

海嘯溢淹潛勢圖資更新說明

國家災害防救科技中心

2025 年 3 月

一、背景

2011 年 3 月 11 日東日本大地震(規模 9.0)產生巨大海嘯，造成超過 2 萬人死亡及失蹤、大量建物、重要交通及維生設施、核能電廠毀損等複合式災害。我國位於環太平洋地震帶，臺灣鄰近海域倘若發生大規模地震，產生之海嘯可能造成重大危害及衝擊。有鑑於此，國家科學及技術委員會於 2011 年委託學術單位進行海嘯傳播及溢淹模擬(吳祚任，2011)，並於 2014 年採用更多海嘯源及震源參數，校正與處理海底及陸地數值地形資料，重新進行海嘯模擬分析(葉錦勳及吳祚任等人，2014)。本中心據此產製臺灣海嘯溢淹潛勢圖資，於 2013 年提供中央部會及縣市政府，並於 2015 年更新海嘯溢淹潛勢圖資，成果公開於災害潛勢地圖網站；此外，研擬「運用海嘯模擬結果進行海嘯疏散避難規劃參考指針」(吳秉儒、柯孝勳，2013)，提供縣市政府海嘯疏散避難規劃參考。我國震災災害防救業務計畫及縣市政府地區災害防救計畫皆已增訂海嘯災害防救對策之專門章節，根據海嘯溢淹潛勢圖規劃疏散避難場所及各項整備工作。

近年來日本及東南亞國家發生數次地震引發海嘯，引起國內各界關注，政府中央部會、縣市政府及協力機構皆期待能更新海嘯溢淹潛勢圖資。因應各界需求，本中心與國內學術界合作(吳祚任，2024)，採用更為細緻之海底及陸地數值地形資料、高精度數值分析網格，及最新海嘯傳播及溢淹模擬技術，重新進行海嘯模擬分析，更新海嘯溢淹潛勢圖資。

二、海嘯模擬條件設定、數值地形資料及海嘯模擬網格尺寸

本次更新模擬之海嘯源採用距離臺灣最近的菲律賓海板塊周圍 18 個海溝錯動產生之海嘯，以及山腳斷層、恆春斷層計 4 組陸上斷層延伸至海域錯動引致之海嘯，海嘯源位置如圖 1，2015 年模擬和本次海嘯更新模擬條件對照如表 1。將海嘯模擬所得各地預估波高扣除當地數值地形高程，得到海嘯溢淹水深；綜合 22 組海嘯模擬結果取溢淹水深最大值，產製海嘯溢淹潛勢地圖。

地形資料採用內政部 2022 年公布之陸地 20 m 解析度地形，並與國科會 2024 年公布之解析度 200 m 海底地形結合，經校正及整合處理，生成高解析度之地形資料，涵蓋臺灣本島及澎湖地區，以 20 m 解析度呈現。

海嘯傳播模擬從遠洋、鄰近海域、至沿岸鄉鎮市區，採用三層由粗至細分之分析網

格，解析度分別為 2 弧分、2/5 弧分、及 1/100 弧分(約為 18 m)；對於臺灣沿海漁港、觀光景點、鄉鎮市區(村里)，挑選 47 個區域以 1/100 弧分之網格進行細緻模擬。

