



# 水(風)災因應對策及應變作為分享

經濟部水利署 水利防災組

陳致良 科長

114年05月07日

# 1 歷史災情的寶貴經驗!



# 氣候災害規模、強度屢創紀錄

**2021年7月西歐  
破百年紀錄降雨  
死亡人數242人**



**2023年亞馬遜雨林  
嚴重乾旱，主要港口  
測得121年來最底水位**



**2024年美國德州  
史上最嚴重野火  
燒掉4個台北市**



## 左手抗旱

百年大旱1年降雨 **880**mm

2020/6~2021/5西部集水區降雨百年來最低



5月23日新竹寶二水庫蓄水率低於3%

## 右手防汛

48小時降雨 **1000**mm

2021/8/7 高雄桃源山區2日內降雨約1000mm



8月7日南橫公路「明霸克露橋」遭沖斷



07.25畫面

台視新聞HD

最新  
顏寬恒一審宣判出爐  
貪汙治罪7年10月

**最新** 凱米颱風尾發威 台中清水大水淹民宅

10:50:26 颱風甩尾 凱米減弱為輕颱 中南部仍防豪雨釀災

# 2

## 面對極端氣候，我們準備好了嗎？

我們做了哪些努力來面對氣候變遷呢？



災害防救業務計畫  
中央災害防救業務主管機關  
每二年應檢討修訂



各災害防救業務計畫

〔圖 1〕 災害防救計畫體系

# 平時熟練的**演練**，日航創造**90秒**的奇蹟



天下雜誌  
Tianxia Magazine

訂閱天下



天下經濟論壇精華 ▶ 選後美中台局勢 戴杰：北京可忍受賴清德做一任、美國擔心立法院

國際 > 亞洲

## 「90秒的奇蹟」 日航事故為何能夠全員成功脫逃？

一架日本航空（Japan Airlines）客機降落東京羽田機場時，在跑道擦撞日本海上保安廳飛機後起火燃燒，機上379人全員成功脫困生還，《BBC》稱之為「令世界驚嘆的完美疏散」。

▶ 文章語音朗讀 · 06:57



飛安專家普萊斯（Jeffrey Price）表示，日航機上每個人都安全撤離，堪稱「奇蹟」。

美國丹佛州立都會大學（Metropolitan State University）飛安教授普萊斯解釋，「這表示，除了機組員採取了卓越的行動，乘客們自己的表現也很優秀，也能夠在火焰完全吞噬飛機前，那麼迅速地讓那麼多人撤離飛機。」

「更像奇蹟的是，乘客們保持冷靜，並不恐慌，否則會造成更多的混亂和死亡。」

普萊斯表示，儘管機場都會有飛機搜救和消防單位，但在緊急人員趕到現場前，最多可能會需要3分鐘甚至更長的時間。

普萊斯說，「一場火災大概要花90秒，燒透一架飛機的



「根據這個數字，在緊急事態剛發生的一到兩分多鐘內，在救援可能抵達前，乘客和機組員只能靠自己。」

她說，日航新機組員在獲准參加商業航班之前，需要接受長達三個星期的嚴格疏散和救援培訓，每年重複。

她說：「我們通過筆試、案例研討和實際訓練來進行不同情境的訓練，例如飛機必須水上降落或飛機上發生火災。維修人員也參與這類訓練。」

一位東南亞航空公司的機師飛行人員接受的嚴格訓練有助於迅速疏散。



他說：「我必須說這太神奇了，我認為在這種情況下發生的事情是訓練起到了作用。在這種情況下，你真的沒有時間思考，所以你只能重複訓練時做過的事情。」

## 面對災害威脅

## 做出正確的抉擇

高雄鼓山區瑞豐護理之家 / 受訓人員將水利防災應變觀念帶入機構



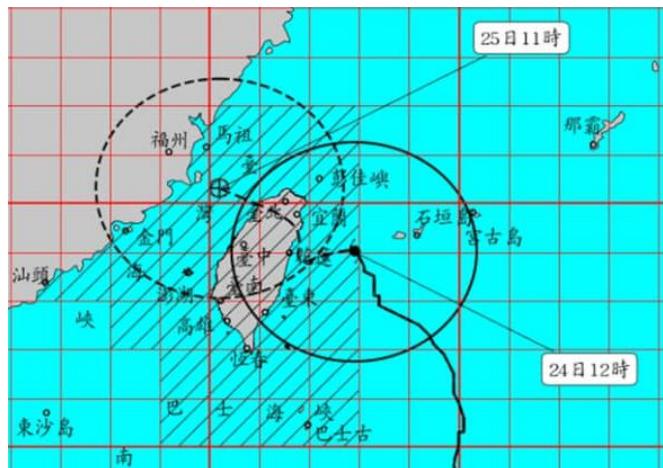
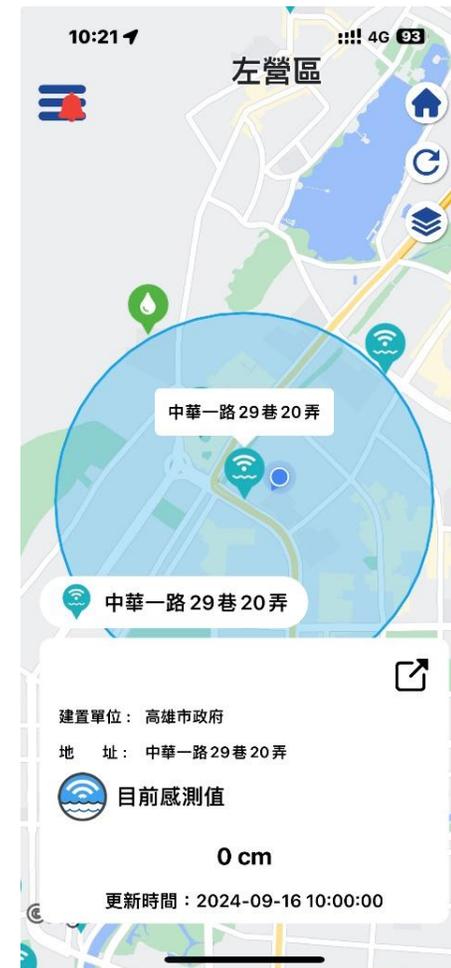
共同討論整備  
及應變組織

7/23 物資整備  
(藥物、糧食)

7/24 人力調整

7/25 全員應變  
(疏散住民)

檢討會議



# 3

## 水多水少都是災害！ 水利署怎麼因應？

水太多、水太少，從個人、企業、政府怎麼做？

# 工程與非工程並重 減災避災復原快



# 提高保護標準？工程方法有極限



再加高??

