
面對複合性災害的防災新概念

內政部消防署災害管理組
專門委員冷家宇

面對複合型災害的防災新概念

大綱

壹、前言

貳、全球及台灣地區天然災害發展趨勢

參、何謂複合型災害

肆、複合型災害之防災思維

伍、結語

壹、前言

一、天災常態化

二、複合型災害併同發生

三、防災思維：預判-部署-預警-
應變

趨勢 氣候

- 全球平均溫度上升 0.74°C
- 海水位平均每年上升 1.8毫米，近10年上升速度增加為每年3.1毫米
- 劇烈降雨與乾旱的頻率與強度有增加趨勢
- 發生極端高溫的頻率增高

資料來源：IPCC

台報

心整理

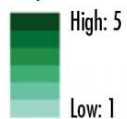
- 未來溫度將上升 1.8°C~4°C，極端情況將上升6.4°C
- 海平面高度預估平均上升10~20公分，最嚴重將高達59公分
- 熱浪及豪大雨之頻率極可能會持續增多，乾旱的強度與頻率將會增加
- 預估東亞地區的冬天雨量減少、夏天雨量增加

- 強烈颱風（颶風）的數目在北大西洋有所增加

二、全球天然災害潛勢分布(一)

Source: WB DECRG, 2009

熱帶風暴



旱災 (SPI) 0-3

3-6

6-9

9-12

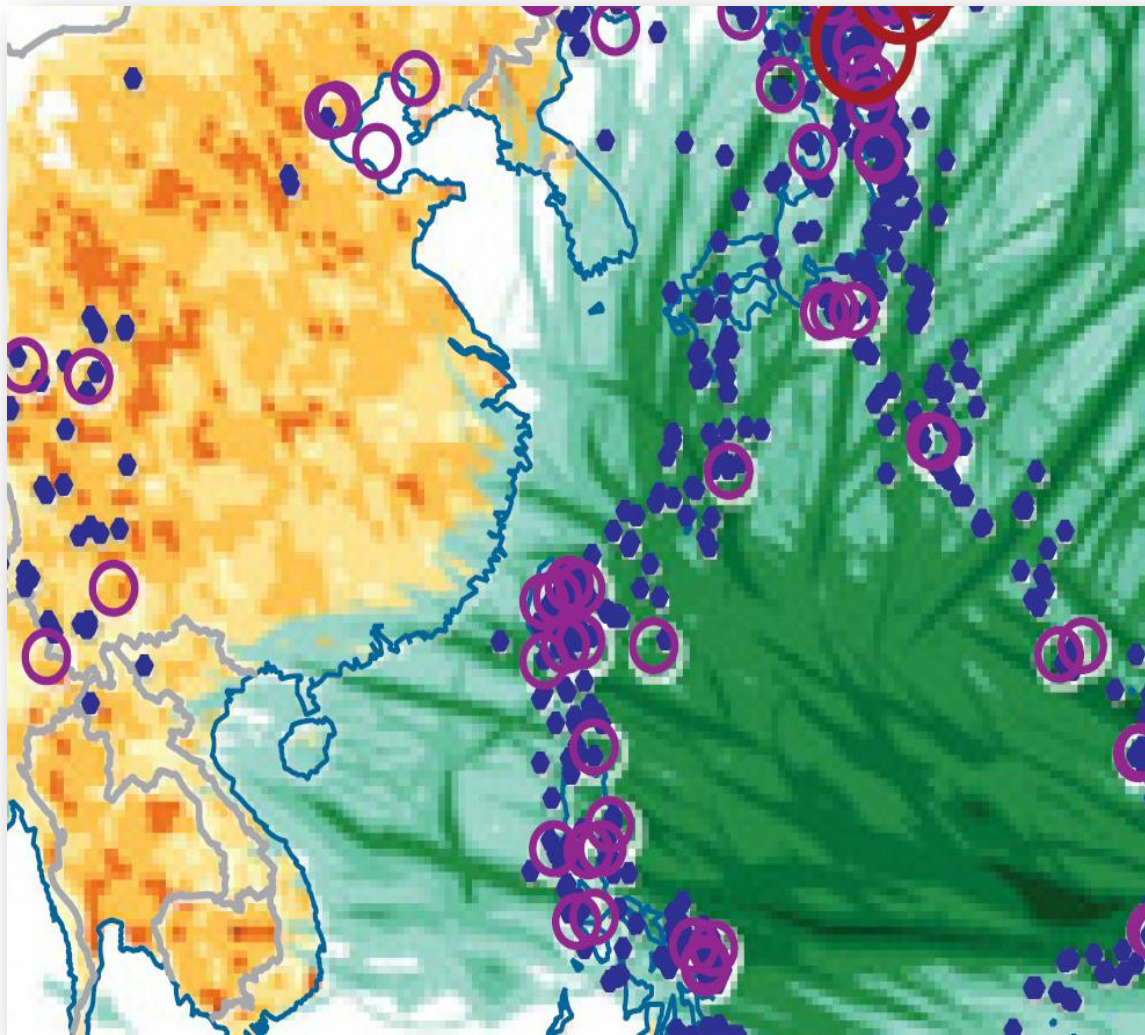
12-18

地震(規模)

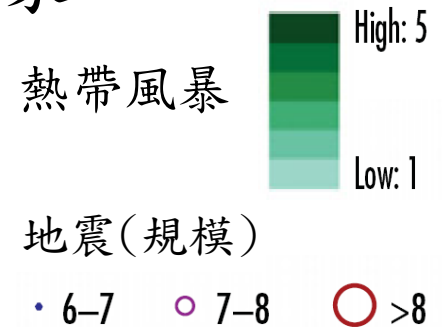
• 6-7 ○ 7-8

○ >8

二、全球天然災害潛勢分布(二)



全球災害潛勢分佈，台灣位於颱風路徑與地震發生規模、頻率極高區域，兩種災害威脅高於其他國家。



*地震資料統計期間：1950-2010
*熱帶風暴路徑統計期間：1957-2007

資料來源：The World Bank (2010) “Natural Hazards, UnNatural Disasters”

