

災防週報

民國 110 年 10 月 14 日

至

民國 110 年 10 月 20 日



行政院災害防救辦公室

110.10.20

行政院災害防救辦公室週報（110 年 10 月 14 日至 110 年 10 月 20 日）

一、智慧水災防救：淹水感測器與 IoT 物聯網結合與運用（經濟部水利署水利規劃試驗所提供，本院災害防救辦公室彙整）

（一）「淹水感測器」系統化布建

1. 資訊技術進步下的淹水感測器：隨著資訊技術搭配物聯網(IoT, Internet of Things)、機電整合與網路傳輸功能的不斷提升下，以往記錄水位變化的設備體積，從公尺等級轉換成更為輕巧的公分等級。設備相關建置成本由數十萬元變為數萬元或數千元的情況下，促成淹水感測器能大量廣布。淹水感測器主要原理是透過感測元件，可記錄監測水位在不同時間的變化情況，目前臺灣共有 1,472 支淹水感測器，提供防汛應變與分析研究使用。（如圖 1）



圖 1 水尺與淹水感測器與淹水感測器數量與分布（資料來源:水利規劃試驗所）

2. 淹水感測器為監測水位利器：淹水感測器主要透過感測元件可記錄監測水位在不同時間的變化情況，而感測元件可區分為接觸型與非接觸型，以下就不同類型的感測元件進行說明。

（1）接觸型：又可依轉換原理的不同分為非連續式、電容式、壓力式。其中非連續式與電容式，是透過接觸水體部分與未接觸水體部分電壓或電容大小不同進行液體表

面高度的換算，進行水位深度的推估。

- (2) **非接觸型**：透過發射訊號與接收反射訊號的時間差，進行感測器與監測液體表面的距離與高度的換算，取得對應時間點的水位深度。

3. **使用低耗能、高速傳輸等廣域網絡傳輸有效解決通訊問題**：資料傳輸以往透過傳統 2G、3G 行動網路進行資料傳遞，在 IoT 資料傳輸中對於省電與傳輸頻率的高需求下，目前主要透過可支援遠距離、低功耗、低頻寬等低功耗廣域網絡(LPWAN, Low Power Wide Area Network) 架構進行。在每一個單位可以依照的區域通訊條件特性使用無線傳輸、窄頻物聯網等方式進行傳輸，或進行更高速的頻寬考量的 5G，以有效解決不同距離與傳輸速率之通訊問題，在傳遞上則是透過訊息佇列遙測傳輸 (MQTT, Message Queuing Telemetry Transport)，將 IoT 監測的數據資料提供給各相關單位使用者進行應用。

4. **以固定點位裝設為主，因地制宜的安裝**：目前臺灣現安裝之淹水感測器是以固定點位裝設為主，感測器安裝後不會隨著颱風豪雨結束後就移除。其固定方式主要是透過扣件，安裝在電線桿或鄰近建物上（如圖 2）。當預定架設感測器的點位周圍並無橋樑、電桿、或住家等可以適當固定感測器的設施時，則會設置立柱方式進行感測器與傳輸控制器安裝。



圖 2 淹水感測器各地點的安裝狀態（資料來源：水利規劃試驗所）

（二）淹水感測器應用案例-以 110 年 10 月 12 日 1730 花東豪雨事件

1.即時淹水感測器資料運用：在即時淹水感測器的資料運用上，主要可以區分兩大類。首先是防汛應變期間，即時淹水災情資料掌握，進行救災資源的調度參考。第二是完整的淹水歷程變化資料取得，作為模式資料應用與事後現場淹水調查重要的檢定驗證資料來源。

2.結合 EMIC 應變管理資訊系統即時回報淹水資訊：在颱風豪雨期間防災應變作業結合提供即時淹水災情資料，透過水情監測有效了解各區積淹水發生情況，同時透過淹水感測器記錄數值了解淹水變化情況。在今年 10 月 12 日受到第 18 號颱風圓規外圍環流影響下，花蓮、臺東地區降下大量豪雨使得局部地區有積淹水現象。水利署透過即時淹水感測器結合「應變管理資訊系統(EMIC, Emergency Management Information Cloud)」，以即時積淹水資訊彙整災害回報。以了解區域最即時之積淹水發生情況與原因。（如圖 3）

