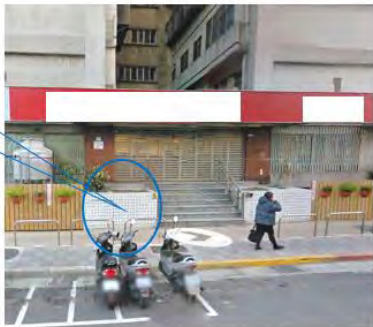


臺北市政府創意提案競賽提案表

提案類別	☒ 創新獎 ☐ 精進獎 ☐ 跨域合作獎
提案年度	108 年度
提案單位	臺北自來水事業處/業務科
提案人員	主要提案人：葉蘇蓉 貢獻度：25 % 參與提案人：黃欽稜 貢獻度：20 % 林守義 貢獻度：15 % 施俊宏 貢獻度：15 % 高憲偉 貢獻度：15 % 陳永松 貢獻度：5 % 王健忠 貢獻度：5 %
提案範圍	(一)有關本府重要市政計畫、白皮書及重大政策等改進革新事項。 (四)業務推動方法、作業流程及執行技術之改進革新事項。 (六)為民服務品質之改進革新事項。
提案名稱	智慧水管家 創新水管理
成效屬性	☒ 全國首創 ☒ 發表期刊論文或專書 ☒ 其他：取得「智慧水管家」商標權、符合市府推動「智慧城市」政策
提案緣起	一、用戶無法即時察覺漏水—大臺北地區一般自來水用戶，通常為 2 個月抄表計費 1 次，萬一有漏水情形經常是在收到水費繳費單或抄表員通知才發現，但寶貴的水資源已經流失。 尤其機關、學校、醫療、百貨量販、飯店及其他營業的大用水戶，每月用水量動輒超過千度，甚至上萬度，而大用水戶用水密集、用水模式複雜、內線設備特殊，若採每個月人工定期抄表的不連續數值，難以了解用戶用水行為及是否存在漏水情形。大量漏水不僅耗費水資源，也影響用戶生命財產安全。  漏水處平常有厚重鐵蓋蓋住，用戶根本無法查覺  每天漏水200噸，幸運的是直接排入水溝，如果這麼大量的水直接衝入地下室，後果不堪設想 用戶不易發現管線或水栓損漏

二、**因應物聯技術快速發展**—智慧城市是物聯網的重要應用場域，而物聯網是實現智慧城市的重要基礎，隨著物聯網（IoT）的興起，是建構智慧化能源及用水管理的重要契機。「智慧城市」已納入北市府既定政策，而國內智慧水表產業尚待整合發展。



三、**節水習慣融入市民生活**—過去北水處為了增加供水量及降低漏水率，致力於提高淨水效能及改善供水管網，但光靠現階段自來水事業的開源作業還是不夠，透過全民一起節流，才能讓大臺北地區用水不虞匱乏，更能支援其他縣市用水。如何透過新一代的資通訊科技，結合雲端水資源節能管理，將節水習慣融入市民生活，是自來水事業的大考驗。

實施方法

一、建構數位讀表環境 遠距回傳用水數據

目前自來水業廣泛使用的機械式水表，僅能計讀累積使用量，且採由抄表人員定期到場抄錄，每次抄讀僅有單筆累計值。

自 104 年起北水處試辦換裝智慧水表，可記錄連續密集的用水量資料，利用網路傳輸，固定時間自動回傳水量，以即時觀測提早發現用戶用水異常事件，達到減少耗水及水費損失的目的。截至 107 年底累積完成市府 3 處新建公宅及 1,800 大用水戶智慧水表安裝，將過去 1 至 2 個月抄表 1 次，轉變成**智慧水表每分鐘都關心用戶**。