超過200座橋樑



大漢溪鐵路橋(取自GOOGLE MAP)

基隆河支流保長坑溪

迅速+正確+廣泛

## 預警

預報(長期)  
觀測(即時)



## 通報

迅速  
正確  
送達



## 應變

地方執行  
中央支援



# 災情資訊整合平台功能擴充-平台現況



即時監控

綜整資訊 | 雨量站 | 水位站 | 淹水感測 | 下水道 | 通報災情

僅呈現高關注因子淹水感測設施

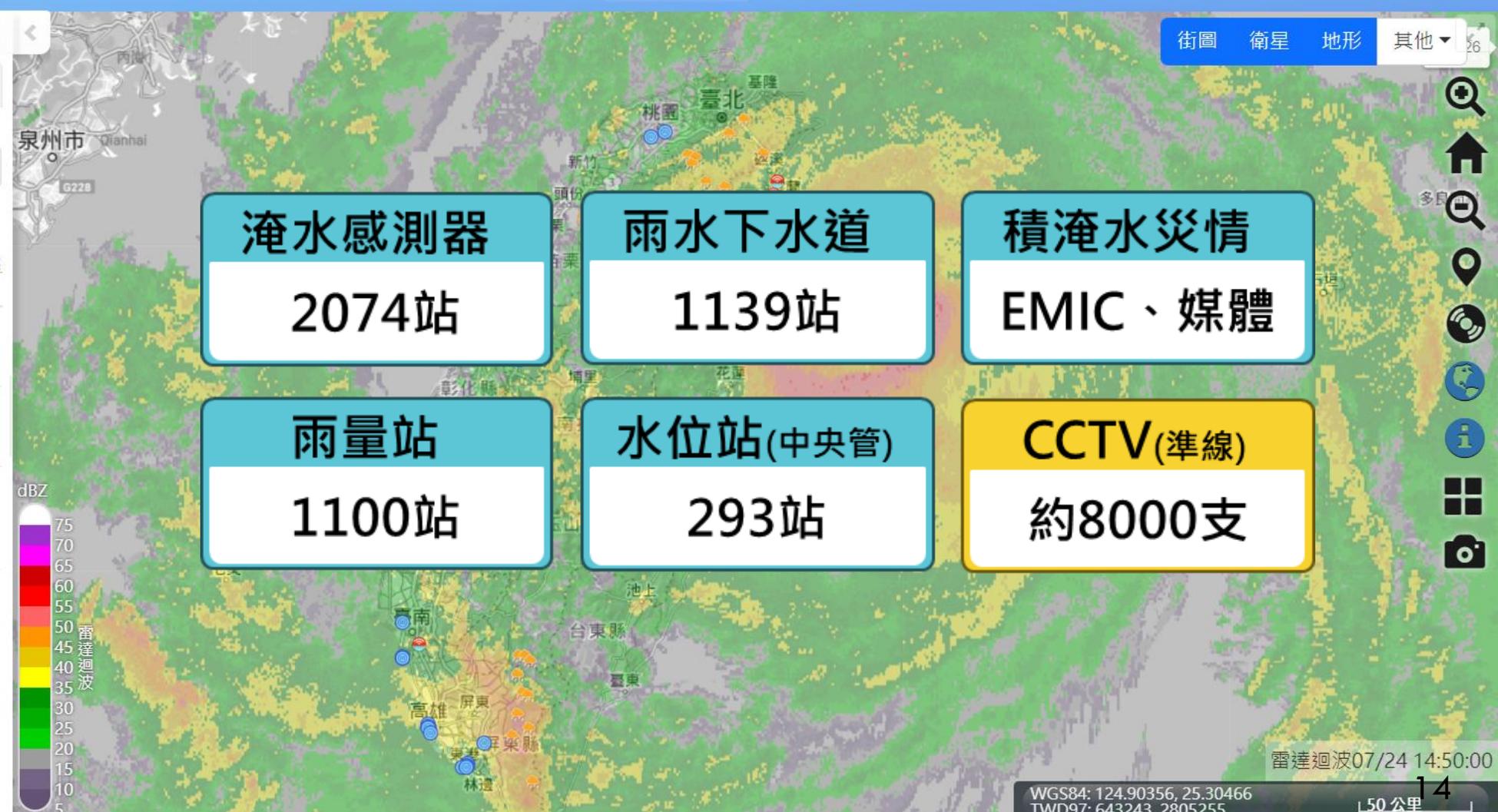
全臺 -- 搜尋

正常 淹水 10 淹水10↑ 30 淹水30↑ 50 淹水50↑ 待檢核

無資料

共 3 筆

站名	時間	淹水深度	單位	地點
中央路一段385巷151號附近	07/24 14:53	12公分	宜蘭縣政府	宜蘭縣壯圍鄉中央路一段385巷151號附近
永美路二段142巷與古亭排水附近	07/24 14:51	8公分	宜蘭縣政府	宜蘭縣壯圍鄉永美路二段142巷與古亭排水附近
民安路二段德善一、二街口(113之1號前)(編號237)	07/24 14:50	3公分	臺南市政府	台南市仁德區民安路二段德善一、二街口(113之1號前)



