

防災應變之挑戰及因應策略



成功大學防災研究中心 李鎮鍵博士



102年10月15日

臺南市將軍區長榮社區活動中心

近年來的自然災害

我國網 ooopic.com
NO.20090531182091

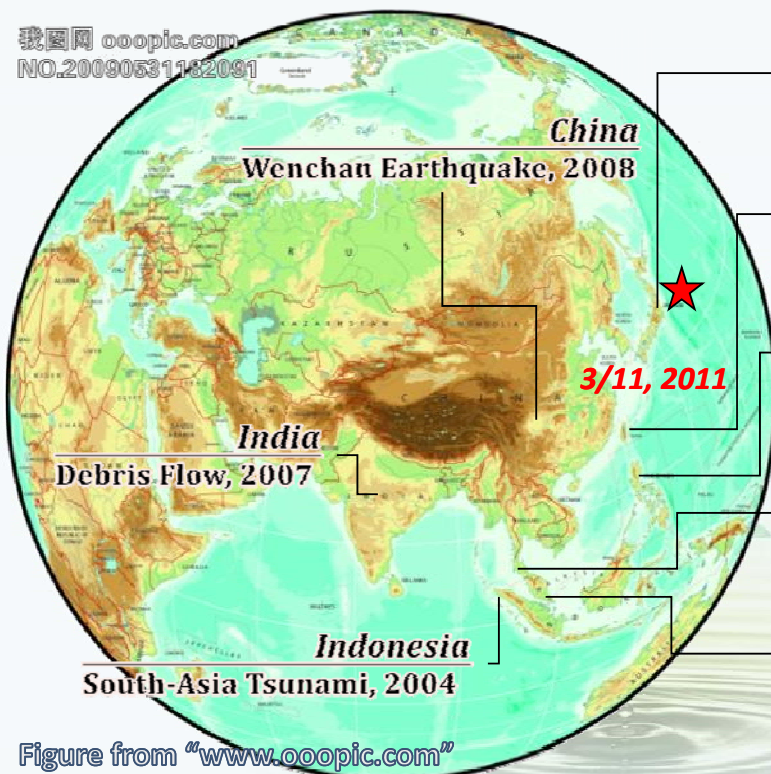
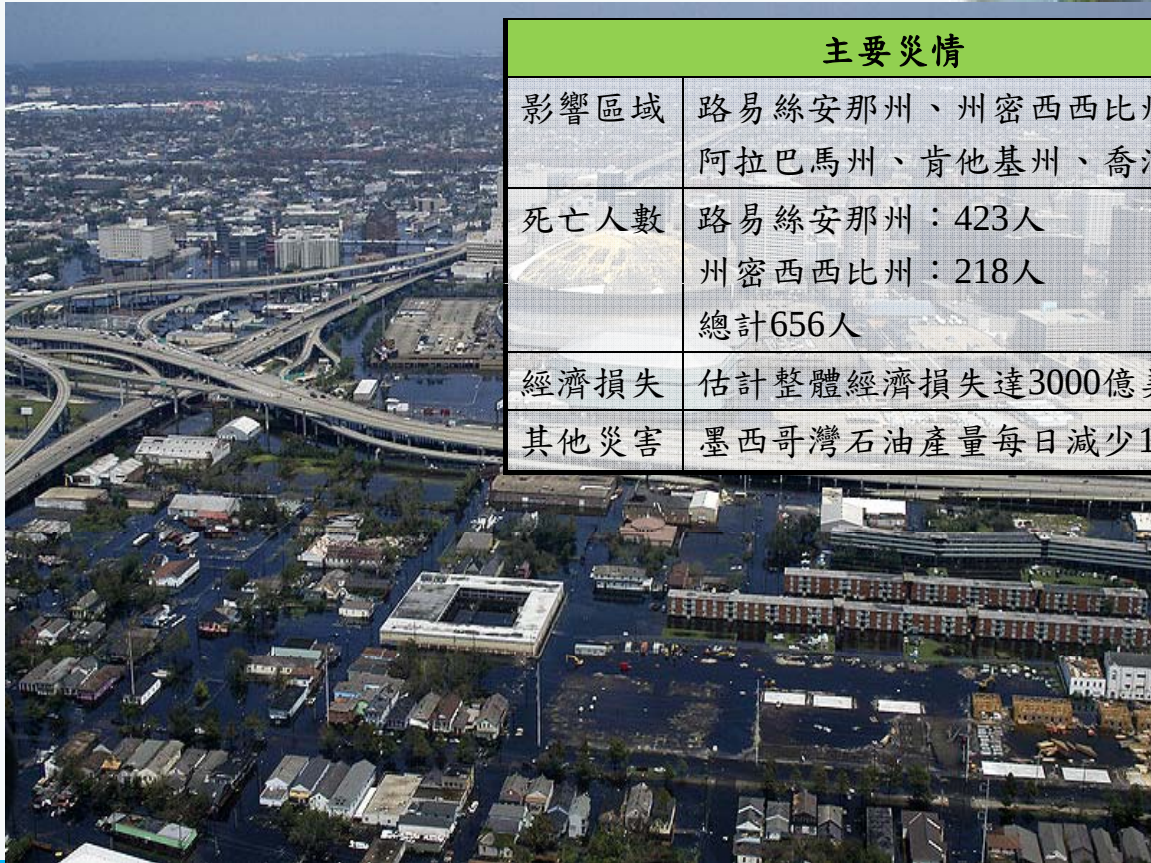


Figure from "www.ooopic.com"

近年來的自然災害：美國卡崔娜颶風(2005年8月)



主要災情

影響區域	路易絲安那州、州密西西比州、阿拉巴馬州、肯他基州、喬治亞州
死亡人數	路易絲安那州：423人 州密西西比州：218人 總計656人
經濟損失	估計整體經濟損失達3000億美元
其他災害	墨西哥灣石油產量每日減少1.4億桶

