



108 年度

應用地理圖資 GIS 雲端 查詢及管理

研究單位：第十二區管理處泰山營運所

研究人員：童憲章

研究期程：107 年 05 月至 108 年 05 月

目 錄

壹、摘要	2
貳、緒論	3
一、研究背景	3
二、研究目的	4
三、研究方法與過程	5
四、研究結果	10
參、結論與建議	11
肆、參考文獻資料	16

壹、摘要

一、近年來由於國內外電腦資訊的快速發展，軟硬體的效率及功能愈來愈強，配合各類資料庫之建立，利用地理資訊系統搜集、處理、管理、分析及展示空間資訊者也愈來愈多；地圖的繪製和應用也隨之起了一連串的轉變，隨著數位化的趨勢，已逐漸成為相關領域決策參考的重要工具。目前又隨著網際網路的發展，全球與電腦地圖和GIS地圖有關的研究與應用都在持續地增加，因此，在探討地圖應用時，必要加入網路與地理視覺化等新的課題。

二、為能提高圖資正確率，圖資維護制度應採取下列四個原則，其相關作業說明如後：

1. 現場記錄完整: 檢討施工現場需登錄事項，並提供圖面與登錄表格供現場記載施工項目；且開發離線版圖資查詢界面，對於有問題圖資可於施工現場即時查詢。
2. 縮短空間: 將數化人員配置於施工單位駐點，使數化時可與圖資人員溝通，提升時效。

3. 即時數化:讓駐點數化人員配合各單位每個工程階段產生圖資時，即時數化將資料轉入系統資料庫中。

4. 專業控管:數化品質與數量由施工單位做初步確認，進度管理及最後確認應集中管控。藉由估驗、決算的提出，查核數化進度與上傳的現場記錄圖資，確認資料已完整，正確無誤地轉入圖資系統。

貳、緒論

一、研究背景

1. 不明管線之斷除，為提升小區管網售水率改善之關鍵；然而，斷除不明管線，對第一線執行任務之監工及承攬廠商而言，為非常具有挑戰性之任務，一旦導致合法用戶無水可用，將造成莫大民怨。

2. 另外，在全面進行老舊管線汰換作業的同時，如何能挑選管網弱點處並優先汰換，同時又可立即評估改善成效，確實是一個相當重要的課題。

3. 再者，監視點係將供水管網中各重要位置之水壓、水量等即時資訊傳達至監控中心，以作為供水系統管理參考。透過在消防栓內安裝可記錄型水壓計量測水壓，並計算每一個量測點的平均水壓後，再依據量測點座標、平均水壓值以繪製調查區域等壓線，可深入細部瞭解區域水壓分布狀況，並進而檢討改善水壓偏低問題；另外，透過水壓趨勢圖分析，亦可一併檢討改善加壓站操作方式。

二、研究目的

1. 利用歷史圖資可準確研判斷除不明管案例可知，藉由設計時詳察歷史圖資、地形圖、航照圖之變化，研判斷建物設置及拆除情形，可較精準研判斷除不明管線，使漏水改善施工時不致因斷除不明管導致合法用戶無水可用，減少民怨；且能將有限經費投注於急需改善之處，有效提升管線漏水改善執行效率。

