

# 從數字到圖表 - 認識資料與資料視覺化

松山高中 大學合作微課程 #1

2019/11/22 Fri.

廖皓宇 ([anniehaoyu@gmail.com](mailto:anniehaoyu@gmail.com))

助教：吳杰恩、盧淨婕、蕭羽軒

# Hello!

## 廖日告宇

- 現職：台灣大學地理環境資源學系 研究助理
- 台灣大學地理環境資源學系 碩士
- 台灣大學地理環境資源學系 學士
  
- 台中人
- 興趣：看美劇、打排球、跑步、健行爬山



# 換我認識你們！

- 自我介紹時間 -

# 課程介紹 - 主題

## 用數據說故事－地理資料分析與視覺化

### ○ 主題一：認識資料與繪製統計圖表

- ▶ #1 基本統計圖表繪製
- ▶ #2 統計圖表的進階地理應用

### ○ 主題二：地理空間資料與地圖繪製

- ▶ #3, #4, #5

### ○ 主題三：樞紐分析與綜合應用

- ▶ #6

### ○ 課程專題報告

- ▶ #7 討論與進度報告
- ▶ #8 專題口頭報告發表

# 課程介紹 - 進行方式

## ○ 每週

- ▶ 老師講授：概念、Excel實作
- ▶ 當日實作 → 下課前查核（個別完成，但以組為單位查核）

## ○ 課程專題報告：

- ▶ #6 公布專題報告主題
- ▶ #7 專題報告討論、各組進度報告
- ▶ #8 專題口頭報告發表

每週課程簡報及資料：  
<https://reurl.cc/k5kj8x>

# 本週內容

## ● 本週概念：

- ▶ 為什麼要資料視覺化？統計圖表的功能與重要性
- ▶ 資料類型

## ● Excel實作：

- 1) 長條圖
- 2) 直方圖
- 3) 圓餅圖
- 4) 雷達圖
- 5) 折線圖

## “學者：10年大旱成常態 週期恐縮短”



“...每年降雨量也愈來愈不穩定。氣象局近日指出，去年全台十三個平地測站的年均累積雨量僅一六四三・三毫米，若看秋冬季枯水期，即十月到隔年二月，更是一九四七年有紀錄以來雨量最少的一年。

...

彭啟明指出，以去年來說，八月之後的雨量就偏少，十年一次大旱應可預期。甚至，根據近五十年的雨量變化，可以看出乾旱週期從十七年、十三年、九年逐次縮短，未來可能縮短為三至五年，台灣應做好準備，讓水資源的調度更加靈活。”



# 資料哪裡來？

<https://www.cwb.gov.tw/V8/C/D/DailyPrecipitation.html>

交通部中央氣象局  
Central Weather Bureau

回首頁 | EN | 網站導覽 | 意見箱 | 常見問答 | 關於本局 | 警特報 | 天氣 | 生活 | 地震 | 海象 | 氣候 | 資料 | 知識與天文 | 常用服務

資料 > 每日雨量

## 每日雨量

請選擇

臺北

2018

### 2018年臺北氣象站逐日雨量資料

	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月
1	-	2.8	T	-	-	1.2	-	-	50.0	-
2	-	5.9	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	26.5	-	-	1.4	-	-	5.0	-	T
4	0.3	28.0	0.1	-	-	-	T	-	-	1.6
5	1.0	17.0	1.3	-	-	4.5	T	-	2.5	0.5
6	26.0	T	-	0.5	-	30.0	-	6.0	1.5	2.0
7	68.9	14.5	1.5	4.0	-	-	7.8	1.5	36.5	0.2
8	76.1	9.5	25.3	-	32.1	-	-	-	144.5	3.9

臺北

彭佳嶼  
基隆  
臺北  
鞍部  
竹子湖  
淡水  
板橋  
桃園  
新屋  
新竹  
苗栗  
臺中  
梧棲  
彰化  
日月潭  
雲林  
嘉義  
阿里山  
玉山  
臺南

2018

2019

2018

2017

2016

2015

2014

2013

2012

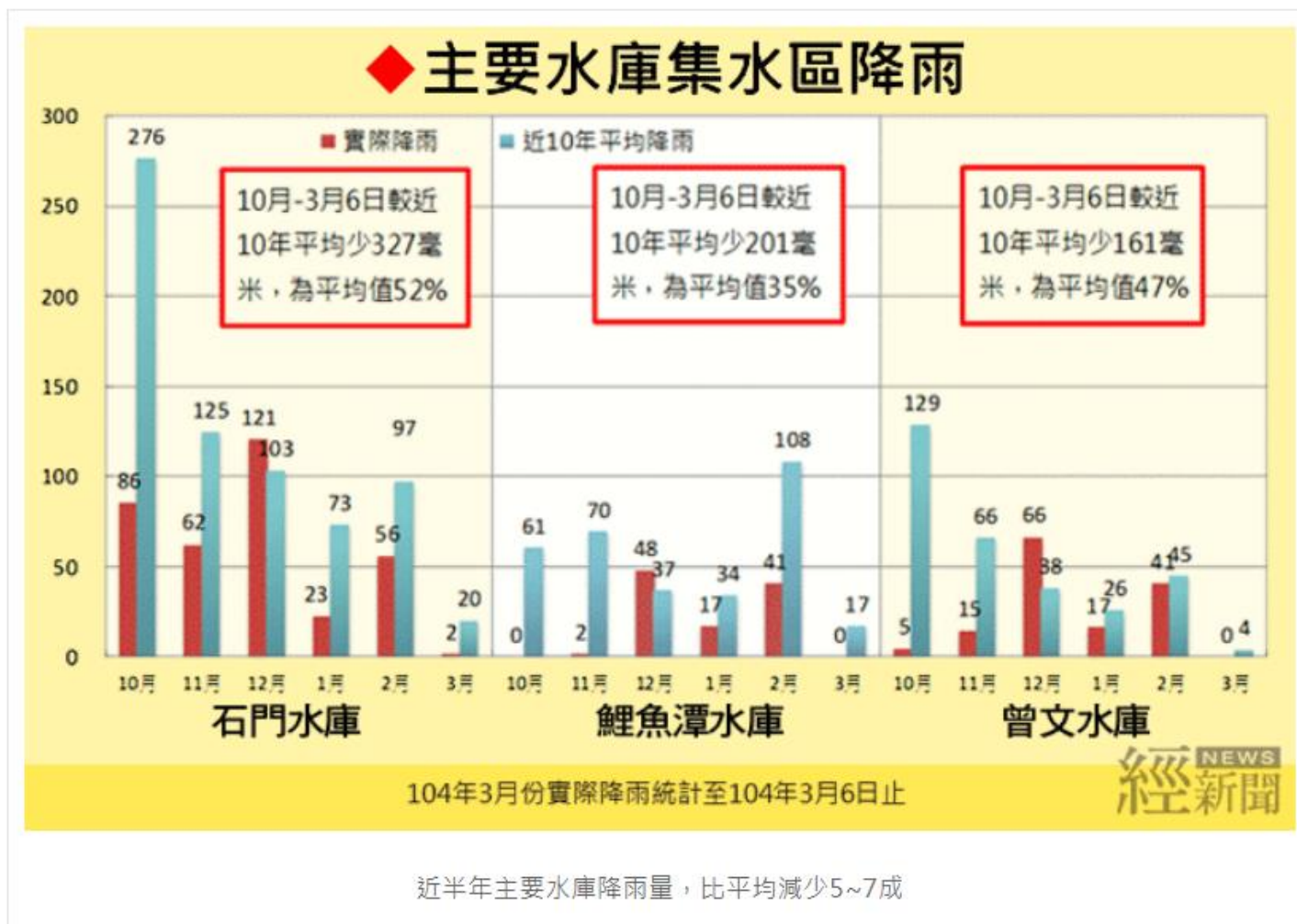
2011

2010

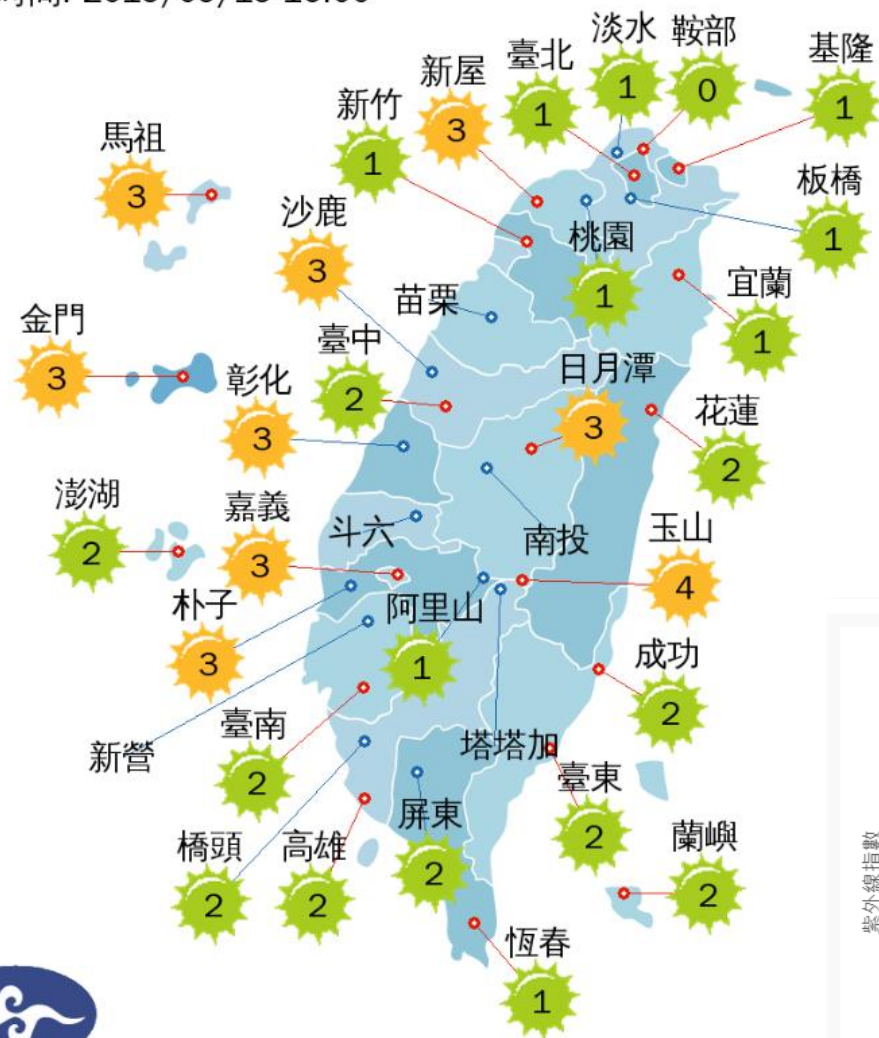
2009



“...近半年主要水庫降雨量，比平均減少5~7成...”



觀測時間: 2019/09/19 16:00



製作時間: 2019

註

● 地圖若無顯示紫外線指數，代表尚未有資料。

相關資訊

● 中央氣象局測站資料

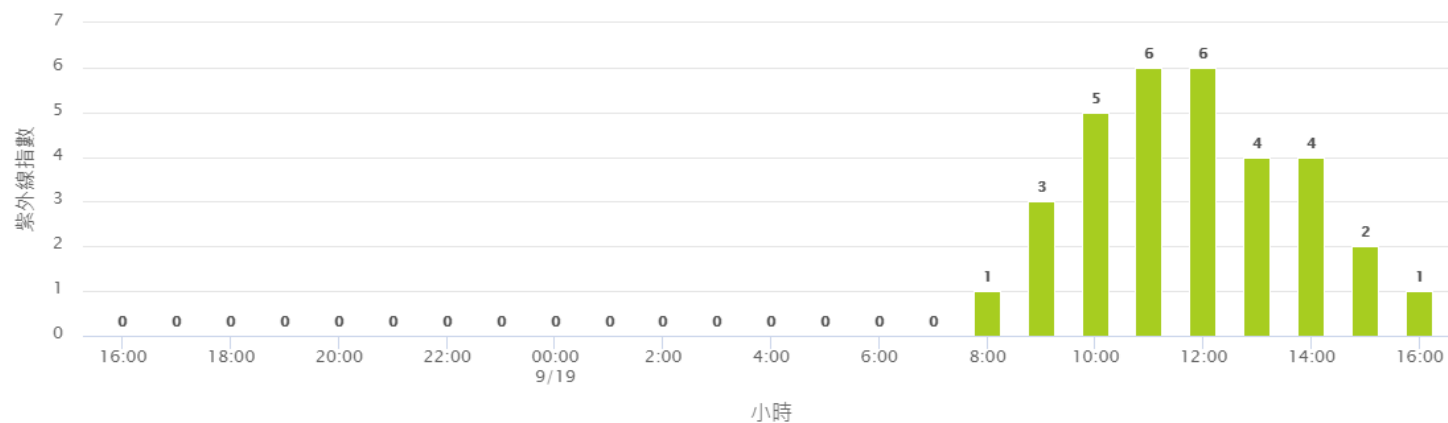
● 環保署監測資料

紫外線指數分級說明

	0-2	低量級
	3-5	中量級
	6-7	高量級
	8-10	過量級

臺北過去24小時紫外線變化圖

2019/09/18 15:30~2019/09/19 16:30

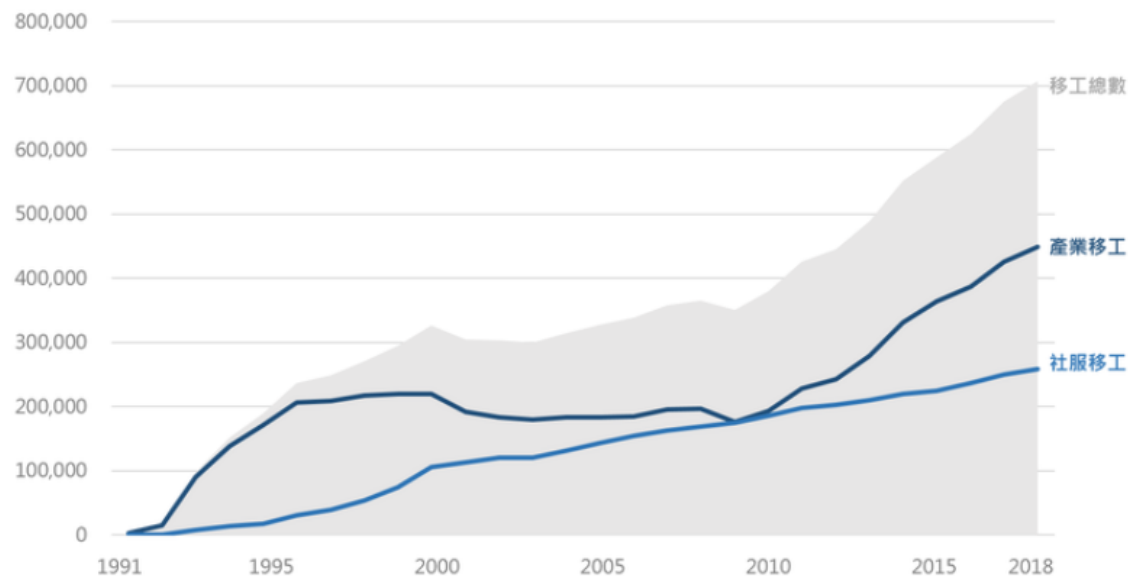


中央氣象局 製作

## 從數據中看在台外籍移工現況

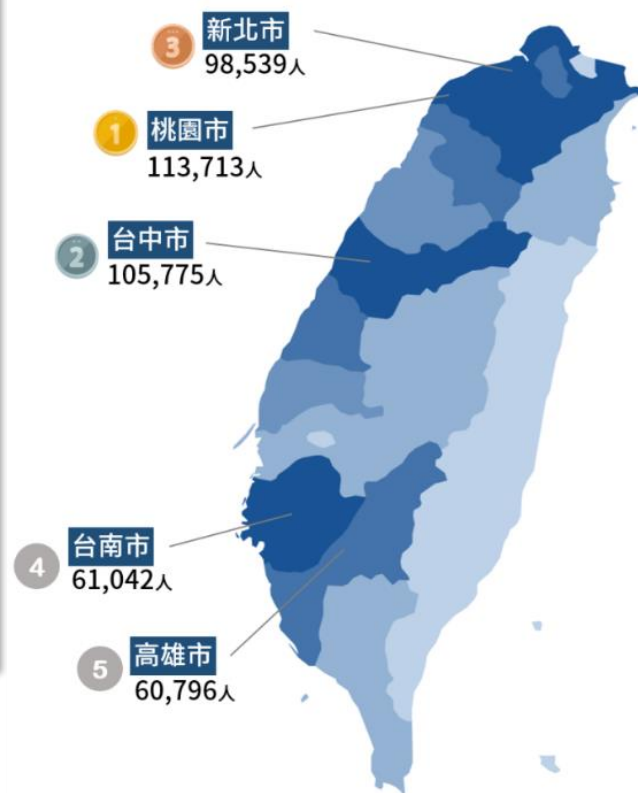
[https://stoi087163.wordpress.com/2019/03/27/taiwan-migrant-worker-data/?fbclid=IwAR0Liaw\\_mYlpdM7Giv1muk60nEzEjD6-Dj4mxroj8pVSvY2fn1BMqBLyX08](https://stoi087163.wordpress.com/2019/03/27/taiwan-migrant-worker-data/?fbclid=IwAR0Liaw_mYlpdM7Giv1muk60nEzEjD6-Dj4mxroj8pVSvY2fn1BMqBLyX08)

