

數據與地圖資料視覺化概論

單元一：資料視覺化的基本概念與原則

大綱

▶ 資料視覺化的基本概念

- 什麼是資料視覺化
- 資料視覺化的功能

▶ 資料視覺化的基本原則

▶ 資料視覺化參考資源

資料視覺化的基本概念

Few, S. (2009). *Now you see it: Simple visualization techniques for quantitative analysis*. Oakland, Calif: Analytics Press.

什麼是資料視覺化？

- ▶ 透過圖像和 / 或顏色等視覺要素來呈現資料
- ▶ 與資料分析（含統計分析）密不可分
- ▶ 相關領域
 - 統計、資料科學、電腦科學、藝術設計等

人們透過視覺感知解讀所見事物

- ▶ 70%來自視覺；30%來自其他感官
- ▶ 視覺線索（ visual cues ）影響感知

STOP	TALK
QUIET	Now

STOP	TALK
QUIET	Now

資料視覺化的功能

▶ 資料視覺化的核心價值

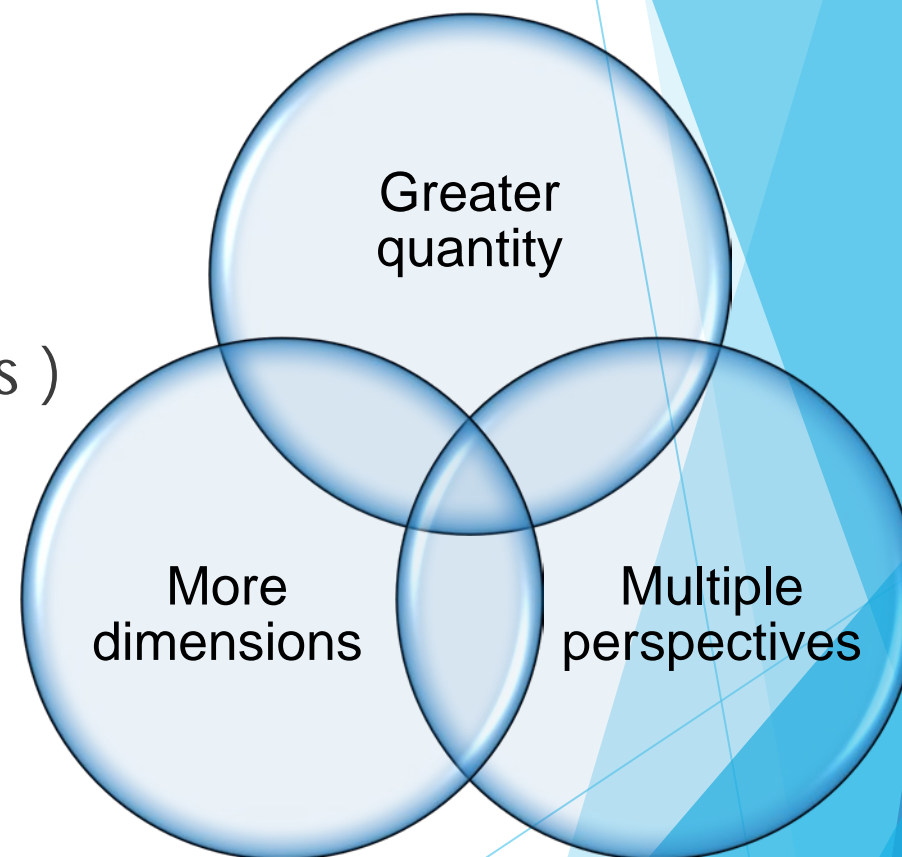
- 幫助人們思考和溝通
- 使人得以更有效地了解問題
- 更清楚而精確地說故事

▶ 藉由提供更多資訊，以克服人們認知記憶能力上的限制

- 協助我們發掘未曾注意的資訊
- 協助找出各種關係
- 協助解答問題

理想的分析與呈現方式

- ▶ 使人得以作更多有意義的比較
1. 更大量的比較 (Greater quantity)
 2. 更多面向的比較 (More dimensions)
 3. 更多觀點的比較 (Multiple perspectives)



幫助合理地理理解與思考

▶ 先提供概覽 (overview)

→ 進一步提供局部和篩選過的資訊 (zoom and filter)

→ 再依閱聽人之需求提供細節 (details-on-demand)

資料視覺化的基本原則

Edward Tufte (2006). *Beautiful Evidence*. Graphics Press LLC.
www.edwardtufte.com

原則一：呈現比較關係

▶ 視覺化時記得不斷詢問自己：「這可以和什麼作比較？」

原則二：呈現因果關係，用以解釋關聯，更系統性地了解事物的架構

原則三：呈現多變量的資料

- ▶ 現實世界往往是多變量的（兩個變項以上）

原則四：整合證據

- ▶ 整合文字、數字、圖表等各種呈現方式，才能發揮最大效益
 - 切勿過度仰賴工具進行資料分析
 - 有時註解說明仍然很重要
- ▶ 視覺化案例：Charles Minard's depiction of Napoleon's ill-fated march on Moscow

★原則五：以合適的文字、尺度、資料來源等描述並紀錄各項證據

- ▶ 視覺化的呈現必須如實地說出完整的故事

★原則六：內容至上

- ▶ 一切分析與呈現之成敗最終仰賴資訊內容的品質、相關程度及完整性

視覺線索/視覺提示 (visual cues) 的運用

▶ 人們通常只能較精確地感知某些視覺線索

- 位置
- 長度
- 角度
- 方向

▶ 人們無法精確地感知某些視覺線索

- 面積、體積
- 顏色、色調

Use CAUTION!!!

Source: Cleveland, W. S., & McGill, R. (1985). Science 229, 828–833.

其他叮嚀

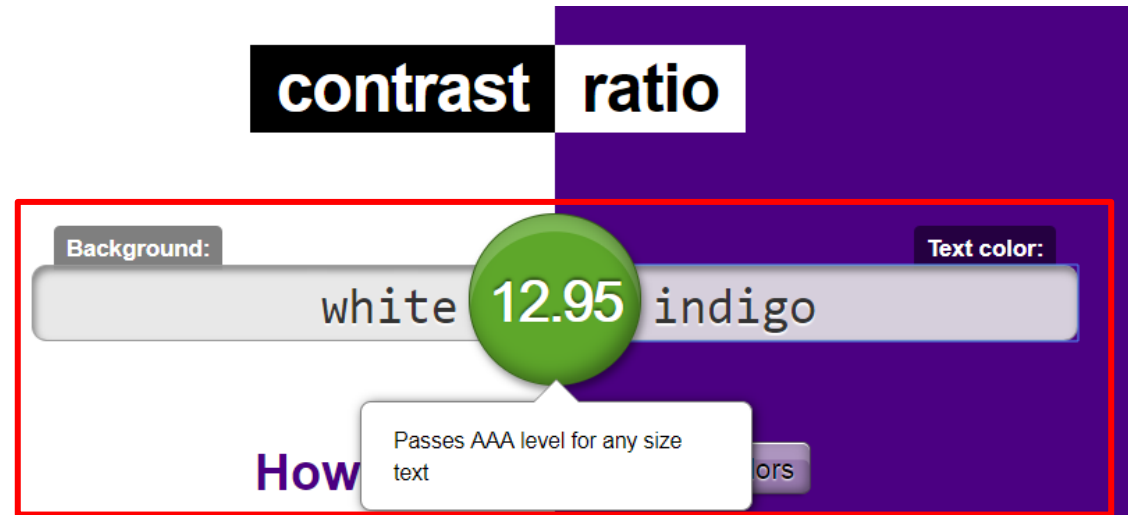
- ▶ 項目順序的重要性
- ▶ 慎用立體圖
- ▶ 慎選顏色
 - <http://colorbrewer2.org/>

→ 莫忘初衷，好好說故事！

慎選顏色

- ▶ 色盲人口：男性9%、女性.5%
- ▶ 人們對色彩的感知與其所在文化密切相關

對比色檢查工具：Contract ratio



As you type, the contrast ratio indicated will update.
Hover over the circle to get more detailed information.
When semi-transparent colors are involved as backgrounds, the contrast ratio will have an error margin, to account for the different colors they may be over.

This sample text attempts to visually demonstrate how readable this color combination is, for normal or **bold** text of various sizes and font styles.

Hint: Press the up and down keyboard arrows while over a number inside a functional color notation. Watch it increment/decrement. Try with the Shift or Alt key tool!

By Lea Verou • WCAG 2.0 on contrast ratio

對比色檢查工具：Color Contrast Checker by WebAIM

The screenshot shows the WebAIM website header with the logo and navigation links: services, articles, resources, and community. Below the header is a search bar and three quick links: Introduction to Web Accessibility and WebAIM Training. The main content area is titled "Color Contrast Checker" and includes a breadcrumb trail: Home > Resources > Color Contrast Checker. The tool interface features two color selection panels: "Foreground Color" (set to #0000FF) and "Background Color" (set to #FFFFFF). A "Contrast Ratio" box displays "8.59:1" with a "permalink" link. Below the color panels, there are three sections for WCAG compliance: "Normal Text" (WCAG AA: Pass, WCAG AAA: Pass), "Large Text" (WCAG AA: Pass, WCAG AAA: Pass), and "Graphical Objects and User Interface Components" (WCAG AA: Pass). Each section shows a sample of the text or UI element being checked.

WebAIM
web accessibility in mind

services articles **resources** community

Search WebAIM

Introduction to Web Accessibility

WebAIM Training

Color Contrast Checker

[Home](#) > [Resources](#) > Color Contrast Checker

Foreground Color
#0000FF
Lightness

Background Color
#FFFFFF
Lightness

Contrast Ratio
8.59:1
[permalink](#)

Related Resources

- [Contrast and Color Accessibility](#)
- [Quick Reference: Testing Web Content for Accessibility](#)
- [Web Accessibility for Designers](#)
- [Link Contrast Checker](#)

Normal Text

WCAG AA: **Pass**

WCAG AAA: **Pass**

The five boxing wizards jump quickly.

Large Text

WCAG AA: **Pass**

WCAG AAA: **Pass**

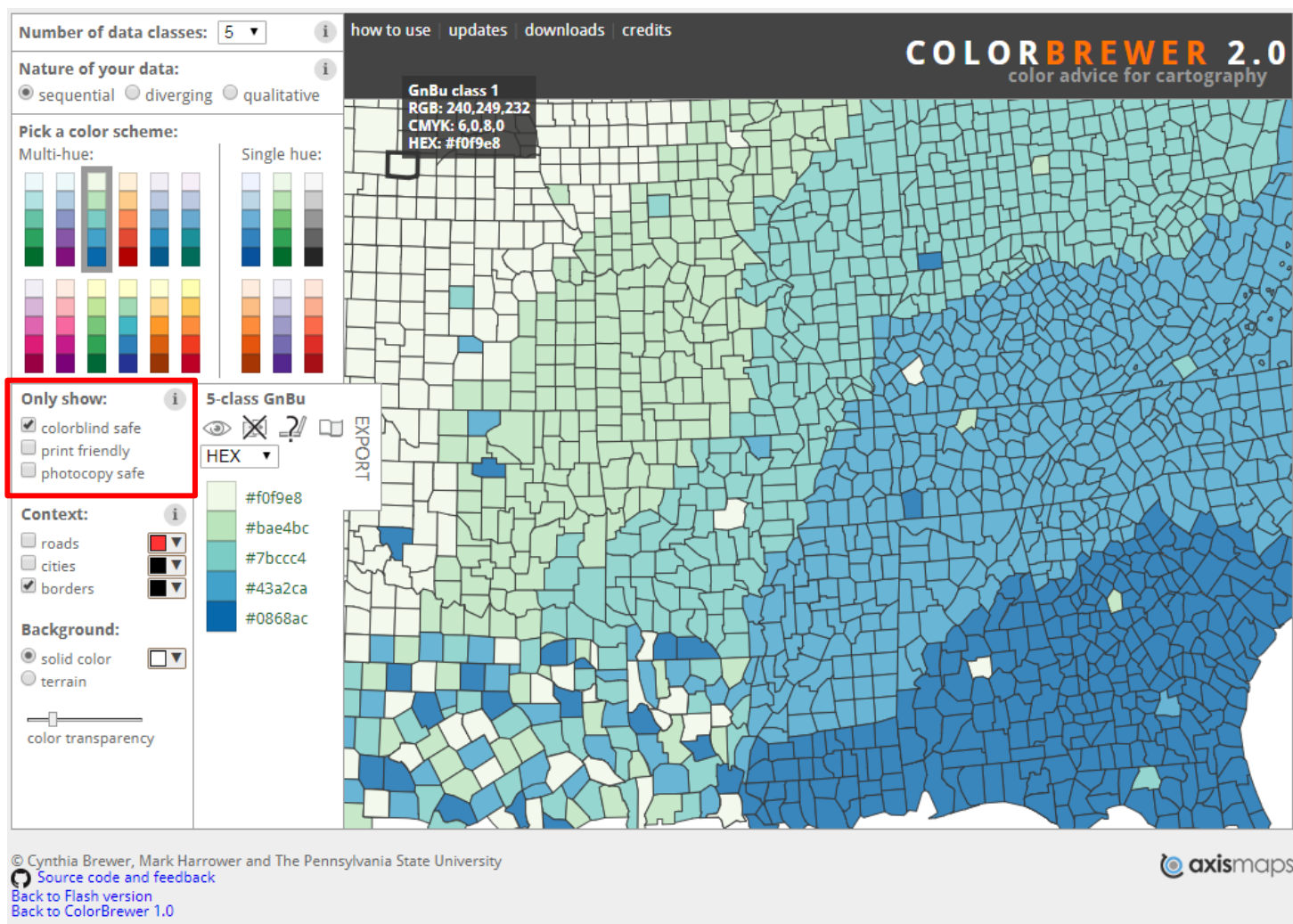
The five boxing wizards jump quickly.

Graphical Objects and User Interface Components

WCAG AA: **Pass**

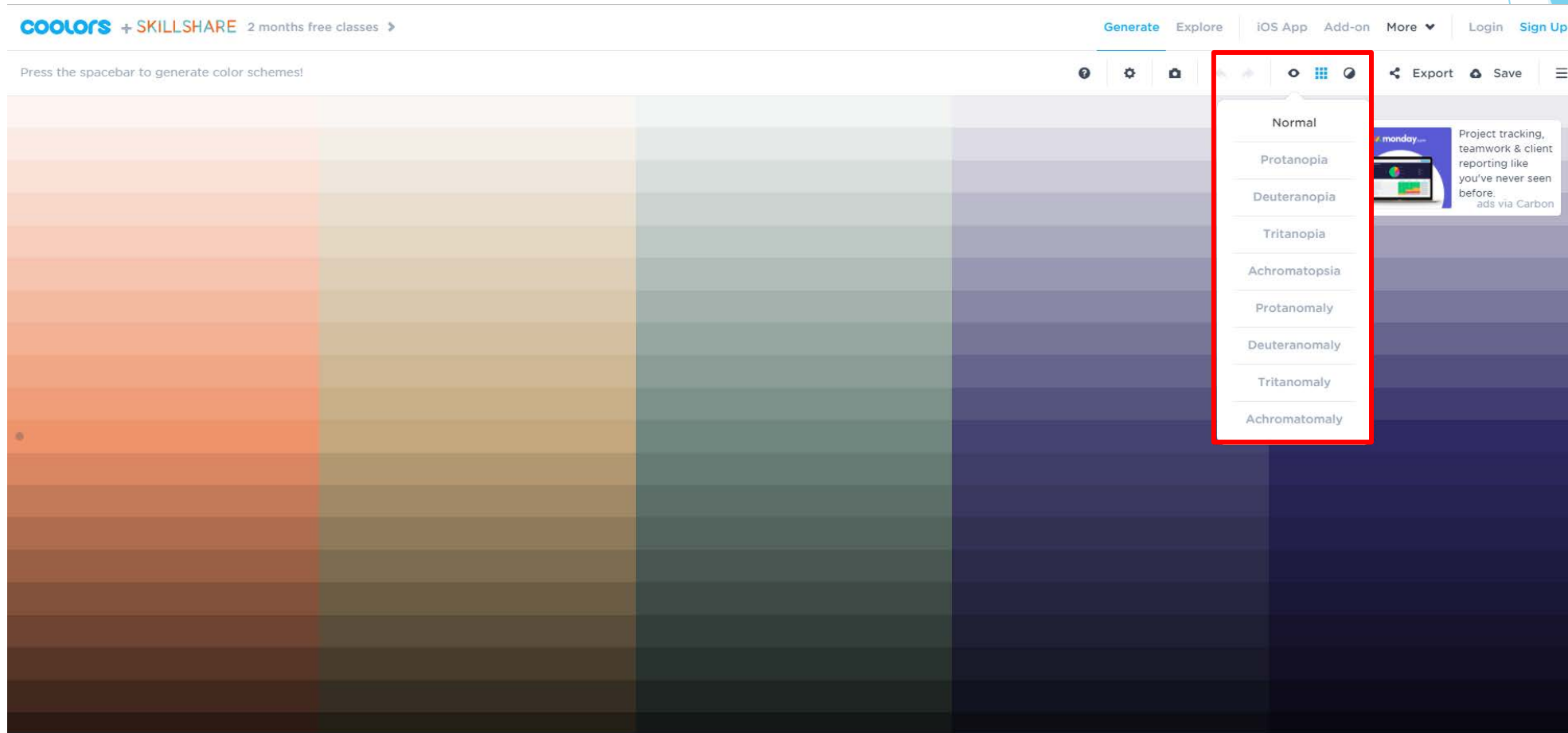
Text Input

選色工具：Color Brewer



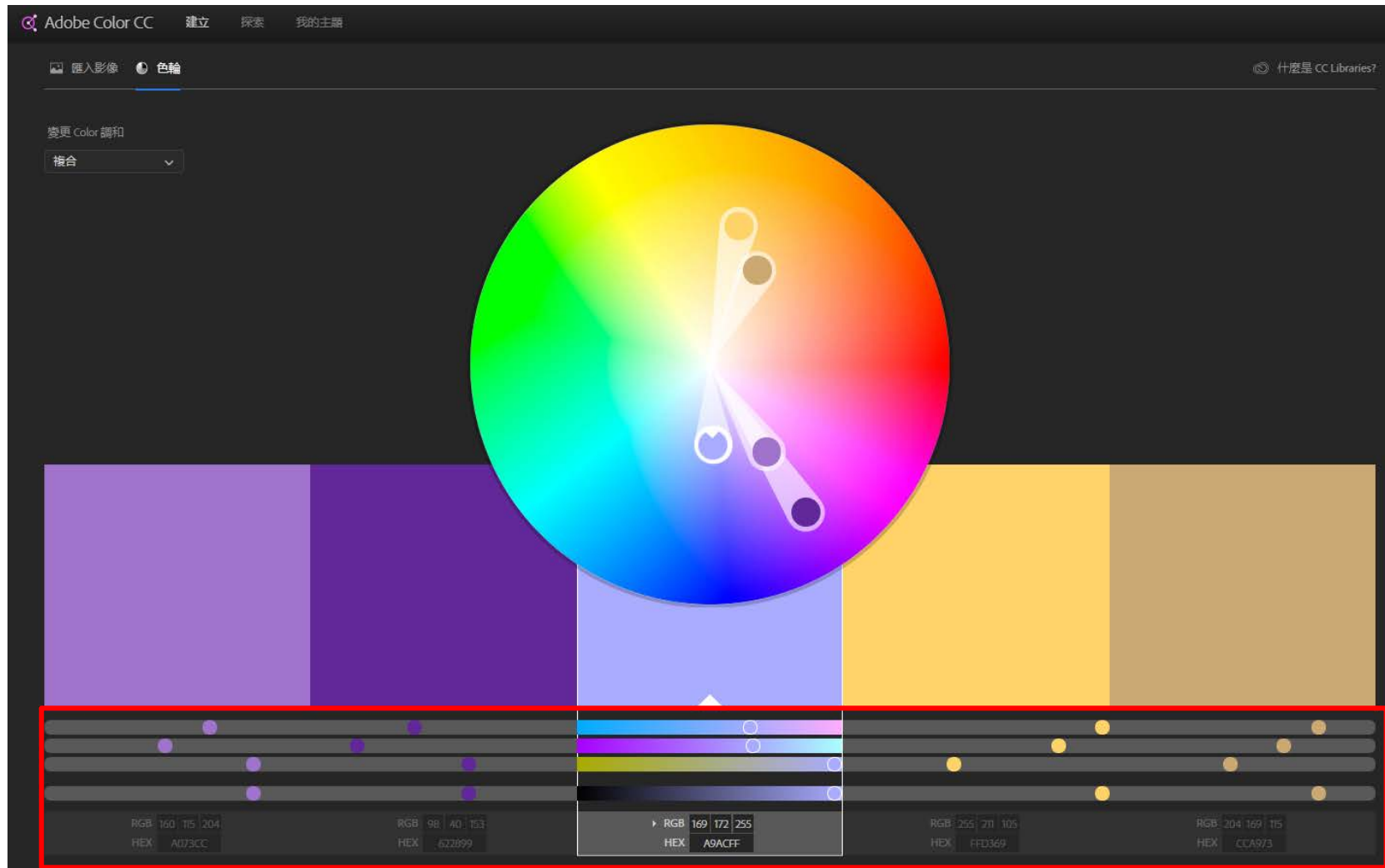
<http://colorbrewer2.org/>

選色工具：Coolors



<http://coolors.co/>

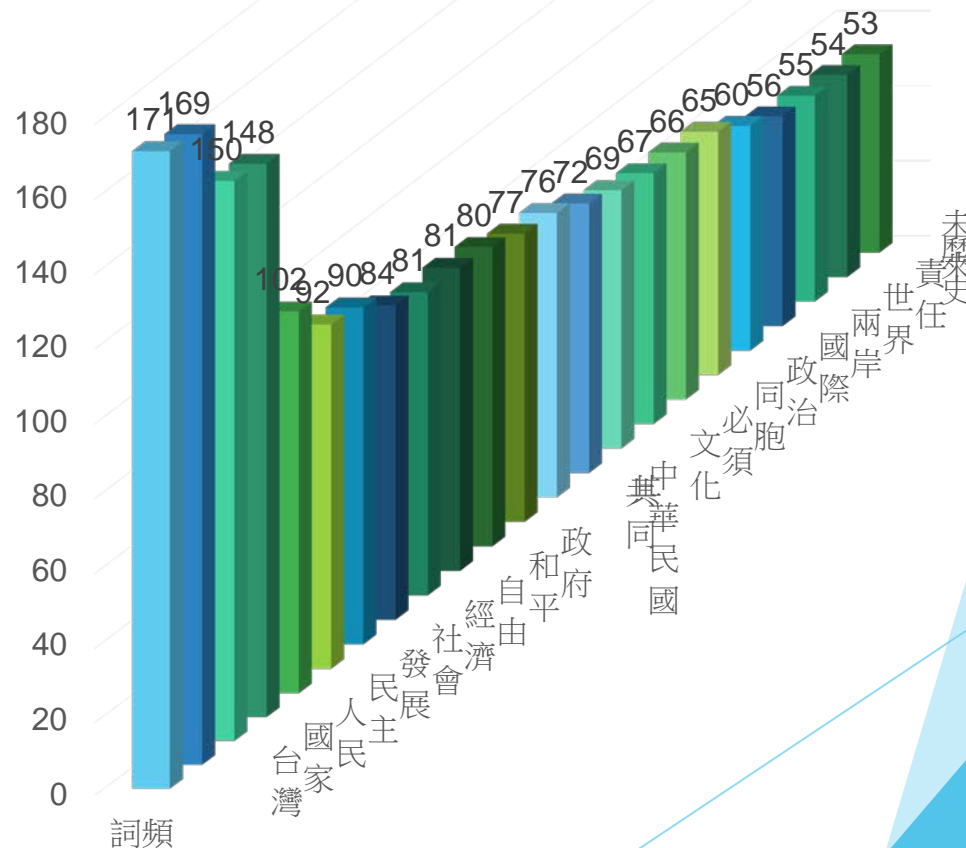
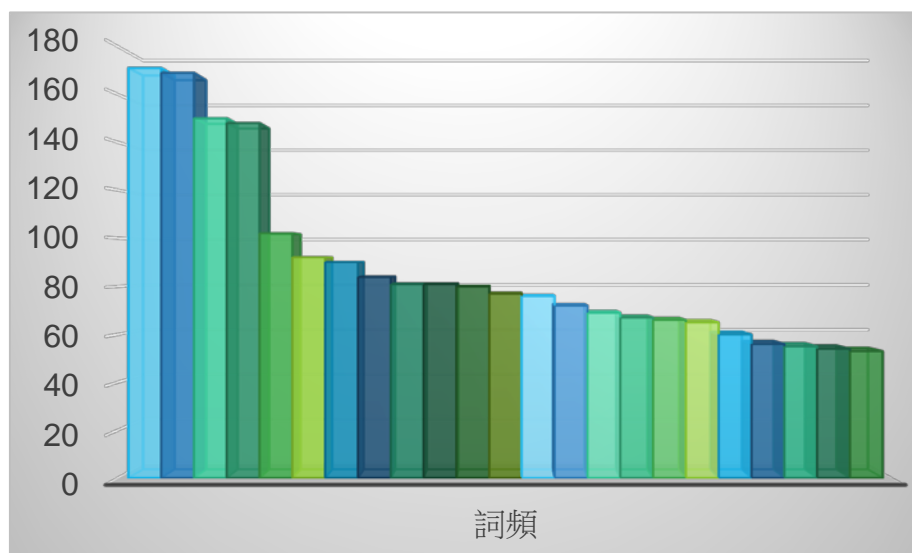
選色工具：Adobe Color CC



<https://color.adobe.com/zh/create/color-wheel/>

不合適的視覺化圖表

- ▶ 非必要，避免使用立體圖
- ▶ 使人分心的背景、顏色與裝飾等皆無益溝通



理想的圖表配置比例

標題 12%

副標題 8%

主要視覺區域 75%

來源標註 5%

陳玉娥（譯）（2017）。哈佛教你做出好圖表：《哈佛商業評論》首度傳授高說服力的資料視覺化思考技術（原作者：S. Berinato）。台北市：三采。（原著出版年：2016）

※選擇適合的呈現方式

- ▶ 項目比較→長條圖
- ▶ 歷時比較→折線圖、長條圖、雷達圖
- ▶ 變數間的關係→散布圖、泡泡圖
- ▶ 分布狀況→直方圖、曲線圖、散布圖
- ▶ 靜態比例分布→圓餅圖、瀑布圖、100%堆疊長條圖
- ▶ 歷時變化情形→100%堆疊長條圖、堆疊長條圖、堆疊面積圖

Abela, A. (2006). Choosing a good chart. Retrieved from

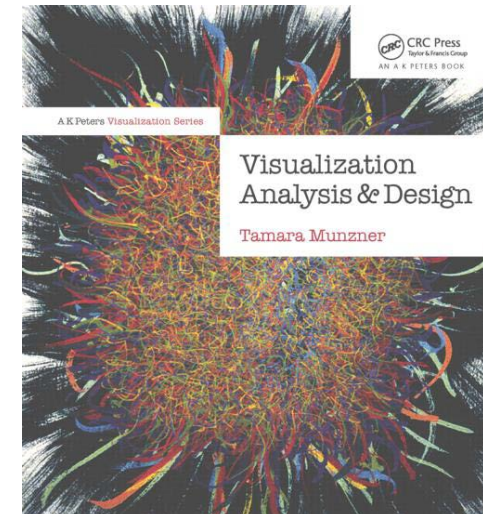
<http://extremepresentation.typepad.com/files/choosing-a-good-chart-09.pdf>

資料視覺化參考資源



▶ Edward Tufte

- *The Visual Display of Quantitative Information* (1983; 2nd ed. 2001)
- *Envisioning Information* (1990)
- *Visual Explanations* (1997)
- *Beautiful Evidence* (2006)



▶ Tamara Munzner

- *Visualization Analysis and Design* (2014)

▶ Stephen Few

- *Now You See It: Simple Visualization Techniques for Quantitative Analysis* (2009)



▶ Google必修的圖表簡報術 (2016)

- *Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals* 之譯本



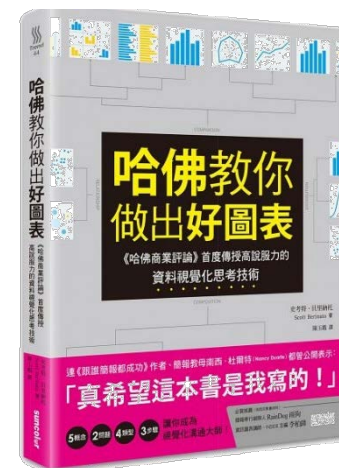
▶ 真確：扭轉十大直覺偏誤，發現事情比你想的美好

- Factfulness: Ten Reasons We're Wrong About the World—and Why Things Are Better Than You Think 之中譯本



▶ 哈佛教你做出好圖表

- Good Charts: The HBR Guide to Making Smarter, More Persuasive Data Visualizations 之中譯本



美感教育資源

▶ 各級學校教育人員生活美感電子書發展計畫：
美感入門（2016）

- <http://www.aesthetics.moe.edu.tw/lessons/>
- 電子書 <http://www.aesthetics.moe.edu.tw/ebook/>

▶ 國家教育研究院：亞太地區美感教育研究室
（2014）

- <http://apoae.naer.edu.tw/>

數據與地圖資料視覺化概論

單元二：資料視覺化工具選介與準備工作

大綱

▶ 資料視覺化工具選介

- Excel 與 NodeXL
- PlotDB
- Tableau

▶ 資料分析與視覺化的基本步驟

- 資料視覺化的主要流程
- 資料蒐集
- 資料清理

資料視覺化工具選介



資料視覺化工具選介

- ▶ Excel 與 NodeXL
- ▶ PlotDB
- ▶ Tableau

Excel 與 NodeXL

▶ 免費開源社會網絡分析軟體

- 搭配Microsoft Excel使用
- 其他類似的社會網絡分析軟體，如：UCInet、Gephi、Pajek
- <http://nodexl.codeplex.com/>

NodeXL不同版本之功能與費用比較



A project from the  socialmedia
RESEARCH FOUNDATION



NodeXL Pro is the simplest, easiest way to get an insight into connected structures like networks and social media.