2

102年10月15日 將軍區防災會報 防災應變之挑戰及因應策略

近年來的自然災害

巴基斯坦80年來最嚴重的暴雨，使印度和氾濫成災，沿途各省更成為重災區，許多地方飲用水也遭污染，更爆發大規模疫情。



主要災情

影響區域	開柏爾普赫圖赫瓦省最為嚴重
死亡人數	1600餘人
受災人數	約兩千萬人 150萬人無家可歸 1200萬人糧食短缺
經濟損失	430億美元 65萬棟房屋毀損 55萬公頃農田毀損

中新網

Chinanews.com

巴基斯坦水土災害(2010年7-8月)

近年來的自然災害



近年來的自然災害

小林村



莫拉克風災前

莫拉克風災後

莫拉克颱風(1999年8月)

臺灣地區近年來發生之水災事件

■民國98年「八八水災」



台1縣接近嘉南藥理大學(2009/8/9)



永康



新嘉國小



七股溪南村



麻豆交流道附近(2009/8/9)

6

102年10月15日 將軍區防災會報 防災應變之挑戰及因應策略

臺灣地區近年來發生之水災事件

■民國101年豪雨



5/16屏鵝公路車城段北上車道(蘋果日報)



5/16屏東縣車城



5/20臺南市仁德(蘋果日報)



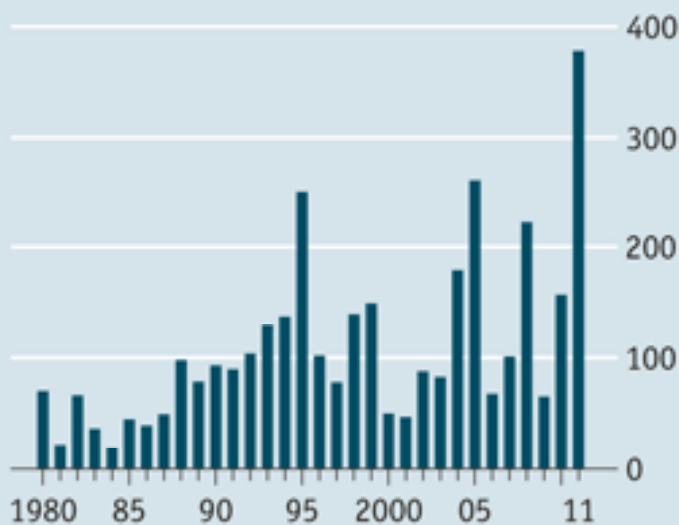
5/20臺南市永康(蘋果日報)

自然災害損失統計



After the storm, the reckoning

Global natural-disaster costs, \$bn (2011 dollars)



