



公共運輸 整合資訊流通服務 平臺發展

The Development of Public Transport Data eXchange (PTX) Platform for Information Service

王穆衡 Mu-Han Wang / 交通部管理資訊中心 參事兼主任
李 霞 Hsia Lee / 交通部管理資訊中心 組長
王國琛 Kuo-Chen Wang / 交通部管理資訊中心 技正
陳信邦 Hsin-Pang Chen / 資拓宏宇國際股份有限公司 處長
江長穎 Chang-Ying Jiang / 資拓宏宇國際股份有限公司 經理
吳怡潔 Yi-Jie Wu / 資拓宏宇國際股份有限公司 系統分析師
郭姿岑 Tzu-Tsen Kuo / 資拓宏宇國際股份有限公司 高級規劃分析師

為加速推動公共運輸整合資訊開放 (Open Data) 政策、活化產業加值應用，交通部積極發展「公共運輸整合資訊流通服務平臺」(Public Transport Data eXchange, PTX)，期能透過跨運具、跨區域、標準化地公共運輸資料 M2M 交換機制，有效滿足未來智慧聯網環境民眾及產業界對公共運輸整合資訊日益擴增之需求。PTX 平臺係以 SOA 服務導向資訊架構為基礎，與各公共運輸機關中介平台協作，資料涵蓋全國尺度之公路、軌道、航空及航運等 4 大類旅運資訊，介接業者、路網、路線、站牌/場站、班表、票價、路線線型、預估到站時間、營運通阻、到離站等動靜態資料，經公共運輸旅運資料標準轉化後，以 OData (Open Data Protocol) 標準介面提供高品質、開放資料達四星級之公共運輸旅運資料服務 API，加值開發人員只要使用 OData 定義的標準化語法，輕量隨選 (On-Demand) 取得資料服務，有效減低資料使用者須面對不同格式資料的困擾。加值業者、學術單位、政府單位、社群及民眾都可以輕易地透過平臺提供公共運輸開放資料服務，以機器對機器自動化隨選地取得各單位提供之公共運輸資訊，除使跨運具資料能更快速地相互流通外，進而加速實現各種智慧交通之創新應用服務，落實公共運輸資訊共用共享之目的。

Abstract

This study aims to facilitate the information integration of public transportation, provide open data, and motivate the related industries to develop information value add-on and application. Ministry of Transportation and Communications (M.O.T.C.) began to plan and develop the project called "Public Transport data eXchange (PTX)" platform very aggressively.

The goal of this project is to effectively satisfy the increasing demand for the information of public transport,

including the needs of cross-modes, cross-regions and cross-agencies. The PTX platform provides the "M2M" standards and mechanisms for data modeling and data exchanges. The architecture of PTX platform is based on "SOA". It cooperates with other public transport platforms and systems maintained by various agencies. The data of PTX platform includes four main categories: road, rail, aviation, and ferry. It covers the data types such as: operators, network, routes, stops/stations, schedule, fare, route geometry, real-time gps, estimated time of arrival (ETA), station-based live-board

displays, schedule changes and emergency alerts...etc. The PTX platform uses ETL process to do data cleaning and transform source data to the standardized Datasets. By the standardized processing, the PTX platform provides a high-quality and 4-star open-data API service by OData (Open Data Protocol) ISO-standard interface. Developers can retrieve on-demand public transportation services and data by using standard and unified ODATA URI conventions. For the government staffs, developers, individuals, community users, related industries, and academic researchers, the PTX open data API and services will bring a very convenient way to retrieve, calculate, use, query, and analyze the high quality data of public transportation. Moreover, the convenience of data access can help us to realize more innovative services, business models, and information sharing paradigms.

前言

計畫背景

公共運輸為整體智慧運輸重要的一環，我國自民國 92 年起積極推動智慧交通各項工作，在各公共運輸運具資訊化及應用部分已有多項具體成果^[1,2]，然而在跨運具資料仍分散在各單位，大多由各來源機關間多對多 (N-N) 交換，其運作方式較為複雜且缺乏一致性。近年來，由於雲端資訊技術日新月異、智慧型行動裝置普及、政府積極推動資料開放 (Open Data) 政策、企業應用創新及社群開發增值活躍，使得各界對公共運輸資訊之期待與需求與日遽增，既有個別運具分散式資訊服務模式已無法完全滿足民眾及產業界對跨區域、跨運具之公共運輸旅運資訊服務需求。

有鑑於此，交通部於民國 103 年起積極辦理公共運輸整合資訊流通服務推動之規劃工作^[3]，透過廣泛回顧文獻吸取國外公共運輸資訊整合經驗、資料盤點深入瞭解國內公共運輸資訊整合課題、訂定公共運輸旅運資料標準^[6]作為國內跨機關運輸資料交換基礎，確立平臺扮演公共運輸資料公開、對外供應統一窗口、協同作業、倉儲及分析中心多種角色定位，擘劃出以雲端架構與服務模式為基礎之開放、穩定、高效能之公共運輸整合資訊流通服務平臺之發展藍圖。

於民國 104 年以公總公路客運及六都市區公車、臺鐵、高鐵、民航局等既有已開放動態旅運資料為介接對象，並實際發展小規模雛型平臺^[3]，於驗證相關資訊技術可行性後，105 年開始建置「公共運輸整合資訊流通服務平臺 (Public Transport Data Exchange, PTX)」，3 月完成中華電信雲端機房布建軟硬體，4 月

平臺開始上線進行試運轉工作並開放 56 項服務含航空、雙鐵、公路客運及六都市區公車等基礎資料，試運轉期間陸續開放六都以外縣市的市區公車、台灣好行、台鐵列車動態到離站資訊、公共自行車資料、路線 GIS 線型圖資、時刻表與票價資料、營運通阻資訊等資料服務、各場站之氣象、降雨及 PM2.5 等資料。試運轉期間和許多來源機關、第三方驗證單位、加值者進行協作，反覆地針對資料品質、服務效能、供應格式進行測試、討論及修正，並辦理教育訓練、研討會、黑客松等平臺推廣工作，已有許多國內外加值者介接使用 PTX 資料服務。

