

描述性統計

YI-TING HWANG

DEPARTMENT OF STATISTICS

NATIONAL TAIPEI UNIVERSITY

資料型態

型態		範例
類別	名目 (nominal)	性別 (男/女) 居住地 (城市/鄉鎮)
	有序 (ordinal)	喜好程度 (很喜歡, 一些, 討厭, 很討厭)
連續	區間 (Interval)	血壓, 年齡, 收入, 身高, 體重

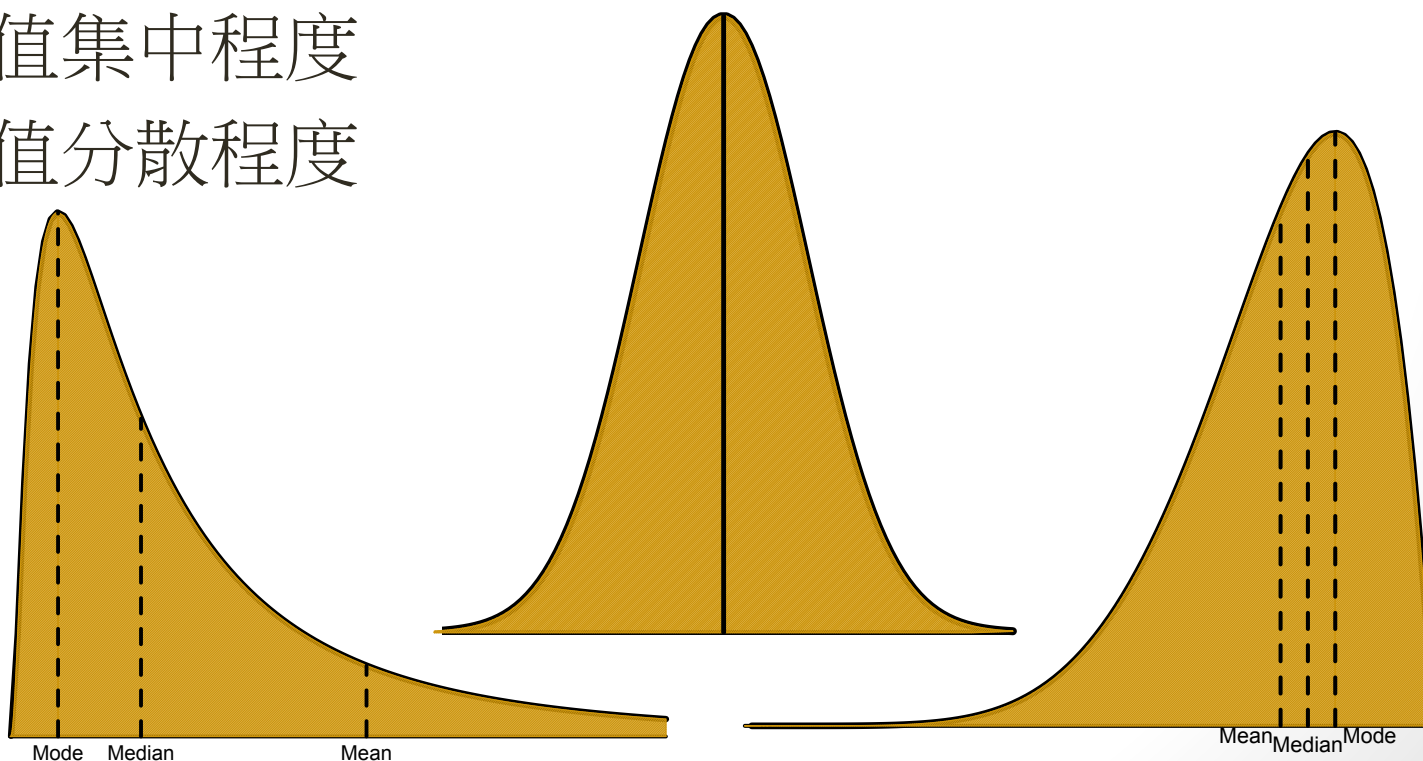
基礎統計 參數

類別資料的參數

- 性別分布
 - 男生與女生佔的比例
- 婚姻狀態
 - 已婚與未婚佔的比例

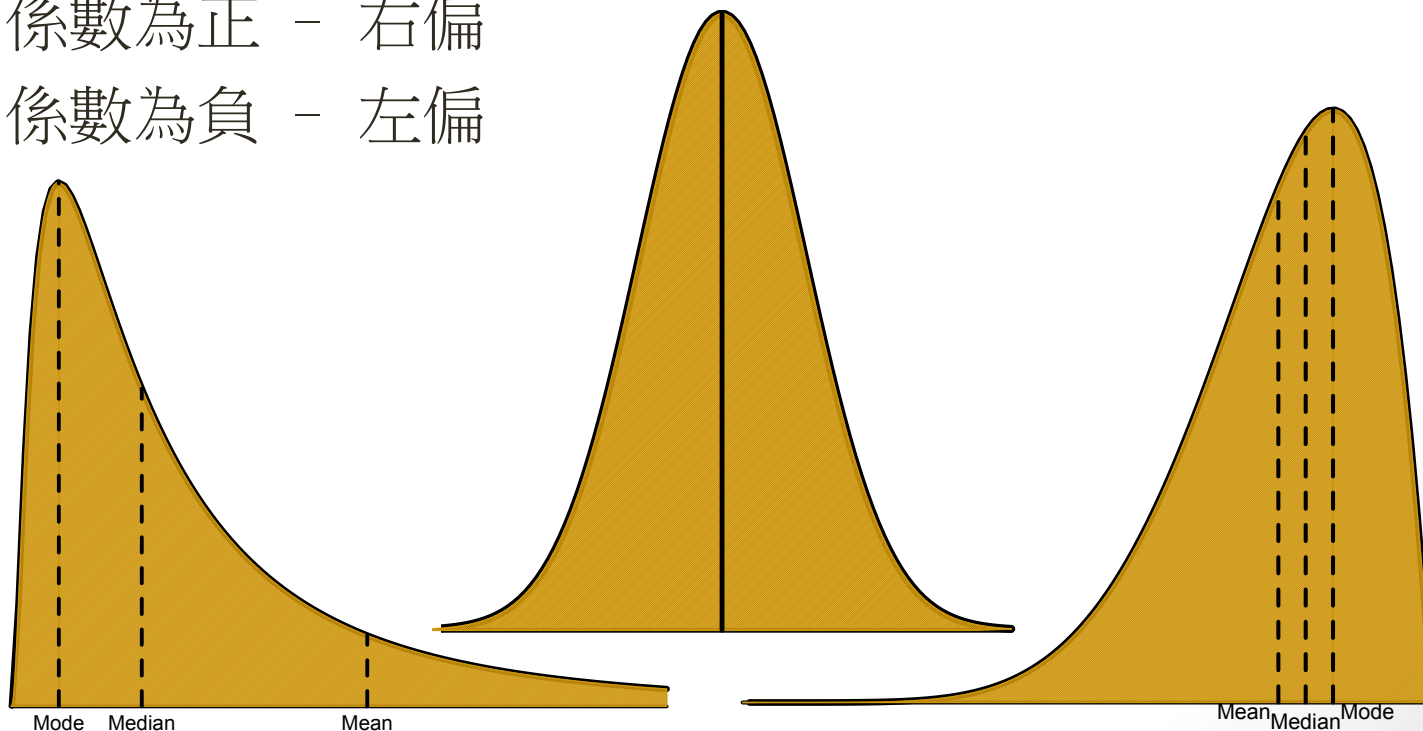
連續變數特徵 (參數)