Source: Munich Re

全世界因為自然災害所造成的損失在這10年來有增加的趨勢。

2011年達到3,500億美元（約10兆新台幣）。

資料來源：經濟學人雜誌2012/1/14

8

102年10月15日 將軍區防災會報 防災應變之挑戰及因應策略

自然災害損失統計



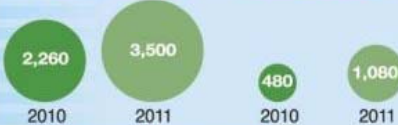
2011年天災損失



單位：億美元

整體經濟損失

保險業損失



保險損失最慘重的十起天災



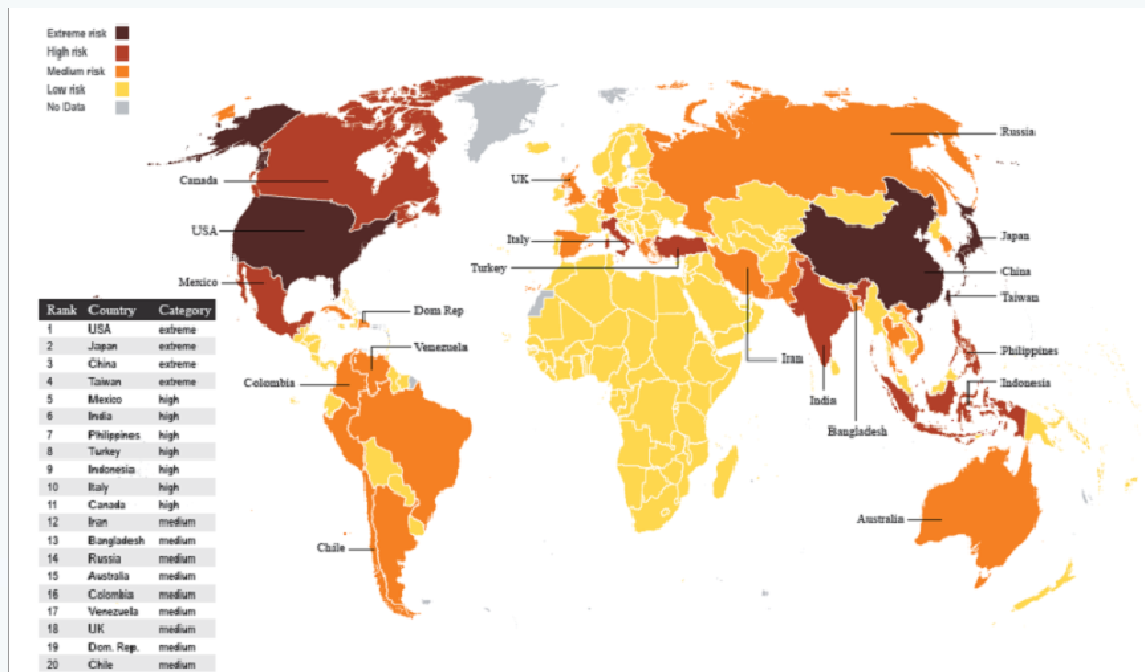
數字為財產損害和營業中斷損失，不含意外險和壽險損失
資料來源：路透社

9

102年10月15日 將軍區防災會報 防災應變之挑戰及因應策略

自然災害損失統計

英國風險管理顧問公司最新公布之「2011年天然災害風險圖輯」台灣與美國、日本與中國並列為具有極端風險之國家。（90%以上人口面臨二種災害威脅）

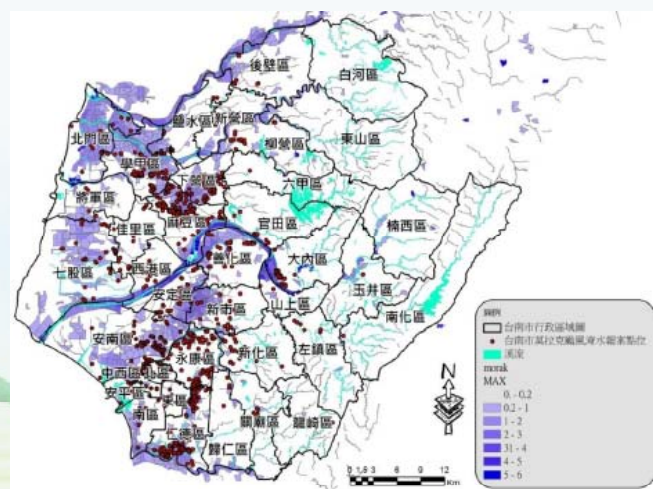


10

102年10月15日 將軍區防災會報 防災應變之挑戰及因應策略

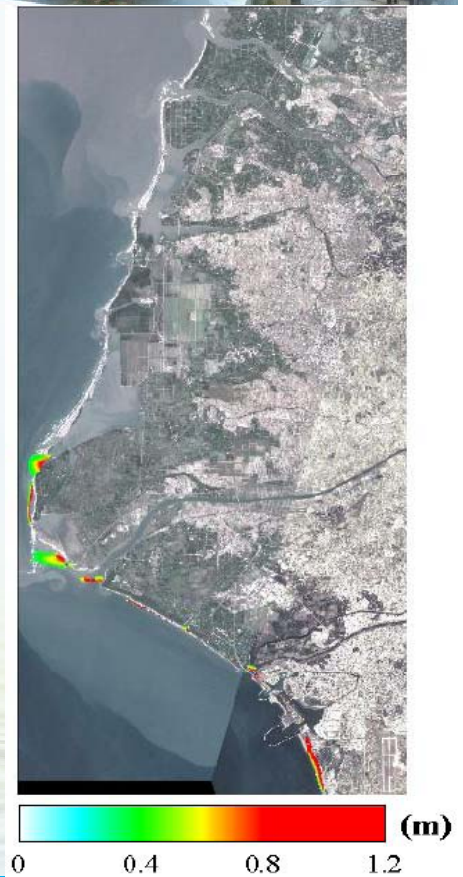
臺南市的自然災害型態

- 台南市地處八掌溪與二仁溪之間，境內區域二分屬八掌溪、急水溪、文溪與二仁溪等流域，各河溪與排水系統貫穿其間，另有若干單獨入海之區域排水系統等。
- 濱海地區地勢低平，潮溝、漁塭、濕地密布，局部低地，原屬古河溪，且隨著台南市發展漸漸淤填雨水宣泄不易，形成易淹水之低窪社區，每逢汛期常有洪水災情傳出。



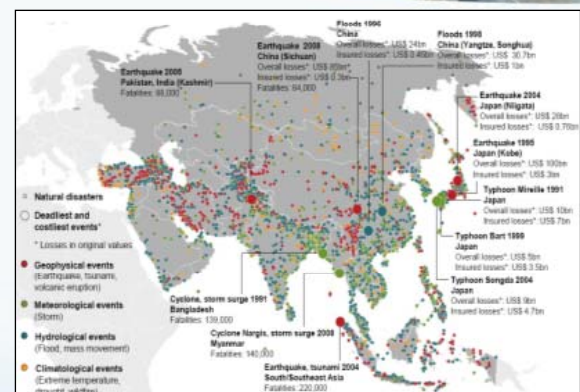
11

102年10月15日 將軍區防災會報 防災應變之挑戰及因應策略

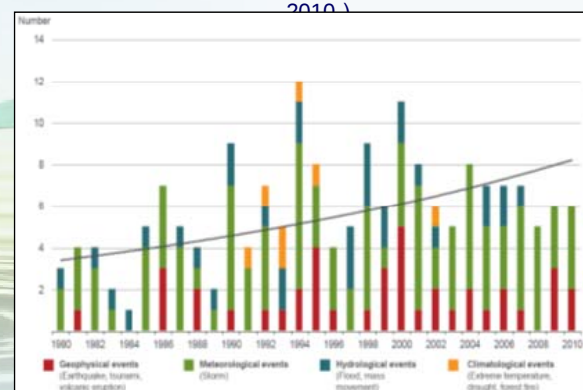


102年10月15日 將軍區防災會報 防災應變之挑戰及因應策略

- **面積廣**：廣區域受災、維生命脈脆弱
- **類型多**：不同危害型態、不同致災條件
- **規模大**：不穩定土砂量體大、治理條件嚴峻
- **影響鉅**：易衍生二次災害、穩定恢復期長



亞洲地區災害發生分佈情形 (1980-2010)



台灣遭受各類型災害數量及趨勢

102年10月15日 將軍區防災會報 防災應變之挑戰及因應策略

未來自然災害的趨勢及挑戰



- 台灣是容易發生災害的地區（90%以上人口面臨二種災害威脅）。
- 降雨趨勢-時間長、強度大、範圍廣。（災害加重）
- 災害型態-淹水、土石流、山崩、堰塞湖、漂流木、破堤、路斷橋垮等複合型災害。（救災難度增加）
- 防救災工作挑戰越來越艱鉅。
- 防救災人員責任越來越重大。