於正式開台後服務已對外服務達 327 支，目前加盟協作資料交換的中央及地方各級公私運輸機關已逾 30 個單位，平臺累積資料服務連線次數至民國 106 年底已達 12 億次以上，每天平均約 400 ~ 450 萬次介接。而為使網路資源進行完善管控，平臺服務已導入會員分級及服務管理工具 (API Management)，目前已有超過 600 個國內外加值業者申請註冊會員，包括 Moovit、General Magic、FlyData.Inc、眾社企、Volvo、日月潭遊客中心公車到站資訊、昇恆昌 (免稅店)、AgfunTV (Web) 等會員，亦有多元應用面向，涵蓋交通旅運 App 開發、線上旅運規劃、場站看板資訊、語音、航空服務、機器人 (Robot)、電視第四台應用、3D 地圖服務、醫院服務、觀光應用、地圖服務、決策輔助等，而加值者對回饋的問題與建議亦為平臺持續地滾動式修正的重要資訊，使得 PTX 能更符合實務應用。

計畫目標

公共運輸整合流通服務推動整體目標及工作重點如圖 1 所示，在 104 年完成旅運資料標準訂定及基礎資料盤點介接後，105 ~ 106 年展開擴大公共運輸資料介接、健全資料倉儲、流通服務平臺建置及維運工作，其中 107 年最重要的任務即為持續擴充全國各機關公共運輸動態資料介接、標準化及資料服務 API 程式開發工作，整合交通部路測設施資料庫系統，建立即時路況資料服務網及持續監控資料服務供應狀況。其計畫目標如下：

- 持續擴充運輸資料標準，包含航運資料標準定版及停車資料標準草案制訂。
- 持續強化公共運輸旅運與即時路況開放資料之廣度與深度、質與量，推動成為國內公路、軌道、航

空、航運、公共自行車、即時路況、停車場之跨機關交通運輸資料流通基礎。

- 整併交通部路測設施資料庫系統，建立即時路況資料服務網，提供即時路況開放資料服務。
- 建立交通運輸資料整合服務入口網站雛型，並整合交通運輸資料 Open API 介面。
- 擴充平臺前後台網站功能與服務，進行公共運輸與即時路況系統架構與服務功能整併作業。
- 加強資料品質監控與異常自動通報，確保平臺提供穩定性服務。
- 加強跨運具轉乘之資訊橫向關聯及整合，持續與來源端進行協作。
- 擴充雲端平臺測試及備援軟硬體運作環境，加強資訊流通服務平臺流量監控管理機制，提昇平臺承载力、穩定性及安全性。
- 建立完善的平臺維運管理機制並加速資料流通應用，持續與各單位進行協同合作提昇資料異常處理應變能力，提昇平臺對外服務品質及效率。

公共運輸資訊整合範疇

依據「發展大眾運輸條例」第二條所稱大眾運輸係指具有固定路（航）線、固定班（航）次、固定場站及固定費率，提供旅客運送服務之公共運輸，其涵蓋的公、民營事業非常廣泛，具備來源分散、異質格式、資料量大、品質差異及發展成熟度不一。近年來，在各機關逐年資訊整合及政府資料公開推動下已有大幅度地提昇，然而在規劃公共運輸整合資訊流通時仍無法涵蓋所有運具，短期間將以民眾關心、資料公開、異動更新等程度較高之公共運輸「旅運」資料為優先整合對象，後續將視資料完備程度逐年評估收納。爰此，規劃公共運輸整合資訊範疇包括：公路、軌道、航空、航運、路況交通五大類動靜態旅運資料，而跨運具間資訊整合將以訂定的「公共運輸旅運資料標準」^[6]及「即時路況資料標準」^[7]作為資料流通服務基礎，如圖 2 所示。



圖 1 公共運輸整合資訊流通服務平臺分年推動目標及工作重點



圖 2 公共運輸資訊整合範疇

課題與挑戰

目前公共運輸在資訊整合上面臨很大的課題，包括：公共運輸資料分散、民間加值應用不易、政府資料開放品質有待提昇、公共運輸資料變化快速，而供需治理上亦面臨挑戰，說明如下。

公共運輸資料分散

目前國內公共運輸資訊在跨運具的資料流通部分，大多由各系統與來源機關自行交換，多對多（N-N）運作方式較為複雜亦缺乏一致性，缺乏跨運具整合的資料標準，需要一整合流通服務平臺進行標準化格式及服務供應介面（N-1-N），減輕供應端和應用端的負荷，始能加速旅運資料流通，如圖 3 所示。

民間加值應用不易

各運具各自發展資料供應平臺，資料申請窗口

多、資料品質不一、異質資料格式（Excel / 服務 / PDF）、資料服務格式不一（市區公車去返程定義不同）等問題，也使得目前旅運相關 App 雖然很多，但多為單一縣市或單一運具，民間業者要進行跨運具、跨縣市的旅運加值應用是非常不容易的，如圖 4 所示。

產業應用對開放資料品質期待日益提高

目前，政府各部會正積極展開政府資料開放（Open Data）相關工作，由於目前行動裝置使用逐年提昇，除了下載 Excel、CSV 檔案外，加值者更期望能高品質、更輕量、易解析、高效能的 XML、JSON 格式公共運輸資料服務，而使用者對旅運相關在國發會開放資料平臺上留下的正負評論，亦反應出民間產業應用對目前公共運輸資料品質、內容、格式的期待正逐步提高，如圖 5 所示。