# 災情資訊整合平台功能擴充-平台現況



即時監控

綜整資訊 雨量站 水位站 淹水感測 下水道 通報災情

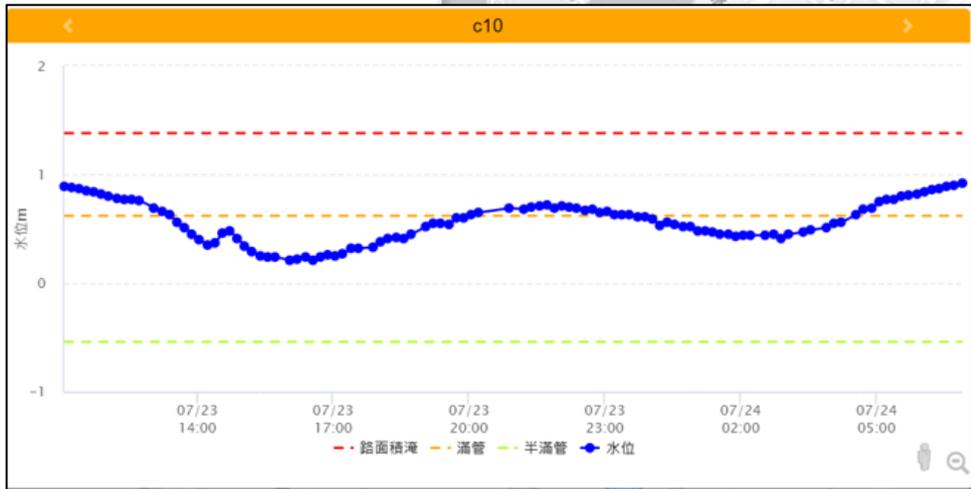
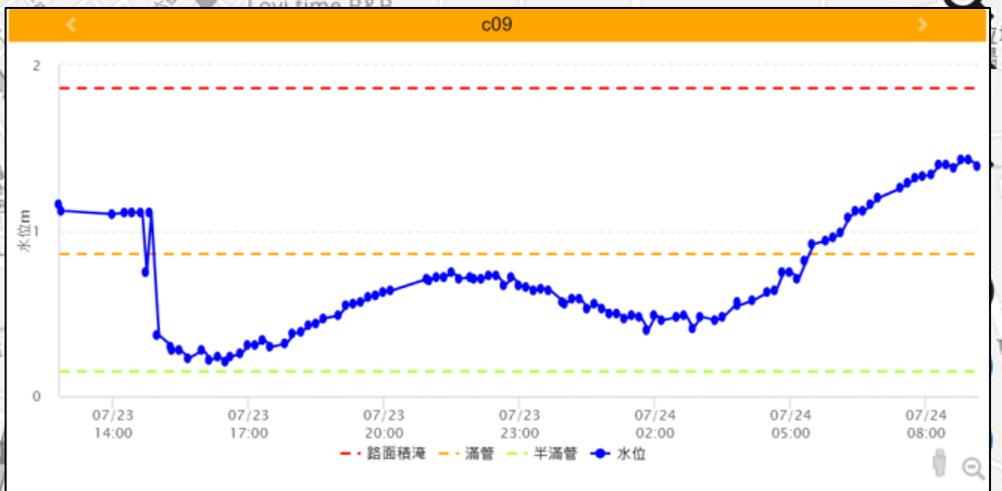
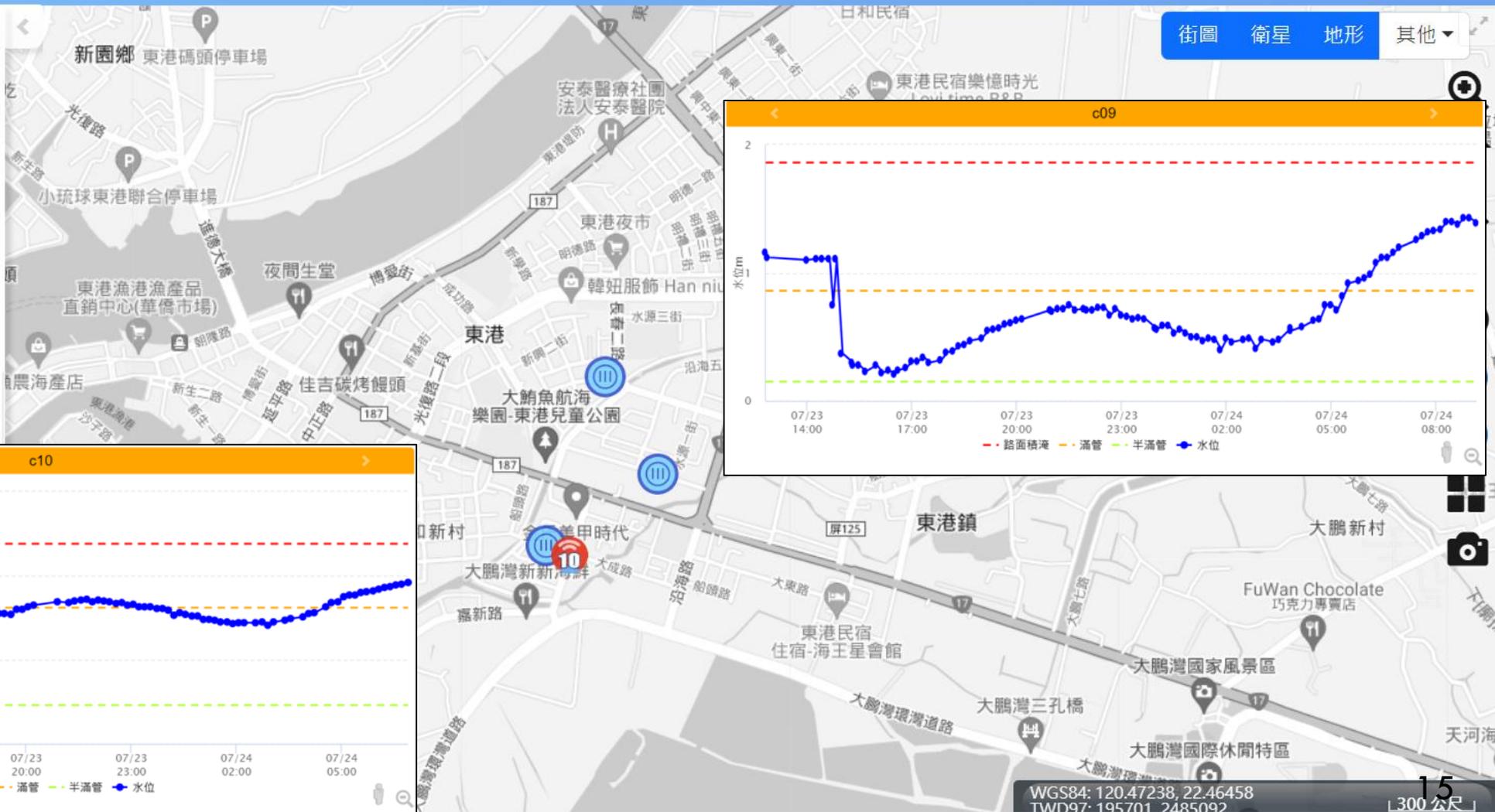
僅呈現高關注因子淹水感測設施

