

海嘯對策設施工法

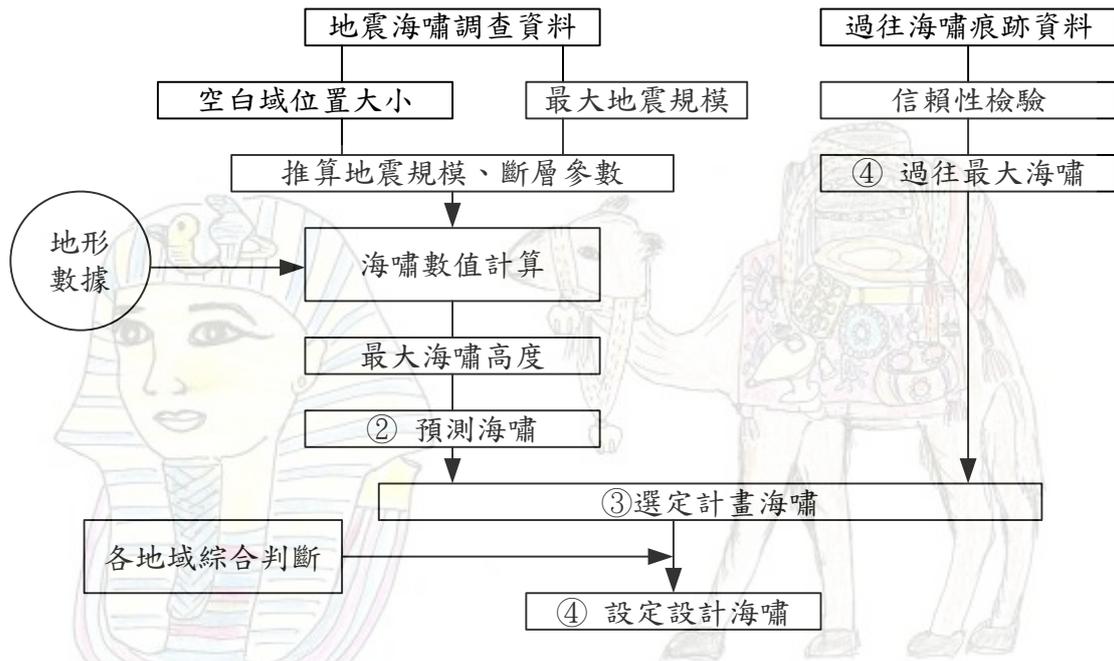
海嘯對策可區分成下列 3 大類：

- ① 永久對策
海嘯來襲前的事先準備，包含移居高地、海嘯防波堤、海嘯防潮堤、海嘯水門等硬體防災設施。
- ② 應急對策
海嘯來襲時，海嘯警報包含海嘯資訊、避難系統、救助活動等軟體防災體制。
- ③ 復原對策
海嘯來襲後，各項復原、復興事業及土地利用限制等關連地域計畫。

