

統計與生活

陳郁蕙老師

國立臺灣大學農業經濟學系

Department of Agricultural Economics

National Taiwan University



統計與生活

國立臺灣大學 農業經濟學系
陳郁蕙老師



本著作除另有註明外，採取[創用CC](#)

[「姓名標示－非商業性－相同方式分享」台灣3.0版授權](#)

釋出

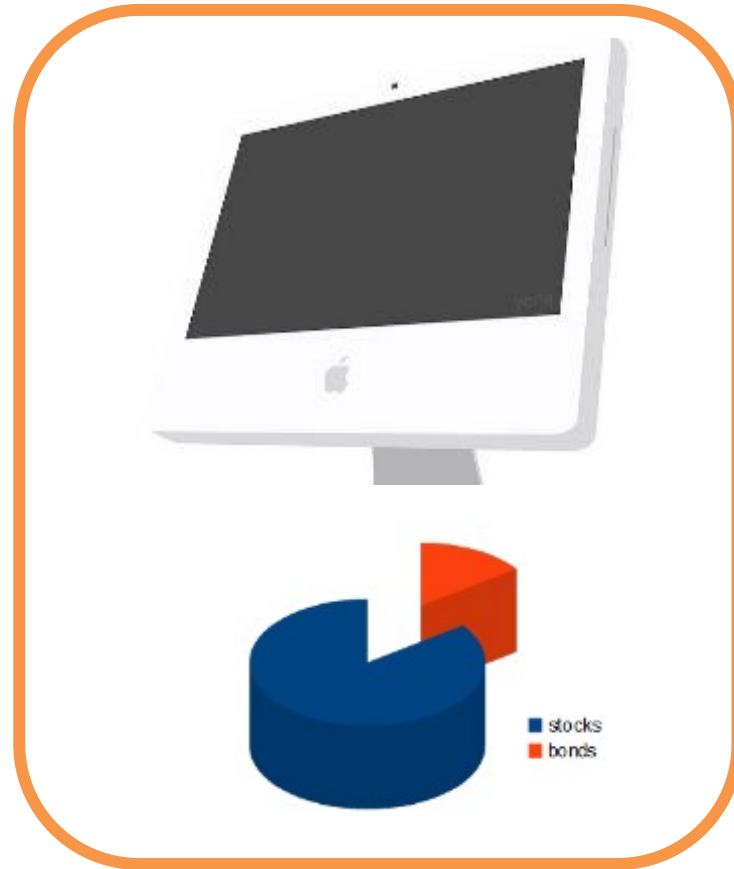
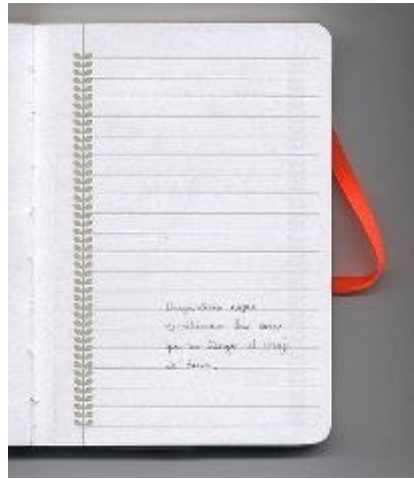
何謂統計學？

- 是一門應用廣泛的基礎科學
- 多方應用在生活中
- 不少人對於統計學的定義有所誤解
- 除了蒐集、整理資料外，可利用統計方法分析或解釋資料，也可由樣本資料所獲得的結果，來推論母體的性質，從而做出決策的一門學科。

統計學和我們有何關係？

統計學對我們生活有何幫助？

利用統計分析做財務規劃



利用統計分析制定行銷策略 -- 全聯集點抓住媽媽心 貼紙喚回 40 萬顧客

- 為期 18 週活動，兌換商品逾百萬件，喚醒 40 萬名沈睡卡友；新客數與來店頻率**成長 5%**。另外有趣的效果是累積德國名牌鍋的購買數目甚至超過該廠商一年的產能。
- 除了原來主客層外，近年來 30 歲以下的年輕人客層較去年**成長 15% 到 16%**，占全客層**比率也提升到 10%**。



分析教學效果 -- 台大教授做電玩 掀 34 萬師生「寫作業革命」



- 台大葉丙成教授表示，「summer learning loss」是美國學校長期關注的議題。
- 透過軟體，將寒假作業包裝成有趣的遊戲任務，掀起寫作業革命，希望提高教學效果。

找出提高業績方法 -- 壽司攤不拚 CP 值 客單價反增八成

生意越做越大，獲利
卻未見成長，為什麼
越努力卻越賠錢？

高性價比 (CP 值) 餐點



菜市場的十元壽司



平價日式料理



吸引「對價錢斤斤計較」的客人

來客單價從 250 元
提高到 450 元
增加了八成

居酒屋風格 精緻日式料理



(獲利增加
也獲得休
息)



瞄準「高消費力」的商務客

呈現競爭力資訊 -- 美國製造可能打敗中國製造？

美國除成本優勢外，其他競爭力指標均為前三名



美國



德國



日本



韓國



中國



印度



	美國	德國	日本	韓國	中國	印度
人才	89.5	97.4	88.7	64.9	55.5	51.5
創新環境	98.7	93.9	87.8	65.4	47.1	32.8
成本優勢	39.3	37.2	38.1	59.5	96.3	83.5
能源電力	68.9	66.0	62.3	50.1	40.3	25.7
基礎建設	90.8	100.0	89.9	69.2	55.7	10.0
法治與法規	88.3	89.3	78.9	57.2	24.7	18.8



利用統計分析路況，使交通更順暢

Uber 交通大數據網站 將免費公開

2017-01-09 19:38 中央社 台北 9 日電

Uber 足跡遍布各大城市，藉由分析這些長時間累積的大量行程數據，能夠有效地評估在不同地點間移動所需花費的時間。

由於 Uber 提供 24 小時不間斷的服務，故能夠比較不同時段、一天、一週或是整年的交通狀況，以及城市內大型活動、道路關閉等事件如何影響交通。



電商利用統計分析瞭解消費者喜好

零售商攻大數據 留住客戶

2017-01-23 01:12 經濟日報 編譯林昀嫻／綜合外電

- 各零售商透過數據和人工智慧來打造個人化零售，將顧客留在自家網站和實體店面。
- Amazon 網購的應用。
- 太陽眼鏡商 Sunglass Hut 的電商網站之應用。



GJET
Global Journal of
Education and Technology

NTU OpenCourseWare
NTU 臺大開放式課程

統計與生活

第一講 資料的蒐集與整理

國立臺灣大學 農業經濟學系

陳郁蕙老師



本著作除另有註明外，採取[創用CC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/tw/)

[「姓名標示－非商業性－相同方式分享」台灣3.0版](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/tw/)授權

釋出

本章大綱

1 資料的種類

2 資料的蒐集

3 資料的尺度

4 資料的整理

5 資料呈現的案例

資料的種類

資料的種類 (1/6)

- **資料**是統計分析的基礎，也是統計學所要處理的對象。

- **資料的意義**

所謂資料是指在一定的時間與空間內，人類的各項活動或大自然的現象的一些群體中有關人、事或物，依其個體特性來描述或記載的紀錄。

- **統計學所要處理資料的特性**

- 是群體的、往往是大量的，而非特別的個案。
- 是可計可量的。
- 統計資料是經過調查、實驗、觀察、描述登錄而得到的具體事實的結果，因此統計資料是客觀的。

資料的種類 (2/6)

- 依資料取得的方式

- 原始資料

直接由研究人員或資料使用者依研究的目的去調查、觀察或實驗而獲得的資料，又稱初級資料或第一手資料。

- 次級資料

他人所蒐集、整理分析的統計資料稱為二手資料或次級資料。

資料的種類 (3/6)

➤ 次級資料

- 是最常見的資料，平日我們可從網路、報章、雜誌看到各種資料；另外也可由政府、學術機關的出版品看到各種資料。
- 是原始資料經過處理，可能喪失資料部分訊息，但若能夠以相對少的經費與較短的時間取得資料，對研究人員而言是較為方便可行的方法。

資料的種類 (4/6)

