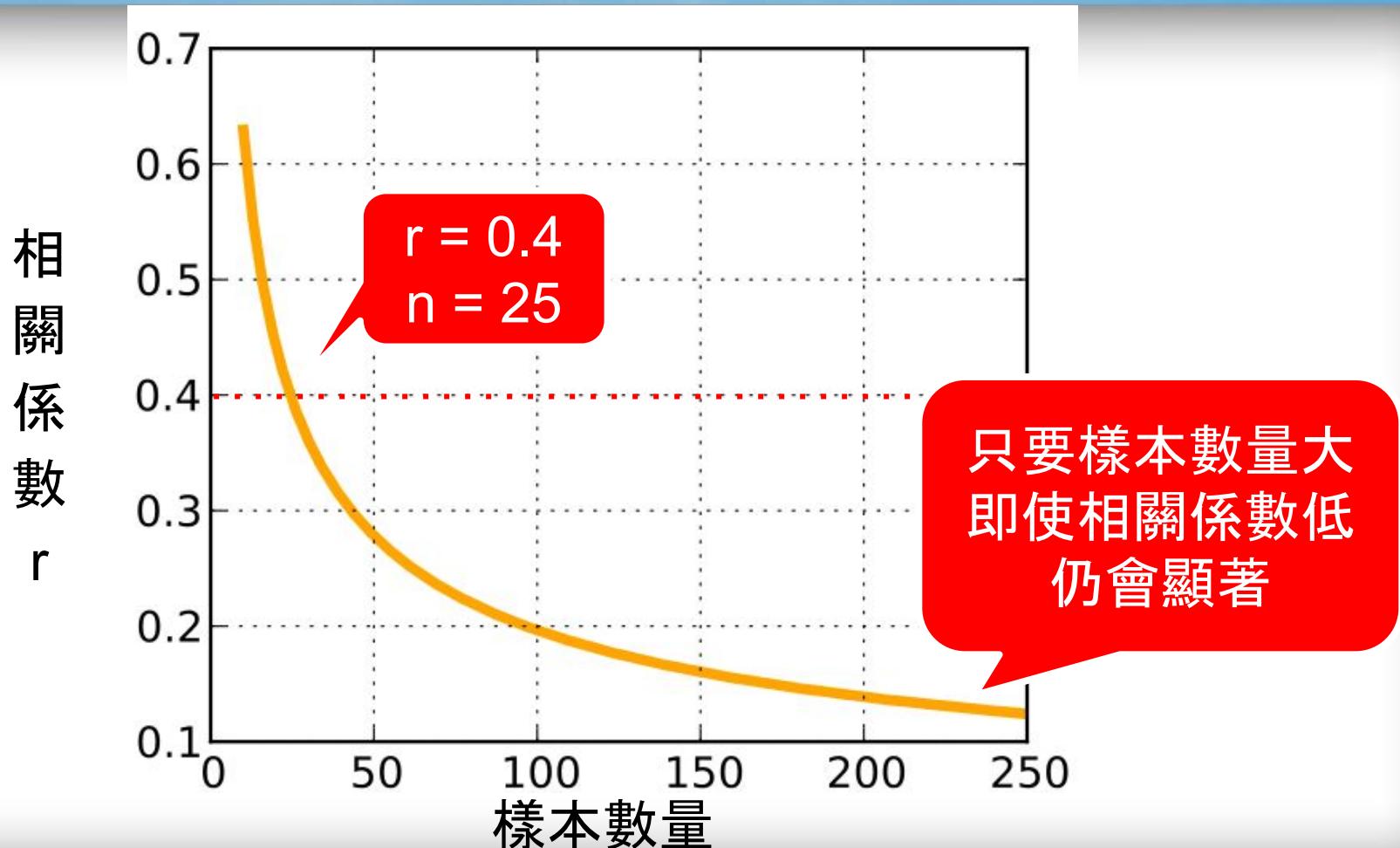
相關係數r的意義 r的限制:無法表示非線性相關



相關係數r的意義 共線性大小於與意義

相關係數範圍(絕對值)	變項之間關聯程度
1.00	完全(正/負)相關
0.70 - 0.99	高度(正/負)相關
0.40 - .069	中度(正/負)相關
0.10 - 0.39	低度(正/負)相關
0.10 以下	無相關

相關係數r的特性 0.05顯著水準之下所需樣本數量



相關係數r與顯著程度的重要性

		相關係數r的共線性	
		低度相關	高度相關
顯著性	未達顯著水準	3 	2 
	達到顯著水準	3 	1 

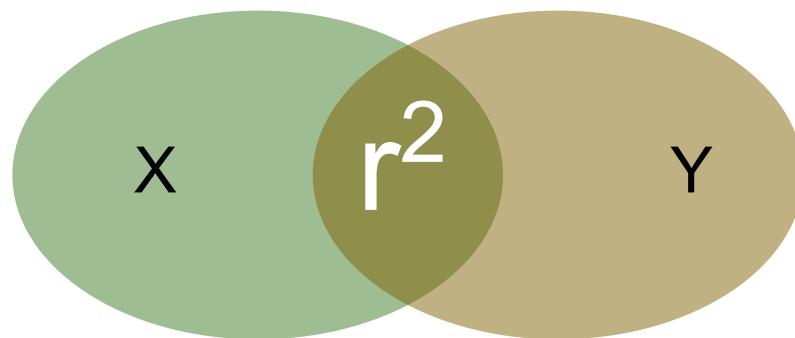


1. 高度相關&達到顯著:在理論上和實務上都有價值
2. 高度相關&未達顯著:在實務上有價值。
如果蒐集樣本數量更多, 可能就會達到顯著
3. 低度相關:意義不大



