



資料視覺化技術於政府資料分析之應用

「資料視覺化技術」因能以圖象化的方式將複雜的資料清楚地呈現出來，具易閱讀、理解的特質，對外，可用於向民衆有效地傳達政府資訊、施政成效，對內，則可用於資料分析以輔助施政。本文將就如何運用視覺化技術協助政府資料分析予以說明，期對同仁於業務推動上有所助益。

陳淑美（行政院主計總處主計資訊處分析師）

壹、前言

資料視覺化（Data Visualization），係指利用圖形化工具（如：各式統計圖表、立體模型等）從龐大繁雜的數據庫中萃取有用的資料，將資料（或數據）以視覺表現形式，使其成為易閱讀、理解的資訊，清晰有效地呈現隱藏於資料內的重要訊息以及不同的資料之間存在的關係，藉此協助資料分析，以發現問題、探究問題，並由分析結果，發現新的資料

價值。本文將簡要說明資料分析、資料視覺化等技術，並舉例如何將上揭技術套用於政府資料分析。

貳、資料分析與資料視覺化技術

近年來資訊技術的蓬勃發展，使得巨量資料分析變得可行，隨即帶動了資料分析的熱潮，資料分析師儼然成為炙手可熱的新行業，現今所謂的資料分析、大數據分析，其實是結合了電腦科學、統計演算和

產業知識這三項專業領域，由統計專家建立演算模組，電腦專家運用資訊科技將資料依統計演算方法進行運算並將結果呈現，但真正能從資料中進行分析、決策的，則得靠產業專家的知識和實務經驗。

艱澀的資料與數據需要良好的圖象輔助，才能更易解讀，資料視覺化的相關技術恰恰可滿足此需求，並可就各類應用領域之抽象、異質性資料的分析上提供支援。實務上機關內的資料時常以一筆筆的紀錄大

量地進行儲存，分析資料時單靠人眼無法從如此龐大的資料中找出隱藏的資訊與脈絡，視覺化技術可將處理後的資料（或數據）以圖象呈現，並可透過適當的資料分類，以各種視覺化呈現方式從不同圖形中以不同的分析角度找出隱藏資訊。

目前市面上已有一些成熟的資料視覺化分析工具，結合了統計的演算法與資訊科技，整合了資料分析、資料視覺化等技術（稱之為資料視覺化分析），並以視覺化方式來呈現分析結果，將隱沒在大量的資料集中的訊息萃取和提煉出來，讓產業專家可快速地透過這些軟體進行資料分析，發掘出傳統報表內所難以獲知的資料價值。

目前資料視覺化工具大概可分為三種類型，其一是所謂套裝軟體類，如 PowerBI、Tableau、Qlikview 等，透過工具的使用，不須撰寫程式便可進行資料視覺化，適合一般產業專家使用，易上手、易學習；其二是程式語言設計類，如

JavaScript，難度較高，適合電腦技術人員，用以開發視覺化應用系統使用；其三是介於第一類及二類中間，有一些現成的視覺化函式庫，但仍須進行部分程式撰寫，如 HighChart 等，學習難度介於中間。通常越容易學習的工具彈性也相對較低，所以可根據自身需求情境來選擇適合工具，文後將以 PowerBI 實作視覺化設計為例，就資料視覺化之幾個重要步驟進行說明。

參、政府機關資料視覺化應用之概況

目前政府資料視覺化應用依其使用目的及對象，主要分為二大類型，第一類應用主要用來向民衆傳達重要資訊、施政方向及成效，如：交通部高速公路局的官網中提供民衆即時路況資訊，將各國道車速之狀況以視覺化方式呈現（圖 1），提醒民衆國道塞車路段以利因應，又如下頁圖 2 勞動部