- 依資料的**屬性**

- **質的資料 (qualitative data)**

凡是不以數值來表示，僅以類別區分的資料，稱為質的資料，又稱為類別資料 (categorical data)。

- **數量資料 (quantitative data)**

凡是可計數的資料稱為數量資料。

資料的種類 (5/6)

- 依資料的呈現方式

- 分組資料 (grouped data)

- 凡是已經依照統計方法來分類或分組的資料稱分組資料。

- 未分組資料 (ungrouped data)

- 資料沒有被分類或分組的稱為未分組資料或稱粗資料。

資料的種類 (6/6)

- 依資料的**發生時間**

- **橫斷面資料**：同一時點或同一期間的資料稱為橫斷面資料。
- **時間數列資料**：隨時間變動記錄下來的資料稱為時間數列資料。
 - 時間數列資料包括日資料、週資料、月資料、季資料與年資料等。
- **縱橫資料**：包含時間數列與橫斷面之資料稱為縱橫資料。

資料的種類 -- 小 Q 兒

- 你認為大數據的資料是母體資料或是樣本資料，為什麼？
- 請找出其他大數據的例子，並和同學們討論分享。
- 生活中有許許多多的資料，請就你感興趣的議題，依資料屬性的分類方式，各舉一例，並說明之。
- 請就你所屬的學系領域，找到一筆次級資料，並簡單介紹之。

資料的蒐集

資料的蒐集 (1/9)

● 調查

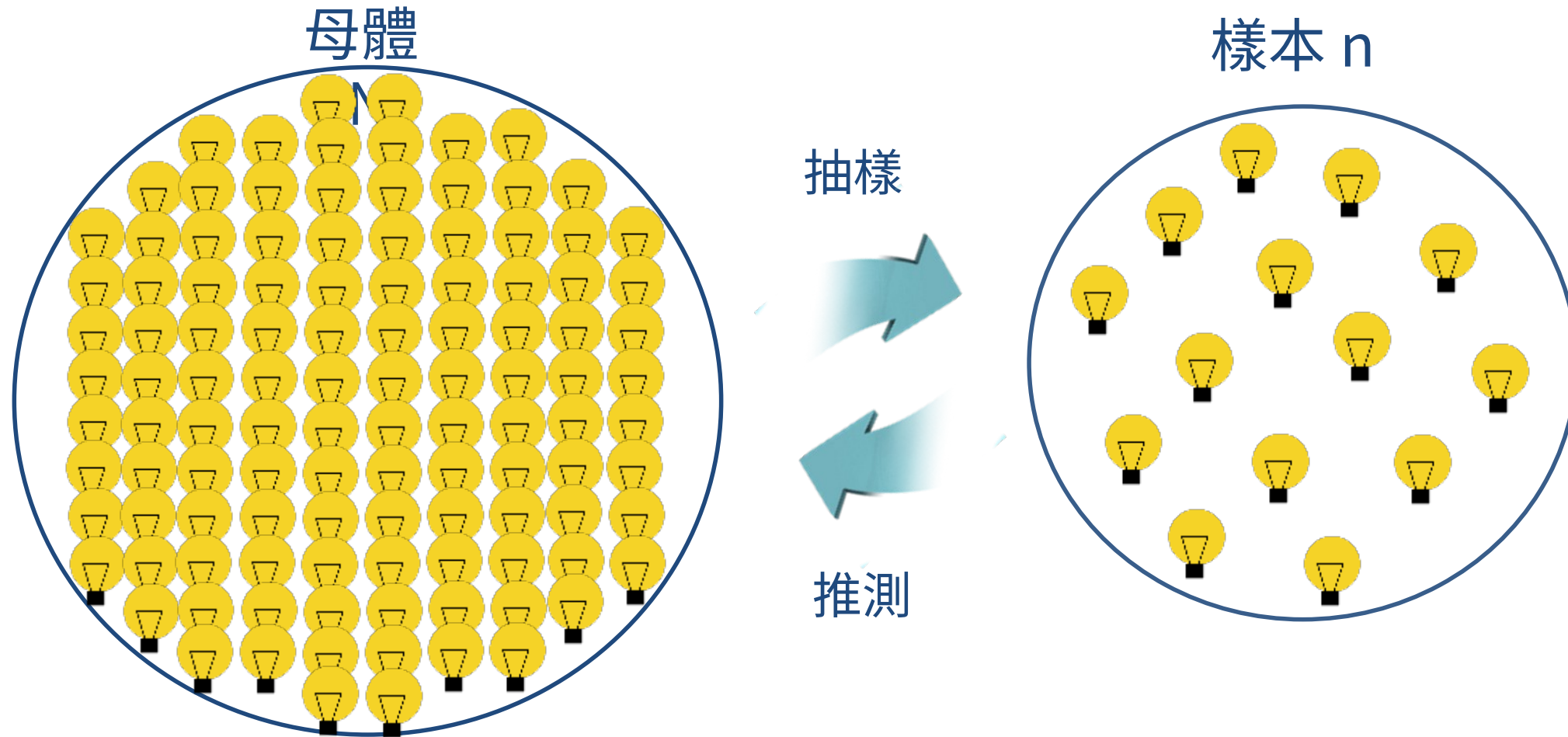
- 對影響母體特性的各種因素不做控制的情況下，進行資料蒐集的方法稱為調查。
- 影響調查的結果的因素：
 - 調查方式是否適當
 - 問卷的問題設計，包含語意及名詞定義是否正確與明白清楚，答案是否清楚易懂、是否針對研究的目的等。
 - 抽樣方法是否客觀

資料的蒐集 (2/9)

● 調查的種類

- **普查 (census)**：針對研究範圍中**每個元素**進行資料之蒐集的方法稱為普查。
 - 普查通常是普遍性、全面性的調查，規模大、費用高、所需人力亦高，多由政府舉辦，且普查頻率不會太頻繁。
 - 普查資料為母體資料。
- **抽樣 (sampling)**：從母體中**抽取一部份的元素**進行資料蒐集的方法稱為抽樣。
 - 抽樣必產生抽樣誤差，故代表性不如普查資料。
 - 抽樣資料為樣本資料。

資料的蒐集 (3/9)



資料的蒐集 (4/9)

- 抽樣的理由

- 母體很大而資源有限
- 毀壞性的實驗
- 概念性的母體，無法全部觀察
- 樣本較母體小，在資料蒐集與整理時較容易。

資料的蒐集 (5/9)

● 調查的實施方式

- 無論是普查或抽樣在調查時主要有下列五個方式：
 - 通訊調查：問卷郵寄或電子郵件
 - 實地個別訪問
 - 電話訪問
 - 受訪人在網路自行填報

- **網路及電話調查因最直接且立即，故越來越普遍**，現在很多抽樣都是用網路來調查。實際上，可能使用兩種以上的調查方式。

資料的蒐集 (6/9)

- 編制問卷
- 調查的目的與調查事項
- 周全的計劃與準備
- 調查時間的選擇
- 調查人員的選訓
- 訪問技巧的講求
- 試驗調查的進行及事後的查核等

資料的蒐集 (7/9)

● 實驗

對影響母體特性的因素進行控制之蒐集資料方式

● 實驗設計的變數

- **反應變數 (response variable)**：是指用來衡量研究結果的變數，又稱為被解釋變數。
- **解釋變數 (explanatory variable)**：是研究人員認為（根據理論或推理）可以用來解釋反應變數變化的變數。
- **處理**：是加諸於實驗對象的特定實驗條件或方法。

實驗組或處理組 (treatment group) vs. 對照組或控制組 (control group)

資料的蒐集 (8/9)

● 觀察

- 觀察是利用觀看、查察記錄，而不與研究對象有任何接觸、晤談等行為的資料蒐集方法。
- 缺點：易受觀察員主觀因素與其觀察能力的影響。
- 例如：鳥類棲息地的調查、生物多樣性的調查

資料的蒐集 (9/9)

- 調查、實驗與觀察都是原始資料的蒐集方法，但三個方法相比，一般來說實驗所提供的資料或證據要比調查、觀查來得正確。

資料的搜集 -- 小 Q 兒

- 還記得剛剛老師提到的選舉例子嗎？請思考為什麼明明詢問出來的結果是該候選人的支持度高，卻仍然落選了呢？這中間的環節出了什麼問題？
- 普查可以蒐集到完整的資料訊息，但在執行普查的過程中，會遇到什麼樣的問題呢？
- 蒐集資料的方法主要可分為觀察法和實驗法，試問何時要使用觀察法，何時要使用實驗法？各舉一例說明。並請問此兩種方法誰比較好，為什麼？

