



管線自主檢漏查驗

=工廠智慧水管理=



弓銓企業股份有限公司
蘇政賢 副總經理

台灣水表工 蘇政賢

弓銓企業股份有限公司 副總經理

現職 台灣科學工業園區同業公會
-企劃行銷暨公共事務委員會 召集人
台灣自來水公司員工訓練所 講座
台南市度量衡器同業公會 理事
警政署保二警察總隊警友會 委員

證照 行政院公共工程委員會工程品質管理員
經濟部標準檢驗局 乙級計量技術人員
教育部專科以上學校講師資格

學歷 嘉義大學管理研究所
中正大學財經法律研究所
崑山科技大學產業經營管理系
南臺工商專校82級機械工程科



電話：0933374758



台灣水表工 阿賢



認識漏水

常見的漏水防治方法

自主檢漏查驗方式

認識漏水

Q：請問管線漏水後，會發生什麼事？

水費暴增？

漏水後的危機...



水費事小，地層掏空、塌陷所造成的危害才是最嚴重的



漏水後的危機

科工館檢漏實績

105年5月

因漏水嚴重，委託進行
修漏工程，發現建物下
方已有地層**掏空**情形



除了上述原因
工廠為何要管理漏水？

工廠為何要管理漏水

- 台灣是多雨的缺水國，有複雜水問題：



有淹水



有缺水



下大雨有髒水

節水是一種企業社會責任

工廠為何要管理漏水

- 降低用水成本與風險
 - 製程少1滴水，未來缺水時風險少一點
 - 製程少1滴水，相關污水處理費少一點 (取水費用、水污費...)

相關水資源費用

耗水費

水利署規劃
針對用水大戶，徵收幅度為 10% ~ 30%

水污費

環保署希望藉由「污染者付費」的經濟誘因機制，減少污染排放量

水資源特別費

宜蘭縣政府地方針對工業用戶，課徵費用

工廠為何要管理漏水

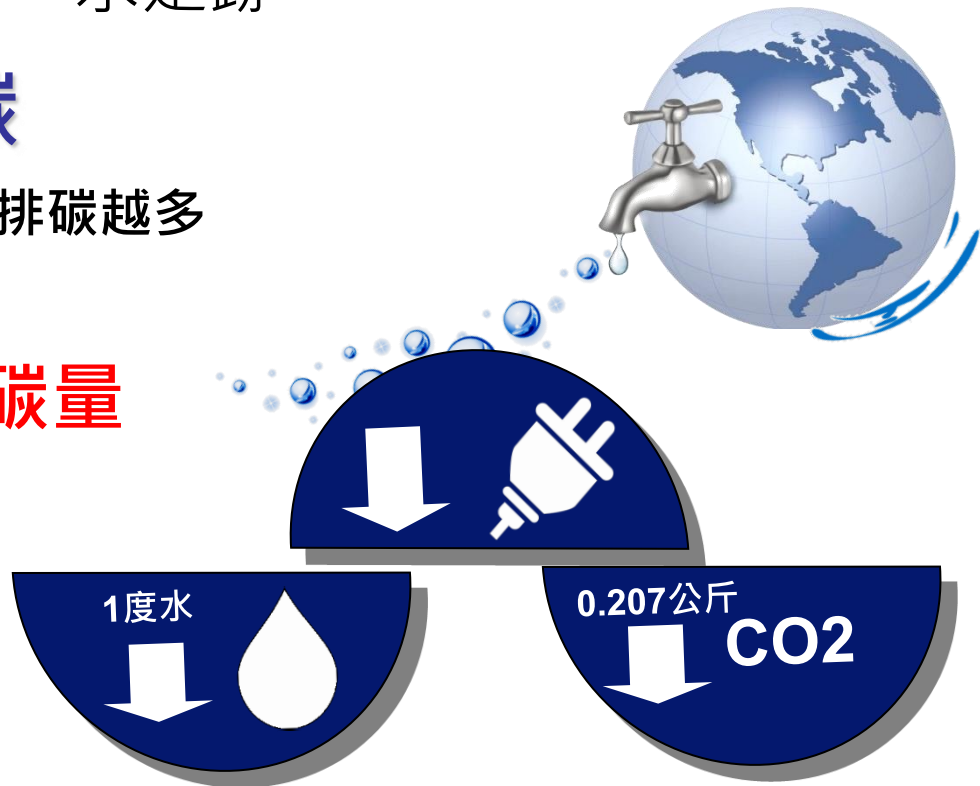
- 節能減碳：碳足跡、水足跡

省水=節能減碳

用水越多，耗電越大，排碳越多

每省**1度水**，

減少**0.207公斤排碳量**



工廠為何要管理漏水

- 地下水井將納入管理

配合水利署2017年修正「地下水管制辦法」，**台中市、高雄市已實施水井申報納管政策**，包括早年農用、家用水井都要申報

逾期未申報且經查獲，可依「水利法」最高開罰6萬元，並限期自行封填水井。

水井納管申報

高雄市政府

開始了

水井納管要收費嗎？
市府考量地方產業與環境狀況，針對農業用水及自來水未到達地區之家庭用水免收水權登記規費2700元。

為什麼要辦理水井納管申報？
市府為保育地下水資源，防止過度抽取地下水造成地層下陷之情形，並配合中央水利署政策，辦理全市99年8月4日前既有水井主動申報納管，受理至107年9月30日，水井納管後可避免遭檢舉而封井，且有取得合法水權之機會。

水井申報納管有何好處？
市府預計於民國108-109年複查水井，110年起主動輔導民眾辦理水權登記，程序及申請書件可較為簡化，完成登記後可以獲得更全面的用水保障，例如：使用土地、水源及設施符合相關法令規定者，可以請領災害救助金、取得土地容許使用及養殖漁業登記證、重大公害補償對象及水井損壞可依法重鑿等諸多好處。

為什麼水井需要申報？
市府為保育地下水資源，兼顧產用水需求及民眾生計，希望大家快來申報，以保有輔導合法的機會囉！

要怎麼申報呢？
本市各行政區99年8月4日前既已存在之水井，均可到各區公所或市政府水利局索取申報文件及收件！

哇！真是方便！我想趕緊來辦理！

另可至本府水利局網頁下載手機APP或線上申請方式辦理
<http://wrb.kcg.gov.tw/>
(網址可複製或 code 複製)

記得要於107年9月30日前提出申請喔！

如有疑問請洽：
高雄市政府水利局水利行政科
陳小姐，TEL：07-745-2753

節水愛地球，你我做得到

廣告



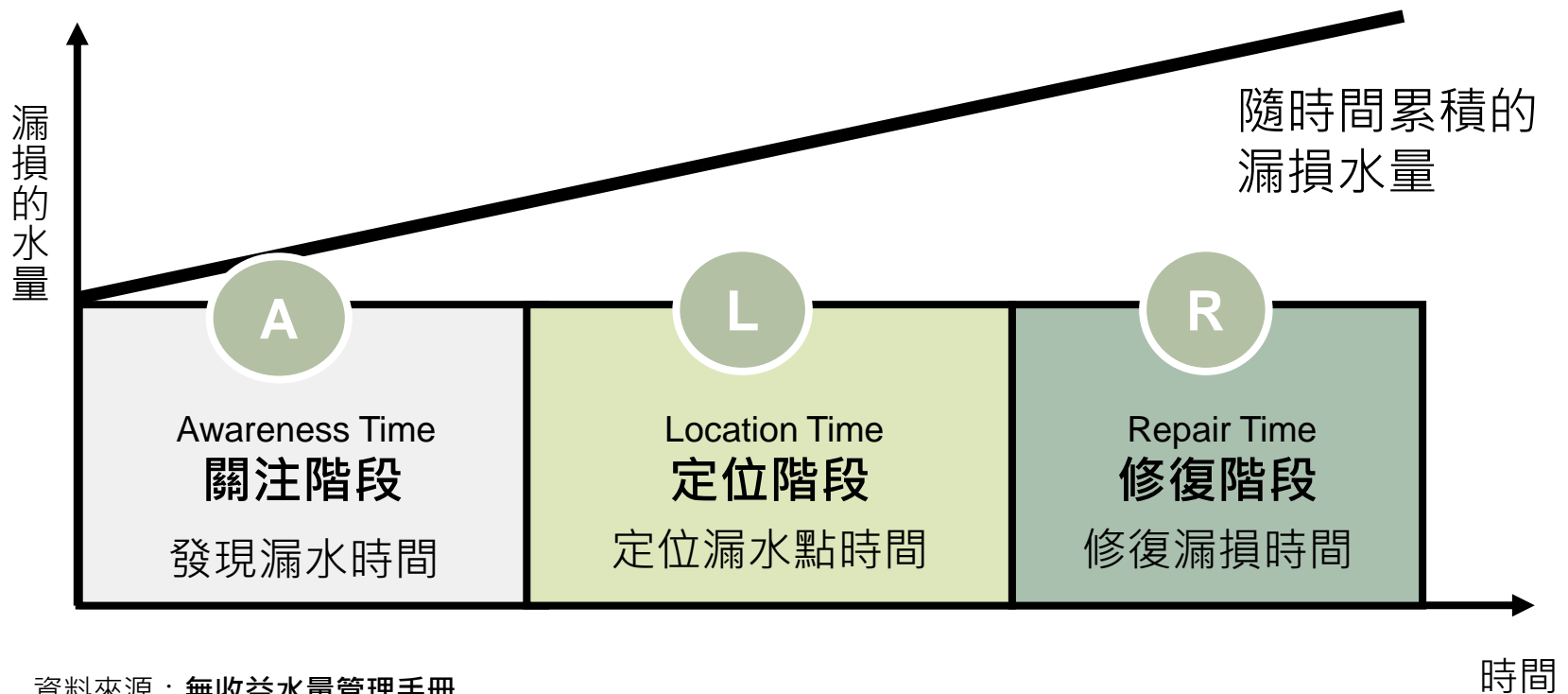
“認識漏水”