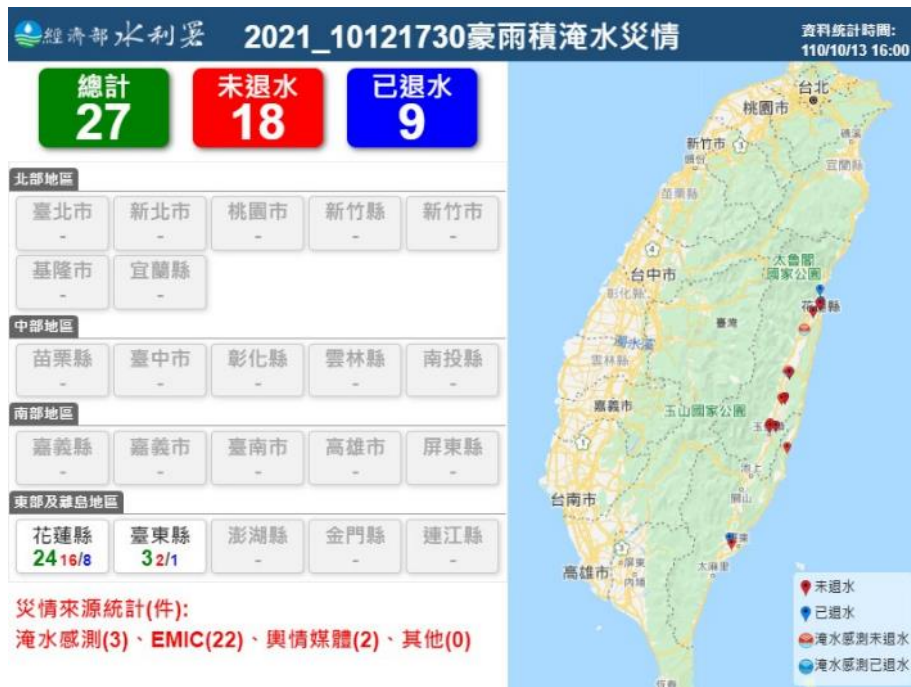


圖 3 水利署 10 月 12 日 1730 豪雨事件即時淹水災情彙整資訊
(資料來源: 水利規劃試驗所)

3.透過淹水感測器資料回饋校正淹水模擬預測:透過淹水感測器對應之雷達降雨量資訊,了解區域降雨量情況與對應淹水水位變化趨勢(如圖 4)。以作為後續積淹水資訊彙整與研擬工程治理規劃改善的依據。同時透過持續累積相關降雨量與淹水水深變化資訊,用以調整區域淹水警戒降雨量的門檻值,以完善區域淹水警戒。完整的淹水歷程變化資料後除了提供淹水調查分析資料使用外,也能作為淹水模式校正控制條件,進行模擬預報淹水深度的修正,使模擬結果更符合實際現況。(如圖 5)

