

交通網路整合性圖資平臺服務計畫案 (四)

期末報告書 (修訂稿)

委託單位：交通部

執行單位：勤崙國際科技股份有限公司

中 華 民 國 108 年 12 月

需求暨達成情形對應表

建議書需求	達成情形
運輸網絡資訊服務涵蓋面揭露	共計建立與實作 8 大項、15 小項服務指標，詳參第 3 章，以提供相關決策支援參考，也作為未來持續擴充與深化，以及加值應用服務之基礎。 其中，更擇定 30 個重要運輸節點，完成虛擬班表建立機制與持續更新機制實作，並以查詢介面展示相關實作成果，以作為後續範圍擴充之基礎。
路況時空資料模型建置及視覺化實作	運用示範區 527 支 VD 資料分析，完成常態路況模型建置，詳參第 4 章，並以查詢介面展示相關實作成果，更據以提出模型持續運作或訓練的環境規格建議，作為後續範圍擴充之基礎。
詮釋資料管理介面	後臺線上圖資清冊新增詮釋資料管理功能，詳參 5.3.3，以提升管理作業效率。
API 服務監控介面	後臺新增 API 服務監控介面，詳參 5.3.4，達到快速管理與瞭解 API 服務情形。
GIS-T 首頁主題示範專區自動化更新	更新既有示範專區、新增興建中鐵道建設情形等示範專區，詳參 5.3.1。
圖資收納與更新維護	本專案期間完成公共運輸、路側設施、道路設施、觀光資料庫等資料更新作業，詳參 5.1，後續也將持續進行各項資料更新作業，以確保平臺資料即時性與完整性。
圖資服務供應	配合交通部以 TDX 為單一流通供應窗口之資訊服務政策，完成 API 服務內容及其分類調整，並新增里程碑 API，詳參 5.2，讓使用者快速理解 API 提供項目以及提供更多元服務。
其他配合事項	完成 ArcGIS Desktop 10.5 授權採購與安裝，以及協助空間比對編修作業調整與教育訓練，詳參第 6 章。

評選會議記錄暨意見回覆

項次	意見	回覆與執行情形
蘇振維委員		
1	指標設定 500 公尺範圍計算涵蓋率，請說明有交集部分預計處理的方式。	本專案預計採用路段編碼為統計基礎，每一個路段編碼無論行營運路線數，僅計乙次，以避免重複計算導致資訊失真的疑慮。
2	請說明虛擬班表與真實班表比對的可行性。	虛擬班表建置目標即在於滿足以首、末班車及發車頻率說明營運資訊的路線服務情形揭露，在虛擬班表建置完成後可以嘗試以相關營運資訊強化建置成果的準確性說明，例如發車數量一致性程度。
3	常態路況模型應分為一般假日及連續假日，可能影響的因素包含氣象、假期特性等，後續應加以考量以精進模型建置工作及成果。	以相關模型建置經驗，團隊初步規劃即是以產出一般平日、例假日之分時路況為目標，用以描述指定路段在特定時段可能的路況；連續假日則為截然不同的樣態，將視即時路況 2.0 實際介接收納的資料量與品質加以評估本專案可以達成的範疇，以作為未來精進模型的基礎與參考依據。
4	後續收納新增的圖資，其他如自行車道等會不會繼續收納。	針對既有圖資，本專案於每一年度期初會進行圖資更新盤點，與來源單位或服務確認圖資更新情形，有更新者即會依據各項資料更新方式進行圖資更新作業。
5	價格分析內駐點人力費用達 783,600 元，另又有定期到府維護費用 88,000 元，佔全案經費比例高，請說明工作內容差異及原因。	本專案駐點人力自議價決標次日起至 109 年 3 月止，每週 3 日進駐交通部負責各工作項目彙整與相關諮詢、專案執行過程各項管考、會議及相關單位溝通協調、正式環境圖資更新與維護等事宜；定期到府維護則是由系統工程師至交通部機房進行軟硬體設備維護作業，並產製定期維護紀錄單供交通部備查。
史天元委員		
1	請說明計畫涵蓋範圍為全臺或是雙北地區。	本專案圖資倉儲範疇為全臺，相關展示、應用功能再視圖資實際收納情形而定，如常態路況模型建置，團隊初步以 V1.1 流通供應內容確認，現階段雙北市路側設施資料相對於其他縣市政府來得完整，而提出常態路況模型建置範圍初步構想。
2	請說明本平臺所使用的資料庫軟體，以及資料庫內像是內政部國土測繪中心發行與維護的臺灣	GIS-T 平臺採 MS SQL 2014 為資料庫管理軟體，依據各項圖資特性、資料(源)產製情形進行圖資收納與更新機制設計；其中，臺灣通用電子地圖相關圖資即配合內政部國土測繪

項次	意見	回覆與執行情形
	通用電子地圖更新機制。	中心發行，以每季為頻率進行圖資更新作業。
張國禎委員		
1	建議納入水利署、水規所等單位的淹水潛勢、淹水預測資料。	前期專案已陸續收納全臺各縣市完整的淹水潛勢資料，本專案將進一步規劃，並與承辦單位確認其呈現方式與流通供應機制。
2	交通事故資料可以作為空間分析案例，計畫書內多是以熱點、熱區方式呈現，建議可以向各縣市政府、警察機關等單位取得交通事故原始資料進行更多的應用及展示。	本專案曾協助 101-105 年度交通事故資料定位工作，自 106 年起交通事故資料處理與應用，交通部已有專職計畫與團隊負責建置相關平台；為避免重工，團隊後續再與承辦單位共同了解另案執行範疇與整體方向。
3	建議納入農試所高速公路邊坡穩定性監測相關資料。	本專案目前已由高速公路局取得邊坡位置及邊坡分級資訊，將再確認其與農試所相關監測資料差異，以評估收納必要性及相關更新與維護機制。
4	公車服務人口數涵蓋率計算方式建議採用路網分析概念進行，避免市區等道路密集的地區，採緩衝(Buffer)方式造成重複計算而失真的問題。	納入規劃，團隊將再次檢視運輸網絡資訊服務涵蓋面建立之指標設計適宜性，以避免資訊造成誤解或失真的疑慮；調整成果將納入「期初成果」之運輸網絡資訊服務涵蓋面建立計畫書，以作為後續實作之參考與依據。
5	計畫書內提及全球塞車情形嚴重程度排名，台南第 9 名、高雄第 20 名、台北第 24 名，建議檢視或說明資料的正確性及可信度。	感謝委員提醒，團隊進一步檢視其度量指標之適宜性，修正計畫書相關論述詳參 3.2。
6	採深度學習建立常態路況模型預計採用的建模方式(Model)。	由於採用即時路況 2.0 資料建置常態路況模型為一概念驗證工作，團隊將分析路況平台之資料進行資料處理與探勘，可能利用線性插補或直接插補來進行資料處理、可能使用 AE 擷取重要特徵來代表全體，並於執行過程與單位說明與共同討論，以選擇最適的建模方式。
7	ArcGIS 最新版本為 10.7，請說明採購 ArcGIS Desktop 10.5 版的原因，以及預計採購的版本的為 Basic、Standard 或 Advanced。	由於 ArcGIS Server 發布圖資服務需要搭配 Desktop 的 sd 檔案產製、上傳，以及服務發布等模組應用，為配合前期圖資自動化更新機制建置成果(ArcGIS 10.5)，本專案採購版本為 ArcGIS Desktop 10.5 Basic，以利圖資自動化更新機制正常運作。
8	TGOS 績效評比其服務介接使用次數少，建議可以	配合辦理，未來視 GIS-T 平臺相關分析或展示需求，若為 TGOS 流通供應之項目，則以

項次	意見	回覆與執行情形
	多加介接使用。	其為優先考慮的介接對象。
王晉元委員		
1	路況資料服務涵蓋率採用區域內有 VD 的路段編碼數與所有的路段編碼數計算，但是部分不塞車的路段不會有設置 VD 的規劃及必要性，可能造成失真。	感謝委員提醒，團隊初步規劃路況資料服務涵蓋率主要係用以呈現可以發布路況的路段涵蓋率。團隊將再次檢視運輸網絡資訊服務涵蓋面建立之指標設計適宜性及其定義，以避免資訊造成誤解或失真的疑慮；調整成果將納入「期初成果」之運輸網絡資訊服務涵蓋面建立計畫書，以作為後續實作之參考與依據。
2	請確認公車站牌設置合理性可能有其他不同準則。	經與承辦單位討論，考量公車站牌位置 GPS 即可能存在誤差，故暫不納入公車站牌設置合理性指標之設計與開發；指標項目調整成果將納入「期初成果」之運輸網絡資訊服務涵蓋面建立計畫書，以作為後續實作之參考與依據。
3	請說明公車動態資料問題的嚴重程度與插補的必要性。	團隊實際收納與觀察動態資料供應情形，有發現部分遺失狀況，其可能造成資料一致性問題，故提出透過歷史資料分析與發車間距等資訊進行插補之規劃，以期提升資料一致性，建立更趨於實際營運狀況之虛擬班表。
4	採行政區等面域方式不易呈現公共運輸服務的涵蓋情形，建議評估加入可及性的概念，例如 1 小時內可以抵達的範圍。	納入規劃，團隊將再次檢視運輸網絡資訊服務涵蓋面建立之指標設計適宜性，以提升資訊正確性及實用性；調整成果將納入「期初成果」之運輸網絡資訊服務涵蓋面建立計畫書，以作為後續實作之參考與依據。
5	請說明如何使用機器學習方式建立常態路況模型；常態路況資料是提供過去、現在時間的路況，或是未來時間的路況；以及 MAPE 預計取樣驗證準確性的頻率。	無論在分析路況平台之資料進行資料處理與探勘後，採用傳統機器學習或是深度學習等分支，主要都在於利用大數據資料找出特徵值及潛在的模式，以預測未來時間的常態路況，作為路況品質校估及交通管理分析預測之基礎；其中，MAPE 值取樣頻率初步規劃為每個路段一週計算乙次，每週計算出上一週 MAPE 值，以確保本專案常態路況模型的準確性。
王穆衡主任(主席)		
1	如何了解實務界圖資需求來決定未來新增收納的圖資主題，以利確認適宜性及可以達成的程度。	本專案過去係採扁平式的方式廣泛蒐集實務界可能需要的圖資，例如部內暨部屬機關相關應用系統需求、相關研究計畫資料需求等，依據需求向相關單位詢問、發文索取；本期將嘗試透過圖資服務數據展示功能設計，找出圖資供給與需求關係，以確認目前收納圖資的效益，以及未來可以深化的圖資

項次	意見	回覆與執行情形
		項目或需求。
2	常態路況模型建置應加以考量可能的影響因子、參數，或透過專家學者座談方式確認，以避免落於僅採平均值的統計方式，使之更趨於實際的路況。	感謝主席提醒，本專案首頁目標係驗證現有資料建置常態路況模型的可行性與準確性；具備常態路況模型得以進一步驗證各種可能的影響因子、參數實際影響路況之程度，建置完善的路況模型提供交通管理分析預測使用。

專案期中審查委員意見回覆

項次	意見	回覆與執行情形
朱子豪委員		
1	關於 NGIS 下個五年計畫，請團隊於規劃計畫時，參考交通部施政重點及各相關部屬機關之系統支援範疇，並於執行計畫中適當檢視計畫需求及實作內容，進而提高專案執行成效。	敬悉
2	請團隊條理檢視 GIST 長期收納資料，讓平臺現有資料被最大化運用，提升資源使用效益。	GIS-T 平臺定期檢視已收納資料之更新情形，並持續配合擴充收納相關政策推動與研析所需之圖資項目，逐步完善 GIS-T 圖資收納範疇；更利用意見回饋、API 引用、圖資下載次數，了解需求及實際使用情形，以期平臺現有資料被最大化運用，提升資源使用效益。
3	各項指標服務，請團隊補充相關的邏輯描述去定義各項指標，讓決策者能精確地解決相關課題。	本計畫主要係從綜觀角度出發，以現有圖資為基礎，建立自動化更新之服務指標項目，持續展示與說明服務情形或趨勢等交通相關資訊；為完善各項服務指標之規劃與實作內容說明，本團隊重新檢視與調整各項指標規劃與實作脈絡之論述，詳參第 3 章，原則包含欲解決或揭露的交通課題、參考研究或計畫成果、展示規劃、計算方式、使用資料等。
4	請團隊思考 GIST 收納資料與平臺功能之服務對象，以使後續調整規劃能讓使用者更明確地在 GIST 上使用需要之資料及服務。	GIS-T 服務的目標對象為政府暨部屬機關，以及其他學術研究與加值應用業者，主要作為交通相關地理資料整合收納與流通供應窗口，相關調整與擴充規劃也持續依循服務對象之需求與交通部相關政策推廣辦理。

項次	意見	回覆與執行情形
5	建議 GIST 平臺上提供意見回饋機制，讓使用者及部屬機關能反映相關問題，使 GIST 平臺與資料更加完善。	GIS-T 平台長期提供意見回饋信箱，並由專人定期回應使用者問題，或蒐集潛在需求，以作為平台調整與擴充規劃之參考。
6	GIST 目前已收納許多資料，建議可透過教育訓練活動來充分推廣及應用 GIST 資料。	除本計畫依據每期擴充功能辦理之教育訓練外，交通部 110-114 五年計畫也規劃透過產業扶植、人才培育達到永續發展之目標，本計畫也將配合相關行銷策略，辦理 GIS-T 教育訓練等推廣活動，提升曝光度與資料應用率，進一步獲得更多使用回饋與挖掘潛在需求。
史天元委員		
1	道路服務可靠度指標設計上，有無考量替代道路之機制，以提供使用者更多參考資訊。	本計畫規劃實作之道路服務可靠度內容詳參 3.7 節，用以揭露坐落於災害潛勢區之道路或軌道路網，並利用公路總局即時更新之省道管制路段資訊，進一步統計及檢視實際管制、封閉次數，找出高風險路段，以供災害預警或預警性封閉之參考。
2	請團隊思考原始交通相關資料之精度及正確性，評估於指標成果上造成之風險。	本計畫長期扮演空間資料品質把關的交通地理資訊流通供應窗口，收納及流通供應交通相關權責單位所產製符合其業務需求之各式圖資，故資料之精度及正確性至少經過兩階段之把關；且本計畫規劃實作之交通服務指標，係以綜觀角度揭露與展示國內交通建設暨服務供給情形，對於圖資精度要求相對較低，不致影響交通服務指標建置成果。
蘇文瑞委員		
1	建議團隊於審查簡報附上本期專案甘特圖，以利說明各項工作之執行進度。	遵照辦理；詳參期中報告修訂稿 1.5 節。
2	請團隊確認各項服務涵蓋指標，適用於那些領域之使用者，並說明其應用	遵照辦理；本團隊重新檢視與調整各項指標規劃與實作脈絡之論述，詳參第 3 章，原則包含欲解決或揭露的交通課題、參考研究或

項次	意見	回覆與執行情形
	及決策之需求。	計畫成果、展示規劃、計算方式、使用資料等。
3	請團隊在設計各項服務涵蓋指標時，於空間上加註圖例及顏色說明，以利完整視覺化之呈現。	遵照辦理；本計畫規劃將服務指標定義、計算方式、圖例及顏色等相關說明納入網頁設計，以利使用者正確解讀服務指標內容，與提升服務指標資訊易讀性。
4	公共運輸便利性指標(觀光遊憩據點)部分，請說明旅行時間以面量圖方式呈現之意義；考量選定範圍為觀光遊憩據點，建議團隊以大眾運輸所能輸運之範圍及班距、班次角度思考，使該指標更具價值。	便利的交通服務為觀光遊憩據點發展條件之一，更為交通部觀光局重要推動政策之一。公共運輸便利性(觀光遊憩據點)即規劃展示重要遊憩據點周邊公共運輸服務情形；惟目前僅有各運輸場站、服務站點等空間資料相對完整與有完善的更新機制，故初期係以觀光遊憩據點為基礎，詳參 3.6 節，分析與依據其可以使用的交通運輸服務歸類觀光遊憩據點，作為未來供需分析之基礎與參考依據。
5	道路服務可靠度指標，請團隊說明套疊相關災害圖層之關係為何？並評估加入省道之外的其他種類道路(如國道等)來進行分析。	為提供災害預警或預警性封閉之參考，本團隊規劃提供氣象調適資訊(包括地質敏感區、土石流潛勢區、活動斷層等)主題性圖層套疊功能，以利管理者檢視坐落於高風險地區之交通建設，如道路、軌道，詳參 3.7 節，更進一步利用公路總局即時更新之省道管制路段資訊，揭露實際受災害阻斷、封閉之路段分布。未來視其他道路管理機關之事件資訊發布情形，加以評估增加其他道路等級之可行性。
6	請確認路況時空模型設計上，各項影響因子是否包含氣象相關資料，以利模型更有參考決策價值。	本團隊規劃之常態路況模型係以產出每週常態路況為目標；經利用氣象局雨量觀測資料進行分析可知，氣象非屬常態情形，故不納為常態路況模型之因子。
王晉元委員		
1	請團隊補充說明各項指標服務，與運研所或交通部相關研究之一致性與關聯性。	遵照辦理；本團隊重新檢視與調整各項指標規劃與實作脈絡之論述，詳參第 3 章，原則包含欲解決或揭露的交通課題、參考研究或計畫成果、展示規劃、計算方式、使用資料

項次	意見	回覆與執行情形
		等。
2	車流偵測資訊涵蓋率指標需考量部分等級道路無設置偵測設備需求，並非無設置偵測設備就代表缺口，可用交通流量調查手冊資料滿足，建議此部分需有延續性。	針對車流偵測資訊涵蓋率指標，規劃實作分為縣市及道路等級等不同維度之分析方式，惟現階段即時路況資訊 2.0 僅正式對外提供國道資料，故本計畫重新定義指標名稱及調整其實作內容論述詳參 3.2 節。
3	旅行時間資訊發布涵蓋率指標需說清楚資料使用來源，需考量旅行時間並非僅可由 eTag 取得，請清楚定義該指標意義，避免增加使用者誤解。	遵照辦理；本計畫重新定義指標名稱及調整其實作內容論述詳參 3.3 節，用以展示利用 eTag 發布旅行時間資訊之路段比例，減少使用者誤解服務指標內容之可能性。
4	公車路線服務涵蓋率指標，請團隊於計算公車可行走之道路總長度時，是否已排除公車無法服務之道路(例：小巷弄、無名道路及道路寬度不足之道路)，以利後續計算公車所涵蓋路段，讓公車路線服務涵蓋率指標更具代表意義。	為使公車路線服務涵蓋率指標呈現資訊更具代表性，本計畫調整實作內容詳參 3.4 節，在指定鄉鎮市區之空間分析維度，以道路等級別統計，以利檢視重要道路之公車路線服務涵蓋情形。
5	運研所以往均已定義可及性、移動性意義，然本案定義已軌道一次轉乘進行定義，建議說明清楚。	遵照辦理；本計畫增加引用文獻之研究成果說明，詳參 3.5，也調整服務指標名稱，以利完整表述規劃實作內容。
6	請團隊說明簡報 p.17 頁公共運輸可及性(一次轉乘)之軌道站點設計參數	本計畫依據不同軌道運輸系統之服務特性，初擬其服務涵蓋範圍之半徑參數，以利統計涵蓋家戶數；後續也將持續依據實作成果與

項次	意見	回覆與執行情形
	含意，讓使用者更了解該項指標設計情境。	相關研究調校使用參數，以期提升服務指標資訊合理性，與更趨近於實際情形，提供公共運輸相關規劃與決策之參考。
7	請團隊說明簡報 p.16 頁公共運輸可及性(一次轉乘)範例，建議需考量各地區之公共運輸服務特性，例如新竹市公車可及性 10%的實際情形是否吻合現況需進行合理性確認。	期中審查會議簡報內容為介面規劃示意圖，非實際分析結果之數據展示。
8	重要運輸節點需考量各地區特性，請團隊參考運研所定義之重要運輸節點，增加重要運輸節點可靠度。	考量國內外大都市能容納數百、千萬人且維持高效運營，關鍵在於構建以現代化軌道交通走廊輻射周邊城市的多中心大都市圈，故本專案係以各縣市都有的臺鐵車站為遴選基礎，以一等站以上的特等站為主要研究核心，包括台北、台中、高雄及花蓮等四個車站，並於其所屬縣市進行其他類型重要運輸節點之選定，完成本計畫研究範圍之定義；運研所定義之重要運輸節點可以作為未來各階段擴展範圍之參考，以逐步完善輸運涵蓋範圍掃描之資訊展示與揭露。
9	路況時空資料模型建置，請團隊說明相關路況設計細節及定義(如：時間、速率及流量)，並確認是否包含路口延滯之可能。	常態路況模型為交通部即時路況資訊 2.0 之應用，故將先以平台已建置之資訊為主要考量，並以較符合一般民眾直觀之巨觀因子「車速」為主要分析目標，詳參第 4 章。
10	常態路況模型中含括統計及機器學習研究方法，建議研究方法論證需謹慎說明；此外，「穩定性」用詞上簡報似與報告書中定義有落差，建議需釐清。	遵照辦理；本團隊重新檢視與調整相關論述詳參第 4 章。

項次	意見	回覆與執行情形
林大傑委員		
1	旅行時間資訊發布涵蓋率之指標名稱，在命名上是否讓使用者無法理解該項指標實際所呈現之內容，請團隊琢磨該項指標名稱命名是否妥當。	遵照辦理；本計畫重新定義指標名稱及調整其實作內容論述詳參 3.3 節，用以展示利用 eTag 發布旅行時間資訊之路段比例，減少使用者誤解服務指標內容之可能性。
2	請團隊針對既有工具功能之用法做調整，說明是否已達到符合各項指標之精確定義，並符合資料趨勢推估。	本計畫主要係從綜觀角度出發，以現有圖資為基礎，建立自動化更新之服務指標項目，持續展示與說明服務情形或趨勢等交通相關資訊；為完善各項服務指標之規劃與實作內容說明，本團隊重新檢視與調整各項指標規劃與實作脈絡之論述，詳參第 3 章，原則包含欲解決或揭露的交通課題、參考研究或計畫成果、展示規劃、計算方式、使用資料等。
3	路況模型中涉及統計及機器學習研究方法部份，請注意兩種研究方法之適用性。	重新調整路況時空資料模型建置之研究背景及目標論述，詳參第 4 章，以兩種研究方法之適用性進行研究方法選擇。
4	API 服務管理介面，建議團隊增加流量管理與使用者分析，可做為後續系統管理、優化擴充、收費等參考。	敬悉，將其納入未來擴充優化之參考依據，並初步規劃與提出管理機制，再與交通部依據服務特性共同研析其適用性與必要性。
蘇振維委員		
1	請團隊說明報告書表 3-1 內容，可為服務對象及各項交通相關議題，提供多少可用性。	遵照辦理，本團隊重新檢視與調整各項指標規劃與實作脈絡之論述，詳參第 3 章，原則包含欲解決或揭露的交通課題、參考研究或計畫成果、展示規劃、計算方式、使用資料等。
2	路段車流涵蓋率、公車涵蓋率需考量地區之時間變化造成影響，可參考運研所做過之公車時空分布圖概念，呈現不同時間	本計畫主要係從綜觀角度出發，以現有圖資為基礎，建立自動化更新之服務指標項目，持續展示與說明服務情形或趨勢等交通相關資訊；未來也將以本計畫階段性成果為基礎，與其他專案協作或整合應用收納資料，

項次	意見	回覆與執行情形
	區段下涵蓋率呈現分布之差異。	如班表、票證，以深化服務指標內容，展示與揭露更完整之交通服務資訊。
3	首頁主題圖更新與新增作業，運研所做過相關研究(如 DSS)可提供團隊做參考。	首頁主題圖主要用以應用 GIS-T 平臺收納資料展示時事資訊、新聞內容，活化首頁資訊提升使用黏著度；運研所相關研究則規劃作為未來新增交通服務指標之參考，以透過自動化更新機制展示與揭露相關資訊。
4	請團隊評估道路服務可靠度，除了提供道路中斷資訊，是否可加入中斷時間資訊。	本計畫階段性成果係利用中斷次數說明道路服務可靠度，未來可以加以觀察省道管制路段資訊之時間參數完整性，評估深化指標內容之可行性。
5	重要運輸節點涵蓋部分，以往 GIS 工具係由節點進行 buffer，建議以可行走道路範圍思考，較符合輸運概念。	本計畫考量交通部之角色，係以綜觀角度提供一中性資訊之概念設計重要運輸節點輸運涵蓋範圍掃描方式，故以重要運輸節點劃定其轉成範圍分析之。
6	建議圖資使用或服務指標發布後，需建立回饋修正機制，以利系統服務與資料後續修正。	GIS-T 平台長期提供意見回饋信箱，並由專人定期回應使用者問題，或蒐集潛在需求，以作為平台調整與擴充規劃之參考
7	運研所已將橋梁基本資料作為 open data，自行車環島路線、補給站等資訊亦可提供部內參考。	敬悉。GIS-T 平臺已收納並持續更新運研所之自行車環島路線、補給站等資訊；橋梁資料主要來源為臺灣通用電子地圖，故將同步回饋予資料產製單位作為圖資產製與更新之參考。
高速公路局		
1	路段車流偵測涵蓋率，建議團隊先排除故障或維修中之 VD，已增加指標可靠度。	遵照辦理
2	高公局長期進行 eTag 旅行時間預測，亦使用機器學習等方法進行，可提供團隊做指標設計參考。	敬悉，將參考相關研究成果並持續蒐集研究方法之相關理論基礎與文獻，作為本計畫研究方法論之論述參考。

項次	意見	回覆與執行情形
3	本案提及路況 2.0 資料部分將持續進行檢查與調教。	敬悉。
公路總局		
1	公車路線服務涵蓋率，建議團隊評估鄉鎮區域之需要，讓使用者有更多參考依據。	本計畫係規劃展示公車服務供給情形，故沒有納入需求進行整合應用分析；未來可以再視需求資料(訊)蒐集、建立成果，優化或另外制定相關服務指標展示公車服務供需情形。
桃園國際機場股份有限公司		
1	桃機將持續配合提供更新之資料，並確認桃園機場平面圖索取細節。	遵照辦理。
臺灣鐵路管理局		
1	臺鐵近幾年在路線長度上無顯著成長，但於鐵路高架、地下化及捷運化有相當多投資及成果，單以長度呈現建設情形可能無法反映在實際建設成果之變化率。	遵照辦理，本團隊重新檢視與調整各項指標規劃與實作脈絡之論述，詳參第 3 章，原則包含欲解決或揭露的交通課題、參考研究或計畫成果、展示規劃、計算方式、使用資料等。
鐵道局		
1	於專案內容無意見，惟後續專案有相關圖資需求將配合提供。	敬悉。
王穆衡主任(主席)		
1	規劃服務指標時，非單以工具與可應用資料直接進行設計，應先思考其使用需求再進行施作，以使各項指標發揮其實際效益。	遵照辦理，本團隊重新檢視與調整各項指標規劃與實作脈絡之論述，詳參第 3 章，原則包含欲解決或揭露的交通課題、參考研究或計畫成果、展示規劃、計算方式、使用資料等。
2	請團隊於指標設計階段持續審視及謹守各項服務指標之名稱、定義與內容，切勿過度解釋指標定	遵照辦理；本計畫除重新檢視與調整各項指標規劃與實作脈絡之論述外，規劃利用國內重要學者訪談之方式，進一步確認服務指標之合理性與正確性，提升實作成果之效益與

項次	意見	回覆與執行情形
	義，並可參考其他系統或相關單位之指標，了解其差異後進行調整，以提供可靠及有效益之服務指標。	未來性。
3	服務指標於呈現時需完整說明指標定義，清楚界定資料來源及使用者背景，避免外界後續於引用資料時造成誤判與誤用。	遵照辦理；本計畫規劃將服務指標定義、計算方式、圖例及顏色等相關說明納入網頁設計，以利使用者正確解讀服務指標內容，與提升服務指標資訊易讀性。
4	請團隊評估各項服務指標之可擴充性，並同時評估各項指標服務之自動化與模組化之可行性，以利未來調整及變化，俾使各項指標服務更具彈性及增加後續維護指標服務之便利性。	遵照辦理，詳參第 3 章，以欲解決或揭露的交通課題、參考研究或計畫成果為需求，考量現有持續收納與更新維護之資料，進行展示規劃，再加以說明未來可以擴充或深化方向，以持續優化服務指標資訊及其便利性，更為未來擴充收納之圖資潛在需求。

專案期末審查委員意見回覆

項次	意見	回覆與執行情形
史天元委員		
1	重要運輸節點輸運範圍之各站(虛擬)班表為推估值，請執行團隊說明各站(虛擬)班表與實際公車到站時間之驗證機制(含不確定性、誤差範圍等)，以利提高各站(虛擬)班表之參考價值。	本專案於分析出常態班表後，利用標準差驗證產出之虛擬班表，其誤差時間皆在一分鐘以內，對比查詢時間間格為每 30 分鐘為一個級距，1 分鐘誤差值在可接受範圍內；後續新產出之虛擬班表亦會持續驗證其標準差，以驗證虛擬班表之合理性。
2	請執行團隊補充說明重要運輸節點輸運範圍之各站(虛擬)班表，是否有納入運量資訊。	本專案重要運輸節點輸運範圍指標，主要是揭露出公車服務的時空縫隙，利用一般民眾可以接受的直達或一次轉乘來揭露使用公共運輸服務可以到達的範圍；後續將持續擴充與深化虛擬班表，如加入車輛型式增加可以服務的運量資訊，以利提高重要運輸節點輸運範圍指標之參考價值。
蘇文瑞委員		
1	請執行團隊於期末報告書中附上期中審查會議審查意見及回覆與執行情形，以利快速了解期中審查後續調整與執行情形。	配合辦理，本專案於期末報告書(修訂稿)附上期中審查會議審查意見及回覆與執行情形，並於報告書內說明調整內容與執行情形。
2	建議執行團隊於簡報補充本期系統壓力測試及系統網頁弱點掃描，更能瞭解系統網站實際情形。	本專案另冊測試報告內含功能測試、效能測試及資訊安全檢測等三部分，已完成相關作業並交付交通部審核與備查。
3	觀光景點周邊公共運輸系統多樣性指標，請執行團隊評估於熱門觀光景點納入景點面域資訊進行分析，更能凸顯景點與	本專案觀光景點周邊公共運輸系統多樣性指標，主要是透過交通部觀光局之觀光遊憩據點統計年表，並利用臺灣通用電子地圖之地標點來進行分析；後續持續擴充並收納相關面域資訊來進行分析，更能提供相關管理業

項次	意見	回覆與執行情形
	各公共運輸服務站點空間位置分布，並提高指標參考價值	務決策參考使用。
4	請執行團隊思考將公車班距資訊，納入重要運輸節點輸運範圍分析之節點遴選條件，以增加偏遠地區使用者掌握到站班表之資訊。	建立常態(虛擬)班表即為解決非定班服務型態的路線資訊，利用大數據分析出常態的發車時間以及站間行駛時間，以利管理者檢視公車路線的時空分布情形，作為公車營運路線規劃與調整的參考依據，或未來可以協助使用者快速了解重要運輸節點可以使用公共運輸到達的範圍。
5	重要運輸節點輸運範圍指標，建議執行團隊納入轉乘資訊，並配合各站(虛擬)班表，輔助使用者有更方便公共運輸轉乘資訊。	本專案重要運輸節點輸運範圍指標，即是以一般民眾可接受的直達與一次轉乘進行分析展示，冀以可以實際輔助管理者檢視現行公車路線的時空分布情形。
6	建議執行團隊將教育訓練之使用者使用意見或滿意度等回饋納入期末報告書及審查簡報說明，以利平臺後續精進。	檢核平臺為 PTX 檢核機制教育訓練之一環，已於教育訓練前後配合整體作業流程完成相關調整與優化，後續再視公車路線檢核作業推動情形，使用者回饋之意見或建議，評估後續精進項目或方向。
蘇振維委員(書面審查意見)		
1	期末報告書 P1-8 計畫時程至 108.10.31 止，建議報告中 P1-2 待與交通部確認後納入實作部分及 P1-11 之 1.6 預期效益部分，需與期末完成情形進行對應說明。	配合辦理，已於期末報告(修訂稿)增列需求暨達成情形對應表。
2	期末報告書 P1-10 深藍色為已經完成之作業，請說明前藍色之作業為何?其與深藍色之關係為何?	本專案於工作規劃階段主要以深藍色代表主要實作作業期程，並以淺藍色預留調校與優化的時間彈性，以確保相關作業成果更為完善與符合專案需求。
3	期末報告書 P2-8 「橋梁」，為「橋梁」才對，請修正。	已修正。

項次	意見	回覆與執行情形
4	期末報告書 P3-3 觀光景點周邊公共運輸系統多樣性、重要運輸節點運輸涵蓋率與省道風險路段分布概況等，能不能以縣市呈現，請補充說明。	三項服務指標皆為分析機制設計與建置，並擇定示範點展示相關成果，現階段若以縣市呈現相關數據，可能因為示範點選擇的方式造成不公平性或資訊誤解，故本專案沒有在這個階段提供縣市查詢與展示維度，未來可以再依據實際分析內容評估與擴充。
5	期末報告書 P3-27 省道高風險路段分布概況中，...如管制或封閉次數達 5 次以上，其單位為何？請補充說明。	本專案主要試作與交通部運輸研究所交通事件整合資訊流通服務平台之事件資料整合應用可行性，由於現階段僅有公路總局正式對外開放即時的管制路段資訊，故目前省道高風險路段原始資料都來自於公路總局，依據其管制或封閉路段描述，對應至基礎路段編碼，以統計與呈現各路段編碼管制或封閉次數。
6	期末報告書 P3-29 重要運輸節點運輸涵蓋率，表 3-5 如僅以周圍 500M 公車路線數，似乎不夠，以班次密度之總和更為具代表性？請補充說明。	重要運輸節點遴選係依據建議書徵求說明列舉的類型，包含高鐵車站、機場、捷運站、轉運站、一等以上及觀光型火車站、熱門觀光景點等七大類，並以其周邊 500 公尺(參考民眾可以接受的步行轉乘距離)公車站牌的營運路線作為本專案研究範圍、路線，以設計與實作常態(虛擬)班表建立機制。
7	期末報告書 P4-1 第 4 章路況時空資料模型，本章建立在不受突發事件以及特殊假期影響下之週一至週日常態模式，如何突發事件之時段？如何將其排除，如何補實讓資料連續？請補充說明。	本專案透過大量歷史資料找出研究範圍內之一般樣態，選擇在資料有極端值或是遺失值情況下仍較能呈現出穩定資料趨勢的統計方法作為模型基礎，尋找每週常態下之車速分佈。如發現單位時間(小時)內有資料缺漏，即以上週同一時段之資料進行填補，確保每個單位時間內皆有資料可供模型運算。
8	期末報告書 P4-8 表 4-4 20190521 公路總局之實際每天回傳訊號的設備數量「160」與其他天數相差過大，是不是誤植？請補充說明。	經查，該筆資料確有誤植，應為「1604」。代表 20190521 當日實際回傳訊號的設備數量為 1604 個。已修正於報告書 P4-8 並補充說明於 P4-6。

項次	意見	回覆與執行情形
9	期末報告書 P4-8 表 4-5 20190521 公路總局之實際每天回傳即時資料次數百分比「85.3%」正確與否?請補充說明。	該筆資料內容正確，意即 20190521 回傳之即時資料次數應有每 1 分鐘一筆共 1440 筆，但實際上當日僅收到 1228 筆資料，為 85.3%。已補充說明於 P4-7。
10	期末報告書 P4-9 表 4-6 20190521 公路總局之資料內容未依更新頻率更新數量百分比「3.3%」正確與否?請補充說明。	該筆資料內容正確，意即 20190521 回傳之即時資料中，仍有 48 筆資料與其前一筆資料完全重複，佔當日應有資料 1440 筆中之 3.3%。已補充說明於 P4-7。
11	期末報告書 P4-13 圖 4-4 工作日與假日車速趨勢圖，並不符先驗知識，平常日上下午或是夜間應會有尖峰，假日尖峰會比平常日延後 1-2 小時，請補充說明。	本專案於時間分析舉例之 VD(VDID:V011C0, LinkID:2000201002000A)位於東向市民大道上，重慶北路一段與承德路一段之間。該 VD 位屬快速道路且易受鄭州路與重慶北路一段入口匝道影響，故較不符合一般對於車速之先驗知識，但透過分析仍可了解工作日與假日具有差異。
12	期末報告書 P4-18 中山北路二段壅塞而其下游南京東路一段同樣也發生壅塞的機率，是不是有方向性?又如何定義上下游?請補充說明。	本專案透過貝氏網路將路網架構及路網階數納入模型當中，其上下游關係以車輛先抵達之 VD 代表上游，後抵達者為下游，故報告書的範例僅能說明中山北路二段壅塞而其下游南京東路一段也壅塞的機率，不能反向解釋。已補充說明於 P4-16。
13	期末報告書 P5-2 全國橋梁資料(至少交通部所屬橋梁)是否有收錄?還是放在風險地圖中，請補充說明。	GIS-T 平臺有收錄臺灣通用電子地圖提供之橋梁資料，但是受限於本平臺可以對外開放的項目而未提供圖資下載或其他服務供應，主要用於平臺相關分析或展示使用，如服務指標內年度交通建設概況的空間分布展示。
14	能否說明本交通網路整合性圖資平臺，接受服務對象與次數。	GIST 平臺為一般民眾、加值業者及學術單位、政府單位共通的交通地理資訊流通供應窗口，各類圖資依據不同角色提供不同的使用權限；更協助加值業者及學術單位、政府單位建置與維護運輸網絡圖資，作為其相關應用分析之基礎；進一步更整合應用跨平臺、跨領域資料，朝向決策支援資訊展示與

項次	意見	回覆與執行情形
		供應邁進，以協助與提供政府單位相關管理業務之決策參考。
高速公路局		
1	建議執行團隊於各項服務指標上加上 i 說明，以後使用者進入平臺快速瞭解各項指標定義及內容，避免增加使用者誤解。	配合辦理，本專案將盡速完成 i 說明，以利使用者快速瞭解各項指標意義。
2	目前執行團隊已完成重要運輸節點輸運範圍之各站(虛擬)班表、及站間之時間與空間分析，建議執行團隊於分析時增加告警機制，可供業務單位執行參考與快速察覺問題點以提出解決方式。	本專案之重要運輸節點輸運涵蓋掃描，主要在於建立各站虛擬班表之機制，同時驗證 PTX 相關資料完整性與可用性，依據專案成果可知，後續可以持續擴充與整合應用公車站牌、路線及動態資訊，以進行重要運輸節點公共運輸時空分析與檢視服務情形；更以其為基礎資訊，在研究與實作範圍擴大至一定程度，如一個完整縣市，再行依據各類業務需求規劃與實作相關應用，以其更具體輔助與解決交通管理作業。
3	平臺收納圖資數量種類繁多，與 API 提供數量相差甚多，建議執行團隊協助交通部釐清問題，往後提供更多 API 供使用者介接使用。	GIS-T 平臺收納之圖資項目多，現階段各項目也多有提供圖資下載或開發 API 方式進行流通供應。礙於部分資料量龐大的圖資項目，若全數採用 API 方式可能造成系統負擔，後續規劃與實用單位做深度需求訪談，了解其使用情境與需求，以利未來將資源投入與分配參考，實作細節依據下一階段計畫與交通部共同研議與決議方式辦理。
臺灣鐵路管理局		
1	於專案內容無意見，惟後續專案有相關圖資需求將配合提供。	敬悉。
鐵道局		
1	首頁主題示範專區建設中鐵道部分，相關文字來源與網頁連結並非最新	配合辦理，本專案後續更新會加註出處與更新時間，或與來源單位確認後再行上架。

項次	意見	回覆與執行情形
	版本，請執行團隊盡速確認並修改，後續更新前可以由來源單位協助確認後再上架。	
臺北市政府交通局		
1	請執行團隊提供路況時空資料模型之資料清洗方式。	由於本專案之主要目的在於利用長期歷史資料尋找車速資料之常態趨勢及一般樣態，故在資料清洗過程中會將異常資料(無數值或 0)篩去，並設定小時為一單位時間，若某一單位時間內無可使用之車速資料即進行資料填補，以確保各個單位時間皆有資料可供模型進行運算。
2	請執行團隊說明期末報告書 4-10 頁，每三分鐘抓取一筆 VD 資料時，如未抓取到資料時差補方式為何?臺北市政府交通局目前研究方式為差補同一天的同一個小時之資料，提供執行團隊參考。	敬悉。本專案考量交通資料具有星期特性，若有 VD 在某小時內無可使用之車速資料時，係取上週同一時段之車速資料進行填補，與 貴局之資料插補概念相近。
3	VD 動態資訊更新頻率為一分鐘，請團隊說明路況時空資料模型之資料收集抓取頻率為每三分鐘之原因。	本專案於即時路況資訊 2.0 平台上線初期之資料分析中發現，雖然平台內 VD 資料已持續於每 1 分鐘更新，但部分資料卻與前 1~8 分鐘重複，顯示資料源現階段實際更新頻率可能尚未達到 1 分鐘，其中尤以 3 分鐘為最大宗。因此在平台上線初期，本專案先改以 3 分鐘為頻率抓取資料，以減少因重複資料而產生之額外運算能量及可能產生之偏誤。未來會持續評估平台資料狀況並考量調整資料抓取頻率，以利模型建立及運作。
4	影響交通數據因子繁多，執行團隊於分析各種影響因子時，建議後續納入如天氣或活動等等可能影響因子。相關資訊可	敬悉。本期研究以產生常態路況為目標，作為用路人及其他研究單位之參考。未來可考慮加入 貴局之活動資料或天氣等特殊事件因素，以評估發展深度學習方法之可行性，建立可反應事件影響之路況模型。

項次	意見	回覆與執行情形
	參考臺北市運資平臺相關事件資料。	
5	VD 偵測器於各種路段期偵測目的不一，請執行團隊思考過濾非偵測車速之 VD 偵測器，以利精進路況時空模型之準確性。	常態路況模型為交通部即時路況資訊 2.0 平台之應用，本專案審視此平台車輛偵測器資料後，已選定台北市內可穩定輸出車速資料之 527 支偵測器進行本次常態路況模型建立，確保可完整取得所需範圍內之車速資訊。
6	請執行團隊說明審查簡報 31 頁，空間分析之結果範例描述，上、下游關係是否敘述相反？	空間分析之壅塞關聯性旨在於納入路網架構，建立各 VD 間之空間關聯。本研究中之上游為基準推論下游之壅塞相關性，簡報中之上、下游關係敘述亦是遵照此定義進行敘述。
7	請執行團隊說明路況時空資料模型其壅塞門檻之定義。建議可參考臺北市定義之路段壅塞門檻。	本專案實作過程尚未取得臺北市針對各路段定義之壅塞門檻，故以對於臺北市市區道路先驗知識初步定義 10 公里以下、10-40 公里及 40 公里以上三個等級，展示常態路況模型建置成果，未來可以持續優化，透過即時路況 2.0 服務，定期同步與更新路段壅塞門檻，以依據路段特性進行路況展示。
8	請執行團隊說明路況時空資料模型之更新頻率。	路況時空模型之更新頻率為每週更新，一次更新該週研究範圍內所有 VD 之每小時車速，呈現一週常態路況。
王穆衡主任(主席)		
1	請執行團隊於期末報告書修定稿，補齊期中審查會議審查意見及回覆與執行情形、期末審查會議審查意見及回覆與執行情形。	遵照辦理，本專案重新檢視並調整報告書內容，於期末報告書(修訂稿)附上期中審查會議審查意見及回覆與執行情形、期末審查會議審查意見及回覆與執行情形，方便快速瞭解本專案執行情形及調整狀況。
2	規劃各項指標與各個工項時，切勿快速進入細節討論以及執行施作，應先思考其使用需求以及平臺設計初衷再進行施作，並於開發完成後，持	遵照辦理，本專案除了持續檢視與調整各項工項規劃與實作脈絡之論述外，並參考 GIST 後臺使用者瀏覽及下載紀錄以及使用者回饋意見，進一步確認各工項之合理性與正確性，提升實作成果之效益與未來性。

項次	意見	回覆與執行情形
	續向使用者進行訪談以及回饋意見，確認需求端使用達到預期程度，方能增加平臺及執行成果之價值與意義。	
3	路況時空資料模型利用路段及顏色反映出壅塞情形，請執行團隊思考於顏色反映出壅塞情形之外，有無其他方式能讓使用者更快速理解壅塞情形，並評估通知壅塞情形給予使用者相之相關功能。	遵照辦理，本專案利用顏色、路段及圖例展示出其空間分布上壅塞情形，下一階段再與交通部討論與規劃資料加值應用方式，更可以擇定示範區與地方交通管理單位共同研議實用機制，以提升常態路況模型建置成果之實質效益，更可以作為鼓勵與推廣即時路況完整性與重要性。
4	在城市或人口密集之地區，公車之路線與班距相對密集，對於重要運輸節點輸運範圍之各站(虛擬)班表較無時間縫隙，但對於偏遠地區使用者，重要運輸節點輸運範圍之各站(虛擬)班表，其意義與應用上更具參考價值。	遵照辦理，本專案欲揭露公共運輸時間縫隙，利用現有收納與更新維護之資料進行展示，下一階段也規劃持續擴充與深化偏遠地區重要輸運節點輸運範圍之節點及班表，不斷精進該項服務指標參考價值。

目錄

需求暨達成情形對應表.....	III
評選會議記錄暨意見回覆.....	V
專案期中審查委員意見回覆.....	IX
專案期末審查委員意見回覆.....	XIX
目錄.....	XXVII
圖目錄.....	XXIX
表目錄.....	XXXIII
第 1 章 計畫概述.....	1-1
1.1 計畫名稱.....	1-1
1.2 計畫緣起.....	1-1
1.3 計畫目標.....	1-2
1.4 計畫工作項目.....	1-2
1.5 計畫時程.....	1-8
1.6 預期效益.....	1-11
第 2 章 GIS-T 系統現況.....	2-1
2.1 軟硬體架構.....	2-1
2.2 功能與服務.....	2-8
2.3 備援與備份.....	2-12
第 3 章 運輸網絡資訊服務涵蓋面揭露.....	3-1
3.1 年度交通建設概況.....	3-4
3.2 路況資訊發布涵蓋.....	3-7
3.3 市區公車服務路段涵蓋比例.....	3-15
3.4 軌道運輸場站可及性(直達或一次轉乘).....	3-19
3.5 觀光景點周邊公共運輸系統多樣性.....	3-23
3.6 省道高風險路段分布概況.....	3-26
3.7 重要運輸節點輸運涵蓋範圍.....	3-28
第 4 章 路況時空資料模型建置及視覺化試作.....	4-1
4.1 資料處理.....	4-4