三、全球天然災害損失



四、台灣地區災害發展趨勢

(一) 台灣地理環境特殊，為天然災害高風險地區

1、位於西太平洋颱風區，颱風災害頻繁。

(1) 颱風侵台分類示意圖

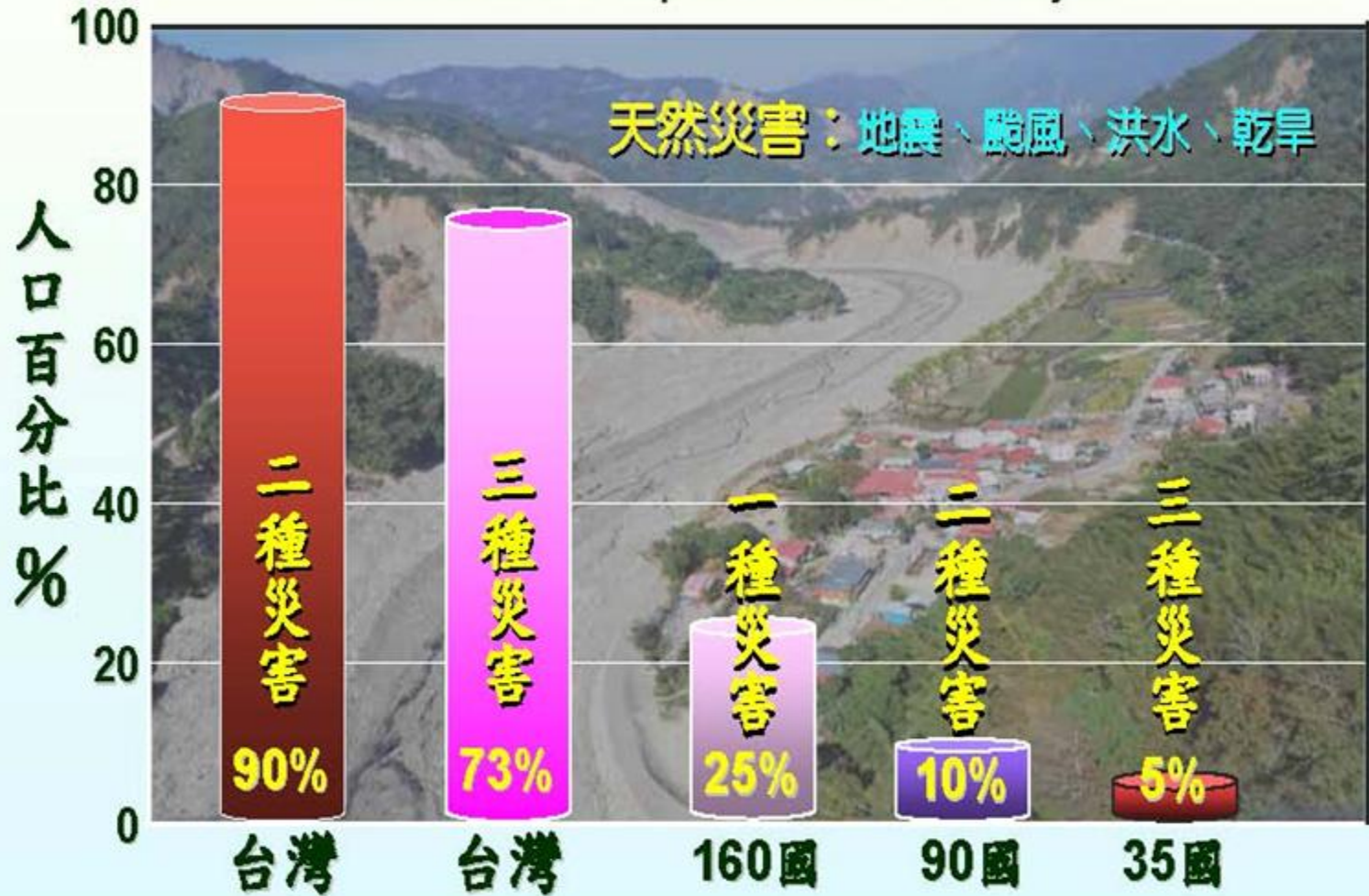
(2) 颱風每年侵襲台灣3-5次

2、地處環太平洋地震帶，地震發生多。

(1) 台灣活動斷層分布圖

(2) 地震災害台灣每年發生1次

依據世界銀行 (2005)：世銀災害高風險區評估報告
Natural Disaster Hotspots- A Global Risk Analysis



(二) 台灣地區天然災害統計

災害類型	天然災害					
	發生 次數	受傷人數(人)			房屋倒塌(戶)	
		死亡	失蹤	受傷	全倒	半倒
2000	11	93	33	232	434	1725
2001	9	225	129	588	646	1978
2002	4	10	1	281	0	160
2003	8	6	1	20	0	0
2004	12	60	34	525	376	154
2005	6	41	8	152	27	143
2006	9	9	4	87	60	43
2007	9	21	3	153	54	85
2008	12	42	14	105	66	17
2009	6	644	60	1560	99	250
合計	86	1151	287	3704	1762	4555

台灣地區天然災害統計(風水災害部分)

災害類型	風水災害					
	發生 次數	受傷人數(人)			房屋倒塌(戶)	
		死亡	失蹤	受傷	全倒	半倒
2000	8	84	33	184	434	1725
2001	8	225	129	585	646	1978
2002	3	5	1	12	0	0
2003	7	6	1	5	0	0
2004	11	58	34	524	376	151
2005	6	41	8	152	0	0
2006	7	7	4	8	43	32
2007	8	18	3	149	54	81
2008	12	42	14	105	74	17
2009	4	644	60	1557	722	441
合計	74	1130	287	3281	2349	4425

