



統計圖表 繪製法與使用法

佐藤良人著・施叔村譯

大眾書局印行

序 言

最近常於報刊或電視上，見有利用統計圖表為傳達情報之一種手段。而且在另一方面，為測知行政效果，或在企業各項統計數字的分析上，或於教育界為考查學習效果上等，均以統計圖表為情報分析之手段。

在我們人類的世界裡，如擬將有關自然、社會之觀察結果傳達予別人，當需以語言為必要之工具。然而最近除了語言之外，卻另有以統計圖表為傳達情報之工具。統計圖表能將自然、社會之相貌，以精密而適當的方法予以表現，其效果當比以語言傳達為佳乃不待言。

統計圖表乃將統計數字具有的情報，直接訴諸於人類視覺，可謂為使其易於理解之最佳武器，而同時在統計分析上亦為不可欠缺之手段。

然而如仔細予以觀察最近統計圖表之利用狀況，不難發現未十分發揮圖表具有的機能。此不得不令人為之遺憾。

雖然最近的時代潮流是趨於以各種象徵式的統計圖表來表象，但是本書擬暫時不談高深的設計技術，而祇注重於各人工作環境中所需要的，有關統計圖表之觀察法、繪製法與使用法為首要重點而加以講解。

因此如仔細閱讀本書，本人相信任何人均能立刻舉起鉛筆，面向方眼箋可隨心所欲的繪製統計圖表無疑。

中華民國六十四年七月

施叔村

目 次

第1章 向首次擬繪製統計圖表的人進一言

1·1 統計圖表具有什麼使命？	1
1·2 對統計資料之必要知識	2
1·3 統計圖表有那幾種？	5
1·4 需要準備那些用具？	11

第2章 條形圖之用途與其繪製法

2·1 條形圖繪製法之基本知識	17
2·2 各種表現方法	21

第3章 線形圖之用途與其繪製法

3·1 繪製法之基本知識	37
3·2 以「100」為基線之例	43
3·3 坐標位置定於組距線上時，與定於組距線中間時	44
3·4 欠缺時系列統計中間之一部份時的繪製法	45
3·5 省略時系列統計之一部份的線形圖	47
3·6 省略指導線，組距線之一部份的線形圖	47
3·7 牆形圖	49
3·8 階段線形圖	50
3·9 特殊的線形圖	51

第4章 面積圖之用途與其繪製法

4·1 雙圓形圖	77
----------	----

4.2	對稱雙圓形圖	85
4.3	長方形面積圖	85
4.4	正方形面積圖	89
4.5	異心多圓形面積圖	92

第5章 點圖之用途與其繪製法

5.1	單純點圖	95
5.2	像形圖	98

第6章 三角圖之用途與繪製法

6.1	三角圖之看法	101
6.2	繪製法	103

第7章 相關圖之用途與繪製法

7.1	單純相關圖表	107
7.2	相關點圖表	110
7.3	相關立體圖	111
7.4	複式百分數歷史線圖（羅倫茲曲線圖）	113

第8章 統計地圖之用途與繪製法

8.1	斜線花紋統計圖	119
8.2	點圖的統計地圖	120
8.3	面積圖的統計地圖	121
8.4	箭形圖的統計地圖	122

第9章 以繪畫手筆表現的統計圖

9.1	以繪畫手筆表現的統計圖	123
-----	-------------	-----

9·2	以相片為背景的統計圖·····	126
9·3	加以漫畫的統計圖·····	127
9·4	組合兩種以上統計圖的繪製法·····	127

第10章 製版用原稿之繪製法

10·1	圖表要繪製在方眼箋·····	129
10·2	原稿的大小·····	130
10·3	有關照相植字之問題·····	130
10·4	有關濾光網之問題·····	132

第11章 應用篇（範例）

應用問題 1	·····	135
應用問題 2	·····	140
應用問題 3	·····	141
應用問題 4	·····	144
應用問題 5	·····	148
應用問題 6	·····	149
應用問題 7	·····	152
附 錄 數值表	·····	155

第 I 章

向首次擬繪製統計圖表的人進一言

如果你現在手握著鉛筆，眼前攤開著方眼箋或圖畫紙，而正在思考著需如何繪製統計圖。而在桌上除了紙張之外，必亦放著三角板、尺、圓規、分度器等用具。

然而最需要準備而且最重要的東西，那是“統計數字”亦即是統計資料。

我們需以一定方式將統計資料表現於統計圖表上，而使統計資料具有的情報，具體的表露於統計圖表上。然而這時如未事先獲得適正的圖表表現之知識與技術，即難以具體的顯示情報之功能。