2. 經實施小區計量後，不但能夠透過抄表計量方式估算管網改善前後漏水率變化，評估管網改善成果，亦可利用最小流量方式掌握各階段施工效益。更可藉由研

判各計量區之初始售水率，選擇漏水嚴重之區塊，優先執行管線汰換，如此可將經費投入管網中最需改善之區域，進行主動漏水控制與管理，並發揮最大之經濟效益。

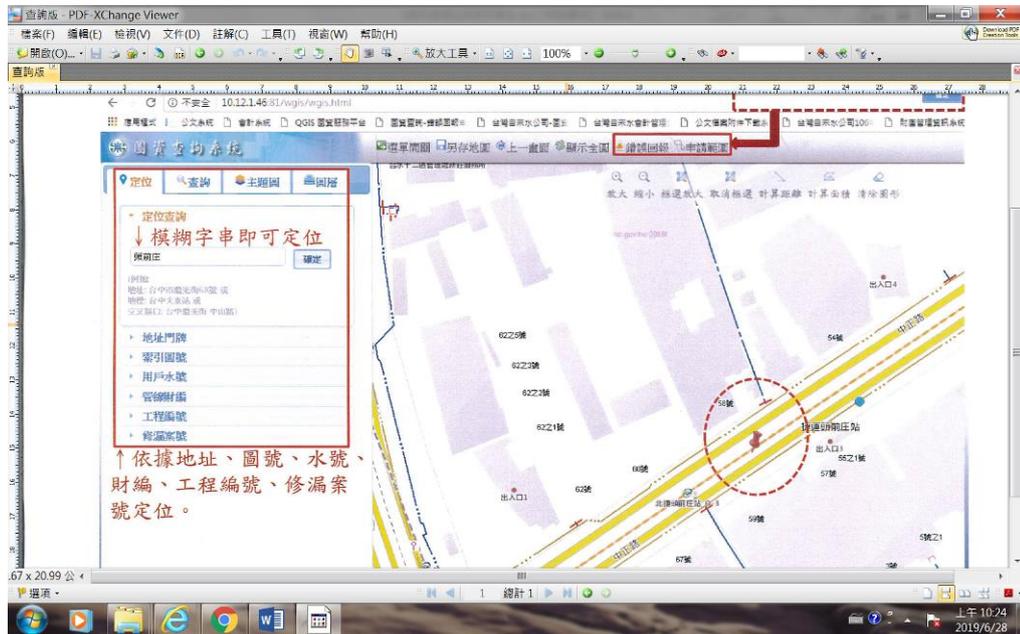
3. 建置水壓監視點以滿足加壓站及管網系統操作所需，以供進一步探討管網弱點及水壓不足地區，並加以提升用戶用水品質。再進一步探討如何以更科學方式(GIS 圖資系統應用)分析供水轄區之平均水壓，並以達一定水壓以上之用戶數來表達供水壓力服務績效。

三、研究方法與過程

(一)傳統觀念普遍認知管材老舊為漏水之主因，故以往管線汰換工程著重於老舊管材之全面更新。惟近期執行漏水改善作業後發現，不明管線之斷除，為提升小區管網售水率改善之關鍵；然而，斷除不明管，對第一線執行任務之監工及承攬廠商而言，實為非常具有挑戰性之任務。其因在於一旦斷除之管線非不明管，而係圖面資料遺失或錯誤所造成，將導致合法用戶無水可用，監工將面臨莫大民怨。為準確研判可能不明管線位置，使監工於現場施工時有所依據可循，參考歷史圖資(包含