二、開發自動讀表系統 主動監測異常用水

於 104 年開發智慧水網系統，將回傳的用水量數值採圖形化呈現，以利人員觀測分析，106 年增加自動讀表異常案件的智能判斷功能

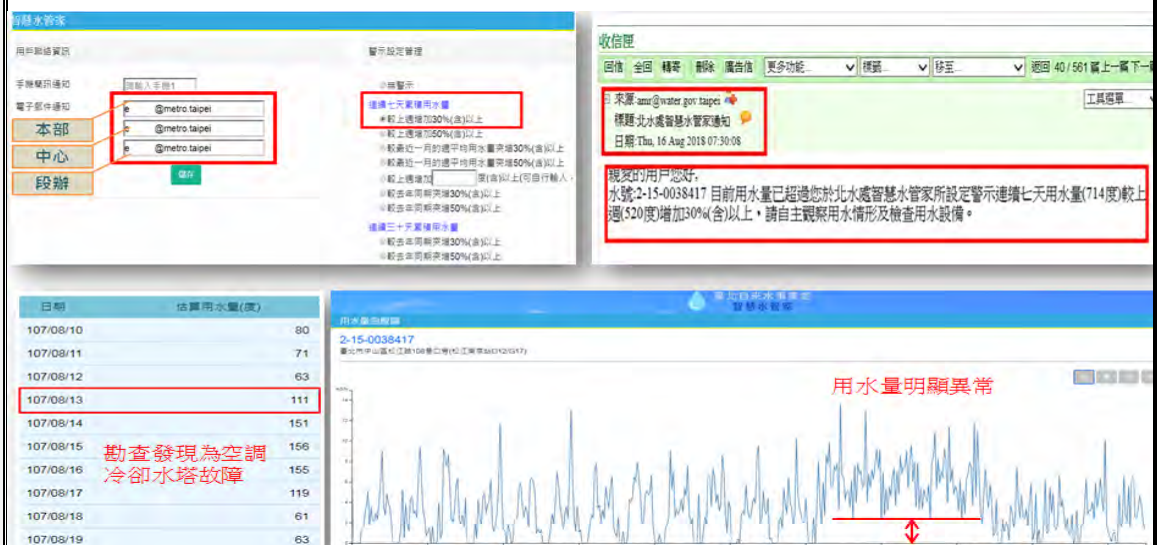
實施方法、過程及投入成本

及異常警示，並可由「整合式管理」及「個案全流程管理」2大主軸進行用水管理，發現用戶用水異常，即通知用戶注意檢修，減少水資源浪費，**有效提升主動成案管理及協助用戶改善等作業效能。**



三、以「智慧水管家」平台 推動用戶自主管理

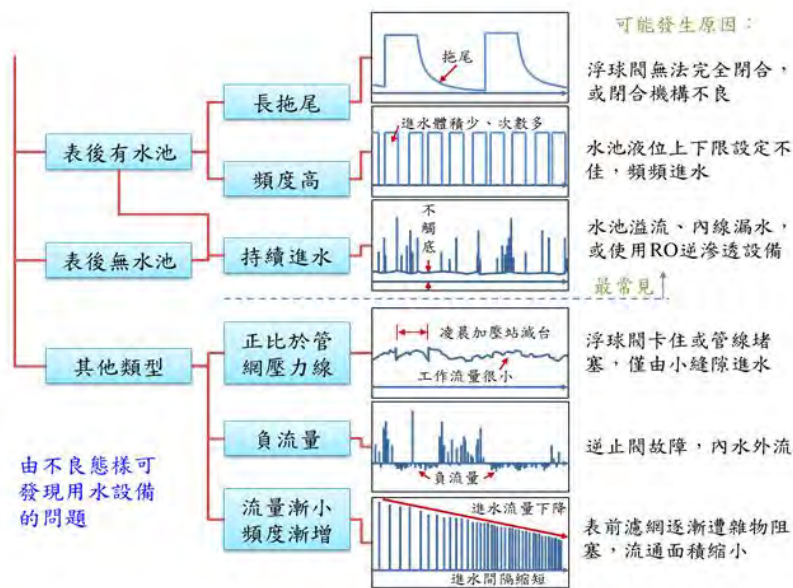
為利自動讀表用戶智能化節水，於107年啟用「智慧水管家」系統平台，提供用戶自行設定用水異常警示條件，一旦用水量超出設定值即發出警訊，依用戶設定對象以簡訊或電子郵件通知，並提供用戶查看各時段流量，以利及早自主檢查用水設備，使北水處成為**國內第一個利用智慧水表提供用戶加值服務應用的自來水業。**