- 數值的分布情況 (機率分配)
 - 對稱
 - 不對稱
- 數值集中程度
- 數值分散程度



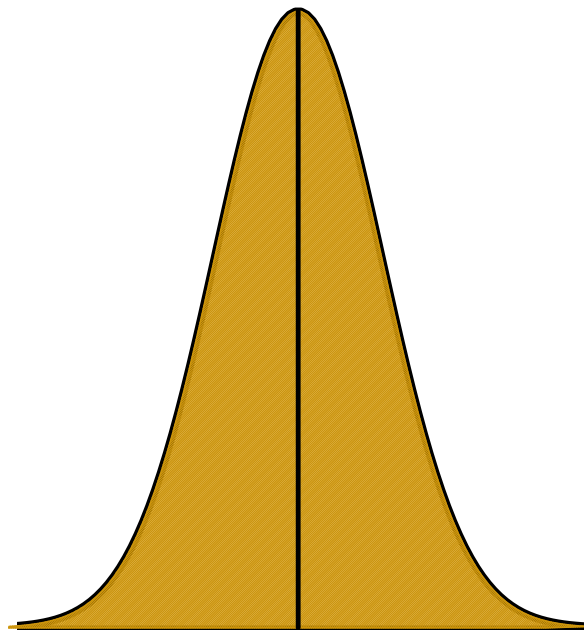
連續變數特徵 (參數)

- 偏態係數可用來衡量數值分布形狀
- 偏態係數為 0 表示數值分布對稱
- 偏態係數不為 0 表示數值分布不對稱
 - 係數為正 - 右偏
 - 係數為負 - 左偏



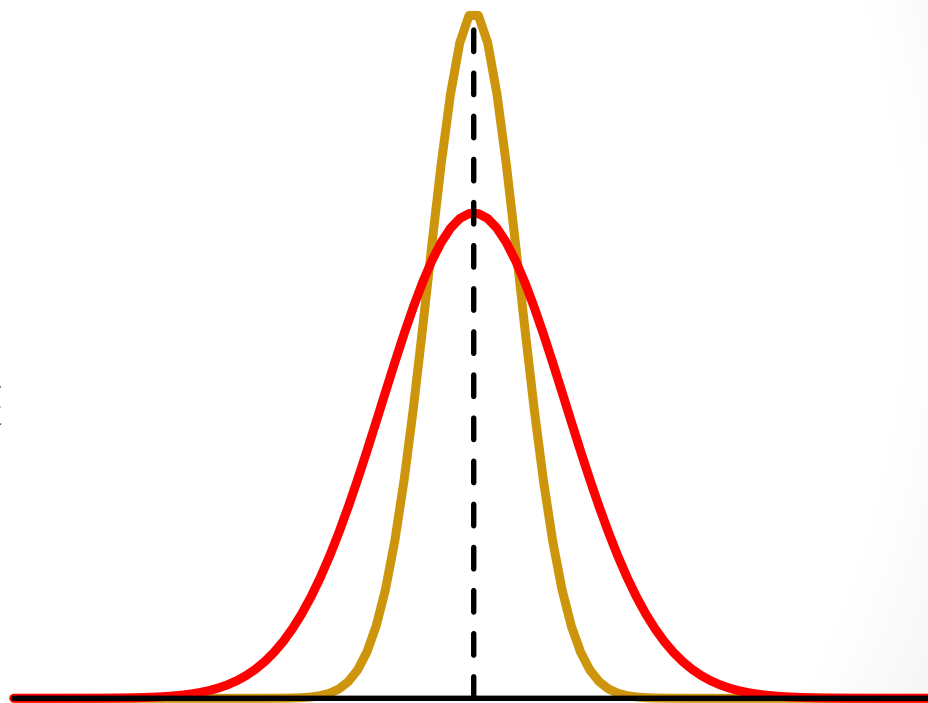
資料集中趨勢

- 資料的中間值
- 測量方式
 - 平均值 (mean)
 - 中位數 (median)
 - 眾數 (mode)



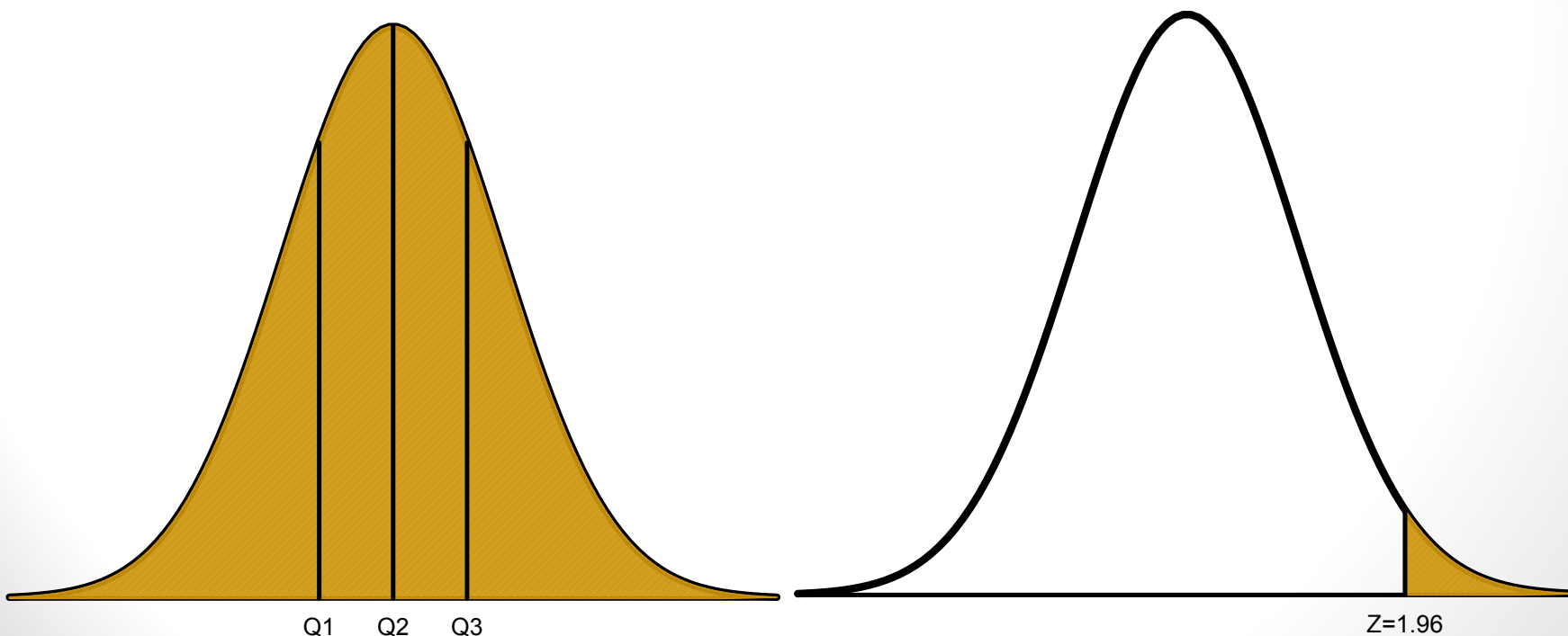
數值分散的程度

- 數值分散情況
- 常用的量測變異的方式
 - 範圍 (range)
 - 變異數 (variance) -- 資料與平均值距離遠近程度。
 - 四分位距 (interquartile)