4.2	模型建構	4-11
4.3	視覺化展示	4-22
4.4	資料分析環境規格建議	4-24
第 5 章	平臺功能與圖資收納之擴充與維護	5-1
5.1	資料面	5-1
5.2	服務面	5-30
5.3	系統面	5-45
第 6 章	其他配合事項	6-1
第 7 章	結論與建議	7-1
7.1	結論	7-1
7.2	建議	7-3

圖目錄

圖 2-1 GIS-T 系統架構圖	2-2
圖 2-2 GIS-T 系統軟體架構圖	2-5
圖 2-3 ArcGIS SERVER 發布架構	2-7
圖 2-4 流通供應服務類型結構圖	2-10
圖 2-5 前臺功能架構圖	2-11
圖 2-6 後臺功能架構圖	2-12
圖 3-1 年度交通建設概況-全台摘要	3-5
圖 3-2 年度交通建設概況-全台詳細	3-6
圖 3-3 年度交通建設概況-指定縣市摘要	3-6
圖 3-4 年度交通建設概況-指定縣市空間分布情形展示	3-7
圖 3-5 VD 發布路段涵蓋比例-全部縣市摘要	3-9
圖 3-6 VD 發布路段涵蓋比例-全部縣市詳細	3-9
圖 3-7 VD 發布路段涵蓋比例-快速檢視指定縣市	3-11
圖 3-8 VD 發布路段涵蓋比例-指定縣市	3-11
圖 3-9 eTAG 發布路段涵蓋比例-全部縣市摘要	3-12
圖 3-10 eTAG 發布路段涵蓋比例-全部縣市詳細	3-13
圖 3-11 eTAG 發布路段涵蓋比例-快速檢視指定縣市	3-14
圖 3-12 eTAG 發布路段涵蓋比例-涵蓋比例	3-14
圖 3-13 市區公車服務路段涵蓋比例-全部縣市摘要	3-16
圖 3-14 市區公車服務路段涵蓋比例-全部縣市詳細	3-17
圖 3-15 市區公車服務路段涵蓋比例-快速檢視指定縣市	3-18
圖 3-16 市區公車服務路段涵蓋比例-指定縣市摘要	3-18
圖 3-17 市區公車服務路段涵蓋比例-指定縣市詳細	3-19
圖 3-18 軌道運輸場站可及性-全部縣市摘要	3-21
圖 3-19 軌道運輸場站可及性-快速檢視指定縣市	3-21
圖 3-20 軌道運輸場站可及性-全部縣市詳細	3-22
圖 3-21 軌道運輸場站可及性-指定縣市摘要	3-22
圖 3-22 軌道運輸場站可及性-指定車站	3-23
圖 3-23 觀光景點周邊公共運輸系統-全部	3-24
圖 3-24 觀光景點周邊公共運輸系統-指定觀光遊憩據點	3-25
圖 3-25 觀光景點周邊公共運輸系統-指定站點快速定位	3-25
圖 3-26 省道管制路段資訊應用方式示意圖	3-26
圖 3-27 省道高風險路段分布概況	3-27

圖 3-28 省道高風險路段分布概況-圖層套疊展示	3-28
圖 3-29 公車路線時空分布建立研究流程圖	3-30
圖 3-30 A2 資料蒐集範例	3-31
圖 3-31 A2 資料完整性分析-以臺北市為例	3-32
圖 3-32 A2 資料完整性分析-以新北市為例	3-32
圖 3-33 A2 資料完整性分析-以桃園市為例	3-33
圖 3-34 A2 資料完整性分析-以桃園市為例	3-33
圖 3-35 資料完整性分析-以高雄市為例	3-34
圖 3-36 產出檔案內容示意圖	3-35
圖 3-37 進站時間資料示意圖	3-36
圖 3-38 發車班表示意圖	3-36
圖 3-39 每站進站時間示意圖	3-37
圖 3-40 虛擬班表示意圖	3-37
圖 3-41 重要運輸節點輸運涵蓋範圍-以日為單位	3-38
圖 3-42 重要運輸節點輸運涵蓋範圍-指定時間	3-39
圖 4-1 常態路況模型建流程圖	4-4
圖 4-2 台北市符合穩定性標準之 527 支 VD 路段位置	4-11
圖 4-3 車速週期性趨勢圖	4-12
圖 4-4 工作日假日車速趨勢圖	4-13
圖 4-5 尖峰與離峰趨勢圖	4-14
圖 4-6 篩去特徵(周期性/工作日假日/尖離峰)後趨勢圖	4-14
圖 4-7 ACF 分析圖	4-15
圖 4-8 PACF 分析圖	4-15
圖 4-9 篩去特徵(週期性/工作日假日/尖離峰/短期車速相關性)後趨勢圖	4-16
圖 4-10 路況模型空間資訊說明範例	4-16
圖 4-11 貝氏網路模型示意圖	4-17
圖 4-12 一週車速產出範例 VDID: VMDL800 (長春路東向)	4-20
圖 4-13 一週車速產出範例 VDID: VIWRJ60 (松高路西向)	4-20
圖 4-14 整體路況資訊查詢介面	4-23
圖 4-15 指定路段路況資訊查詢介面	4-24
圖 5-1 既有自動化圖資更新流程圖	5-3
圖 5-2 圖資下載自動化新增與更新流程圖	5-4
圖 5-3 圖臺瀏覽自動化新增與更新流程圖	5-4
圖 5-4 API 服務自動化新增與更新流程圖	5-5
圖 5-5 圖資下載_各縣市市區公車站牌圖資下載	5-7
圖 5-6 圖資下載_臺北市市區公車站牌圖資下載	5-8

圖 5-7API 服務_臺北市市區公車站牌 API 引用	5-8
圖 5-8 圖臺瀏覽_臺北市市區公車站牌圖臺瀏覽.....	5-9
圖 5-9 圖資下載_各縣市市區公車路線圖資下載.....	5-10
圖 5-10 圖資下載_臺北市市區公車路線圖資下載.....	5-10
圖 5-11API 服務_臺北市市區公車路線 API 引用	5-11
圖 5-12 圖臺瀏覽_臺北市市區公車路線圖臺瀏覽.....	5-11
圖 5-13 圖資下載_路側設施各項圖資下載	5-12
圖 5-14 圖資下載_路側設施 VD 設施各月份圖資下載	5-12
圖 5-15 圖臺瀏覽_路側設施 VD 設施圖臺瀏覽.....	5-13
圖 5-16 圖資下載_道路設施標誌圖資下載	5-13
圖 5-17 圖資下載_道路設施各月份圖資下載.....	5-14
圖 5-18 圖臺瀏覽_道路設施標誌圖臺瀏覽	5-14
圖 5-19 圖資下載_觀光資料庫各項圖資下載.....	5-15
圖 5-20 圖資下載_觀光資料庫各月份圖資下載.....	5-16
圖 5-21 圖臺瀏覽_觀光資料庫景點圖臺瀏覽.....	5-16
圖 5-22 圖資下載_公共自行車租借站圖資下載.....	5-17
圖 5-23 圖資下載_公共自行車租借站各月份圖資下載.....	5-17
圖 5-24 圖臺瀏覽_公共自行車租借站圖臺瀏覽.....	5-18
圖 5-25 圖資下載_國土測繪中心最新版圖資下載.....	5-19
圖 5-26 圖臺瀏覽_國土測繪中心最新版圖臺瀏覽.....	5-19
圖 5-27 圖資下載_ETC 門架圖資下載	5-20
圖 5-28 圖臺瀏覽_ETC 門架圖臺瀏覽	5-20
圖 5-29 圖資下載_運輸場站站點圖資下載	5-21
圖 5-30 圖臺瀏覽_運輸場站站點圖臺瀏覽	5-21
圖 5-31 圖資下載_運輸場站出入口圖資下載.....	5-22
圖 5-32 圖臺瀏覽_運輸場站出入口圖臺瀏覽	5-22
圖 5-33API 服務_地標地物之地理編碼服務 API 引用	5-23
圖 5-34API 服務_提供地址之地理編碼服務 API 引用	5-24
圖 5-35 圖臺瀏覽_圖臺路口定位資訊圖臺瀏覽.....	5-25
圖 5-36 圖資下載_國家風景區圖資下載	5-26
圖 5-37 圖臺瀏覽_國家風景區圖臺瀏覽畫面.....	5-27
圖 5-38API 服務_國家風景區 API 引用	5-27
圖 5-39API 服務_縣市界服務 API 引用.....	5-28
圖 5-40API 服務_鄉鎮市區界服務 API 引用.....	5-29
圖 5-41API 服務_村里界服務 API 引用.....	5-30
圖 5-42 取得設施清查里程牌資料資料 API 服務引用	5-31

圖 5-43 交通網絡主題專區-107 年全臺交通量統計	5-46
圖 5-44 國 5 銜接臺 9 線(蘇花改).....	5-47
圖 5-45 大台北軌道設施興建	5-47
圖 5-46 臺中捷運綠線	5-48
圖 5-47 南部軌道設施興建	5-49
圖 5-48 圖資服務數據展示儀表板	5-51
圖 5-49 新版圖資清冊功能	5-52
圖 5-50 詮釋資料填寫介面	5-53
圖 5-51 詮釋資料展示介面	5-54
圖 5-52 API 服務管理功能介面示意圖-API 清單頁面	5-56
圖 5-53 API 基本資料管理介面	5-57
圖 5-54 API 監控管理介面	5-58
圖 5-55 API 監控狀態示意	5-59
圖 5-56 API 詮釋資料管理功能	5-60
圖 5-57 API 詮釋資料設定介面	5-61
圖 6-1 標準化資料檢核流程.....	6-2
圖 6-2 白名單輸出介面清單(自行上傳)	6-3
圖 6-3 PTX 白名單上傳後臺登入介面.....	6-3
圖 6-4 PTX 白名單上傳介面	6-4
圖 6-5 白名單輸出介面清單(報表連結)	6-4
圖 6-6 教育訓練實景.....	6-5

表目錄

表 1-1 交付產品及時程一覽表	1-8
表 1-2 甘特圖	1-10
表 2-1 各伺服器硬體規格表	2-3
表 2-2 GIS-T 收納圖資成果	2-8
表 2-3 伺服器備份	2-12
表 3-1 運輸網絡資訊服務涵蓋面實作方案一覽表	3-2
表 3-2 年度交通建設概況圖資項目一覽表	3-5
表 3-3 VD 發布路段涵蓋比例實作內容	3-10
表 3-4 ETAG 發布路段涵蓋比例實作內容	3-13
表 3-5 輸運涵蓋範圍-重要運輸節點一覽表	3-29
表 4-1 統計方法與機器學習方法模型測試結果(MAPE)	4-2
表 4-2 統計方法與機器學習方法模型測試結果圖	4-3
表 4-3 本專案收集之路況資料內容(欄位、更新頻率)	4-5
表 4-4 實際每天回傳訊號的設備數量	4-8
表 4-5 每天實際回傳即時資料次數百分比	4-8
表 4-6 資料內容未依更新頻率更新數量百分比	4-9
表 4-7 VD 資料穩定性判別標準	4-10
表 4-8 路況模型空間資訊定義	4-16
表 4-9 中山北路二段與南京東路一段空間相關分析	4-18
表 4-10 平均絕對誤差百分比之評估標準	4-21
表 4-11 09/22 ~ 11/09 MAPE 值彙整表	4-21
表 4-12 常態路況模型硬體建議規格	4-25
表 5-1 GIS-T 自動化與非自動化項目	5-2
表 5-2 圖資更新頻率及數量	5-6
表 5-3 API 引用服務及其內容規劃一覽表	5-33
表 5-4 圖資服務數據指標項目設計一覽表	5-49
表 5-5 詮釋資料欄位與 XML TAG 對照表	5-55

第1章 計畫概述

1.1 計畫名稱

本專案名稱「交通網路整合性圖資平臺服務計畫(四)」(以下簡稱本專案)。

1.2 計畫緣起

因應智慧科技發展與資料開發的趨勢，國家發展委員會(以下簡稱國發會)提出「NGIS 2020 時空資訊雲-落實智慧國土」中長期程計畫，以建立國家地理資訊系統時空資訊雲，成就智慧國土為願景，推動整合各類型時空資料庫的資料介接技術，並透過改善法規制度與建立資料共通性標準等方式，藉以突破過往實務面與政策面的限制，進而提升政府決策品質、促進空間相關產業發展，以及提升民眾生活便利性等三項最重要之目標。

105-107 年度為呼應智慧國土願景，已依 NGIS2020 目標完成許多重要成果，如重新規劃空間資料庫、擴大蒐集公共運輸相關資料、配合公共運輸資料標準調整服務發布及 API URI 一致性規範、開發空間檢核作業工具及完成自動化圖資收納清冊，且延續運輸網絡定義內容進一步擴充與建立各階運輸網絡圖層，以其概念重新規畫並運用圖台更新技術擴充展示功能等。本年度(108 年)依據 NGIS2020 目標及交通網路於國土發展應用角色，持續擘劃相關工作項目，將建立運輸網絡服務涵蓋面揭露及路況時空資料模型建置與視覺化試作與展示，並持續精進倉儲資料之收納與圖資產製供應。

1.3 計畫目標

- 運用交通部「運輸資料服務平台(Transportation Data eXchange,TDX)」資料及交通倉儲資料庫內之圖資，進行時空資料服務涵蓋面揭露，並展示不同時空條件下資料服務涵蓋情形。
- 應用「即時路況資料標準 2.0」收納資料，依其路況時空資料特性建立常態模型，作為路況品質校估及交通管理分析基礎。
- 持續進行各項實體圖資、公共運輸、交通管制、運輸規劃及輔助行空間資料等之資料更新、擴充及資料服務管理介面開發。

1.4 計畫工作項目

1.4.1 運輸網絡資訊服務涵蓋面揭露

本專案系統除長期收納更新實體運輸網路圖資外，近年已著手收納運輸服務層之相關空間資料，搭配交通部積極辦理公共運輸、路況等旅運資料之蒐集，將可逐步完善運輸網絡時空資料收納更新機制。爰於本專案擇定交通倉儲資料庫圖資為基礎，針對運輸網絡建立時空資料服務涵蓋面揭露及自動化分析展示與產製服務：

一、運輸網絡資訊服務涵蓋面建立

將實際運用公共運輸、路況與路網等倉儲收納相關資料，進行時空資料統計及資訊服務涵蓋面建立(如覆蓋率、熱區、密度、排行統計等)，本項工作於服務建議書提出 10 項預計實作方案，待與交通部

確認後納入實作。相關分析內容參考如下：

(1) 空間基礎：可以面域、長度、路線(含里程、交通資訊基礎路段編碼)及資料供應單位等作為計算基準。

(2) 分析資料

◆ 道路：路況資料、交控設備、各項道路設施資料、路段長度、路口。

◆ 公共運輸：站牌、路線等。

◆ 輔助資料：社經人口、觀光區域或景點之統計資料。

(3) 分析範疇

◆ 道路：路況資料覆蓋情形、道路壅塞度(嚴重性、長度、時間)、交通量等。

◆ 公共運輸：路線覆蓋、站牌密度、縫隙情形。

◆ 其他：觀光區域或景點熱區、運輸路廊輸運情形。

二、運輸節點公共運輸之輸運涵蓋掃描

運輸節點為旅次的重要集散地，除透過前項分析標的觀察運輸網絡整體資訊(線)服務涵蓋面，對於重要運輸節點(點)將進行公共運輸於各時間區段之路線涵蓋與展示，以觀察重要運輸節點在不同時間段公共運輸之輸運範圍。

(1) 重要運輸節點：高鐵車站、機場、捷運站、轉運站(10 處)、一等以上及觀光型火車站，及熱門觀光景點 30 處。

(2) 建立運輸節點週邊公共運輸營運路線時空分布：運用交通部「公共運輸整合資訊流通服務平台(PTX)」之班表或公車動態資料(A1、A2、N1)，建立重要運輸節點周邊場站/站牌(點)之公共運輸營運路線於時間區段(原則以 30 分鐘為一個單位)之營運路線分布狀況。本專案於服務建議書提出運輸節點路

線分布時空建立方法，並具有持續匯入動靜態資料更新模式之功能，相關運算非交通部既有環境可支援者，於結案時提出後續擴充之環境需求建議，相關需求建議將附有擴充後之壓測數據。

- (3) 運輸節點路線分布時空資料應原則上將自 108 年 7 月起每月更新一次，持續提供至 109 年 1 月止，108 年 10 月起該資料將展示於系統圖臺。

三、 服務涵蓋面圖資展示與揭露

- (1) 所提出之項目指標及展示方式，具後續持續自動更新功能，其中每日更新之動態資料，至少每月進行資料更新。
- (2) 公共運輸服務能量涵蓋呈現將以時序性視覺化方式(含平假日、尖離峰時或時間區段等)進行空間展示涵蓋運算及掃描結果。其中時空分析展示將依資料特性提供不同維度之分類及交叉分析展示，其中「運輸節點公共運輸之輸運涵蓋掃描」之路線分布展示，具查詢個別路線屬性資料及班次數量之差異呈現。

四、 其它相關事項

期初時將提出本項工作計畫書，實作地點、方式及項目限於資料取得困難之問題，本專案於期中前提出替代方案，並於交通部同意後納入後續作業。

1.4.2 路況時空資料模型建置及視覺化試作

一、 路況資料分析標的

以交通部蒐集「即時路況資料標準 2.0」之路況資料為對象，擇

一區或二區(至少須涵蓋500處之路況)進行路況時空資料模型建置，示範範圍於服務建議書提出建議並與交通部討論後納入辦理。

二、路況時空資料常態模型建立

應用交通部長期收納之即時路況資料，設計路況時空模型建立之研究流程，找出各路段之交通分布型態，初步建立常態路況模型，透過持續匯入之動靜態資料，驗證及調校常態路況模型準確度，以作為路況品質校估及交通管理分析預測之基礎。

三、時空化資料展示常態路況模型

將常態路況模型建置成果納入前期改版之圖臺服務展示，以時間軸方式呈現整體路況，並提供指定路段及特定時段(一般平日、例假日、連續假期或尖離峰之特定時段)呈現交通量分布情形，空間則以交通部訂定之「交通資訊基礎路段」為基礎展示。

四、系統環境

本期所建置之資料庫及開發環境將由本專案負責，結案時將交付相關程式執行檔及原始碼，並提出後續擴充之環境需求建議，相關需求建議將附有擴充後之壓測數據，並以開放軟體為優先。

1.4.3 平臺功能與圖資收納之擴充與維護

一、詮釋資料與 API 服務管理介面

(1) 詮釋資料管理介面

原 GIS-T 圖資之詮釋資料需於收納時取得或人工產製詮釋資料實體檔，為提升資料維護效率，同時配合交通部 TDX 資料流通服務需求，於後臺建立管理介面，針對圖資與 API 服務之詮釋資料進行新增與編輯作業，提升詮釋資料完整性與正確

性。

(2) API 服務監控介面

為集中圖資收納與服務管理資源提升管理便利性，本專案利用前期 API 服務監控機制整合為服務監控介面至系統管理後臺，並依據帳號等條件限定瀏覽權限，提供系統管理者於單一入口操作完整的系統管理功能。

二、 GIS-T 首頁主題示範專區自動化更新

首頁運輸網絡主題示範專區持續更新與維護外，計畫執行期間配合交通重大政策推動，依交通部需求持續更新維護專區內容，同時視主題特性評估與規劃後續擴充運輸網絡服務涵蓋面主題，並以自動化更新為優先。

1.4.4 其他配合事項

一、 ArcGIS Desktop 10.5 採購

配合圖資自動化更新機制建置成果，其為 ArcGIS Server 與 Desktop 整合應用之圖資發布流程，採購 ArcGIS Desktop 10.5 取得正式授權，始可持續更新與擴充自動化圖資項目。

二、 專案成果推廣：配合交通部辦理成果展覽事宜。

三、 空間比對編修作業協助

本專案以前期空間檢核工具開發成果協助交通部及資料產製機關進行空間資料品質檢核工具之輔導使用及行政作業協助，以提供正確、完整、快速、便利及穩定之空間資料，必要時配合交通部推動需求辦理教育訓練及輔導作業。

四、 定期到府維護

每月至交通部指定地點維護一次，並填寫定期維護紀錄單，經交通部確認後納入當期工作月報中並於每月 10 日前提送。最後一個月報應於專案結案日後 10 個日曆天交付。

五、 系統與 API 開發規範

- (1) API Request 於測試時(接受內網測試，硬體環境以交通部現有主機規格為主，參考建議書徵求說明之主機資源表)，原則上 250 人同時要求服務時，平均回應時間應在 3 秒內完成資料處理並回應，並將於系統擴充完成後提供測試報告，除有特殊原因經甲乙雙方協議同意者例外。
- (2) 系統於測試時(接受內網測試，硬體環境以交通部現有主機規格為主，參考需求建議書徵求說明之主機資源表)，原則 250 人同時要求服務時，平均回應時間應在 3 秒內完成，並將於系統擴充完成後提供測試報告，除有特殊原因經甲乙雙方協議同意者例外。
- (3) 建立或更新資料/功能 API 範例及說明：前述有關新增或擴充之空間資料 API，將更新網路服務說明頁之內容。

六、 配合交通部網站弱點掃描作業

進行網站漏洞修補作業被檢測出的弱點應進行修補作業或提出改善方法。

七、 本專案於驗收合格次日起須提供免費保固一年

- (1) 保固期間將至少維持本系統驗收時之功能；若已介接之業務系統有重大更新改版，本專案團隊於接獲通知後將協助修正。

(2) 保固期間本專案團隊將指派專人擔任諮詢聯絡窗口，並於保固期滿前應提供最新相關文件及程式光碟一份。

(3) 本專案結案及保固期滿時各系統應依本中心規範進程式碼安全漏洞資安檢測及改善作業。

1.5 計畫時程

本專案自議價決標次日起至 108 年 10 月 31 日止，須完成所有工作項目，依據表 1-1 之規定，交付專案成果、相關文件或電子檔案辦理驗收作業；並自全案驗收完成次日起，提供 1 年免費保固服務。

表 1-1 交付產品及時程一覽表

序號	類別	交付產品	說明	交付期程	份數
1	文件	專案工作計畫書	本專案執行目標、時程、方法策略、各單位配合事項及預期效益等。	自議價決標次日起 20 個日曆天內完成交付	1
2	文件	期初成果	運輸網絡資訊服務涵蓋面建立計畫書。	108 年 5 月 15 日前完成交付	1
3-1	文件	期中報告書	內容應包括本案各工作項目之期中階段成果報告。	108 年 7 月 31 日前完成交付	1
3-2	文件	系統設計文件(期中版)	系統設計規格書(含系統規格與分析、軟硬體架構、需求與設計、資料庫需求與規劃、系統備份需求與設計、系統測試計畫等)。		1
4	系統	GIS-T 系統網站	完成本計畫所有系統功能調整與開發作業(含 API 與資料更新維護、資訊安全防护機制環境建立及系統還原演練計畫等)。	108 年 10 月 1 日前完成交付	2
5-1	文件	期末報告書	本案各工作項目之期末階段成果報告。	108 年 10 月 31 日前完成交付	1
5-2	程式碼	系統相關程式	網站原始碼、目的碼及相關資料檔(需交付光碟片)。		1
5-3	文件	系統測試報告(含資安檢)	測試項目應包含:系統功能測試、API 服務效能測試、		1

序號	類別	交付產品	說明	交付期程	份數
		測報告)	網頁服務效能測試、程式碼安全漏洞資安檢測等，並依據 Use Case 規劃提出系統整合測試報告。		
5-4	文件	系統設計文件(修定稿)	依據實際開發成果，確認與更新系統設計規格書定稿版。		1

為有效達成交付產品及時程之規定，本專案團隊據以擬定專案工作期程甘特圖如表 1-2 所示，以對 GIS-T 平臺之瞭解與熟悉，規劃各專案需求之工作項目執行順序與時程；憑藉著長期服務交通部之經驗與默契，如期以最高品質交付專案成果與達成專案目標。

表 1-2 甘特圖

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
初步規劃展示										
一、運輸網絡資訊服務涵蓋面揭露										
1.運輸網絡資訊服務涵蓋面建立										
指標建立										
使用者介面設計										
平臺功能設計與建置										
2.運輸節點公共運輸之輸運涵蓋掃描										
示範節點確立										
示範節點資料盤點與蒐集										
使用者介面設計										
路線時空分布建立模組開發										
平臺功能設計與建置										
二、路況時空資料模型建置及視覺化試作										
示範範圍定義										
使用者介面設計										
系統環境建置										
即時路況資料介接與收納										
常態路況模型建立與調校										
常態路況模型準確度驗證										
常態路況服務開發										
平臺功能設計與建置										
三、平臺功能與圖資收納之擴充與維護										
1.1詮釋資料管理介面										
使用者介面設計										
平臺功能設計與建置										
1.2 API服務監控介面										
使用者介面設計										
平臺功能設計與建置										
API清單建立與監控										
2. GIS-T首頁主題示範專區自動化更新										
既有主題示範專區資料更新與維護										
新增主題研擬										
新增主題資料盤點與蒐集										
新增主題建立										
3.1圖資新增收納與更新維護										
3.2圖資服務供應										
SwaggerUI介面調整設計										
SwaggerUI介面調整實作										
公路設施清查里程牌資料API服務開發										
API更新與維護										
3.3圖資服務數據展示										
服務數據指標建立										
使用者介面設計										
平臺功能設計與建置										
四、產品交付										
1.專案工作計畫書										
2.期初成果		5/15								
3.期中成果				7/31						
4.GIS-T系統網站						10/1				
5.期末成果							10/31			

1.6 預期效益

- 運輸網絡資訊服務涵蓋面之建立，可協助交通相關單位由不同面向檢視運輸服務之合理性與完整性，並透過相應之展示設計，提升資料應用之多元性。
- 常態路況資料模型之建立，透過持續匯入動靜態資料，可做為路況品質校估及交通管理分析之基礎；透過圖臺展示，更可以空間方式呈現指定路段於特定時段的交通量分布情形。
- 持續收納及建立運輸網絡各階道路運輸網絡、公共運輸網絡及其他運輸網絡圖層，可做為未來運輸網絡分析之基礎，並滿足更多使用者對資料之需求。
- API 管理功能整合 API 管理、詮釋資料、監控管理等功能，讓使用者可透過單一功能進行完整的 API 管理。
- 服務數據展示儀表板提供多項平臺服務指標，有助於使用者快速掌握平臺服務情形，並協助平臺管理者評估圖資與服務未來擴充之方向。
- 公路設施清查里程碑 API 之擴充提供使用者透過行政區或里程樁查詢里程碑資料，可供作為公路里程定位之查詢來源。

第2章 GIS-T 系統現況

2.1 軟硬體架構

GIS-T 系統延續前期計畫之成果，持續進行功能與資料內容之擴充，本章旨在說明 GIS-T 系統現有之軟硬體架構，並簡述系統所提供之功能與服務。

2.1.1 硬體暨網路環境架構

一、 網頁伺服器(反向代理伺服器)

此為 GIS-T 對外提供給使用者連線的伺服器，為高性能的反向代理伺服器，並具備負載平衡功能(如表 2-1 編號 1)，作為 GIS-T 的前端伺服器，負責應用伺服器與圖資伺服器的反向代理。另外備有一臺備援伺服器(如表 2-1 編號 8)

二、 應用系統伺服器

此為 GIS-T 的網站，藉由 Nginx 分流至兩臺應用系統伺服器(如表 2-1 編號 2、9)，達到負載平衡(Server Loading Balance)及容錯轉移(Failover)的效果，並皆以 Nginx 作為反向代理伺服器。

三、 資料庫伺服器

此為 GIS-T 最主要的資料庫(如表 2-1 編號 5)，儲存應用系統所需資料及空間資料，並有一臺備援伺服器(如表 2-1 編號 11)。另外 GIS-T 系統設置有 Redis server(如表 2-1 編號 4)作為特定資料與常用資料快取機制。

四、圖資伺服器

此為 GIS-T 圖資發布之核心，使用 ArcGIS Server 進行服務發布 (WMS、WFS，如表 2-1 編號 3)，並提供給使用者串接，設有一臺備援伺服器(如表 2-1 編號 10)。

五、儲存伺服器

GIS-T 有兩座 NAS(如表 2-1 編號 12、13)，分別存放主要伺服器之 Log 資料與備份資料，本期將會在 NAS 規劃儲存空間，存放 GIS-T 圖資原始資料。

六、其他伺服器

包含 CSW Server(如表 2-1 編號 6)，提供 GIS-T 目錄服務；服務監控伺服器(如表 2-1 編號 7)，負責偵測 GIS-T 所有對外提供服務是否正常。

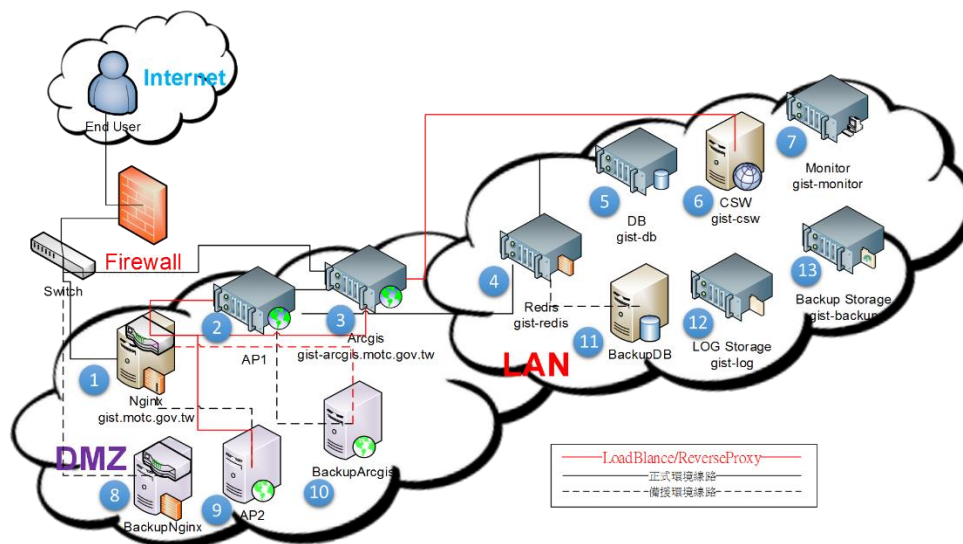


圖 2-1 GIS-T 系統架構圖

表 2-1 各伺服器硬體規格表

項次	主機名稱	硬體資源	作業系統/資料庫軟體/其他	用途
1	gist-nginx	主機型號：VM CPU：4 core RAM：4GB HD：6GB/120GB (剩餘/總共)	ubuntu 16.04 LTS	反向代理與負載平衡伺服器
2	gist-ap1	主機型號：HP DL380 G7 CPU：Intel(R) Xeon(R) CPU E5620 @2.40GHz(4core)*2 RAM：24GB HD： C: 126G/154G (剩餘/總共) D: 1.33TB/1.48TB (剩餘/總共) MAC：E4-11-5B-B3-9D-3C	Windows Server 2012 R2	1. 交通網路地理資訊倉儲系統網頁伺服器 2. API 發布伺服器
3	ArcGISServer	主機型號：HP DL380p Gen8 CPU：Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2650 0@2.00GHz (8core)*2 RAM：32GB HD： C: 646G/744G (剩餘/總共) D: 892G/931G (剩餘/總共)	Windows Server 2008 R2 SP1 /ArcGIS 10.5	ArcGIS Server，發布 WMS 等服務
4	gist-redis	主機型號：HP DL380 G7 CPU：Intel(R) Xeon(R) CPU E5620 @2.40GHz(4core)*2 RAM：24GB HD：/gevol X / 3.7TB (剩餘/總共) (600GB SAS 10K*8)	ubuntu 16.04 LTS/Redis 4.0.1	資料庫快取機制
5	gist-db	主機型號：HP DL380 G9 CPU：Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2630v3 @2.40GHz(8core)*2 RAM：24GB HD： C:380GB/419GB (剩餘/總共) D:846GB/976GB (剩餘/總共) MAC：3C-A8-2A-23-06-60	Windows Server 2012 R2/SQL Server 2012	交通網路地理資訊倉儲系統資料庫
6	gist-csw	主機型號：VM CPU：4 core RAM：8GB HD：43GB/95GB (剩餘/總共)	ubuntu 14.04 LTS	目錄服務伺服器

項次	主機名稱	硬體資源	作業系統/資料庫軟體/其他	用途
7	gist-monitor	<u>主機型號：HP DL380p Gen8</u> <u>CPU：Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2650 @2.00GHz(8core)*2</u> <u>RAM：32G</u> <u>HD：</u> <u>/gevol 14TB / 17TB</u> <u>(剩餘/總共)</u> <u>/backup 10TB / 19TB</u> <u>(剩餘/總共)</u>	Ubuntu Linux 12.04 LTS	監控提供服務之機器是否運作正常
8	gist-nginxbk	<u>主機型號：VM</u> <u>CPU：4 core</u> <u>RAM：4GB</u> <u>HD：6GB/120GB (剩餘/總共)</u>	ubuntu 16.04 LTS	gist-nginx 備援機
9	gist-ap2	<u>主機型號：vm</u> <u>CPU：4 core</u> <u>RAM：16GB</u> <u>HD：-GB /300GB (剩餘/總共)</u>	Windows Server 2012 R2	透過 gist-nginx 與 gist-ap1 做負載平衡
10	gist-arccisbk	<u>主機型號：vm</u> <u>CPU：8 core</u> <u>RAM：16GB</u> <u>HD：-GB/300GB (剩餘/總共)</u>	Windows Server 2008 R2 SP1/ArcGIS 10.5	ArcGIS Server 備援機
11	gist-dbbk	<u>主機型號：VM</u> <u>CPU：Intel(R) Xeon(R) CPU X5650 @2.66GHz(8 virtual core)</u> <u>RAM：8GB</u> <u>HD：</u> <u>C: 48.1G/99.6G (剩餘/總共)</u> <u>D: 21.6G/179G (剩餘/總共)</u>	Windows Server 2012 R2/SQL Server 2012	gist-db 備援機
12	gist-log	<u>主機型號：EMS5 DAS3000 i116</u> <u>CPU: Intel Xscale IOP 81342</u> <u>RAM: 4GB</u> <u>HD: 17TB</u>	-	存放主要伺服器 Log 資料
13	gist-backup	<u>主機型號：EMS5 DAS2100-i1112aD</u> <u>CPU: Intel S1200 Series</u> <u>RAM: 4GB</u> <u>HD: 19TB</u>	-	存放主要伺服器備份資料

2.1.2 軟體技術與工具

GIS-T 使用之軟體技術與工具可分為使用者端、開發環境與技術及資料庫三個部分，如圖 2-2 所示。



圖 2-2 GIS-T 系統軟體架構圖

一、資料庫

資料庫可概分為時空資料庫、API 資料庫與一般資料庫，採 SQL Server 2012 資料庫管理軟體作為供應及管理。

二、開發環境與技術

開發環境與技術採用之軟體與技術分述如下：

(一) 系統環境開發

1. 後端

系統應用程式採較新的 .NET Framework 4.5 以上，搭配 Visual C#6.0 進行開發，開發架構使用 ASP.NET MVC，其為微軟新一代的開發框架，有別於傳統 ASP.NET Web Form，採用業界知名的 MVC 設計(Model, View, Controller)，讓網站建置的過程能夠享受關注點分離的優勢，以及使得維護更加容易，開發人員也將更有彈性的建構網站服務。

2. 前端

地圖相關的展示與功能採用 ArcGIS API，網站介面部分，由於目前主流瀏覽器已逐漸不支援外掛程式，故本系統網站已全面採用 HTML5 開發，其添加了許多新的語法特徵，如 <canvas> 即為一強大的技術，它可取代 JPEG、GIF 在網頁上呈現的靜態影像，利用 JavaScript 來進行繪圖，讓 WebGIS 的應用更加彈性、呈現更為生動。

(二) GIS 平臺

GIS-T 之 GIS 平臺目前由 ArcGIS 提供相關系統功能，ArcGIS Server 為一發布企業級 GIS 應用程式的平臺，透過集中式的資料庫管理系統，管理所有的向量資料與網格資料並具有空間資料管理技術，用於透過多種關係型數據庫來管理基於眾多使用者和事務的地理資料庫，再將服務發布至 Client 端(如圖 2-3 所示)。

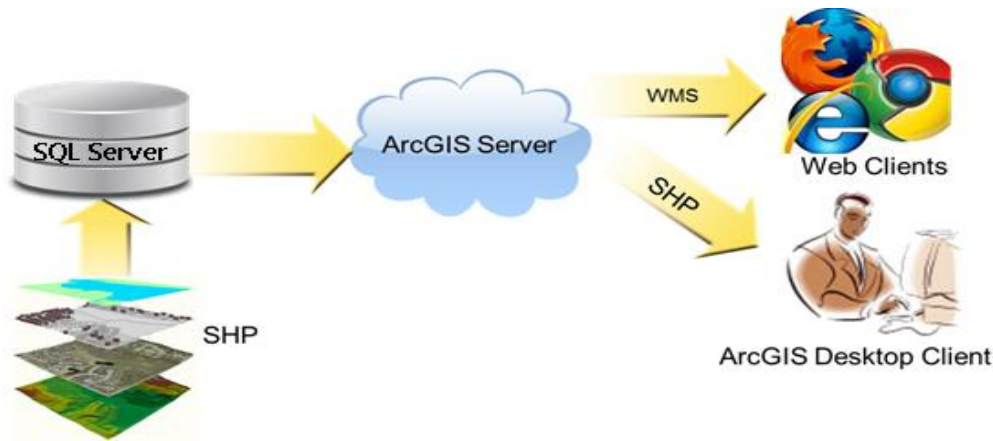


圖 2-3 ArcGIS Server 發布架構

- ◆ ArcGIS Desktop 與 ArcGIS Explorer 可作為 ArcGIS Server 的 Client 端程式，用於顯示地圖。
- ◆ ArcGIS Server 的 Basic、Standard 與 Advanced 版本皆支援地理空間資料管理。
- ◆ ArcGIS Server 延續本身強大的圖資處理與分析功能，提供主機端的空間資料分析與地理資料處理的功能，這些包含有向量、影像、路網分析、模組、scripts 與工具。
- ◆ 利用 Arc Desktop 軟體上所整合的 ArcGIS Server 工具，發布這些地圖文件到 ArcGIS Server 上而成 GIS 服務。

三、使用者端

本系統已全面採 HTML5 開發，故使用者無需安裝任何外掛程式，僅要瀏覽器支援 HTML5 即可瀏覽。依國發會對於政府部門網站規範，瀏覽器需至少支援 Google Chrome47、Firefox43、Safari9 以及 IE11 以上版本，這些版本的瀏覽器皆支援 HTML5，故可正常瀏覽本系統網站。

2.2 功能與服務

GIS-T 作為國土交通資料之倉儲系統並以提供圖資之流通供應服務為主軸，包含實體資料下載、API 服務介接與圖臺展示等多樣服務，以期作為國內交通空間資料之單一窗口，提供交通相關資料之流通與增值應用。該平臺已運作多年的時間，具備豐富的圖資藏量、友善的系統功能與多元的服務型式，以下就資料面、系統面及服務面分述介紹。

2.2.1 資料面

GIS-T 圖資收納方向多元，包含中央政府機關、各縣市政府、部屬機關與 NGIS 分組政策推動項目等，藉由前期建置之線上圖資清冊，可方便管理者新增、刪除與編修收納之圖資資料，本期(截至 108 年 11 月 10 日)線上圖資清冊總計收納 2,266 個圖層資料，依資料類型分為基礎圖資、運輸系統、調適及防災資訊、觀光資訊及交通統計與其他介接資訊等 5 類，各類圖層數量與資料內容如表 2-2 所示。依據前期對於資料庫之存放原則，將資料有系統地集中儲存至資料庫，依使用目的不同區分資料庫類型。

表 2-2 GIS-T 收納圖資成果

資料類型	數量 (圖層數)	資料內容
基礎圖資	376	道路路網 地標點 橋梁 湖泊(臺灣通用電子地圖) 里程
運輸系統	694	臺鐵路線與站點 高鐵路線與站點(臺灣通用電子地圖) 禁限建圖資

資料類型	數量 (圖層數)	資料內容
		飛安圖資 公車站牌與路線 Youbike 路側設施 公路設施資料等
調適及防災資訊	457	風險地圖 機場平面圖 邊坡資訊(防救災資料)
觀光資訊	34	交通部觀光局國家風景區 觀光資訊資料庫
交通統計與其他 介接資訊	72	交通統計資料 社會經濟資料庫(最小統計區、人口數)
其他	633	各單位管線資料 研究計畫性質圖資 影像資料 測站敏感區域(國家底圖)
總計	2,266	

2.2.2 服務面

GIS-T 平臺整合各項交通相關資料，並透過網路服務、API 等流通供應方式提供使用者瀏覽或加值運用，為維持平臺服務可用性，前期建立 API 監控服務，持續檢測 API 之可用性與回應時間，以有效掌握 API 穩定性，避免連線異常使資料供應中斷，另同時透過此監控平臺針對常用之網頁服務進行監控，如運輸網絡圖臺與圖資下載頁面，透過紀錄之傳輸速度與回應時間，監控系統效能與資源使用量，藉以有效提升系統各項服務之穩定性。而前期以公路設施清查資料建立資料異動比對 API，並分別提供使用者以時間參數查詢歷史資料與異動資料，目的是將不同版本間的異動狀況提供給資料的使用者，令使用者了解資料異動軌跡。

GIS-T 所提供之服務可分為兩大類型，一為實體檔案、二為網路服務，網路服務又可分為網路地圖服務、Web API 與 JavaScript API。

實體檔案提供 SHP、KML 或 CSV 予使用者下載；網路地圖服務包含 WMS 與 WFS；Web API 依類型可區分為 Function API、Data API 與其他；JavaScript API 則為 GIS-T 圖層 API 與 GIS-T 底圖 API，如圖 2-4 所示。

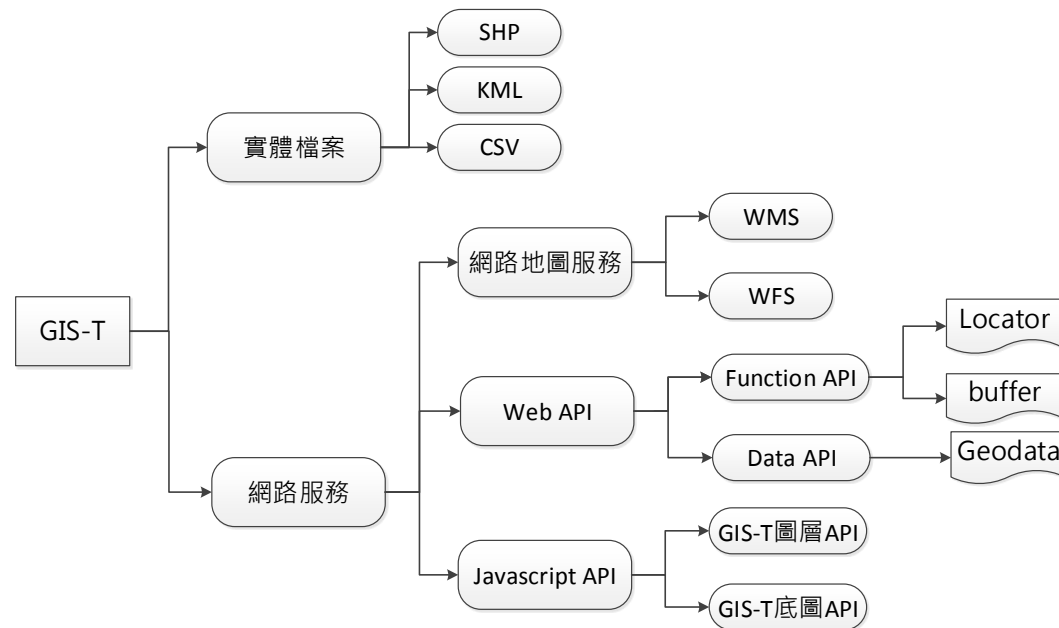


圖 2-4 流通供應服務類型結構圖

2.2.3 系統面

GIS-T 作為交通資料流通供應之雲端平臺，為提供多元與充足之服務並配合近年運輸網絡的推動，本期主要擴充與優化 GIS-T 系統功能包括前臺圖台展示及後臺圖資相關管理功能，以下分別說明前臺與後臺功能架構，以完整揭露系統面之服務現況。

一、前臺功能架構

GIS-T 前臺共計 14 大功能項目與 21 個子功能，架構如圖 2-5 所示，主要用以展示平臺資料收納情形，以及提供流通供應介面，例如 API 引用及圖資下載等。本期除了持續維護更新流通供應圖資外，更著重於資料整合應用展示部分，調整圖台展示功能架構，新增路況資

訊與服務指標功能模組，實作內容詳參第 3 章及第 4 章。另外，配合 TDX 整合及流通供應需求，詳參 5.2 服務面，本期全面調整 API 引用之分類、API URI 設計與輸入輸出參數，提升跨平臺資料整合應用便利性。

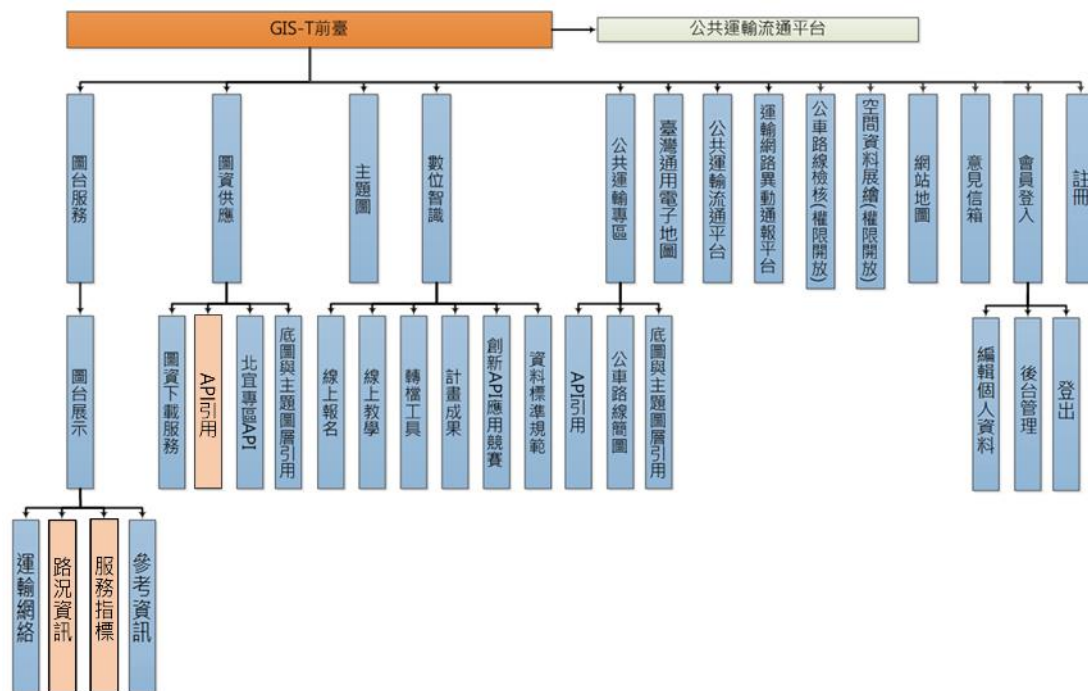


圖 2-5 前臺功能架構圖

二、後臺功能架構

GIS-T 後臺共計六大功能項目與 26 個子功能，架構如圖 2-6 所示，主要分為基本的平臺與系統管理功能、下載與流通供應圖資管理，以及檢視使用情形的網站統計功能等三大方向；本期擴充線上圖資清冊管理功能，以利平臺流通供應圖資之詮釋資料管理、新增 API 服務管理，以利平臺掌握 API 服務情形與相關資料管理等提升管理作業效率之優化與擴充，詳參 5.3 系統面實作內容說明。另外，建立圖資服務數據儀表板功能模組，定期更新與展示平臺收納、流通供應與使用者使用情形的服務數據，以利檢視供給與需求情形，更期能用以挖掘潛在需求，作為未來資源投入的參考依據。