話雖如此，然而繪製統計圖表之知識與技術，卻任何人均易於理解與獲得。我們如能將統計資料，以各種適當的圖形表現於統計圖表，即可使人看了印象深刻而易於瞭解。亦可謂已將必要情報以適正方法表示，且已盡把握具體的顯示情報功能之最佳方法。

茲擬逐次的將統計圖表之看法、繪製法加以說明。但是在說明之前，請先理解下列之預備知識。

1.1 統計圖表具有什麼使命？

〔1〕 統計圖表是把握情報之一種手段 如欲由統計數字獲得必要之情報，即需與同性質之其他統計數字，互相比較觀察。

例如某縣過去五年之間的人口增加率為 0.2 % 之數字具有某種意義，需溯往每五年之人口增加率作為一種對比，或與同時期之全國人口增加率，或與其他縣市人口增加率互相比較觀察，方可知 0.2 % 之

數字所具有的意義。

因而如祇有一種統計數字，即無法獲得完整的資料。當我們在處理統計資料時，需有兩種以上之同性質統計數字，而可互相比較觀察才能獲得。有完整無缺的資料，繪製出來的統計圖表方能使人看了印象深刻而易於瞭解，並能提高工作效率。

由此可知統計圖表是具有把握情報之手段的使命。

〔2〕 以情報傳達為手段的統計圖表 正如前述，統計圖表是具有把握情報手段的使命，同時亦具有以情報傳達為手段的使命。

例如某市，為提高市民納稅意欲，將稅款用途刊登於報上，使市民廣泛的瞭解納稅對都市建設的密切關係。或某保險公司將該月招攬投保實績，按各外務員別而予以公佈，擬藉以提高各人業績時，需採取何種具體手段為上策呢？

如遇此情況時，雖能表示其實績與實態的統計數字，而其揭示內容亦帶有精密性。但由情報傳達之效果而言，因統計數字本身欠缺說服性之性格，因此未必能收預期之效果。

這時如將統計數字以統計圖表來表示，則其情報傳達之效果，以及說服效果將大有不同。因為統計圖表能引起人對統計的興趣，並能訴諸於其頭腦或視覺使其有深刻的瞭解。這便是統計圖表具有的意義與重點。

由此可謂統計圖表已成功的獲得了情報傳達的意圖。而能比任何手段更適切且快速的將其意圖傳達予對方。此乃統計圖表在情報傳達上的巨大機能。

1.2 對統計資料之必要知識

〔1〕 對有關統計數列表系列的知識 統計資料是將社會各種現象，依其目的由一定角度予以觀察，而將其結果以數字之形式表示之。

如對某縣之人口數或對某市之工業生產量等等，其例至不勝枚舉。但是如由統計學上來觀察時，此種觀察方法是以將『什麼』，在『何時』，在『何地』之三種觀察條件來加以觀察。所有的統計資料乃在此三種條件下予以觀察，然後繪製為統計圖表。

這時的『什麼』係指調查對象之屬性。而『何時』係指對其對象於某個限定時點（或亦有時間性的幅度）來予以調查。又『何地』係指調查事項為某一個地域範圍內之屬性。

茲擬將上述各項，依實例而複習及理解。依次觀察表 1、表 2、表 3 時，表 1 乃是在 1967 年（何時）世界（何地）水泥生產量（什麼）之統計資料。

表 1 世界各國水泥生產量 1967 年

國 別	生產量（單位：千噸）
總 數	483000
日 本	42494
法 國	24773
西 德	31711
義 大 利	26271
英 國	17892
美 國	64449
蘇 俄	84809
其 他	190600

（附註）1. 本資料摘自「世界統計年鑑」。

2. 各國生產量居數因採四捨五入法，故與總數不一致。

4 統計圖表的觀察法、繪製法與使用法

表 2 是 1920 年至 1970 年之間的每隔 5 年的 10 月 1 日（何時）全國（何地）總人口（什麼）之統計資料。

表 2 日本總人口

年	總人口（單位：千人）
1920 年	55963
1925 年	59737
1930 年	64450
1935 年	69254
1940 年	71933
1945 年	78101
1950 年	83200
1955 年	89276
1960 年	93419
1965 年	98275
1970 年	103704

附註：以各年 10 月 1 日國勢調查人口為準

表 3 全國主要死因別死亡數

死 因	死亡者數（人）
總 數	686374
惡性新生物	115202
中樞神經系血管損傷	174499
心臟疾患	80533
意外事故	40061
老 衰	39535
肺炎、氣管支炎	31915
高血壓症	18015
結 核	16896
肝硬變	11274
其 他	158444