### 台灣歷年外籍移工數



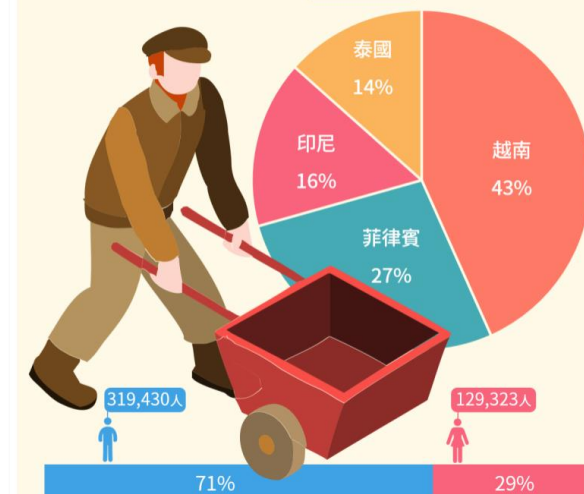
資料來源：勞動部統計資料  
圖表製作：彭政濤

### 台灣前五大最多移工縣市



資料來源：勞動部統計資料  
圖表製作：彭政濤

### 台灣產業移工國籍與性別比例



資料來源：勞動部統計資料  
圖表製作：彭政濤

# 從數據→圖表→故事

統計數字

## 菲律賓移工面面觀

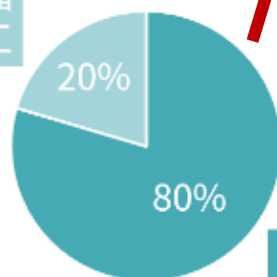
### 菲律賓移工小數據

菲律賓移工總人數：154,209人  
產業移工人數：122,713人  
社福移工人數：31,496人  
男性移工人數：59,967人  
女性移工人數：94,242人

資料時間：2018年12月

### 分布產業

社福移工

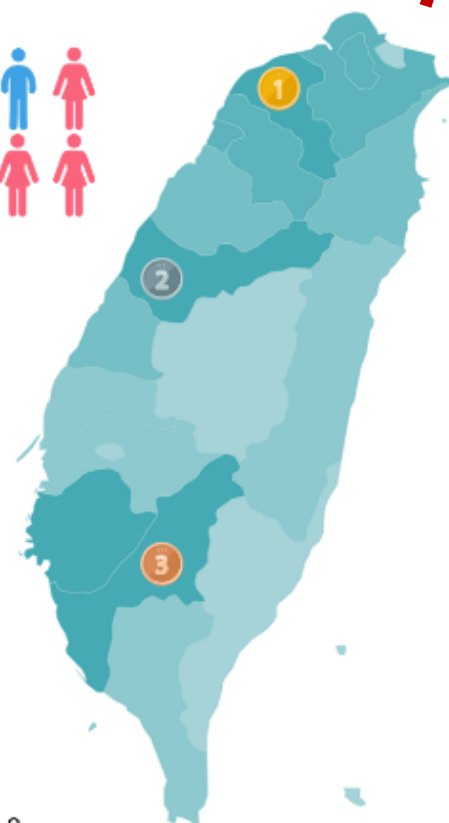


產業移工

### 性別比

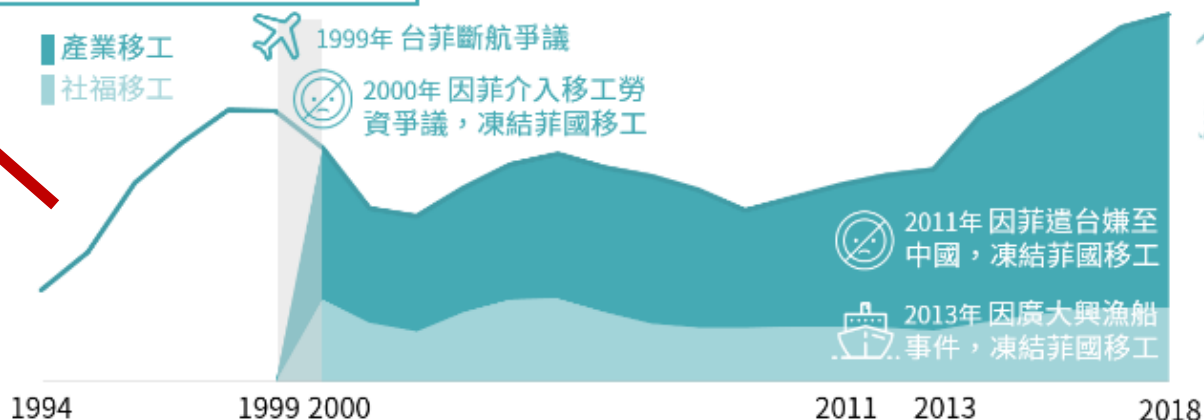


### 分布縣市



### 菲律賓移工歷年人數變化

產業移工  
社福移工



資料來源：勞動部統計資料  
圖表製作：彭政彥

圓餅圖

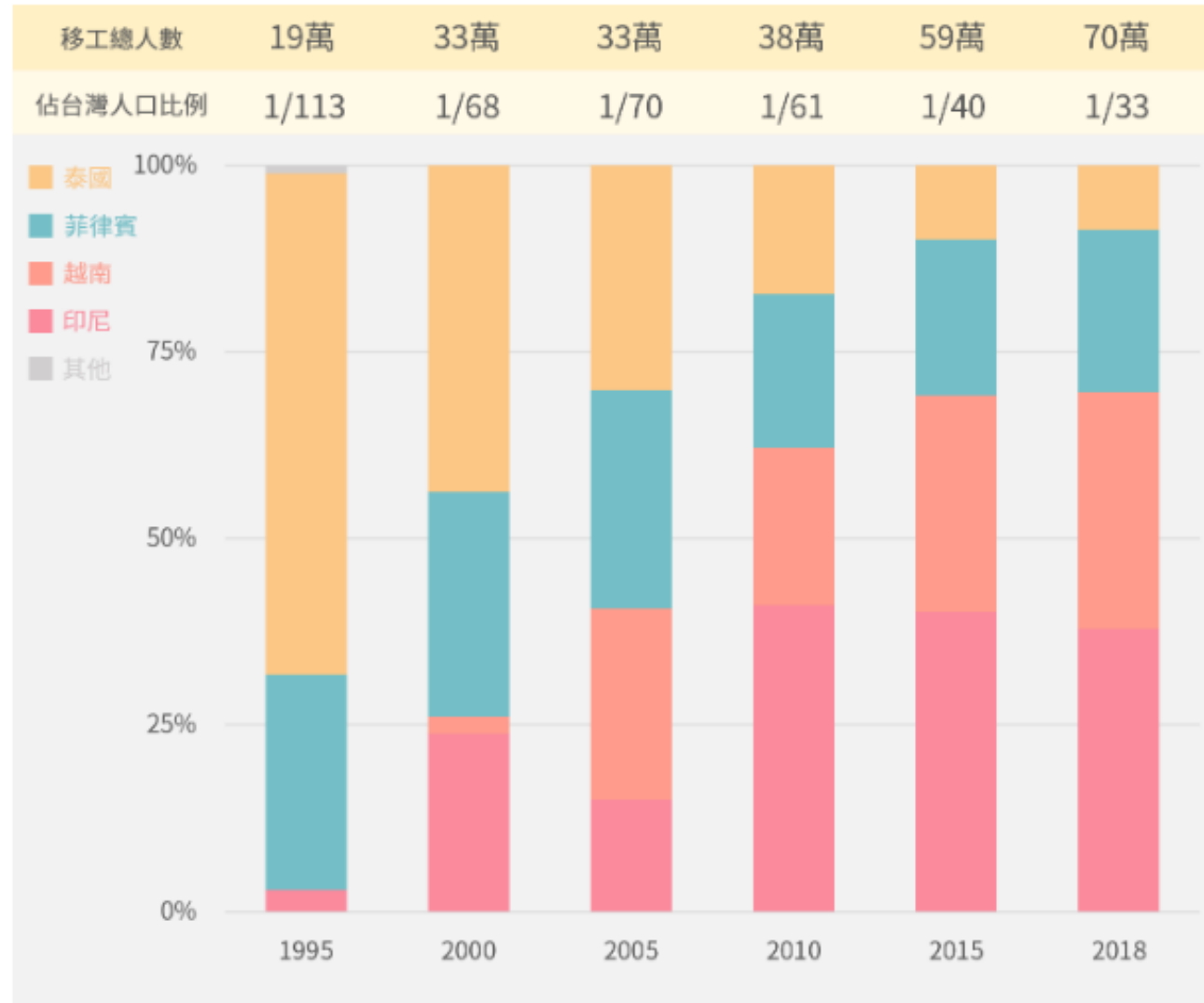
面量圖

折線圖

# 從數據→圖表→故事

## 堆疊直條圖

- 呈現比例



## 移工大事年表

- 1989年 正式引進外籍移工
- 1999年 台菲斷航爭議，台灣仲介欲促政府凍結菲國移工  
開放越南移工來台工作
- 2000年 凍結菲國移工 (5-12月)
- 2002年 印尼移工逃跑率高居不下，全面凍結印尼移工 (8月)  
簽證問題，軟性凍結泰國移工 (8-12月)
- 2004年 凍結越南漁工 (5月)  
台印簽署勞工備忘錄，勞委會宣布解凍印尼移工 (12月)  
簽證問題，第二次軟性凍結泰國移工 (12月)
- 2005年 逃逸人數過高，凍結越南家庭看護工及家庭幫傭
- 2011年 菲遣台嫌至中國，凍結菲國移工
- 2013年 台菲廣大興漁船事件，凍結菲國移工
- 2015年 恢復引進越南移工、家庭看護及家庭幫傭

資料來源：勞動部統計資料  
苦勞網移工大事記  
圖表製作：彭政添

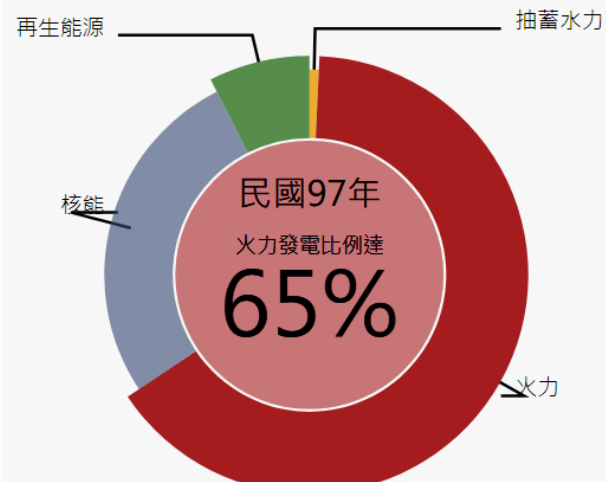
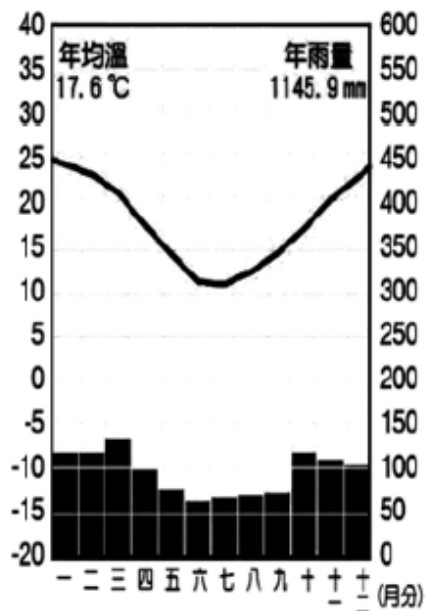
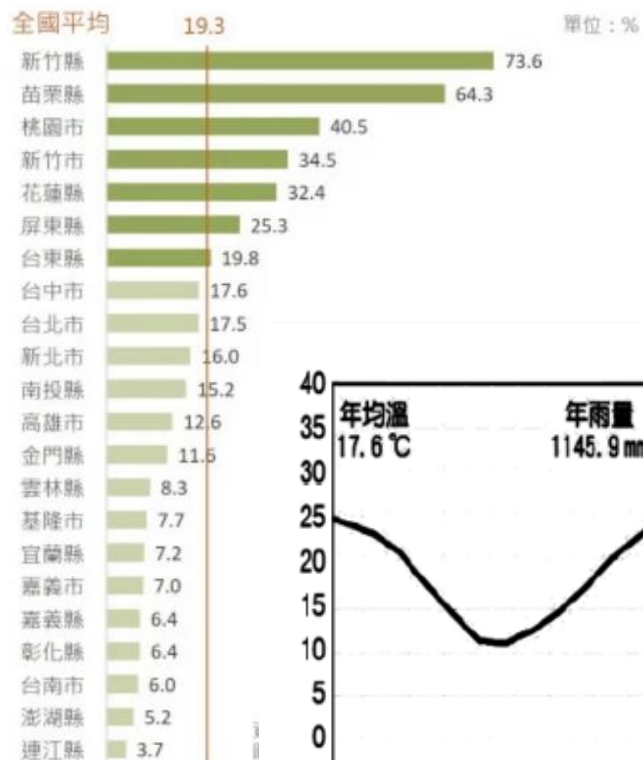
# 資料類型

資料形式		說明	例子
屬性資料	類別資料(Nominal data)	透過資料的 <b>特徵或屬性</b> 來歸類。	班上的同學可以分為男生、女生。
	順序資料(Ordinal data)	資料有類別尺度的性質，且這些資料的 <b>排序是有意義的</b> 。	會考成績分為精熟、基礎、待加強。
計量資料	區間資料(interval data)	資料有順序尺度的性質，且可比較大小、相加減。區間尺度的資料為數值。乘除及比率無意義。	台北溫度20°C、台中溫度23°C、台南溫度28°C，台南最溫暖，且台南比台北高8°C。
	比率資料(ratio data)	資料有區間尺度的性質，且兩個 <b>數值的比及四則運算均是有意義的</b> 。	爺爺60歲、爸爸30歲、兒子5歲，爺爺年紀是爸爸的兩倍，爸爸的年紀是兒子的六倍。