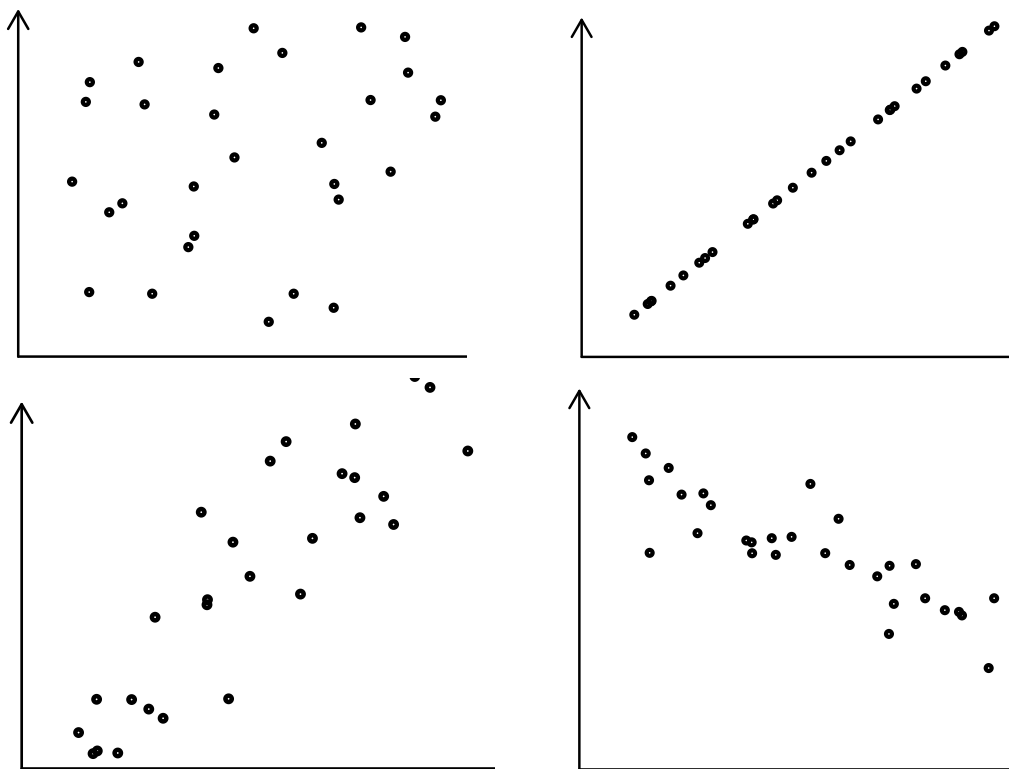
變數分布情況

- 提供特殊數值位於變數數值分布的位置
- α 百分位點 (percentile) 定義為最多 α % 的資料小於 P_α
- 常用百分位點
 - 四分位點 (quartile)
 - 25, 50, 75 百分位點



二變數之間的關聯

- 量測二變數間線性相關程度
 - 共變異數 (Covariance)
 - 相關係數 (Coefficient of correlation)



統計名詞定義

敘述統計

統計推論

- 取一組隨機樣本來了解未知的資訊的過程
- 隨機樣本
 - 樣本由相同分配取得
 - 樣本取得過程彼此獨立
- 推論方式
 - 估計
 - 假設檢定
 - 模型

統計假設

- 真實情境 -- 母體的資訊一般未知
- 假設
 - 母數分析
 - 分配已知
 - 參數未知
 - 無母數分析
 - 無分配假設

統計量 (估計式)

- 利用樣本來推估母體變數特徵
- 常見統計量
 - 樣本比例 (Sample proportion)
 - 樣本平均值 (Sample mean)
 - 樣本中位數 (Sample medium)
 - 樣本變異數 (Sample variance)
 - 樣本分配 (Sample distribution)

敘述統計

離散資料

樣本比例

- 名目變數摘要資料方式
- 假設總樣本數為 n
- 有網球肘的人數為 m
- 樣本比例定義為 m/n

範例

變數	說明	變數	說明
Make	車款	Cylinders	汽缸
Model	車型	Horsepower	馬力
Type	車種	MPG_City	一般道路的油耗
Origin	生產區域	MPG_Highway	快速道路的油耗
DriveTrain	動力傳動系統	Weight	重量
MSRP	零售價格	Wheelbase	輪圈
Invoice	賣出價格	Length	長度
EngineSize	引擎		

資料集: statpackch3d1.xlsx

類別變數

描述性統計

PROC FREQ

- 目的: 產生相對頻率以及比例
- 語法:

PROC FREQ <options> ;

BY variables ;

TABLES requests </ options> ;

WEIGHT variable </ option> ;

PROC 選項

指令	說明
DATA	指定分析資料集
COMPRESS	令 SAS 將表格壓縮在一起
NOPRINT	不要產生任何輸出結果
ORDER=DATA FORMATTED FREQ INTERNAL	設定頻率表中類別的順序

TABLE 語法

設定	分析
tables A*(B C);	tables A*B A*C;
tables (A B)*(C D);	tables A*C B*C A*D B*D;
tables (A B C)*D;	tables A*D B*D C*D;
tables A -- C;	tables A B C;
tables (A -- C)*D;	tables A*D B*D C*D;

刪除表格統計量選項

指令	說明
NOCUM	刪除累積百分比
NOFREQ	刪除頻率
NOPERCENT	刪除細格百分比
NOPRINT	刪除表格

TABLES 選項輸出檔案

指令	說明
OUT=	設定頻率表的輸出檔案
OUTCUM	輸出累積百分比

範例 – 汽車廠牌

```
proc freq data=ch3d1;  
table type origin;  
label  
type='種類'  
origin='製造區域';  
run;
```

種類				
Type	次數	百分比	累計 次數	累計 百分比
SUV	5	18.52	5	18.52
Sedan	18	66.67	23	85.19
Sports	3	11.11	26	96.30
Truck	1	3.70	27	100.00

製造區域				
Origin	次數	百分比	累計 次數	累計 百分比
Asia	10	37.04	10	37.04
Europe	5	18.52	15	55.56
USA	12	44.44	27	100.00

範例 – 輸出資料至檔案

```
proc freq data=ch3d1;  
table type origin/out=outfreq outcum;  
label  
type='種類'  
origin='製造區域';  
run;
```

Obs	Origin	COUNT	PERCENT	CUM_FREQ	CUM_PCT
1	Asia	10	37.0370	10	37.037
2	Europe	5	18.5185	15	55.556
3	USA	12	44.4444	27	100.000