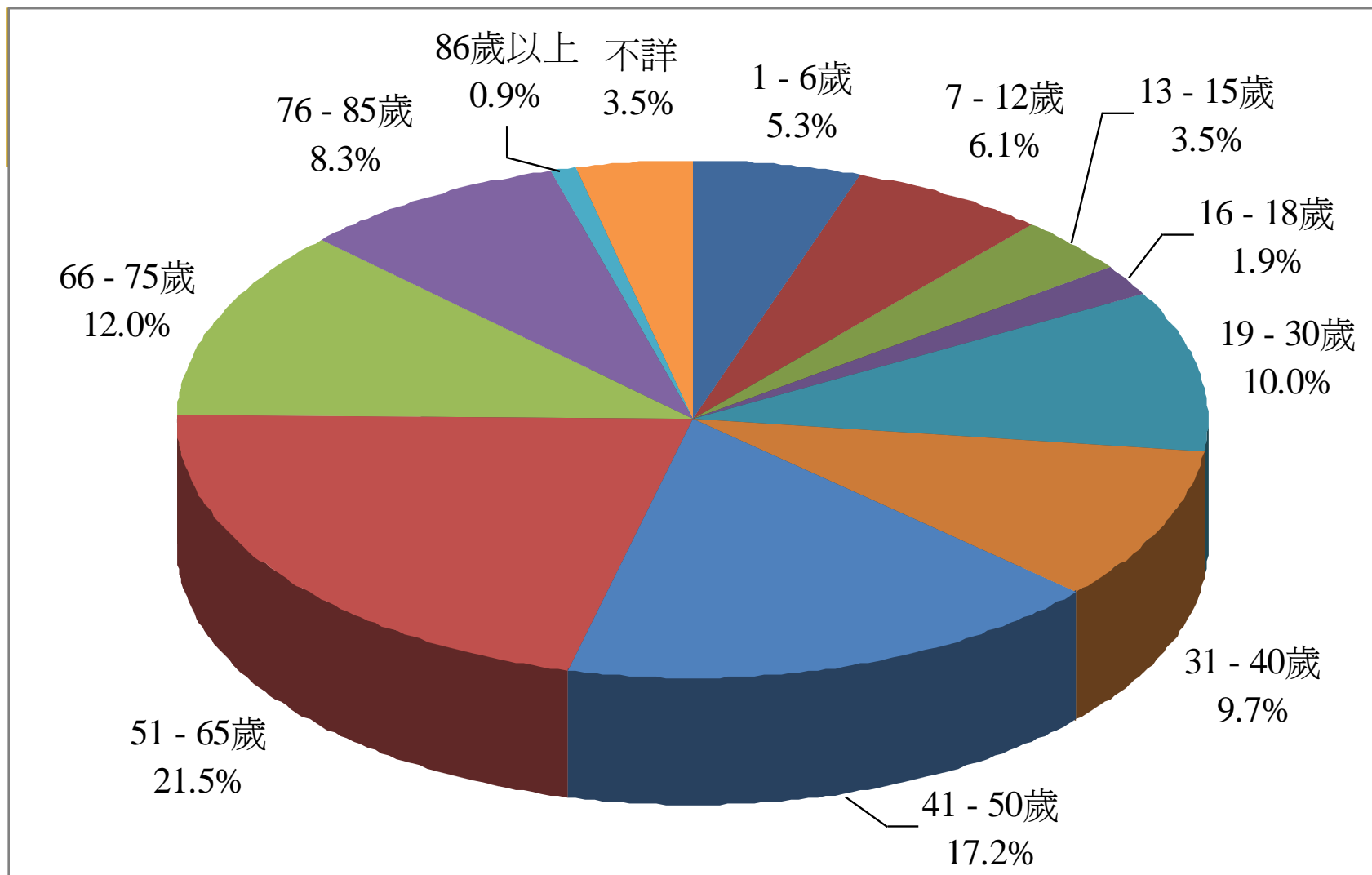
台灣地區天然災害統計(地震災害部分)

災害類型	地震災害					
	發生次數	受傷人數(人)			房屋倒塌(戶)	
		死亡	失蹤	受傷	全倒	半倒
2000	2	5	0	48	0	0
2001	1	0	0	3	0	0
2002	1	5	0	269	0	0
2003	1	0	0	15	0	0
2004	1	2	0	1	0	0
2005	0	0	0	0	0	0
2006	2	2	0	79	17	11
2007	0	0	0	0	0	0
2008	0	0	0	0	0	0
2009	2	0	0	3	0	0
合計	10	14	0	418	17	11