決定係數 r^2

決定係數 $r^2 = r \times r$



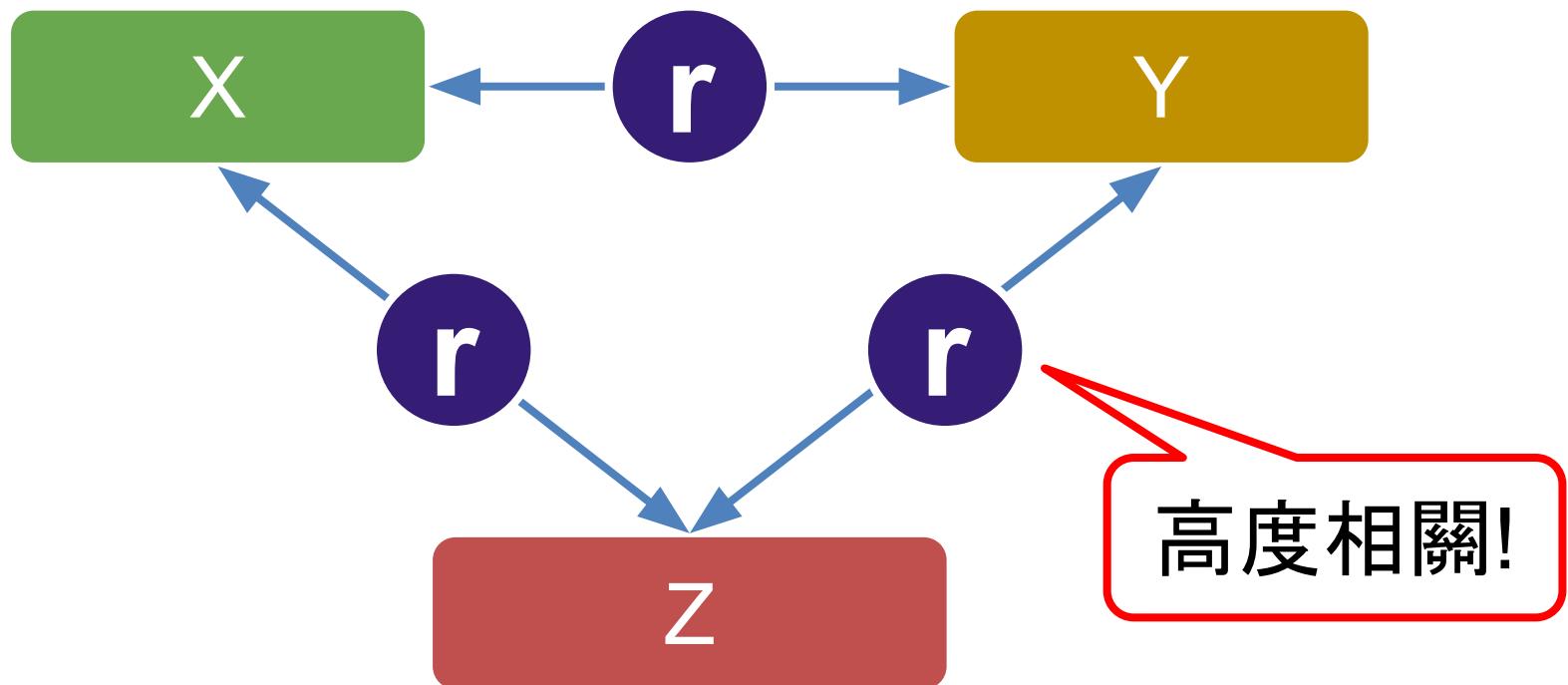
- 決定係數 r^2 介於0~1之間
- 表示X變項可以解釋Y變項的變異量百分比
- 兩個變項的關聯強度與決定係數 r^2 成正比

決定係數 r^2



探索性分析

同時檢測多個變項



Part 3.

實作: 積差相關分析

科學競賽活動參賽者資料

檔案 編輯 檢視 插入 格式 資料 工具

fx

	A	B	C	D	E
1	學號	數理能力	美術能力	比賽總成績	
2	1	82	70	60	
3	2	90	75	70	
4	3	92	85	70	
5	4	75	65	48	
6	5	90	60	70	
7	6	25	65	25	
8	7	30	80	25	
9	8	67	50	52	
10	9	84	78	62	
11	10	85	83	65	
12	11	80	75	55	
13	12	68	65	50	