全臺 -- 搜尋

正常 淹水 淹水10 淹水30 淹水50 待檢核 無資料

共 1 筆

站名	時間	淹水深度	單位	地點
全家大鵬店前	07/24 10:38	13公分	屏東縣政府	屏東縣東港鎮嘉新路與大成路交叉口



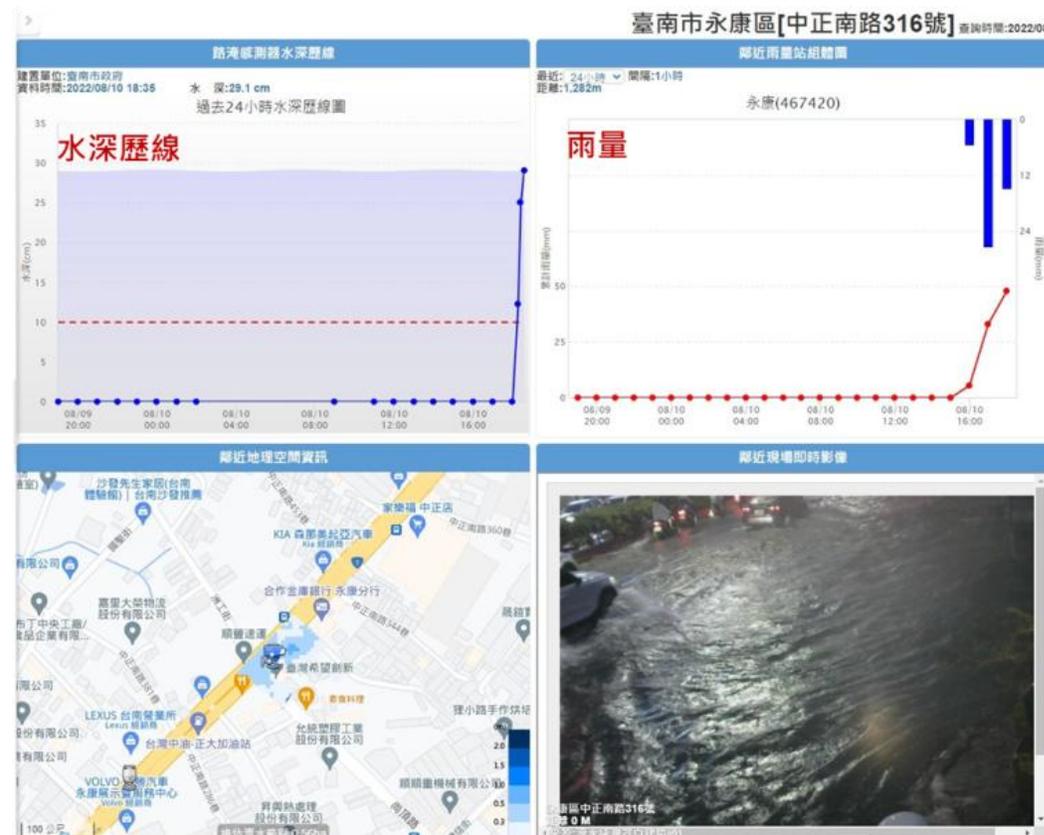
# 水風災事件中 科技 防災、資料 整合、強化 應變



## 行動水情APP



## 淹水感測器，即時掌握淹水範圍



淹水範圍推估

最近CCTV

# 發布警戒類別

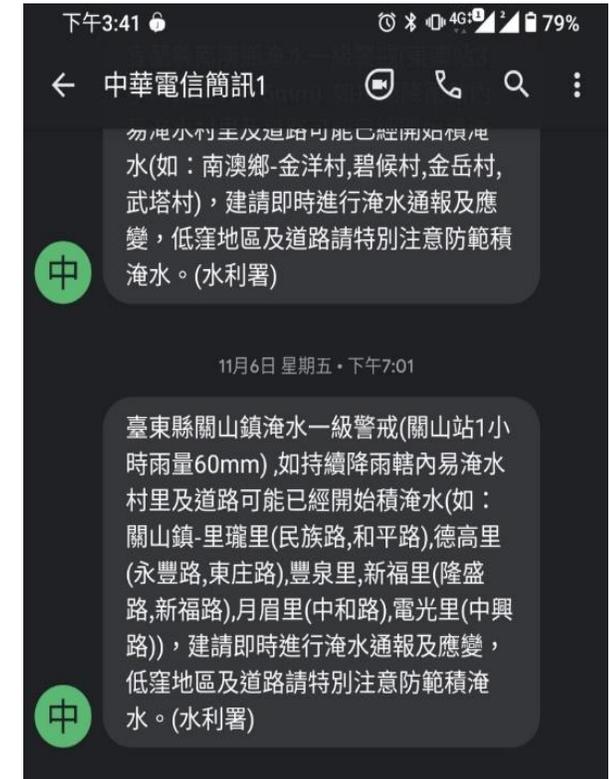


警戒類別	發布二級警戒	發布一級警戒
淹水警戒 (內水)	即時雨量 > 二級警戒雨量值	即時雨量 > 一級警戒雨量值
水位警戒 (外水) (分三級)	河川觀測水位 > 二級警戒水位	河川觀測水位 > 一級警戒水位
水庫洩洪警戒	預計洩洪	

## 淹水警戒定義：

淹水二級警戒：發布淹水警戒之鄉(鎮、市、區)如持續降雨，其易淹水村里或道路可能三小時內開始積淹水

淹水一級警戒：發布淹水警戒之鄉(鎮、市、區)如持續降雨，其易淹水村里或道路可能已經開始積淹水



# 淹水及水位警戒



發布淹水警戒  
(一、二級)

**二級淹水**警戒:

持續降雨，易淹水村里或道路

**可能3小時內**開始淹水

**一級淹水**警戒:

持續降雨，易淹水村里或道路

**可能已經**開始淹水



發布水位警戒  
(一~三級)

**三級水位**警戒:

預計未來**2小時**到達高灘地

**二級水位**警戒:

預計未來**5小時**到達計畫洪水位  
(或堤頂)

**一級水位**警戒:

預計未來**2小時**到達計畫洪水位  
(或堤頂)



# 水庫放水預警通報流程



水庫放水警報站

- 啟動放水警報站廣播系統
- 廣播車(開口合約)
- 特定區域不特定對象簡訊(LBS,CBS)