資料的尺度

資料的尺度 (1/7)

- 常用的衡量尺度

- 名目尺度 (nominal scale)
- 順序尺度 (ordinal scale)
- 區間尺度 (interval scale)
- 比例尺度 (ratio scale)

資料的尺度 (2/7)

- 名目尺度

- 衡量類別資料的工具稱為名目尺度又稱為類別尺度。
- 此類資料只有類別區分，沒有大小、順序及比率之關係；類別資料必屬於類別中的一類不能同時屬於兩類。

資料的尺度 (3/7)

● 順序尺度

- 衡量具重要、強弱、好壞程度的等級順序資料的工具稱為順序尺度。
- 數值具有順序的意義，但數值間的距離無意義，只問兩數值間的相對次序，不問差距之大小，因此亦稱為「等級順序尺度」。

資料的尺度 (4/7)

● 區間尺度

- 衡量無真正原點的「量」的資料的工具稱為區間尺度。
- 區間資料可任意設置原點（基點）「0」，有相對或固定的衡量單位（或間隔），具有大小的意義，數值之差距有意義，但其比率無意義，亦即數值間的倍數關係無意義。

資料的尺度 (5/7)

● 比例尺度

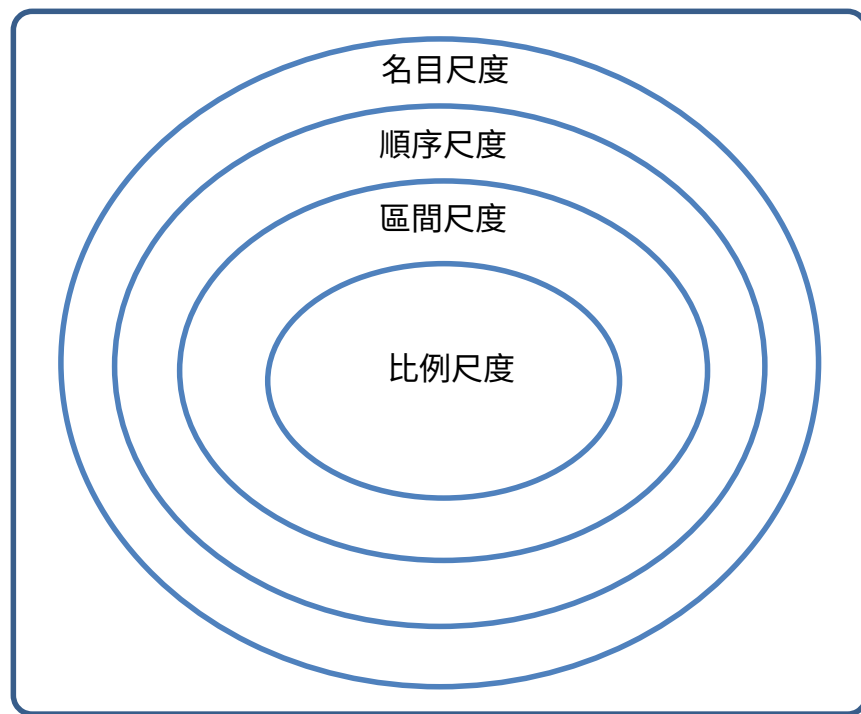
- 衡量有固定原點的量的資料的工具稱為比例尺度。
- 所謂固定原點 (絕對零點) 是指當資料數值為 0 時，代表「沒有」的意思。
- 比例尺度有固定的衡量單位，其數值具大小順序的意義，比例值亦具有意義。比例尺度資料可以用加減乘除的運算法則來處理。

資料的尺度 (6/7)

- 四種衡量尺度的比較

名目尺度、順序尺度相對於區間尺度或比例尺度較不精確或低階；較高階的資料可以用低階尺度來分析。

四種衡量尺度的比較



資料的尺度 (7/7)

- 分析比例尺度資料和區間尺度資料的統計方法為母數統計學 (parametric statistics) ，而分析順序尺度資料與名目尺度資料的主要統計方法為無母數統計 (nonparametric statistics) 。

資料的尺度 -- 小 Q 兒

- 請問以下例子分別為什麼衡量尺度：

性別、名次、銷售額、職業、溫度、玉米收穫量、

學號、所得、百分位序、滿意度、考試分數。

- 將四個常用的衡量尺度性質特性整理成如下表，並各舉一例說明。

衡量尺度	定義	性質	例子

資料的整理

資料的整理 (1/8)

- **屬質資料**可以標示事物的特徵、屬性或類別如性別、種族等，因此依照資料特性我們可以按特性把資料分門別類加以彙整，並且將結果以次數分配表來呈現
- **屬量資料**常常需要被統整並且描述它的分布情形。為了達成此一目標的其中一種做法就是將其數值由大而小或由小而大重新加以排列。資料一經排序我們就可以計算出每個數值發生的次數，這些次數和起來即形成一個次數分配，並將之以表的方式呈現

屬量資料之例子

分數	次數	分數	次數	分數	次數	分數	次數
50	2	65	4	75	4	83	1
52	2	66	2	76	6	85	2
54	2	67	3	77	3	86	2
60	3	68	1	78	3	87	1
61	1	70	3	79	2	88	1
63	3	72	5	80	2	91	1
64	1	73	4	81	1	92	1



資料的整理 (2/8)

- **次數分配表** (frequency distribution table)
 - 有系統的展示樣本 (或母體) 資料
 - 若資料中包含了太多不同的數值，次數分配表會因類別太多而顯得龐雜，無法清楚地呈現整體資料的情況。
 - 簡化方式：將資料所有的數值劃為分數個相鄰但互不重疊的區間 (interval)，然後計算每一區間的發生次數，從而形成以區間為基礎的次數分配。

資料的整理 (3/8)

- 資料的分組原則

- 所有資料都必須被分組
- 不重覆分組
- 變數 X 在每一組區間的情況是：下界 $\leq X <$ 上界

- 分組步驟

- 求算全距
- 決定組數
- 決定組距
- 決定上下界
- 計算組中點

資料的整理 (4/8)

- 分組後之資料可能喪失個別資料之特性
- 不同資料的次數分配之間無法直接比較
 - 一個替代方法是改以相對次數 (relative frequency) 來表示不同成績範圍的分配。

資料的整理 (5/8)

- 屬量資料的次數分配表

組距	次數
$10 \leq X < 13$	3
$13 \leq X < 16$	14
$16 \leq X < 19$	23
$19 \leq X < 22$	12
$22 \leq X < 25$	8
$25 \leq X < 28$	4
$28 \leq X < 31$	1

- 屬質資料的次數分配表

發貨地區	次數
台北	18
新竹	3
台中	14
嘉義	3
台南	5
高雄	10
花蓮	2

資料的整理 (6/8)

● 累計分佈圖

組距	次數	以下累加次數	累計相對頻率	累計百分比
$10 \leq X < 13$	3	3	0.0462	4.62%
$13 \leq X < 16$	14	$17=3+14$	0.2615	26.15%
$16 \leq X < 19$	23	$40=3+14+23$	0.6154	61.54%
$19 \leq X < 22$	12	$52=3+14+23+12$	0.8000	80.00%
$22 \leq X < 25$	8	$60=3+14+23+12+8$	0.9231	92.31%
$25 \leq X < 28$	4	$64=3+14+23+12+8+4$	0.9846	98.46%
$28 \leq X < 31$	1	$65=3+14+23+12+8+4+1$	1.0000	100%

資料的整理 (7/8)

- **列聯表 (Crosstab)**：又稱做交叉表

列聯表需要以下三種變數：

- 欄變數：滿意度
- 列變數：通路
- 在每一個單元格中被計算的變數

- 範例：購買通路與消費者滿意度列聯表

通路	滿意度			合計
	高	中	低	
網購	15	12	3	30
門市	24	4	2	30
宅配	1	24	15	40
總計	40	40	20	100

資料的整理 (8/8)

