

統計學

第二章 統計資料之蒐集與整理

- 2-1 統計資料的意義與種類
- 2-2 統計資料的蒐集工作
- 2-3 統計資料的整理工作
- 2-4 統計表的編製
- 2-5 次數分配
- 2-6 統計圖的繪製
- 2-7 次數分配圖
- 2-8 枝葉圖



書號：512282

編著 江建良



普林斯頓國際有限公司

2-1 統計資料的意義與種類

● 統計資料的意義：

統計資料 (statistical data)，係指在特定的時間、空間內，依資料個體的特性，去**計數** (count 或稱**點計**) 或**度量** (measure 或稱**測量**) 社會或自然現象之母體或樣本所取得的資料。

✚ 統計資料三要素：

- (1) 時間
- (2) 空間
- (3) 特性

✚ 統計資料三特質：

- (1) 客觀性
- (2) 大量性
- (3) 數字性



例題 2-1

試就下列統計資料，說明其構成要素及特質。

民國九十六年底台灣大學一年級甲班五十名學生體重

單位：公斤

41	40	45	46	44	43	45	42	45	37
43	41	46	45	46	40	40	50	42	44
50	48	44	38	40	45	46	42	42	45
43	40	38	40	39	45	45	46	51	44
39	38	44	39	43	46	45	46	44	40

資料來源：台灣大學保健處

解： (a) 三要素：時間（民國九十六年底）、空間（即地點，台灣大學一年級甲班）、特性（為連續數量資料，即五十名學生體重，單位為公斤）。

(b) 三特質：客觀性（本資料經由調查而來）、大量性（共五十名學生，非一個學生的資料）、數字性（本資料經由體重機實際度量而來）。



2-1 統計資料的意義與種類

● 統計資料的種類：

✚ 依統計資料的取得來源(或是否經過整理)
分為：

- (1) 原始資料。
- (2) 次級資料。

✚ 依統計資料之性質(或是否具有時間連續性)
分為：

- (1) 靜態資料。
- (2) 動態資料。



例題 2-2

試指出下列統計資料的種類。

- (a) 台泥公司民國九十六年度損益表資料。
- (b) 台泥公司民國九十六年底資產負債表資料。
- (c) 民國九十六年中華民國機器設備進出口統計資料。
- (d) 民國八十九年至九十八年台灣地區人口出生統計資料。

解： (1) (a)、(c)、(d) 為動態資料，係表示一段期間之資料性質。

(2) (b) 為靜態資料，係表示某一時點（民國九十六年底）之資料性質。

(3) (a)、(b)、(c)、(d) 因資料均已經過整理，係為次級資料。



2-2 統計資料的蒐集工作

● 次級資料的蒐集方法：

- ✚ 官方定期或不定期所發布或出版的資料
- ✚ 民間機構的商業調查報告
- ✚ 學術研究機構或個人的論文著作
- ✚ 企業內部資料，如財務報表、銷售報告等

● 原始資料的蒐集方法：

- ✚ **調查法**：多用以蒐集原始靜態資料。
- ✚ **登記法**：多用以蒐集原始動態資料。
- ✚ **實驗法**：多用以自然科學之實驗記錄。
近年來社會科學應用亦多。



2-3 統計資料的整理工作

● 資料整理的目的與方法：

✚ 資料整理的目的：

- (1) 簡單化：其目的乃在消除原始資料的複雜性。
- (2) 系統化：其目的乃在於消除原始資料的紊亂性。

✚ 資料整理的方法：

- (1) 分類
- (2) 歸類
- (3) 列表
- (4) 繪圖



2-3 統計資料的整理工作

● 原始資料的分類：

✚ 資料分類的意義與分類標準：

(1) 時間 (2) 空間 (3) 特性

✚ 分類的原則：

(1) 互斥 (2) 週延 (3) 顯示資料特徵

● 原始資料的歸類：

✚ 人工整理法

✚ 機器整理法



2-4 統計表的編製

● 統計表的意義與功用：

✚ 統計表的意義：

統計表 (statistical table)，係指原始資料經分類歸類後，按特定的規則所作成之表格。

✚ 統計表的功用：

- (1) 化複雜為簡單，化紊亂為系統。
- (2) 提綱挈領，減少文字敘述的麻煩。
- (3) 統計資料中的特徵，易於統計表內表現。
- (4) 便於記憶、計算和比較。



例題 2-3

中鋼公司營業額

單位：百萬元

年 別	營業額
民國93年	38,454
民國94年	40,395
民國95年	42,444
民國96年	44,327

資料來源：中鋼公司公開說明書



例題 2-4

民國九十六學年度第一學期某大學學生戶籍所在地人數

單位：人

縣市別	人 數
台 北 縣	1,234
桃 園 縣	782
新 竹 縣	650
其他縣市	320
總 計	2,986

資料來源：某大學學務室



例題 2-5

民國九十六學年度第二學期某大學學生人數

單位：人

系 別 \ 年 級	一年級	二年級	三年級
企管系	150	100	100
國貿系	100	50	50
會統系	150	100	50
總 計	400	250	200

資料來源：某大學學務處



例題 2-6

民國九十六年底台灣大學一年級甲班五十名學生體重

單位：公斤

體 重	人 數
37~39	4
39~41	10
41~43	6
43~45	10
45~47	16
47~49	1
49~51	3
總 計	50

資料來源：台灣大學保健室



例題 2-7

民國九十六年底某縣市家庭人口數

單位：戶數

家庭人數	戶 數
1	38
2	150
3	348
4	1,507
5	950
6	340
7 (含以上)	155
總 計	3,488

資料來源：某縣市政府統計科



2-5 次數分配

● 次數分配：

次數分配 (frequency distribution)，係指將分類歸類後的統計資料，依數量的大小分成若干組，各組次數按數量大小順序排列者，以顯示資料分布的狀況稱之。