圖 1 交通部高速公路局即時路況資訊



圖表來源：交通部高速公路局 (<https://1968.freeway.gov.tw/>)。

論述》管理 · 資訊

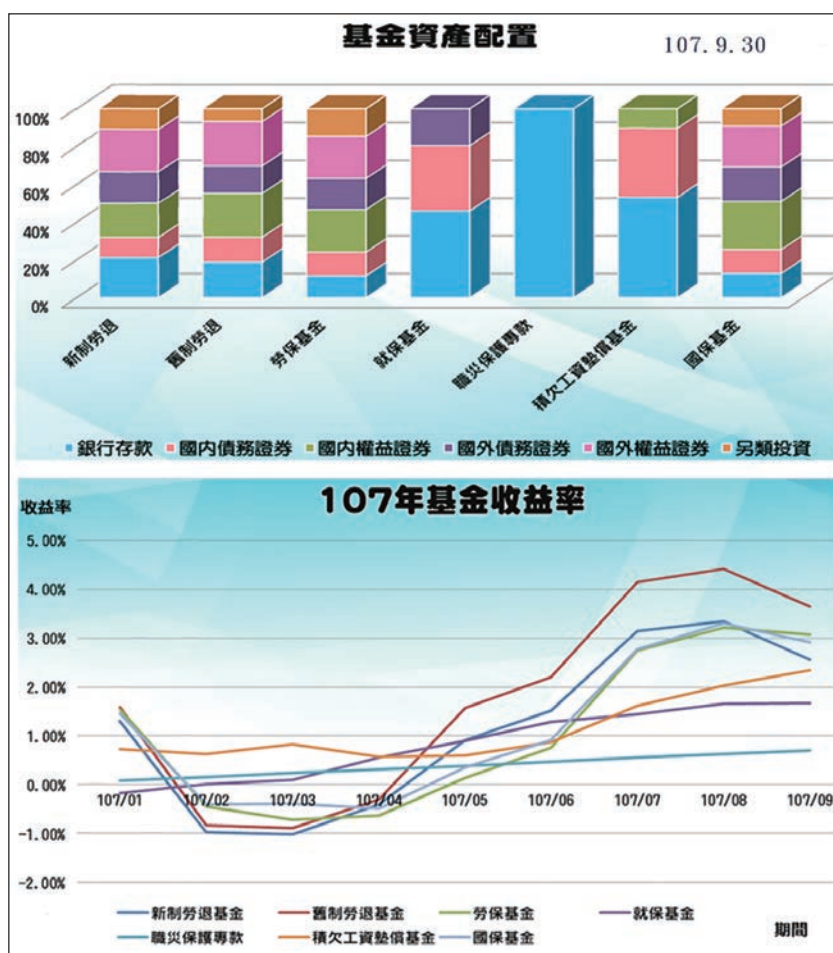
勞動基金運用局官網中運用視覺化之呈現方式，清楚地傳達各大基金配置狀況及營運成效（收益率）。資料經視覺化呈現後，相較傳統方式，更能讓民眾了解政府所表達之訊息，於資訊傳遞與溝通上更有效率。

第二類應用主要用於協助政府資料分析，以輔助施政與決策，如：環保署運用物聯網科技建構環境品質感測物聯網，以視覺化方式呈現污染物濃度時序變化，供稽查派遣作業運用，有效地揪出違法偷排空污的不肖業者，資料經視覺

化呈現後，污染物濃度變高時，很容易察覺，一旦察覺立即前往稽查，稽查作業較以前精準有效，大大提升行政效能。

另內政部所建置之「國土資訊系統社會經濟資料庫共通平台」彙整了統計資料及空間圖資，並建置「社會經濟統計地理資訊網」，提供地理基礎圖資與社會經濟資料套疊應用，以進行空間關聯性分析。其中一個令人驚豔的創新應用為將地震活動斷層圖與人口分布資訊結合，並以視覺化方式呈現，清楚表達出地震發生時可能受影響及須疏散的人口數，創造完全不同的全新資訊，提供防災救災運用（下頁圖 3）。此案例中，地震活動斷層圖層與人口分布資料分屬於地質資料及民政資料，由二個不同機關所持有，個別來看，並不特別，但當二份資訊結合起來時，卻可創造極高價值的防災救災資訊，為跨機關資料整合分析的良好典範。