常見的漏水



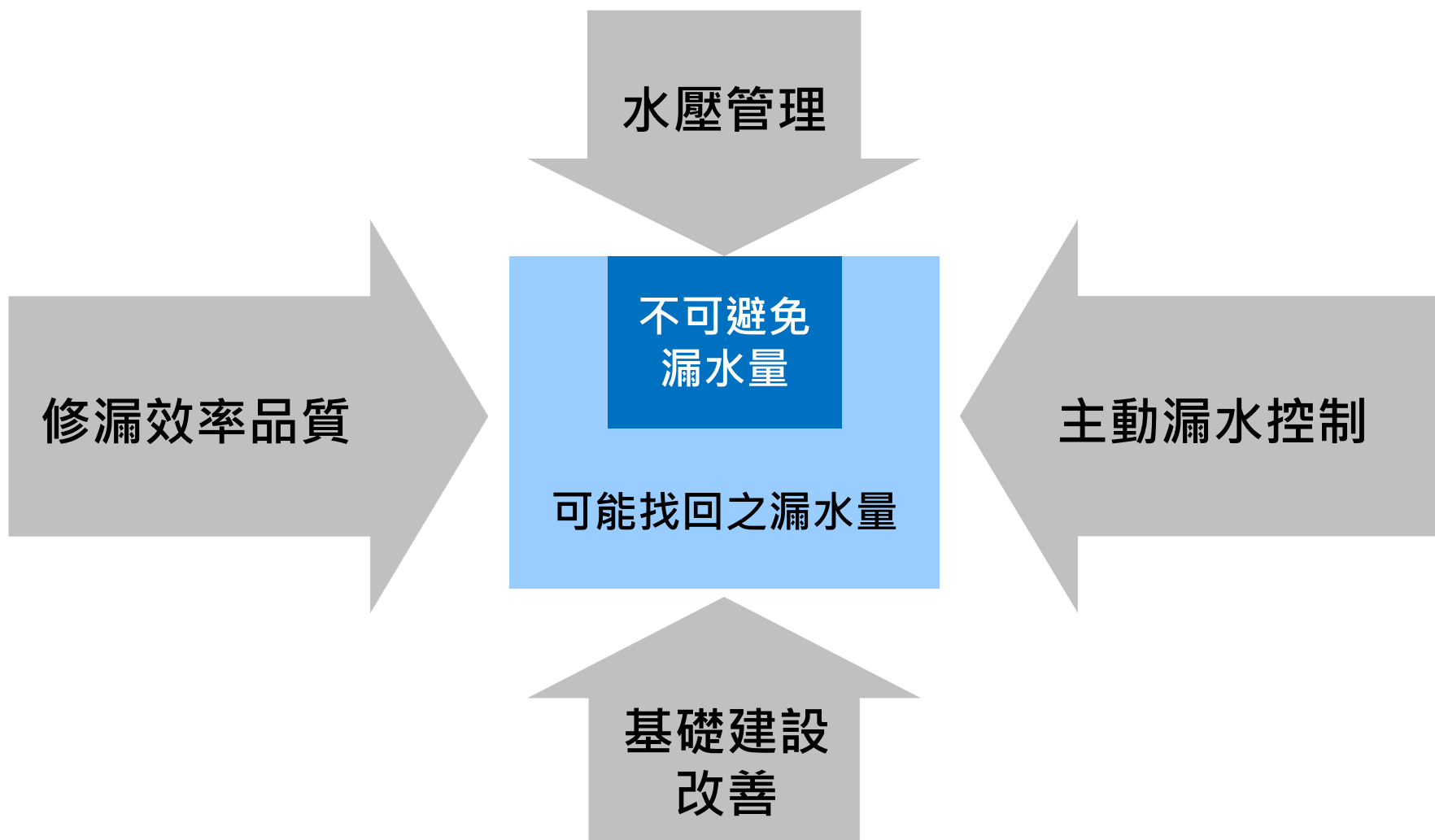
漏水修復-ALR階段

每個漏水點都會經歷ALR階段，若已發現漏水，應立即定位並修補，避免持續漏水
→如何減少關注階段、定位階段為關鍵



資料來源：無收益水量管理手冊

水公司漏水改善策略



常見的漏水防治方法

管線漏水原因

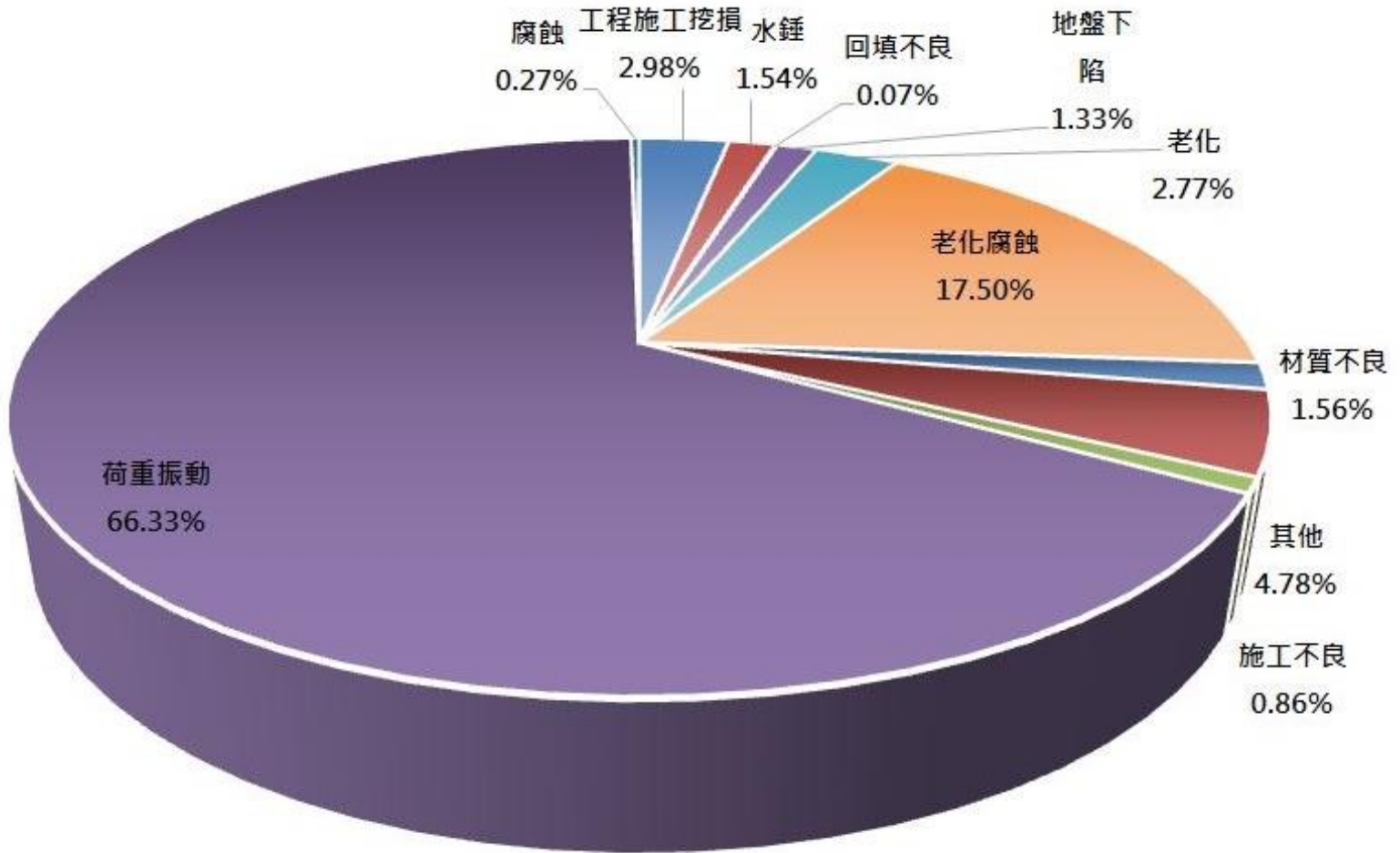
漏水的主因

- 管材品質
- 施工品質
- 應力作用
- 環境腐蝕
- 其他，如地震

漏水的普見現象

- 地面滲水/下水道淌清水
- 路(地)面隆起和塌陷
- 地表植物生長旺盛
- 水表持續微轉不停止
- 其他

管線漏水原因



資料來源：台水公司

常見的檢漏方法

- 1.目視：流水、出水、濕氣、下陷。
- 2.用水量：用水量增加、水表度數突增、壓力下降。
- 3.漏水音：探測漏水聲音，確認漏水點。
- 4.雷達波：將雷達波朝地面發射並分析反射波的狀況，以辨別為空洞或漏水等。
- 5.追蹤法：管內注入不會影響水質的追蹤物，如食用色素，於地面上採集分析從漏水孔出來的追蹤物並探測漏水點的方法
- 6.電磁波：電磁波（微波）朝地底發射，將漏水引起的周圍振動應用於電磁波的多普勒效應以探測漏水點

