

天然災害減災與整備

簡報大綱

2

- ◆ 天然災害的定義與種類
- ◆ 天然災害所造成的危害
- ◆ 減災與整備概念
- ◆ 各類災害減災工作
- ◆ 各類災害整備工作
- ◆ 結語

天然災害的定義與種類

天然災害的定義與種類

4

- ❑ 災害指任何會造成生命或財產的損失的不幸事件
- ❑ 天然或人為的危害對於人類及環境造成物理或非物理的損害。
- ❑ 災害的具體構成要件有
 - 危害發生
 - 造成人命、財產或資源的損失



天然災害的定義與種類

5

▣ 危害(hazard)

指對於人類福祉的威脅的因子，如颱風、地震、污染等。

▣ 災害(disaster)

係指人類生命財產或環境資源因危害發生而導致大量損失之事件。

▣ 風險(risk)

危害事件發生機率所造成的預期後果或是損失（包含死亡、受傷、財產、生計、阻礙經濟運作或環境破壞）。
在災害領域而言， $\text{風險} = \text{危害} \times \text{脆弱度}$



天然災害的定義與種類

6

▣ 天然災害

以天然變異為主因而產生，並以天然形態表現的災害稱之為天然災害，如地震、颱風、豪雨及暴潮

▣ 人為災害

以人為影響為主因而產生，且表現為人為形態的災害則稱之為人為災害，如火災、化學災害、交通事故

天然災害	地震災害、海嘯、風水災、土石流、乾旱、寒害、焚風
人為災害	交通事故、火災與爆炸、地層下陷、輸電線路災害、毒性化學物質災害、環境汙染、疫病

天然災害的定義與種類-災害特性

7

□ 不確定性

狀態不確定、影響性的不確定、反應的不確定，例：地震災害。

□ 動態性與持續性

其過程具動態性與持續性，隨時間發展災情狀況會有所變化，例：土石流災害中雨量過多，土壤含水量過高，引發土石流，沖毀民宅。

□ 空間性與時間性

災害的發生或是災情的嚴重程度，常因空間條件的不同而有差異。而相同條件的災害發生於不同時間，可能造成極大差異的災情。

天然災害的定義與種類-災害特性

8

▣ 複雜性及複合性

災情非常複雜，同規模的災害因不同人為因素差異，而導致不同程度的損害。

▣ 急迫性

在救災資源統合與決策上有急迫性。

天然災害所造成的危害

天然災害所造成的危害-颱風

10

▣ 颱風形成條件

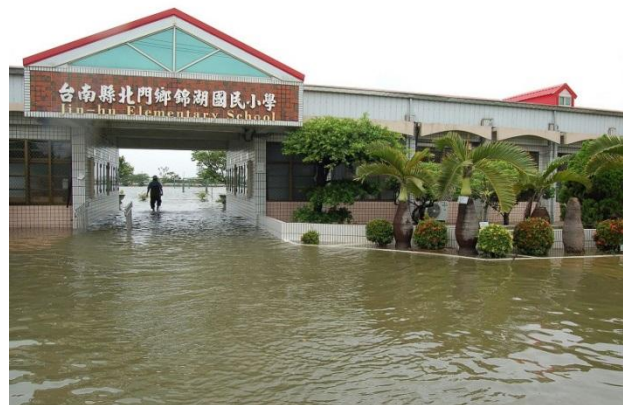
- 熱帶洋面上的水溫高於 26.5°C 以上，大氣潮濕而水氣足夠。
- 熱量集中使得熱空氣大規模上升，周圍的冷空氣快速流入補充，易形成溫暖的低氣壓。
- 在南北緯 5° 以上，才有足夠的科氏力提供熱帶擾動並持續發展為熱帶低壓及颱風，也就是引導氣流形成環流。