科學競賽活動 參加者的成績

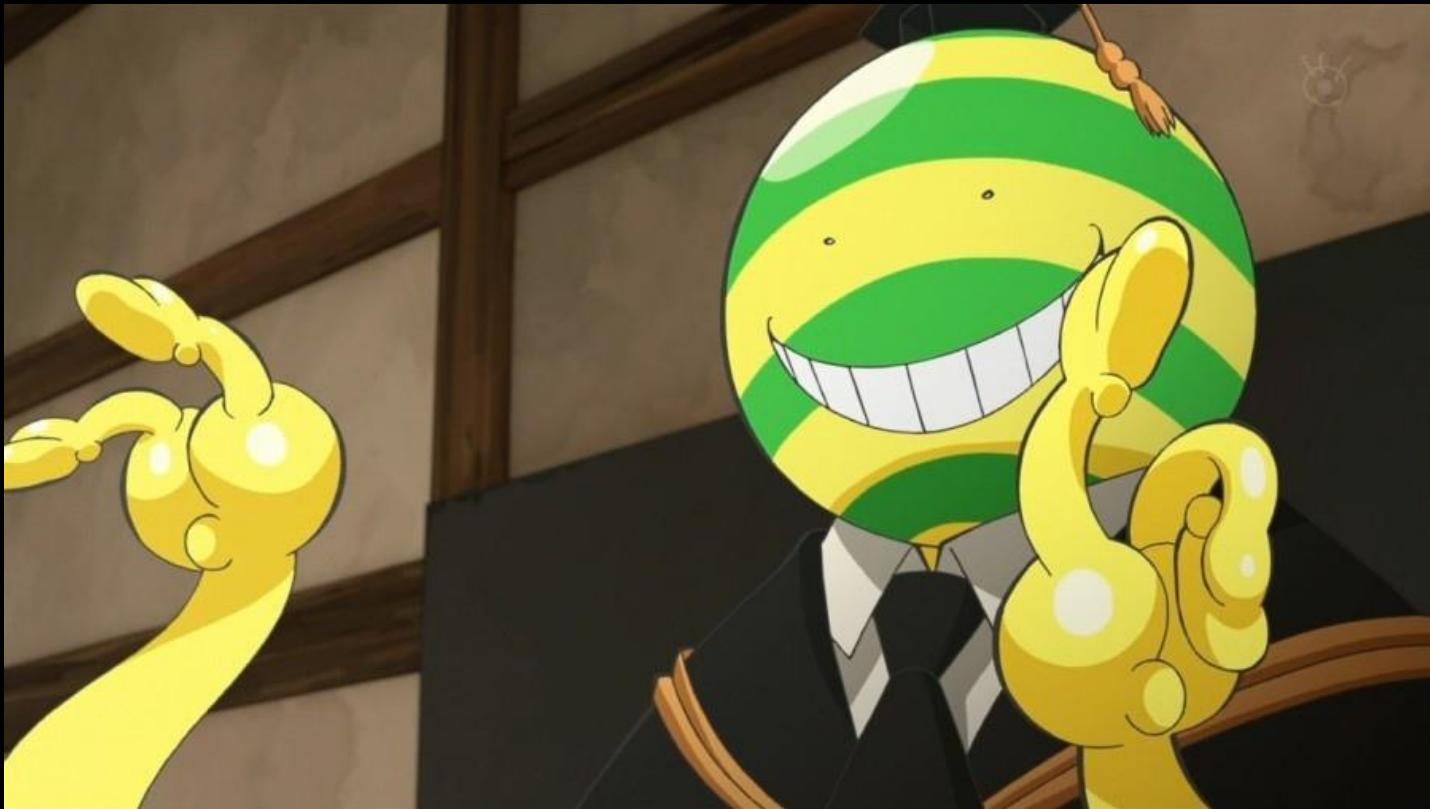
成對資料: 共60筆

- 學號
- 數理能力
- 美術能力
- 比賽總成績

數理能力

美術能力

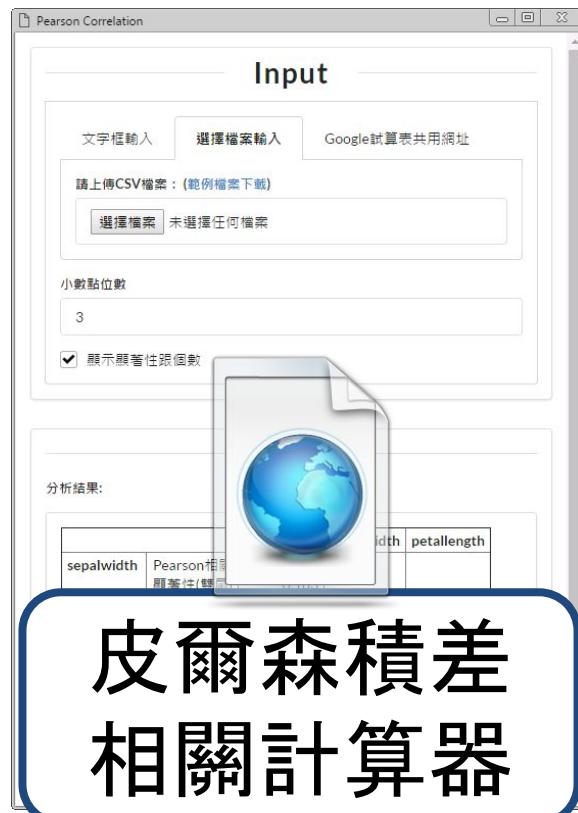
比賽總成績



「為師猜想這三個成績之間必有關係」

黏糊糊~

皮爾森積差相關計算器



實作學習單



實作 : 積差相
關分析.docx

W11-a. 積差相關分析



1. 繪製散佈圖
2. 下載CSV檔案

3. 上傳CSV檔案
4. 選擇要分析的變項