If you can make a pie chart, you can now make a network chart with NodeXL Pro that highlights key features of collections of connections in just a few clicks.

[Download NodeXL Pro for Windows](#)

[NodeXL for Mac?](#)

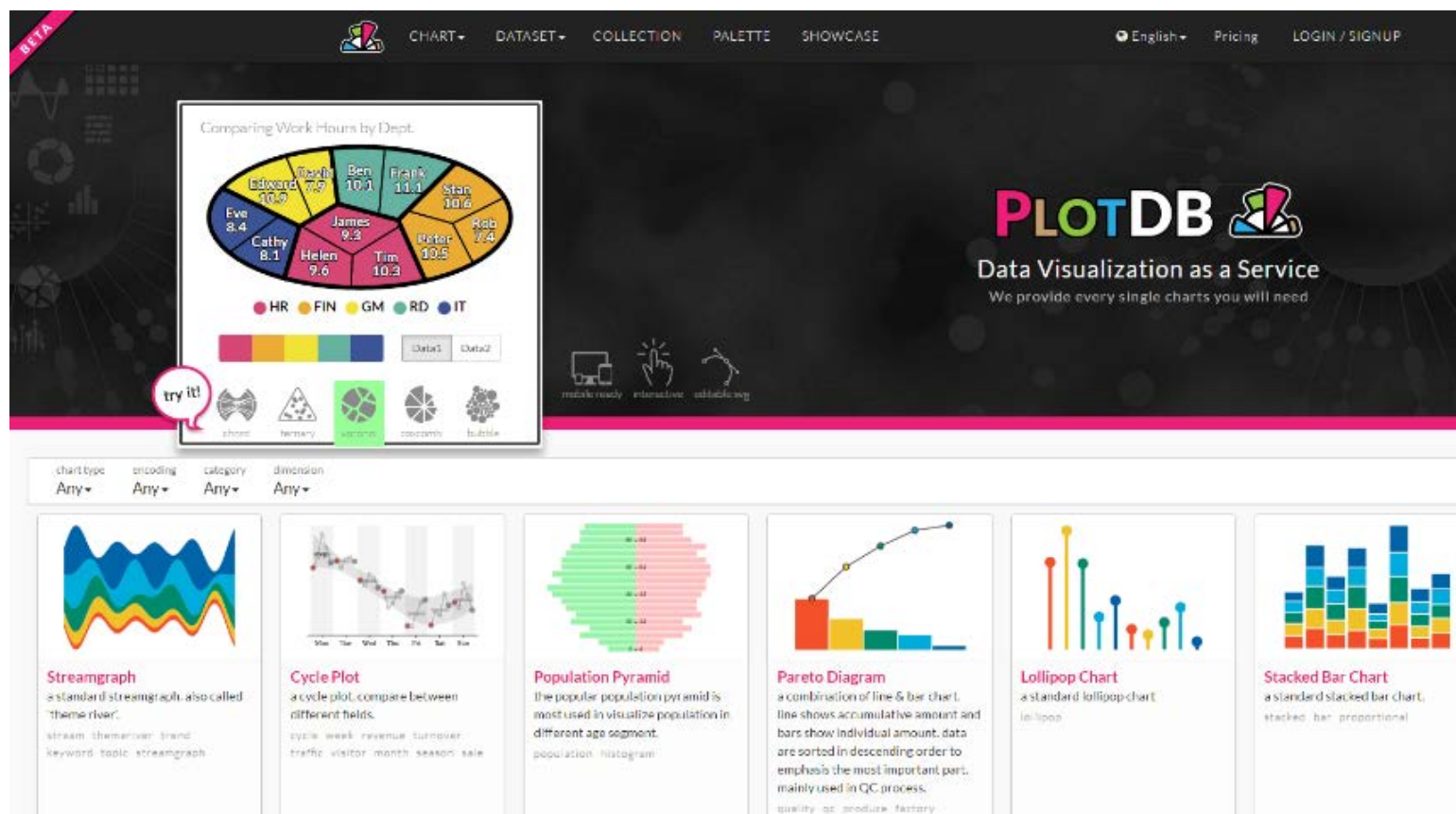
[Already a NodeXL Pro user? Renew here!](#)

Annual Client	Monthly Client	Monthly Cloud	Basic
\$799 / year	\$79 / month	\$159 / month	Free
<input type="text" value="1"/>	1	1	1
NodeXL Pro Corporate - \$799.0 ▼	NodeXL Pro Corporate Client Edition	NodeXL Pro Corporate Cloud Edition	NodeXL Basic

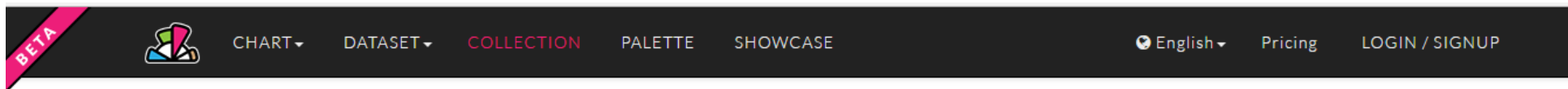
<https://www.nodexlgraphgallery.org/Pages/Registration.aspx>

PlotDB

- ▶ 由台灣資料視覺化團隊開發的線上圖表製作工具
- ▶ 提供多樣的範例圖表，可供匯入資料進行客製化



PlotDB不同版本之功能與費用比較



Pricing

empower you with visualizations



Just Free.

for all users to evaluation PlotDB

- PNG Download
- 5MB Storage
- 1000 Page Views



US\$ **19**.95
monthly

Best for individual expertise

- SVG Download
- 50MB Storage
- 100000 Page Views
- PlotDB Basic License ?
- Access to 100+ Templates
- Create Own Collection



US\$ **49**.95
monthly

privacy, team and enterprise

- Hi Res PNG Download
- 500MB Storage
- 1000000 Page Views
- PlotDB Expert License ?
- Team Management
- PlotDB Logo Removed
- Permission Control



US\$ **499**.95
monthly

customizable as you wish

- 10 Expert Account
- Flexible Storage and Page Views
- Professional Visualization Consulting
- Technical Consultant
- 20% off on additional Expert Account

<https://plotdb.com/>

Tableau

- ▶ 互動式資料視覺化軟體
- ▶ 主要產品
 - Tableau Desktop, Tableau Server, Tableau Online, and Tableau Public
- ▶ 獲得諸多獎項，如：Best Overall in Data Visualization、Best of 2005 for Data Analysis、2008 Best Business Intelligence Solution

Changing the way you think about data

THE TABLEAU PLATFORM

SEE IT IN ACTION



Harness the power of your data. Unleash the potential of your people. Choose the analytics platform that disrupted the world of business intelligence. Choose Tableau.

<https://www.tableau.com/>

Tableau參考案例

▶ Tableau Gallery

- <https://public.tableau.com/en-us/s/gallery>

▶ Viz of the Day

- https://public.tableau.com/en-us/s/gallery?qt-overview_gallery=1

Tableau Gallery



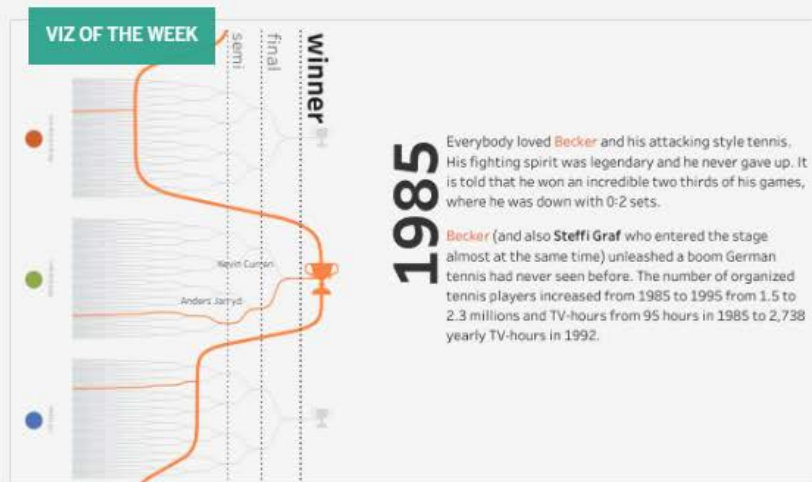
Gallery / Viz of the Day

Stunning data visualization examples from across the web created with Tableau Public.

Viz of the Day

Featured

Subscribe



The Rise of Tennis Hero Boris Becker

Collaborating with Ludovic Tavernier, Klaus Schulte shares this data-driven story of how he—and the rest of Germany—was introduced to tennis great Boris Becker. See how they visualize Becker's Grand Slam victories using a hybrid "bump tree" chart.

January 4, 2019

<https://public.tableau.com/en-us/s/gallery>

Tableau學習資源

▶ How-to Videos

- <https://public.tableau.com/en-us/s/resources>

▶ Tableau Knowledgebase

- <https://www.tableau.com/support/knowledgebase>

▶ Tableau Community

- <https://community.tableau.com/community/forums/content>

資料分析與視覺化的基本步驟



資料視覺化的主要流程

- ▶ 資料蒐集（常見的資料來源）
 - 善用開放資料或相關軟體的範例資料
 - 亦可自行蒐集（如：進行問卷調查）
- ▶ 資料清理與準備
- ▶ 資料分析（包含統計檢定） \leftrightarrow 資料視覺化
（單元三、單元四）

善用開放資料 · 妥善清理資料



首頁 > 資料目錄 > 主題分類瀏覽

主題分類瀏覽



<https://data.taipei/index>

輸入您想要搜尋的關鍵字 (資料集)



還在爬蟲嗎？本平臺36466筆資料集全都放在這裡

資料集服務分類



生育保健(354)



出生及收養(52)



求學及進修(607)



服兵役(190)



求職及就業(470)



開創事業(489)



婚姻(5)



投資理財(1558)



休閒旅遊(795)



交通及通訊(1697)



就醫(835)



購屋及遷徙(547)



選舉及投票(44)



生活安全及品質



退休(14)



老年安養(209)



生命禮儀(67)



公共資訊(26218)

<https://data.gov.tw/>

The home of the U.S. Government's open data

Here you will find data, tools, and resources to conduct research, develop web and mobile applications, design data visualizations, and [more](#).

GET STARTED

SEARCH OVER 302,568 DATASETS



BROWSE TOPICS



Agriculture



Climate



Consumer



Ecosystems



Education



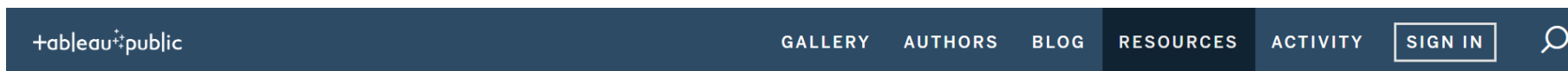
Energy



Finance

<https://www.data.gov/>

Tableau 範例資料集



Resources / Sample Data

A buffet of materials to help get you started, or take you to the next level.

[How-to Videos](#)[Sample Data](#)[Live Training](#)[Tableau User Forums](#)

Sports

FIFA World Cup Match Results	Matchups and results of FIFA World Cup matches from 1930 - 2014. Source: data.world	Dataset (xlsx)
2018 FIFA World Cup Rosters	Goals, caps, club, and date of birth for players on 2018 FIFA World Cup rosters. Source: data.world	Dataset (xlsx)
FIFA 18 Player Ratings	17k+ players, 70+ attributes extracted from FIFA 18. Source: https://sofifa.com	Dataset (csv)
ATP Top-Ranked Singles Tennis Players	Association of Tennis Professionals' (ATP) Men's and Women's top-ranked players from 1973-2018. Source: Wikipedia	Dataset (csv)

Data Sources

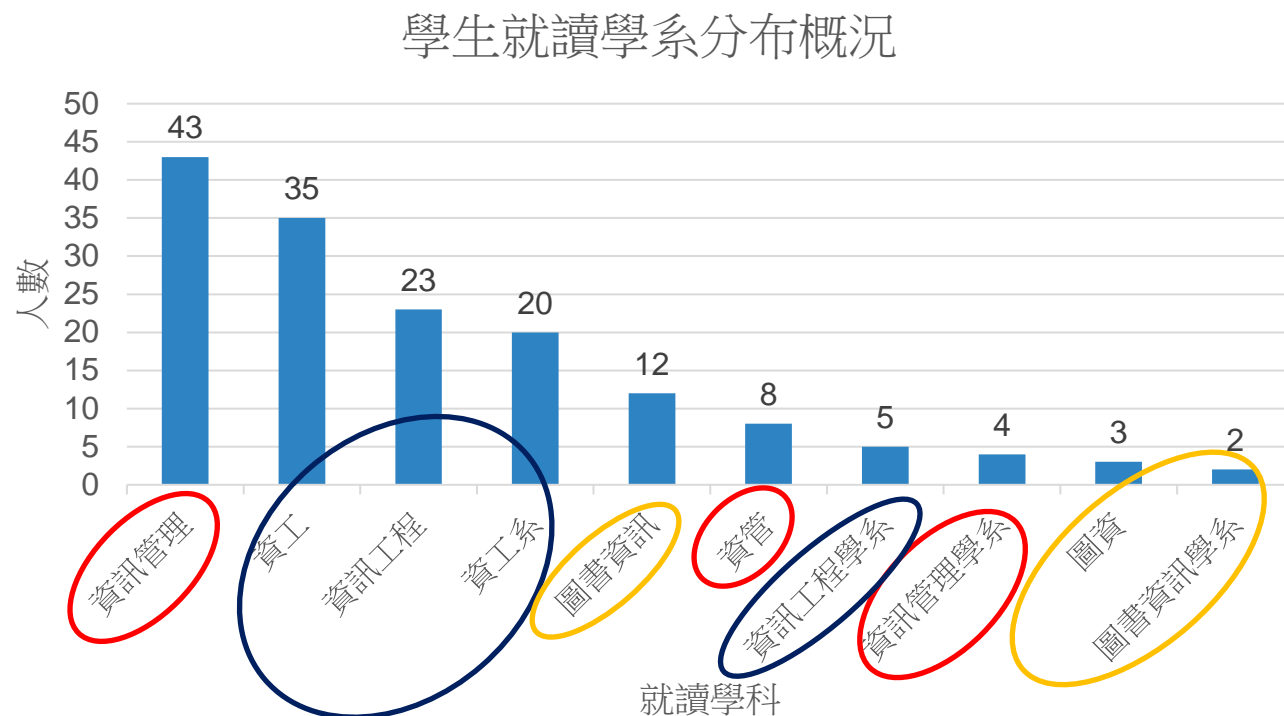
Explore other data sets which are publicly available. Don't forget to check that the data is well-structured!

- [data.world](#)
- [Data is Plural](#)
- [UN Data](#)
- [Data.gov](#)
- [Kaggle](#)
- [NOAA](#)
- [Reddit](#)
- [World Fact Book](#)
- [UN Environmental Data Explorer](#)
- [World Health Organization](#)
- [Pitney Bowes](#)

https://public.tableau.com/s/resources?edition=public&version=9.0&qt-overview_resources=1#qt-overview_resources

資料清理

- ▶ 將原始資料轉換為可用於資料分析/統計分析/視覺化的形式
- ▶ 若未適當清理資料，則資料分析/視覺化的結果無法達成簡輕讀者負擔或有效呈現重要發現之效用，如：



資料清理時應先
合併相同之類別

原始資料 (Raw Data)

- ▶ 從資料來源而來
- ▶ 無法直接分析
 - 資料須經處理才能用於分析

	A	B	C
甲	1	4	7
乙	2	5	8
丙	3	6	9

清理後的資料 (Clean/Tidy Data)

- ▶ 資料可直接用於分析
 - 每個變項 (variable) 為一欄
 - 每個觀察值 (observation) 為一行
- ▶ 可能仍需要合併、分割等處理
 - 例如：以識別碼合併多個表格

欄	列	值
甲	A	1
乙	B	2
丙	C	3
甲	A	4
乙	B	5
丙	C	6
甲	A	7
乙	B	8
丙	C	9

→ 每個步驟皆須記錄下來

常見的資料清理工作

- ▶ 處理遺漏值
- ▶ 檢查拼字，更正錯漏字等細節
- ▶ 檢查並更正資料格式
 - 如：日期、電話號碼
- ▶ 核對範圍
 - 如：年齡（須為正值）、成績（須為正值，且數值須落在一定範圍內）
- ▶ 重整變項中之類別
 - 如：將「其他」歸入既有類別或另行歸類
- ▶ 合併、新增變項

清理後的資料範例

▶ Information is Beautiful 網站提供清理後的資料範例

- <http://www.informationisbeautiful.net/data/>

▶ 資料清理相當費時

- “In fact, 80% of the work involved in creating an infographic is data-gathering, shaping and checking. Making the data juicy.”
-- Information is Beautiful Website

數據與地圖資料視覺化概論

單元三：以政府開放統計資料談數據資料視覺化

大綱

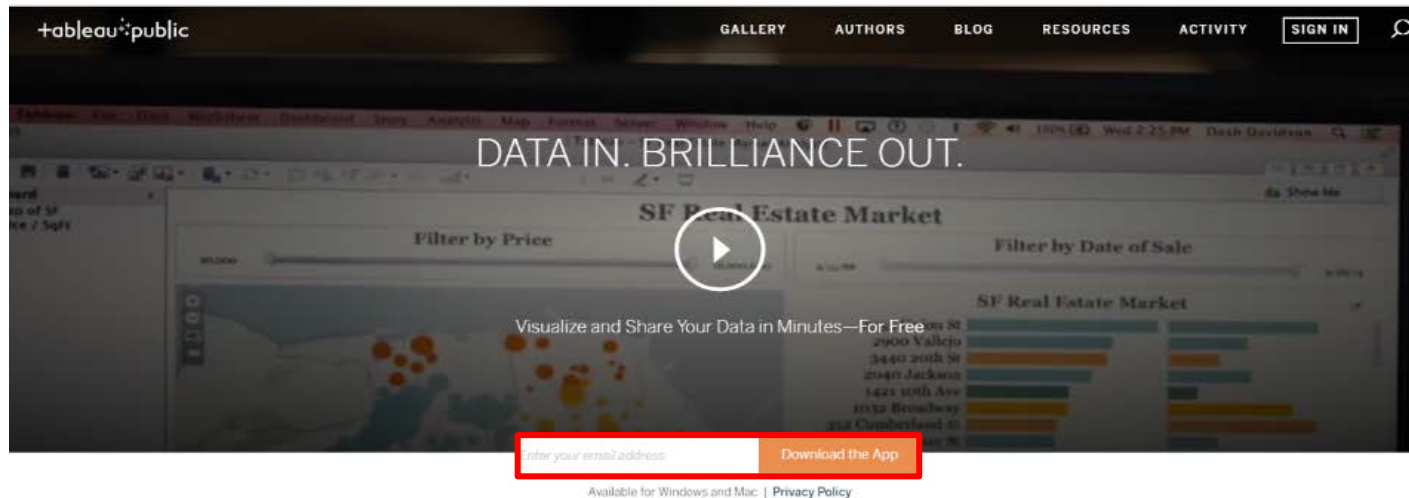
- ▶ 下載與安裝Tableau
- ▶ Tableau的基本環境介紹與操作流程
- ▶ Tableau實作技巧
 - 匯入檔案
 - 簡易製圖與客製化
 - 以並列長條圖的製作為例
 - 管理技巧與匯出視覺化成果
 - 其他常用製圖技巧
 - 以反向長條圖的製作為例
- ▶ Tableau函式語法簡介
 - 基本概念
 - 主要的函式類型
 - 常用函式語法簡介
- ▶ 課後實作練習

下載與安裝Tableau



下載 Tableau Public 或 Tableau Desktop

▶ <https://public.tableau.com/s/download>



Explore with the App

Open data and explore it with Tableau Desktop Public Edition. Drag & Drop. Create stunning visualizations with ease. [Download the app](#).



Save to Your Profile

Save and store your visualizations on your Tableau Public profile. We give you 10GB of space. Personalize your profile and connect with other authors. [Create your profile](#).



Share with the World

Share your visualizations with the world via social media. Or embed them on a site or blog. Your published vizs are always live and interactive. [View the gallery](#).

學校師生另有免費授權方式

▶ 教師若開設相關課程，於開設該學期可申請教學授權版的Tableau Desktop

- Tableau for Teaching

<https://www.tableau.com/academic/teaching>

▶ 學生則可申請學生版

- Tableau for Students

<https://www.tableau.com/academic/students>

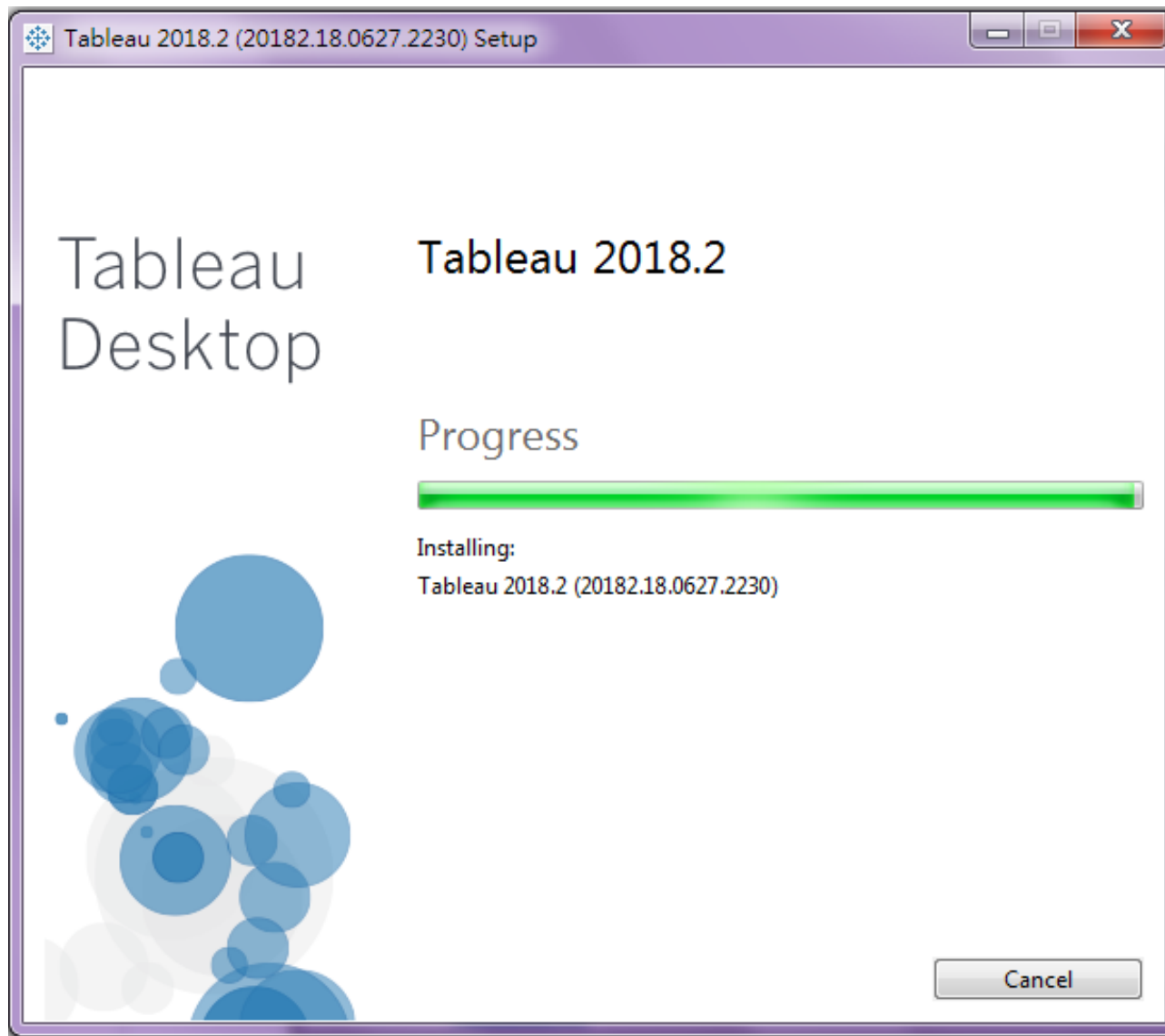


Tableau Registration

Almost there

Have a product key? [Activate Tableau](#)

First name

Last name

Business email

Organization

Department

--

Job Role

--

Country/Region

United States

State

--

ZIP code


Phone (e.g. (201) 555-5555)

Start trial now

We respect your privacy


Having trouble?