舊有管線圖、地形圖、航照圖) 研判建物接水時間、新建及拆除等狀況，可以歸納及判斷舊有管線位置，以及是否仍在使用的狀況。

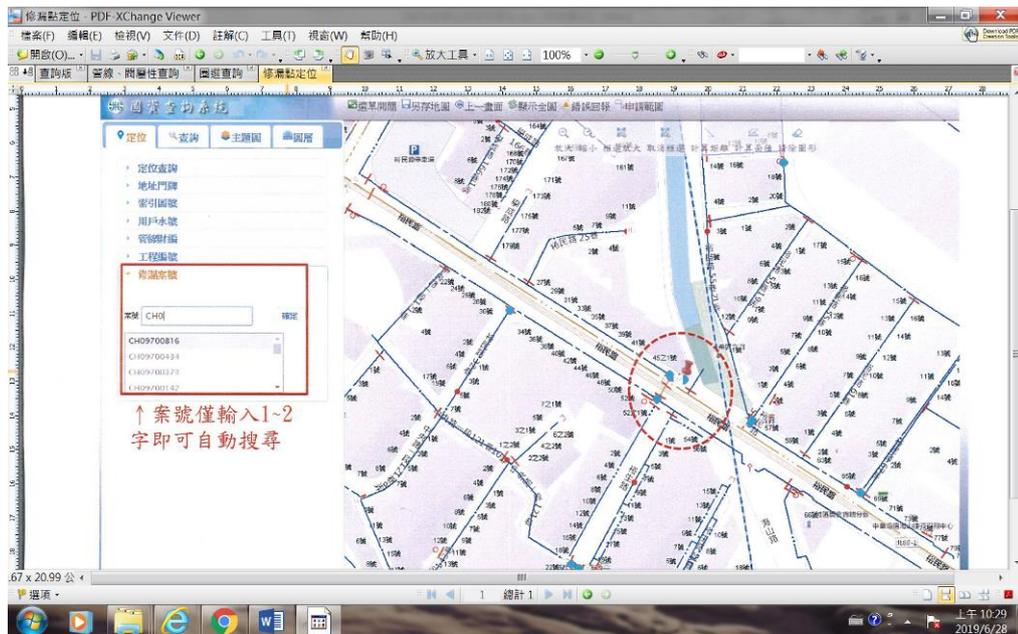
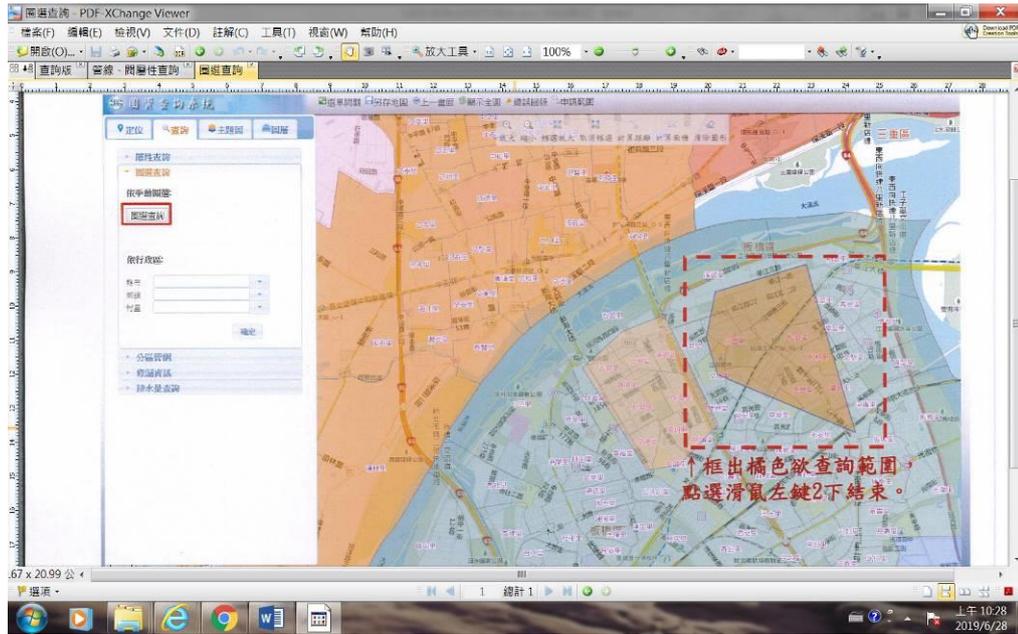
由下圖一可查詢相關位置點；再由下下圖，則可任意查詢所要的管線、閘栓或是人手孔等資料。



(二)可將轄區小區規劃建置之圖檔，以掃瞄方式上傳雲端，現場人員如需查詢小區資料，只要透過本公司圖資服務平台查詢得知小區名稱，即可下載小區規劃圖面資料。如此一來，現場人員於管網改善施工時，能夠輕易並隨時掌握小區原有管線資訊，並準確研判小區管線及閘栓現況、區域水壓及停水範圍，減低監工人員現場壓力。此外，若遇到修漏、挖損等需緊急關水案件，不必回返辦公室調閱圖資，只要透過行動裝置下載小區圖，即可參考原先小區封閉邊界閘栓進行關水作業，大幅提升搶修時效。