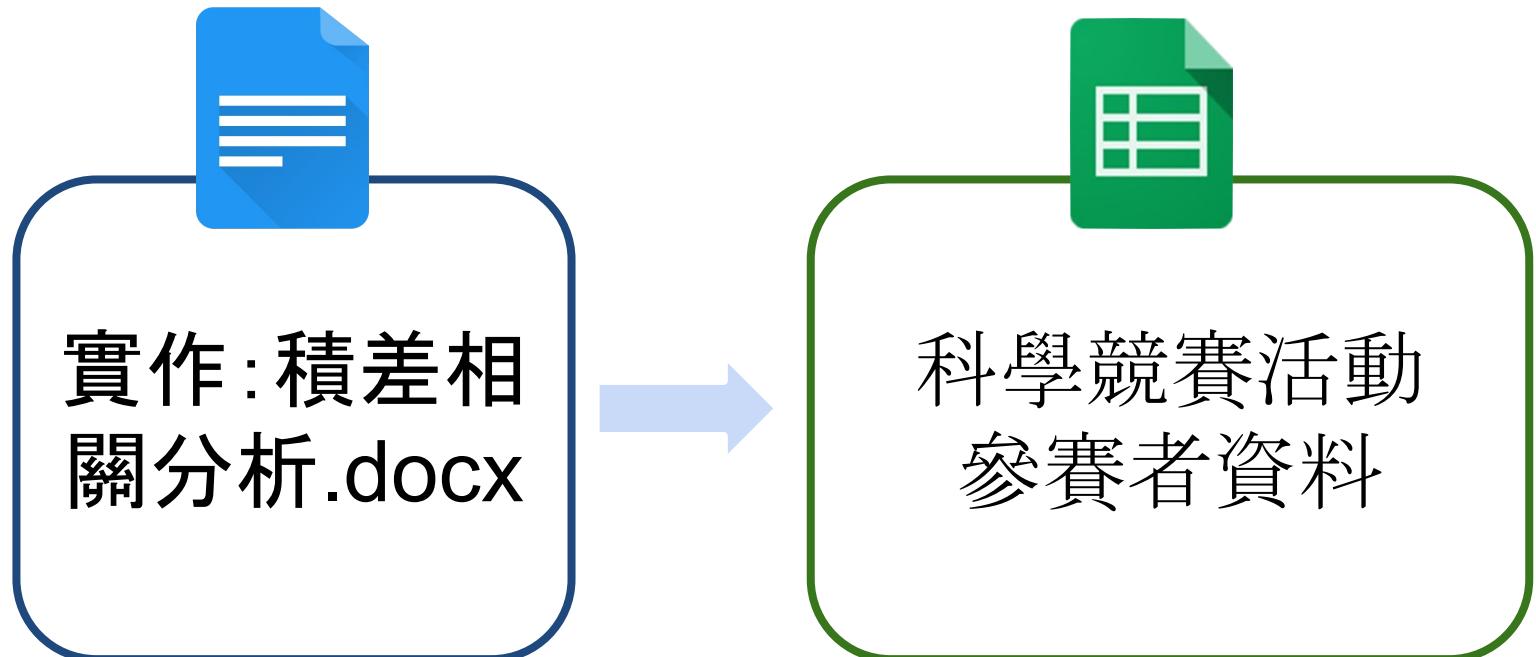
5. 解讀報表：相關分析

6. 撰寫結論





取得資料⇒建立副本





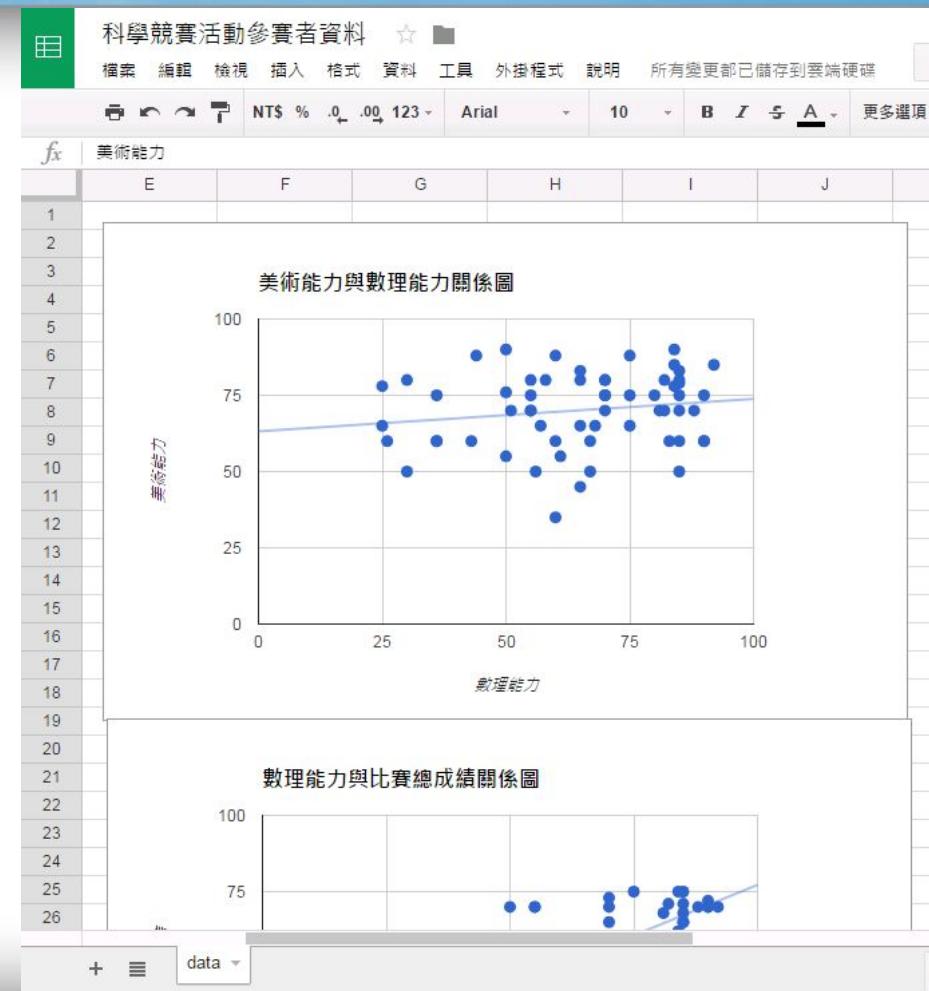
1. 繪製散佈圖 (1/2)

請繪製三種變項兩兩組合的散佈圖，並使用線性趨勢線：

- 數理能力*美術能力
- 數理能力*比賽總成績
- 美術能力*比賽總成績

散佈圖繪製教學請見

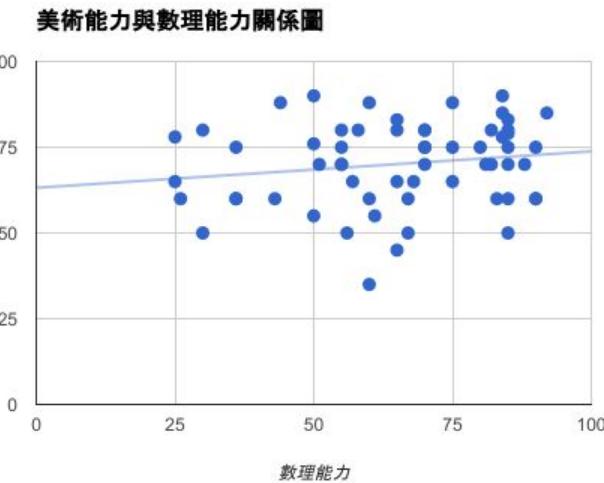
[W04 資訊視覺化:統計圖表](#)