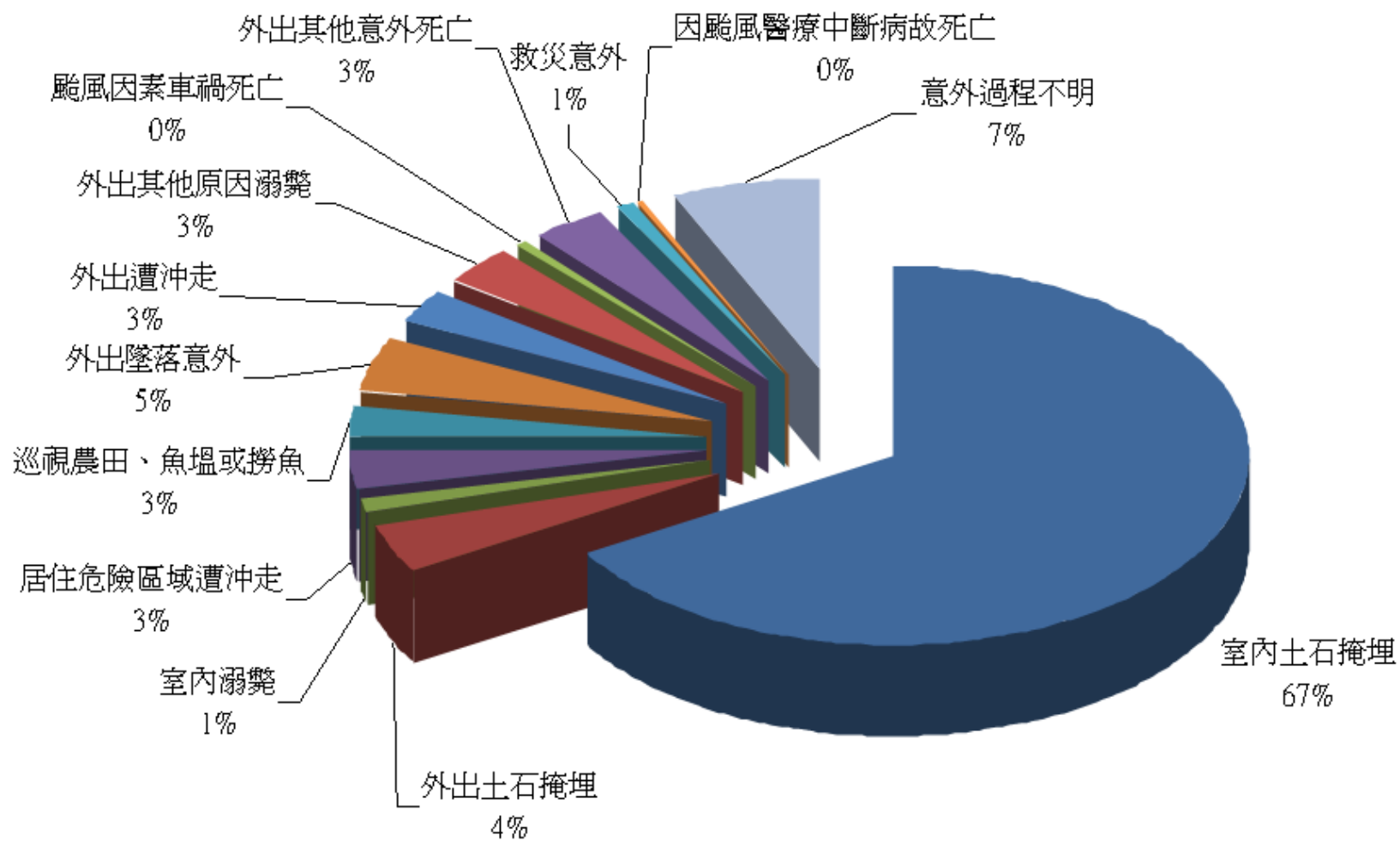
臺灣2005-2010年颱風災害死亡(失蹤)人數統計表

發生日期			種類	名稱	死亡(失蹤)人數		小計
年	月	日			女性	男性	
2005	7	16	颱風	海棠	6	9	15
2005	8	30	颱風	泰利	0	1	1
2005	9	30	颱風	龍王	1	1	2
2005年合計(A)					7	11	18
2006	7	12	颱風	碧利斯	1	2	3
2006年合計(B)					1	2	3
2007	8	16	颱風	聖帕	0	1	1
2007	9	17	颱風	韋帕	0	1	1
2007	10	4	颱風	柯羅莎	3	8	11
2007年合計(C)					3	10	13
2008	7	16-23	颱風	卡玫基	14	12	26
2008	7	26-31	颱風	鳳凰	1	1	2
2008	9	11-19	颱風	辛樂克	9	12	21
2008	9	26-30	颱風	薔蜜	1	3	4
2008年合計(D)					25	28	53
2009	8	5-25	颱風	莫拉克	303	396	699
2009	10	3-7	颱風	芭瑪	0	1	1
2009年合計(E)					303	397	700
2010	9	17-21	颱風	凡那比	0	1	1
2010	10	21-8	颱風	梅姬	28	10	38
2010年合計(F)					28	11	39
2005年-2010年總計(G=A+B+C+D+E+F)					367	459	826

臺灣2005-2010年民眾因颱風死亡(失蹤)年齡比例分析圖



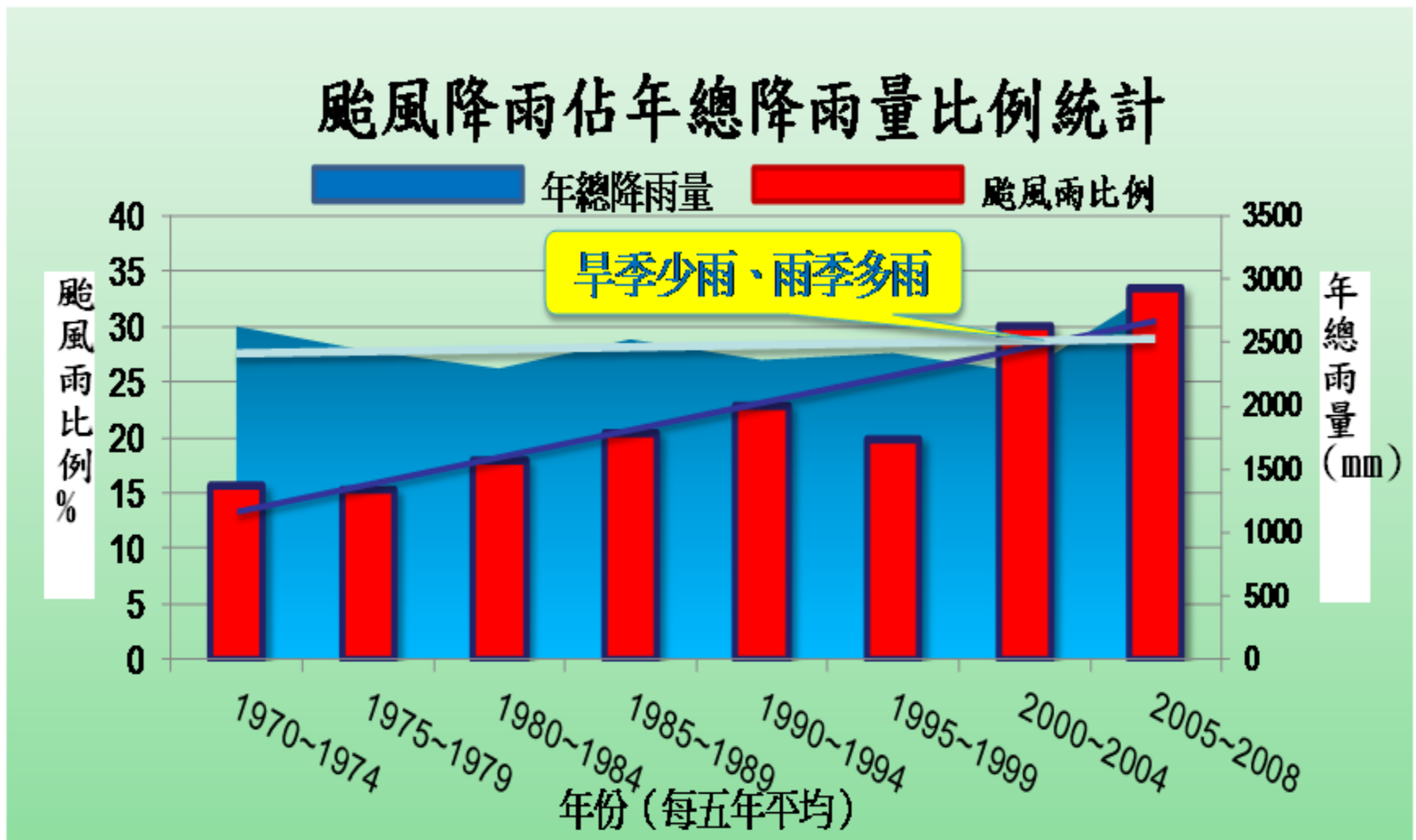
臺灣2005-2010年颱風死亡(失蹤)人數原因比例分析圖



(三) 莫拉克颱風後之警思

- 颱風期間降雨激增，已成常態化。
- 莫拉克颱風極端雨量，或許是「空前」，但絕對不是「絕後」。

降雨越趨極端-旱季少雨、雨季多雨



臺灣颱風降雨佔年總降雨量之比例統計(每五年平均)

資料來源：國家災害防救科技中心

颱風極端降雨情形(2008-2010)