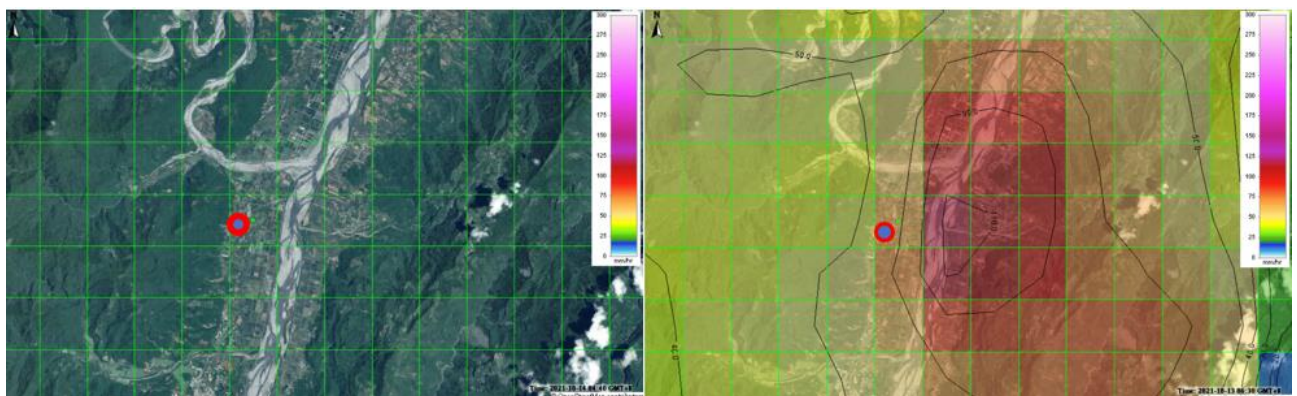


圖 4 花蓮縣玉里鎮 10 月 12 日 1730 豪雨事件大禹火車站與鄰近雷達降雨空間分布
(資料來源: 水利規劃試驗所)

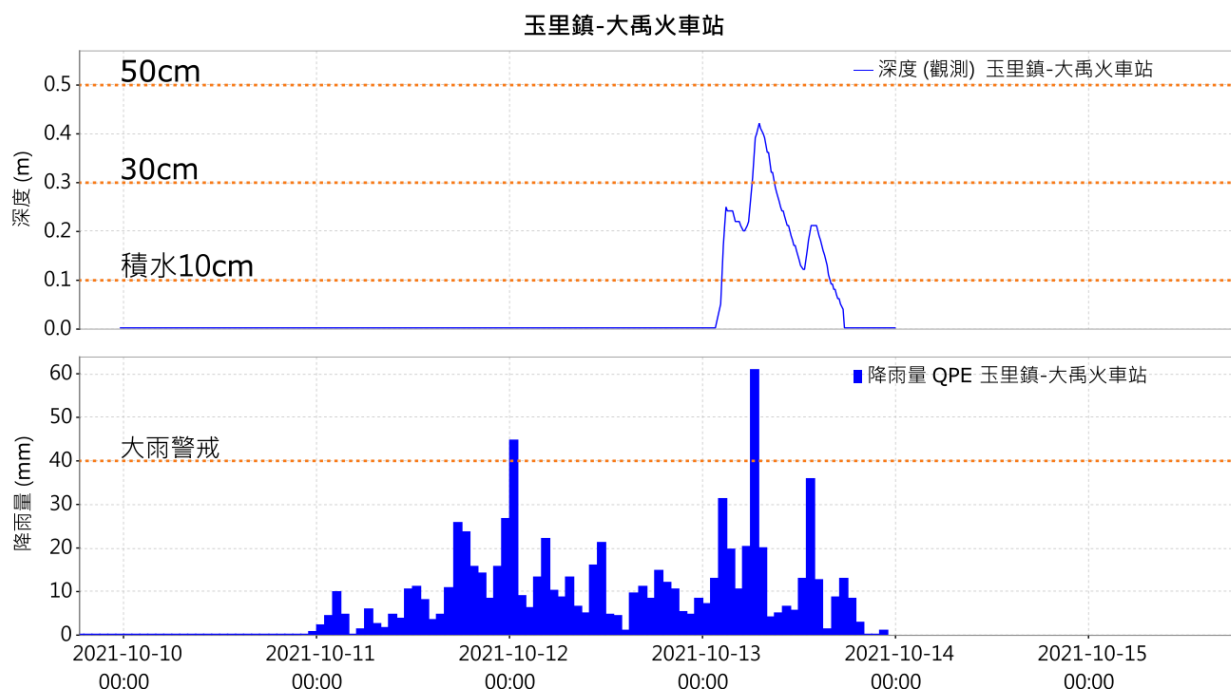


圖 5 花蓮縣玉里鎮 10 月 12 日 1730 豪雨事件大禹火車站淹水感測器紀錄資訊
(資料來源: 水利規劃試驗所)