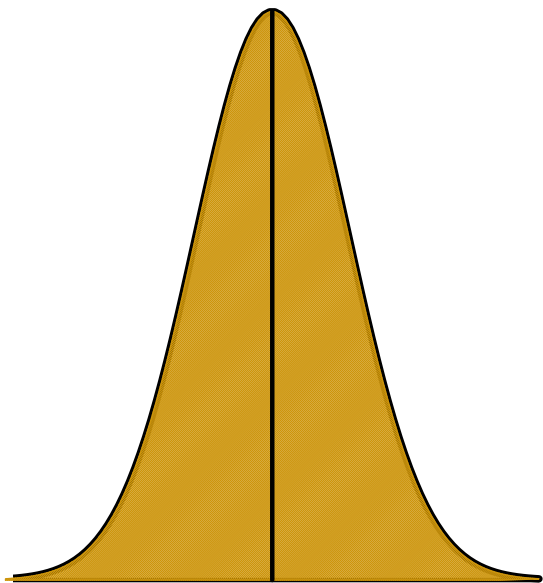
連續

描述性統計

描述性統計－連續

- 數值分布
- 中間位置: 平均值, 中位數, 眾數
- 變異情況: 變異數, 標準差, 範圍
- 偏態: 偏態係數

集中程度



- 資料的中間值
- 測量方式
 - 平均值
 - 中位數
 - 眾數 (mode)

樣本平均

- 最常用的方式
- 假設樣本為 x_1, x_2, \dots, x_n
- 樣本平均值定義為

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

- 範例:
 - 考慮一組樣本 5, 6, 7, 9, 23.
 - 樣本平均值為

$$\bar{x} = \frac{1}{5}(5+6+7+9+23)=10$$

樣本中位數

- 中位數是資料數值中間值
- 先將資料數值排序

$$x_{(1)} \leq x_{(2)} \leq \cdots \leq x_{(n)}$$

- 中位數定義為

$$\begin{cases} \frac{x_{(n/2)} + x_{(n/2)+1}}{2} & n \text{ 為偶數} \\ x_{((n+1)/2)} & n \text{ 為奇數} \end{cases}$$

範例 -- 中位數

- 考慮一組樣本 5, 6, 7, 9, 23.
 - 樣本中位數為 7
- 考慮一組樣本 4, 8, 7, 6, 9, 8, 10, 5.
 - 樣本中位數為 $(7+8)/2=7.5$

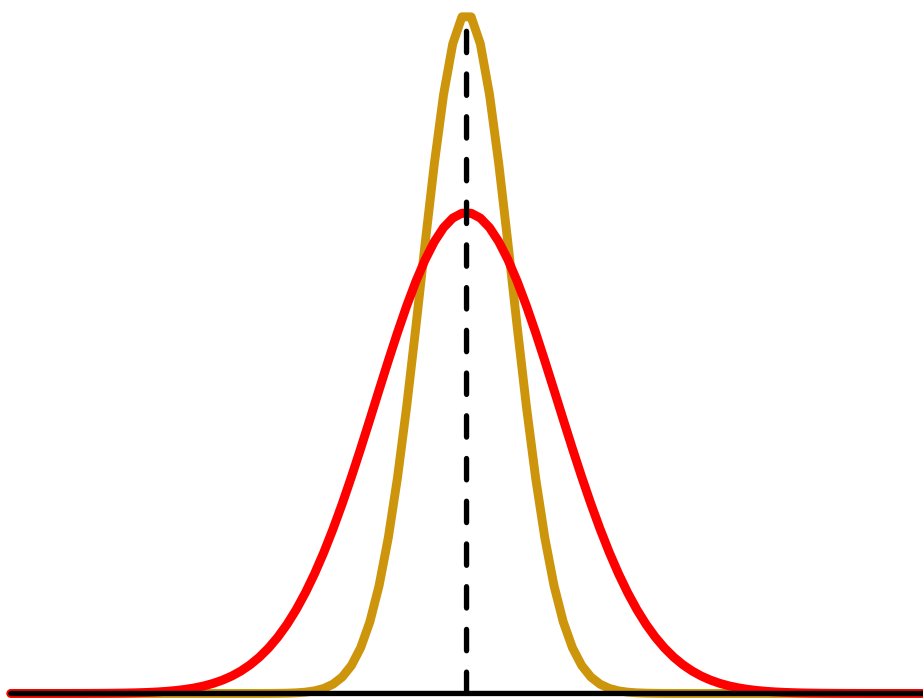
眾數

- 最常發生的數值
- 眾數不一定用來測量出集中程度
- 考慮一組樣本
 - 4, 8, 7, 6, 9, 8, 10, 5, 8.
- 眾數為 8.

使用時機

	資料型態			
	名目	有序	比例	區間
平均值			✓	✓
中位數		✓	✓	✓
眾數	✓	✓	✓	✓

資料分散程度



- 常用的量測變異的方式
 - 範圍 (range)
 - 變異數 (variance) -- 資料變異即資料與平均值距離的遠近程度。
 - 標準差 (standard deviation)

變異數性質

- 若資料的數值一樣，則此變數的變異為零。
- 當變數資料變異很小時，表示資料的一致性高，資料通常稱作一致樣本 (homogeneous sample)。

範圍

- 範圍為最簡單的變異定義方式

$$H-L=x(n)-x(1).$$

- 範例:
 - 考慮一組資料 3, 8, 12, 14.
 - 範圍為 $14-3=11$.
- 範圍很容易受到離群值的影響

變異數

- 樣本變異數定義為平均平方差

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = \frac{1}{n-1} \left[\sum_{i=1}^n x_i^2 - n\bar{x}^2 \right]$$

- 範例: 考慮一組資料

5, 6, 7, 9, 23.

樣本變異數為

$$s^2 = \frac{1}{5-1} \sum_{i=1}^5 (x_i - \bar{x})^2 = \frac{1}{4} [720 - 500] = 55$$

標準差

- 標準差(s)是樣本變異數開根號.
- 範例
 - 考慮一組資料 5, 6, 7, 9, 23.
 - 標準差為

$$s = \sqrt{55} = 7.42$$

變異係數 (CV)

- 變異係數定義為

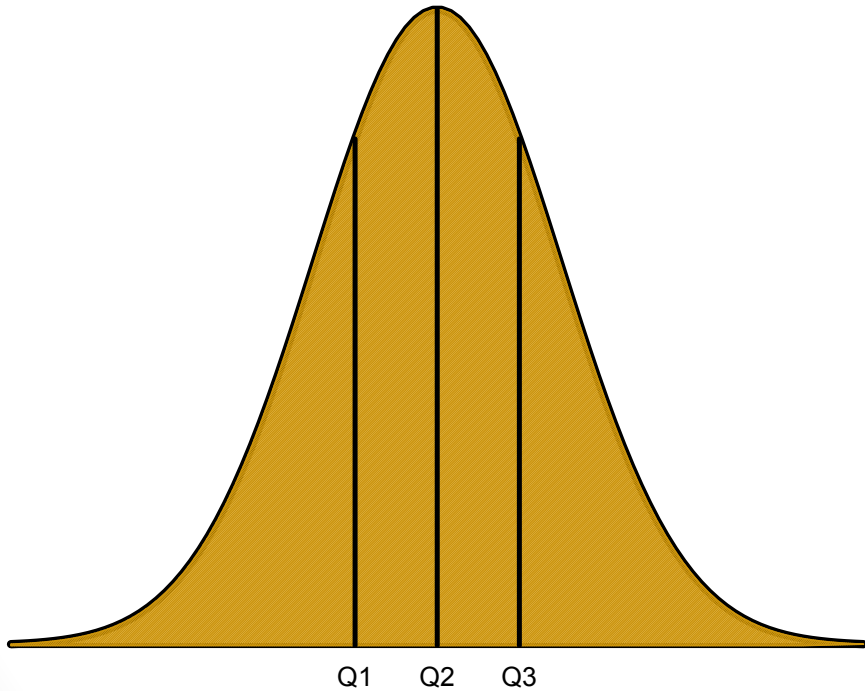
$$\left(\frac{s}{\mu} \times 100 \right) \%$$

- 範例 - 考慮一組資料
5, 6, 7, 9, 23.