Activate Tableau



Activation

Activate the product.




Enter product key:

If you need help with your product key, please file a support request at <http://www.tableau.com/support/request>.

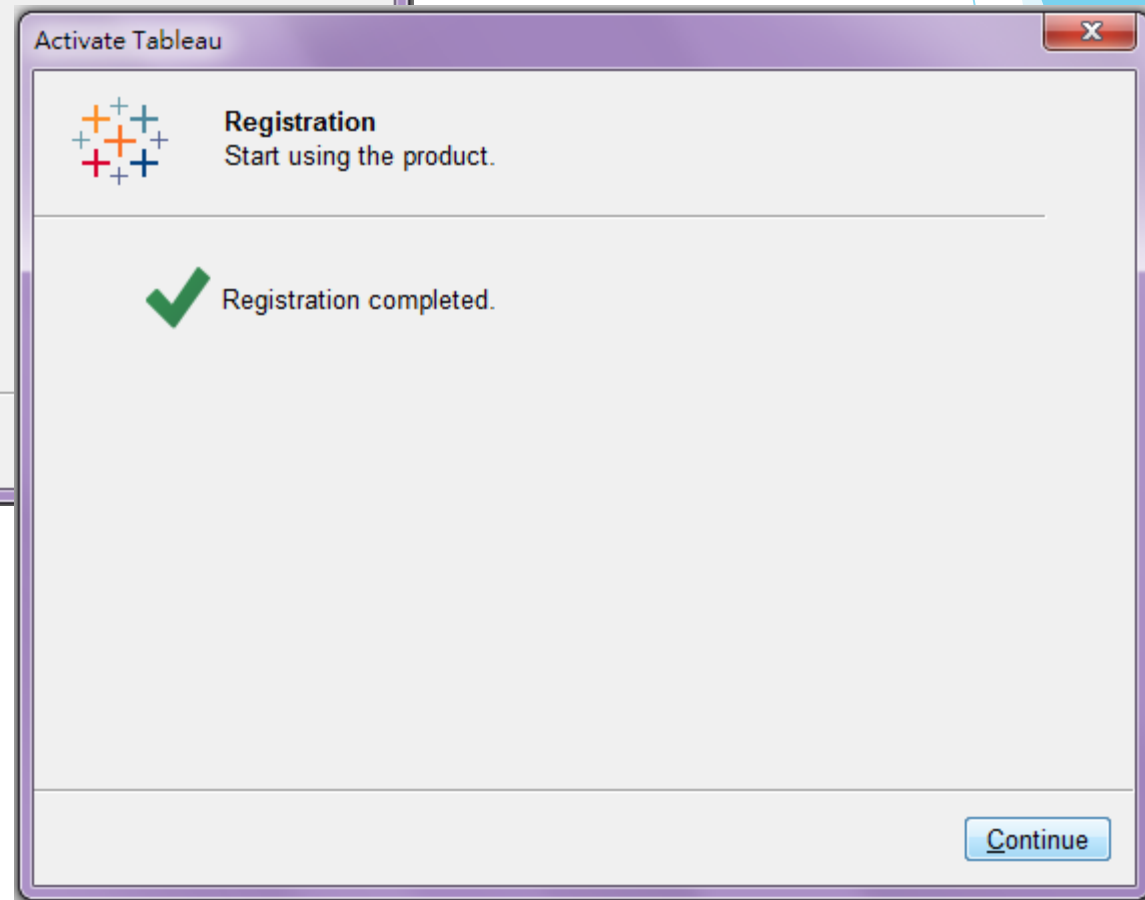
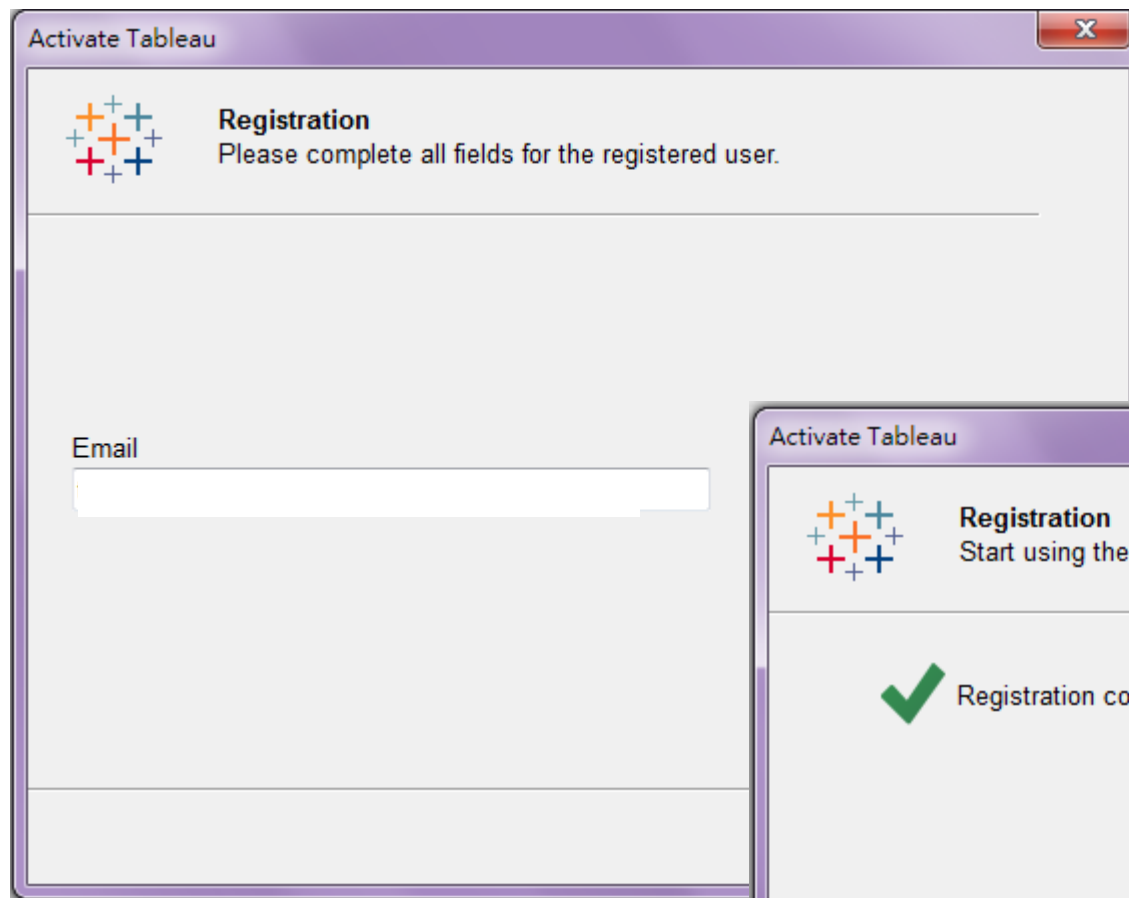
< Back

Activate



推動大學程式設計教學計畫。分項六：資料分析領域教學研發推廣團隊（臺灣大學圖書資訊學系蔡天怡老師主編）

7



Tableau的基本環境介紹與操作流程

Tableau 初始介面



Tableau 工作介面



Tableau的基本操作流程

▶ 初始畫面

- 連結/匯入資料
- (資料型態設定與調整)

▶ 進入工作分頁

- (運用Tableau函式語法新增所需欄位變項等)
- 選擇欲用以繪圖之欄位變項
- 選擇合適的圖形並作圖
- 客製化調整
- 匯出視覺化成果

Tableau實作技巧：匯入檔案

資料來源：美國教育統計開放資料 Integrated Postsecondary Education Data System (IPEDS)

將檔案匯入Tableau

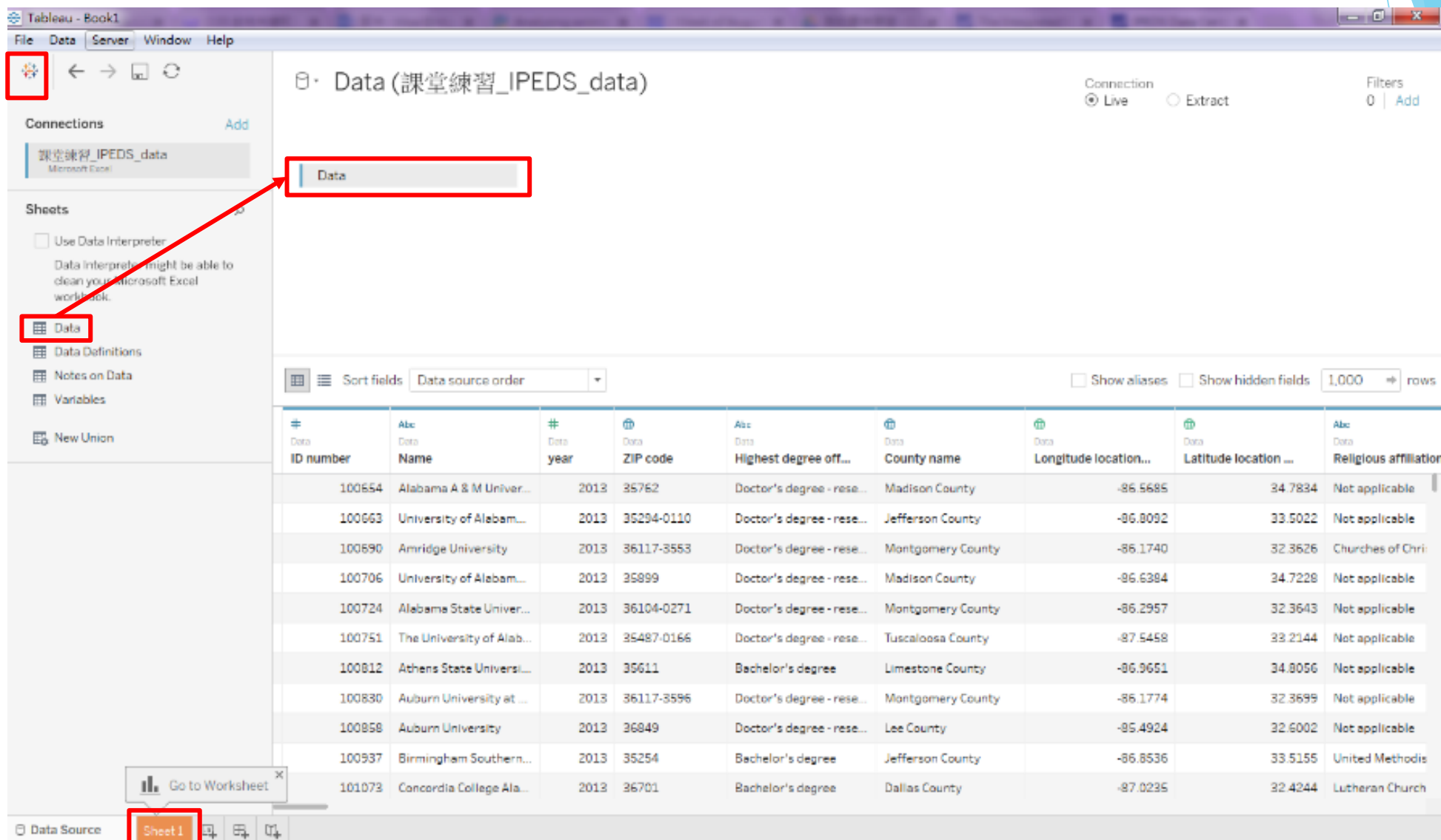


Tableau - Book1

File Data Server Window Help

Connections

課堂練習_IPEDS_data
Microsoft Excel

Sheets

☐ Use Data Interpreter
Data Interpreter might be able to clean your Microsoft Excel workbook.

☒ Data

☐ Data Definitions

☐ Notes on Data

☐ Variables

☐ New Union

Data (課堂練習_IPEDS_data)

Connection: ☒ Live ☐ Extract

Filters: 0 | Add

Sort fields: Data source order

☐ Show aliases ☐ Show hidden fields 1,000 rows

ID number	Name	year	ZIP code	Highest degree off...	County name	Longitude location...	Latitude location ...	Religious affiliation
100654	Alabama A & M Univer...	2013	35762	Doctor's degree - rese...	Madison County	-86.5685	34.7834	Not applicable
100663	University of Alabam...	2013	35294-0110	Doctor's degree - rese...	Jefferson County	-86.8092	33.5022	Not applicable
100690	Amridge University	2013	36117-3553	Doctor's degree - rese...	Montgomery County	-86.1740	32.3626	Churches of Chri
100706	University of Alabam...	2013	35899	Doctor's degree - rese...	Madison County	-86.6384	34.7228	Not applicable
100724	Alabama State Univer...	2013	36104-0271	Doctor's degree - rese...	Montgomery County	-86.2957	32.3643	Not applicable
100751	The University of Alab...	2013	35487-0166	Doctor's degree - rese...	Tuscaloosa County	-87.5458	33.2144	Not applicable
100812	Athens State Universi...	2013	35611	Bachelor's degree	Limestone County	-86.9651	34.8056	Not applicable
100830	Auburn University at ...	2013	36117-3596	Doctor's degree - rese...	Montgomery County	-86.1774	32.3699	Not applicable
100858	Auburn University	2013	36849	Doctor's degree - rese...	Lee County	-85.4924	32.6002	Not applicable
100937	Birmingham Southern...	2013	35254	Bachelor's degree	Jefferson County	-86.8536	33.5155	United Methodist
101073	Concordia College Ala...	2013	36701	Bachelor's degree	Dallas County	-87.0235	32.4244	Lutheran Church

Data Source

Sheet1

可運用Tableau合併處理資料

- ▶ 可同時匯入不同分頁的資料
- ▶ 用一欄位（如：ID）加以連結合併
 - 課堂練習毋須合併資料，僅以下圖示意說明

OrderItems+ (JoinTables)

Connected to Excel

Workbook

JoinTables.xlsx

Sheets

Enter sheet name

- OrderItems
- OrderSummary

The screenshot shows the Tableau interface with a 'Join' dialog box open. The dialog box has four tabs: 'Inner', 'Left', 'Right', and 'Full Outer'. The 'Inner' tab is selected. Below the tabs, there is a table with two columns: 'Data Source' and 'OrderSummary'. The first row of the table has 'OrderNumber' in the 'Data Source' column and 'OrderNumber (OrderSummary)' in the 'OrderSummary' column. The table is highlighted with a red border. The dialog box also has a 'Join' icon at the top and a 'Close' button (X) at the top right.

確保資料型態設定正確

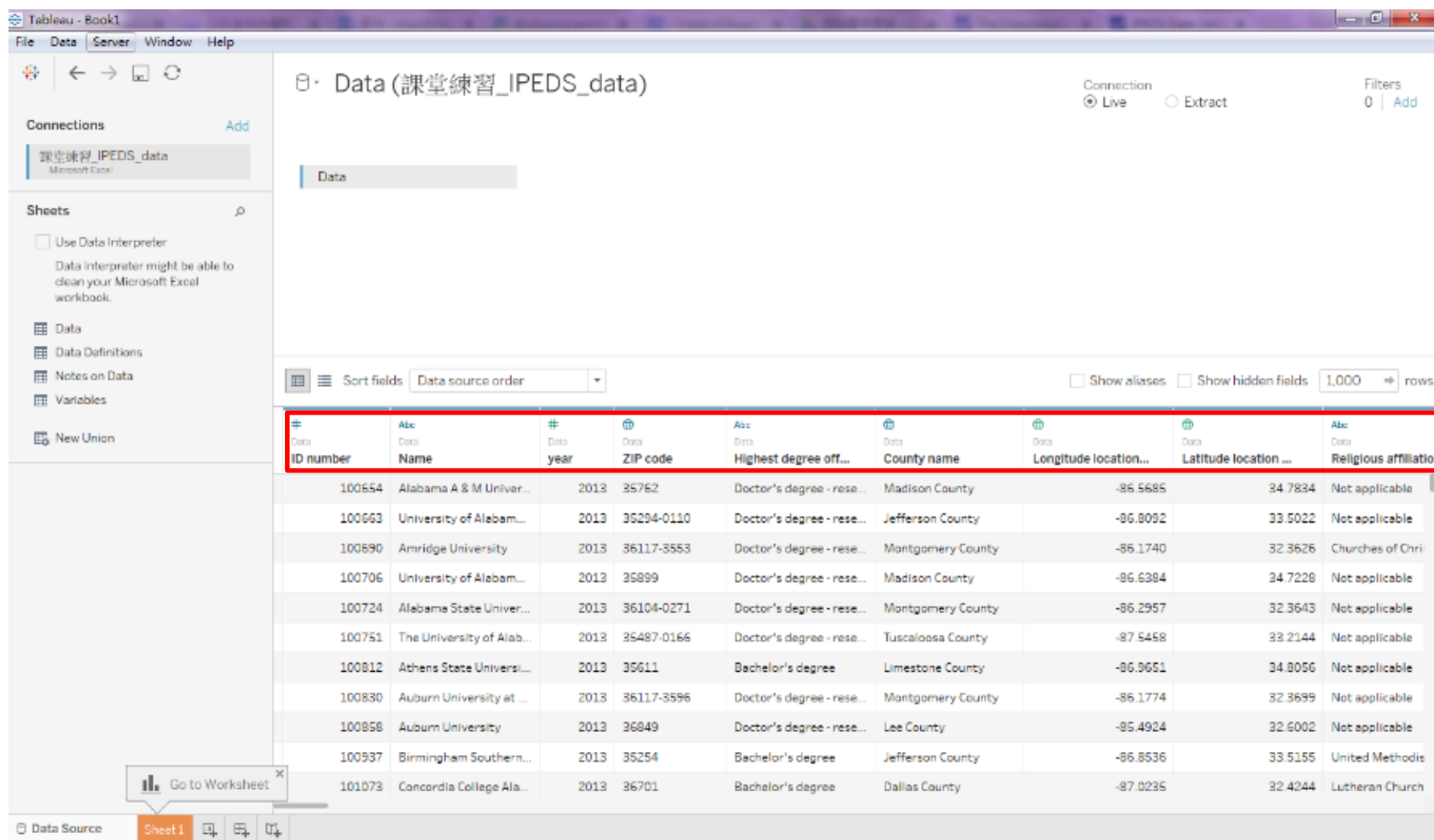


Tableau - Book1

File Data Server Window Help

Connections Add

課堂練習_IPEDS_data (Microsoft Excel)

Sheets

☐ Use Data Interpreter
Data Interpreter might be able to clean your Microsoft Excel workbook.

☒ Data
☐ Data Definitions
☐ Notes on Data
☐ Variables
☐ New Union

Data (課堂練習_IPEDS_data)

Connection: ☒ Live ☐ Extract

Filters: 0 | Add

Sort fields: Data source order

☐ Show aliases ☐ Show hidden fields 1,000 rows

#	Alt	#	Alt	Alt	Alt	Alt	Alt	Alt
Data	Data	Data	Data	Data	Data	Data	Data	Data
ID number	Name	year	ZIP code	Highest degree off...	County name	Longitude location...	Latitude location ...	Religious affiliation
100654	Alabama A & M Univer...	2013	35762	Doctor's degree - rese...	Madison County	-86.5685	34.7834	Not applicable
100663	University of Alabam...	2013	35294-0110	Doctor's degree - rese...	Jefferson County	-86.8092	33.5022	Not applicable
100690	Amridge University	2013	36117-3553	Doctor's degree - rese...	Montgomery County	-86.1740	32.3626	Churches of Chri
100706	University of Alabam...	2013	35899	Doctor's degree - rese...	Madison County	-86.6384	34.7228	Not applicable
100724	Alabama State Univer...	2013	36104-0271	Doctor's degree - rese...	Montgomery County	-86.2957	32.3643	Not applicable
100751	The University of Alab...	2013	35487-0166	Doctor's degree - rese...	Tuscaloosa County	-87.5458	33.2144	Not applicable
100812	Athens State Universi...	2013	35611	Bachelor's degree	Limestone County	-86.9651	34.8056	Not applicable
100830	Auburn University at ...	2013	36117-3596	Doctor's degree - rese...	Montgomery County	-86.1774	32.3699	Not applicable
100858	Auburn University	2013	36849	Doctor's degree - rese...	Lee County	-85.4924	32.6002	Not applicable
100937	Birmingham Southern...	2013	35254	Bachelor's degree	Jefferson County	-86.8536	33.5155	United Methodis
101073	Concordia College Ala...	2013	36701	Bachelor's degree	Dallas County	-87.0235	32.4244	Lutheran Church

Go to Worksheet

Data Source Sheet 1

Tableau實作技巧：簡易製圖與客製化 以並列長條圖的製作為例

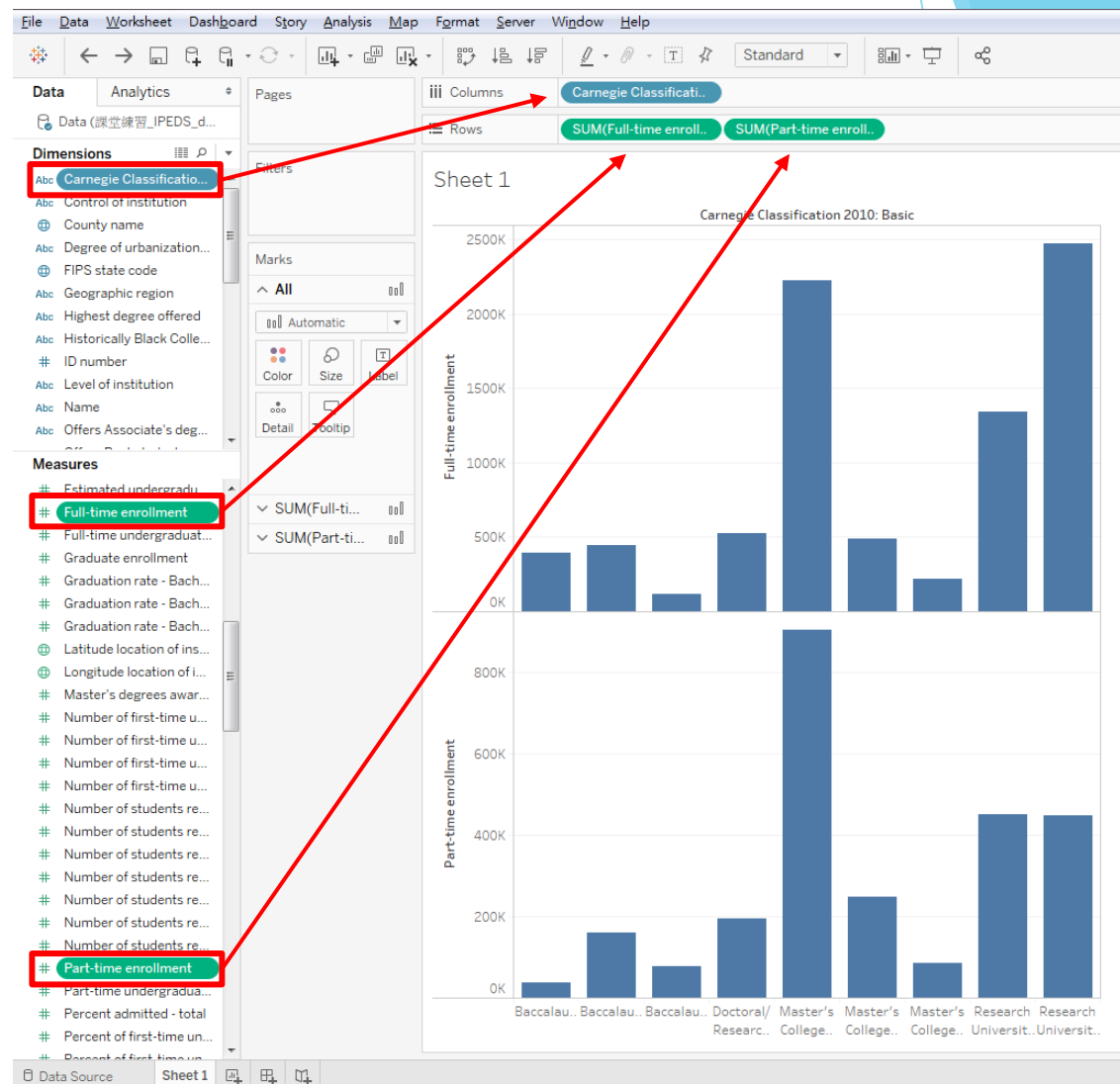
資料來源：美國教育統計開放資料 Integrated Postsecondary Education
Data System (IPEDS)

選擇欲用以繪圖的欄位變項

▶ 連結前述IPEDS範例檔案後，
進入工作表（worksheet）

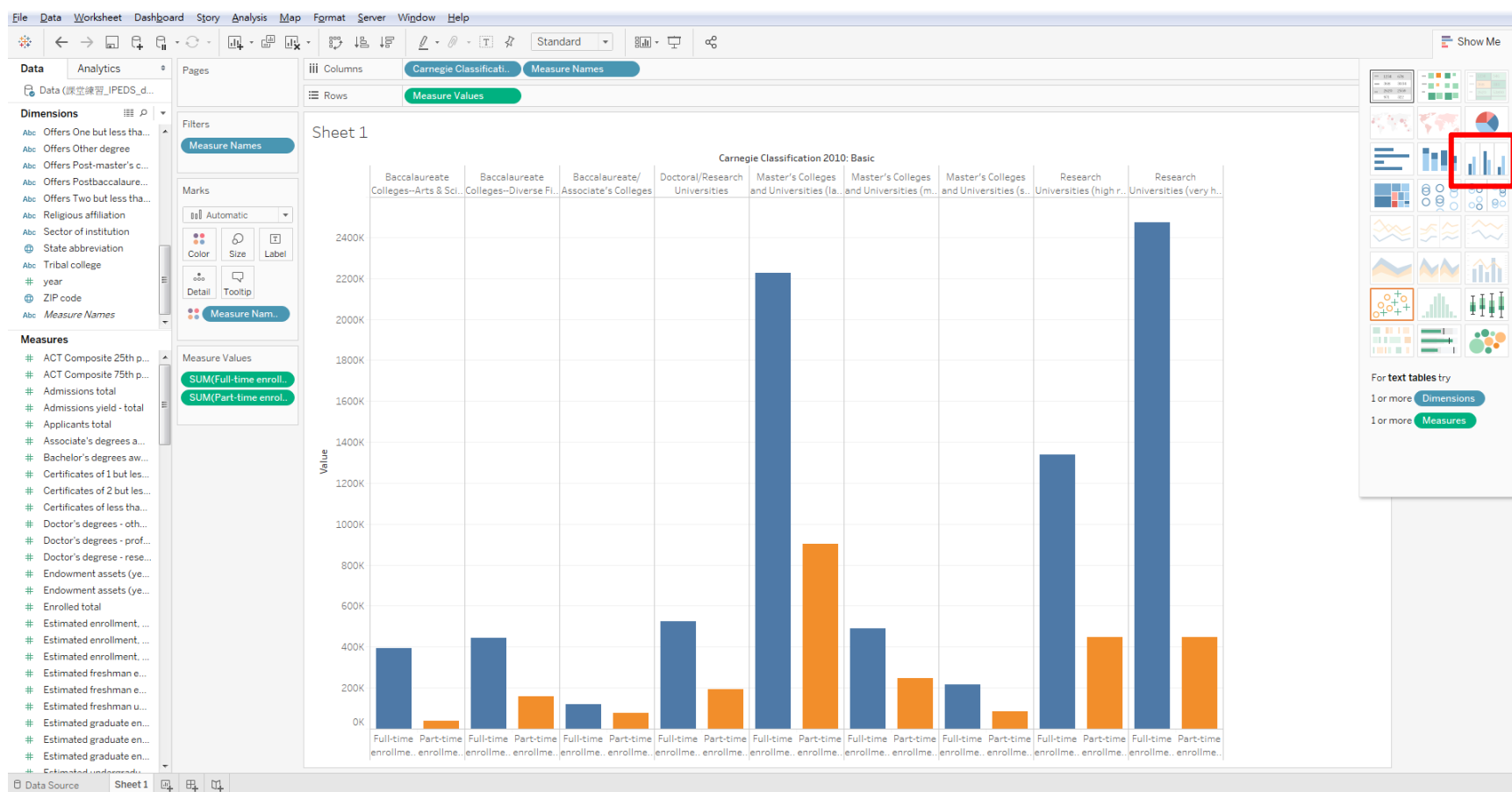
▶ 將欲用來繪製圖形之變項分別拖曳至Columns與Rows

- 如：將學校分類[Carnegie Classification] 拖曳至Columns；
全職與兼職學生註冊人數[Full-time enrollment] 和 [Part-time enrollment]拖曳至Rows