天然災害所造成的危害-颱風

11

❑ 颱風所造成的損害

- 夾帶大量豪雨造成淹水
- 河川水位暴漲
- 雨水沖刷坡地造成崩塌
- 雨水沖刷溪谷造成土石流
- 強大風力吹斷樹木或交通號誌
- 造成停電
- 交通中斷

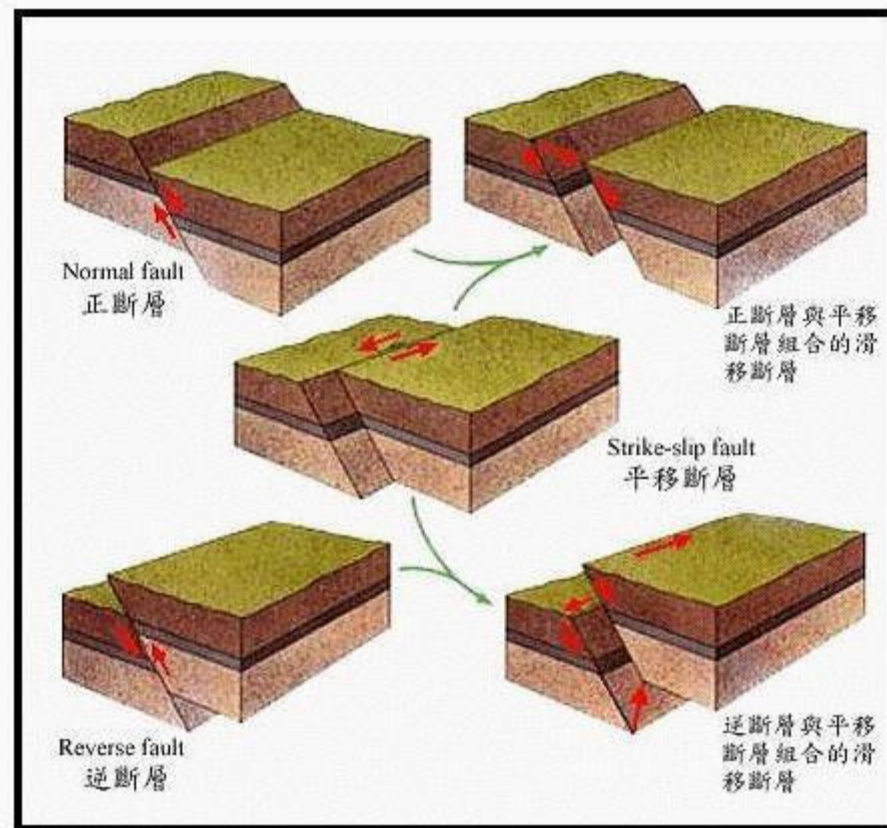


天然災害所造成的危害-地震

12

■ 地震成因

- 板塊與板塊交界處，因岩層受到外力作用，相互擠壓或張裂，所以較容易發生斷層錯動。
- 當發生斷層錯動的瞬間，會以地震波的形式釋發出巨大的能量，藉由岩層傳遞至地表，因而造成地表的震動，稱為地震。