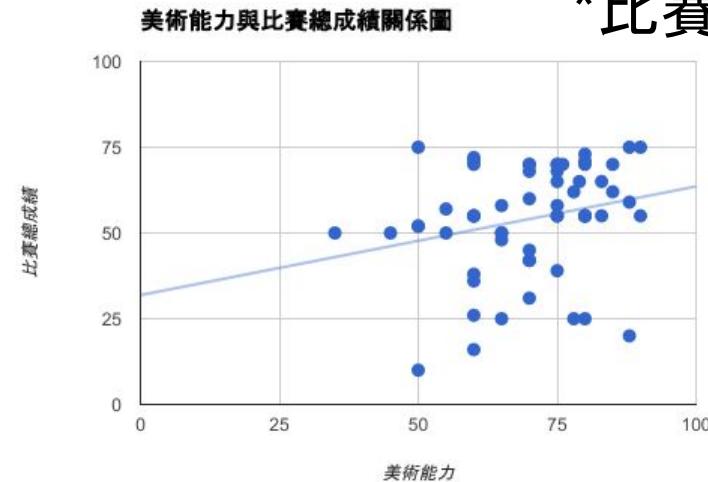
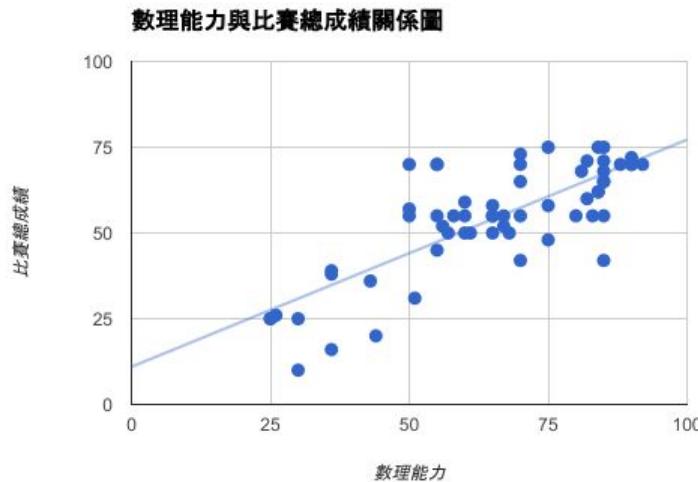
1. 繪製散佈圖 (2/2)

數理能力
*比賽總成績



數理能力
*美術能力

美術能力
*比賽總成績





2. 下載CSV檔案

選單列

- ⇒ 檔案
- ⇒ 下載格式
- ⇒ 逗號分隔值檔案
(.csv, 目前工作表)



科學競賽活動
參賽者資料 -
data.csv



3. 上傳CSV檔案



科學競賽活動
參賽者資料 -
data.csv

Pearson Correlation

Input

文字框輸入 選擇檔案輸入 Google試算表發佈連結

請上傳CSV檔案：(範例檔案下載)

選擇檔案 未選擇任何檔案

Variables

↑ 學號

↑ 姓氏



4. 選擇要分析的變項



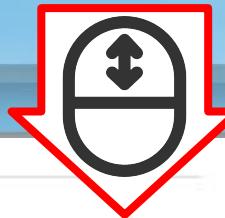
Variables

- ↕ 學號
- ↕ 數理能力
- ↕ 美術能力
- ↕ 比賽總成績

Display



5. 解讀報表



Result

樣本敘述
統計量

相關分析
結果

樣本敘述統計量

	平均數	標準差	個數
數理能力	65.100	18.873	60
美術能力	70.100	12.233	60
比賽總成績	54.100	16.103	60

相關分析

		數理能力	美術能力
美術能力	Pearson相關	0.164	
	顯著性(雙尾)	0.211	
	決定係數	0.230	
	個數	60	
比賽總成績	Pearson相關	0.776***	0.241
	顯著性(雙尾)	0.000	0.520
	決定係數	0.603	0.480
	個數	60	60



5. 解讀報表: 相關分析結果 (1/2)

找出高度/中度相關，且達到顯著水準的變項組合

相關分析	
	數理能力
美術能力	Pearson相關
	顯著性(雙尾)
	決定係數
	個數
比賽總成績	Pearson相關
	顯著性(雙尾)
	決定係數
	個數

***: 在顯著水準為0.001時(雙尾)，相關顯著。

變項X

相關係數r

數理能力

變項Y

決定係數

決定係數 r^2

	變項X
變項Y	相關係數r
決定係數	決定係數 r^2

0.776***
0.000
0.603
60

0.211
0.230
60

0.164
0.241
0.480
60

0.776***
0.000
0.603
60



5. 解讀報表: 相關分析結果 (1/2)

相關分析	
美術能力	Pearson相關
	顯著性(雙尾)
	決定係數
	個數
比賽總成績	Pearson相關
	顯著性(雙尾)
	決定係數
	個數

***: 在顯著水準為0.001時(雙尾)，相關顯著。

解讀

變項:(先後順序無影響)

- 數理能力*比賽總成績

分析結果

- $r > 0$: 正相關
 $|r| > 0.7$: 高度相關
 $r = 0.776$: 高度正相關
- $r^2 = 0.603$
可解釋60.3%變異量
- ***達到0.001顯著水準



表格中顯著性的表達方式

比賽總成績	Pearson相關	0.776 ***	0.241
	顯著性(雙尾)	0.000	0.520
	決定係數	0.603	0.480
	個數	60	60

***: 在顯著水準為0.001時(雙尾)，相關顯著。

解讀

*: 達到 $\alpha=0.05$ 顯著水準 ($p < 0.05$)

**: 達到 $\alpha=0.01$ 顯著水準 ($p < 0.01$)

***: 達到 $\alpha=0.001$ 顯著水準 ($p < 0.001$)



5. 解讀報表: 相關分析結果 (2/2)

找出低度或無相關的變項組合

相關分析	
	數理能力
美術能力	Pearson相關
	顯著性(雙尾)
	決定係數
	個數
比賽總成績	Pearson相關
	顯著性(雙尾)
	決定係數
	個數

*** 在顯著水準為0.001時(雙尾)，相關顯著。

解讀

變項：(先後順序無影響)

- 數理能力*美術能力
- 美術能力*比賽總成績

分析結果

- 皆為低度正相關
- 皆未達0.05顯著水準，不具有統計上的意義



6. 撰寫結論：結論寫作框架

研究目的

XXXX(檢定變項1)X(檢定變項2)XXXX

樣本敘述統計量

相關分析

高度/中度相關，且達到顯著水準

高度/中度相關，但未達顯著水準

低度或無相關



6. 撰寫結論:研究目的 (框架)