今後面對的災害情況很可能是超過我們的經驗，也超過我們的記憶。也就是說不確定性增加，我們隨時都要警覺，要有新的做法。

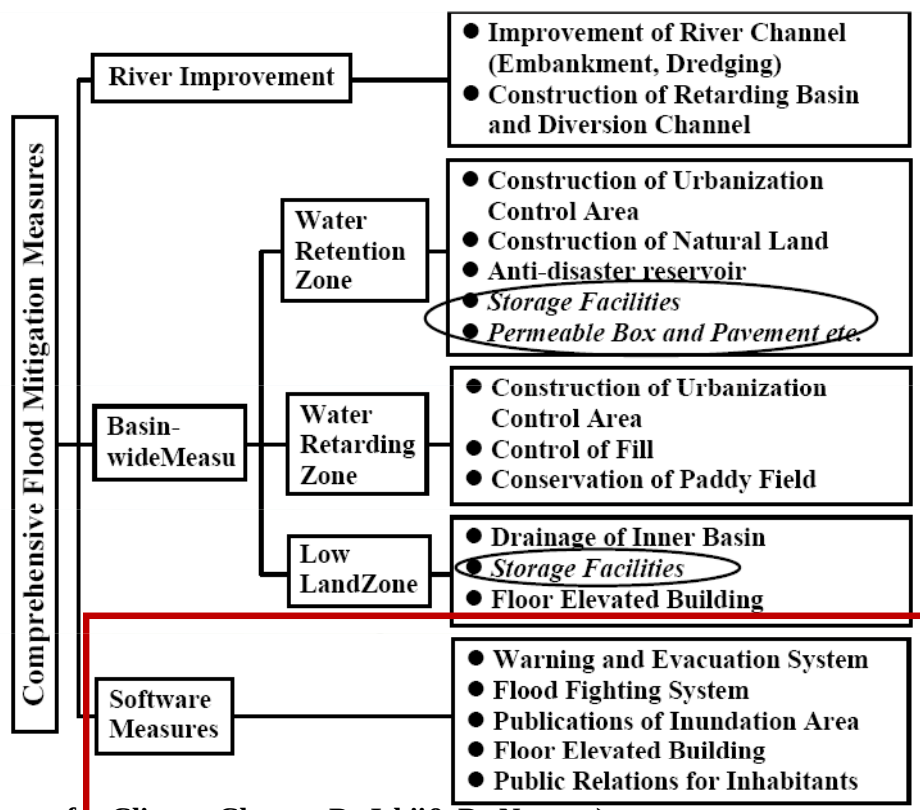
未來自然災害的趨勢及挑戰



■ 莫拉克颱風引發的課題

- 災害發生時的情勢瞬息萬變，需要即時反應，並減少因援助到達的時間較晚而增加不必要的損失。
 - 盡早採取疏散撤離等措施。
 - 社區動員防救可以爭取時間等候外援。
- 災害的範圍擴大，防救災需動員更多的人力。
 - 要能迅速有效地推動救災工作必須當地居民的共同參與。
- 工程措施所能達到的成效有期限限制，雖要採取非工程措施做為補強。
 - 提高設計的標準以及安全的要求，但還是有可能發生更大的水患。
 - 設計的規格較高，所需的經費也較龐大，經常也需要較長的時間。
- 從避災到建立健康、安全的社區。
 - 針對水患較為脆弱的位置進行強化。

防災策略



(Flood Risk Management for Climate Change, Dr Ishii & Dr Nguyen)