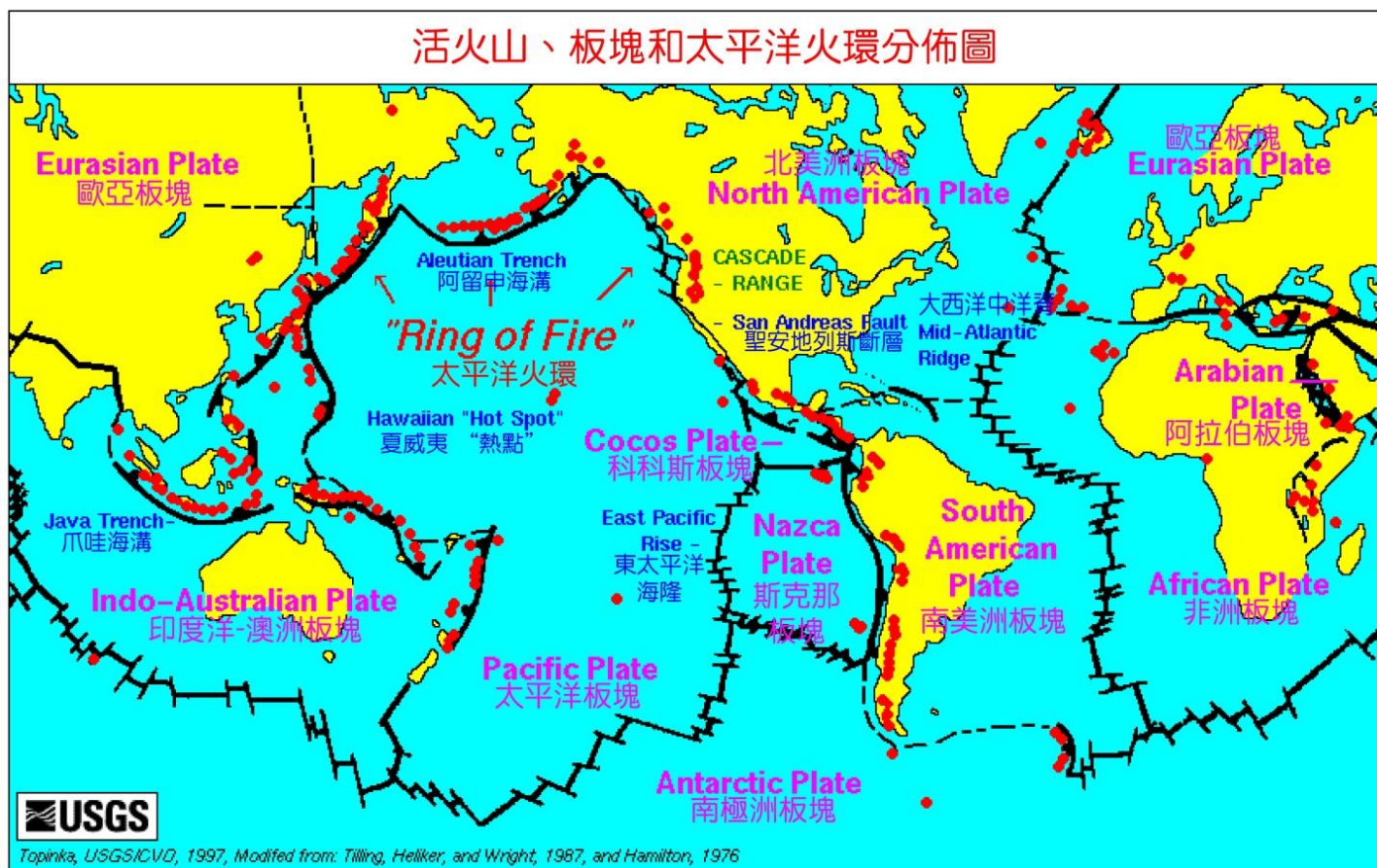


資料來源：中央大學應用地質研究所

天然災害所造成的危害-地震

13

全球地震帶分布



天然災害所造成的危害-地震

14

臺灣地震帶

西部地震帶

自台北南方經台中、嘉義而至台南。寬度約 80 公里，大致與島軸平行。地震次數較少，但餘震較頻繁，持續時間較短暫，範圍廣大，災情較重，震源淺（約十餘公里），地殼變動激烈。

東北部地震帶

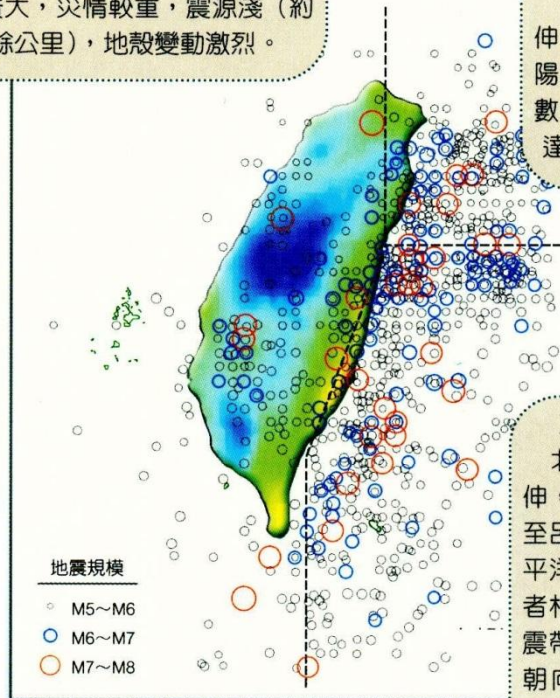
自琉球群島向西南延伸，經花蓮、宜蘭至蘭陽溪上游附近，地震次數頻繁，震源最深時可達 300 公里。