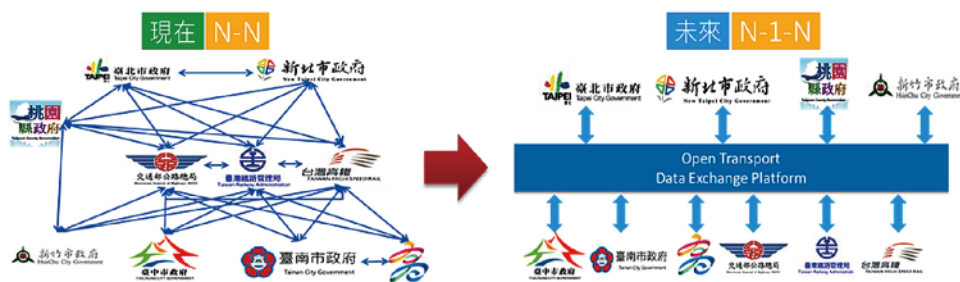


圖 3 公共運輸整合面臨課題

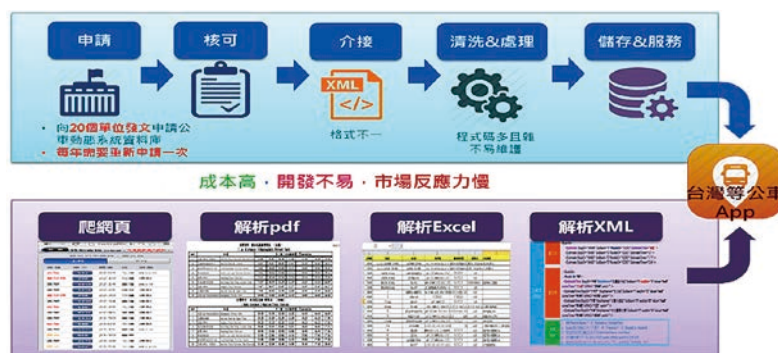


圖 4 開發一全國尺度跨縣市 APP 資料分散取得不易且開發成本高

OpenData社群的需求

為什麼不提供XML格式，而是提供ZIP格式？
 網定網址由 C*** (未驗證) 在 09/09/2014 - 21:18 發表
 XML格式是給電腦看的，用ZIP格式包裝後，需要再透過解壓縮的程序，電腦才能正確的解讀，不是每種開發語言都有內建ZIP解壓縮的功能，能否單純提供XML格式就好？

希望可提供 json 格式資料
 網定網址由 H*** (未驗證) 在 04/28/2014 - 11:29 發表
 如題，希望未來能提供 json 格式資料。

REI可否增加與火車站點相關的網路服務...
 網定網址由 s*** 在 09/11/2014 - 11:07 發表
 敬愛的旅客您好：有關本局動態火車資訊查詢網定之Open Data，其資料特性與資料量大且更新頻率高，現階段與系統架構有關內部系統尚不成熟開放，本局正規劃中，將介紹與系統架構、預計明年完成此一功能，交通局營運維護管理處 敬上

ginniwang 2015年8月10日
 ★★★★★
 方便，但缺點更新不夠準確

潘文水 2015年8月3日
 ★★★★★
 火車時刻表與台鐵的時刻表不符

Alice Chen 2015年8月6日
 ★★★★★
 很實用 除了缺點資訊列表處理之外，其他都很好用

王子都 2015年8月10日
 ★★★★★
 超讚超不虛，參考用 台鐵他們列車站點系統不改其他的應用程式難怪不準

常見正評：
 • 方便好用
 • 畫面簡單
 • 可線上訂票

常見負評：
 • 廣告太多
 • 資料不正確
 • 轉乘內容不足
 • 誤點更新不夠即時
 • 無省時省錢路徑規劃
 • 當機

圖 5 由正負評論可知產業應用對旅運開放資料品質期待日益提高

公共運輸開放資料服務有待升級

目前增值業者尚無法掌握更新較頻繁或即時的公共運輸資訊，如公車站牌異動、誤點通阻資訊、加開班次等資料缺口，以目前用戶最多的 Google 地圖亦僅能依靜態班表和旅遊時間做行程規劃，增值者（如 Google、樂客轉乘通、雙鐵時刻表、新創公司、社群開發者等）均期待標準化、更開放、更即時、高品質的公共運輸資訊提昇服務品質，以加速國內公共運輸旅運創新應用，進而讓民眾更能享受智慧生活應用所帶來之便捷，如圖 6 所示。

公共運輸資訊治理面臨挑戰

公共運輸資訊整合之現況與所面臨問題，大致可分為需求面、供給面、治理面整理如表 1 所示，以國家戰略的立場與角度來思考，惟有建立國家級的資訊整合平台，方能同時滿足各方的需求，並為國家整體資料基礎建設服務奠定更穩健的基石，同時也可為智慧交通的各項基礎建設，樹立一個指標性的參考模式。

計畫執行方法

推動執行策略

由於跨運具、跨區域公共運輸資訊整合涉及公、私資料來源單位及增值應用單位，從資料盤點、資料品質提昇協作、服務供應監控及異常排除、增值應用反饋、資料標準維護等工作非常複雜，需和眾多來源

表 1 國內公共運輸資訊整合面臨的挑戰

類別	對象	說明
需求面	民眾	<ul style="list-style-type: none"> 民眾越來越需要即時、相關、一致及準確之公共運輸資訊 民眾可以明智地規劃 / 評估 / 選擇其旅行計劃
	開發人員	<ul style="list-style-type: none"> 應用服務開發人員需要一致 / 統一的 API 存取原則 應用服務開發人員需要完整的公共運輸資料
供給面	資料來源單位	<ul style="list-style-type: none"> 許多單位已經依自訂格式時公開其開放資料或 API 善用運輸系統產生的資料，進行 Big Data 分析，進而改善營運績效，縮小公共運輸服務之供、需落差
治理面	管理單位	<ul style="list-style-type: none"> 數據治理 (Data Governance)、大數據 (Big Data Policy) 政策 開放資料策略 (Open data Strategy) 資料驅動之決策分析 (Data-Driven Decision Making)

機關和增值單位一起協同合作，能否和各單位建立公共運輸資料流通生態圈 (PTX Ecosystems) 將是平臺發展的良窳重要關鍵。公共運輸整合資訊流通服務平臺推動上以發展公共運輸旅運資料服務作為跨運具、跨區域旅運資料基礎，運用最新雲端技術建構穩定高效的資料交換平臺外，更導入第三方資料品質查驗機制確保資料正確性，並提供增值者多元化的開發輔助，並且將資料平臺維運合作回饋績效給來源機關，整體計畫推動以完善資料標準、提升服務質量、強化系統環境、精進維運管理，詳如圖 7 所示。