次數分配常以**統計表**或**圖**的形式表現。

● 常見的次數分配表有三種：

- ✚ 簡單次數分配表。
- ✚ 分組次數分配表。
- ✚ 累積(累加)次數分配表。

2-5 次數分配

● 次數分配表的編製：

✚ 簡單次數分配表

✚ 分組次數分配表：

分組次數分配表的編製：

(1) 求全距。

(2) 定組距。

(3) 定組限。

(4) 劃記次數。

✚ 相對次數與百分比

✚ 累積次數分配表：

(1) 以下累積次數

(2) 以上累積次數



例題 2-8

某里家庭人口數

1	6	3	1	5	4
2	6	2	4	3	2
4	4	3	3	5	2

試就上列資料，編製次數分配表。



解：由於資料不多，且可劃分為若干分組為單純的組別，故以簡單次數分配表形式表現。

某里家庭人口數

家庭人口	戶 數
1	2
2	4
3	4
4	4
5	2
6	2
總 計	18



例題 2-9

茲就民國九十六年底台灣大學一年級甲班五十名學生體重，編製次數分配表。

41	40	45	46	44	43	45	42	37	45
43	41	46	45	46	40	40	50	44	42
50	48	44	38	40	45	46	42	45	42
43	40	38	40	39	45	45	46	44	51
39	38	44	39	43	46	45	46	40	44

解：因本資料較多，又不易簡單劃分組別，故可編製分組次數分配表。

(a) 求全距：最大值－最小值=51－37=14

(b) 定組距：

① 先求組數，取7組。

② 組距 (H) = 全距 (R) / 組數 (K) = $14 / 7 = 2$ (公斤)

(c) 定組限：以最小值37為最小一組的下限，從37開始每隔2公斤為一組，直至能包括最大數51為止。



(d) 劃記次數：如下表所示。本例中之39分別屬於第1組上限及第2組下限，依習慣歸入第2組。

民國九十六年底台灣大學一年級甲班五十名學生體重

體 重	劃 記	次 數
37~39	正	4
39~41	正一	10
41~43	正正	6
43~45	正正	10
45~47	正正正一	16
47~49	一	1
49~51	下	3
總 計		50



(5) 完整之次數分配

民國九十六年底台灣大學一年級甲班五十名學生體重

體 重	次 數
37~39	4
39~41	10
41~43	6
43~45	10
45~47	16
47~49	1
49~51	3
總 計	50



例題 2-10

試就上例編製相對次數及累積次數分配表，並說明45公斤以下及47公斤以上（含47公斤）的學生有多少人，所占百分比為多少？

解：(a) 民國九十六年底台灣大學一年級甲班五十名學生體重

體 重	人 數	相對次數	百分比	以下累積	以上累積
37~39	4	0.08	8%	4	50
39~41	10	0.2	20%	14	46
41~43	6	0.12	12%	20	36
43~45	10	0.2	20%	30	30
45~47	16	0.32	32%	46	20
47~49	1	0.02	2%	47	4
49~51	3	0.06	6%	50	3
總 計	50	1.00	100%		

(註： $4 \div 50 = 0.08$ ，其餘類推)

(b) 由以下累積次數欄可知，45公斤以下（該組上限）之人數共30名，佔甲班人數，由以上累積次數可知，47公斤以上（該組下限）之人數為4人，佔8%。



2-6 統計圖的繪製

● 統計圖的意義：

統計圖 (statistical chart)，係指按照特定規則，選定不同圖式，以表示統計資料各項特徵的圖形。

● 統計圖的主要功用：

- ✚ 便於閱讀
- ✚ 便於比較分析
- ✚ 易於引起閱圖者的興趣



2-6 統計圖的繪製

● 統計圖樣的選擇：

- + 時間數列：宜選用歷史線圖。
- + 空間數列：宜選用統計地圖。
- + 性質(屬性)數列：
 - (1) 絕對數：宜選用長條圖。
 - (2) 相對數：宜選用圓形圖。
- + 數量(屬量)數列：宜選用直方圖或次數多邊圖。

● 統計圖的選擇：

- | | | |
|-----------|--------|----------|
| + 線圖 | + 統計地圖 | + 長條圖 |
| + 圓形圖 | + 直方圖 | + 次數多邊形圖 |
| + 累積次數曲線圖 | | |

