新北市道路養護管理平台之建構

朱惕之[1] 馮兆麟[2] 林昆虎[3] 楊至中[4] 蔡逸懷[5] 游勳喬[6]

[1]新北市政府工務局 局長
[2]新北市政府養護工程處 處長
[3]前任新北市政府養護工程處 總工程司
[4]新北市政府養護工程處 副總工程司
[5]新北市政府養護工程處 技正兼科長
[6]日陞空間資訊股份有限公司 總經理

摘要

新北市政府以全生命週期道路養護概念，考慮鋪面服務能力、鋪面績效與維護時間等各項變因，跨部門整合本市已建置業務資訊系統的後端資料庫，配合資訊中心單一登入的機制，於106年度開發統一窗口之「道路養護管理平台」，針對新北市轄管之道路相關設施進行完整之督導管理工作。不同於其他縣市，道路養護管理平台提供以鋪面養護區塊為基本單位之查詢與管理功能，整合道路相關附屬設施，包括市道普查、路燈、人行道、橋梁等基本資料以及土地資產，另再納入巡檢報修案件，包括路平報馬仔、橋梁定期/特別檢測紀錄、路燈故障報修等，成為一個全方位的資料整合供應平台之管理系統，透過完整分析道路養護相關數據，作為新北市進行道路環境改善之策略制定。

關鍵詞：道路養護、三級品管、績效指標

一、遭遇問題

新北市政府多年來已陸續建置了許多的專責業務系統，包括報馬仔系統、道路挖掘業務管理系統、銑鋪管理系統等，然而各專責系統開發目標皆為以各部門業務單位的實務需求來設計考量，系統功能與資料展示也皆以各部門業務人員為使用對象，在獲取資料時常有見樹不見林的短視盲點。對於政府目前正在推廣的政府資料開放平

[1]新北市政府工務局 局長
[2]新北市政府養護工程處 處長
[3]前任新北市政府養護工程處 總工程司
[4]新北市政府養護工程處 副總工程司
[5]新北市政府養護工程處 技正兼科長
[6]日陞空間資訊股份有限公司 總經理(通訊作者，聯絡地址：71079 台南市永康區中華路 425 號 11 樓-2，電話：06-3025030，E-mail: 10001@mail.srgeo.com.tw)

臺，以及更重要的大數據概念，現有各部門的業務系統已逐漸無法滿足本市在道路養護決策分析之需求。此外，各專責系統皆使用獨立的帳號密碼進行權限管控，同仁如遇跨部門使用其他系統，皆須額外申請帳號密碼，極容易造成原系統帳密外洩，造成機敏資料流出等資安問題。

為改變過去以單一業務系統之建構方向，本市規劃以主管機關層級為系統使用情境，鋪面維護資訊管理功能為系統核心主軸，藉助電腦資訊管理來建立非實體虛擬智慧化道路管理資訊中心 [1]。考量新北市府工務局現有組織架構，提出之虛擬道路管理資訊中心營運模式，期將符合各部門業務流程[2]，藉由跨部門資料整合分析，以及跨單位介接公共工程標案管理系統[3]，整合本府公務雲單一帳號登入之機制[4]，橫向地將各部門所分散建置的資料串連，縱向地達成各式資料之複合查詢與統計報表之主題圖呈現，提供本市各專案案件之執行進度與經費管控的管理功能[5]，並利用各項資訊進行決策輔助分析。

二、資料整合分析

各部門專責系統之轄管資料，可依照其資料特性提供「道路養護管理平台」進行介接，依照其性質可概分為動態連結、新增表格、定期更新等三種，道路養護管理平台與各專責系統之資料介接關係與提供之系統功能，詳如表 1 所述。

