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

2013 年 6 月

目錄

一、前言 1
1-1 海嘯災例及衍生課題 1
1-2 海嘯避難計畫涵蓋範圍及研擬考量重點 2
1-3 本指針研擬目的及主要內容 4
二、海嘯溢淹潛勢圖製作方法及範例 7
2-1 海嘯溢淹潛勢圖製作方法及使用資料 7
2-2 海嘯溢淹潛勢圖範例及說明 8
三、海嘯疏散避難規劃考慮要項及操作方法 14
3-1 劃定海嘯警戒區 14
3-2 影響人口分析 16
3-3 避難路線規劃 19
3-4 收容場所規劃 22
3-5 避難高樓及避難高地之規劃 26
四、建議配套措施及注意事項 31
4-1 海嘯預警通報機制之整備 31
4-2 訂定疏散避難指示發布基準及疏散引導措施 33
4-3 海嘯防災教育宣導及防災演練 34
參考文獻 36
附錄一、「運用海嘯模擬結果進行海嘯避難疏散規劃參考指針」專家座談會及縣市政府訪談紀錄 37
附錄二、國內海嘯警報發布、傳遞之相關辦法及標準作業程序 45

一、前言

1-1 海嘯災例及衍生課題

近年來國際上發生幾次大規模地震引發海嘯事件，造成大量人員傷亡及顯著的國際社會衝擊，例如 2004 年 12 月 26 日印尼蘇門答臘北部發生規模 9.1 地震，造成印度洋沿岸國家超過 28 萬人死亡。2011 年 3 月 11 日日本宮城縣外海發生規模 9.0 地震，引發巨大海嘯侵襲日本東北部地區，並造成大量建物破壞、核能電廠運作失效、重要交通及維生系統毀損等複合式災害，以及近兩萬人死亡及失蹤。2012 年 4 月 11 日印尼蘇門達臘北部發生規模 8.6 地震，引發小規模海嘯；雖未造成明顯傷亡，但是海嘯警報發布後，民眾騎乘機車及汽車倉皇避難，造成交通癱瘓。2012 年 10 月 27 日加拿大英屬哥倫比亞省外海發生規模 7.7 地震，所幸引發之海嘯波高低於預期，並未造成傷亡及損失；不過海嘯警報發布後，夏威夷各島嶼約有 10 萬至 15 萬人疏散撤離至當地高地位置，民眾駕車撤離，造成道路嚴重壅塞。

綜觀以上海嘯災害實例，大規模地震引發海嘯可能造成之災害衝擊及衍生課題如下：

1. 造成大量人員傷亡：海嘯到達岸邊後，大量海水將以時速數十公里的速度往內陸上溯；當民眾看到海嘯上岸時，已來不及逃離，海嘯將人員沖走而導致大量傷亡。因此，如何在事前詳予研擬疏散避難計畫，掌握有限時間，在海嘯到達前引導民眾至溢淹影響範圍外的地區，防護人民生命安全，是海嘯防災對策的首要任務。
2. 建物及重要設施受到破壞：海嘯上溯時具有相當大的衝擊力，將使建物及設施沖毀或翻倒，甚至引發火災、重要設施運作失效等複合式災害。疏散避難時，需要尋找安全的收容場所或緊急避難地點，因此，如何挑選合適的收容場所及緊急避難地點，是海嘯疏散避難規劃的重要課題。
3. 電力中斷導致海嘯警報無法有效傳遞：海嘯通常伴隨大規模地震而來，強烈地表振動可能造成強震區失去電力供應，使得海嘯警報無法有效傳遞給民眾。因此，如何強化海嘯警報傳遞系統確保其傳遞之有效性，是民眾能否掌握有限的時間及早採取避難行動的關鍵。
4. 民眾自主避難意識不足：東日本大震災，許多民眾聽到海嘯警報第一報的預估波高較小，認為堤防設施應足以抵擋海嘯，並未立即採取避難措施；但後續氣象廳上修

地震規模而上調海嘯預估波高時，因電力中斷而使民眾並未收到更新之海嘯警報，當海嘯到達時，許多民眾避難不及而喪生。因此，應加強民眾自主避難意識，當感受到長延時的強烈地震而難以站立時，應於主震停止後立即自行採取避難行動，才能減少可能造成之傷亡。

5. 民眾駕車避難導致交通壅塞：一般民眾聽到海嘯警報後，可能會採用騎車或開車的方式疏散避難，但是這樣可能造成交通壅塞。根據東日本大震災之經驗，東北地區許多民眾使用汽車進行避難卻受困於壅塞的車陣中，遭到入侵的海嘯沖走。日本中央防災會議於東日本大震災後，成立工作小組重新檢討海嘯避難對策，建議一般人員避難以步行為主，行動不便者則以車輛運送(日本中央防災會議，2012 年)。

1-2 海嘯避難計畫涵蓋範圍及研擬考量重點

海嘯避難計畫涵蓋範圍主要為從大規模地震引發海嘯，至海嘯到達後數小時至十數小時之間，地方政府為了保護人民生命安全，所應進行之疏散避難規劃及配套措施(如圖 1)。當中央氣象局發布海嘯警報後，地方政府應運用各種通訊管道將海嘯警報傳遞給民眾知道；地方政府根據海嘯警報之預估波高及海嘯溢淹潛勢圖研判有致災之虞時，應發布疏散避難指示，啟動疏散避難引導措施。本指針涵蓋範圍則以地方政府發布海嘯疏散避難指示之後，至海嘯警報解除之前，地方政府為執行疏散避難措施所應進行之劃定海嘯警戒區、影響人口分析、避難路線規劃、收容場所規劃、避難高樓及避難高地規劃為主，並提出建議配套措施及注意事項。

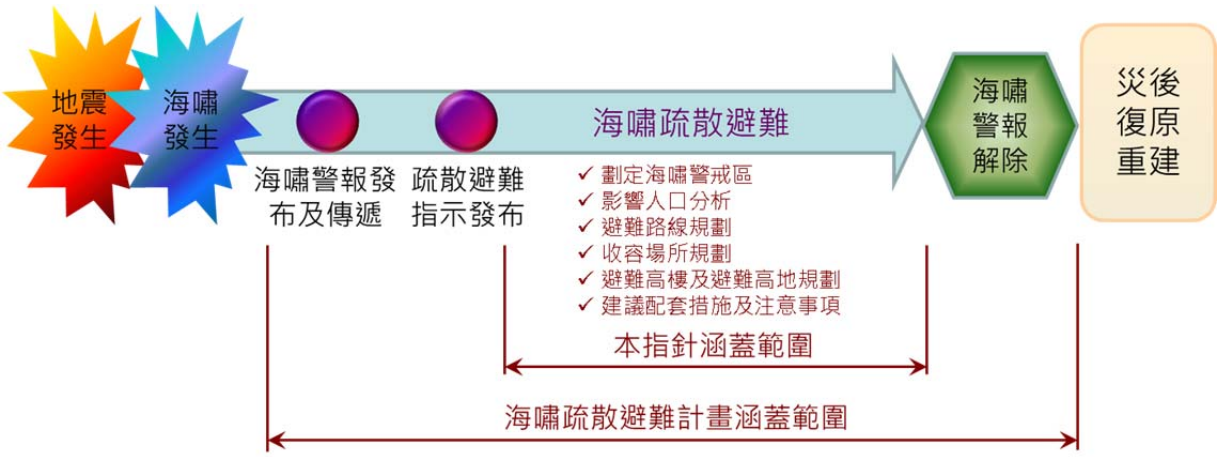


圖 1、海嘯疏散避難計畫及本指針涵蓋範圍

考量前節所述海嘯災例之衍生課題，建議海嘯避難計畫研擬考量重點如下：

1. 掌握海嘯災害潛勢區：海嘯疏散避難規劃首要任務是經由海嘯模擬掌握海嘯災害潛勢地區，並據以劃定海嘯警戒區，以此範圍做為疏散避難及警戒管制之依據。
2. 海嘯溢淹影響人口分析：地方政府平時應調查轄內人口數量及分布，套疊海嘯災害潛勢資料，了解受海嘯溢淹影響的人口數量及年齡分布，做為海嘯疏散避難規劃之參考。
3. 避難路線規劃：疏散避難路線應以離開海邊，往內陸高處移動為主。為了安全且快速離開海嘯溢淹影響範圍，應選擇路幅寬度足夠且安全無虞的路線，避難方向不可朝向海邊。
4. 收容場所及緊急避難場所之規劃：海嘯疏散避難應在海嘯到達前引導民眾往內陸高處移動，離開海嘯溢淹可能影響區，前往事先規劃之收容場所。如果來不及在海嘯到達前離開海嘯溢淹範圍，則應於當地尋找合適的避難高樓、避難高地，或視需要興建避難塔、避難高台，引導民眾就地進行垂直緊急避難，海嘯疏散避難規劃概念圖如圖 2。

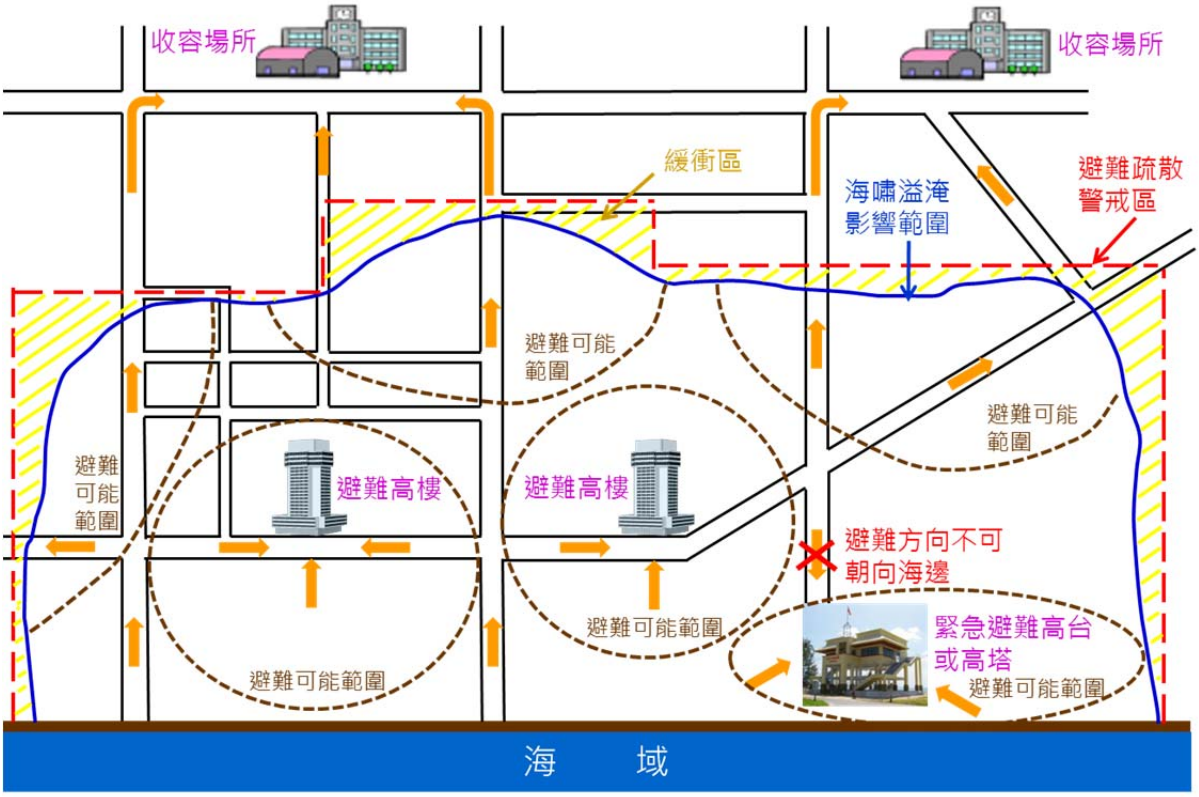


圖 2、海嘯疏散避難規劃概念圖(日本千葉縣政府，2010 年)

1-3 本指針研擬目的及主要內容

因應海嘯災害對臺灣可能之潛在威脅與衝擊，我國行政院災害防救委員會已於 2005 年函頒「強化地方政府災害防救計畫海嘯防救對策指導原則」，請地方政府就轄內海嘯災害潛勢特性，參考此原則於地區災害防救計畫增訂海嘯災害防救對策相關事項。另外，內政部已於 2009 年頒布之震災災害防救業務計畫第五編「海嘯災害防救對策」對於海嘯防災重點工作及相關部會之分工予以綱要性規範，並於 2012 年修訂頒布。其中與海嘯潛勢地區之研究、海嘯疏散避難規劃相關之規定包括第一章第一節第二款：行政院國家科學委員會應與國內外學術或研究機構合作，並結合內政部、經濟部、交通部、行政院農業委員會及地方政府技術能量，共同推動建置臺灣海嘯災害潛勢資料庫，推估海嘯災害之相關潛勢；以及第一章第一節第三款：地方政府對海嘯災害潛勢地區，應整備安全避難處所及疏散道路，另訂定疏散、避難計畫並妥適規劃疏散避難路線及機制。

國內已有學者提出海嘯模擬研究結果，部分縣市已於地區災害防救計畫增訂海嘯災害防救對策之專門章節。有些縣市已委託學術單位進行海嘯模擬，但仍有許多縣市於研擬海嘯防災計畫時缺乏可供參考之海嘯災害潛勢資料。因此，本中心根據國科會補助研究計畫之海嘯溢淹模擬研究成果，製作海嘯溢淹潛勢圖。並且參考國內外相關資料，對於如何運用海嘯溢淹潛勢圖及相關圖資進行海嘯疏散避難規劃，研提規劃考慮要項及操作步驟之建議，以及相關配套措施與注意事項，做為地方政府研擬海嘯疏散避難計畫之參考。地方政府應根據疏散避難規劃結果，製作防災地圖或村里簡易疏散避難圖，本指針研擬之目的如圖 3。

圖 3、本指針研擬之目的

本指針所用之名詞說明如下：

1. 海嘯溢淹潛勢圖：海嘯發生後，有可能受海嘯上溯溢淹影響的範圍。
2. 海嘯警戒區：地方政府發布疏散撤離指示時，需要進行疏散撤離的地區。
3. 海嘯影響人口：海嘯警戒區內之人口數量，包括在地人口及外來觀光人口。
4. 收容場所：在海嘯溢淹影響範圍外，可提供民眾短期收容安置(數週至數月)的場所。
5. 緊急避難場所：來不及在海嘯到達前離開海嘯溢淹影響地區，當地可供民眾緊急垂直避難、短暫停留數小時的場所，包括避難高樓、避難高地、避難高塔。
6. 步行避難可能距離：在海嘯到達前，人員步行避難的可能距離。
7. 避難路線：可以安全離開海嘯溢淹影響範圍的路線。
8. 避難高樓、高塔：在海嘯溢淹影響區內，當地可提供緊急垂直避難的高樓、高塔。
9. 避難高地：位居海拔較高、可提供緊急避難的地區。

