



嘉義市政府觀光新聞處全國首創— 觀光水域防落水人行智慧辨識系統 即時連線通報治理模式

Chiayi City Government's Tourism and Information Department is the first in Taiwan to create a real-time notification and management model for the intelligent pedestrian detection system to prevent falling into water at tourist near-water sites.

圖：嘉義市政府提供 文：消防月刊編輯室

前言

嘉義市蘭潭水庫湖光山色，風景優美，被譽為嘉義市的後花園，是熱門的觀光景點，但也因頻傳民眾溺水事件，降低觀光休閒品質，讓民眾擔心當地的水域安全問題，為解決此沉痾，嘉義市政府觀光新聞處與中華電信公司合作，在蘭潭環潭道路周邊 6 處熱點建置「近水域輔助偵測系統」，透過人型辨識技術，主動偵測進入興趣範圍（ROI）內的人型物體，並即時通報警消單位。這套系統於今年 4 月 1 日正式上線，是全國首創，未來將把數據量化，作為精進系統之參考。

Known as Chiayi City's backyard, the Lantan Reservoir is a well-liked tourist destination with stunning lakes and mountains. The public's concern over the safety of the surrounding waters has been reinforced by persistent rumors of drownings, which have also diminished the quality of sightseeing and leisure activities. In order to tackle this situation, the Tourism and Information Department of the Chiayi City Government has partnered with Chunghwa Telecom to construct the "Near-water Auxiliary Detection System" at six locations along the Lantan Huantan Road. This system uses humanoid recognition technology to detect human-like objects entering the ROI and promptly alert the police and fire departments. This system, the first of its kind in the nation, was officially launched on April 1 this year. The data will be quantified in the future to serve as a reference for system refinement.

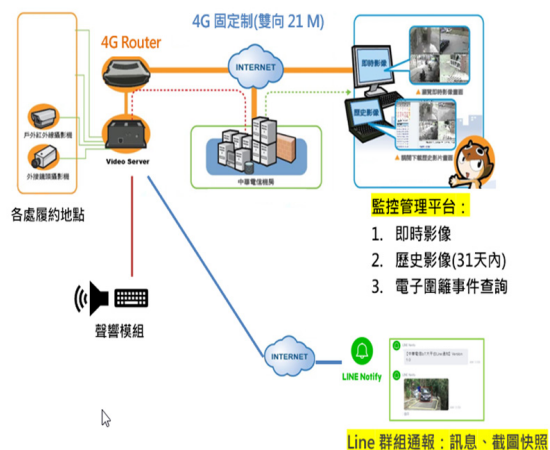


圖 1：蘭潭水庫近水域輔助偵測系統架構圖



圖 2：近水域輔助偵測系統即時通報 (照片來源：嘉義市政府)

嘉義市政府觀光新聞處觀光工程科林靖淳科長表示，蘭潭水庫周邊的管轄單位很多，包含台灣自來水股份有限公司、嘉義縣政府、嘉義市政府、財政部國有財產署和國立嘉義大學等，屬於多元複雜的區域，蘭潭水庫為嘉義市民重要飲水來源，也是重要的觀光遊憩地點，依照交通部觀光署觀光統計資料庫顯示，112 年度全年度觀光人次達 160 萬人次，超越阿里山國家風景區，惟過去數十年來常有民眾誤闖水域範圍，落水意外頻傳，嚴重影響嘉義市蘭潭形象，民眾期待有關單位能有具體作為減少憾事發生。

整合資源

他表示，過去數年來相關單位透過設置

救生圈、更新岸邊護欄、張貼警示標語及加強巡邏與見警率等手段，冀能減少誤闖事件發生，惟隨著 Covid-19 疫情來襲，人數不減反升；109 至 111 年度（1 至 9 月）蘭潭自殺未遂及死亡者，經嘉義市政府衛生局針對設籍或居住於本市民眾之統計資料顯示，分別為 13、7 及 16 人；若改以嘉義市政府消防局以消防救護車出動為統計基準，則分別為 8、12 及 18 人，均呈現遞增趨勢，顯見既有防制作為均無法發揮效果，亟需尋覓更有效果之手段，盼望不要再有任何憾事發生，所以嘉義市政府有關單位一直思考如何在業務面改善這個問題，去（112）年市府長官參觀完 2023 高雄智慧城市展後，發現有一些智慧科技與技術可以應用在相關業務上，即使這些不同技術的產品和商業套件散佈在不同的業界廠商，他們仍想辦法整合這些資源，提升水庫水域安全。