16

102年10月15日 將軍區防災會報 防災應變之挑戰及因應策略

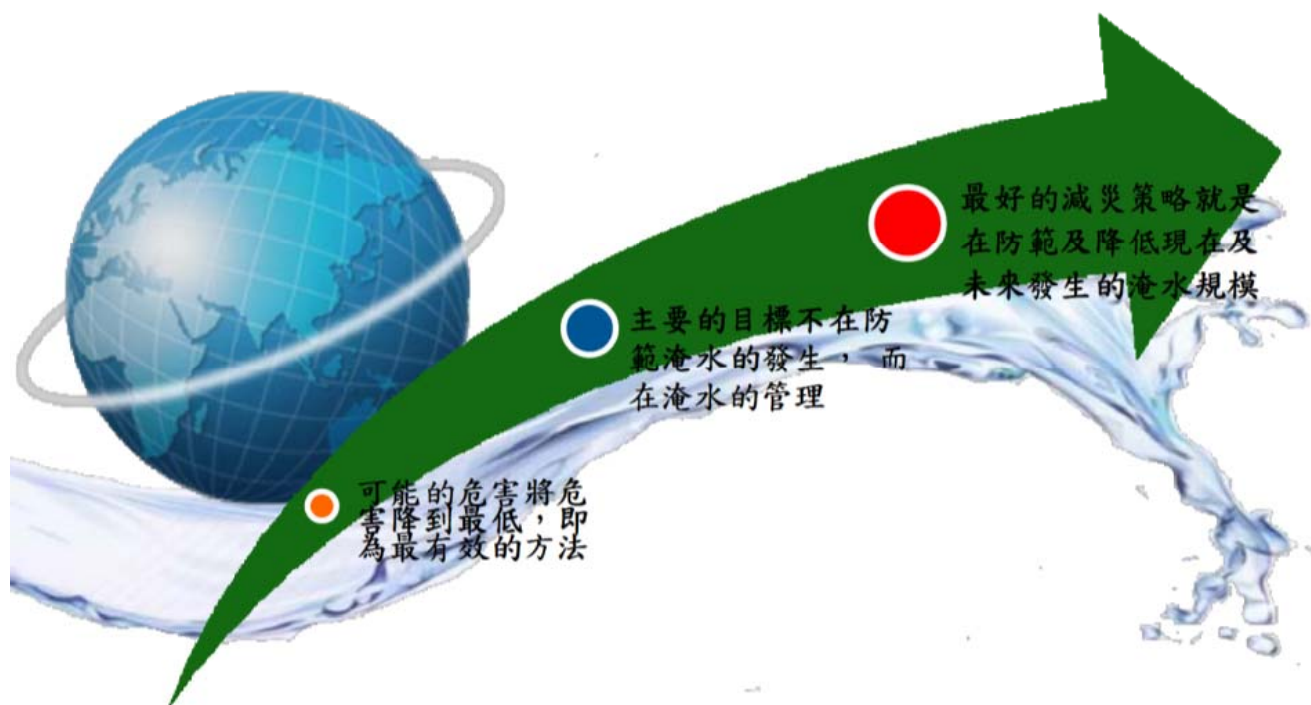
防災策略

- 工程措施有局限性：堤岸可能會潰壞，河川治理也不是萬靈丹。
- 減少災害損失最有效的方法就是對災害做最佳的準備以及專業的管理，主要包括早期預警及警報發動、傳遞策略。
- 而人們必須意識到，水患總是有可能發生的，因此必須要去適應這樣的情況，而不是想要完全消除水患。為此，建立民眾水患的意識及觀念是極為重要的關鍵。

17

102年10月15日 將軍區防災會報 防災應變之挑戰及因應策略

防災策略



By Lian-Guey LER (02.09.10)

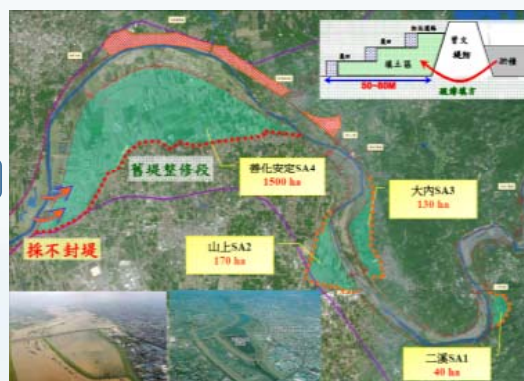
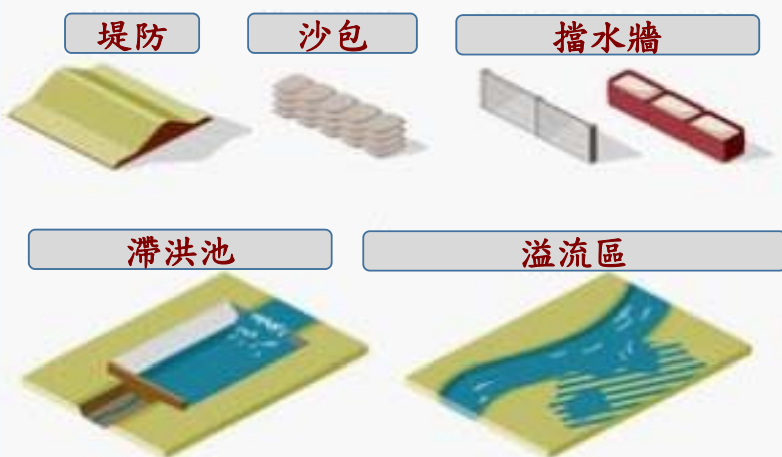
Resilience Strategies as Adaptation To Flood Risks Slide 21