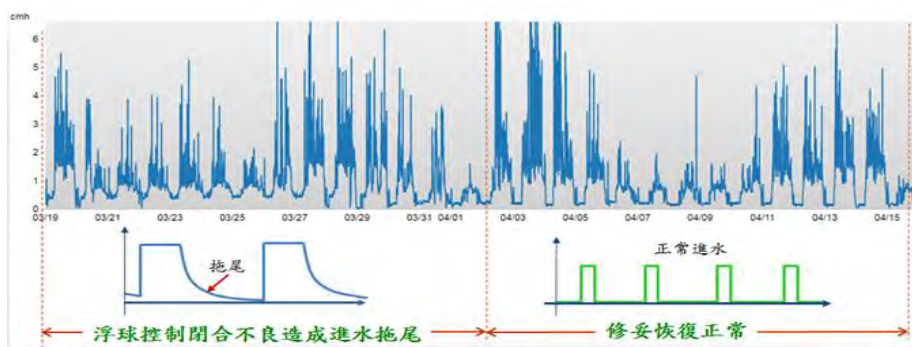
四、分析用戶異常案例 建立異常管理機制

用戶每分鐘的用水量繪製成圖譜後，從曲線的狀態就可以看出用戶端慣性的用水模式，當曲線呈現不同於一般常見型態或突然變得與以往不同時，就代表用戶的用水行為或設備可能發生異常。為了解各種用水曲線所隱藏的異常訊息，歸納分析用水異常案例，將用水圖譜分為「水池浮球閥無法完全閉合」、「水池水位設定不佳」、「內線漏水」、「浮球閥卡住或管線堵塞」、「逆止閥故障」、「水表前濾網阻塞」等6種設備異常態樣，以方便用戶能**快速判斷用水設備異常**

原因並進行檢修。



歸納 6 種異常態樣圖譜



用戶用水設備異常對照圖譜案例

五、提供智慧聯網場域 協助產業開發試煉

於 104 至 107 年針對 1,800 栓大用水戶及市府新建公宅進行智慧水表試辦、整合通訊網路、引進水質偵測及建置相關系統平台，開啟了智慧家庭的示範場域，讓國內產業萌芽與逐步具備推動條件，且達到異常用水主動警示及預防性節水效益。

遭遇困難與突破

遭遇困難	突破方式
1. 水表集線佈線困難：目前舊建物裝設困難度高，包含插電、鑽洞、表架間距不足，均需用戶有意願配合克服。	將訊號集線納入實體建築管路預留規劃，並協助用戶克服裝設相關困擾，提升用戶安裝意願。
2. 資訊設施負載考驗：遠距資料首重網路傳輸品質，大量資料收集需有良好儲存空間規劃。	採排程分區分時回傳方式，避免同時回傳佔用網路頻寬；採過時資料分割存放原則，避免資料量成長快速影響效能。未

