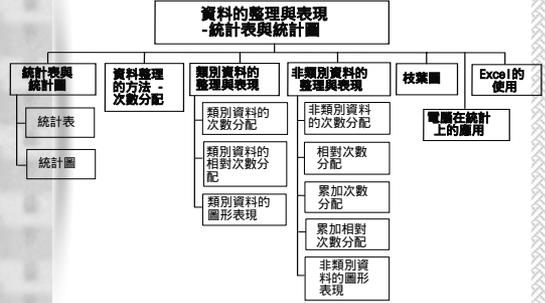


### 3 資料的整理與表現-統計圖與統計表

#### 學習目的

1. 了解統計表格式、種類及製作及其功用。
2. 了解統計圖格式、種類及製作及其使用與功能。
3. 了解次數分配的統計方法，包括次數分配の種類、方法及次數分配表及次數分配圖包括直方圖、次數多邊圖、線圖、餅狀圖等。
4. 學習整理類別資料與非類別資料並以適當的統計圖表來表現。
5. 了解統計表、統計圖在日常生活及經濟、管理方面的應用。
6. 學習以枝葉圖來表現資料。
7. 學習利用電腦以Excel來做統計表及統計圖。

#### 本章結構



#### 統計表與統計圖

##### 統計表

將蒐集得到的資料整理成表格的形式，並以文字或數字的形式表現出來，即是所謂的統計表。

##### 統計圖

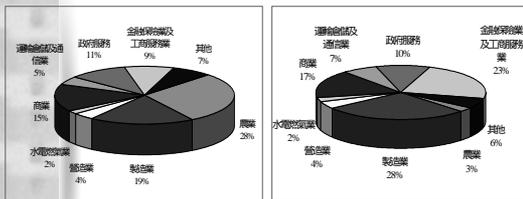
將資料以點、線、面、體等圖形為主，以文字數字為輔的表現方式即為統計圖。意即利用點的多寡，線的長短粗細、起伏趨勢，面積與體積的大小，顏色深淺來表示資料的特性者稱之為統計圖。

表3.2 世界10大經濟強國之國民所得 (1999年)

國別	人口 百萬人	國民生產毛額			平均每人所得			購買力平價		
		US\$ Billion	排名	年成長率	US\$ Billion	排名	年成長率	US\$ Billion	US\$ Billion	排名
美國	273	8,351.0	1	4.1	30,600	8	3.1	8,350	30,600	4
日本	127	4,078.9	2	1.0	32,230	6	0.8	3042.9	24,041	14
德國	82	2,079.2	3	1.2	25,350	13	1.2	1837.8	22,044	21
法國	59	1,427.2	4	2.4	23,480	21	2	1293.8	21,897	24
英國	59	1,338.1	5	1.7	22,640	22	1.6	1,234.40	20,883	27
義大利	58	1,136.0	6	1.0	19,710	28	0.9	1,196.30	20,751	29
中國大陸	1250	980.2	7	7.2	780	140	6.3	4,112.20	32,181	128
巴西	168	742.8	8	-2.0	4,420	70	-3.2	1,061.70	6,317	81
加拿大	31	591.4	9	3.8	19,320	29	2.8	726.1	23,725	16
西班牙	39	551.6	10	3.7	14,000	40	3.6	659.3	16,730	41

資料來源：World Development Report 2000/2001

圖3.1 台灣的產業結構--1960年 圖3.2 台灣的產業結構--1997年



1. 開啟Excel工作表，輸入資料如表3.3。
2. 將表3.3的欄與欄圈選，然後選取「插入」、「圖表」、「圖形圖」、「立體圖」，按確定。可得圖3.1。
3. 將表3.3的欄與欄圈選。其餘步驟如步驟2。可得圖3.2。
4. 修改所得的圖餅圖。包括字形大小，仰角、迴轉度、圖形的厚度等。