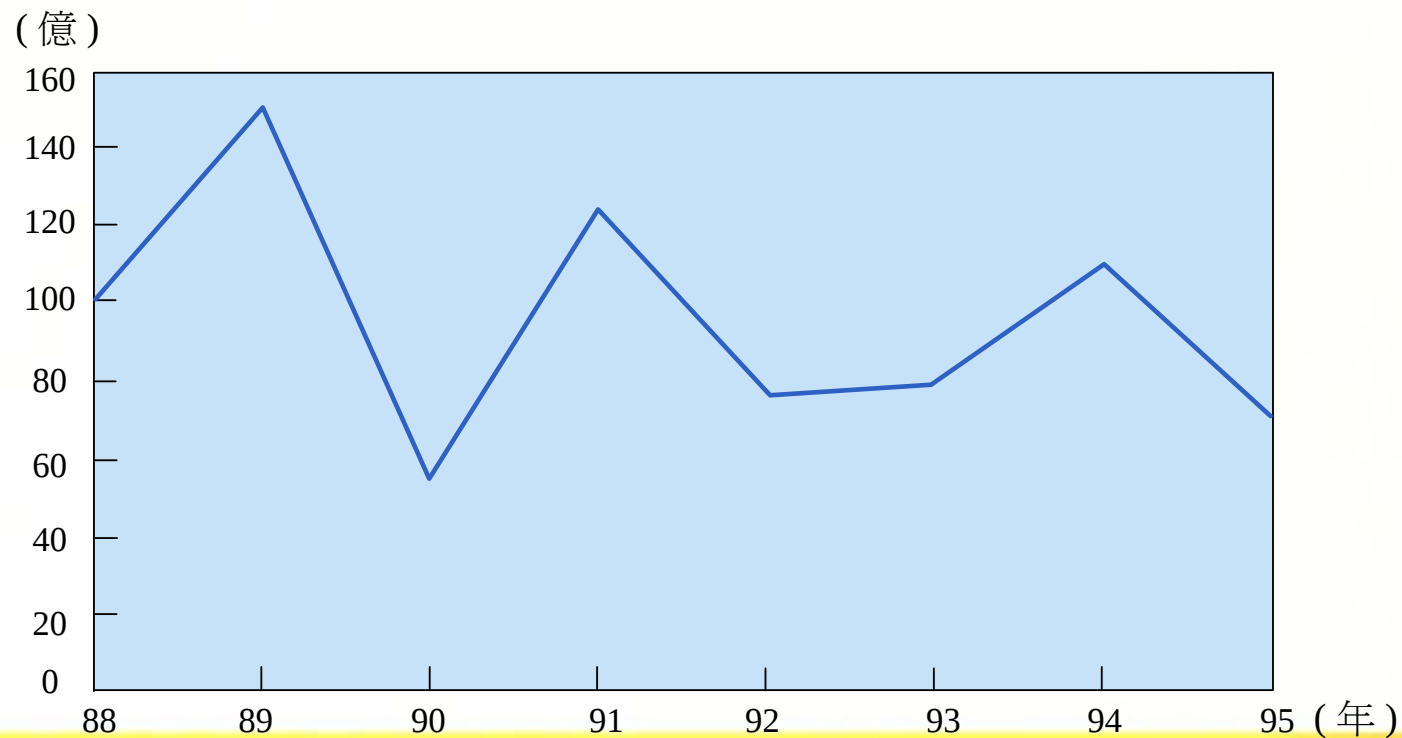


例題 2-11

下列為台泥公司近八年的營業額（單位億元），試繪圖表示之。

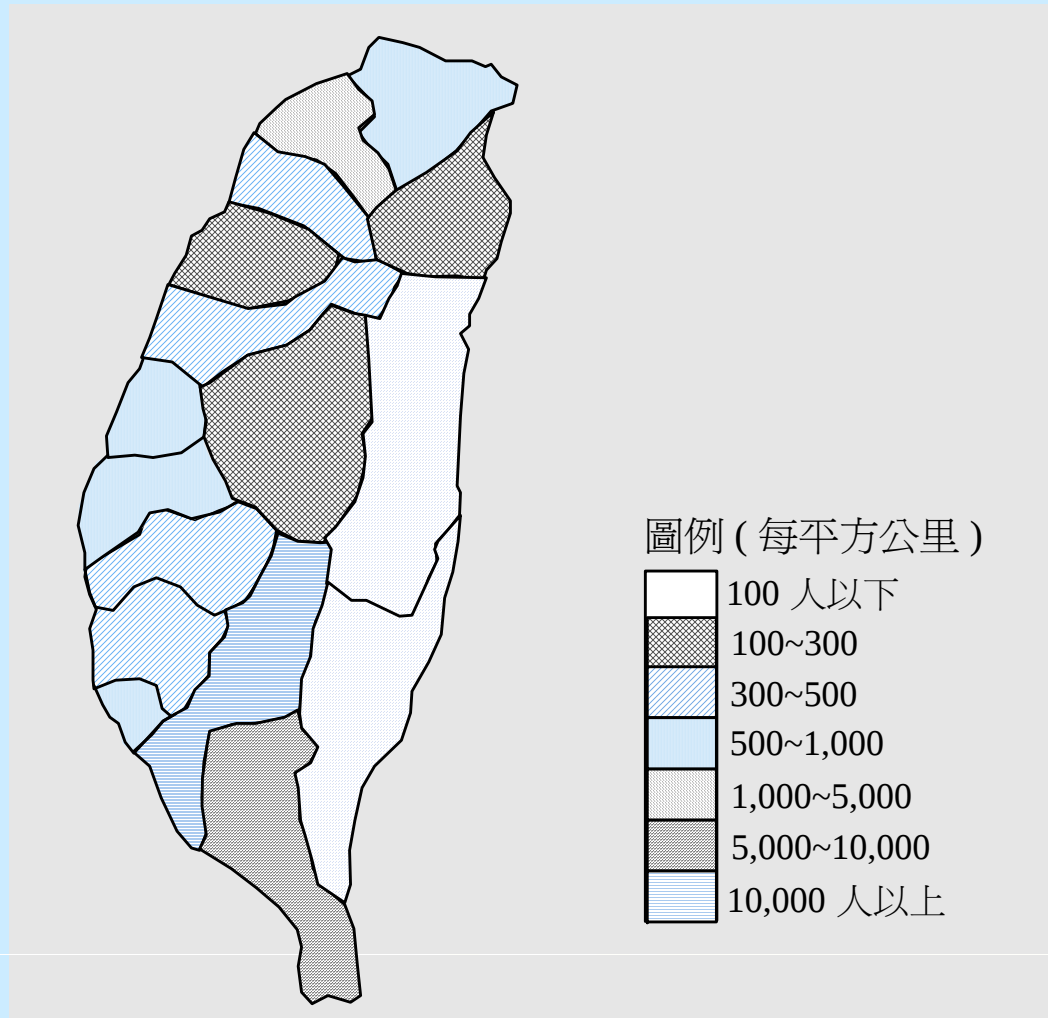
88年	89年	90年	91年	92年	93年	94年	95年
100	150	55	125	77	80	110	70