變異係數為

$$\frac{7.42}{10} \times 100 = 74.2\%$$

百分位點



- 提供特殊數值位於變數數值的位置
- 常用的統計量
 - 百分位點 (percentile)
 - 四分位點 (quartile)
- 兩種求得百分位點的規則
 - 找到相對於百分位點的位置,若位置非整數,則將位置四捨五入,找出對應整數的值
 - 找到相對於百分位點的位置,若位置為整數,則利用此位置所對應的值及其下一個位置所對應的值的平均

百分位點

22	44	56	68	78
25	44	57	68	78
28	46	59	69	80
31	48	60	71	82
34	49	61	72	83
35	51	63	72	85
39	53	63	74	88
39	53	63	75	90
40	55	65	75	92
42	55	66	76	96

- 某公司的員工健康量表的分數如右.

- 求35%百分位點

$$50 \times \frac{35}{100} = 17.5$$

- 第18名為53

- 求40%百分位點

$$50 \times \frac{40}{100} = 20$$

- 第20名及21名為55及56

特殊百分位點

- 中位數 - 50%百分位點
- 四分位數
 - Q_1 =第一四分位數= 25th百分位點 (P_{25})
 - Q_2 =第二四分位數= 50th百分位點 (P_{50})
 - Q_3 =第三四分位數= 75th百分位點 (P_{75})
 - 範例
 - 中位數利用 $50 \times 0.5 = 25$ 及排名25 及 26名為
 $(61+63)/2=62$.
 - Q_3 利用($50 \times 0.75 = 37.5$) 排名38th 為 75.

22	44	56	68	78
25	44	57	68	78
28	46	59	69	80
31	48	60	71	82
34	49	61	72	83
35	51	63	72	85
39	53	63	74	88
39	53	63	75	90
40	55	65	75	92
42	55	66	76	96