		來持續評估雲端資料庫佈建。						
	3. 異常態樣圖譜建構：由於智慧水表已可密集回傳用水數據，惟如何建構可參考運用模式，俾利快速判斷用水設備異常原因，經搜集國內外自來水事業及相關研究論文，均無前例可參採。	經同仁深入研析進水譜所隱藏的異常訊息，並多方搜集相關異常用水案例， 共同歸納提出 6 類異常態樣圖譜，可有效協助用戶快速判斷設備異常原因進行檢修 。再加上持續累積案例與不斷驗證，將可作為國內外自來水事業未來發展參考。						
	4. 用戶自主管理用水意願：過去用戶並無隨時查看用水及主動管理習慣，如何宣導用戶自主管理是一大考驗。	於 106 年 12 月 1 日先行舉辦「智慧水表推廣成果及智慧化用水自主管理」分享會，提供用戶智慧水表節水實際案例及自主管理技巧。 107 年初正式啟用「智慧水管家」，作為與用戶溝通之共同介面及協助自主管理 ，並於 1 至 7 月舉辦 9 場次系統操作說明會，且於官網提供案例電子書及系統操作手冊下載參考；亦於用戶日常諮詢用水問題時併同宣導。						
投入成本								
<table><tr><td>投入項目</td><td>金額</td></tr><tr><td>自動讀表管理系統及智慧水管家平臺</td><td>1,970,000 元</td></tr><tr><td>合計</td><td>1,970,000 元</td></tr></table>			投入項目	金額	自動讀表管理系統及智慧水管家平臺	1,970,000 元	合計	1,970,000 元
投入項目	金額							
自動讀表管理系統及智慧水管家平臺	1,970,000 元							
合計	1,970,000 元							
實際執行 (未來預期) 成效	以智慧水管家推動用水管理服務，包含協助產業建構智慧水表物聯模式、創新用戶自主節能推行智慧城市政策、北水處可提供更積極精確的市民服務，達成市民、政府、業界三贏之效益，創新價值分述如下：							
	一、外部效益 1. 創新智慧水管理措施及推動成效，獲媒體正面報導 導入新技術積極接軌世界節能，為大用戶全面安裝智慧水表，媒體以「獨步全臺-智慧水表臺北先行」及「智慧水表試辦，大戶月省 11 萬」等主題大幅報導，並獲電視及網路媒體追蹤報導。 2. 歸納 6 種異常態樣圖譜快速判斷設備問題，為智慧水管理表率 104 年建構智慧水表聯網，並以市府新建公宅為試煉場域的理念，在臺北市電腦公會所舉辦的「2016 年智慧城市創新應用獎」中，以「打造智慧水表聯網 創新市民智慧生活」榮獲智慧家庭優勝							

	獎，成為自來水業配合推動智慧城市的表率。俟後深入研析進水譜及多方搜集相關異常用水案例，歸納提出 6 類異常態樣圖譜，於 106 年對內建置具智能管理判斷之自動讀表業務管理系統，對外建置具異常警示功能之「智慧水管家」系統，並將推動用戶自主用水管理正式納為後續推動目標。 3. 創新用戶自主用水管理，預防性節水約 123.5 萬噸及節省水費 107 年啟用「智慧水管家」系統平台及申請商標權，創新推動用戶自主用水管理措施，截至 107 年底協助查出漏水及改善完成共 323 案，預防性節水約 123.5 萬噸(度)的水資源浪費，以每度為 20 元計算(北水處水價表 1,001 度以上用水費每度為 20 元)，換算節省費用約 2,470 萬元；以每度水排放二氧化碳量 0.0696 公斤換算，約可減少 85,956 公斤的二氧化碳排放量。 4. 運用產官合作開發在地化系統，促進國內產業整合發展 由北水處主導建置自動讀表管理相關系統，協助國內水表商與系統商進行垂直整合，並發展資料加值應用技術，有助廠商發展全套的解決方案，利於未來配合政府新南向政策開拓國際市場。 5. 便利企業及機關採群組水栓管理 提供用戶群組帳號可自行納入相關水栓統籌管理，以便利企業及機關採群組化管理所屬自動讀表水栓。 二、內部效益 1. 透過系統智能化判斷，提升異常案件處理效能 以自動讀表取代過去採每月人工抄表，以系統主動成案管理取代過去人工審核報表，不僅提升用戶服務品質也加強同仁作業效率。 2. 不斷精進智慧水管理技術，持續發表期刊論文接軌世界節能 智慧水表加值應用在歐美較為普遍，但在國內仍屬新興領域，同仁不斷學習研究用水數據加值應用，首先提出瞬間流量曲線不良態樣，有利進水頻譜智能判讀，不僅對外舉辦成果分享會，並已發表於相關期刊論文，充分展現員工提升知能學習成效。 三、未來持續努力方向 透過大用水戶及北市府新建公宅試辦，已初步驗證用水異常警示與取代人工抄表的模式可行，惟裝設價格未能大幅調降，相關傳輸技術未多元化，為促進產業鏈整合與發展，以經濟規模降低自動讀表建置成本，持續規劃整體物聯數據服務供應方式，協助產業供應鏈建構商業模式，讓智慧水網服務逐步普及居家生活。
相關附件	附件 1 以「智慧水管家」推動用戶自主管理用水 附件 2 用戶自主管理用水案例及媒體正面報導 附件 3 「智慧水管家」取得商標權
聯絡窗口	姓名：葉蘇蓉 電話：02-87335730 電子郵件：sharon@water.gov.taipei