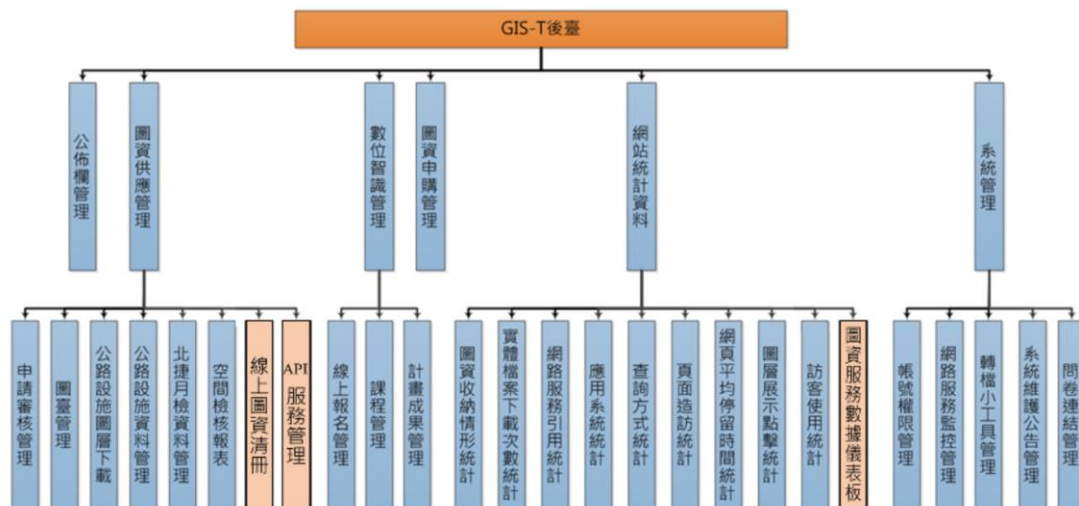


圖 2-6 後臺功能架構圖

2.3 備援與備份

本專案為確保系統運作正常，及降低中斷時間與損失，分別針對系統程式、資料與資料庫進行定期備份，以備不時之需，相關作業內容詳參表 2-3 所示，每月進行系統維護並製作相關紀錄留存，以利交通部掌握平臺狀態與資源使用情形。

表 2-3 伺服器備份

伺服器名稱	系統備份	備份計畫內容
ArcGIS Server	本機端備份路徑： F:\IOTWMSLayer	Windows Server Backup(1 個月 1 次)
倉儲 AP1	本機端備份路徑： D:\網站和服務備份	1 個月 1 次 AP 程式備份，或遇有程式更新時
倉儲 AP2	-	-
倉儲 DB	D:\sqlData\Backup	[GISTAPQ]差異備份：2 天 1 次 [GISTAPIQ]差異備份：2 天 1 次 [IOTServiceDB]完整備份：1 個月 1 次 [WMSLayer]完整備份：1 個月 1 次 [GISTSTtmp]完整備份：1 個月 1 次 [GISTSTtmp]差異備份：2 天 1 次 [MOTC_V2]完整備份：1 個月 1 次 [MOTC_V2]差異備份：2 天 1 次 [GIST_V2]完整備份：1 個月 1 次 [GIST_V2]差異備份：2 天 1 次

伺服器名稱	系統備份	備份計畫內容
		[HighwayDB]完整備份：1 個月 1 次
Redis Server	-	-
監控機	-	以虛擬機進行備份
反向代理伺服器	-	以虛擬機進行備份

第3章 運輸網絡資訊服務涵蓋面揭露

GIS-T 平臺自 106 年起建立運輸網絡圖資基礎與概念，從長期收納與更新維護實體運輸網路圖資工作外，著手開始收納運輸服務層之相關空間資料，更積極與辦理公共運輸、路況資訊等旅運資料蒐集的專責計畫同步執行，逐步完善運輸網絡時空資料收納與更新維護作業；進一步，規劃透過實體網絡、運輸服務及主題資料之資訊整合與應用分析，有效地展示管理與服務績效，從資料倉儲成長、演化至決策支援的開始，將零散的時空資料，透過數據、視覺化資訊輔助決策者有效地制定決策，創造新的價值。

爰此，本專案以交通部交通倉儲資料庫已收納、相關單位已對外流通供應等穩定、持續更新維護之圖資為基礎，針對不同管理需求，整合應用跨領域資料，包括實體網路、運輸資訊及旅運資料，分析運輸網絡相關資訊，設計與開發自動化更新產製決策支援輔助資訊之服務指標，現階段實作之方案摘錄如表 3-1 所示，以運輸網路分層為依據，設計數量統計、服務涵蓋率及服務績效三類，展示各式服務涵蓋情形，以檢視與檢討交通建設、服務現況之公平性與合理性，作為相關政策研擬、效益評估之參考。

表 3-1 運輸網絡資訊服務涵蓋面實作方案一覽表

指標項目		資料項目	資訊內容
數量統計類			
交通建設成長	年度交通建設概況	1. 道路 ■ 各級道路路網 ■ 平交道、橋梁、隧道、交流道、休息站等公路設施 2. 軌道 ■ 各式軌道運輸系統實體路線 ■ 各式軌道運輸系統運輸場站 3. 航空及港埠 ■ 航空站及港口 註 1 圖資採臺灣通用電子地圖，每季更新。 註 2 道路路網長度採交通部統計處官方資訊統計之。 註 3 平交道資料源為臺鐵。	以年為單位： 1. 全台各級道路路網總長度、公路設施總量、各式軌道運輸系統實體路線總長度、運輸場站總量、航空站及港口總量。 2.1 各縣市各級道路路網總長度、公路設施總量、各式軌道運輸系統實體路線總長度、運輸場站總量、航空站及港口總量。 2.2 各縣市各級道路路網、公路設施、各式軌道運輸系統實體路線、運輸場站、航空站及港口空間分布情形。
服務涵蓋率			
路段資訊發布涵蓋	VD 發布路段涵蓋比例	1. 基礎路段編碼(LinkID) ■ 起訖里程 API 2. 即時路況資訊流通平台 ■ 車輛偵測器(VD)API ■ 發布路段(Section)API 註 1 圖資採交通資訊基礎路段編碼，每半年更新。 註 2 設備相關資訊採即時路況資訊，每月更新。	以月為單位： 1.1 各縣市 VD 設備數量、發布路段總長度、發布路段涵蓋比例及兩期差異。 1.2 各縣市 VD 設備空間分布情形。
	eTag 發布路段涵蓋比例	1. 基礎路段編碼(LinkID) ■ 起訖里程 API 2. 即時路況資訊流通平台 ■ 電子標籤(ETag) ■ 電子標籤配對(ETagPair) 註 1 圖資採交通資訊基礎路段編碼，每半年更新。 註 2 設備相關資訊採即時路況資訊，每月更新。	以月為單位： 1.1 eTag 配對路徑數量、配對路徑總長度、配段路徑涵蓋比例及兩期差異。 1.2 各縣市 eTag 配對路徑空間分布情形。
公共運輸服務	市區公車服務	1. 各級道路路網 2. 市區公車路線線型	以月為單位： 1. 各縣市內市區公車服務路段涵蓋總路網長度比例。

指標項目		資料項目	資訊內容
情形	路 段 涵 蓋 比例	註 1 各級道路路網圖資採臺灣通用電子地圖，每季更新。 註 2 市區公車路線線型採 PTX 流通供應資料，GIS-T 每月定期儲存收納圖資項目。。	2.1 各縣市內市區公車服務路段涵蓋各級道路路網長度比例。 2.2 各縣市內市區公車服務路段涵蓋各級道路路網空間分布情形。
	軌 道 運 輸 場 站 可 及 性(直 達 或 一 次 轉 乘)	1. 高鐵、臺鐵、捷運及輕軌場站 2. 公路客運和市區公車站牌 3. 門牌資料 註 1 軌道運輸場站(不定期)及客運、公車站牌(每月)採 PTX 流通供應資料，GIS-T 儲存收納圖資項目。 註 2 家戶採內政部營建署門牌資料，每年更新。	以月為單位： 1. 各縣市內軌道運輸場站總量、可及性(軌道運輸場站直達或一次轉乘聯集可以服務的合理家戶數佔縣市內合理家戶數比例) 2. 各縣市內軌道運輸場站可及性及其實際服務家戶總量、可及範圍空間分布情形。 3. 指定車站可及性及其實際服務家戶總量，及其空間分布檢視無法服務的家戶分布。
	觀 光 景 點 周 邊 公 共 運 輸 系 統 多 樣 性	1. 國內主要觀光遊憩據點遊客人數統計資料 2. 軌道運輸場站、公車站及其營運路線資訊、公共自行車租賃站 註 1 觀光遊憩據點及遊客人數統計資料採觀光局年度統計資料。 註 2 軌道運輸場站(不定期)，客運、公車站牌、公共自行車租賃站(每月)採 PTX 流通供應資料，GIS-T 儲存收納圖資項目	1. 各觀光景點周邊公共運輸服務情形總攬。 2.1 各觀光景點周邊公共運輸系統站點及營運路線資訊。 2.2 各觀光景點周邊公共運輸系統站點空間分布情形。
	重 要 運 輸 節 點 輸 運 涵 蓋 範圍	1. 重要運輸節點 2. 公車站牌及其營運路線 3. 公車動態資訊 註 1 重要運輸節點取自臺灣通用電子地圖資料 2019 年第 3 季資料。 註 2 公車站牌採 PTX 流通供應資料，GIS-T 每月儲存收納圖資項目 註 3 公車路線線型為 GIS-T 每月儲存收納圖資項目。 註 4 公車動態資訊係介接收納 PTX 即時資料。	1. 以全日為單位，各重要運輸節點分時輸運能力(總班次數)。 2.1 以指定時間區間，各重要運輸節點輸運資訊揭露，包含站點、營運路線、班次數。 2.2 各重要運輸節點輸運範圍空間分布情形。
服務績效			
道路 服務	省 道 高 風	1. 基礎路段編碼 2. 各級道路及軌道路網	1. 各式地質敏感區域、淹水潛勢等防救災圖層套疊展示。

指標項目		資料項目	資訊內容
可靠度	險路分段分布概況	3. 調適及防災資料 ■ 山崩與地滑圖資 ■ 地下水補注圖資 ■ 地質遺跡圖資 ■ 活動斷層圖資 ■ 土石流潛勢溪流圖資 4. 省道管制路段資訊 註 1 圖資採交通資訊基礎路段編碼，每半年更新。 註 2 各級道路路網圖資採臺灣通用電子地圖，每季更新。 註 3 調適及防災資料為 GIS-T 不定期更新、儲存收納圖資項目。 註 4 省道管制路段資訊為公路總局 OpenData 即時更新資訊(批次取自交通部運輸研究所事件平台)	2. 省道管制路段統計及其空間分布情形。

各指標項目實作內容分述如下；考量現有圖資與自動化更新之技術限制，於使用者每一次進入各服務指標之初，預設提供一指標說明頁面，說明指標設計初衷及其展示內容，避免誤解或過度解讀，提升資訊易讀性。

3.1 年度交通建設概況

建構健全的、順暢的交通路網，是國家經濟發展的重要基礎建設，更可以吸引民眾移居、帶動城市的發展，道路長度、各類運輸系統使用人次、延人公里等也為交通管理單位重要交通統計指標。交通倉儲資料庫長期收納與流通供應各類運輸系統基礎建設的空間資料，例如各級道路路網、軌道線形、運輸場站等。為此，本專案利用路線長度、站點數量等空間特徵(如表 3-2 所示)進行基本數量統計，展示各年度交通建設概況，以作為一交通統計數據揭露，及進一步分析運輸系統使用情形之基礎。其中，考量一交通建設動輒 3、5 年，故本專案係以年為單位展示整體概況。

表 3-2 年度交通建設概況圖資項目一覽表

運輸系統別	基礎建設圖資項目	統計內容
道路	各級道路	路網長度
	平交道、橋梁、隧道、交流道、休息站	設施數量
軌道	各系統實體路網	路網長度
	各系統運輸場站	場站數量
航空	航空站	場站數量
港埠	港口	港口數量

基於此，本專案預設查詢結果如圖 3-1 所示，一覽臺灣最近一個年度整體狀況，包括各級道路路網總長度、公路設施總數量、各式軌道運輸系統路網總長度、軌道運輸場站總數量、航空及港埠總數量，並與上一年度比較其差異；進一步可以展開檢視各分項的詳細資訊如圖 3-2 所示，以道路路網長度為例，分別統計國道、省道、縣道、鄉道、產業道路、市區快速道路、市區道路等道路等級的總長度，及其與上一年度比較其差異。

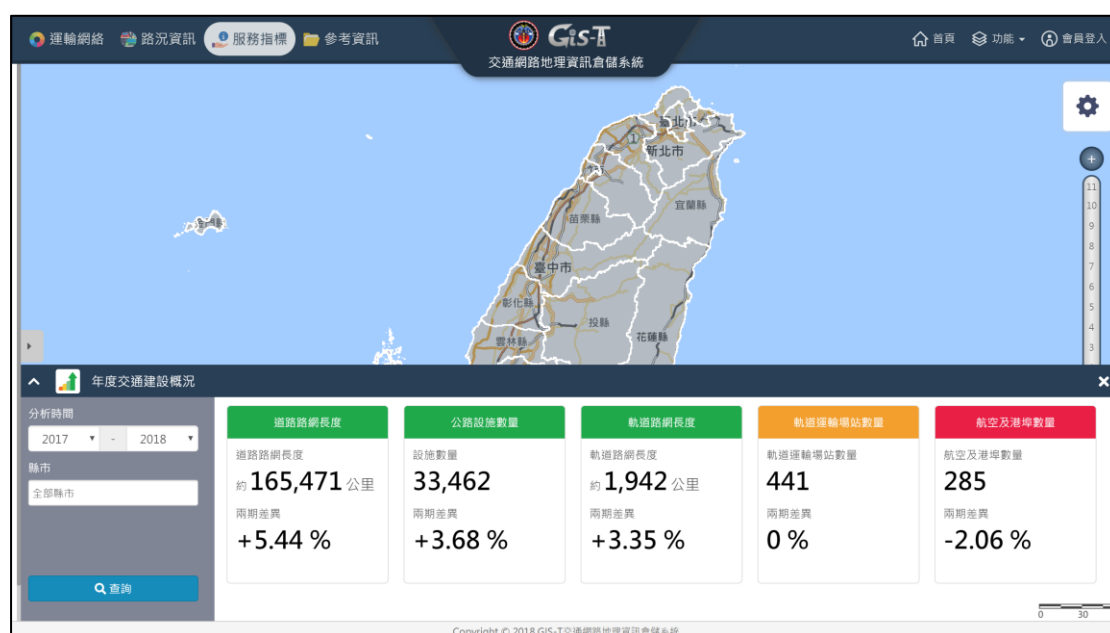


圖 3-1 年度交通建設概況-全台摘要



圖 3-2 年度交通建設概況-全台詳細

此外，空間維度提供以縣市為單位的統計範圍，如圖 3-3 所示，游標平移至縣市界面域即提供該縣市各分項的摘要資訊；點擊縣市界面域或使用查詢條件查詢指定縣市，如圖 3-4 所示，除摘要與展開檢視各分項的詳細資訊外，更可以指定分項檢視其最新一年度空間分布情形，完整展示各類運輸系統基礎建設及其空間分布情形。



圖 3-3 年度交通建設概況-指定縣市摘要



圖 3-4 年度交通建設概況-指定縣市空間分布情形展示

3.2 路況資訊發布涵蓋

為開放即時路況資訊、活化產業加值應用，交通部積極發展雲端化「即時路況資訊流通平台」，其含括車道偵測器(VD)、閉路電視攝影監控(CCTV)、資訊可變標誌(CMS)、車輛自動識別(AVI)、電子標籤(eTag)等不同路側設備資訊，及機關整合應用各路側設備所發布的路段即時資料；更制定即時路況資料標準，期能透過即時路況資訊流通平臺與各公共運輸機關平台資料交換協作，建立標準化、高效能、跨單位之路況開放資料服務。

為此，本專案規劃以標準化開放資料服務為依據，檢視國內路況資訊發布情形。首先以實際上架的高速公路局 VD 發布路段及 eTag 配對路徑建立檢視其涵蓋比例之機制，分述如下，以作為後續交通資訊業務發展現況檢視，與整合應用檢視路況資訊發布情形之基礎。其

中，即時路況資料標準(V2.0)規範各類路側設備資訊以基礎路段代碼為設備所在位置及偵測路段等空間描述之依據；而必要的路況資訊發布以重要道路及易壅塞路段為主，故本專案係採用基礎路段代碼為空間分析之基礎，以有效揭露必要發布路段之偵測範圍暨路況資訊發布情形。

3.2.1 VD 發布路段涵蓋比例

基於上述，本專案以月為單位，提供各縣市重要道路 VD 發布路段涵蓋比例資訊如圖 3-5 所示，以縣市界內國道、省道等相關重要道路之 Link 總長度為母體，以即時路況資訊流通平台路況 V2.0(以下簡稱 MOTC Traffic API V2)發布路段(SectionID)找出其發布路段起訖里程，並利用基礎路段 API(取得指定[道路分類]、[道路名稱]、[道路方向]、[起點里程]至[迄點里程]之路段編碼基本資料（不含一般市區道路）)找出該路段並計算其總長度為分子，計算其 VD 發布路段涵蓋比例，詳參表 3-3，預設摘要列出涵蓋比例前五大縣市，或可以展開檢視全部縣市資訊，如所圖 3-6 示，提供其 VD 設備數量、VD 發布路段總長度、VD 發布路段涵蓋比例及與前期差異。其中，由於即時路況資訊流通平台路況 V2.0 目前僅正式上架高速公路局資料，故各縣市界發布路段涵蓋比例之母體以其區內國道路段總長度代表之。

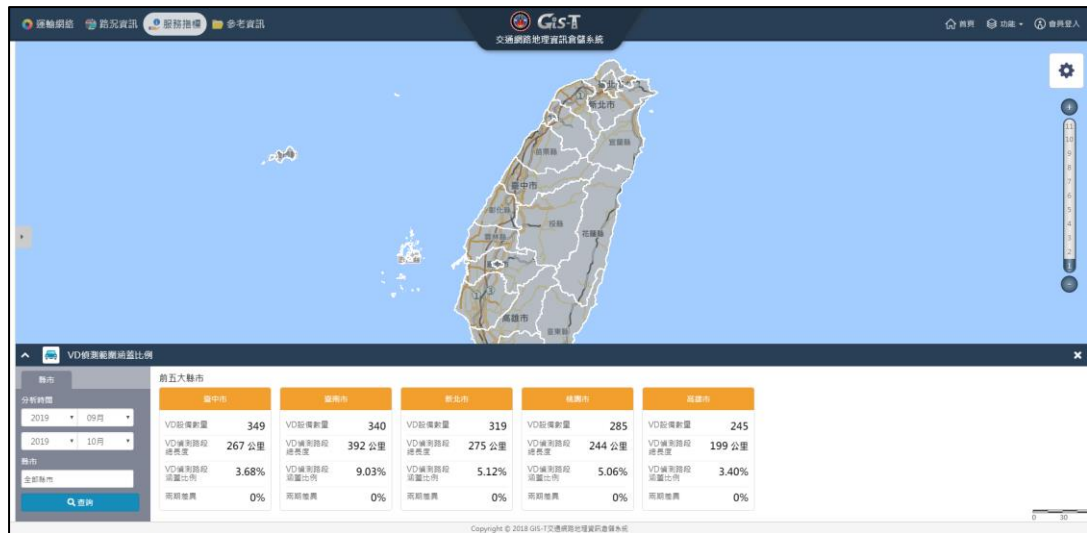


圖 3-5 VD 發布路段涵蓋比例-全部縣市摘要

Figure 3-6 displays the 'VD偵測範圍涵蓋比例' (VD Detection Range Coverage Ratio) section of the GIS-T system. The interface includes a map of Taiwan and a detailed table summarizing VD (Vehicle Detection) statistics for all cities and counties. The table columns are: 縣市 (City/County), VD設備數量 (Number of VD Equipment), VD偵測路段總長度 (Total Length of VD Detection Segments), VD偵測路段涵蓋比例 (Coverage Ratio of VD Detection Segments), and 兩期差異 (Difference between two periods).

縣市	VD設備數量	VD偵測路段總長度	VD偵測路段涵蓋比例	兩期差異
臺中市	349	267公里	3.68%	0%
臺南市	340	392公里	9.03%	0%
新北市	319	275公里	5.12%	0%
桃園市	285	244公里	5.06%	0%
高雄市	245	199公里	3.40%	0%
南投縣	174	152公里	4.18%	0%
臺北市	161	80公里	4.61%	0%
彰化縣	158	142公里	2.75%	0%
新竹縣	134	128公里	7.01%	0%
嘉義縣	116	175公里	10.70%	0%
屏東縣	85	119公里	2.49%	0%
基隆市	64	73公里	13.74%	0%
宜蘭縣	56	64公里	1.52%	0%
新竹市	54	41公里	5.78%	0%
嘉義市	18	13公里	2.46%	0%
雲林縣	123	178公里	6.05%	-0.81%

圖 3-6 VD 發布路段涵蓋比例-全部縣市詳細

表 3-3 VD 發布路段涵蓋比例實作內容

指標分項	使用資料	計算方式
設備數量	1. 即時路況 API V2.0 車輛偵測器(VD) 2. 基礎路段編碼(LinkID)	利用基礎路段編碼(LinkID)判別 VD 設備所在縣市。
VD 發布路段總長度	1. 即時路況 API V2.0 發布路段(Section) 2. 基礎路段編碼(LinkID) 3. 即時路況 API V2.0 發布路段與基礎路段里程查詢 API	即時路況 API V2.0 發布路段(Section)內輸出起訖里程資訊 join 基礎路段編碼(LinkID)里程查詢 API 判別出該發布路段 Link 所在縣市。
發布路段涵蓋比例	1. 基礎路段編碼(LinkID) 2. 即時路況 API V2.0 發布路段與基礎路段里程查詢 API	$= \left(\frac{\text{發布路段 Link 總數}}{\text{Link 總數}} \right) \times 100\%$
發布路段兩期差異	1. 基礎路段編碼(LinkID) 2. 即時路況 API V2.0 發布路段與基礎路段里程查詢 API 3. 前月涵蓋比例	$= \left(\left(\frac{\text{當月涵蓋比例}}{\text{上個月涵蓋比例}} \right) - 1 \right) \times 100\%$

此外，如圖 3-7 所示，游標平移至縣市界面域可以快速檢視該縣市的摘要資訊；進一步點擊或使用查詢條件查詢指定縣市，如圖 3-8 所示，提供各期涵蓋比例變化趨勢圖，更於地圖展示新一期 VD 設備佈設位置，以視覺化展示指定縣市內國道 VD 發布路段涵蓋情形。

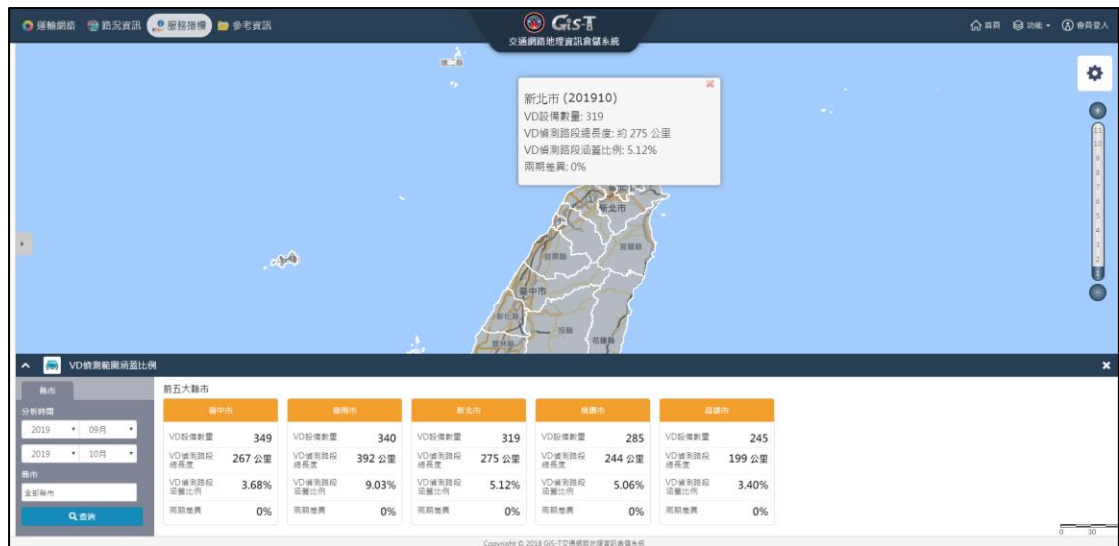


圖 3-7 VD 發布路段涵蓋比例-快速檢視指定縣市

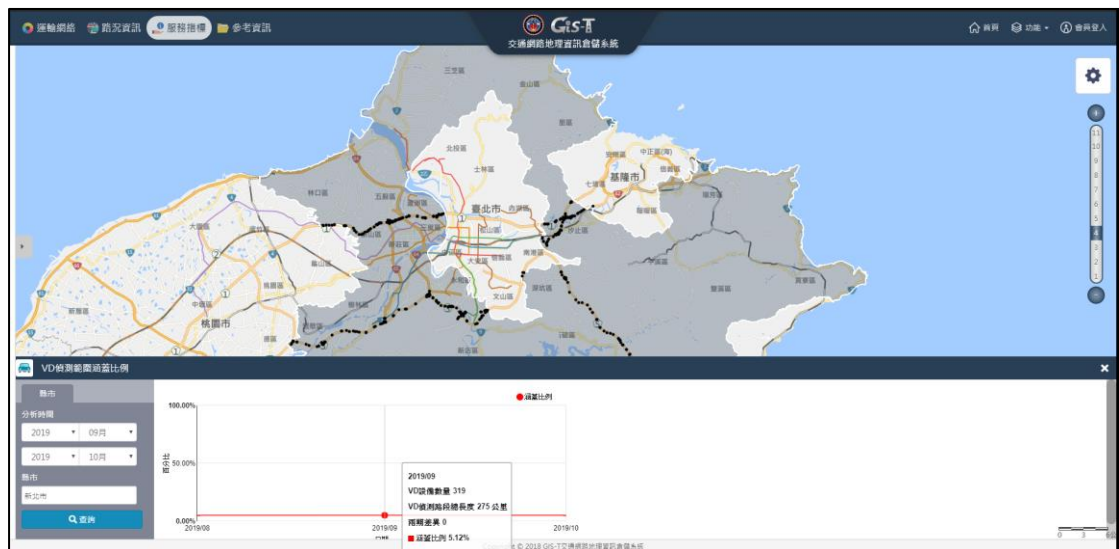


圖 3-8 VD 發布路段涵蓋比例-指定縣市

3.2.2 eTag 發布路段涵蓋比例

受惠於電子收費系統實施，車輛黏貼電子標籤(eTag)比例高，部分市區道路陸續佈設 eTag 偵測設備蒐集通過偵測點的車輛唯一碼、車輛數及時間，以計算路段旅行時間、平均速率等交通資料。同 VD 發布路段涵蓋比例，本專案主要應用 MOTC Traffic API V2.0 收納與流通供應之 eTag 相關資料，以月為單位，檢視各縣市重要道路 eTag

發布路段涵蓋比例，如圖 3-9 所示，以縣市界內國道、省道等相關重要道路之 Link 總長度為母體及利用即時路況 2.0 API 提供已發布 eTagPair 路段 Link 數量，計算 eTagPair 路段 Link 數所涵蓋之百分比，以百分比為依據設定門檻值，在地圖上以不同顏色繪製縣市界(面)，同時以表格表列各縣市發布路段數量，以及利用即時路況 2.0 API 提供各配對路徑距離並加總呈現發布路段總長度，輔助表示 eTag 發布路段涵蓋比例，如圖 3-9 所示；進一步也以依道路等級統計其配對路徑總長度及配對路徑數量，並將配對路徑以 Link 線形繪製於地圖，有效展示 eTag 發布路段的涵蓋情形，如圖 3-10 所示。



圖 3-9 eTag 發布路段涵蓋比例-全部縣市摘要



圖 3-10 eTag 發布路段涵蓋比例-全部縣市詳細

表 3-4 eTag 發布路段涵蓋比例實作內容

指標分項	使用資料	計算方式
配對路徑數量	1. 即時路況 API V2.0 電子標籤配對(ETagPair) 2. 基礎路段編碼(LinkID)	利用基礎路段編碼(LinkID)判別電子標籤配對(ETagPair)所在縣市。
配對路徑總長度	1. 即時路況 API V2.0 電子標籤配對(ETagPair) 2. 基礎路段編碼(LinkID)	即時路況 API V2.0 電子標籤配對(ETagPair)內輸出長度資訊 join 基礎路段編碼(LinkID)判別 Link 所在縣市。
發布路段涵蓋比例	1. 基礎路段編碼(LinkID) 2. 即時路況 API V2.0 電子標籤配對(ETagPair)	$= \left(\frac{\text{配對路徑 Link 總數}}{\text{Link 總數}} \right) \times 100\%$
發布路段涵蓋比例兩期差異	1. 基礎路段編碼(LinkID) 2. 即時路況 API V2.0 電子標籤配對(ETagPair) 3. 前月配對路徑數量	$= \left(\left(\frac{\text{當月配對路徑數量}}{\text{上個月配對路徑數量}} \right) - 1 \right) \times 100\%$

此外，如圖 3-11 所示，游標平移至縣市界面域可以快速檢視該縣市的摘要資訊；進一步點擊或使用查詢條件查詢指定縣市，如圖 3-12 所示，提供各期涵蓋比例變化趨勢圖，更於地圖展示新一期 eTag

發布路段位置，以視覺化展示指定縣市內國道 eTag 偵測範圍涵蓋情形。

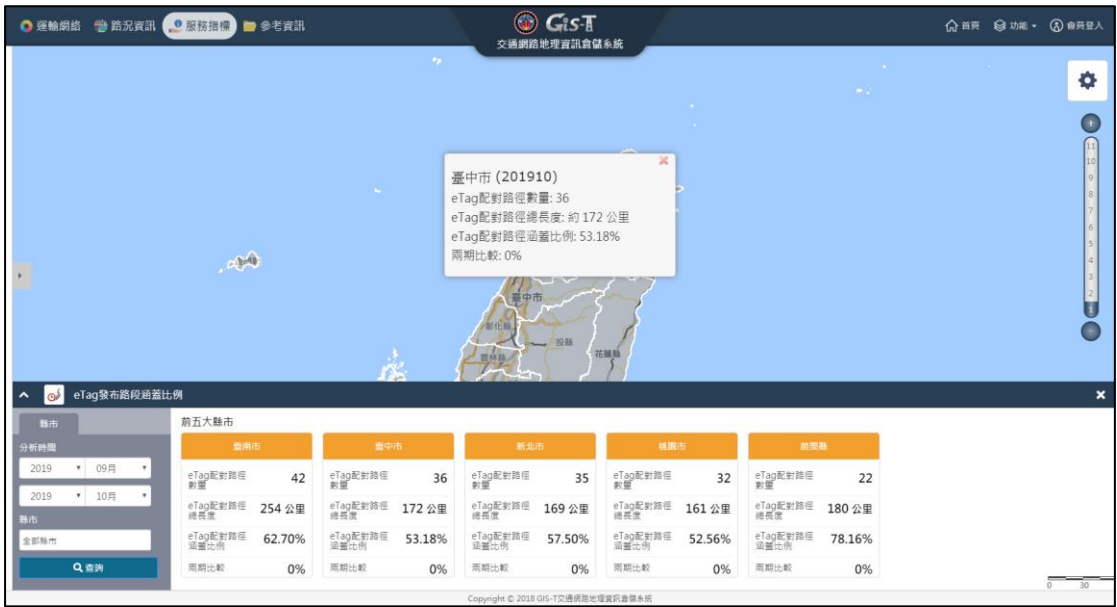


圖 3-11eTag 發布路段涵蓋比例-快速檢視指定縣市

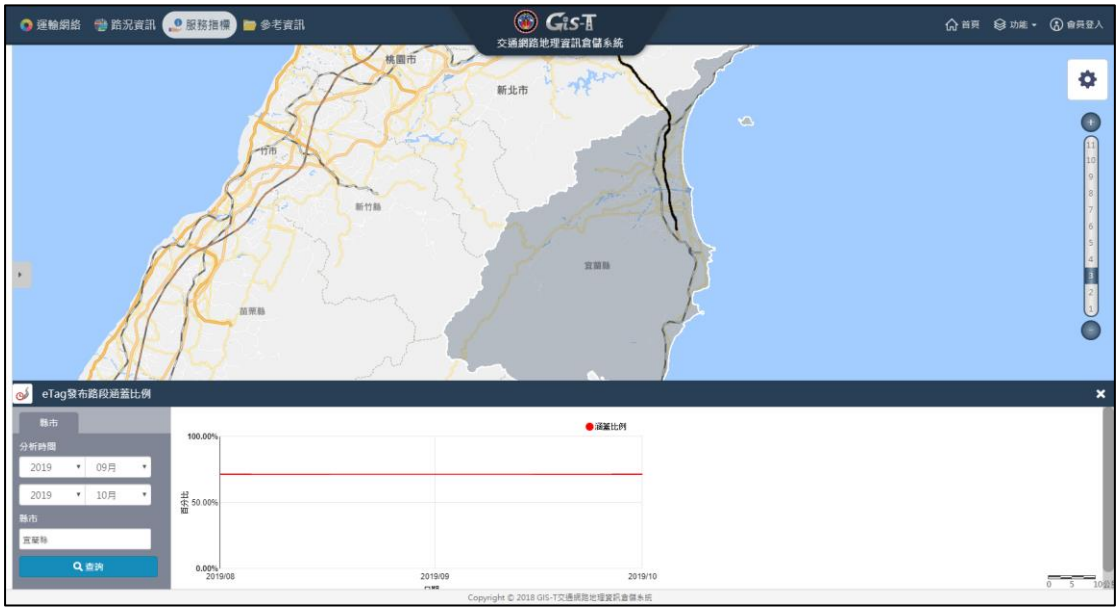


圖 3-12eTag 發布路段涵蓋比例-涵蓋比例

3.3 市區公車服務路段涵蓋比例

根據交通部運輸研究所(2009)之定義：無縫運輸具體而言應為公共運輸之無縫式接駁服務(seamless feeder service)，乃指使用者在旅次鏈(trip chain)中能透過步行及各類型公共運輸工具所提供服務之整合，讓使用者在可接受條件(如可接受步行距離、可接受等待時間、可接受旅行時間、可接受票價、可接受服務水準)下達到及戶(door-to-door)運輸目標之服務方式。

一般而言，可以歸納為空間銜接縫隙、時間銜接縫隙、運輸資訊縫隙及運輸服務縫隙。在建構無縫公共運輸環境的目標下，本專案規劃在相關縫隙分析找出區域公共運輸競爭力之前，不考慮使用者步行距離、需求節點、乘車時間等條件，試以最直觀的「哪裡有服務？」初步檢視運輸服務分布情形。基於此，本專案利用道路路網及公車路線線形進行空間分析，透過市區公車服務路段涵蓋比例展示區域內公車路線基本的服務情形。

為以綜觀角度完整檢視區域內市區公車服務路段涵蓋情形，本專案係採用每季更新之臺灣通用電子地圖各級道路路網為基礎，以路寬建立緩衝區(Buffer)，套疊分析市區公車路線線形行經路網的路段長度比例，如式，以計算指定區域內市區公車服務路段涵蓋比例。

$$\frac{\text{區域內市區公車服務路段總長度}}{\text{區域內(各級)道路路網總長度}}$$

其中，GIS-T 平臺現階段持續更新及收納的市區公車路線線形包含六都、基隆市及金門縣，秉持自動化更新服務指標之原則，僅提供八個縣市之市區公車服務路段涵蓋比例資訊，視其他縣市市區公車路

線線形建置與流通供應情形再行評估擴充之可行性。

基於上述，本專案以交通倉儲資料庫之公車線形儲存頻率，提供以月為單位之市區公車服務路段涵蓋比例資訊如圖 3-13 所示，預設展示最新一期的數據，如 2019 年 10 月 30 日查詢，即呈現 2019 年 9 月市區公車路線線形版本的分析結果，包括各縣市市區公車路線數及服務路段涵蓋比例，可以透過地圖或牌面等視覺化方式檢視整體情形，或可以以列表方式一覽所有縣市完整資訊，如圖 3-14 所示。其中，初步以 20% 為門檻，賦予各縣市不同深淺的面域，包括小於等於 20%、介於 20%-40%、介於 40%-60%、介於 60%-80%、大於等於 80% 等五個分級，提升資訊易讀性。

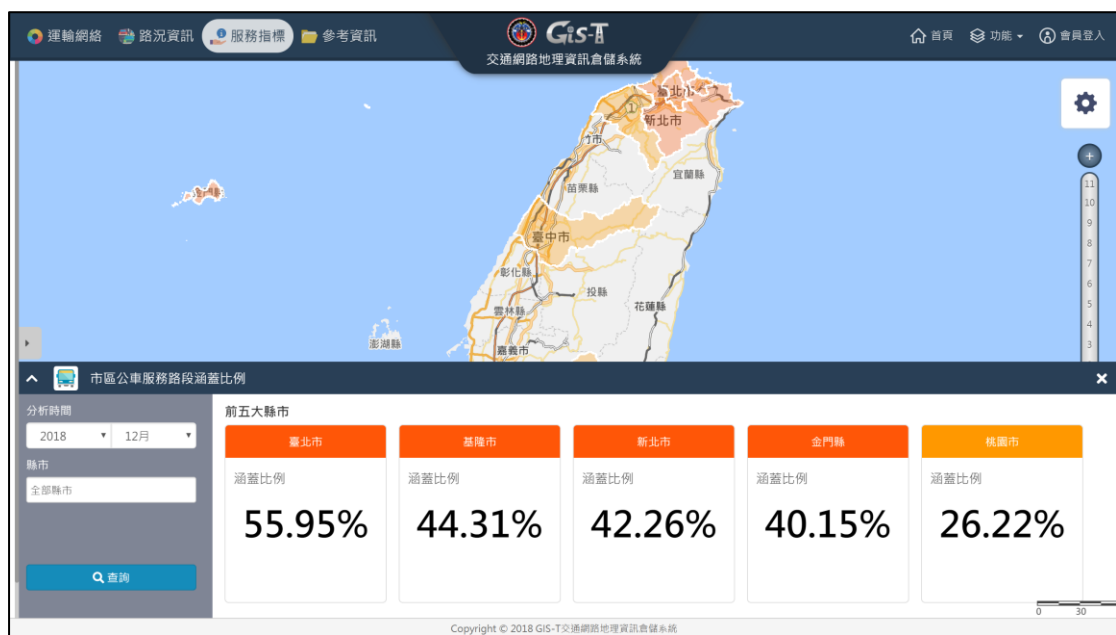


圖 3-13 市區公車服務路段涵蓋比例-全部縣市摘要



圖 3-14 市區公車服務路段涵蓋比例-全部縣市詳細

進一步，如圖 3-15 所示，游標平移至縣市界面域可以快速檢視該縣市的摘要資訊；點擊或使用查詢條件查詢指定縣市，如圖 3-16 所示，以縣市內道路等級別分別統計市區公車服務路段涵蓋比例，消弭路寬不足、無名道路等無法服務或市區公車合理服務範圍外路網所造成整體服務路段涵蓋比例低之疑慮，更可以指定道路等級展示其涵蓋路段，以視覺化展示指定縣市內市區公車服務路段涵蓋情形；也可以展開以列表方式一覽縣市內各級道路之市區公車服務路段涵蓋比例數據，如圖 3-17 所示，多元地揭露市區公車服務路段涵蓋情形，其滿足不同交通管理單位與決策支援資訊需求。

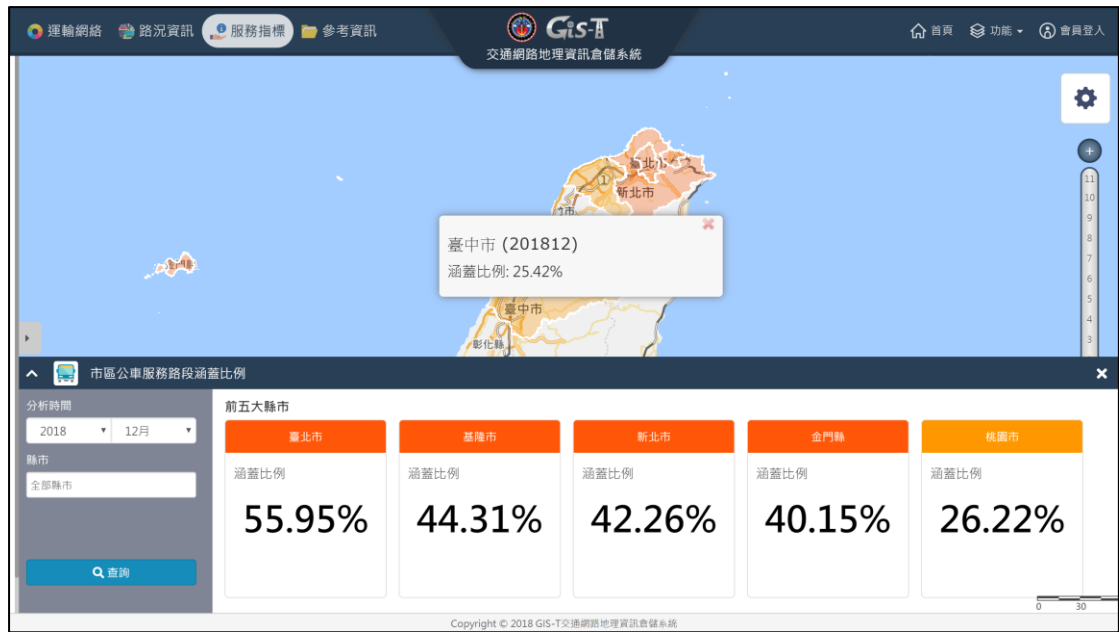


圖 3-15 市區公車服務路段涵蓋比例-快速檢視指定縣市

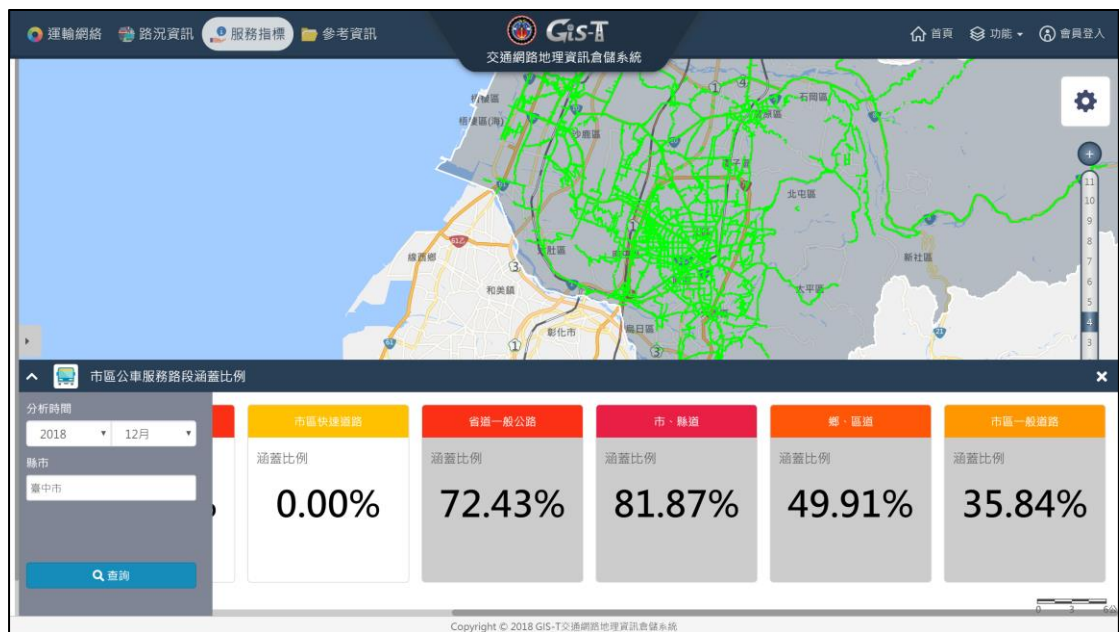


圖 3-16 市區公車服務路段涵蓋比例-指定縣市摘要



圖 3-17 市區公車服務路段涵蓋比例-指定縣市詳細

3.4 軌道運輸場站可及性(直達或一次轉乘)

公共運輸系統主要係由軌道（高鐵、臺鐵及捷運系統）及公路（公路客運、市區公車）所構成，也是滿足民眾基本民行需求的重要基礎建設；而以軌道運輸走廊為中心向週邊輻射出多中心大都市圈的結構，更是國際大都市能容納數百、千萬人且維持高效運營之關鍵。為此，本專案參酌交通部運輸研究所公共運輸縫隙掃描相關研究所定義之可及性指標，加入起迄節點觀念探討公共運輸系統之服務情形，檢視區域內軌道運輸場站至家戶(門牌)的可及比例；其中，考量民眾的接受程度，能夠透過公共運輸直達或一次轉乘完成旅次目的者，方視為可及。

為此，本專案整合應用軌道運輸場站、公路客運和市區公車站牌，以及門牌資料，透過直線距離 500 公尺內可以到達軌道運輸場站，或一次轉乘可以服務之家戶比例，代表軌道運輸場站可及性。