偏態係數

- 偏態係數定義為

$$K_3 = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right)^{3/2}}$$

- 考慮一組資料 5, 6, 7, 9, 23.
偏態係數為

$$K_3 = 1.357$$

常用統計分配

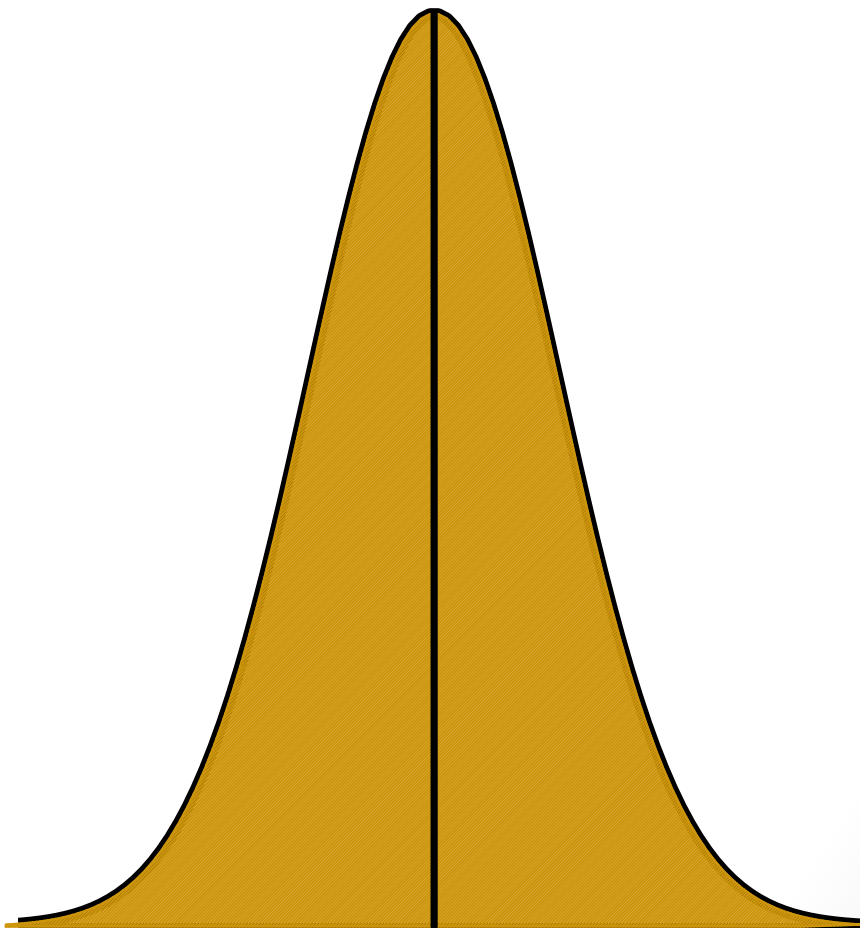
參數化

常態分配

- 常態分配是描述連續(隨機)變數最重要的分配之一。
- 常態分配是許多統計模型的基本分配假設。

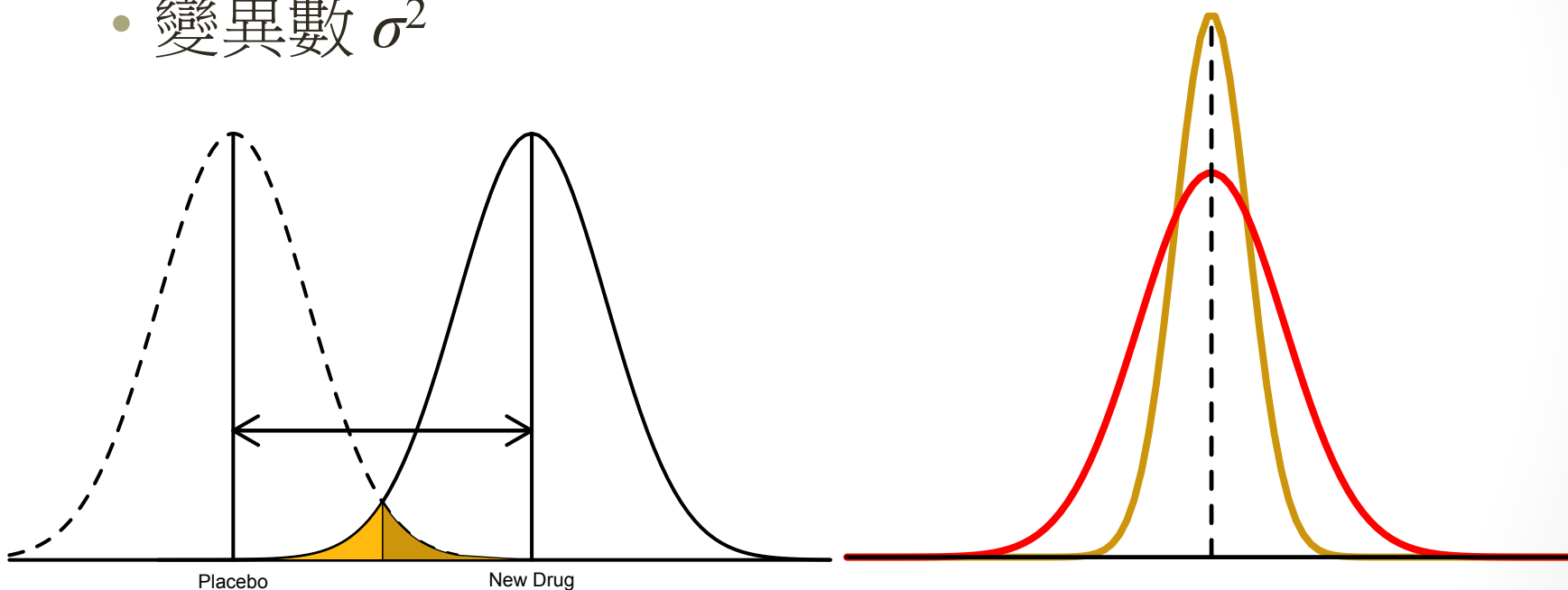
常態分配特徵

- 分配為對稱
- 尾部的機率很小



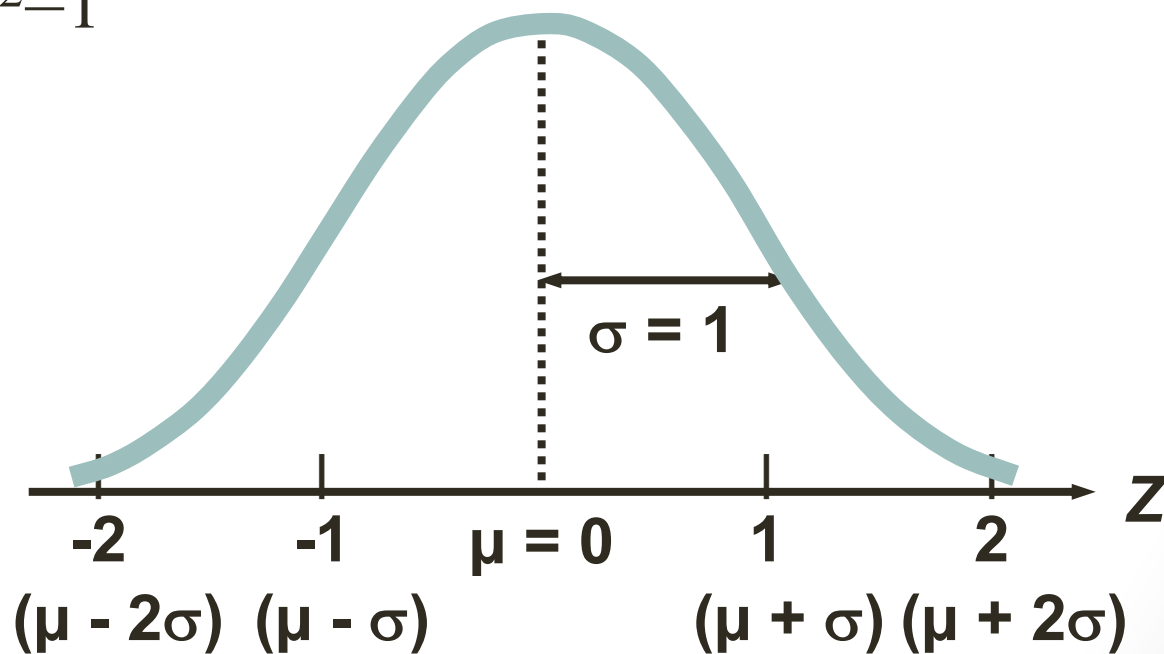
常態分配參數

- 平均值 μ
- 變異數 σ^2



標準常態分配

- 常態分配
- 平均值 $\mu=0$
- 變異數 $\sigma^2=1$



連續變數的敘述統計量

程序

PROCEDURES

- PROC MEANS 及 PROC UNIVARIATE 可以用來計算基本的描述性統計
- 差異：
 - PROC MEANS: 提供較簡單的報表
 - PROC UNIVARIATE: 提供幾乎所有已知的描述性統計, 且會做簡單的檢定.

PROC MEANS

- 目的: 計算全樣本或分群的基本的描述性統計.
- 預設統計量: 平均值, 標準差, 最大及最小值, 總數
- 語法:

PROC MEANS *<option(s)> <statistic-keyword(s)>;*

BY *<DESCENDING> variable-1 <... <DESCENDING> variable-n<NOTSORTED>;*

CLASS *variable(s) </ option(s)>;*

FREQ *variable;*

ID *variable(s);*

OUTPUT *<OUT=SAS-data-set> </ option(s)> ;*

VAR *variable(s) < / WEIGHT=weight-variable>;*

WEIGHT *variable;*

主要輸出統計量

- 利用動差計算敘述統計量
- 估計百分位點
- 計算平均數的信賴水準
- 指出離群值

說明

- 使用 CLASS 及 BY 的作用一樣, 主要要計算分層的敘述統計量.
- CLASS 會比 BY 執行時間短, 因使用 CLASS 不需要排序.

PROC 選項

指令	說明
ALPHA=	設定信賴水準
<i>statistic-keyword</i>	選擇所需的統計量
FW=	設定統計量的寬度
MAXDEC=	設定統計量的小數位點
NOPRINT	不要產生任何輸出報表
STACKODS	以 HTML 資料表方式設定輸出資料

PROC 選項

指令	說明
RANGE CSS SKEWNESS SKEW CV STDDEV STD KURTOSIS KURT SUM MAX SUMWGT MEAN MIN N VAR NMISS	敘述統計
CLM LCLM STDERR UCLM	信賴區間
Q1 P25 MEDIAN P50 Q3 P75 QRANGE	四分位點
P1 P5 P10 P90 P95 P99	其他分位點

CLASS 選項

指令	說明
DESENDING	令排序變數的排序方式為由大到小
MISSING	在計算分層統計量時令遺失值為一類
ORDER=DATA FORMATTED FREQ UNFORMATTED	指定分層變數在輸出報表時排序方式

OUTPUT 選項

指令	說明
OUT=SAS-data-set	設定輸出檔案名稱
statistic- keyword<(variable- list)>=<name(s)>	PROC 選項中的統計量名稱 variable-list: 欲計算的變數名稱 name(s): 欲計算的變數之輸出名稱
AUTONAME	SAS 自動產生變數名稱

範例－預設值

```
proc means data=ch3d1;  
var mpg_city;  
label  
mpg_city='城市里程數';  
run;
```

MEANS 程序

分析變數 : MPG_City 城市里程數				
N	平均值	標準差	最小值	最大值
27	20.7777778	5.4231224	13.0000000	36.0000000

範例 – 設定統計量

```
proc means data=ch3d1 min q1 median mean  
stddev q3 max maxdec=2;  
var mpg_city;  
label  
mpg_city='城市里程數';  
run;
```

MEANS 程序

分析變數 : MPG_City 城市里程數						
最小值	下四分位數	中位數	平均值	標準差	上四分位數	最大值
13.00	18.00	19.00	20.78	5.42	24.00	36.00

範例 – OUTPUT 用法

```
proc means data=ch3d1;  
class type;  
var mpg_city;  
output out=mean_type mean=m_mpg std=s_mpg;  
run;
```

Obs	Type	_TYPE_	_FREQ_	m_mpg	s_mpg
1		0	27	20.7778	5.42312
2	SUV	1	5	16.0000	3.00000
3	Sedan	1	18	22.8333	5.34955
4	Sports	1	3	18.3333	0.57735
5	Truck	1	1	15.0000	.