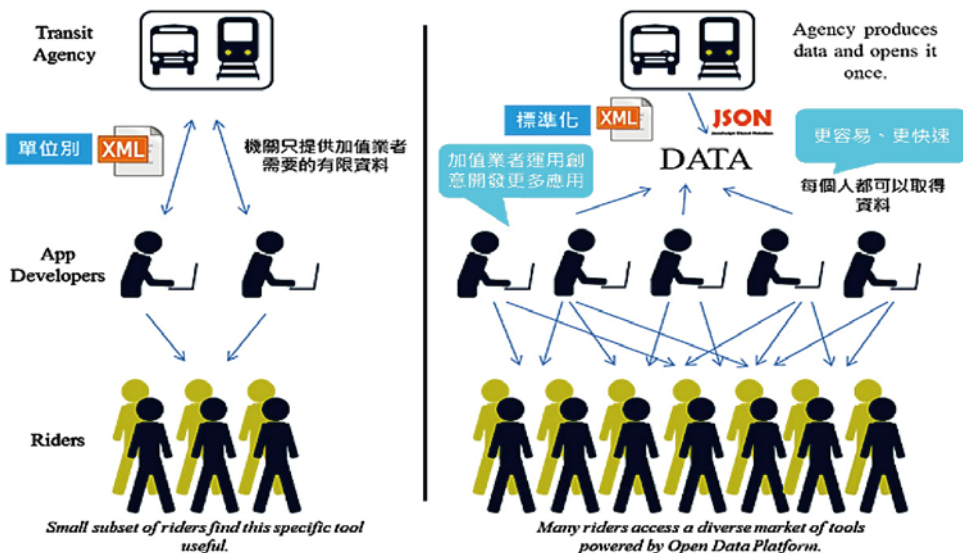


圖 6 開放資料加速應用服務開發概念圖



圖 7 計畫推動執行策略

平臺組成與特性

公共運輸整合資訊流通服務平臺（PTX）組成包括：跨運具旅運資料標準、標準化 API 介面、雲端平台，其具備跨運具整合、標準化格式、開放資料服務、跨機關協作、雲端運作環境之特性，如圖 8 所示。而 PTX 平臺建置工作主要包括：公共運輸旅運資料標準訂定、資料盤點及介接、雲端平臺架構設計、資料服務 API、入口網站、資料流通協作、雲端機房建置等，將於各小節說明。

公共運輸旅運資料標準訂定

我國各項公共運輸旅運資訊系統皆係由各縣市交通主管機關或相關管理單位建置並維護管理。為促進各政府機關所發布公共運輸資訊格式之統一，以期未來相關單位（含民間增值廠商）得以統一格式接收公共

運輸旅運資料，並確保民眾接收之公共運輸旅運資料內容與品質，提升使用者基本旅運規劃與即時動態查詢服務水準，並以開放式、可擴充式且可與國際資料交換平台^[13]相容之前提下，制定相關資料標準。本公共運輸旅運資料標準^[6]之主要目的為：

- 作為國內跨機關公共運輸旅運資料共享基礎，實現各種運輸相關資訊與資料得以透過統一標準格式相互流通。
- 加速國內公共運輸旅運資料與國際資訊交換平台接軌。
- 以完整資料模型結構進行交換，確保使用者可依自身需求，定義增值擴充介面。
- 降低資料使用者面對不同格式資料之困擾。
- 健全公共運輸資訊交流與通透性，落實公共運輸資訊共用共享。公共運輸旅運資料標準訂定的目的。



圖 8 公共運輸整合資訊流通服務平臺組成及特性

本計畫訂定標準主要係參考GTFS^[13]、歐盟^[10,11,14]、日本^[12]相關運輸資料標準設計，於國內公共運輸資料盤點和樣態分析後，以UML資料模型進行嚴謹的資料標準訂定並提供XSD供驗證，如圖9所示。整體資料標準採用三層式結構進行跨運具資料封裝，整體標準結構說明圖如圖10所示，完整內容請參看「公共運輸旅運資料標準」^[6] (<http://ptx.transportdata.tw/PTX/Data/Download>)，階層類別說明如下所述：

- 資料共用訊息層：用以紀錄資料發布之「資料營運業者」與「資料版本說明」等共用訊息。
- 運具類別訊息層：用以紀錄運具類別定義之類別訊息，包含：航空運輸、航運運輸、軌道運輸、公路運輸及自行車運輸等五類。
- 地區自訂訊息層：繼承運具類別之分類，針對各運具業管機關之需求，自訂其地區性專屬訊息，如軌道運輸類別訊息層下又分為臺鐵系統、高鐵系統、捷運系統、輕軌系統。
- 而整體標準設計之資料物件，依據共用訊息、航空運具、軌道運具、公路運具之分類，將階層訊息配合運具類別、與屬性架構進行彙整設計。

交通部於105年4月啟動試運轉^[4]時，同步公布公共運輸旅運資料標準^[6]，而隨著在擴大公共運輸資料盤點、來源端或加值者回饋實務建議、API開發過程等工作執行時，對既有旅運資料標準進行檢討、逐步修訂及擴充，並於106年度^[5]第四季發佈第一版公共運輸旅運資料標準^[6]。

公共運輸資料盤點及介接

公共運輸整合資訊流通服務平臺自開臺以來資料交換協作機關包括：航空、軌道、公路、應用已逾30個機關，而協作機制係以各單位業務系統資料服務平臺或開放資料平臺為主要交換對象，包含台鐵、高鐵、臺北捷運、桃園機場捷運、高雄捷運、民航局、桃園國際機場及縣市市區公車，除台北、新北、桃園、台中、台南、高雄、基隆、金門、連江和自建平臺介接外，其他縣市由公路總局公路汽車客運動態管理資訊系統介接，而氣象、空氣品質、觀光平臺的加入也豐富公共運輸旅運應用，實際介接資料仍需來源機關同意開放而定，開臺至今已完盤點的資料項目如下：