圖 2 勞動部勞動基金運用局基金配置狀況及收益率



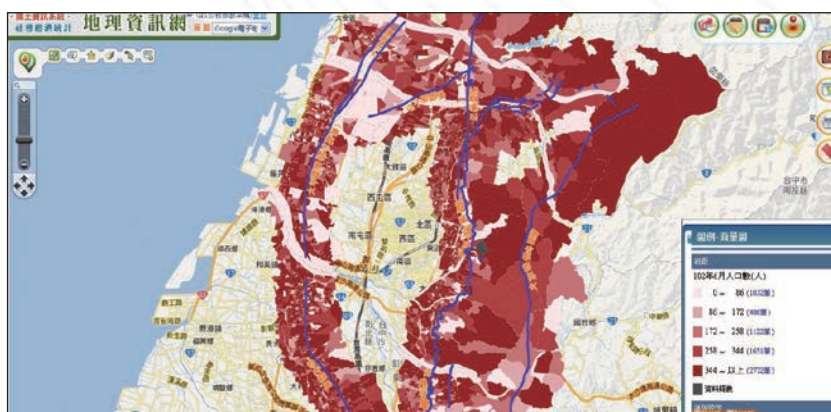
圖表來源：勞動部勞動基金運用局 (<https://www.blf.gov.tw/media/25802/> 基金資訊圖像化 -10709.jpg)。

肆、歲計資料視覺化應用之概況

行政院主計總處（以下簡稱主計總處）建有中央政府歲計會計資訊管理系統（GBA）、營業基金歲計會計資訊管理系統（PBA）、非營業特種基金歲計會計資訊管理系統（NBA）及地方政府歲計會計資訊管理系統（CBA），提供中央政府、地方政府主計人員使用，以利歲計會計相關資料登錄、蒐集及報表產出，各機關亦將相關報表公告上網供民眾瀏覽。

為使歲計資料得以更簡易、直覺的方式向民眾傳達，主計總處特於機關網站視覺化查詢專區（圖4）加入公務預算、基金預算之互動式視覺化圖表（下頁圖5），部分機關亦已著手將歲計資料由傳統報表轉化為視覺化呈現方式，如：桃園市政府將其決算審定數、新竹市政府將其歲出預算，以視覺化方式呈現於機關網站上（第89頁圖6），以使資訊傳達更多元有效。

圖3 地震活動斷層圖與人口分布面量圖疊合創造出防災救災資訊



圖表來源：內政部統計處（<http://ngisapplication.ngis.org.tw/data/523> 講師簡報資料 / 國土資訊空間統計之創新與應用 .pdf）。

圖4 主計總處機關網站之視覺化查詢專區



圖表來源：行政院主計總處（https://www.dgbas.gov.tw/lp.asp?ctNode=6294&CtUnit=2218&BaseDSD=2&MP=1&xq_xtype=2）。

論述》管理 · 資訊

伍、如何運用視覺化分析工具進行資料分析

本文將運用視覺化工具進行政府資料視覺化之簡單範例，說明如何以資料視覺化技術進行資料分析，並比較資料

視覺化結果與傳統報表於資料解讀效果之差異，以下先就資料視覺化之重要步驟進行說明。

一、運用資料視覺化進行資料分析之重要步驟

(一) 確定目的與需求

進行資料視覺化前，須明確了解資料分析的目的及對視覺化呈現的需求。

(二) 找出所需資料

依據分析目的找到符合需求之資料，資料來源可能來自機關內部，也可能是機關外部。

(三) 資料準備

依資料分析目的與需求設計出適當的資料模型及資料結構，不適當的資料模型及資料結構將無法達到所需之資料分析效果（如：由淺入深之資料探索效果），另原始的來源資料（可能有多個來源）可能與視覺化分析所需的資料結構有所不同，須將原始資料轉換為視覺化呈現所需之資料結構。