附註：本資料摘自「統計年鑑」

表 3 是在 1968 年一年之間（何時）的全國（何地）各主要死因死亡人數（什麼）之統計資料。

接著將這三種統計資料（將統計資料以表之形式表示之稱為統計表。表 1、表 2、表 3 乃均為統計表），試予以考察究竟是以什麼次序來編排。

表 1 是以在「何地」，即按地域別來編排的。表 2 是在「何時」，即以時間的次序來編排的。表 3 乃以將「什麼」，即按屬性之區別而編排的。如此將統計資料依地域、時間、屬性之中，以任何一種為

主體而編排的稱為統計系列。如表 1 以地域為主體編排的，稱為地域的系列。如表 2 以時間為主體編排的，稱為時間的系列，在一般上簡稱為時系列。同樣的如表 3 以屬性為主體編排的，稱為屬性的系列（亦稱為事項系列）。

因此要以某一種為主體作統計系列，乃為繪製統計圖表時的要素。

〔 2 〕 如需統計資料時

欲瞭解任何事實，必須獲得可靠的資料。若無資料即無從瞭解，若資料不全或不可靠，亦不能反應事實的真相。所以資料乃是辦理統計工作上的首要步驟。

在我國中央政府機構裡，設有專司統計調查部門，負責彙製統計資料。在各縣市政府亦設有統計調查室，作地方性的統計調查工作。因此如需要各種統計資料時，可向上述各部門查詢所需之統計資料，或索取統計資料以作為業務上之參考。