歐盟在氣候變遷下的調適策略

18

102年10月15日 將軍區防災會報 防災應變之挑戰及因應策略

水患治理



工程與非工程措施並重

工程措施：抽水站、排水改善、橋樑及道路改建…

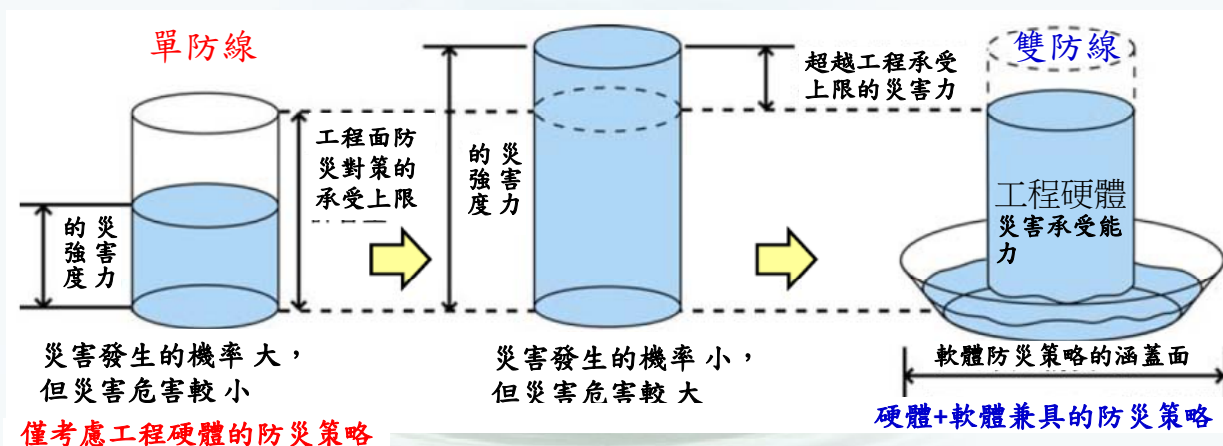
非工程措施：自主防災、監測、疏散避難、管理…

19

102年10月15日 將軍區防災會報 防災應變之挑戰及因應策略

水患治理

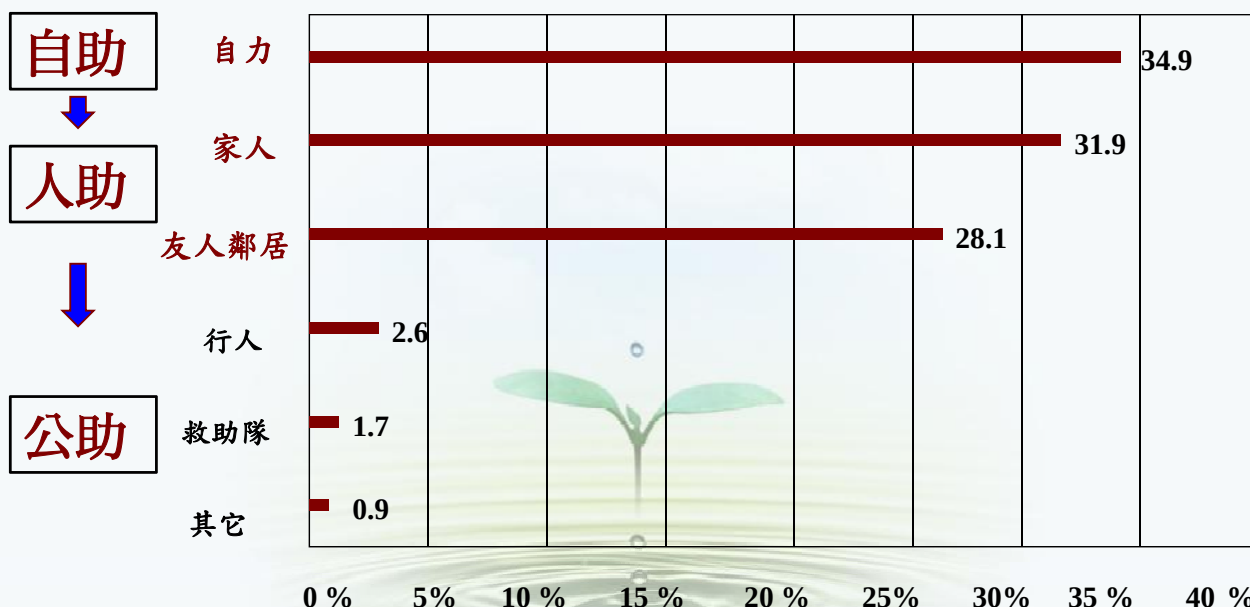
- 以軟體、硬體並重方式，辦理災害監測及調查，配合避難疏散及土地管理，期達成保育國土資源、涵養水源、減免災害等主要目標
- 工程治理及防災管理兼具的綜合防災對策



20

102年10月15日 將軍區防災會報 防災應變之挑戰及因應策略

自主防災



21

102年10月15日 將軍區防災會報 防災應變之挑戰及因應策略

保全計畫

依據淹水潛勢圖及歷年淹水經驗，研訂水災危險潛勢地區保全計畫。



事先掌握水災危險潛勢地區及相對應保全對象、避難場所、避難路線及移動式抽水機、砂包蛇籠等預佈地點。

水災危險潛勢地區 (鄉鎮市、村里)	保全 戶數	保全 人數	避難處 所	避難所地址	疏散撤離通報人員 (村里長)
中和	330	1101	土庫國小	屏東縣中和村33號	村長：尤啓禧
里雅鄉-園力村	177	565	三和國小	屏東縣里雅鄉土庫路111-3號	村長：梁嘉宗
鹽埔鄉-洛陽村	399	1947	洛陽社區活動中心	鹽埔鄉洛陽村四雅路103號	村長：黃維達
鹽埔鄉-大坵村	581	2164	大坵活動中心	九如鄉大坵村大仁街70號	村長：許新米
九如鄉-後庄村	581	2164	後庄社區活動中心	九如鄉後庄村後庄路173號	村長：陳耀華
九如鄉-九明村	558	1887	九如鄉老人文康活動中心	九如鄉九明村九龍路55號	村長：陳復
九如鄉-三塊村	504	1913	三多國小	屏東縣九如鄉三塊村三民路307號	村長：葉天任
九如鄉-洽興村	468	1800	洽興社區活動中心	九如鄉洽興村平和路22之1號	村長：陳朝評
九如鄉-玉水村	169	1572	玉水社區活動中心	九如鄉玉水村清水路73號	村長：吳清吉
屏東市-海豐里	295	1056	海豐國小	屏東市海豐街3號	里長：施世男