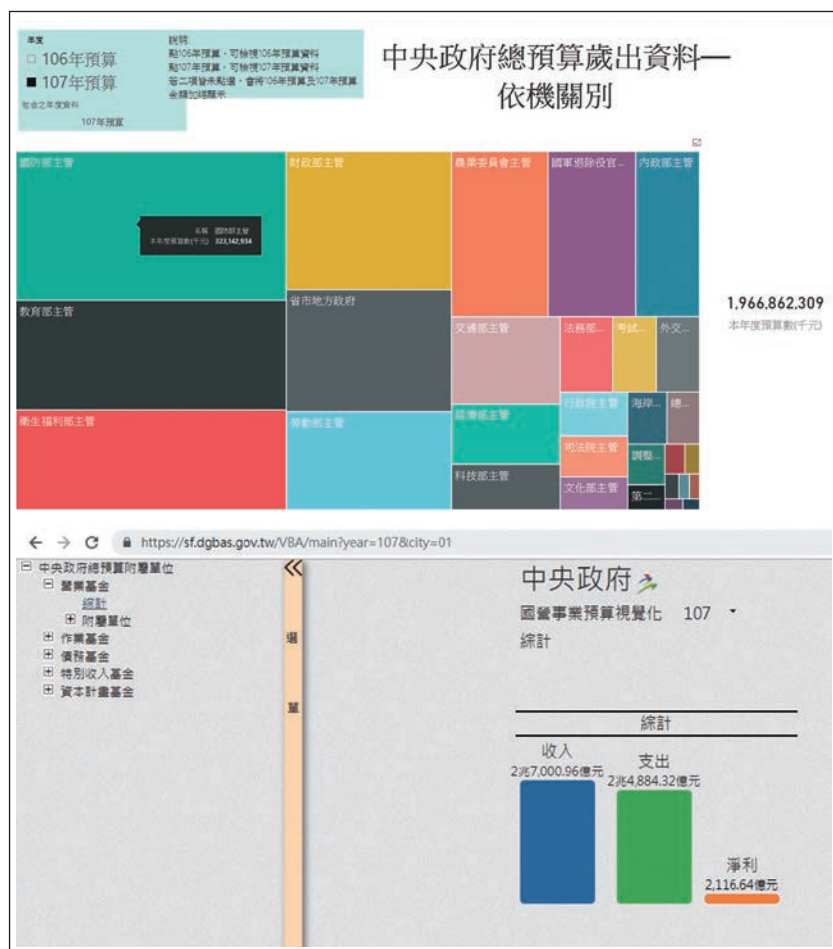
(四) 視覺化設計及資料分析

選擇適當的視覺化分析工具並依需求進行資料視覺化設計。

二、政府資料視覺化分析實作範例

範例：中央政府總決算歲入來源別／歲出政事別分析

圖 5 主計總處公務預算、基金預算視覺化呈現方式



圖表來源：行政院主計總處 (https://www.dgbas.gov.tw/lp.asp?ctNode=6294&CtUnit=2218&BaseDSD=2&MP=1&xq_xtype=2)。