1.3 統計圖表有那幾種？

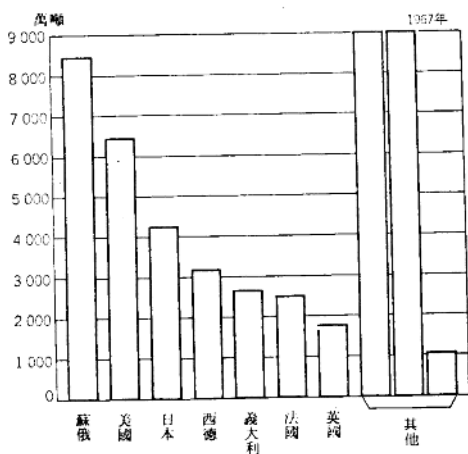
統計圖表依其圖形可分為許多種類。茲將其中最基本性的列舉於下：

〔 1 〕 條形圖

條形圖係以平行長條之長度表現統計數字，而再由互相比較長條之長度，以表示統計數字之大小。圖 1 乃是條形圖之一例。

在本圖上，水泥生產量最多的是蘇俄，接著是美國、日本、西德、義大利等之次序。由條形的長短，一看可知日本生產量約為蘇俄之二分之一，而約為美國之三分之二的比率。

因此統計圖之功用乃在訴諸於人們的視覺，使其易於迅速的瞭解。



本資料依據國際統計年覽

圖 1 世界各國水泥生產量

〔 2 〕 線形圖

由時間 (T) 及與其相對應的統計數字 (Y) 交叉點為坐標 (T, Y)，而將其坐標依照時間的次序，以線條連結繪製的乃是線形圖。

由互為比較線形之傾斜度，而把握統計之變化傾向，乃為線形圖之主要功能。圖 2 便是其一例。

由本圖觀之，自 1963 年起指數曲線有急激的上升，乃可預測今後的發信及收信次數的顯著增加。

〔 3 〕 面積圖

面積圖係由比較圖形之面積，以觀察統計數字之大小。面積圖大致可分為下列五種。

(A) 圓形圖

圓形圖係將幾個屬性或地域的統計數字集中在一起，使其形成一

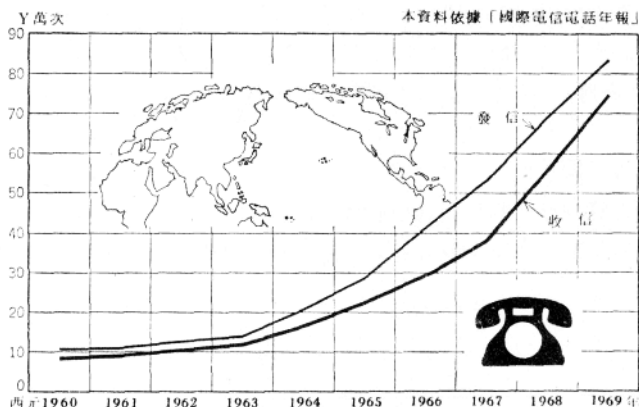


圖2 國際電話通話次數

個完整而有意義的統計資料，再依其構成比率而分割為幾個扇形，而由比較扇形面積之大小，來觀察各屬性之構成比率。圖3便是其一例。

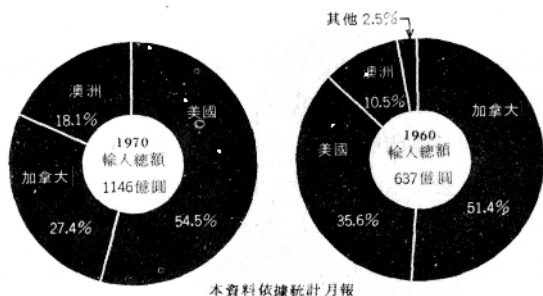


圖3 由各國輸入的小麥數量

本圖例特別繪製兩個圓形圖以資比較。在1960年，由加拿大的小麥輸入額為佔輸入總額的第一位，而約為該年小麥輸入總額的二分

之一。但是在10年後的1970年，美國卻躍為第一位，而且構成比率亦比10年前的第一位更上升。相反的降為第二位的加拿大，其構成比率卻由51.4%降為27.4%。由本圖例可很清楚的看出10年前後的變遷實態。

(B) 長方形圖

圓形圖為將圓形分割為幾個扇形藉以比較構成比率，但是長方形圖卻將長方形分割為幾個小長方形，藉以比較構成比率。圖4便是其一例。

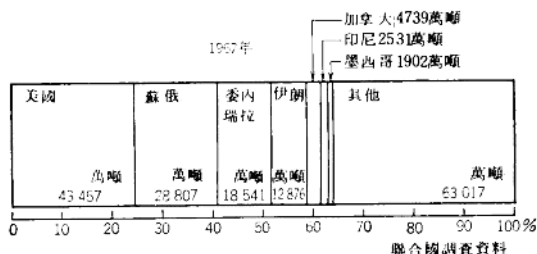


圖4 主要產油國產油量

如由構成比率之比較觀察而言，長方形圖比圓形圖較為遜色。但是如以繪製的難易而言，長方形圖卻比圓形圖易於繪製。

(C) 多方圖與異心多圓圖

以正方形的面積來表示統計數字，並以其面積大小作為比較統計數字的大小，乃為多方圖的功能。圖5便是其一例。

又圖6乃以異心多圓形面積來代替多方圖，而藉以比較統計數字之大小。

圖5與圖6之統計資料均能以條形圖表現之，但是如其統計數字之差距較小時，以多方圖或異心多圓心圖來表示，即可成為較安定而有調和之結果。而更能使用多種色彩來引人注目。因此上述兩種圖常

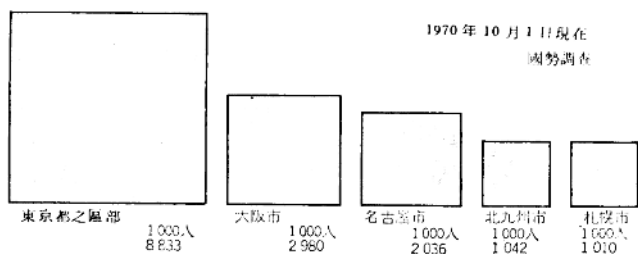


圖 5 主要都市人口總數

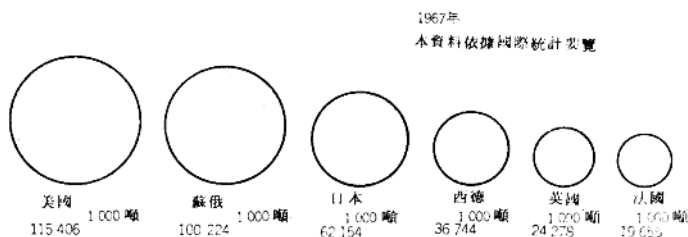


圖 6 各國粗鋼生產量

被人加以利用。

〔 4 〕 點圖

點圖係以一個點或一個物形作為代表一定數目，而其繪製的點圖數即代表該項統計數字。

圖 7 便是以一個方形定為 5 萬噸而繪製的。

比較方法雖與條形圖相同，但是比條形圖更能予人們以強烈印象，乃是點圖之特點。

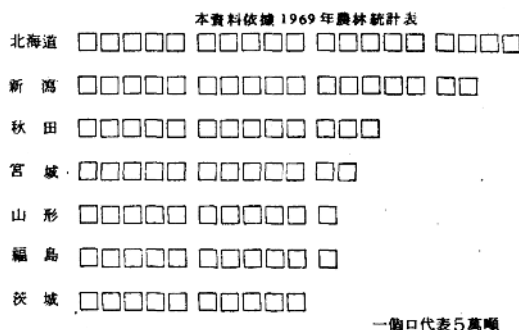


圖 7 各產米地的收穫量

〔 5 〕 統計地圖

如圖 8 依統計數字之大小，在地圖上以顏色濃淡作為差別繪畫，或以條形圖、面積圖、點圖等，繪製於地圖上作為比較，而藉此把握地理特性的乃稱為統計地圖。統計地圖是由於使用濃淡不同的顏色繪製，因此使人見了一目瞭然，能知該圖所包含之意義。