圖3.2 台灣的教育結構-59學年度 圖3.3 台灣的教育結構-89學年度

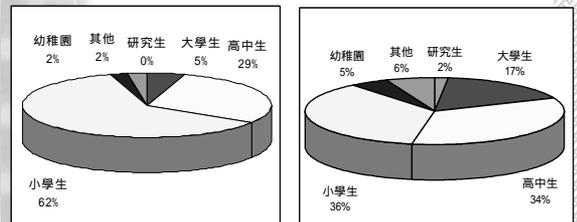
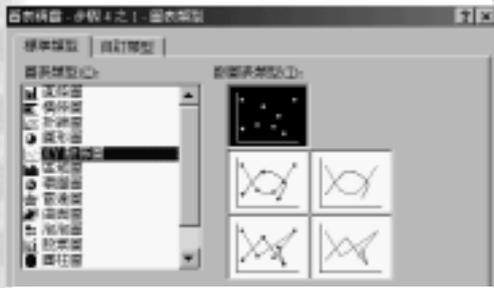


圖3.4 Excel 的繪圖功能



類別資料的次數分配

○ 類別資料的次數分配表

依照類別分別排列，並計算各個類別的元素出現的次數的統計表稱為類別資料的次數分配表。

○ 類別資料的相對次數

$$\text{某類別的相對次數} = \frac{\text{某類別的次數}}{\text{所有類別的次數總合(總次數)}}$$

表3.6 網友手機的次數分配表

變數	手機品牌	網友數	次數欄
	Nokia	13	
	Motorola	8	
	Ericsson	7	
	Siemens	6	
	Philips	5	
	Acer	4	
	其他	3	
	合計	46	

表3.5 網友手機品牌的相對次數分配

手機品牌	相對次數	百分比%
Nokia	0.28	28
Motorola	0.17	17
Ericsson	0.15	15
Siemens	0.13	13
Philips	0.11	11
Acer	0.09	9
其他	0.07	7
合計	1.00	100

類別資料的圖形表現

○ 類別資料的圖形

煙囪圖

以長條的長短、高度或數值的大小來表示各個類別的次數的統計圖。

餅狀圖(圓形圖)

以整塊餅的圓形表示全部的資料。各部分表示各個類別的相對次數或百分比的統計圖稱為餅狀圖或圓餅圖。

圖3.5 網友手機品牌的煙囪圖

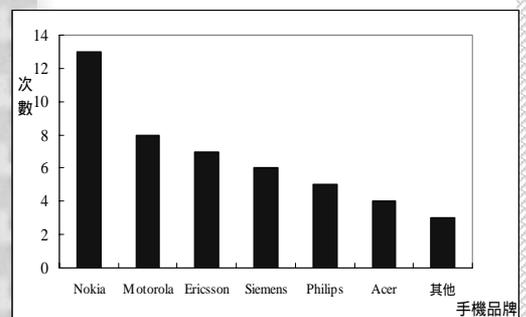
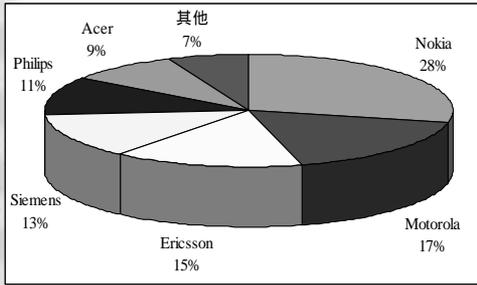


圖3.6 網友手機品牌的餅狀圖



非類別資料的次數分配

○ 非類別資料的次數分配表

將非類別資料分成若干個組，同時計算列示各組次數的統計表稱為非類別資料的次數分配表。

非類別資料的次數分配

○ 次數分配表的建立

- ① 求全距
- ② 決定組數
- ③ 決定組距
- ④ 選擇上下限
- ⑤ 計算組中點
- ⑥ 計算各組次數

表3.6 60個顧客的消費金額 (單位:元)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	785	990	829	2980	3995	1050	100	5668	1682	4725
2	3540	3150	1428	3970	1590	3606	3168	1347	2444	2913
3	4850	1266	3264	5909	1600	2977	504	1726	2532	2580
4	3360	3343	2273	4463	3522	1859	1891	3294	3696	2344
5	1776	888	4977	2610	2216	3855	3347	1903	4010	5511
6	2815	2556	2020	2158	2634	4521	2590	2532	2112	3558