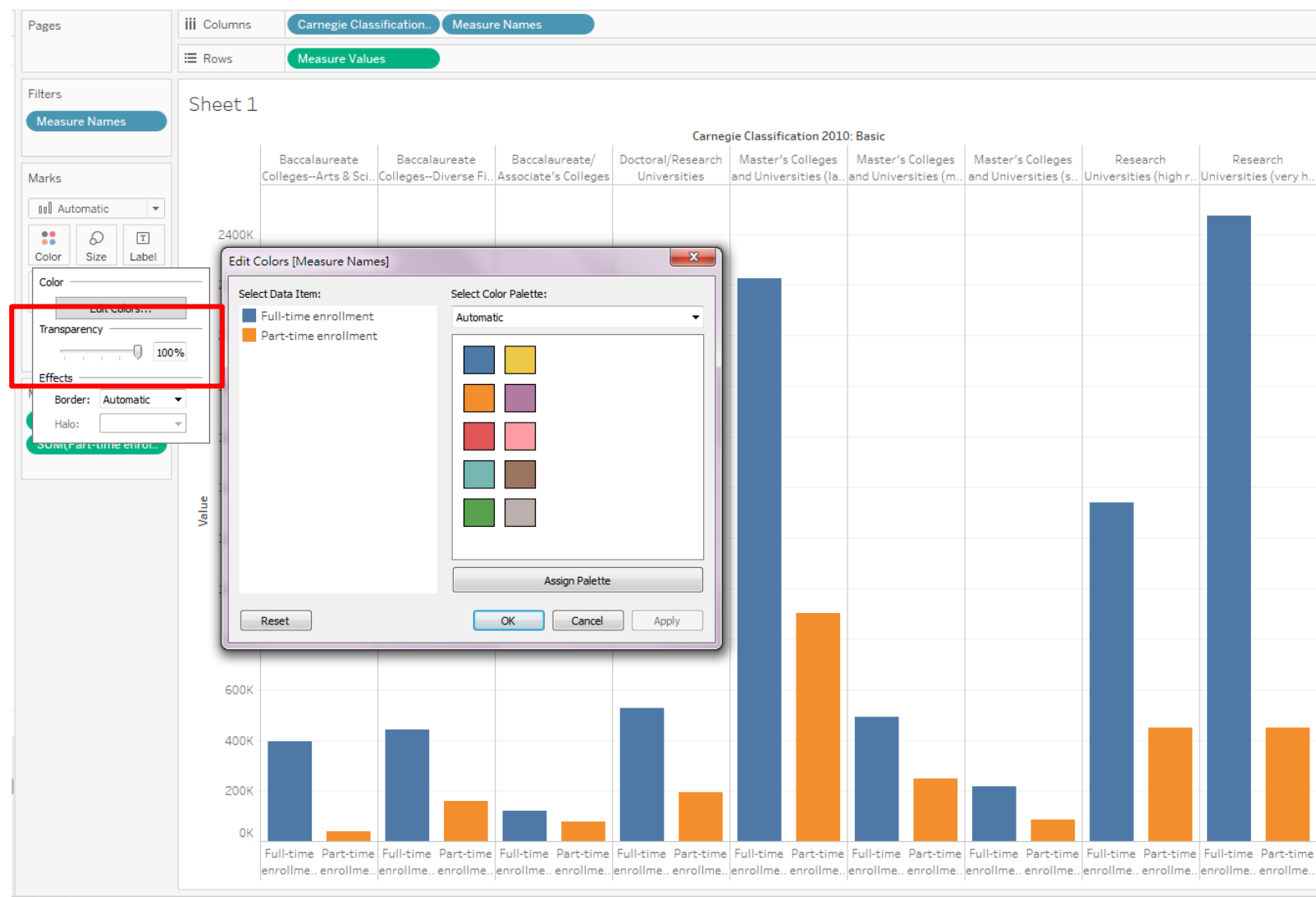


選擇合適的視覺化呈現方式

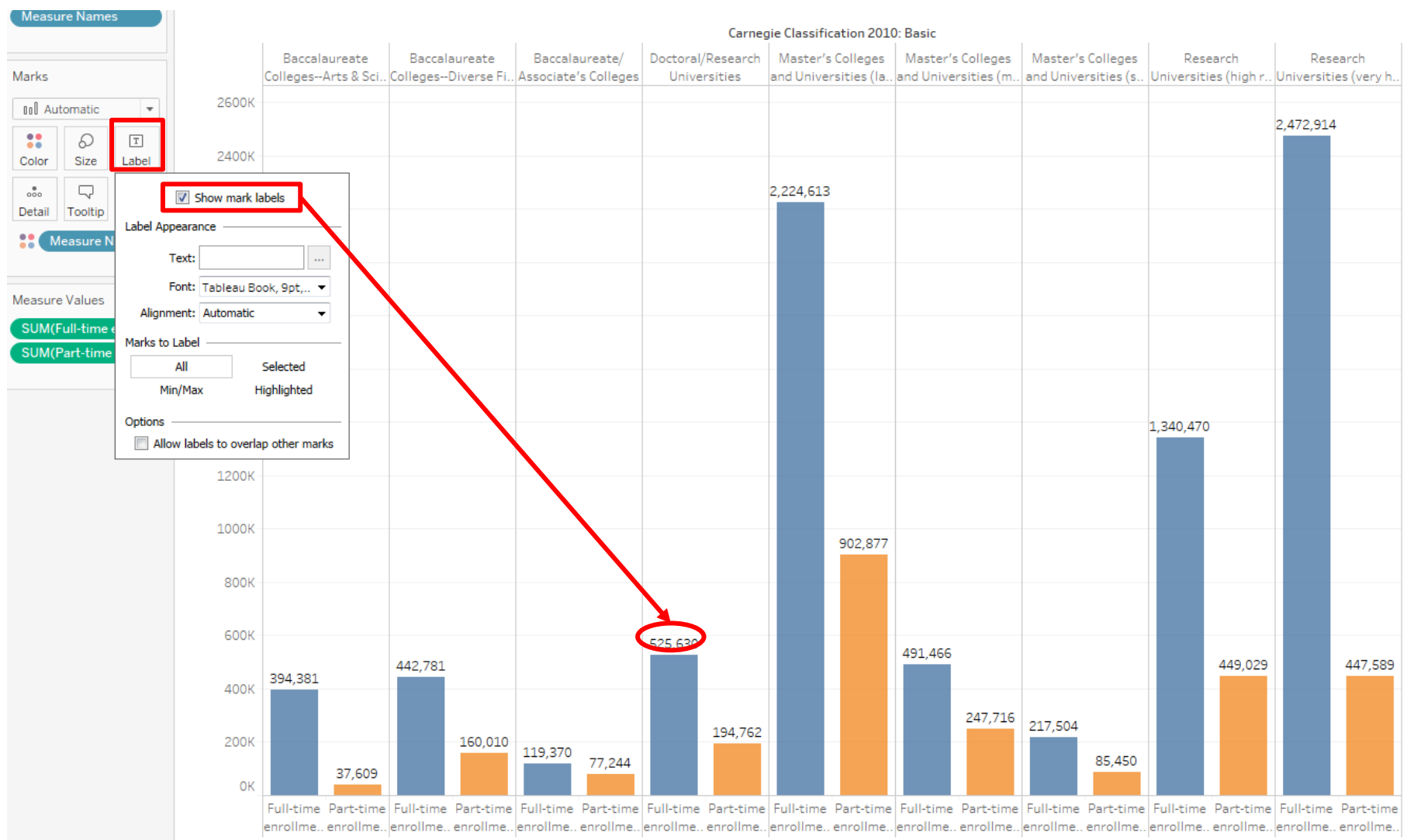
▶ 透過“Show Me”選擇合適的視覺化呈現方式，此例選擇「並列的長條圖」



客製化調整：修改顏色

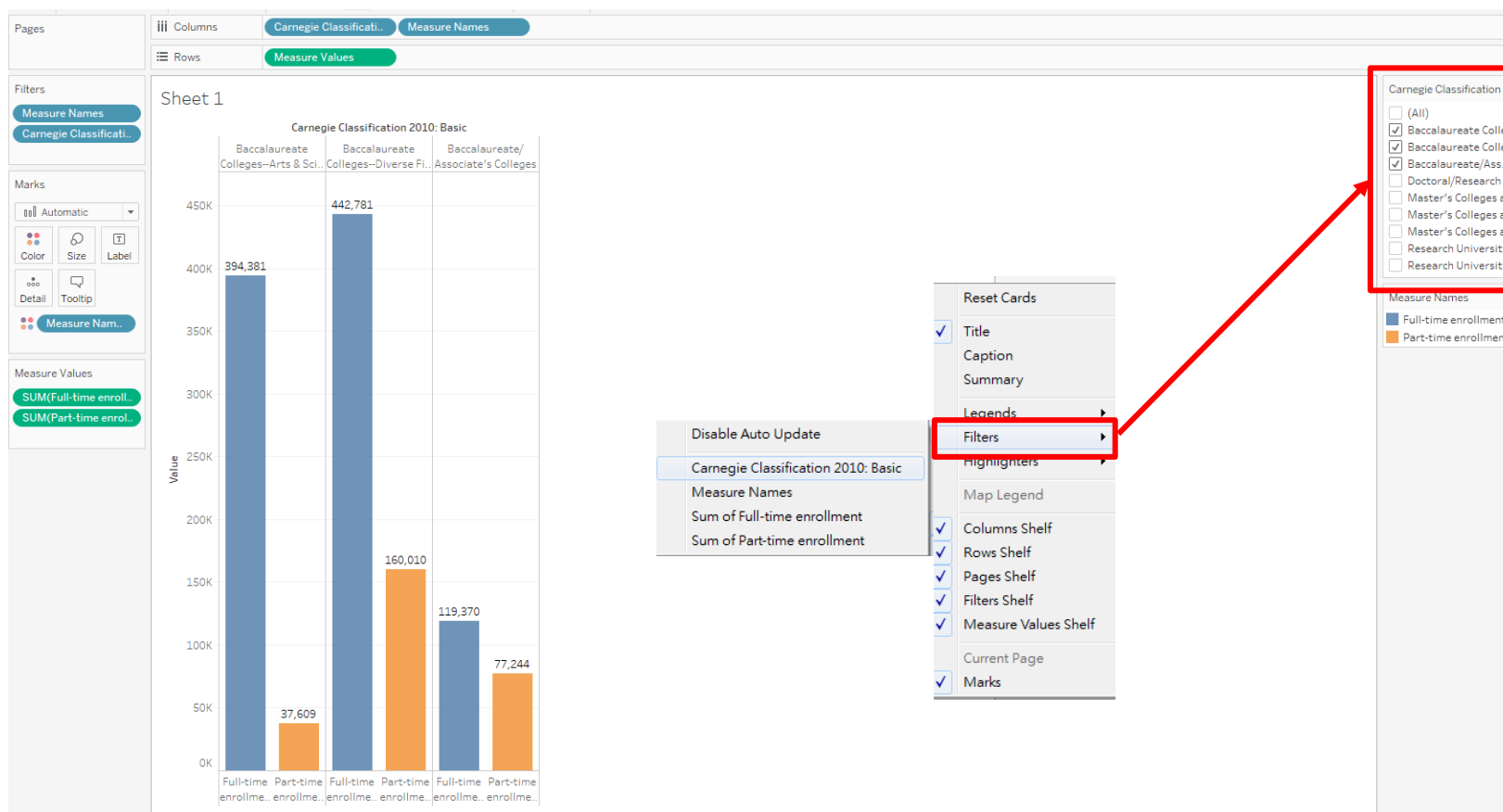


客製化調整：增加標籤（ labels ）說明文字



過濾篩選部分資料

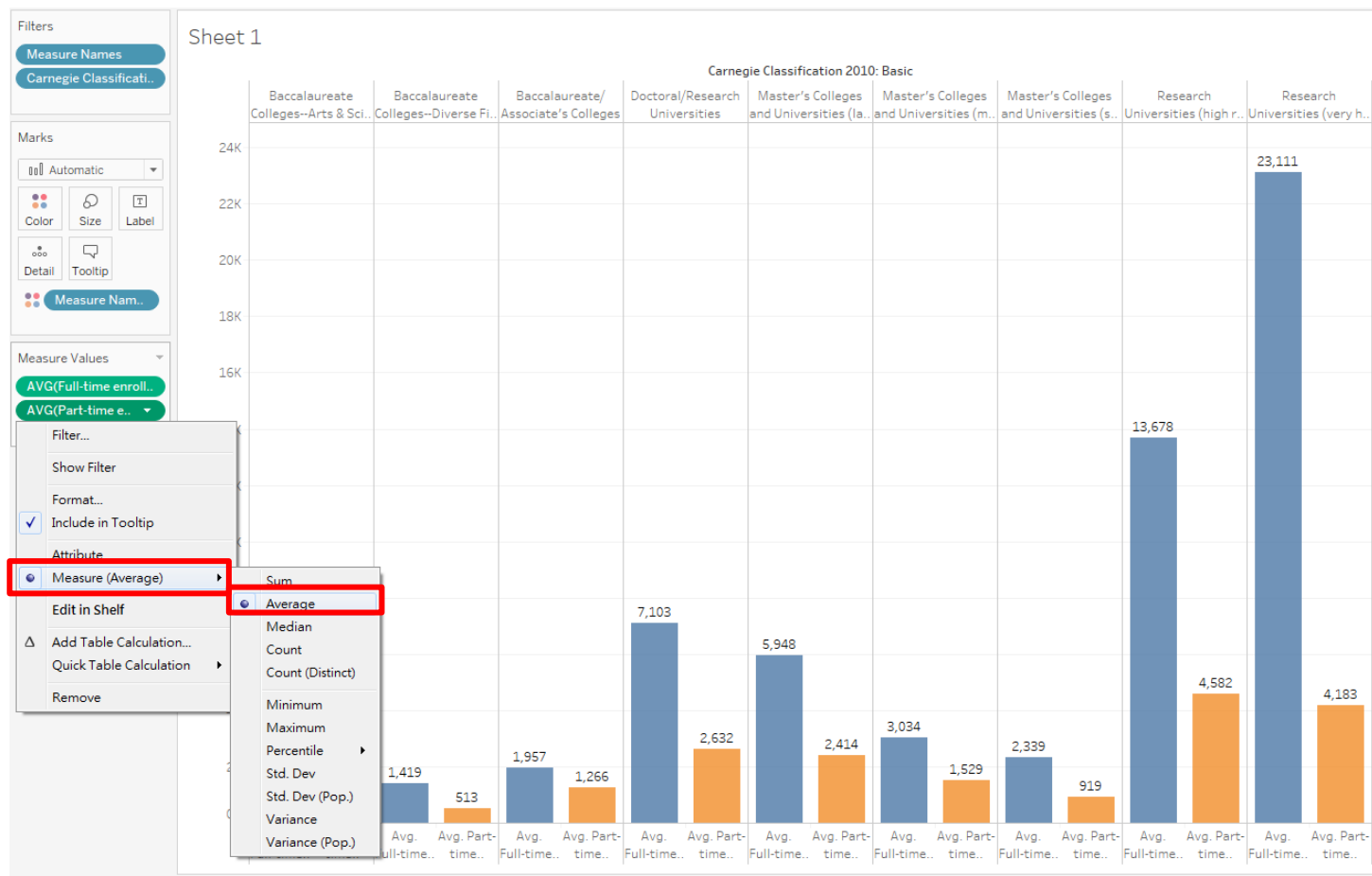
▶ 點選變項或在工作區的空白處按右鍵，選擇filters及選擇欲檢視之項目



調整數值的呈現（總和→平均數）

▶ 製圖時須留意Tableau預設之數值呈現方式，可將呈現方式調整為總和、平均數、中位數、最大值、最小值等

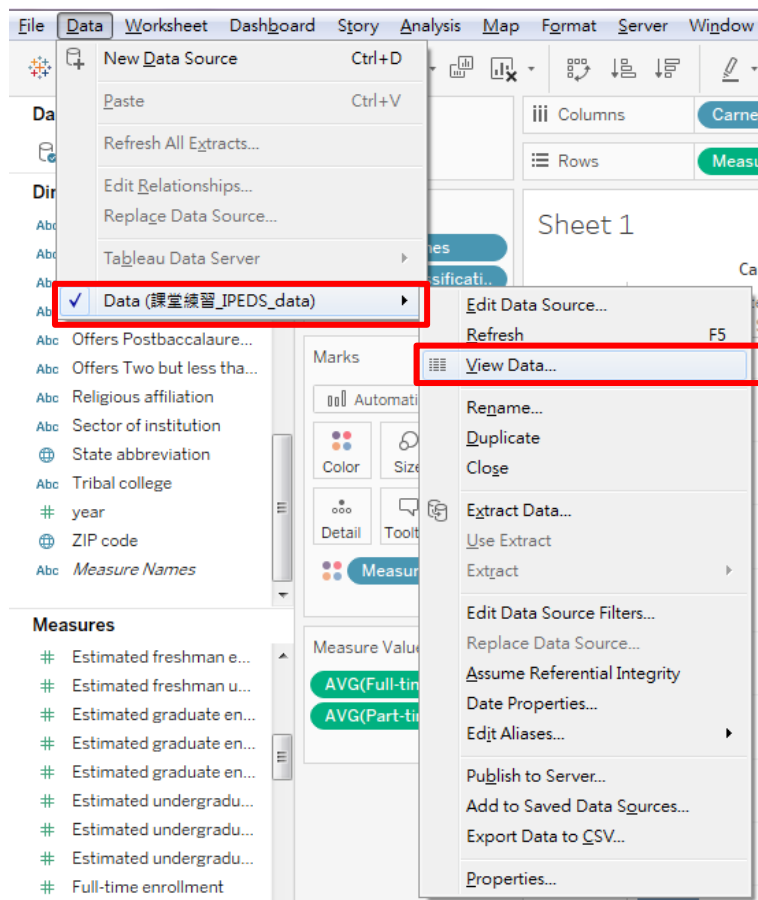
- 此例可點選變項之小箭頭，將Measure(Sum)改為Measure(Average)



Tableau實作技巧：管理技巧與匯出 視覺化成果

檢視原始資料

▶ Data → Data (IPEDS_data) → View Data

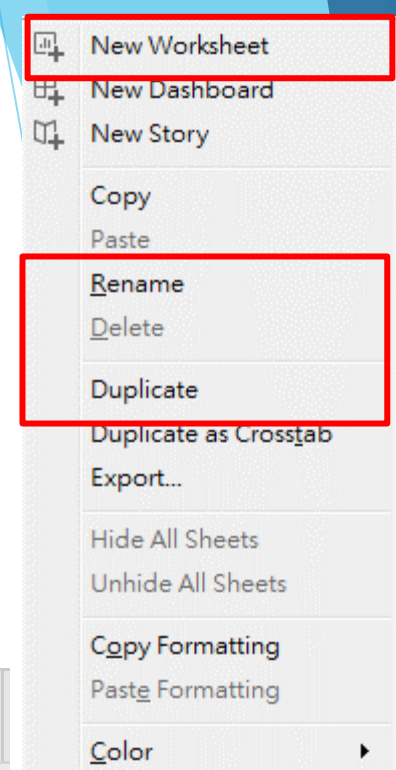


The screenshot shows the 'View Data: Data (課堂練習_IPEDS_data)' window. It displays a table with 1,534 rows and 4 columns: Carnegie Classification 2010: Basic, Control of institution, County name, and Degree of urbanization (Urban-centri). The table is sorted by Carnegie Classification 2010: Basic. The 'Show aliases' checkbox is checked. Buttons for 'Copy' and 'Export All' are visible in the top right corner.

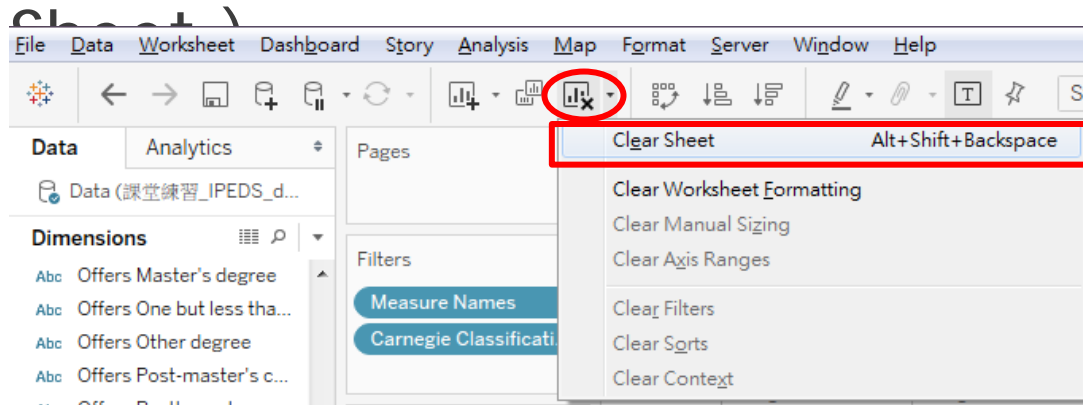
Carnegie Classification 2010: Basic	Control of institution	County name	Degree of urbanization (Urban-centri
Master's Colleges and Universities (larger programs)	Public	Madison County	City: Midsize
Research Universities (very high research activity)	Public	Jefferson County	City: Midsize
Baccalaureate Colleges--Arts & Sciences	Private not-for-profit	Montgomery County	City: Midsize
Research Universities (very high research activity)	Public	Madison County	City: Midsize
Master's Colleges and Universities (larger programs)	Public	Montgomery County	City: Midsize
Research Universities (high research activity)	Public	Tuscaloosa County	City: Small
Baccalaureate Colleges--Diverse Fields	Public	Limestone County	Town: Fringe
Master's Colleges and Universities (larger programs)	Public	Montgomery County	City: Midsize
Research Universities (high research activity)	Public	Lee County	City: Small
Baccalaureate Colleges--Arts & Sciences	Private not-for-profit	Jefferson County	City: Midsize
Baccalaureate Colleges--Diverse Fields	Private not-for-profit	Dallas County	Town: Distant
Baccalaureate Colleges--Diverse Fields	Private not-for-profit	Montgomery County	City: Midsize
Baccalaureate Colleges--Diverse Fields	Private not-for-profit	Montgomery County	City: Midsize
Master's Colleges and Universities (larger programs)	Public	Calhoun County	City: Small
Baccalaureate Colleges--Arts & Sciences	Private not-for-profit	Perry County	Rural: Remote
Master's Colleges and Universities (larger programs)	Public	Sumter County	Rural: Remote
Baccalaureate Colleges--Diverse Fields	Private not-for-profit	Jefferson County	Suburb: Large

管理分頁

- ▶ 於分頁標籤上按右鍵，則可新增（New Worksheet）、複製（Duplicate）、修改分頁名稱（Rename）或刪除分頁（Delete Worksheet）

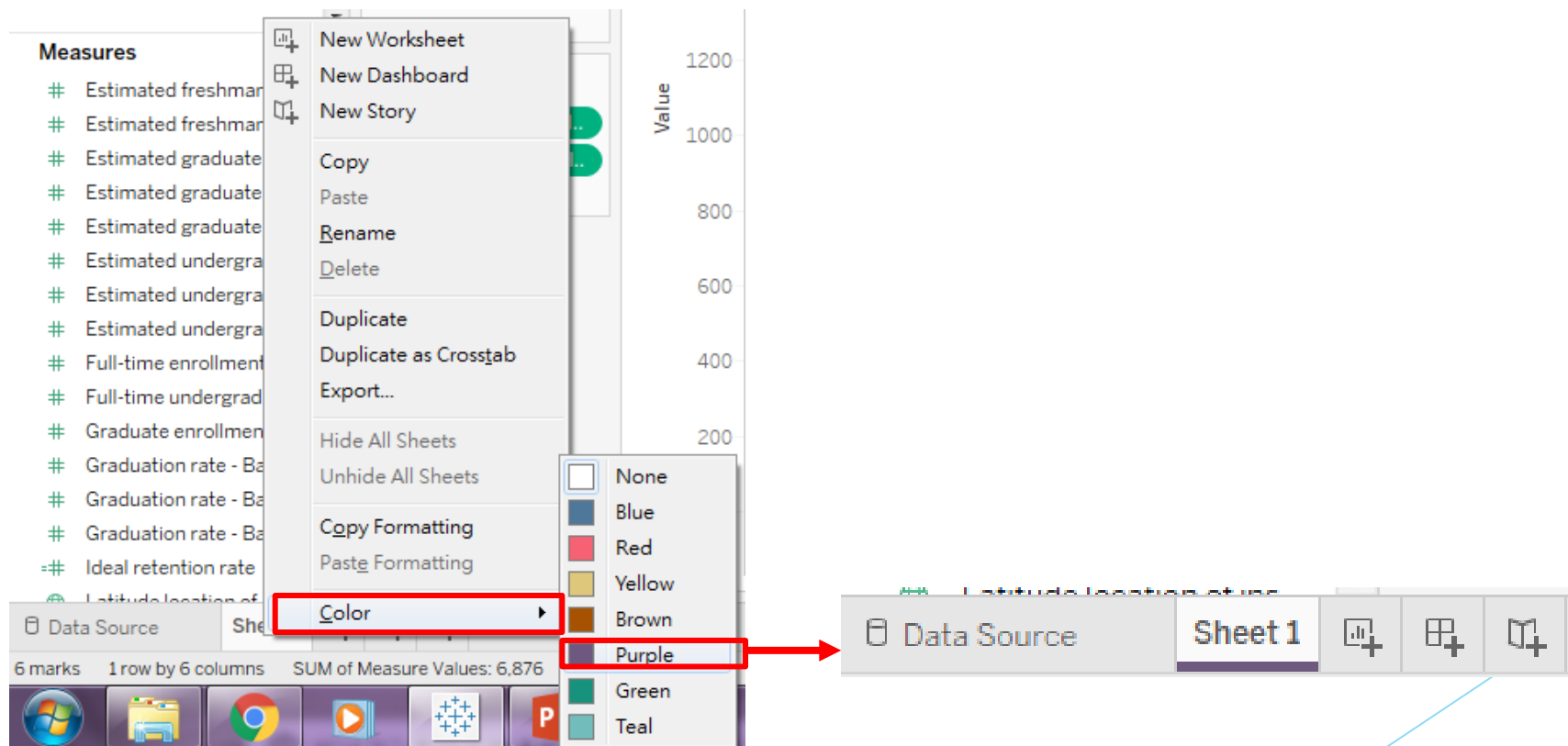


- ▶ 點選工具列刪除圖示，則可清除內容（Clear Sheet）



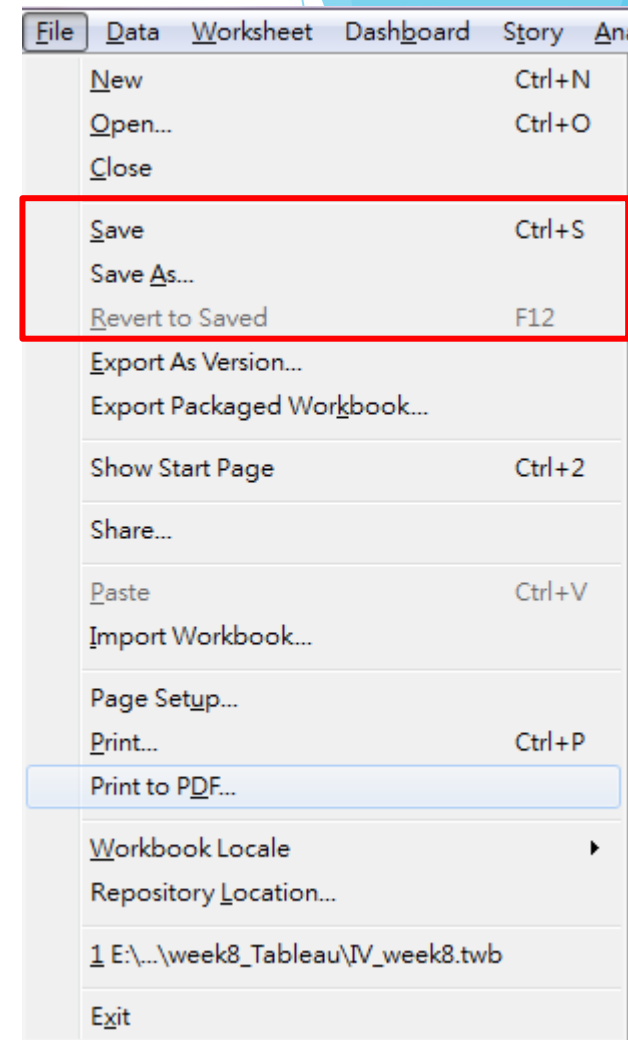
管理分頁(cont'd)