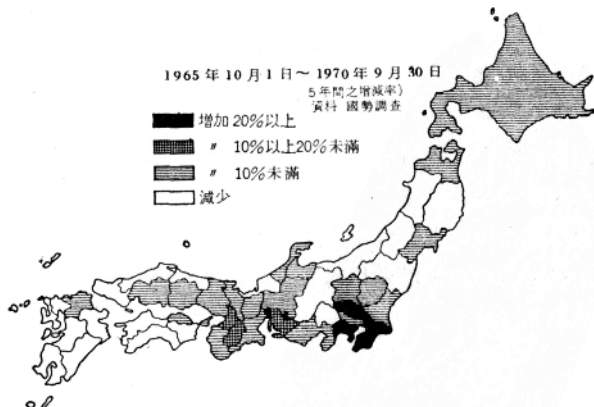


圖 8 各都道府縣的人口增減狀況

上述八種圖表乃為最基本的圖表，在日常被廣泛的加以利用。其他另有依統計數字之性質，或傳達情報方式之不同而有特別圖形的圖表。這些特別圖形的圖表容後再逐一加以說明。

1.4 需要準備那些用具？

統計圖表任何人均能很快的學會繪製。因此不需要特地的去準備某些用具。但下列的用具卻不可缺少。

〔1〕 三角板

三角板有以賽璐珞製的，合成樹脂製的，或木製的等幾種，最好是用透明的賽璐珞製，或合成樹脂（壓克力）製的三角板比較方便。大小以底邊（等邊三角形的底邊）長為18公分程度的三角板比較合適。（圖9）

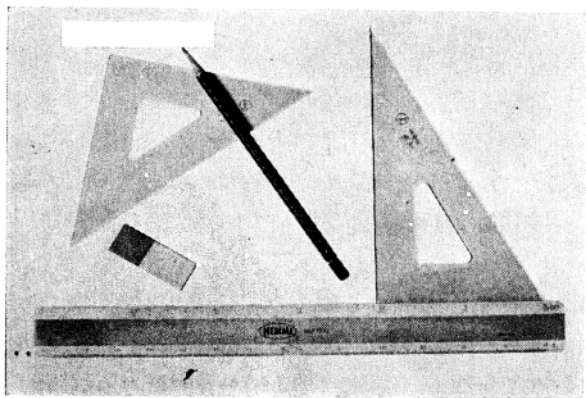


圖9 製統計圖表用的用具

〔2〕 直尺

尺是在量尺寸或以三角板畫線時長度不夠時所使用的。一般上都使用30公分長的直尺，但是市面上亦有售45公分長的直尺。購買時必

12 統計圖表的觀察法、繪製法與使用法

須注意刻度正確的直尺才可以購買。最簡單的檢查方法是一次拿兩支直尺，將其靠在一起，如兩支尺子之刻度都相同，即可由這兩支之中挑選一支購買。（圖 9）

〔 3 〕 分度器

分度器是繪製圓形圖不可缺的用具。分度器有刻度 180 度的半圓形分度器，與刻度 360 度的全圓形分度器（圖 10）兩種。在繪製統計圖表時用全圓形分度器較為方便。

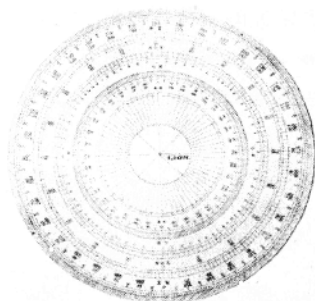


圖 10 分度器

〔 4 〕 圓規

圓規大多在繪製圓形圖或面積圖時使用，但是有時需要在直線上刻等分度時亦使用圓規。圓規。若欲購買有螺絲栓的圓規的話，倒不如購買直接可自由開啓的圓規來使用較為方便。（圖 11）

〔 5 〕 鉛筆・橡皮

如要以鉛筆繪製的統計圖稿直接供應予人，或要繪製複印稿時，則須使用 B 以上有柔軟性的鉛筆。但是如要繪製印刷品的統計圖稿時，使用柔軟性的鉛筆，所畫的線太過於粗大，結果畫工作版時需改成