本指針著重於海嘯疏散避難規劃操作步驟及所需相關圖資之說明，主要工作項目包括海嘯溢淹潛勢圖製作、劃定海嘯警戒區、海嘯影響人口分析、避難路線規劃、收容場所規劃、避難高樓及避難高地規劃等，運用海嘯溢淹潛勢圖於疏散避難規劃之流程圖如圖 4。第一章為前言，說明海嘯災例及衍生課題、海嘯避難計畫涵蓋範圍及研擬考量重點、本指針研擬目的及主要內容；第二章為海嘯溢淹潛勢圖製作方法及範例，將以一個

縣市為例，提出海嘯溢淹潛勢圖製作方法，並說明其使用上之假設條件及限制，做為地方政府製作海嘯溢淹潛勢圖之參考；第三章為海嘯疏散避難規劃考慮要項及操作方法，主要說明如何運用海嘯溢淹潛勢圖劃定海嘯警戒區，以及進行海嘯影響人口分析、避難路線規劃、收容場所規劃、避難高樓及避難高地規劃等之考慮要項、使用圖資、操作流程及範例；第四章為建議配套措施及注意事項，包含海嘯預警通報機制之整備、訂定疏散避難指示發布基準及疏散引導措施、海嘯防災教育宣導及防災演練等。

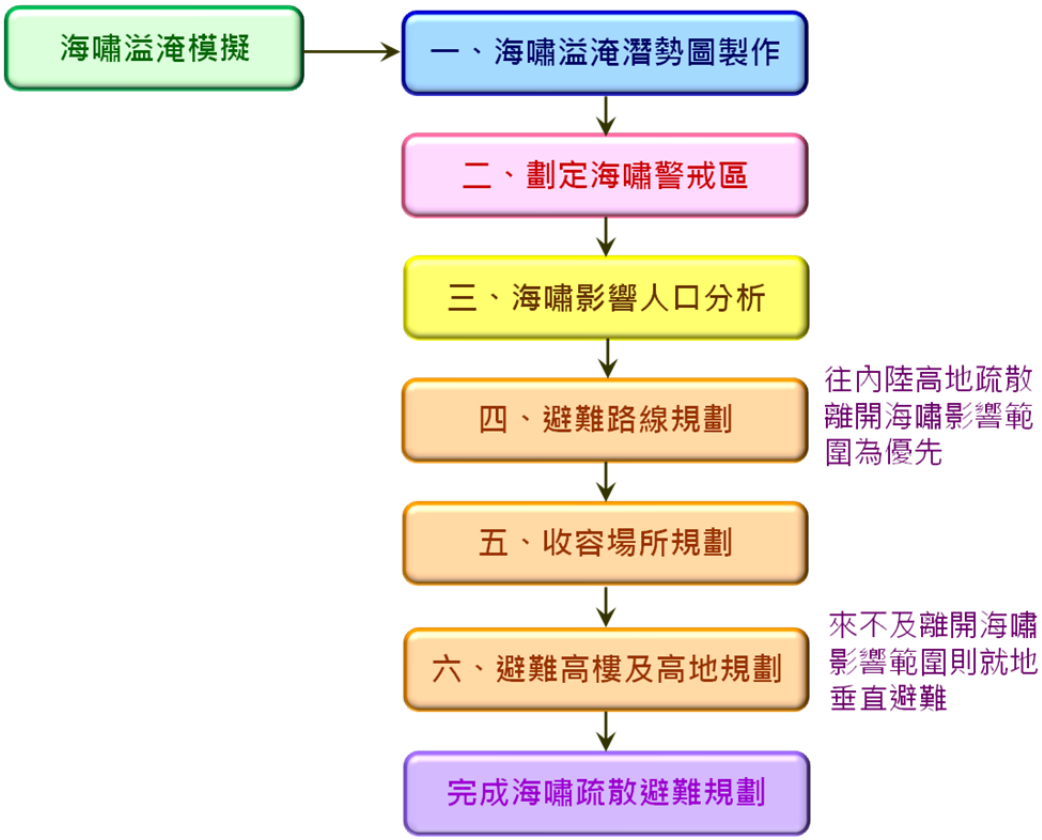


圖 4、運用海嘯溢淹潛勢圖於疏散避難規劃之流程圖

二、海嘯溢淹潛勢圖製作方法及範例

地方政府應對於轄內沿岸地形特性、土地利用型態、社會經濟狀況(人口組成與分布、建築物特性、產業活動等)進行調查取得地文及人文資料，並蒐集歷史地震海嘯災害資料，設定海嘯規模並進行海嘯傳播及上溯模擬，製作海嘯溢淹潛勢圖並推估受災情形，做為防災應變因應相關措施規劃推動之依據。建議地方政府初步完成海嘯溢淹潛勢圖後，邀集專家學者召開會議審查，確認後公告民眾周知。以下說明海嘯溢淹潛勢圖之製作方法及使用資料。

2-1 海嘯溢淹潛勢圖製作方法及使用資料

本中心根據國內現有海嘯模擬研究成果，製作海嘯溢淹潛勢圖範例，提供地方政府參考，海嘯溢淹潛勢圖之製作方法及使用基本資料如下。

1. 基本資料

(1) 地形資料：海上及陸上數值地形模型資料及圖層。

(2) 街道圖：可採用內政部國土測繪中心出版之通用版電子地圖、交通部運輸研究所出版之交通路網數值地圖、或民間公司出版之電子地圖。

(3) 機關及設施點位：標示地方政府、鄉鎮市區公所、重要設施(機場、漁港等)之座標點位。

(4) 收容場所點位資料：將收容場所地址資料轉換為收容場所點位之圖層。

(5) 社會福利機構點位資料：將老人福利機構、身心障礙福利機構之地址資料轉換為圖層。

2. 海嘯傳播及溢淹模擬

建議委託學者專家採用合適方法進行海嘯傳播及溢淹模擬，分析步驟及考慮要項建議如下。

(1) 設定海嘯源位置：建議同時考慮遠域海嘯(太平洋海板塊周圍海溝、菲律賓海板塊周圍海溝)及近域海嘯(臺灣鄰近海域之海溝及斷層)，或參考歷史文獻記載之海嘯事件，設定海嘯源位置。

(2) 設定地震參數：建議考慮各海嘯源可能發生最大規模之地震，設定斷層參數(走向、傾角、滑移角、滑移量)、海嘯初始水位。

(3) 海嘯傳播模擬：根據海嘯初始水位採用合適之海嘯傳播數值模式進行傳播模擬，得到海嘯到達岸邊之預估波高及到達時間。

(4) 海嘯溢淹模擬：考慮堤防設施、當地地形等條件進行海嘯溢淹模擬，得到各地預估海嘯波高。

(5) 計算海嘯淹水深度及影響範圍：由海嘯模擬所得之海嘯預估波高，扣除當地數值地形高程，得到海嘯溢淹影響範圍及淹水深度。

3. 海嘯溢淹潛勢圖製作方法

根據學者所完成之海嘯傳播及溢淹模擬結果，套疊相關圖資，製作海嘯溢淹潛勢圖。

(1) 取得街道底圖及製圖準備：取得街道電子地圖做為底圖，並彙入地理資訊系統(Geographic Information System, GIS)軟體。調整比例尺至可清楚顯示縣市轄管範圍，並標示縣市及鄉鎮界線、比例尺、圖幅涵蓋範圍之經緯度。

(2) 彙入海嘯模擬結果：根據各海嘯模擬結果，取影響範圍及溢淹水深最大者彙入GIS 軟體製圖，並標示海嘯源位置、溢淹影響地區、溢淹水深。溢淹水深之級距標示，建議與中央氣象局海嘯警報預估波高之級距相同，即分為 1 公尺以下、1 至 3 公尺、3 至 6 公尺、6 公尺以上之級距；且 3 公尺、6 公尺與一般房屋建築之一樓及二樓高度近似，一般民眾易於理解。

(3) 標示社會福利機構位置：建議標示老人福利機構及身心障礙福利機構等位置，俾便評估海嘯對社會福利機構之影響及避難引導措施規劃之參考。

(4) 標示機關及設施位置：建議地方政府考慮當地人文特性，標示防災規劃需注意之機關、設施、人潮集中地點等，例如地方政府、鄉鎮市區公所、機場、港口等重要設施之位置，俾便海嘯對機關及設施之衝擊評估防災資源整備規劃參考。

(5) 加註使用說明及限制：於海嘯溢淹潛勢圖下方加註製作條件、適用範圍、防災規劃及應變操作之注意事項。

(6) 輸出圖檔，完成海嘯溢淹潛勢圖。

2-2 海嘯溢淹潛勢圖範例及說明

本指針依據國科會補助研究計畫(吳祚任，2011 年)之海嘯模擬結果進行加值處理，產製海嘯溢淹潛勢圖範例，提供地方政府參考，本節以一個縣市為例進行說明。

1. 取得街道底圖及樣板製作

將街道電子地圖彙入 GIS 軟體，調整比例尺至可清楚顯示縣市轄管範圍，並標示縣市及鄉鎮界線、比例尺、圖幅涵蓋範圍之經緯度。製圖版面配置建議如圖 5，將受影響較大地區置於圖面中央做為主圖，其他受影響較小的局部地區，則以較小之次圖置於主圖右側或左側，並標示圖名、主圖及次圖於縣市境內之相對位置、海嘯源位置、使用說明及限制、圖例、圖幅經度及緯度等。

圖 5、街道底圖及樣板

2. 彙入海嘯模擬結果

本指針採用國科會補助研究計畫(吳祚任，2011 年)之海嘯模擬結果，海嘯源為菲律賓海板塊周圍 18 個海溝，地震規模以各海溝可能發生地震之最大值設定，海嘯源位置及地震規模如圖 6。將海嘯模擬所得之海嘯預估波高，扣除當地數值地形高程，得到海嘯溢淹水深。綜合 18 個海嘯模擬案例，取最大溢淹影響範圍及最大溢淹水深。將海嘯模擬結果彙入 GIS 軟體製圖，並標示海嘯源位置、溢淹影響範圍及溢淹水深級距。地方政府若已委託專家學者進行海嘯模擬，亦可使用既有之模擬結果。

以花蓮縣為例製作海嘯溢淹潛勢圖，溢淹影響範圍主要為花蓮市沿海部分市區以及花蓮港附近地區，最大淹水深度超過 7 公尺。另外豐濱鄉丁子漏溪出海口附近，最大溢

淹水深達 6 公尺；豐濱鄉秀姑巒溪出海口北側，最大溢淹水深約 3 公尺。將花蓮市海嘯溢淹影響地區置於圖面中央，豐濱鄉 2 處溢淹局部影響地區置於右側 2 個次圖，如圖 7。

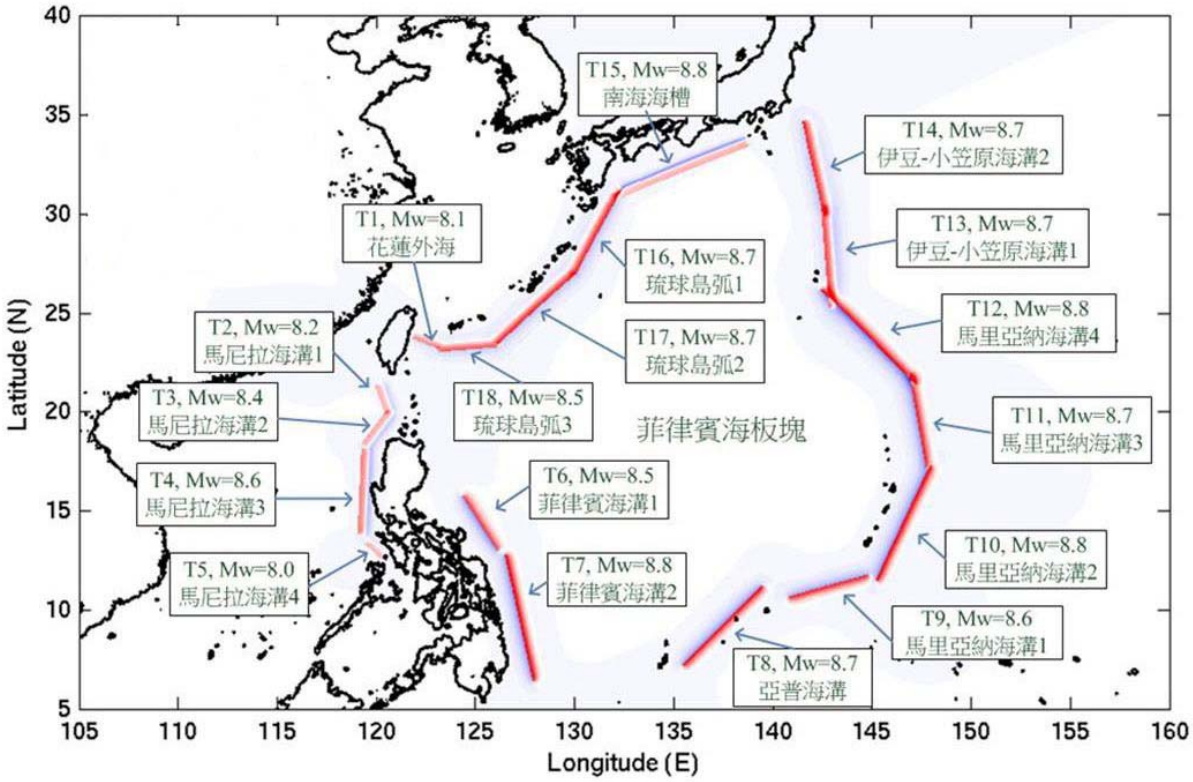


圖 6、本指針所採用海嘯模擬案例之海嘯源位置及地震規模(吳祚任，2011 年)