圖9 公共運輸旅運資料標準發展歷程示意圖

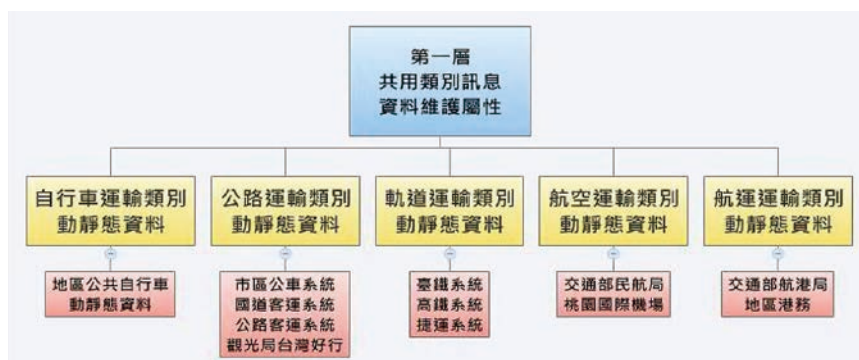


圖10 三層式資料標準架構圖

- 全臺縣市的市區公車動、靜態資料盤點：包括公車業者資料、公車路線資料、公車站牌資料、通用時刻表、標準票價、公車路徑線型資料、路線與附屬路線等靜態資料；公車預估到站時間、公車即時動態資料（定時、定點）等動態資料、路線路徑線型資料、路線簡圖圖檔連結、時刻表、標準票價及營運通阻資料（包含因施工或活動更改行駛路線之資料），其中有關於市區公車之資料還需盤點車輛基本資料、首末班車、發車時間、營運時間、機動班次時刻表、附屬路線與主路線對應資訊。
- 臺鐵、高鐵之通用時刻表、列車標準票價、路線里程、車站即時訊息盤點、車站列車到離站即時看板訊息、營運通阻資訊，高鐵之當日各車次對號座剩餘座位資訊看板資訊。
- 民航局航班管理資訊系統之日飛航班次時刻表、週飛航班次時刻表。
- 臺北捷運、桃園機場捷運、高雄捷運資料盤點：包含捷運路線全圖、車站基本資訊（含名稱及經緯度）、捷運系統票價、捷運車站出口轉乘公車資訊、捷運車站基本資訊（含名稱及經緯度）、通用時刻表、首末班車時間、捷運轉乘車站轉乘步行時間、捷運站間行駛時間、捷運通阻資訊、路線里程。
- 高雄輕軌資料盤點：包含輕軌路線全圖、車站基本資訊（含名稱及經緯度）、通用時刻表、標準票價、首末班車、營運班距、路線里程。
- 全台公共自行車資料盤點：包含點位資訊、可借數量、可停格位。（如台北 YouBike、台中 iBike 等）
- 航港局資料盤點：港口、營運業者、航線、船舶、航線票價、定期班表、日航班表、最新消息。
- 有關地理空間資訊資料優先向交通部「GIS-T 交通網路地理資訊倉儲系統」取得盤點。

在資料盤點及介接過程中事實上在供給面和資料品質上遭遇了許多的困難，交通部及計畫執行團隊竭盡心力逐一克服處理，而對於無法處理的問題亦能即時反應給資料來源機關，也感謝各機關協助處理或納入未來修正規劃，此正向循環將可使公共運輸資料能日益提昇品質，以下摘述實際面臨之問題樣態如下：

供給面

- 資料取得不易：雙鐵之列車即時到離站資訊、定期班表資訊，公車低地板資訊、站位資訊、票價資

訊、時刻表資料、車機定時（A1）及定點（A2）動態資料「如：新北／桃園／台中」，所有運具營運異動公告、營運通阻訊息，資料取得不易。

- 介接存取限制：部分縣市會針對同一 IP 之存取，限制同時只能有四次的連接數，部分縣市不提供 Batch 之資料存取服務，僅提供單一路線之資料查詢。
- 資料之即時性：更新頻率不一，公車動態（A1/A2/N1）資料之更新速度，部分縣市更新頻率較慢（如 1 分 1 次），部分縣市更新頻率較快（如 20 秒 1 次）。
- 資料供應的多樣性：資料格式 ZIP、txt、CSV、Excel、XML、JSON、KML，傳輸方式 HTTP、UDP、TCP、FTP、WebService（SOAP），造成資料處理和清洗工作量備增。
- 部分資料尚未提供自動化介接：如部分縣市之免費公車 & 醫療公車資訊。
- 資料來源服務不穩定：部分市區公車之介接服務會不定時發生異動。
- 資料介接授權議題。

應用面（品質）

- 資料欄位及格式不一：各單位之公車資料如公車的路線、站牌、站位、路線 GIS 線型圖資、動態（A1/A2/N1）資料等，內容格式及資料代碼多有不同。
- 介接說明文件不清楚：實際資料內容與來源單位提供之介接說明文件不一致。
- 同一種資料，但多種表達方式：以公車票價為例，市區客運與公路客運不同，市區客運票價有的是分緩衝區間有的是分站間 OD，公路客運票價以計費站區間提供，非細到各站位間。
- 可識別欄位待新增：如全台北市區公車低地板資訊並無欄位描述，需透過人工以定期方式與其他系統資料進行資料碰檔。
- 部分資料尚未標準化：如營運異動或通阻資訊、路線 GIS 線型圖資。
- 基本資料無法提供自動化介接：如軌道之路網、車站、車種、票種等。
- 資料品質待強化：例如站點座標、路線 GIS 線型圖資之資料正確性、部分縣市之路線 GIS 線型圖資資料沒有區分去返程、部分縣市路線與站牌之關聯表中，沒有區分去返程。

- 資料間之關聯性待建立：台灣好行路線及公路總局公路客運之資料對應與關聯性、路線 RouteID 與路線簡圖 URL 之對應表、台灣好行路線與 RouteID 之對應表、場站與路線 / 站牌 / 站位之關聯性。

雲端平臺架構設計

公共運輸整合資訊流通服務平臺以雲端架構與服務模式為基礎，提供開放、標準、跨運具之資料服務導向 API 架構，以符合國際標準四顆星等級之 OData REST API [9,12] 查詢介面供加值業者存取旅運資料，建構更穩定與高可用的資料服務平臺，持續收納更多的旅運資訊、提供轉乘資訊、多樣化的開放資料 API 查詢方式與內容，以活化民間旅運加值應用，如圖 11 所示。

公共運輸整合資訊流通平臺，綜合考量各項設計議題及最新雲端技術，以高可用原則，規劃設計其資料技術架構分為：資料處理層、資料儲存層與資料服務層，如圖 12 所示，日前平臺營運期間實證該架構可承受每天約 400 ~ 450 多萬次的查詢。

公共運輸資料服務 API

PTX 平台主要服務對象為加值者，由於資料類型、加值單位、應用類型眾多，平台規劃各項資料服務時，將提供標準資料格式、標準化開發介面、預設免申請帳密（符合國發會開放資料授權）為原則，後續為提供良好的 API 服務，將逐步規範非授權用戶之存取使用次數管制。API 分類架構為：AirApi（航空）、CityBusApi（市區公車）、InterCityBusApi（公路客運）、THSRApi（高鐵）、TRAApi（臺鐵），應用服務：PSInfoApi（空氣品質）、RainInfoApi（降雨預報）、TaiwanTripBusApi（臺灣好行觀光巴士）、TourismApi（觀光）、BasicApi（基礎資料），後續將陸續提供更多資料服務。

而在開發技術面上，傳統的 WebService 通常僅能整批或透過定義好的參數下載資料，相當地沒有彈性，而本平臺規劃 API 介面即採用 OData 資料協定，加值者只需要使用 OData 定義的標準化語法，即可達