解：因統計數列為時間數列，宜選用歷史曲線圖，如下所示。



例題 2-12

下圖爲一統計地圖，表示某年度台閩地區各縣市人口分布情況。



例題 2-13

試以統計圖表示下列資料。

民國九十六年底某高中各年級人數

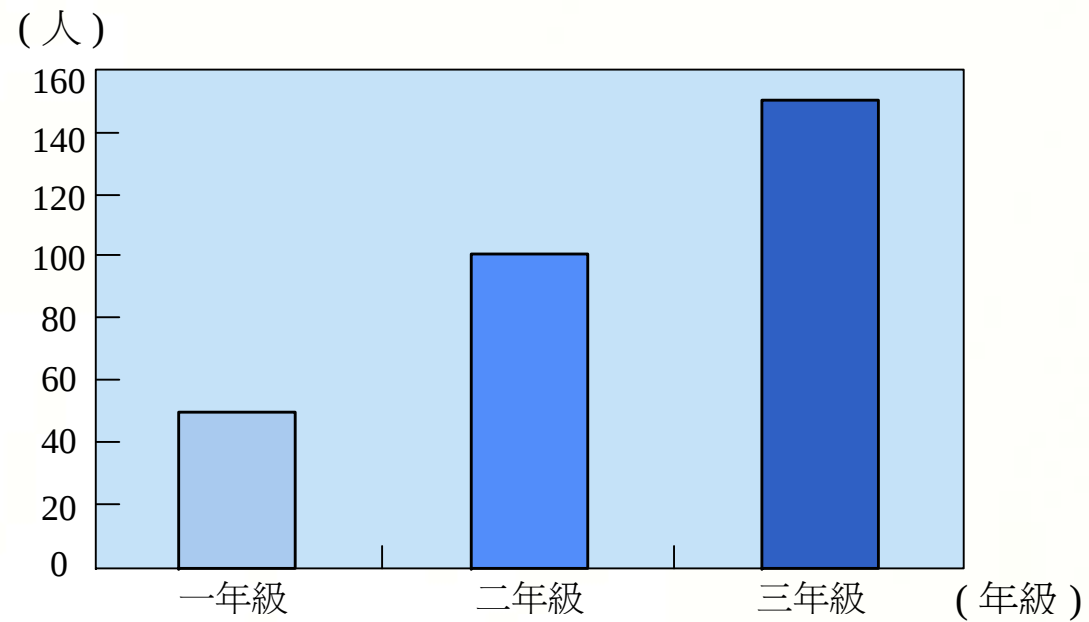
年 級	人 數
一	50
二	100
三	150
總 計	300



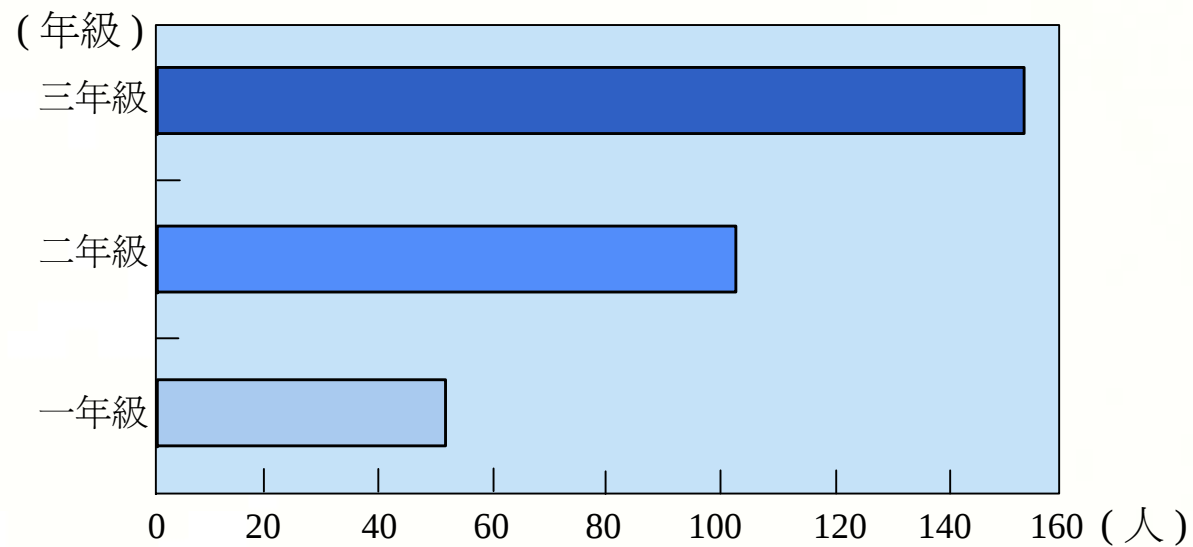
解：本資料因屬性質數列，茲以長條圖及圓形圖表示之。