研究目的

- 本研究使用積差相關分析來分析(檢定變項1)、(檢定變項2)與(檢定變項3)兩兩變項之間是否有線性相關。

樣本敘述統計量

	平均數	標準差	個數
數理能力	65.100	18.873	60
美術能力	70.100	12.233	60
比賽總成績	54.100	16.103	60



6. 撰寫結論:研究目的 (填空)

研究目的

- 本研究使用積差相關分析來分析數理能力、美術能力與比賽總成績兩兩變項之間是否有線性相關。

樣本敘述統計量

	平均數	標準差	個數
數理能力	65.100	18.873	60
美術能力	70.100	12.233	60
比賽總成績	54.100	16.103	60



6. 撰寫結論：樣本敘述統計量 (框架)

樣本敘述統計量

(每一個檢定變項重複描述)

- (檢定變項)的平均數為(平均數), 標準差為(標準差), 樣本數為(樣本數)。

樣本敘述統計量

	平均數	標準差	個數
數理能力	65.100	18.873	60
美術能力	70.100	12.233	60
比賽總成績	54.100	16.103	60



6. 撰寫結論：樣本敘述統計量 (填空)

樣本敘述統計量

- 數理能力的平均數為65.1, 標準差為18.873, 樣本數為60人。
- 美術能力的平均數為70.1, 標準差為12.233, 樣本數為60人。
- 比賽總成績的平均數為54.1, 標準差為16.103, 樣本數為60人。

樣本敘述統計量

	平均數	標準差	個數
數理能力	65.100	18.873	60
美術能力	70.100	12.233	60
比賽總成績	54.100	16.103	60



6. 撰寫結論:相關分析

高度/中度相關，且達到顯著水準(框架)

相關分析

高度/中度相關，且達到顯著水準

(每一個符合的檢定變項組合重複描述)

- 相關分析結果顯示，(檢定變項X)與(檢定變項Y)的相關係數為(X跟Y的相關係數)，達到(X跟Y相關係數的顯著水準)的顯著水準，二者有顯著的(X跟Y的關聯程度與方向)。
- 表示(檢定變項X)越高者，(檢定變項Y)也會越高。
- 變項間的決定係數 r^2 為(X跟Y的決定係數)，表示兩變項可解釋對方的變異量為(X跟Y的決定係數百分比)%。

相關分析

		數理能力	美
美術能力	Pearson相關	0.164	
	顯著性(雙尾)	0.211	
	決定係數	0.230	
	個數	60	
比賽總成績	Pearson相關	0.776 ***	
	顯著性(雙尾)	0.000	
	決定係數	0.603	
	個數	60	

***: 在顯著水準為0.001時(雙尾)，相關顯著



6. 撰寫結論:相關分析

高度/中度相關，且達到顯著水準(填空)

相關分析

高度/中度相關，且達到顯著水準

- 相關分析結果顯示，數理能力與比賽總成績的相關係數為0.776，達到0.001的顯著水準，二者有顯著的高度正相關。
- 表示數理能力越高者，比賽總成績也會越高。
- 變項間的決定係數 r^2 為0.603，表示兩變項可解釋對方的變異量為60.3%。

相關分析		數理能力	美術能力
美術能力	Pearson相關	0.164	
	顯著性(雙尾)	0.211	
	決定係數	0.230	
	個數	60	
比賽總成績	Pearson相關	0.776***	0.241
	顯著性(雙尾)	0.000	0.520
	決定係數	0.603	0.480
	個數	60	60

***: 在顯著水準為0.001時(雙尾)，相關顯著。



6. 撰寫結論:相關分析

高度/中度相關, 但未達顯著水準(框架)

相關分析

高度/中度相關, 但未達顯著水準

(每一個符合的檢定變項組合重複描述)

- 此外, (檢定變項X)與(檢定變項Y)的相關係數為(X跟Y的相關係數), 二者之間有(X跟Y的關聯程度與方向)。
- 但是相關係數未達0.05顯著水準, 僅可供實務意義上參考使用。



6. 撰寫結論: 相關分析

低度或無相關(框架)

相關分析

低度或無相關

(每一個符合的檢定變項組合重複描述)

- 最後, (檢定變項X)與(檢定變項Y)的相關係數為(X跟Y的相關係數), 二者為(低度或無相關)。表示兩兩變項之間沒有線性相關。

相關分析

		數理能力	美術能力
美術能力	Pearson相關	0.164	
	顯著性(雙尾)	0.211	
	決定係數	0.230	
	個數	60	
比賽總成績	Pearson相關	0.776***	0.241
	顯著性(雙尾)	0.000	0.520
	決定係數	0.603	0.480
	個數	60	60

***: 在顯著水準為0.001時(雙尾), 相關顯著。



6. 撰寫結論:相關分析

低度或無相關(填空)

相關分析

低度或無相關

- 最後, 數理能力與美術能力的相關係數為0.164、美術能力與比賽總成績的相關係數為0.241, 皆為低度相關。表示兩兩變項之間沒有線性關係。

		相關分析	
		數理能力	美術能力
美術能力	Pearson相關	0.164	
	顯著性(雙尾)	0.211	
	決定係數	0.230	
	個數	60	
比賽總成績	Pearson相關	0.776***	0.241
	顯著性(雙尾)	0.000	0.520
	決定係數	0.603	0.480
	個數	60	60

***: 在顯著水準為0.001時(雙尾), 相關顯著。



將分析結果貼到學習單

顯示「顯著性」、「關聯強度」跟「個數」等細節資料

使用無樣式表格(容易複製到其他文件)

1

Result

樣本敘述統計量

	平均數	標準差	個數
數理能力	65.100	18.873	60
美術能力	70.100	12.233	60
比賽總成績	54.100	16.103	60

相關分析

	數理能力	美術能力
美術能力	Pearson相關	0.164
	顯著性(雙尾)	0.211
	決定係數	0.230
	個數	60
比賽總成績	Pearson相關	0.776 ^{***}
	顯著性(雙尾)	0.000
	決定係數	0.603
	個數	60