圖 11 雲端架構與服務模式

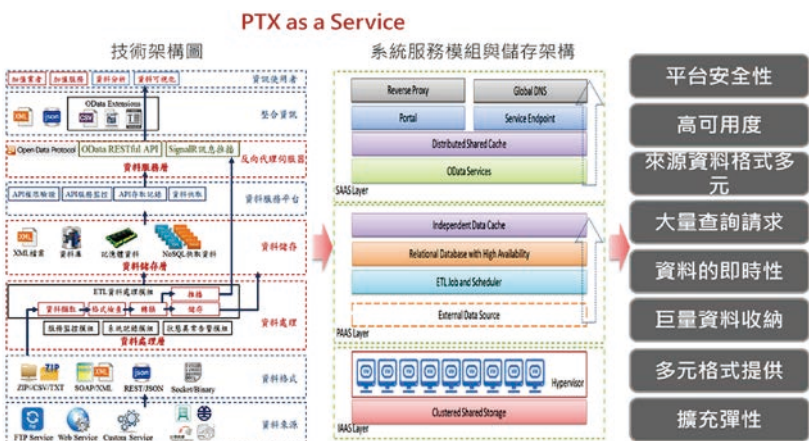


圖 12 公共運輸整合資訊流通服務平臺技術架構

成隨選 (On-Demand) 取得所需的資料，例如本平臺將六都及公總的公車站牌資料整合為一個服務，加值者可運用 OData 語法自行依縣市、依路線、依來源單位等欄位任意組合查詢條件後，以 XML、JSON、CSV 等格式取得所需資料。系統開發者可以專注於商業邏輯與創意加值，像堆積木一樣快速組合完成相關的作品。而採用 OData 實作 API 介面已可符合開放資料四星級「使用 W3C 的開放標準來指稱資料，讓眾人可以指向您的資料」水準，以宜蘭縣資料公車相關資料為例，如圖 13 所示。

平臺入口網站

本計畫因應資料來源機關及加值單位間協作、提供加值者線上開發資源、方便資料服務查詢、回饋平臺績效、服務監控管理等需求，開發 PTX 平臺入口網站^[8] 並註冊網址為「http://ptx.transportdata.tw」，於 105 年 4 月試運轉期間已正式布署至雲端機房上線使用，提供使用者能查詢資料服務、服務統計資訊、最新訊息，以及資料標準、範例程式、技術文件下載等^[4]，並在 106 年為運擴充案中^[5] 擴充後臺服務會員分級註冊及 API 監控管理功能，如圖 14、圖 15 所示。

市區公車	[靜]路線資料	http://ptx.transportdata.tw/MOTC/v2/Bus/Route/City/YilanCounty
	[靜]站牌資料	http://ptx.transportdata.tw/MOTC/v2/Bus/Stop/City/YilanCounty
	[靜]路線與站牌資料	http://ptx.transportdata.tw/MOTC/v2/Bus/StopORoute/City/YilanCounty
	[動]公車動態定時資料(A1)	http://ptx.transportdata.tw/MOTC/v2/Bus/RealTimeByFrequency/City/YilanCounty
	[動]公車動態定點資料(A2)	http://ptx.transportdata.tw/MOTC/v2/Bus/RealTimeNearStop/City/YilanCounty
	[動]公車動態預估到站資料(N1)	http://ptx.transportdata.tw/MOTC/v2/Bus/EstimatedTimeOfArrival/City/YilanCounty
	[靜]路線GIS軌跡線型	http://ptx.transportdata.tw/MOTC/v2/Bus/Shape/City/YilanCounty
公路客運	[靜]路線資料	http://ptx.transportdata.tw/MOTC/v2/Bus/Route/InterCity/YilanCounty
	[靜]站牌資料	http://ptx.transportdata.tw/MOTC/v2/Bus/Stop/InterCity/YilanCounty
	[靜]路線與站牌資料	http://ptx.transportdata.tw/MOTC/v2/Bus/StopORoute/InterCity/YilanCounty
	[動]公車動態定時資料(A1)	http://ptx.transportdata.tw/MOTC/v2/Bus/RealTimeByFrequency/InterCity/YilanCounty
	[動]公車動態定點資料(A2)	http://ptx.transportdata.tw/MOTC/v2/Bus/RealTimeNearStop/InterCity/YilanCounty
	[動]公車動態預估到站資料(N1)	http://ptx.transportdata.tw/MOTC/v2/Bus/EstimatedTimeOfArrival/InterCity/YilanCounty
	[靜]路線GIS軌跡線型	http://ptx.transportdata.tw/MOTC/v2/Bus/Shape/InterCity/YilanCounty

圖 13 基於開放資料四顆星等級之 Open API 服務



圖 14 公共運輸整合資訊平臺入口網站首頁



圖 15 依介接需求進行會員分級

資料流通協作機制

公共運輸整合資訊流通服務平臺的定位現階段主要是提供增值業者（G2B）活化民間應用，未來仍會提供學術單位（G2R）及其他政府單位（G2G）所需的服務，需要透過跨單位及跨部會的協作，如圖 16，加速公共運輸資訊創新服務與產業發展。

雲端機房環境建構管理

本平臺以租賃中華電信 IDC 機房與頻寬作為主要服務供應環境，相關軟硬體環境配置架構如圖 17 所示，提供平臺運作所以高效穩定的資訊基礎環境。

計畫執行成果

平臺營運階段資料服務成果

交通部於 105 年 4 月啟動 PTX 平臺之試運轉^[4]作業，並於 105 年 11 月後正式開台，以兩階段對外開放

試運轉主要目的在於蒐整資料來源機關及增值單位各界意見，正式開臺至今則已資料品質監控及增值服務為主，期以 Bottom-Up 理念滾動修正平臺服務之功能與資料供應項目，以確保平臺之資料品質與系統服務穩定度和效能。試運轉期間至今提供航空、雙鐵、公路客運及全台市區公車基礎資料共 56 項服務上架，至 107 年 1 月已上架各運具基礎服務資料包含全台縣市市區公車動靜態、公路客運動靜態、國道客運動靜態、台灣好行、台鐵動靜態、高鐵動靜態、台北捷運靜態、桃園機場捷運靜態、高雄捷運動靜態、航空動靜態、公共自行車及各場站之氣象、降雨、PM2.5、資料異動、各運具動靜態歷史等資料服務共 327 項，主要資料項目數量統計如圖 18 所示，預計將再擴充航運動靜態、全臺路側設施動靜態資料、停車場動靜態及跨領域增值等資料。