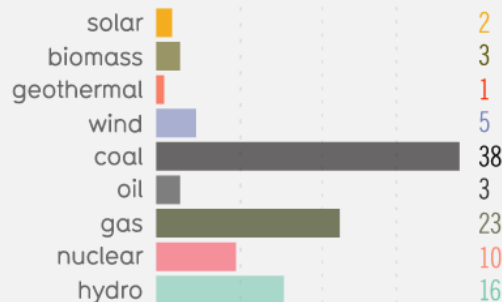


# 各式各樣的統計圖表

台灣各縣市客家人口比例



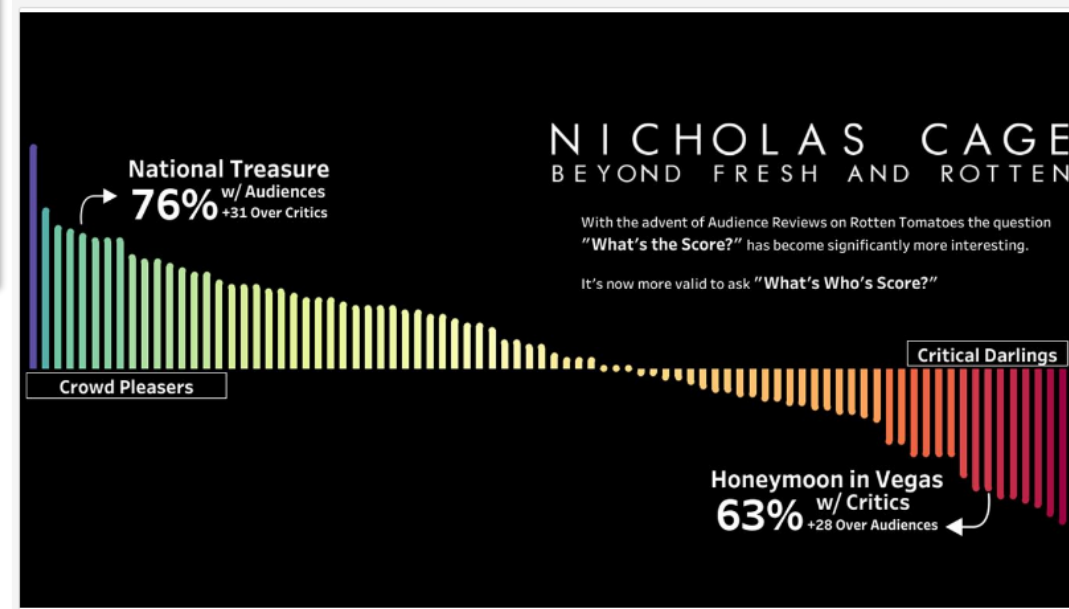
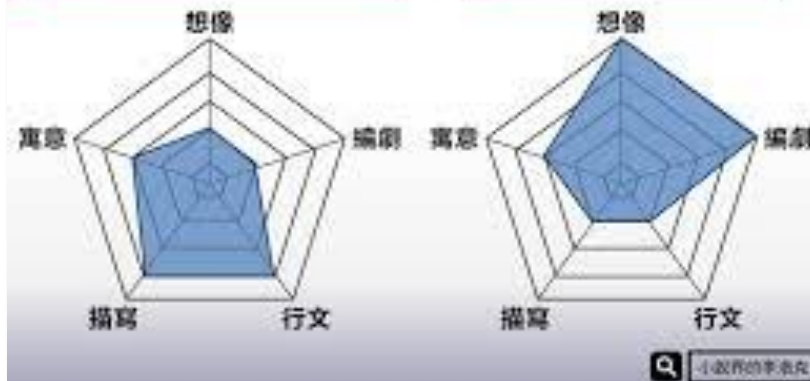
ESTIMATED WORLD ELECTRICITY MIX %



## 小說家戰鬥力雷達圖

缺乏創意&編劇技巧

缺乏基本寫作力

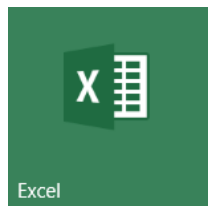




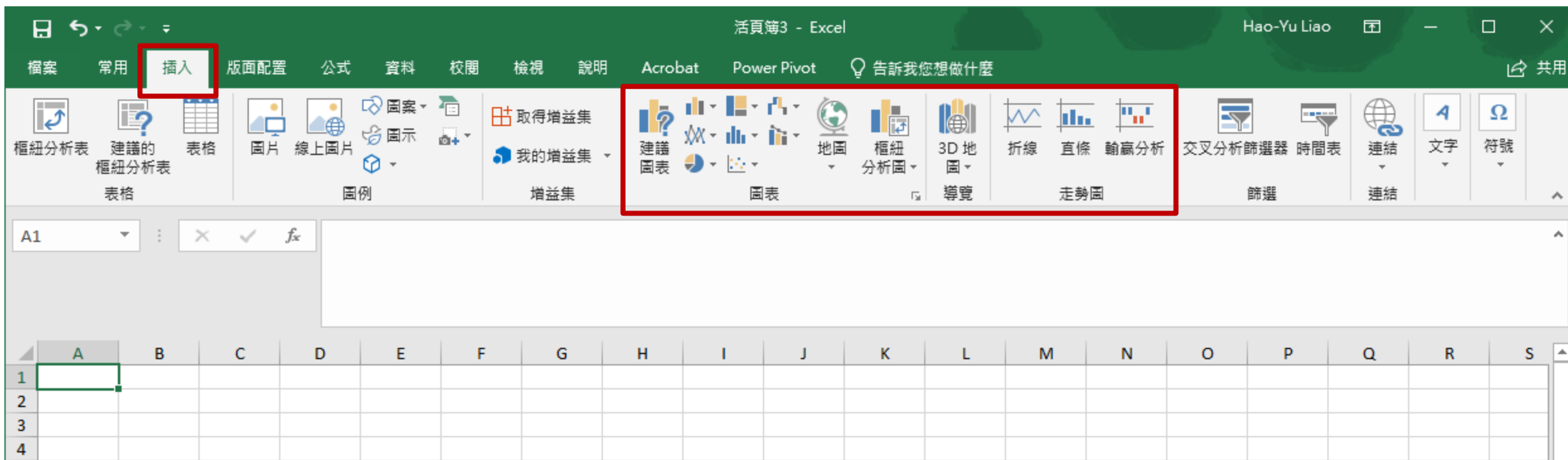
# Excel 實作

松山高中 大學合作微課程 #1  
2019/11/22 Fri.

# 八週課程實作軟體



## Microsoft Office Excel



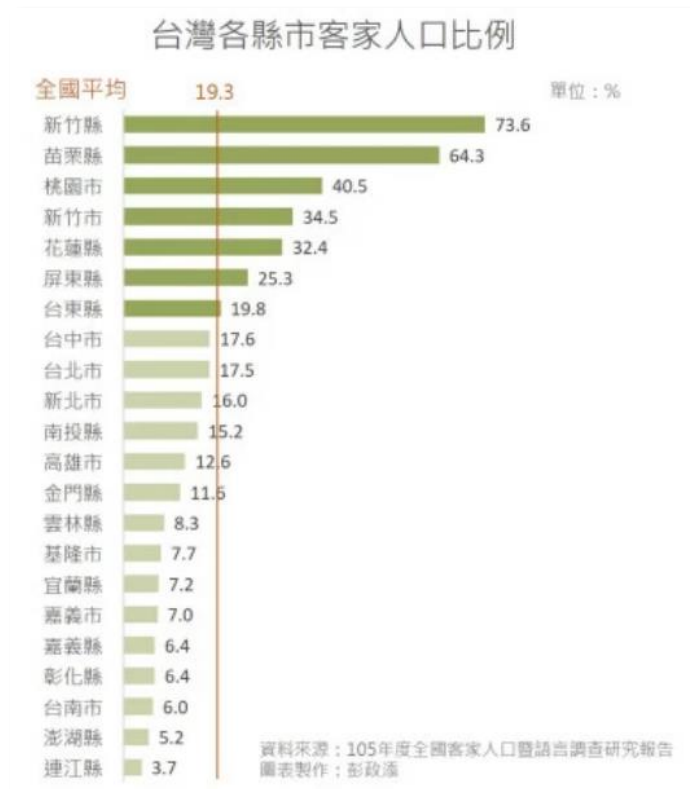
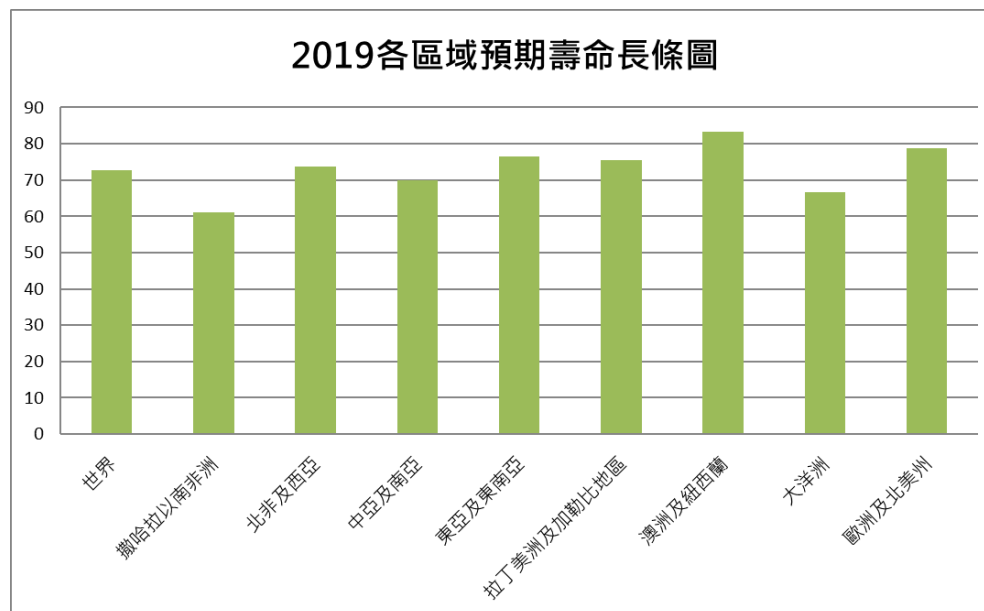
# 本週實作

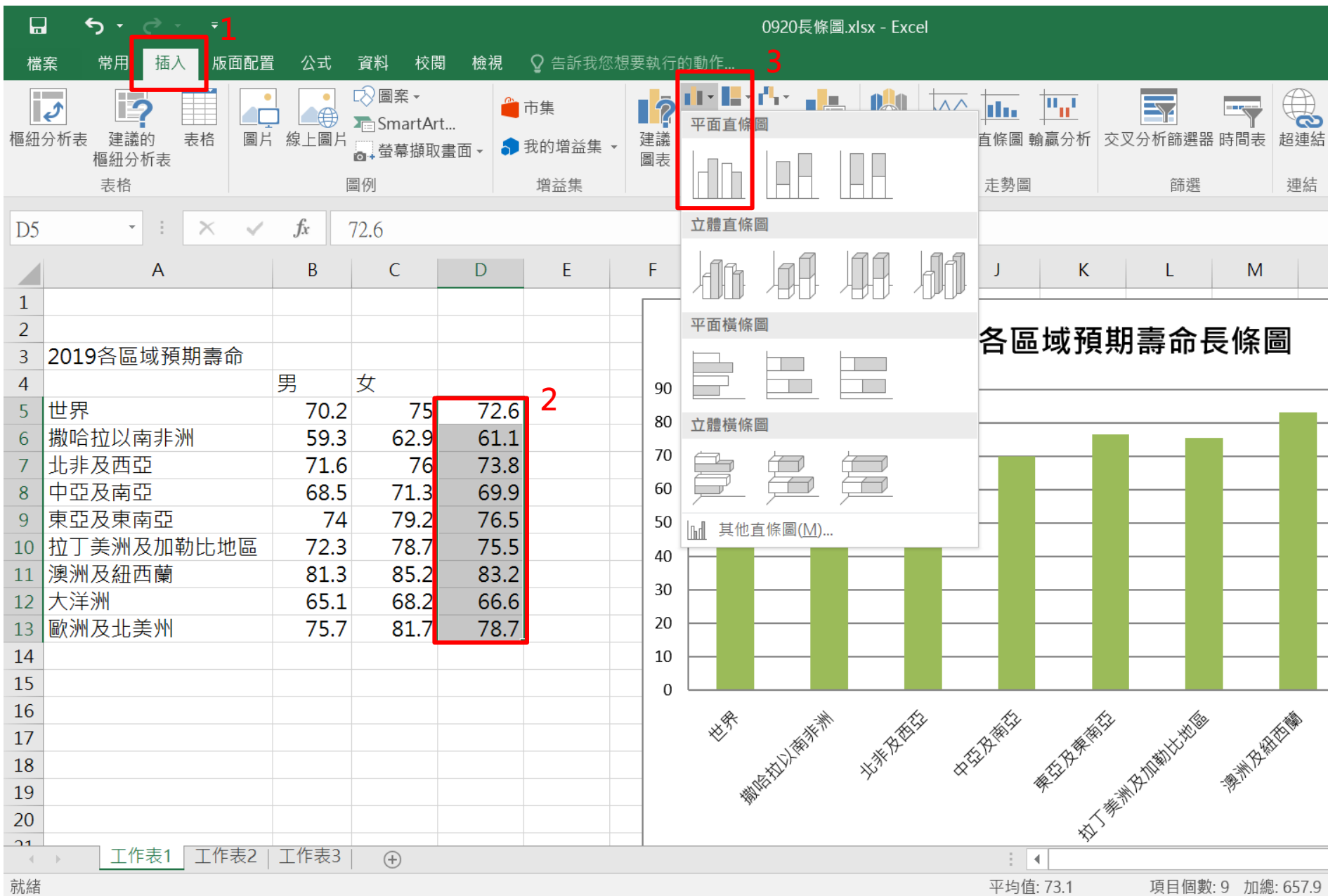
## ◎ 繪製常見的統計圖表：

- 1) 長條圖 → 「2019年全球各區域不同性別的預期壽命」
- 2) 直方圖 → 「2018年臺北測站每日均溫分布」
- 3) 圓餅圖 → 「國內三級產業結構比例」
- 4) 雷達圖 → 「性向測驗量表分數雷達圖」
- 5) 折線圖 → 「2018年台北每日均溫折線圖」

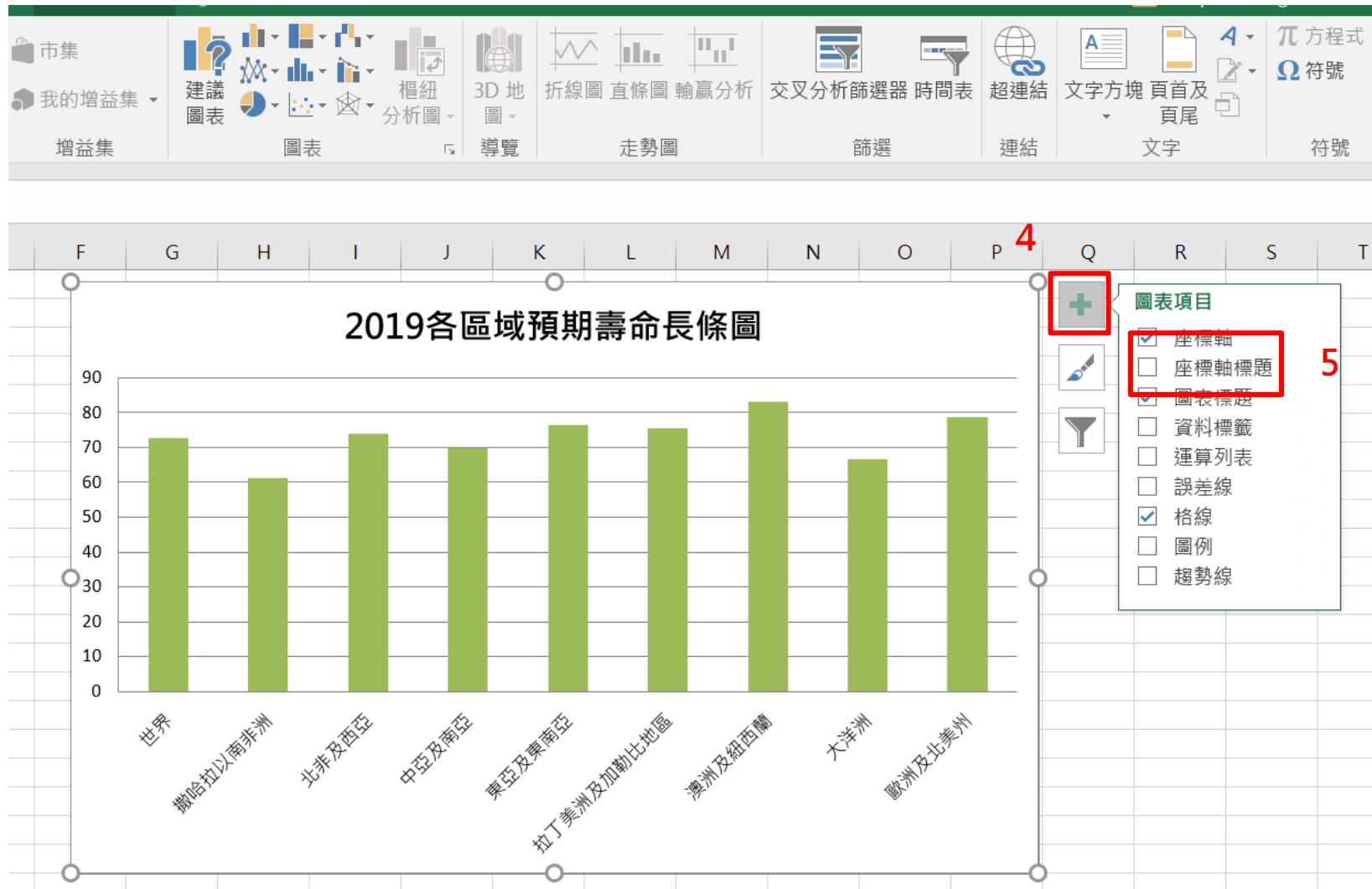
# 1) 長條圖

- 表現某現象數值大小（ e.g.預期壽命 ）
- 適合用來表現不同類別資料的數值大小（ e.g. 各國家的平均壽命、各縣市的人口密度 ）
- **X軸**通常為類別資料