***. 在顯著水準為0.001時(雙尾)，相關顯著。

Inner: 556 x 667

Outer: 566 x 696

1. 打勾「使用無樣式表格」
2. 選擇分析結果，並複製
3. 貼上到學習單

這樣表格格式
就比較不會出錯了



W11-a. 積差相關分析

上機啦！



Microsoft Excel window showing correlation analysis results:

Top Table (樣本敘述統計量):

	平均數	標準差	個數
數理能力	65.100	18.873	60
美術能力	70.100	12.233	60
比賽總成績	54.100	16.103	60

Bottom Table (相關分析):

	數理能力	美術能力
美術能力	Pearson 相關	0.164
	顯著性(雙尾)	0.211
	決定係數	0.230
	個數	60
比賽總成績	Pearson 相關	0.776***
	顯著性(雙尾)	0.000
	決定係數	0.603
	個數	60

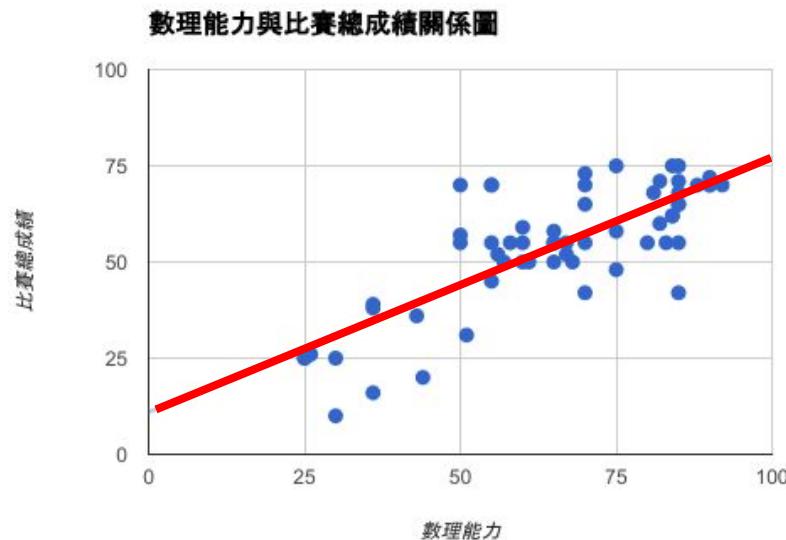
Notes: ***. 在顯著水準為 0.001 時(雙尾)，相關顯著。*

Text at the bottom: 6. 請共用你繪製散佈圖的試算表，並在下面貼上你共用的連結。連結開頭會是「[https://docs.google.com/spreadsheets/d/...](https://docs.google.com/spreadsheets/d/)」，連結結尾會是

Page footer: 第 5 頁，共 6 頁 1474 個字 中文 (台灣) 100%

散佈圖與相關係數 r

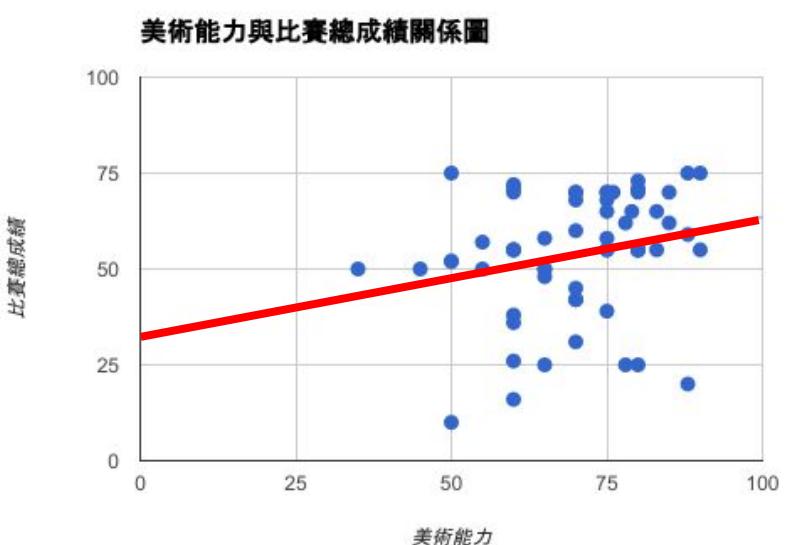
數理能力 * 比賽總成績



$$r=0.776^{***}$$

資料離趨勢線較近

美術能力 * 比賽總成績



$$r=0.241$$

資料離趨勢線較遠

Part 4.