圖 16 建立跨單位及跨部會協作機制

PTX 平臺建置於中華電信 IDC 雲端機房，提供穩定、高品質、高效率的開放資料服務。

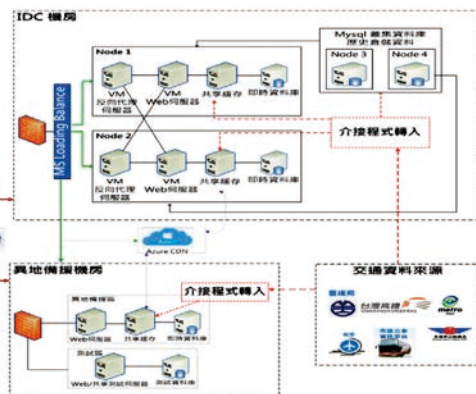


圖 17 雲端軟硬體環境配置說明圖

試運轉至正式開臺兩年多以來與加盟協作資料交換的中央及地方各級公私運輸機關已逾 30 個單位，平臺累積資料服務連線次數至 1 月已達 12 億次，每天平均約 400 ~ 450 萬次介接，如圖 19 所示。試運轉期間和許多來源機關、第三方驗證單位、加值者進行反覆地針對資料品質、服務效能、供應格式進行測試、討論及修正，並展開平臺推廣工作。

PTX 平臺現階段屬性為政府資料開放平臺，PTX 平台所提供之服務供加值業者介接 PTX APIs 基礎及加值開放資料服務，若有更大量使用需求用戶可分別註冊一般會員、加值會員及專案用戶帳號成為會員後，各會員權益分別為一般會員每項服務連線使用量可達 20,000 次 / 日、加值會員每項服務連線使用量可達 100,000 次 / 日，而專案用戶每項服務連線使用量最多可達 400,000 次 / 日。

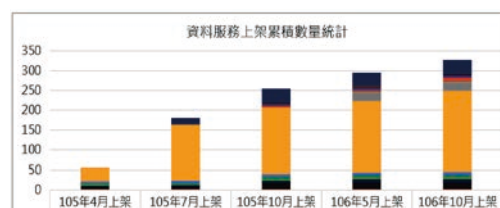


圖 18 主要資料項目數量統計 (106 年 10 月)

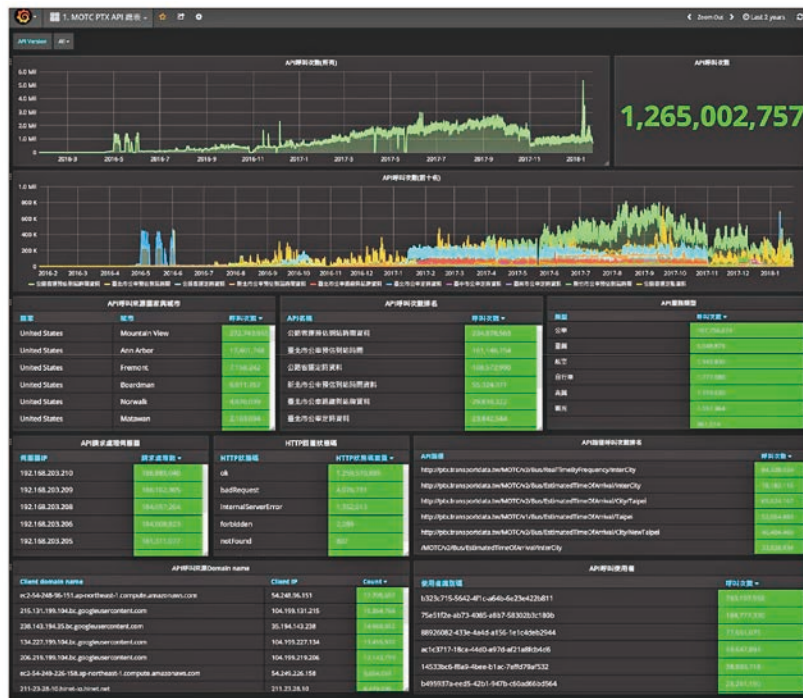


圖 19 平臺服務連線次數統計 (105 年 4 至 107 年 1 月)

平臺營運階段加值應用單位

目前已有許多國內外加值者介接使用 PTX 資料服務，包括：TRAFIC、DOITWELL、台灣公車通、桃園輕鬆 GO、Easy Traffic、Google、車來了 App、運研所公共運輸縫隙掃描決策支援系統、嘉義場站公車動態顯示看板等，亦有多家大型應用服務廠商洽談推廣中；而

應用面向涵蓋了交通旅運 App 開發、線上旅運規劃、外國人旅遊服務、公車服務、場站看板資訊、動態導航、桌面小工具 (Widgets)、機器人 (Robot)、Mobility Platform、語音 (Voice) 等，而加值者對回饋的問題與建議亦為平臺持續地滾動式修正的重要資訊，使得 PTX 能更符合實務應用，相關應用如圖 20 所示。