(a) 長條圖：

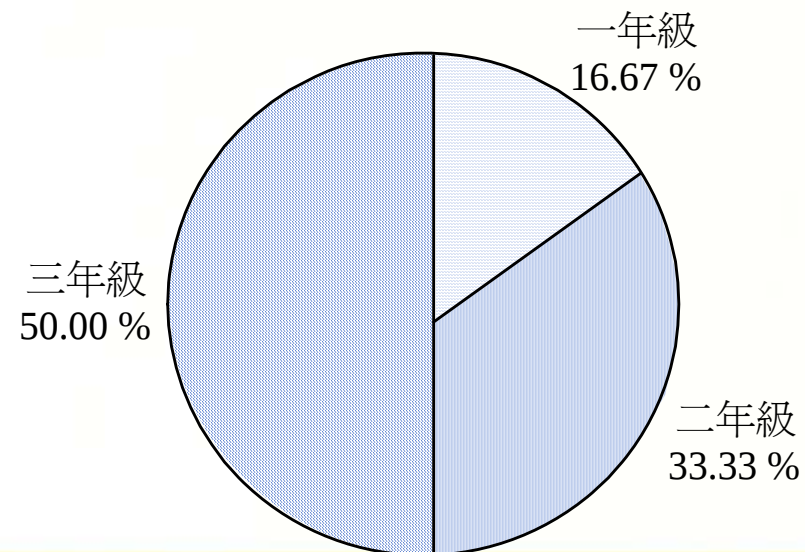
① 縱式長條圖：



② 橫式長條圖：



(b) 圓形圖：



2-7 次數分配圖

● 次數分配圖

✚ 簡單次數分配圖

✚ 直方圖

✚ 次數多邊圖

✚ 累積次數分配圖

(1) 以下累積次數曲線圖 (2) 以上累積次數曲線圖

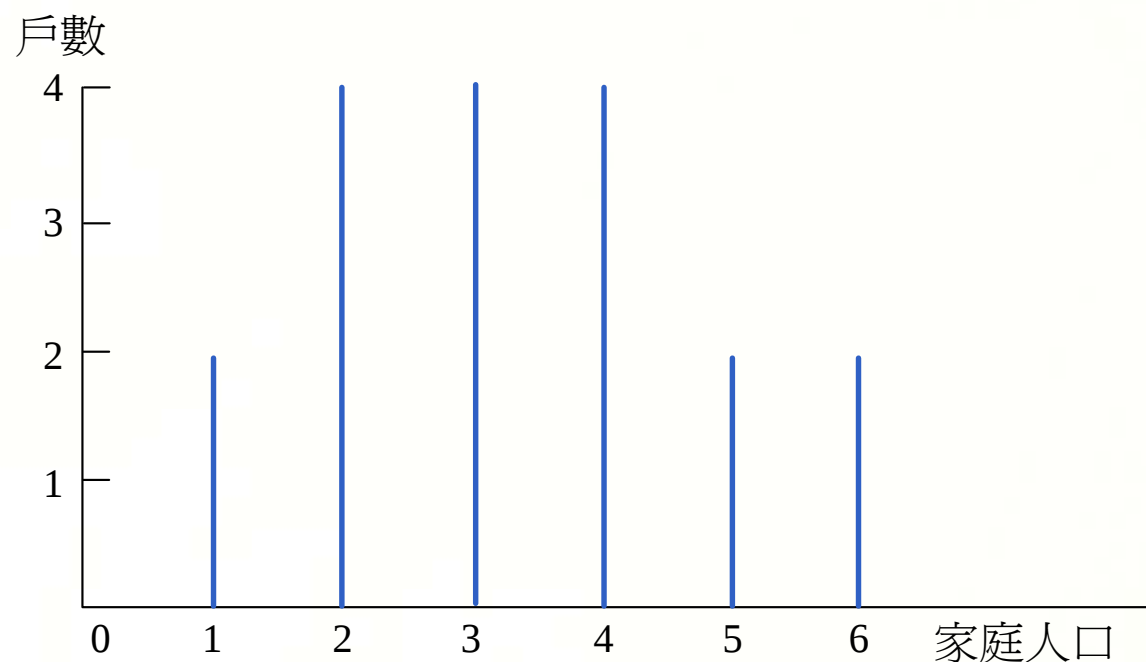
例題 2-14

試以線圖來表示某里家庭人口數。

家庭人口	戶 數