警訊通知

[水庫放水警戒] 四重溪牡丹水庫自7月27日18時進行放水，請下游沿岸民眾注意並遠離河床，以策安全。Mudan Reservoir will releasing water at 18:00, please keep away from the Sizhong river for safety.經濟部水利署南區水資源分署 08-8831352(杜管)關心您

水情資訊監視掌控研判

依水庫防洪運轉規定操作

調節放水、洩洪、流量變更  
前2或1小時完成通報作業

通報下游有關機關(通報內容：放水時間、洩洪量、注意事項)

- 通報單
- 簡訊(村里長)
- 網站公告
- 有線電視跑馬燈
- 地方廣播電台

河川分署災害緊急應變小組  
 縣市災害應變中心  
 縣市消防局、警察局  
 縣市水利局(課)  
 相關農田水利會、水公司  
 下游鄉鎮公所災害應變中心  
 其他有關單位及下游村里辦公處等



經濟部(水利署)應變小組

藉由媒體發布放水訊息





## 新聞發布~



來源:TVBS新聞 (<https://news.tvbs.com.tw/life/532333>)

## 手機簡訊~



## Google Map災害示警~ 人人手機都可查



### 淹水一級警戒

臺南市仁德區

發布時間：36 分鐘前

來源: GOOGLE MAP

應變措施建議

請注意疏散撤離資訊

資料來源：[水利署](#)

資訊和最新消息

水利署訊:臺南市仁德區淹水一級警戒(臺南市南區站1小時雨量50mm),如持續降雨轄內易淹水村里及道路可能已經開始積淹水(如：仁德區-保安里,文賢里,上崙里,二行里,新田里,後壁里,仁德里,太子里,一甲里,大

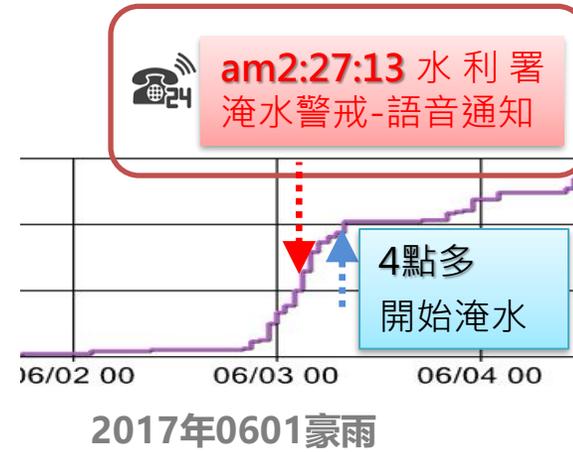
# 淹水警戒~弱勢主動推播



Before~ 2010, 高雄岡山老人安養院



Now~ 主動電話通知



淹水一級警戒時  
電話自動通知  
社福機構(免登記)



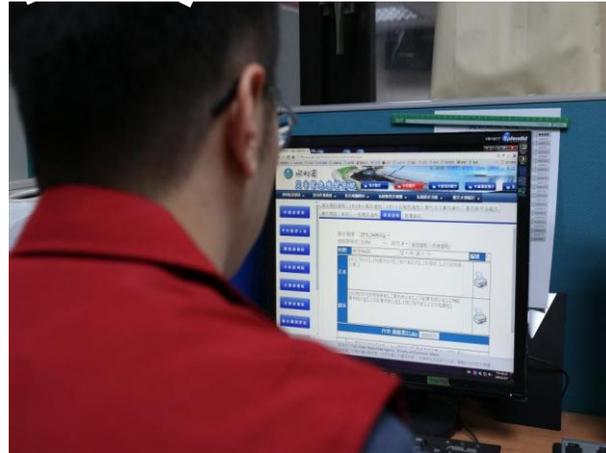
自主防災社區, 自助互助

# 哪裡淹水?



早期只靠民眾通報

? ?



左岸?右岸?  
溪北?溪南?  
**Where are you?**  
緊急時易慌亂



**20cm?** **50cm?**  
水淹輪胎~整個? 輪框?



資料來源: 非凡新聞

# 多元來源 即時掌握災情



**EMIC系統介接**

- 各縣市系統
- 民眾通報

**智慧蒐集**

- 淹水感測器
- 新聞、網路輿情介接

**其他來源**

- 防汛護水志工通報(河川局)
- 災情人員巡察通報

檢核

## 災害緊急 應變系統

追蹤查證

## 行動水情APP



## 防災資訊服務網



公開於APP及網站(10分鐘更新)

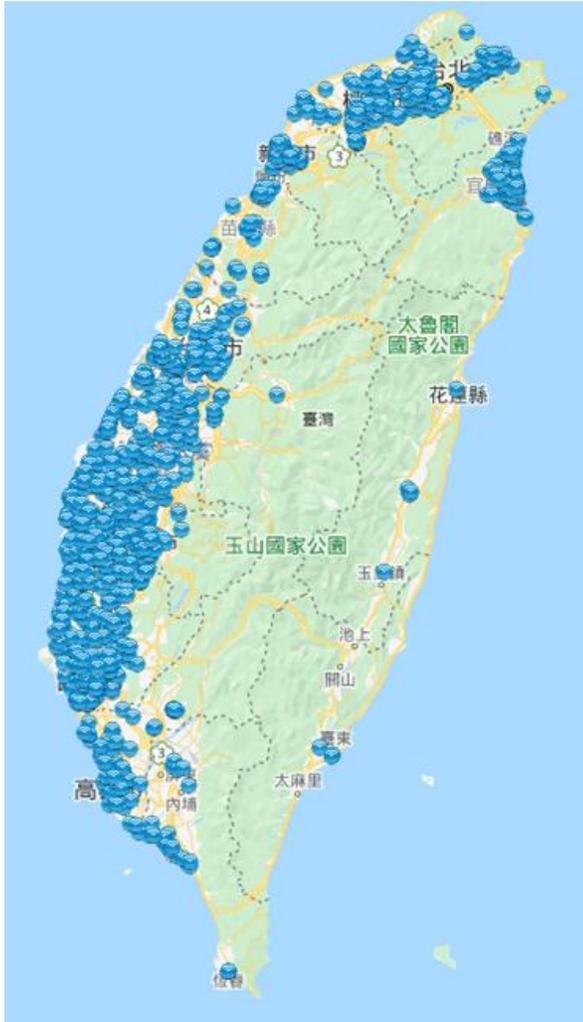
**經濟部水利署 凱米颱風積淹水災情** 資料統計時間: 113/07/25 13:49