- 運用交叉表可以讓我們能夠了解兩個變數之間的關聯性

滿意度 通路	高	中	低	合計
網購	15	12	3	30
門市	24	4	2	30
宅配	1	24	15	40
總計	40	40	20	100

由列總和可得知個通路的購買比例是 3:3:4

由欄總和可得知整體的滿意度。

資料的整理 -- 小 Q 兒

- 請將投影片第 42 頁的表格整理次數分配表，並包含相對次數以及累積次數，記得要選擇適當的組距唷。
- 請將前面練習時 < 投影片第 19 頁 > 你找到的質的資料與數量資料的例子找出來，上網蒐集實際的數據資料，並將之製成表格。

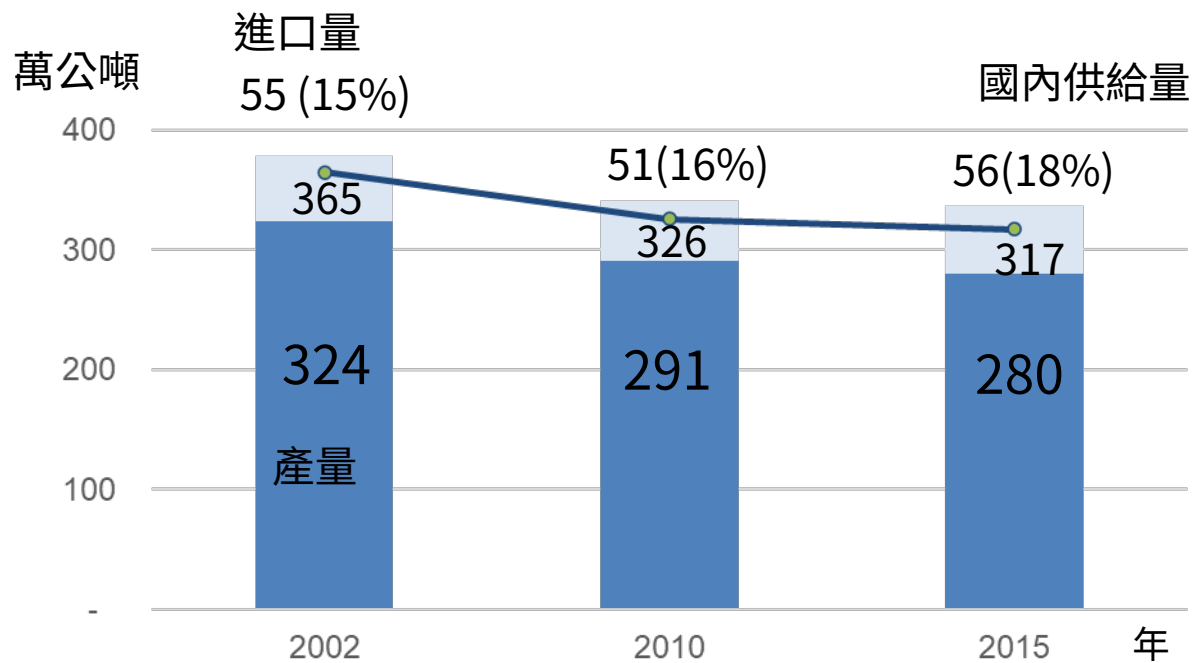
資料呈現的案例

資料呈現的案例 (1/11)

- 統計圖依其表現的形式可分為折線圖 (line chart) 、長條圖 (bar chart) 、圓餅圖 (pie chart) 、直方圖 (histogram) 、多邊圖 (polygon) 、肩形圖 (ogive) 等。
- 目前統計的呈現也越來越重視視覺化呈現，因此 dashboard 、 tree map 、 Sparkline 、 Packed bubbles 及 bullet graph 等應用越來越普遍。

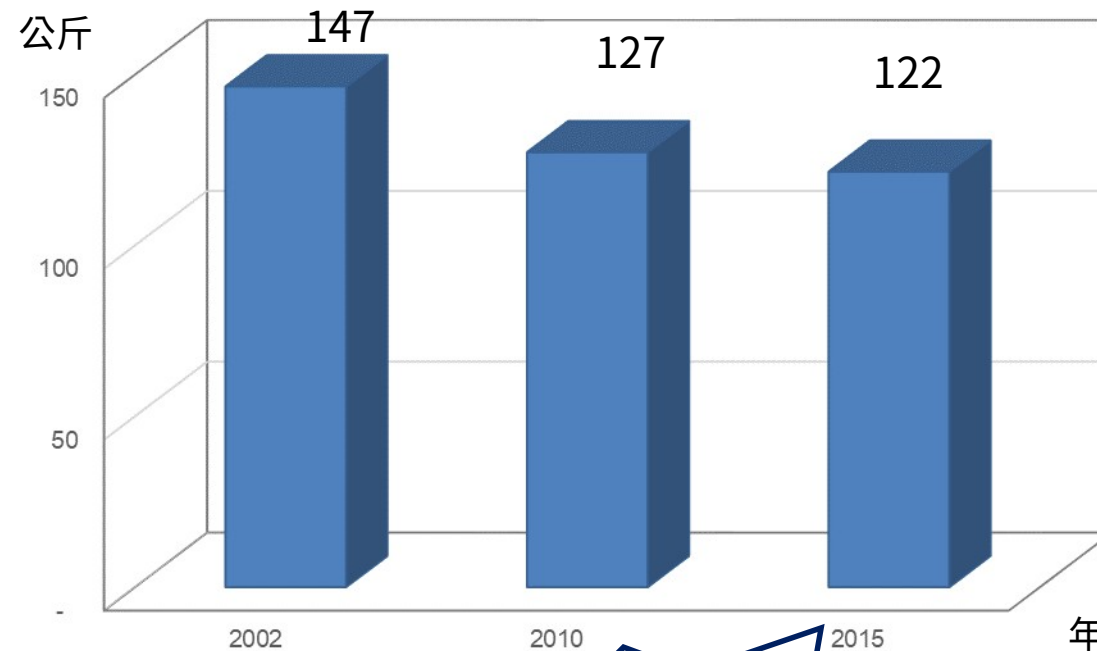
資料呈現的案例 -- 長條圖 (2/11)