PROC UNIVARIATE

連續變數的敘述統計量

PROC UNIVARIATE

- 目的: 計算全樣本或分群的描述性統計以及檢定.
- 語法:

```
PROC UNIVARIATE <option(s)>;  
BY <DESCENDING> variable-1 <...<DESCENDING> variable-n>  
  <NOTSORTED>;  
CLASS variable-1<(variable-option(s))> <variable-2<(variable-  
  option(s))>>  
  </ KEYLEVEL='value1'|('value1' 'value2')>;  
FREQ variable;  
HISTOGRAM <variable(s)> </ option(s)>;  
ID variable(s);  
OUTPUT <OUT=SAS-data-set> statistic-keyword-1=name(s)  
  <... statistic-keyword-n=name(s)> <percentiles-specification>;  
PROBPLOT <variable(s)> </ option(s)>;  
QQPLOT <variable(s)> </ option(s)>;  
VAR variable(s);  
WEIGHT variable;
```

PROC 的選項

語法	說明
DATA	指定資料集
ALPHA=	設定信賴水準
NORMAL	執行常態檢定
FREQ	產生頻率表
MODES	產生所有可能的眾數
NOPRINT	不要輸出敘述統計量
PLOT	產生低解析度的圖表

HISTOGRAM -- 選項

參數族	機率密度	預設參數值
Beta	$f(x; \alpha, \beta) = B(\alpha, \beta) x^{\alpha-1} (1-x)^{\beta-1}$	MLE
Exponential	$f(x; \sigma) = \sigma \exp(-\sigma x)$	
Gamma	$f(x; \sigma) = (\Gamma(\alpha) \alpha^\beta)^{-1} x^{\alpha-1} \exp(-\beta x)$	MLE = 1
Normal	$f(x; \mu, \sigma) = (2\pi\sigma)^{-1} \exp\left[-\frac{1}{2\sigma^2} (x - \mu)^2\right]$	$\sigma = 1$
Weibull	$f(x; \sigma) = \sigma c x^{c-1} \exp(-\sigma x^c)$	MLE = 0

OUTPUT – 選項

語法	說明
Out=	設定輸出的檔案名稱
<i>keyword=names</i>	設定輸出的統計量
PCTLPTS=percentiles	設定輸出特殊百分位點
PCTLPRE=prefixes	設定輸出特殊百分位點變數名稱的字首

統計量

指令	說明
RANGE MAX MIN CSS CV STDDEV STD VAR SKEWNESS SKEW KURTOSIS KURT SUM SUMWGT MEAN N NMISS	敘述統計
Q1 P25 MEDIAN P50 Q3 P75 QRANGE	四分位點
P1 P5 P10 P90 P95 P99	其他分位點

主要輸出統計量

- 利用動差計算敘述統計量
- 估計百分位點
- 計算平均數的信賴水準
- 指出離群值
- 產生頻率表

主要輸出圖表

- 資料分布
 - 莖葉圖 (stem & leaf plot)
 - 盒型圖 (box plot)
 - 矩型圖 (histogram) 加上參數化的分佈
 - beta, exponential, gamma, lognormal, and Weibull 等
- 檢驗分布的圖形
 - QQ 圖
 - PP 圖

主要輸出統計檢定

- 檢測位置 (location)
- 檢測常態假設
- 檢測其他參數假設

檢定中間值是否為 0

- 母數方法
(Parametric method)
- 檢驗平均值是否為 0
 - 單一樣本 T 檢定
- 無母數方法
(Nonparametric method)
- 檢驗中位數是否為 0
 - 符號檢定
 - Signed rank 檢定

常態檢定

- 檢查資料的分配是否為常態分配
- 常用檢定
 - Shapiro-Wilk 檢定 (W 檢定)
 - Kolmogorov-Smirnov 檢定
 - Cramer-von Mises 檢定
 - Anderson-Darling 檢定

範例－預設值

動差			
N	27	總和權重	27
平均值	20.7777778	總和觀測	561
標準差	5.42312239	變異數	29.4102564
偏態	1.23761451	峰度	1.57972753
未校正平方和	12421	校正平方和	764.666667
變異係數	26.100589	標準誤差平均值	1.04368039

基本統計量值			
位置		變異性	
平均值	20.77778	標準差	5.42312
中位數	19.00000	變異數	29.41026
眾數	18.00000	全距	23.00000
		內四分位距	6.00000

```
proc univariate
data=ch3d1;
var mpg_city;
label
mpg_city='城市里程數';
run;
```


範例－預設值

位置檢定: $\mu_0=0$				
檢定	統計值		p 值	
Student's t	t	19.90818	$\text{Pr} > t $	<.0001
符號	M	13.5	$\text{Pr} \geq M $	<.0001
符號秩	S	189	$\text{Pr} \geq S $	<.0001

分位數 (定義 5)	
層級	分位數
100% 最大值	36
99%	36
95%	33
90%	28
75% Q3	24
50% 中位數	19
25% Q1	18
10%	15
5%	15
1%	13
0% 最小值	13

範例 -- 常態檢定

預設值

極端觀測值			
最低值		最高值	
值	觀測值	值	觀測值
13	8	26	3
15	25	26	19
15	23	28	14
15	16	33	10
16	11	36	2

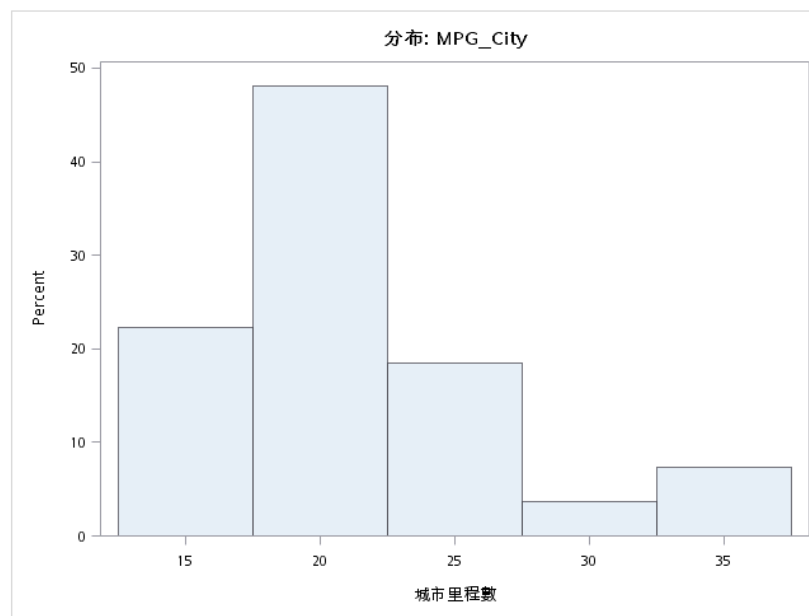
常態檢定

常態性檢定				
檢定	統計值		p 值	
Shapiro-Wilk	W	0.900298	Pr < W	0.0136
Kolmogorov-Smirnov	D	0.18403	Pr > D	0.0195
Cramer-von Mises	W-Sq	0.155254	Pr > W-Sq	0.0199
Anderson-Darling	A-Sq	0.91766	Pr > A-Sq	0.0182

```
proc univariate data=ch3d1 normal;
var mpg_city;
label
mpg_city='城市里程數';
run;
```