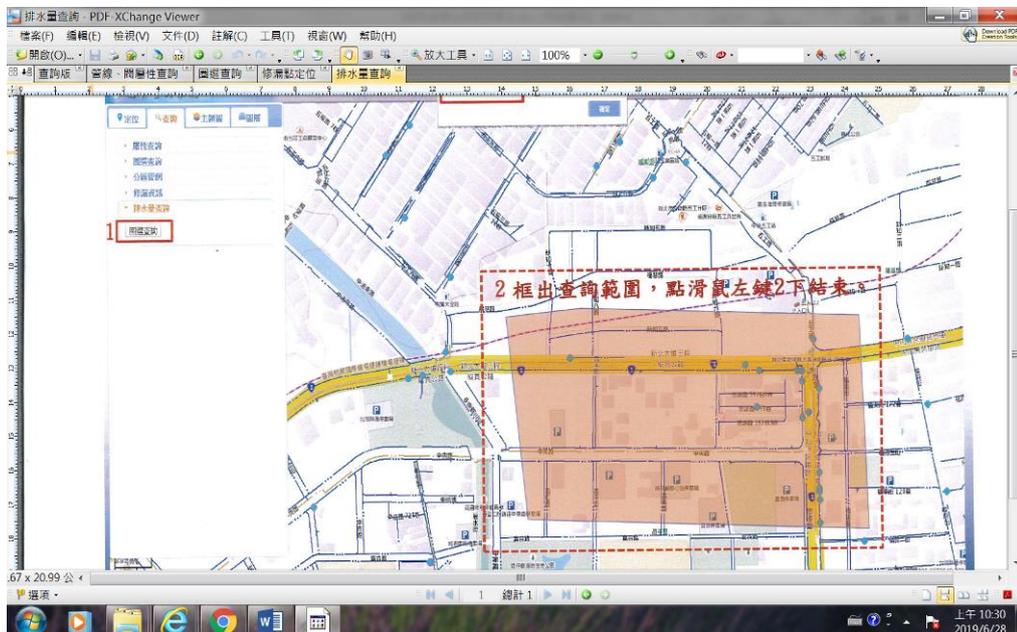
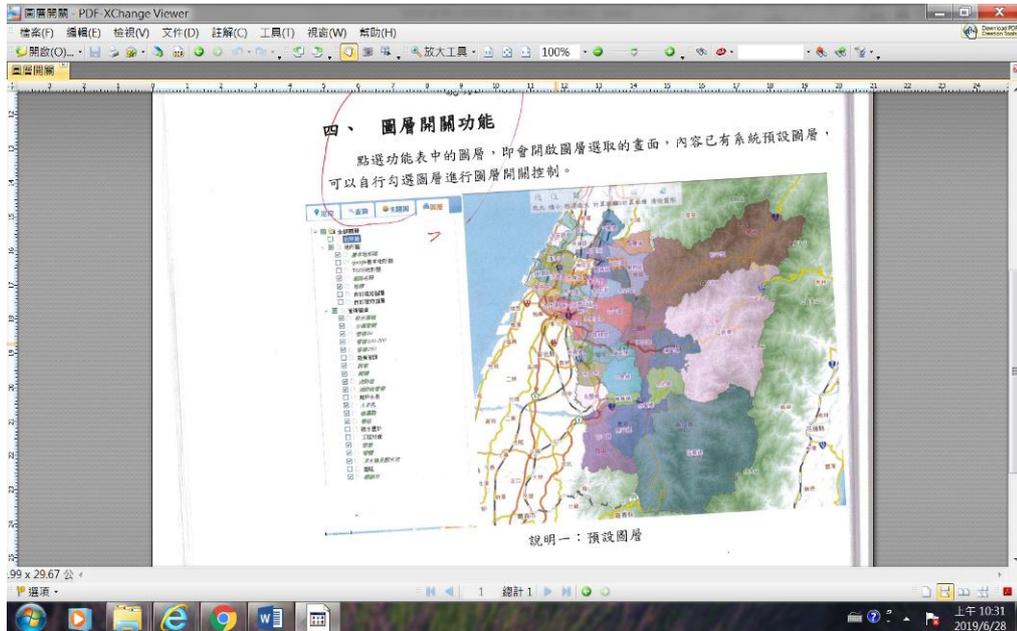
如下圖所示:框出橘色欲查詢範圍，點選滑鼠左鍵 2 下結束。可透過每則屬性中點選定位至該位置，或點選匯出 EXCEL 匯出資訊，屬性分為管線、閘類、消防栓、人手孔、修漏點、場站、工程財產、地址門牌、用戶水表等。