考量軌道運輸場站(不定期更新)、公車站牌(每月更新)，以及門

牌資料(每年更新)之更新頻率不一，為使展示資訊趨於實際情形，本專案依據更新頻率最高之公路客運及市區公車站牌，每月統計分析乙次軌道運輸場站可及性，如式，計算區域內可以直達或透過一次轉乘公車所可以服務的家戶數佔總家戶數之比例，視為軌道運輸場站可及性。

$$\frac{\text{直達或透過一次轉乘到達的家戶數}}{\text{區域內總家戶數}}$$

其中，考量軌道及公車所需場站、軌道建設及路寬等地理條件，家戶數以省道、縣道、鄉道及市區道路 500 公尺範圍內所涵蓋之門牌為基準，以檢視合理服務範圍之可及性；合理服務範圍內之家戶數，不論可以在直達或一次轉乘抵達 1 個以上軌道運輸場站或公車站牌，或 1 個軌道運輸場站及公車站牌，視為 1 個家戶數不重複計算。

基於上述，本專案以縣市內多個軌道運輸場站及指定軌道運輸場站二種維度展示軌道運輸場站可及性。預設如圖 3-18 所示，提供最新一期的數據，如 2019 年 10 月 30 日查詢，即呈現 2019 年 9 月站牌版本的分析結果，包括各縣市內軌道運輸場站數量及其可及性，可及性以 20% 為門檻，賦予各縣市不同深淺的面域，包括小於等於 20%、介於 20%-40%、介於 40%-60%、介於 60%-80%、大於等於 80% 等五個分級，可以透過地圖或牌面等視覺化方式檢視整體情形，或可以如圖 3-19 平移游標快速檢視指定縣市資訊，或可以列表方式(如圖 3-20)一覽所有縣市完整資訊。

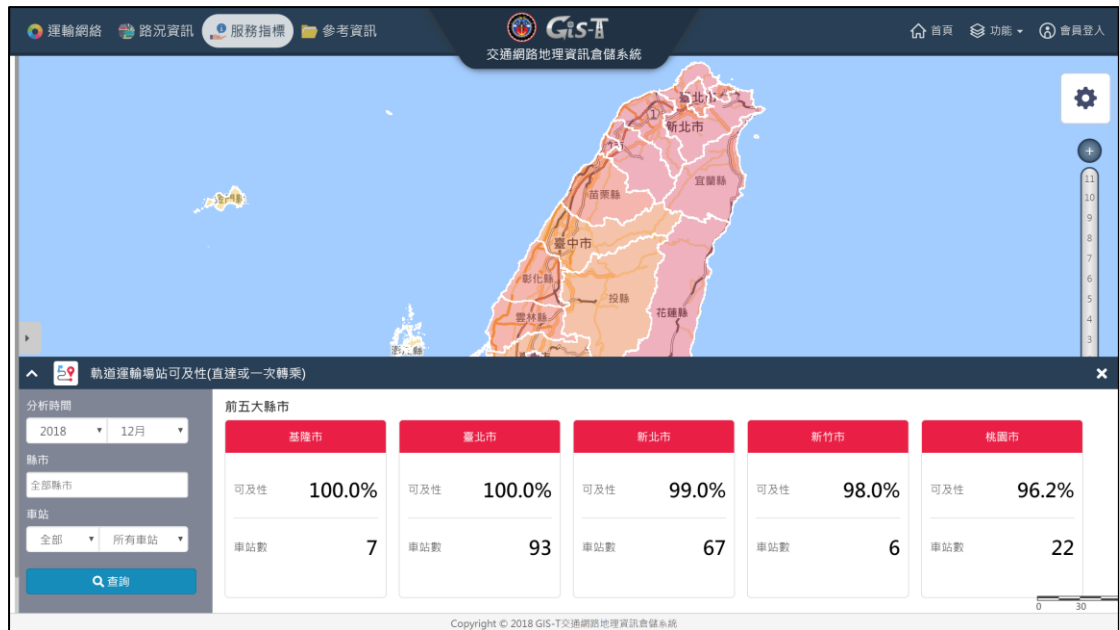


圖 3-18 軌道運輸場站可及性-全部縣市摘要

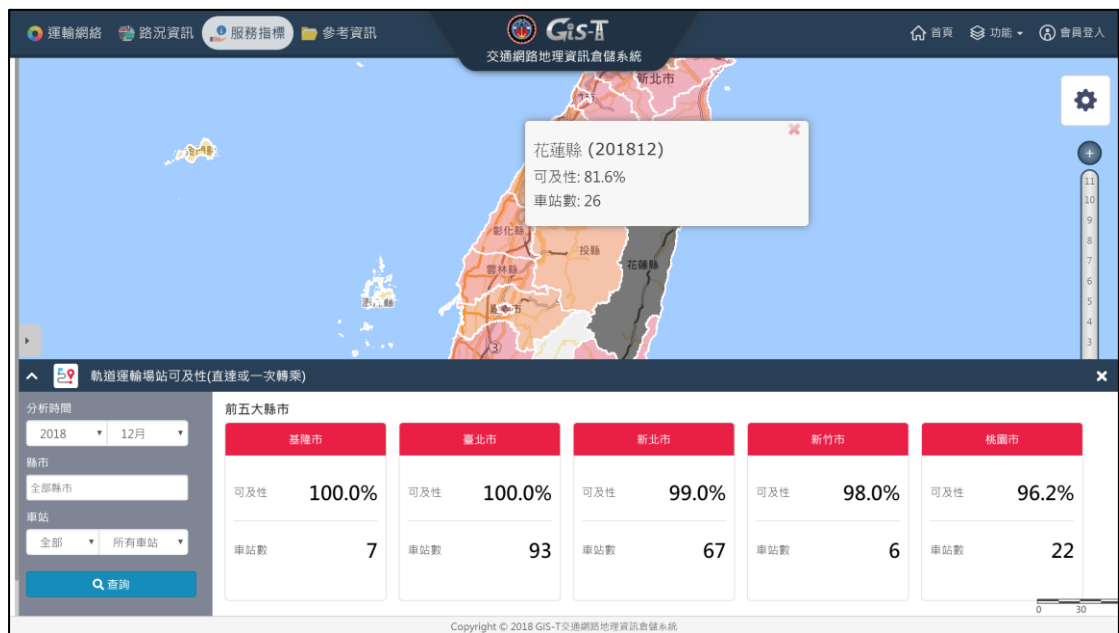


圖 3-19 軌道運輸場站可及性-快速檢視指定縣市



圖 3-20 軌道運輸場站可及性-全部縣市詳細

進一步指定縣市細緻化分項內容，如圖 3-21 所示，以鄉鎮市區為空間範圍計算可以被服務家戶數及其比例(可及性)，更於地圖繪製完整地服務範圍，包括以縣市內所有車站為中心繪製一半徑 500 公尺的圓形面域，以及以圓形面域內可以轉乘公車路線之行經站牌為中心繪製一半徑 500 公尺的圓形面域，所構成之聯集(圖內黃色區域)，視覺化展示軌道運輸場站可及範圍。

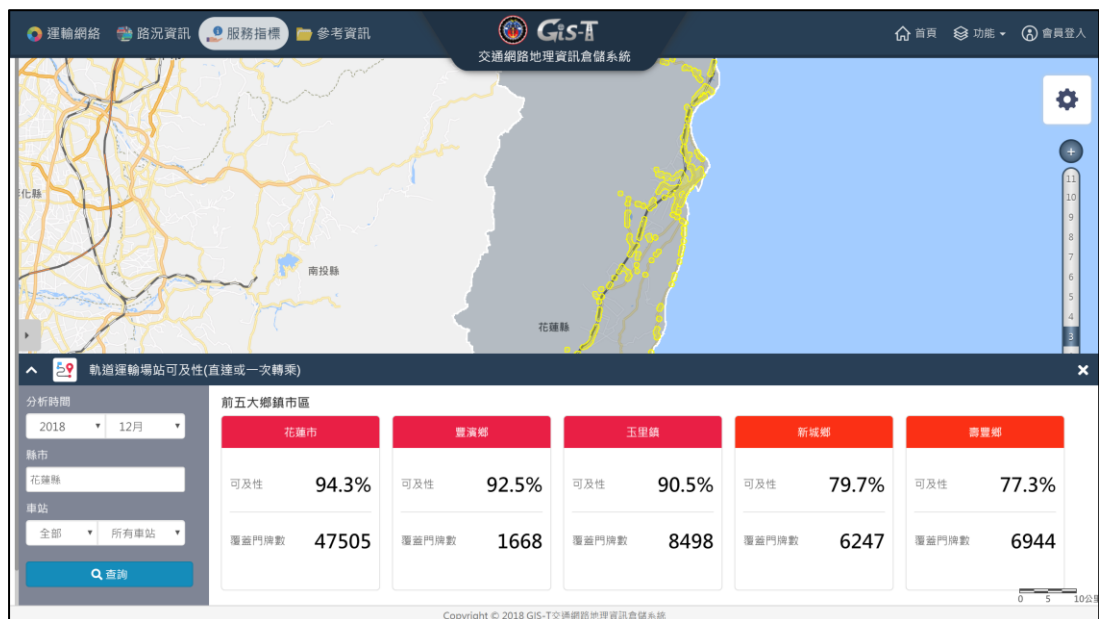


圖 3-21 軌道運輸場站可及性-指定縣市摘要

最後，根據上述研究可知，計算可及性指標更重要的是為找出真正的公車服務之縫隙，以滿足第一哩與最後一哩路。如圖 3-22 所示，指定縣市或軌道運輸場站檢視其可及性，除了以空間單位計算與揭露其服務家戶數比例外，更依據(式 1)於地圖繪製其服務範圍，套疊家戶圖層，凸顯無法在合理步行距離到達公車站牌之家戶分布，提供管理者分析其出行需求，以具體檢視軌道暨公車接駁服務之情形。



圖 3-22 軌道運輸場站可及性-指定車站

3.5 觀光景點周邊公共運輸系統多樣性

交通運輸為都市規劃中最為重要的基本設施，影響土地使用與產業分佈，更為觀光產業發展成本之基本要件，為此，本專案以觀光景點為中心，分析其周邊公共運輸系統多樣性，以提供管理者快速檢視各觀光景點周邊公共運輸系統多樣性，更揭露周邊公共運輸系統多樣性相對較低之觀光景點，以有效應用相關資源提升整體服務多樣性。

參考交通部觀光局定期產製每年國內主要觀光遊憩據點遊客人數統計資料定義的主要觀光遊憩據點為分析基礎，分析與展示其周邊

公共運輸系統多樣性。據此，觀光遊憩據點周邊公共運輸系統之定義、分析方式表述如下：

- 觀光景點周邊之定義為景點代表坐標方圓 500 公尺內，據此以統計各觀光景點周邊所提供之公共運輸系統種類。
- 公共運輸系統種類規劃包含軌道公共運輸、公車運輸與公共自行車共計三類，分別依據軌道運輸場站、公車站及公共自行車租賃站之坐標位置，進行觀光景點周邊提供之公共運輸系統種類統計。
- 依據各觀光景點周邊有無提供公共運輸服務，以不同圖徵表示，如圖 3-23 所示，綠色代表有公共運輸服務，並於資訊視窗以各式圖例代表其周邊提供的公共運輸系統種類，反之，橘色則為周邊沒有任何公共運輸服務。



圖 3-23 觀光景點周邊公共運輸系統-全部

- 進一步可以點擊圖例或利用查詢條件檢視單一觀光遊憩據點周邊公共運輸服務情形，如圖 3-24 所示，提供列表及地圖模式檢視其周邊運輸場站、站牌及租賃站服務據點；更可

以列表模式快速定位至指定站點，如圖 3-25 所示，以點擊 602 天母-北投線為例，地圖快速定位可以搭乘該路線的新北投站牌。

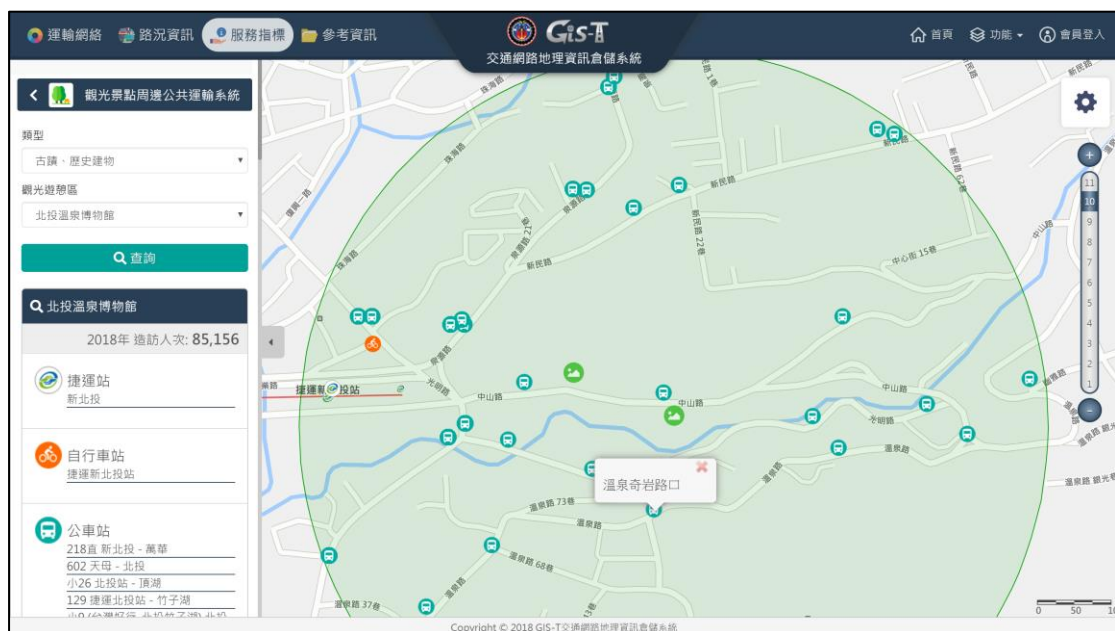


圖 3-24 觀光景點周邊公共運輸系統-指定觀光遊憩據點



圖 3-25 觀光景點周邊公共運輸系統-指定站點快速定位

3.6 省道高風險路段分布概況

臺灣經常發生地震及颱風等天然災害，天然災害也常常造成不同程度的道路阻斷情形，甚或人民傷亡與財損。近年根據相關研究顯示，更有數個城市列入全球前 10 大地震及颱風災害風險最高的城市。GIS-T 平臺已收納與更新維護地質敏感區、淹水災害潛勢區等防救災圖資資料，公路總局也已對外提供省道管制路段即時資訊，本專案整合利用相關防救災圖資資料、管制路段資訊以及路網，找出省道高風險路段分布概況，以作為災害預警發布等應用參考；未來更可以視其他道路權責機關之封閉、管制路段等即時資訊發布情形，擴充各級道路高風險路段分布概況，以期輔助降低天災造成的傷亡與財損情形。

為此，除了以傳統地防救災圖資、道路及軌道路網圖資套疊展示外，本專案試以公路總局對外提供之省道管制路段資訊為實際阻斷情形，強化高風險路段資訊，如圖 3-26 所示，嘗試將省道管制路段資訊以路段編碼之路段(Link)為基礎，分析其實際阻斷之路段，與統計各路段實際阻斷之次數。

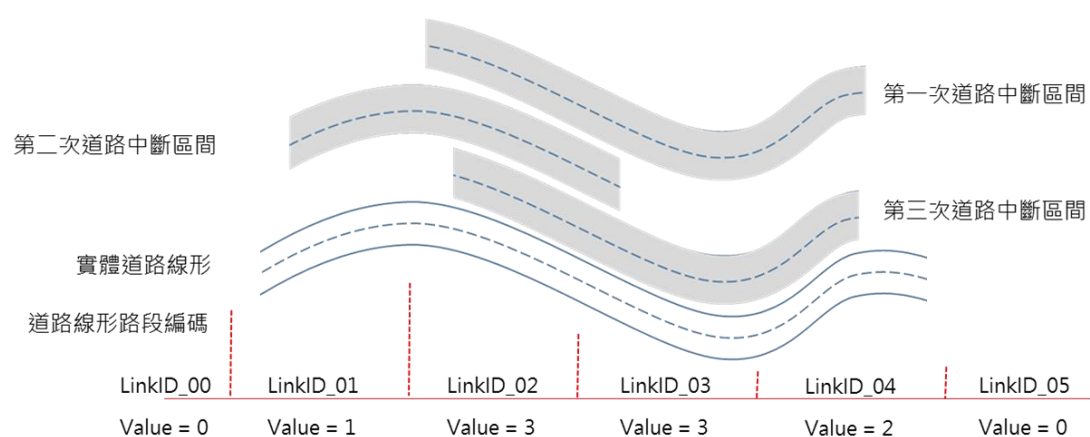


圖 3-26 省道管制路段資訊應用方式示意圖

其中，交通部運輸研究所建立之交通事件整合資訊流通服務平台已收納與標準化公路總局發布之省道管制路段資訊，更為未來其他部

屬機關或地方政府之管制資訊整合及流通供應窗口，故以其已收納之歷史資料為指標建立與展示基礎；後續規劃與交通事件整合資訊流通服務平台協作自動化更新機制，於新增一筆管制路段資訊，即時轉換為統計單位之路段並更新各路段之統計次數，以即時展示省道高風險路段資訊。

基於上述，由於省道高風險路段分布概況趨近於即時更新(視公路總局發布之即時性而定)，故毋須使用者進行查詢，即展示最新概況如圖 3-27 所示，直接以地圖顯示曾經管制或封閉之路段分布，並且提供資訊視窗揭露其管制或封閉次數，未來可以再依實際管制或封閉次數、時間等資訊將高風險路段進行分層，如管制或封閉次數達 5 次以上，以視覺化方式區分風險程度提升資訊易讀性。



圖 3-27 省道高風險路段分布概況

此外，底圖服務已包含重要道路及軌道線形等建設資訊，可以透過圖層開關功能，如圖 3-28 所示，檢視其鄰近或坐落於地質敏感區、淹水災害潛勢區之情形，輔助相關改道或告警資訊發布之參考。

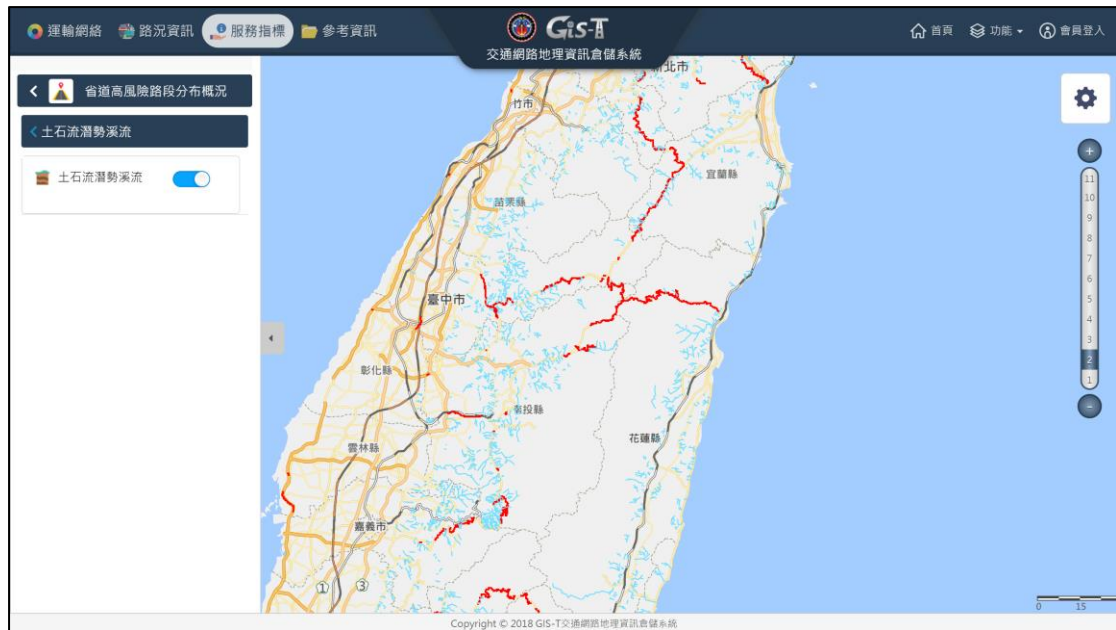


圖 3-28 省道高風險路段分布概況-圖層套疊展示

3.7 重要運輸節點輸運涵蓋範圍

為鼓勵大眾使用公共運輸，國內外交通管理單位無不強調無縫服務之強化及推動，以完整旅次鏈需求、提升使用的便利性；其中，時段性服務縫隙更是用以衡量一地區公共運輸供給與滿足使用者需求的重要指標。

考量公共運輸資料現況，交通部實際收納各縣市政府公車動態資料(包含 A1、A2、N1)、部分縣市的公車路線線形資料(包含去返程線形資料之桃園市、臺中市、臺南市、高雄市；提供營運路線代表線形資料之臺北市、新北市、基隆市及金門縣)，現階段可以嘗試檢視運輸節點的輸運範圍，透過公車動態資料之整合應用，建立週邊站牌之路線時空分布情形，找出每一個路線的虛擬班表，以獲知在不同時間區段內之營運路線分布狀況。

基於上述，本專案考量重要運輸節點為一旅次的重要集散地，實有必要掌握其輸運能力，以作為公共運輸規劃之決策參考，故優先選

擇重要運輸節點作為實作對象，建立與驗證路線時空分布建立方法，以作為後續擴展或全面實作之基礎。

以下分別說明本專案實作之重要運輸節點、路線時空分布建立方法及展示方式。

3.7.1 重要運輸節點

依據建議書徵求說明列舉之重要運輸節點類型，包含高鐵車站、機場、捷運站、轉運站、一等以上及觀光型火車站、熱門觀光景點等七大類，本專案分別定義擇定之依據，如表 3-5 所示，以確立建立週邊公共運輸營運路線時空分布之重要運輸節點。其中，舉凡上海、東京國際大都市能容納數百、千萬人且維持高效運營，關鍵在於構建以現代化軌道交通走廊輻射周邊城市的多中心大都市圈，故本專案係以各縣市都有的臺鐵車站為遴選基礎，以一等站以上的特等站為主要研究核心，包括台北、台中、高雄及花蓮等四個車站，並於其所屬縣市進行其他類型之重要運輸節點。

表 3-5 輸運涵蓋範圍-重要運輸節點一覽表

類型	節點名稱	周圍 500m 公車路線數
高鐵站	台中	36
高鐵站	左營	40
機場	臺北國際航空站	31
捷運站	民權西路站	54
捷運站	中山站	51
捷運站	中正紀念堂站	42
捷運站	古亭站	46
捷運站	西門站	90
捷運站	忠孝新生站	53
捷運站	忠孝復興站	31
捷運站	南港展覽館站	57
捷運站	松江南京站	51
捷運站	東門站	46
捷運站	南京復興站	53

類型	節點名稱	周圍 500m 公車路線數
捷運站	大安站	24
捷運站	新北產業園區站	21
捷運站	長庚醫院站	60
捷運站	凱旋站	12
捷運站	西子灣站	16
捷運站	美麗島站	38
轉運站	朝馬	60
臺鐵站	台北	119
臺鐵站	台中	123
臺鐵站	高雄	56
臺鐵站	花蓮	5
觀光行車站	十分車站	7
熱門景點	西子灣	5
熱門景點	蓮池潭	23
熱門景點	高美濕地	6
熱門景點	太魯閣國家公園- 太魯閣遊客中心	1

從上表可知，重要運輸節點主要由場站「點」及景點「面」兩大類組成，本專案以節點為中心向外劃定 500 公尺範圍視為可以步行轉乘之距離，找出研究的站牌暨路線清單，以確認本專案實際建立路線時空分布之營運路線別。

3.7.2 運輸節點路線時空分布建立方法

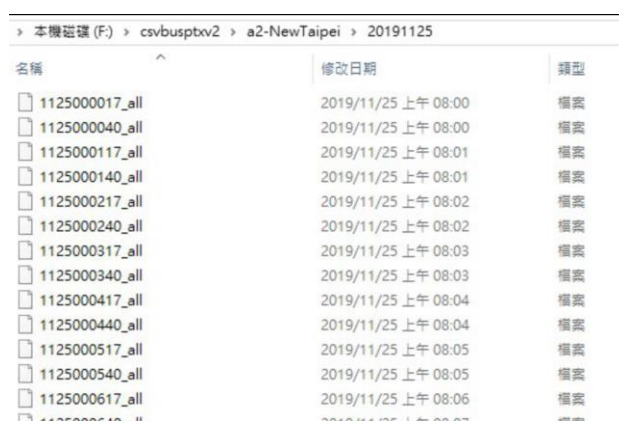
本專案依據交通部公車動態資料現況，以及產製路線時空分布之需求，擬定建立公車路線時空分布之研究流程如圖 3-29 所示，可以劃分為 PTX A2 資料蒐集、格式轉換(產出檔案)、進站時間分析、站間行駛時間分析、發班車分析到定期產出班表六個步驟，分述如下。



圖 3-29 公車路線時空分布建立研究流程圖

一、 PTX A2 資料收集

本專案採用研究路線完整的 A2 資料為基礎，以月為單位進行虛擬班表的產製與更新。在 A2 資料完整性不足的情況下，規劃使用 N1 及班表資訊作為遺漏資料插補或合理性驗證之參考依據。如圖 3-30 所示，考量 A2 資料更新頻率為 1 分鐘，為確保資料完整性，本專案持續以 30 秒為原則蒐集研究範圍(依據研究路線所在縣市)內公車 A2 資料，長期累積研究路線虛擬班表建置之基礎資料。



名稱	修改日期	類型
1125000017_all	2019/11/25 上午 08:00	檔案
1125000040_all	2019/11/25 上午 08:00	檔案
1125000117_all	2019/11/25 上午 08:01	檔案
1125000140_all	2019/11/25 上午 08:01	檔案
1125000217_all	2019/11/25 上午 08:02	檔案
1125000240_all	2019/11/25 上午 08:02	檔案
1125000317_all	2019/11/25 上午 08:03	檔案
1125000340_all	2019/11/25 上午 08:03	檔案
1125000417_all	2019/11/25 上午 08:04	檔案
1125000440_all	2019/11/25 上午 08:04	檔案
1125000517_all	2019/11/25 上午 08:05	檔案
1125000540_all	2019/11/25 上午 08:05	檔案
1125000617_all	2019/11/25 上午 08:06	檔案

圖 3-30 A2 資料蒐集範例

為提升資料完整性及消彌突發事件造成的資料變異情形，本專案以近 6 個月資料為每次分析範圍，以月為單位分析與產製虛擬班表資料。為此，本專案實作每一個研究路線的 A2 資料完整性分析，以六都為例，從圖 3-32 至可知，A2 資料漏站比例低，完整性平均都有七成以上，故本專案沒有進行資料插補等遺漏資料處理等前置作業。

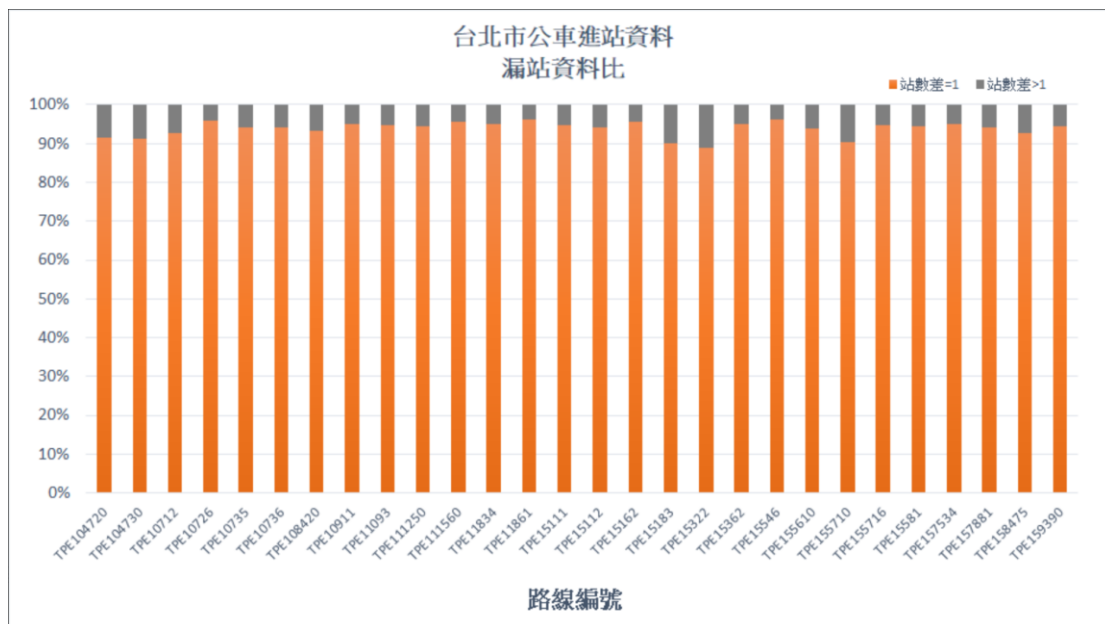


圖 3-31 A2 資料完整性分析-以臺北市為例

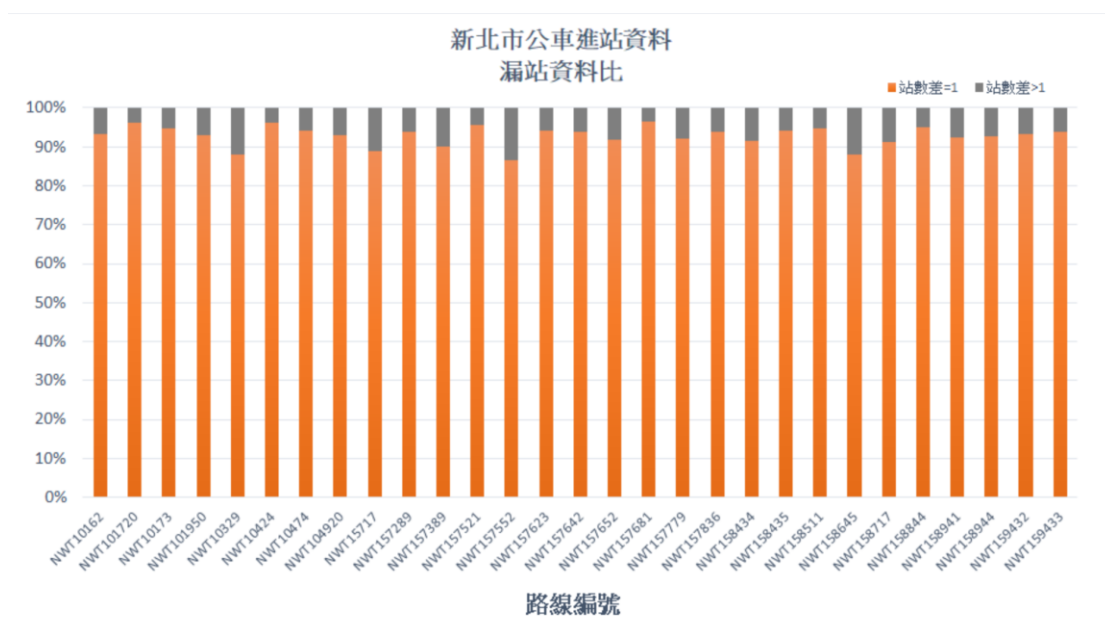


圖 3-32 A2 資料完整性分析-以新北市為例

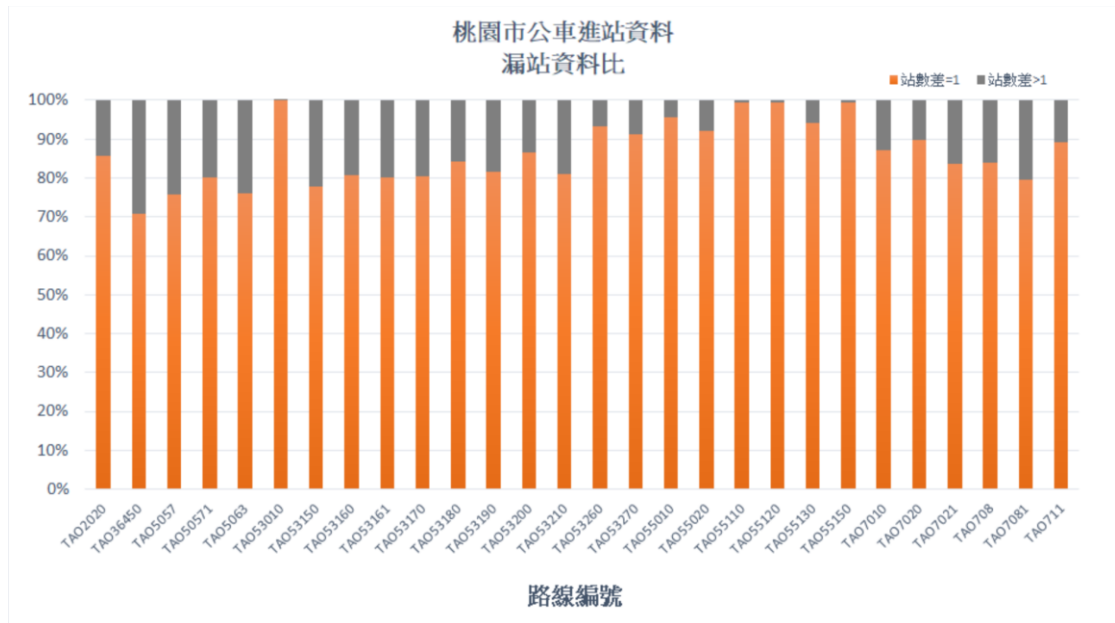


圖 3-33 A2 資料完整性分析-以桃園市為例

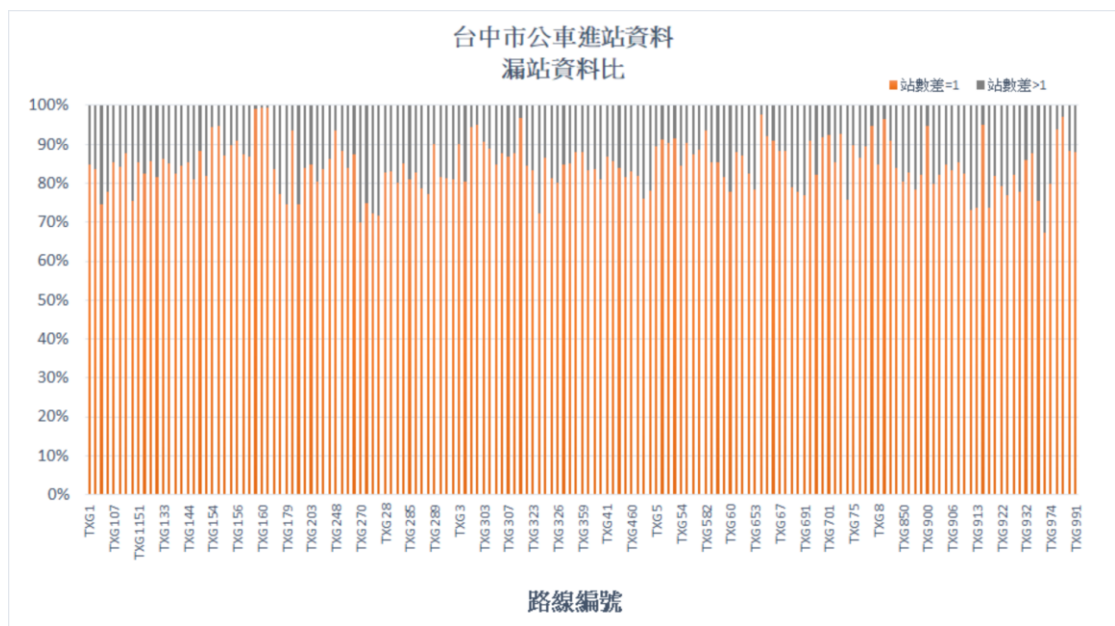


圖 3-34 A2 資料完整性分析-以桃園市為例

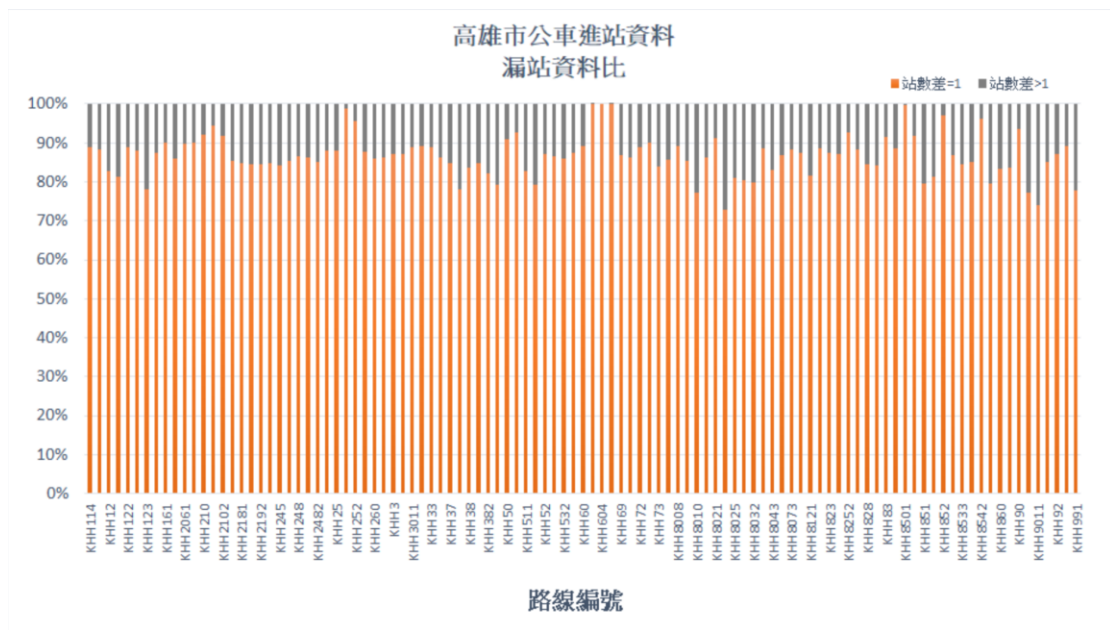


圖 3-35 資料完整性分析-以高雄市為例

二、 格式轉換(產出檔案)

使用原始 A2 資料，初步過濾不需要之欄位，並進行檔案格式轉換，產出預分析之原始檔案，如圖 3-36 所示。其中，利用 A2type 區分 upDataTime 為進站或離站時間(0:'離站',1:'進站')，以進行後續進站時間分析。

Route ID	subRoute ID	GoBack	BusID	StopID	A2type	upDataTime	epoch
16867	157994	0	127-WW	158956	0	2019/11/24 08:03	1574553782
16867	157994	0	127-WW	158956	0	2019/11/24 08:03	1574553782
16867	157994	0	127-WW	158956	0	2019/11/24 08:03	1574553782
16867	157994	0	153-VV	158956	1	2019/11/24 08:05	1574553908
16867	157994	0	153-VV	158956	0	2019/11/24 08:05	1574553929
16873	158992	1	065-WW	159270	0	2019/11/24 08:01	1574553677
16873	158992	1	065-WW	159271	1	2019/11/24 08:01	1574553695
16873	158992	1	065-WW	159272	0	2019/11/24 08:02	1574553737
16873	158992	1	065-WW	159273	0	2019/11/24 08:02	1574553756
16873	158992	1	065-WW	159274	0	2019/11/24 08:03	1574553788
16873	158992	1	065-WW	159275	1	2019/11/24 08:03	1574553823
16873	158992	1	065-WW	159277	1	2019/11/24 08:04	1574553857
16873	158992	1	065-WW	159277	1	2019/11/24 08:04	1574553857
16873	158992	1	065-WW	159277	0	2019/11/24 08:05	1574553915
16873	158992	1	065-WW	159280	1	2019/11/24 08:05	1574553950
16890	158017	0	050-WD	159750	0	2019/11/24 08:01	1574553713
16890	158017	0	050-WD	159750	0	2019/11/24 08:01	1574553713
16890	158017	0	050-WD	159751	1	2019/11/24 07:59	1574553541
16890	158017	0	050-WD	159751	1	2019/11/24 07:59	1574553541
16890	158017	0	050-WD	159751	1	2019/11/24 08:03	1574553789
16890	158017	0	050-WD	159751	0	2019/11/24 08:03	1574553817
16890	158017	0	050-WD	159752	1	2019/11/24 08:04	1574553851
16890	158017	0	050-WD	159752	0	2019/11/24 08:04	1574553888
16890	158017	0	050-WD	159753	1	2019/11/24 08:05	1574553909
16890	158017	0	050-WD	159753	1	2019/11/24 08:05	1574553909
16891	158018	0	053-WD	159865	1	2019/11/24 08:01	1574553669
16891	158018	0	053-WD	159866	0	2019/11/24 08:01	1574553709
16891	158018	0	053-WD	159867	1	2019/11/24 08:02	1574553728
16891	158018	0	053-WD	159867	0	2019/11/24 08:02	1574553752

圖 3-36 產出檔案內容示意圖

三、進站時間分析

利用 A2 資料進站中時間最大值及離站資訊最小值來定義公車進站時間，以進站中時間最大值為到達時間優先值，如未有進站中最大值再取離站資訊最小值來代表到達時間，進而產出每班車每站的進站時間，如圖 3-37 所示。

RouteID	subRouteID	GoBack	BusID	StopID	A2type	upDataTime	epoch	sort
16890	158017	0	050-WD	159769	0	2019/11/24 06:55:12	1574549712	20
16890	158017	0	050-WD	159770	1	2019/11/24 06:56:00	1574549760	21
16890	158017	0	050-WD	159771	1	2019/11/24 06:56:49	1574549809	22
16890	158017	0	050-WD	196133	1	2019/11/24 06:59:54	1574549994	23
16890	158017	0	050-WD	196134	1	2019/11/24 07:03:34	1574550214	24
16890	158017	0	050-WD	196135	1	2019/11/24 07:04:51	1574550291	25
16890	158017	0	050-WD	159750	0	2019/11/24 08:01:53	1574553713	1
16890	158017	0	050-WD	159751	1	2019/11/24 08:03:09	1574553789	2
16890	158017	0	050-WD	159752	1	2019/11/24 08:04:11	1574553851	3
16890	158017	0	050-WD	159753	1	2019/11/24 08:05:09	1574553909	4
16890	158017	0	050-WD	159754	0	2019/11/24 08:06:35	1574553995	5
16890	158017	0	050-WD	159755	1	2019/11/24 08:06:46	1574554006	6
16890	158017	0	050-WD	159756	1	2019/11/24 08:07:35	1574554055	7

圖 3-37 進站時間資料示意圖

四、發車時間分析

本專案利用 K-mean 方法分析，並整合有提供發班車的班次，藉著反覆疊代運算，找出每一天同一班次在指定站牌的發車時間，如圖 3-38 所示。

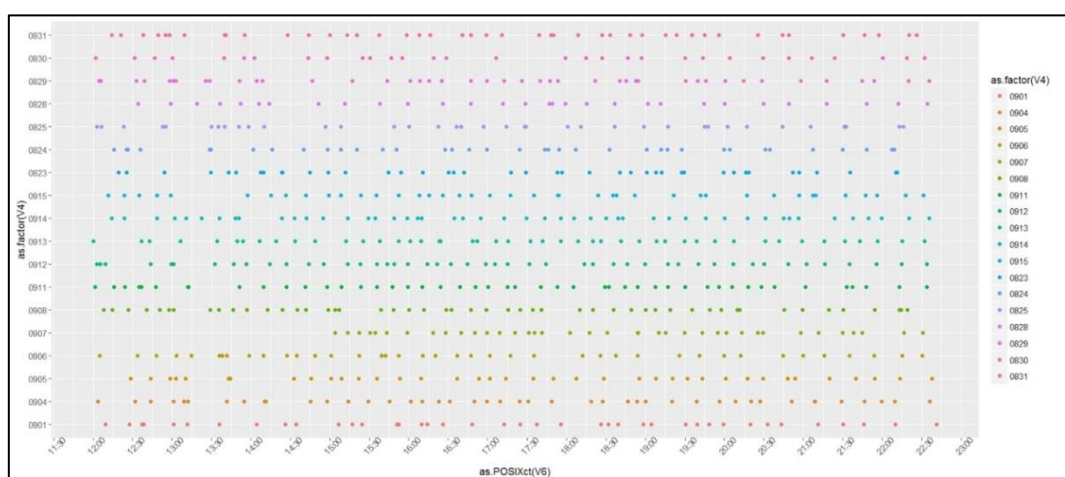


圖 3-38 發車班表示意圖

五、站間行駛時間分析

利用每天各班車各站的進站時間資料，濾掉連假及特定休假日資料，經分群法分析結果發現，發車時間及各站到站時間以週一至週五(一般平日)及週六、日(例假日)呈現二種分布情形，計算各時段進站時間差的平均及標準差，移除各時段中進站時間差大於平均值+3*標準差之資料，再重新計算各時段進站時間差的平均及標準差，進而產

出各站間行駛時間，如圖 3-39 所示。

	subRouteID	StopID	StopName	Sort	GoBack	DayType	Hour	EpochDiffStd	EpochDiffMean	Cnt
1	HUA010501	290413	大同市場	5	0	0	7	31.2576390663147	61	26
2	HUA010501	290413	大同市場	5	0	0	9	22.3341408196923	78	26
3	HUA010501	290413	大同市場	5	0	0	11	30.953652824641	108	24
4	HUA010501	290413	大同市場	5	0	0	12	49.081408041993	127	26
5	HUA010501	290413	大同市場	5	0	0	13	43.0274600556503	127	24
6	HUA010501	290413	大同市場	5	0	0	14	43.2531309078699	118	25
7	HUA010501	290413	大同市場	5	0	0	16	21.6935173646916	96	24
8	HUA010501	290413	大同市場	5	0	0	17	25.132691338435	103	24
9	HUA010501	290413	大同市場	5	0	1	7	27.134002623289	64	62
10	HUA010501	290413	大同市場	5	0	1	9	34.9336727976846	92	63
11	HUA010501	290413	大同市場	5	0	1	11	32.4485513103876	106	64

圖 3-39 每站進站時間示意圖

六、定期產出虛擬班表

結合以上發車時間與站間時間，進而推估出每站進站班表，之後透過公車動態資料服務介接，設定排程於固定時間自動以新的一個月資料重新執行上述步驟，以產製與更新路線時空分布資料表，如圖 3-40 所示，以提供平臺重要運輸節點輸運涵蓋範圍查詢使用。

	subRouteID	StopID	StopName	Sort	GoBack	DayType	Hour	starttime	EstStopTime
1	HUA020201	290407	三角市場	9	0	0	6	06:30	06:45:04
2	HUA020201	290407	三角市場	9	0	0	9	09:00	09:14:42
3	HUA020201	290407	三角市場	9	0	0	10	10:00	10:14:47
4	HUA020201	290407	三角市場	9	0	0	16	16:00	16:15:39
5	HUA020201	290407	三角市場	9	0	0	18	18:00	18:15:29
6	HUA020201	290407	三角市場	9	0	1	6	06:30	06:44:35
7	HUA020201	290407	三角市場	9	0	1	9	09:00	09:15:38
8	HUA020201	290407	三角市場	9	0	1	10	10:00	10:16:41
9	HUA020201	290407	三角市場	9	0	1	16	16:00	16:16:15
10	HUA020201	290407	三角市場	9	0	1	18	18:00	18:16:04
11	HUA020201	290453	市立圖書館	2	0	0	6	06:30	06:32:25

