



# AR5 海岸危害圖資 資料生產履歷



2023 年 8 月 17 日

臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台

Taiwan Climate Change Projection Information and Adaptation Knowledge Platform

# AR5 海岸危害圖資生產履歷

## 1. 資料紀錄

2020.11(上架)

2023.08(更新)

## 2. 資料產製目的

氣候變遷對於海岸領域影響層面廣泛，可從海洋生態環境到海岸聚落安全等，分析討論面向多元。而科技部 TCCIP 計畫宗旨乃持續提供氣候變遷推估資訊供各部會使用，以強化科學基礎，建構全面防、減災能力，其中 Team2 聚焦重點在氣候變遷情境下各領域前端資料之分析與提供。

本計畫分別產製 AR5 海岸危害/衝擊圖。危害圖主要來自颱風風速空間分布，因颱風事件對海岸造成的衝擊差異，大多源於颱風風速的強弱差別和近岸地形的深淺變化，故選用颱風事件期間，全臺沿岸格點所輸入的風速最大值為危害指標，繪製「臺灣海岸最大風速」，危害圖。並藉由訪談專家學者與回顧文獻，得知沿岸聚落最關注的兩種災害衝擊為波浪侵蝕與暴潮溢淹，尤以颱風侵襲時期的衝擊影響及生命財產損傷為最，故選定颱風事件期間，全臺沿岸格點所模擬到的颱風風浪與颱風暴潮高度的最大值，為兩個衝擊指標「海岸最大颱風風浪高」、「海岸最大颱風暴潮高」，繪製衝擊圖。

以下說明 AR5 海岸危害圖資之使用資料與產製流程。

## 3. 資料來源

### ■ 地文資料

本研究所使用之原始海域地形由兩部分網格化資料所構成，大範圍區域採用全球尺度、空間解析度 30 弧秒 (30 arc-second，約 800×800 公尺) 之 General Bathymetric Chart of the Oceans (GEBCO，範圍如圖 2-2 所示)，GEBCO 資料由船測與衛星遙測所整合而成；而臺灣周邊的局部海域地形則使用內政部地政司所提供東經 100 度至東經 128 度，北緯 4 度至北緯 29 度，空間解析度 200×200 公尺之網格化數值地形數據 (範圍如圖 1 所示)。將上述兩組海底高程數據加以融合後，做為模擬所需之地文資料，融合方式即將全球尺度資料與局部尺度資料重複處取 200 公尺精度數據，其餘部分則取 800 公尺精度資料，以此方式，便可獲得臺灣近岸海域高空間解析及高精度海底地形。

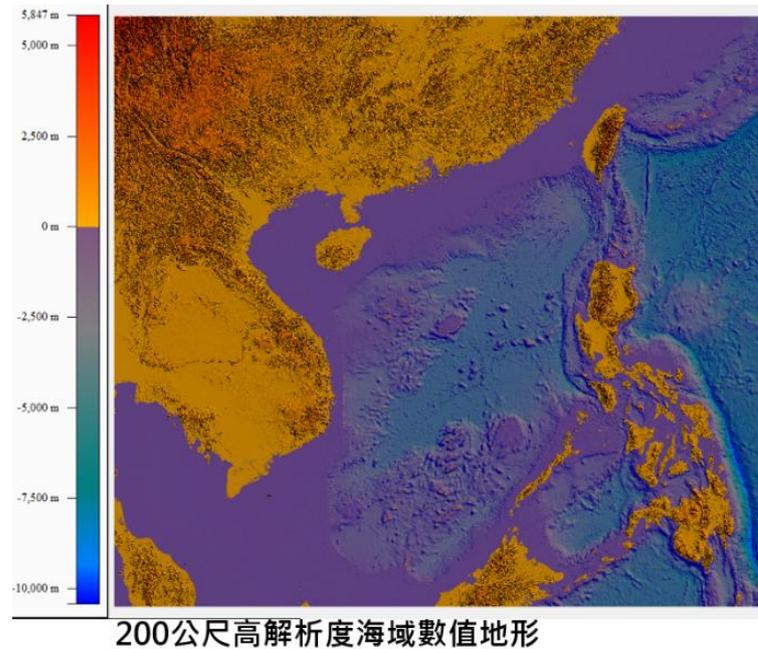


圖 1 臺灣海域局部尺度之海底地形範圍(數據由地政司提供)