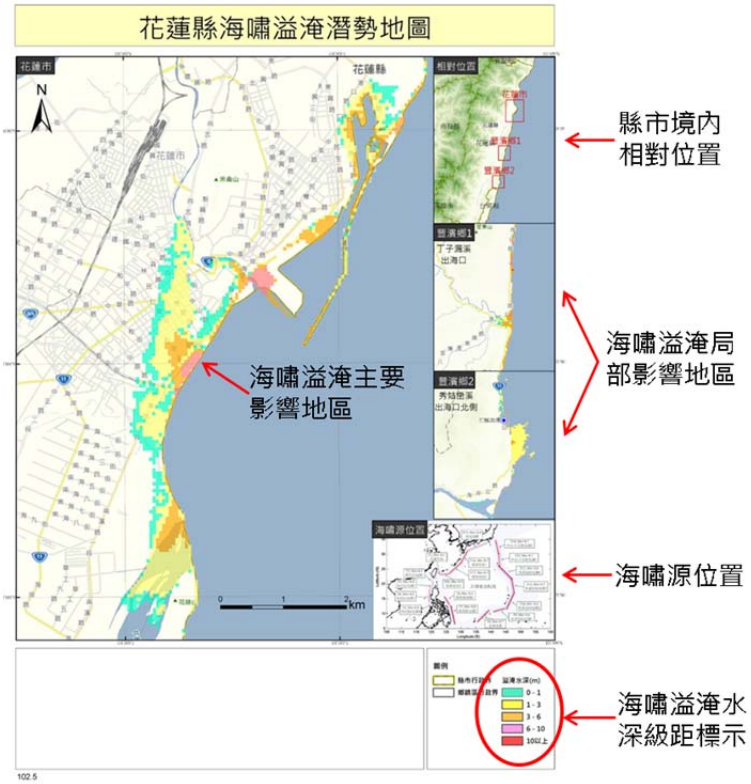


圖 7、海嘯溢淹影響範圍及溢淹水深標示

3. 標示社會福利機構(老人、身心障礙福利機構)位置如圖 8。

圖 8、老人福利機構及身心障礙福利機構位置標示

4. 標示機關及設施位置：標示花蓮縣政府、花蓮市公所、港口(花蓮港)位置，如圖 9。

圖 9、政府機關及重要設施位置標示

5. 加註使用說明及限制

(1) 本圖採用國科會補助研究計畫(吳祚任，2011 年)之海嘯模擬結果，海嘯源為菲律賓海板塊周圍 18 個海溝，地震規模以各海溝可能發生地震之最大值設定，海嘯溢淹範圍及溢淹水深為綜合 18 個模擬結果取最大者。將各地海嘯預估波高扣除當地數值地形高程，得到海嘯溢淹水深。

(2) 本圖包含海嘯溢淹範圍、溢淹水深、縣市政府、鄉鎮市區公所、社福機構、港口及機場等重要設施位置，地方政府應考量當地人文特性，標示防災規劃需注意之機關、設施、人潮集中地點等，評估海嘯對於機關及設施之衝擊評估。並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) 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。

(4) 依據各模擬結果，海嘯到達台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。

(5) 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局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。

6. 輸出圖檔，完成海嘯溢淹潛勢圖如圖 10。

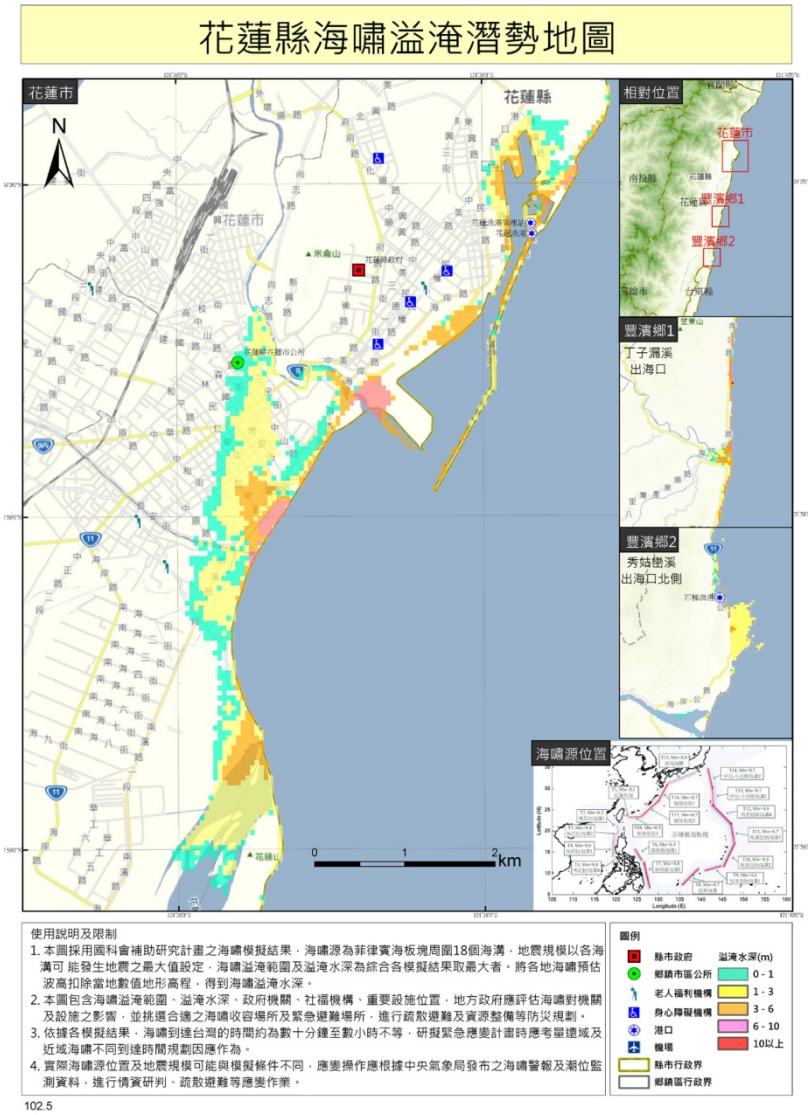


圖 10、花蓮縣海嘯溢淹潛勢地圖

三、海嘯疏散避難規劃考慮要項及操作方法

本節主要說明如何運用海嘯溢淹潛勢圖進行海嘯疏散避難規劃，包括劃定海嘯警戒區、海嘯影響人口分析、收容場所及避難高樓規劃、避難路線規劃等重要工作項目，說明各工作項目之考慮要項及注意事項、需要使用圖資內容及規格、操作方法，並輔以範例說明，做為地方政府進行海嘯疏散避難規劃之參考。

3-1 劃定海嘯警戒區

地方政府應根據海嘯模擬結果掌握可能受海嘯溢淹影響的地區，並據以劃定海嘯警戒區，俾利發布疏散撤離指示後，協助警戒區內之民眾進行疏散撤離。

1. 考慮要項及注意事項

   海嘯警戒區之劃定應根據海嘯溢淹影響範圍，並考量鄰近街廓分布加以劃定。

2. 使用圖資(範例如圖 11)

   (1) 海嘯溢淹潛勢圖：包括海嘯溢淹影響範圍、溢淹水深。

   (2) 街道圖：可採用內政部國土測繪中心出版之通用版電子地圖、交通部運輸研究所出版之交通路網數值地圖、或民間公司出版之電子地圖，調整比例尺至可清楚顯示轄管範圍之街道位置及名稱。

3. 操作方法建議

   (1) 取得海嘯溢淹潛勢圖：根據各海嘯模擬結果，取影響範圍及溢淹水深最大者彙入 GIS 軟體製圖。

   (2) 套疊海嘯溢淹潛勢圖與街道圖，調整比例尺至可清楚顯示轄內主要溢淹範圍。

   (3) 將溢淹影響範圍加上部分緩衝區，以街廓為界劃設海嘯警戒區。

   (4) 地方政府應公告海嘯警戒區，並以此範圍做為海嘯應變時疏散撤離及警戒管制之依據。

4. 範例說明

   (1) 以花蓮市為例，根據海嘯模擬結果，繪製海嘯溢淹潛勢圖(如圖 10)。

   (2) 套疊海嘯溢淹潛勢圖與街道圖，調整比例尺至可清楚顯示街道名稱。溢淹影響範圍主要為花蓮市沿海地區及花蓮港附近。

   (3) 以當地道路及街廓為界，將海嘯溢淹影響範圍加上部分緩衝區，劃設海嘯警戒區

如圖 12 紅線範圍內區域。

圖 11、劃定海嘯警戒區使用圖資範例

圖 12、花蓮市海嘯溢淹警戒區範例

3-2 影響人口分析

地方政府平時應調查轄內人口數量、年齡分布統計資料，並考慮白天及晚上之在地人口及外來觀光人口，套疊海嘯溢淹模擬結果，了解受海嘯溢淹影響的人口數量及年齡分布，做為海嘯收容場所、避難高樓及避難高地規劃之參考。

1. 考慮要項及注意事項

(1) 在地人口：應調查日間及夜間在地人口分布及年齡組成，一般而言，人口主要分布於建築物存在地區。例如白天人口集中於學校、辦公室等地區，晚上則集中於住宅區等，應特別注意調查嬰幼兒、老年人、身體障礙者、病人等災害避難弱勢族群之數量及分布。

(2) 外來觀光人口：主要考慮外地來的觀光人口，應注意沿海觀光地區(例如河濱運動公園、海水浴場、漁港等)因假日或大型活動舉辦期間所聚集之人口，以及人潮聚集的公共場所(例如童玩節活動、火車站、地下捷運、商場等地區)。

2. 使用圖資(範例如圖 13)

(1) 海嘯溢淹潛勢圖：包括海嘯溢淹影響範圍、溢淹水深。

(2) 人口數量、年齡分布統計資料：建議地方政府調查轄內人口數量、年齡分布統計資料。若無詳細調查資料，初步可參考縣市政府戶政單位之戶籍人口資料，或內政部戶政司之縣市人口統計資料(http://www.ris.gov.tw/zh_TW/346)，或國土資訊系統社會經濟資料共通平台(http://segis.moi.gov.tw/)。

(3) 建物基地輪廓圖：可採用內政部國土測繪中心出版之通用版電子地圖或民間公司出版之電子地圖。

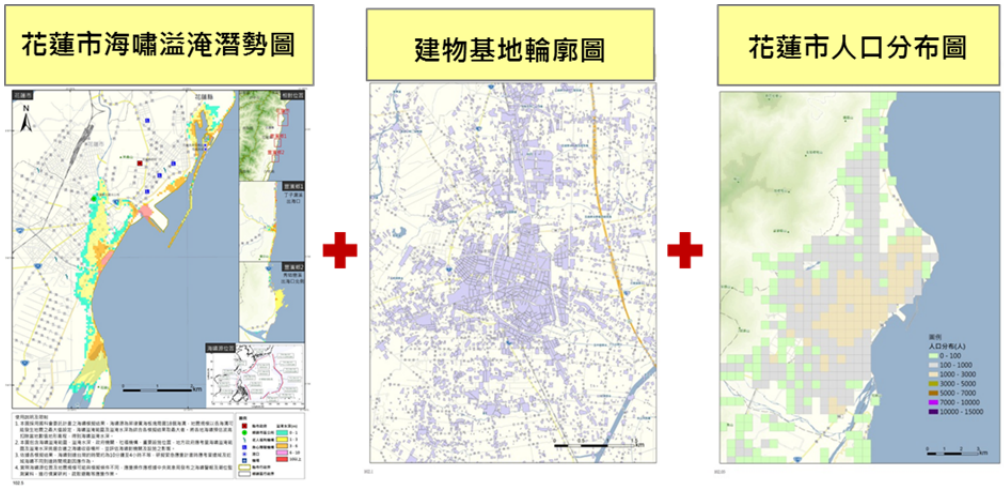


圖 13、影響人口分析使用圖資範例

3. 操作方法建議

建議地方政府以村里為單位實際調查在地人口與臨時外來人口分布及年齡組成，並考慮日間及夜間人口分布，做為收容場所規劃及避難引導對策研擬之依據。若無詳細調查資料，初步可參考縣市政府戶政單位之戶籍人口資料，或內政部戶政司之縣市人口統計資料，以下提出三種操作方法供參考。

操作方法一：以鄉鎮市區為單位之海嘯溢淹人口數量概估

(1) 根據內政部戶政司提供之各縣市以鄉鎮市區為單位之人口統計資料，繪製 GIS 圖層。

(2) 套疊海嘯溢淹潛勢圖與鄉鎮市區人口分布圖，了解受海嘯溢淹影響之人口分佈情形。

但此法尚未掌握人口於鄉鎮市區內之空間分布，估計之人口數量可能與實際情況差異較大。

操作方法二：以戶籍人口結合門牌查詢系統分析海嘯溢淹影響人口數量

(1) 由縣市政府戶政單位取得轄內戶籍人口資料，以村里為單位之戶數及人口數統計資料。

(2) 可利用各縣市或內政部建置之門牌電子地圖查詢系統(http://addressmt.tgos.nat.gov.tw/address/)，或向國土資訊圖資服務平台(http://tgos.nat.gov.tw/)申請，取得戶籍門牌位置之地理座標。依據各村里人口數量及門牌之地理座標，建置在地人口基本資料 GIS 圖層。

(3) 以行政區域內村里人口總數除以總戶數，得到轄內平均每戶之人口數。

(4) 套疊海嘯溢淹潛勢圖及在地人口數之基本資料 GIS 圖層，計算在海嘯溢淹影響範圍內之戶數，乘上平均每戶人口數，推估海嘯影響範圍內之人口數量。

操作方法三：網格化海嘯溢淹影響人口數量分析

為了更精細地了解人口於鄉鎮市區內之空間分布情形，建議以網格化處理人口資料。假設人口集中於建物分布地區，將人口數量均布於建物存在地區，了解人口於轄內之空間分布情形。