國產果品自給率 (量) 高



2002-2015 年自給率 (熱量) : 82-90%

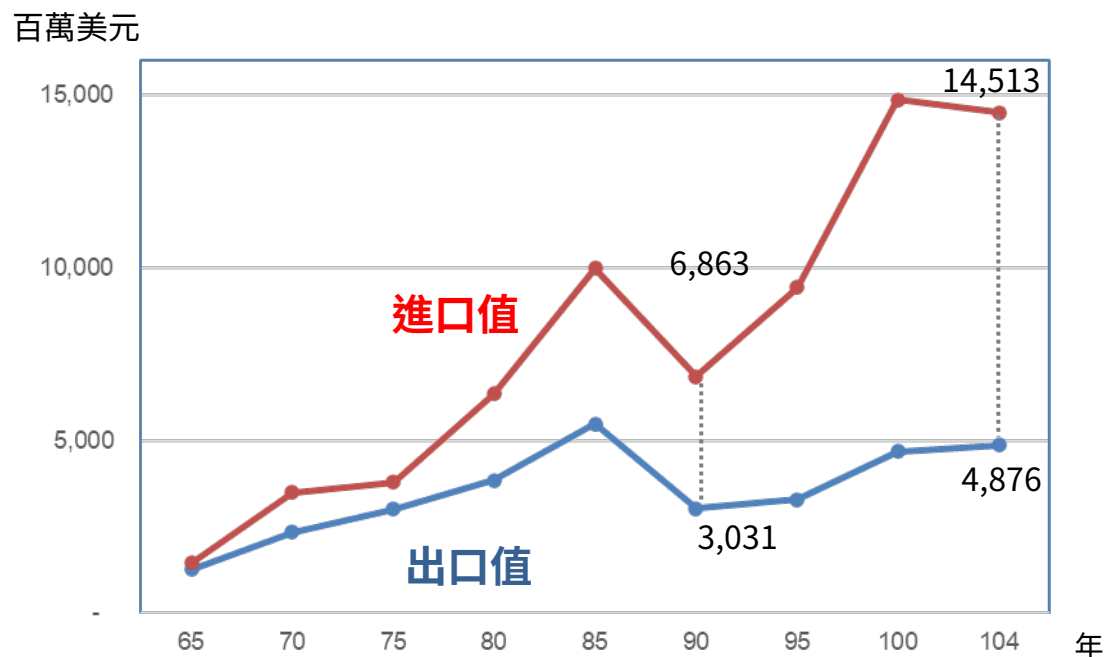
國人每人每年果品消費量



全世界平均值的 3 倍

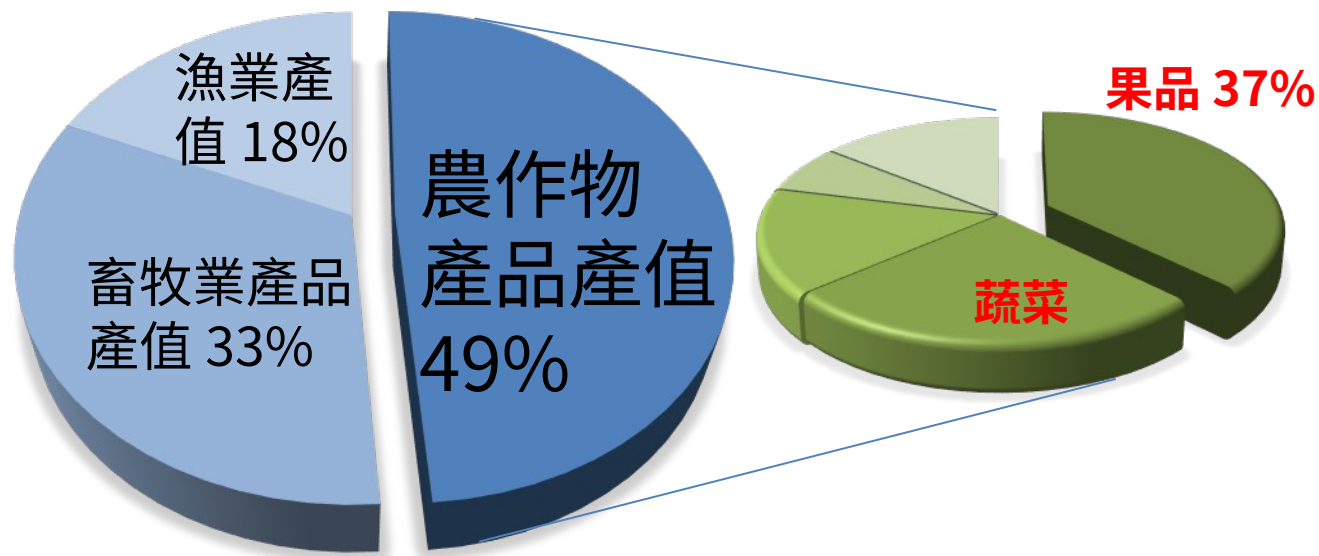
資料呈現的案例 -- 圓餅圖與折線圖 (3/11)

我國農產品貿易逆差逐漸加大



果品有其重要性

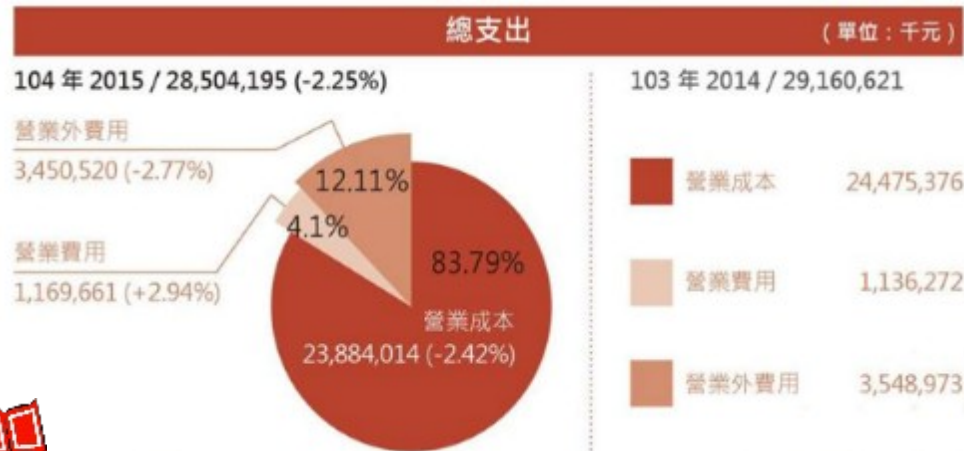
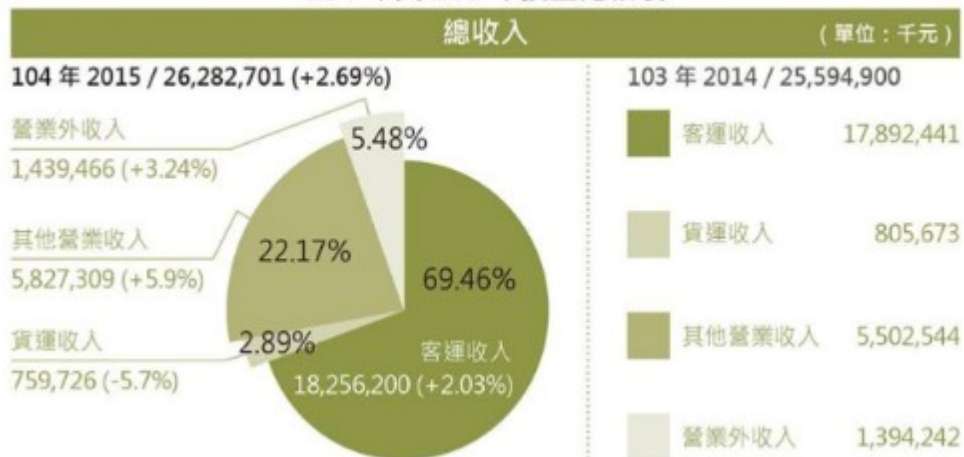
2015 年農漁牧產品產值所占比例



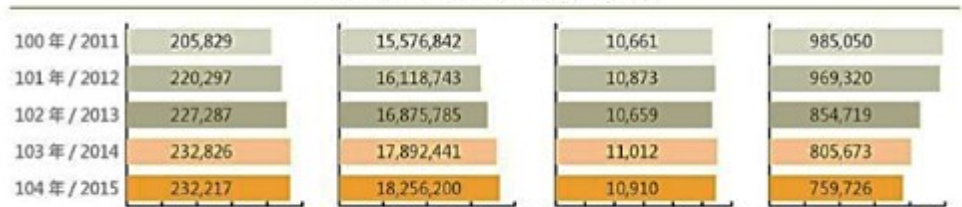
資料呈現的案例 -- 圓餅圖與長條圖 (4/11)

● 交通部台灣鐵路管理局 104 年度營運概況

104 年與 103 年損益比較表



100 年 -104 年客貨運資料



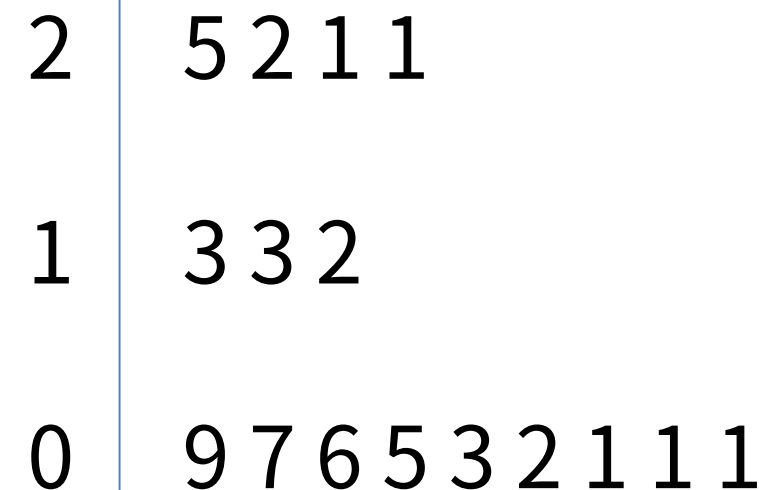
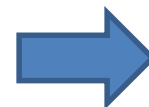
台灣地區各運具客運量