(一) 確定目的與需求

1. 目的

觀察 100 ~ 106 年度中央政府總決算歲入來源別、歲出政事別組成結構及歷年變化情形等。

2. 需求

需進行 100 ~ 106 年度資料趨勢分析，資料可由上而下，由粗至細逐層分析。

(二) 找出所需資料及資料準備

1. 所需資料

100 ~ 106 年度中央政府總決算歲入來源別、歲出政事別相關資料。

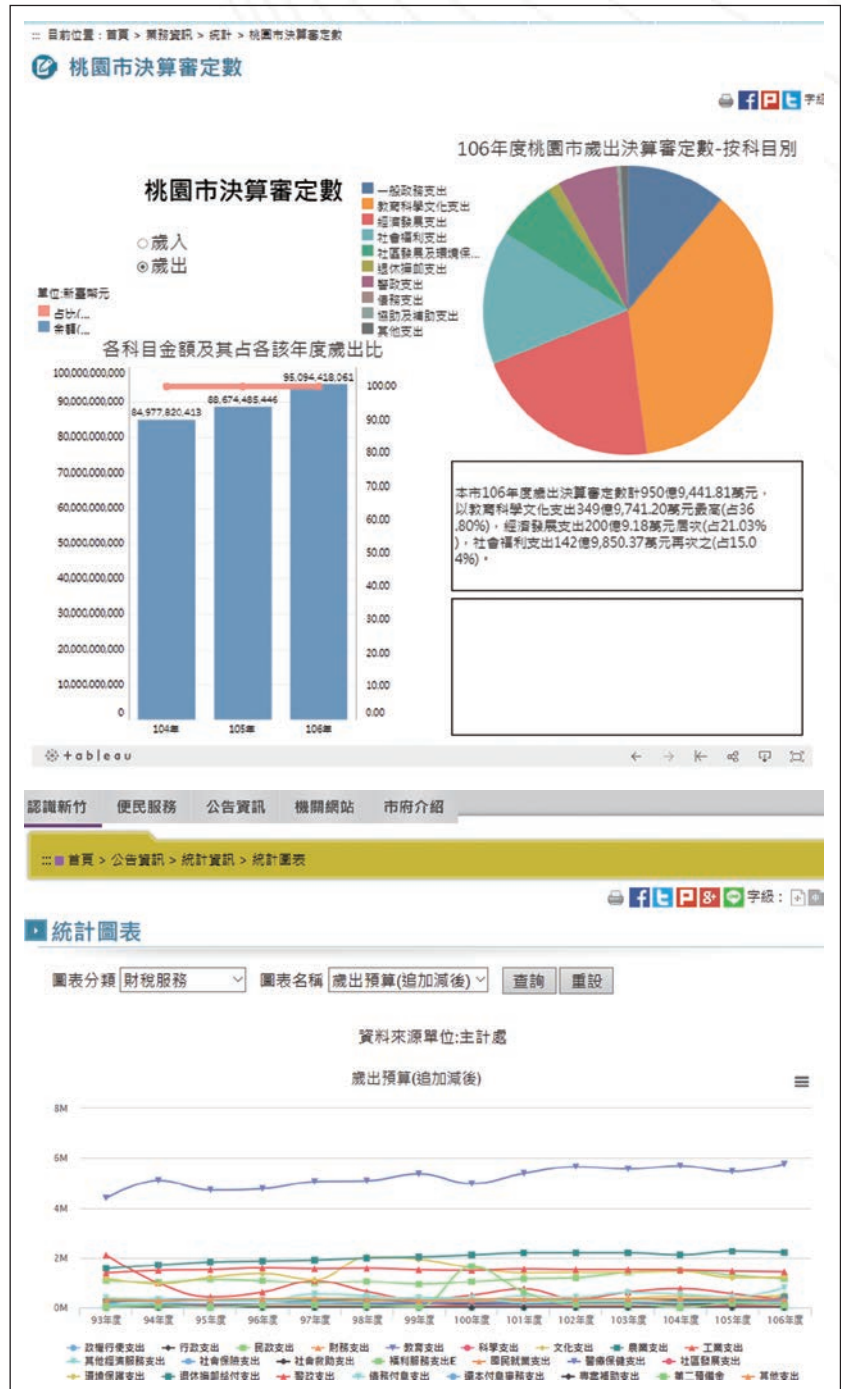
2. 資料來源

行政院主計總處 100 ~ 106 年度中央政府總決算歲入來源別決算總表、歲出政事別決算總表。

3. 資料模型、資料結構設計及資料轉換

因須逐層進行資料探索（須由年度展開至來源別 / 政事別大分類，再由來源別 / 政事別大分類向