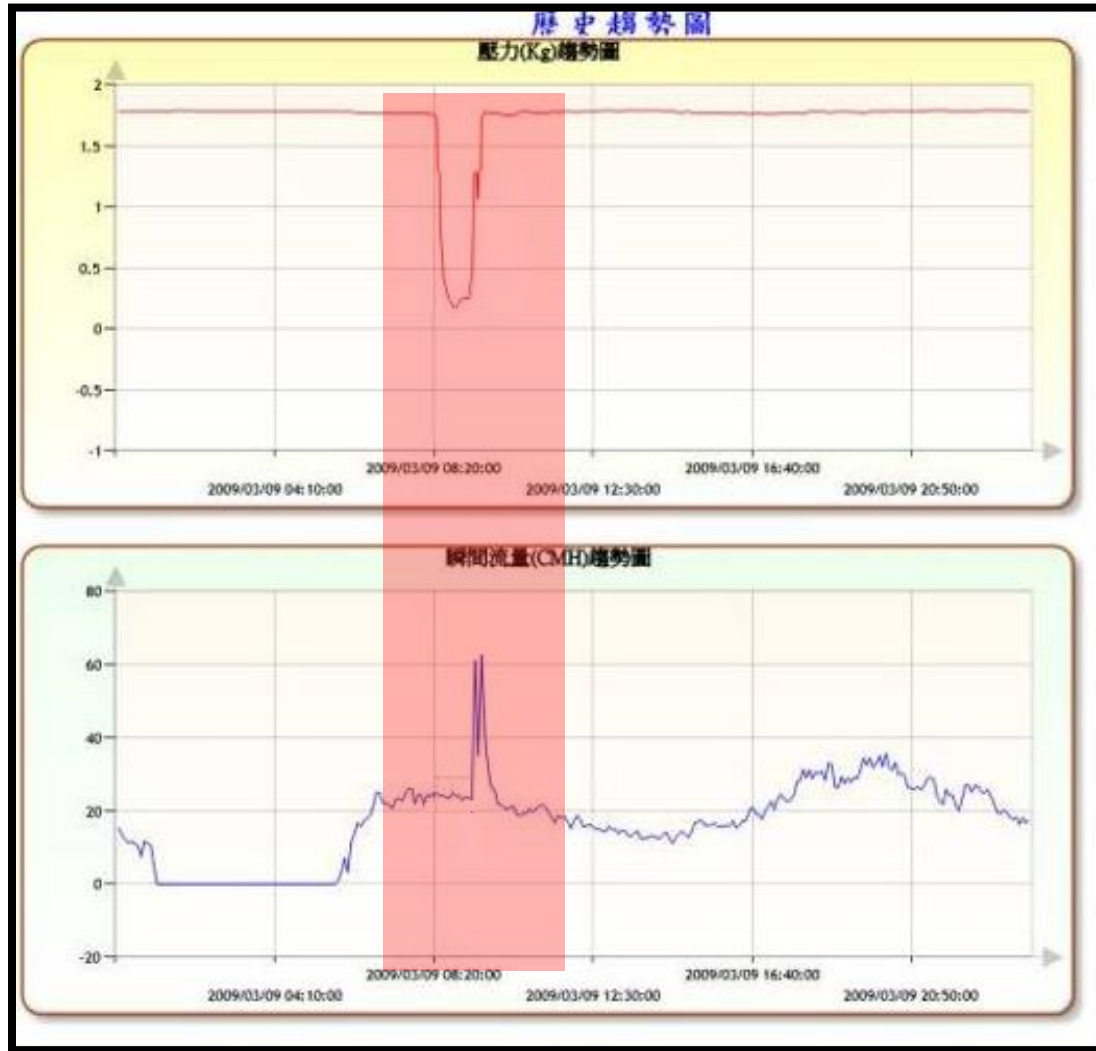
目視法



明明不是雨天
地上卻有水漬？



用水量



- 正常狀況下，管道間的壓力為呈現平穩狀態
- **爆管觀察**：觀察時段內壓力驟降、水量突增

漏水音

漏水時，破損的漏水孔會發出持續的震動音。

可利用聽音棒、電子式漏水探測器、相關式漏水探測器等，以利發現漏水點。



追蹤法

管內注入不會影響水質的追蹤物，於地面上採集分析從漏水孔出來的追蹤物並探測漏水點的方法

有爭議的
追蹤法：



自主檢漏查驗方式

水表看漏水

水平衡分析

夜間最小流

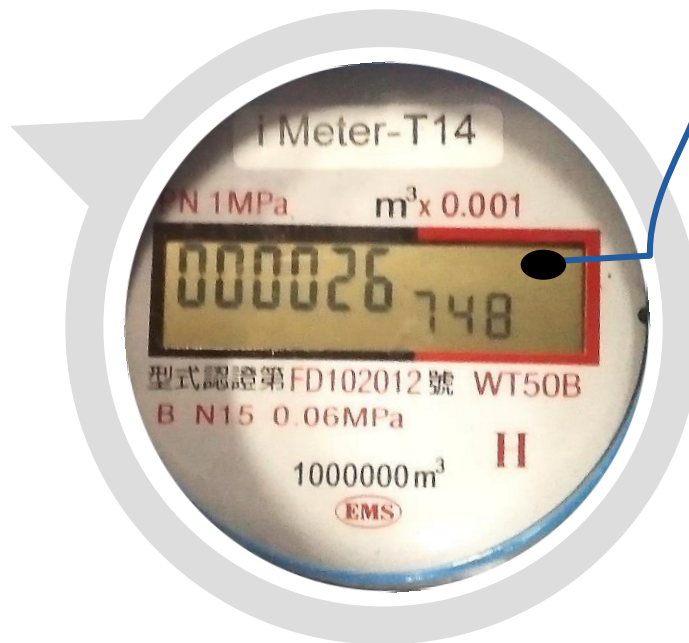
1.水表看漏水

1.查看動標

動標：水流動時，動標會更著閃爍



智慧水表



● 動標符號

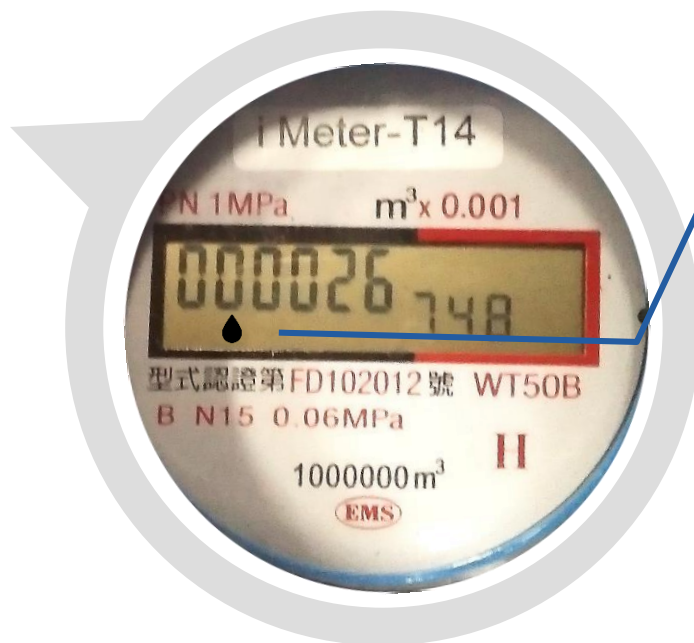
1. 水表看漏水

2. 查看漏水符號

- 若有漏水狀況，水表會有漏水警示，閃爍提醒。

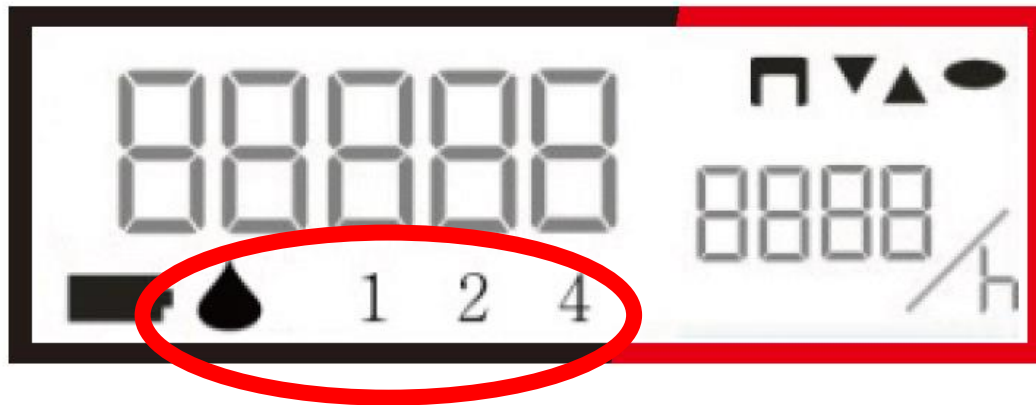


智慧水表



漏水警示

1.水表看漏水



漏水符號 漏水天數

水量計連續運轉一天（24小時）
以上LCD自動顯示水滴符號。

1. 水表看漏水



連續運轉	顯示
一天以上	「  」
超過 10 天，不到 20 天	「  」 以及 「1」
超過 20 天，不到 30 天	「  」 以及 「2」
超過 30 天，不到 40 天	「  」 以及 「12」
超過 40 天，不到 50 天	「  」 以及 「4」
超過 50 天，不到 60 天	「  」 以及 「14」
超過 60 天，不到 70 天	「  」 以及 「24」
70 天以上	「  」 以及 「124」

1. 水表看漏水

智慧水表表頭會自動
顯示漏水天數



案例：棒球場智慧水表抓漏水



案例：向山遊客中心漏水



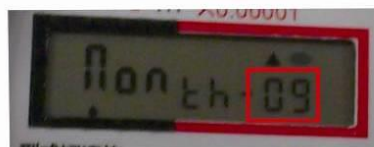
日月潭向山遊客中心水
表告警，「漏水」超過70
天，智慧水表凸顯漏水
偵測功能。