<b>總計</b>	<b>未退水</b>	<b>已退水</b>
1382	1237	145

<b>北部地區</b>				
臺北市	新北市	桃園市	新竹縣	新竹市
10/1	10/1	-	-	-
基隆市	宜蘭縣	31 12/19		
-	-			
<b>中部地區</b>				
苗栗縣	臺中市	彰化縣	雲林縣	南投縣
-	13 1/12	7 6/1	52 42/10	16 11/5
<b>南部地區</b>				
嘉義縣	嘉義市	臺南市	高雄市	屏東縣
67 52/15	14 14/0	98 84/14	951 894/57	126 121/5
<b>東部及離島地區</b>				
花蓮縣	臺東縣	澎湖縣	金門縣	連江縣
5 0/5	-	-	-	-

**災情來源統計(件):**  
 淹水感測(197) · EMIC(1185) · 輿情媒體(0) · 其他(0)

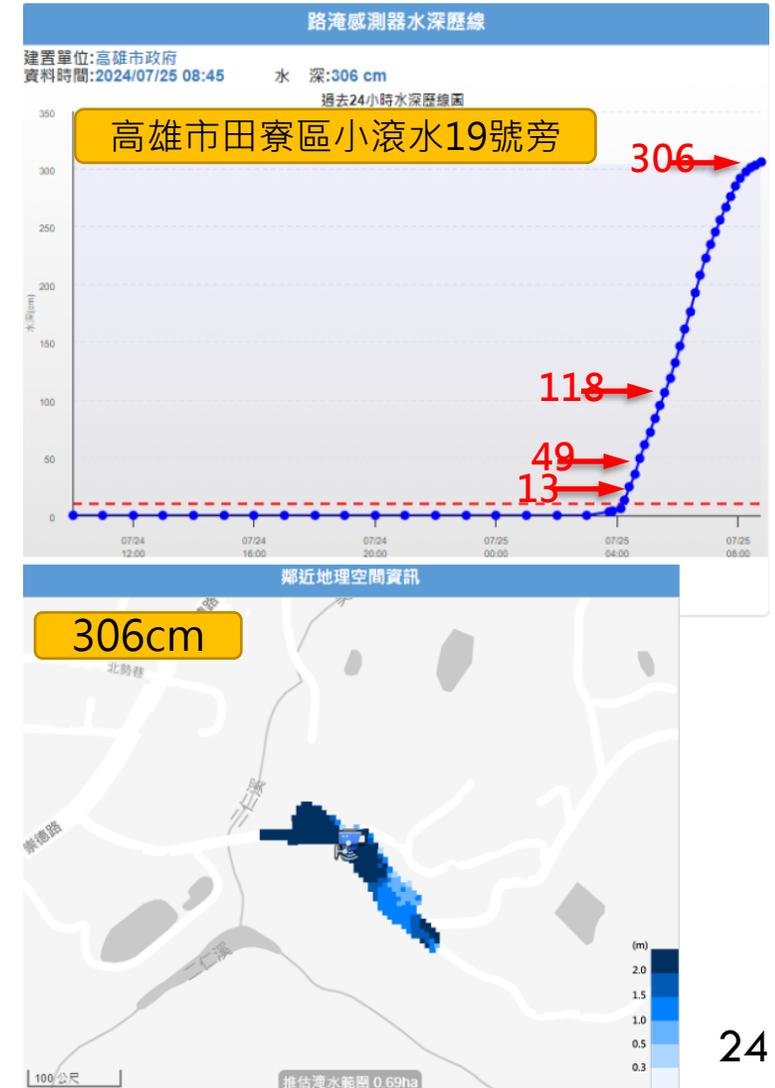
超過2,000 Sensors



每10分鐘回傳

淹水感測		
全台灣	全鄉鎮	
	苗栗縣三義鄉 三義鄉站南地下道	96 cm
	臺南市白河區 瓦窯子站(編號142)	70 cm
	屏東縣佳冬鄉 豐海路	42 cm
	屏東縣佳冬鄉 台17線266K處	42 cm
	屏東縣林邊鄉 瑤仔口橋	31 cm
	屏東縣林邊鄉 林邊鄉_中林路水源地	27 cm
	屏東縣林邊鄉 中林路全聯門口	27 cm
	屏東縣東港鎮 台17線交會處	24 cm

淹水過程、面積



# 淹水感測器~



車輛如何不泡水?



## 淹水即時查

< 小東地下道(編號22)  

感測資料 感測歷線圖

臺南市北區

### 小東地下道(編號22)

建置單位: 臺南市政府  
地址: 小東地下道

目前感測值

0 cm

(資料未經人工完整檢驗, 僅提供參考)  
更新時間: 2022-01-20 10:00:00

來源:三立iNEWS <https://www.youtube.com/watch?v=qNnegC9I6yw>

# CCTV 如何利用?



幾千支CCTV, 24HR誰看?



來源:TVBS新聞網 <https://news.tvbs.com.tw/life/1068482>

# 水風災事件中 科技 防災、資料 整合、強化 應變



CCTV影像導入AI辨識技術，輔助積淹水、河川水位、人員及機具判斷

### 自建+介接 9,365 支攝影機影像

導入AI辨識技術

## 水情影像監視站 雲端服務平台

### 道路積淹水影像辨識功能強化

精進 查找高淹水潛勢地區 套疊淹水熱點區域及攝影機位置

\*精準框出辨識  
道路積淹水區域

精進 日間及夜間分別訓練產製辨識模型

### 擴大人員及機具安全監控 辨識應用場域

精進 新增應用場域如水庫、河川區域、河川用地、水防道路、行水區、河濱公園、越堤道等

### 自動告警影像辨識通報至LINE群組

積淹水影像辨識通報

【積淹水辨識通報】臺中市大安區 大安幼兒園疑似發現積淹水事件，請長官至 ([https://fmgb.wra.gov.tw/FMGP/CCTV\\_AI\\_Circulate](https://fmgb.wra.gov.tw/FMGP/CCTV_AI_Circulate)) 查看。