(1) 由內政部戶政司網頁(http://www.ris.gov.tw/zh_TW/346)取得各縣市以鄉鎮市

區為單位之人口統計資料。

(2) 根據建物基地輪廓圖，建議以較小網格為單位(例如 500m×500m)，計算各網格內之建物基地面積，並統計轄內各鄉鎮市區建物基地面積總數。

(3) 假設人口主要分布於建築物存在地區，將鄉鎮市區人口數除以該鄉鎮市區之建物基地面積總數，得到單位建物基地面積之人口比率。

(4) 將前述人口比率乘上在該網格內之建物基地面積，得到該網格內之人口數。若該網格橫跨兩個以上的鄉鎮市區，則分別計算後加總之。

(5) 以網格方式呈現轄內人口數量分布，製作 GIS 圖層。

(6) 套疊海嘯溢淹潛勢圖及網格化人口分布圖，計算海嘯溢淹範圍內之人口數量。

4. 範例說明

以操作方法二：網格化海嘯溢淹人口數量分析進行說明。

(1) 以花蓮市為例，根據前述方法，製作網格化人口分布圖如圖 14。

(2) 套疊海嘯溢淹潛勢圖與網格化人口分布圖如圖 15，經統計花蓮市受海嘯影響人口主要集中於花蓮市區距離海岸邊 2 公里範圍內，合計約 10,000 人左右。

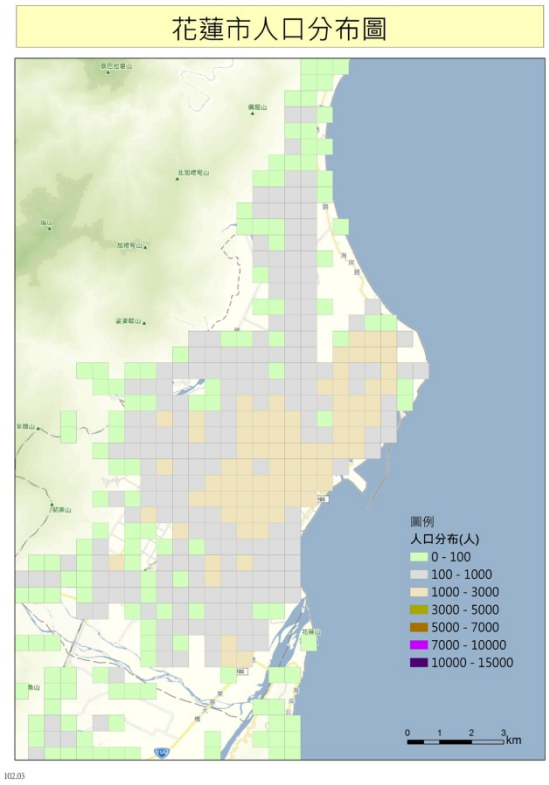


圖 14、網格化人口分布圖

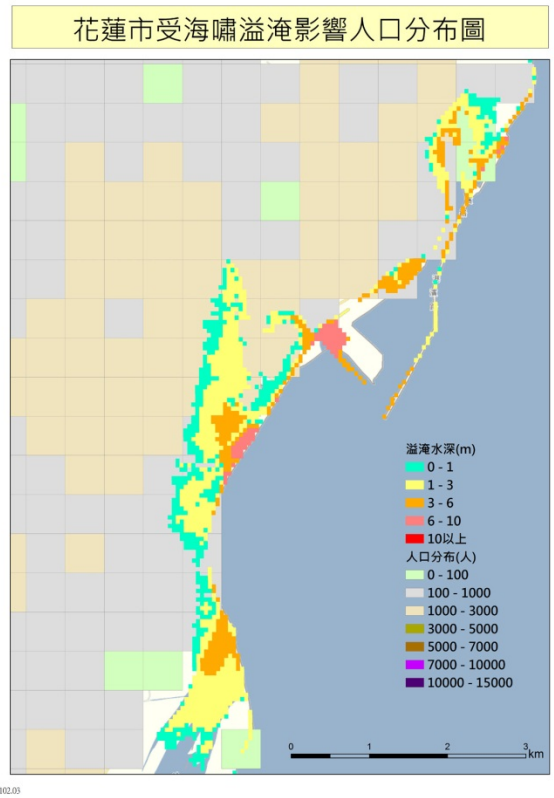


圖 15、花蓮市受海嘯溢淹影響之人口分布

3-3 避難路線規劃

海嘯疏散避難，應以在海嘯到達前，往內陸高處疏散，離開海嘯溢淹影響範圍為優先。海嘯避難路線之規劃，可參考本節所述之安全性及機能性基準，規劃可以安全離開海嘯溢淹影響範圍之最短路線；後續則於海嘯溢淹範圍外，選擇合適的收容場所，如第 3-4 節所述。並且考量海嘯到達前人員步行之可能距離，若避難距離大於步行避難可能距離，代表有可能在海嘯到達前來不及離開溢淹影響地區，則建議於當地尋找合適的避難高樓或避難高地，如第 3-5 節所述。參考日本及國內相關資料，建議避難路線應符合下列參考基準與條件。

1. 考慮要項

(1) 安全性參考基準

A. 避難路線應盡求平坦寬敞，特別是觀光客多之處，需確保路幅足夠。根據中華民國都市計畫學會(1997)之建議，防災道路系統分為緊急道路(路幅 20m 以上)、救援輸送道路(路幅 15m 至 20m)、避難輔助道路(路幅 8m 至 15m)三級。其中救援輸送道路主要為消防、物資及人員運送機能，亦可做為人員避難之路徑；避難輔助道路主要為在各個指定避難場所、防災據點之設施無法鄰接緊急道路及救援輸送道路時，所劃設之輔助性質的道路。因此建議避難道路應以路幅 15m 以上為佳，或至少應具備避難輔助道路之路幅寬度，路幅 8m 以下之道路則因人員通行有效寬度不足、車輛無法通行而不適合。

B. 有橋梁之避難道路，須確保橋梁耐震性能及耐海嘯衝擊性能。

C. 避難方向以遠離海岸、往內陸高處移動為宜。

D. 不要使用平行於海岸、河川的道路。

E. 研擬越過堤防等障礙物之對策，例如設置樓梯。

F. 避難路線須避開容易受山崩、建物傾倒、墜落物阻斷之路段；考慮若發生建物傾倒、火災、橋梁落下而阻斷避難道路，應事先指定及確保鄰近替代道路。

G. 路線規劃應注意可能過度擁擠或有出現交通瓶頸的路段，及當地民眾用路習性，避免人車衝突。

(2) 機能性參考基準

A. 設置完善的避難引導標示、無線電廣播、夜間照明設備。

B. 樓梯及陡坡設置手扶設施。

(3) 步行避難可能距離

根據歷史海嘯災害經驗，民眾使用汽車進行疏散避難，結果造成交通嚴重阻塞；民眾受困於停滯的車陣中，遭到入侵的海嘯抬起沖走，因此建議海嘯疏散避難時以步行為宜。考量海嘯預計到達時間、群眾步行速度，計算在海嘯到達前能夠步行之可能距離。參考日本之研究，步行避難可能距離估算方式建議如下，考量避難弱勢族群之體力，建議以不超過 1km 為原則(日本千葉縣政府，2010 年)。

步行避難可能距離 = (步行速度) × (海嘯預計到達時間 – 避難準備時間)

其中，參考日本文獻(日本千葉縣政府，2010 年)，群集步行、對當地環境不熟者、老人速度步行為 0.8m/sec 至 1.3m/sec 之間，步行困難者、身體障礙者、幼兒、重病者等避難弱勢族群之步行速度建議為 0.5m/sec 左右。海嘯預計到達時間由海嘯模擬而得，實際應變時由中央氣象局發布之海嘯警報而得。避難準備時間為民眾聽到海嘯警報後，取得緊急避難背包及收拾重要物品所需時間，參考日本文獻(日本千葉縣政府，2010 年)，建議避難準備時間約為 5 分鐘至 10 分鐘，扣除避難準備時間後得到剩餘可行動時間。

2. 使用圖資(範例如圖 16)

(1) 海嘯溢淹潛勢圖：包括海嘯溢淹影響範圍、淹水深度、預計到達時間。

(2) 街道圖：可採用內政部國土測繪中心出版之通用版電子地圖、交通部運輸研究所出版之交通路網數值地圖、或民間公司出版之電子地圖，調整比例尺至可清楚顯示轄管範圍之街道位置及名稱。

(3) 山崩潛感圖：參考中央地質調查所公布之山崩潛感圖。

(4) 橋梁設計資料：點位、建造年代、結構型態、設計參數等。

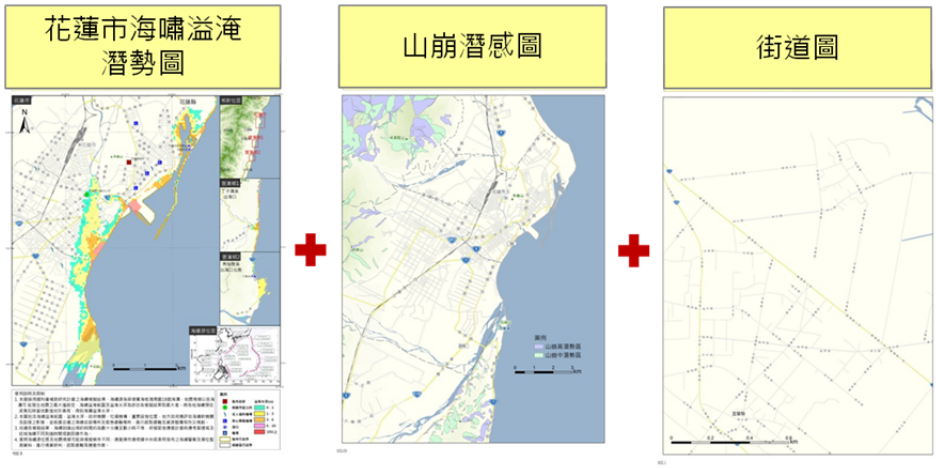


圖 16、避難路線規劃使用圖資範例

3. 操作方法建議

(1) 套疊海嘯溢淹潛勢圖、街道圖，挑選可以離開海嘯溢淹影響範圍之可能路線，且需滿足前述安全性及機能性基準。

(2) 避難方向以遠離海岸，前往內陸高地為主。

(3) 套疊山崩潛感圖與街道圖，避免使用具有山崩潛勢之避難路線。

(4) 計算避難距離：計算從海岸邊至離開海嘯溢淹影響範圍所經路線之距離，挑選距離較短的避難路線。

(5) 避難路線若有經過橋梁，應考量橋梁耐震及耐海嘯衝擊之性能，建議地方政府委請專業技師進行耐震及耐海嘯衝擊之評估。若有耐震及耐海嘯衝擊性能不足之橋梁，則應避免使用。

(6) 建議地方政府會同相關人員至現場勘查後，指定合適的海嘯避難路線，並設置引導標示及相關設備。

4. 範例說明

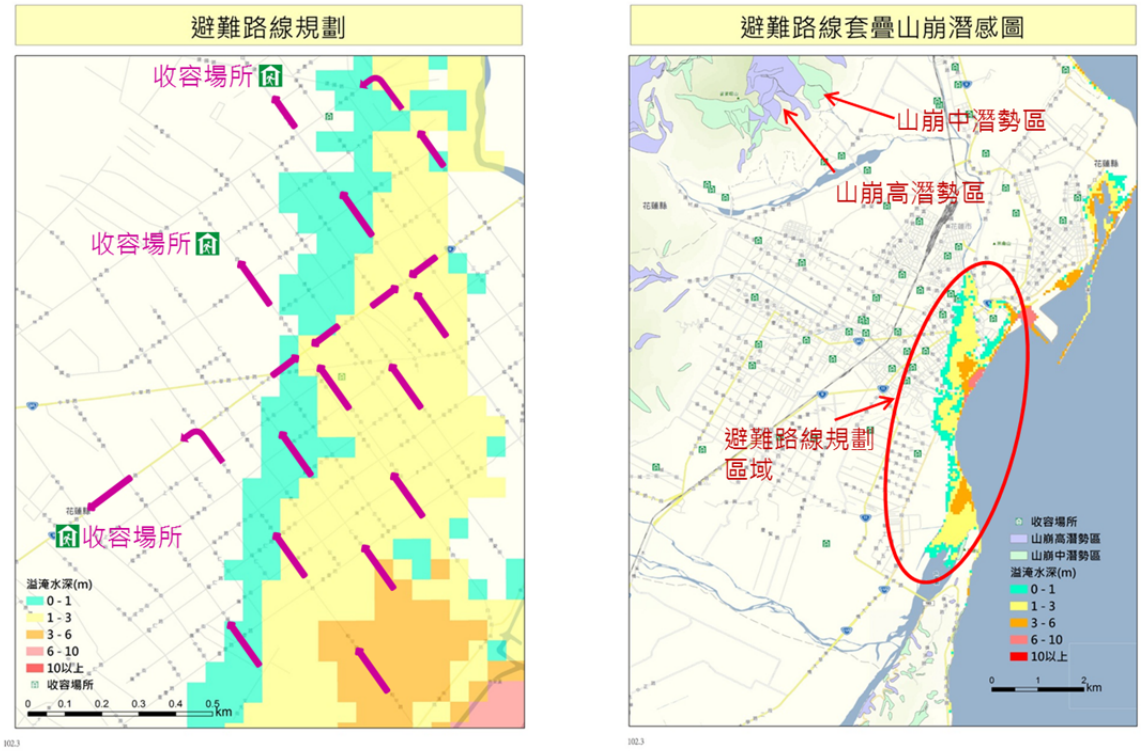
(1) 套疊海嘯溢淹潛勢圖、街道圖、前節所挑選出之收容場所、緊急避難場所(避難高樓、高塔或高地)分布圖，選擇到達收容場所及緊急避難場所之最短路線。以花蓮市為例，避難路線挑選如圖 17(a)。

(2) 套疊海嘯避難路線圖與山崩潛感圖，花蓮市區地勢較為平坦，避難路線規劃區域皆遠離中高山崩潛勢地區，避難路線不受地震引致山崩之影響，如圖 17(b)。

(3) 計算避難距離：計算從海嘯影響區域最遠處至收容場所的距離，根據日本文獻(日本千葉縣政府，2010 年)建議，避難距離以不超過 1km 為宜。前節所挑選之收

容場所，其避難距離大多在 1km 以下；部分沿海地區之避難距離大於 1km，建議於當地挑選合適之緊急避難高樓及高地。

(4) 第(1)項所挑選之避難路線皆未經過橋梁，其他地區之避難路線若有經過橋梁，建議委託學者專家進行耐震及耐海嘯衝擊之評估。經現場勘查後，指定合適的海嘯避難路線。



(a)海嘯避難路線規劃範例　　(b)海嘯避難路線套疊山崩潛感圖

圖 17、花蓮市海嘯避難路線規劃範例

3-4 收容場所規劃

海嘯疏散避難應在海嘯到達前引導民眾往內陸移動，離開海嘯溢淹可能影響範圍，前往位於海嘯溢淹影響範圍外之收容場所。海嘯收容場所建議可由地震災害收容場所中，挑選符合下列安全性基準及機能性基準者。

1. 收容場所規劃考慮要項

(1) 安全性參考基準

A. 收容場所應在海嘯影響範圍外。

B. 建築物應具備足夠之耐震性能，需符合耐震設計規範要求或已實施耐震補強。

C. 周圍無山崩、危險物品儲存等危險性。

(2) 機能性參考基準

A. 每人需有 1m^2 以上空間，收容場所空間需大於預定收容人數所需之空間。

B. 具備夜間照明、警報接收設備、緊急發電設備、衛生及盥洗設備、滅火設備。

C. 足夠毛毯、食物、飲用水、藥品等民生物資，建立供應機制。

D. 收容場所標示明確且易見。

E. 考量可能有大量避難人員進出收容場所之需要，收容場所樓梯寬度需符合建築設計規範集會場所之規定。

(3) 替代收容場所之規劃：考量若受到超過預期的地震影響，地震及海嘯災害影響範圍擴大，原收容場所可能無法滿足安全性基準，需要進行二次避難之可能性，應規劃替代收容場所，以及人員與物資轉進之配套措施。

2. 使用圖資(範例如圖 18)

(1) 海嘯溢淹潛勢圖：包括海嘯溢淹影響範圍、淹水深度、預計到達時間。

(2) 數值地形模型：建議採用行政院農業委員會林務局農林航空測量所產製之數值地形模型資料(已轉存國立中央大學太空及遙測研究中心保管及提供)，解析度為 40m×40m，並標示不同海拔之等高線，俾便收容場所位置之挑選。

(3) 收容場所分布圖：將收容場所地址資料轉換為收容場所點位圖層。

(4) 預定收容人數：由第 3-2 節受海嘯溢淹影響人口分析所得。

(5) 山崩潛感圖：建議參考中央地質調查所公布之山崩潛感圖。

(6) 街道圖：可採用內政部國土測繪中心出版之通用版電子地圖、交通部運輸研究所出版之交通路網數值地圖、或民間公司出版之電子地圖，調整比例尺至可清楚顯示轄管範圍之街道位置及名稱。