附件 1 以「智慧水管家」推動用戶自主管理用水

北水處為提供已安裝自動讀表大用水戶有關自主用水管理方法，以了解節水查漏技巧，並共同參與用水量監測，採分享會方式說明智慧水表推廣現況、分享實際應用成果及介紹 107 年度啟用的系統輔助工具，透過實際系統操作說明，俾利用戶更熟悉自主管理用水的好幫手。

一、舉辦智慧水表推廣成果分享會

為利用戶熟悉平台功能並自主管理用水，於 106 年 12 月 1 日舉辦「智慧水表推廣成果及智慧化用水自主管理」分享會，提供用戶智慧水表節水實際案例及自主管理技巧，吸引超過 210 位大用水戶熱烈參與，會中及會後都不斷有用戶詢問相關事宜，顯示智慧水管理服務深受用戶期待。



圖 1「智慧水表推廣成果及智慧化用水自主管理」分享會

二、辦理系統平台操作說明會

為利用戶熟悉「智慧水管家」系統平台的操作介面，於 107 年舉辦 9 場次系統操作說明會，積極輔導用戶運用「智慧水管家」自主管理用水。



圖 2「智慧水管家」系統平台操作說明會及提供案例電子書

三、提供用戶隨點即查及用水異常警示服務

大用水戶利用「智慧水管家」系統完成警示功能設定，包含設定異常水量警示條件、簡訊及電子郵件通知對象，一旦系統判斷異常用水立即通知用戶設定之通知對象。透過系統觀察週期用水變化，比較日、週、月及年用水量，並查看用水趨勢圖，判斷可能異常類型，讓用戶可隨點即查達到自主管理用水。