表3.7 消費金額的次數分配表

組號	組限	組距	組中點	畫記	次數
1	$0 \leq x < 1,000$	1,000	500	///	6
2	$1,000 \leq x < 2,000$	1,000	1500	/// //	12
3	$2,000 \leq x < 3,000$	1,000	2500	/// // //	18
4	$3,000 \leq x < 4,000$	1,000	3500	/// // //	15
5	$4,000 \leq x < 5,000$	1,000	4500	///	6
6	$5,000 \leq x < 6,000$	1,000	5500	//	3
					$\sum f_i = 60$

非類別資料的相對次數分配

相對次數

$$\text{相對次數} = \frac{\text{組次數}}{\text{總次數}}$$

百分比

$$\text{百分比} = (\text{相對次數}) \cdot 100$$

相對次數

$$rf_i = \frac{f_i}{n}$$

式中： $rf_i$ 表第*i*組的相對次數，小寫字母*n*為樣本觀察值的總個數。

表3.8 消費金額的相對次數分配表

組號	組限	組中點	相對次數 $r_f$	百分比%
1	$0 \leq x < 1,000$	500	$6/60 = 0.10$	10
2	$1,000 \leq x < 2,000$	1,500	$12/60 = 0.20$	20
3	$2,000 \leq x < 3,000$	2,500	$18/60 = 0.30$	30
4	$3,000 \leq x < 4,000$	3,500	$15/60 = 0.25$	25
5	$4,000 \leq x < 5,000$	4,500	$6/60 = 0.10$	10
6	$5,000 \leq x < 6,000$	5,500	$3/60 = 0.05$	5
合計			1.00	100

非類別資料的整理與表現

○ 累加次數分配

以下累加次數

以下累加次數簡稱累加次數以符號 $CF_i$ 表示，指小於等於第 $i$ 組的次數和。亦即

$$CF_i = f_1 + f_2 + \dots + f_i$$

以上累加次數

以上累加次數是指大於等於第 $i$ 組的次數和，以符號 $DF_i$ 表示。亦即

$$DF_i = f_i + f_{i+1} + \dots + f_k$$

表3.9 消費金額的累加次數分配表

組號	組限	次數	以下累加次數	以上累加次數
1	$0 \leq x < 1,000$	6	6	$3+6+15+18+12+6=60$
2	$1,000 \leq x < 2,000$	12	$6+12=18$	$3+6+15+18+12=54$
3	$2,000 \leq x < 3,000$	18	$6+12+18=36$	$3+6+15+18=42$
4	$3,000 \leq x < 4,000$	15	$6+12+18+15=51$	$3+6+15=24$
5	$4,000 \leq x < 5,000$	6	$6+12+18+15+6=57$	$3+6=9$
6	$5,000 \leq x < 6,000$	3	$6+12+18+15+6+3=60$	3

非類別資料的累加相對次數

○ 以下累加相對次數

以下累加相對次數，是指小於等於第 $i$ 組的相對次數和。以符號 $CRF_i$ 表示。亦即：

$$CRF_i = r_f1 + r_f2 + \dots + r_fi$$

○ 以上累加相對次數

以上累加相對次數是指大於等於第 $i$ 組之相對次數和。以符號 $DRF_i$ 表示，亦即

$$DRF_i = r_fi + r_fi+1 + \dots + r_fk$$

表3.10 消費金額的累加相對次數分配表

組號	組限	相對次數	以下累加相對次數	以上累加相對次數
1	$0 \leq x < 1,000$	0.10	0.10	1.00
2	$1,000 \leq x < 2,000$	0.20	0.30	0.90
3	$2,000 \leq x < 3,000$	0.30	0.60	0.70
4	$3,000 \leq x < 4,000$	0.25	0.85	0.40
5	$4,000 \leq x < 5,000$	0.10	0.95	0.15
6	$5,000 \leq x < 6,000$	0.05	1.00	0.05
合計		1.00		