資料呈現的案例 -- 莖葉圖 (5/11)






- 紐約洋基 2017 年薪水 (單位：百萬美元)

球員	薪水	球員	薪水
C.C. Sabathia	25	Michael Pineda	7
Masahiro Tanaka	22	Tyler Clippard	6
Jacoby Ellsbury	21	Didi Gregorius	5
Aroldis Chapman	21	Chris Carter	3
Chase Headley	13	Adam Warren	2
Matt Holliday	13	Aaron Hicks	1
Brett Gardner	12	Tom Layne	1
Starlin Castro	9	Austin Romine	1



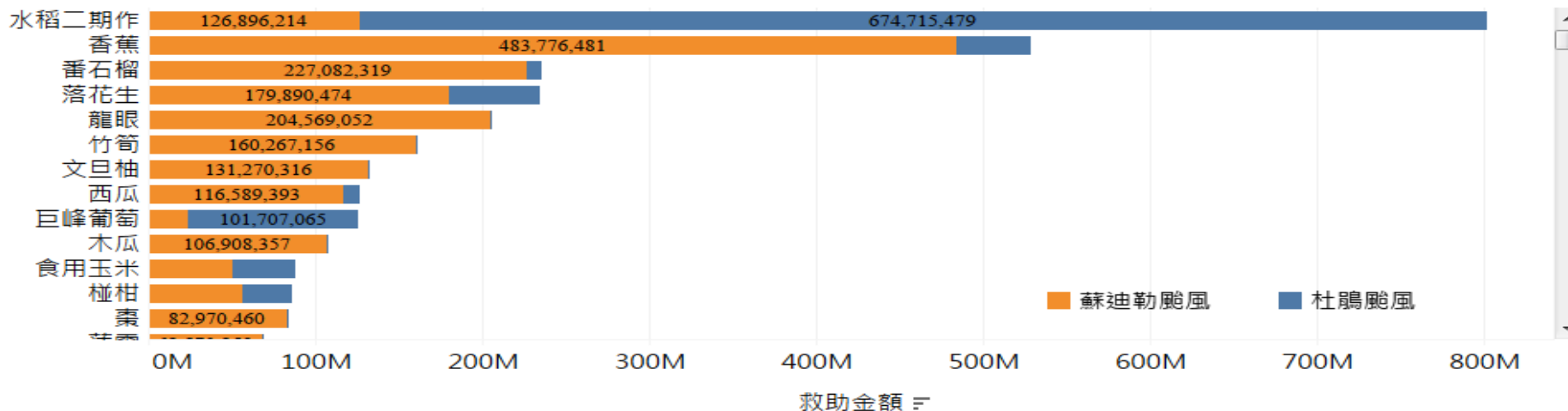
資料呈現的案例 -- Sparkline(6/11)

● 近五個月菜價 Sparkline

	每月價格	八月	九月	十月	十一月	十二月
1	青梗花椰菜 	43.9	46.1	69.9	67.6	24.7
2	初秋甘藍 	30.7	28.4	35.2	49.7	12.0
3	包心白(包白) 	18.7	16.8	26.7	17.5	8.7
4	白皮冬瓜 	11.4	10.9	16.6	18.8	21.7
5	白梗花椰菜 	32.6	38.2	50.1	53.9	22.8

資料呈現的案例 -- 長條圖結合 GIS(7/11)

受災作物之救助金額



年度

- (All)
- 88-101
- 102
- 103
- 104
- 105

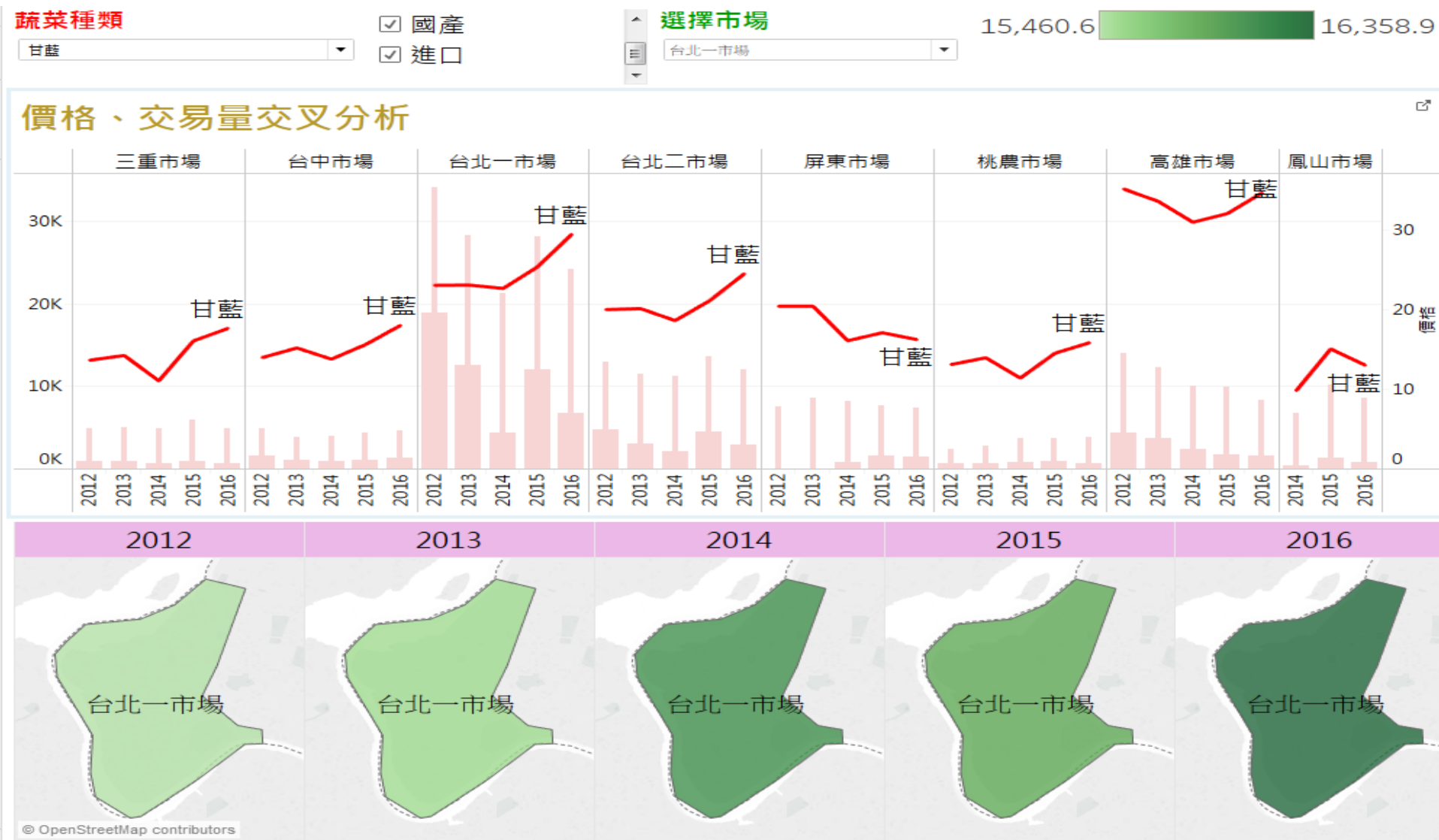
災害名稱

- (All)
- 3月至4月鋒面
- 4月高溫
- 4月鋒面(低溫)
- 4月霜害
- 5月豪雨
- 6~7月乾旱
- 0112強風
- 0524龍捲風
- 0720龍捲風
- 杜鵑颱風
- 蘇迪勒颱風

受災地圖-面積



資料呈現的案例 -- 折線圖結合 bullet graph(8/11)