發現相關之後

發現X跟Y有相關，之後

相關分析

簡單迴歸分析

$$Y' = bX + a$$

從X變項
來預測Y變項

資料預測級

多元迴歸分析

$$Y' = b_1X_1 + b_2X_2 + a$$

分析多個自變項
 $X_1, X_2 \dots$
對依變項Y的影響

高等社會統計

實驗設計

假設X影響Y

沒有X

有X

Y

Y

獨立樣本t檢定

解釋因果關係

相關分析的應用 移民跟犯罪的關係

讓美國人民
再次強大



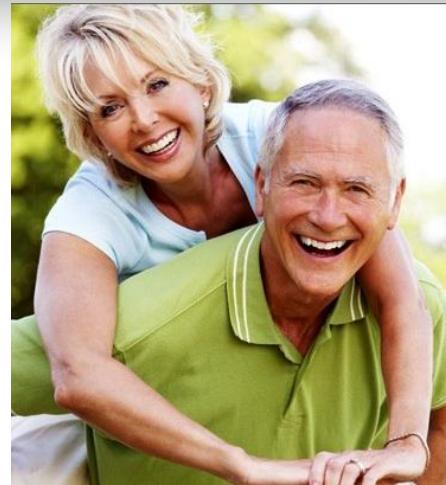
恐怖份子會進入美國，
所以我們要嚴格審查移民

統計說這都是假的~



移民變多與
犯罪率並沒有顯著增加

相關分析的陷阱 看電視會延年益壽？



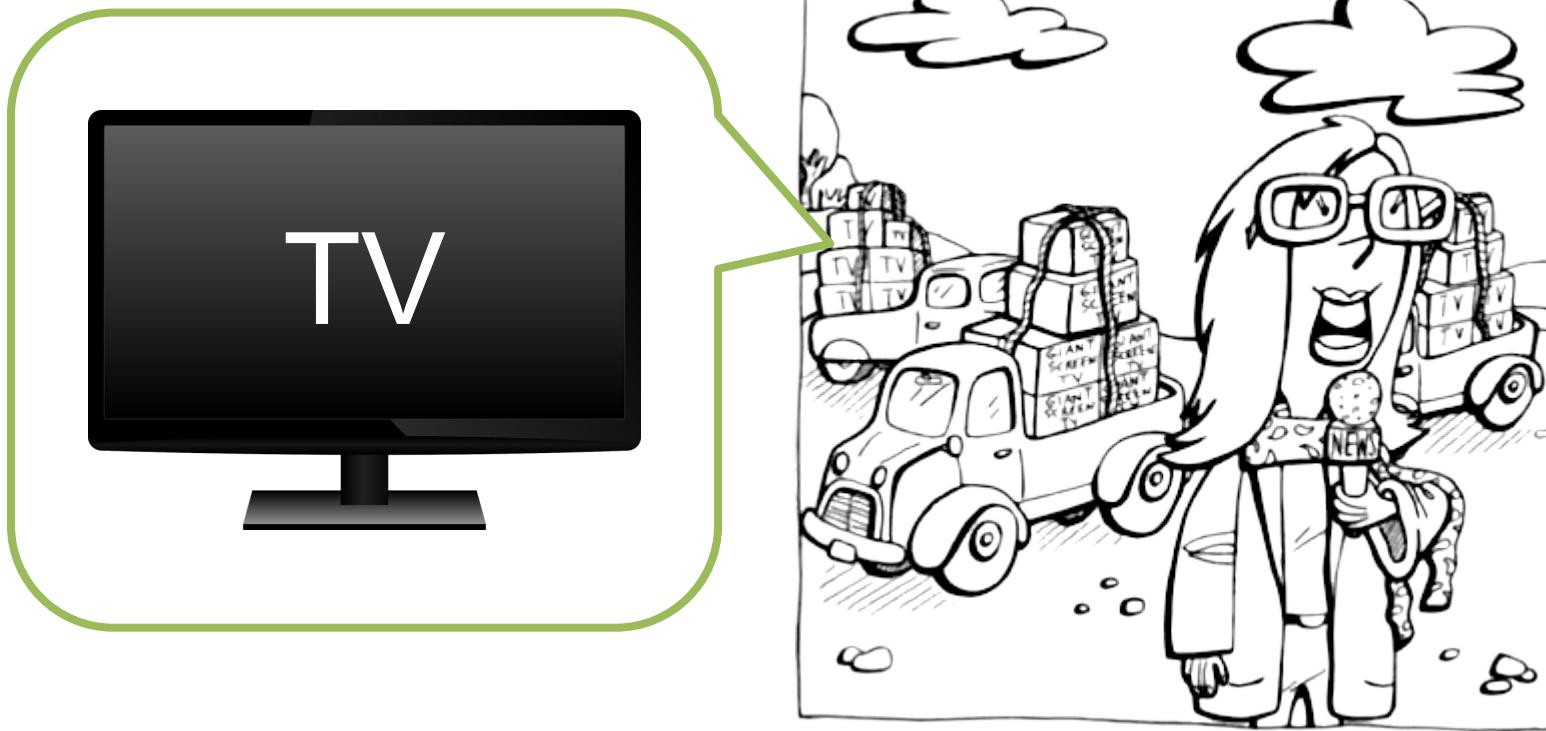
各國每人平均
電視機數量

r

國民平均壽命

高度正相關！

相關分析的陷阱 看電視會延年益壽？



國際援助組織今天開始捐贈電視給貧困國家

Part 5.

課堂練習：
葡萄酒與心臟病有關嗎？



想賣你更多酒的商人



聽說飲用葡萄酒跟防止心臟病有關
真的嗎？

葡萄酒與心臟病統計資料

檔案 編輯 檢視 插入 格式 資料 工具

fx 國家

	A	B	C
1	國家	平均每人從葡萄酒	心臟病死亡人數(單位
2	澳洲	3.25	80
3	奧地利	4.75	100
4	比利時	2.75	60
5	加拿大	1.50	80
6	丹麥	4.50	90
7	芬蘭	3.00	120
8	法國	8.50	40
9	德國	3.75	90
10	冰島	1.25	110
11	愛爾蘭	2.00	130
12	義大利	7.50	60
13	荷蘭	2.76	70
14	紐西蘭	2.50	100
15	挪威	1.75	80
16	西班牙	5.00	50
17	瑞典	2.50	90
18	瑞士	6.00	70
19	英國	2.75	120
20	美國	1.25	120
21			

+ 三 data ▾

2001年 葡萄酒與心臟病 統計資料

成對資料: 19個已開發國家

- 國家
- 平均每人從葡萄酒攝取
酒精(單位:公升)
- 心臟病死亡人數(單位:十
萬人)

W11-b. 葡萄酒與心臟病有關嗎？



1. 繪製散佈圖
2. 下載CSV檔案

3. 上傳CSV檔案
4. 選擇要分析的變項

5. 解讀報表:相關分析

6. 撰寫結論



W11-b. 葡萄酒與心臟病有關嗎？

練習啦！



Result

樣本敘述統計量

	平均數	標準差	個數
平均每人從葡萄酒攝取酒精(單位:公升)	3.540	2.480	19
心臟病死亡人數(單位:十萬人)	87.368	25.570	19

相關分析

	平均每人從葡萄酒攝取酒精 (單位:公升)
心臟病死亡人數(單位: 十萬人)	Pearson相關 顯著性(雙尾)
	-0.645 ^{**}
	0.003
	決定係數
	0.416
	個數
	19

**: 在顯著水準為0.01時(雙尾)，相關顯著。

*Thank you for
your attention*