非類別資料的圖形表現

○ 直方圖

表示次數分配的長方形圖，它是以 $X$ 軸表示各組的組界， $Y$ 軸為次數所畫出來的長方形圖，又稱為次數直方圖。

○ 次數多邊圖

連結次數直方圖或相對次數直方圖各組的組中點，並前後各延伸半個組距單位即為次數多邊圖。

圖3.7 消費金額的次數分配直方圖

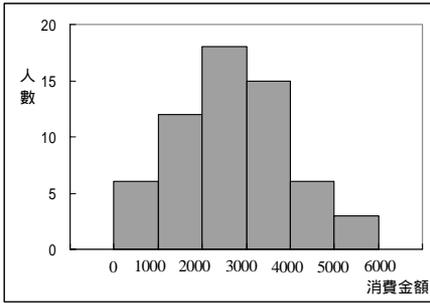


圖3.8 消費金額以上累加次數直方圖

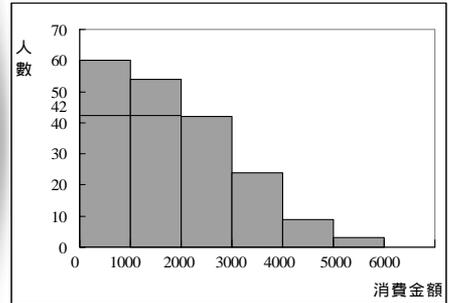


圖3.9 消費金額的次數多邊圖

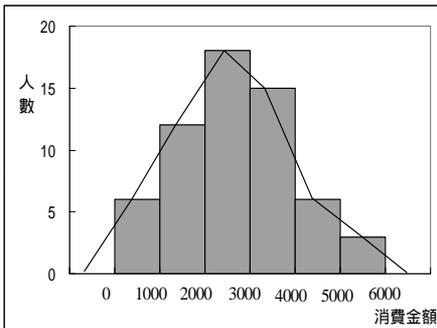


圖3.10 消費金額的以上累加次數多邊圖

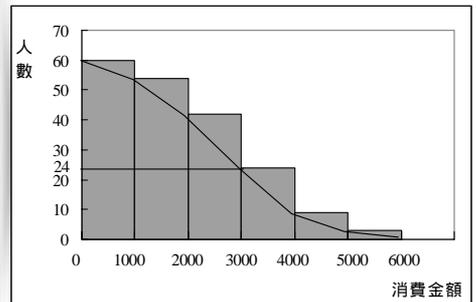
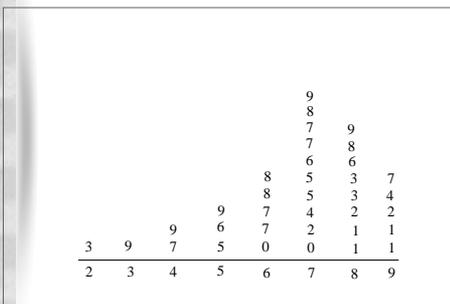


圖3.12 英語測驗成績枝葉圖



### 電腦在統計學上的應用

#### ○ Excel的使用

目前有許多電腦軟體可用來處理與分析資料，如Minitab、SPSS、SAS及Excel。功能與優缺點各有不同。以初等統計學而言Excel 試其中最普遍的軟體。Excel在統計方面使用最多的有兩個功能。一個是函數精靈，另一個是資料分析。

圖3.14 插入函數畫面



圖3.15 EXCEL 工作底稿

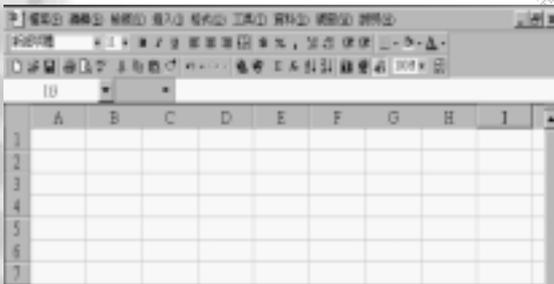


圖3.16 增益集畫面

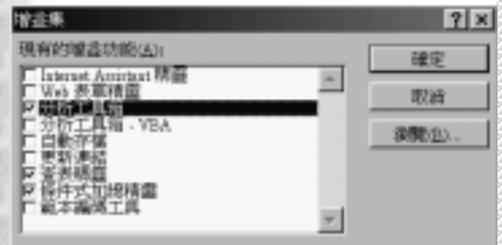


圖3.17 資料分析畫面

