



運用高雄市公車式小黃巨量資料提升營運效能

高雄市政府主計處運用統計資訊技術，跨機關協助交通局檢討調整高雄市公車式小黃營運規劃，提升施政效能，讓預算經費運用發揮最大效益，拓展統計資訊應用層面及價值，發揮主計三連環之精神。

宋方捷、沈之元（高雄市政府主計處科長、科員）

壹、前言

高雄市（以下簡稱本市）自 99 年縣市合併後，共有 38 個行政區，面積達 2,946 平方公里，幅員遼闊，部分偏鄉地區公車難以到達且搭乘率偏低。高雄市政府（以下簡稱本府）交通局自 103 年起率先全國推出公車式小黃服務計畫，以補貼計程車取代公車的方式，深入偏鄉角落，串連至公車主幹線，解

決偏鄉長期的交通服務困境；107 年持續擴大服務路線及時段進入市區服務，更改善公車駕駛短缺，同時串聯公車、捷運及火車的接駁，增加大眾運輸的便利性，並減少地方政府支出，扶植計程車產業、增加運將收入。

截至 110 年底本市計 56 條公車式小黃路線，隨路線持續擴增，補貼經費向上攀升，為使資源更有效地運用，路線營運績效須滾動檢討，以作為

路線因應調整之依據。本府主計處（以下簡稱本處）為協助交通局有效即時掌握各路線運輸狀況，自 109 年起跨機關合作以公車式小黃營運資料進行大數據彙整分析，並協助建置視覺化監控儀表板，輔助交通路線規劃，運用統計數據提升營運效能及補助資源，發揮主計三連環的目標精神。

貳、高雄市公車式小黃營運現況與問題

一、公車式小黃發展歷程

本府交通局於 103 年率先全國試辦 2 條公車式小黃路線後，持續 3 年進行服務優化，包括增加服務路線、就醫服務以及夜間搭乘服務，107 年再擴大服務路線及時段進入市區服務，主要作為市區公車於離峰時段之替代方案。108 年公車式小黃於偏鄉地區共開設 23 條路線，至 110 年底已開設偏鄉及市區共 56 條公車式小黃路線，完成全市 38 個行政區，區區有公共運輸的目標（圖 1）。

高雄市公車式小黃可分為公車離峰時段替代方案及服務偏鄉兩種類型的路線，並在既有公車路線及時刻表下，區分為定時定班、電話預約 2 種服務方式。若以公車式小黃取代傳統公車之營運，以本府補助公車式小黃（定時定班每公里 25 元）及一般公車（每公里 40 元）的金額試算，每公里約可減少 37.5% 的補助費用。此外，定時定班的公車式小黃由本府補助計程車業者每公里 25 元之費用，而預約制因考量非固定時段，補助每公里 30 元較高之費用，民眾搭乘則全面比照公

車收費。

為滿足民眾的運輸需求，並使政府的交通補貼更有效率，本府交通局除持續檢討公車及公車式小黃的營運替代性外，另亦針對公車式小黃各路線、站點、時段之搭乘狀況，檢討定時定班制或預約制的營運方式。

二、公車式小黃營運規劃問題

本府交通局為提供民眾 APP 動態查詢公車式小黃車輛行駛狀況及預約搭乘，於 107 年受交通部補助建置「高雄市需求反應式運輸服務系統」

（Demand Responsive Transit Services，以下簡稱 DRTS 系統），除提供民眾查詢、預約搭乘外，亦記錄下各行車路線、站點、時段之搭乘人數等資料。

然而，隨著營運路線擴增，為使補助資源有效運用，各路線營運績效須隨時滾動檢討；惟該局現行 DRTS 系統於建置時未考量產製相關統計

圖 1 高雄市公車式小黃發展過程



資料來源：作者自行繪製。

論述》統計 · 調查

資訊之需求，初期須以人工方式逐一檢視各路線營運狀況，耗費大量人力，亦無法即時掌握、調整營運路線。其後僅能委請系統廠商每月提供各路線之月平均空車率數據，但無法

由不同面向深入了解各路線、時間、站點之搭乘人數、空車率等情形（如各路線之日期、上下午時段別或時點搭乘情形），且無額外經費針對 DRTS 系統升級改善，以

利監控各路線的搭乘狀況，即時調整營運（圖 2）。

參、跨機關合作提升營運效能

為解決本市公車式小黃營運規劃的困境，本處與交通局合作將 DRTS 系統的資料加值運用，由本處運用統計及資訊技術，協助交通局將 DRTS 系統資料整合建置 SQL 資料庫及監控儀表板，即時呈現各項營運統計分析數據（圖 3），使業務單位有效節省資料彙整時間、提高數值正確性，並快速掌握各路線、時段、站點之搭乘狀況，作為公車式小黃營運調整及規劃之政策參考。