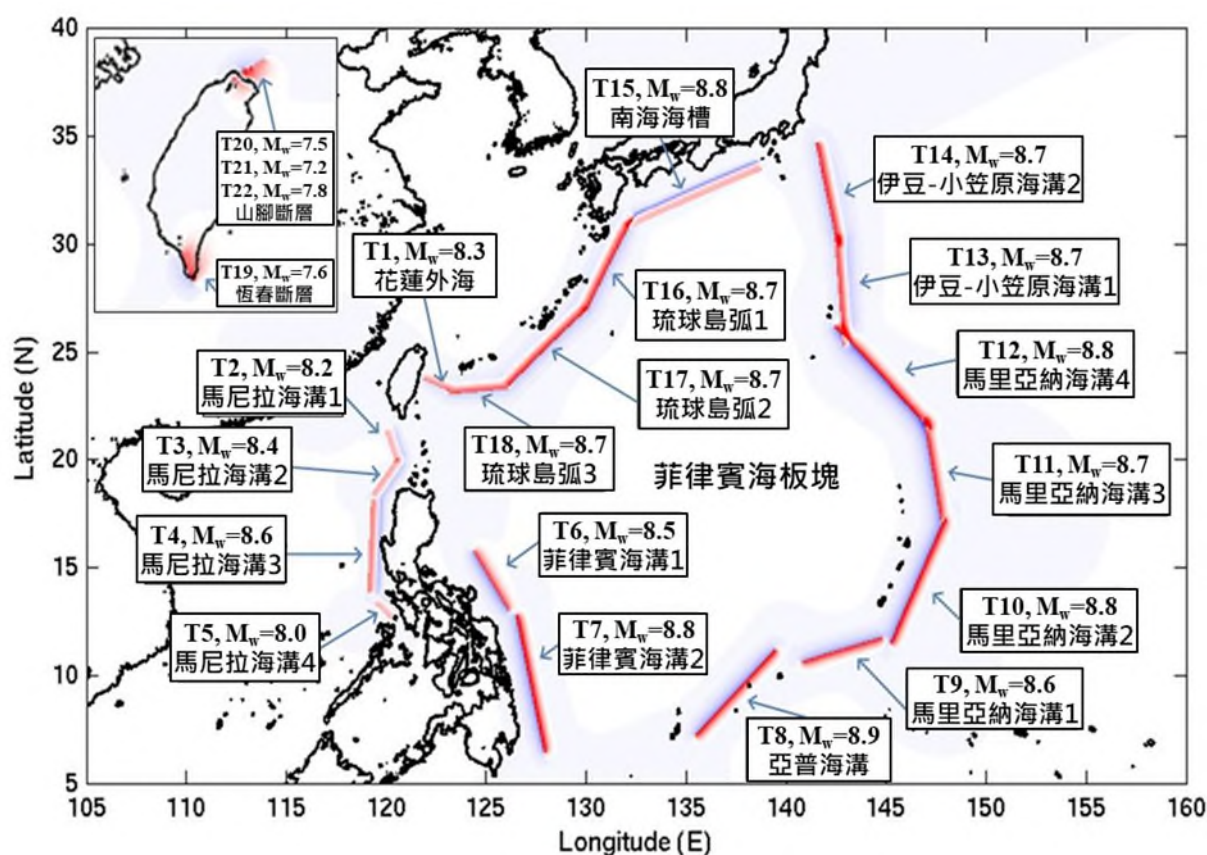


圖 1、海嘯源位置及地震規模設定(修改自吳祚任，2024)

表 1、模擬條件更新對照

項目	2015 年模擬	本次更新模擬
海嘯源	菲律賓海板塊周圍 18 個海溝斷層	菲律賓海板塊周圍 18 個海溝斷層，及兩個陸域斷層
地震規模	各海溝斷層 4 個至 9 個地震規模(規模 7.7 至 9.1)	各海溝斷層 1 個最大規模(規模 8.0 至 8.8)
陸地數值地形資料	高程 15 m 以下解析度為 5 m，高程 15 m 以上解析度為 40 m	解析度為 20 m
數值模擬分析網格尺寸	海域至陸域採多階層尺寸網格，陸域最細網格為 0.0004 度(約為 44 m)	海域至陸域採多階層尺寸網格，陸域最細網格為 1/100 弧分(約 18 m)

三、各地海嘯溢淹影響範圍之差異

海嘯更新模擬採用較細的數值分析網格及解析度較高之數值地形資料，相較於 2015 年模擬結果，各地溢淹影響範圍有些許不同，說明如下：

1. 東部地區：東部沿海地區、港口附近之海嘯溢淹水深及影響範圍減小，例如花蓮縣花蓮港區及花蓮市、宜蘭縣五結鄉、壯圍鄉、蘇澳港等，因 2015 年模擬之地形解析度較粗，地形相對較為平緩，較不受地形阻礙，使得溢淹範圍較大；而本次更新之地形解析度、分析網格尺寸皆較細緻，局部地形起伏或沿海設施阻擋溢淹擴展，使得海嘯溢淹影響範圍較小。
2. 東南部地區：東南部沿海地區之海嘯溢淹水深及影響範圍減小，僅排水溝渠附近之溢淹影響範圍略為增大，例如臺東縣卑南溪出海口附近、臺東市沿海地區之溢淹影響範圍減小；嘉里排水至永樂排水之沿海地區，海嘯溢淹影響範圍稍微增加。因本次更新模擬之地形解析度、分析網格尺寸皆較細緻，得以呈現上述細微變化。
3. 西南部地區：西南部地區之海嘯溢淹水深及影響範圍減小，例如屏東縣恆春鎮及林邊鄉、高雄市旗津區及小港區、臺南市七股區及安平區等，其原因如第一項說明。
4. 西部地區及北部地區：海嘯溢淹水深及影響範圍皆減小，僅沿海局部地區受影響，其原因如第一項說明。