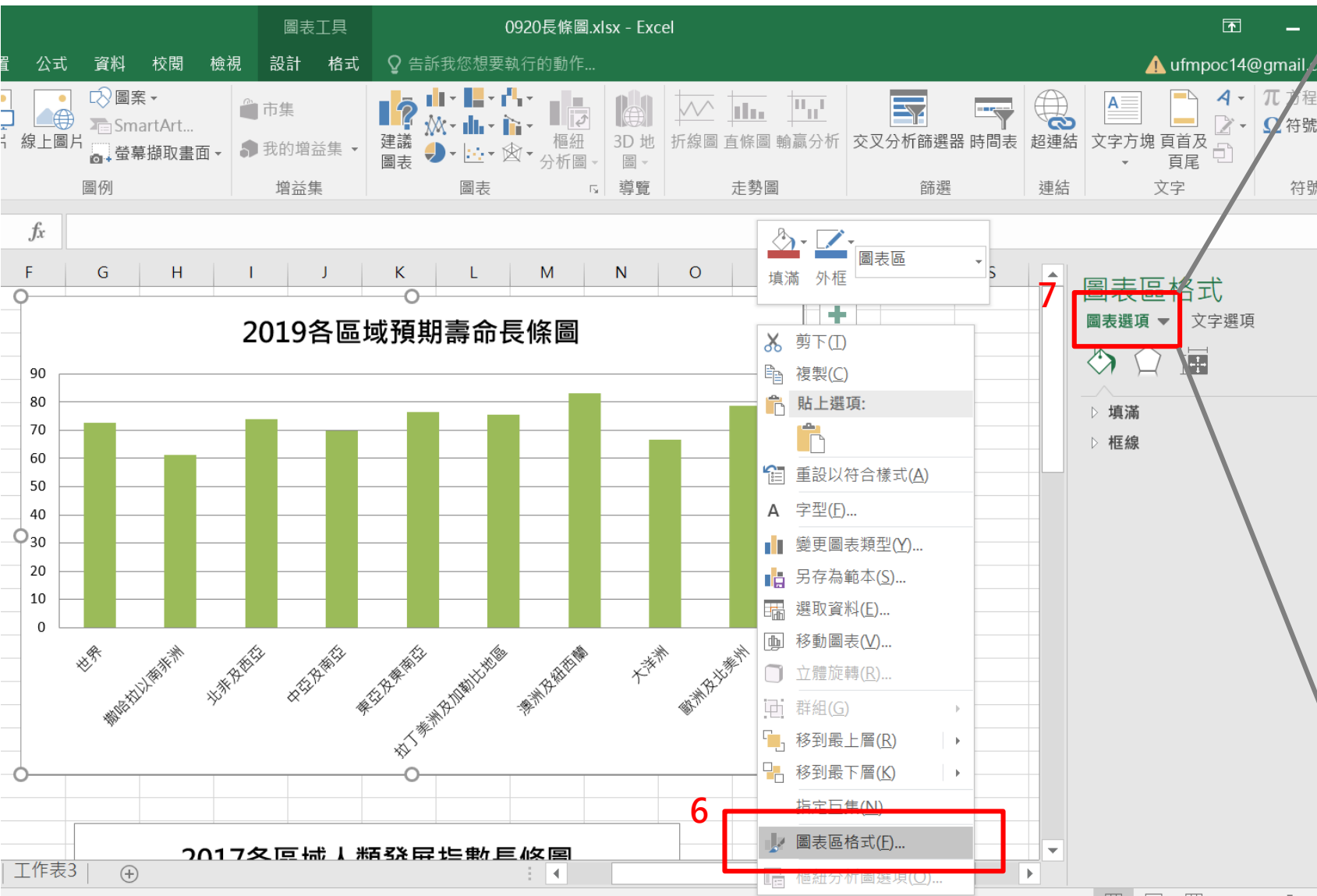




# 新增坐標軸標題



# 調整樣式



## 圖表區格式

圖表選項 文字選項



水平 (類別) 軸

垂直 (數值) 軸

垂直 (數值) 軸 主要格線

圖表區

圖表標題

繪圖區

數列 3

填滿

框線

## 圖表區格式

圖表選項 文字選項

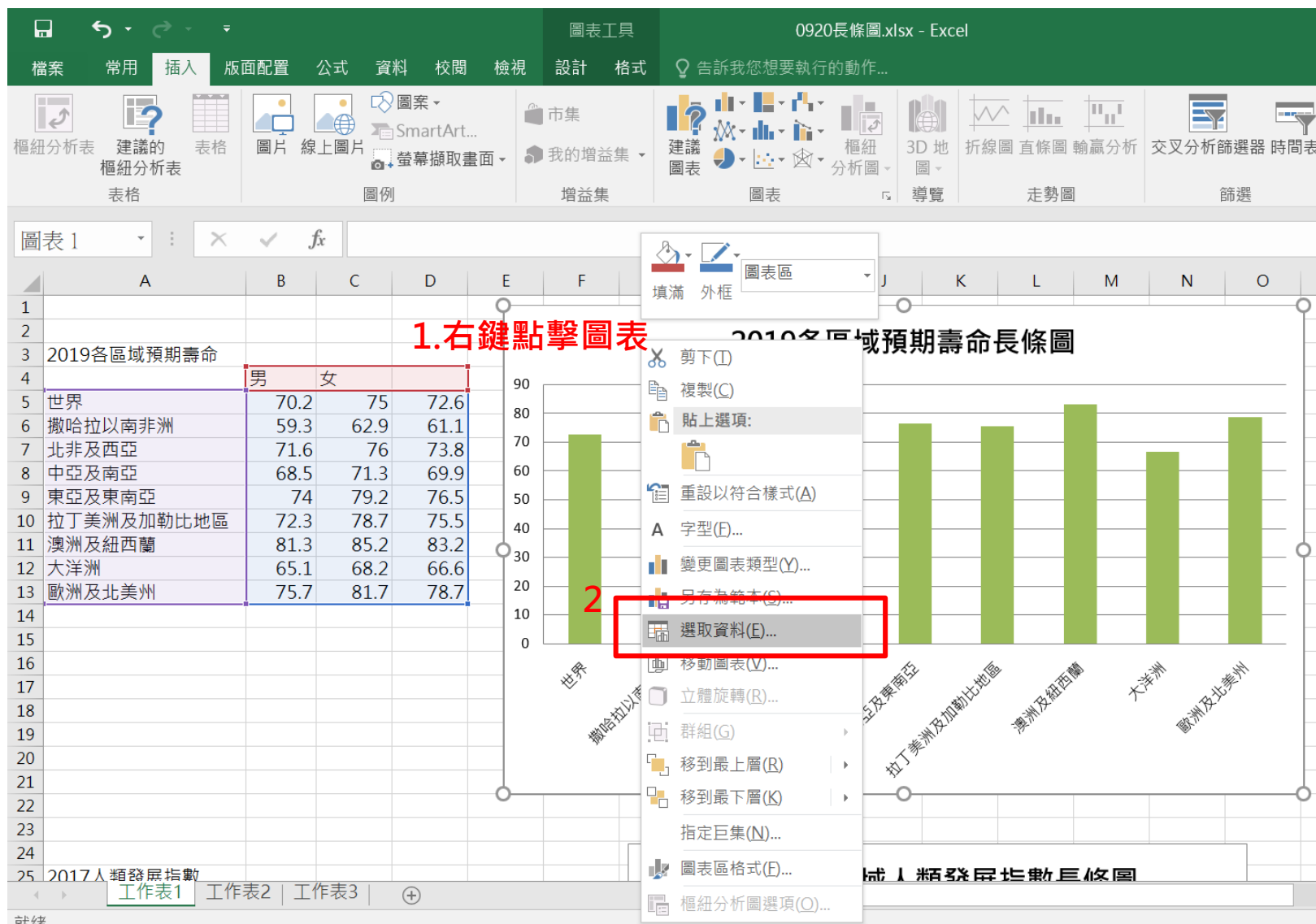


填滿

框線



# 新增一組資料



選取資料來源

圖表資料範圍(D): =工作表1!\$A\$4:\$D\$13

3 圖例項目(數列)(S)

新增(A) 編輯(E) 移除(R) 切換列/欄(W)

水平(類別) 座標軸標籤(C)

編輯(I)

☒ 男  
☐ 女  
☒ <空白數列>

☒ 世界  
☒ 撒哈拉以南非洲  
☒ 北非及西亞  
☒ 中亞及南亞  
☒ 東亞及東南亞

隱藏和空白儲存格(H)

確定 取消

編輯數列

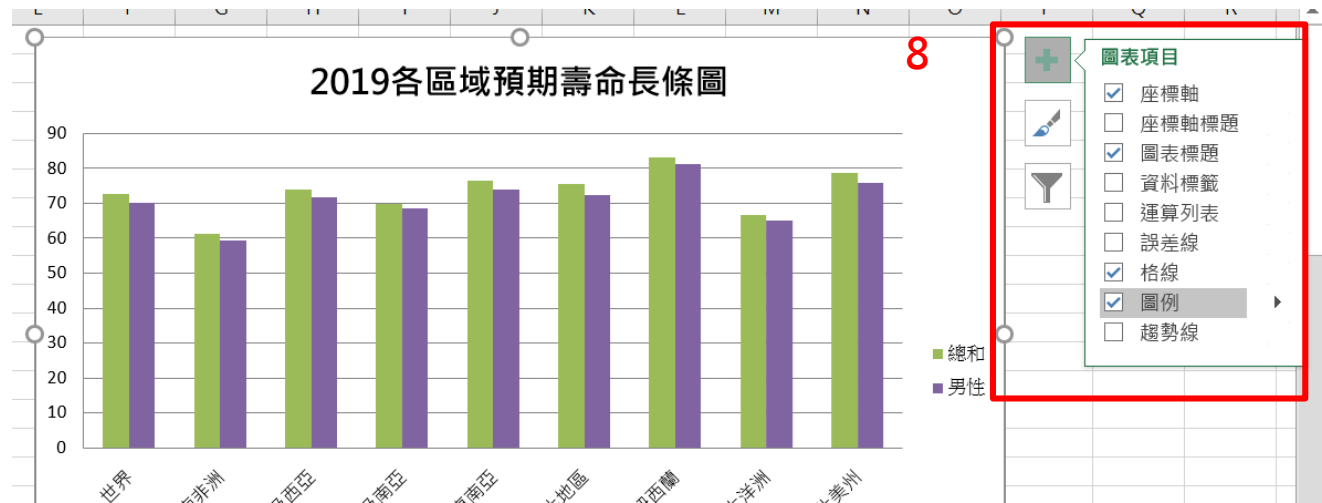
4 數列名稱(N):

數列值(V): = {1}

5 確定 取消

2019各區域預期壽命

	男	女	
世界	70.2	75	72.6
撒哈拉以南非洲	59.3	62.9	61.1
北非及西亞	71.6	76	73.8
中亞及南亞	68.5	71.3	69.9
東亞及東南亞	74	79.2	76.5
拉丁美洲及加勒比地區	72.3	78.7	75.5
澳洲及紐西蘭	81.3	85.2	83.2
大洋洲	65.1	68.2	66.6
歐洲及北美州	75.7	81.7	78.7