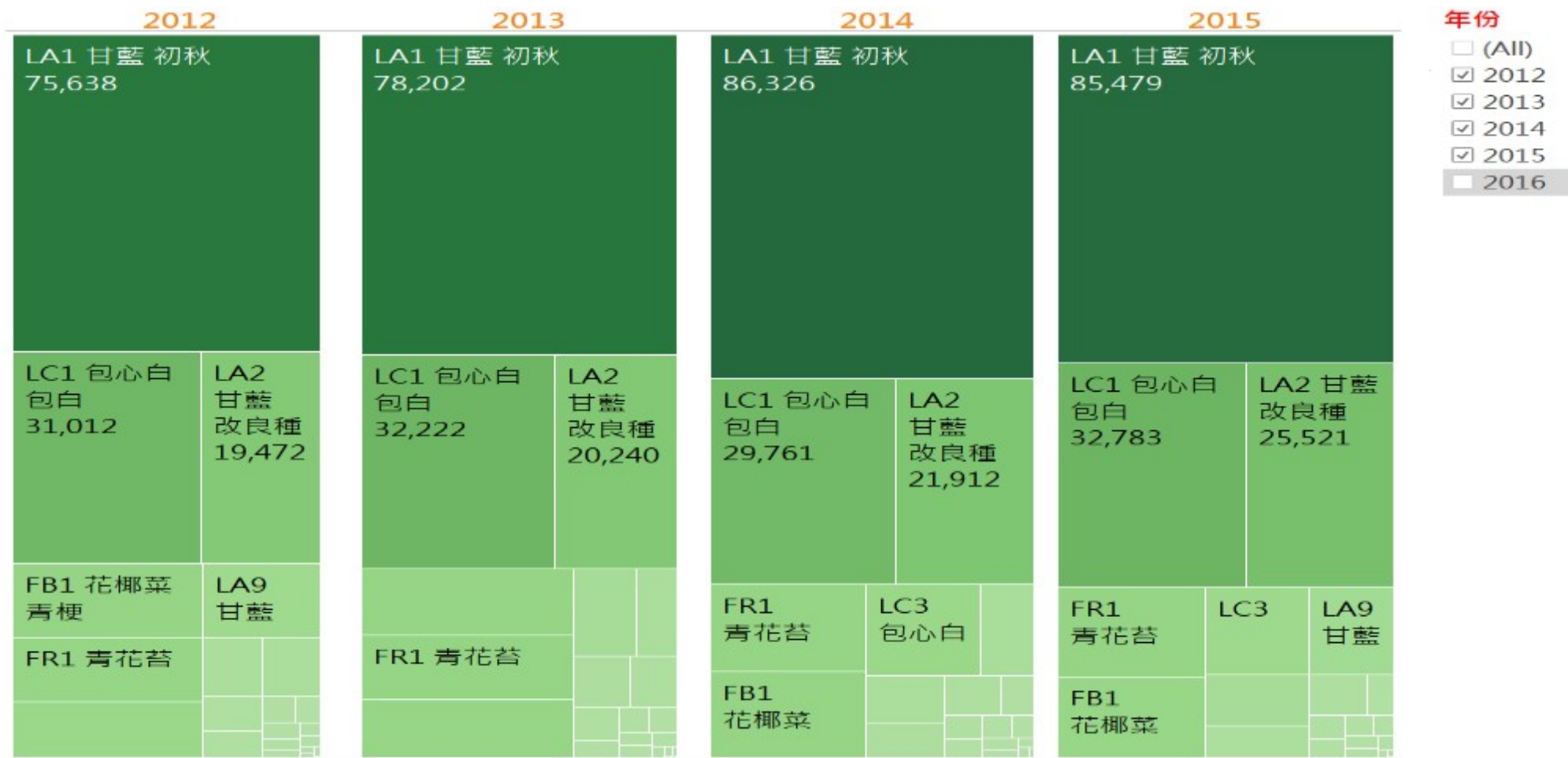


資料呈現的案例 -- dashboard(9/11)



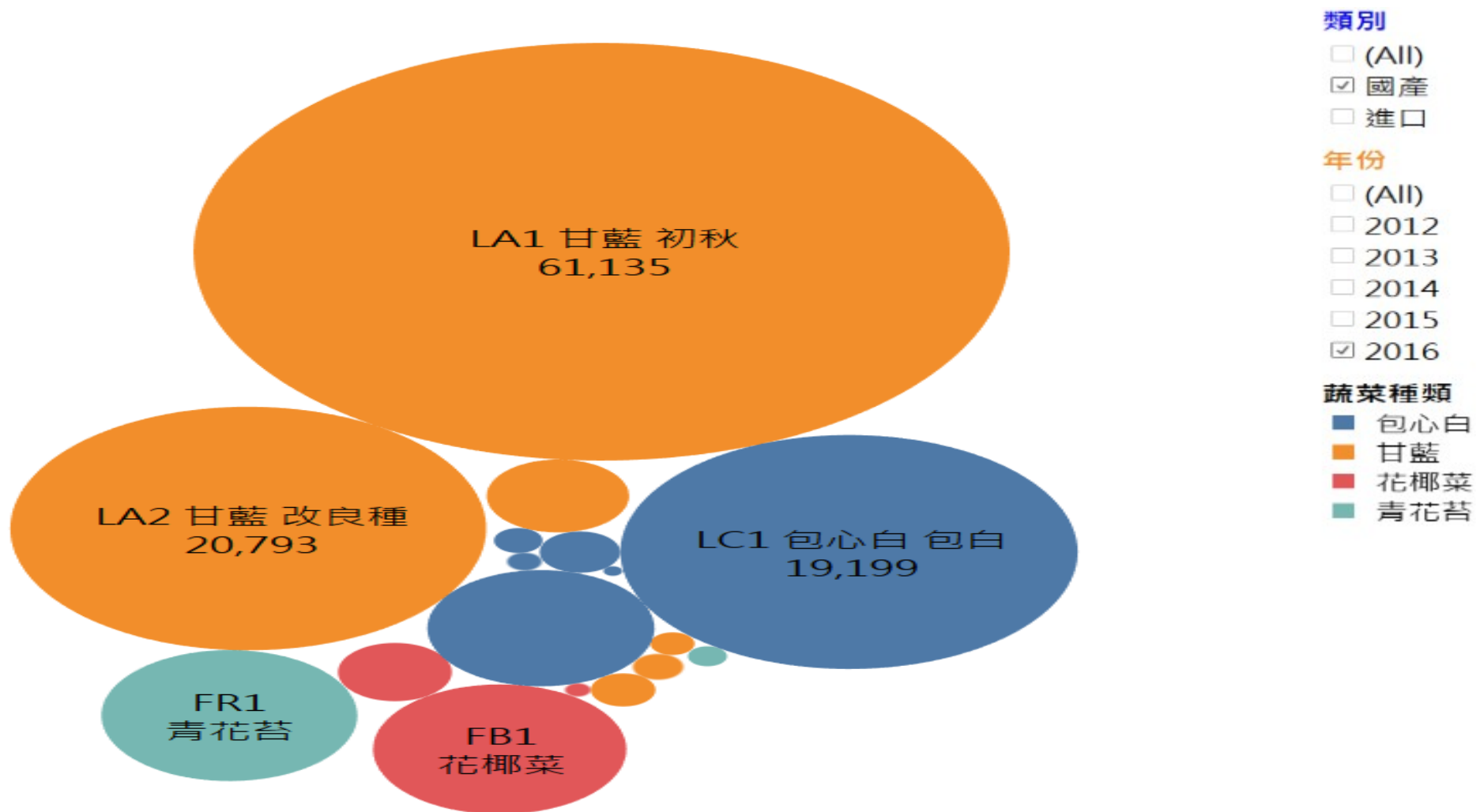
資料呈現的案例 -- Tree map(10/11)

- 以 tree map 觀察各年度大宗蔬菜總交易量變動情形。



資料呈現的案例 -- Packed bubbles(11/11)