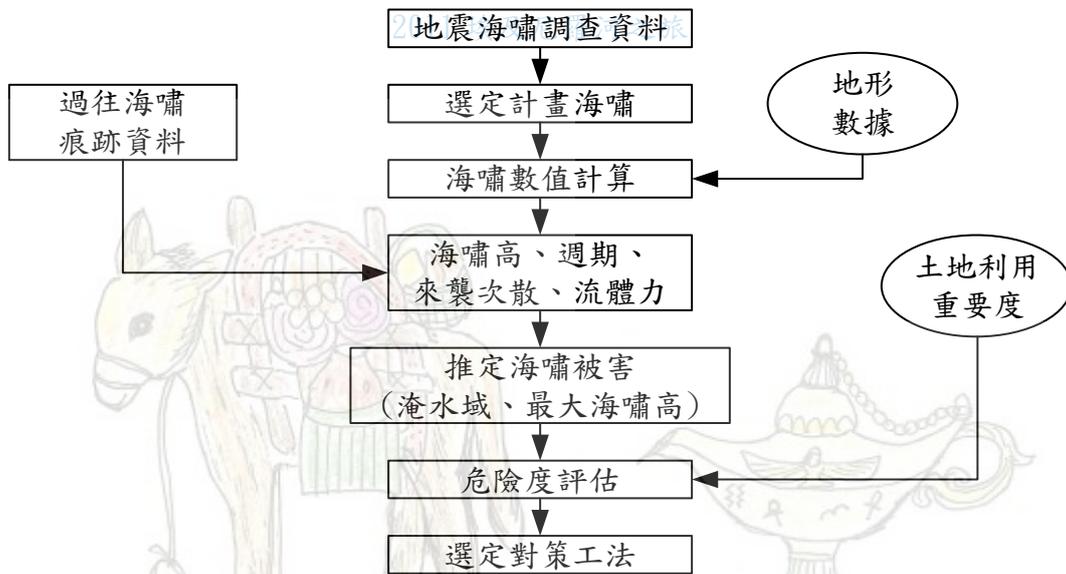
思考海嘯對策，主要 4 種海嘯定義如下。

- ① 過往最大海嘯 2011 埃及尼羅河之旅
判斷該地域實測海嘯痕跡，最大規模者。
- ② 預測海嘯
依據過往地震海嘯資料，預測未來可能最大海嘯及空白域今後可能海嘯，稱為預測海嘯，預測海嘯依數值計算推算。
- ③ 計畫海嘯
依過往最大海嘯及預測海嘯兩者間取其大者。
- ④ 設計海嘯
設計海嘯非最大規模海嘯，是考量海岸景觀環境、海岸利用、經濟性等實際狀況選定的海嘯規模，稱為設計海嘯。