- ▶ 於分頁標籤上按右鍵，亦可將分頁標示成不同顏色（Highlight worksheet），以便管理



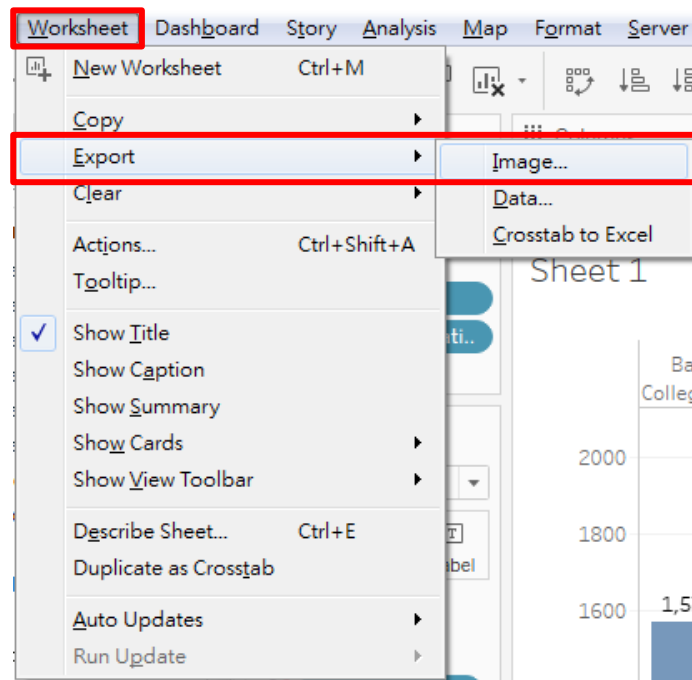
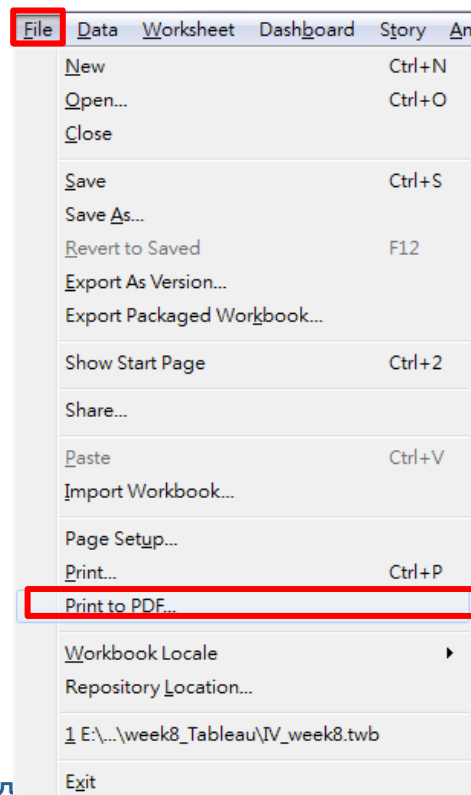
儲存工作簿

- ▶ File → Save or Save as...
- ▶ File → Revert to Saved (復原至初始狀態)



分享與匯出工作簿

- ▶ File → Print to PDF
- ▶ File → Export Packaged Workbook
- ▶ Worksheet → Export → Image (.jpg, .png, or .bmp)



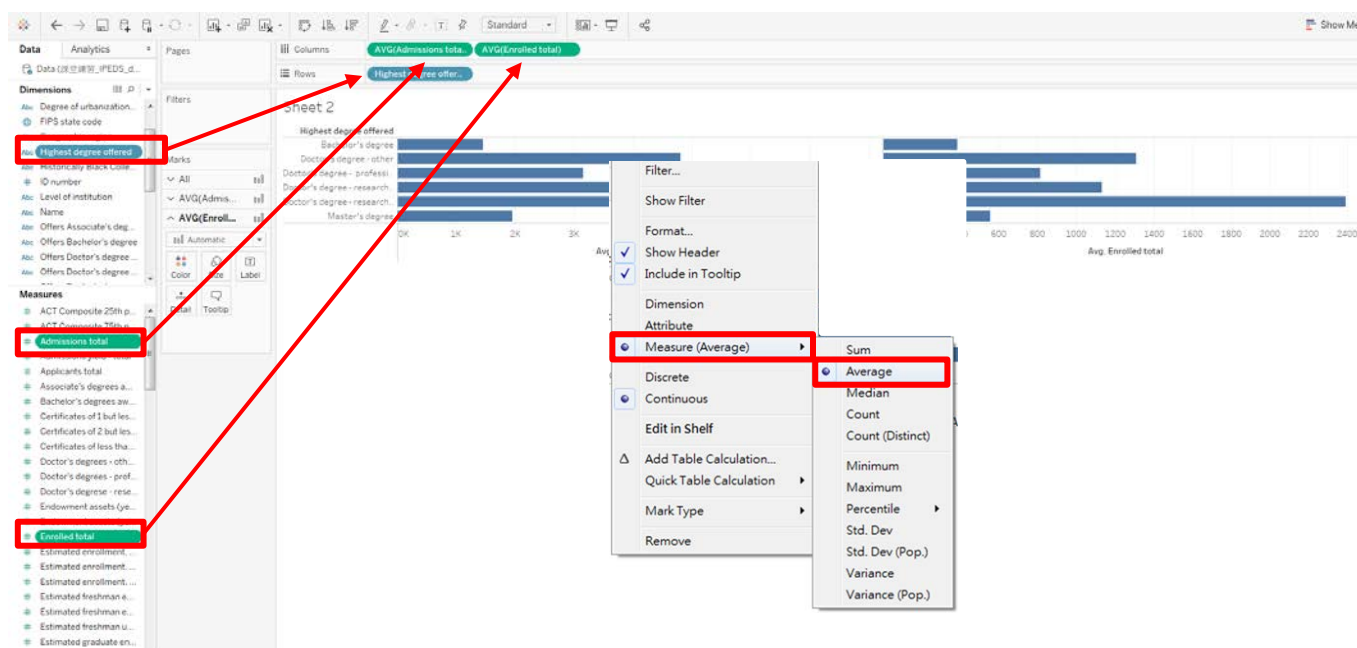
Tableau實作技巧：其他常用製圖技巧 以反向長條圖的製作為例

資料來源：美國教育統計開放資料 Integrated Postsecondary Education
Data System (IPEDS)

反向長條圖的製作

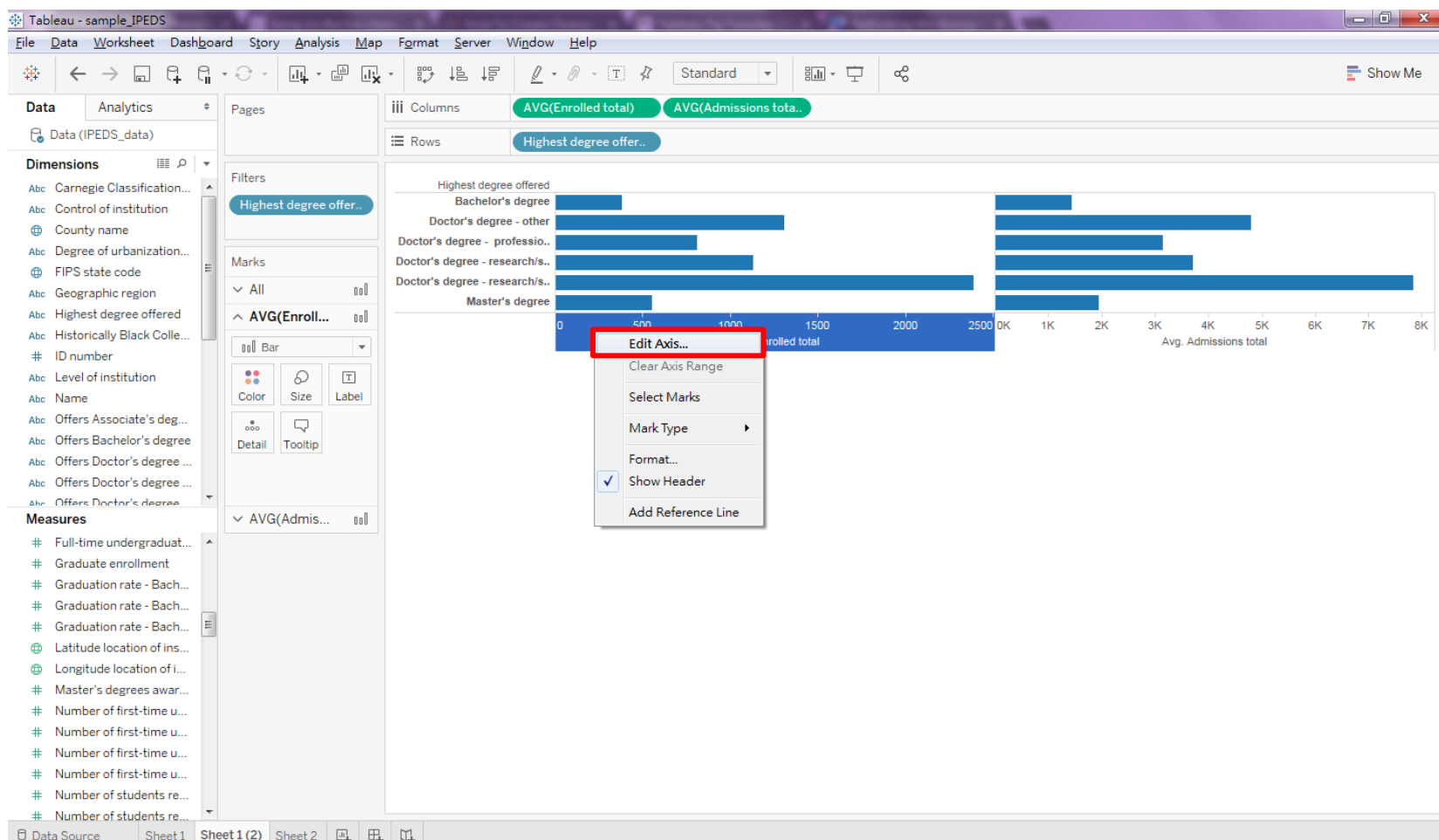
▶ 在新的分頁中，繪製不同類型大學收受學生數與註冊人數之長條圖

- 將 [Admission total] 和 [Enrolled total] 拖曳至Columns；將 [Highest degree offered] 拖曳至Rows
- 將 [Enrolled total] 和 [Admission total] 改以平均數呈現



調整左圖軸的方向

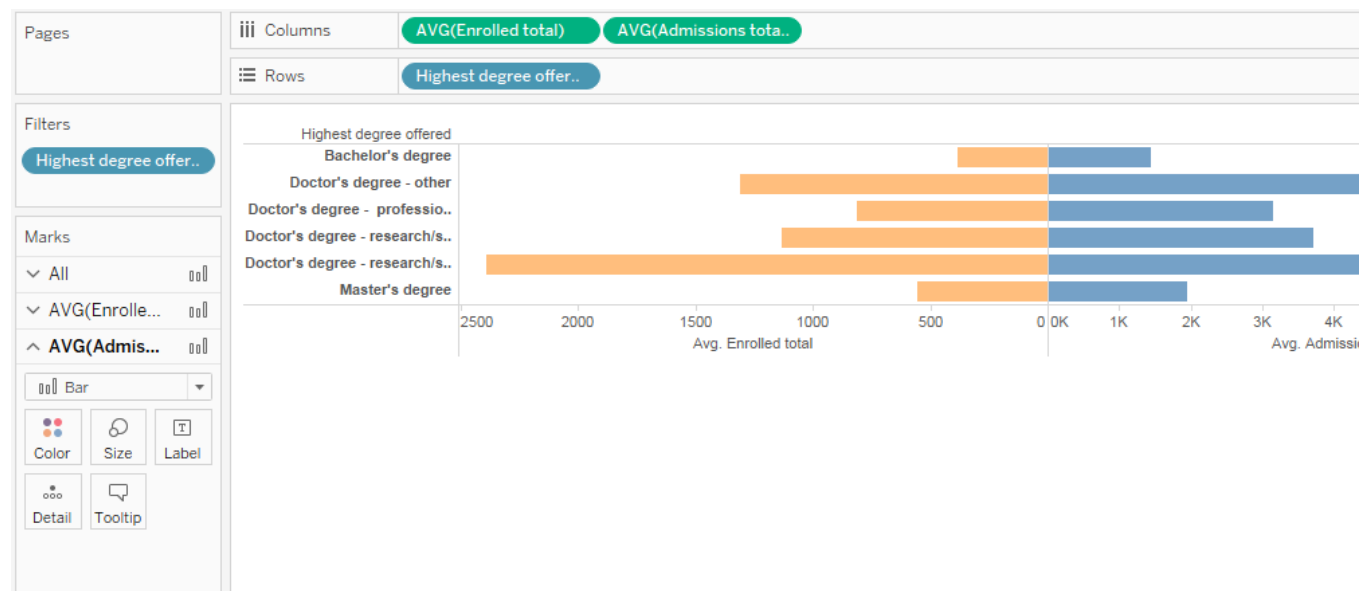
▶ 在左半圖之軸上按右鍵，並選擇編輯軸（Edit Axis）



反轉左側長條圖

▶ 將比例（Scale）改為倒序（Reversed）

▶ 亦可自行修改顏色等細節



Edit Axis [Avg. Enrolled total]

General

Range

☒ Automatic ☐ Uniform axis range for all rows or columns ☐ Independent axis ranges for each row or column ☐ Fixed

Automatic Automatic

0 2,510.29356436

Scale

☒ Reversed ☐ Logarithmic

☒ Positive ☐ Symmetric

Axis Titles

Title

Avg. Enrolled total

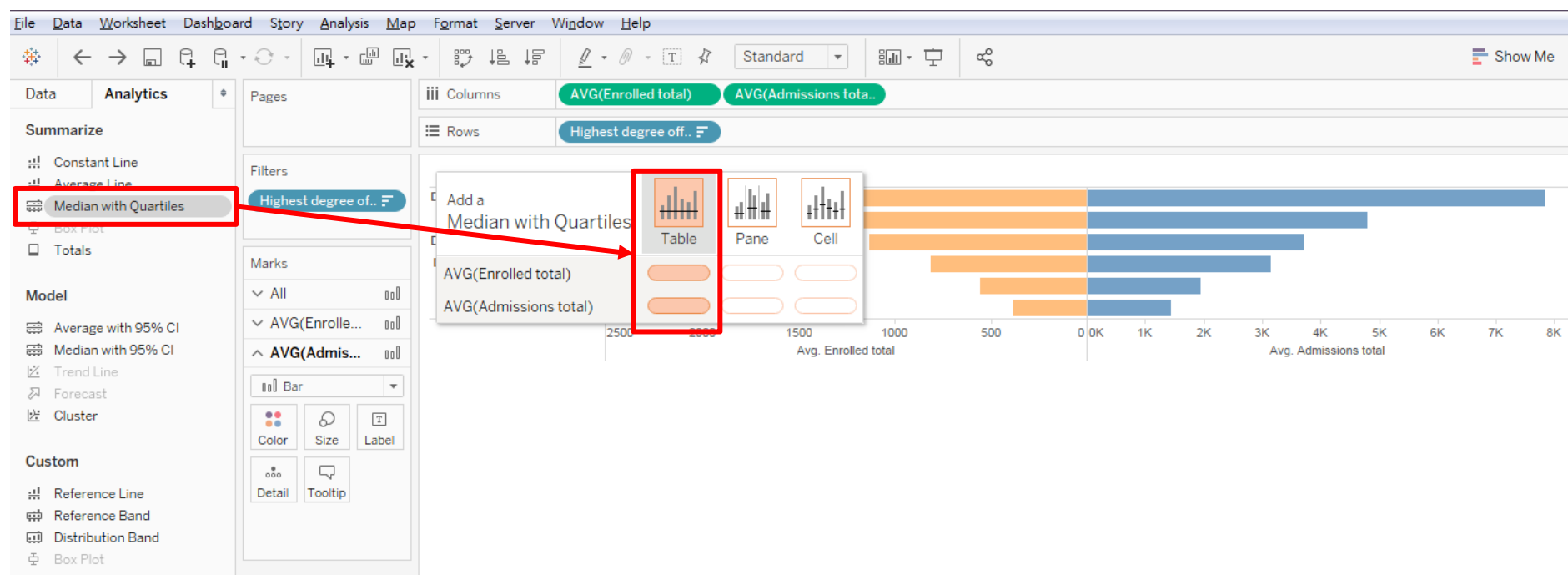
Subtitle

☒ Automatic

Reset

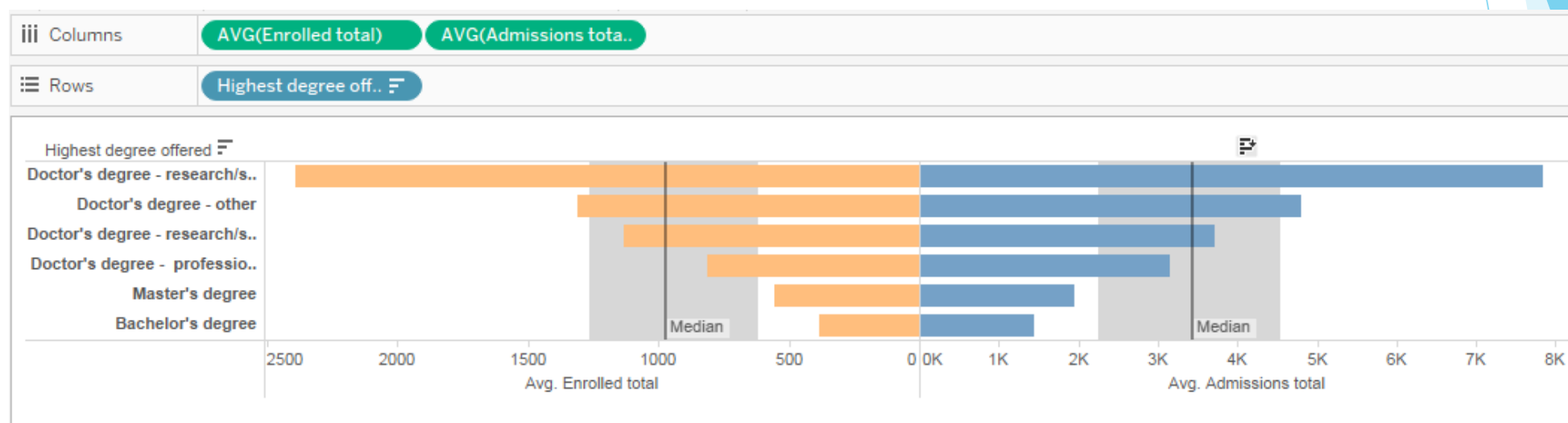
新增參照標準

- ▶ 選擇分析 (Analytics) 頁籤，再選取欲用以作為參照之標準
- ▶ 點選參照標準並拖曳至圖表工作區，並選擇參照樣式，如：整個圖表 (Table)



新增參照標準 (cont'd)

▶ 完成後，即可於原圖中標示參照標準，以利對照

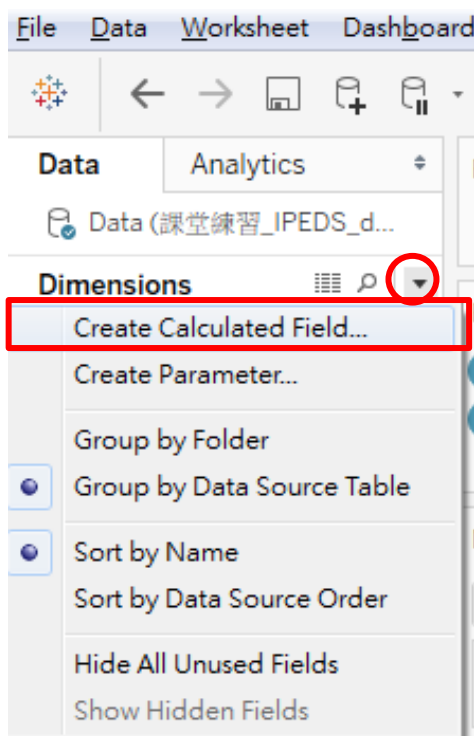


Tableau函式語法簡介

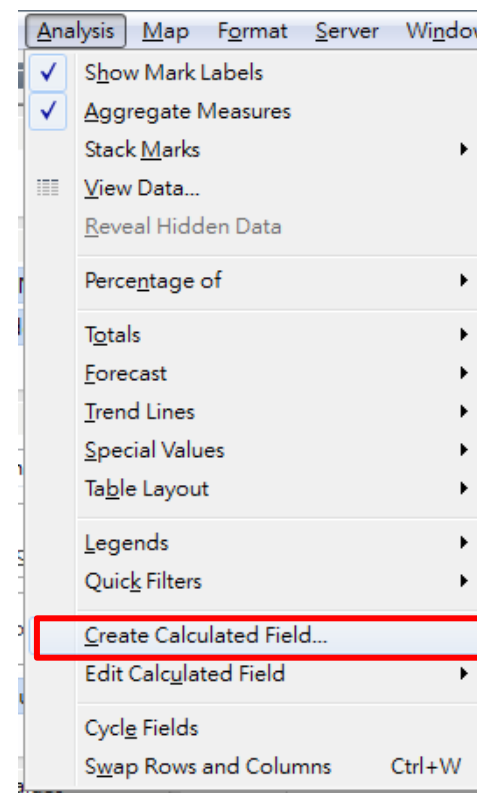


建立新的欄位資料

- ▶ 點選data panel的小箭頭，並選取建立計算欄位 (Create Calculated Field)



- ▶ 或由 Analysis → Create Calculated Field



建立新的欄位資料(cont'd)

▶ 自訂公式計算新欄位的資料

- 為變項命名
- 寫出計算公式或函式語法
- 例如：以變項[Enrolled total]之八成估算 ideal retention rate



A screenshot of a software dialog box for defining a new variable. The title bar at the top contains the text "Ideal retention rate" and a close button (X). Below the title bar is a large text area containing the formula `[Enrolled total] * 0.8`. At the bottom right of the dialog box are two buttons: "Apply" and "OK".