應特別註明需協助弱勢族群

22

102年10月15日 將軍區防災會報 防災應變之挑戰及因應策略

自主防災



警戒及觀測

23

102年10月15日 將軍區防災會報 防災應變之挑戰及因應策略

自主防災



24

102年10月15日 將軍區防災會報 防災應變之挑戰及因應策略

自主防災

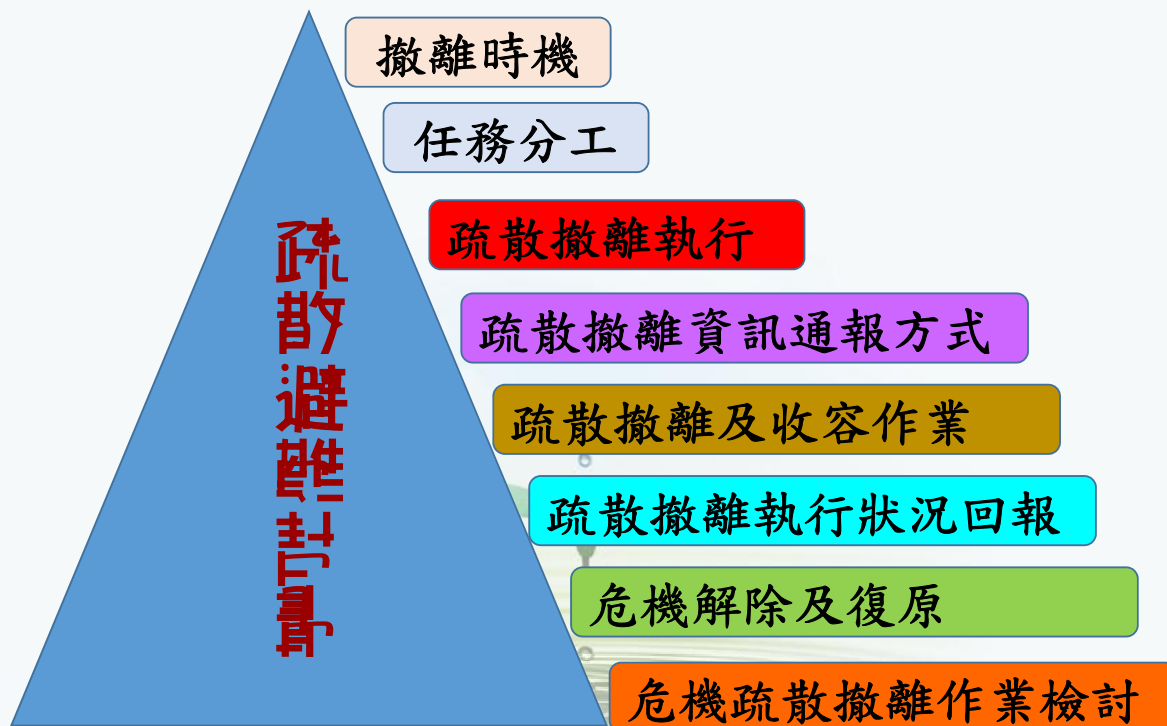


- 對於有危險之虞一定要疏散撤離的保全對象事先列冊(如低窪地區、平房、住地下室、需援護之弱勢族群)。弱勢族全先撤離可減輕疏散壓力。
- 累積學習過去水災疏散撤離經驗或教訓，事先擬訂計畫及原則(就地垂直避難、異地疏散撤離)。
- 強化水災疏散撤離計畫(計畫要可執行操作)，加強宣導(周知居民-自主避難)及演練！



25

102年10月15日 將軍區防災會報 防災應變之挑戰及因應策略



防災資訊

網址<http://www.cwb.gov.tw>

文字 | 動態圖 | 警報單 | 路徑潛勢預測 | 風雨預報 | 實際風力 | 警報記者會 | 土石流警戒 | 人事行政總處(停班停課)

輕度颱風

24小時累積雨量預測
發布時間：28日16時
預測28日20時至29日20時
各地區累積雨量

臺北市	平地 80-150 山區 100-200
新北市	平地 80-150 山區 100-200
桃園縣	平地 80-150 山區 100-200
新竹市	平地 80-150
新竹縣	平地 80-150 山區 100-200
苗栗縣	平地 80-150 山區 100-200

基隆市	平地 80-150
宜蘭縣	平地 100-200 山區 150-300
花蓮縣	平地 50-150 山區 100-200

連江縣	平地 <50
金門縣	平地 <50

臺中市	平地 100-200 山區 200-400
彰化縣	平地 100-200
南投縣	平地 150-300 山區 200-400
雲林縣	平地 150-300 山區 200-400
澎湖縣	平地 50-100

嘉義市	平地 150-300
嘉義縣	平地 150-300 山區 250-450
臺南市	平地 150-300 山區 250-450
高雄市	平地 200-400 山區 300-500
屏東縣	平地 200-400 山區 300-500

臺東縣	平地 100-200 山區 150-300
蘭嶼綠島	平地 50-150
恆春半島	平地 200-400

藍字：平地
綠字：山區

紅色地區：預測累積雨量超過300毫米
預定下次發布時間：102年08月28日19時00分

交通部中央氣象局發布

臺南水情即時通

- 警戒：淹水、土石流、河川水位、區域排水、水庫。
- 水情：雨量、河川水位、區域排水、水庫、潮汐等資訊。
- 氣象：氣象觀測圖、累積雨量圖、雨量預報圖。
- 監控：河川影像資訊
- 訊息：主動推播氣象特報、水利、市府發佈資訊



■ 接收淹水簡訊

- 依各區之環境特性，配合災防避難疏散值警戒值之設定，建立預警資訊發動系統。
- 發動方式：簡訊傳送、電話語音、社區廣播、電視跑馬燈等方式作為預警資訊發送之管道，或可考量以電子告示版方式處理之可行性。



防災資訊

■主動式民眾淹水預警系統—接收淹水簡訊

※我要接收簡訊 系統維護廠商：中華電信 平時聯繫電話 (04)2483-1044 上班時間：08:30~17:30

步驟1：在本網站登錄您的聯絡資訊，並選擇您所關心之區域(1到3個鄉鎮市區)。

步驟2：水利署根據各地雨量的觀測數值，當雨量到達事先設定警戒值時，將由我們傳送警戒訊息給您。

免費註冊

* 所登錄手機號碼，僅提供淹水警戒通知使用

姓名:			
手機號碼: (格式: 0912345678)			
E-Mail: (非必填)			
通知區域:	請選擇縣市 ▼	加入 →	
	請選擇鄉鎮區 ▼	刪除 ←	
驗證碼:		89227	
		送出	清除

30

102年10月15日 將軍區防災會報 防災應變之挑戰及因應策略

防災資訊

■主動式民眾淹水預警系統—接收淹水語音廣播

※我要接收淹水語音廣播訊息 系統維護廠商：中華電信 平時聯繫電話 (04)2483-1044 上班時間：08:30~17:30

步驟1：在本網站登錄您的聯絡資訊，並選擇您所關心之區域(1個鄉鎮市區)。

步驟2：水利署根據各地雨量的觀測數值，當雨量到達事先設定警戒值時，將透過語音廣播傳送警戒訊息給您。

* 所登錄電話號碼，僅提供淹水警戒通知使用(請盡量勿輸入總機號碼)