上述各海嘯間的關係如下表。

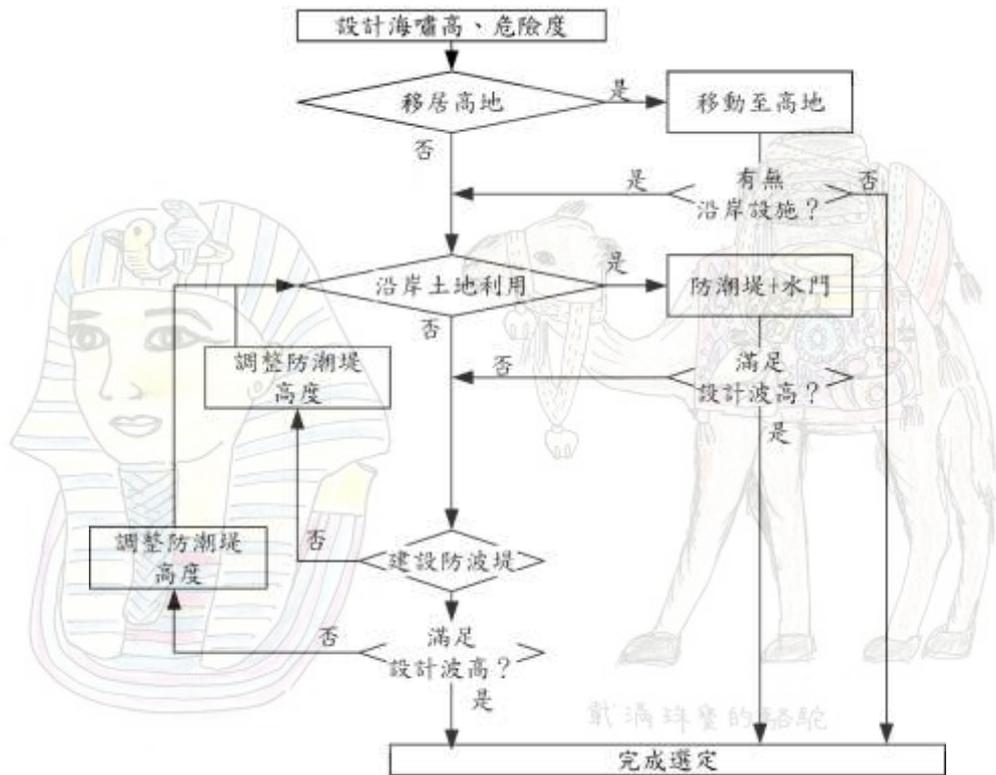


建設於沿岸的海嘯對策設施包含防潮堤、海嘯堤及防潮水門等，其目的是阻止設計海嘯造成陸地淹水氾濫。選定海嘯對策工法的前置作業流程如下表。



移居高地是將人命財產損失減至最少的方法，自古即有，雖不是海嘯對策設施，但是卻是極為重要的對策手法。移居高地有困難時，可利用高堤高的防潮堤阻隔海嘯，保護居住地區，稱為防潮堤。防潮堤通常配置防潮水門，河口配置河口水門，另外為確保堤內地與堤外的通路，設有防潮門。沿岸域設置防潮堤有困難或堤高受到限制時，在外海建設防波堤是有效方法，通常設置於灣口附近，稱為海嘯堤。

選定各種海嘯對策工法流程如下表。



依上表，首先在設計海嘯條件下推估海嘯淹水域，檢討該區域的住宅及設施移居高地的可能，全部有困難度時，至少宜將學校或醫院等重要設施遷移至高地。無法遷移的預想淹水域，可於沿岸部設置防潮堤，防潮堤提高必要高於計畫海嘯。無法在沿岸部設置防潮堤時可於外海配置防波堤，兩者兼設亦可。即使設置上述各項設施，由於大於設計海嘯來襲的可能無法忽略，必要實施下表所示軟性對策。



1. 各種對策設施

1) 防潮堤、護岸

防潮堤、護岸具有防止因暴潮或海嘯致使海水入侵、波浪引起溯上或越波、侵蝕導致土砂流出的機能。利用堆土或混凝土在現地盤構築成堤防型式結構物稱為防潮堤，背後地盤有被覆者稱為護岸。

防潮堤設置於防護地域前面直接防止海水入侵，為使受防潮堤防護地域可連通海岸，會設置陸閘，平常將通路開放，讓居民自由出入，發生地震或發佈警報時可迅速關閉。

2) 海嘯堤

海嘯堤設置於灣口，目的為減少流入堤內的海嘯流入量、改變灣的共振特性而減少堤內的海嘯水位等。通常規劃海嘯堤時，會和設置於堤內海岸的防潮堤、防潮水門等設施一併考量，共同達成興建目標。

通常會興建海嘯堤的灣大多呈V字形，海嘯非常容易集中，致使水位上昇，又灣內應防護海岸線非常長為其特徵。建造海嘯堤可靜穩灣內水域，有利養殖等海域利用，但其缺點是妨礙海水交換，造成灣內海水污染。

3) 防潮水門

防潮水門是關閉河川、排水路、運河等，防止暴潮海嘯引起海水逆流及排除內水的設施，其通水斷面通常會在3m以上。埋設於堤防內將內水排放至堤外者為水閘，通水斷面小者稱為暗渠。設置於河口可增加防護面積，使內陸河川堤防高度降低，但是由於河口處外力大，水深河寬亦大，致使水門結構物規模增大，會使施工增加難度，因此必要考量經濟性、結構安全性、施工性、水面或陸上利用等條件選定最有利場所。防潮水門對海嘯可防護河川溯上，平時開放，海嘯來襲時可封閉的結構。

2. 依機能選定工法

僅依靠在沿岸設置防潮堤防護海嘯，其規模會變得龐大而且會對海岸連結產生障礙，並影響視野及景觀。若能在灣口設置海嘯堤，可使沿岸部的防潮堤規模變小，灣內水面靜穩度提高，可確保養殖場等水產資源。

海嘯堤的抑制海嘯效果受地形影響大，且建造費用極大，建設時必要考量經濟效果慎重決定，並必要考量灣內海水交換，是否會造成灣內海水污染。

防潮堤興建費用較少，因此通常被採用為海嘯對策。超越設計海嘯來襲

時，越過防潮堤的越流會使堤內淹水，若無排水機能設施時，會長時間淹水造成損害，必要配置排水口、排水路、排水設施等。為確保防潮堤外側的避難路線，必要在陸閘附近設置避難階梯。



回海岸設施設計



載滿珠寶的駱駝

2011 埃及尼羅河之旅



載滿貨品的驢子



阿拉丁神燈