4.利用機器人學習推算區域積淹水狀況：另一個方式則是結合大量的數值淹水模擬成果進行機器人學習。在不同淹水條件情況發生時，對應之淹水深度變化時間與空間特性，可以產生其關聯性。當淹水感測器偵測到淹水程度之水位時，利用先前的訓練成果推算區域可能的積淹水範圍以利及時應變處置措施。

(三) 未來精進及展望

1. 持續布建與維護淹水感測器，以取得更完整的水位監測資料：
透過淹水感測器的大量建置成果，可以開始逐步有效掌握各地降雨致發生淹水的時間與歷程。同時讓工程師迅速分析研判淹水可能的原因與可能影響。由於淹水感測器建置時間於 2018 年後才開始進行大量建置工作，過程中各地方政府針對淹水災害事件影響區域，陸續進行的相關整治與改善工作，使得局部地區的降雨收集系統產生變化，造成局部區域淹水成因的改變。因此仍需持續布設與維護感測器，以便持續取得更完整的監測

資料，了解各區域淹水細部原因與情況，同時透過相關改善工程與非工程方法減緩淹水造成的影響。

2. 以流域為單元進行跨部會的數位資料整合：此外未來將以流域為單元，進行跨部會的數位資料需求整合，針對上、中、下游完整流域集水區進行資料收集與模式建置工作。透過完整的數值分析與成果比對，讓相關治理規劃成果可以透過監測數據的改善加以證實效益。並且透過環境教育與宣傳強化民眾對於水環境議題的關心與了解。有效整合政府部門、學校單位、社區民眾與產業等，持續共同參與推動期以改善水環境問題，降低與減緩淹水事件對於社會大眾的影響。

二、110 年災害防救業務訪評—新北市泰山區（本院災害防救辦公室彙整）

本院於 110 年 10 月 14 日辦理新北市泰山區公所災害防救業務現地訪評（如圖 6），由本辦公室會同國家災害防救科技中心、教育部等機關訪視，發現主要優點及創新作為如下：

- （一）避難收容處所規劃暫時隔離區、測量小站、保持隔離距離、炊事用餐區隔板、分批分食及餐前宣導等防疫措施。報到處使用智慧收容系統以電子化方式辦理報到及領取物資登記，另外使用布幕分隔讓家庭區規劃 1 戶 1 教室等值得肯定；109-110 年共計辦理泰山綜合體育場防災公園、山腳里、大科里自主防災社區及泰山國小等 4 場次避難收容安置演練。
- （二）已完整建立志工及團體之基本資料並登錄系統，並且規劃有物資運補交通路線圖，簽定物資、熟食、運輸車輛、旅宿業等開口合約，可供應旅館房間數達 70 間。建立新五泰林區域聯防機制，與新莊、五股及林口區公所採取「區域聯盟、

即時協助」等跨區收容支援、物資調度互助。

- (三) 與學校及廠商共同開發泰山區防災避難地理資訊系統，可自動提供鄰近避難收容處所最適當動線，為全國首見，值得肯定。



圖 6 新北市泰山區訪視情形（資料來源：本院災害防救辦公室）

本辦公室及訪視單位亦提供精進建議，包括：

- (一) 避難收容處所建議採動線分流管制進出，特別照護區建議考量弱勢者使用性規劃空間及床具高度，兒童遊戲區建議設置家長陪伴區或陪伴座椅等以維護安全及提供服務。
- (二) 109 年至 110 年辦理有各類災害防災宣導活動 40 場次、教育訓練及講座 26 場次，建議對所有活動進行年度成果統計分析，以瞭解年度活動成效及達成防救災整備預期之目標。

三、本週國內地震分析（本院災害防救辦公室彙整）

本週全臺有感地震計有 6 起地震（如圖 7 所示），規模大於 4.0 為 1 起，地震規模為 5.2（第 99 號有感地震），發生於 10 月 18 日 13 時 49 分，震央位於花蓮縣近海，深度 30.2 公里，臺灣本島中部以北地區普遍有感，花蓮縣太魯閣、宜蘭縣澳花及南投縣合歡山測得最大震度 4 級，花蓮市、臺中市梨山及桃園市三光等地區測地震度 3 級。經查報均無人員傷亡發生。