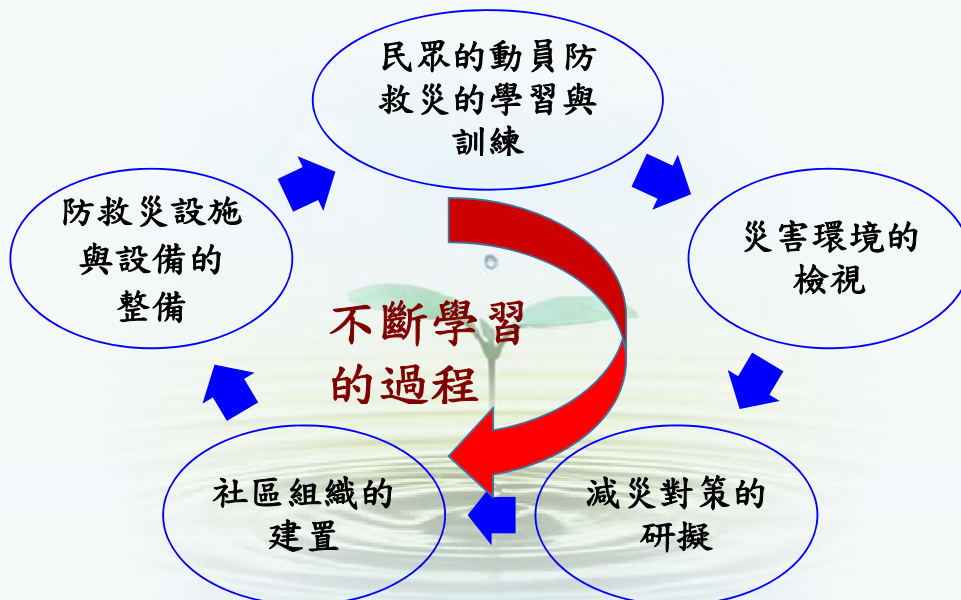
姓名:			
電話號碼: (格式: 0212345678)			
E-Mail: (非必填)			
通知區域:	請選擇縣市 ▼		
	請選擇鄉鎮區 ▼		
驗證碼:		89227	
		免費註冊	清除

31

102年10月15日 將軍區防災會報 防災應變之挑戰及因應策略

自主防災

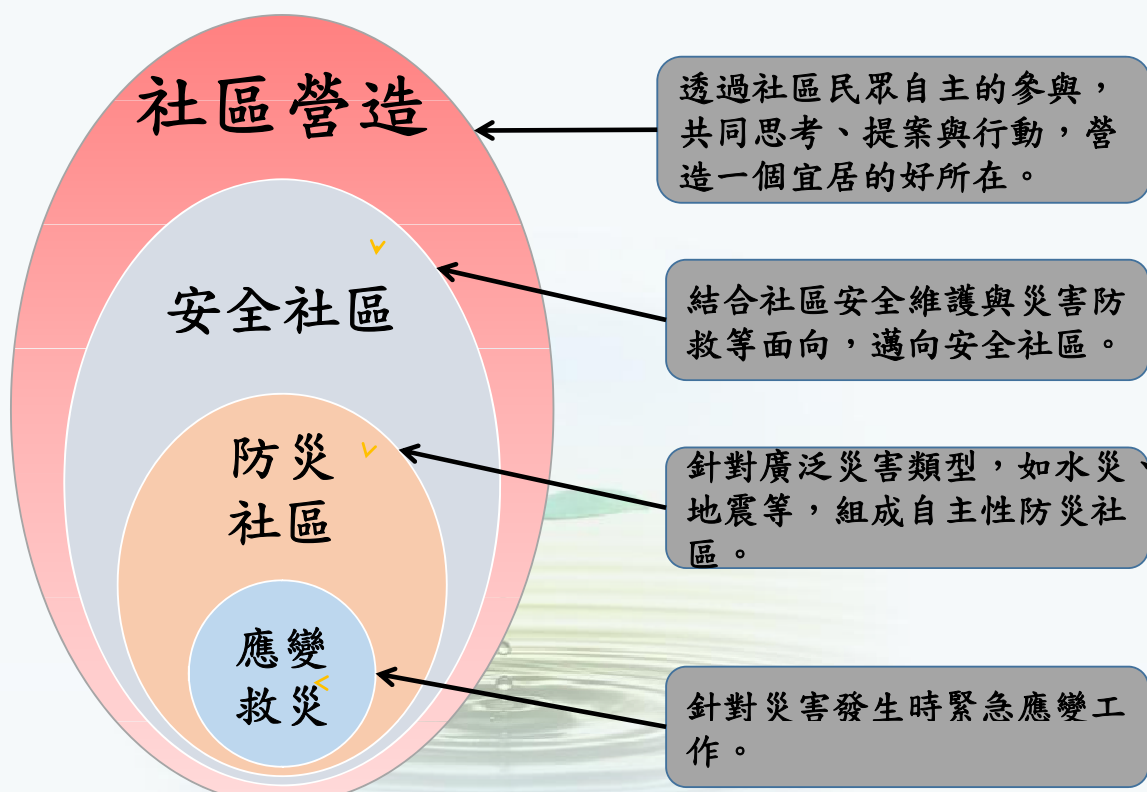
- 建構一個當災害發生迅速應變的社區；
- 改善居住環境的安全，並強化社區整體防災能力。



32

102年10月15日 將軍區防災會報 防災應變之挑戰及因應策略

自主防災



33

102年10月15日 將軍區防災會報 防災應變之挑戰及因應策略

結論：從「安全社會」到「風險社會」

- 面對未來颱風豪雨威脅，提升社區防災準備。
 - 建立民眾「防災」意識，提升社區自主防災能力。
 - 透過自主防災社區建立與運轉，達到全民防災觀念之建立落實。
- 凝聚社區意識，經營安全、永續發展的社區。
 - 以社區為主體進行減災及整備工作，以有效減少水患對地方造成的災害威脅。
 - 透過社區防災管理，強化居民平時的防災能力，災害發生時有效地降低災害所帶來的衝擊；進而災後能盡速復原並調適。

結論

- 風險社會來臨(清華大學王俊秀教授)
 - 高風險社會的來臨已使得災害成為生活的一部份。
 - 風險被視為**災害的概率**。
 - 風險台灣的困境在於「風險擴大器」(人)動輒扣發「災害板機」(地)，造成「天災人禍化」的災害加成現象。
- 風險意識的形成
 - 接納現實，平時做好準備；
 - 機動的反應；
 - 對災害及相關議題有更深入詳細的觀察及了解。



簡報完畢 敬請指教