#### ■ 歷史颱風資料

取用 Best Track 颱風資料庫中，1978-2017 年，共 125 場中央氣象署有發布海警或陸警颱風之路徑及中心氣壓。

## 4. 產製流程

#### ■ AR5 海岸危害圖資

AR5 海岸危害圖資產製流程圖(圖 2)以及產製細部流程如下所示。



圖 2、AR5 海岸危害圖資產製流程圖

#### 步驟一、

將選取颱風之路徑及中心氣壓，採用參數颱風模式，將上述資訊轉換為颱風風場與氣壓場分布，以做為海洋-風浪數值模式之氣象條件。

註：未來情境下的危害圖，使用 TCCIP 計畫團隊所提供之 RCP 8.5 暖化情境，在颱風路徑與現況相同條件下，以平均颱風風速提高 8% 為模擬條件。

#### 步驟二、

將颱風風場與氣壓場分布輸入「天文潮-暴潮-風浪全耦合模式」進行模式模擬，再從模擬

結果取出所有時期最大的風速。(天文潮-暴潮-風浪全耦合模式介紹詳參附件二)

### 步驟三、

將模式產出結果的不規則三角網格點以距離權重反比法 (Inverse Distance Weighting, IDW)進行 500 公尺解析度的均一化插值，並取出海岸線範圍上的數值，參考蒲福風級分為五個級距：極低， $\leq 17.1$  公尺/秒；低，17.1-24.4 公尺/秒；中，24.4-28.4 公尺/秒；高，28.4-32.6 公尺/秒；極高， $>32.6$  公尺/秒。即為**海岸最大風速危害圖**。AR5 海岸危害指標說明如附件一所示。

## 5. 資料不確定性

本資料不適用不確定性分析。

## 6. 參考文獻

Chen, C. H. Liu, R. C. Beardsley. 2003. An unstructured, finite-volume, three-dimensional, primitive equation ocean model: application to coastal ocean and estuaries. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*. 20, 159-186.

## 7. 發表文章

Chih-Hsin Chang, Hung-Ju Shih, Chen Wei-Bo, Wen-Ray Su, Lee-Yaw Lin, Yi-Chiang Yu, Jiun-Huei Jang (2018, Jul). Hazard Assessment of Typhoon-Driven Storm Waves in the Nearshore Waters of Taiwan. *Water*, 10(7), 926.

Hung-Ju Shih, Hongey Chen, Ting-Yu Liang, Huei-Shuin Fu, Chih-Hsin Chang, Chen Wei-Bo\*, Wen-Ray Su, Lee-Yaw Lin (2018, Sep). Generating potential risk maps for typhoon-induced waves along the coast of Taiwan. *Ocean Engineering*, 163, 1–14.

Yi-Chiang Yu, Hongey Chen, Hung-Ju Shih, Chih-Hsin Chang, Shih-Chun Hsiao, Chen Wei-Bo, Yung-Ming Chen, Wen-Ray Su, Lee-Yaw Lin (2019, Jun). Assessing the Potential Highest Storm Tide Hazard in Taiwan Based on 40-year Historical Typhoon Surge Hindcasting. *Atmosphere*, 10(6),

## 8. 文件引用

梁庭語，林士堯（民 112 年 8 月 17 日）。氣候變遷海岸危害圖資生產履歷(2.0 版)。[擷取日期]，取自臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台：

[https://tccip.ncdr.nat.gov.tw/upload/data\\_profile/20210525113130.pdf](https://tccip.ncdr.nat.gov.tw/upload/data_profile/20210525113130.pdf)

## 附件一、AR5 海岸危害指標說明

表 1、AR5 海岸危害指標項目及計算方式說明。

| 指標項目   |               | 說明            | 計算方式                         |
|--------|---------------|---------------|------------------------------|
| 海岸最大風速 | RCP8.5<br>世紀末 | 取模擬期間各格點風速最大值 | 颱風事件期間，全臺沿岸格點所輸入之風速最大值 (m/s) |

## 附件二、天文潮-暴潮-風浪全耦合模式

本研究之衝擊評估使用非結構數值網格，建置高水平方向解析度、深度積分之二維海洋水動力模式並耦合第三代頻譜風浪模式。模擬所需之水深資料由兩部分網格化資料所構成，大範圍區域採用全球尺度、空間解析度 30 弧秒 (30 arc-second, 約 800×800 公尺) 之 General Bathymetric Chart of the Oceans (GEBCO)，GEBCO 資料由船測與衛星遙測所整合而成；而臺灣周邊的局部海域地形則使用內政部地政司所提供東經 100 度至東經 128 度，北緯 4 度至北緯 29 度，空間解析度 200×200 公尺之網格化數值地形數據。並以非結構三角形網格建構颱風暴潮及風浪模擬區域，此區域被空間離散成 327,955 個三角網格 (element) 與 168,829 個格點 (node)，低精度網格 (三角形邊長約 50 公里) 被安排在外海邊界，臺灣本島及主要離島則使用高精度細緻網格 (三角形邊長約 200 公尺)。