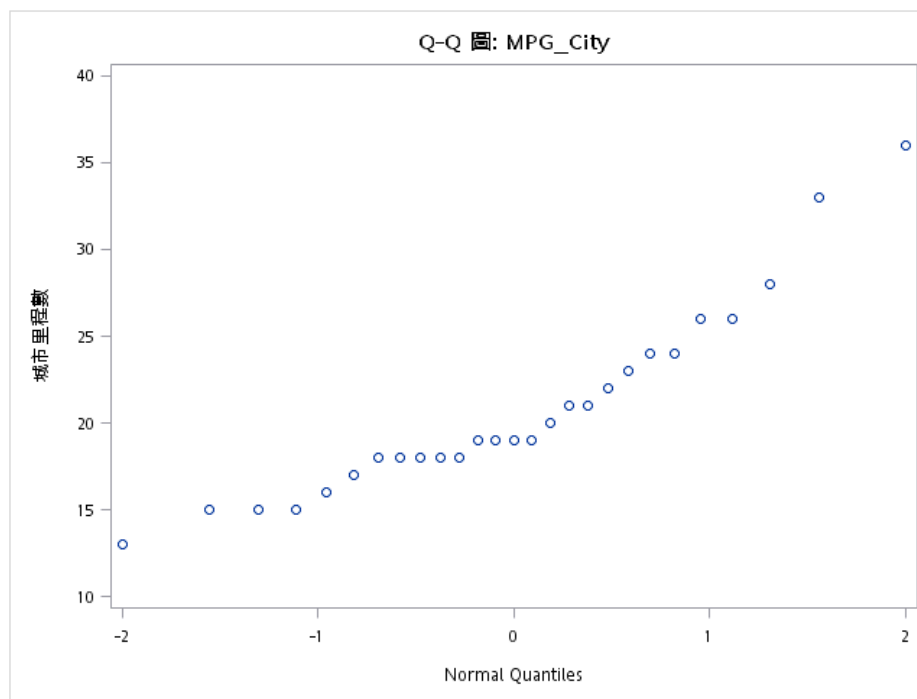
範例 -- 直方圖

```
proc univariate  
data=ch3d1 normal;  
var mpg_city;  
histogram mpg_city;  
label  
mpg_city='城市里程  
數';  
run;
```



範例 -- QQ 圖

```
proc univariate  
data=ch3d1 normal;  
var mpg_city;  
qqplot mpg_city;  
label  
mpg_city='城市里程  
數';  
run;
```



輸出報表

ODS

ODS

- 輸出報表系統 (Output delivery system)
- 預設產生報表方式
 - Listing
 - Ods listing; /* 產生傳統報表 */
 - Ods listing close; /*關掉傳統報表視窗 */
 - HTML
 - Ods html close; /* 關掉 HTML 視窗 */
 - Ods html; /* 開啟 HTML 視窗 */

語法－輸出表格

- ODS trace statement;
 - ods trace on;
 - ods trace off;
 - 追蹤表格的輸出名稱
- ODS output statement;

範例 -- 變數說明

變數	欄位	格式	變數	欄位	格式
ID	1-4	字串	性別	1	字串
姓	9-19	字串	部門代碼	9-11	字串
名	20-29	字串	薪水	20-29	數值
城市	30-42	字串	生日	30-	Date9.
州	43-44	字串	起聘日	43-	Date9.
			電話		字串

資料集：statpackch3d2.dat

範例

```
data ch3d2;  
infile "statpackch3d2.dat";  
input IDNumber $ 1-4 LastName $ 9-19  
      FirstName $ 20-29   City $ 30-42   State $ 43-44  
/ Gender $ 1 JobCode $ 9-11 Salary 20-29 @30  
   Birth date9. @43 Hired date9. HomePhone $  
54-65;  
format birth hired date9.;  
run;
```

範例－設定輸出表格

```
ods trace on;  
proc freq data= ch3d2 (obs=12);  
tables City gender State;  
ods output onewayfreqs=ch7d1_freq;  
run;  
ods trace off;  
proc print data=ch3d2_gender;  
run;
```

Personnel Data

Obs	Table	F_Gender	Gender	Frequency	Percent	CumFrequency	CumPercent
1	表格 Gender	F	F	3	25.00	3	25.00
2	表格 Gender	M	M	9	75.00	12	100.00

輸出報表至檔案

```
ods html file='HTML-file-pathname.html';  
ods pdf file='PDF-file-pathname.pdf';  
ods rtf file='RTF-file-pathname.rtf';  
/*ods rtf close;*/  
proc print data= ch3d2 (obs=12);  
    id idnumber;  
    title 'Personnel Data';  
Run;  
ods _all_ close;  
ods listing;
```

範例－輸出檔案

```
ODS PDF FILE='statpack113fch3d2.pdf'  
STYLE=SCIENCE;  
PROC MEANS DATA=ch3d2;  
var salary;  
RUN;  
ODS PDF CLOSE; /* CLOSE THE PDF OUTPUT;*/
```

語法－設定輸出表格

- ODS <ODS destination> SELECT selection(s) | ALL | NONE;
 - 使用 ODS TRACE ON (ODS TRACE OFF) 查詢
 - 輸出形式 Output-object
 - Output-object：設定輸出物件
 - A full path
 - A partial path
 - A label path
 - A partial label path
 - Persist：存留物件一直到程式設定 ODS SELECT NONE, ODS SELECT ALL
- ODS <ODS destination> SHOW;
- ODS <ODS destination> EXCLUDE exclusion(s) | ALL | NONE;

ODS DESTINATIONS

類別	目的地	檔案格式
SAS 資料	DOCUMENT	ODS document
	LISTING	SAS output listing
	OUTPUT	SAS data set
其它	HTML	HTML
	PRINTER	Printable output in pdf
	RTF	RTF

範例 -- ODS TRACE

```
ods trace on;  
proc ttest  
data=ch3d2;  
class male;  
var salary;  
run;  
ods trace off;
```

已增加的輸出:

名稱: Statistics
標籤: 統計值
範本: Stat.TTest.Statistics
路徑: Ttest.Salary.Statistics

已增加的輸出:

名稱: ConfLimits
標籤: 信賴界限
範本: Stat.TTest.ConfLimits
路徑: Ttest.Salary.ConfLimits

已增加的輸出:

名稱: TTests
標籤: T 檢定
範本: Stat.TTest.TTests
路徑: Ttest.Salary.TTests

已增加的輸出:

名稱: Equality
標籤: 變異數相等性
範本: Stat.TTest.Equality
路徑: Ttest.Salary.Equality

已增加的輸出:

名稱: SummaryPanel
標籤: 摘要面板
範本: Stat.TTest.Graphics.Summary2
路徑: Ttest.Salary.SummaryPanel

已增加的輸出:

名稱: QQPlot
標籤: Q-Q 圖
範本: Stat.TTest.Graphics.QQ2
路徑: Ttest.Salary.QQPlot