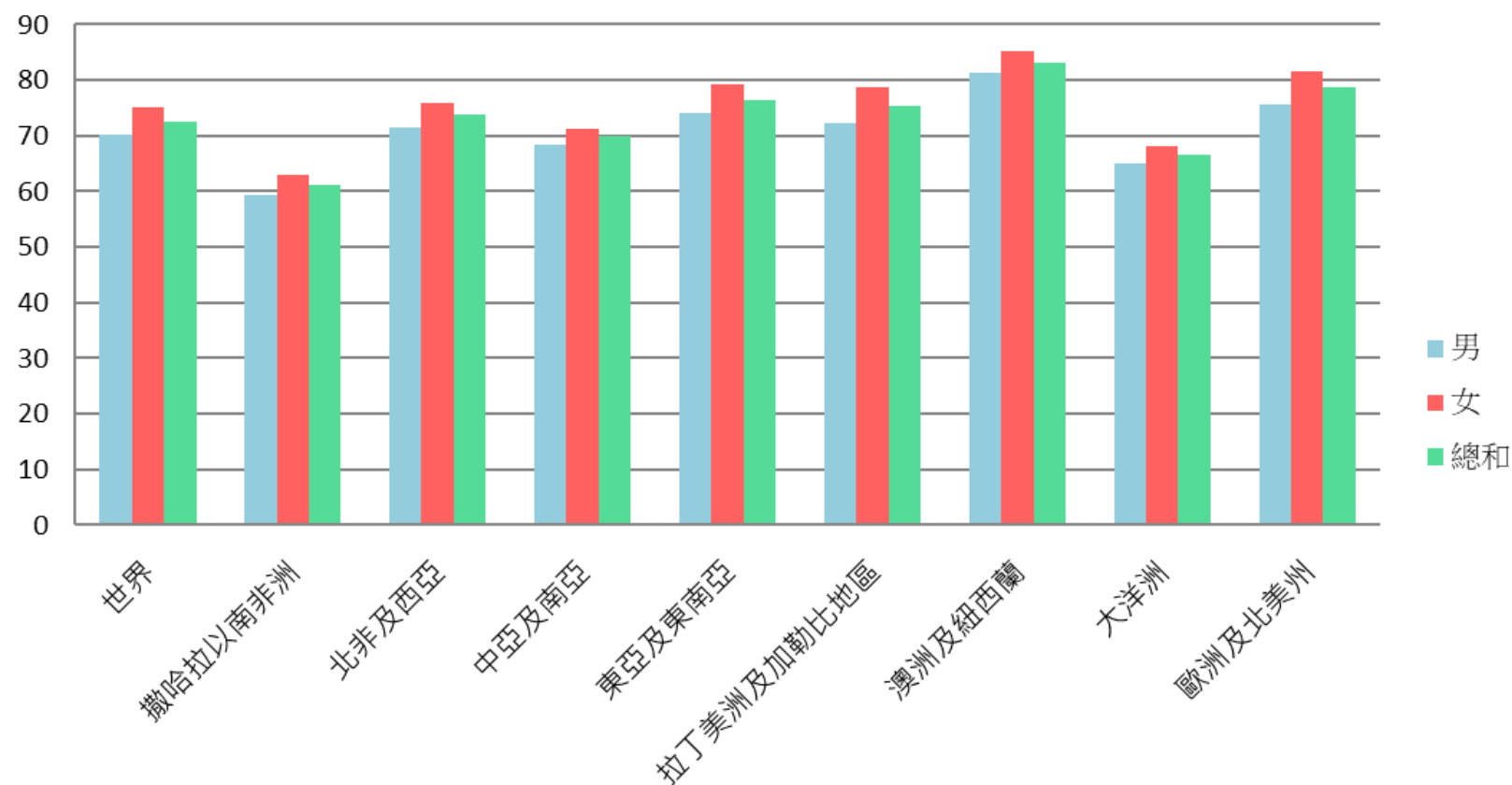
編輯數列

7 =工作表1!\$B\$5:\$B\$13

# Lab 1：2019年全球各區域不同性別的預期壽命

- 提供資料：Lab\_1
- 預期成果：

2019各區域預期壽命長條圖



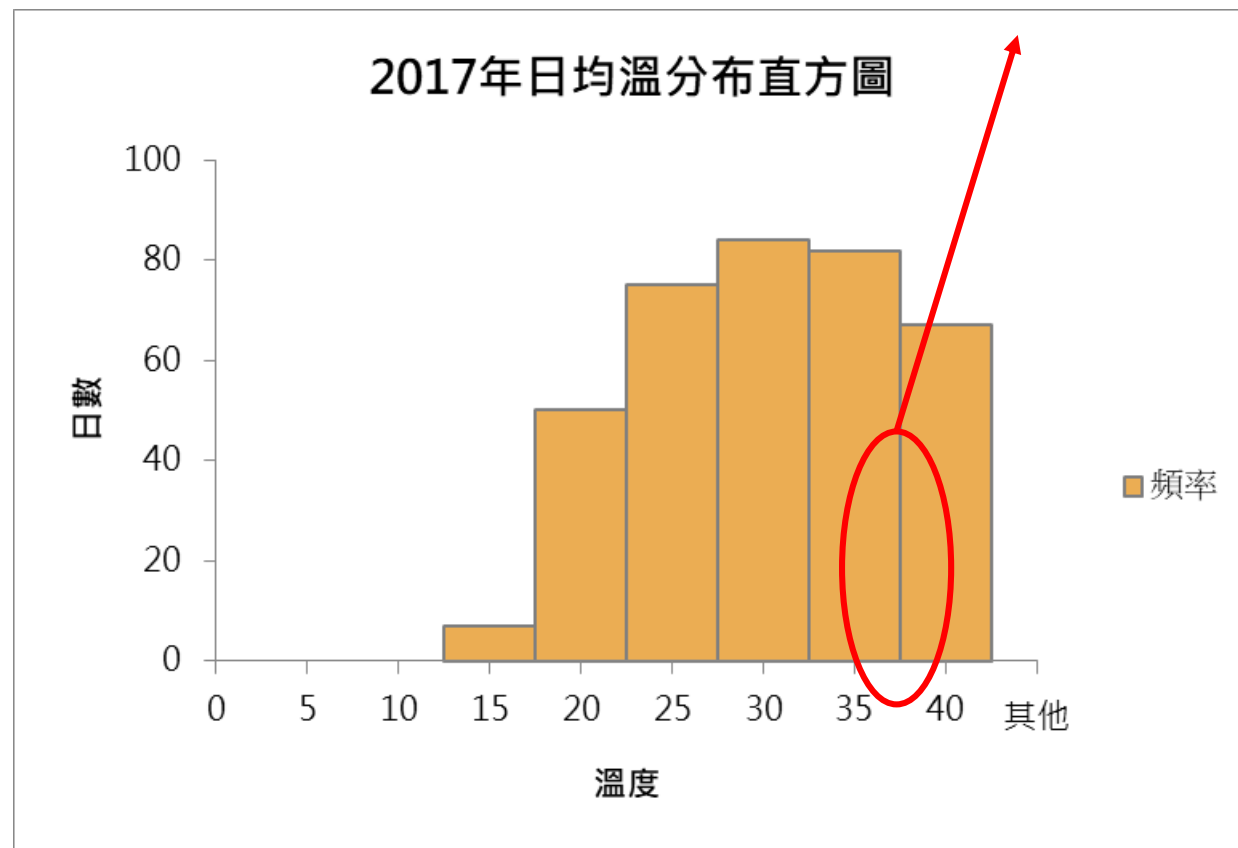
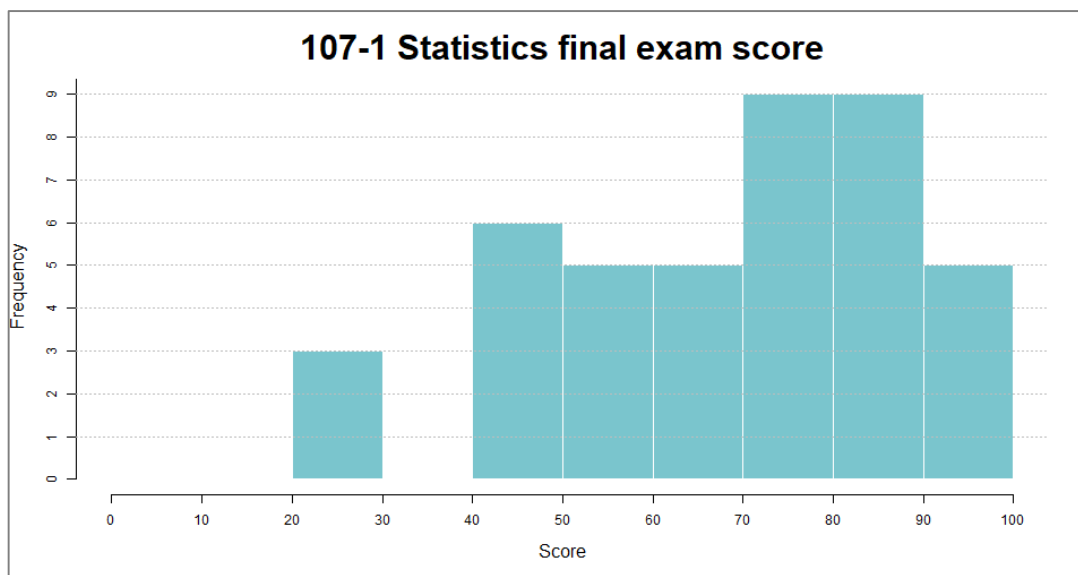
## 2) 直方圖

- 表現一組連續資料的數值分布 ( e.g. 單月中的每日均溫分布圖 )

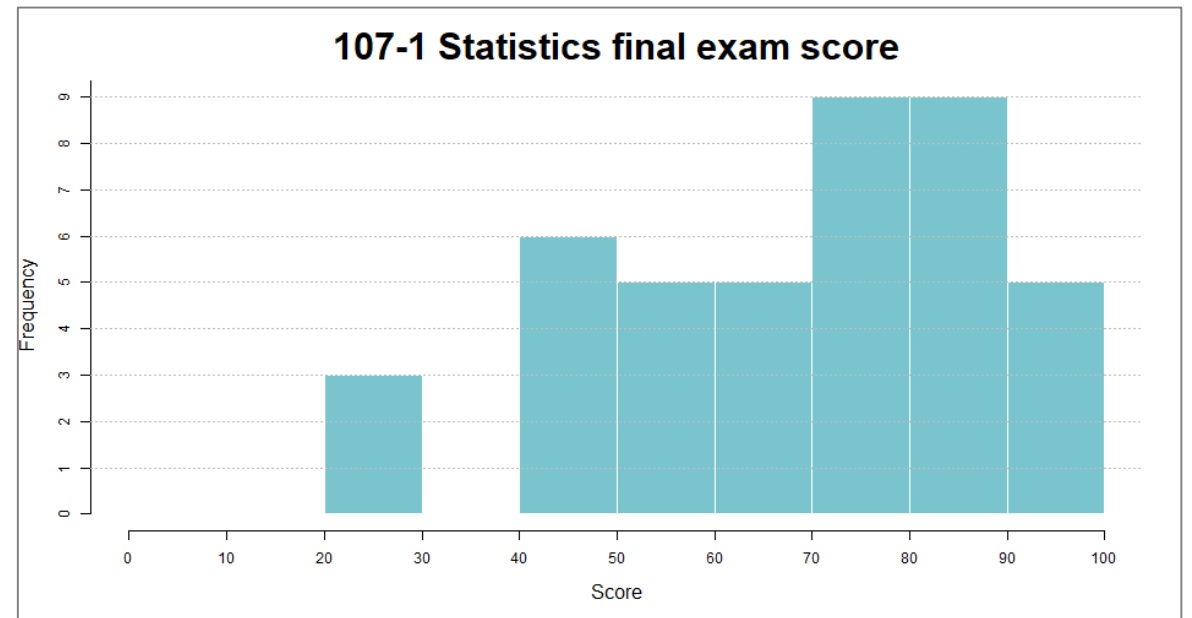
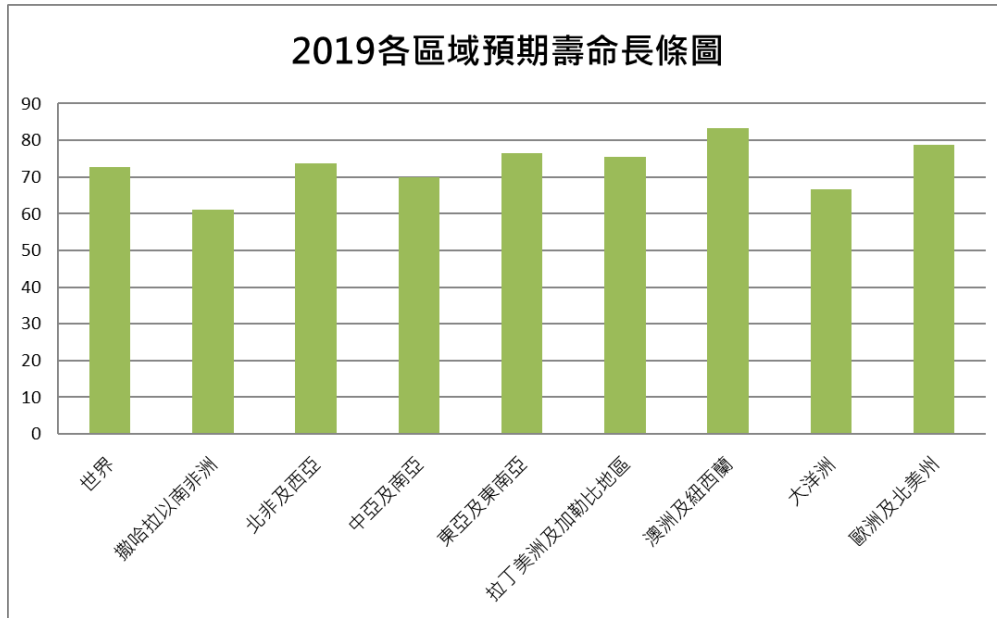
※ **X軸為連續數值**

※ **Y軸是次數或頻率**

長條柱之間沒有空隙，  
表示資數值是連續的



# 長條圖 = or ≠ 直方圖？



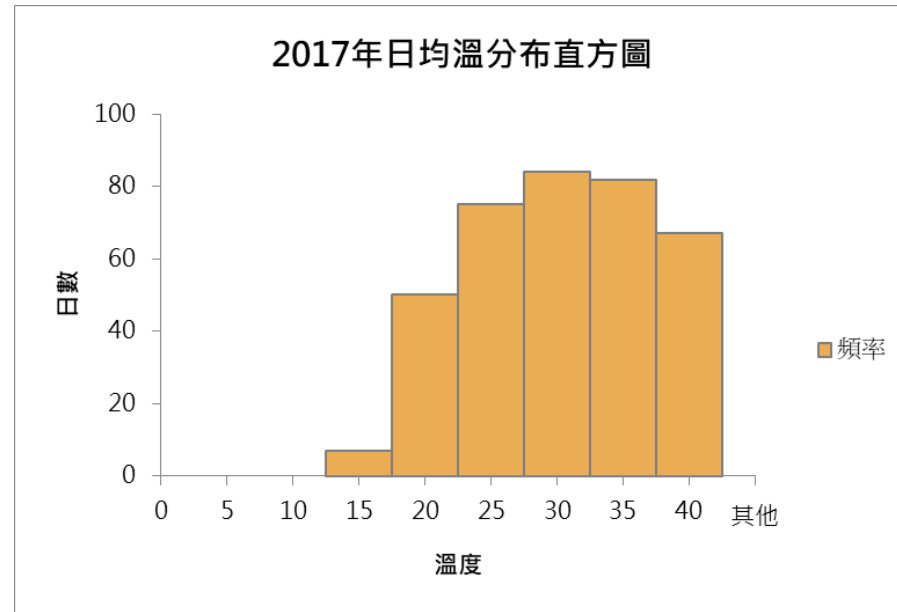
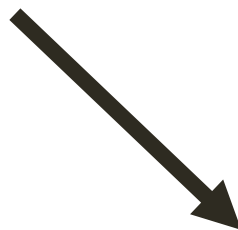
- ✓ 形狀
- ✓ X軸的資料特徵
- ✓ Y軸的資料特徵

	A	B
1	時間	單日最高溫
2	20170101	27.3
3	20170102	26.4
4	20170103	22.3
5	20170104	27.3
6	20170105	27.1
7	20170106	26.2
8	20170107	27.1
9	20170108	22.8
10	20170109	18.7
11	20170110	21.5
12	20170111	21.6
13	20170112	22.3
14	20170113	18.4
15	20170114	15.4
16	20170115	14.7
17	20170116	16.3
18	20170117	23.2
19	20170118	24.8
20	20170119	22.6
21	20170120	18
22	20170121	15.9
23	20170122	18.7
24	20170123	15.7
25	20170124	16.1
26	20170125	17.3
27	20170126	19.9

... 共365天



	<i>x</i> 軸	<i>y</i> 軸
	組界	頻率
	0	0
	5	0
	10	0
	15	7
	20	50
	25	75
	30	84
	35	82
	40	67
	其他	0



# 開啟增益集

2017tmep\_h.csv - Excel



資訊

新增

開啟舊檔

儲存檔案

另存新檔

列印

共用

匯出

發佈

關閉

帳戶

選項

## 資訊

### 2017tmep\_h

桌面



保護  
活頁簿

#### 保護活頁簿

控制人員能對此活頁簿所做的變更類型。



查看  
問題

#### 檢查活頁簿

在發佈此檔案前，請注意此檔案包含：

- 文件摘要資訊和絕對路徑
- 因其目前的檔案類型而無法檢查是否有協助工具問題的內容



管理活  
頁簿

#### 管理活頁簿

存回、取出和復原未儲存的變更。

- 今天 下午 11:03 (自動儲存)
- 今天 下午 10:51 (自動儲存)
- 今天 下午 10:40 (自動儲存)



瀏覽器檢視  
選項

#### 瀏覽器檢視選項

挑選使用者在網路上檢視此活頁簿時可以看到的內容。

#### 摘要資訊

大小	5.29KB
標題	新增標題
標籤	新增標籤
類別	新增類別

#### 相關日期

上次修改日期 今天 下午 11:03  
建立時間  
前次列印時間

#### 相關人員

作者 新增作者  
上次修改者  ufmpo

#### 相關文件

 開啟檔案位置

[顯示所有摘要資訊](#)



2

Excel 選項

一般  
公式  
校訂  
儲存  
語言  
進階  
自訂功能區  
快速存取工具列  
增益集  
信任中心

使用 Excel 時的一般選項。

使用者介面選項

☒ 選取時顯示迷你工具列(M) ⓘ  
☒ 選取時顯示快速分析選項(Q)  
☒ 啟用即時預覽(L) ⓘ  
工具提示樣式(R): 在工具提示顯示功能描述 ▼

建立新活頁簿時

以此作為預設字型(N): 內文字型 ▼  
字型大小(Z): 12 ▼  
新工作表的預設檢視(V): 標準模式 ▼  
包括的工作表份數(S): 1 ▼

個人化您的 Microsoft Office

使用者名稱(U): ufmpo  
☐ 無論是否登入 Office，一律使用這些值(A)  
Office 背景(B): 無背景 ▼  
Office 佈景主題(I): 彩色 ▼

啟動選項

選擇 Excel 預設開啟的副檔名: 預設程式(D)...  
☒ 如果 Microsoft Excel 不是檢視和編輯試算表的預設程式，請回報。(I)  
☒ 這個應用程式啟動時顯示開始畫面(H)

確定 取消

一般

公式

校訂

儲存

3

語言

進階

自訂功能區

快速存取工具列

增益集

信任中心



檢視與管理 Microsoft Office 增益集。

## 增益集

名稱 ▲	位置	類型
作用中應用程式增益集		
分析工具箱	C:\...ffice\Office16\Library\Analysis\ANALYS32.XLL	Excel 增益集
非作用中應用程式增益集		
Inquire	C:\...Microsoft Office\Office16\DCF\NativeShim.dll	COM 增益集
Microsoft Actions Pane 3		XML 擴充套件
Microsoft Power Map for Excel	C:\...er Map Excel Add-in\EXCELPLUGINSHELL.DLL	COM 增益集
Microsoft Power Pivot for Excel	C:\...t Excel Add-in\PowerPivotExcelClientAddIn.dll	COM 增益集
Microsoft Power View for Excel	C:\... Excel Add-in\AdHocReportingExcelClient.dll	COM 增益集
中文轉換增益集	C:\...soft Office\Office16\ADDINS\TCSCCONV.DLL	COM 增益集
分析工具箱 - VBA	C:\...ce\Office16\Library\Analysis\ATPVBAEN.XLAM	Excel 增益集
日期 (XML)	C:\...on Files\microsoft shared\Smart Tag\MOFL.DLL	巨集指令
規劃求解增益集	C:\...ffice\Office16\Library\SOLVER\SOLVER.XLAM	Excel 增益集
歐元貨幣工具	C:\...soft Office\Office16\Library\EUROTOOL.XLAM	Excel 增益集

## 文件相關增益集

無文件相關增益集

## 應用的應用程式增益集

增益集: 分析工具箱

發行者: Microsoft Corporation

相容性: 沒有相容性資訊可提供

位置: C:\Program Files\Microsoft Office\Office16\Library\Analysis\ANALYS32.XLL

描述: 提供統計與工程分析的資料分析工具

4

管理(A): Excel 增益集 ▼

執行(G)...