智慧水表其他管理功能

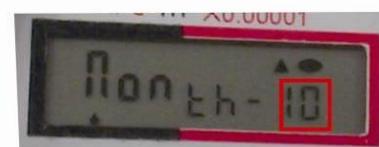
最近8天每日流量紀錄



每月定期紀錄積算值



9月份



10月份



總累積量
850噸132升



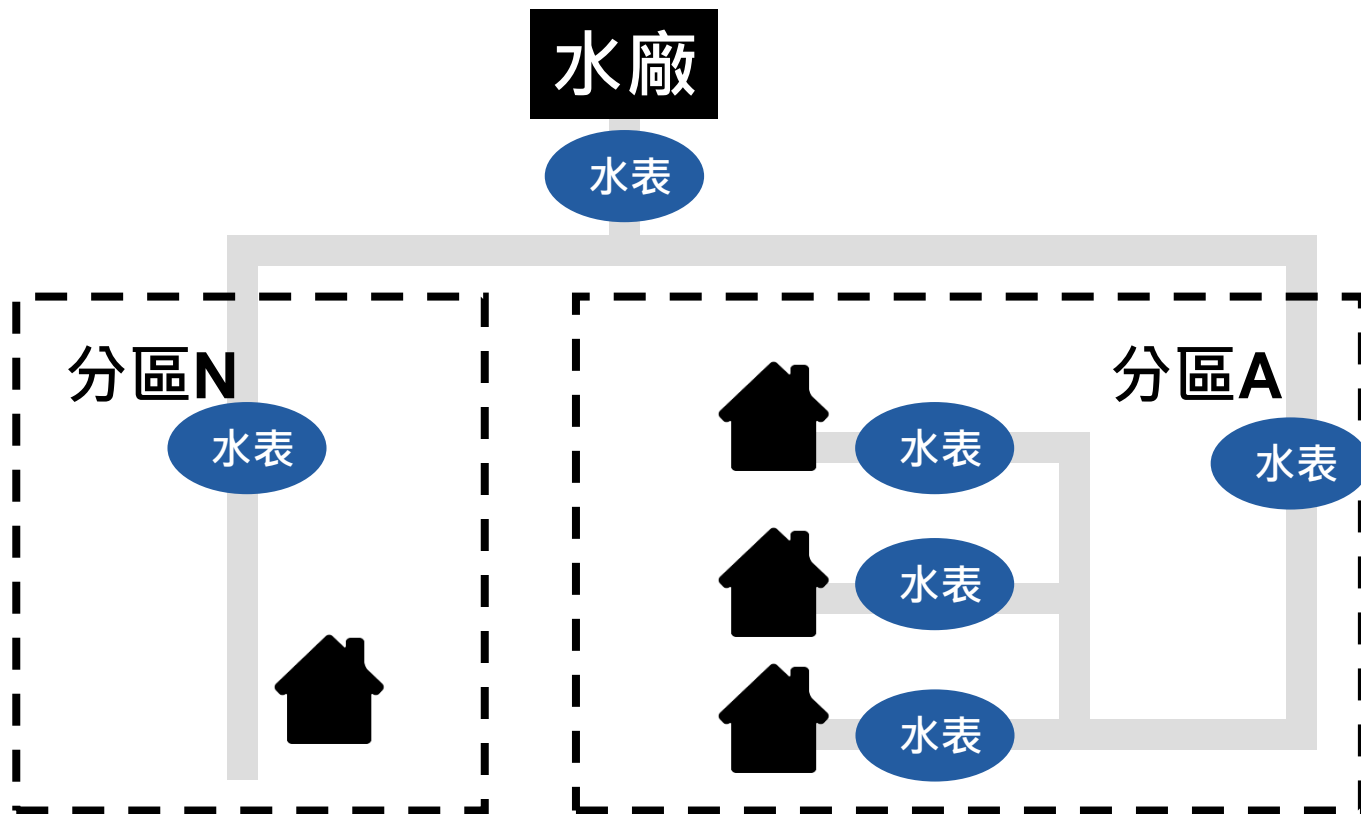
總累積量
851噸

積算功能



2.分區計量(DMA)：工廠水平衡

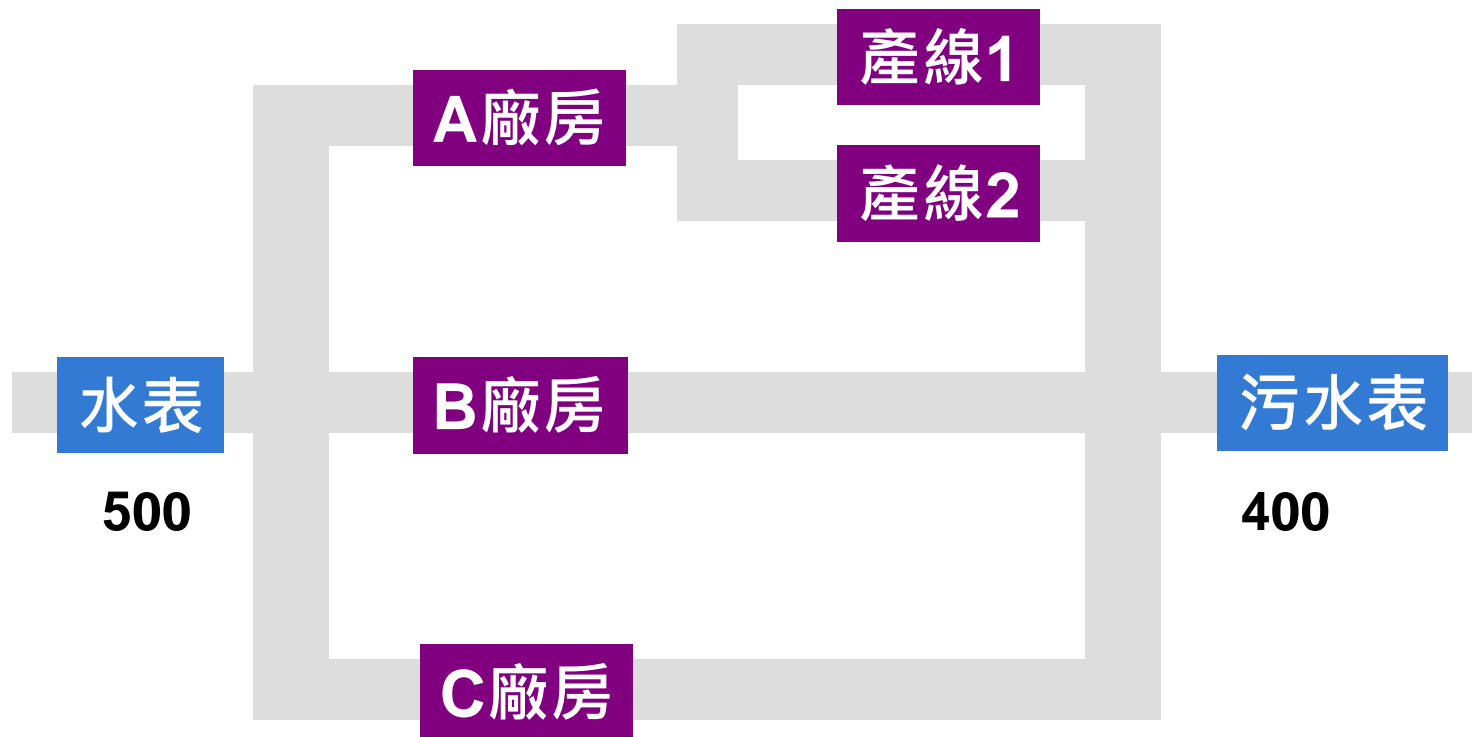
分區計量為國內常見的漏損控制方式，以水平衡方式找出疑似漏水區域



2.工廠水平衡抓漏水

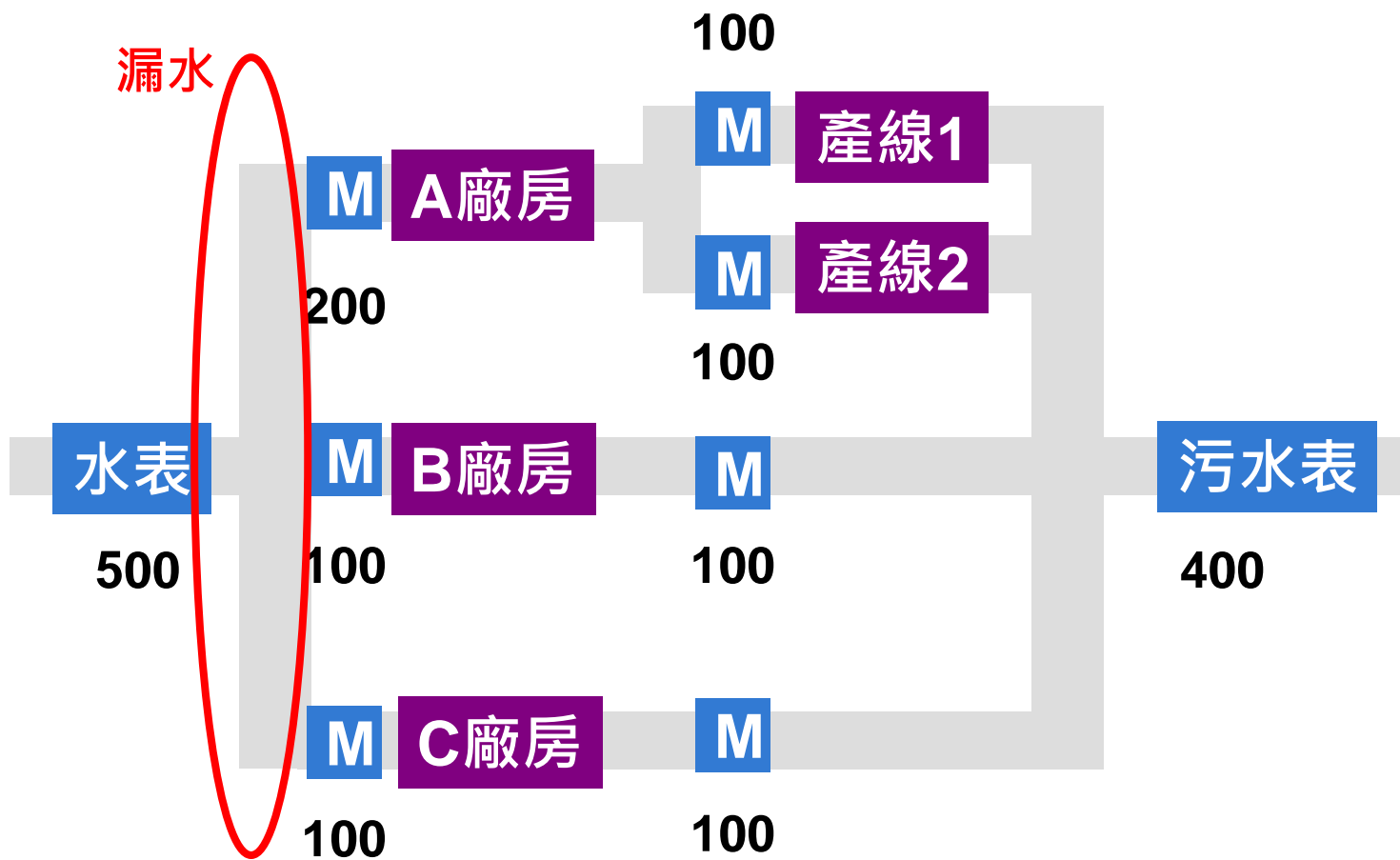
漏水量=總進水量-總出水量

到底哪個區域漏水？



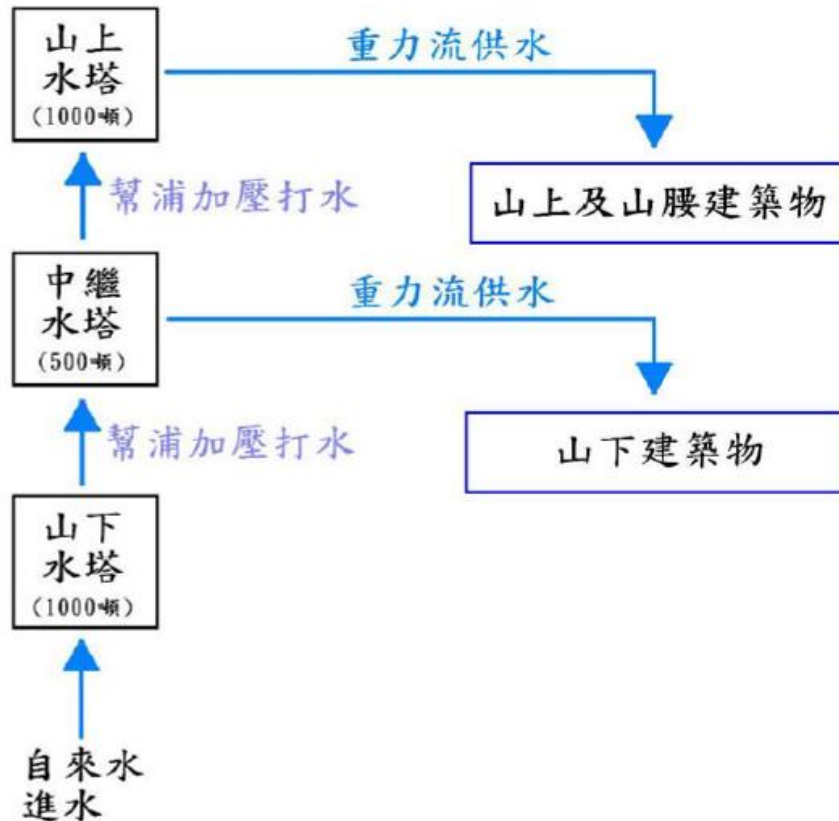
2.工廠水平衡抓漏水

各分支管線裝設水表管理



案例：北部某大學

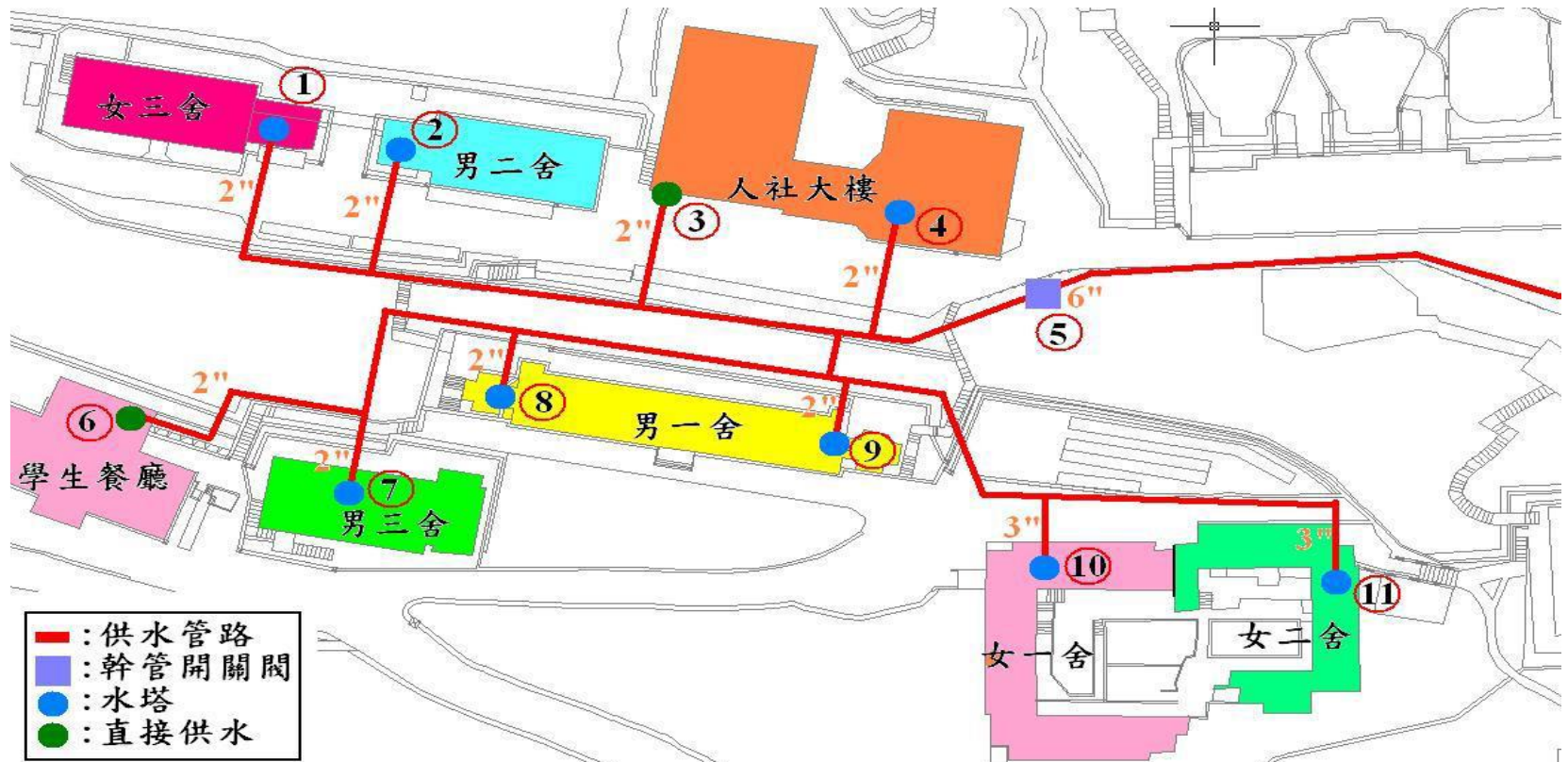
背景：位處山坡地，漏水人工巡檢難以察覺，漏水事件頻頻發生，導致供水不穩，影響師生研究



◀ 該校供水迴路圖

案例：北部某大學

針對宿舍區域給水幹管、管線新設智慧水表並裝設資料傳輸設備，另新設水資源監控系統，即時監測



案例：北部某大學

建置前後相比