Tableau函式語法基本概念

▶ 資料中的欄位變項以方括號表示

- 例如：[年齡]
- 當表述值包含字串時，通常須加雙引號“”，特定表述值加單引號‘’
 - 視所選函式而定（參見以下投影片）

▶ 可直接列出算式，針對欄位變項進行四則運算

- 例如：[國語]+[數學]+[英文]

▶ 可利用Tableau函式語法進行其他運算，簡單的函式語法表述方式多為函數名稱加括號，括號內則須放入變項或條件等，多數情況可與四則運算搭配使用

- 例如：SUM([人數])
- 例如：SUM([人數])/COUNTD([ID])

主要的函式類型

▶ 數字函式

- 可供回傳絕對值、最大值、最小值等

▶ 字串函式

- 可供取代部分文字、找出是否包含特定用字等

▶ 日期函式

- 可供截取部分日期、計算日期 / 時間區間等

▶ 邏輯函式

- 可供設定條件，針對特定變項新增變項以重新歸類等
- 如：將年代變項之2011、2012、2013、2014、2015年歸入「2011-2015年」一類

常用數字函式語法簡介

▶ ABS(number)

- 回傳絕對值
- 例如：ABS(-2) = 2 或 ABS([特定變項])

▶ ROUND(number, [decimals])

- 回傳捨去至指定的小數位數或整數值（省略[decimals]）
- 例如：ROUND([特定變項])

▶ MAX(number, number) 與 MIN(number, number)

- 回傳較大或較小值
- 例如：MAX(4, 7) MIN([變項A], [變項B])

常用字串函式語法簡介

▶ CONTAINS(string, substring)

- 若字串string中包含substring，則回傳true
- 例如：`CONTAINS("Librarians", "Lib") = true`

▶ REPLACE(string, substring, replacement)

- 在string中查找substring，若查得，則將其取代為replacement；若未查得，則加以保留
- 例如：`REPLACE("1st Edition", "1st", "2nd") = "2nd Edition"`

常用日期函式語法簡介

▶ DATENAME(指定日期之部分, #yyyy-mm-dd#或特定日期變項, [start_of_week])

- 以字串的形式回傳該日期之部分，可指定year、month、week、day或hour
- Tableau預設每週由週日起算，若欲修改可自行設定
- 例如：DATENAME('year', #2019-01-15#) = "2019"
- 例如：DATENAME('month', #2019-01-15#) = "January"
- 例如：計算日期變項[Date]為該月的第幾週
- DATENAME('week', [Date], 'monday') -
DATEPART('week', DATETRUNC('month', [Date]), 'monday')
+ 1

常用日期函式語法簡介 (cont'd)

▶ DATEDIFF(date_part, date1, date2, [start_of_week])

- 計算兩日期或時間之差
- 例如：以週起始日（此例設定為週一起算），計算兩日期相差幾週

`DATEDIFF('week', #2019-01-20#, #2019-01-22#, 'monday') = 1`

- 其中，2019-01-20為週日，2019-01-22為週二，以週一起算相隔一週
- 若以2019-01-22週二與2019-01-25週五來計算，則將回傳0

- 例如：計算兩日期變項date1與date2相差幾天

`DATEDIFF('day', [date1], [date2])`

- 例如：計算兩時間變項hour1與hour2相差幾小時

`DATEDIFF('hour', [hour1], [hour2])`

常用邏輯函式語法簡介

▶ CASE

- 針對特定欄位變項設定條件，並回傳相對應之值

```
CASE [欄位變項]  
WHEN "value1" THEN "return1"  
WHEN "value2" THEN "return2" ...  
END
```

- 文字才須加上雙引號

- 例如：欲將 [Type] 中的A和B歸為第1類、C和D歸為第2類

```
CASE [Type]  
WHEN "A" THEN 1  
WHEN "B" THEN 1  
WHEN "C" THEN 2  
WHEN "D" THEN 2  
END
```

常用邏輯函式語法簡介 (cont'd)

▶ IF

- 針對一系列表述，當表述成立時，則回傳THEN之後的值

```
IF <expr> THEN <then>  
[ELSEIF <expr2> THEN <then2>...]  
[ELSE <else>]  
END
```

- 例如：欲以學校收受學生與實際註冊人數來衡量其表現

```
IF [Enrolled total] = [Admissions total] THEN "great"  
ELSEIF ([Admissions total]-[Enrolled total]) <  
[Admissions total]*.8 THEN "fair"  
ELSE "poor"  
END
```

常用邏輯函式語法簡介 (cont'd)

- 此表述係將註冊人數等於受收人數之學校，視為表現優異者；收受人數與註冊人數相差不及收受人數八成者，視為普通；其他則視為不理想



課後實作練習：邏輯函式語法的運用

▶ 請將 [Highest degree offered] 重新歸類，並據此新類別繪製長條圖，比較授予不同學位的大學之註冊人數與收受學生數等項目

- 請將以下所有博士學位歸為 Doctor's degree 一類，學士與碩士學位保留原有類別
 - Doctor's degree - other
 - Doctor's degree - professional practice
 - Doctor's degree - research/scholarship
 - Doctor's degree - research/scholarship and professional practice

邏輯函式語法的運用 (cont'd)

▶ 參考語法

ghest degree offered (3)

```
CASE [Highest degree offered]
WHEN "Doctor's degree - other" THEN "Doctor's degree"
WHEN "Doctor's degree - professional practice" THEN "Doctor's degree"
WHEN "Doctor's degree - research/scholarship" THEN "Doctor's degree"
WHEN "Doctor's degree - research/scholarship and professional practice" THEN "Doctor's degree"
WHEN "Bachelor's degree" THEN "Bachelor's degree"
WHEN "Master's degree" THEN "Master's degree"
END
```

計算有效。

應用

確定

數據與地圖資料視覺化概論

單元四：地圖資料視覺化

大綱

▶ 地圖資料視覺化技巧

- 單一地圖的製作
- 拼貼地圖small multiple maps的製作

▶ 課後實作練習

- 初階練習：重新排列地圖
- 進階練習：時間函式語法的應用

單一地圖的製作

資料來源：01治安_自行車竊案Tableau檔案

匯入資料的準備工作

- ▶ 在Excel中開啟txt練習檔案，並依匯入字串精靈指示，勾選以「空格」作為分隔符號

匯入字串精靈 - 步驟 3 之 1

資料剖析精靈判定資料類型為分隔符號。
若一切設定無誤，請選取 [下一步]，或選取適當的資料類別。

原始資料類型

請選擇最適合剖析您的資料的檔案類型：

☒ 分隔符號(D) - 用分隔字元，如逗號或 TAB 鍵，區分每一個欄位。
☐ 固定寬度(W) - 每個欄位固定，欄位間以空格區分。

起始列號(R): 1 檔案原始格式(O): 950 : 繁體中文 (Big5)

☐ 我的資料有標題。(M)

預覽檔案 J:\MySyncFolder\Teaching\推動大學程式設計...\01治安_自行車竊案Tableau檔案.txt

編號	案類	發生(現)日期	發生時段1	發生時段2	郵遞區號	經度	緯度	縣市	行政區	地址
1	自行車竊盜	2013/06/30	13:00	15:00	105	121.5575876	25.05999101	臺北市	松山區	三民路151~1
2	自行車竊盜	2015/01/01	16:00	18:00	106	121.5434446	25.02677012	臺北市	大安區	住安里四維路
3	自行車竊盜	2015/01/04	07:00	09:00	106	121.5434446	25.02677012	臺北市	大安區	敦復里仁愛路
4	自行車竊盜	2015/01/06	13:00	15:00	108	121.4979858	25.0285899	臺北市	萬華區	國興路1~30號

取消 < 上一步(B) 下一步(N) > 完成(F)

匯入字串精靈 - 步驟 3 之 2

您可在畫面中選擇輸入資料中所包含的分隔符號，您可在預覽視窗內看到分欄的結果。

分隔符號

☐ Tab 鍵(T)
☐ 分號(M)
☐ 逗號(C)
☒ 空格(S)
☐ 其他(O):

☒ 連續分隔符號視為單一處理(R)

文字辨識符號(Q): "

預覽分欄結果(P)

編號	案類	發生(現)日期	發生時段1	發生時段2	郵遞區號	經度	緯度	縣市	行政區	地址
1	自行車竊盜	2013/06/30	13:00	15:00	105	121.5575876	25.05999101	臺北市	松	
2	自行車竊盜	2015/01/01	16:00	18:00	106	121.5434446	25.02677012	臺北市	大	
3	自行車竊盜	2015/01/04	07:00	09:00	106	121.5434446	25.02677012	臺北市	大	
4	自行車竊盜	2015/01/06	13:00	15:00	108	121.4979858	25.0285899	臺北市	萬	

取消 < 上一步(B) 下一步(N) > 完成(F)

匯入資料的準備工作

▶ 可在此設定日期欄位，或至Tableau再行設定

匯入字串精靈 - 步驟 3 之 3

請在此畫面選擇欲使用的欄位，並設定其資料格式。

欄位的資料格式

☐ 一般(G)
☐ 文字(D)
☒ 日期(D): YMD
☐ 不匯入此欄(I)

「一般」資料格式會使得數值被轉成數字格式，日期值被轉成日期欄格式，其餘資料則被轉成文字格式。

進階(A)...

預覽分欄結果(P)

一般	一般	YMD	一般	一般	一般	一般	一般	一般	一般
編號	案類	發生(現)日期	發生時段1	發生時段2	郵遞區號	經度	緯度	縣市	行
1	自行車竊盜	2013/06/30	3:00	15:00	105	121.5575876	25.05999101	臺北市	松
2	自行車竊盜	2015/01/01	6:00	18:00	106	121.5434446	25.02677012	臺北市	大
3	自行車竊盜	2015/01/04	7:00	09:00	106	121.5434446	25.02677012	臺北市	大
4	自行車竊盜	2015/01/06	3:00	15:00	108	121.4979858	25.0285899	臺北市	萬

取消 < 上一步(B) 下一步(N) > 完成(F)

在Tableau中匯入資料

▶ 連接「課堂練習_自行車竊案.xlsx」檔

The screenshot shows the Tableau Public interface. On the left, the 'Connect' dialog is open, listing various data sources. 'Microsoft Excel' is highlighted with a red rectangle. The main area displays a data table titled '01治安_自行車竊案Tableau檔案'.

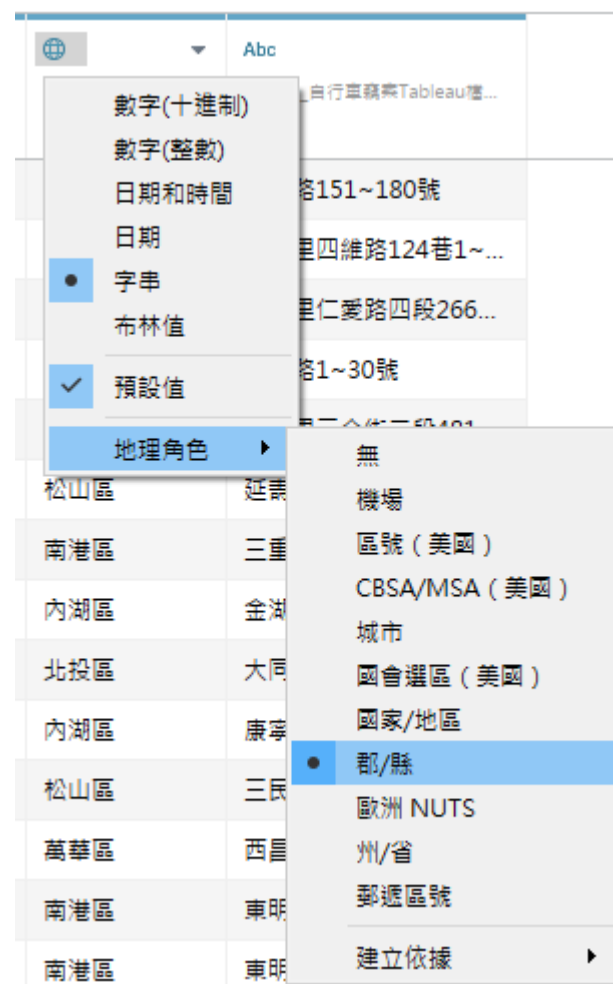
編號	案號	發生(期)日期	發生時段1	發生時段2	警區區號	經度	緯度	縣市	行政區	地址
1	自行車竊案	2013/6/30	1899/12/30 下午 01:0...	15:00	105	121.557588	25.059991	臺北市	松山區	三民路151~180號
2	自行車竊案	2015/1/1	1899/12/30 下午 04:0...	18:00	106	121.543445	25.026770	臺北市	大安區	住安里四維路124巷1~...
3	自行車竊案	2015/1/4	1899/12/30 上午 07:0...	09:00	106	121.543445	25.026770	臺北市	大安區	敦化里仁愛路四段266...
4	自行車竊案	2015/1/6	1899/12/30 下午 01:0...	15:00	108	121.497986	25.028590	臺北市	萬華區	鄭興路1~30號
5	自行車竊案	2015/1/8	1899/12/30 上午 07:0...	09:00	112	121.517799	25.148068	臺北市	北投區	清江里三合街二段481...
6	自行車竊案	2015/1/8	1899/12/30 下午 04:0...	18:00	105	121.557588	25.059991	臺北市	松山區	延壽路391~420號
7	自行車竊案	2015/1/9	1899/12/30 上午 04:0...	06:00	115	121.609757	25.036009	臺北市	萬華區	三重里萬華路一段萬華...
8	自行車竊案	2015/1/9	1899/12/30 下午 01:0...	15:00	114	121.592383	25.083706	臺北市	內湖區	金湖里康寧路三段31~...
9	自行車竊案	2015/1/9	1899/12/30 下午 01:0...	15:00	112	121.517799	25.148068	臺北市	北投區	大同里光明路1~30號
10	自行車竊案	2015/1/10	1899/12/30 上午 04:0...	06:00	114	121.592383	25.083706	臺北市	內湖區	康寧路三段31~60號
11	自行車竊案	2015/1/10	1899/12/30 上午 10:0...	12:00	105	121.557588	25.059991	臺北市	松山區	三民路121~150號
12	自行車竊案	2015/1/10	1899/12/30 下午 04:0...	18:00	108	121.497986	25.028590	臺北市	萬華區	西昌街29巷1~30號
13	自行車竊案	2015/1/11	1899/12/30 上午 07:0...	09:00	115	121.609757	25.036009	臺北市	萬華區	康寧里康寧路31~60號
14	自行車竊案	2015/1/11	1899/12/30 上午 07:0...	09:00	115	121.609757	25.036009	臺北市	萬華區	康寧里康寧路31~60號
15	自行車竊案	2015/1/11	1899/12/30 上午 07:0...	09:00	115	121.609757	25.036009	臺北市	萬華區	康寧里康寧路31~60號

設定欄位格式

▶ 確保每個欄位格式設定正確

■ 尤其各項地理資訊欄位

- 郵遞區號
- 經度、緯度
- 縣市設定「城市」
- 行政區設為「郡/縣」



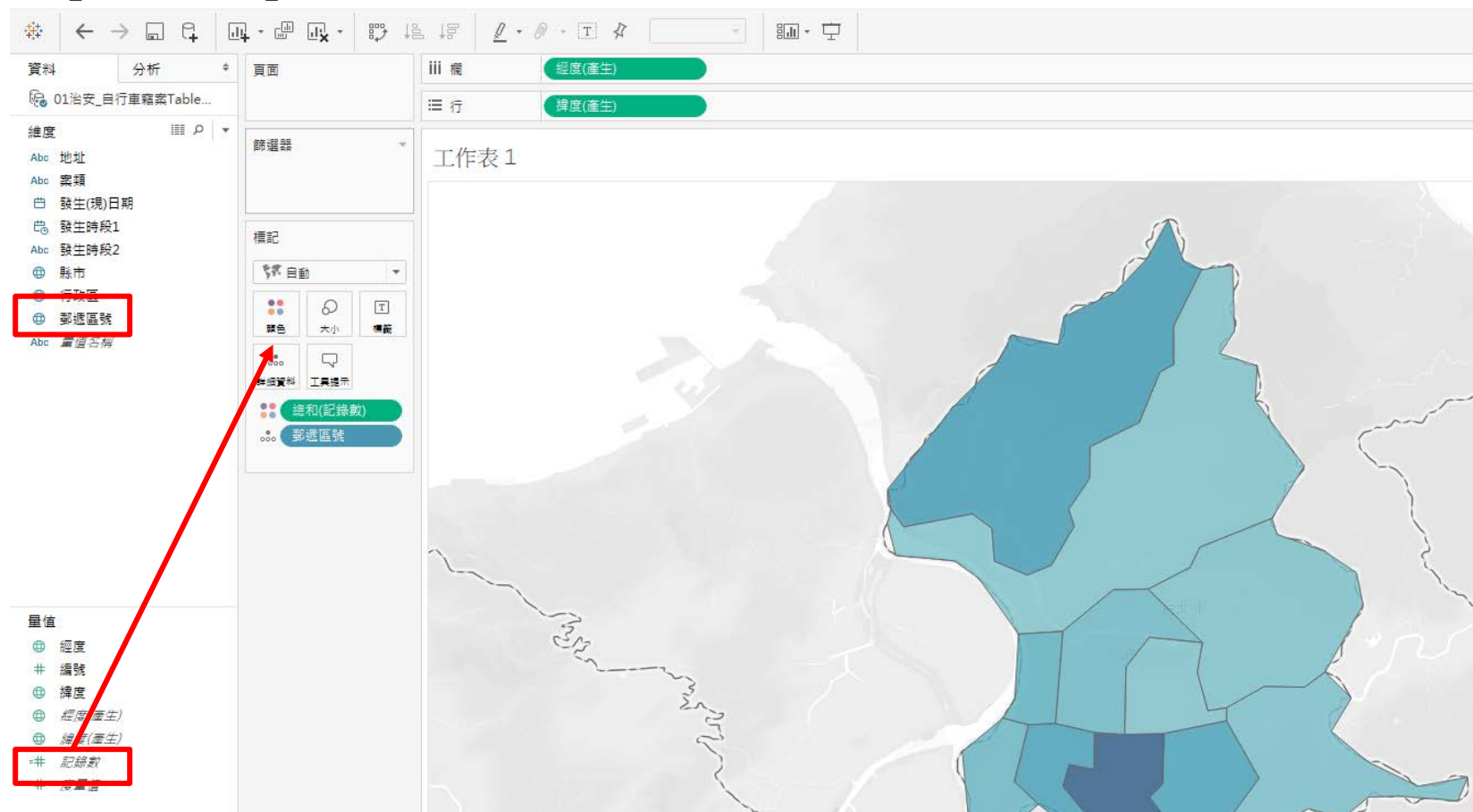
確保欄位設定正確

☰ ☰ 排序欄位 資料來源順序 ▼

#	Abc	白	Abc	🌐	🌐	🌐	🌐	🌐	Abc
編號	案類	發生(現)日期	發生時段	郵遞區號	經度	緯度	縣市	行政區	地址
1	自行車竊盜	2013/6/30	13~15	00105	121.557588	25.059991	臺北市	松山區	三民路151~180號
2	自行車竊盜	2015/1/1	16~18	00106	121.543445	25.026770	臺北市	大安區	住安里四維路124巷1~...
3	自行車竊盜	2015/1/4	07~09	00106	121.543445	25.026770	臺北市	大安區	敦煌里仁愛路四段266...
4	自行車竊盜	2015/1/6	13~15	00108	121.497986	25.028590	臺北市	萬華區	國興路1~30號
5	自行車竊盜	2015/1/8	07~09	00112	121.517799	25.148068	臺北市	北投區	清江里三合街二段481...
6	自行車竊盜	2015/1/8	16~18	00105	121.557588	25.059991	臺北市	松山區	延壽街391~420號
7	自行車竊盜	2015/1/9	04~06	00115	121.609757	25.036009	臺北市	南港區	三重里南港路一段南港...
8	自行車竊盜	2015/1/9	13~15	00114	121.592383	25.083706	臺北市	內湖區	金湖里康寧路三段31~...
9	自行車竊盜	2015/1/9	13~15	00112	121.517799	25.148068	臺北市	北投區	大同里光明路1~30號
10	自行車竊盜	2015/1/10	04~06	00114	121.592383	25.083706	臺北市	內湖區	康寧路三段31~60號
11	自行車竊盜	2015/1/10	10~12	00105	121.557588	25.059991	臺北市	松山區	三民路121~150號
12	自行車竊盜	2015/1/10	16~18	00108	121.497986	25.028590	臺北市	萬華區	西昌街29巷1~30號
13	自行車竊盜	2015/1/11	07~09	00115	121.609757	25.036009	臺北市	南港區	東明里東明街31~60號
14	自行車竊盜	2015/1/11	07~09	00115	121.609757	25.036009	臺北市	南港區	東明里東明街31~60號
15	自行車竊盜	2015/1/11	07~09	00115	121.609757	25.036009	臺北市	南港區	東明里東明街31~60號

繪製地圖

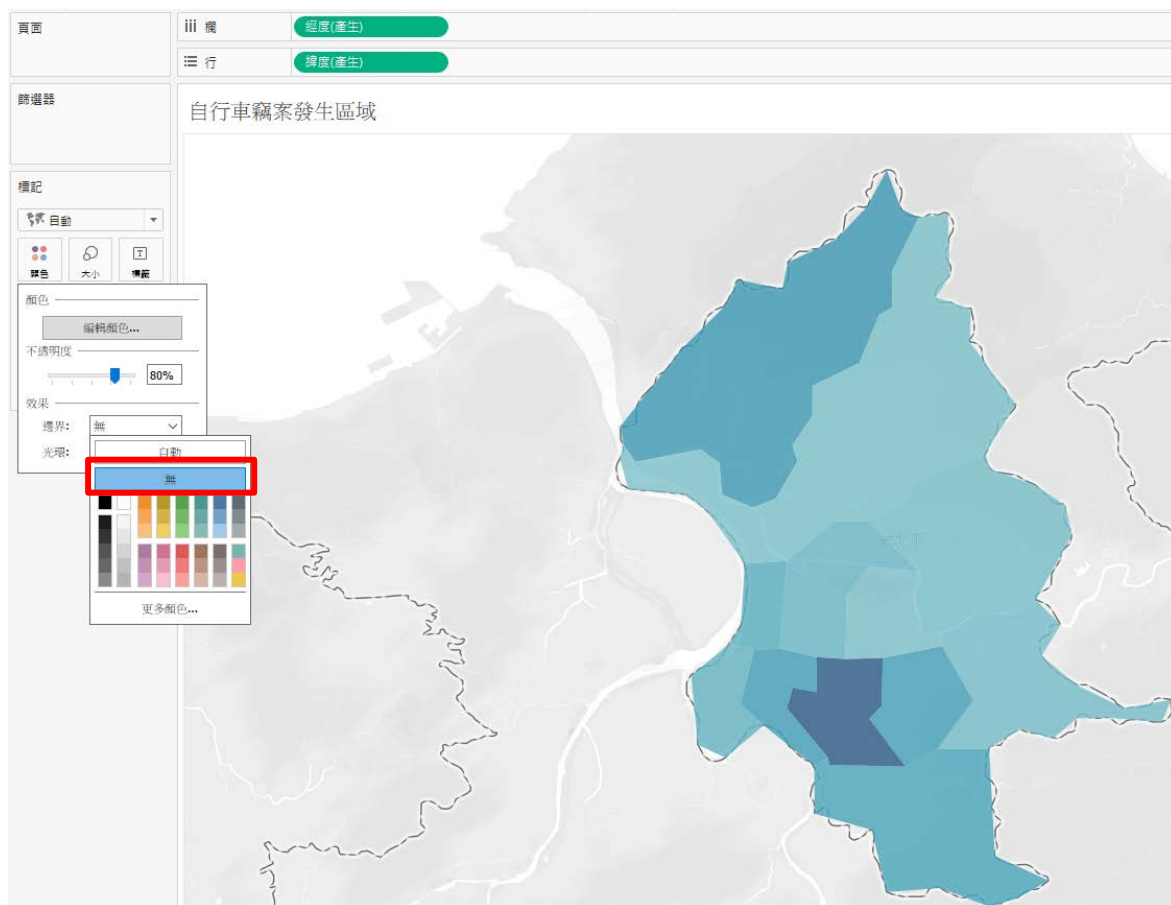
- ▶ 快速雙擊地理變項[郵遞區號]
- ▶ 將[記錄數]拖曳至標記工作區的顏色



客製化地圖顏色與邊界

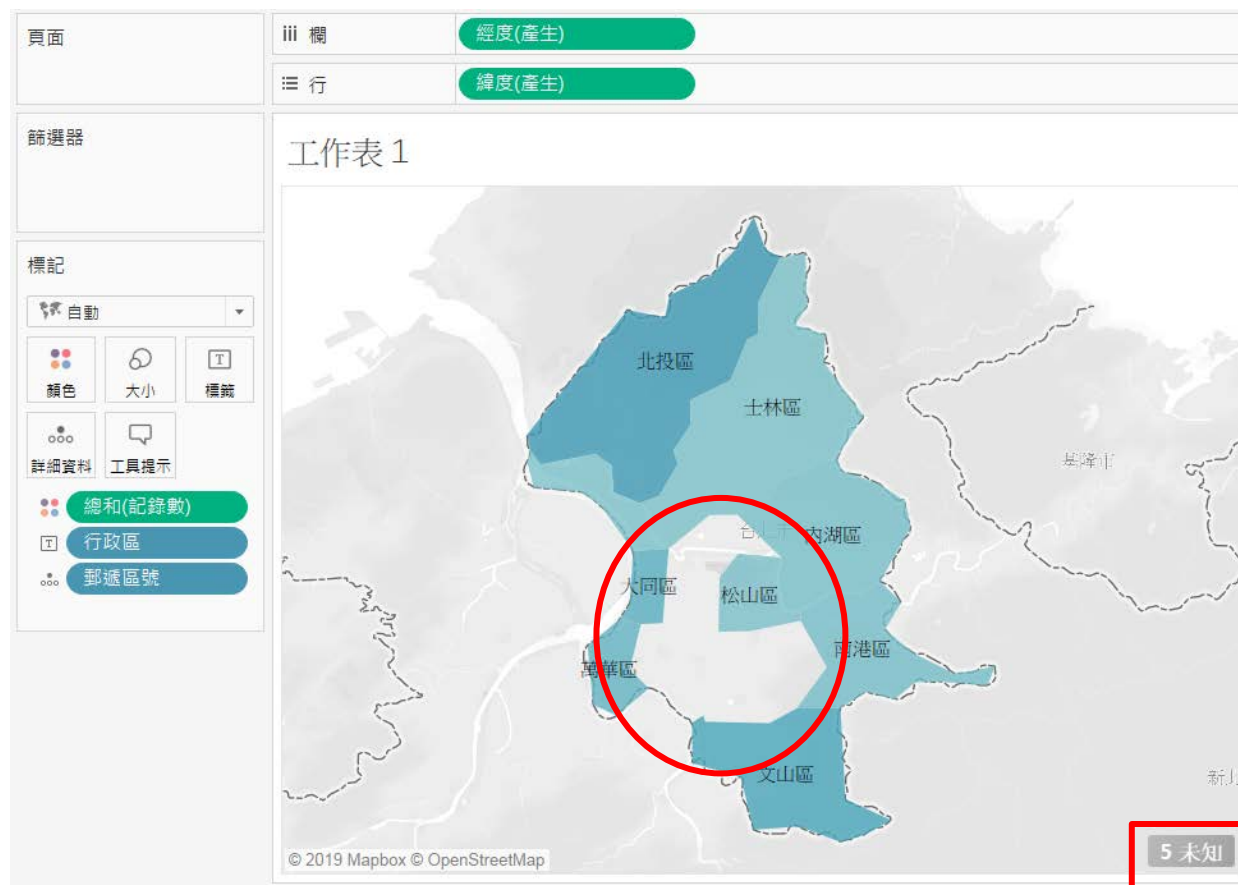
▶ 在標記工作區中，可設定顏色及邊界

- 取消邊界：顏色 → 邊界 → 無



新增地圖標籤

- ▶ 將行政區拖曳至標籤，若Tableau無法辨識部分地區，則須編輯位置



編輯位置

▶ 地圖→編輯位置→將州/省設定為Taipei City

- 確保Tableau可辨識地理行政區，以便繪製地圖



編輯位置

地理角色

國家/地區: Taiwan

州/省: 無

郡/縣: 行政區 ⚠ 5 個問題

將值與位置對應

您的資料	符合位置
中山區	不明確
中正區	不明確
信義區	不明確
大安區	不明確
Null	無法識別
內湖區	Neihu District
北投區	Beitou District
南港區	Nangang District