(7) 收容場所結構設計資料：建造年代、結構型態、結構設計參數等。

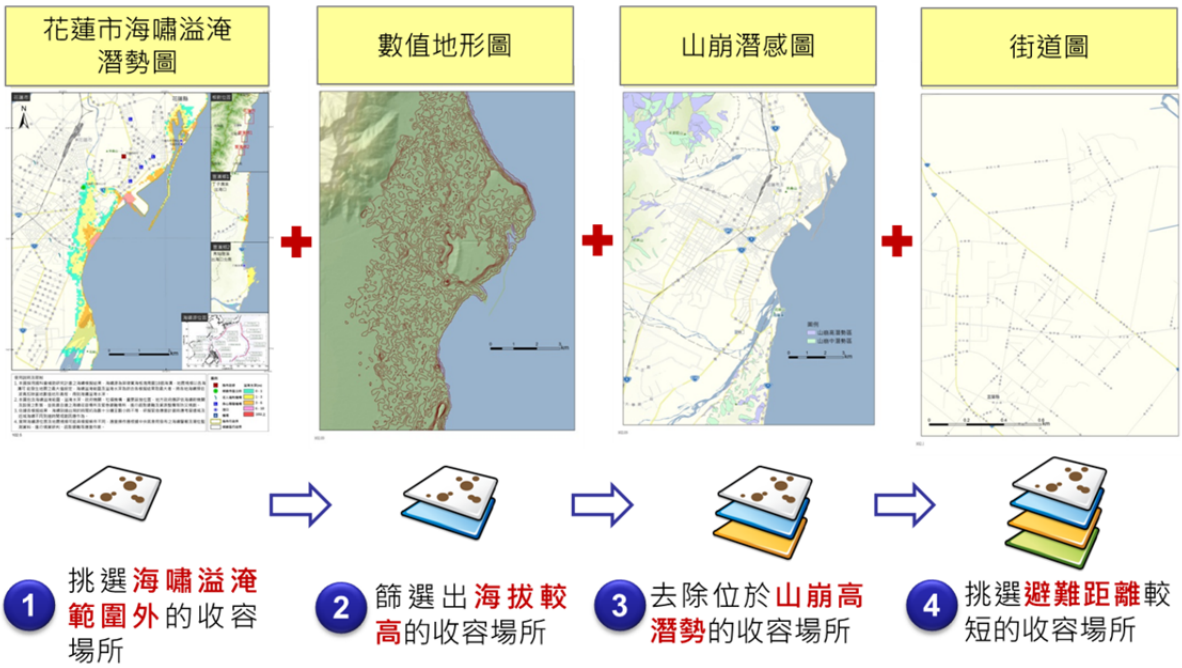


圖 18、收容場所規劃使用圖資範例

3. 操作方法建議

(1) 套疊海嘯溢淹潛勢圖與收容場所分布圖，在海嘯溢淹範圍外，挑選可能的收容場所。由第 3-2 節受海嘯溢淹影響人口分析得到總預定收容人數，所有收容場所可收容人數總和應大於總預定收容人數。

(2) 套疊數值地形圖與收容場所分布圖，篩選出海拔較高之收容場所。

(3) 套疊山崩潛感圖與收容場所分布圖，若有收容場所應位於山崩潛勢較高之地區，或鄰近有危險物品儲存場，則應去除。

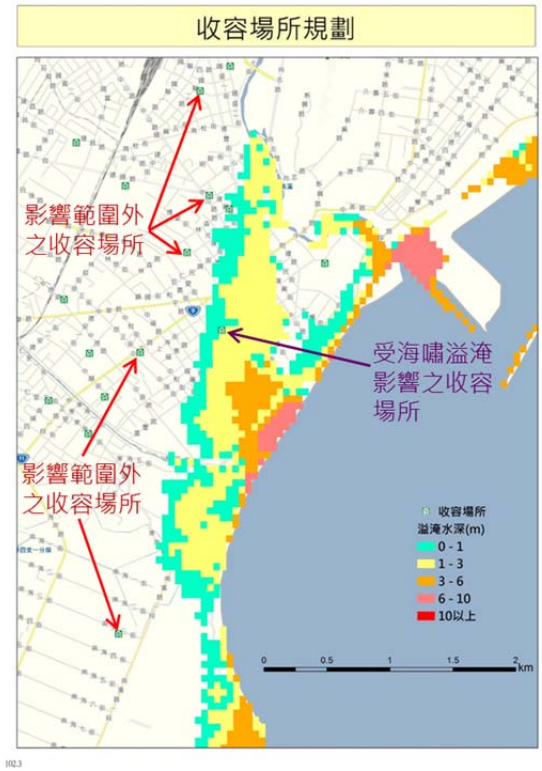
(4) 套疊街道圖與收容場所分布圖，以避難距離較短之收容場所優先選用。

(5) 考量收容場所安全性及機能性基準，會同相關人員至現場勘查後挑選合適之收容場所。

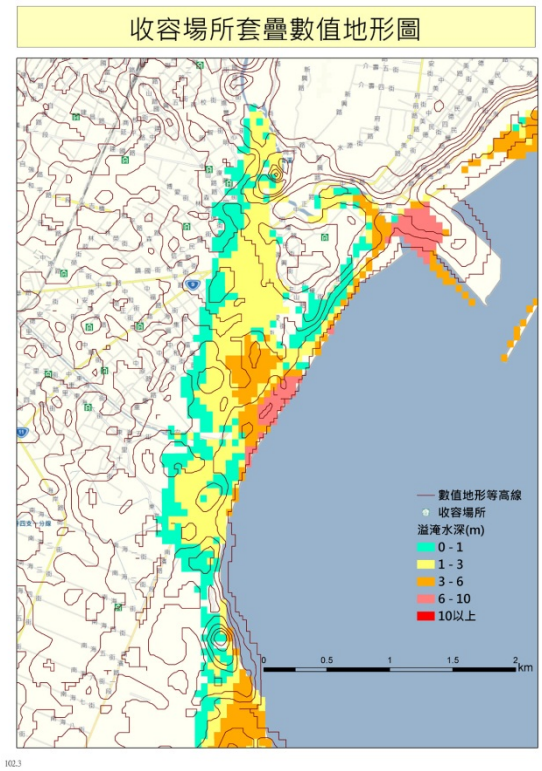
(6) 收容場所初步選定後，建議地方政府委託相關領域學者專家進行收容場所結構安全詳細評估，確認收容場所符合前述安全性基準及機能性基準。

4. 範例說明

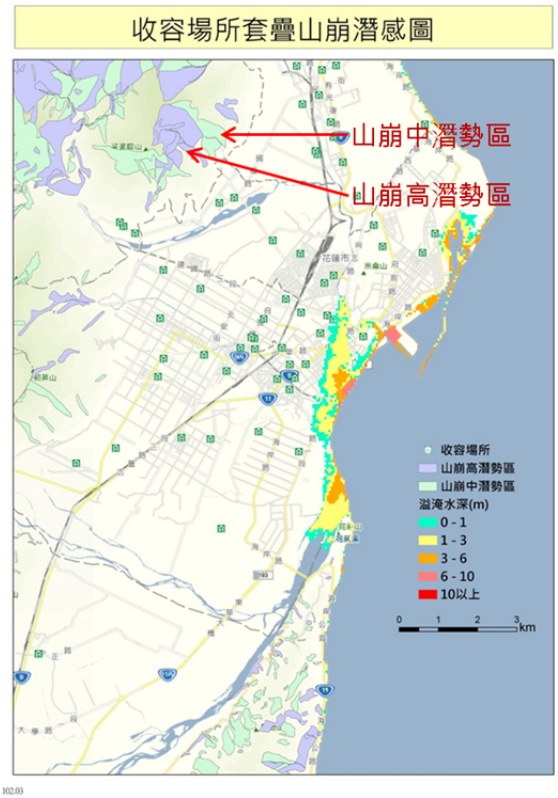
(1) 以花蓮市為例，挑選數個在海嘯溢淹範圍外可能之收容場所，包括富里鄉公所、明義國小、中正國小、主農社區活動中心、東昌活動中心等。如圖 19(a)。在既有收容場所中，城隍廟香客大樓可能受海嘯溢淹影響，應避免挑選使用。



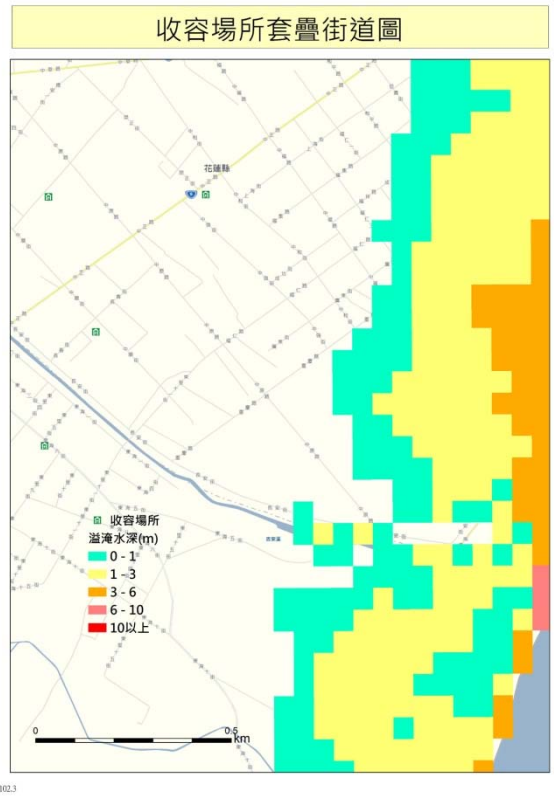
(a)收容場所規劃



(b)收容場所套疊數值地形圖



(c)收容場所套疊山崩潛感圖



(d)收容場所套疊街道圖

圖 19、花蓮市縣海嘯收容場所規劃範例

(2) 套疊數值地形圖與收容場所分布圖，如圖 19(b)，前項挑選出之收容場所其海拔皆在 15m 以上，且不受海嘯溢淹影響，建議優先選用。套疊山崩潛勢圖與收容場所分布圖，如圖 19(c)，第(1)項挑選出之收容場所皆不在中高山崩潛勢區內，不受地震引致山崩之影響。

(3) 套疊街道圖與收容場所分布圖，如圖 19(d)，第(1)項挑選出之收容場所皆為避難距離較短者。

(4) 經過上述考慮要項篩選後，建議地方政府會同相關人員至現場勘查，並委託相關領域學者專家或技師進行收容場所結構安全詳細評估，確認符合前述安全性及機能性基準。

3-5 避難高樓及避難高地之規劃

對於海嘯溢淹影響範圍較大之地區，若避難距離較長，可能來不及在海嘯到達前離開海嘯溢淹範圍，則應於當地尋找可提供緊急垂直避難的高樓、地勢較高的高地，引導民眾垂直避難以爭取時效。倘若沿海地區無法找到合適之避難高樓，則建議視需要興建避難高塔、避難高台。

1. 考慮要項

(1) 避難高樓、避難高塔、避難高地之安全性基準建議

A. 避難高樓、避難高塔建議以鋼筋混凝土或鋼骨鋼筋混凝土建築為主，根據日本文獻(日本千葉縣政府，2010 年)，預估溢淹水深度達 3m 者建議應有 4 層樓以上、淹水深 2m 者建議為 3 層樓以上、1m 以下者建議為 2 層樓。

B. 避難高樓、避難高塔應具備足夠之耐震性能，需符合耐震設計規範要求或已實施耐震補強。

C. 避難高樓、避難高塔應具有樁基礎或具有地下室之筏式基礎，以抵抗海嘯衝擊力。

D. 避難高樓、避難高塔須能承受海嘯衝擊力而不致傾倒，且考慮頂樓站滿避難民眾之最大荷重狀態。

E. 避難高樓、避難高塔及避難高地周圍無危險物品儲存等危險性。

F. 避難高地建議以不受海嘯溢淹影響的台地，或參考國內文獻(行政院災害防救委員會，2005 年)，安全避難處所應以海拔至少 10m 以上之丘陵地為考量。

(2) 避難高樓、避難高塔之機能性參考基準

A. 每人需有 1m^2 以上空間，避難高樓、避難高塔頂樓應具有較大面積之平台，空間需大於預定收容人數所需之空間。

B. 具備夜間照明、警報接收設備、緊急發電設備、衛生及盥洗設備、滅火設備。

C. 考量避難高樓可能在海嘯溢淹影響範圍內，建議準備救生艇等水上救災相關裝備。

D. 避難高樓、避難高塔標示明確且易見。

E. 考量可能有大量避難人員進出之需要，避難高樓、避難高塔之樓梯寬度需符合建築設計規範集會場所之規定。

2. 使用圖資(範例如圖 20)

(1) 海嘯溢淹潛勢圖：包括海嘯溢淹影響範圍、淹水深度、預計到達時間。

(2) 轄內高樓資料：轄內分布點位及建物樓高資料。

(3) 數值地形模型：建議採用行政院農業委員會林務局農林航空測量所產製之數值地形模型資料(已轉存國立中央大學太空及遙測研究中心保管及提供)，解析度為 40m×40m，並標示不同海拔之等高線，俾便收容場所位置之挑選。

(4) 街道圖：可採用內政部國土測繪中心出版之通用版電子地圖、交通部運輸研究所出版之交通路網數值地圖、或民間公司出版之電子地圖，調整比例尺至可清楚顯示轄管範圍之街道位置及名稱。