Before



After



案例：北部某大學

建置管理系統

上次更新時間: 2016/10/06 10:31:56

CLICK!

監測點位基本資訊

感測裝置名稱:	男三舍_393217
感測裝置種類:	弓銓電子水表
院區:	陽明大學
館別:	宿舍區
系統:	流量監測
設備:	RMT
樓層:	1
說明:	男三舍_393217
位置:	<input checked="" type="radio"/> 室內 <input type="radio"/> 室外
座標:	緯度:25.122906 經度:121.51215
現地照片:	
裝置斷線判斷:	<input checked="" type="radio"/> 啟用 <input type="radio"/> 停用
裝置的 MacAddress:	393217
是否啟用:	<input checked="" type="radio"/> 啟用 <input type="radio"/> 停用

案例：北部某大學

透過水平衡分析，系統主動發現漏水，減少人工巡檢時間

建物首頁 » 統計分析 » 用水分析 » 水平衡分析

日期範圍： 2016/09/09 00:00 上午 - 23:00 下午 繪製圖表

判定說明：
 [正常] 差異量在表差範圍內
 [漏水] 請檢查兩階之區間管段
 [其他供水] 請檢查下階是否有其他供水來源
 [缺少數據] 該時間區段表值有缺

ID	水表名稱	起始時間	起始量	結束時間	結束量	進水量	差異量	判定
0	6吋總管	00:00:00			14,633.09	205.81	66.51	漏水
1	男一舍西					11.98		
1	男一舍					1.24		
1	男一舍							
1	男一舍							
1	男一舍							
2	女三舍					15.25		
2	女三舍							
2	女三舍							
3	二教大樓					0.19		
3	人社大樓	00:00:00			134.12	0.98		
4	學生餐廳	00:00:00	3,033.71	23:00:00	3,076.36	42.65		

每日漏66噸，水費約1320元

案例：北部某大學

經檢修漏後，已改善漏水狀況

漏水原因：樹根擠壓



改善後恢復正常

建物首頁 > 統計分析 > 用水分析 > 水平衡分析

日期範圍： 2016/09/21 00:00 上午 ~ 2016/09/21 23:00 下午

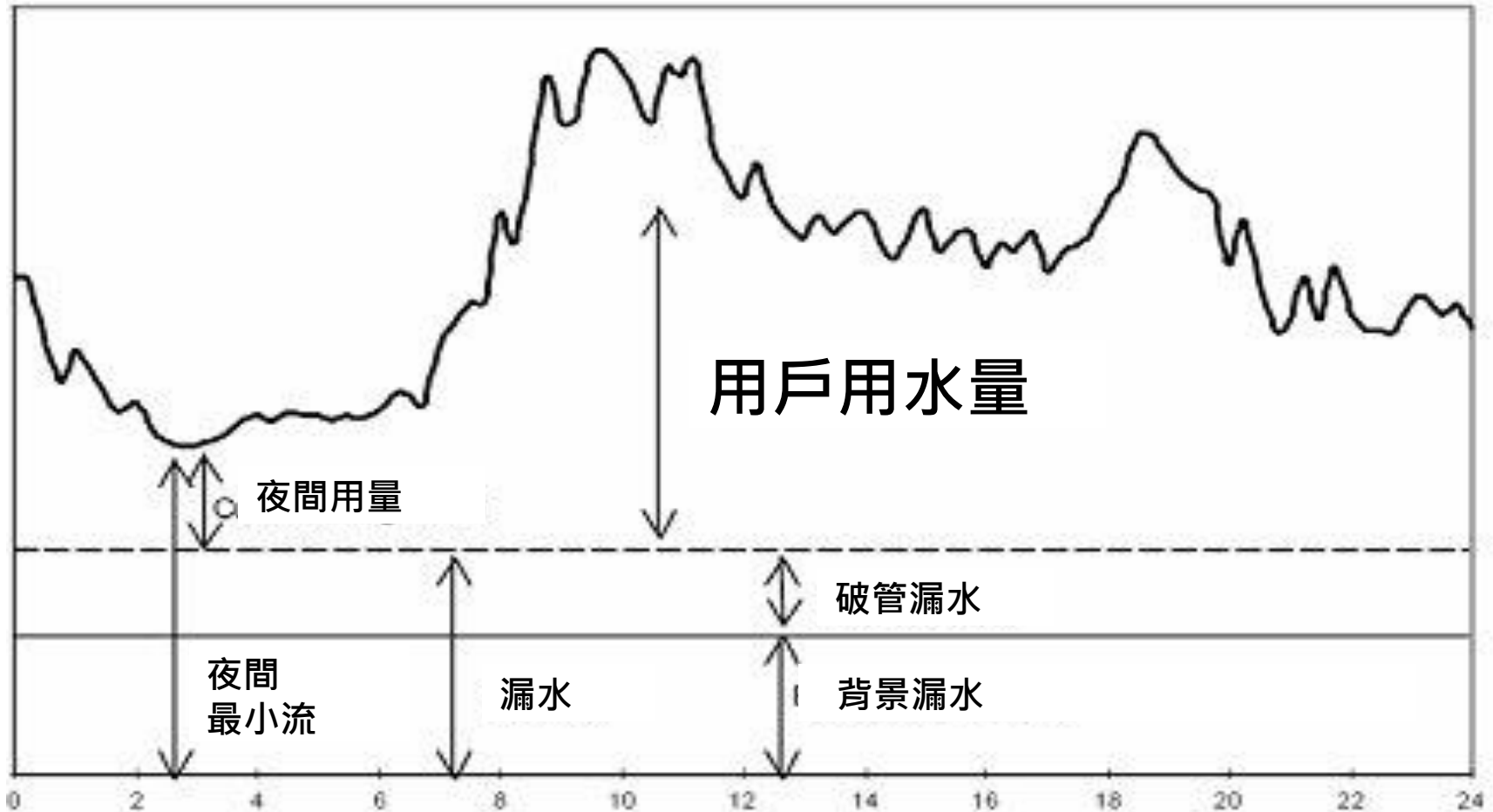
判定說明：
 [正常] 差異量在表差範圍內
 [漏水] 該檢查兩階之區間管段
 [其他供水] 該檢查下階是否有其他供水來源
 [缺少數據] 該時間區段表值有缺