如下圖所示:點選查詢功能表中的修漏資訊，即會開啟修漏資訊的子畫面，可使用關鍵字查詢修漏系統資料庫中的修漏點，輸入正確案號後，圖面即會立即定位並顯示到該修漏點位置。



(三)至於量測點現況調查後，依據相關成果擬訂作業計畫，計畫內容涵蓋現場安裝作業程序、量測資料處理格式、等壓線繪圖軟體購置評估以及GIS圖資系統應用作業的執行方式，最後並提出預定進度表以作為後續執行之管控依據。完成前述作業後，本案將量測點水壓值及

等壓線繪製成果匯入 GIS 管線圖資系統，以提供使用者查詢。展示的方式可選擇平均、最大或最小水壓進行，亦可將等壓線圖與量測點水壓同時或分開展示。



如上圖，可進入圖資系統，框出查詢範圍。再由上上圖點選圖層，自行勾選圖層進行圖層開關控制及分析。

四、研究結果

(一)改善漏水的關鍵，在於不明管線須徹底斷管；至於斷除不明管線過程是否處理得當，關鍵在於歷史圖資的收集是否完善。歷史圖資乃為可資參採的利器，可協助準確研判，成功解決不明管線漏水問題，以達成售水率之改善。

(二)小區雲端管理的優點：

1. 關水更簡便：手機圖資查詢常因作業系統版本無法開啟，且目前因座標轉換無法使用，遇緊急關水情形，監工同仁透過本查詢系統即可得知閘栓現況、區域水壓及停水範圍。

2. 操作更便利：無須使用其他軟體，透過Google地址查詢即可得知所屬小區名稱，並可查詢雲端硬碟內小區建置圖、閘栓調查及水壓量測資料，充分利用現有資源。

3. 日常維護：平日區域水壓變動可立即得知主要進水點並進行閘栓開關檢查，提升處理時效，減低民怨。

(三)另外，將等壓線匯入GIS管線圖資系統，並應用相關圍籬統計功能後，確實可依各水壓級距分別計算用戶數，亦即可用一定水壓以上之用戶數來表達績效，以瞭解該區域供水壓力服務水準，最後並可依用戶數為權值求得該區域平均水壓。相較過去直接以有限監視點個數加總平均所求得之平均水壓，更能合理反映用戶水壓服務水準且更有學理依據。

參、結論與建議

- 一、 隨著電腦系統軟硬體的大幅進步，造就空間資訊科學(Geospatial Information Science)的蓬勃發展，為了達到作業流程全面數位化，需對於過去製作及收集之數量龐大紙張地圖及航照遙測影像進行數位化工作，因此需要研議一套高效率的數位化流程與數位地圖及航照影像管理系統。
- 二、 圖資數位化過程亦即為知識獲取(knowledge acquisition)與記錄程序。圖資數位化非僅

止於建立符號資料庫，更須瞭解繪製時的背景與原理，並予以適當忠實的還原記載，以完整記錄歷史的真實內涵。製圖程序亦不限只為知識的表現(物件如何符號化)結果，更涉及深入的知識抽象化程序。開放式的圖資管理機制首重規格、介面、物件與處理程序之標準化，以達成圖資典藏、圖資整合與交換，及時產生最新版本地圖等為主要目的。