5

確定

取消

# 繪製直方圖

4



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	stno	yyyymmdd	單日最高溫	組距										
2	466920	20180101	19.7	0										
3	466920	20180102	23.7	5										
4	466920	20180103	25.4	10										
5	466920	20180104	24.3	15										
6	466920	20180105	18.4	20										
7	466920	20180106	18.4	25										
8	466920	20180107	19.1	30										
9	466920	20180108	20.7	35										
10	466920	20180109	13.3	40										
11	466920	20180110	15.9											
12	466920	20180111	15.8											
13	466920	20180112	15.2											
14	466920	20180113	16.2											
15	466920	20180114	22.1											
16	466920	20180115	24.6											

選取資料有包含欄位名稱時要勾選「標記」！

直方圖

輸入

輸入範圍(I):

組界範圍(B):

☐ 標記(L)

輸出選項

☒ 輸出範圍(O):

☐ 新工作表(P):

☐ 新活頁簿(W)

☐ 柏拉圖 (經排序的直方圖)(A)

☐ 累積百分率(M)

☒ 圖表輸出(C)

確定

取消

說明(H)

6.選取資料

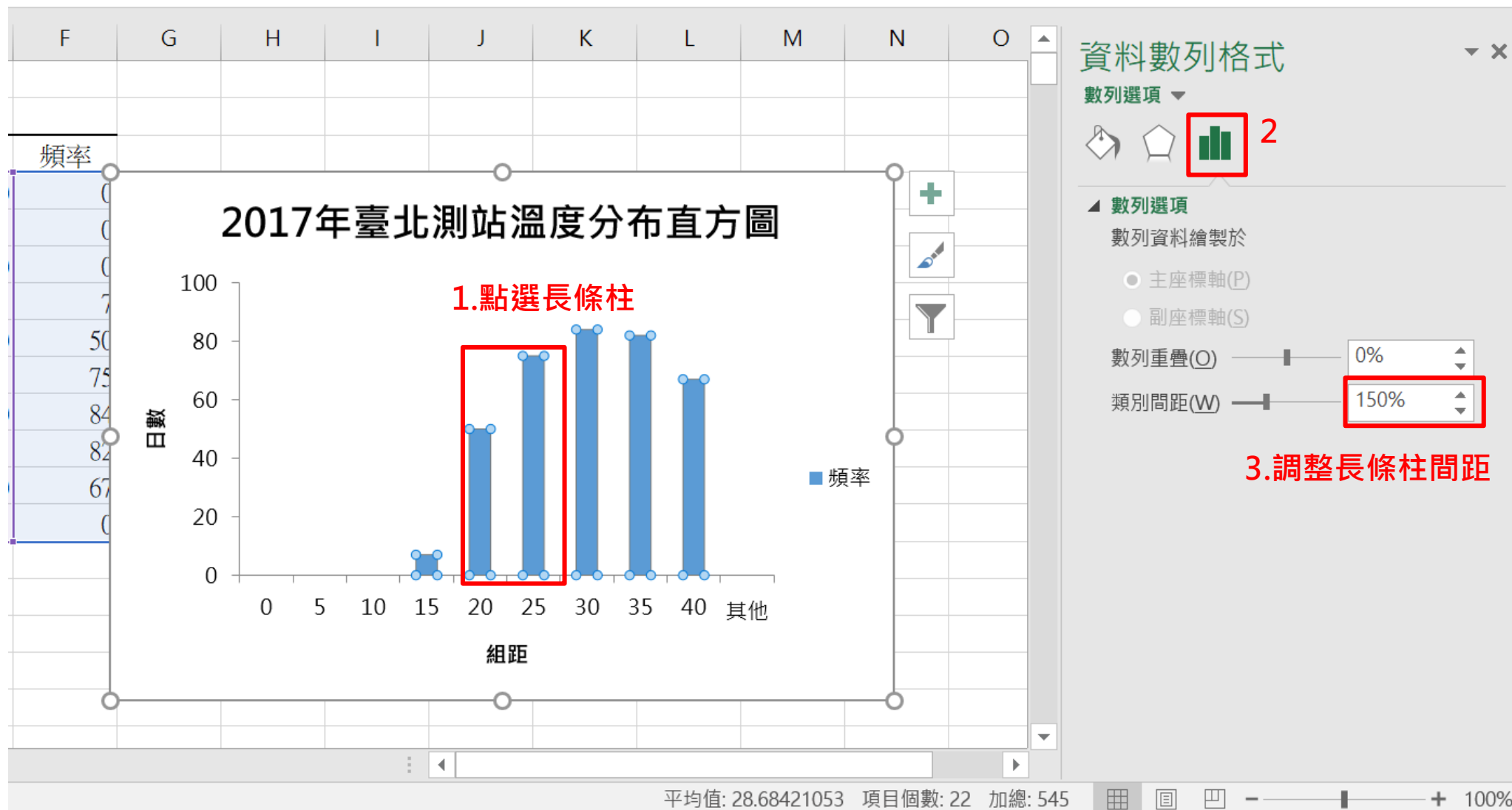
10

7.選取組距

8.選取輸出範圍 (一個儲存格即可)

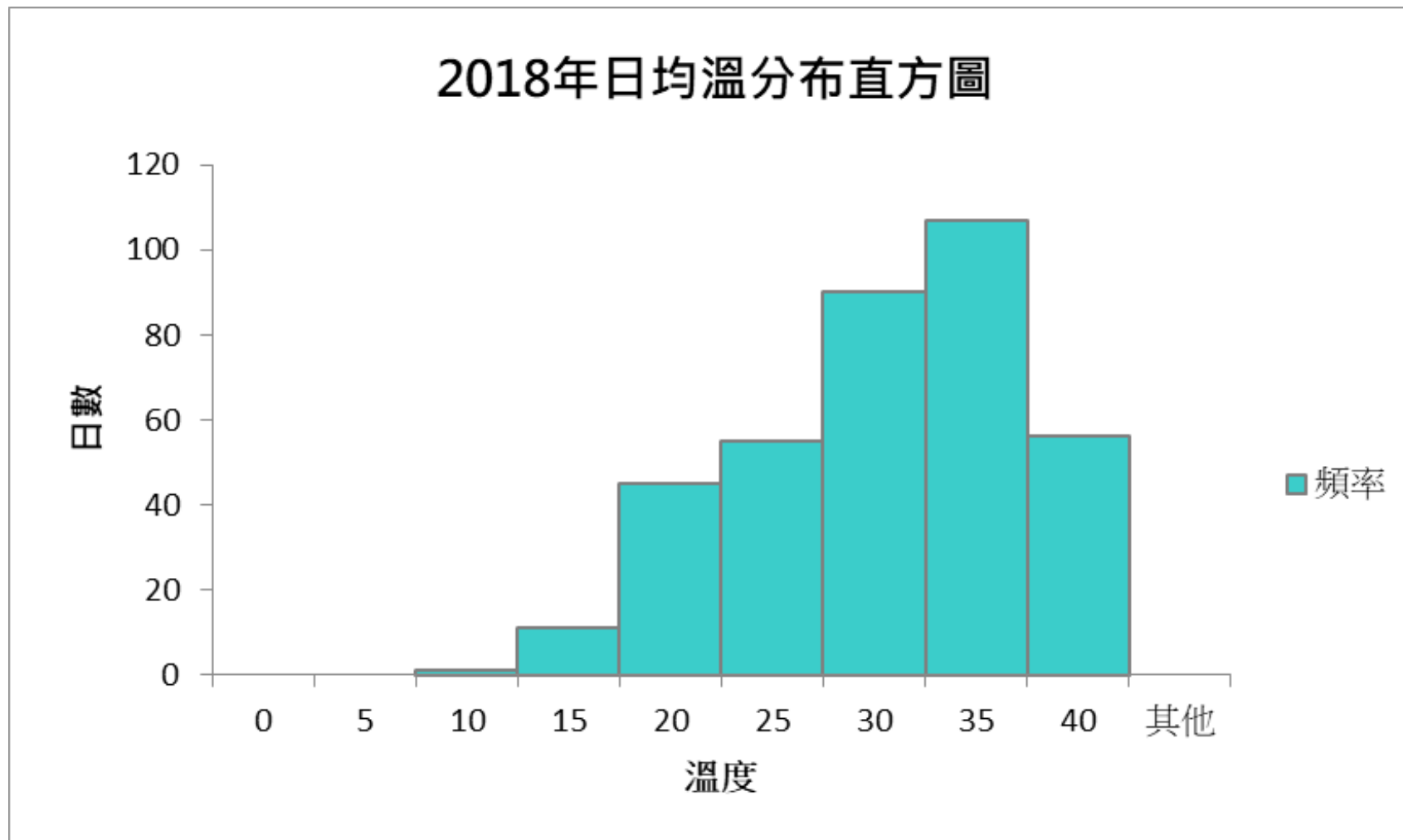
9

# 調整樣式



## Lab 2：2018年臺北測站每日均溫分布

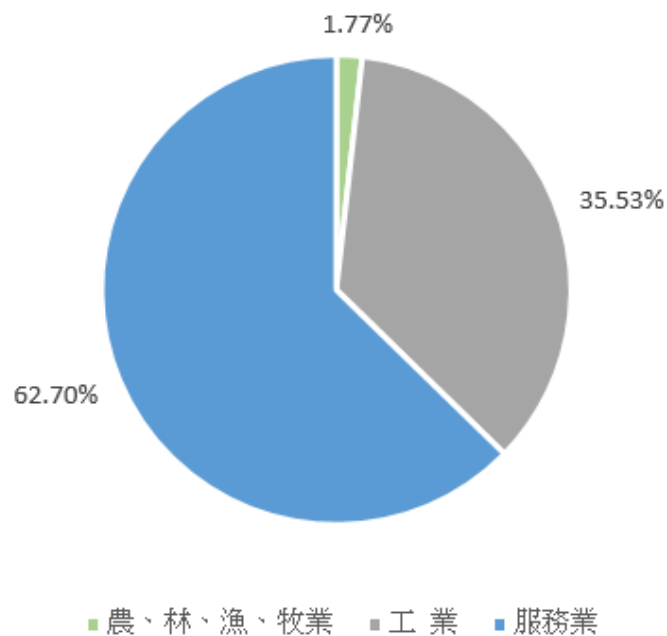
- 提供資料：Lab\_2
- 預期成果：



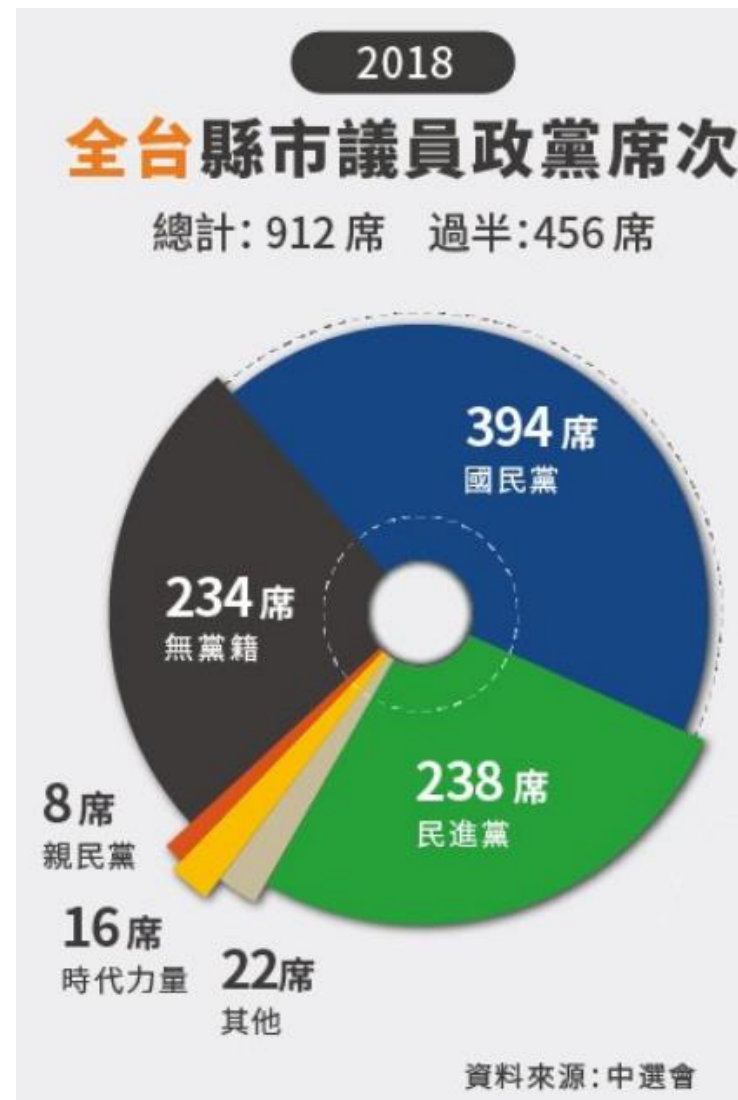
### 3) 圓餅圖

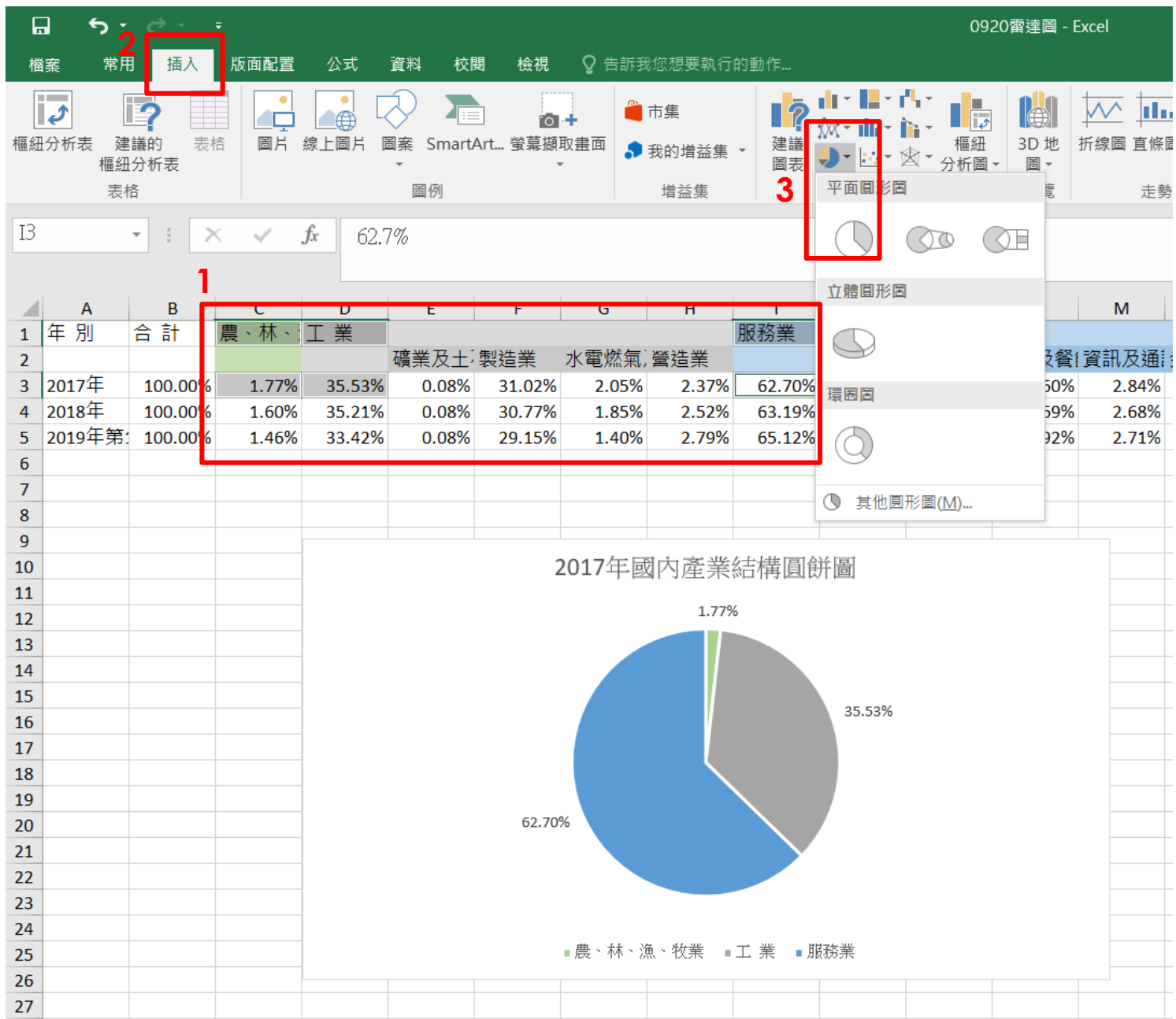
- 表現某現象各類別間的比例關係（e.g.候選人得票率）
- 建議分類不宜超過六類，過於細分會不利於讀者判斷