ID	水表名稱	起始量	結束量	進水量	差異量	判定
0	6吋總管	16,739.98	16,993.98	254.00	5.3	正常
1	男一舍西	2,328.84	2,352.43	23.59		
1	男一舍東	262.57	265.19	2.62		
1	男二舍	2,242.04	2,275.54	33.50		
1	男三舍	1,497.99	1,538.84	40.85		
2	女一舍	2,309.16	2,337.63	28.47		
2	女二舍	670.97	693.62	22.65		
2	女三舍	2,143.56	2,178.84	35.28		
3	二教大樓	63.71	63.71	0.00		
3	人社大樓	147.46	147.46	0.00		
4	學生餐廳	3,490.56	3,490.56	0.00		



3. 夜間最小流發現漏水

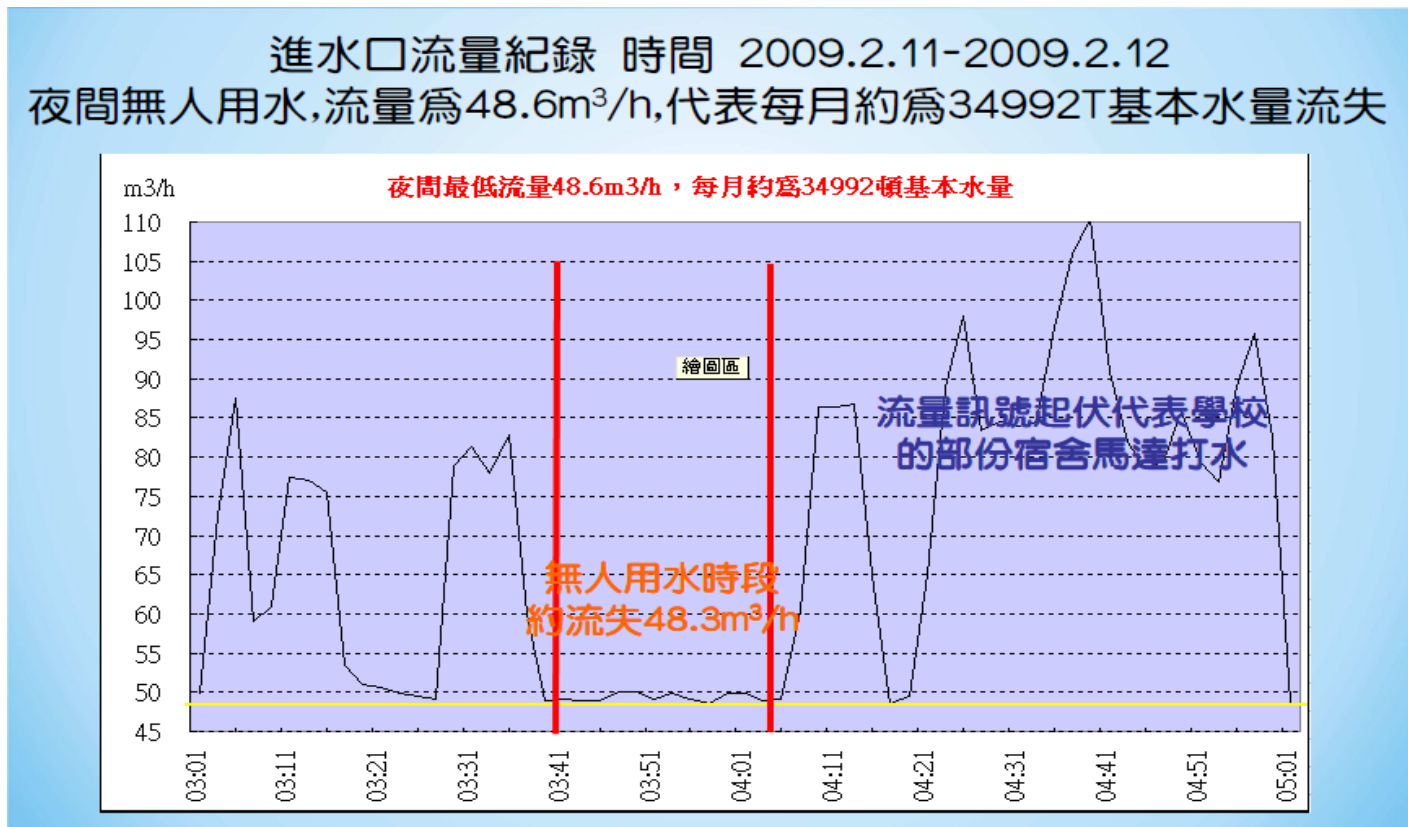
從夜間較無人用水時段，判斷是否漏水狀況發生



案例：東部某大學

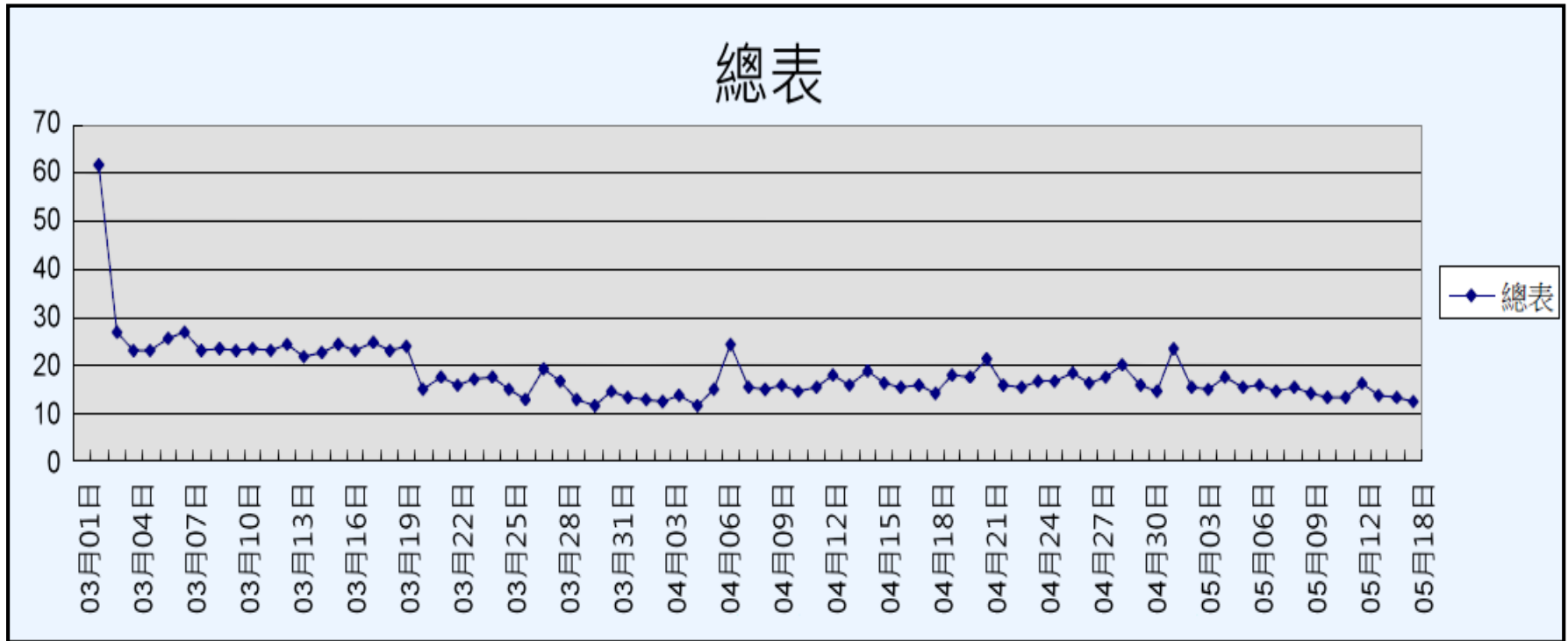
背景：位處地震頻繁之處，因校園腹地廣大，難以察覺漏水

內容：夜間最小流分析，發現無人用水時段卻有大量用水