東部地震帶

北起宜蘭東北海底向南南西延伸，經花蓮、成功到台東，一直至呂宋島。其北端自宜蘭與環太平洋地震帶延伸至西太平洋海底者相連，南端則幾乎與菲律賓地震帶相接。此地震帶成近似弧形朝向太平洋，亦和台灣本島平行，寬約 130 公里。通常震源較西部者為深，地震次數亦多。

地震規模

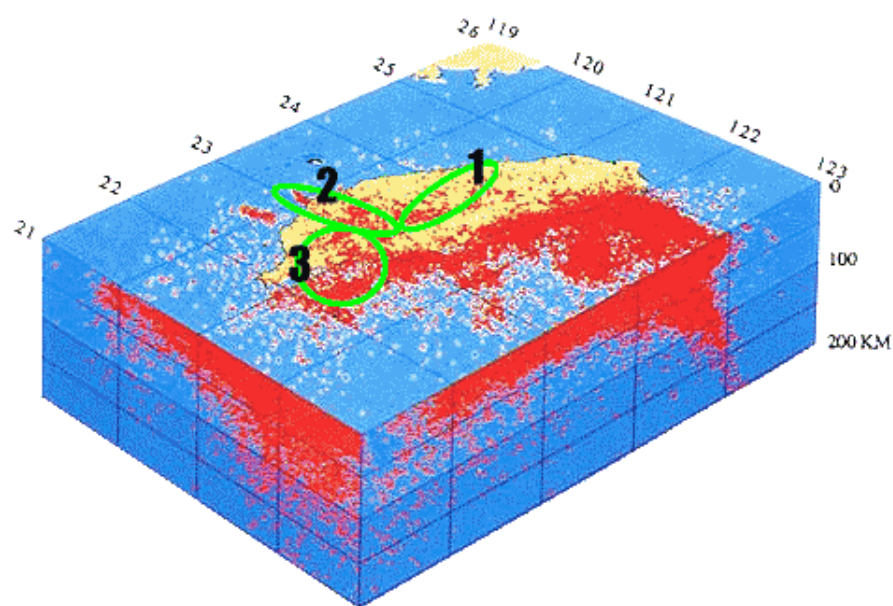
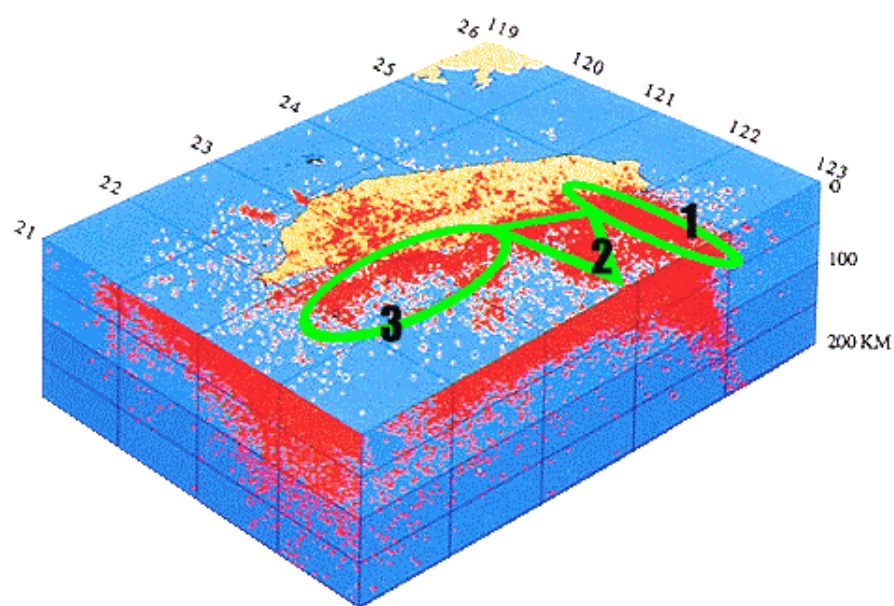
- M5~M6
- M6~M7
- M7~M8