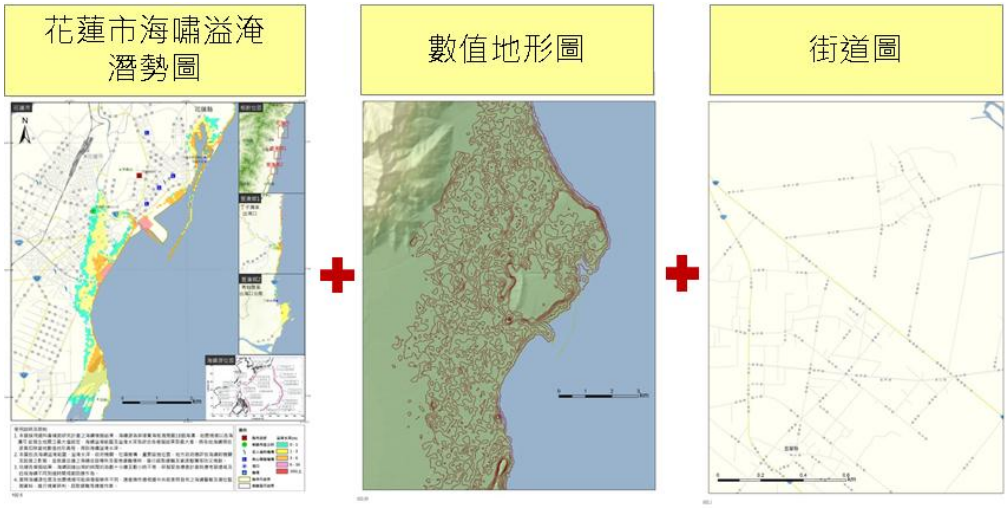


圖 20、海嘯避難高樓及避難高地規劃使用圖資範例

3. 操作方法建議

(1) 避難高樓規劃

A. 套疊海嘯溢淹潛勢圖、轄內高樓分布圖、街道圖，考慮預估淹水深度，挑選數個可能之避難高樓。

B. 考量上述安全性基準及機能性基準，經現場勘查後挑選合適之建築物做為海嘯避難高樓，建議以政府機關或公共場所為主；必要時可協調民間建物配合，但需輔以配套措施(相關辦法或合約)。

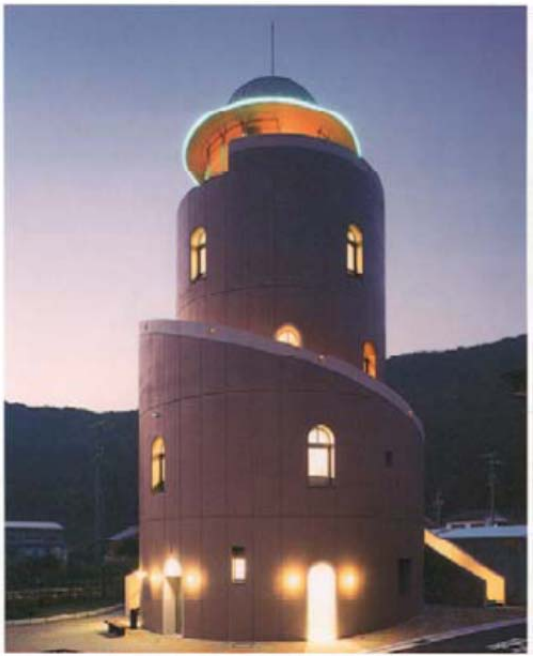
C. 海嘯避難高樓初步挑選後，建議地方政府委託相關領域學者專家進行避難高樓耐海嘯詳細評估，再做最後確認。

(2) 避難高地規劃：套疊數值地形圖與海嘯溢淹潛勢圖，篩選出海拔較高的地方(建議至少海拔 10m 以上)或不受海嘯溢淹影響的地區做為避難高地。

(3) 避難高塔規劃：海嘯溢淹影響範圍內若無合適之避難高樓及避難高地，或已選定之避難高樓及避難高地所能容納人數少於鄰近需要緊急垂直避難人數，建議可於沿海地區建造海嘯避難塔。圖 21 為日本緊急避難塔之參考範例，次圖(a)為位於日本三重縣之錦大廈(Nishiki Tower)[1]，燈塔為五層樓鋼筋混凝結構，高 22m，基礎具有地下 6m 之混凝土樁;一樓至三樓依序為公共廁所及消防器材存儲空間、會議室、博物館，第四和第五層為收容所及緊急避難空間，合計有 73m^2 之避難空間，約可容納 500 人(Nakaseko, 2008)。次圖(b)為位於和歌山縣的 Tasukaru 塔[2]，高 5.8m，可容納約 50 人。

[1] http://www.kankotaiki.jp/others/nishiki-tower.html

[2] http://www.asme.org/kb/news---articles/articles/manufacturing--processing/tsunami-forces-debate-over-vertical-evacuation)



(a)日本錦大廈 Nishiki Tower

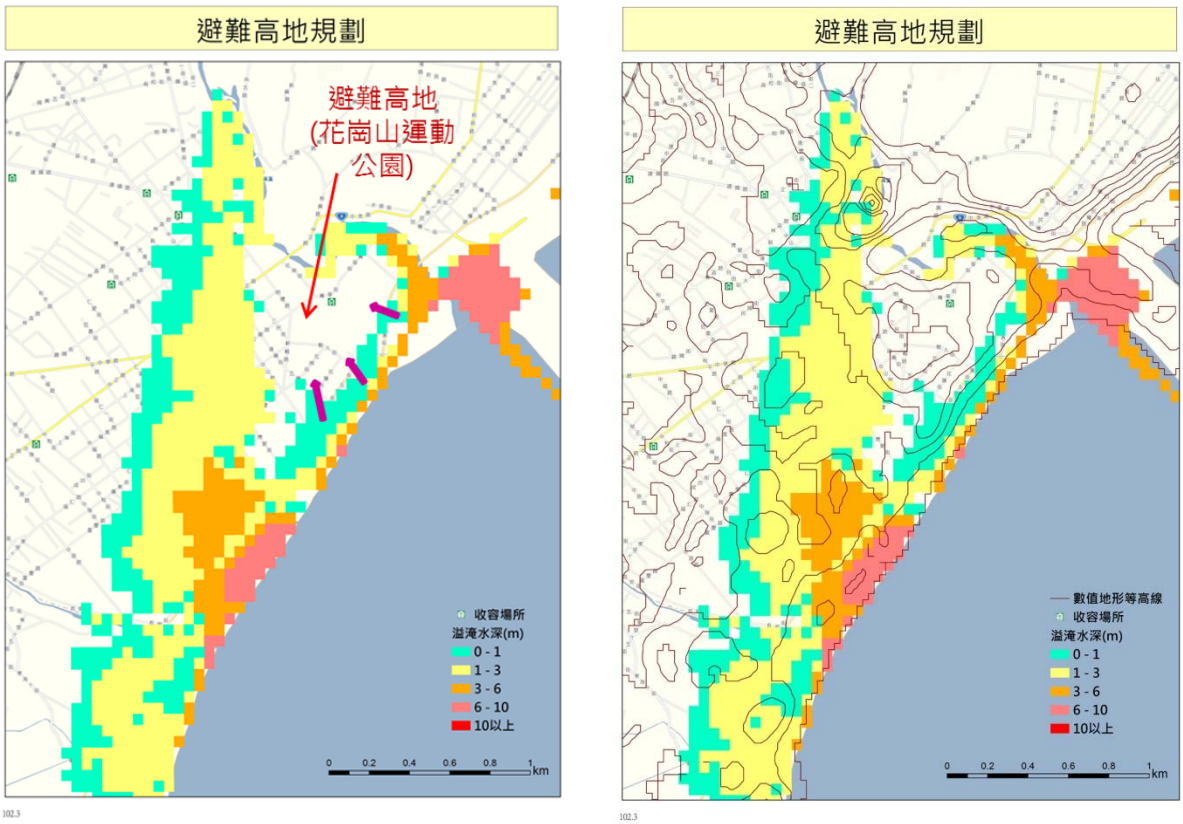
(b)日本 Tasukaru 塔

圖 21、海嘯緊急避難塔參考範例

4. 範例說明

(1) 以花蓮市為例，根據海嘯溢淹潛勢圖，花崗山運動公園附近不受海嘯溢淹影響，如圖 22(a)。

(2) 套疊數值地形圖，花崗山運動公園為海拔 15 公尺以上之高地，可規劃為避難高地，引導鄰近沿海地區民眾至此處緊急避難，如圖 22(b)。



(a)避難高地規劃範例　　(b)避難高地套疊數值地形等高線

圖 22、花蓮市海嘯避難高地規劃範例

四、建議配套措施及注意事項

本文著重於如何運用海嘯溢淹潛勢圖及相關圖資進行海嘯疏散避難規劃，實務運作上仍需許多相關配套措施加以配合，形成完整之海嘯災害防救對策與計畫。參考日本千葉縣及宮城縣之海嘯避難計畫策定指針，以及我國震災災害防救業務計畫內容，建議地方政府於擬定海嘯避難計畫時，應包含之重點項目如下：

1. 計畫目的及範圍：說明海嘯避難計畫目的及涵蓋之範圍。
2. 掌握轄內海嘯災害潛勢：如第二章所述。
3. 海嘯收容場所及避難路線規劃：如第三章所述。
4. 海嘯預警通報機制之整備：如本章第 4-1 節所述。
5. 訂定應變啟動機制：地方政府應建立應變人員值班表及通聯機制，非上班時間若遇海嘯警報發布，應注意相關人員通聯及召集機制之起動，防水閘門關閉與疏散避難行動之配合。
6. 訂定疏散避難指示發布基準：如本章第 4-2 節所述。
7. 海嘯警戒區之管制措施：海嘯警報發布後，對於海嘯警戒區，應進行交通及人員進出管制，引導民眾步行前往海嘯收容場所或緊急避難場所。
8. 災害弱勢族群、觀光客之疏散避難引導對策：如本章第 4-2 節所述。
9. 海嘯防災教育宣導及防災演練：如本章第 4-3 節所述。

以下就海嘯預警通報機制之整備、訂定避難指示發布基準及疏散引導措施、海嘯防災教育宣導及防災演練等配套措施加以說明。

4-1 海嘯預警通報機制之整備

海嘯警報資訊發布權責機關為中央氣象局，根據「交通部中央氣象局海嘯資訊發布作業要點」，海嘯警報發布條件主要為：

1. 遠域地震：根據美國太平洋海嘯警報中心(Pacific Tsunami Warning Center, PTWC)發布之海嘯警報內容，經評估後發布海嘯資訊，內容及發布程序如下：
   (1) 如警報內容經評估可能會引起民眾關切時，即發布海嘯消息，提供民眾參考。
   (2) 如警報內容預估 6 小時內海嘯可能會到達臺灣，即發布海嘯警訊，提醒民眾注意。
   (3) 如警報內容預估 3 小時內海嘯可能會到達臺灣，即發布海嘯警報，提醒民眾防範。

2. 近海地震：臺灣近海發生地震規模 7.0 以上，震源深度淺於 35 公里之淺層地震時，即發布海嘯警報，籲請沿岸居民準備因應海嘯侵襲。

海嘯警報資訊內容包括可能受海嘯侵襲之警戒分區的海嘯波預估到達時間與最大預估波高，以及海嘯來襲後中央氣象局潮位站實際觀測的海嘯波到達時間與波高。海嘯預估波高分為小於 1 公尺、1 至 3 公尺、3 至 6 公尺與大於 6 公尺 4 個等級。配合中央氣象局所發布的海嘯警報內容，建議地方政府於海嘯疏散避難規劃之配套措施如下：

1. 地方政府應考慮遠域地震及近海地震之不同情境，因應不同海嘯預計到達時間(可能數十分鐘至 20 餘小時)，研擬海嘯疏散避難與防災對策。
2. 當接獲中央氣象局發布之海嘯警報後，應對於可能受海嘯侵襲之警戒區進行疏散撤離；若海嘯預計到達時間較短，來不及疏散至海嘯溢淹影響範圍外，則應引導民眾就近前往緊急避難高樓或避難高地進行垂直避難。
3. 地方政府應考量海嘯發生於白天或晚上時之因應對策，尤其是當海嘯發生於深夜時，應注意應變機制之啟動及操作，確保海嘯警報有效傳遞、避難引導措施落實執行、收容場所順利開設等。

此外，內政部制定了「運用防空警報系統發布海嘯警報標準作業程序」(內政部，2010 年)，當內政部接獲中央氣象局海嘯警報，海嘯警報預警時間 1 小時以內之及預估波高達危險程度時，經陳請內政部長核示，通報警政署民防防情指揮管制所，下達各直轄市、縣(市)警察局民防管制中心，針對警戒區域，透過區域之警報臺，發布海嘯警報。建議地方政府於海嘯警報傳遞之配套措施如下(行政院災害防救委員會，2005 年)：

1. 確保並充實警報傳遞系統：地方政府應建立複式警報傳遞系統，包括民防防空警報系統、村里廣播、漁業電台、海岸電台、新聞媒體及收音機廣播等，籲請沿岸居民防範海嘯侵襲。應特別注意海嘯發生時深夜時，確保海嘯警報能有效傳遞給民眾。
2. 傳遞海嘯警報應考慮下列問題，強化海嘯警報傳遞體制

   (1)是否有無法收聽電台、收看無線/有線電視的地區。

   (3)都市近郊海岸、觀光休閒地區須強化海嘯警報廣播設備。

   (4)漁船傳達機制及配套措施：運用漁業電台、海岸電台通知港灣及漁船，屬港務局管轄之港灣，應要求相關人員對於船舶安全採取適當措施；對於不受港務局管轄之港灣及漁港，其港灣及漁港管理人，應事先與船主及漁會協議，當發布海嘯警報時，

建議對於船舶採取適當引導及安全措施如下，其他事項請見參考文獻(State of Hawaii, USA, 2011)：

A. 若有足夠時間，應引導停靠中的大型、中型船舶前往港外避難。

B. 若海嘯預計到達時間較短，對於來不及避難的船舶，採取安全拋錨固定。

C. 管控大型、中型船舶進港。

D. 通知外海航行船隻，儘速前往安全海域或深海區域，以保護航行船隻安全。

4-2 訂定疏散避難指示發布基準及疏散引導措施

地方政府應訂定海嘯疏散避難指示之發布基準、發布程序及傳遞方法，以及疏散引導措施，並動用警察、民政、消防、社區防災組織及地區志工團體等配合執行。對於身心障礙者、高齡者、傷病患、孕婦、幼兒、外國人、觀光客、港灣地區工作者等，建議結合當地自主防災組織，研擬避難行動支援對策。

對於疏散避難之交通方式及配套措施，參考國內文獻(行政院災害防救委員會，2005年)、日本文獻(日本千葉縣政府，2010 年)及美國文獻(Washington Military Department，2007 年)建議如下：

1. 一般民眾

當躲避具有避難時限的海嘯災害時，使用汽車進行避難不僅會造成交通混亂，更會危及生命安全，因此一般民眾避難應以步行為主。除非是有寬裕預警時間(數小時以上)的遠域海嘯，或汽車道與步行避難路線並未交錯時，在沿海空曠地區可用搭乘汽車方式進行避難。例如 2012 年 10 月 27 日加拿大英屬哥倫比亞省外海發生規模 7.7 地震，美國太平洋海嘯警報中心發布海嘯警報後，夏威夷州許多民眾使用汽車進行疏散避難，結果造成交通嚴重阻塞。又例如 2011 年 3 月 11 日規模 9.0 的東日本大震災，日本東北地區許多民眾駕車停滯於阻塞的車陣中，遭到入侵的海嘯抬起沖走。因此，地方政府應加強對民眾之宣導，海嘯疏散避難時應以步行為主，並強化避難引導措施。