圖 2 高雄市交通局公車式小黃營運規劃困境



資料來源：作者自行繪製。

圖 3 監控儀表板建置流程



資料來源：作者自行繪製。

一、SQL 資料庫建置

交通局 DRTS 系統原始資料記錄著各班次、各站點的時間及搭乘人數，因係分別以不同資料集儲存，分析前必須先將各路線上、下車人數資料合併觀察，才能判斷各車次空車等營運狀況；此外，以目前

56 條公車式小黃路線計算，每年產製之原始資料約 500 萬筆，考量原始數據資料量過大，若直接以智慧儀表板銜接原始資料，將影響資料呈現效能。

因此，本處初步以 Microsoft SQL Server 軟體建置 SQL 資料庫，將各路線完整記錄之不同資料集透過 SQL 語法將原始資料轉為統計數值，作為監控儀表板後台的資料來源，以提升資料處理效能並降低人工彙整時間。

二、監控儀表板建置

以視覺化統計圖表來呈現大數據資訊，為目前民間企業或政府機關展現各項決策資料及績效成果動態趨勢之最佳工具。因此，為使交通局即時掌握公車式小黃營運資訊，本處採用微軟 PowerBI 軟體免費開放功能來開發可呈現各項營運數據之監控儀表板，除無須負擔額外軟體及設備費用外，其親和的設計介面亦大幅降低開

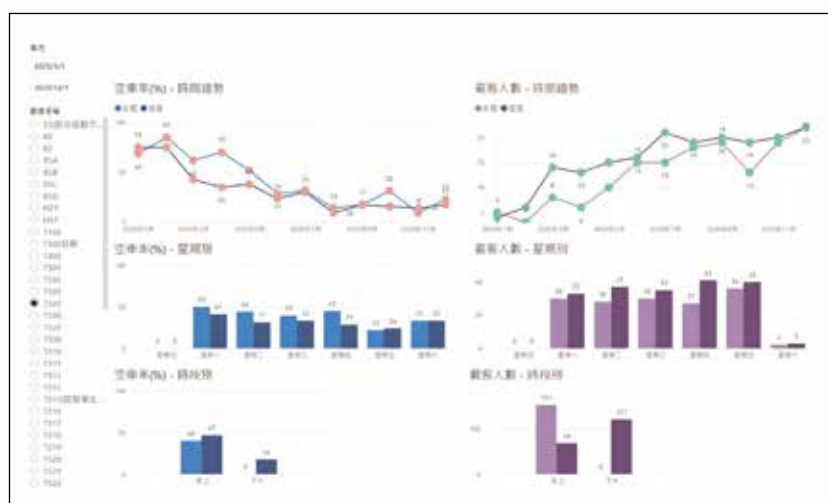
發難度；此外，透過 PowerBI 發行到 web 的功能，讓使用者透過瀏覽器便可操作，無須另外安裝應用程式。

為使監控儀表板的各種統計圖表呈現能更貼近業務單位決策者需求，本處經多次與交通局需求訪談會議，逐步進行設計、修正並完成建置。在監控儀表板上，決策者可自行設定資料時期（如按年、月、星期或自行設定日期）、選擇各路線的營運狀況，以圖 4 設定觀察 2020 年 T505 路線為例，決策者可按時間軸檢視空車率

（呈下降趨勢，由年初約 7 成降至年底約 2 成）及搭乘人數（呈增加趨勢），亦可檢視星期別的空車率（星期一較高，週間各日去程較返程為高）及搭乘人數（星期六較少），或者上、下午時段之空車率（上午空車率明顯較下午高）及搭乘人數（下午去程無人搭乘）等資訊。

此外，監控儀表板還設計了另一個頁面，用來觀察選擇路線之各站點上下車人數，作為各路線站點調整的參考依據。以下頁圖 5 之 T505 路線

圖 4 監控儀表板搭乘情形－按路線、時間及時段分析



資料來源：作者自行繪製。

論述》統計·調查

為例，其上下車乘客主要集中於路線的起點及終點，路線中途行經的站點使用率並不高，部分站點甚至一整年均無上下車搭乘人數；因此若能檢討搭乘站點，或規劃便捷的路線、縮短行駛距離，可達到提升搭乘人數、節省以公里計算之補助經費等效益。