天然災害所造成的危害-地震

15

臺灣地震發生點分佈



天然災害所造成的危害-地震

16

■ 地震所造成的損害

- 導致房屋損毀、人命傷亡
- 引發市區火災
- 橋樑與道路損毀，交通中斷
- 造成電力與自來水中斷
- 形成堰塞湖，對下游居民構成威脅
- 使坡地崩塌



天然災害所造成的危害-坡地災害

17

▣ 坡地災害成因

- 地形、地質構造、地質材料：包括土壤、順向或逆向坡等
- 地震、颱風、水文地質：因其他災害或地下水位、河川等影響。
- 選址不當、坡地過度開發、邊坡保護不足與不當：人為的不當開發，或邊坡保護不足致使坡地崩塌。



砂岩頁岩互層



順向與逆向坡

天然災害所造成的危害-坡地災害

18

- 山坡地受到風化作用或岩層本身構造的影響，岩石及土壤慢慢崩解或分解，再受到風吹、雨水、地表水等侵蝕作用及地球本身重力作用，以崩塌（山崩）、滑動（地滑）或流動（土石流或泥流）等方式往下坡方向移動，即稱為「坡地災害」。



天然災害所造成的危害-坡地災害

19

■ 坡地災害造成的損害

- 森林、果園流失
- 道路路基坍毀
- 房屋損毀、聚落被掩埋
- 人員死傷
- 公用管線損毀



天然災害所造成的危害-土石流

20

■ 土石流成因

- 所謂的土石流，是指泥、砂石、礫石及巨石等和水混合後，受到重力作用的影響，沿著斜坡或河道、溝渠等路徑，由高處流到低處的自然現象。
- 形成條件包括：豐富的堆積物、足夠的坡度、充分的水量。



天然災害所造成的危害-土石流

21

□ 土石流所造成的損害

- 沖毀下游房屋、農田
- 造成人命傷亡（桃芝颱風103人死亡，111人失蹤）
- 沖毀橋樑
- 造成電力中斷



天然災害所造成的危害-海嘯

22

□ 海嘯成因

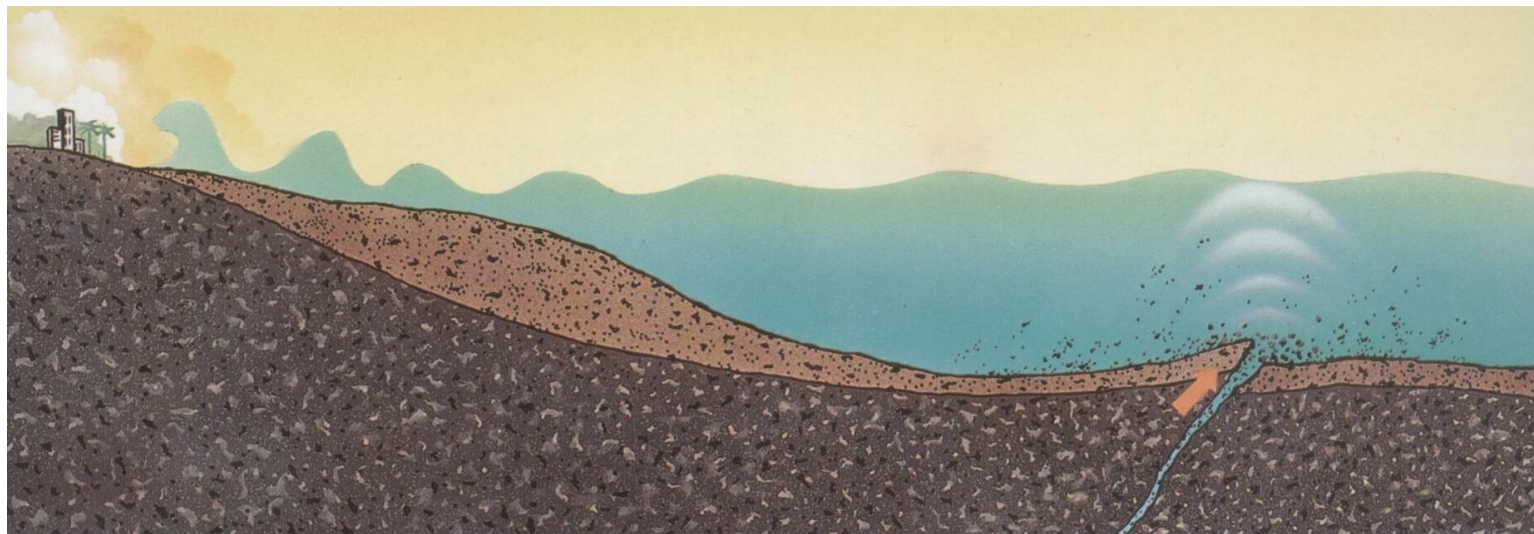
海嘯是一種長波及長週期波，形成的原因是由於海水受到垂直方向的擾動，其成因包括下列：