2. 避難弱勢族群

對於老人、幼兒、身體障礙者、重病者等需要協助者，地方政府應特別加以考量，強化與鄰居間的守望相助，規劃使用合適交通工具運送至收容場所。

4-3 海嘯防災教育宣導及防災演練

地方政府應透過各式文宣品及宣傳活動對民眾傳達正確的海嘯防災及避難觀念，並藉由防災演練之實施，建立迅速且安全的疏散避難機制。

1. 海嘯溢淹潛勢圖資之應用

(1)海嘯潛勢地區之公告及整備：根據海嘯模擬結果，對於可能受海嘯溢淹影響地區，地方政府應製作海嘯溢淹潛勢圖，標示避難道路、收容場所等，公告民眾周知，並進行收容場所及避難路線之整備。

(2)製作防災地圖及疏散避難圖：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。並藉此提高社區居民防災意識，熟悉收容場所與避難路線。

2. 推動海嘯防災教育及製作防災文宣

(1)推動海嘯防災教育：推動各家庭的海嘯防災教育，並將海嘯防災教育納入中、小學教育課程中。參考夏威夷海嘯緊急應變計畫(夏威夷州政府，2011 年)，建議應提醒民眾，對於近域海嘯而言，海嘯可能在地震後數分鐘或數十分鐘即到達，有可能來不及收到海嘯警報；因此，民眾倘若身處海邊或位居海嘯潛勢區內，當受到時間較長的強烈地震搖晃而難以站立時，應於主震停止後，立即自主採取緊急避難措施，步行前往內陸高處之收容場所或鄰近之緊急避難高樓。

(2)製作防災文宣：製作簡易明瞭的海嘯防災手冊或宣傳短片，包含事前準備事項、海嘯收容場所、避難路線圖、避難行動準則等，利用大眾媒體、報章雜誌、告示板、民眾活動中心等管道宣傳，也可透過座談會、研討會、里民大會、婦女會等活動廣為宣導。

(3)標示避難路線及收容場所：地方政府應設置避難路線及收容場所的標示與看板，並力求簡單易懂與一致性，使不熟悉本地環境之外地遊客或甚至不懂本國語言之外籍人士亦能明瞭。

3. 定期舉辦防災演練

(1)學校防災演練：地方政府應請轄內中小學及幼稚園等學校定期舉辦地震及海嘯防災演練，使師生熟悉疏散避難動線及應變操作程序。

(2)社區防災演練：建議地方政府與民眾攜手合作，定期實施地震及海嘯防災演練，結

合社區自主防災能量，使民眾熟悉海嘯警報聲響及內容、避難路線、收容場所、緊急避難高樓及避難高地位置，能迅速依循指標及規劃路線疏散避難，減少人員傷亡。

參考文獻

Nakaseko, T., Kimata, F., Tanaka, S., and Takahashi, M., "Tsunami Warning and Evacuation System in Nishiki of Central Japan," International Conference on Tsunami Warning, Bali, Indonesia (2008).

Tsunami and Storm Surge Hazard Map Manual, Cabinet Office, Japan (2004).

Tsunami Emergency Plan, Division of Boating and Ocean Recreation, Department of Land and Natural Resources, State of Hawaii, USA (2011).

Tsunami Evacuation Maps, Emergency Management Division, Washington Military Department, USA, http://www.emd.wa.gov/hazards/haz_tsunami.shtml (2007).

Velotti, L. , Trainor, J., Torres, M., Myamoto, T., Engel, K., "Vertical Evacuation as an Emergency Manager Strategy," National Evacuation Conference, New Orleans, LA, USA (2012).

內政部，運用防空警報系統發布海嘯警報標準作業程序 (2011)。

內政部，震災災害防救業務計畫 (2012)。

內政部建築研究所，低矮型鋼筋混凝土建築結構耐海嘯能力之研究，內政部建築研究所協同研究報告 (2012)。

日本千葉縣政府，千葉県津波避難計画策定指針 (2010)。

日本中央防災会議，津波避難対策検討ワーキンググループ報告，防災対策推進検討会議 (2012)。

日本北海道政府，北海県津波避難計画策定指針(2012)。

交通部，交通部中央氣象局海嘯資訊發布作業要點，中央氣象局 (2011)。

行政院災害防救委員會，強化地區災害防救計畫海嘯防救對策指導原則 (2005)。

吳祚任，「臺灣潛在高於預期之海嘯模擬與研究—地震海嘯模擬結果」，行政院災害防救應用科技方案 (2011)。

陳冠宇，「西南及東南海岸海嘯溢淹潛勢圖製作之研究」，水利署委辦計畫 (2011)。

附錄一、「運用海嘯模擬結果進行海嘯避難疏散規劃參考指針」專家座談會及縣市政府訪談紀錄

1. 運用海嘯模擬結果進行海嘯避難疏散規劃專家諮詢會議紀錄。
2. 新北市政府訪談紀錄。
3. 基隆市政府訪談紀錄。
4. 高雄市政府訪談紀錄。

「運用海嘯模擬結果進行海嘯避難疏散規劃專家諮詢會議」紀錄

時間：102 年 2 月 18 日（星期一）下午 2 時

開會地點：大坪林聯合開發大樓 15 樓第四會議室（新北市新店區北新路三段 200 號 15 樓）

記錄：吳秉儒博士

主　席：國家災害防救科技中心地震人為組召集人張國鎮教授

出席者：行政院國家科學委員會自然科學發展處陳于高處長、行政院災害防救辦公室陳榮裕科長、內政部消防署陳文龍副署長、國立台北科技大學土木工程系施邦築教授、中央警察大學消防學系簡賢文教授、國立中央大學水文與海洋科學研究所吳祚任教授、國立海洋大學河海工程學系顧承宇教授、基隆市消防局災害管理科陳進源科長

列席者：國家災害防救科技中心地震人為組柯孝勳組長、李中生副組長

壹、主席致詞(略)

貳、報告事項

一、運用海嘯模擬結果研擬避難疏散計畫參考指針(初稿)。

參、討論事項

一、運用海嘯模擬結果研擬避難疏散計畫建議。

肆、會議結論

一、海嘯規模設定：海嘯模擬皆採用最大地震規模之最嚴重狀況，考量行政操作面及經濟面，建議考慮地震規模較小之海嘯模擬情境。

二、海嘯潛勢圖除了以縣市為單位呈現，建議可以分區放大顯示。

三、避難疏散方式

1. 避難疏散採用步行或車輛，建議採用日本基本計畫之建議，一般人採用步行，避難弱勢族群使用車輛，並加註若時間允許方可使用車輛之說明。
2. 對於海嘯影響範圍較大的地區，建議規劃避難暫時集結區，人員集結後再前往避

難收容場所。

3. 步行可能距離參考日本建議公式，計算方式為：(步行速度) × (海嘯預計到達時間–2 分鐘)，其中「2 分鐘」建議改以時間區間呈現。
4. 建議將避難收容場所分開，分為臨時避難地點及收容場所，以不同圖示標示。

四、相關配套措施

1. 避難疏散啟動標準，建議提出一個簡單的建議值或區間，使民眾易於了解，地方政府易於操作。
2. 海嘯避難疏散規劃完成後，可能需要都市計畫及建築法規之配合。
3. 本指針採用最嚴重之情境，可用於防災規劃整備，建議以避難疏散為處理重點，不宜應用於工程設施的強化處理。
4. 建議提醒地方政府應考慮主震之災害及二次災害之可能性而採取因應對策。

五、建議與新北市、基隆市等縣市政府會談，了解其海嘯避難疏散規劃需求，調整內容以符合地方政府應用所需。

六、行政落實方式建議

1. 指針內容修改完成後，建議與內政部商談後續應用推動方式。
2. 未來海嘯潛勢圖資公布時，建議不要包括重要設施，而以避難疏散所需相關資訊為主。

伍、散會

「運用海嘯模擬結果進行海嘯避難疏散規劃參考指針」(初稿)

新北市政府訪談紀錄

時間：102 年 4 月 12 日（星期五）上午 10 時

開會地點：新北市政府災害應變中心（新北市板橋區中山路一段 161 號 9 樓）

訪談者：國家災害防救科技中心柯孝勳組長、吳秉儒博士

訪談對象：新北市政府消防局黃建富技正、蔡三榮股長、康竣隆科員

國立臺灣大學氣候天氣災害研究中心林永峻博士

訪談內容摘要與建議事項

一、海嘯溢淹影響圖

海嘯溢淹水深分級：中央氣象局海嘯警報預估波高分級和水利署淹水潛勢圖淹水深度分級不同，中央部會若能討論取得共識，地方政府可依循處理。

二、收容場所規劃

1. 指針內容建議收容場所之規劃應去除位居山崩潛勢較高者，新北市政府將會納入此考量要項。
2. 收容場所初步挑選後，建議加強與區公所及村里長溝通，以利收容場所之選定及開設。

三、避難高樓規劃

避難高樓之規劃，建議以政府機關及公共場所為主。若需指定私有建築做為避難高樓，在實務操作上，仍需政策與法規等相關配套措施，建議相關中央部會研議，尋求政策支持。

四、防災教育宣導教材製作

建議中央部會製作海嘯防災宣導教材，提供地方政府對民眾教育宣導參考使用。

「運用海嘯模擬結果進行海嘯避難疏散規劃參考指針」(初稿)

基隆市政府討論會議紀錄

時間：102 年 4 月 17 日（星期三）下午 2 時 30 分

開會地點：基隆市災害應變中心（基隆市信二路 299 號 2 樓）

記錄：吳秉儒博士

主　席：國家災害防救科技中心地震與人為災害組柯孝勳組長

出席者：基隆市消防局唐鎮宇局長、陳龍輝副局長、災害管理科陳進源科長、基隆市政府民政處、產業發展處、教育處、工務處、交通旅遊處、都市發展處、社會處、研考處、警察局、衛生局、環境保護局、公共汽車管理處、仁愛鄉公所、信義鄉公所、中正區公所、中山區公所、安樂區公所、暖暖區公所、七堵區公所、中央氣象局基隆氣象站、台灣鐵路管理局基隆車站、臺灣港務股份有限公司基隆港務分公司、國立海洋大學河海工程學系顧承宇教授、台灣建築中心李明澔主任工程師

壹、主席致詞(略)

貳、報告事項

一、運用海嘯模擬結果研擬避難疏散計畫參考指針(初稿)。

參、討論內容摘要與建議事項

一、海嘯溢淹影響圖

海嘯模擬情境：根據吳祚任教授的海溝型地震海嘯模擬結果，基隆地區的海嘯溢淹水深大約在 1m 左右。但是根據歷史文獻記載，基隆外海於 1867 年曾發生地震引致海嘯事件，約有 6m 至 8m 的海嘯。除了使用海溝型地震海嘯模擬結果，地方政府若已蒐集歷史海嘯紀錄，建議納入海嘯模擬情境。

二、海嘯避難方式

1. 內陸高處疏散：東日本大地震，日本東北地區某個國小在收到海嘯警報後全校放學，學生在放學後，記得之前老師的教導，直接往內陸高地移動，所以無人傷亡，顯示防災教育的重要性及成效。另外，海嘯警報發布後，學校是否要放學，是否就地垂

直避難，建議相關單位詳于研擬考量。

2. 就地垂直避難：對於近域海嘯，建議優先選擇鄰近高樓或高地進行垂直避難。避難高樓選定後，在實務操作上，仍需要政策與法規等相關配套措施，建議相關政府單位研議，尋求政策支持。
3. 港灣船隻應變措施：基隆港常有遊輪停靠，對於遠域海嘯，在時間允許下，建議將船隻開往外海。
4. 大量人員疏散避難執行方式：若遇巨大海嘯侵襲，地方政府可能要疏散數萬人，國外是否有案例或採行方法，可提供地方政府實務操作參考。

三、海嘯影響人口推估

基隆市根據戶政單位提供之各村里人口統計資料，計算每戶平均人口數。另外內政部戶政司已建置門牌查詢系統，可查詢每戶所在位置之地理座標，套疊海嘯溢淹影響圖可分析受海嘯溢淹影響之人口數量及分布，其計算方式可提供國家災害防救科技中心參考。

四、基礎圖資之使用及提供

1. 交通部運輸研究所已產製交通路網數值地圖，建議可納入基本圖資之選用參考。
2. 國內已有單位產製高解析度數值地形高程，因應防災規劃需求，產製單位若能提供，有助於精進海嘯模擬之精細度。

肆、散會

「運用海嘯模擬結果進行海嘯避難疏散規劃參考指針」(初稿)

高雄市政府訪談紀錄

時間：102 年 4 月 23 日（星期三）上午 10 時 30 分

開會地點：高雄市政府海洋局（高雄市前鎮區漁港中一路二號）

訪談者：國家災害防救科技中心吳秉儒博士

訪談對象：高雄市政府海洋局蘇宏盛科長、黃金聲股長、王雅貞科員

高雄市政府災害防救辦公室蘇楊模組員、柯佩鳳組員、陳昭延組員、吳月芳組員、周志達組員

訪談內容摘要與建議事項

一、海嘯溢淹影響人口分析

1. 高雄市沿海有許多工業區，海嘯溢淹影響人口分析，除了考慮戶籍人口分布外，建議將工業區之人口資料納入考慮項目之一。
2. 中央部會若已彙整戶籍人口資料，建議提供給地方政府參考使用。
3. 屏東縣每年會舉辦春吶活動，參與人數眾多，建議加入動態人口分析考量項目之一。

二、海嘯警報傳遞方式

1. 目前內政部警政署已規劃運用防空警報系統傳遞海嘯警報，除此之外，建議中央部會考慮運用手機簡訊或其他通訊管道傳遞海嘯警報。
2. 因應近域海嘯可能於地震發生後 20 至 30 分鐘抵達台灣，影響範圍可能涵蓋數個縣市，建請中央部會通盤考量，研擬更為直接有效之警報傳遞機制。

三、海嘯避難方式

1. 內陸高處疏散：高雄市柴山地區地勢較高，建議可規劃為避難高地。
2. 就地垂直避難：對於近域海嘯，建議優先選擇鄰近高樓進行垂直避難。然而避難高樓之指定，需要相關法規與配套措施，建議相關政府單位研議。避難高樓之耐海嘯評估方法，若有國外規範或國內研究，建議提供地方政府參考。
3. 港灣船隻應變措施：高雄港常有大型船舶與遊艇停靠，對於遠域海嘯，在時間允許下，建議將船隻開往外海。

三、海嘯防災教育宣導教材

建議中央部會製作海嘯防災教育宣導影片或文宣品，提供地方政府辦理一般民眾教育訓練參考使用。或提供至學校進行防災教育宣導，藉由學生將海嘯防災觀念帶至家庭。

附錄二、國內海嘯警報發布、傳遞之相關辦法及標準作業程序

1. 中央氣象局海嘯資訊發布作業說明，交通部中央氣象局(2011)。
2. 運用防空警報系統發布海嘯警報標準作業程序，內政部(2011)。

中央氣象局海嘯資訊發布作業說明

本局海嘯資訊發布作業程序係依循「交通部中央氣象局海嘯資訊發布作業要點」（附件1）之規範，因應海嘯可能的威脅程度與侵襲時間發布海嘯消息、海嘯警訊、海嘯警報與海嘯報告等海嘯資訊。發布內容包括可能受海嘯侵襲之警戒分區的海嘯波預估到達時間與最大預估波高，以及海嘯來襲後本局潮位站實際觀測的海嘯波到達時間與波高。