2017年國內產業結構圓餅圖

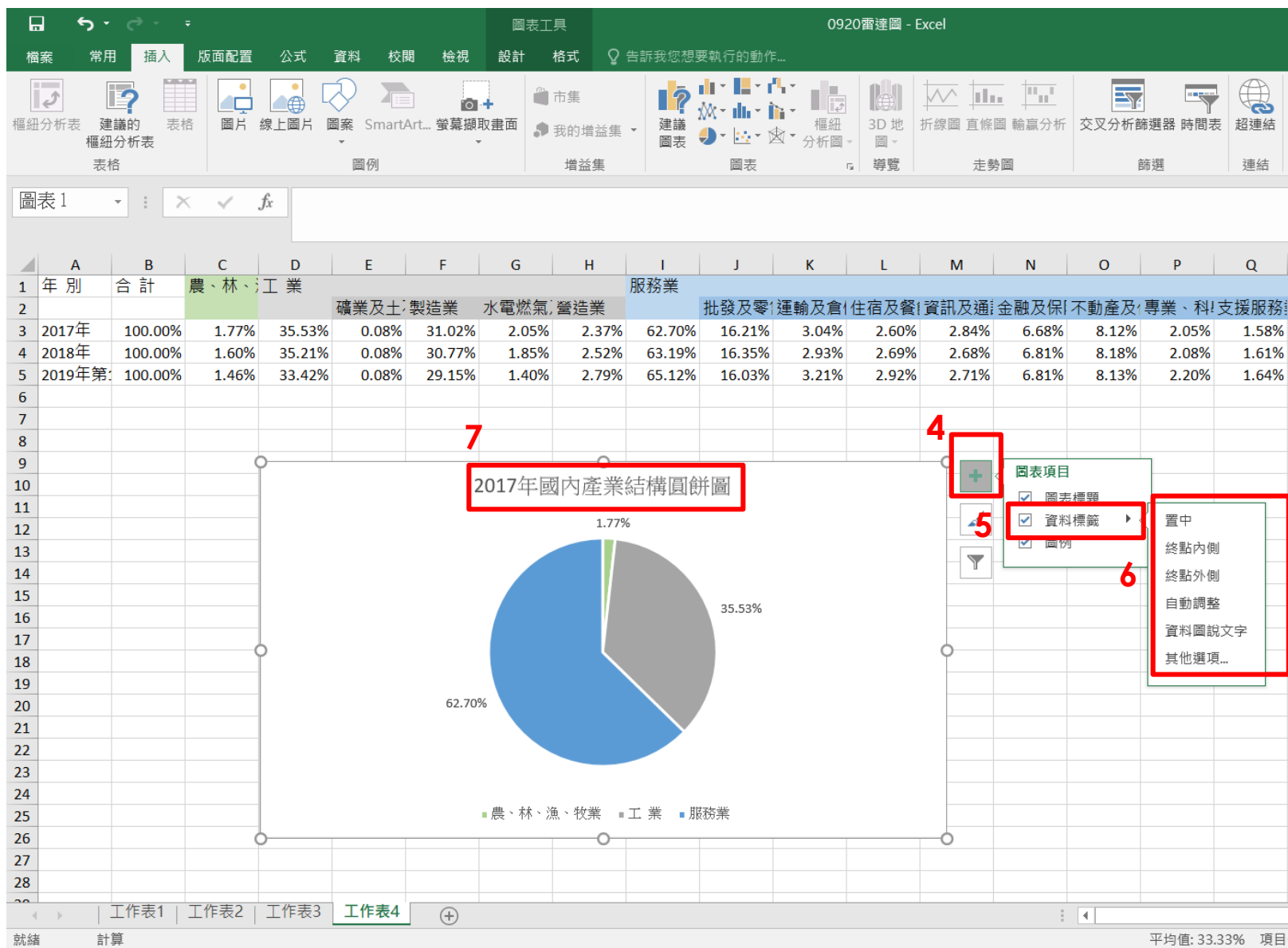


<https://udn.com/vote2018/data>



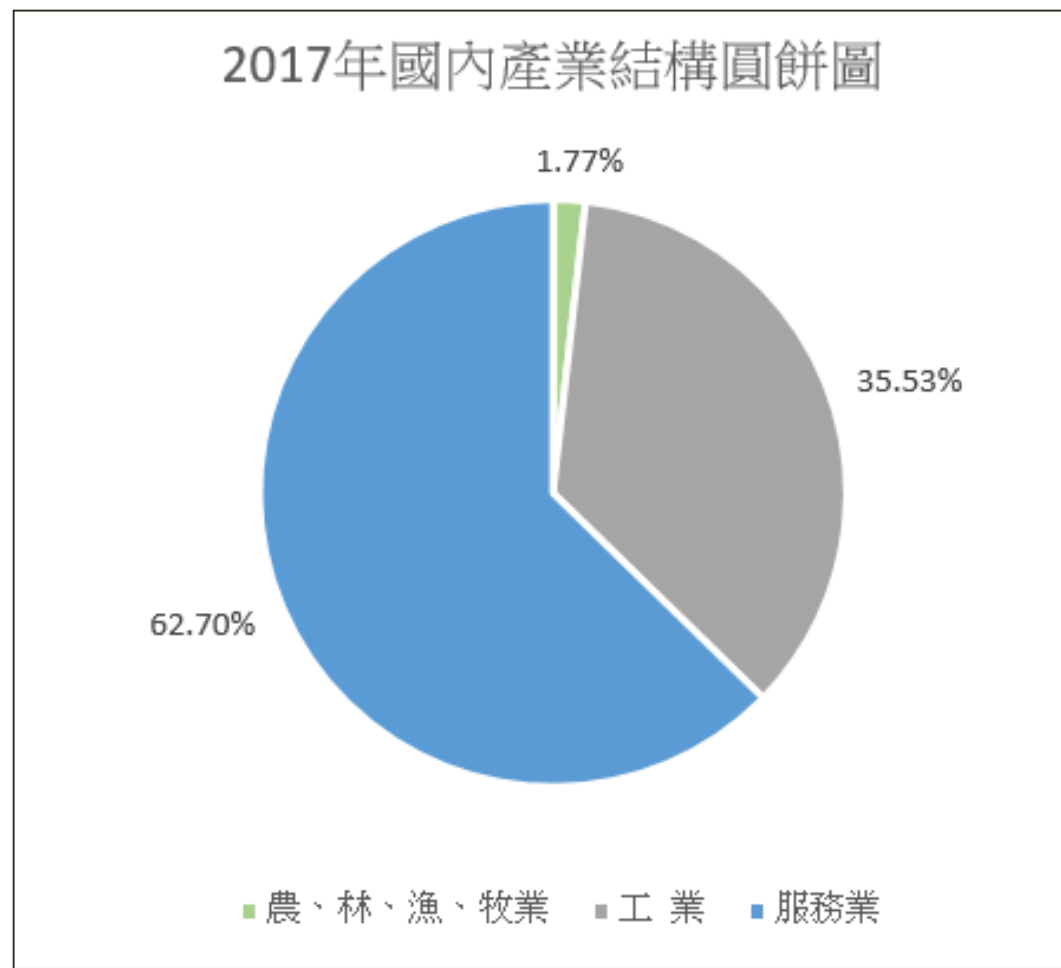






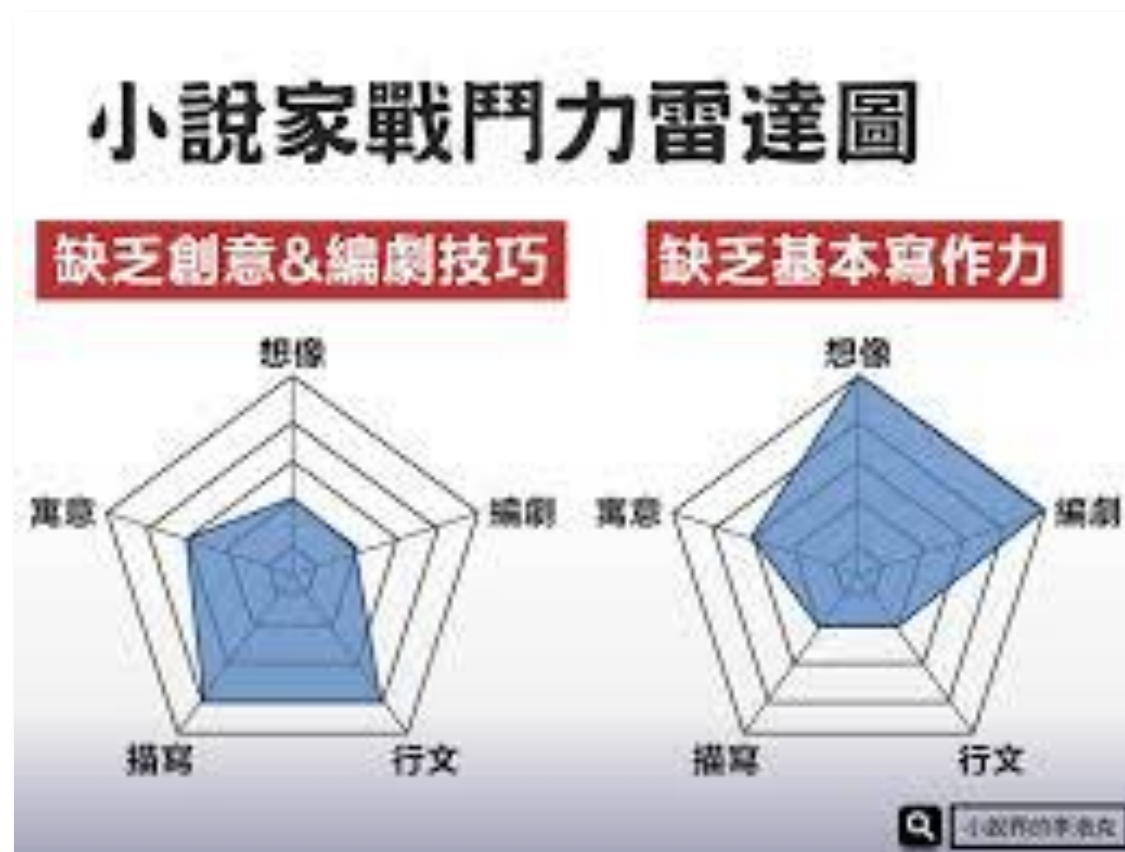
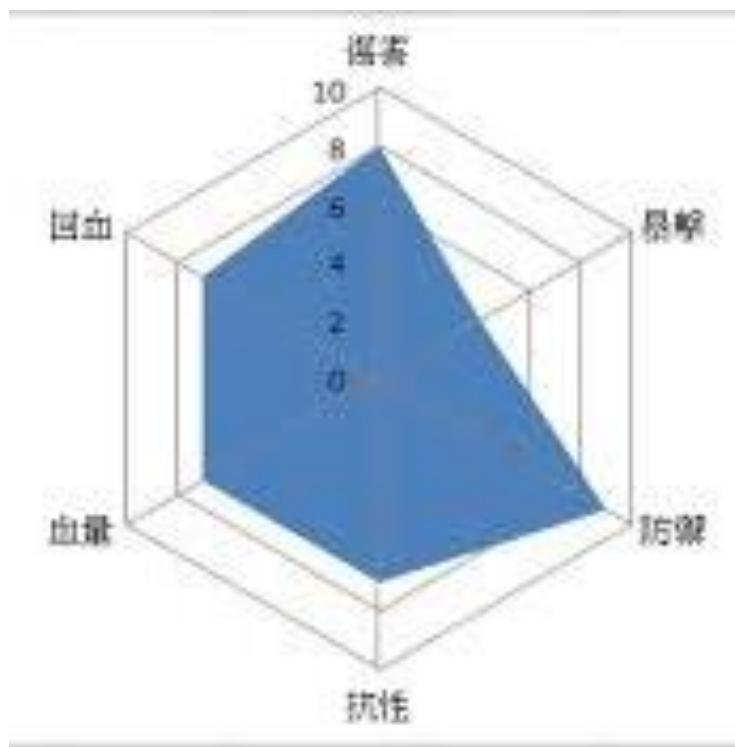
## Lab 3：國內產業結構圓餅圖