- 海底地震：地震時造成海床之垂直位移
- 海底山崩：海溝斜坡崩塌
- 海底火山爆發：火山爆發之劇烈的垂直力推動其上方的水體。
- 陸地山崩：山崩造成大量土石落入海中。
- 隕石：隕石掉落海中。

天然災害所造成的危害-海嘯

23

- 海嘯之波傳速度：海中為800(km/h)；接近陸地250(km/h)
- 海嘯之波長約10至100公里，且隨沿岸地形不同而引發不同程級之波高



天然災害所造成的危害-海嘯

24

■ 海嘯所造成的損害

- 房屋損毀、人命傷亡
- 岸邊設施損毀
- 市區淹水
- 電力與自來水中斷



減災與整備概念

減災與整備概念

26

▣ 減災

主要是透過工程或政策管理、各種因應措施，防止災害發生或減輕災害影響。興建水庫、堤防、土地利用計畫、制定建築有關法令。



減災與整備概念

27

- ▣ 透過減災的手段，能夠保全民眾生命安全與財產，並減少因災害所帶來的損失。
- ▣ 減災工作所獲得的利益，比較起其所耗費的資源，相對而言更多。
- ▣ 減災工作所耗費的資源比較起復原所需也來得更少。
- ▣ 減災策略（ Mitigation Strategy ）是一種透過規劃方式，以減少或消除天然災害與人為災害對民眾生命與財產威脅的計畫。

減災與整備概念

28

▣ 整備

針對災害做充足準備，以因應災害應變時的各種情況，整備主要工作包括訓練、計畫、警告。



減災與整備概念

29

- ❑ 充足的整備，可以使災害應變工作更為順利，反之，若沒有整備，絕不可能有好的應變。
- ❑ 透過境況模擬或災損推估，可以評估平時整備資源所需的種類和數量，演習有助於檢視資源的缺口。
- ❑ 並非只有災前才需進行整備，而是平時就需要整備。
- ❑ 除了公部門進行整備外，也應敦促民眾或私人機構進行整備。
- ❑ 針對保全對象，可以實施演練和宣導來達到整備的目的。

各類災害減災工作

各類災害減災工作

31

▣ 減災工作重點

- 脆弱區域之調查、災害潛勢資料之分析與產製
- 災害規模之設定
- 災害防救資料庫與資訊通訊系統
- 監測、預報及預警系統之建立
- 土地減災利用與管理、城鄉防災規劃
- 設施及建築物之減災與補強對策
- 二次災害之防止
- 相關法令研修訂定
- 防災教育
- 氣候變遷之衝擊與災害風險管理