年度	颱風名稱	降雨累積	累積雨量(毫米)	雨量站	參考值(毫米)	備註
08'	卡玫基	1小時	160	臺南市南化區 (原台南縣南化鄉)	167.5(本島最高， 龍王，花蓮新城)	逼近本島最高紀錄
09'	莫拉克	24小時 (跨日)	1623	嘉義阿里山鄉	1825(世界紀錄)	逼近世界紀錄
		48小時	2361	嘉義阿里山鄉	2467(世界紀錄)	逼近世界紀錄
		72小時	2748	嘉義阿里山鄉	3130(世界紀錄)	總雨量2965毫米為該鄉 平均年雨量之76%
10'	凡那比	6小時	626	屏東瑪家鄉	548(莫拉克)	超越莫拉克
10'	梅姬	1小時	181.5	宜蘭蘇澳	167.5(原本島最高)	創本島最高記錄，史上 第3(澎湖274.8、彭佳 嶼186)
		單日	939	宜蘭蘇澳	808.5(莫拉克)	超越莫拉克及原蘇澳最 高記錄538.5

莫拉克颱風雨量統計表（中央氣象局）

縣市	鄉鎮	年平均雨量	8/7	8/8	8/9	8/10	8/7-8/10	比例
嘉義縣	大埔鄉	2749.3	482	1213.5	458.0	2.5	2,156	78%
高雄縣	六龜鄉	3138.1	235.5	1178.0	696.0	351.0	2,461	78%
嘉義縣	阿里山鄉	3910.1	420	1161.5	1165.5	218.0	2,965	76%
屏東縣	三地門鄉	3884.5	744.5	1402	393.5	332	2,872	74%
嘉義縣	竹崎鄉	3801.3	557.5	1185.5	876.5	155.5	2,775	73%
高雄縣	甲仙鄉	2860.8	400	1072.0	344.5	203.0	2,020	71%
高雄縣	桃源鄉	4086.3	501	1283	582.5	423	2,790	68%
嘉義縣	番路鄉	3436.6	708	814.5	600.5	79.0	2,202	64%
南投縣	信義鄉	3253.9	170.0	716.5	909	133.5	1,929	59%
高雄縣	茂林鄉	3151.5	252	743.0	229.5	179.0	1,404	45%
屏東縣	霧台鄉	2898.2	206.5	580.0	208.0	165.0	1,160	40%
高雄縣	旗山鄉	2364.7	91	620.5	127.5	85.0	924	39%

年度	颱風名稱	降雨累積	累積雨量 (毫米)	雨量站	參考值	備註
08	卡玫基	1小時	160	台南南化鄉	167.5(本島最高， 龍王，花蓮新城)	逼近本島最高紀錄
09	莫拉克	24小時(跨日)	1623	嘉義阿里山鄉	1825(世界紀錄)	逼近世界紀錄
		48小時	2361	嘉義阿里山鄉	2467(世界紀錄)	逼近世界紀錄
		72小時	2748	嘉義阿里山鄉	3130(世界紀錄)	總雨量2965毫米為 該鄉平均年雨量之 76%
10	凡那比	6小時	626	屏東瑪家鄉	548(莫拉克)	超越莫拉克
10	梅姬	1小時	181.5	宜蘭蘇澳	167.5(原本島最高)	創本島最高記錄， 史上第3(澎湖 274.8、彭佳嶼186)
		單日	939	宜蘭蘇澳	808.5(莫拉克)	超越莫拉克及原蘇 澳最高記錄538.5

參、何謂複合型災害

一、一般性災害定義

(一) 天然災害：如：風災、震災、旱災、寒災、土石流。

(二) 人為災害：如：火災、爆炸、公用氣體與油料管線、輸電線路災害、礦災、空難、海難、陸上通事故、森林火災、毒性化學物質災害。

二、複合型災害

(一) 定義：一般性災害發生時，衍生其他災害者。

(二) 災害類型

- 1、颱風：颱風伴隨發生水災、土石流、堰塞湖或道路橋梁之交通事故等災害。
- 2、水災：大量豪雨伴隨發生淹水、土石流、堰塞湖或道路橋梁之交通事故等災害。
- 3、地震：地震伴隨發生海嘯、核子事故或道路橋梁之交通事故等災害。