表 1 介接各專責系統之方式

部門	專責系統來源	資料名稱	介接方式	系統功能
鋪面管理部門	報馬仔系統	查報案件	動態連結	維護履歷
	派工管理系統	派工案件	動態連結	維護履歷
	銑鋪管理系統	銑鋪案件	動態連結	維護履歷
	市道普查資料	市道普查資料	動態連結	基本查詢
道路附屬設施管理部門	路燈維護管理系統	路燈故障報修案件	動態連結	維護履歷
		路燈設施資料	動態連結	基本查詢
	人行道資訊查詢系統	人行道破損通報案件	動態連結	維護履歷
		人行道資料表	動態連結	基本查詢 統計報表
		人行道分布圖	動態連結	基本查詢
		人行道相關設施	動態連結	基本查詢
	Excel 檔(註)	人行道淨寬 人行道改善 側溝改善	新增表格	統計報表
		架空纜線 纜線清整	新增表格	統計報表

		工程進度履歷	新增表格	統計報表
管線挖掘管理部門	道路挖掘業務管理系統	挖掘案件	動態連結	維護履歷
		申挖案件 核發路證	動態連結	統計報表
橋梁隧道管理部門	營建署橋梁管理資訊系統	橋梁基本資料	動態連結	基本查詢
		定期檢測資料 特別檢測資料	動態連結	維護履歷
土地管理部門	土地資產管理系統	土地資產巡查資料	定期更新	基本查詢
資訊中心	共同平臺	電子地圖底圖 門牌位置圖 1:1000 地形圖 使用分區圖 地段圖/地籍圖	動態連結	地圖展示
開放平台	OpenData	歷史雨量 交通流量	定期更新	維護履歷

*由於目前資料來源仍為 Excel 檔案，現先針對此類型之資料，設計後端資料庫以展示之相關功能，未來資料仍介接專責系統之後端資料庫。

三、解決方案

新北市政府為統整各機關之圖資，已由新北市政府資訊中心建置共同平臺，作為新北市政府空間資訊系統發展主要核心，具有圖資倉儲與展圖瀏覽功能，同時作為新北市政府及所屬機關空間資訊系統運作時之後端圖資存取及運算中心。「道路養護管理平台」將以網際網路為執行環境，系統開發架構採三層式架構 BS 架構，整合資訊中心的公務雲單一帳號登入與共同平台之圖資，做為系統平臺運作之核心基礎。系統資訊架構依序可分為底層圖形資料端、應用伺服器端和前端使用者，圖 1 為「道路養護管理平台」之執行環境。

- 前端使用者

  整合資訊中心單一帳號登入之機制，府內各部門使用者可經公務雲以網頁瀏覽器方式直接登入，並依照使用者帳號之權限來執行系統各功能選單，進行系統之資料查詢、地圖展示與系統管理等功能。