●2016年國產大宗蔬菜總交易量



資料呈現的案例 -- 小 Q 兒

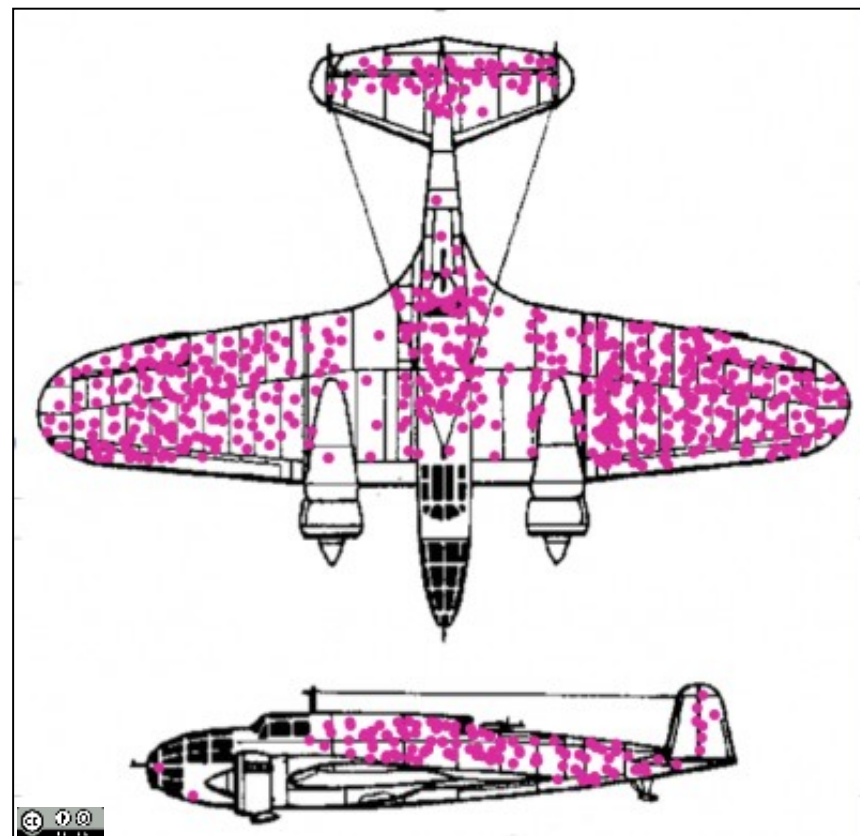
- 請將前一個練習 < 投影片第 52 頁 > 所製成的表，繪製成適合的統計圖呈現。
- 在商業行銷上，有時為了凸顯自家商品的優勢，在圖表呈現上會有誤導社會大眾的疑慮（參考統計與生活課本第 4.8 小節），試以客觀的角度說明一下一個好的行銷圖表應具備什麼特質。
- 找一張令你印象最深刻的圖表分享給大家（要說明原因理由唷）
例：拿破崙東征圖（可用“史上最佳統計圖”為關鍵字搜尋）

小總結







- 在本講中，我們談到了資料的類型和分類，也明白了常用的蒐集方法，學會如何整理以及如何使用適當的圖表呈現。
- 除了這些之外，希望同學們思考一下，你認為統計的目的是什麼？
- 大家都說統計很重要，應用層面很廣，但不就只是找一堆數字，然後算一算畫個表而已，有什麼了不起，還能有什麼功能功用呢？
- 如果你也是這麼想，那接下來的課程，請你千萬別錯過囉～下回見。

統計小故事







二戰期間德國空軍攻勢猛烈，英國為了提高戰機的防禦力，戰機設計師們決定要強化飛機的鋼板，但是這些設計師因不知該從何處著手也苦無對策於是找上了統計學家。統計學家將每一架中彈後仍倖存的飛機中彈位置標示出來，此時統計學家根據中彈分布發現：『圖中完全沒有被點到的區塊就是裝甲要強化的地方！』



版權聲明

頁碼	作品	授權條件	作者來源
P4			Flickr lilondra https://www.flickr.com/photos/lilondra_/3290801008 2017.02.14 visited
P4			Flickr Philip Taylor PT https://www.flickr.com/photos/9731367@N02/5930357313 2017.02.14 visited
P4			Flickr Yeray Hernández https://www.flickr.com/photos/yerahg/482974590 2017.02.14 visited

版權聲明

頁碼	作品	授權條件	作者來源
P4			Flickr Wicker Paradise https://www.flickr.com/photos/wicker-furniture/9850407064 2017.02.14 visited
P4			Flickr Images_of_Money https://www.flickr.com/photos/59937401@N07/5930026346 2017.02.14 visited
P4			Flickr free pictures of money https://www.flickr.com/photos/pictures-of-money/17299241862 2017.02.14 visited

版權聲明

頁碼	作品	授權條件	作者來源
P5			<ul style="list-style-type: none"> ● 超強行銷！台灣人換全聯這鍋不手軟 德國鍋具廠長都驚呆 ● https://udn.com/news/story/7241/2235145 ● 2017-01-17 13:57 經濟日報 記者李至和／即時報導 ● 根據中華民國著作權法第 46 & 52 & 65 條合理使用本作品。
P6			<ul style="list-style-type: none"> ● 學生寒暑假後學力大退 1 個月 葉丙成：每周解任務 ● https://udn.com/news/story/6901/2223126 ● 2017-01-11 12:28 聯合報 記者馮靖惠／即時報導 ● 根據中華民國著作權法第 46 & 52 & 65 條合理使用本作品。
P7			<p>Flickr Slgckgc https://www.flickr.com/photos/slgc/5644913484 2017.02.09 visited</p>

版權聲明

頁碼	作品	授權條件	作者來源
P7			Flickr slgckgc https://www.flickr.com/photos/slge/5644911096 2017.02.09 visited
P7			Flickr adactio https://www.flickr.com/photos/adactio/4965143849 2017.02.09 visited
P8			Wikipedia Dbenbenn, Zscout370, Jacobolus, Indolences, Technion. https://zh.wikipedia.org/wiki/File:Flag_of_the_United_States.svg 2017.02.09 visited

版權聲明

頁碼	作品	授權條件	作者來源
P8			Wikipedia User: Madden https://zh.wikipedia.org/wiki/File:Flag_of_Germany.svg 2017.02.09 visited
P8			Wikipedia Various https://zh.wikipedia.org/wiki/File:Flag_of_Japan.svg 2017.02.09 visited
P8			Wikipedia User:SKopp https://zh.wikipedia.org/wiki/File:Flag_of_India.svg 2017.02.09 visited

版權聲明

頁碼	作品	授權條件	作者來源
P8			Wikipedia Various https://zh.wikipedia.org/wiki/File:Flag_of_South_Korea.svg 2017.02.09 visited
P8			Wikipedia Drawn by User:SKopp, redrawn by User:Denelson83 and User:Zscout370 Recode by cs:User:-xfi- (code), User:Shizhao (colors) https://zh.wikipedia.org/wiki/File:Flag_of_the_People%27s_Republic_of_China.svg 2017.02.09 visited
P8	表格數據與資料		商業週刊 第 1523 期 川普就職全解讀：美國獨強！ 根據中華民國著作權法第 46 & 52 & 65 條合理使用本作品。

版權聲明

頁碼	作品	授權條件	作者來源
P9	P9 內容		<ul style="list-style-type: none"> ● Uber 交通大數據網站 將免費公開 ● https://udn.com/news/story/7086/2219587 ● 2017-01-09 19:38 中央社 台北 9 日電 ● 根據中華民國著作權法第 46 & 52 & 65 條合理使用本作品。
P10	P10 內容		<ul style="list-style-type: none"> ● 零售商攻大數據 留住客戶 ● https://udn.com/news/story/6811/2246583 ● 2017-01-23 01:12 經濟日報 編譯林昀嫻／綜合外電 ● 根據中華民國著作權法第 46 & 52 & 65 條合理使用本作品。
P43			<p>管中閔 <統計學> P.9 表 2.2 華泰文化 根據中華民國著作權法第 46 & 52 & 65 條合理使用本作品。</p>

版權聲明

頁碼	作品	授權條件	作者來源
P56			fun 台鐵 根據中華民國著作權法第 46 & 52 & 65 條合理使用本作品。 https://www.facebook.com/www.railway.gov.tw/photos/a.1244298502275304.1073742165.235657946472703/1244298532275301/?type=3&theater 2017.02.09 visited
P61			Apple MacOS Sierra 10.12.2 http://www.apple.com/legal/internet-services/itunes/tw/terms.html 根據 Apple 媒體服務條款和條件以及中華民國著作權法第 46 & 52 & 65 條合理使用本作品。
P66			SquawkPoint James Lawther http://www.squawkpoint.com/2015/01/sample-bias/ 2017.02.14 visited

版權聲明

頁碼	作品	授權條件	作者來源
P1-P75	投影片版型		轉載自 Microsoft Office 2010 PowerPoint 設計主題範本 -Bold Stripes，依據 Microsoft 服務合約及著作權法第 46、52、65 條合理使用。