案例：東部某大學

1. 找出40處漏水點，進行修復後，校園漏水量大幅下降
2. 原本總表的漏流量從50m³/h降至12.3m³/h



案例：東部某大學



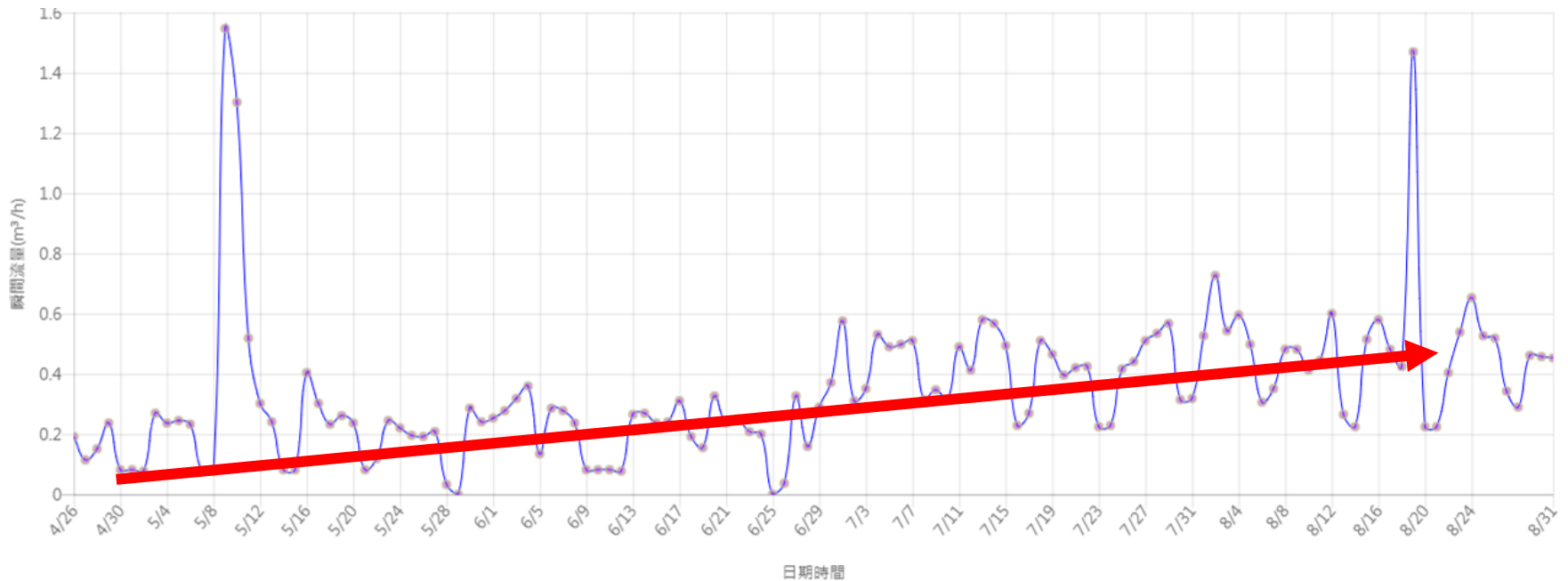
最嚴重漏水點：
因供壓過大與破管，
不僅有造成水流失，
還導致行政大樓底下
地層掏空



智慧水管理 X 檢漏案例

其他案例：南科A工廠

背景：已裝設水資源管理系統，系統提醒用水量異常增加



其他案例：南科A工廠

人工巡檢發現有不明積水處、牆面有水漬痕跡



其他案例：南科A工廠

透過人工巡檢，發現兩處漏水點
日漏量約為八度左右



冷卻水塔設備故障
長期漏水甚至已生長青苔

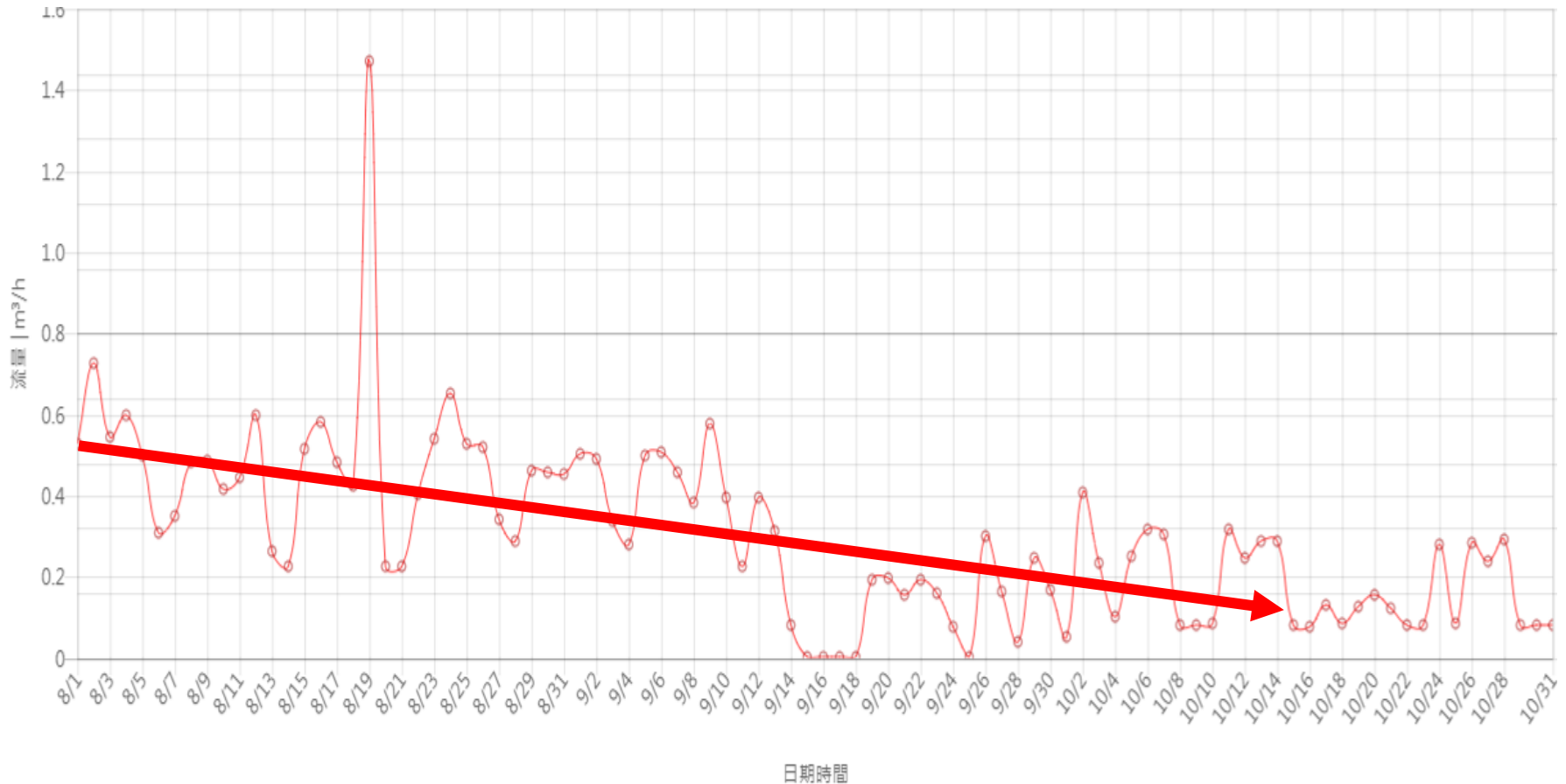


小小的RO管
一天就流失1.6噸水

內管接線錯誤
本應為循環用水卻溢出

其他案例：南科A工廠

檢修漏後用水量明顯降低，恢復正常



案例：某鋼鐵公司

- 1、確認有漏水狀況，藉由開關制水閥建立小型分區管網，找出疑似漏水區段
- 2、透過聽音檢漏，找出漏水點



簡報完畢 敬請指教



@EMStaiwan



@hph9240f



歡迎加入弓銓粉絲團，提供您最即時的服務