- 應用伺服器端

  配合資訊中心之共同平臺，以 ArcGIS Server 作為地圖核心之開發依據，藉由申請圖資介接後，透過內部網路連線讀取新北市共同平台所發布之各類圖資。

- 底層圖形資料端

向資訊中心申請資料庫 Microsoft SQL 作為「道養平台」儲存資料之所需，以利和各專責系統進行介接。

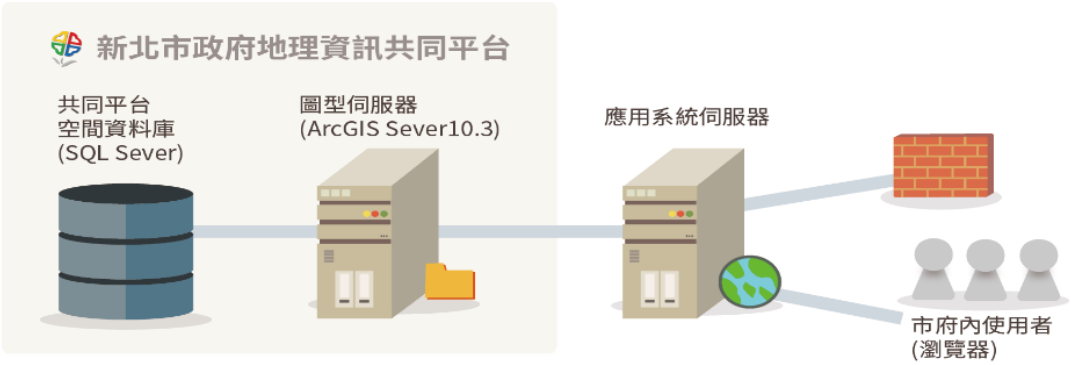

圖 1 執行環境

四、系統成果

本市自 106 年度即已完成道路養護管理平台之核心架構，整合分析跨部門的系統資料、建置空間資料庫，並配合資訊中心的地理資訊圖台，可提供流暢的圖文交互查詢與多樣化的圖資套疊展示等功能。系統功能包括了基本資料與道路養護履歷的查詢、即時的施工相關資訊、報表統計、工程專案管理、系統管理設定等。本市續在今年的工作項目擴充新建標案管理與決策輔助等兩個功能模組。圖 2 為道養平台所規畫之完整系統功能架構。

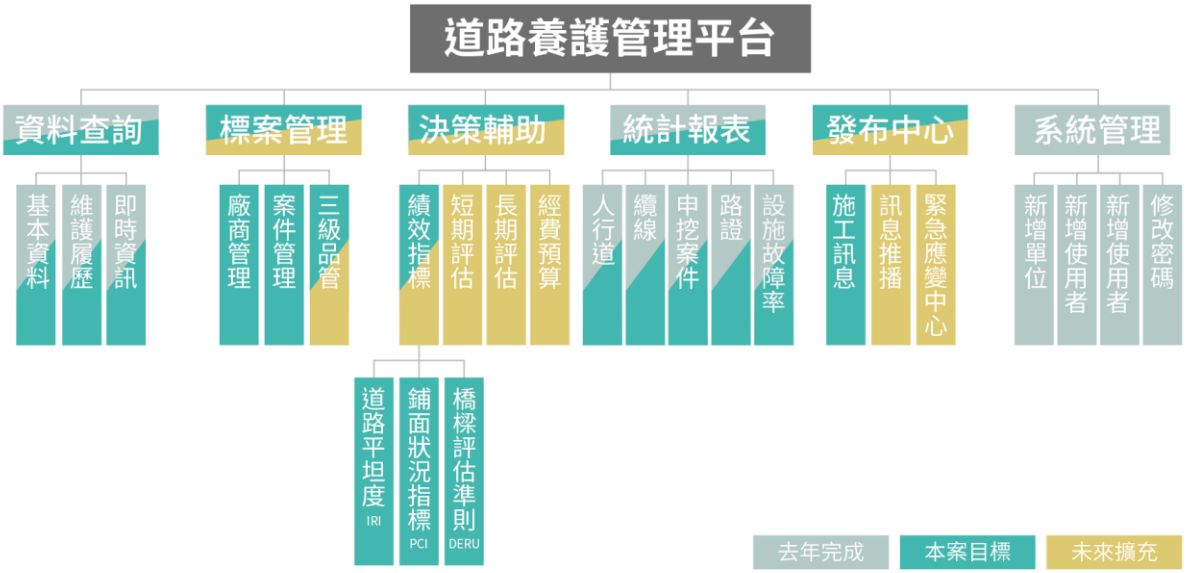

圖 2 道路養護管理平台規劃之系統架構

1. 整合單一帳號管理

- **支援公務雲登入**

本市現有各專責系統大多皆使用傳統帳號密碼之登入稽核，「道養平台」特整合資訊中心單一登入之機制，使用者只需使用公務帳號登入一次，即可透過公務雲切換至「道養平台」，並依照各使用者之權限設定，在平台中進行各項功能選單之操作。