1	2
2	4
3	4
4	4
5	2
6	2
總 計	18



解：(a) 民國九十六年底台灣大學一年級甲班五十名學生體重



就連續數量次數分配資料，其適合以下列三種圖示表示

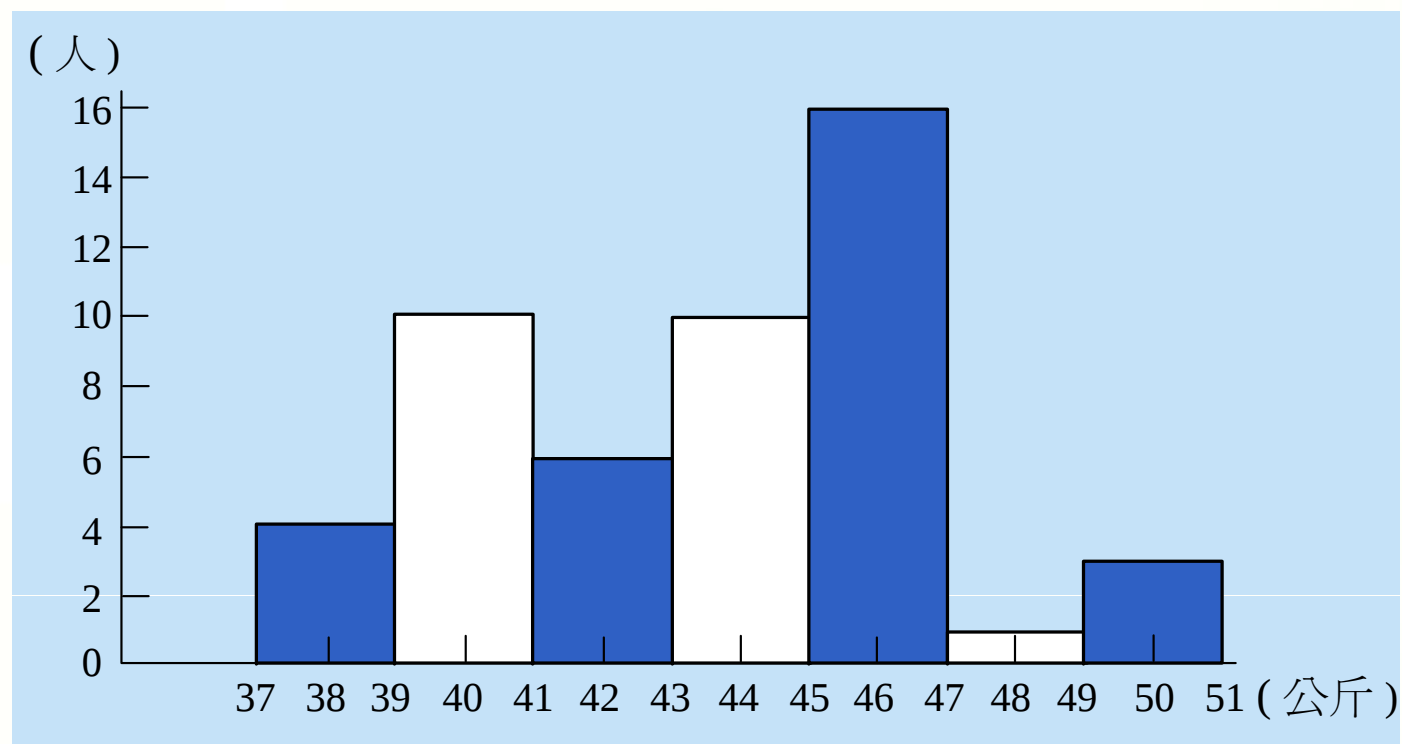
連續數量次數分配的圖示 { 直方圖
次數多邊圖
累積次數分配圖



例題 2-15

茲就例題2-9之民國九十六年底台灣大學一年級甲班五十名學生之體重資料的例子，繪製直方圖。

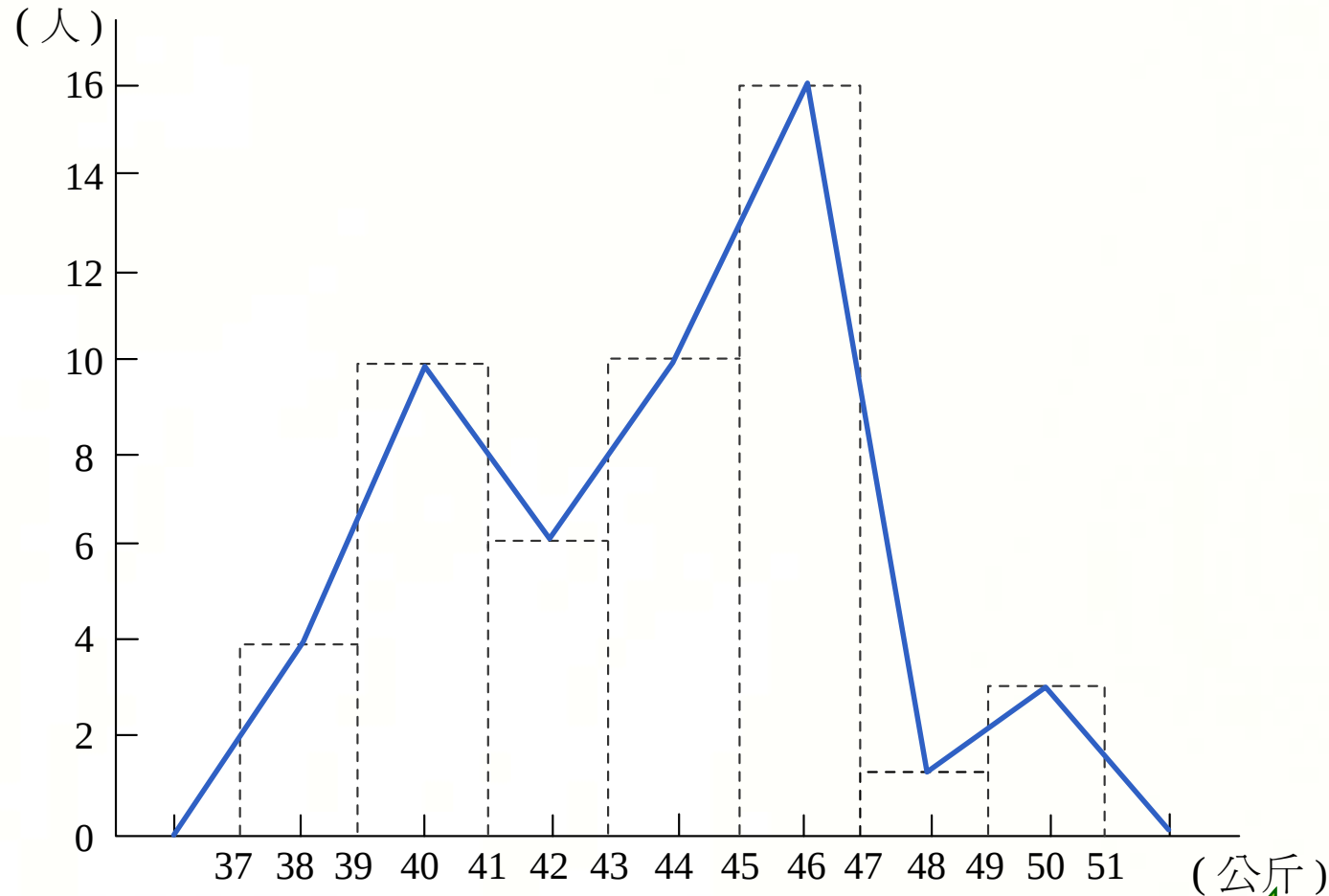