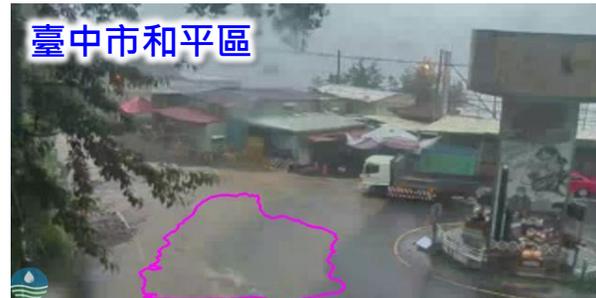
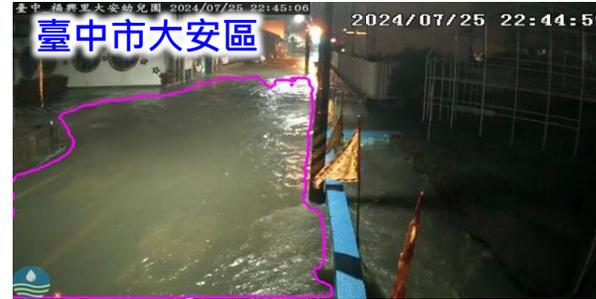
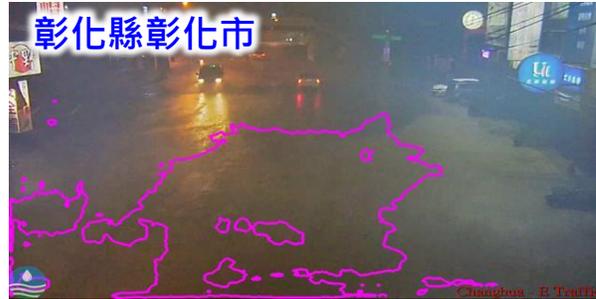
人員及機具影像辨識通報

【人員機具辨識通報】依據氣象局2022/08/28 12:10:00發布豪特報，嘉義縣民雄鄉列為警戒區域，牛稠溪橋(旋轉鏡頭)，16:11經CCTV辨識工區內疑似有人員及機具，請監造單位及承包商隨時注意降雨資訊，加強應變，確保安全。請至 [https://fmgb.wra.gov.tw/FMGP/CCTV\\_AI\\_Circulate?sn=22692](https://fmgb.wra.gov.tw/FMGP/CCTV_AI_Circulate?sn=22692) 查看。