圖 3 運用「智慧水管家」自主管理用水方式

圖 4 「智慧水管家」警示設定

圖 5 「智慧水管家」發送異常用水通知

四、企業及機關群組水栓管理

為便利企業及機關採群組化管理所屬自動讀表水栓，提供用戶群組帳號可自行納入相關水栓統籌管理。

臺北大眾捷運股份有限公司

說明：綠燈表正常；灰燈表斷訊；黃燈表疑似漏水；紅燈表水質異常



圖 6「智慧水管家」便利企業及機關採群組化管理

附件 2 用戶自主管理用水案例

一、捷運站自主管理用水案例

(一) 用戶先於「智慧水管家」自行設定警示條件及通知對象。



圖 7 用戶於「智慧水管家」設定警示通知

(二) 步驟 1：收到系統用水異常警訊通報

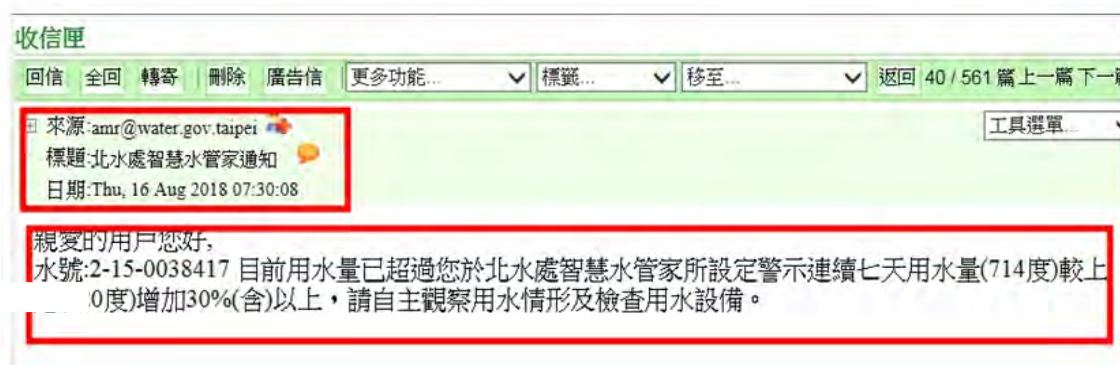


圖 8 用戶收到「智慧水管家」用水異常警示通知

(三)步驟 2：查看每日用水量，觀察用水量變化情形，發現自 107 年 8 月 13 日起，用水量明顯較先前增加約 70%以上。