☐ 僅在下拉清單中顯示沒有相符項目的位置

重設符合項目 確定 取消

編輯位置

地理角色

國家/地區: Taiwan

州/省: Taipei City

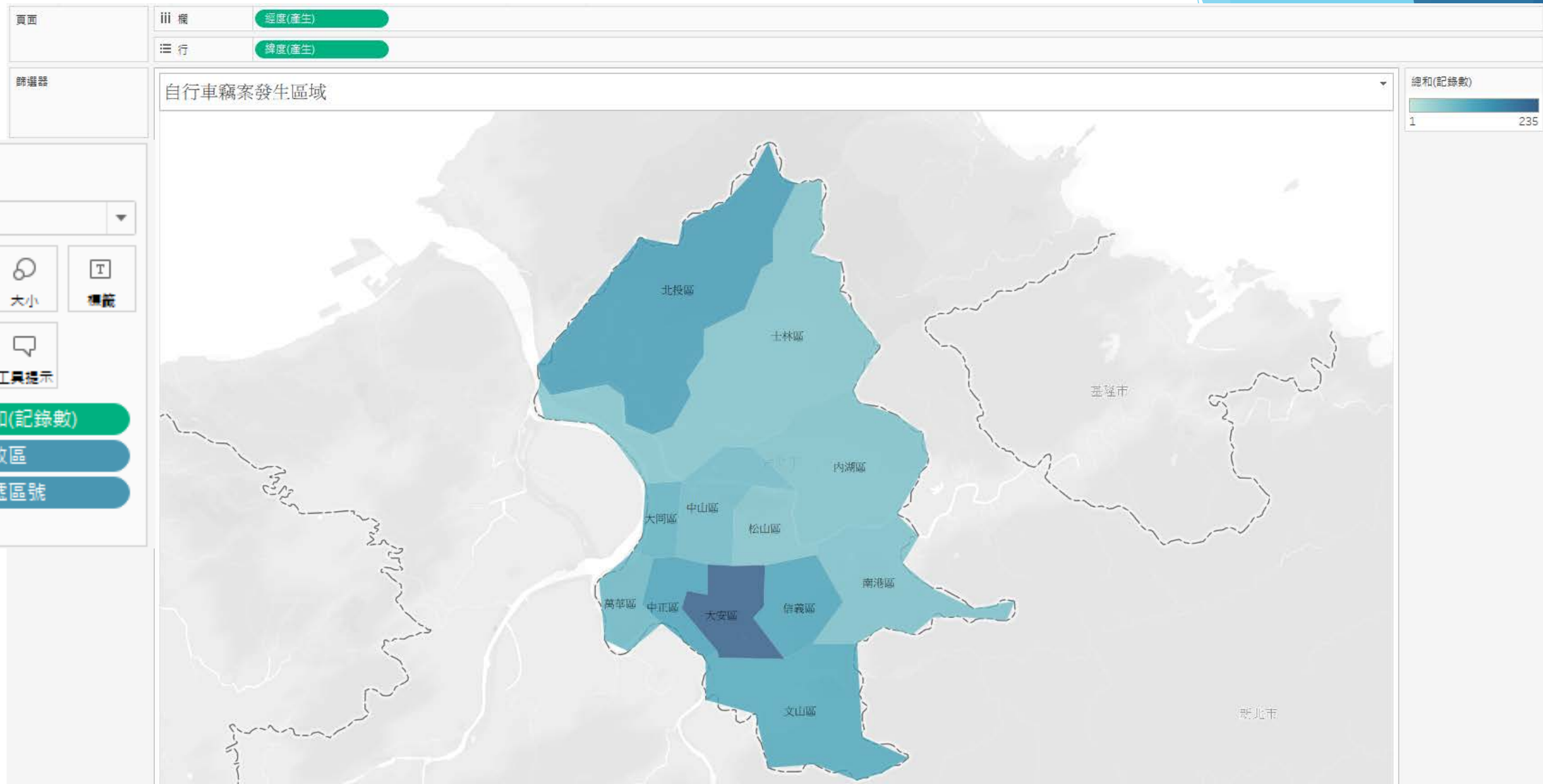
郡/縣: 行政區 ⚠ 1 個問題

將值與位置對應

您的資料	符合位置
Null	無法識別
中山區	Zhongshan District
中正區	Zhongzheng District
信義區	Xinyi District
內湖區	Neihu District
北投區	Beitou District
南港區	Nangang District
士林區	Shilin District

☐ 僅在下拉清單中顯示沒有相符項目的位置

重設符合項目 確定 取消



Small Multiple Maps的製作

註：Small multiples中文譯名不一，如：組圖、分割圖（表）、倍製圖

製作Small Multiple Maps的作法

▶ 以Tableau製作small multiple maps的兩種常見作法

1. 在每個分頁中做一張地圖，再新增一儀表板（ dashboard ），並將前述各圖拼貼至儀表板
- ➡ 2. 利用單一分頁（ sheet ）製作並排列所有的小地圖
 - 可運用(1)既有欄位變項或(2)自行新增用來排列小地圖的變項

地圖的排列方式 (1)	
	年代
好發時段	

運用既有欄位變項來排列小地圖

地圖的排列方式 (2)			
	欄1	欄2	欄3
列1			
列2			
列3			

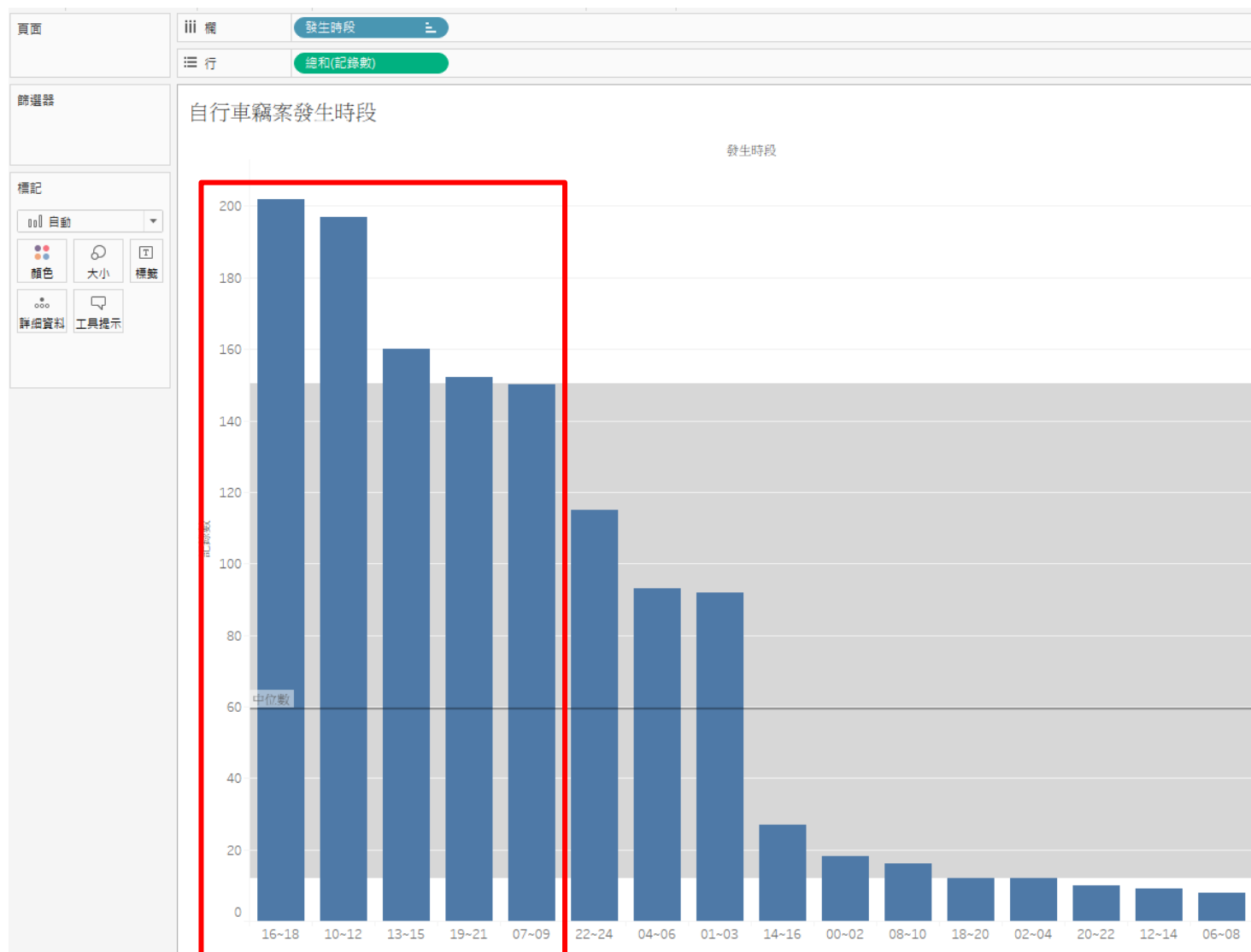
運用新增的欄、列兩變項來排列小地圖

繪製small multiple maps的準備工作

- ▶ 欲針對年代與最常發生的5個時段來繪製5X5的小地圖，故須新增[好發時段] 變項，以指定5
 - 利用邏輯函式語法來設定

地圖的排列					
	2013	2015	2016	2017	2018
好發時段1					
好發時段2					
好發時段3					
好發時段4					
好發時段5					

可運用長條圖找出最常發生的五個時段



新增欄位變項的作法

- ▶ 在維度工作區按右鍵，選擇「建立計算欄位」，並輸入函式語法



新增[好發時段]欄位變項

- ▶ 利用Case函數，針對[發生時段]設定欲排入前五的好發時段

好發時段

```
CASE [發生時段]
WHEN "16~18" THEN "Top 1 16-18"
WHEN "10~12" THEN "Top 2 10-12"
WHEN "13~15" THEN "Top 3 13-15"
WHEN "19~21" THEN "Top 4 19-21"
WHEN "07~09" THEN "Top 5 7-9"
END
|
```

計算有效。

應用

確定

```
CASE [發生時段]
WHEN "16~18" THEN "Top 1 16-18"
WHEN "10~12" THEN "Top 2 10-12"
WHEN "13~15" THEN "Top 3 13-15"
WHEN "19~21" THEN "Top 4 19-21"
WHEN "07~09" THEN "Top 5 7-9"
END
```


繪製Small Multiple Maps

- ▶ 在已繪製好的地圖工作表中，將[發生日期]拖曳至欄，[好發時段]拖曳至行
- ▶ 過濾欄與列中的缺值（ Null ）
 - 即排除非好發時段與資料過於不全之內容
 - 點選[年(發生日期)]→篩選條件→取消勾選資料不全之2013
 - 點選[好發時段]→篩選條件→取消勾選Null

篩選條件 [發生(現)日期 年]

一般 條件 頂端

☒ 從清單中選擇(S) ☐ 自訂值清單(C) ☐ 使用全部(U)

輸入搜尋文字

- ☐ 2013
- ☒ 2015
- ☒ 2016
- ☒ 2017
- ☒ 2018

全部(L) 無(O) ☐ 排除(X)

摘要

欄位: [發生(現)日期 年]

所選內容: 選擇 4 個值 (共 5 個)

萬用字元(W): 全部

條件(D): 無

限制(M): 無

☐ 打開工作簿時篩選到最新日期值

重設 確定 取消 套用

篩選條件 [好發時段]

一般 萬用字元 條件 頂端

☒ 從清單中選擇(S) ☐ 自訂值清單(C) ☐ 使用全部(U)

輸入搜尋文字

- ☐ Null
- ☒ Top 1 16-18
- ☒ Top 2 10-12
- ☒ Top 3 13-15
- ☒ Top 4 19-21
- ☒ Top 5 7-9

全部(L) 無(O) ☐ 排除(X)

摘要

欄位: [好發時段]

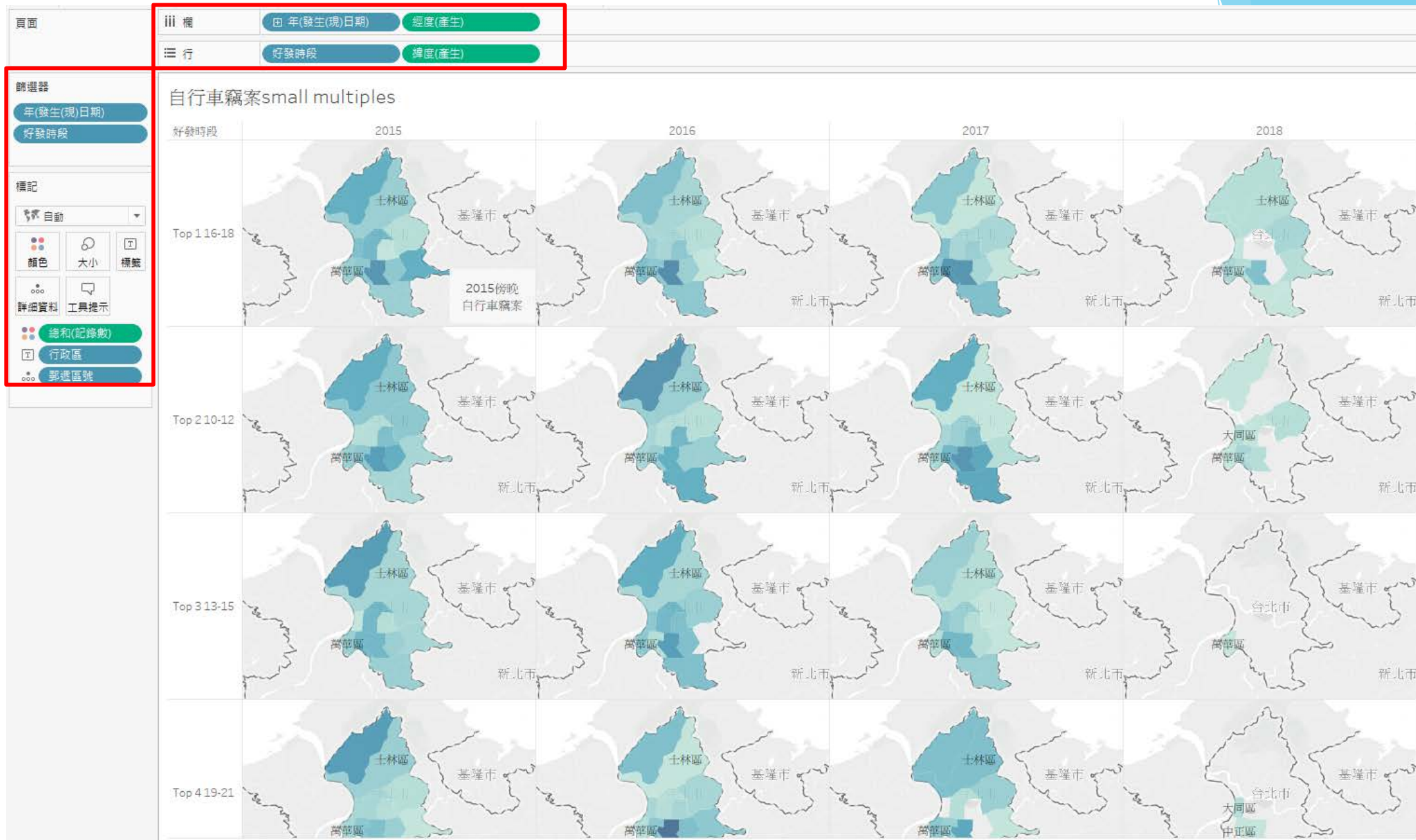
所選內容: 選擇 5 個值 (共 6 個)

萬用字元(W): 全部

條件(D): 無

限制(M): 無

重設 確定 取消 套用



隱藏Small Multiple Maps欄與列標籤

▶ 隱藏欄與列之標籤

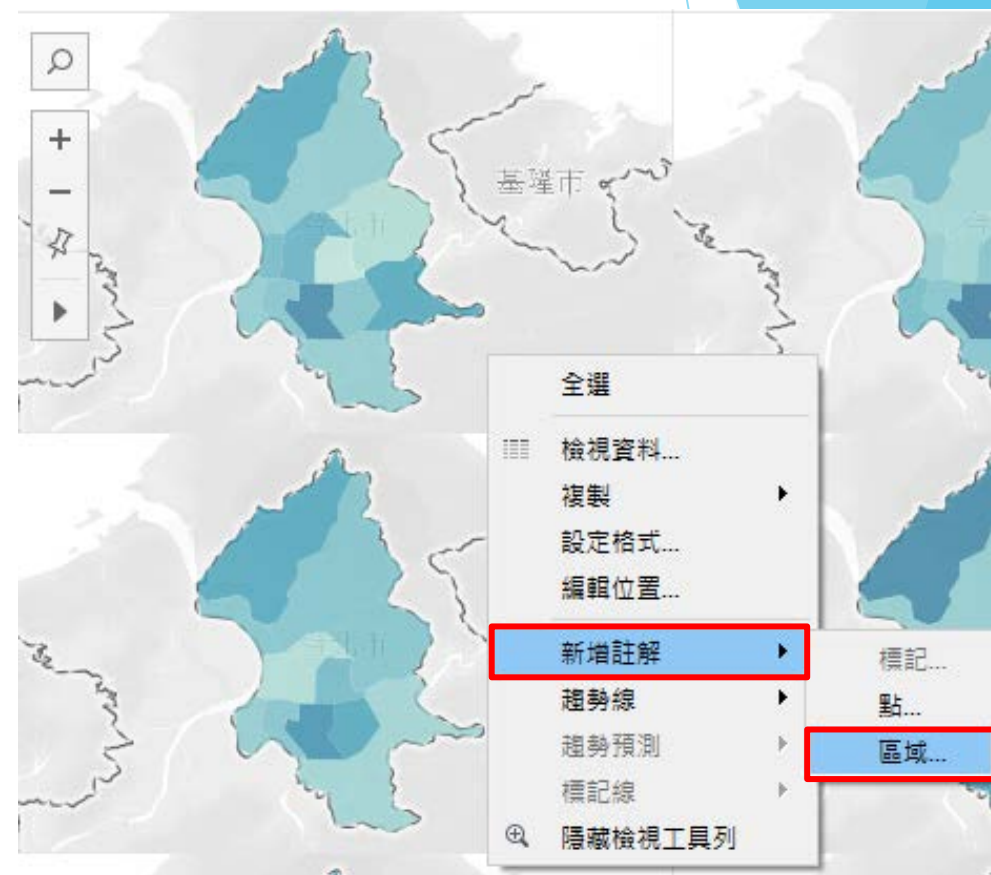
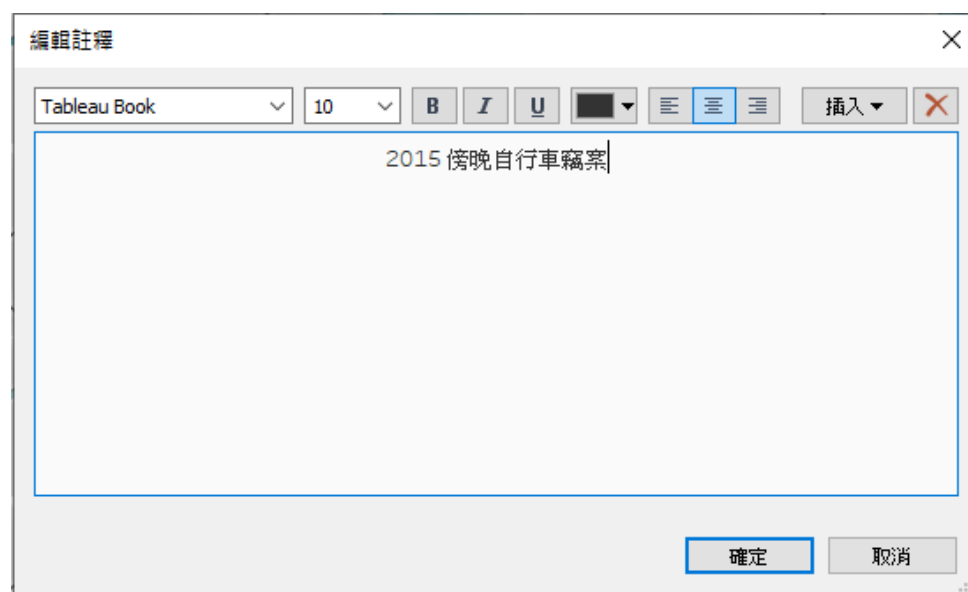
- 視需求情形，可在欄與列標籤上按右鍵，選擇隱藏欄位標籤



增加註解說明文字

▶ 針對每張小圖作註解說明

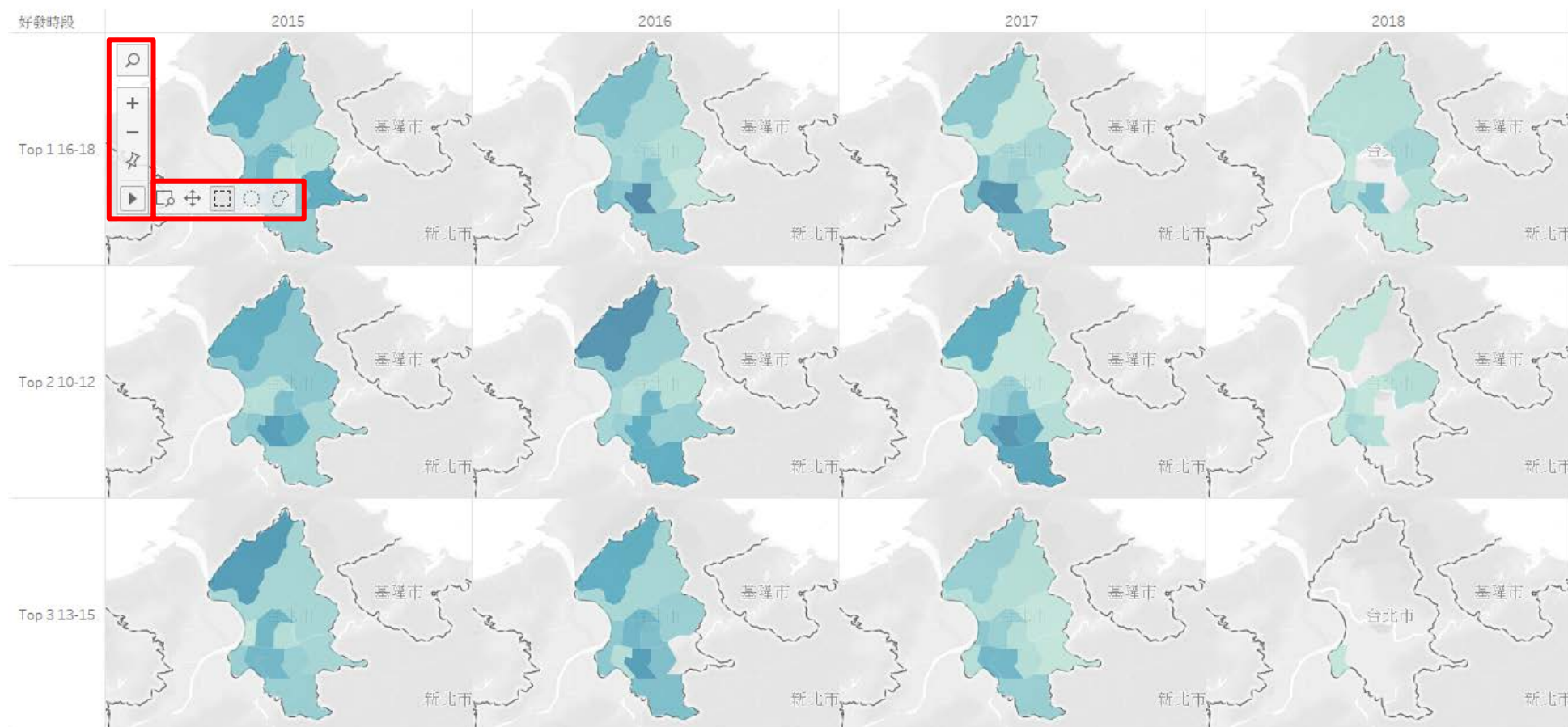
- 在小圖上按右鍵，選擇新增註解區域，針對此區塊增加文字說明 →
- 可在此設定字型、顏色等格式



地圖大小比例的調整

▶ 滑鼠移至地圖上，左側工具列即出現，可作放大、縮小等調整

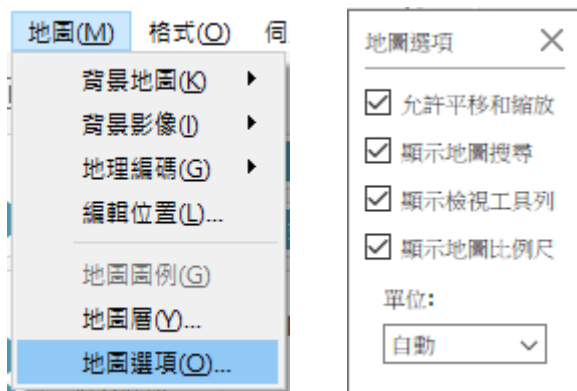
自行車竊案small multiples



地圖的編輯

▶ 地圖→地圖選項

- 可勾選地圖比例尺



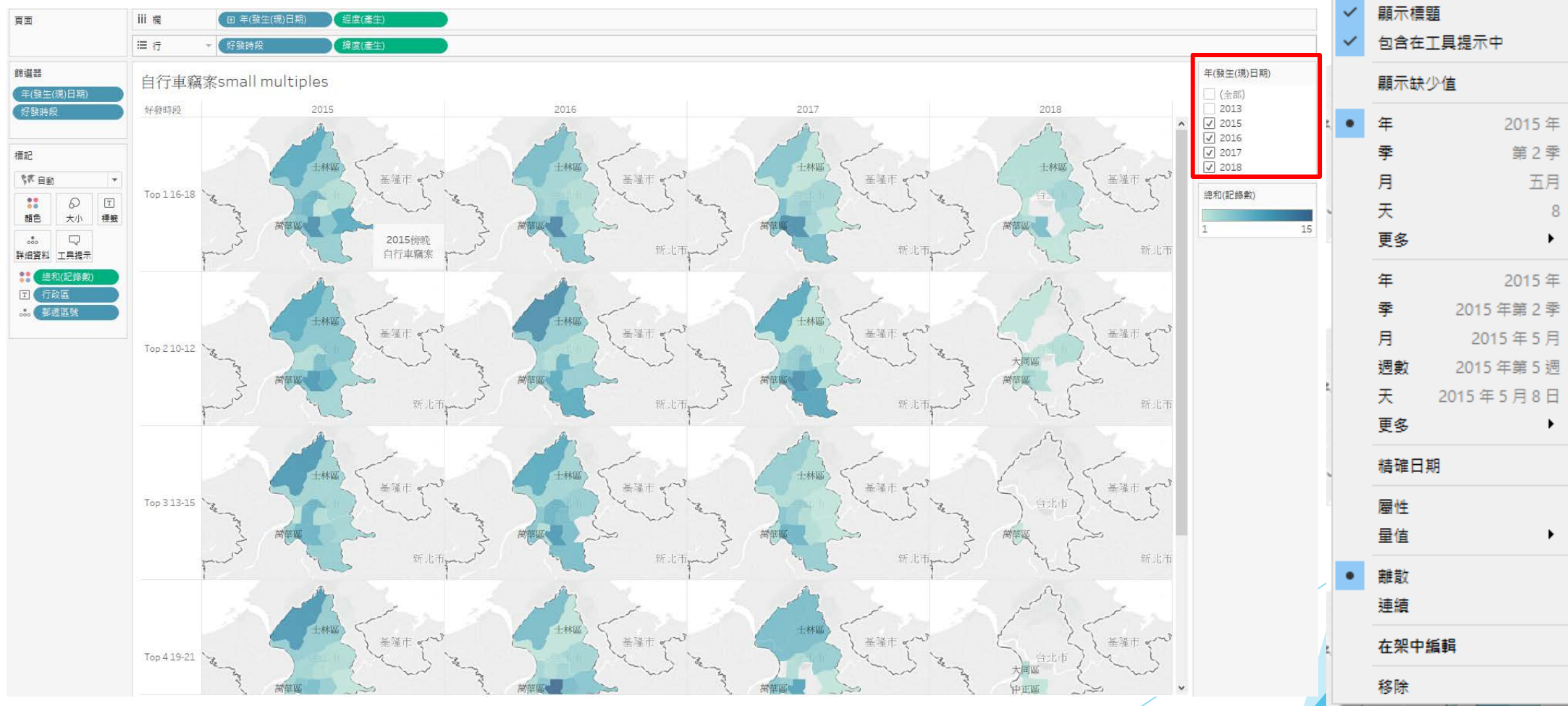
▶ 地圖→地圖層

- 可調整圖層與地圖樣式



完成Small Multiple Maps

▶ 若選擇顯示篩選條件，則可互動瀏覽



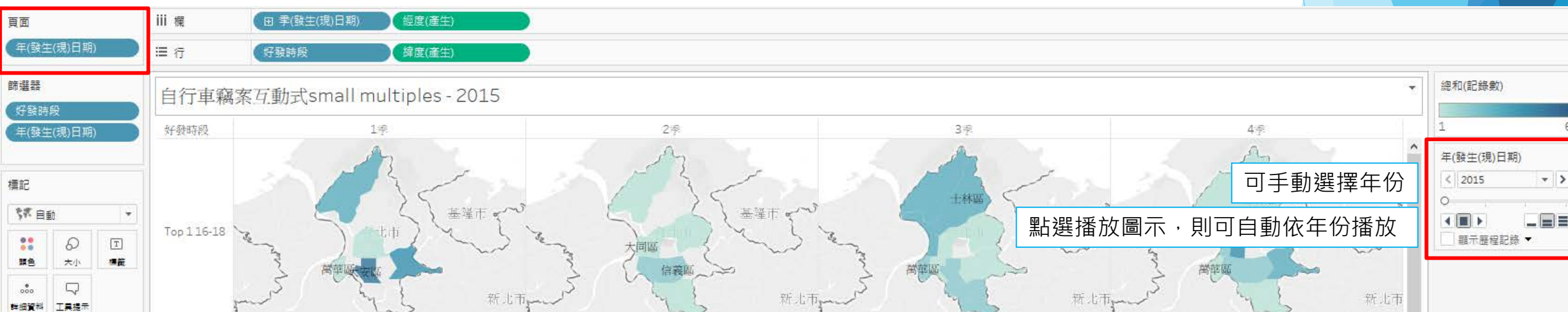
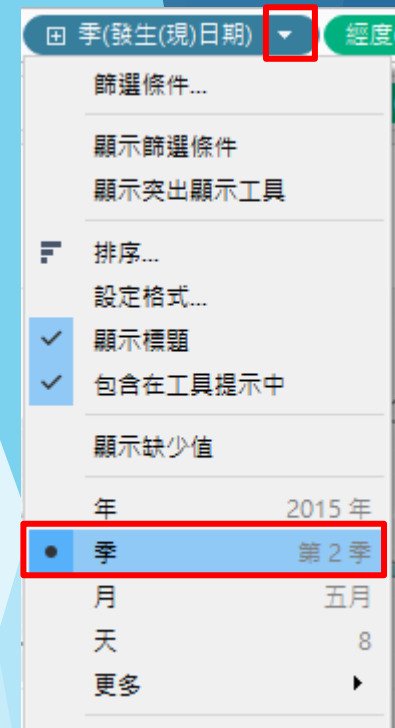
製作互動式Small Multiple Maps

▶ 亦可利用「頁面」工作區功能，製作互動式地圖

- 可手動分年瀏覽檢視或自動播放歷年變化

▶ 參考作法

- 將發生日期改以「季」呈現
- 將[發生日期]拖曳至頁面工作區



課後實作練習

資料來源：United States Federal Emergency Management Agency
(FEMA) disasters since 1953

練習資料來源


FEMA Disaster Declarations Summary - Open Government Dataset


FEMA Disaster Declarations Summary is a summarized dataset describing all federally declared disasters. This information begins with the first disaster declaration in 1953 and features all three disaster declaration types: major disaster, emergency and fire management assistance. The dataset includes declared recovery programs and geographic areas (county not available before 1964; Fire Management records are considered partial due to historical nature of the dataset).