林科長表示，以往嘉義市沒有建置防落水偵測設備的經驗，所以一開始不敢貿然投入大量的經費，去年先編列預算 210 萬元，針對蘭潭周邊環潭道路民眾經常誤入水域或者是落水的熱點作防落水偵測系統示範，並在規劃前期拜訪嘉義市警消單位，了解其防救溺的運作流程和對實際功能的需求。「消防局的同仁是搶救作業的靈魂角色，觀光新聞處站在蘭潭風景區管理單位的立場，市府觀光新聞組則希望能夠快速且正確的把有民眾誤入危險水域或者是落水的訊息通知警消單位」，他不諱言道，以往警消單位在接收到民眾的通報後，才會進行搜溺工作，偏向被動告知而沒有辦法事先主動掌握，無法及時發揮救援專業。所以市府希望透過智慧科技建立一個新的通報模式，有效的去除比如釣客或是遊客不慎闖入水域範圍的不必要雜訊，讓警消人員直接收到正確資訊。



■ 圖 3. 嘉義市政府觀光新聞處與警消等單位實施近水域輔助偵測系統演練（照片來源：嘉義市政府）



■ 圖 4. 警察局協助交通維持（照片來源：嘉義市政府）



■ 圖 5. 近水域輔助偵測系統現場揚聲器與鏡頭等設備（照片來源：嘉義市政府）

實地演練

林靖淳科長很感謝消防局人員分享很多水域搜救的實務經驗，「消防局人員明白指出，回歸到防救災精神，做好事前預防更重要，在民眾誤入水域範圍時即予勸離」，他覺得這是很好的意見回饋。他說，這項結合智慧科技提升水域安全之舉屬全國首創，既能朝解決水域安全問題邁進，也對蘭潭觀光聲譽有正面助益，因此備受各界注目，除了內政部曾去電詢問詳情並表示肯定與支持，高雄市政府消防局、衛生局社區心衛中心等單位亦特別到蘭潭水庫現場聆聽相關簡報，彼此交流經驗，表示會把這次參訪經驗帶回去研究愛河水域的安全問題，他對此表示感謝。

林科長表示，蘭潭水庫防落水偵測警報系統於今（113）年 3 月完成驗收之後，就進行各項的測試，並在 3 月 13 號舉辦聯合演練，設計 2 種情境腳本，邀集嘉義市政府消防局蘭潭分隊、嘉義市政府警察局第二分局長竹派出所和中華電信股份有限公司企業客戶分公司等相關單位熟悉這套系統，面對真實事件發生時能夠各司其職執行任務，並透過實地演練後，

A photograph showing two men standing next to a utility pole. The man on the left, wearing a grey shirt and glasses, is pointing upwards at a megaphone mounted on the pole. The man on the right, wearing a red shirt and glasses, is looking in the same direction. The pole also has a grey electrical box and a security camera mounted on it. The background features a road, a wooden fence, and lush green trees.

他進一步說明指出，經過保全業者專業的判斷水域範圍出現的訊息是有效時，才會即時通報警消單位，警消人員接到訊息後直接緊急出動。

林科長進一步說明，目前在拋石邊坡、根公園休憩平台、蘭潭水庫第二副壩、小公園休憩平台、江將軍廟及姊妹亭等 6 處熱區建置系統，現場設有警告揚聲器、單向發話設備，一旦有人誤入水域範圍，預錄的語音訊息與發話設備會勸離，以減少誤闖。整套系統運作下來，一旦確定有人形物體進入到劃定的水域範圍，現場預錄的廣播系統就會啟動，用發話的方式提醒遊客已經進入蘭潭水庫的水域範圍，請民眾趕快離開；如果民眾故意不理會或是執意繼續前行，導致廣播系統沒有效果，還有第二層的機制，即透過保全業者啟動發話設備，直接對現場的民眾喊話，「一般而言，民眾聽到我們第一次的廣播系統時應該就會離開了，



09

車牌辨識查詢

條件選擇

地區名稱 攝影機群組 攝影機 開始/結束時間 車牌號碼

蘭潭水庫 全部 全部 2024-03-22 07:00 2024-03-22 23:00 exABC1234 送出查詢 取消重選

查詢結果

匯出檔案 瀏覽照片

查詢時間: 2024-03-22 10:01
車牌總數: 528

☐	辨識時間	車牌號碼	攝影機名稱	照片(點選瀏覽)
☐	2024-03-22 07:00:15	SR7262	第二副攝(車牌)-[C20]攝影機-車牌辨識	
☐	2024-03-22 07:03:17	AZP2033	第二副攝(車牌)-[C20]攝影機-車牌辨識	
☐	2024-03-22 07:08:28	MNP5028	第二副攝(車牌)-[C21]攝影機-車牌辨識	