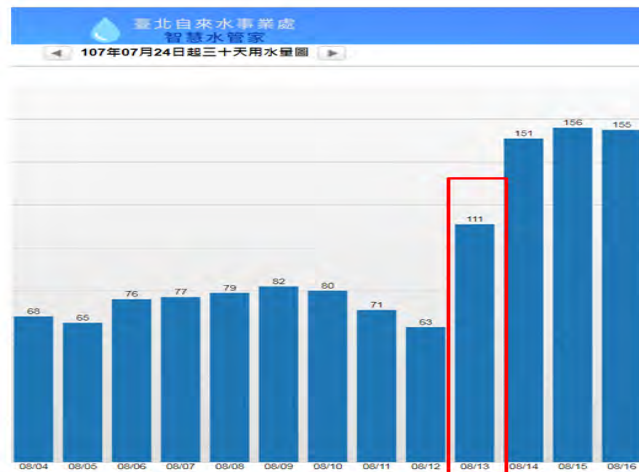


圖 9 於「智慧水管家」觀察用水量變化情形

(四)步驟 3：比較每日用水趨勢圖，現場勘查發現為空調冷卻水塔故障漏水，經維修後即回復正常。

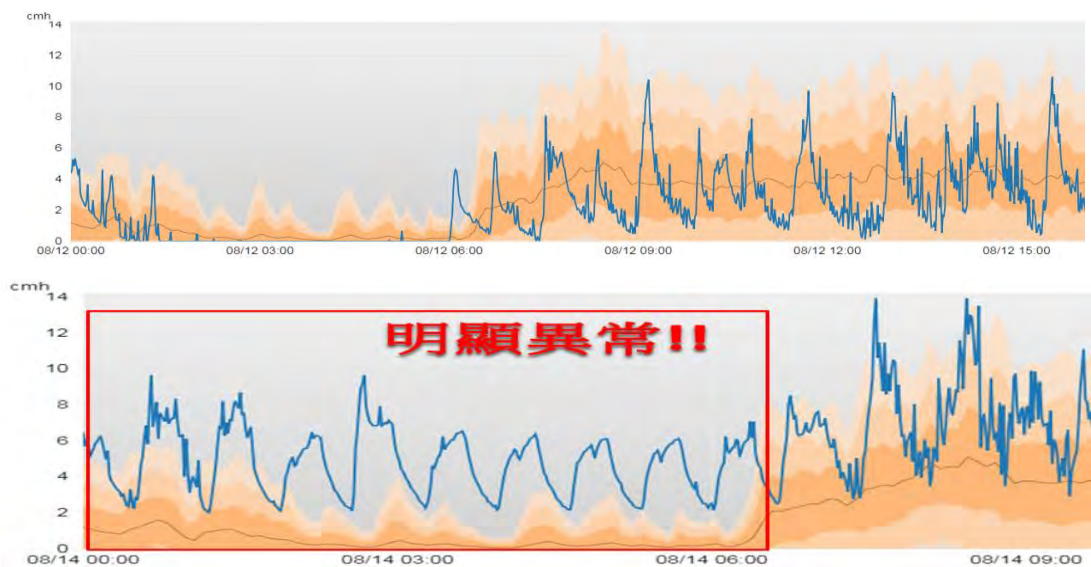


圖 10 用戶查看「智慧水管家」每日用水趨勢圖發現異常用水



圖 11 用戶用水設備維修後，「智慧水管家」用水量呈現明顯下降

(五)用戶以同樣方式發現其他捷運站用水設備故障並及早修復。

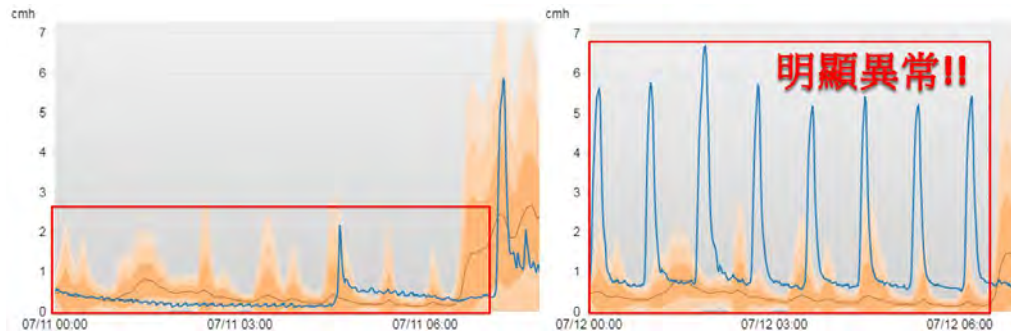


圖 12 用戶查看每日用水趨勢圖發現其他水栓異常用水

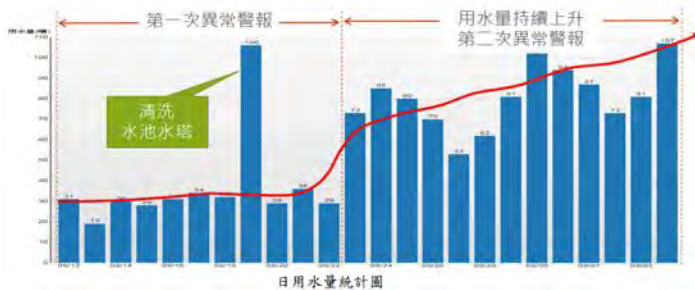
(六)用戶反應：每日數據傳輸，減少捷運車站人員抄表業務；藉由警示通報功能，及時發現用水異常；藉由流量趨勢，可研判異常原因，減少查找時間。