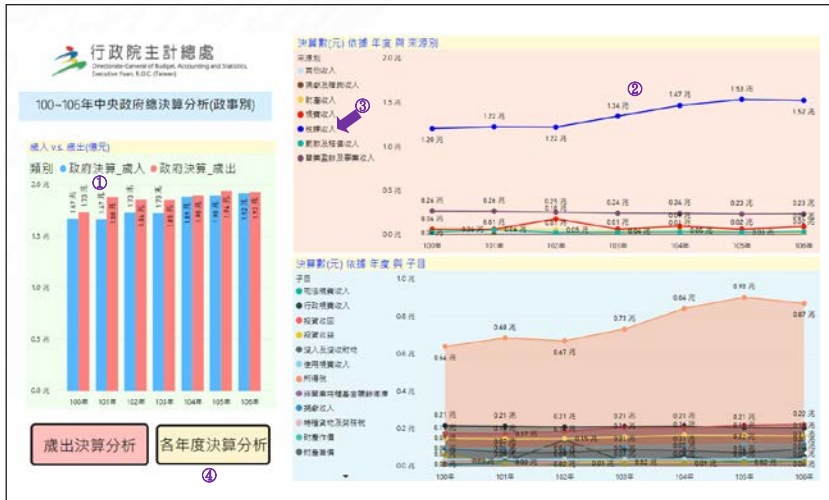
圖 6 桃園市政府、新竹市政府歲計資料視覺化案例



圖表來源：桃園市政府 (<https://www.tycg.gov.tw/dbas/home.jsp?id=10250&parentpath=0,13,47>)。新竹市政府 (<https://www.hccg.gov.tw/ch/home.jsp?id=30131&parentpath=0,16,30128>)。

論述》管理 · 資訊

圖 7 中央政府總決算分析視覺化設計

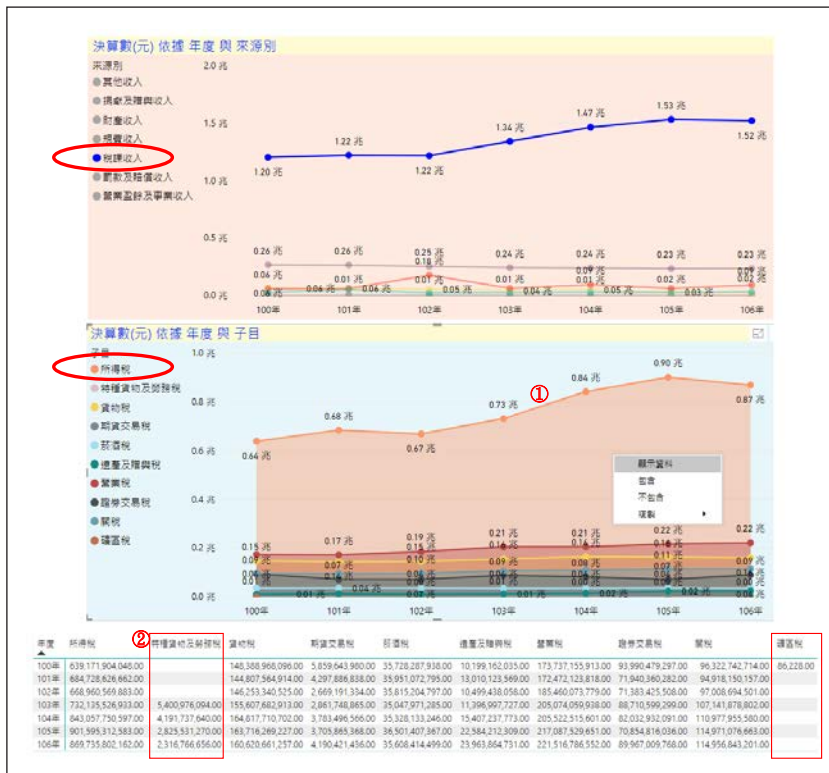


下展開至子目 / 政事別中分類)，在資料結構設計上，必須有階層式架構，以達逐層資料分析之效果，訂出資料結構後，接著須就原始資料整理與轉換，以符合視覺化所需之資料結構。