解：



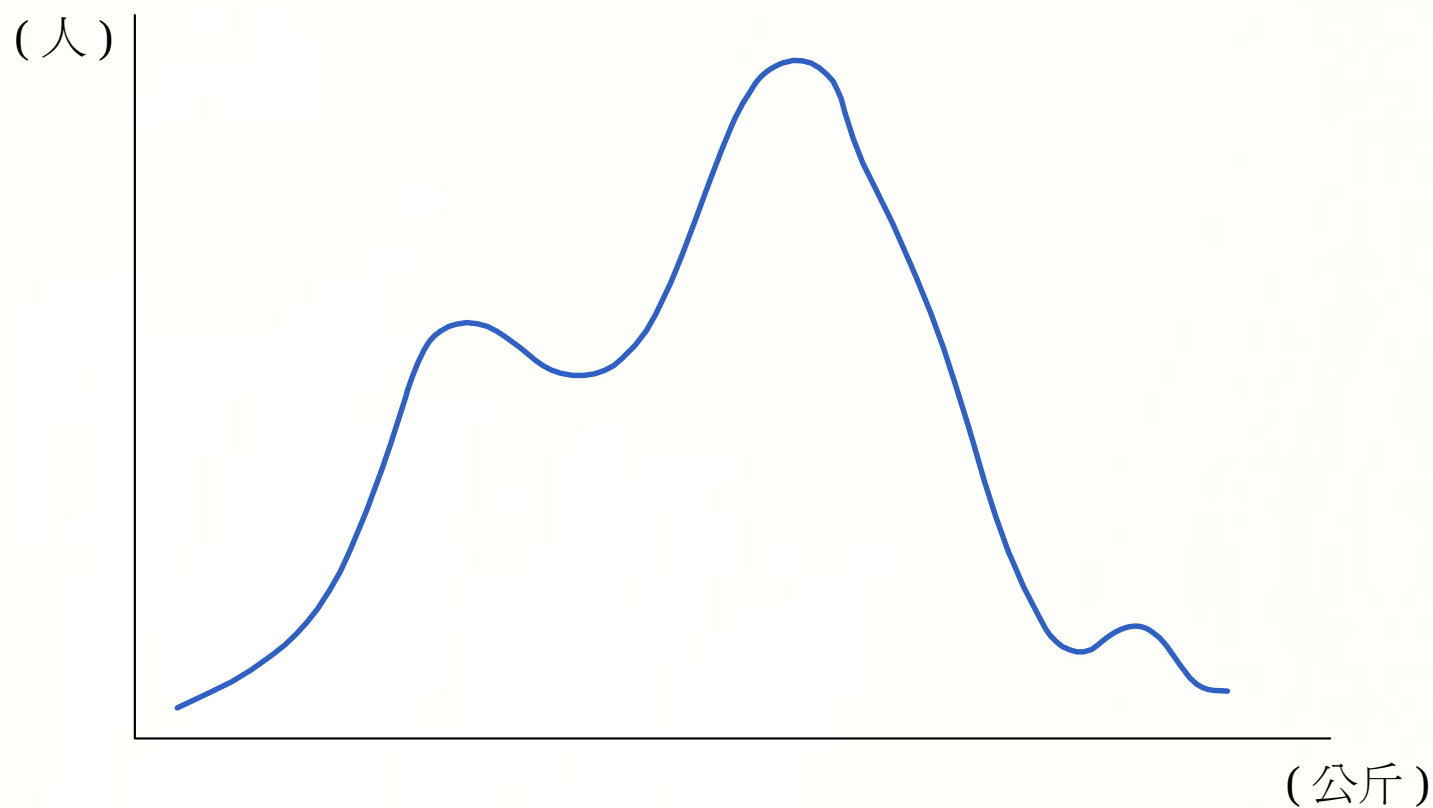
例題 2-16

茲就例題2-9之民國九十六年底台灣大學一年級甲班五十名學生之體重資料之例子，繪製次數多邊圖。

解：



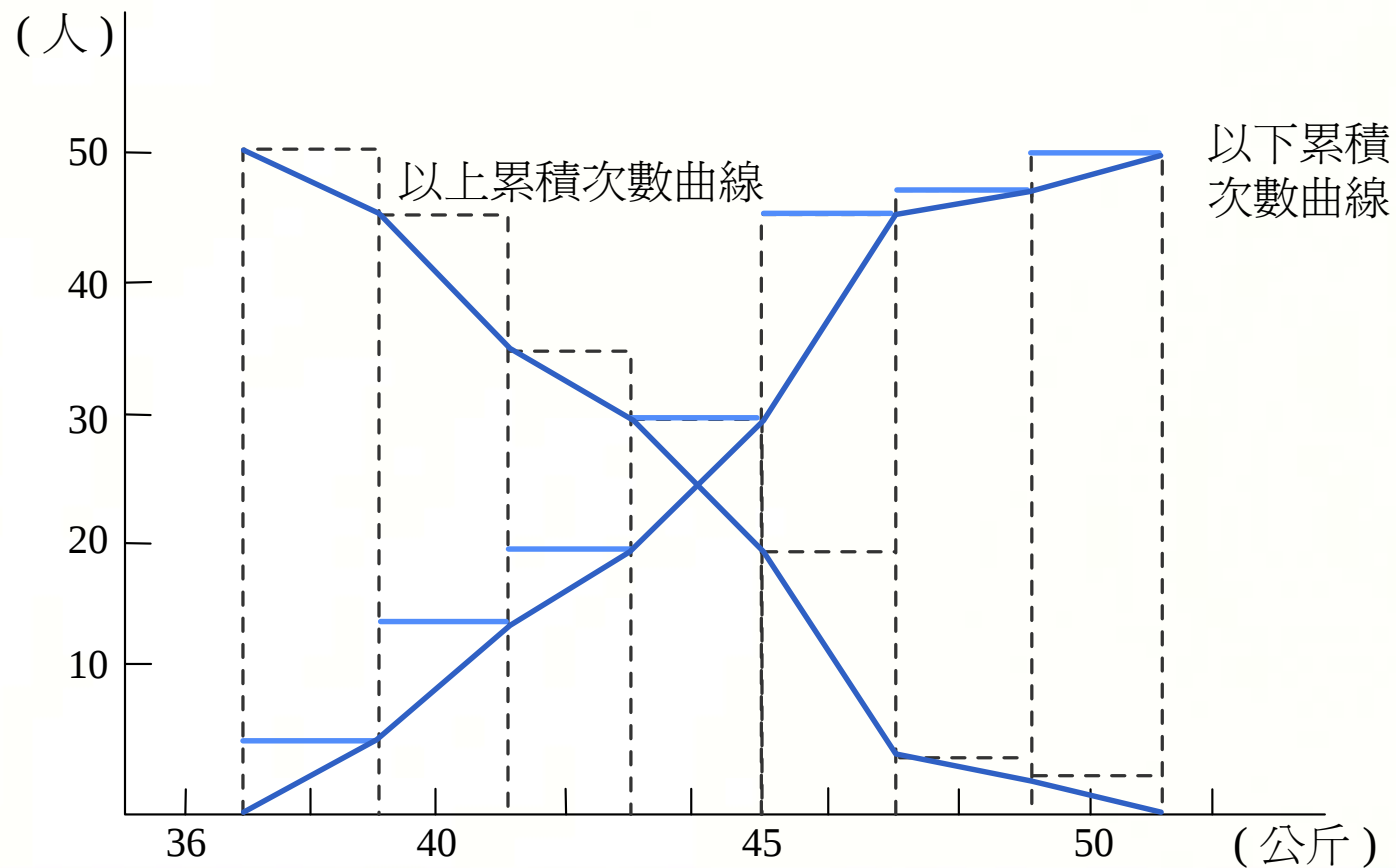
上例之次數多邊圖，若取非常小的組距（在概念上即無限多的分組），則該折線會修勻成一平滑曲線，**次數曲線圖 (frequency curve)**。如下圖所示：