(三) 災害特色

- 1、災害規模大
- 2、災害種類多
- 3、機關權責不清
- 4、易致孤島形成

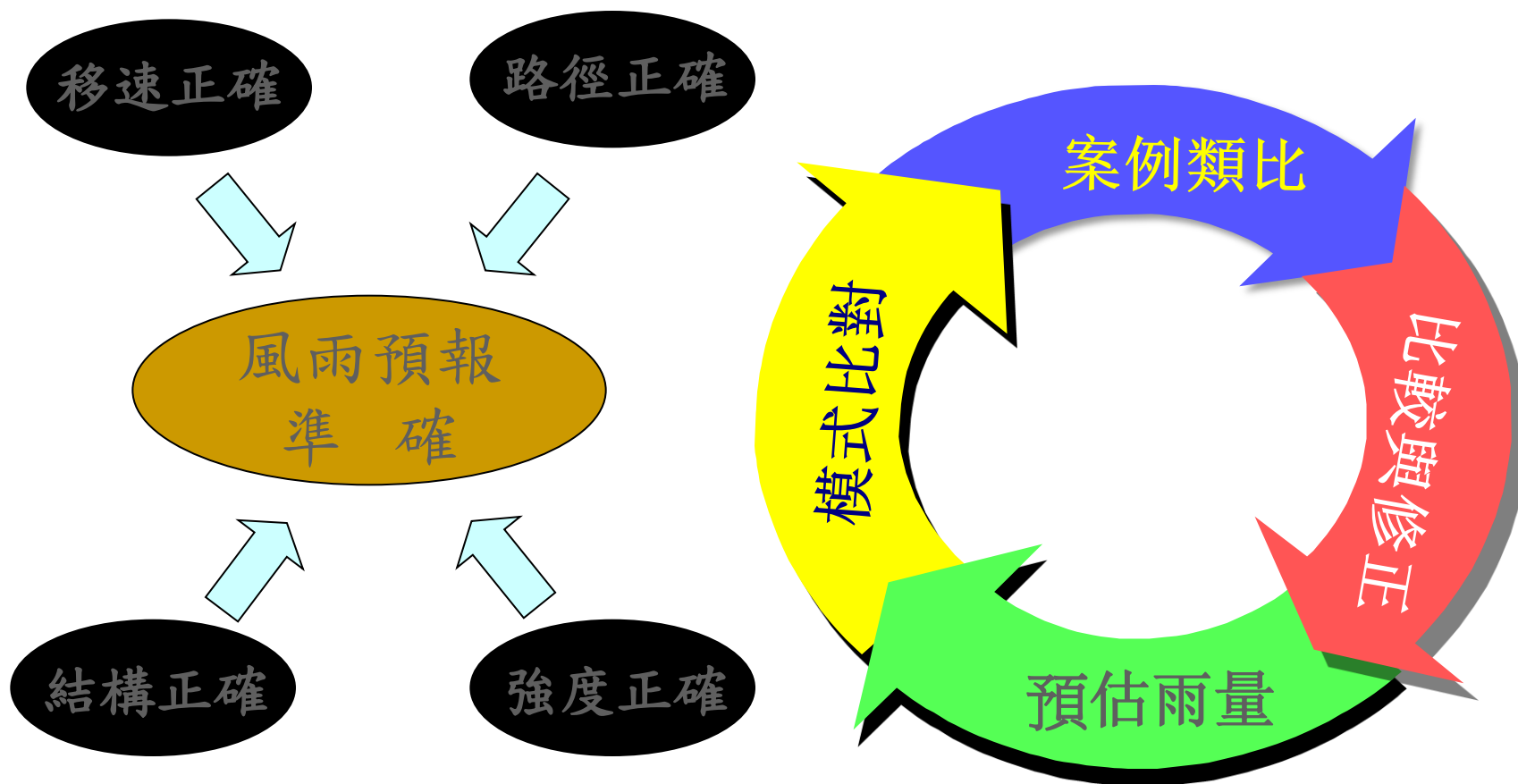
肆、複合型災害之防災思維

- 一、提升颱風預報分析能力
- 二、提升災害應變效能
- 三、製作運用災害潛勢地圖
- 四、建立及運用災害預警系統
- 五、強化國軍救災協調聯繫作業
- 六、執行預防性疏散撤離
- 七、設置現場前進指揮所
- 八、建立全民防災機制

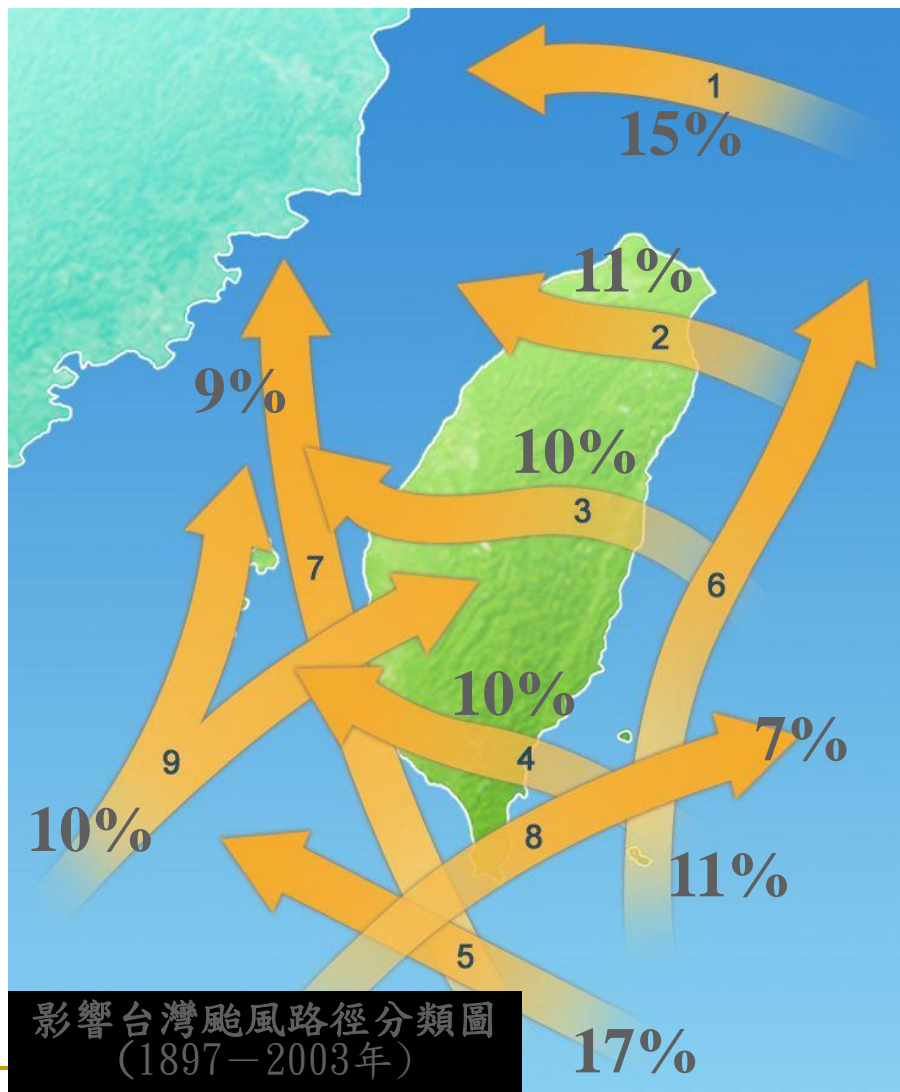
一、強化颱風氣象分析能力

颱風強度		近中心最大風速		
國際劃分	我國劃分	公尺/秒	公里/時	風級
Tropical Depression(TD)	熱帶低壓	17.2 以下	62 以下	8 以下
Tropical storm (TS)	輕度颱風	17.2~32.6	62~117	8~11
Typhoon (tropical cyclone) (hurricane)	中度颱風	32.7~50.9	118~183	12~15
	強烈颱風	51.0 以上	184 以上	16 以上
	超級強烈颱風	67.0 以上	241 以上	16 以上