圖 3-40 虛擬班表示意圖

3.7.3 展示方式規劃

為有效展示各重要運輸節點之輸運涵蓋掃描結果，本專案以二種時間維度呈現：

一、以日為單位

為可以看到指定節點整體的輸運情形，如圖 3-41 所示，以全日為單位查詢，查詢結果利用折線圖呈現節點全天的輸運情形，並同步於圖臺展示周邊公車站牌之空間分布。其中，分時輸運情形規劃以公車營運路線長度×班次數計算比較基準，用以描述指定節點在不同時間的整體輸運範圍，惟現階段營運路線線形僅有六都、基隆市及金門縣等八個縣市，故本期暫以總班次數為分時輸運情形之展示基礎。

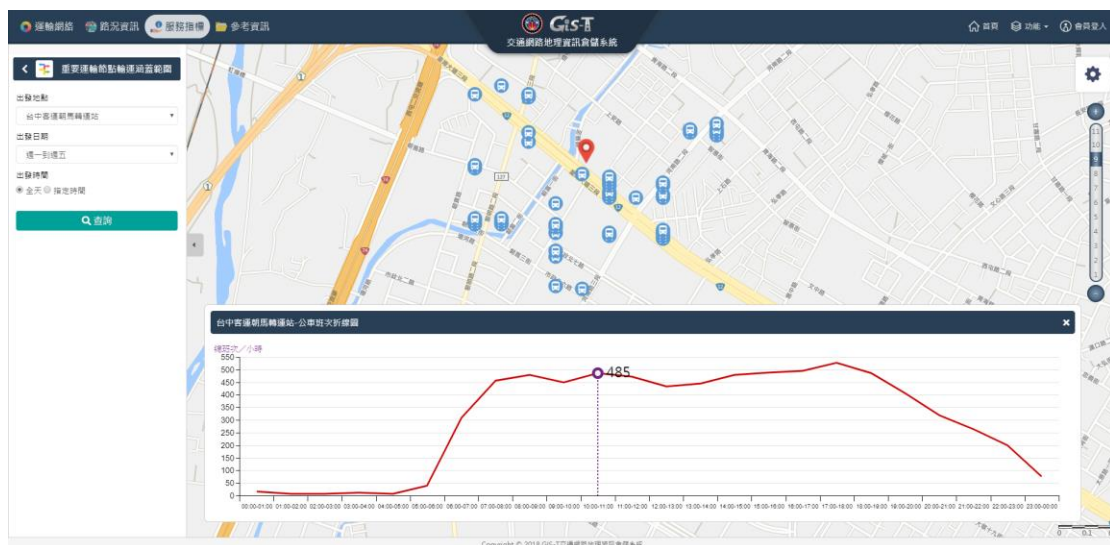


圖 3-41 重要運輸節點輸運涵蓋範圍-以日為單位

二、指定時間

考量公共運輸使用者抵達運輸節點查詢輸運路線服務資訊之境，本專案提供指定時間的查詢方式及查詢結果展示如圖 3-42 所示，以 GIS-T 平臺定義的輸運起點(站牌)，提供指定時間內可以搭乘的路線清單及其班次，並在地圖上繪製路線與站牌空間分布情形，以不同顏色描述 30 分鐘內、60 分鐘內可以到達的站牌，揭露指定時間內完整的輸運資訊。

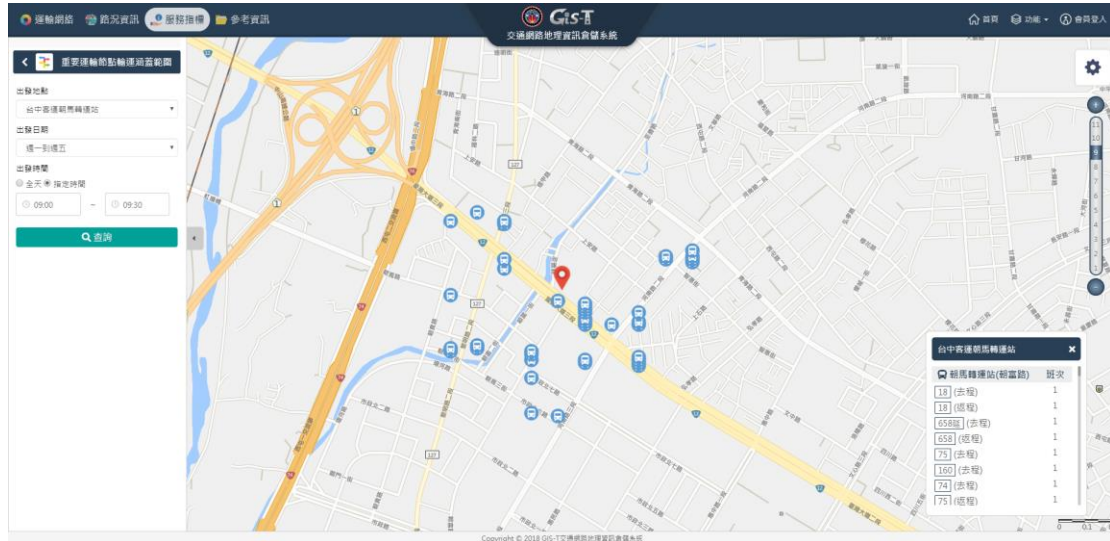


圖 3-42 重要運輸節點輸運涵蓋範圍-指定時間

基於上述，本專案針對特定節點完成一自動化輸運範圍掃描機制之建立，從節點鄰近的站牌及其營運資訊找出公車服務時間、空間縫隙，未來可望進一步整合票證、營運路線長度計算其在指定時間之延人公里等資訊展示輸運能力與服務效益，揭露供給與需求在時間與空間的落差，作為公共運輸路線(網)檢討暨整體改善規劃之決策參考依據；此外，也可以評估朝向預估班表資料產製甚或發布等方向進行，提升公共運輸資訊服務完整性。

第4章 路況時空資料模型建置及視覺化試作

彙總國內外都市交通共通議題主要為「塞車、停車、安全、環保」。其中，尤以塞車為目前全球大都市政府治理下最為頭痛之問題。降低塞車程度及其衍生的成本，或改善其他都市交通議題，不外乎是要整合應用智慧交通手段，與其配套措施雙管齊下，於此之時即時路況自然成為最不可或缺的基礎資料。在這個數據為王的時代，交通部於 107 年函頒「即時路況資料標準 2.0」，並要求交通管理單位自 108 年起陸續依據標準之定義，每日回傳靜態資料、每分鐘回傳動態資料至路況平臺，以逐步建立完整的即時路況資料庫。

如何使即時路況資料成為有用的交通資訊，以及未來可以用以改善問題、找出問題起因、預測問題影響範圍，甚至什麼時候可以恢復正常情況，首要工作即在於進行資料可用性的檢核與驗證，亦即利用即時路況資料找出路段的常態路況模型作為後續研究與發展之基礎。

綜觀過去各學者分析及描述交通的方法，依照觀測車流的方式以及模化的細緻度可分為巨觀、中觀與微觀。其中巨觀著重於描述車流的三大特性參數：流量、密度、速率，觀測車流之整體行為，是現今各縣市政府用於分析與管理交通環境之重要依據。本專案即規劃以即時路況 2.0 中較符合一般民眾直觀之巨觀因子「車速」為基礎，建立在不受突發事件以及特殊假期影響下之週一至週日常態路況模型，產出一週內各個道路 Link 之每小時正常車速狀況，除可供一般用路人作為行車參考之外，亦可用於分析「非常態事件」下影響程度之比對依據，作為交通管理措施或學術研究之參考。

對於如此大量的交通資料，首要的步驟即是用過去的資料從中找

出一些特徵與有用的資訊，利用這些資訊建立出一套模型或結論，然後利用這個模型或結論對未來或未知事物進行推論，此即為大數據分析。其中大致可分為 2 種主要的派系：統計學習與機器學習。

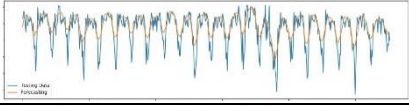
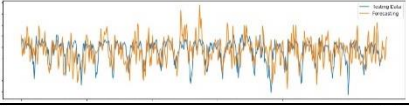
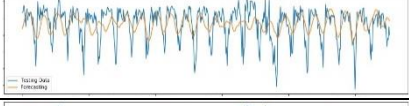
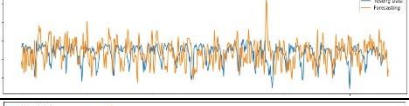
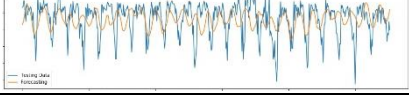
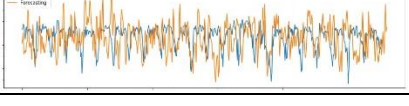
統計學習的方法主要是利用統計模型與統計方法來對資料進行建模，這類方法的優勢在於資料偏誤的處理能力強，可以產出較類似為一般樣態的資訊。機器學習這類的方法是用類神經網絡來當作方法的主架構，利用類神經網絡強大的配適能力去逼近輸入與輸出之間真實的映射，其優點是對於即時事件的反應快速，且有能力去抓取出一些較細微的特徵，但若這些特徵是錯誤的也仍然會被模型給學習起來而影響結果。

基於此，本專案以即時路況 2.0 版實際車速資料進行方法論的初步比較(VDID:VP5KR40; LinkID: 6003030400010A)，分別以統計方法(時間數列)及機器學習方法(RNN)進行建模，每小時取 1 筆做為樣本，採 1000 筆作為模型建構樣本、560 筆為模型驗證樣本，並比較遺失值 10%、20%的平均絕對誤差百分比(MAPE 值)，作為本專案建模方法論的選擇基礎。從表 4-1 可知，在實際樣本數量不同的三種情境下，統計方法的 MAPE 值(0.1645/0.1966/0.2191)皆優於機器學習方法的 MAPE 值(0.3260/0.3277/0.3307)，且在有遺失值的情境下，仍可以呈現出較穩定的資料趨勢；從表 4-2 可看出統計方法的推估結果可呈現出較符合一般樣態的車速資料，而機器學習方法則對於資料的各種變動較為敏感，在資料缺漏的情況下也較易產生出異常的極端值。

表 4-1 統計方法與機器學習方法模型測試結果(MAPE)

建構樣本數:驗證樣本數	統計方法 (時間數列)	機器學習方法 (RNN)
1000:560	0.1645	0.3260
1000(10%遺失值):560	0.1966	0.3277
1000(20%遺失值):560	0.2191	0.3307

表 4-2 統計方法與機器學習方法模型測試結果圖

建構樣本數: 驗證樣本數	統計方法 (時間數列)	機器學習方法 (RNN)
1000: 560		
1000(10% 遺 失值):560		
1000(20% 遺 失值):560		

基於上述，相較於深度學習，統計方法之產出較符合本專案設定之常態路況目標，且對於資料量及資料品質的要求相對較低，考量即時路況 2.0 版上線之初，資料更新情形與穩定度尚在調校階段，本專案規劃以統計方法建立常態路況模型，研究流程如圖 4-1。分析交通部路況平臺實際收納與流通供應的路況資料，以最直觀的速率作為路況判斷依據，選擇最適當的常態路況模型建置方式，定期產出週分布常態路況資料，即路段指定小時之速率，經驗證達合理的準確度後，進一步評估常態路況發布或更新之資訊可用性。

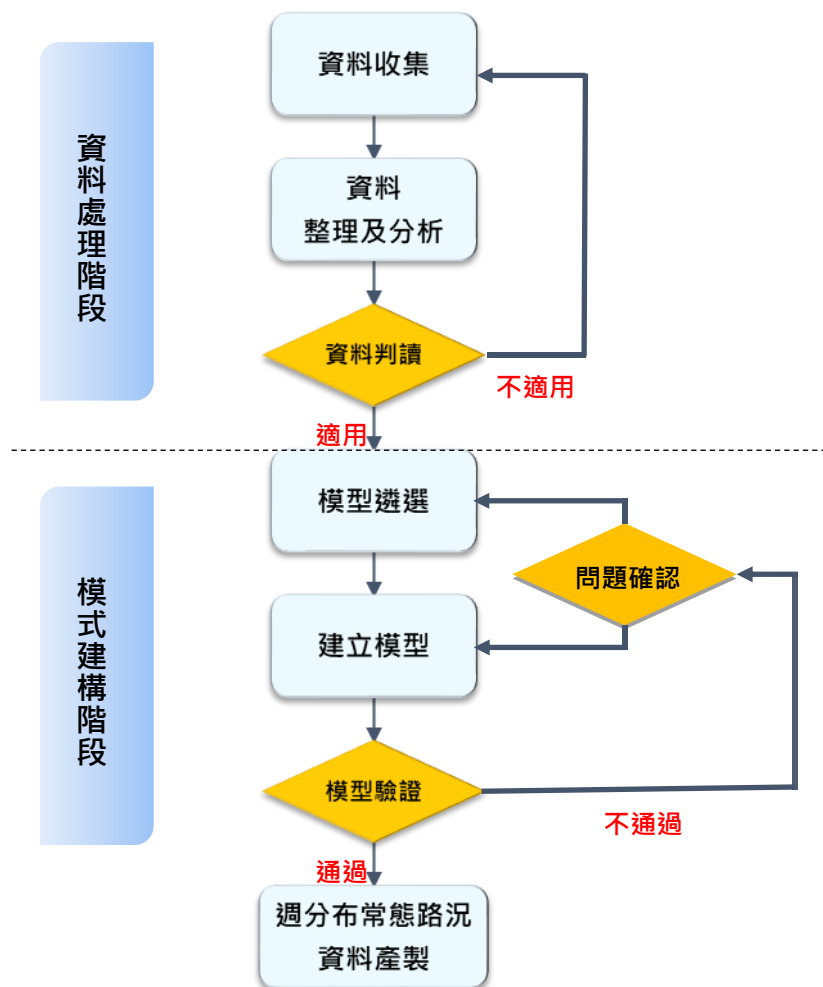


圖 4-1 常態路況模型建流程圖

4.1 資料處理

交通部於 107 年函頒「即時路況資料標準 2.0」，並要求交通管理單位自 108 年起陸續依據標準之定義，每日回傳靜態資料、每分鐘回傳動態資料至路況平臺，健全即時路況資訊交流與通透性，落實即時路況資訊共用分享。本專案即嘗試以該平台之即時交通資訊找出路段的常態路況模型，作為後續研究發展基礎。為此，即時路況平台所提供的資訊內容、資料更新頻率、資訊穩定性即成為建構常態路況模型時的重要考量。

4.1.1 資料收集

本專案自 108.05.13 起開始接收即時路況 v2.0 交通資料，資料收集內容及更新頻率如表 4-3 所示，資料收集期間也涵蓋測試版平台及正式版平台，各階段之資料狀況分述如後。

表 4-3 本專案收集之路況資料內容(欄位、更新頻率)

資訊類型	欄位名稱	中文解釋	備註	範例資料
VD 資訊	VDID	VD 設備代碼	設備原編號	VB5PL60
道路資訊	LinkID	基礎路段代碼	交通部發布之基礎路段代碼表	6007970100000A
	LaneID	車道代碼	由車行方向的左側起,以阿拉伯數字 0,1,2,3,4,...表示,由左至右自 0,1,...表示。	0
	LaneType	車道種類	該車道的種類: 1:General-Lane(一般車道/快慢混合車道); 2:Fast-Lane(快車道); 3:Slow-Lane(慢車道); 4:Moto-Lane(機車道); 5:HOV-Lane(高承載車道); 6:Bus-Lane(公車專用道); 7:Turn-Lane(轉向車道); 8:Shoulder-Lane(路肩); 9:Auxiliary-Lane(輔助車道); 10:Reversible-Lane(調撥車道) 11:Others(其他) 註:高公局部分偵測器可偵測路肩車道之車流	11
交通資訊	LaneSpeed	平均速率偵測值	依車道逐一詳列 1 分鐘平均速率偵測值(單位:kph),如:24, 另外-99 代表資料異常。	56

資訊類型	欄位名稱	中文解釋	備註	範例資料
	LaneOccupancy	佔有率偵測值	依車道逐一詳列 1 分鐘佔有率偵測值(單位:%),如:50,另外-99 代表資料異常。	1
	VehicleType	車種代碼	車種代碼(依車道代碼逐一詳列,車種代碼) VD 偵測系統車種代碼: M:機車; S:小型車; L:大型車; T:連結車	S
	VehicleVolume	流量偵測值	依車道/車種逐一詳列 1 分鐘流量偵測值,如:66,另外-99 代表資料異常,若是無車通過則為 0。	3
偵測器狀態	Status	設備狀態	設備狀態: 0:正常; 1:通訊異常; 2:停用或施工中; 3:設備故障	0
	DataCollectTime	資料蒐集時間	時間格式採 ISO8601 格式(yyyy-MM-ddTHH:mm:sszzz), 例: 2017-05-03T17:30:00+08:00, 依資料更新頻率,此 datacollecttime 每天之時間點依序為 00:00:00、00:01:00、00:02:00、...。	2019/8/17 23:03 (轉換為 UTC 時間格式實作分析)

※資料更新頻率：1 分鐘

4.1.2 資料整理及分析

一、即時路況資料 v2.0 平台(測試版)

本專案收集 108.05.13 至 108.05.25 的資料，發現測試版平台連線尚有以下問題：

(一) 每天回傳即時資料的設備數量不同

觀測期間發現並非每隻設備皆有回傳資訊，且每天有回傳的設備亦不完全相同，觀測期間內有實際回傳資料之設備數量詳列如表 4-4。

(二) 每天實際回傳即時資料的筆數未達 1,440 筆

依照資料更新頻率為每 1 分鐘而言，每支設備每天實際回傳之資訊數量應為 1,440 筆，然在彙整資料後發現每天實際回傳的資料筆數仍有落差，如表 4-5。以公路總局於 20190521 之資料為例，當日實際回傳資訊數量為 1,228 筆，故計以 $85.3\%(1,228/1,440)$ 。

(三) DataCollectTime 與前 1 分鐘相同，沒有依更新頻率更新。

平台已提供每 1 分鐘更新的資料對外接介，但在分析整理中仍有發現資料內容並未更新，內容與前 1 分鐘完全相同的情況，如表 4-6。以公路總局於 20190521 之資料為例，當日回傳之資料中仍有 48 筆資料與前一分鐘完全重複，故計以 $3.3\%(48/1,440)$ 。

表 4-4 實際每天回傳訊號的設備數量

日期	高速 公路局	公路 總局	台北	新北	桃園	台中	台南	高雄
20190513	2930	1629	527	4	150	68	34	16
20190514	2930	1619	527	11	150	66	34	16
20190515	2929	1615	527	10	150	65	34	16
20190516	2928	1614	527	11	150	70	34	0
20190517	2928	1608	527	18	150	69	34	0
20190518	2928	1420	527	9	150	69	34	0
20190519	1970	1312	527	12	150	65	34	0
20190520	2928	1598	527	8	150	66	34	0
20190521	2928	1604	527	10	150	64	34	0
20190522	2928	1610	527	11	150	73	34	16
20190523	2927	1606	527	8	150	63	34	16
20190524	2927	1612	527	11	150	66	34	16
20190525	2925	1603	527	0	150	66	34	16

表 4-5 每天實際回傳即時資料次數百分比

日期	高速 公路局	公路 總局	台北	新北	桃園	台中	台南	高雄
20190513	65.5%	64.8%	64.6%	63.8%	64.4%	64.0%	63.2%	63.4%
20190514	92.8%	94.2%	93.4%	91.4%	91.3%	91.3%	91.3%	90.6%
20190515	89.4%	88.8%	88.9%	85.3%	87.0%	86.4%	86.3%	86.0%
20190516	87.4%	87.4%	86.6%	83.8%	87.7%	83.8%	82.8%	83.5%
20190517	86.1%	86.7%	86.5%	84.2%	85.9%	85.6%	83.3%	84.3%
20190518	84.5%	84.1%	83.2%	83.7%	85.3%	82.0%	81.4%	83.6%
20190519	87.2%	86.6%	87.7%	83.8%	85.4%	82.2%	82.7%	81.8%
20190520	85.5%	86.0%	86.3%	86.0%	86.5%	83.2%	84.1%	83.2%
20190521	86.1%	85.3%	85.5%	86.2%	85.7%	84.2%	83.5%	82.8%
20190522	82.1%	83.0%	83.4%	82.2%	82.4%	81.7%	79.5%	79.2%
20190523	84.9%	84.9%	84.3%	84.1%	84.4%	84.7%	83.1%	83.7%
20190524	88.8%	87.9%	88.5%	90.4%	89.4%	89.5%	86.0%	88.5%
20190525	56.7%	54.0%	54.6%	56.8%	56.3%	54.9%	53.0%	52.7%

表 4-6 資料內容未依更新頻率更新數量百分比

日期	高速 公路局	公路 總局	台北	新北	桃園	台中	台南	高雄
20190513	5.4%	3.1%	62.7%	0.1%	22.1%	14.2%	24.4%	100.0%
20190514	9.9%	6.9%	67.7%	1.2%	49.5%	11.3%	23.7%	94.9%
20190515	56.0%	55.2%	66.0%	60.3%	44.8%	12.1%	63.0%	15.9%
20190516	21.1%	18.3%	56.2%	2.5%	48.0%	9.3%	60.4%	0.0%
20190517	41.9%	41.0%	73.9%	1.8%	60.3%	44.9%	52.3%	0.0%
20190518	5.3%	4.2%	56.8%	0.7%	16.8%	10.8%	21.0%	0.0%
20190519	4.0%	3.8%	57.7%	2.0%	15.0%	9.6%	22.1%	0.0%
20190520	41.3%	40.9%	74.0%	1.0%	47.3%	45.1%	53.8%	0.0%
20190521	6.5%	3.3%	55.2%	3.4%	17.7%	11.5%	24.8%	0.0%
20190522	10.4%	10.5%	64.4%	26.5%	65.0%	10.4%	26.6%	42.0%
20190523	9.6%	6.7%	100.0%	1.7%	55.8%	31.0%	43.3%	74.2%
20190524	17.4%	17.7%	67.4%	14.4%	66.7%	23.5%	34.3%	37.3%
20190525	7.3%	6.3%	83.7%	0.0%	56.0%	9.4%	34.7%	21.6%

由於本專案初期正逢即時路況資訊從 v1.1 更新為 v2.0 版本之轉換期間，各縣市政府正攜手協力將路側設備資訊移轉至新平台，現階段資料狀況不能作為未來模型建構參考依據，因此在 v2.0 版正式上線後再一次進行資料狀況分析。

二、 即時路況資料 v2.0 平台(正式版)

交通部即時路況資料平台 v2.0 於 108.06.01 正式啟用，將包含高速公路、省道及各縣市資料可以提供介接。由於高快速公路之道路及影響條件相對於市區道路、省道單純、變異小，且高快速公路已有相關研究可以找出建議出行時間，並實際應用於交通部推出預約旅行 APP「UMAJI 遊・買・集」，提供最佳上路時間建議等友善地交通資訊服務，故本專案先以台北市即時路況為主要分析對象，以作為後續常態路況模型建置目標。

本專案收集 108.06.07 至 108.06.17 之即時路況正式版交通資訊，先前測試版的連線問題，如設備並未每天回傳資料及每天實際回傳數量未達 1,440 筆的情形，皆已有明顯改善，但資料內容尚存在明顯與前 1 分鐘資料完全相同的狀況。經過資料觀察後，了解資料源的更新頻率為 1~8 分鐘，其中尤以 3 分鐘更新頻率為最大宗，故本專案將撈取資料頻率從 1 分鐘改為 3 分鐘，同時持續監測及去除重複檔案，減少可能因重複資料產生的錯誤分析。

因路況模型受來源資料影響甚大，為求資料足以反應實際狀況，此次在更新頻率 3 分鐘為前題下，定義資料穩定性為「在每個整點小時內，確實收到資料的次數百分比。」並輔以資料填補機制，若某整點小時內沒有資料，則從下週同個整點小時取資料填補。同時設定 4 種穩定性級距及判定標準，以觀察資料狀況並確保未來每小時內皆有足夠資料讓模型運作，如表 4-7 所示。

表 4-7 VD 資料穩定性判別標準

級距	穩定性百分比	判別標準
1	90%~100%	可納入
2	60%~90%	
3	5%~60%	
4	0%	無法納入

在建構資料觀察、收集期間(108.06.13 至 108.07.04)，於即時路況平台 v2.0 的動態資料裡共觀測到台北市有 527 支 VD 持續進行資料傳輸，資料穩定性為 40.3%~45.6%，屬第 3 級距，皆符合本專案可納入模型建構的判別標準，故本專案建議此 527 支 VD 皆可納入本研究範圍，各 VD 對應之路段於台北市之位置如圖 4-2。

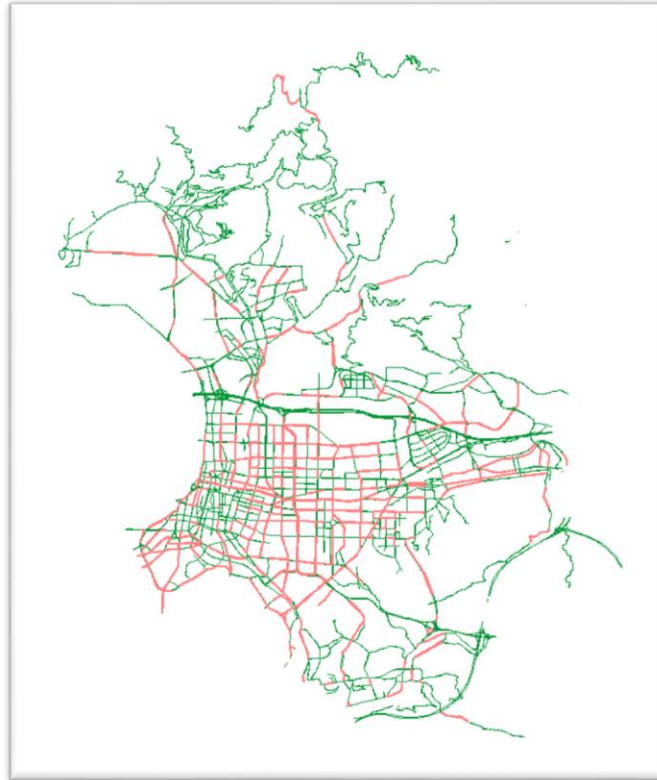


圖 4-2 台北市符合穩定性標準之 527 支 VD 路段位置

雖然此資料穩定性足以開始進行模型建構，但考量現階段的即時路況資料平台服務與資料狀況，仍有如資料數量較少以及資料更新頻率不定的情形，若以深度學習方法建立模型，恐有使模型產生大量偏誤的可能。故本專案選定以統計學習方法作為常態路況模型建構基礎，待即時路況資訊平台於2019年年底正式完成後，重新評估資料狀況，再考量對模型進行優化，或以其為基礎發展深度學習方法之模型建置。

4.2 模型建構

模型的根本是取決於資料的型態，因此建構模型的首要步驟即為觀察資料趨勢，了解資料內含有哪些可用於描述此趨勢的特徵，方能從過往眾多模型的經驗中建立起符合這些資料的模型。

對於車流，雖然目前尚未有明確定義交通一定會與「時間、空間」

有直接關係，但考量車輛特有的續進特性，本專案優先納入「時間、空間」作為資料分析的考量，並繼續探討是否有其他可能的影響因素，可以精進本專案期望產生之路況模型。

4.2.1 時間分析

為了尋找車速在時間上有哪些特性可用於建構模型，我們將車速資料調整成一個禮拜七天與每天 24 小時的時間單位，以符合未來模型的觀測方式。該時間分析會依據不同 VD 各別進行分析，於此先隨機選一組 VD 的資料進行示範說明，該 VD 位於重慶北路附近的東向市民高架道路上，觀測時間為 108 年 6 月 13 日至 108 年 6 月 30 日止。將車速依照上述時間單位呈現出來後，我們可以發現一些特徵：週期性、工作日與假日、尖峰與離峰，描述如後。

➤ 週期性

在收集到的資料中，除了 6/18 當天資料出現遺失之外，車速在每一天都顯現出類似的趨勢分布(如圖 4-3)，這個特徵是這筆資料最重要的一個特性。對於常態路況來說，利用這個特徵就有機會可以建立出一個不錯的模型。

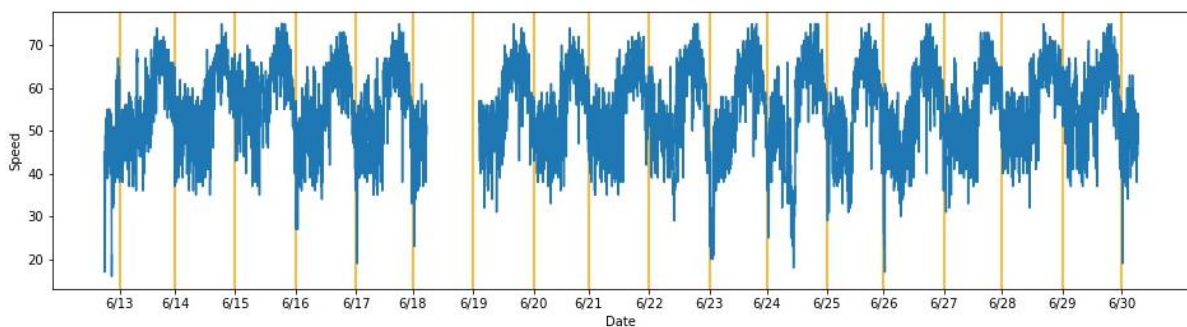


圖 4-3 車速週期性趨勢圖

➤ 工作日與假日

將 VD 資料轉換為工作日(週一至週五)及假日(週六、週日)的兩

種時間區隔，同時為了避免極端值影響，選擇以中位數進行觀測。假日的車速在某些時段都是略高於工作日的車速(如圖 4-4)，這個特徵在某些 VD 上很顯著，但有些 VD 沒有這個特性。為求客觀，我們亦對工作日與假日的資料以 ANOVA 進行分析，檢定結果顯示，在信心水準 95%情況下，工作日與假日至少在一個時間間隔內的車速平均是不同的。

$$F = \frac{MS_B}{MS_W} \quad MS_B = SSB/df_B \quad MS_W = SSW/df_W \quad SSW = \sum_g \sum_{n_g} (S_{n_g} - \bar{S}_g)$$

$$H_0: D_t = 0, \forall t = 1, 2, \dots, 24$$

$$F_{1,22} = 13.98, P\text{-value} < 0.001$$

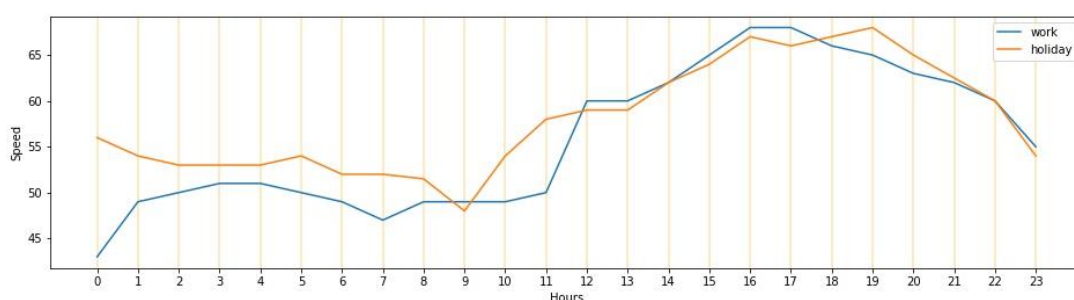


圖 4-4 工作日假日車速趨勢圖

➤ 尖峰與離峰

若單獨看工作日的車速，可以看到下午至傍晚的車速是明顯高於其他時間的(如圖 4-5)。這個特徵也算是很重要的一個特性，但會比前兩個特徵更難分析，原因是不同 VD 的尖峰及離峰時段可能都不相同、持續時間可能是一小時或二小時、一天內有些 VD 呈現單峰而有些則是雙峰。透過共 24 組的多組 T 檢定分析，我們可以將 VD 的峰值車速分割出來。對於這支 VD，在每個檢定都為 95%的信心水準下，車速較慢的時段為 12:00~23:00 時，車速較快的時段為 0:00~11:00。

$$T = \frac{(\bar{S} - \mu_s)}{s/\sqrt{n}}, \text{ 其中 } s \text{ 是樣本標準差}$$

$$H_0: D_t \leq 0, \forall t = 1, \dots, 24$$

$$\text{其中, } D_t = S_t - \bar{S},$$

$\bar{S}$ 是這支 VD 的車速總平均

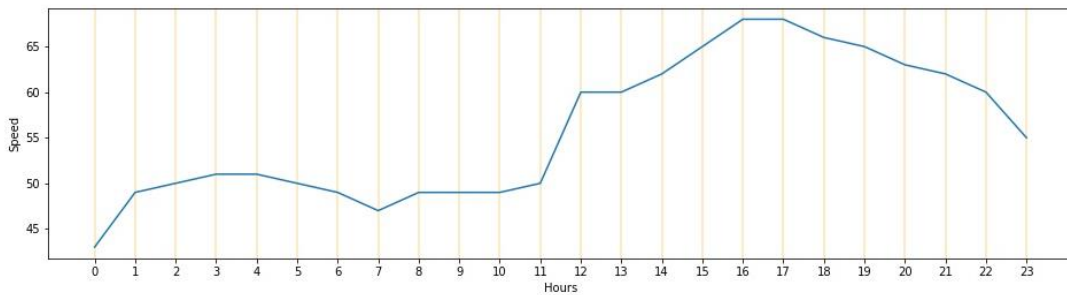


圖 4-5 尖峰與離峰趨勢圖

找出我們感興趣的特徵後，我們先把這些特徵從原始資料中篩除，發現呈現出來的資訊已經逐漸顯現出噪音的型態(如)，但仍然具有時間上的依賴關係，表示資料裡還存在我們沒發現的特徵。

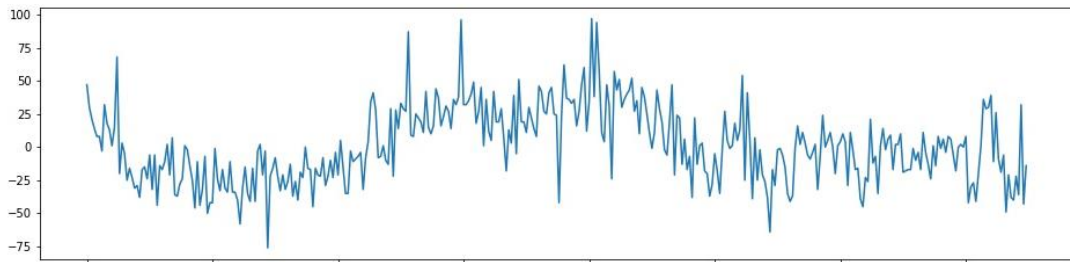


圖 4-6 篩去特徵(周期性/工作日假日/尖離峰)後趨勢圖

於是接下來再用 ACF 與 PACF 判斷時間的相依性。

$$S_t = s + \sum_{p=1}^t \phi_p S_{t-p} + \sum_{q=0}^t \theta_q \epsilon_{t-q}$$

假設模型如上，誤差項為 i.i.d. 的常態分佈，平均為 0，變異數是 σ^2 。

透過 ACF 及 PACF 的分析(圖 4-7 及圖 4-8)，表示篩去上面三個特徵後的資料在短期內還是有時間上的相關性。根據統計的檢定我們大約可以抓滯後 7~10 期，在這邊我們選定滯後期數為 7。

發現這個特徵後，再一次將原始資料理的四種特徵(週期性、工作日/假日、尖峰/離峰、短期相關性)都篩除，顯示出來的資料趨勢就更接近噪音(如圖 4-9)，表示較明顯的這四項時間趨勢特徵已經被我們挑選出來了。

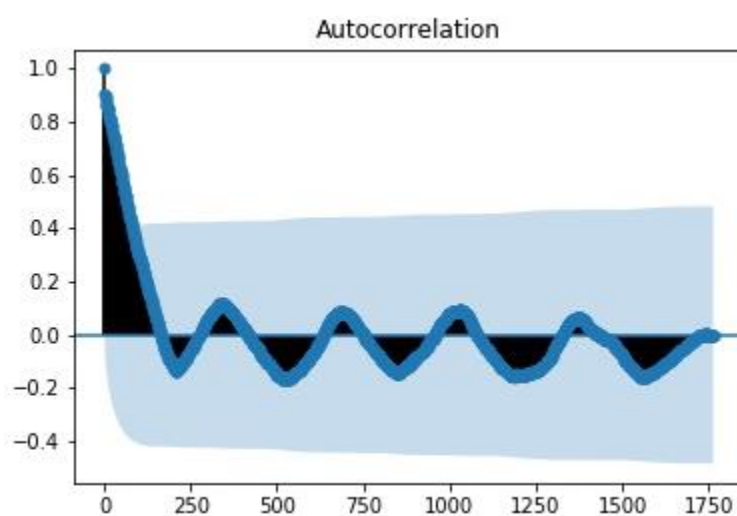


圖 4-7 ACF 分析圖

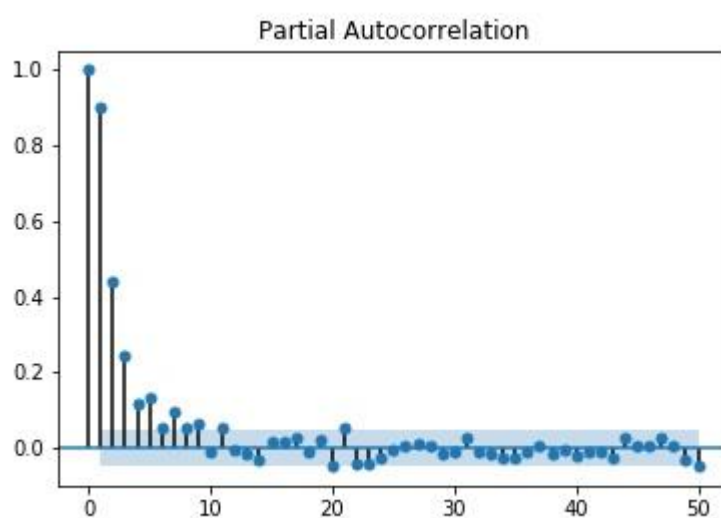


圖 4-8 PACF 分析圖

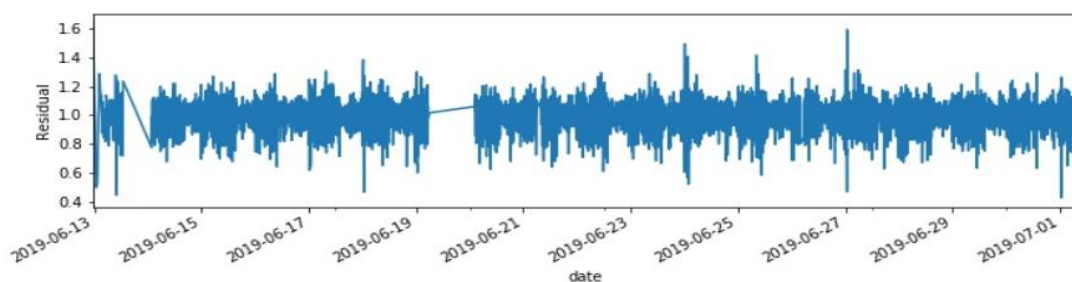


圖 4-9 篩去特徵(週期性/工作日假日/尖離峰/短期車速相關性)後趨勢圖

4.2.2 空間分析

為了對交通路網中各個 VD 的空間關係進行分析，本專案以 GIS 中 Link 長度以及 Link 數量作為空間資訊之基礎參數，並以「上、下游」、「路網距離」以及「階數」定義路況模型中之空間資訊，其定義說明如表 4-8。若以圖 4-10 之範例說明，VD1 即為 VD2 之 3 階上游，路網距離為 2.5 公里。

表 4-8 路況模型空間資訊定義

路況模型空間資訊	定義
上游、下游	依據行駛方向，車輛先抵達者為上游，後抵達者為下游。
路網距離	VD 與 VD 間之 Link 長度加總
階數	VD 與 VD 間之 Link 總數

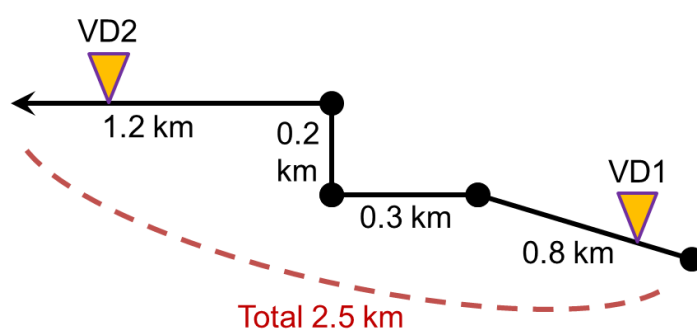


圖 4-10 路況模型空間資訊說明範例

本專案考量交通路網的網狀架構以及壅塞於路網的擴散特性，嘗試透過觀測 VD 之車速狀況及 VD 間之路網距離，以貝氏網路

(Bayesian Network)建構 VD 間的壅塞機率，亦即當觀測 VD 壅塞時，對應之下游 VD 同樣也發生壅塞的機率百分比，模型架構如圖 4-11 所示。其中 VD1 為 VD2 的 1 階上游、為 VD3 的 2 階上游、為 VD4 的 4 階上游，並以 4 階路網作為壅塞情境中的路網階數上限。

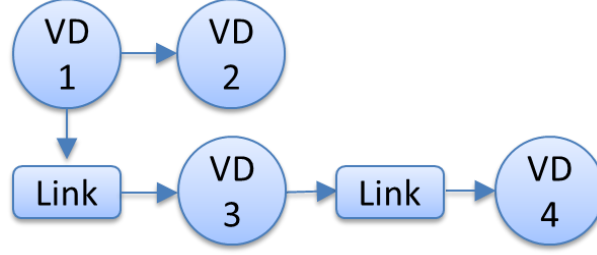


圖 4-11 貝氏網路模型示意圖

將上述情境以貝氏機率呈現如下：

$$P(V(vd, 0), \dots, V(vd, t)) = P_4 \times \sum_t \sum_{upVD_s} P_1 \times P_2 \times P_3$$

$$P_1 = P(V(vd, t) | V(vd, t-1), J(vd, t), J(upVD_s, t-1)) \sim \logNormal(\mu_t, \sigma_t^2)$$

$$\mu_t = \alpha_0 + \alpha_1 \times V(vd, t-1) + \alpha_2 \times J(vd, t)$$

$$+ \sum_{\forall upVD \in upVD_s} \beta \times upVD \times J(upVD, t-1)$$

$$P_2 = P(J(vd, t) | J(vd, t-1), J(upVD_s, t-1))$$

$$P_3 = P(J(upVD, t) | J(upVD_{set}, t-1), J(vd, t-1), D(vd, upVD)) \forall upVD \in upVD_s$$

$$P_4 = P(J(vd, 0)) \sim Ber\left(\frac{1}{2}\right)$$

其中

P ：VD 壅塞時，下游 VD 壅塞的機率。

P_1 ：給定前期速度，壅塞條件下出現當期速度的機率。

P_2 ：VD 壅塞機率

P_3 ：上游 VD 壅塞機率

P_4 ：起始機率(0.5)

$V(vd, t)$ ：在時間點 t ，於 VD 觀測之車速。

$J(vd, t)$ ：在時間點 t ，VD 位置之壅塞推論。

$upVD$ ：上游 VD

$upVD_s$ ：所有的上游 VD

$upVD_{set}$ ：上游 VD 的集合

$D(vd, upVD)$ ：VD 與上游 VD 之路網距離

透過此貝氏網路，即可以 VD 間之路網距離以及觀測之車速，產生每小時所有 VD 對應下游 4 階以內 VD 之壅塞機率，建立地理上的空間關係。以中山北路二段 (VDID:VN5HV00, LinkID:6000270400020A) 為例，108/07/01~108/07/08 每天上午 8 點時，當中山北路二段壅塞而其下游南京東路一段 (VDID: VLRIF20, LinkID:6001180200000A) 同樣也會發生壅塞的機率如表 4-9，其中尤以週六及週日具有較高的相關性，顯示透過貝氏網路建構之 VD 關係會依據各自的道路狀況呈現出之不同的壅塞相關性。

表 4-9 中山北路二段與南京東路一段空間相關分析

日期	星期	壅塞相關性
2019/7/1 08:00	星期一	16.3%
2019/7/2 08:00	星期二	22.0%
2019/7/3 08:00	星期三	42.3%
2019/7/4 08:00	星期四	19.6%
2019/7/5 08:00	星期五	20.8%
2019/7/6 08:00	星期六	81.6%
2019/7/7 08:00	星期日	79.0%

4.2.3 模型建立及訓練

依據前述的時間分析以及空間分析結果，便可利用當期車速、前期車速、觀測 VD 壅塞狀況及上游 VD 壅塞狀況建立本專案所需之常態路況模型，如下描述。

$$P(V(vd, t) | V(vd, t-1), J(vd, t), J(upVD_s, t-1)) \sim \text{LogNormal}(\mu(vd, t), \sigma^2(vd, t))$$

其中

分佈參數：

$$\begin{aligned}\mu(vd, t) = & \alpha_0 + \alpha(vd) \times J(vd, t) \\ & + \sum_{\forall upVD} \gamma(upVD) \times J(upVD, t) \\ & + \sum_{p=1}^q \beta(vd, t-p) \times V(vd, t-p), \forall vd \in VD_{set}, t \in UnitTime\end{aligned}$$

$$\sigma^2(vd, t) \geq 0, \forall vd \in VD_{set}$$

q：各 VD 時間分析之滯後期數

VD_{set}：所有 VD 的集合

UnitTime：所有單位時間的集合

期望車速：

$$\hat{V}(vd, t) = e^{\hat{\mu}(vd, t) + \hat{\sigma}^2(vd, t)/2}$$

模型運算過程：

- 輸入各 VD 於時間分析結果之滯後期數內之車速資料，如滯後期數為 7 期，則輸入前 7 期之車速資料。
- 從貝氏網路推論當期是否壅塞，並從前期的紀錄中抓取上游 VD 的壅塞狀態。
- 以這些值計算分佈參數 μ 。
- 計算期望車速與 95%信賴區間下之車速上限及車速下限。