- **使用帳號權限**

系統使用者依權限高低依序分為網站管理者、部門管理者、一般使用者等三種角色，網站管理者負責新增部門管理者，同時可針對所有使用者進行權限設定，建議可為本案之承辦單位。部門管理者負責新增自己部門使用者，可針對內部使用者進行權限設定，建議可為各部門專責系統之窗口人員。一般使用者則只能依照網站管理者與部門管理者被賦予的權限，來進行系統操作及修改自身密碼，建議可為首長、主管與其他局處之人員。圖 3 為「道路養護管理平台」整合單一帳號管理機制，針對使用者帳號所提供之設定畫面。

(a)整合公務雲登入　　(b)使用者功能權限設定

圖 3 整合公務雲之單一帳號登入

2. 跨部門資料整合

跨部門資料整合對象包括本市現有各專責系統所使用之基礎資料、尚未完成資訊化處理的紙本資料、即時施工位置圖層、道路巡查廠商每日巡查影像、政府開放平台介接資料等，整合後的資料提供道路養護管理平台各功能所需，如基本資料、維護履歷的查詢以及專案工程的管理。今年度，「道路養護管理平台」更擴充介接其他單位資料，包括工程會公共工程標案管理系統、財政局的財產管理系統、地政局的公告地價開發資料等，並因應擴充介接的資料新增標案管理與決策輔助兩個功能模組，整合現有績效指標 IRI 與 PCI 的成果，提供輔助決策的支援功能，進而滿足道路養護全生命週期之長期目標。圖 4 為完成跨部門資料整合後，道路養護管理平台提供各式的查詢成果。

(a)路燈基本資料　(b)維護履歷綜合查詢

(c)即時施工位置　(d)道路巡查影像

圖 4 整合跨部門資料後提供之查詢成果

3. 查詢成果實務化

- **資料時間軸**

考量到各部門專責人員業務需要，道養平台提供友善的查詢功能介面，如全市查詢選項、複選多條道路、查詢類型客製化勾選等，可查詢各行政區任一道路在指定時段區段內，該道路相關之查報履歷案件，包括報馬仔查報案件、派工案件、銑鋪案件、挖掘案件、路燈報修、橋梁定期巡檢等，同時整合外部 OpenData 資料來交互展現，如交通量與歷史雨量。查詢結果會在畫面右側用縱向時間軸方式配合案件小圖示，來代表各對應之履歷資料，使用者可點選案件小圖示後則可顯示原案件的完整詳細資料。同時，可針對查詢結果之數據報表與地圖畫面，予以個別輸出，並配合國家發展委員會推動 ODF-CNS15251 為政府文件標準格式實施計畫，查詢結果可所輸出的統計報表檔案格式完全符合 ODF(Open Document Format)開放文件，可使用免費開源軟體或常用的文書軟體開啟。

- **主題地圖統計**

統計報表功能已提供本市各業務單位，日常工作所需來進行匯入、匯出與統計，依照性質不同共分成報馬仔、人行道、纜線、申挖案件、核發路證、騎樓整平等多個子項目。道養平台配合查詢輸入條件動態展現查詢結果，可依照跨年度各別進行統計或依照案件種類再予以分類統計等。同時，增加地圖主題圖之複合顯示功能，將資料已地圖方式予以展現，更能迅速提供業務單位呈報豐富之數據成果。

(a)地圖成果匯出至 Google Earth　　(b)人行道適宜性計算成果

圖 5 實務化之查詢成果

4. 決策輔助支援

標案案件管理

道養平台為有效提升本市在公共工程品質管理制度及施工品質之成效，介接行政院工程會的「公共工程標案管理資訊系統」，整合本市各部門轄管專案，提供不同年度各專案之工程細項執行情況，包括專案名稱、工程項目、主辦機關、工程總預算等基本資訊，以及專案個月分之進度執行狀況、執行金額、估驗計價、待支付款等。

績效指標

本市現已有例行性的道路巡查制度，歷年皆確實完成契約規定路段之檢測，交付各路線每 20m 紀錄之道路平坦度(IRI)檢測數據，同時配合銑鋪管理系統計算各道路區塊之鋪面狀況指標(PCI)計算分數。道養平台另再整合營建署橋梁管理資訊系統之橋梁評估準則 DERU，針對所有的績效指標進行綜合性呈現，提供以單一銑鋪區塊為基準之資料查詢與地圖展示功能。