颱風風雨預測流程

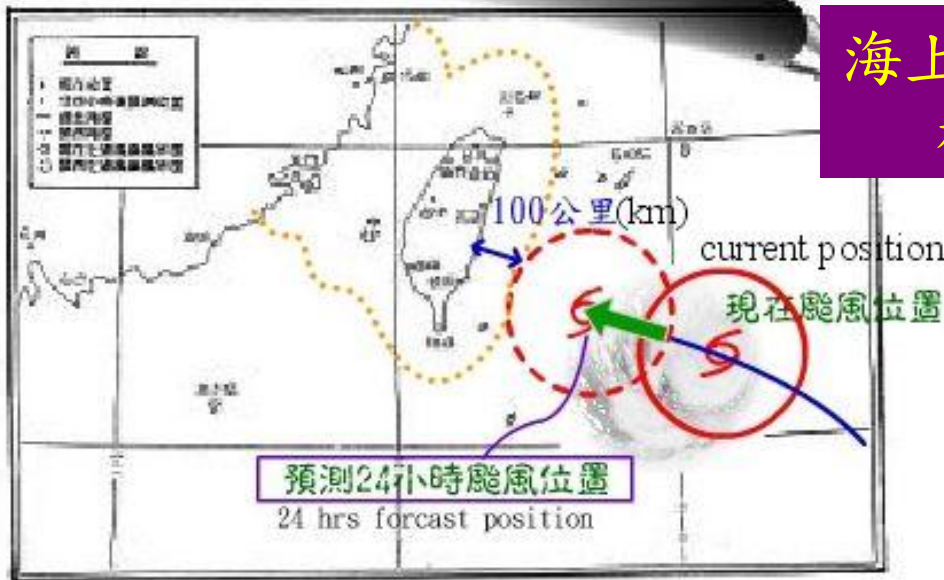


侵襲臺灣的颱風



颱風警報發布標準

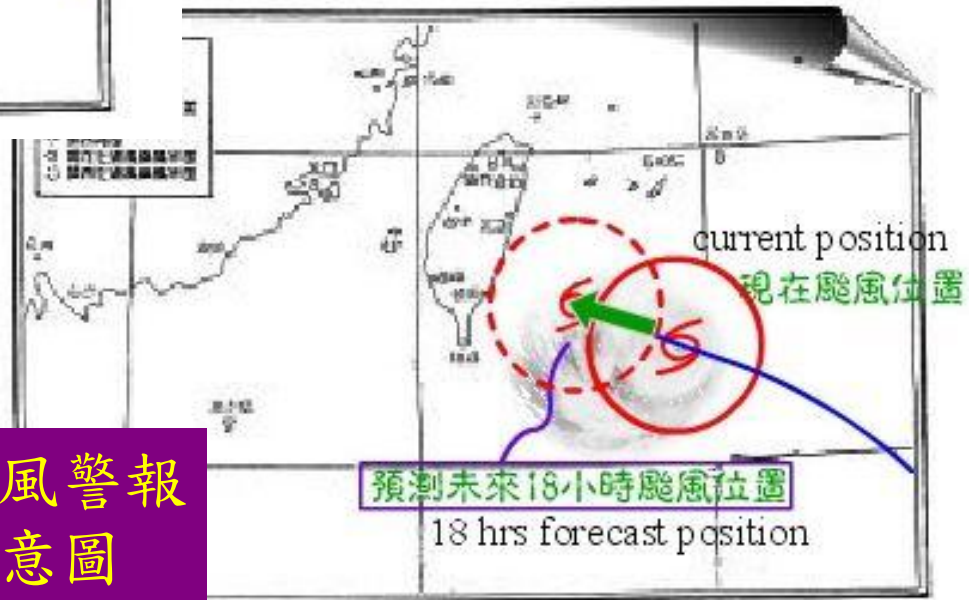
海上颱風警報發布標準示意圖



預測24小時後，7級風暴風範圍可能侵襲台灣、澎湖、金門及馬祖近海100公里海域內

預測18小時後，7級風暴風範圍可能侵襲台灣、澎湖、金門及馬祖陸地。

海上、陸上颱風警報發布標準示意圖



豪(大)雨特報

雨量標準

- 大雨：24小時累積雨量達50毫米以上，且其中至少有1小時雨量達15毫米以上之降雨現象。
- 豪雨：指24小時累積雨量達130毫米以上之降雨現象
達200毫米以上者稱之為大豪雨；
達350毫米以上者稱之為超大豪雨。

海上陸上颱風警報

中央氣象局 民國 98 年編號第 8 號颱風警報 第 25 報 8 月 8 日 20 時 30 分發布

基本資料

颱風強度及命名：輕度颱風，國際命名：MORAKOT，中文譯名：莫拉克。

中心氣壓：975百帕。

中心位置：8日20時的中心位置在北緯 25.4 度，東經 120.8 度，即在台北的西北西方約 80 公里之海面上。

暴風半徑：7級風暴風半徑 250 公里，10級風暴風半徑 80 公里。

預測速度及方向：以每小時10公里速度，向北北西進行。

近中心最大風速：每秒 30 公尺(約每小時 108 公里)，相當於 11 級風。

瞬間之最大陣風：每秒 38 公尺(約每小時 137 公里)，相當於 13 級風。

預測位置：9日20時的中心位置在北緯 27.4 度，東經 120.0 度，即在馬祖的北方約 130 公里之處。

颱風動態：根據最新氣象資料顯示，第 8 號颱風中心目前在台灣北部海面，繼續向北北西緩慢移動，暴風圈仍籠罩台灣各地及澎湖、馬祖，風雨持續中。預測此風強度未來有動靜之勢。

預測位置及動態

警戒區域及事項：陸上：台灣各地(含綠島、蘭嶼及澎湖)及馬祖均應嚴加戒備，並防強風豪雨。

海上：台灣附近各海面航行及作業船隻應嚴加戒備。

* 豪雨特報：苗栗以南地區有豪雨或大豪雨，尤其台中以南地區及苗栗山區有超大豪雨發生，東南部地區及澎湖有局部性大豪雨發生，其他地區亦有大雨或豪雨發生的機率。

警戒區域及事項

* 自 6 日 0 時至 8 日 20 時止出現較大累積雨量如下：屏東縣尾寮山 2004 毫米、高雄縣御油山 1590 毫米、嘉義縣奮起湖 1495 毫米、台南縣曾文 1143 毫米、雲林縣草嶺 1095 毫米、台東縣土阪 1088 毫米、南投縣望鄉 894 毫米、宜蘭縣太平山 788 毫米、苗栗縣泰安 786 毫米、高雄市 677 毫米、新竹縣烏嘴山 648 毫米、台南市 574 毫米、桃園縣巴陵 556 毫米、台中縣雪嶺 517 毫米、台北縣四堵 452 毫米、台北市竹子湖 451 毫米、花蓮縣大禹嶺 375 毫米。各地出現較大陣風如下：花蓮 14 級，梧棲、成功及東吉島 13 級，蘇澳、大武、恆春、台南及馬祖 12 級，基隆、嘉義及高雄 11 級，宜蘭、台北、台中、澎湖及台東 10 級。