各類災害減災工作-各方面之考量

32

□ 社會

- 計畫是否能夠受到多數民眾支持
- 思考計畫直接與間接的影響，以及可能帶來的副作用

□ 技術性

- 在技術方面是可行的
- 其是否為全面性解決問題方案的一部份（治本）
- 考慮可擴展性解決方案，以及計畫中技術潛在再利用

□ 行政管理

- 是否有足夠人力可以管理
- 目前預算中是否有資金來支持計畫
- 是否有足夠人員可以來維持與運作計畫

各類災害減災工作-各方面之考量

33

□ 政治

- 民選官員對於計畫的想法，其是否瞭解計畫？
- 個人或團體對計畫的支持，使得減災行動更容易實現
- 社區怎麼看待計畫？是否認為資源分配是公平的？

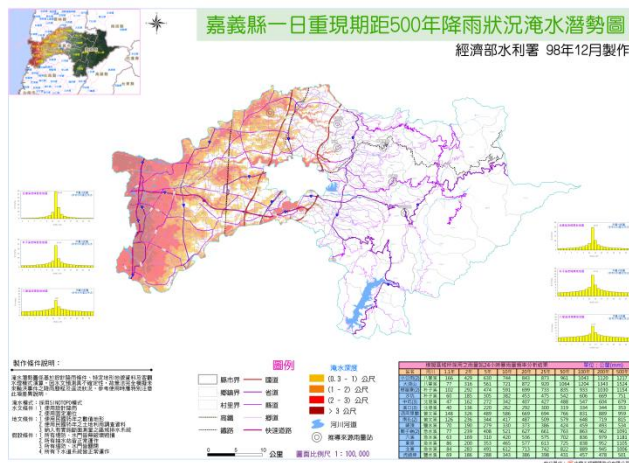
□ 法律

- 上級政府對於這樣的計畫是否有管轄權
- 市府當局是否有法定權力能夠著手進行該計畫
- 該項目是否會導致法律行動

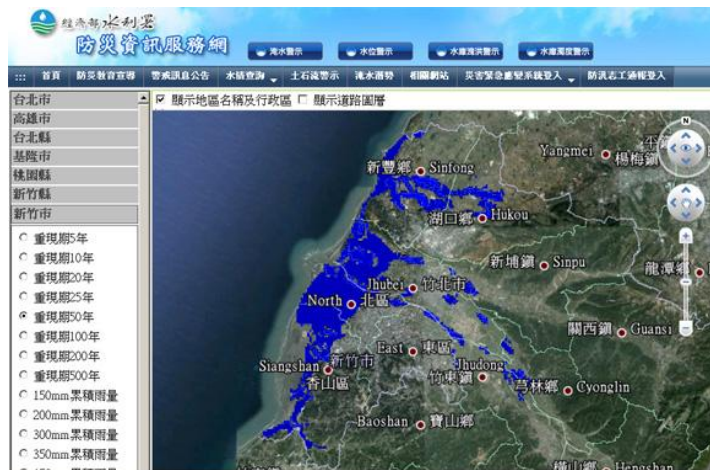
各類災害減災工作-颱洪災害

34

- ◻ 掌握淹水潛勢資料或圖資
- ◻ 劃定保全地區並確定保全對象
- ◻ 發展與強化預警能力，包括颱風路徑、降雨量等
- ◻ 推動洪災保險



淹水潛勢圖



淹水潛勢資料庫

各類災害減災工作-颱洪災害

35

- ❑ 建置水庫、攔河堰等大型水利設施
- ❑ 建置排水系統與防洪設備，包括排水溝、分洪道、堤防、抽水站、滯洪池等
- ❑ 限制河川地或行水區之開發
- ❑ 建築時強化基地保水能力