例題 2-17

茲就例題2-9之民國九十六年底台灣大學一年級甲班五十名學生之體重資料繪製累積次數分配圖。

解：



2-7 次數分配圖

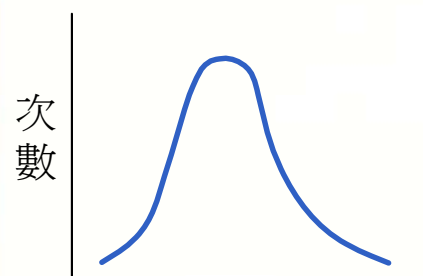
● 次數分配的形態

- + 單峰對稱分配
- + 單峰偏斜分配
- + J型分配
- + U型分配
- + 其他分配圖形

2-7 次數分配圖

其他分配圖形

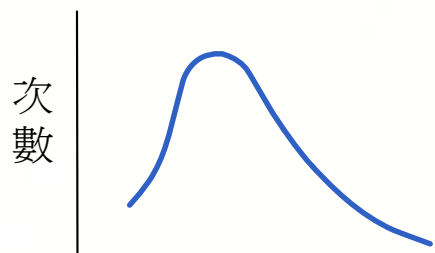
(1) 單峰對稱分配



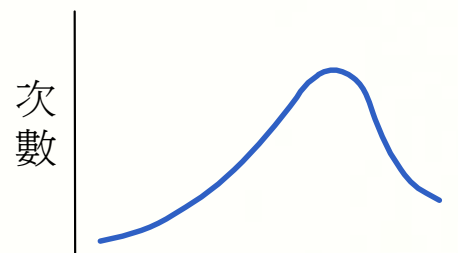
變量

(2) 單峰偏斜分配

① 正偏分配 (高峰在左, 長尾在右) ② 負偏分配 (高峰在右, 長尾在左)

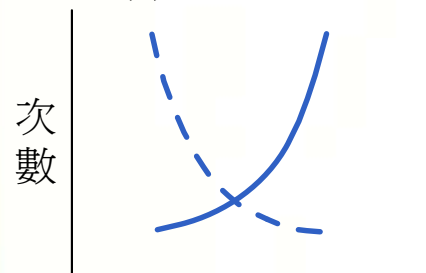


變量



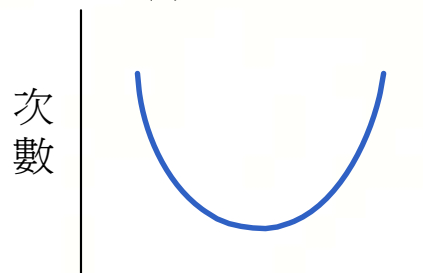
變量

(3) J型分配



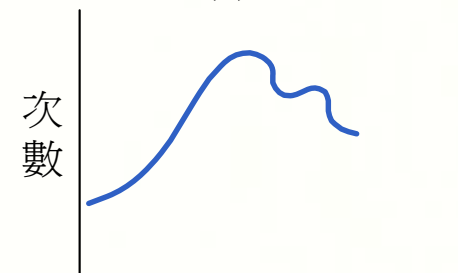
變量

(4) U型分配



變量

(5) 其他



變量

2-8 枝葉圖

● 枝葉圖 (stem-and-leaf plot)

又稱為**莖葉圖**，

它是一種結合數字與圖形的統計資料之表達圖示。

其外觀與橫式直方圖類似，

但比橫式直方圖能夠提供更多統計資料的特性。



例題 2-18

試就下列統計資料，以枝葉圖表示。

\$ 96	\$ 93	\$ 88	\$117	\$127
95	113	96	108	94
148	156	139	142	94
107	125	155	155	103
112	127	117	120	112
135	132	111	125	104
106	139	134	119	97
89	118	136	125	143
120	103	113	124	138



解：茲以10為組距繪製枝葉圖

枝	葉								
8	8	9							
9	3	4	4	5	6	6	7		
10	3	3	4	6	7	8			
11	1	2	2	3	3	7	7	8	9
12	0	0	4	5	5	5	7	7	
13	2	4	5	6	8	9	9		
14	2	3	8						
15	5	5	6						

例題 2-19

茲例題2-9之民國九十六年底台灣大學一年級甲班之體重資料以枝葉圖表示。

解：茲以4* 表示40~44，4表示45~49。長度以5為組距。

枝	葉																					
3	7	8	8	8	9	9	9															
4*	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	8					
5	0	0	1																			