圖 8. 車牌辨識查詢介面

如此至少可以排除 9 成以上的誤判機率；當然，如果民眾仍不離開現場，我們就會直接通報警消單位了」。

他強調，這套防落水偵測警報系統因具備「設備精簡化建置快速、採用無線傳輸、邊緣運算與雲端儲存之架構可靠度、及辨識模組可適應多處場域地點」等優勢特色，未來能以遷移方式將已設置設備調整至周邊其他熱點區域，重複運用已投入設備成本發揮最大效用；再者，該系統亦可應用至其他類似需求地點（例如各類開放水域、校園圍籬等），建構具備全時監看影像、蒐集事件數據、主動通報與即時警示勸導之智慧防護機制，並透過保全業者介接本系統，全天候掌握系統影像資訊，並執行通報工作，減輕警消與各單位負擔，達到資訊不漏接，即時通報之目的。因為影像需要透過網路傳送回雲端主機，雖然目前蘭潭水庫周邊的實體網路線建置尚顯不足，但後來導入中華電信公司的 5G 行動傳輸模組，並且針對這些區域進行行動網路優化工程後，才解決此一瓶頸。

跨越時空祖孫情

在建置蘭潭水庫防落水偵測警報系統過程中，中華電信主要擔任專案規畫、建置與維護的角色。從專案期初的攝影機建置位置與角度調整、5G 無線網路傳輸的訊號優化、配合水庫枯水期，滾動式調整興趣範圍（ROI，Region Of Interest）。在執行計畫的過程中還發生一件讓人感動的溫馨插曲，該案主要承辦人是中華電信企業客戶分公司專案經理林裕敦，他的祖父林清求先生多年前是熱誠服務地方的義消分隊長，為蘭潭水域安全貢獻心力，但於 70 年 9 月 12 日中秋節夜晚偕同消防及義消人員執行蘭潭水庫水上救生巡邏警戒勤務中，不幸發生覆舟意外殉難：40 多年後林裕敦透過自己的專業知識與技術，繼續傳承祖父守護蘭潭水域的安全之精神，冥冥之中彷彿連結跨越時空的祖孫情，令人感動。

林裕敦經理說，祖父過世的時候他尚未出生，對於祖父的事蹟都是由祖母和家人轉述，他很敬佩祖父英勇的事蹟，祖父熱心義勇的精神也深深影響他，「身為義消後代，我已將救



■ 圖 9. 已故義消林清求先生之孫林裕敦經理
(照片來源：嘉義市政府)

災與防災等相關工作視為自己的使命，融入自己的 DNA」，而他在中華電信任職 5 年期間，參與嘉義縣與嘉義市智慧防汛系統規劃與建置工程、經濟部水利署第五河川分署淹水感測器建置工程，將自身所學的知識與技術投入防災與救災作業。「這一次有機會協助嘉義市政府在蘭潭水庫建置此套近水域輔助偵測系統，我感到非常榮幸，雖然從未見過我的阿公，但能透過這樣的方式與他產生連結，也能夠再次緬懷他英勇的事蹟，相信若阿公還在世，也會感到欣慰」。

林經理指出，中華電信依照蘭潭水庫環潭道路各處的自然環境條件與現場硬體配置（如欄杆、水泥牆等）情形，先行訪談蒐集遊客違規跨越或有落水風險之區域，設定為虛擬警戒區域，由該案架設之高解析度攝影機拍攝此警戒區域，搭配邊緣運算之辨識模組自動偵測有人員進入區域時，發送警示通知予嘉義市政府指定人員接收，並規劃觸發現場蜂鳴器發出一段預錄的語音告警，達到驅離或警示遊客之效果（此聲響裝置將以不影響鄰近居民為前提設置）。

這套防落水偵測警報系統提供 Line 訊息推播機制，提供嘉義市政府管理人員與警消防

護團隊使用既有行動裝置（如智慧型手機），不需另安裝專用 App，即能接收訊息通知，訊息內容包含事件地點、事件影像截圖快照等資訊，提供接收者快速判斷接續處置措施。該套系統所需軟硬體設備有邊緣運算影像伺服器、AHD 1080P 60 米紅外線高畫質攝影機、現場廣播喇叭與預錄播放語音主機和遠端廣播主機；軟體與系統部分則是中華電信研究院獨立開發之千里眼影像處理平台，將此平台設置於通過 ISO27001 標準之雲端機房、電子圍籬 ROI 系統此 LINE notification。

亮點與目標

林裕敦經理強調，目前蘭潭水庫防落水偵測警報系統的亮點與已達成的目標有：

一、全國首創：

113 年 3 月 21 日內政部消防署人員透過媒體報導，瞭解嘉義市已建置系統並測試中，即來電了解系統構成與機制，據渠表示本案整合水域安全、電子圍籬、人型辨識與通訊軟體，並透此與系統介接至保全業者控制中心，統一監控與發布訊息予警察局及消防局，為全國首創案例。