石門水庫



抽水站



滯洪池

各類災害減災工作-土石流

36

- 土石流減災工作可概分為工程（結構性）與非工程（非結構性）兩種方式。
- 工程方法以整治等硬體工程為主，非工程方法則以管理和預警為主。



各類災害減災工作-土石流

37

▣ 工程方法

- 進行野溪整治，包括固床工、護岸、打樁、植生等
- 進行邊坡整治，包括岩釘及岩樁、掛網等
- 建置防砂壩、梳子壩、沈砂池、疏浚
- 採用生態工法來整治



邊坡整治



防砂壩

各類災害減災工作-土石流

38

□ 非工程方法

- 劃定潛勢區，掌握保全對象
- 山坡地監督與管理，嚴禁濫墾濫建
- 建置預警系統
- 推動自主防災社區



各類災害減災工作-地震

39

- 透過建築法規，要求建築物必須具有一定耐震能力，如「建築物耐震設計規範及解說」
- 針對建物進行耐震安全性評估，對於老舊與受損建物予以補強。
- 強化建築物耐震能力，加裝阻尼等裝置。
- 透過都市更新來汰除老舊建物
- 斷層帶一定範圍內禁建
- 民眾住家內，家具固定，並避免將大型家具置於出入口附近

各類災害減災工作-海嘯

40

- 透過模擬與分析，評估可能受海嘯衝擊區域
- 避免於可能遭受海嘯襲擊處設置重要設施
- 繪製海嘯潛勢或影響範圍圖
- 建置海嘯預警與警報系統
- 規劃海嘯避難逃生路線
- 針對重要設施建置防護設施



海嘯警報裝置

各類災害整備工作

各類災害整備工作

42

▣ 整備工作重點

- 透過想定進行兵棋推演或演練，可以評估救災時所需的設備與資源數量
- 整備工作應由各機關與單位分別就其權責來執行
- 政府部門資源有限，亦可要求民間機構或民眾進行整備
- 簽定協定可以使不同地區或單位，在災時互通有無、相互支援。
- 簽訂開口合約（工程、物資、交通等類），可將民間資源妥善運用於應變方面。

各類災害整備工作

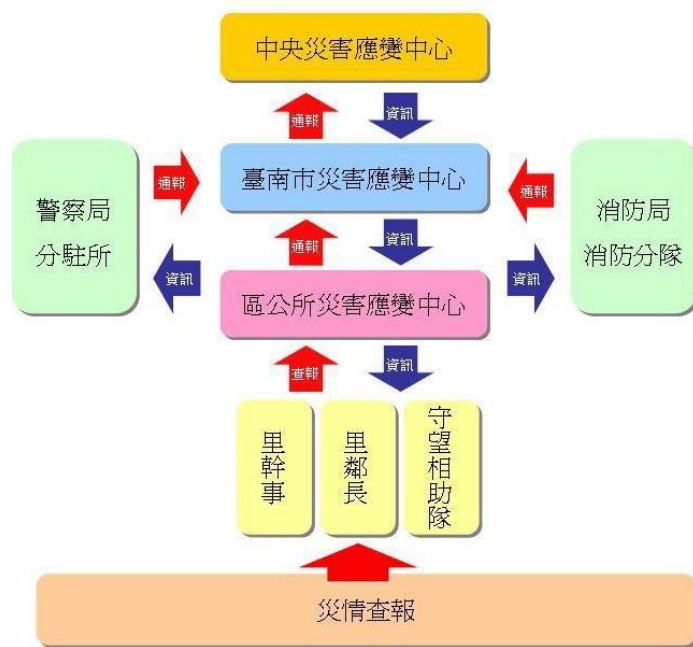
43

▣ 整備工作項目

- 規劃與設置災害應變中心
- 建立應變機制，並預先擬定相應措施
- 災後復原重建之預先整備



災害應變中心



各類災害整備工作

44

■ 整備工作項目

- 規劃與設置避難收容處所
- 整備民生物資
- 辦理宣導或教育訓練
- 辦理演練與兵棋推演



辦理防災演練



設置避難收容處所



防颱宣導

各類災害整備工作

45

▣ 整備工作項目

- 調查災害弱勢族群，為其擬定措施。
- 建置防災相關資料庫
- 簽訂支援協定、開口合約
- 規劃避難逃生路線
- 預防性疏散撤離
- 預置兵力



預置兵力



預防性疏散撤離

簡報結束