(三) 視覺化設計及資料分析

為同時檢視各年度歲入歲出總決算比較情形以及歲入（或歲出）組成結構，以利交叉分析，視覺化設計上，將畫面區分為二大區塊（圖 7），左邊以長條圖表達各年度政府歲入 / 歲出總決算比較情形（藍色表示歲入，紅色表示歲出），右邊上方區域及下方區域則以折線圖分別呈現出歲入來源別、子目

圖 8 稅課收入結構及歷年變化



（或歲出政事別大分類、中分類）組成項目及其各年度變化情形；以歲入為例，資料經視覺化呈現後，從圖 7 左邊可快速看出 100 ~ 106 年間，以 101 年歲入 / 歲出差異較大（圖 7 ①），歲入決算以稅課收入最大宗（圖 7 ②），點選圖 7 ③進一步

觀察稅課收入（上頁圖 8），可看出稅課收入中以所得稅金額最大（上頁圖 8 ①），另檢視細部資料，發現特種貨物及勞務稅為 103 年起徵，礦區稅則自 101 年起不再徵收（上頁圖 8 ②）。若點選上頁圖 7 ④，再以另一角度觀察各年度總決算歲入來源別金額狀況，可看出歷年來，以稅課收入金額最大，捐獻及贈與收入最小（圖 9），連續 7 年趨勢一致。

本例中，資料經過視覺化分析工具處理後，可利用互動分析工具處理後，可利用互動分析工具處理後，可利用互動分析工具處理後，可快速針對不同面向進行資料交叉分析，並可就特定項目，往下細探更多細節資料，這些是用傳統報表很難做到的。

陸、結語

資料視覺化分析技術讓資料分析變得快速、多元，是否能準確找出符合分析訴求的資料為主要成功關鍵，政府各機關之運作環環相扣，可協助機關進行決策之關鍵資料，除了來自內部機關，亦可能來自外部機關，資料分析時宜著眼於如何運用整體政府資料協助決策，儘可能地找出所有相關資料，而跨機關資料流通將有助於政府資料交叉分析與應用，並有機會創造出全新的資料價值。

參考文獻

1. 梁孝平（107），淺談資料視覺化 <http://www.syscom.com.tw/>

ePaper_New_Content.aspx?id=571&EPID=229&TableName=sgEP Article。

2. 行政院環境保護署監資處（107），環保署「環境物聯網智慧執法應用」獲 2018 智慧城市創新應用獎

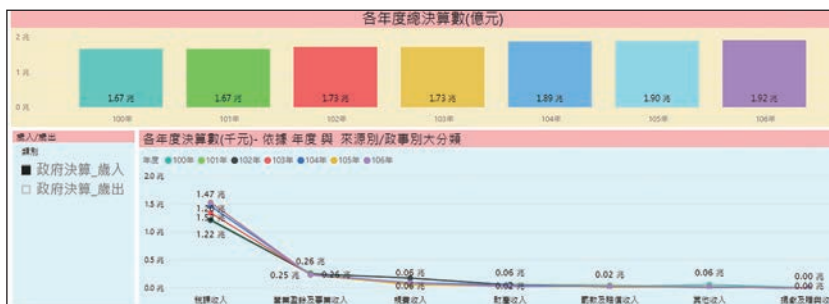
https://enews.epa.gov.tw/enews/fact_Newsdetail.asp?InputTime=1070327143729。

3. 吳焯雯副處長（103），國土資訊空間統計之創新與應用，內政部統計處

<http://ngisapplication.ngis.org.tw/data/523> 講師簡報資料/國土資訊空間統計之創新與應用.pdf。

4. 高 端 訓（2017），大數據分析，不是電腦專家的專利：Cheers 雜誌 201 期 <http://www.cheers.com.tw/article/article.action?id=5082901>。❖

圖 9 歷年來歲入來源分析



圖表來源：作者自行設計。