二、吸引其他單位學習效仿：

高雄市政府心衛中心、觀光局及警察局等單位代表於 113 年 2 月 16 日親赴蘭潭觀摩學習。

三、快速導入與穩定品質：

此系統採用邊緣運算、無線傳輸與雲端儲存架構，達成設備精簡化、快速設置上線、易於擴散涵蓋偵測區域之效益，亦有利於提供可靠穩定之系統運作品質與降低後續維運負擔；再者，此



圖 10. 成功擷取值得關注的行動

系統雲端儲存架構為經過國際認證 ISO 27001 之服務等級，由現場設備至系統平台端的整體資訊傳輸流程均具備資訊安全防護機制。

四、高度場域條件適應性：

此系統運用以影像為基礎之 AI 辨識模組為偵測人形軌跡辨識核心，以驗收規範辨識率達 90% 之服務水準，克服傳統紅外線電子圍籬常因光影變化或樹葉造成誤報率高的狀況；同時，此系統設定之警戒區域可設定為不規則形狀，並能因應場域特性變化（如 3 月枯水期、8 月至 9 月滿水期等水位差異等）彈性調整重新設置，實現於各景點 / 場域、不同時節狀態下，均能提供最適用之警示範圍與通報效果。

五、即時通報與勸導效益：

此系統於場域設備端採用雲端影像與邊緣運算技術，可迅速於事件發生後傳輸訊號至現場聲響設備發出警示語音訊息，並提供管理人員於收到通報後快速查看現場影像與人員移動狀態，同時透過遠端單向發話設備，即時應變以適用當下情境之說話內容播送至場域與確實轉達關懷，掌握第一時間勸導警示民眾留意危險性之危機處理時效，並建立

群組以利相關人員搜救，群組內成為有消防局轄區分隊、警察局轄區派出所、中華電信股份有限公司企業客戶分公司、嘉義市政府同仁及保全業者，透過系統截圖畫面判斷民眾是否靠近水體，並爭取時間即時通報。

成功行動

自今年 3 月 8 日驗收至 4 月 23 日止，蘭潭水庫防落水偵測警報系統共偵測約 2,209 筆事件，其中成功擷取值得關注行動有：

- 事件 1：3 月 14 日下午 5 時 13 分，地點：小公園，民眾拿漁網靠近水域區域。
- 事件 2：3 月 15 日中午 12 時 21 分，地點：根公園，民眾將不明粉狀物體灑向水域。
- 事件 3：3 月 16 日下午 2 時 38 分，地點：根公園，幼童跨越柵欄遊戲。

以事件 2 為例，由歷史影像紀錄查看事件經過，民眾拿漁網靠近水域約 28 秒時間並離開現場，在未設置系統前民眾靠近水域釣魚容易發生失足等落水並影響水庫水質，但透過現場 1 分鐘語音告警，現場民眾聽到語音告警大部分都會離開，進而減少意外之發生。



圖 11. 穿著白色衣服民眾拿著魚網跨過欄杆



圖 12. 穿著白色衣服的民眾跨過欄杆後離開

· 15:13:13 由白色衣服民眾拿著魚網跨過欄杆後，東張西望並離開畫面（系統偵測到事件後約於 3 秒後發出語音提示聲響）

· 15:13:40 跨過欄杆後離開。

以事件 3 為例，由歷史影像紀錄查看事件經過（圖 13），幼童跨越柵欄遊憩約 30 秒時間，雖距離掉落水域位置尚有一段距離，不至於造成立即危害，但評估有須加強防範勸導以避免意外發生之必要性。

· 14:38:28 由穿著藍色衣服幼童跨越欄杆後，呼朋引伴看水庫湖面風景（系統偵測到事件後約於 3 秒後發出語音提示聲響）

· 14:38:41 3 人猜拳，14:38:45 3 人離開。

此外，中華電信同時回饋車牌辨識功能，檢視事件發生前後概況與掌握民眾之車牌號碼，並透過此功能由車次推蘭潭觀光旅遊人

次，掌握個別月份乃至於特定活動舉辦期間之人流狀況等措施。

林裕敦經理也呼應林靖淳科長的看法指出，因有保全業者介接本套系統，因此當系統異常狀況發生後，會立即通報，相關維護團隊就會馬上接手進行相關維運工項，而中華電信公司也提供相關設備足夠的備品，縮短故障排除的維修時間，提高本案的可靠性（Reliability）、可用性（Availability）、服務性（erviceability）。這套系統之辨識標的除「人形」外，可同時辨識「汽、機、腳踏車車輛」闖入區域之事件，期許未來導入更多的機關、企業與廠區，在管制時段重要出入口車輛進出狀況、觀光風景區行人步道車輛違規闖入行為與關注追蹤違法棄置垃圾熱區之車輛進出行為等應用情境，提供符合功能需求、有效輔助提升管理效益與具備應用彈性之整體解決方案，深信未來發展的效能更能符合社會大眾之所需。



圖 13. 幼童跨越柵欄遊憩