# CCTV 積淹水AI辨識



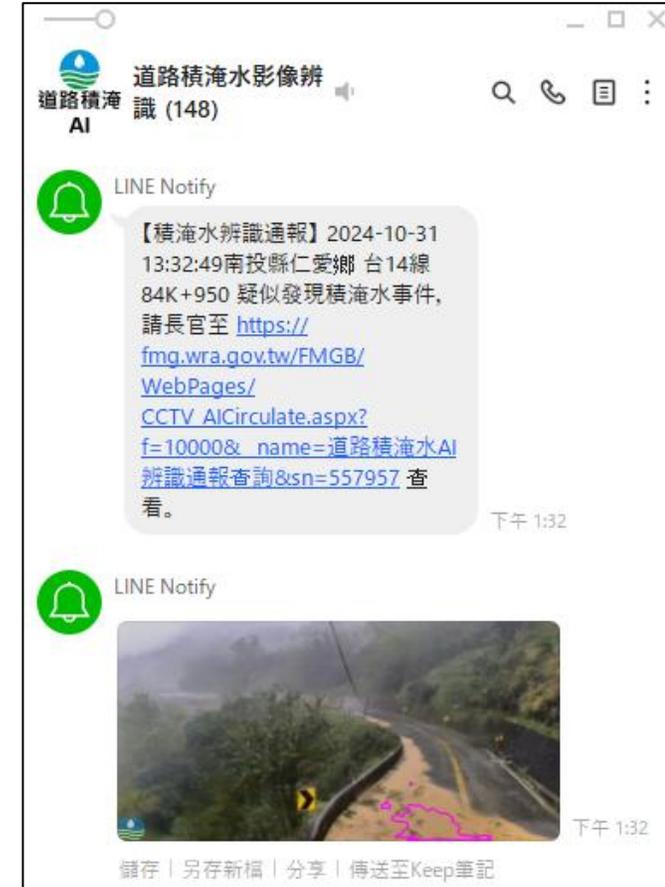
## 2024凱米颱風



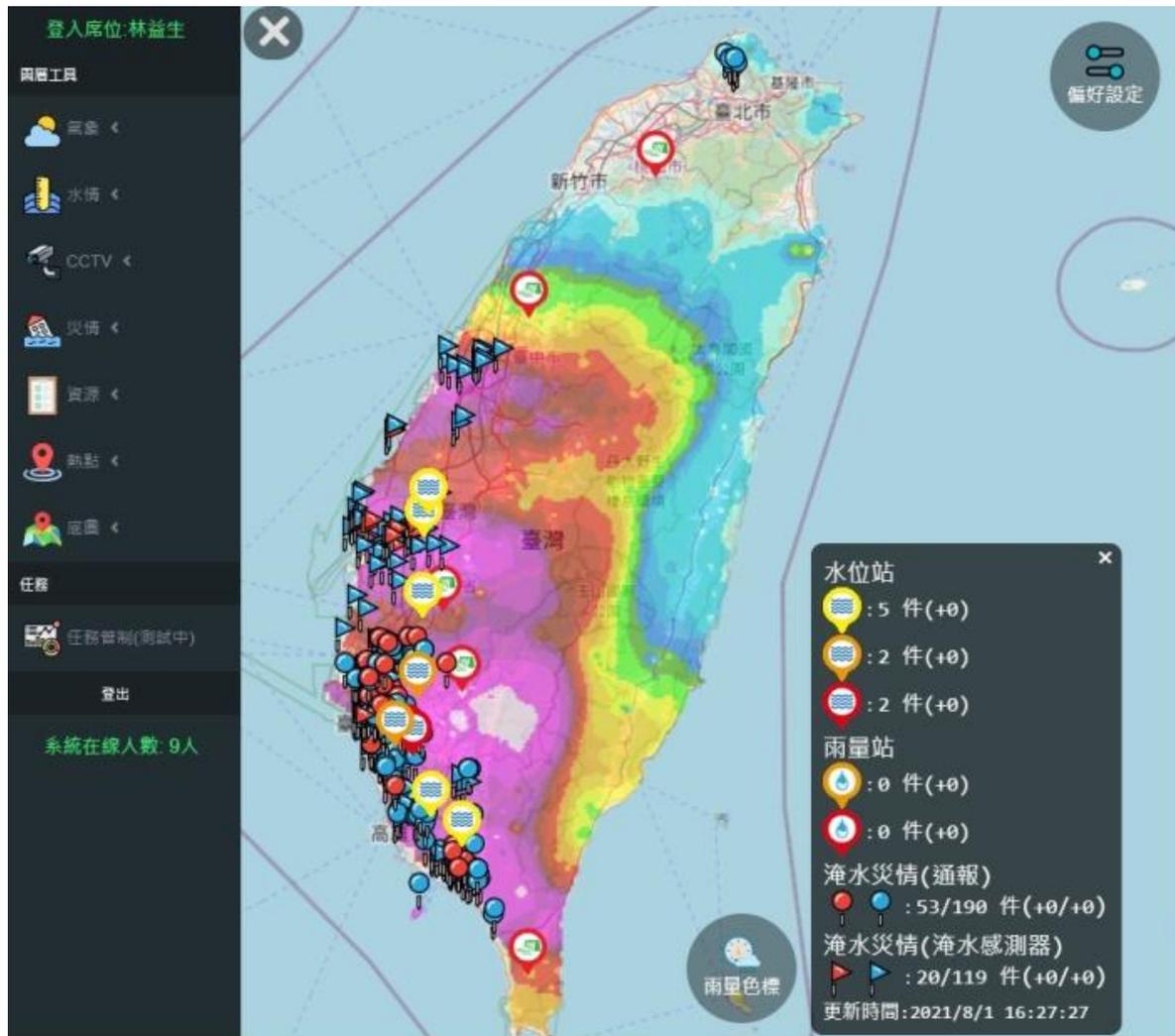
## 2024康芮颱風



## AI辨識積淹水→ 群組通知



## 整合災點、水情...地圖化展示



## 自動帶出鄰近志工、社區、派出所...電話手機



(真實案例) 水位站超過一級警戒:

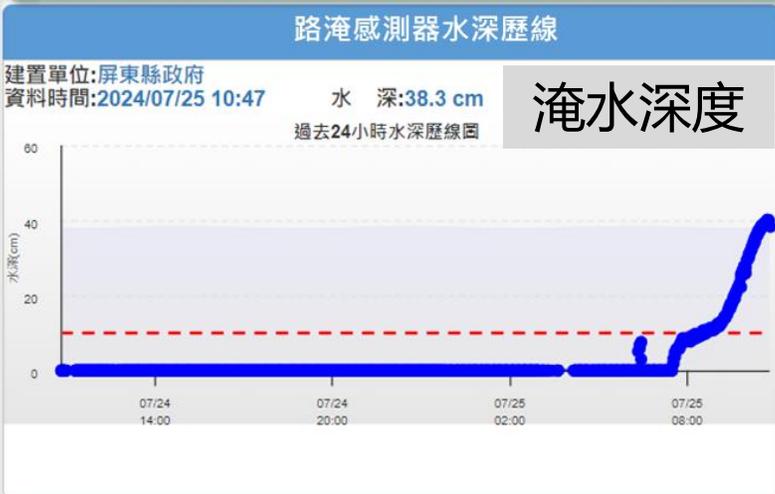
- 700M外有派出所及電話 → 問狀況或請管制交通
- 900M外有水患自主防災社區 → 系統帶出指揮官手機
- 公所災情查報人員手機 (不用怕找不到通訊錄)
- 附近有無社福機構及電話(已註明是否在一樓)
- 附近有無抽水站、滯洪池、抽水機、防汛志工...(通通有手機電話)

一次整合各項資訊，確認、加速反應

## 凱米颱風淹水感測器整合展示頁面應用

屏東縣佳冬鄉[羌光橋] 查詢時間:2024/07/25 10:48:11

DP-PRC 成功大學 防災研究中心  
National Cheng Kung University  
Disaster Prevention Research Center



### 感測器檢核結果

- 資料即時性(3小時內)
- 突波檢核(與前一筆絕對差值小於50cm)
- 鄰近雨量站雨量值檢核

#### 檢核正確性

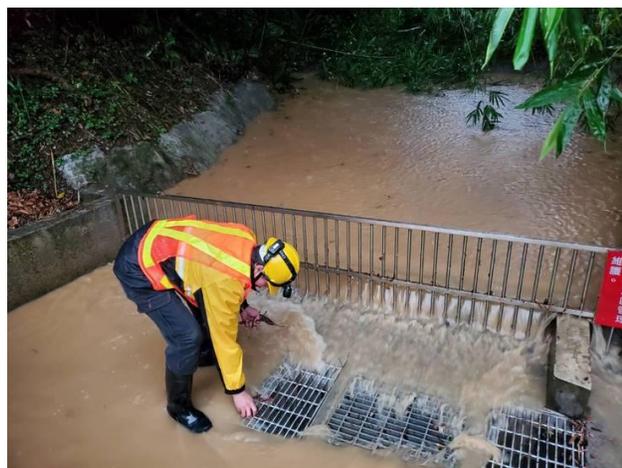
佳冬(C0R540)	雨量值 資料時間:07/25 10:30	檢核值	結果
10M	3	10	✗
1H	22	20	✓
3H	40	50	✗
6H	97	70	✓
12H	207.5	90	✓
24H	321.5	130	✓



# 應變~全民防災



572處水患社區、1,483位防汛志工、校園、社福機構



易淹水區  
防災校園



國小資源班  
/特教學校



身心障礙  
機構



長照機構





移動式抽水機



整合式抽水車



防水擋板



簡易型防水擋板

4

全民防災一起來!

- 天災難免，工程有極限→有災無害
- 預警、疏散撤離→零傷亡、減災損
- 確認再確認→SOP、演練
- 備援再備援→斷電、斷訊因應
- 善用工具→行動水情APP、防災服務網
- 天道酬勤→最壞情境、最好準備
- 凡走過必留下痕跡→留存相片備考
- 有點到面→全民防災



# 113年 凱米颱風 防水擋板有效運用





# 簡報結束



IOS系統



Android系統



# 趨吉避凶

## 行動水情保平安

## 防災資訊報你知