四、海嘯溢淹潛勢圖資內容

1. 圖幅尺度及數量：圖幅尺度以臺灣本島沿海縣市為單位，包含基隆市、新北市、桃園市、新竹縣市、苗栗縣、臺中市、彰化市、雲林縣、嘉義縣、臺南市、高雄市、屏東縣、臺東縣、花蓮縣、宜蘭縣等，共 15 張圖。
2. 海嘯溢淹潛勢圖資內容：包含海嘯溢淹水深、溢淹範圍、地方政府(縣市政府、鄉鎮市區公所)、社福機構(老人、身心障礙、兒童福利機構)、港口、機場等重要設施位置；其中，溢淹水深分級採用與中央氣象署海嘯警報預估波高分級一致¹，分為 0.3 公尺以下、0.3 公尺至 1 公尺、1 公尺至 3 公尺、3 公尺以上四級；顏色標示根據行政院「各類災害警戒顏色燈號訂定原則」，分為綠、黃、橙、紅四種顏色。地方政府可考慮地區人文特性，標示防災規劃需注意之機關、設施、人潮集中地點等。

¹ 中央氣象署(2024)，交通部中央氣象署海嘯專家諮詢會議紀錄，9 月 30 日。

3. 圖資查詢及下載：可於災害潛勢地圖網站(<https://dmap.ncdr.nat.gov.tw>)查詢及下載臺灣沿海縣市海嘯溢淹潛勢圖，網站提供之服務包括：
 - (1) 線上瀏覽查詢：點選海嘯溢淹潛勢圖，放大檢視全臺各地海嘯溢淹水深及影響範圍。
 - (2) 圖檔下載：於資料分析與下載專區，以縣市層級查詢及下載各縣市海嘯溢淹潛勢地圖 JPG 檔。
 - (3) GIS 圖資申請：於資料分析與下載專區→下載清單→本中心網站資料服務區，提供使用者登入申請具有空間地理資訊之 SHP 檔，後續套疊應用。

五、適用範圍

1. 海嘯溢淹潛勢地圖適用於海嘯避難疏散規劃，以及防災資源整備規劃之應用。
2. 建議地方政府考量當地人文特性，標示防災規劃需注意之機關、設施、人潮集中地點等，參考本中心研擬之「運用海嘯模擬結果進行海嘯疏散避難規劃參考指針」，分析受海嘯溢淹影響之人口數量及分布，評估海嘯對於機關及設施之衝擊評估。並規劃疏散避難路線，挑選合適之海嘯收容場所及緊急避難場所，進行疏散避難及資源整備等防災規劃。
3. 對於可能受海嘯溢淹影響地區，建議地方政府劃定海嘯災害警戒區，標示避難道路、收容場所等，並公告民眾周知。
4. 建議地方政府與專業團隊合作，舉辦工作坊邀請社區民眾參與，經現地勘查了解社區自然環境、人文條件及防救災資源配置，繪製社區專屬的防災地圖。並藉由防災演練使民眾熟悉避難路線及收容場所、緊急避難場所位置，提高社區居民防災意識。

六、注意事項

1. 地方政府若已蒐集歷史海嘯紀錄，亦可參考歷史文獻記載之海嘯事件進行模擬，分析可能溢淹影響範圍，規劃海嘯收容場所及緊急避難場所。
2. 依據各模擬結果，海嘯到達臺灣的時間為數分鐘至數小時不等，研擬緊急應變計畫時應考量遠域及近域海嘯不同到達時間規劃因應作為。
3. 實際海嘯源位置及地震規模可能與模擬條件不同，應變操作應根據中央氣象署發布

之海嘯警報及潮位監測資料，進行情資研判、疏散避難等應變作業。

參考文獻

吳秉儒、柯孝勳(2013)，「運用海嘯模擬結果進行海嘯疏散避難規劃參考指針」，國家災害防救科技中心技術報告。

吳祚任(2011)，「臺灣潛在高於預期之海嘯模擬與研究—地震海嘯模擬結果」，國家科學及技術委員會研究計畫，行政院災害防救應用科技方案。

吳祚任(2024)，「海溝斷層及陸域斷層錯動引致海嘯更新模擬研究」，國家災害防救科技中心。

葉錦勳、吳祚任、廖建明、林瑞國(2014)，「海嘯預警系統及災損資料庫建置計畫(3/3)」，國家科學及技術委員會研究計畫。