OpenFEMA is transitioning our datasets to the OpenFEMA API allowing for more frequent updates. For that reason, the dataset below will no longer be updated and will be archived by the end of March 2018.

For the dataset that is automatically updated daily, please visit the following page: <https://www.fema.gov/openfema-dataset-disaster-declarations-summaries-v1>. CSV and JSON files can be downloaded under the "Data Fields" tab. The equivalent link in CSV format is at <https://www.fema.gov/api/open/v1/DisasterDeclarationsSummaries.csv>. If you have any questions, please email OpenFEMA@fema.dhs.gov.

[OpenFEMA](#) 

		Size	Publication Date
	FEMA Disaster Declarations Summary	3.40M	

Resource Type: Software / Data | Last Updated: December 20, 2018

<https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/28318?id=6292>

匯入資料

▶ Connect → Excel files 課堂練習_FEMA_data.xlsx

Connections: 課堂練習_FEMA_data (Microsoft Excel)

Sheets: FEMA Declarations, Instructions, MetaData, New Union

Sort fields: Data source order

#	FEMA Declarations Disaster Number	Abc FEMA Declarations IH Program Declar...	Abc FEMA Declarations IA Program Declar...	Abc FEMA Declarations PA Program Decla...	Abc FEMA Declarations HM Program Decl...	FEMA Declarations State	FEMA Declarations Declaration Date	Abc FEMA Declarations Disaster Type	Abc FEMA Declarations Incident Type
	4411	No	No	Yes	Yes	VA	2018/12/18 上午 09:3...	DR	Hurricane
	4411	No	No	Yes	Yes	VA	2018/12/18 上午 09:3...	DR	Hurricane
	4411	No	No	Yes	Yes	VA	2018/12/18 上午 09:3...	DR	Hurricane
	4411	No	No	Yes	Yes	VA	2018/12/18 上午 09:3...	DR	Hurricane
	4411	No	No	Yes	Yes	VA	2018/12/18 上午 09:3...	DR	Hurricane
	4411	No	No	Yes	Yes	VA	2018/12/18 上午 09:3...	DR	Hurricane
	4411	No	No	Yes	Yes	VA	2018/12/18 上午 09:3...	DR	Hurricane
	4411	No	No	Yes	Yes	VA	2018/12/18 上午 09:3...	DR	Hurricane
	4411	No	No	Yes	Yes	VA	2018/12/18 上午 09:3...	DR	Hurricane
	4411	No	No	Yes	Yes	VA	2018/12/18 上午 09:3...	DR	Hurricane
	4411	No	No	Yes	Yes	VA	2018/12/18 上午 09:3...	DR	Hurricane
	4411	No	No	Yes	Yes	VA	2018/12/18 上午 09:3...	DR	Hurricane

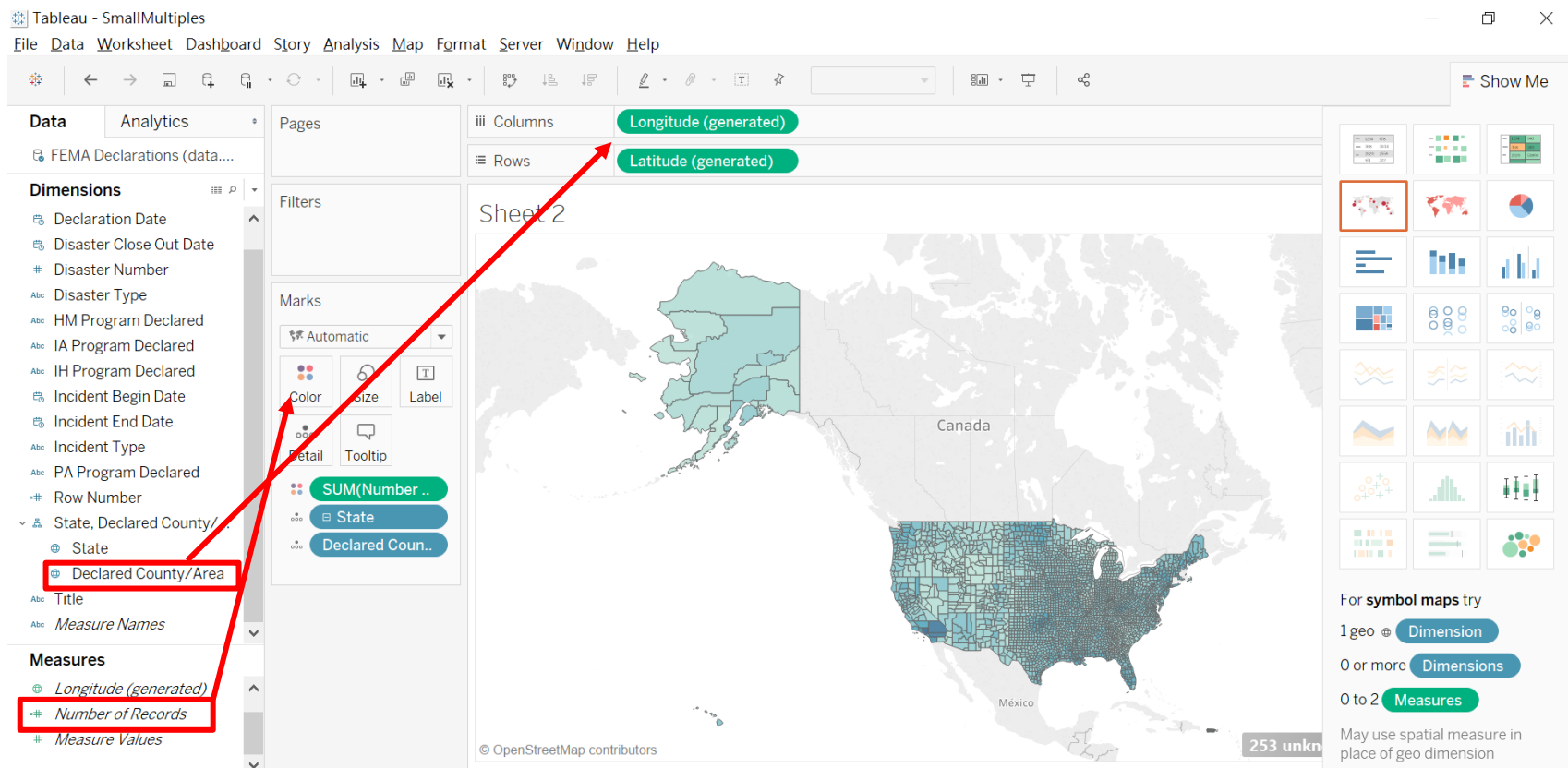
實作練習（初階練習）

- ▶ 請試著依照以下排列順序繪製美國災難發生頻率的small multiple maps
- 請在新的分頁，參考前述步驟進行地圖的繪製
 - 針對以下排列方式，重新利用Tableau的Case語法設定，新增[Row Number]與 [Column Number]，讓small multiple maps可依下列順序排列

九種災難的排列練習		
Coastal Storm	Severe Ice Storm	Hurricane
Drought	Fire	Flood
Tornado	Snow	Severe Storm(s)

繪製地圖

- ▶ 快速雙擊地理變項[Declared County/Area]
- ▶ 將[Number of Records]拖曳至Marks panel的Color



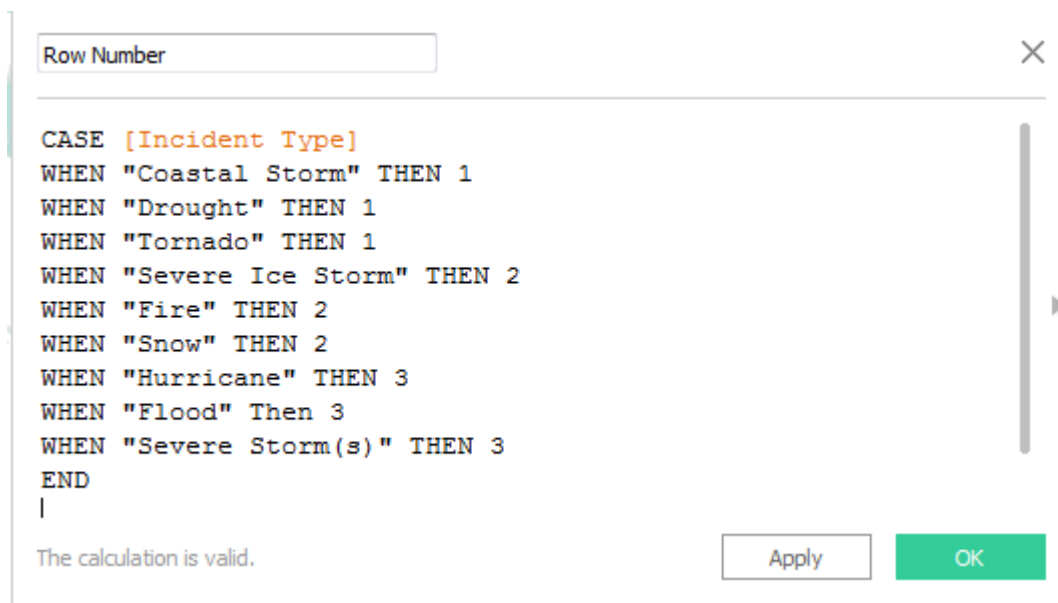
繪製small multiple maps的準備工作

- ▶ 透過新增欄位變項，利用邏輯函式語法來設定每張小地圖的排列位置
- ▶ 欲針對資料集22種災難中，最常發生的9種類型來繪製3X3的小地圖，故須針對[incident types]進行設定
- ▶ 新增[Row Number]與[Column Number]變項，以指定每種類型災難的欄與列排列順序（此為示範作法，請依進階練習指示重新安排排列順序）

九種災難的排列		
Coastal Storm (1,1)	Drought (1, 2)	Tornado (1,3)
Severe Ice Storm (2,1)	Fire (2,2)	Snow (2,3)
Hurricane (3,1)	Flood (3,2)	Severe Storm(s) (3,3)

新增[Row Number]欄位變項

▶ 利用Case函數，針對[Incident Type]設定列的排列次序



Row Number

```
CASE [Incident Type]
WHEN "Coastal Storm" THEN 1
WHEN "Drought" THEN 1
WHEN "Tornado" THEN 1
WHEN "Severe Ice Storm" THEN 2
WHEN "Fire" THEN 2
WHEN "Snow" THEN 2
WHEN "Hurricane" THEN 3
WHEN "Flood" Then 3
WHEN "Severe Storm(s)" THEN 3
END
|
```

The calculation is valid.

Apply OK

```
CASE [Incident Type]
WHEN "Coastal Storm" THEN 1
WHEN "Drought" THEN 1
WHEN "Tornado" THEN 1
WHEN "Severe Ice Storm" THEN 2
WHEN "Fire" THEN 2
WHEN "Snow" THEN 2
WHEN "Hurricane" THEN 3
WHEN "Flood" Then 3
WHEN "Severe Storm(s)" THEN 3
END
```

(此為示範作法，請依進階練習指示重新安排排列順序)

新增[Column Number]欄位變項

- ▶ 同前設定方法，利用Case函數，針對[Incident Type]設定欄的排列次序

Column Number

```
CASE [Incident Type]
WHEN "Coastal Storm" THEN 1
WHEN "Drought" THEN 2
WHEN "Tornado" THEN 3
WHEN "Severe Ice Storm" THEN 1
WHEN "Fire" THEN 2
WHEN "Snow" THEN 3
WHEN "Hurricane" THEN 1
WHEN "Flood" Then 2
WHEN "Severe Storm(s)" THEN 3
END
|
```

The calculation is valid.

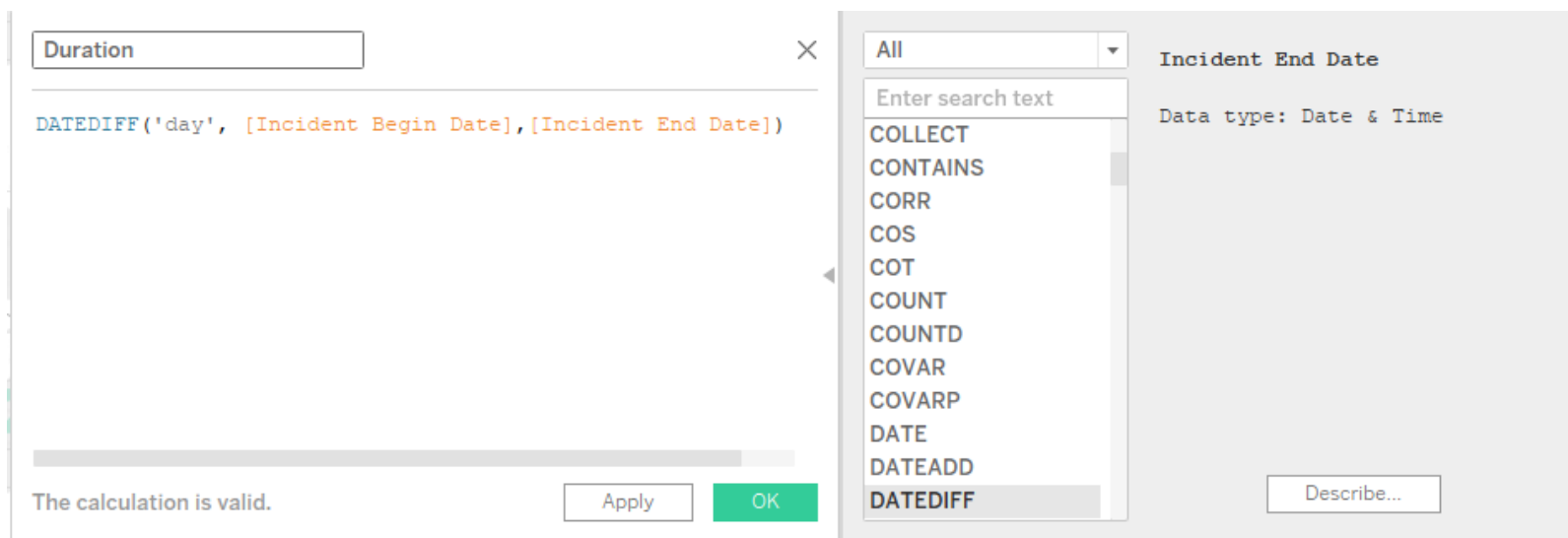
ApplyOK

```
CASE [Incident Type]
WHEN "Coastal Storm" THEN 1
WHEN "Drought" THEN 2
WHEN "Tornado" THEN 3
WHEN "Severe Ice Storm" THEN 1
WHEN "Fire" THEN 2
WHEN "Snow" THEN 3
WHEN "Hurricane" THEN 1
WHEN "Flood" Then 2
WHEN "Severe Storm(s)" THEN 3
END
```

(此為示範作法，請依進階練習指示重新安排排列順序)

實作練習（進階練習）

- ▶ 前述練習是以災難發生頻率來繪圖，現在我們將以災難發生期間長短來繪製small multiple maps
 - 新在新的檔案或分頁中進行此練習
- ▶ 請利用DATEDIFF函式計算災難發生天數，並以此新增的變項[Duration]來繪製地圖



實作練習（進階練習）

▶ 請依FEMA資料集中既有的災難型態[Disaster Type]欄位變項（DR、EM、FM、FS）及新增的災難結束年代區間（分2001-2005、2006-2010與2011-2015三段期間）來排列small multiple maps

- DR = major disaster declaration; EM = emergency declaration; FS = fire suppression assistance

以Disaster Type及年代區間進行排列			
Disaster Type/Year	2001-2005	2006-2010	2011-2015
DR			
EM			
FM			
FS			

實作練習（進階練習）

▶ 由於資料集中日期皆含年、月、日，欲新增年代區間，須先新增災難發生年之變項

- 利用DATENAME新增Disaster Year變項，截取[Disaster Close Out Date]中，完整日期之年代的部分
- 再利用Case函式語法，設定年代區間，將2001至2015年，每五年分為一個段代

Disaster Year

```
DATENAME('year',[Disaster Close Out Date])
```

The calculation is valid.

Apply OK

Period of Time (2001-2015)

```
CASE [Disaster Year]
WHEN "2001" THEN 1
WHEN "2002" THEN 1
WHEN "2003" THEN 1
WHEN "2004" THEN 1
WHEN "2005" THEN 1
WHEN "2006" THEN 2
WHEN "2007" THEN 2
WHEN "2008" THEN 2
WHEN "2009" THEN 2
WHEN "2010" THEN 2
WHEN "2011" THEN 3
WHEN "2012" THEN 3
WHEN "2013" THEN 3
WHEN "2014" THEN 3
WHEN "2015" THEN 3
END
```

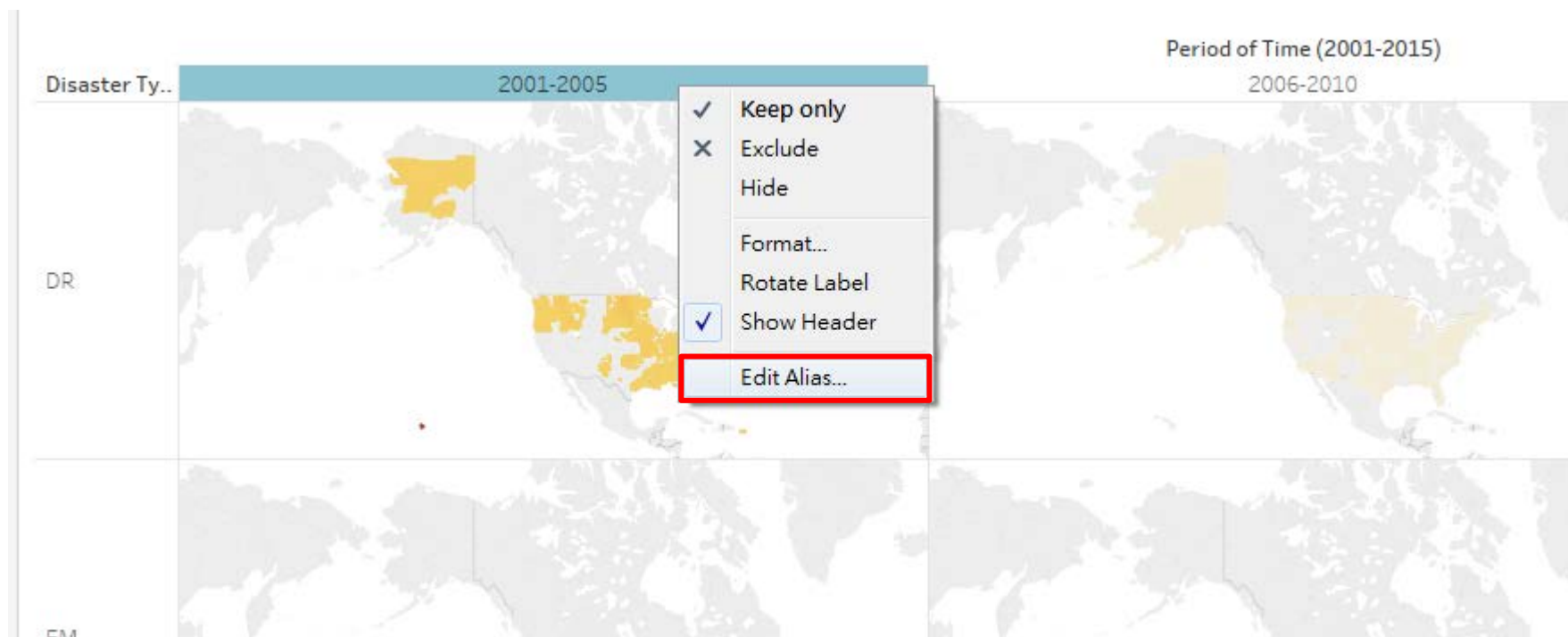
The calculation is valid. 1 Dependency

Apply OK

實作練習（進階練習）

▶ 其他技巧的運用

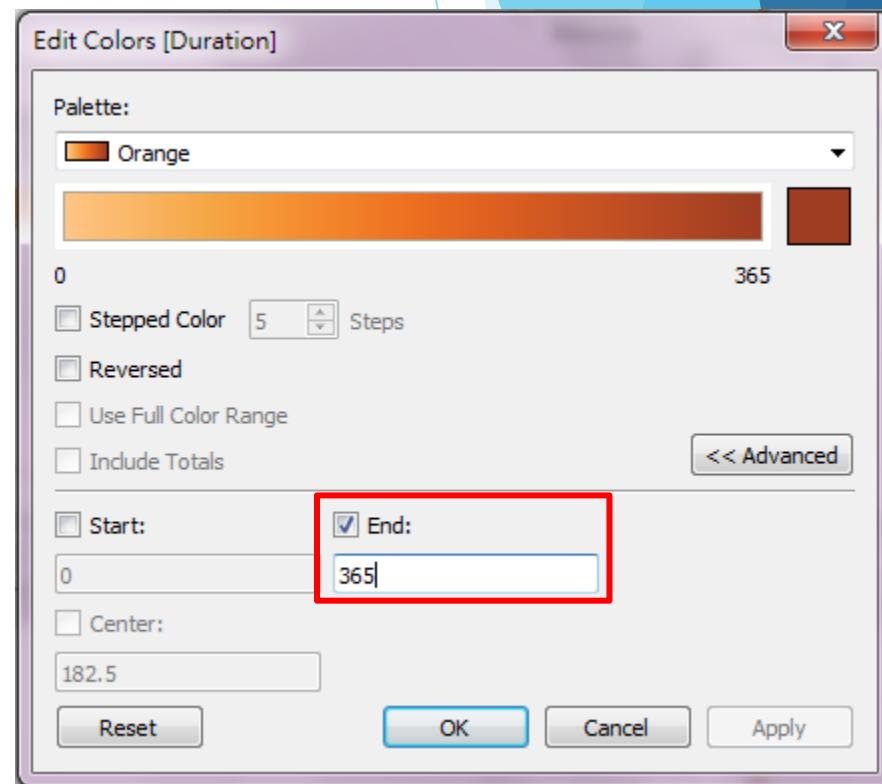
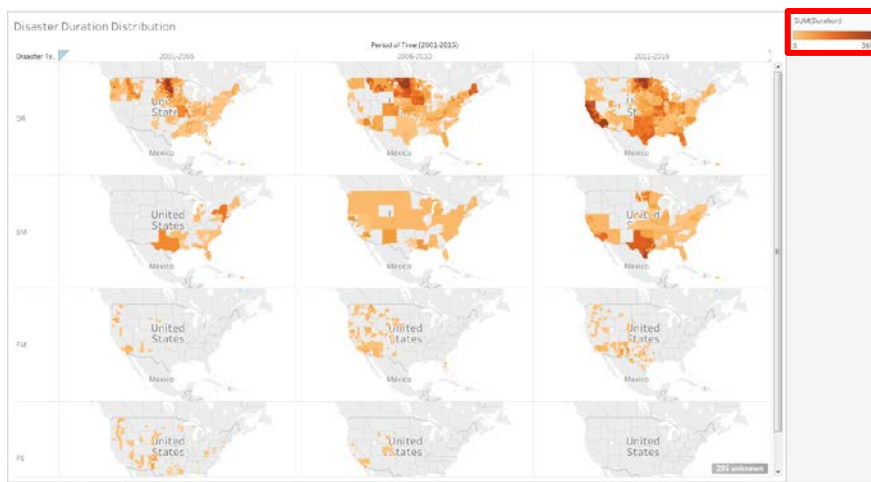
- 由於新增變項時以1、2、3作為類別，可利用右鍵Edit Alias，將此標籤修改為別名2001-2005、2006-2010、2011-2015



實作練習（進階練習）

▶ 其他技巧的運用

- 若色階不明顯，可透過Edit Colors→Advanced中的進階功能，設定用色範圍修改
- 此例中，若災難超過365天者皆欲以最深的顏色呈現，則可將結束點（End）設為365



為資料說出它的故事 玩資料愉快～