本專案使用 108 年 3 月至 108 年 7 月之 VD 資料進行路況模型訓練，訓練完成之模型可針對本專案研究範圍內 759 組 VD-Link 組合產出一週內 168 小時的 3 種期望車速值(期望車速、95%信賴區間下的車速上及下限)，每週共計 382,536 筆(759 組*168 小時*3 種)資料，資料產出之範例如圖 4-12 及圖 4-13。

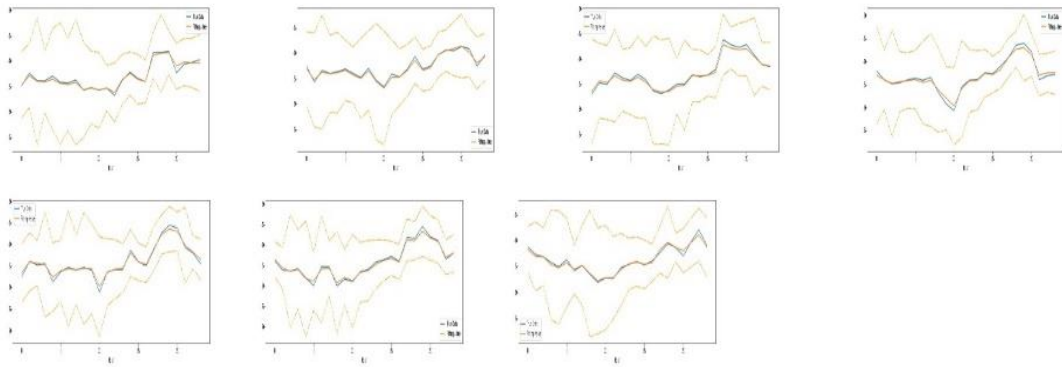


圖 4-12 一週車速產出範例 VDID: VMDL800 (長春路東向)

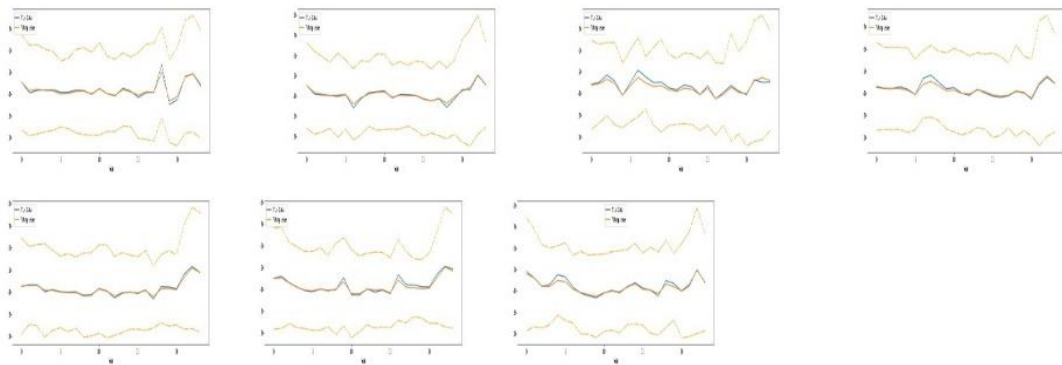


圖 4-13 一週車速產出範例 VDID: VIWRJ60 (松高路西向)

4.2.4 模型驗證

本專案以平均絕對誤差百分比(MAPE)對建立之路況模型進行準確度驗證方式；選擇使用 MAPE 值評估常態模型建立成效，主要係因為其為相對數值，不受實際值與推估值單位與大小之影響，可以客觀的表示兩者之間的差異程度，計算公式如下。

$$MAPE = \frac{1}{M} \sum_{k=1}^M \left(\left| \frac{\text{推估值} - \text{實際值}}{\text{實際值}} \right| \right) \times 100 \%$$

其中，M 為樣本數

由於資料收集過程當中發現 108 年 8 月之車速資料有多數顯示為異常值 0，故本專案以 108 年 7 月之車速資料進行模型產出的資料驗證。

首先計算各組 VD-Link 之每小時 APE，再將 7 月份的每小時 APE 加總平均，即可得到該 VD-Link 於 7 月的 MAPE 值。將各組 VD-Link 各別以此方式計算後，即可得到 7 月份的平均 MAPE 為 12.4，整體 MAPE 介於 11.1~17.5 之間。

根據計算公式所得之 MAPE 值，越趨近 0 代表模型準確度越佳，亦即常態路況之推估值與實際值越接近；學者(Lewis 1982)為其訂定評估標準如表 4-10 所示，包含高準確、優良、合理及不準確四個等級。本次驗證所得之 MAPE 值位於 10~20 之間，屬優良預測，達到模型準確度之要求。

表 4-10 平均絕對誤差百分比之評估標準

MAPE(%)	說明
<10	高準確的預測
10-20	優良的預測
20-50	合理的預測
>50	不準確的預測

由於 8 月至 9 月中之車速資料仍有多數顯示為異常值，故這段期間無法計算 MAPE 值。108 年 9 月 22 日至 108 年 11 月 9 日之平均 MAPE 值為 1.4~2.9，屬於高準確的預測；少部分偵測器之 MAPE 值介於 20~40 之間，但仍屬於合理的預測範圍；僅有一支環河快速道路上的 VD(VDID: V52A0E0, LinkID: 2001001016010A)其 MAPE 連續 3 週皆高出 50，並於 10 月 20 日後即無法取得資料，經觀察原始資料後，發現該 VD 之車速資料會於同一小時內出現個位數及破百的車速，數據起伏過大，故判定為該 VD 狀態異常。108 年 9 月 22 日至 108 年 11 月 9 日期間內 MAPE 值可參閱表 4-11。

表 4-11 09/22 ~ 11/09 MAPE 值彙整表

日期	MAPE			
	最小	平均	最大	異常
108/09/22~108/09/28	0.04	2.8	30.0	85.0

108/09/29~108/10/05	0.00	2.9	32.2	54.3
108/10/06~108/10/12	0.02	2.8	35.1	62.0
108/10/13~108/10/19	0.01	2.2	39.0	--
108/10/20~108/10/26	0.01	1.9	32.3	--
108/10/27~108/11/02	0.00	1.4	19.1	--
108/11/03~108/11/09	0.03	2.1	29.6	--

基於上述，本專案以 108 年 3 月至 108 年 7 月資料完成研究路段的常態路況模型訓練與建置，並於模型驗證後持續使用近一週路況推論下一週常態路況資訊，利用後端持續地即時路況資料，定期推論與更新常態路況分布情形，以提供平臺路況資訊功能模組展示與查詢使用。

4.3 視覺化展示

為有效展示常態路況模型建置成果，本專案建置之路況資訊展示功能如圖 4-14 所示，以使用者進入圖臺的時間點為預設呈現的整體路況資訊。

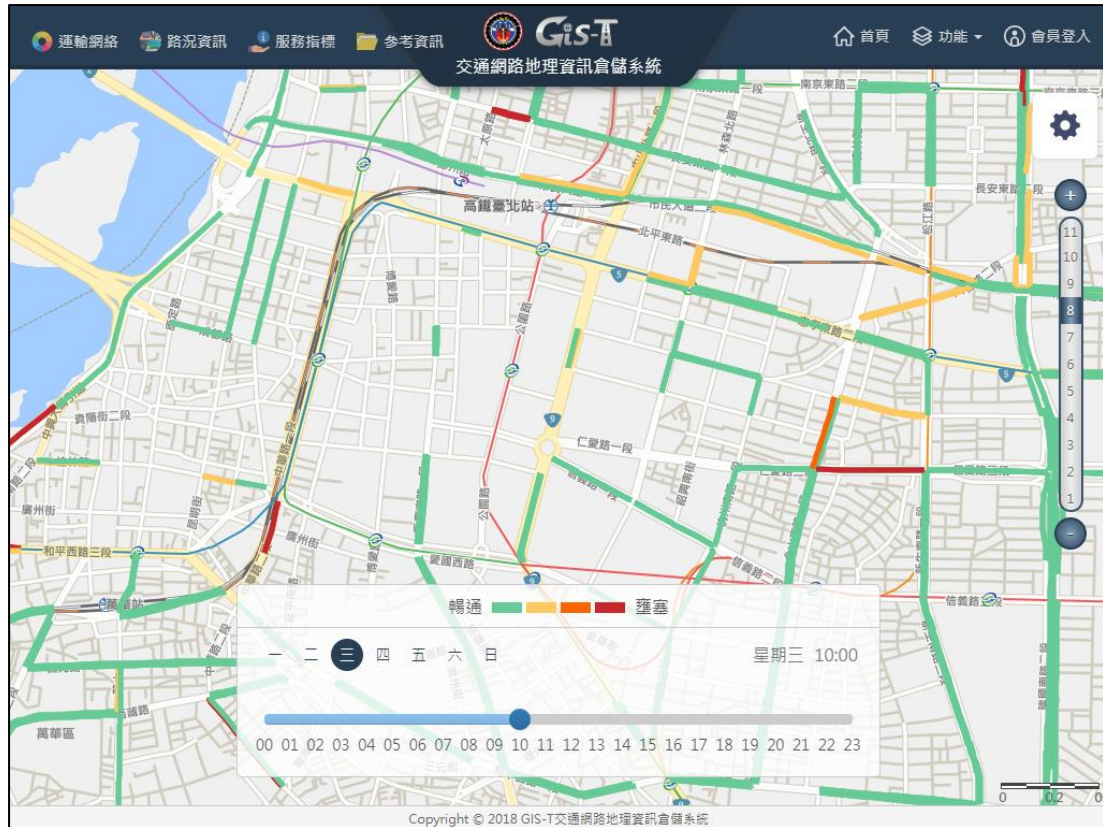


圖 4-14 整體路況資訊查詢介面

使用者可進一步採用「日」選項及「分時」時間軸控制呈現之常態路況。透過「日」設定及拖拉時間軸檢視整體路況在週間的變化；進一步，可以直接於圖台點擊指定路段，如圖 4-15 所示，以檢視指定路段完整的週間路況變化情形，並可以利用游標檢視指定時間的道路績效值。



圖 4-15 指定路段路況資訊查詢介面

4.4 資料分析環境規格建議

由於路況模型需要進行大量資料運算，建議 CPU 至少要達到 Intel-i7 9700 之同等規格，搭配至少 8GB 系統記憶體(Ram)，才能維持模型運作順暢。若有將路況模型重新訓練的需求，以本專案目前之訓練資料量而言，建議至少需要搭配 32GB 之系統記憶體(Ram)。

於儲存介面部分，本專案範圍內之一週原始路況資料(即時路況 2.0)在沒有缺漏的情況下約為 800MB，加上路況產出資料、路況模型共需要 20GB 之使用空間，再加上系統 OS，建議整體至少配置 128GB 之儲存介面供模型運作。若有持續儲存所有路況資料的需求，則可再依照所需容量進行配置。

綜上所述，本專案建議電腦規格如表 4-12 以符合持續介接資料

以及運算產出每週路況之目的。

表 4-12 常態路況模型硬體建議規格

硬體名稱	建議規格	備註
CPU	Intel i7-9700	非指定品牌及型號，可選擇同等規格之 CPU。
SSD	128GB 以上	若要儲存所有路況資料則建議至少 5TB。
RAM	8GB 以上	若有重新訓練模型之需求則至少需 32GB

第5章 平臺功能與圖資收納之擴充與維護

5.1 資料面

圖資收納與更新為 GIS-T 倉儲系統資料維護之基礎，透過完善資料面以支援服務面的需求，如圖臺瀏覽、API 服務介接、圖資下載等交通資料流通供應功能，如此定期的新增與更新維護資料，才能提供有價的資訊予系統使用者，發揮圖資與系統平臺的價值。另為呼應 NGIS2020 提升資料維護效率之目標，前期自動化介接公車站牌、路側設施等異動頻率高之資料項目，以大幅縮短資料轉換為空間資料之耗時與提升圖資發布之頻率，讓部屬機關、一般民眾或加值業者能夠取得有效的資料，故本期持續維護前期自動化機制更新之圖資，並針對未自動化，但異動頻率高之圖資建立自動化機制為本期作業重點。

5.1.1 圖資收納更新項目

本專案針對工作範疇內的所需項目進行規劃，並彙整各種平臺基礎資料，本章節主要在說明本專案於本期預計收納更新之項目，依更新頻率分為自動化發布與非自動化發布 2 類，如表 5-1。

表 5-1GIS-T 自動化與非自動化項目

自動化發布圖資	非自動化發布圖資
市區公車站牌 市區公車路線 路側設施 道路設施清查(國快省縣道) 觀光局觀光資料庫 公共自行車租借站	國土測繪中心路網圖資(國快省道) ETC 門架 運輸場站站點 運輸場站出入口 國土測繪中心地標地物圖資 臺鐵實體路線 國家風景區 省道交通統計資料 各單位管線資料 路口定位資訊 內政部門牌資料 運研所風險地圖 禁限建資料 飛安圖資 機場平面圖 邊坡資訊(防救災資料) 社會經濟資料庫 淹水潛勢圖 縣市界 鄉鎮市區界 村里界

5.1.2 圖資更新作業流程

延續圖資新增維護自動化機制進行異動更新作業，配合圖源更新頻率、資料服務性質，以自動介接及異動檔離線方式進行資料異動更新作業，並配合自動化圖資發布及手動發布進行圖資更新作業。

一、既有收納圖資前期自動化更新流程

在前期既有圖資自動化更新項目的部分，每月均由交通部取得靜態公車站牌資料及路側設施異動檔，並經過自動化處理匯入平台空間資料庫，提供圖臺瀏覽、API 查詢及圖資下載使用。由取得圖資起至資料更新完成之圖資更新流程如圖 5-1，以下逐一針對各個步驟進行說明。

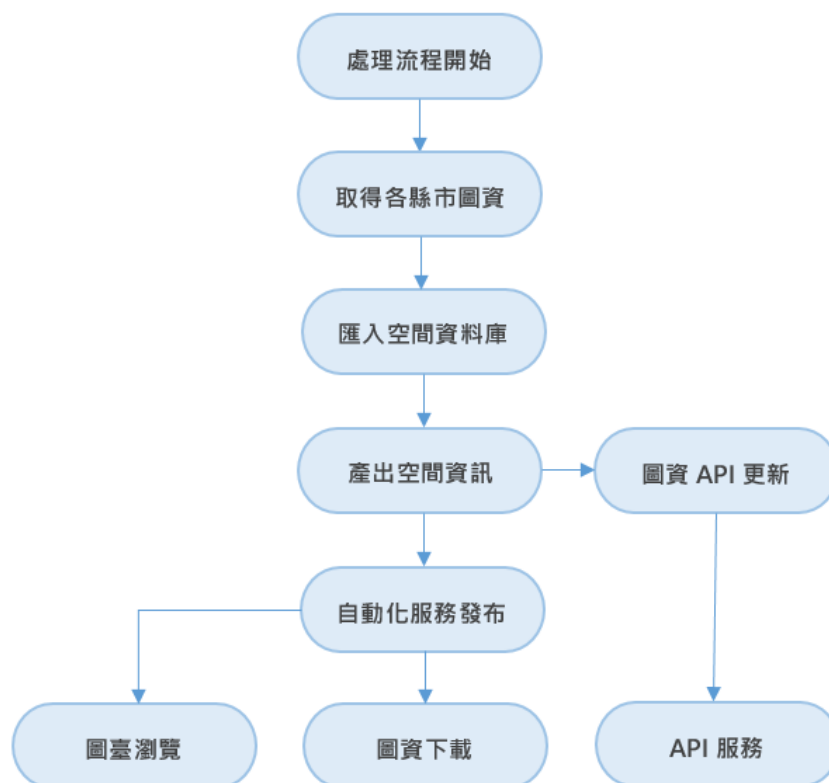


圖 5-1 既有自動化圖資更新流程圖

二、既有收納圖資本期自動化更新流程

本期既有圖資自動化更新項目的部分，其資料來源提供方式均為介接服務，介接資料進入空間資料庫時，即可自動化更新。另一方面由於大部分的資料非以空間形式提供，故需轉換為 GIS 平臺可讀取的空間形式以利後續的自動化圖資發布。

介接資料匯入 GIS-T 空間資料庫後，本專案將以函式庫(library)自動轉換為 SHP、KML 與 CSV(僅點資料)三種實體檔案，存放於 GIS-T 應用系統伺服器指定目錄夾中，並於後臺提供介面供管理者填寫圖資相關基本資料與詮釋資料，將資訊儲存於 GIS-T 圖資管理資料庫後，圖資即可更新上架並提供使用者下載，流程如圖 5-2 所示。

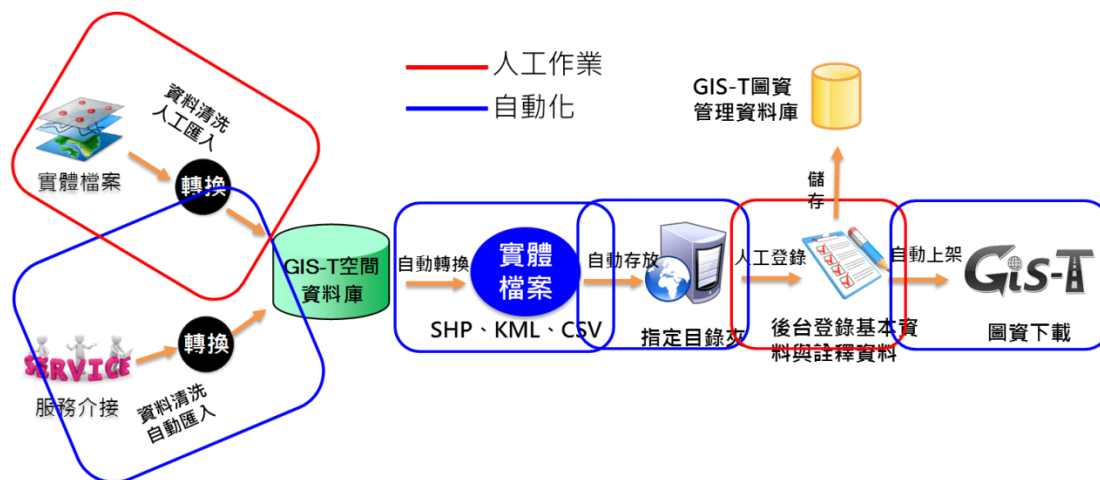


圖 5-2 圖資下載自動化新增與更新流程圖

GIS-T 系統之圖臺瀏覽功能的自動化新增及更新流程，於介接資料匯入空間資料庫並產出空間資訊後，以 ArcGIS 作為 GIS 平臺，該軟體以 Python 語言作為基礎，故該軟體提供一系列基於 ArcGIS 的 Python 套件(稱為 Arcpy)，讓開發者能夠利用其來呼叫或串聯 ArcGIS 的相關功能，進行地理資料的分析、管理與發布，達到自動化的目的。

本專案將持續利用 Arcpy 開發工具讀取 GIS-T 空間資料庫新增或更新的圖資，更新至已設定好地圖樣式的專案檔(.mxd)，再行呼叫 ArcGIS Server 發布地圖服務，最後則是將該服務的連結(URL)更新寫入 GIS-T 圖資管理資料庫，使用者即可於圖臺瀏覽更新後之圖資，流程如圖 5-3 所示。

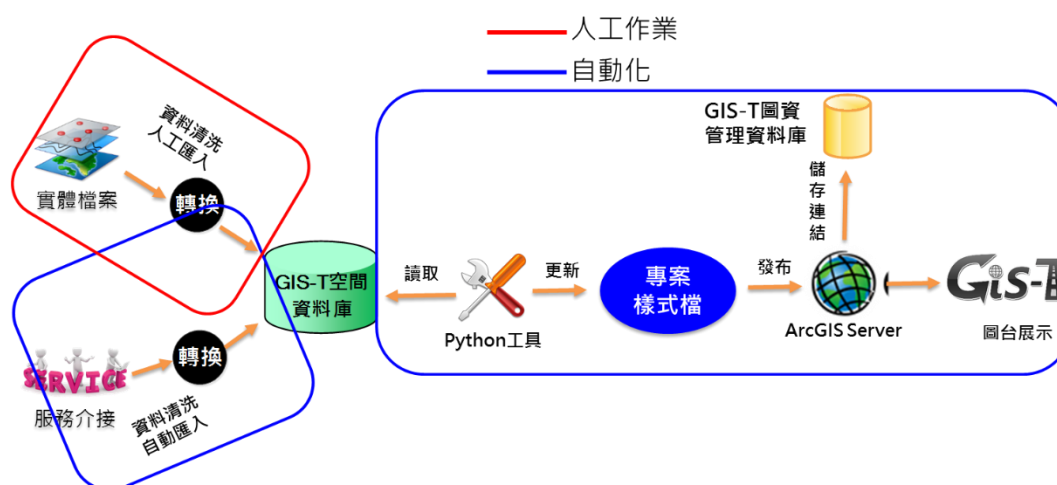


圖 5-3 圖臺瀏覽自動化新增與更新流程圖

API 服務之流通供應方式的自動化新增及更新流程，於介接資料匯入空間資料庫並產出空間資訊後，係以 REST 為架構提供使用者介接，依使用目的與資料型態會有不同的設計，故背後的資料庫結構不盡然與原始資料相同，如可能會將原始資料的資料表拆分成一個以上的資料表，並對資料進行其他處理。故本專案針對原始資料表轉換至 API 使用的資料表，規劃以預存程序(Stored Procedures)進行，觸發後即可自動更新資料，在資料模型不異動的情形下，API 程式無須調整，即可發布資料更新後的 API 供使用者介接，流程如圖 5-4 所示。

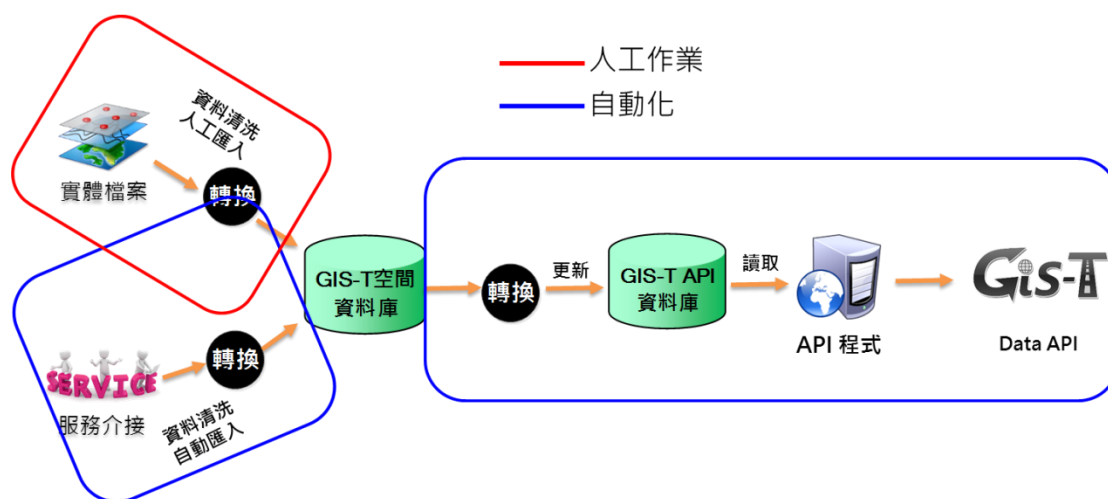


圖 5-4 API 服務自動化新增與更新流程圖

三、非自動化圖資更新流程

- 原始資料整理：視取得圖資狀況進行屬性欄位整併 (Dissolve)、資料分類或資料合併(Merge)等，成為可提供下載及瀏覽之完整圖資。
- 匯入空間資料庫：初步處理完成的圖資，按照資料版本分別匯入指定空間資料庫的資料表中，於空間資料庫內製作該圖資之空間資訊，空間資料表更新後，即可提供圖資 API 查詢最新的路網資料。
- 圖資服務發布：匯入空間資料庫後，利用 ArcCatalog 之

Database Connections 把資料拉入 ArcMap，設定需在圖
臺瀏覽之資訊，將已設定好地圖樣式的專案檔(.mxd)，
再行呼叫 ArcGIS Server 發布地圖服務，即完成手動圖
資發布程序。

5.1.3 圖資更新進度

本專案針對工作範疇內的所需項目進行規劃，並彙整各種平臺基礎資料，本章節主要在說明本專案於期中階段已完成之相關工作成果及作業規劃內容，包括前期納入自動化更新機制之市區公車站牌及路側設施等圖資，與本期納入自動化更新機制之市區公車路線、公路總局及高公局道路設施清查、觀光局觀光資料庫及公共自行車租借站，以及異動頻率低非自動化發布之國土測繪中心最新版(國快省道)、ETC 門架、運輸場站站點、API 地標地物之地理編碼服務圖資、路口定位資訊及國家風景區等。截至 2019 年 10 月共更新 446 筆，如表 5-2 所示。

表 5-2 圖資更新頻率及數量

更新圖資項目	更新頻率	更新數量(截至 10 月)
市區公車站牌	每月	220
市區公車路線	每月	80
路側設施	每月	40
公路總局及高公局道路設施清查	每月	40
觀光局觀光資料庫	每月	30
公共自行車租借站	每月	10
國土測繪中心最新版(國快省道)	每季	6
ETC 門架	有異動更新	1
運輸場站站點	有異動更新	6
運輸場站出入口	有異動更新	6
API 地標地物之地理編碼服務	有異動更新	1
API 提供地址之地理編碼服務	有異動更新	1
圖臺路口定位資訊	有異動更新	1
國家風景區	有異動更新	1

更新圖資項目	更新頻率	更新數量(截至 10 月)
縣市界	有異動更新	1
鄉鎮市區界	有異動更新	1
村里界	有異動更新	1

一、市區公車站牌圖資更新

本專案按照自動化圖資更新流程，每月將全國 22 縣市之市區公車站牌圖資，依照各縣市分別進行更新，其成果如圖 5-5、圖 5-6、圖 5-7 及圖 5-8 所示，目前 GIST 平臺圖資下載、API 服務以及圖臺瀏覽均已更新至 2019 年 10 月版本，後續亦將持續進行路網圖資之更新作業。



圖 5-5 圖資下載_各縣市市區公車站牌圖資下載

首頁 > 圖資供應 > 圖資下載服務

查詢圖資服務

關鍵字

提供單位

圖資分類

最新資料

圖資名稱	提供單位	收納時間	地圖瀏覽	網路服務	下載
臺北市公車站牌	交通部	2019 / 10			
臺北市公車站牌	交通部	2019 / 09			
臺北市公車站牌	交通部	2019 / 08			
臺北市公車站牌	交通部	2019 / 07			
臺北市公車站牌	交通部	2019 / 06			
臺北市公車站牌	交通部	2019 / 05			
臺北市公車站牌	交通部	2019 / 04			
臺北市公車站牌	交通部	2019 / 03			

圖 5-6 圖資下載_臺北市市區公車站牌圖資下載

CountyID 縣市代碼 path string

\$select 挑選 query string

\$filter 過濾 query string

\$top 取前幾筆 query string

\$format JSON / XML / GEOJSON query string

Response Messages

HTTP Status Code	Reason	Response Model	Headers
404	Not Found		
500	Internal Server Error		

[Hide Response](#)

Response Body

```

{
  "type": "Feature",
  "geometry": {
    "type": "Point",
    "coordinates": [
      121.59918,
      25.05646
    ]
  },
  "properties": {
    "model": {
      "StopUID": "TPE10003",
      "StopID": "10003",
      "AuthorityID": "004",
      "StopName": "中國電視公司",
    }
  }
}

```

圖 5-7API 服務_臺北市市區公車站牌 API 引用

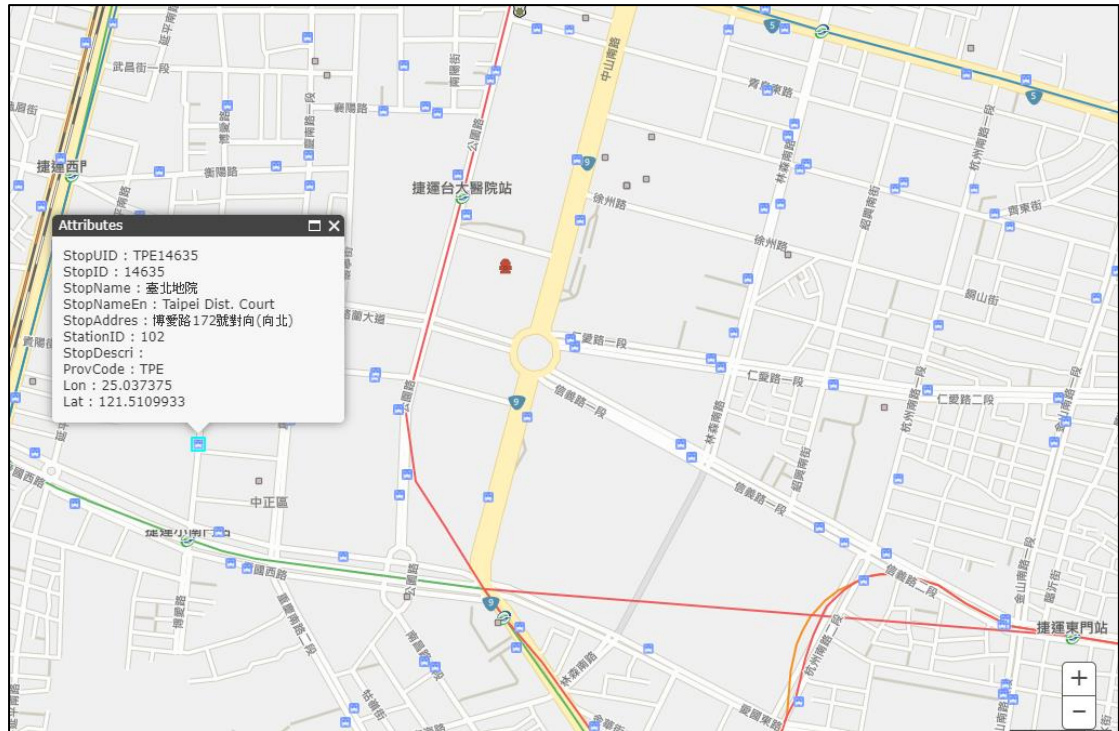


圖 5-8 圖臺瀏覽_臺北市市區公車站牌圖臺瀏覽

二、市區公車路線圖資更新

本專案按照自動化圖資更新流程，每月將現有提供市區公車站牌之 8 個縣市，依照各縣市分別進行更新，其成果如圖 5-9、圖 5-10、圖 5-11 及圖 5-12 所示，目前 GIST 平臺圖資下載、API 服務以及圖臺瀏覽均已更新至 2019 年 10 月版本，後續亦將持續進行路網圖資之更新作業。

首頁 > 圖資供應 > 圖資下載服務

查詢圖資服務

關鍵字:

提供單位:

圖資分類:

最新資料

圖資名稱	提供單位	收納時間	地圖瀏覽	網路服務	下載
基隆市公車路線	交通部	2019 / 10			
新北市公車路線	交通部	2019 / 10			
桃園市公車路線	交通部	2019 / 10			
臺中市公車路線	交通部	2019 / 10			
臺北市公車路線	交通部	2019 / 10			
臺南市公車路線	交通部	2019 / 10			
金門縣公車路線	交通部	2019 / 10			
高雄市公車路線	交通部	2019 / 10			

圖 5-9 圖資下載_各縣市市區公車路線圖資下載

首頁 > 圖資供應 > 圖資下載服務

查詢圖資服務

關鍵字:

提供單位:

圖資分類:

最新資料

圖資名稱	提供單位	收納時間	地圖瀏覽	網路服務	下載
臺北市公車路線	交通部	2019 / 10			
臺北市公車路線	交通部	2019 / 09			
臺北市公車路線	交通部	2019 / 08			
臺北市公車路線	交通部	2019 / 07			
臺北市公車路線	交通部	2019 / 06			
臺北市公車路線	交通部	2019 / 05			
臺北市公車路線	交通部	2019 / 04			
臺北市公車路線	交通部	2019 / 03			
臺北市公車路線	交通部	2019 / 02			
臺北市公車路線	交通部	2019 / 01			

圖 5-10 圖資下載_臺北市市區公車路線圖資下載

三、路側設施圖資更新

本專案按照自動化圖資更新流程，每月將路側設施資料，依照 VD、CMS、CCTV 及 AVI 分別進行更新，其成果如圖 5-13、圖 5-14 及圖 5-15 所示，目前 GIST 平臺圖資下載及圖臺瀏覽均已更新至 2019 年 10 月版本，後續亦將持續進行路網圖資之更新作業。



圖資名稱	提供單位	收納時間	地圖瀏覽	網路服務	下載
AVI設施點位資訊	交通部	2019 / 10			
CCTV設施點位資訊	交通部	2019 / 10			
CMS設施點位資訊	交通部	2019 / 10			
VD設施點位資訊	交通部	2019 / 10			

圖 5-13 圖資下載_路側設施各項圖資下載



圖資名稱	提供單位	收納時間	地圖瀏覽	網路服務	下載
VD設施點位資訊	交通部	2019 / 10			
VD設施點位資訊	交通部	2019 / 09			
VD設施點位資訊	交通部	2019 / 08			
VD設施點位資訊	交通部	2019 / 07			
VD設施點位資訊	交通部	2019 / 06			
VD設施點位資訊	交通部	2019 / 05			
VD設施點位資訊	交通部	2019 / 04			

圖 5-14 圖資下載_路側設施 VD 設施各月份圖資下載

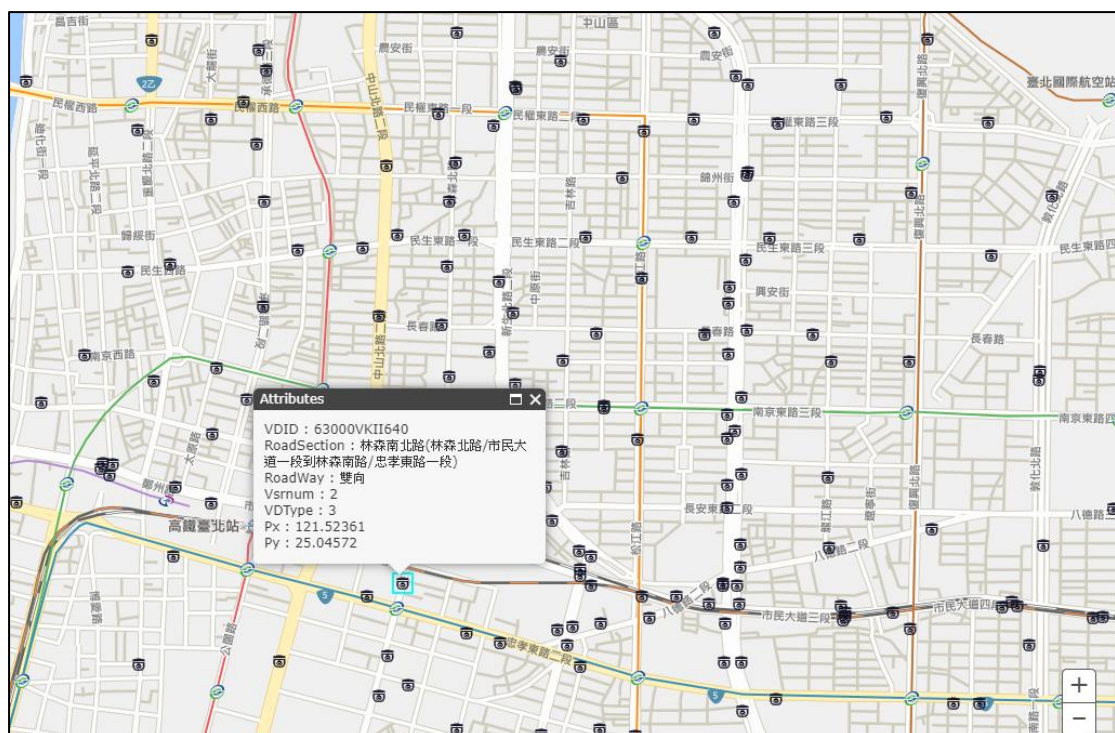


圖 5-15 圖臺瀏覽_路側設施 VD 設施圖臺瀏覽

四、公路總局及高公局道路設施清查圖資更新

本專案按照自動化圖資更新流程，每月將公路總局及高公局道路設施清查資料，依照公路總局標誌(SN)及路面(PA)資訊與高公局標誌(SN)及路面(PA)分別進行更新，其成果如圖 5-16、圖 5-17 及圖 5-18 所示，目前 GIST 平臺圖資下載及圖臺瀏覽均已更新至 2019 年 10 月版本，後續亦將持續進行路網圖資之更新作業。



圖 5-16 圖資下載_道路設施標誌圖資下載

首頁 > 圖資供應 > 圖資下載服務

查詢圖資服務

關鍵字: 標誌

提供單位: 不限

圖資分類: 請選擇

查詢

最新資料 全部資料

圖資名稱	提供單位	收納時間	地圖瀏覽	網路服務	下載
公路標誌設置-公路總局	交通部	2019 / 10			
公路標誌設置-高速公路局	交通部	2019 / 10			
公路標誌設置-公路總局	交通部	2019 / 09			
公路標誌設置-高速公路局	交通部	2019 / 09			
公路標誌設置-公路總局	交通部	2019 / 08			
公路標誌設置-高速公路局	交通部	2019 / 08			
公路標誌設置-公路總局	交通部	2019 / 07			
公路標誌設置-高速公路局	交通部	2019 / 07			
公路標誌設置-公路總局	交通部	2019 / 06			
公路標誌設置-高速公路局	交通部	2019 / 06			

圖 5-17 圖資下載_道路設施各月份圖資下載

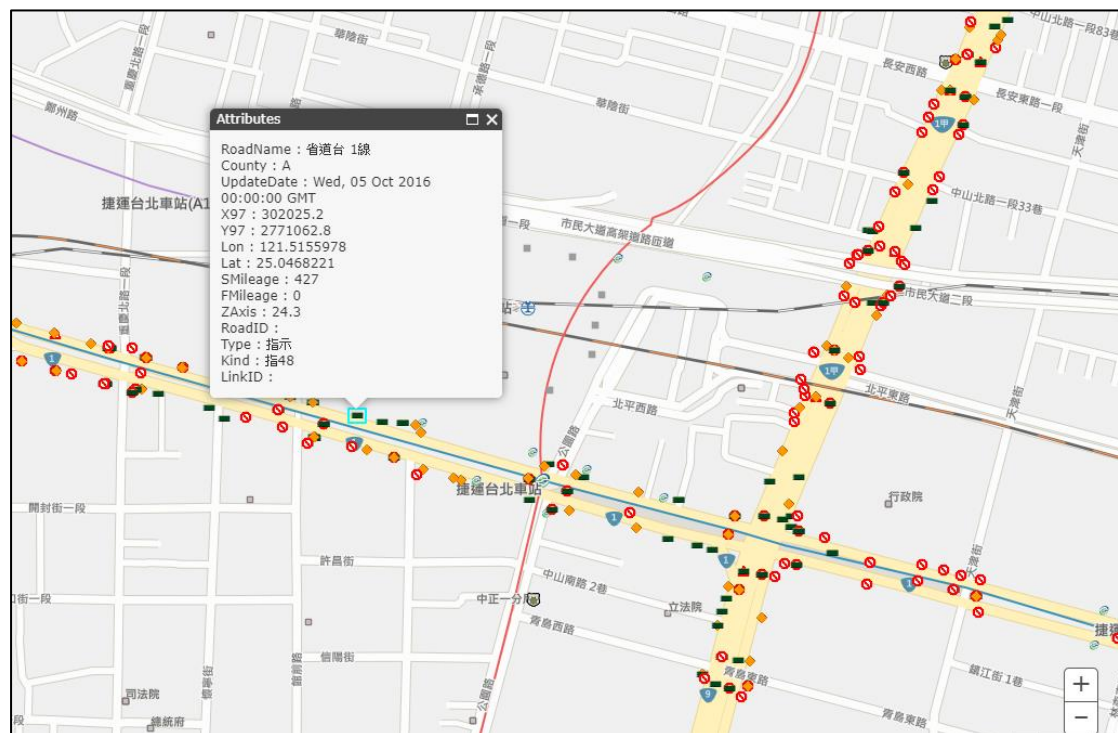


圖 5-18 圖臺瀏覽_道路設施標誌圖臺瀏覽

五、觀光局觀光資料庫圖資更新

本專案按照自動化圖資更新流程，每月將觀光資料庫資料，依照景點、餐飲及旅宿分別進行更新，其成果如圖 5-19、圖 5-20 及圖 5-21 所示，目前 GIST 平臺圖資下載及圖臺瀏覽均已更新至 2019 年 10 月版本，後續亦將持續進行路網圖資之更新作業。

圖 5-19 圖資下載_觀光資料庫各項圖資下載

首頁 > 圖資供應 > 圖資下載服務

查詢圖資服務

關鍵字: 觀光資料庫

提供單位: 不限

圖資分類: 請選擇

查詢

最新資料 全部資料

圖資名稱	提供單位	收納時間	地圖瀏覽	網路服務	下載
觀光資料庫(旅宿)	交通部	2019 / 10			
觀光資料庫(景點)	交通部	2019 / 10			
觀光資料庫(餐飲)	交通部	2019 / 10			
觀光資料庫(旅宿)	交通部	2019 / 09			
觀光資料庫(景點)	交通部	2019 / 09			
觀光資料庫(餐飲)	交通部	2019 / 09			
觀光資料庫(旅宿)	交通部	2019 / 08			
觀光資料庫(景點)	交通部	2019 / 08			
觀光資料庫(餐飲)	交通部	2019 / 08			
觀光資料庫(旅宿)	交通部	2019 / 07			

圖 5-20 圖資下載_觀光資料庫各月份圖資下載



圖 5-21 圖臺瀏覽_觀光資料庫景點圖臺瀏覽

六、公共自行車租借站圖資更新

本專案按照自動化圖資更新流程，每月將公共自行車租借站資料進行更新，其成果如圖 5-22、圖 5-23 及圖 5-24 所示，目前 GIST 平臺圖資下載及圖臺瀏覽均已更新至 2019 年 10 月版本，後續亦將持續進行路網圖資之更新作業。



圖 5-22 圖資下載_公共自行車租借站圖資下載



圖 5-23 圖資下載_公共自行車租借站各月份圖資下載

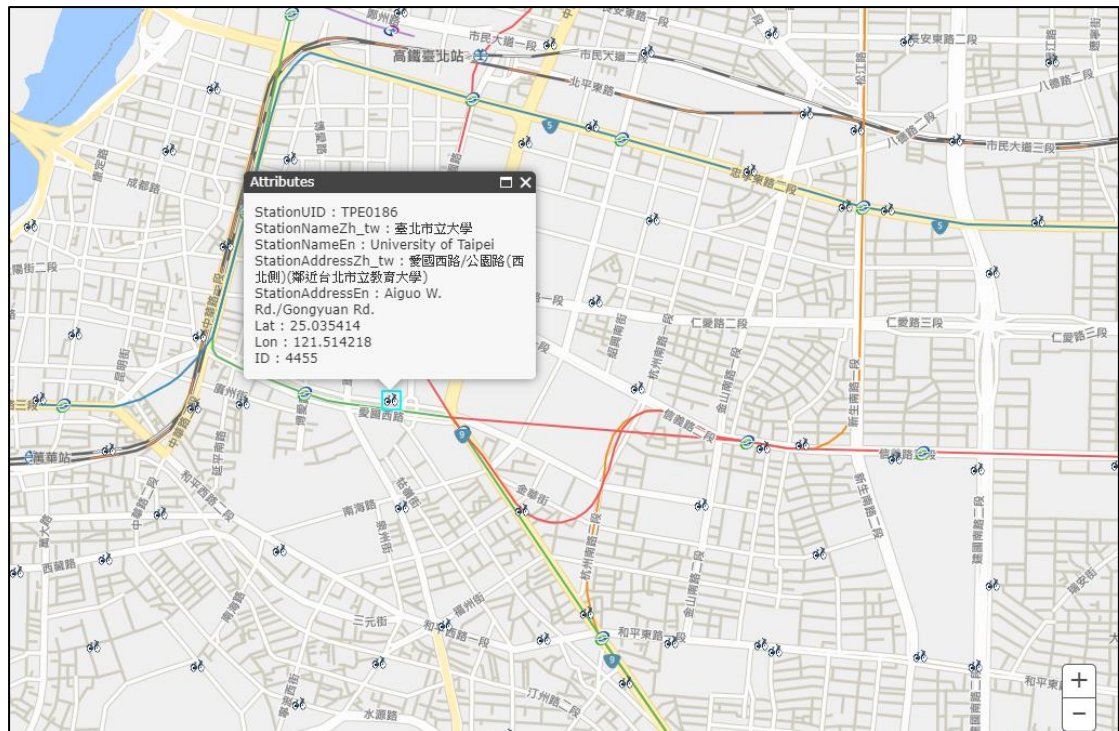


圖 5-24 圖臺瀏覽_公共自行車租借站圖臺瀏覽

七、 國土測繪中心最新版圖資更新

全臺路網資料的部分，每季均由國土測繪中心取得臺灣通用電子地圖的全臺路網圖資，並進行必要之處理後匯入平臺空間資料庫，依照國道及省道進行更新，其成果如圖 5-25 及圖 5-26 所示，目前 GIST 平臺圖資下載及圖臺瀏覽均已更新至 2019 年 Q4 版本，後續亦將持續進行路網圖資之更新作業。

首頁 > 圖資供應 > 圖資下載服務

查詢圖資服務

關鍵字:

提供單位:

圖資分類:

最新資料

圖資名稱	提供單位	收納時間	地圖瀏覽	網路服務	下載
國道	內政部國土測繪中心	2019 / 10			
國道	內政部國土測繪中心	2019 / 07			
國道	內政部國土測繪中心	2019 / 04			
國道	內政部國土測繪中心	2019 / 01			
國道	內政部國土測繪中心	2018 / 10			
國道	內政部國土測繪中心	2018 / 07			
國道	內政部國土測繪中心	2018 / 04			
國道	內政部國土測繪中心	2018 / 01			

圖 5-25 圖資下載_國土測繪中心最新版圖資下載



圖 5-26 圖臺瀏覽_國土測繪中心最新版圖臺瀏覽

八、ETC 門架圖資更新

國道ETC門架的部分，不定期由政府資料開放平台取得國道ETC門架圖資，並進行必要之處理後匯入平臺空間資料庫進行更新，其成果如圖 5-27 及圖 5-28 所示，目前 GIST 平臺圖資下載及圖臺瀏覽均已更新至 2019 年最新版本，後續亦將持續進行路網圖資之更新作業。