圖(a)為模式模擬區域及所有不規則三角網格分布，圖(b)為澎湖、金門與小琉球等離島數值網格，圖(c)為連江縣南、北竿島及龜山島等離島數值網格，圖(d)為綠島、蘭嶼兩離島數值網格。由圖可知，細緻化不規則三角網格可精確描述臺灣本島及其離島海岸線之輪廓，大幅提高數值模擬精度。

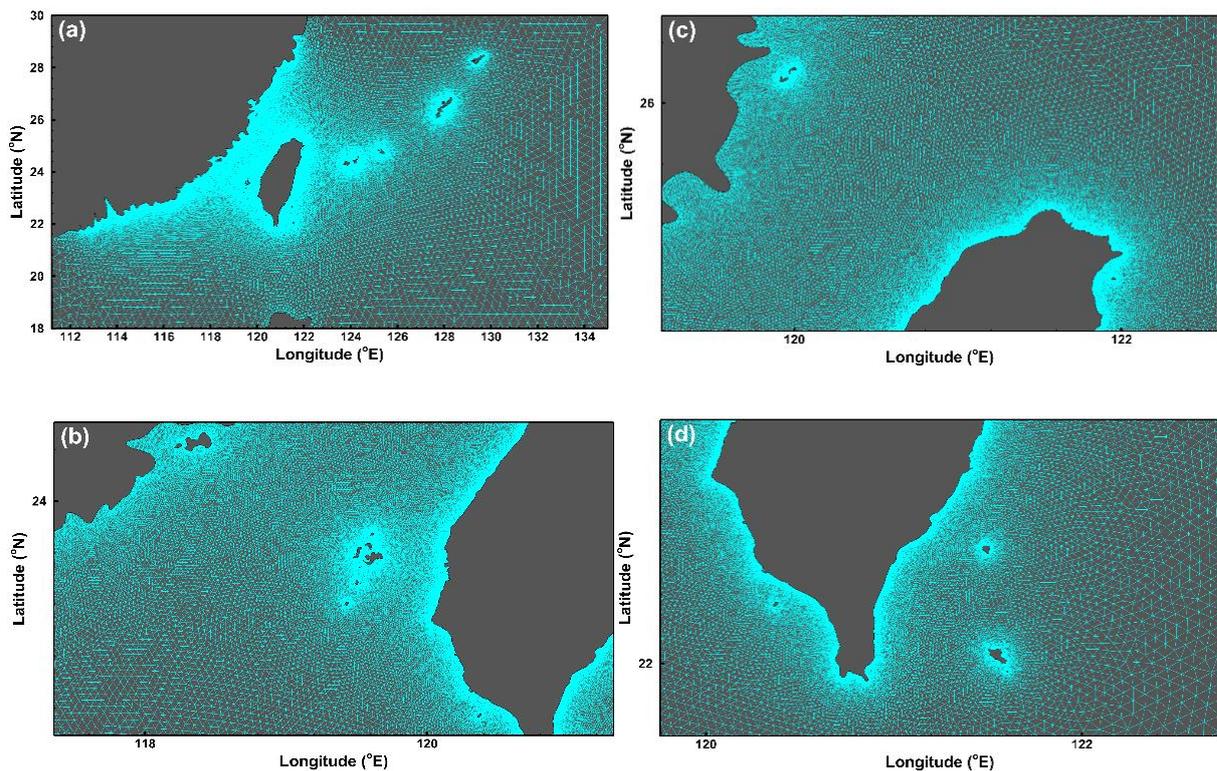


圖 模擬區域數值網格

在評估海象衝擊上，可將過去、現況與未來每場颱風之海面風速、氣壓導入天文潮-暴潮-風浪全耦合模式中以驅動模式，精確模擬臺灣海岸颱風暴潮及近岸海域風浪高度之時空變化，經過模式分析後，再用每場颱風最大之風暴潮與風浪數值評估對海岸的衝擊。