(a)標案案件管理　　(b)績效指標數據

圖 6 決策輔助支援

5. 三級品管

本市遵行行政院工程會所訂定之品質管理政策與施工查核措施相關法令，查核各工程專案進行階段中各工程品質與進度等事宜。道養平台針對現行做法進行全資訊化改良，開發第三級品管督導紀錄系統，網頁化的操作介面可大幅地簡化原繁瑣之作業程序，跨部門整合業務資訊性統之資料，提供即時記錄現場稽核之工作成果，稽核資

料整合至道路養護管理平台予以儲存，達到資訊交換無時差之理想目標。第三級品管督導紀錄系統之功能示意畫面如圖 7。

(a)全資訊化作業流程　　(b)平板操作之系統畫面

圖 7　三級品管督導

五、結論與建議

1. 結論

道路養護管理平台目前此階段已成功達成幾個初期訂定目標：

- 系統登入管控

透過公務雲來控管帳密登入機制，再藉由系統後續的群組權限設定，達到使用者權限管控，大幅提高系統平台之資安層級。

- 跨部門資料展現

藉由介接各部門業務資訊系統的後端資料，達到綜合性展示與交互性分析之成果，可有效找出養護盲點，跳脫同質性資料的窠臼。

- 成果展現多元化

各類查詢成果以地圖方式整合綜列式時間軸的清單，地圖成果可輸出為常見的圖片檔與 KML，報表則可以匯出符合 ODF 格式之文件檔案。另外，針對業務需求之統計報表，提供長條圖、圓餅圖、雷達圖等多種格式統計圖，充分滿足業務單位平日公務所需。

- 落實三級品管督導

藉由資訊化的過程，針對本處現有三級品管督導業務流程，開發第三級品管督導紀錄系統，以符合 RWD 概念設計之系統網頁，現地即時記錄稽核之工作成果，並直接儲存至後端資料庫，改善現有督導作業完成後同仁仍需再進辦公室處理紙本記錄之缺點。

2. 建議

智慧城市是妥善應用資訊科技 IT 至都市管理的每個環節，將資訊科技與城市管理

緊密結合，讓養護管理不僅僅是只有數個網際網路的資訊系統來組成，更重要的是構建一個具有資料開放、道路管理、資訊通訊等特色的養護平台，系統發展建議方向如下所述:

- 養護決策支援

  跨領域整合不同的資訊、促進各局處共享資源、提倡政府開放資料，可有效地提高道路治理決策之成果，尤其智慧災防更是政府與民眾需求度最為急迫的目標。道路養護管理平台理所當然地負起這個責任，考量經費、空間、人力等因素後，以 IT 技術提供虛擬化之智慧道管中心，針對所整合之各項資源資料，整合道路服務能力、鋪面養護履歷、鋪面績效指標等各因子，提供道路長期養護之重要參考資訊。

- 智能即時推撥

  配合養護決策支援之開發，道路養護管理平台可結合智能化之儀錶板報表警示，並提供即時資訊之群組推撥功能，包括新北市市民雲訊息推撥、LINE 官方群組推撥、手機簡訊發送等，可將跨部門資料整合之成果，配合道路養護平台之智能輔助支援，第一時間將警政、消防、交通等資訊推撥至新北市民。

參考文獻

[1]楊至中，建立鋪面維護資訊管理中心之研究，2014。

[2]林昆虎，新北市虛擬智慧化道路管理資訊中心之發展，2018。

[3]周壽榮，公共工程標案管理系統，2015。

[4]新北市資訊中心，公務雲服務單一登入整合使用手冊，2013。

[5]新北市政府養護工程處，「106 年度新北市政府道路養護管理平台建置案」期末報告，2018。