圖資名稱	提供單位	收錄時間	地圖瀏覽	網路服務	下載
ETC門架	交通部高速公路局	2019 / 06			

圖 5-27 圖資下載_ETC 門架圖資下載

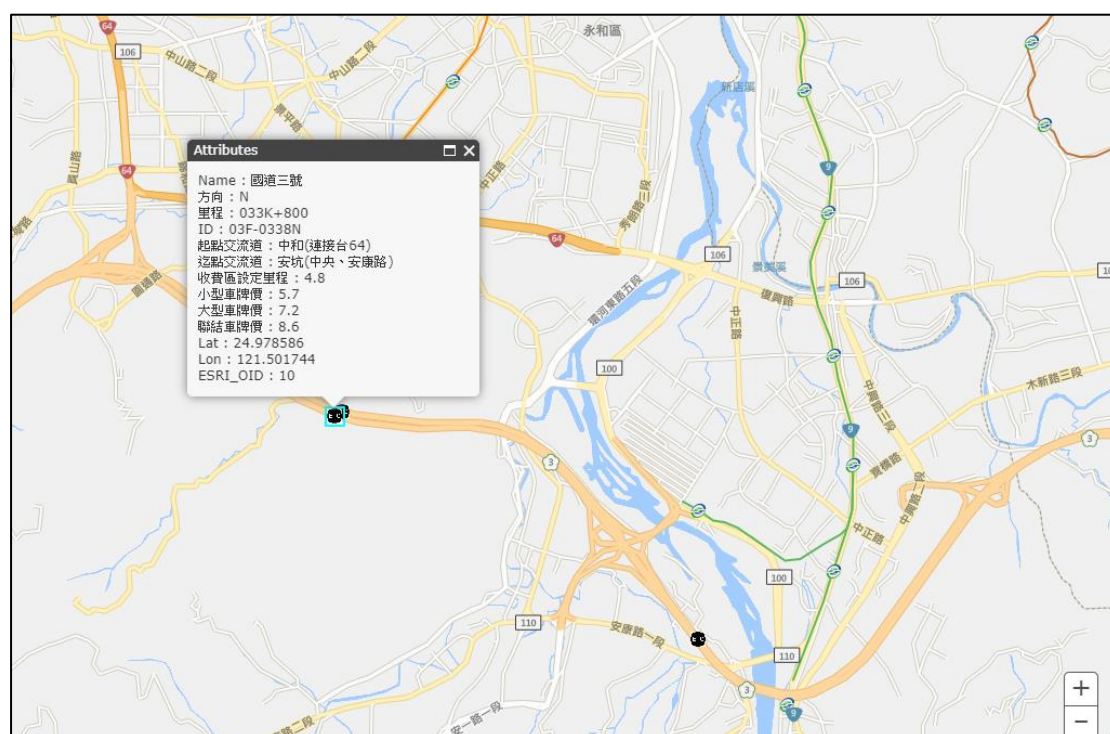


圖 5-28 圖臺瀏覽_ETC 門架圖臺瀏覽

九、運輸場站站點圖資更新

運輸場站站點的部分，不定期由交通部取得運輸場站站點圖資，並進行必要之處理後匯入平臺空間資料庫進行更新，其成果如圖 5-29 及圖 5-30 所示，目前 GIST 平臺圖資下載及圖臺瀏覽均已更新至 2019 年最新版本，後續亦將持續進行路網圖資之更新作業。

首頁 > 圖資供應 > 圖資下載服務

查詢圖資服務

關鍵字: 捷運站

提供單位: 不限

圖資分類: 請選擇

查詢

最新資料 全部資料

圖資名稱	提供單位	收錄時間	地圖瀏覽	網路服務	下載
高雄捷運站	交通部	2019 / 07			
桃園捷運站機場線	交通部	2019 / 07			
臺北捷運站	交通部	2019 / 07			
臺鐵站	交通部	2019 / 07			
高鐵站	交通部	2019 / 07			

圖 5-29 圖資下載_運輸場站站點圖資下載



圖 5-30 臺瀏覽_運輸場站站點圖臺瀏覽

十、運輸場站出入口圖資更新

運輸場站出入口的部分，不定期由交通部取得運輸場站出入口圖資，並進行必要之處理後匯入平臺空間資料庫進行更新，其成果如圖 5-29 及圖 5-30 所示，目前 GIST 平臺圖資下載及圖臺瀏覽均已更新至 2019 年最新版本，後續亦將持續進行路網圖資之更新作業。



圖 5-31 圖資下載_運輸場站出入口圖資下載

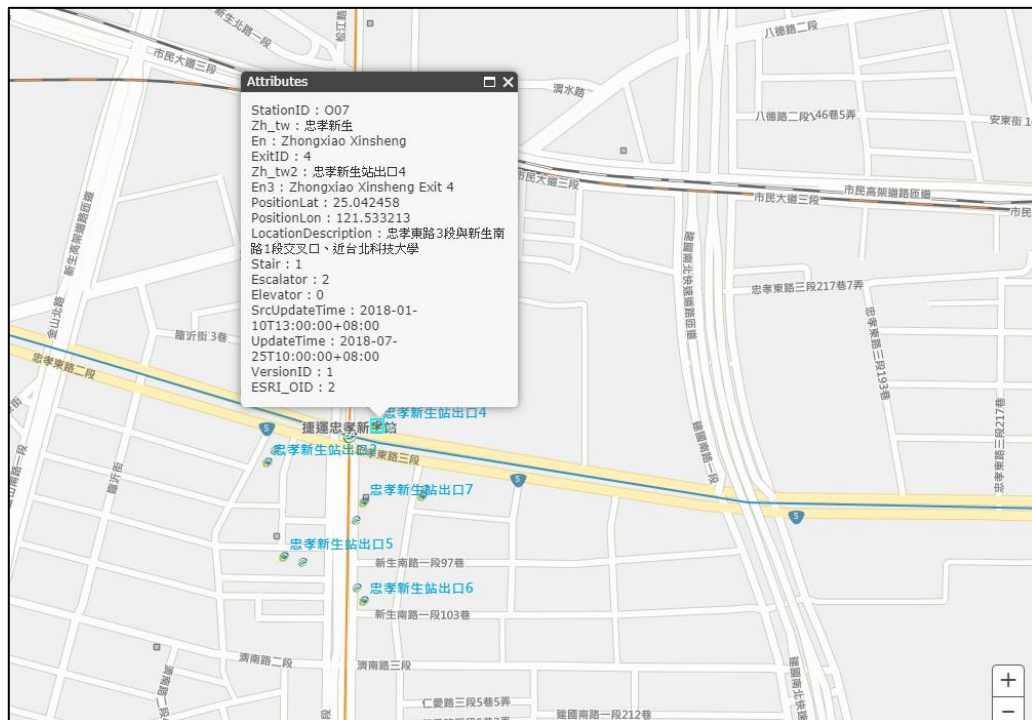


圖 5-32 圖臺瀏覽_運輸場站出入口圖臺瀏覽

十一、API 地標地物之地理編碼服務圖資更新

API 地標地物的部分，由國土測繪中心取得地標地物圖資，並進行必要之處理後匯入平臺空間資料庫進行更新，其成果如圖 5-33 所示，目前 GIST 平臺 API 查詢服務已更新至 2019 年最新版本，後續亦將持續進行圖資之更新作業。

GET

/V2/Map/GeoCode/Mark/{Markname}

提供地標地物之地理編碼服務

Implementation Notes

提供地標地物之地理編碼服務

Response Class (Status 200)

呼叫成功

Model

Example Value

Inline Model [

LandmarkLocation

]

LandmarkLocation {

Markname (string, optional): 地標名稱,

Telephone (string, optional): 電話,

Addr (string, optional): 地址,

Geometry (DbGeography, optional): 空間資訊

}

DbGeography {

Geography (DbGeographyWellKnownValue, optional)

}

DbGeographyWellKnownValue {

CoordinateSystemId (integer, optional),

}

Parameters

Parameter	Value	Description	Parameter Type	Data Type
Markname	行政院交通部	地標地物名稱	path	string
\$select		挑選	query	string
\$filter		過濾	query	string
\$format	GEOJSON (default)	JSON / XML / GEOJSON	query	string

Response Body

```
{
  "type": "FeatureCollection",
  "features": [
    {
      "type": "Feature",
      "geometry": {
        "type": "Point",
        "coordinates": [
          121.524526743,
          25.0378374601
        ]
      },
      "properties": {
        "model": {
          "Markname": "行政院交通部",
          "Telephone": "02-23492900",
          "Addr": "臺北市中正區仁愛路1段50號"
        }
      }
    }
  ]
}
```

圖 5-33API 服務_地標地物之地理編碼服務 API 引用

5-23

十二、 API 提供地址之地理編碼服務圖資更新

API 提供地址的部分，由內政部取得地址門牌圖資，並進行必要之處理後匯入平臺空間資料庫進行更新，其成果如圖 5-34 所示，目前 GIST 平臺 API 查詢服務已更新至 2019 年最新版本，後續亦將持續進行圖資之更新作業。

GET /V2/Map/GeoCode/Address/{Address} 提供地址之地理編碼服務

Implementation Notes
提供地址之地理編碼服務

Response Class (Status 200)
呼叫成功

Model | **Example Value**

```
[
  {
    "Addr": "string",
    "Geometry": {
      "Geography": {
        "CoordinateSystemId": 0,
        "WellKnownText": "string",
        "WellKnownBinary": "string"
      }
    }
  }
]
```

Parameters

Parameter	Value	Description	Parameter Type	Data Type
Address	台北市中正區新營里羅斯福路一段83巷6號	地址 / 座標 lat, lng	path	string
\$select		挑選	query	string
\$filter		過濾	query	string
\$format	GEOJSON (default)	JSON / XML / GEOJSON	query	string

Request URL

```
https://gist.motc.gov.tw/gist_api/V2/Map/GeoCode/Address/%E5%8F%B0%E5%8C%97%E5%B8%82%E4%B8%AD%E6%AD%A3%E5%8D%80%E6%96%B0%E7%87%9F%
```

Response Body

```
{
  "type": "FeatureCollection",
  "features": [
    {
      "type": "Feature",
      "geometry": {
        "type": "Point",
        "coordinates": [
          121.5199725733511,
          25.03145194894816
        ]
      },
      "properties": {
        "model": {
          "Addr": "台北市中正區新營里羅斯福路一段83巷6號"
        }
      }
    }
  ]
}
```

圖 5-34API 服務_提供地址之地理編碼服務 API 引用

十三、圖臺路口定位資訊圖資更新

圖臺路口定位的部分，由國土測繪中心取得臺灣通用電子地圖路網及路口資訊圖資，並進行必要之處理後匯入平臺空間資料庫進行更新，其成果如圖 5-35 所示，目前 GIST 圖臺路口定位圖資已更新至 2019 年最新版本，後續亦將持續進行圖資之更新作業。



圖 5-35 臺瀏覽_圖臺路口定位資訊圖臺瀏覽

十四、國家風景區圖資更新

國家風景區的部分，由交通部觀光局取得國家風景區圖資，並進行必要之處理後匯入平臺空間資料庫，依照各國家風景區進行更新，其成果如圖 5-36、圖 5-37 及圖 5-38 所示，目前 GIST 平臺圖資下載、API 查詢服務及圖臺瀏覽均已更新至 2019 年最新版本，後續亦將持續進行路網圖資之更新作業。

首頁 > 圖資供應 > **圖資下載服務**

查詢圖資服務

關鍵字

提供單位

圖資分類

查詢

最新資料 **全部資料**

圖資名稱	提供單位	收納時間	地圖瀏覽	網路服務	下載
北海岸及觀音山國家風景區管理範圍	交通部觀光局	2019 / 07			
參山國家風景區管理範圍	交通部觀光局	2019 / 07			
太鵝潭國家風景區管理範圍	交通部觀光局	2019 / 07			
日月潭國家風景區管理範圍	交通部觀光局	2019 / 07			
東北角暨宜蘭海岸國家風景區管理範圍	交通部觀光局	2019 / 07			
東部海岸國家風景區管理範圍	交通部觀光局	2019 / 07			
清湖國家風景區管理範圍	交通部觀光局	2019 / 07			
花東縱谷國家風景區管理範圍	交通部觀光局	2019 / 07			
茂林國家風景區管理範圍	交通部觀光局	2019 / 07			
西拉雅國家風景區管理範圍	交通部觀光局	2019 / 07			

圖 5-36 圖資下載_國家風景區圖資下載

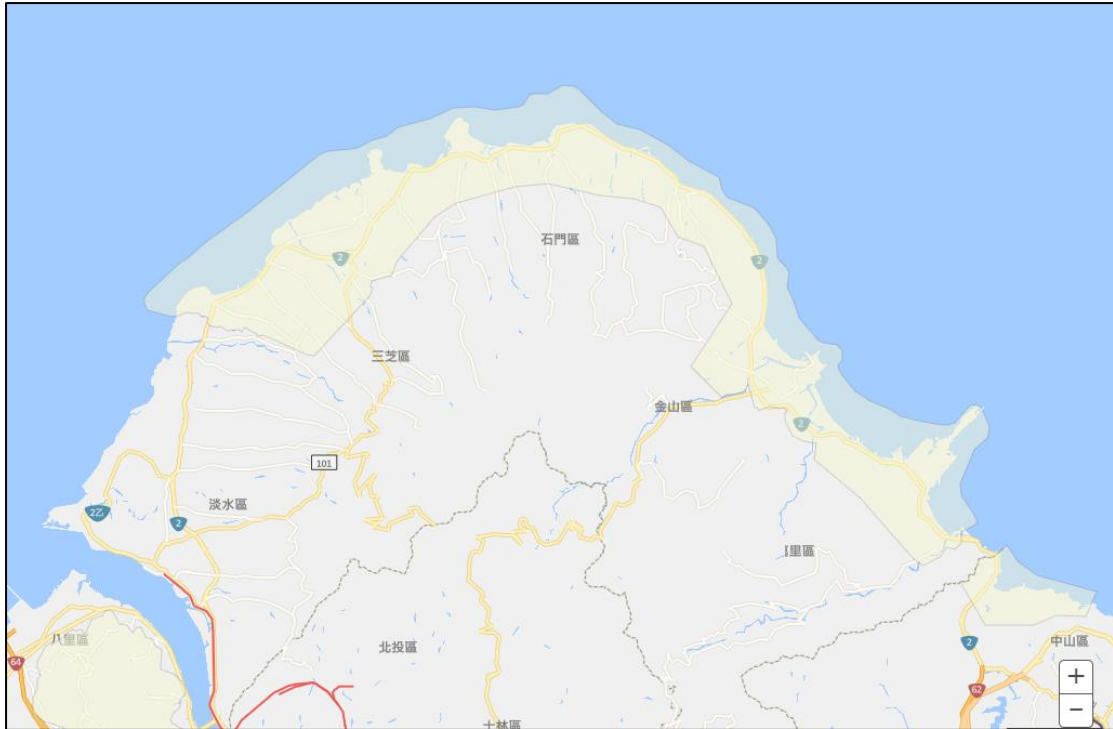


圖 5-37 圖臺瀏覽_國家風景區圖臺瀏覽畫面

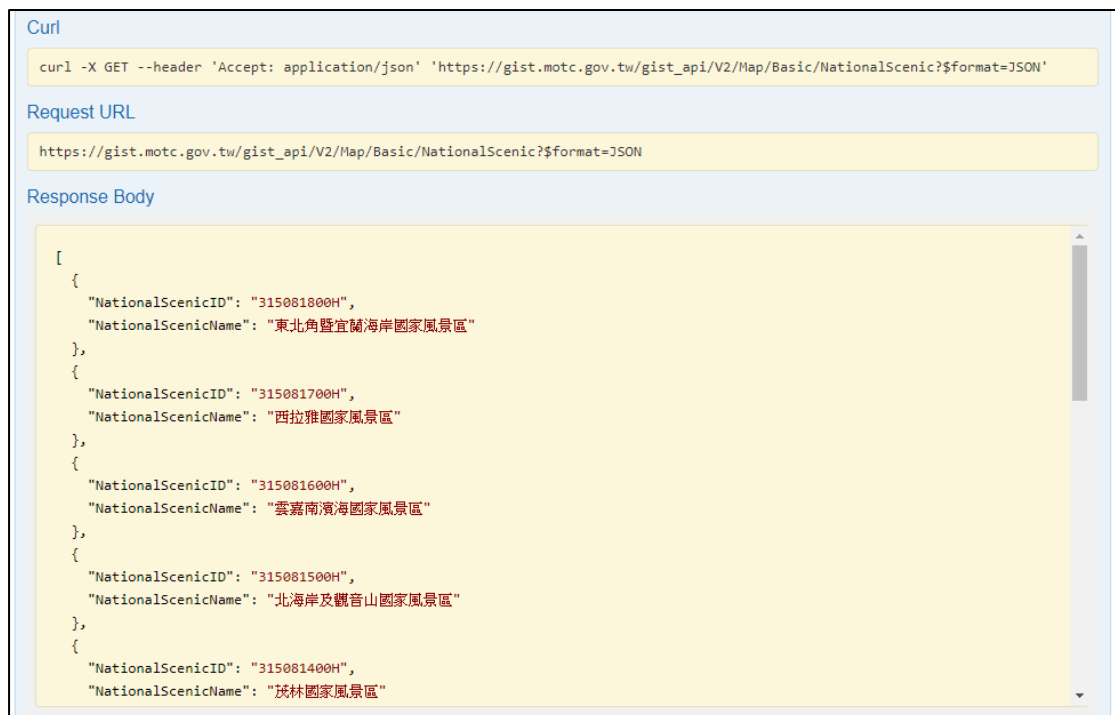


圖 5-38 API 服務_國家風景區 API 引用

十五、 縣市界

縣市界的部分，不定期由政府資料開放平台取得縣市界圖資，並進行必要之處理後匯入平臺空間資料庫進行更新，其成果如圖 5-39 所示，目前 API 查詢服務及圖臺瀏覽均已更新至 2019 年最新版本，後續亦將持續進行路網圖資之更新作業。

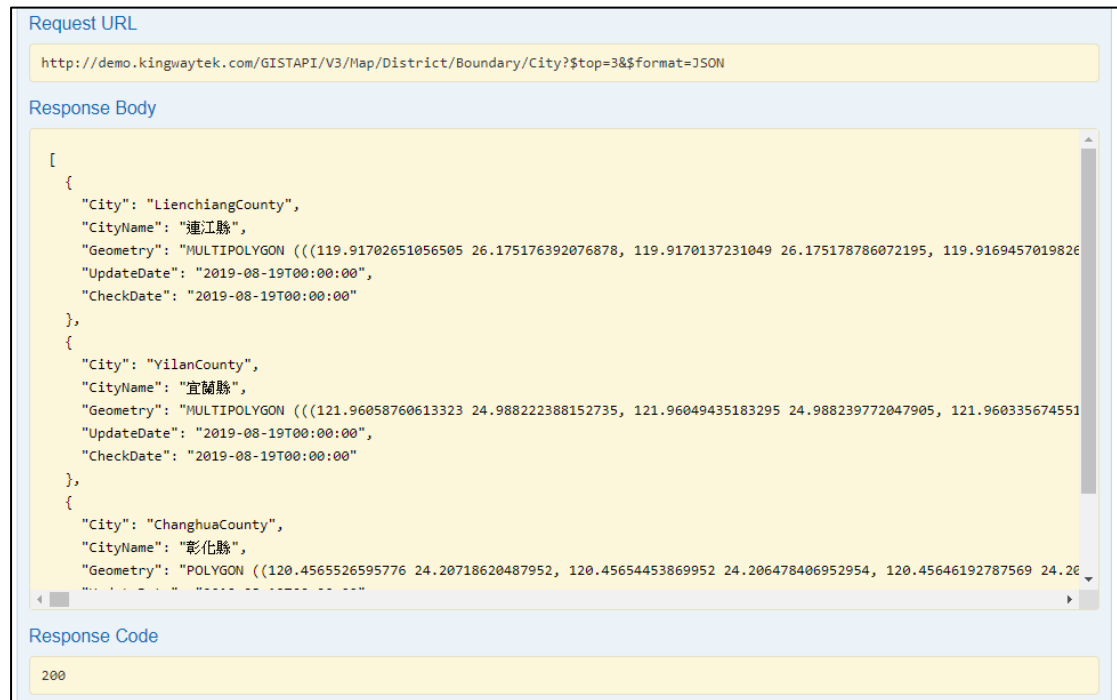


圖 5-39API 服務_縣市界服務 API 引用

十六、 鄉鎮市區界

鄉鎮市區界的部分，不定期由政府資料開放平台取得鄉鎮市區界圖資，並進行必要之處理後匯入平臺空間資料庫進行更新，其成果如圖 5-40 所示，目前 API 查詢服務及圖臺瀏覽均已更新至 2019 年最新版本，後續亦將持續進行路網圖資之更新作業。

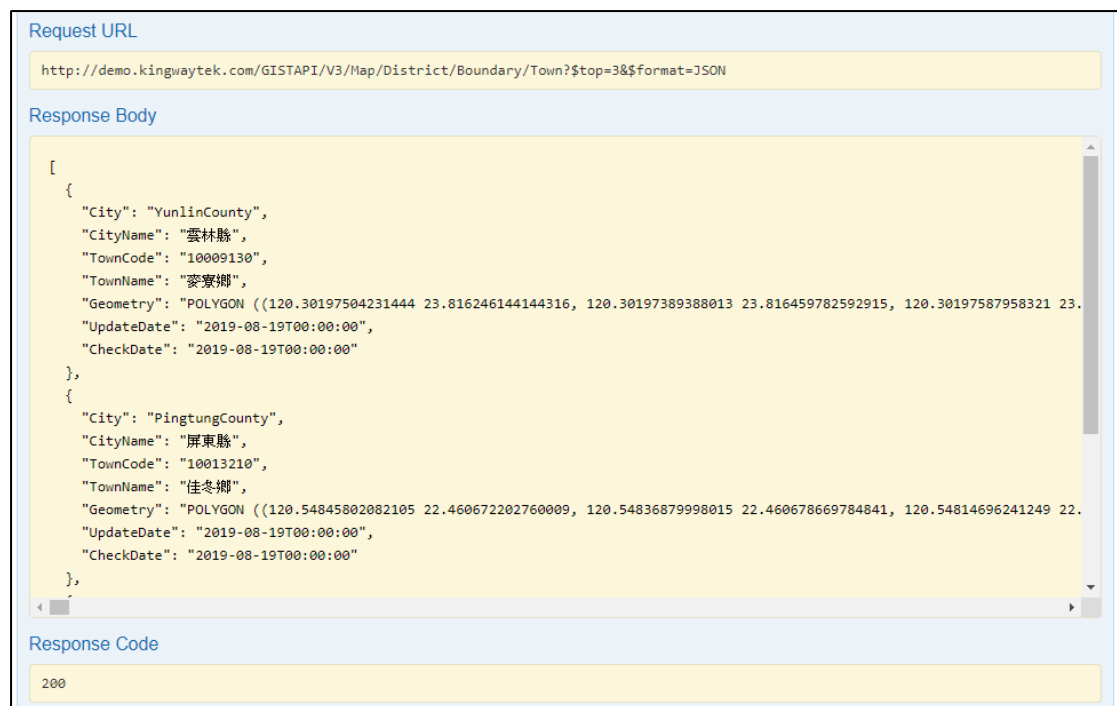


圖 5-40API 服務_鄉鎮市區界服務 API 引用

十七、 村里界

村里界的部分，不定期由政府資料開放平台取得村里界圖資，並進行必要之處理後匯入平臺空間資料庫進行更新，其成果如圖 5-41 所示，目前 API 查詢服務及圖臺瀏覽均已更新至 2019 年最新版本，後續亦將持續進行路網圖資之更新作業。

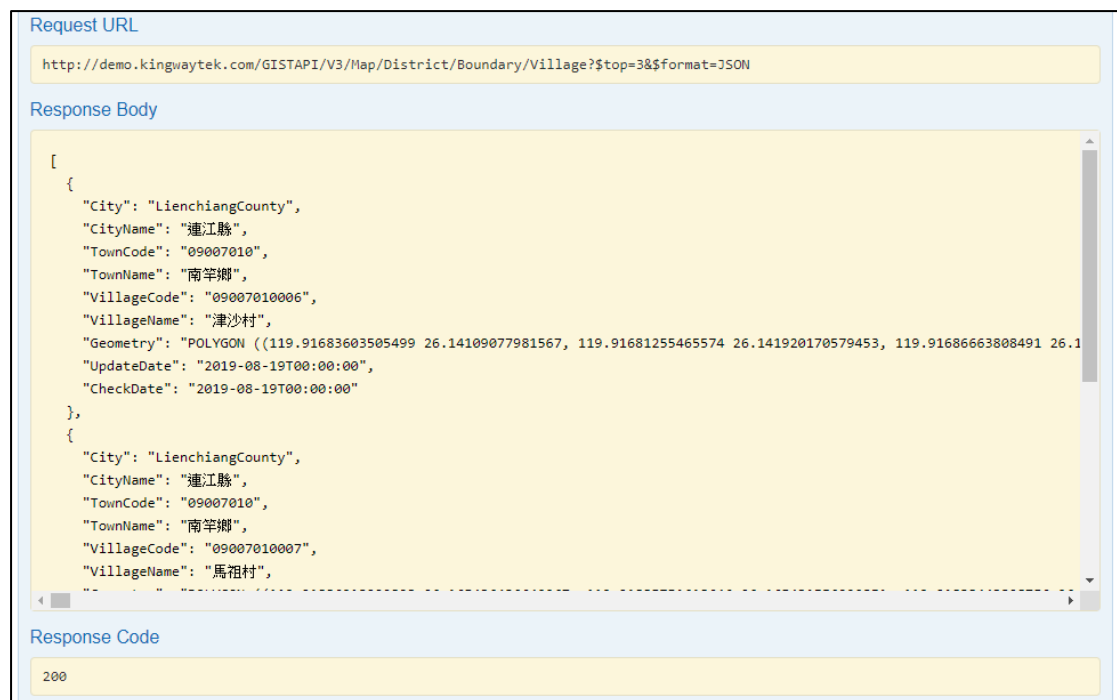


圖 5-41 API 服務_村里界服務 API 引用

將持續更新及維護已納入自動化更新機制之圖資，並盡速提供有更新資料非自動化更新之圖資，以及持續向來源單位及部屬機關確認及索取各項圖資更新異動檔，讓相關單位、一般民眾及加值業者能夠取得最新及有效的資料，發揮圖資與系統平臺的價值。

5.2 服務面

5.2.1 新增設施清查里程碑資料 API

在前期專案執行過程中，本專案開發了設施清查資料的公路里程資料同步機制，透過高公局提供之網路服務定時將設施清查里程碑資料匯入本平臺資料庫，本年度配合平臺 API 之擴充，也規劃開發設施清查里程碑資料 API，其成果如圖 5-42 所示。

GET /V3/Map/Road/Sign/RoadClass/{RoadClass}/RoadName/{RoadName}/Type/{Type}

取得指定[道路分類]、指定[道路名稱]、指定[類型]之牌面資料

Implementation Notes
 取得指定[道路分類]、指定[道路名稱]、指定[類型]之牌面資料
 參考 [取得指定道路分類之道路引用金數](#)
 牌面類型 例如 附掛、指示、禁制、輔助、豎立、遵行、警告、其他

Response Class (Status 200)
 呼叫成功

Model | Example Value

```
[
  {
    "RoadID": "string",
    "Type": "string",
    "City": "string",
    "X97": 0,
    "Y97": 0,
    "Lon": 0,
    "Lat": 0,
    "LinkID": "string",
    "Geometry": "string"
  }
]
```

Response Content Type: application/json

Parameters

Parameter	Value	Description	Parameter Type	Data Type
RoadClass	國道	道路等級	path	string
RoadName	國道1號	道路名稱	path	string
Type	指示	牌面類型	path	string
\$select		挑選	query	string
\$filter		過濾	query	string
\$top	3	取前幾筆	query	string
\$format	JSON	JSON / XML / GEOJSON	query	string

Response Body

```
[
  {
    "RoadID": "000010",
    "Type": "指示",
    "City": "新北市",
    "X97": 289100.817,
    "Y97": 2773061.958,
    "Lon": 121.38757,
    "Lat": 25.06526017,
    "LinkID": "",
    "Geometry": "POINT (121.38757 25.06526017)",
    "UpdateDate": "0001-01-01T00:00:00"
  },
  {
    "RoadID": "000010",
    "Type": "指示",
    "City": "新北市",
    "X97": 289100.954,
    "Y97": 2773031.824,
    "Lon": 121.3875705,
    "Lat": 25.06526017,
    "LinkID": "",
    "Geometry": "POINT (121.3875705 25.06526017)",
    "UpdateDate": "0001-01-01T00:00:00"
  }
]
```

圖 5-42 取得設施清查里程碑資料資料 API 服務引用

5.2.2 API 服務重新分類

GIS-T 平台圖資資料流通供應方式多元，除實體檔案下載或圖資發布外，開發多項機器對機器(M2M)資料交換機制介接應用之 API 引用服務，提供產官學研各界加值單位介接使用。

本專案除了持續更新既有服務之圖資資料外，也會配合新增圖資項目規劃與開發更多功能或資料服務 API，如本期規劃新增之設施清查資料 API，提升資料完整性。近年，為配合交通部打造運輸資料流通服務新藍圖，即整合單一平台提供各式運輸資料查詢介面，各協作平台更遵循交通部運輸資料 URI 整體規劃原則，持續地調整與修正 API URI、輸出內容與 Swagger UI 服務分類，以強調資料串聯效率與整合應用之便利性，本期亦然。

整體調整規劃重點條列如下，並據以彙整 API 引用服務清單及其相關資訊如表 5-3，作為本專案服務面開發實作之依據。

1. API URI 設計應可以說明其查詢方式與輸出資料項目，以利使用者介接使用。
2. 相關參數應與路段編碼、公共運輸等協作平台一致，以利資料串聯應用。
3. 輸出內容應包含資料產製(更新)日期、GIS-T 平台上架日期與檢視日期等時間參數，以利確認資料即時性，及應用分析之參考。
4. 應配合 TDX 分類方式設計 Swagger UI 服務分類，以利使用者查找使用。

其中，考量既有使用者(或其應用系統)已介接使用 V2 版服務，本專案預計調整內容包括 API URI 及其輸出內容，若直接更新線上服務將造成既有服務中斷、異常，並可能直接影響其應用系統之服務情形，故規劃推出完整的 V3 版服務，在本專案開發完成後公告平行服務時間，及 V2 版預定停止供應時間，以利使用者進行介接服務更新作業，如表 5-3 所示。

表 5-3 API 引用服務及其內容規劃一覽表

#	TYPE	URI	說明	輸出內容
1	District	/V3/Map/Basic/City	取得縣市引用參數	CityName: 縣市名稱(中文) City: 縣市(英文)
2	District	/V3/Map/District/Boundary/City	取得全臺縣市界圖資	City: 縣市(英文) CityName: 縣市名稱(中文) Geometry: 空間資訊 InfoDate: 資料產製日期 UpdateDate: 資料上架日期 CheckDate: 資料檢視日期
3	District	/V3/Map/District/Boundary/Town	取得全臺市區鄉鎮界圖資	City: 縣市(英文) CityName: 縣市名稱 TownCode: 鄉鎮市區簡碼 TownName: 鄉鎮市區名稱(中文) Geometry: 空間資訊 InfoDate: 資料產製日期 UpdateDate: 資料上架日期 CheckDate: 資料檢視日期
4	District	/V3/Map/District/Boundary/Village	取得全臺村里界圖資	City: 縣市(英文) CityName: 縣市名稱 TownCode: 鄉鎮市區簡碼 TownName: 鄉鎮市區名稱(中文) VillageCode: 村里簡碼 VillageName: 村里名稱(中文), Geometry: 空間資訊 InfoDate: 資料產製日期

#	TYPE	URI	說明	輸出內容
				UpdateDate：資料上架日期 CheckDate：資料檢視日期
5	Physical Network	/V3/Map/Basic/RoadClass/{RoadClass}	取得指定[道路等級]之道路引用參數	RoadID：道路代碼 RoadName：道路名稱(中文) RoadNameID：道路名稱代碼(簡稱：路名碼)
6	Physical Network	/V3/Map/Road/Network/City/{City}	取得指定縣市之道路路網圖資資料	RoadClass：道路分類代碼 RoadClassName：道路分類名稱 RoadID：道路代碼 RoadName：道路名稱(中文) RoadNameID：道路名稱代碼 Geometry：空間資訊 InfoDate：資料產製日期 UpdateDate：資料上架日期 CheckDate：資料檢視日期
7	Physical Network	/V3/Map/Historical/Road/Network/City/{City}/Version/{Version}	取得指定縣市、指定版本之道路路網圖資資料	RoadClass：道路分類代碼 RoadClassName：道路分類名稱 RoadID：道路代碼 RoadName：道路名稱(中文) RoadNameID：道路名稱代碼 Geometry：空間資訊 InfoDate：資料產製日期 UpdateDate：資料上架日期 CheckDate：資料檢視日期
8	Physical	/V3/Map/Road/Network/RoadClass/{RoadClass}	取得指定道路分	RoadClass：道路分類代碼

#	TYPE	URI	說明	輸出內容
	Network		類之道路網圖資料	RoadClassName：道路分類名稱 RoadID：道路代碼 RoadName：道路名稱(中文) RoadNameID：道路名稱代碼 Geometry：空間資訊 InfoDate：資料產製日期 UpdateDate：資料上架日期 CheckDate：資料檢視日期
9	Physical Network	/V3/Map/Historical/Road/Network/RoadClass/{RoadClass}/Version/{Version}	取得指定道路分類、指定版本之道路路網圖資料	RoadClass：道路分類代碼 RoadClassName：道路分類名稱 RoadID：道路代碼 RoadName：道路名稱(中文) RoadNameID：道路名稱代碼 Geometry：空間資訊 InfoDate：資料產製日期 UpdateDate：資料上架日期 CheckDate：資料檢視日期
10	Physical Network	/V3/Map/Road/Network/RoadClass/{RoadClass}/RoadName/{RoadName}	取得指定道路分類下指定道路名稱之道路路網圖資料	RoadClass：道路分類代碼 RoadClassName：道路分類名稱 RoadID：道路代碼 RoadName：道路名稱(中文) RoadNameID：道路名稱代碼 Geometry：空間資訊 InfoDate：資料產製日期 UpdateDate：資料上架日期

#	TYPE	URI	說明	輸出內容
				CheckDate：資料檢視日期
11	Physical Network	/V3/Map/Historical/Road/Network/RoadClass/{RoadClass}/RoadName/{RoadName}/Version/{Version}	取得指定道路分類下指定道路名稱之道路路網歷史圖資資料	RoadClass：道路分類代碼 RoadClassName：道路分類名稱 RoadID：道路代碼 RoadName：道路名稱(中文) RoadNameID：道路名稱代碼 Geometry：空間資訊 InfoDate：資料產製日期 UpdateDate：資料上架日期 CheckDate：資料檢視日期
12	Physical Network	/V3/Map/Road/Sign/RoadClass/{RoadClass}/RoadName/{RoadName}/Type/{Type}/Kind/{Kind}	取得指定[道路分類]、指定[道路名稱]、指定[類型]、指定[種類]之牌面資料	RoadID：道路代碼 Type：牌面類型 Kind：牌面種類 City：縣市(英文) X97：坐標 X-TWD97 Y97：坐標 Y-TWD97 Lon：坐標 X-WGS84 Lat：坐標 Y-WGS84 LinkID：基礎路段代碼 Geometry：空間資訊 InfoDate：資料產製日期 UpdateDate：資料上架日期 CheckDate：資料檢視日期
13	Physical Network	/V3/Map/Rail/Network/Line/OperatorCode/{OperatorCode}	取得指定營運業者之軌道路網實	LineID：路線代碼 LineName：路線名稱

#	TYPE	URI	說明	輸出內容
			體路線圖資資料	Geometry：空間資訊 InfoDate：資料產製日期 UpdateDate：資料上架日期 CheckDate：資料檢視日期
14	TransportNetwork	/V3/Map/Basic/Rail/Operator	取得軌道營運業者引用參數	ProviderID：資料提供平台代碼 OperatorID：營運業者代碼 OperatorName：營運業者名稱 OperatorCode：營運業者簡碼 NameType Zh_tw：中文繁體名稱 En：英文名稱
15	TransportNetwork	/V3/Map/Basic/Rail/Route/OperatorCode/{OperatorCode}	取得指定軌道營運業者之路線引用參數	LineID：營運路線所屬之路線代碼 RouteID：營運路線代碼 RouteName：營運路線名稱 NameType Zh_tw：中文繁體名稱 En：英文名稱
16	TransportNetwork	/V3/Map/Basic/Bus/Route/City/{City}	取得指定縣市之市區公車路線引用參數	RouteUID：路線代碼 RouteID：地區既用中之路線代號 RouteName：路線名稱
17	TransportNetwork	/V3/Map/Basic/Bus/Route/InterCity	取得公路客運之路線引用參數	RouteUID：路線代碼 RouteID：地區既用中之路線代號 RouteName：路線名稱
18	TransportNetwork	/V3/Map/Basic/Airport	取得機場引用參數	AirportID：機場 IATA 國際代碼 AirportName：機場中文名稱

#	TYPE	URI	說明	輸出內容
				NameType Zh_tw：中文繁體名稱 En：英文名稱
19	TransportNetwork	/V3/Map/Rail/Network/Station/OperatorCode/{OperatorCode}	取得指定營運業者之軌道車站圖資資料	StationID：車站代碼 StationName：車站名稱 Geometry：空間資訊 InfoDate：資料產製日期 UpdateDate：資料上架日期 CheckDate：資料檢視日期
20	TransportNetwork	/V3/Map/Rail/Network/Route/OperatorCode/{OperatorCode}	取得指定營運業者之軌道路網營運路線圖資資料	RouteID：營運路線代碼 RouteName：營運路線名稱 LineID：路線代碼 LineName：路線名稱 Geometry：空間資訊 InfoDate：資料產製日期 UpdateDate：資料上架日期 CheckDate：資料檢視日期
21	TransportNetwork	/V3/Map/Rail/Network/StationOfRoute/OperatorCode/{OperatorCode}/RouteID/{RouteID}	取得指定營運業者之軌道路網營運路線車站圖資資料	StationID：車站代碼 StationName：車站名稱 Geometry：空間資訊 InfoDate：資料產製日期 UpdateDate：資料上架日期 CheckDate：資料檢視日期
22	TransportNetwork	/V3/Map/Bus/Network/Stop/City/{City}	取得指定縣市之市區公車站牌圖	StopUID：站牌唯一識別代碼 StopID：地區既用中之站牌代碼

#	TYPE	URI	說明	輸出內容
			資資料	StopName：站牌名稱 StationID：站位代碼 Geometry：空間資訊 InfoDate：資料產製日期 UpdateDate：資料上架日期 CheckDate：資料檢視日期
23	TransportNetwork	/V3/Map/Bus/Network/Station/City/{City}	取得指定縣市之市區公車站位圖 資資料	StationUID：站位唯一識別代碼 StationID：站位代碼 StationName：站位名稱 Geometry：空間資訊 InfoDate：資料產製日期 UpdateDate：資料上架日期 CheckDate：資料檢視日期
24	TransportNetwork	/V3/Map/Bus/Network/Route/City/{City}	取得指定縣市之市區公車路線圖 資資料	RouteUID：路線唯一識別代碼 RouteID：地區既用中之路線代號 RouteName：路線名稱 Direction：去返程[0:'去程',1:'返程',2:'迴圈'] Geometry：空間資訊 InfoDate：資料產製日期 UpdateDate：資料上架日期 CheckDate：資料檢視日期
25	TransportNetwork	/V3/Map/Bus/Network/StopOfRoute/City/{City}/RouteName/{RouteName}	取得指定縣市、路線名稱之市區公車路線與公車站	busRoute：市區公車、公路客運路線資料 busStop：市區公車、公路客運站點資料 RouteUID：路線代碼

#	TYPE	URI	說明	輸出內容
			牌圖資資料	RouteID：地區既用中之路線代號 RouteName：路線名稱 Geometry：空間資訊 InfoDate：資料產製日期 UpdateDate：資料上架日期 CheckDate：資料檢視日期 StopUID：站牌代碼 StopID：地區既用中之站牌代號 StopSequence：路線經過站牌之順序 Direction：去返程[0:'去程',1:'返程',2:'迴圈'] StopName：站牌名稱 Geometry：空間資訊 InfoDate：資料產製日期 UpdateDate：資料上架日期 CheckDate：資料檢視日期
26	TransportNetwork	/V3/Map/Bus/Network/Stop/City/{City}/Nearby/LocationX/{LocationX}/LocationY/{LocationY}/Radius/{Radius}	取得指定位置[坐標]、範圍[方圓公尺]之市區公車站牌圖資資料	StopUID：站牌唯一識別代碼 StopID：地區既用中之站牌代碼 StopName：站牌名稱 StationID：站位代碼 Geometry：空間資訊 InfoDate：資料產製日期 UpdateDate：資料上架日期 CheckDate：資料檢視日期
27	Transport	/V3/Map/Historical/Bus/Network/Stop/City/{City}/Vers	取得指定縣市之	StopUID：站牌唯一識別代碼

#	TYPE	URI	說明	輸出內容
	tNetwork	ion/{Version}	市區公車站牌歷史圖資資料	StopID：地區既用中之站牌代碼 StopName：站牌名稱 StationID：站位代碼 Geometry：空間資訊 InfoDate：資料產製日期 UpdateDate：資料上架日期 CheckDate：資料檢視日期
28	TransportNetwork	/V3/Map/Historical/Bus/Network/Route/City/{City}/Version/{Version}	取得指定縣市之市區公車路線歷史圖資資料	RouteUID：路線唯一識別代碼 RouteID：地區既用中之路線代號 RouteName：路線名稱 Direction：去返程[0:'去程',1:'返程',2:'迴圈'] Geometry：空間資訊 InfoDate：資料產製日期 UpdateDate：資料上架日期 CheckDate：資料檢視日期
29	TransportNetwork	/V3/Map/Bus/Network/Stop/InterCity/RouteName/{RouteName}	取得指定路線之公路客運站牌圖資資料	StopUID：站牌唯一識別代碼 StopID：地區既用中之站牌代碼 StopName：站牌名稱 StationID：站位代碼 Geometry：空間資訊 InfoDate：資料產製日期 UpdateDate：資料上架日期 CheckDate：資料檢視日期
30	Transport	/V3/Map/Bike/Network/CityBike/City/{City}	取得指定縣市之	RouteName：路線名稱

#	TYPE	URI	說明	輸出內容
	tNetwork		自行車道路網圖資	RouteLength：路線長度 Geometry：空間資訊 InfoDate：資料產製日期 UpdateDate：資料上架日期 CheckDate：資料檢視日期
31	TransportNetwork	/V3/Map/Bike/Network/CyclingRoute/Route	取得環島 1 號線之路網圖資	RouteName：路線名稱 Geometry：空間資訊 InfoDate：資料產製日期 UpdateDate：資料上架日期 CheckDate：資料檢視日期
32	TransportNetwork	/V3/Map/Bike/Network/CyclingRoute/Station	取得環島 1 號線之補給站圖資	StationName：補給站名稱 Geometry：空間資訊 InfoDate：資料產製日期 UpdateDate：資料上架日期 CheckDate：資料檢視日期
33	TransportNetwork	/V3/Map/Air/Network/Airport	取得機場圖資	AirportID：機場 IATA 國際代碼 AirportName：機場名稱 Geometry：空間資訊 InfoDate：資料產製日期 UpdateDate：資料上架日期 CheckDate：資料檢視日期
34	TransportNetwork	/V3/Map/Ferry/Network/Port	取得港口圖資	PortID：港口代碼 PortType：港口類型 PortName：港口名稱 Geometry：空間資訊

#	TYPE	URI	說明	輸出內容
				InfoDate：資料產製日期 UpdateDate：資料上架日期 CheckDate：資料檢視日期
35	Locator	/V3/Map/GeoCode/Coordinate/Address/{Address}	地址定位之地理編碼服務	Address：地址 Geometry：空間資訊
36	Locator	/V3/Map/GeoLocating/Address/LocationX/{LocationX}/LocationY/{LocationY}	地理座標定位地址服務	Address：地址 Geometry：空間資訊
37	Locator	/V3/Map/GeoCode/Coordinate/RoadClass/{RoadClass}/RoadID/{RoadID}/Mileage/{Mileage}	道路里程之地理編碼服務	RoadClassName：道路等級名稱 RoadName：道路名稱 Mileage：里程 Geometry：空間資訊
38	Locator	/V3/Map/GeoLocating/Mileage/RoadClass/{RoadClass}/RoadID/{RoadID}/LocationX/{LocationX}/LocationY/{LocationY}	地理座標定位道路里程服務	RoadClassName：道路等級名稱 RoadName：道路名稱 Mileage：里程 Geometry：空間資訊
39	Locator	/V3/Map/GeoCode/Coordinate/Markname/{Markname}	地標地物之地理編碼服務	Markname：地標名稱 Geometry：空間資訊
40	Locator	/V3/Map/GeoLocating/Markname/LocationX/{LocationX}/LocationY/{LocationY}	地理座標定位地標地物服務	Markname：地標名稱 Distance：距離(公尺) Geometry：空間資訊
41	ThemeData	/V3/Map/Basic/NationalScenic	取得國家風景區引用參數	NationalScenicID：國家風景區代碼 NationalScenicName：國家風景區名稱
42	ThemeData	/V3/Map/Rail/RegulationZone/OperatorCode/{OperatorCode}	取得指定營運業者之軌道禁限建資料	RegulationZoneType：禁限建類型 Geometry：空間資訊 InfoDate：資料產製日期

#	TYPE	URI	說明	輸出內容
				UpdateDate：資料上架日期 CheckDate：資料檢視日期
43	ThemeData	/V3/Map/Air/RegulationZone/AirportID/{AirportID}	取得指定機場之 航空禁限建範圍 圖資	RegulationZoneType：禁限建類型 Geometry：空間資訊 InfoDate：資料產製日期 UpdateDate：資料上架日期 CheckDate：資料檢視日期
44	ThemeData	/V3/Map/Tourism/Boundary/NationalScenicID/{NationalScenicID}	取得指定國家風景區之管理範圍 圖資	NationalScenicID：國家風景區代碼 NationalScenicName：國家風景區名稱 Geometry：空間資訊 InfoDate：資料產製日期 UpdateDate：資料上架日期 CheckDate：資料檢視日期

5.3 系統面

5.3.1 前臺-主題示範專區自動化更新

GIS-T 平台於前期計畫新增「交通網路主題專區」，利用 Portal for ArcGIS 故事地圖功能之文字、圖片與互動式地圖資訊方式，展示重大政策或相關時事新聞資訊，視覺化呈現並說明該事件或空間資料之地理空間變遷情形，活絡平台資訊，更可以作為主題圖產製之可行性驗證。

為此，本專案除持續更新與維護既有內容外，初步規劃以下主題資訊，並將依據實際需求進行其資料更新方式規劃，以及自動化方式處理之可行性評估，用以判斷其作為本平臺未來擴充之服務指標項目適宜性。