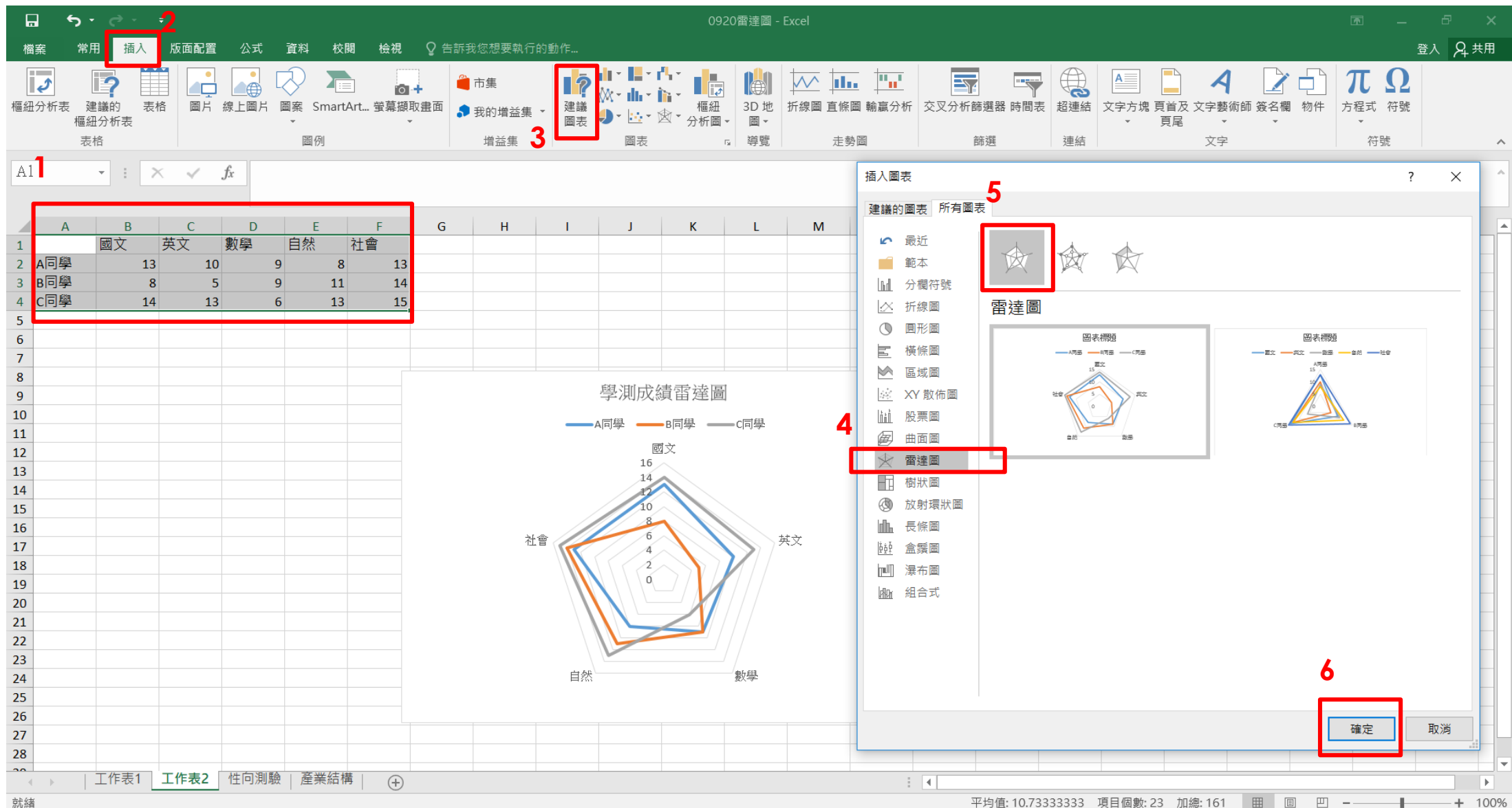
- 提供資料：Lab\_3
- 預期成果：

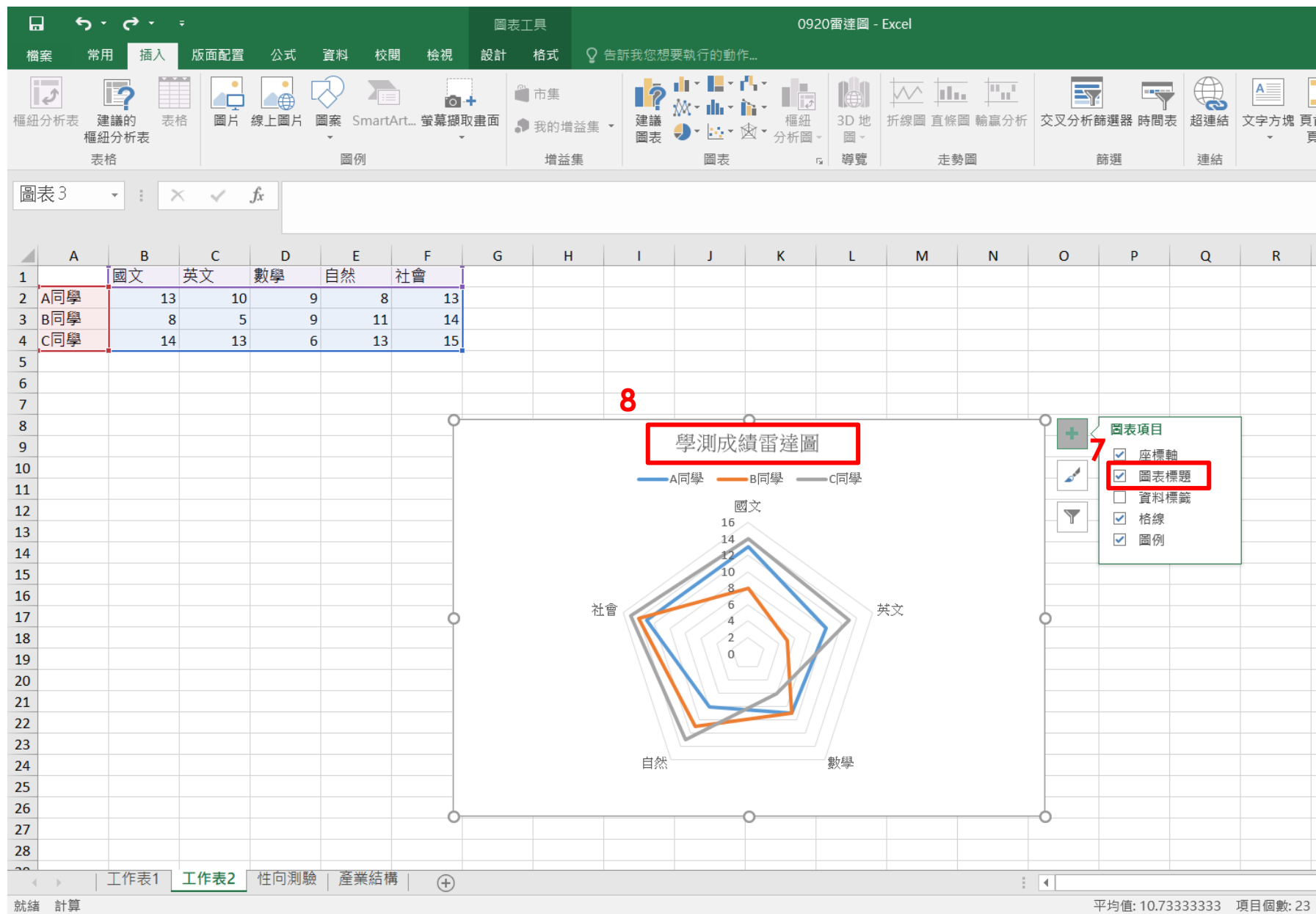


## 4) 雷達圖

- 可以表現多個類別變項的數量大小（ e.g.各科成績表現 ）
- 視覺化凸顯各類別的多寡及數值分布趨勢（ e.g. 均衡發展、某技能特別突出 ）



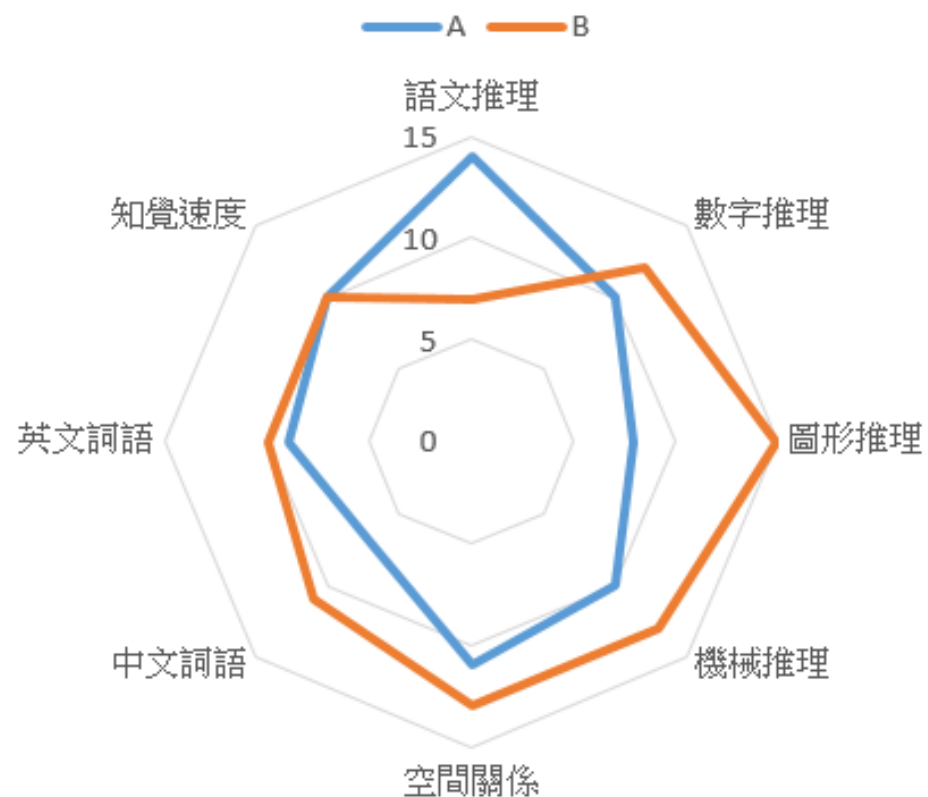




## Lab 4：性向測驗量表分數雷達圖

- 提供資料：Lab\_4
- 預期成果：

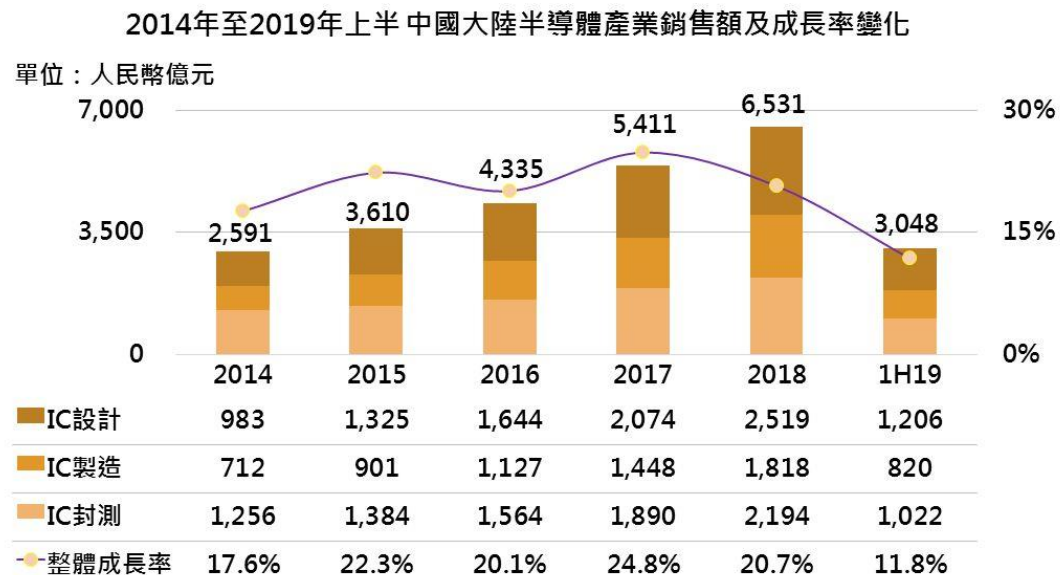
性向測驗量表分數雷達圖



## 5) 折線圖

- 呈現數值資料的連續變化
- 經常用於呈現數量於時序的變動及趨勢

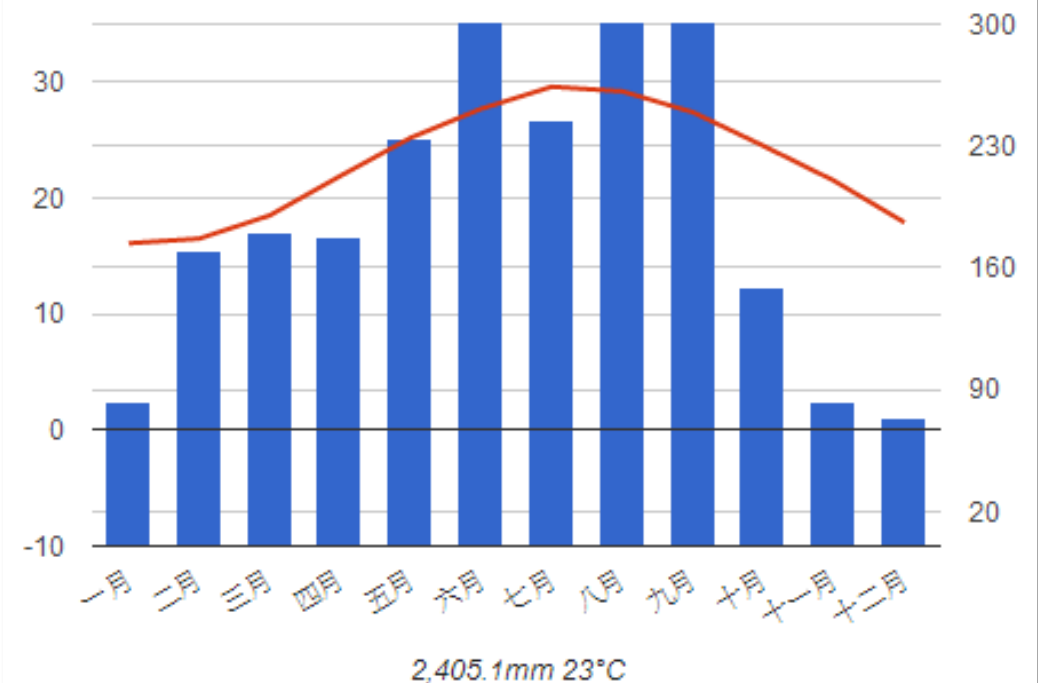
### 1H19大陸半導體產業銷售額年增仍達11.8%



資料來源：中國半導體行業協會，DIGITIMES Research整理，2019/9

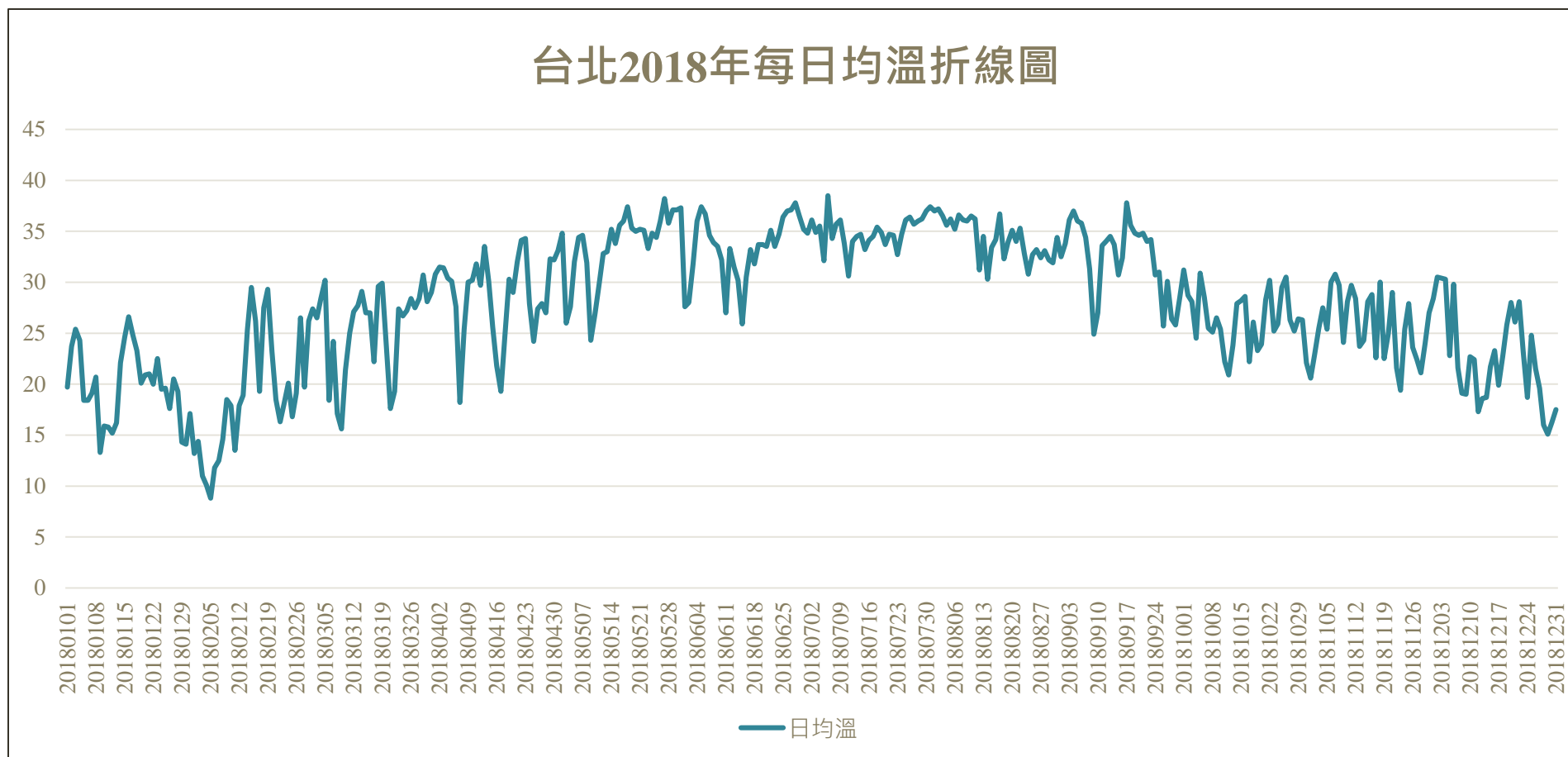
### 台北(Taipei)

■ 台北-雨量 ■ 台北-均溫



## Lab 5：2018年台北每日均溫折線圖

- 提供資料：Lab\_5
- 預期成果：





# 綜合練習題：人類發展指數(HDI)

人類發展指數為聯合國用來評比各國社會、經濟發展程度的指標，透過預期壽命指數(LEI)、教育指數(EI)、收入指數(II)三方面的指標來計算。算式如下：

$$HDI = \sqrt[3]{(LEI * EI * II)}$$

- Q1：根據資料所提供的數據，請計算出各國的HDI，並繪製適合的圖表展現各國HDI數據。
- Q2：觀察以色列與法國的資料，兩者HDI接近，但三方面的指標卻有所落差，請繪製適合的圖表說明兩國在LEI、EI、II三個指標中的優勢與劣勢。

- 提供資料：綜合練習

※ 提示：計算HDI指數  
 $= (LEI * EI * II)^{(1/3)}$

# 今日實作成果查核

- 1) 長條圖 → 「2019年全球各區域不同性別的預期壽命」
- 2) 直方圖 → 「2018年臺北測站每日均溫分布」
- 3) 圓餅圖 → 「國內三級產業結構比例」
- 4) 雷達圖 → 「性向測驗量表分數雷達圖」
- 5) 折線圖 → 「2018年台北每日均溫折線圖」

## 6) 綜合練習題

- ▶ Q1
- ▶ Q2

- 以「組」為單位查核
- 同組中的每個組員均須分別完成實作
- 舉手請老師查核實作成果
- 下課前最快完成的組別：該組組員各獲得台大地理系小禮物一份