本局為考量防救災警戒作業需求、海嘯威脅程度評估及應變規劃參考等，增訂3項海嘯相關作業表：

一、「臺澎金馬沿海地區海嘯警戒分區劃分表」(附件2)：

根據海嘯威脅的可能性與周圍海底地形等科學因素，輔以行政區域劃分，將臺澎金馬沿海地區劃分成北部沿海地區、東北沿海地區、東部沿海地區、東南沿海地區、西南沿海地區與海峽沿海地區6個海嘯警戒分區。

二、「臺澎金馬沿海地區海嘯預估波高分級表」（附件3）：

為評估海嘯威脅程度，參考日本海嘯預警作業，以及臺灣地區的海嘯觀測經驗，將海嘯預估波高分為小於1公尺、1至3公尺、3至6公尺與大於6公尺4個等級。

三、「臺澎金馬沿海地區海嘯危險性分級表」(附件4)：

以行政區域為基礎，參考過去的災害性海嘯紀錄，並考量區域性地震活動特徵以及鄰近海域地體構造，將海嘯危險性分成區級I、II與III 3個區級。

附件1：

交通部中央氣象局海嘯資訊發布作業要點

中華民國100年4月26日中象地字第1000005059號函訂定

一、交通部中央氣象局（以下簡稱本局）為規範地震引發海嘯時，發布海嘯資訊事宜，特訂定本要點。

二、本要點所用名詞定義如下：

(一)地震規模：指地震所釋放能量之大小，以一無單位之實數表示。本局現行採用之地震規模，係芮氏(Richter)地震規模。

(二)近海地震：指地震震央位在北緯20度至27度、東經118度至124度之臺灣近海範圍內者。

(三)遠地地震：指地震震央位在前款之臺灣近海範圍外者。

(四)海嘯資訊：指海嘯消息、海嘯警訊、海嘯警報及海嘯報告。

三、本局海嘯資訊之發布權責單位為地震測報中心。

四、遠地地震所引起海嘯之海嘯資訊發布作業，主要根據太平洋海嘯警報中心(PTWC)發布之海嘯警報內容，其程序如下：

(一)接獲警報時，應立即填寫警報之公告時間、收到時間及回復時間，並回復該中心。

(二)如警報內容經本局評估可能會引起民眾關切時，即發布海嘯消息，提供民眾參考。

(三)如警報內容預估6小時內海嘯可能會到達臺灣，即發布海嘯警訊，提醒民眾注意。

(四)如警報內容預估3小時內海嘯可能會到達臺灣，即發布海嘯警報，提醒民眾防範。

(五)如警報內容為解除海嘯警報，或依本局潮位站資料，研判海嘯之威脅解除時，即解除海嘯警報。

五、近海地震所引起海嘯之海嘯資訊發布作業，主要根據本局地震速報系統發布之地震報告內容，其程序如下：

(一)當報告內容為臺灣近海發生地震規模6.0以上，震源深度淺於35公里之淺層地震時，在地震報告中加註沿岸地區應防海水位突變。

(二)當報告內容為臺灣近海發生地震規模7.0以上，震源深度淺於35公里之淺層地震時，即發布海嘯警報，籲請沿岸居民準備因應海嘯侵襲。

(三)海嘯警報發布後，根據本局潮位站資料，研判海嘯之威脅解除時，即解除海嘯警報。

六、當觀測到臺灣沿海發生波高50公分以上之海嘯時，應儘速發布海嘯報告，提供民眾參考。

七、海嘯資訊發布之通報及公告方式如下：

(一)以傳真存轉及簡訊方式，通報中央災害防救主管機關、相關單位以及新聞傳播機構，採取必要措施。

(二)公告於本局中、英文網站，供各界查閱。

八、海嘯警報發布後，地震測報中心值班人員除依前點進行通報及加強守視外，應立即以電話或其他迅捷方式通報本局局長、副局長、主任秘書及緊急應變小組，並將通報時間及內容記錄備查。

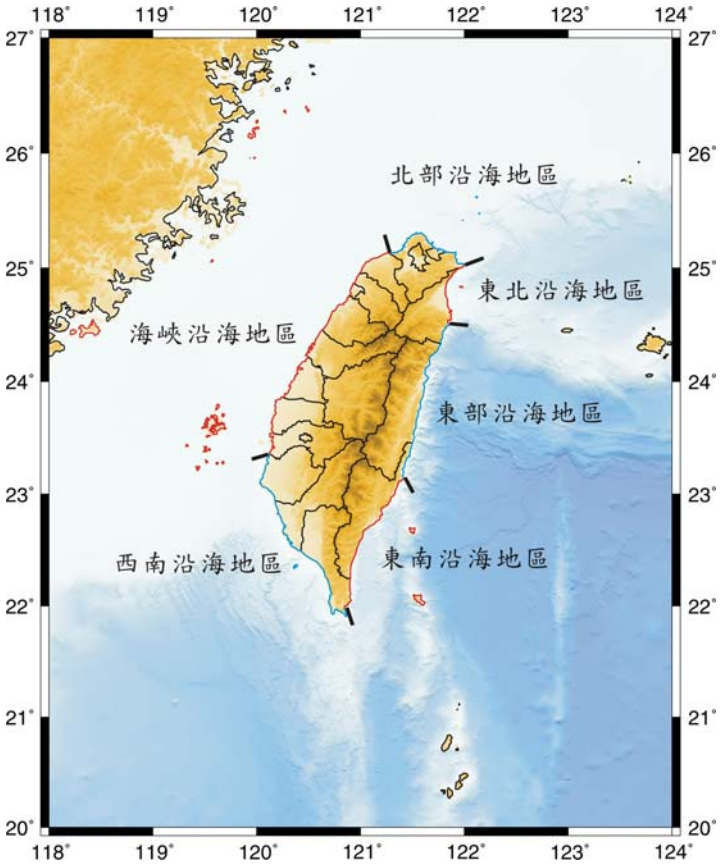
九、海嘯警報發布後，本局於接獲中央災害應變中心開設通知時，應派員進駐，並適時通報。

附件 2：

臺澎金馬沿海地區海嘯警戒分區劃分表

100.6.27

分區名稱	分區範圍（參考附圖）
北部沿海地區	包括新北市及基隆市沿岸。
東北沿海地區	包括宜蘭縣頭城鎮至蘇澳鎮沿岸。
東部沿海地區	包括宜蘭縣南澳鄉至臺東縣長濱鄉沿岸。
東南沿海地區	包括臺東縣成功鎮至屏東縣滿州鄉沿岸。
西南沿海地區	包括臺南市至屏東縣恆春鎮沿岸。
海峽沿海地區	包括桃園縣至嘉義縣沿岸，以及澎湖縣、金門縣與連江縣等離島區域。



附圖、臺澎金馬沿海地區海嘯警戒分區劃分圖

附件 3：

臺澎金馬沿海地區海嘯預估波高分級表

100.6.27

分級	海嘯預估波高
1	小於 1 公尺
2	1 至 3 公尺
3	3 至 6 公尺
4	大於 6 公尺

附件 4：

臺澎金馬沿海地區海嘯危險性分級表

區級	縣市	說明
I	新北市、基隆市	資料顯示有海嘯災害者。
II	臺中市、彰化縣、雲林縣、嘉義縣、臺南市、高雄市（含東沙、南沙）、屏東縣、臺東縣、花蓮縣、宜蘭縣、澎湖縣	資料顯示可能有海嘯紀錄或疑似海嘯紀錄，但無海嘯災害者。
III	桃園縣、新竹縣、新竹市、苗栗縣、金門縣、連江縣	資料顯示並無海嘯紀錄，但可能受影響者。
附註：臺北市、嘉義市、南投縣未臨海，無海嘯威脅。		

運用防空警報系統發布海嘯警報標準作業程序

一、 目的:

為規範海嘯來襲時，運用防空警報系統發布海嘯警報之作業程序及權責分工，以利執行緊急應變措施，及時疏散撤離民眾，減少人命傷亡，特訂定本作業程序。

二、 相關法令:

(一)災害防救法第二十七條第一項第一款。

(二)內政部所主管災害緊急應變警報訊號之種類、內容、樣式、方法及其發布時機公告。

三、 海嘯警報發布時機、內容及通報:

(一)交通部中央氣象局(以下簡稱氣象局)依氣象局海嘯資訊發布作業要點規定發布海嘯警報，其發布時機如下：

1、遠地地震海嘯警報：接獲美國太平洋海嘯警報中心（PTWC）發布海嘯警報，預估三小時內海嘯可能到達臺灣時。

2、近海地震海嘯警報：臺灣近海發生地震規模七以上，震源深度淺於三十五公里之淺層地震時。

(二)海嘯警報內容包括：地震發生之時間、地點，可能受海嘯侵襲之警戒分區有關海嘯波預估到達時間與最大預估波高，及海嘯來襲後，中央氣象局潮位站實際觀測之海嘯波到達時間與波高。

(三)海嘯警報通報：由氣象局將海嘯警報通報中央災害防救主管機關、相關單位及各地方縣（市）政府、相關單位(港灣及沿海電廠等)。

四、 運用防空警報系統發布海嘯警報時機及內容:

(一)發布時機：海嘯警報預警時間一小時以內之急迫狀況及預估波高達危險程度時，啟動防空警報系統發布警報。

(二)警報內容:

1、具語音廣播功能：

警報起始音為短音五秒、音符總長度為十五秒（鳴五秒、停五秒、再鳴五秒)接續進行語音廣播並視實際狀況持續發送，內容如下：

(1)近海地震引起海嘯:「海嘯警報，海嘯警報，請所有民眾迅速往高處疏散」。

(2)遠地地震引起海嘯:「海嘯警報，海嘯警報，海嘯即將於○○時○○分來襲，請所有民眾迅速往高處疏散」。

2、無語音廣播功能：警報起始音為短音五秒，音符總長度為八十五秒（鳴五秒、停五秒、反覆九次)。

五、海嘯警報發布程序（流程圖如附件）：

(一)氣象局將海嘯警報通報海嘯中央災害防救業務主管機關（內政部【消防署】)、防空警報系統主管機關（內政部警政署民防防情指揮管制所）及各直轄市、縣（市）政府。

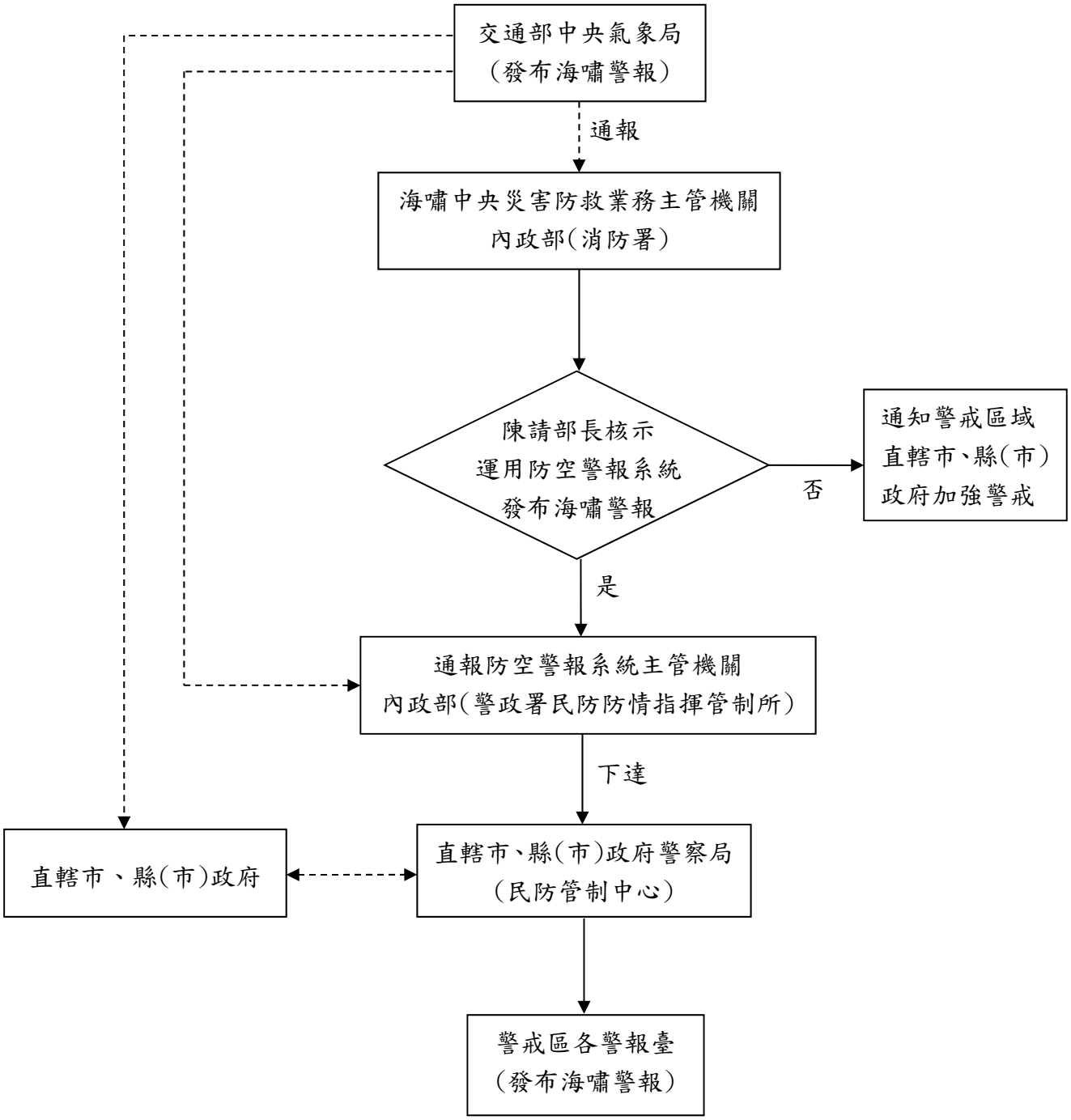
(二)內政部（消防署）接獲氣象局海嘯警報後，陳請部長核示，通報警政署民防防情指揮管制所，透過防空警報系統下達各直轄市、縣（市）警察局民防管制中心。情況緊急時，得先行口頭通知，書面後補。

(三)各直轄市、縣（市）警察局民防管制中心受命後，針對警戒區域，透過區域之警報臺，發布海嘯警報。

(四)各直轄市、縣（市）政府於接獲氣象局海嘯警報時，本諸權責決定通知轄區警察局民防管制中心，針對警戒區域透過警報臺，發布海嘯警報。

附件

海嘯警報發布流程圖



指揮線：

協調線：