一、全臺交通量

原始的資料來源為公路總局最新年度的省道交通量調查表，配合交通資訊基礎路段編碼查詢系統所提供之道路編碼及線形 API，便可以產製出全臺省道的交通量統計圖。為使整個資料產製的過程能自動化，需要對原始檔案的格式、匯入或介接方式、資料欄位轉換、路線資料比對等各部分，評估其可行性，並將每個部份串接成一個完整的圖資產製流程，最後將圖資發布上首頁運輸網絡主題專區，如圖 5-43 所示。



圖 5-43 交通網絡主題專區-107 年全臺交通量統計

二、國 5 銜接臺 9 線(蘇花改)議題

臺 9 線蘇花改(蘇澳-東澳路段)於 107 年 2 月 5 日通車，其餘路段也預計於 109 年初通車，依據交通部公路總局「臺 9 線蘇花改通車後對蘇澳地區交通衝擊影響評估分析」報告，宜花地區遊客數持續成長，明年（109 年）宜花遊客數較 103 年預估成長為 1.6 倍，連假旅次量將成長為 1.9 倍，因車流自國道 5 號蘇澳交流道必須行經蘇澳市區方得進入蘇花改，蘇澳地區道路無法負荷此車流，造成經常性壅塞。因應通車後大量車潮，目前已有短期、中期及長期改善方案，如圖 5-44 所示。

- 1.短期方案：採交通分流，改建拓寬箕山橋、蘇港路及海山西路。
- 2.中期方案：國道 5 號蘇澳端銜接台 9 線改善工程。
- 3.長期方案：國道 5 號蘇澳端直接銜接至蘇花改。



圖 5-44 國 5 銜接臺 9 線(蘇花改)

三、 軌道建設計畫-大台北軌道設施興建

配合交通部正努力推動串聯台鐵、高鐵、捷運與輕軌的最後一哩路政策，展示與揭露北臺灣軌道運輸系統之路網規劃及推動進程，如環狀線、萬大線、三鶯線、淡海輕軌、安坑輕軌等，以地圖與時事新聞內容節錄方式，說明其路網位置與線形，以及目前處於興建、綜合規劃或營運準備階段，以故事地圖綜整說明北臺灣軌道建設相關計畫及政策推動方向，如圖 5-45 所示。



圖 5-45 大台北軌道設施興建

四、 軌道建設計畫-臺中捷運綠線

配合交通部正努力推動串聯台鐵、高鐵、捷運與輕軌的最後一哩路政策，展示與揭露中臺灣軌道運輸系統之路網規劃及推動進程，如臺中捷運綠線，以地圖與時事新聞內容節錄方式，說明其路網位置與線形，以及目前處於興建、綜合規劃或營運準備階段，以故事地圖綜整說明中臺灣軌道建設相關計畫及政策推動方向，如圖 5-46 所示。



圖 5-46 臺中捷運綠線

五、 軌道建設計畫-南部軌道設施興建

配合交通部正努力推動串聯台鐵、高鐵、捷運與輕軌的最後一哩路政策，以既有軌道路網為基礎，展示與揭露各軌道運輸系統之路網規劃及推動進程，如嘉義鐵路高架化、臺南鐵路地下化、高雄輕軌等，以地圖與時事新聞內容節錄方式，說明其路網位置與線形，以及目前處於興建、綜合規劃或營運準備階段，並揭露其消除平交道、地下道或陸橋，以故事地圖綜整說明南臺灣軌道建設相關計畫及政策推動方向，如圖 5-47 所示。



圖 5-47 南部軌道設施興建

5.3.2 後臺-圖資服務數據儀表板

依據表 2-2 可知，GIS-T 平台既有收納內容計空間圖資約 2,200 項、資料 API 約 45 支。為有效檢視整體服務情形，本專案規劃圖資收納、流通供應及使用情形等三大類圖資服務數據指標，如表 5-4 所示，並設計視覺化儀表板自動更新及揭露各項數據指標統計結果，以利掌握與作為供需情形分析之參考，冀以從中挖掘潛在圖資需求或相關資源投入之效益。

表 5-4 圖資服務數據指標項目設計一覽表

服務數據類型	指標項目	視覺化呈現方式	備註說明
圖資收納情形	領域資料集數量	數據	首頁圖資簡介
流通供應情形	圖資下載資料項目	數據	總數、本月更新數量
	API 引用服務數量	數據	總數
	API 引用資料項目	數據	總數、本月更新比例
整體使用情形	網站造訪人次	數據	—
	圖資下載服務瀏覽、下載次數	折線圖	—
	API 引用瀏覽、介接次數	折線圖	—

服務數據類型	指標項目	視覺化呈現方式	備註說明
	最熱門圖資下載項目	數據、長條圖	前 10 大熱門項目
	最熱門 API 引用項目	數據、長條圖	前 10 大熱門項目
	最熱門參考圖層項目	數據、長條圖	前 10 大熱門項目
	最熱門網站功能項目	數據、長條圖	前 10 大熱門項目

依據 GIS-T 整體圖資收納、更新及服務供應情形，具體規劃設計可量化之資料服務數據，並依其特性設計圖資服務數據動態展示儀表板如圖 5-48，將版面分為圖資收納情形、流通供應情形及整體使用情形三大區塊：

一、圖資收納情形

依據 GIS-T 平台圖資簡介之基礎圖資、運輸系統、調適及防災資訊、觀光資訊，及交通統計與其他介接資訊等五大類，統計其小類別數量與圖資項目筆數。

二、流通供應情形

GIS-T 平台圖資流通供應情形分為圖資下載及 API 引用兩大類。其一，圖資下載部分統計提供下載之圖資項目筆數，以及本月更新筆數；其二則再細分為 API 引用的服務數量及服務內含圖資項目筆數，進一步計算本月更新比例。

三、整體使用情形

本專案將 GIS-T 整體使用情形分為瀏覽與實際使用分析，以及熱門項目二大類。其一，主要統計圖資下載與 API 引用功能被瀏覽次數，以及實際下載與介接使用次數，利用折線圖呈現其趨勢差異，例如特定時間點瀏覽次數明顯增加且圖資下載次數同步上升，冀以看出使用

者查找圖資與實際使用 GIS-T 圖資之行為一致性，反之，找出供需落差或潛在的使用需求。其二則再細分為圖資下載、API 引用、圖台展示之圖層套疊，以及網站功能等四小類，分別統計使用者造訪次數並排序之，即時呈現近期最熱門項目與實際造訪次數資訊。

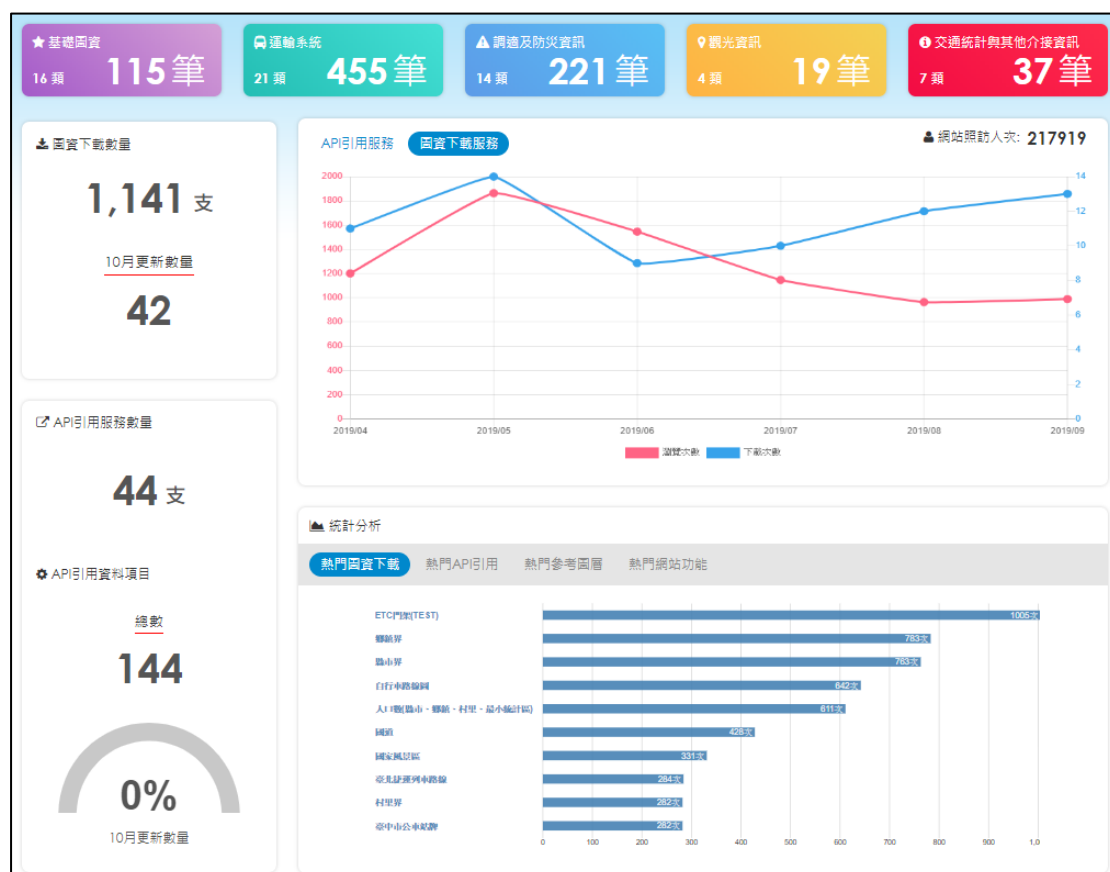


圖 5-48 圖資服務數據展示儀表板

5.3.3 後臺-線上圖資清冊/圖資詮釋資料管理功能

在前期專案中，本專案參酌國發會、內政部資訊中心與 FGDC(The Federal Geographic Data Committee) CSDGM(Content Standards for Digital Geospatial Metadata)等多個空間相關之通用詮釋資料規範，重新對本平臺既有圖資之詮釋資料格式進行檢視與調整，藉此讓本平臺詮釋資料規範符合平臺管理及使用者需求，同時符合 TGOS 上架之詮釋資料規範。以往圖資的詮釋資料編輯是由各部屬機

關於檔案上傳時一併填寫，隨著資料更新方式的改變以及本平臺收納圖資逐漸增加，越來越多的資料是由交通部自行彙整產製，為了便利各項圖資的詮釋資料編輯作業，本專案已於既有圖資清冊功能上增加圖資詮釋資料的編輯功能，如圖 5-49 所示，提供管理人員在新增或編輯資料後可以同時填寫詮釋資料內容。

線上圖資清冊

首頁 > 後台管理 > 圖資供應管理 > 線上圖資清冊

條件查詢

產製單位 瀏覽權限 下載權限

圖資名稱 圖資編碼

查詢 新增

編號	圖資編碼	圖資名稱	產製單位	更新日期	詮釋資料	編輯	檢視	刪除
1	A1H0010062V002	桃園捷運站(出入口)-機場線	交通部	2019/07/23				
2	A1E0010072V002	高雄捷運站(出入口)	交通部	2019/07/23				
3	A190010077V003	高雄站(出入口)	交通部	2019/07/23				
4	A190010174V001	臺鐵站(出入口)	交通部	2019/07/23				
5	A1A0010118V003	臺北捷運站(出入口)	交通部	2019/07/23				
6	B190010171V003	自行車租借站位	交通部	2019/07/22				
7	B190010171V002	自行車租借站位	交通部	2019/07/22				
8	A1E0010173V002	高雄輕軌站	交通部	2019/07/09				
9	A1E0010071V004	高雄捷運站	交通部	2019/07/09				
10	A190010172V002	臺鐵站	交通部	2019/07/09				

圖 5-49 新版圖資清冊功能

當點擊圖資清冊之詮釋資料圖示，便會跳出詮釋資料填寫介面，如圖 5-50 所示，並依照詮釋資料項目概分為不同的區塊，管理人員可依據區塊標題來輸入並確認詮釋資料的完整性。部分詮釋資料項目與圖資清冊欄位重複，如資料名稱、更新頻率等，功能將會自動預先帶入，管理人員不須重新填寫。確認完所有填寫欄位後，點選「確定」按鈕即可儲存/更新該項圖資的詮釋資料內容。

詮釋資料填寫單位	
* 單位名稱	
* 聯絡人	
* 電話	
職稱	
* 電子郵件	
* 地址	
* 詮釋資料更新時間	EX.2012-06-01
資料相關資訊	
* 資料中文名稱	
資料英文名稱	
* 資料描述	
* 資料摘要	
* 資料目的	
* 資料來源系統	



圖 5-50 詮釋資料填寫介面

針對使用者於前臺介面如圖資下載服務或圖層清單中開啟之圖資詮釋資料，如圖 5-51 所示，本期團隊將提供下載之 XML 格式重新調整，可令使用者較易辨識詮釋資料欄位與對應之 XML tag，如表 5-5 所示，各欄位後方即為 XML tag。

XML下載

■ 詮釋資料資訊

詮釋資料填寫單位
 單位名稱：民用航空局
 聯絡人：王浦昱
 電話：02-87702254
 職稱：技士
 電子郵件：puig@mail.caa.gov.tw
 地址：臺北市敦化北路340號
 詮釋資料更新時間：2017-07-28

資料相關資訊
 資料中文名稱：機場四周禁止施放有礙飛航安全物體(含空拍機及遙控無人機)範圍圖資
 資料英文名稱：
 資料描述：本資料集為提供依據民用航空法第34條劃定公告之機場四周禁止施放有礙飛航安全物體範圍之圖資。
 資料摘要：本資料集為提供依據民用航空法第34條劃定公告之機場四周禁止施放有礙飛航安全物體範圍之圖資，前述有礙飛航安全物體，含經人為施放之風箏、天燈、煙火、遙控飛機、氣球或其他可能影響航空器飛航安全之漂浮或移動物體。空拍機及遙控無人機如在機場周遭施放，亦屬有礙飛航安全物體之一。
 資料目的：維護飛航安全
 資料坐標系統：WGS84經緯度
 資料更新頻率：視需要性
 資料主題：與運輸有關之主題
 關鍵字：民用航空局,民航局,機場四周禁止施放有礙飛航安全物體,有礙飛航安全物體,風箏,天燈,煙火,氣球,遙控飛機,空拍機,遙控無人機
 資料公布日期：2017-03-17

資料空間範圍
 資料最西經度值：118.1912
 資料最東經度值：121.6865
 資料最南緯度值：21.8965
 資料最北緯度值：26.3738

資料產製單位
 單位名稱：民用航空局
 聯絡人：王浦昱
 電話：02-87702254
 職稱：技士
 資料開始收錄日期：2017-03-17
 資料結束收錄日期：2017-03-17

資料權責單位
 單位名稱：民用航空局
 聯絡人：王浦昱
 電話：02-87702254
 職稱：技士
 電子郵件：puig@mail.caa.gov.tw

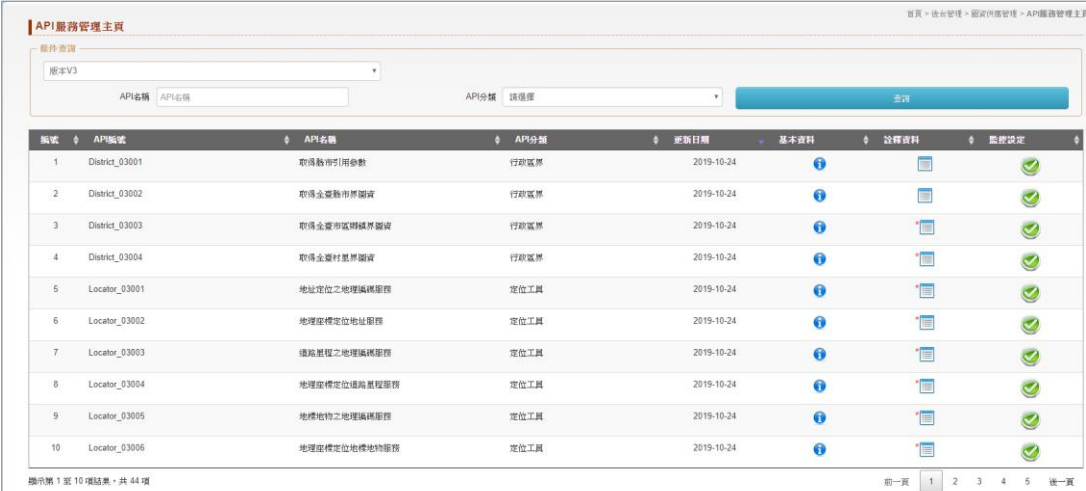
圖 5-51 詮釋資料展示介面

表 5-5 詮釋資料欄位與 XML TAG 對照表

一、詮釋資料填寫單位		Unit_Metadata	
*單位名稱：	OrganisationName		
*聯絡人：	IndividualName	職稱：	Title
*電話：	Telephone		
*電子郵件：	EmailAddress		
*地址：	Address		
*詮釋資料更新時間：	MetadataDate		
二、資料相關資訊		DataInfo	
*資料中文名稱：	DataName_Zh_tw		
資料英文名稱：	DataName_En		
*資料描述：	Description		
*資料摘要：	Abstract		
*資料目的：	Purpose		
*資料坐標系統	CoordinateSystem		
*資料更新頻率：	UpdateFrequency		
*資料主題：	Theme		
*關鍵字：	Keywords		
*資料公布日期：	PublicationTime		
三、資料空間範圍		Boundary	
*資料最西經度值	WestBoundLongitude	*資料最東經度值	EastBoundLongitude
*資料最南緯度值	SouthBoundLatitude	*資料最北緯度值	NorthBoundLatitude
四、資料產製單位		Unit_Production	
*單位名稱：	OrganisationName		
聯絡人：	IndividualName	職稱：	Title
*電話：	Telephone		
*資料開始收錄日期：	BeginningDate		
*資料結束收錄日期：	EndingDate		
五、資料權責單位		Unit_Authority	
*單位名稱：	OrganisationName		
*聯絡人：	IndividualName	職稱：	Title
*電話：	Telephone		
*電子郵件：	EmailAddress		
六、資料供應格式		FormatInfo	
*檔案格式：	FormatName	*編碼格式：	Encoding
*格式版本：	Version		

5.3.4 後臺-API 服務管理功能

除了圖資詮釋資料外，本期執行計畫期間亦配合交通部運輸資料服務流通平臺(Transport Data eXchange，以下簡稱 TDX)之建置，本專案協助提供本平臺各項 API 之詮釋資料，由於本平臺部分資料(如公車路線與公車站牌)為每日更新，必須頻繁修改詮釋資料欄位的資料更新日期，同時以文字編輯器人工編輯詮釋資料亦多有不便，為了減少實際作業上的困擾，本專案建立 API 服務管理介面供管理人員使用。API 服務管理功能整合了 API 管理、API 監控管理、以及 API 詮釋資料管理等三個功能，讓管理人員可於單一介面上完成所有 API 的管理工作。API 服務管理功能的 API 清單頁面如圖 5-52 所示，以下逐一說明管理功能之設計。



The screenshot displays the 'API 服務管理主頁' (API Service Management Main Page). At the top, there is a breadcrumb trail: '首頁 > 後台管理 > 圖資供應管理 > API 服務管理主頁'. Below this, a search bar contains '版本V3' and a dropdown menu for 'API名稱'. To the right, there is a dropdown for 'API分類' and a '查詢' (Search) button. The main area features a table with 10 rows of API data. Each row includes a serial number, API ID, API Name, API Category, Update Date, Basic Info, Interpretation Info, and Monitoring Settings. The table is paginated, showing '顯示第 1 至 10 項結果，共 44 項' (Showing results 1 to 10 of 44 items) and navigation buttons for '前一頁', '1', '2', '3', '4', '5', and '後一頁'.

編號	API編號	API名稱	API分類	更新日期	基本資料	詮釋資料	監控設定
1	District_03001	取得縣市(府)參數	行政區界	2019-10-24	1	1	1
2	District_03002	取得全臺縣市界圖資	行政區界	2019-10-24	1	1	1
3	District_03003	取得全臺市鎮鄉鎮界圖資	行政區界	2019-10-24	1	1	1
4	District_03004	取得全臺村里界圖資	行政區界	2019-10-24	1	1	1
5	Locator_03001	地址定位之地理編碼服務	定位工具	2019-10-24	1	1	1
6	Locator_03002	地理座標定位地址服務	定位工具	2019-10-24	1	1	1
7	Locator_03003	道路量程之地理編碼服務	定位工具	2019-10-24	1	1	1
8	Locator_03004	地理座標定位道路量程服務	定位工具	2019-10-24	1	1	1
9	Locator_03005	地標地物之地理編碼服務	定位工具	2019-10-24	1	1	1
10	Locator_03006	地理座標定位地標地物服務	定位工具	2019-10-24	1	1	1

圖 5-52 API 服務管理功能介面示意圖-API 清單頁面

(一) API 基本資料管理

當管理人員在 API 清單中點選「新增」按鈕或選擇 API 的基本資料編輯時，將開啟 API 基本資料編輯畫面，如圖 5-53，管理功能主要用來記錄本平臺所收納所有 API 的基本資料，目前建立之 API 基本資料項目包括：

- ✓ 對應資料表：API 資料關聯之資料表
- ✓ API 編號：API 的獨立編碼
- ✓ API 名稱：Swagger 介面上所設定的 API 項目標題名稱
- ✓ 權責單位：API 服務的權責機關名稱
- ✓ API Link：Swagger 介面上的 API URI 連結格式
- ✓ API 版本：API 的最版本號
- ✓ 更新日期：API 最後版本更新至伺服器上的日期
- ✓ 上架日期：API 第一次上架至本平臺的日期
- ✓ 坐標系統：空間資料所使用的坐標系統
- ✓ API 分類：紀錄 API 所屬的主要類別，目前包括運具網絡 (TransportNetwork)、行政區界 (District)、實體路網 (PhysicalNetwork)、主題範圍 (ThemeData) 以及定位工具 (Locator) 等五類
- ✓ 資料類型：API 所提供資料內容的類別
- ✓ 啟用狀態：API 目前的狀態，分為啟用與停用兩種

基本資料編輯	
對應資料表:	
API編號:	District_03001
API名稱:	取得縣市引用參數
* 權責單位:	交通部
API Link:	http://demo.kingwaytek.com/GISTAPI/V3/Map/Basic/City 複製
API版本:	V3
更新日期:	2019-10-24
上架日期:	2019-10-24
* 座標系統:	WGS84經緯度坐標
API分類:	行政區界 District
* 資料類型:	行政區
啟用狀態:	啟用
確定 取消	

圖 5-53 API 基本資料管理介面

(二) API 監控管理

本平臺既有之監控功能是透過 Zabbix 軟體進行設定，其中亦包含 API 監控，而透過 API 服務管理介面之客製化整合開發，可方便無開發背景之系統管理人員調整 API 監控設定。在 API 清單中點選監控設定圖示可開啟設定畫面如所示，包含項目如下

- ✓ 監控狀態：控制是否監控該 API 監控
- ✓ 寄件設定：設定告警之寄件對象
- ✓ 監控頻率：設定監控呼叫的頻率，視 API 資料特性進行調整，預設為 5 分
- ✓ 響應時間：設定監控呼叫時，視為正常的響應時間，預設為 15 秒
- ✓ 監控連結：非必填，若原始資料來源為其他 API 服務，再填入監控連結。
- ✓ 監控頻率(來源)：來源之監控頻率設定，同前
- ✓ 響應時間(來源)：來源之響應時間設定，同前

監控設定

告警機制

* 監控狀態 開啟

* 寄件設定 系統管理員

基礎設定

* 監控頻率 5分鐘

* 響應時間 15秒

來源監控

監控連結 無

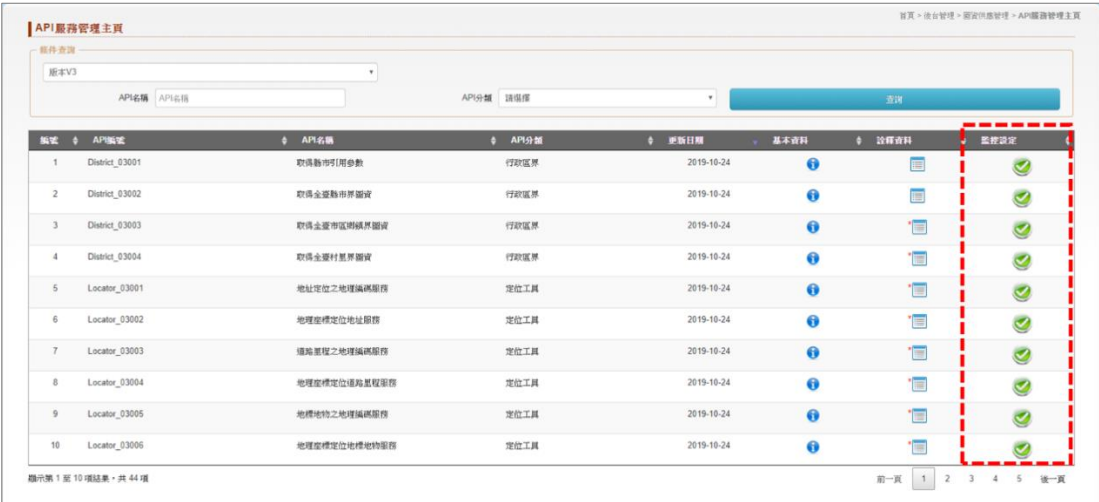
監控頻率 請選擇

響應時間 請選擇

儲存

圖 5-54 API 監控管理介面

API 清單之 API 監控設定之圖徵即代表了目前的監控狀態 API 之監控狀態，如圖 5-55 紅框所示，當圖徵顯示為綠色時，代表服務正常，且 API 清單中預設將服務異常之 API 排序在前，以便管理者快速掌握 API 流通供應品質。



API 服務管理主頁

首頁 · 後台管理 · 開發者管理 · API 服務管理主頁

條件查詢

版本 V3

API 名稱 API 名稱

API 分類 請選擇

查詢

編號	API 編號	API 名稱	API 分類	更新日期	基本資料	詮釋資料	監控設定
1	District_03001	軟體動態引用參數	行政區界	2019-10-24	!	!	✓
2	District_03002	軟體全臺縣市界圖資	行政區界	2019-10-24	!	!	✓
3	District_03003	軟體全臺市區界圖資	行政區界	2019-10-24	!	!	✓
4	District_03004	軟體全臺村界圖資	行政區界	2019-10-24	!	!	✓
5	Locator_03001	地址定位之地理編碼服務	定位工具	2019-10-24	!	!	✓
6	Locator_03002	地理座標定位地址服務	定位工具	2019-10-24	!	!	✓
7	Locator_03003	建築圖資之地理編碼服務	定位工具	2019-10-24	!	!	✓
8	Locator_03004	地理座標定位道路里程服務	定位工具	2019-10-24	!	!	✓
9	Locator_03005	地理地物之地理編碼服務	定位工具	2019-10-24	!	!	✓
10	Locator_03006	地理座標定位地籍地物服務	定位工具	2019-10-24	!	!	✓

顯示第 1 至 10 項結果，共 44 項

前一頁 1 2 3 4 5 後一頁

圖 5-55 API 監控狀態示意

(三) API 詮釋資料管理

本平臺既有之 API 詮釋資料是以雲端表單方式維護，再透過轉檔程式轉換為 TDX 所需的格式，由於在 TDX 的 API 詮釋資料規格中，每一項 API 可能會包含有多筆的詮釋資料，而每一筆詮釋資料又包含多個不同的領域、資料類型、以及資料格式，因此在詮釋資料管理上甚為不便。為了方便管理人員對各項 API 詮釋資料進行編輯，本專案參酌實際作業的需要於 API 服務管理功能清單中加入了詮釋資料編輯功能按鈕，點選後可開啟 API 的詮釋資料清單如圖 5-56 所示。清單上方提供了服務名稱的關鍵字查詢選項；點選新增或清單中的「編輯」圖示可開啟詮釋資料編輯介面；點選「複製」圖示可直接新增一筆相同的詮釋資料，在需要建立多筆不同縣市或不同區域的詮釋資料時，管理人員可利用此功能快速複製多筆詮釋資料，再對內容稍作修改即可。

詮釋資料查詢					
API名稱：指定縣市之市區公車站牌圖資資料					
服務名稱 請輸入服務名稱			查詢	新增	
編號	服務名稱	更新日期	編輯	複製	刪除
1	臺北市公車站牌	2019/01/30			
2	臺北市公車站牌	2019/01/25			
3	基隆市公車站牌	2019/01/25			
4	桃園市公車站牌	2019/01/25			
5	新竹市公車站牌	2019/01/25			
6	宜蘭縣公車站牌	2019/01/25			
7	嘉義市公車站牌	2019/01/25			
8	臺東縣公車站牌	2019/01/25			
9	花蓮縣公車站牌	2019/01/25			
10	澎湖縣公車站牌	2019/01/25			
總筆數：12 筆資料					

圖 5-56 API 詮釋資料管理功能

圖 5-57 為 API 詮釋資料設定畫面，管理人員可於此逐一輸入或修改詮釋資料內容，部份欄位會自動由基本資料帶入，其餘需要填寫的欄位包括：

- ✓ 子領域分類代碼：API 在主要類別下再細分的領域別代碼
- ✓ 子領域分類名稱：API 在主要類別下再細分的領域別名稱
- ✓ 更新頻率：API 所提供資料內容之更新頻率
- ✓ 資料動靜態：API 所提供資料為靜態(較少變更)資料或是動態(近即時)資料
- ✓ 歷史資料：標示 API 所提供的資料是否為歷史資料
- ✓ 資料來源代碼：原始資料提供單位之物件識別碼(Object Identifier, OID)
- ✓ 資料來源名稱：原始資料提供單位之名稱
- ✓ 服務說明：Swagger 上的 API 服務連結
- ✓ 介接網址：帶有查詢參數範例的 API 查詢連結

- ✓ 領域標籤：API 所屬領域的註記，最多可選擇 2 個
- ✓ 資料類型標籤：API 資料所屬類型，可複選
- ✓ 資料格式：API 供應的資料格式，可複選

詮釋資料編輯	
API編號	District_03001
API名稱	取得縣申請用參數
權責單位	交通部
API版本	V3
主領域分類代碼	District
主領域分類名稱	行政區界
資料類型	行政區
更新日期	2019-10-24
上架日期	2019-10-24
資料來源代碼	
資料來源名稱	
監管機關識別名稱	
監管機關識別代碼	
確定 取消	

圖 5-57 API 詮釋資料設定介面

第6章 其他配合事項

本專案除上述平臺功能維護與擴充、圖資維護與更新作業外，另有其他配合事項，說明如下。

一、 ArcGIS Desktop 10.5 採購

為配合 106 年度採購之 ArcGIS Server 10.5 暨圖資自動化更新機制建置成果，本專案於 108 年 6 月完成 ArcGIS Desktop 10.5 正式授權採購及安裝作業，以使圖資自動化更新機制可以持續更新與擴充自動化圖資項目，提升圖資更新與整體作業效率。

二、 空間比對編修作業協助

GIS-T 平台於 107 年度完成公車路線檢核平台開發，提供使用者自行上傳公車資料，進行「公車路線與道路路網」及「公車路線與公車站牌」等一致性與合理性比對功能，以利縣市政府等業管機關產製正確且符合公共運輸旅運資料標準之空間描述的公車資料。

考量 PTX 為公共運輸資訊整合與流通供應之主要窗口，GIS-T 平台為配合其定期檢核與回饋業管機關之公車資料品質檢核服務，擴充公車路線檢核平台應用方式，提供異常資料編修暨自我檢核服務，並可以直接產製符合 PTX 白名單管理需求之報表，以利業管機關持續維護與優化公車資料，開發成果說明如下，並協助交通部完成辦理教育訓練等輔導作業。

(一) 標準化公車資料

目前已有八個縣市定期以 API 服務方式提供 PTX 符合交通部訂定公共運輸旅運資料標準之格式資料，並由 PTX 每月定期檢核，回饋資料品質之檢核報表給各業管機關；已有自有圖臺之機關則可自行

依檢核報表內容編修公車資料，或是與未有自有圖臺之機關至 GIS-T 前期開發之編修圖臺進行資料編輯，編輯完後可以 WKT 檔下載回饋，如圖 6-1 所示。

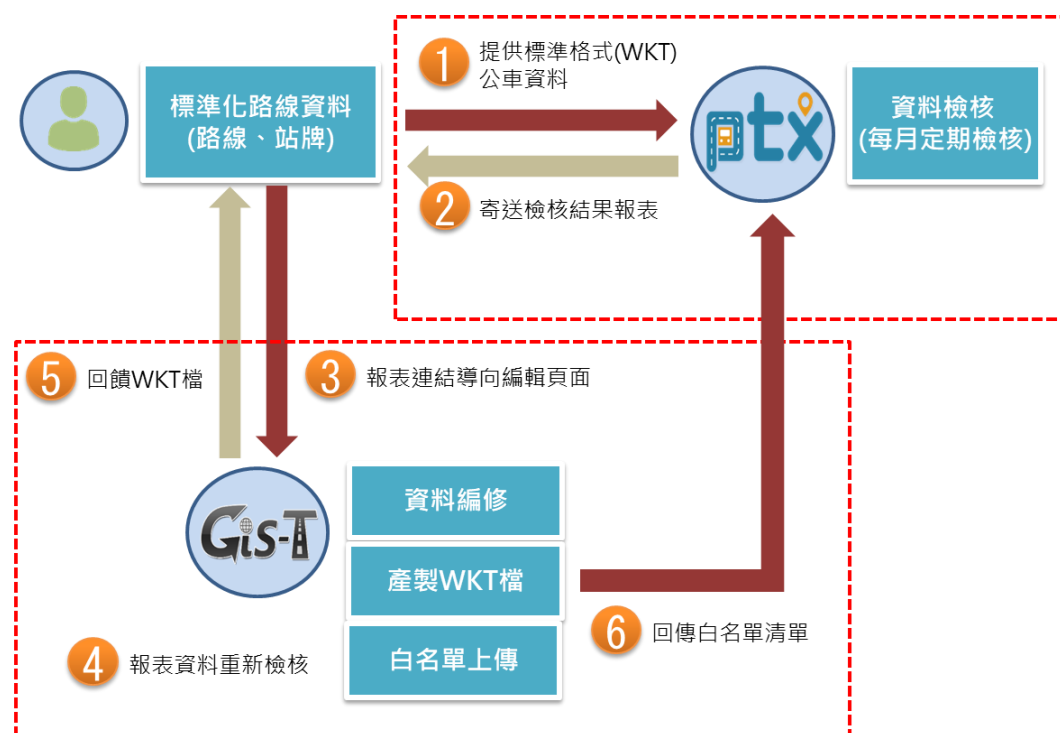


圖 6-1 標準化資料檢核流程

(二) 白名單匯出與上傳

白名單機制始於業管機關於圖臺編修時，若將資料編修至其認定之正確位置後，重新檢核之路線節點或站牌仍有問題，則將該資料列為白名單上傳。目前報表產出之結果只包含有問題的之路線節點或站牌，若路線節點或站牌確實有問題，則業管機關便可於編修圖台立即調整並重新檢核，直至檢核後只剩下使用者認為應列為白名單之路線節點或站牌，始有上傳白名單之需要；該機制亦適用於自行上傳之非標準化公車資料。

故針對該情境，團隊調整原產製 CSV 報表內之白名單欄位預設成「True」，表示該筆資料加入白名單，則使用者可直接以最後產製之報表檔案作為白名單下載，如圖 6-2 所示。

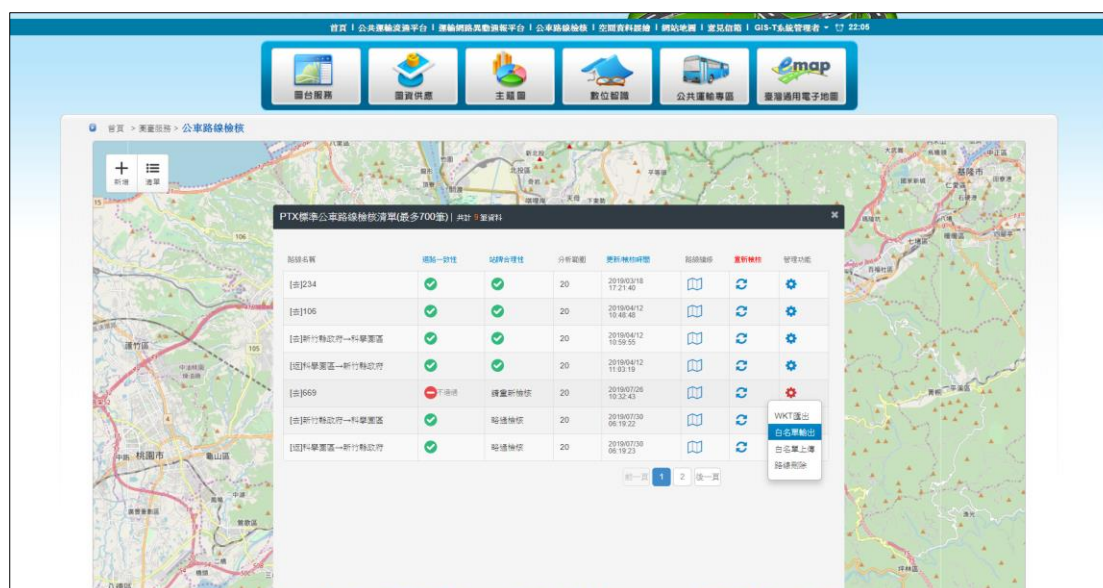


圖 6-2 白名單輸出介面清單(自行上傳)

下載後之白名單則可透過白名單上傳功能，更新存放於 PTX 資料庫之白名單資料清單，由 GIS-T 編修圖台點擊白名單上傳功能後，可連結至 PTX 後臺進行白名單上傳，如圖 6-2 所示。

PTX系統管理後台

登入

帳號

密碼
忘記密碼

來源管理著註冊

登入

© Copyright 2018. All Rights Reserved.

圖 6-3 PTX 白名單上傳後臺登入介面

公車資料業管機關進入 PTX 白名單上傳登入介面，輸入 PTX 之帳號後，即可登入各自權管之白名單上傳管理介面，如圖 6-4 所示，選取上傳白名單檔案後，可預先檢視白名單內容後再進行上傳。



圖 6-4 PTX 白名單上傳介面

由於後續自 PTX 報表單一連結可能取得多條路線資料，故團隊調整為將所有已檢核之路線報表打包為一份，並能配合 PTX 既有報表格式，再進行上傳，檢核清單右上方加上「白名單匯出」與「白名單上傳」按鈕，用以簡化白名單上傳流程，如圖 6-5 所示。

PTX標準公車路線檢核清單 共計 6 筆資料								
路線名稱	道路一致性	站牌合理性	分析範圍	更新檢核時間	報表時間	路線編輯	重新檢核	管理功能
[去]170	✓	✗	20	2019/08/05 10:05:45	2019-07-15 01:01:01	📖	🔄	⚙️
[返]170	✓	✓	20	2019/08/05 10:05:45	2019-07-15 01:01:01	📖	🔄	⚙️
[去]127	✓	✗	20	2019/08/05 10:05:45	2019-07-15 01:01:01	📖	🔄	⚙️
[返]127	✓	✓	20	2019/08/05 10:05:45	2019-07-15 01:01:01	📖	🔄	⚙️
[去]201	✓	✗	20	2019/08/05 10:05:45	2019-07-15 01:01:01	📖	🔄	⚙️
[返]201	✓	✗	20	2019/08/05 10:05:45	2019-07-15 01:01:01	📖	🔄	⚙️

圖 6-5 白名單輸出介面清單(報表連結)

(三) 教育訓練協助事項

交通部為強化空間資料品質檢核與各單位之協作及異常通報，精進資料品質處理作業程序，故於 108 年 8 月 13 日交通部 10 樓電腦教

室辦理公共運輸整合資訊流通服務平臺(簡稱 PTX 平臺)「空間資料品質檢核暨後臺監控維運模組」教育訓練。GIS-T 平臺協助無自有圖臺之單位進行圖資編修，另針對提供非標準化公車資料之單位，同時提供空間圖資檢核，教育訓練內容主要依提供標準及非標準公車資料的兩種流程以實際檢核平臺進行操作說明，以及如何與 PTX 標準資料檢核流程進行協作，教育訓練實景如圖 6-6 所示。



圖 6-6 教育訓練實景

第7章 結論與建議

7.1 結論

7.1.1 運輸網絡資訊服務指標初探與實作

本專案以交通部交通倉儲資料庫已收納、相關單位已對外流通供應等穩定、持續更新維護之圖資為基礎，初次嘗試針對不同管理需求，整合應用跨領域資料，包括實體網路、運輸資訊及旅運資料，分析運輸網絡相關資訊，設計與開發自動化更新產製決策支援輔助資訊之服務指標，包含交通建設成長情形、路段資訊發布情形、公共運輸服務情形及道路服務情形等四大主軸，共八類服務指標、逾十個分項資訊，有效整合應用跨領域資料展示與揭露重要交通服務資訊，並建立自動化更新機制，指標資訊隨相關統計數據或圖資更新而更新，可以長期提供交通管理單位作為決策支援之輔助資訊。

7.1.2 公共運輸輸運涵蓋掃描機制建立與試作

本專案利用 PTX 收納與發佈的公車動態與預估到站資料，透過大數據資料分析技術與流程，從數據資料蒐集、觀察、清洗插補到分析產製，成功建立並定期更新示範路線之公車站牌預估班表，並以視覺化方式展示班表建立成果，揭露重要運輸節點之公車服務時間銜接縫隙，更可以作為未來研究與檢視時段性空間銜接縫隙之基礎。

7.1.3 路況時空資料模型建置及視覺化試作

考量現階段沒有一官方的全台即時路況資訊服務可以提供各縣

市政府、增值應用廠商介接使用、或佐以驗證 Google 等其他即時路況資訊準確度、或為未來預測路況之基礎，本專案以 2.0 版即時路況資訊流通平台 VD 設備車輛偵測器歷史與即時資料為基礎，以大數據統計建構研究路段之常態路況模型，揭露即時路況資料蒐集品質與完整性，找出各路段常態路況分布情形，以作為擴大辦理之研究基礎，更為未來以即時路況資訊流通平台資料建構預測路況模型之重要里程碑。更效仿 Google 展示即時路況資訊之方式，視覺化呈現常態路況資訊，直覺式查詢檢視常態路況模型建置成果。

7.1.4 服務管理介面擴充與優化

收納與流通供應為 GIS-T 平臺重要核心價值，為提升圖資與相關服務管理便利性，本專案優化圖資詮釋資料管理功能，在既有線上圖資清冊內擴充新增與編輯詮釋資料介面，並自動化產製與更新詮釋資料下載檔案；另外，更新增 API 服務管理功能模組，包含其基本資料、詮釋資料與監控，以有效管理流通供應的 API 服務，也可以自動化依據異動項目產製與更新 TDX 平臺所需資料，提升更新即時性與資訊一致性。

7.1.5 圖資服務數據展示介面建置

為有效檢視整體服務情形，本專案設計與開發圖資收納、流通供應及使用情形等三大類圖資服務數據指標，以每月自動化更新之視覺化儀表板揭露各項數據指標統計結果，以利掌握與作為供需情形分析之參考，冀以從中挖掘潛在圖資需求或相關資源投入之效益。

7.1.6 圖資收納暨展示與流通供應更新維護

本專案除了延續前期圖資收納成果持續更新、擴充完善空間資料與服務外，本期更配合交通重大政策進程與發展，擴充收納與建置主題示範專區之圖資，以有效應用交通倉儲資料庫圖資展示交通時事資訊，維持 GIS-T 平臺基本的活躍度，以期能持續吸引用戶造訪，提升黏著度。

7.2 建議

7.2.1 運輸網絡資訊服務指標深化與擴充

本專案實作服務指標內容係從可以取得圖資為構想基礎，在有限時間與有限資源內完成服務指標初探與實作，在實作過程也不斷地產生既有指標項目資訊優化方向，例如整合 VD 偵測路段及 eTag 發布路段資訊，可以展示指定範圍內路段資訊發布情形，後續可以針對既有項目持續深化與擴充，進一步透過實作成果之推廣，挖掘部屬機關或其他交通單位潛在需求，以提供更為符合使用需求的運輸網絡資訊服務指標。

7.2.2 公共運輸輸運涵蓋掃描範圍擴展

本專案實作 30 個重要運輸節點之公共運輸輸運涵蓋掃描作業，一方面作為試辦，以確認資料可用、機制可行，另一方面受限於系統資源而無法大範圍試辦、持續供應，後續可以以公車路線數量為基礎，估算範圍擴展至全台的軟硬體資源需求，朝向全面化，甚或跨運具掃描的方向邁進，以提供更為完整的輸運涵蓋掃描資訊，有效作為建構

無縫公共運輸系統分析與檢討基礎。

7.2.3 常態路況資訊發布規劃與試作

本專案以臺北市測試階段的 VD 資料為模型建構基礎，實證常態路況資訊在可接受的誤差範圍內符合即時路況，惟現階段仍屬於研究、測試階段，後續配合即時路況資訊流通平台之資料收納成果，應規劃全面實作常態路況資訊發布之架構流程，例如資料共用減少重複儲存、定期更新常態路況資訊、定期更新常態路況模型等機制，並依據大數據資料分析之需求，整體評估軟硬體資源需求，或透過試作常態路況資訊服務進行縝密的壓力測試，以朝向常態路況資訊發布之方向邁進。

7.2.4 網站與服務監控功能整合與擴充

本專案新增 API 服務管理介面之監控功能，主要針對 GIS-T 平臺 Swagger UI 上流通供應的 API 服務，惟 GIS-T 平臺另外還有平臺網站、外部介接資料源等其他必要的監控對象，建議未來可以依據 GIS-T 平臺及其相關需求特性客製化建構彈性地監控功能，可以朝向單一介面監控流通供應 API、GIS-T 平臺網站、介接資料源之方式，提升管理便利性與相關服務穩定性。

7.2.5 軟硬體資源升級與高可用性系統架構建置

GIS-T 平臺由 13 臺伺服器組成，包含 6 臺 VM、5 臺實體機及 2 座 NAS，建構一基本備援備份機制與環境，其中，實體機器已服務近 10 年，包括其健康程度、負載能力等狀態都已大不如前，作業系統更有停留在 Windows Server 2008 R2、資料庫軟體為 SQL Server

2012 等舊版本，在不斷擴充收納、建構相關應用功能的發展過程，已明顯不敷使用，建議 GIS-T 平臺應盤點各發展主軸的軟硬體資源需求，逐步重建系統架構與服務環境；更可以在重建規劃階段一併考量高可用性系統架構，如遇到同時間很多人來使用系統，瓶頸會發生在網頁伺服器，可以動態調整伺服器數量，維持服務品質；每個環節都已經避開單點故障的問題，臨時硬體出狀況，系統會自動備援不至停擺等，以提供高效能、高穩定性的平台網站與服務。