(七)用戶建議：全面加裝智慧水表，以利單位整體管控；提供更多元之異常警示設定，以利更即時察覺用水異常。

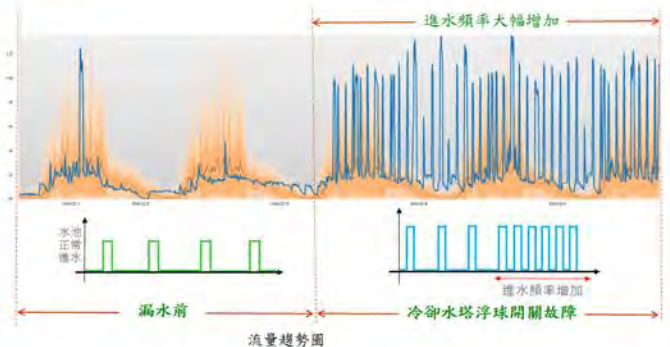
二、臺北某學校頂樓水塔浮球開關故障案例

學校歷史非常悠久，用水設備歷經多次增修，歷史抄表顯示平均每日用水約50度，寒暑假用水較少，有明顯季節性用水特性。

1. 收到2次用水異常警訊通報
2. 查看日用水量統計圖，觀察用水量變化情形



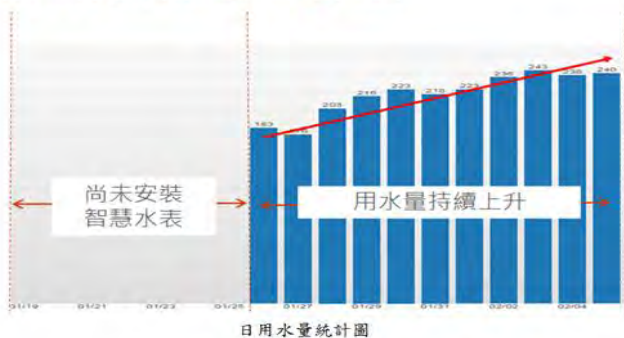
3. 再查看日用水分時趨勢圖，發現地下水池進水頻率大幅增加，應為水池後用水設備異常。



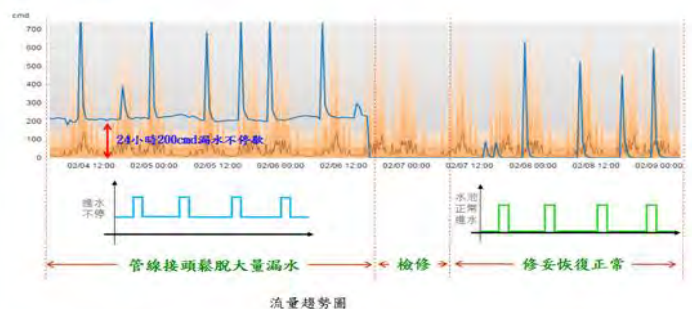
三、某商業大樓浮球開關故障案例

大型住商混合社區，歷史抄表資料顯示平均每日用水約30度，家庭用水佔大部分。

1. 收到用水異常警訊通報
2. 查看日用水量統計圖，觀察用水量變化情形



3. 再查看日用水分時趨勢圖，發現每日200度持續漏水，地下水池正常進水。



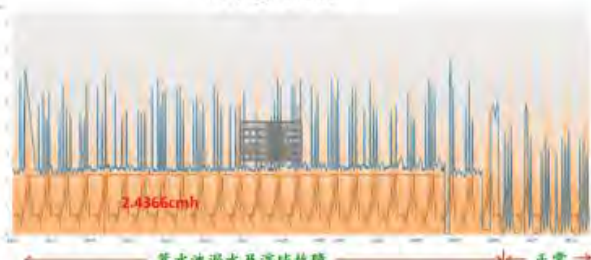
四、「智慧水管家」未啟用前，由北水處同仁查看圖譜協助用戶查漏

案例一松山區某大樓總表

105年12月底裝置自動讀表，由圖鑑觀察漏水情況嚴重，106年初起多次電話及現場複查追蹤其改善情形，惟該大樓表示整合住戶修繕困難，延至106年9月10日解決蓄水池漏水及浮球故障問題，減少漏水量約1.754度(月)。



用水量統計圖



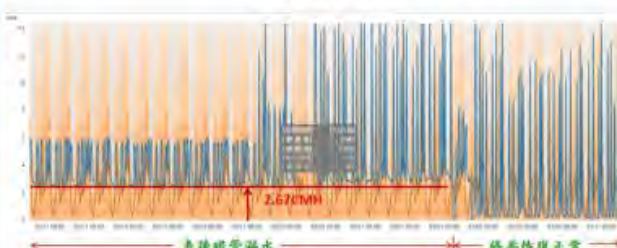
流量趨勢圖

案例一復興北路某大樓總表

106年1月13日發現總表分辦突增，電話聯繫管委會表示將自行巡檢，2月初仍發現連續進水天數異常，2月20日會勘表示蓄水池漏水將自行僱工修復，惟資料仍持續顯示異常進水，管委會於3月3日開水徹底改善，減少漏水量約1.778度(月)。



用水量統計圖



國語彙編

五、創新智慧水管理措施及推動成效，獲媒體正面報導



附件3「智慧水管家」取得商標權