圖 20 PTX 加值應用單位

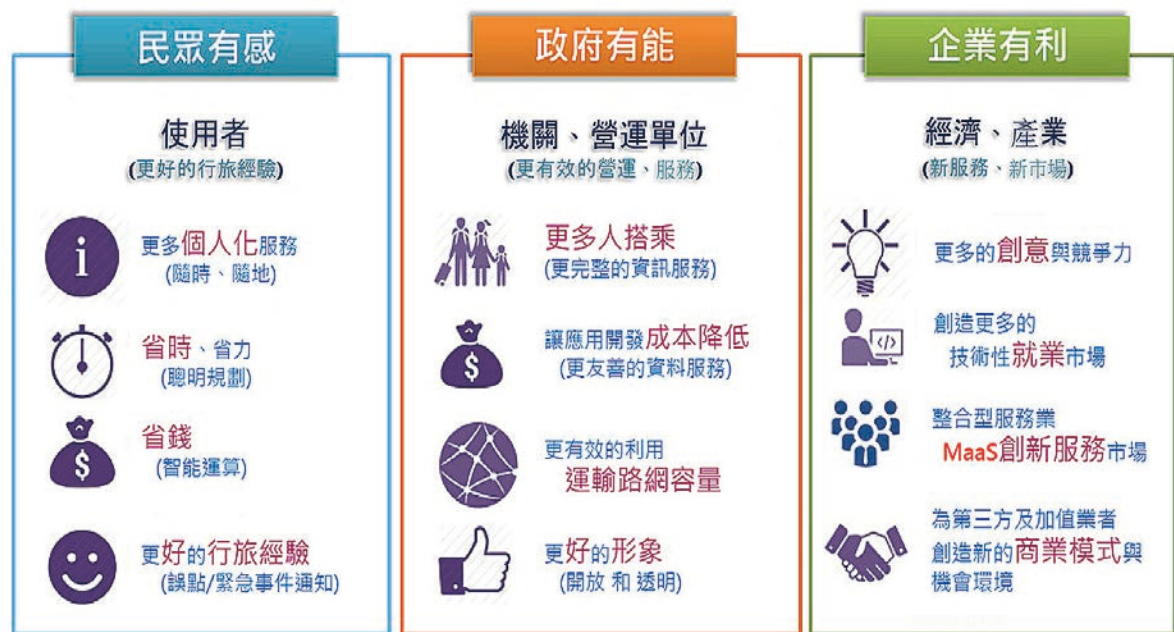
預期成果與效益

公共運輸整合資訊流通服務平臺以「政府退居第二線」的觀念，發展公共運輸旅運資料標準及旅運開放動靜資料服務，平臺如同「公共運輸資料超市（DataMart）」供應各式原物料，在確保各項食材的品質、安全及穩定供給下，讓各類廚師可以炒出各式美味佳餚，提供加值者發展各項交通智慧生活創新應用。

本計畫開臺至今，感謝各資料提供單位在資料標準及供應上的配合才可使平臺資料建置能夠如此迅續發展，並使成果獲得各業界之關注，但長期而言，仍須落實推動資料標準化，PTX 平臺才可達到永續經營目標。資料面部分，後續與各單位資料蒐集的難度也將會愈來愈高，如：各運具動態資料及營運通阻資料即時性，以及公車路線線型圖資正確性，但此資料對民眾而言非常重要，仍需與所有公共運輸資料提供機關一起配合，才能讓公共運輸資訊更完整更開放地提供，以因應未來智慧生活應用情境需求。預期成果與效益如下：

達到民眾有感、政府有能、企業有利之政策目標

- 讓使用者擁有更好的行旅經驗：鼓勵民間發展更多個人化旅運服務、提供更省時 / 省力 / 省錢的行程建議、提供行程中各項緊急誤點或緊急事件自動通知。
- 提升各機關及營運單位之營運效能及服務品質：藉由更完整無縫的資訊提供，提升民眾搭乘公共運輸之意見，另透過資訊服務查詢使用之反饋，讓各營運單位更了解民眾的需求、開發更多的服務、更有效率的利用網路流量，並建立更開放和透明的好形象。
- 加速產業升級並建立新服務、新經濟及新市場：透過開放資料的力量，讓更多人或加值業者發揮更多的創意及競爭力，創造更多的技術性就業市場，催生整合型行動資訊服務業，支援 MaaS 創新服務市場，並為第三方及加值業者創造新的商業模式與產業機會環境。



MaaS: Mobility as a Service

圖 21 PTX 計畫推動之政策效益

透過公私協作，創造更貼近民眾的應用服務

透過公私部門的協作，讓民間產業快速發展相關智慧生活之創新應用服務，透過旅運資訊串起民眾所

需吃、喝、玩、樂需求，結合票證、個人化、精緻化、在地化、跨域化之服務方式，創造多元商業模式發展，加速整體產業服務升級。

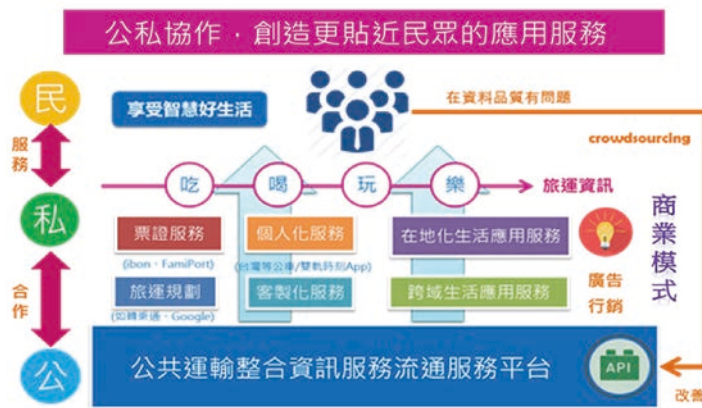


圖 22 透過公私協作，創造更貼近民眾的應用服務

邁向一個人本、互聯、創意、共享之 Smart Mobility 生活環境

透過旅運規劃行動化、轉乘資訊無縫化、資訊服務智慧化、行旅服務個人化、票證服務數位化、用戶體

驗精緻化等六大核心服務升級，引領國人逐步邁向以人本、互聯、創意及共享為核心理念之 Smart Mobility 智慧行動生活環境。



圖 23 邁向一個人本、互聯、創意、共享之 Smart Mobility 生活環境

參考文獻

1. 王穆衡、張贊育、王晉元、蘇昭銘等人 (民 100), 「先進科技運用於公共運輸系統之整體發展架構、指標與推動策略規劃」, 交通部運輸研究所專題研究報告。
2. 王穆衡、蘇昭銘、邱裕鈞、王晉元等人 (民 104), 「先進公共運輸系統整合資料庫加值應用與示範計畫」, 交通部運輸研究所成果報告。
3. 施仁忠、李霞、王國琛、蕭偉政、張學孔等人 (民 104), 「公共運輸整合資訊流通服務推動規劃」, 交通部期末成果報告。
4. 施仁忠、李霞、王國琛、蕭偉政、張學孔等人 (民 105), 「公共運輸整合資訊流通服務平臺建置計畫」, 交通部期末報告。
5. 王穆衡、李霞、王國琛、蕭偉政、張學孔等人 (民 106), 「公共運輸整合資訊流通服務平臺擴充及維運計畫 (一)」, 交通部期末成果報告。
6. 交通部 (民 106), 「公共運輸旅運資料標準 (V1.0)」, 網址: <https://ptx.transportdata.tw/PTX/Data/Download>。
7. 交通部 (民 106), 「即時路況資料標準 (V2.0)」。
8. 交通部 (106), 「公共運輸整合資訊流通服務平臺入口網站」, <http://ptx.transportdata.tw/>。
9. OData, OData – The Protocol for REST APIs, <http://www.odata.org/>。
10. TRANSPORT FOR LONDON, TFL API, <https://api.tfl.gov.uk/>。
11. DEX-Data Exchange, DataMall, <https://www.mytransport.sg/content/mytransport/home/dataMall.html>。
12. Ekispert, <http://docs.ekispert.com/v1/api/>。
13. GTFS Data Exchange, GTFS (General Transit Feed Specification), <https://developers.google.com/transit/gtfs/>。
14. Transmodel, <http://transmodel-cen.eu/>