三、 至於應用地理圖資 GIS 雲端查詢及管理，是一系列藉由基礎圖資整合建置改善之最佳化的技術與方法的運用，從資訊整合的角度來看，是「商業流程整合」、「應用系統整合」、「資料整合」、「資料格式協定整合」及「平臺整合」之一環。可分三項重點工作：

(一)持續辦理圖資數位化工作：

1. 短期內(2~5 年內)持續進行「駐點即時數位化」制度，配合各工程單位施工，將每日工作現場紀錄轉換為竣工圖與數值圖面，持續編列預算，辦理委外繪製。

2. 長期(5 年以上)數化工作，應考量無限網路環境之設置成功與否，進行更直接且即時的數化工作，以減低繪圖界面為主，讓現場施工同時完成數化工作。

(二)整合建置及調整資料結構:

1. 建立資料生命週期欄位或分類，並能與工程生命週期進行結合，確認資料的重要性，以利進行後端資料備份複製工作。

2. 調整圖面 CAD 的架構、圖層及圖檔規劃，建立點、線、面的格式及資料庫，以發展 WebGIS。

3. 檢討圖面管線設備包含管線、制水閥、消防栓及水表設備建置情形，將監控點、配水池、加壓站及淨水場…等自來水設備完整結合於管線圖資中，以利發展自來水管網分析。

4. 提升管線資料庫應用:檢討透過 GPS 導航設備與 PDA 或平板電腦結合。

(三)加強機關內橫向連繫:管線設備為本公司重要財產，應整合全公司財務管理，秉持永續經營方向，建立橫向溝通管道，協調圖資建立機制，

提供便捷、正確的稽核方式，共創全公司雙贏局面。

建議事項：

(一)推動強化「正確的回報圖資是工程人員的使命」之理念：

1. 建議工程人員應強化「正確的回報圖資」的理念，施工第一時間蒐集現場施工資料，詳實的建立現場紀錄。

2. 除了主辦工程之新設管線資料應建立正確圖資外，對於施工現場相關地形、地貌的差異，原有閘栓位置、埋設管線不符情形，應將所見以科學方式記載下來，提供圖資人員進行圖面修繪。

3. 建議定期對經常正確回報圖資人員給予適當實質鼓勵，以鼓舞工程人員士氣，激勵以圖資正確為使命的決心。

(二)建議座標系統持續轉換更新，以提升成效：
圖資於GPS應用可大幅提升，且更新道路挖掘系統圖資時，將減少座標轉換誤差。

(三)建立管線設備之絕對座標，配合GPS應用：

現今圖資供應分享盛行，亦為GIS發展之重要指標。管線設備如未能建立正確座標，在套疊使用時，將產生錯誤的判斷與決策；尤其在系統功能日新月異的情形下，將會有更多的圖資弊病產生。

(四)建議發展全方位系統管理，以提升管理效率：

自來水輸送時具有壓力，常是較易配合管遷的單位，管線埋設時的狀況或管網內水壓調配、不明原因的排除，實有賴於圖資建置的完整性與正確性。

(五)建議充分運用網際複合應用：

透過手機傳輸或無線網路應用，加上串流技術發展漸趨成熟，在施工現場，圖資被使用的機會將大幅提升，需求增加將使工程人員更有意願回饋現場圖資，帶動圖資正確率的提升。

肆、參考文獻資料：

- (一)張春蘭，我國博碩士論文於地圖研究發展之趨勢，中華民國地圖學會會刊，2004年7月。
- (二)范成棟、廖法銘，地圖與遙測影像主題典藏數位化，中華民國地圖學會會刊，2004年7月。
- (三)彭伊呂、鄭答振，水壓調查及等壓線GIS圖資系統應用，自來水會刊第30卷第1期。
- (四)李中彥等，利用歷史圖資研判斷除不明管線之案例分享，自來水會刊第33卷第1期。
- (五)王志隆，小區圖資雲端查詢及管理，自來水會刊第34卷第4期。
- (六)陳錦祥等，公共管線圖資維護制度探討，臺北自來水事業處主題報導