三、整體效益

(一) 減少人工作業及系統建置經費

交通局原就系統廠商每月提供各路線之月平均空車

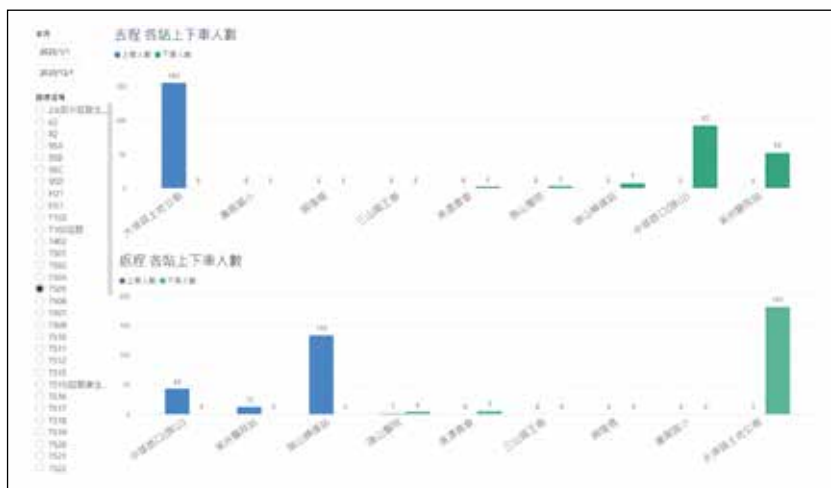
率數據，以人工方式逐一檢視其營運狀況，耗費大量人力；以目前 56 條路線估計，每年原始資料約 500 萬筆，如採人工彙整為統計資訊需 100 個工作人日。經由本處建置之數據資料庫及監控儀表板，可立即產製統計資訊，節省人工作業時間，大幅提升工作效率；此外，本案資料庫系統建置、資料轉換程式及儀表板設計皆由公務人力運用免費軟硬體自行開發，估算可節省系統委外開發費用約 200 萬元。

(二) 降低公車式小黃營運補助經費

交通局於 109 年 6 月啟動公車式小黃路線檢討機制，110 年 3 月及 8 月再啟動 2 波路線檢討，並使用本處移交之監控儀表板，以各月營運資料進行數據分析及評估，累計共檢討 55 條路線；經與當地里長、里民、計程車業者及區公所等利害關係人檢討調整營運方式，實際調整 16 條路線，年總營運經費可節省約 838 萬元，約占 110 年度交通部及本府總補助經費 4,298 萬元之 19%（下頁附表）。

其餘未調整之路線則以監控儀表板持續觀察營運內容，並由交通局協助提供各站點乘車資訊及製作宣導小卡，請里長、計程車業者及區公所協助向當地民眾加強宣傳，以提升利用率。

圖 5 監控儀表板搭乘情形－按路線、站點分析



資料來源：作者自行繪製。

附表 高雄市公車式小黃檢討路線成本比較

路線	109 - 110 年		備註
	調整前平均 每月成本	調整後平均 每月成本	
總計	1,352,996	654,807	
紅 3	133,067	140,834	109/9 夜間預約，行駛路線調整
紅 11	76,214	4,262	109/9 改為全時段預約
T102	121,476	-	109/9 路線取消
紅 51C	26,663	-	109/9 路線取消
紅 69	14,886	1,081	109/9 改為全時段預約
62	15,188	1,576	109/9 改為全時段預約
H51	104,583	69,943	109/10 假日停駛
T402	99,287	78,991	109/10 改為部分時段預約
紅 16	24,065	4,210	109/11 改為全時段預約
T702	75,771	61,000	109/11 調整班次
紅 28	105,850	44,223	110/5 假日及延駛假日改為全預約
紅 50	108,465	53,352	110/5 改為部分時段預約
紅 51A	107,580	47,025	110/5 改為部分時段預約
紅 51B	82,688	32,198	110/5 改為部分時段預約
橘 21A	160,390	72,474	110/5 改為部分時段預約
橘 23	96,823	43,638	110/5 延駛平假日改為全預約

資料來源：高雄市政府交通局。

肆、結語

隨著資訊軟硬體技術進步，數據治理已是公私部門在決策管理及應用上的趨勢，惟目前政府多數業務部門政策執行結果之資料建立並不完善，

或空有執行結果相關資料卻缺乏彙整分析能力，在有效決策資訊難以掌握下，施政效能受限；而統計部門雖具備資料彙整及分析能力，卻因對政策面業務資訊接觸甚微，加上各部門在本位主義的隔閡下，

增加跨機關協調整合運作的困難。

本案之發起係本處藉高雄市公車式小黃政策統計通報分析撰寫過程中，深入了解交通局業務推動過程與資料建置內容，發現業務單位在政策調整規劃的困難，因而主動跨機關提供協助，降低業務單位的疑慮及隔閡。應用免費 SQL 及視覺化軟體工具，將龐雜的業務執行結果轉換為易於理解之統計資訊，結合技術面運用，據以檢討調整管理策略，有效改善機關施政效能，讓預算經費發揮最大效益，除提升統計資訊應用層面及價值外，亦達成主計三連環目標。❖