時間（臺北） 月 日 時 分	位 置	深度 （km ）	規模 （ML ）	有感 編號
10/18 16:52	花蓮縣秀林鄉	29.5	3.6	
10/18 13:49	花蓮縣近海	30.2	5.2	99
10/18 05:32	花蓮縣秀林鄉	16.5	3.3	
10/17 19:23	臺灣西南部海域	28.1	3.8	
10/16 19:38	南投縣仁愛鄉	12.5	3.7	
10/15 11:31	宜蘭縣近海	58.2	3.9	

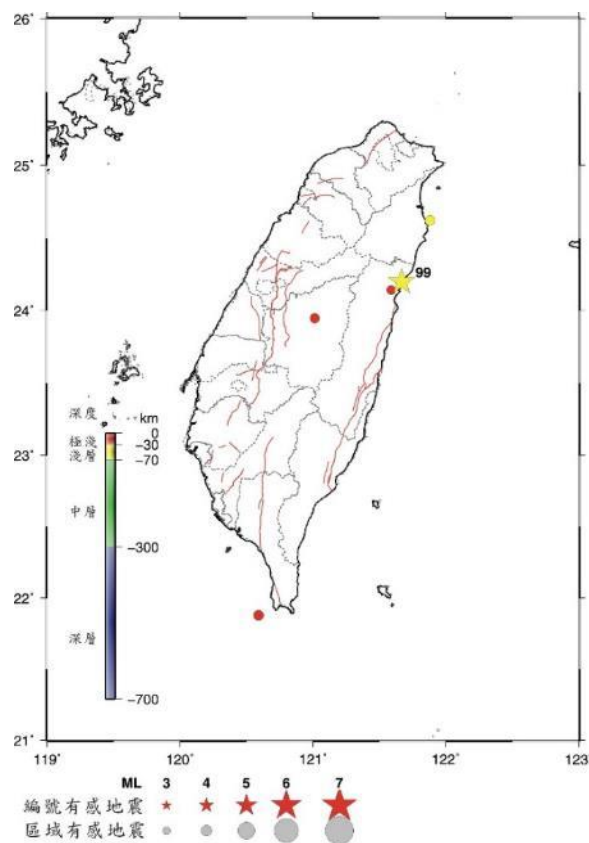


圖 7 本時段（10 月 14 日～10 月 20 日）臺灣有感地震分布

四、近期國際重大災害彙整

事件	災情概述
水災	一、發生日期與地點 10月15日，印度近日多處豪雨成災，導致山洪暴發，沖垮橋梁、道路及房舍。 二、災情 46人死亡，多人受傷、流離失所。
陸上交通事故	一、發生日期與地點 10月17日，剛果民主共和國東南部發生車輛衝入河流的事件。 二、災情 50人死亡。

資料來源：截至110年10月20日止，本院災害防救辦公室綜整

五、110.10.14~110.10.20 全國供水情形分析

(一) 主要水庫蓄水量

水庫名稱	水位 (公尺)	與前期 水位差 (公尺)	滿水位 (公尺)	有效 蓄水量 (萬立方公尺)	蓄水量 百分率 (%)	與前期 蓄水量差 (萬立方公尺)
翡翠水庫	167.03	0.49	170	30,812.9	91.8	433.9
石門水庫	245.13	0.65	245	20,378.9	100.0	555.1
鯉魚潭水庫	299.66	-0.11	300	11,298.5	98.7	-47.7
曾文水庫	226.54	-1.31	230	44,556.0	87.4	-2,378.0
南化水庫	179.95	0.04	180	9,073.0	99.7	19.8

資料來源：經濟部水利署提供，本院災害防救辦公室綜整

(二) 全國水情分析：目前全國水情正常。



圖 8 全國水情燈號（資料來源：經濟部水利署）