* 颱風影響期間，民眾應避免進入山區及河川活動，山坡地區應嚴防坍方、落石、土石流及山洪爆發；適逢大潮期間，沿海低窪地區應防淹水及海水倒灌。

* 台灣各地區沿海風浪甚大，請民眾避免前往海邊活動。

下次警報預定發布時間：8月8日23時30分。

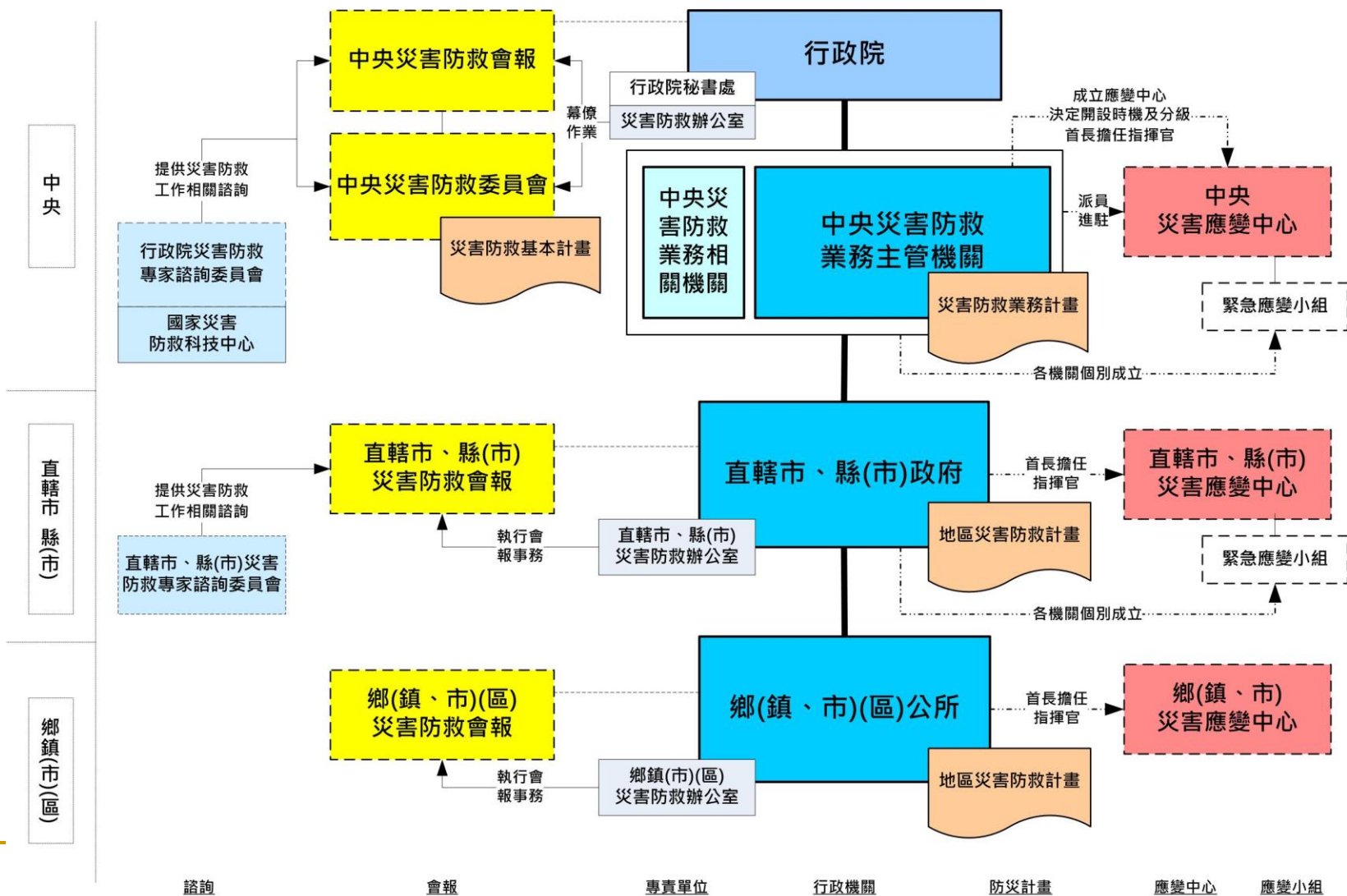
二、提升災害應變效能

- (一) 加強災害應變中心作業機能
- (二) 建構更新防救災資源資料庫
- (三) 強化防救災資訊整合平台
- (四) 建置防救災通訊系統
- (五) 加強相互支援協定

(一) 加強災害應變中心作業機能

- 1、建立中央至地方防災體系架構
- 2、了解災時救災應變重要工作
- 3、掌握災害應變中心功能
- 4、熟悉中央災害應變中心運作相關法令
- 5、運用中央災害應變中心功能分組
- 6、指定指揮官及協同指揮官

1、建立中央至地方防災體系架構



2、了解災時救災應變重要工作

- (1)適時開設應變中心
- (2)確定機關權責分工
- (3)強化查報通報作業
- (4)確實掌控災害情資
- (5)及時劃定警戒區域
- (6)落實災案追蹤列管

3、掌握災害應變中心功能

- (1) 減災整備
- (2) 災情搜集
- (3) 查報通報
- (4) 分析研判
- (5) 調度支援
- (6) 警戒管制
- (7) 疏散收容
- (8) 人命搜救
- (9) 災情管制
- (10) 新聞處理



(1) 減災整備

- 高潛災區域救災之超前部署
- 防災宣導方式之規劃及進行
- 廣告招牌及鷹架之拆除及或牢固
- 防救災裝備之點檢
- 民間救難志工團隊協勤之聯絡及啟動
- 河道疏濬及下水道清淤
- 河川道路橋梁之警戒
- 預防性疏散撤離之規劃
- 收容安置場所之整備
- 其他

(2) 災情搜集

- 各級政府相關單位
- 119/110報案
- 新聞媒體
- 複式佈建
- 網路訊息
- 其他

(3) 查報通報

- 追蹤訊息來源
- 查證災害情資
- 通報災容內害
- 立即災害處置
- 災情追蹤管制

(4) 分析研判

- 掌握氣象情資
- 運用模組推估
- 預判潛災區域
- 潛災建議傳輸
- 潛災預防處置

(5) 調度支援

- 建立轄區救災資源
- 啟動相互支援協定
- 申請上級協助救災
- 規劃派員先遣作業
- 律定協助聯絡窗口
- 明確雙方權利義務

(6) 警戒管制

- 判定警戒區域
- 及時發佈警戒
- 禁止勸導執行
- 媒體配合宣導

(7) 疏散收容

- 建立保全對象
- 確定疏散時機
- 下達疏散命令
- 建議疏散方式
- 立即執行通報
- 選擇疏散路線
- 自備必要物資
- 預劃收容安置
- 安排災後返家

(8) 人命搜救

- 轄管初期搶救
- 縣市支援救災
- 啟動支援協定
- 申請中央支援

(9) 災情管制

- 受理災情
- 處置災情
- 通報災情
- 管制災情

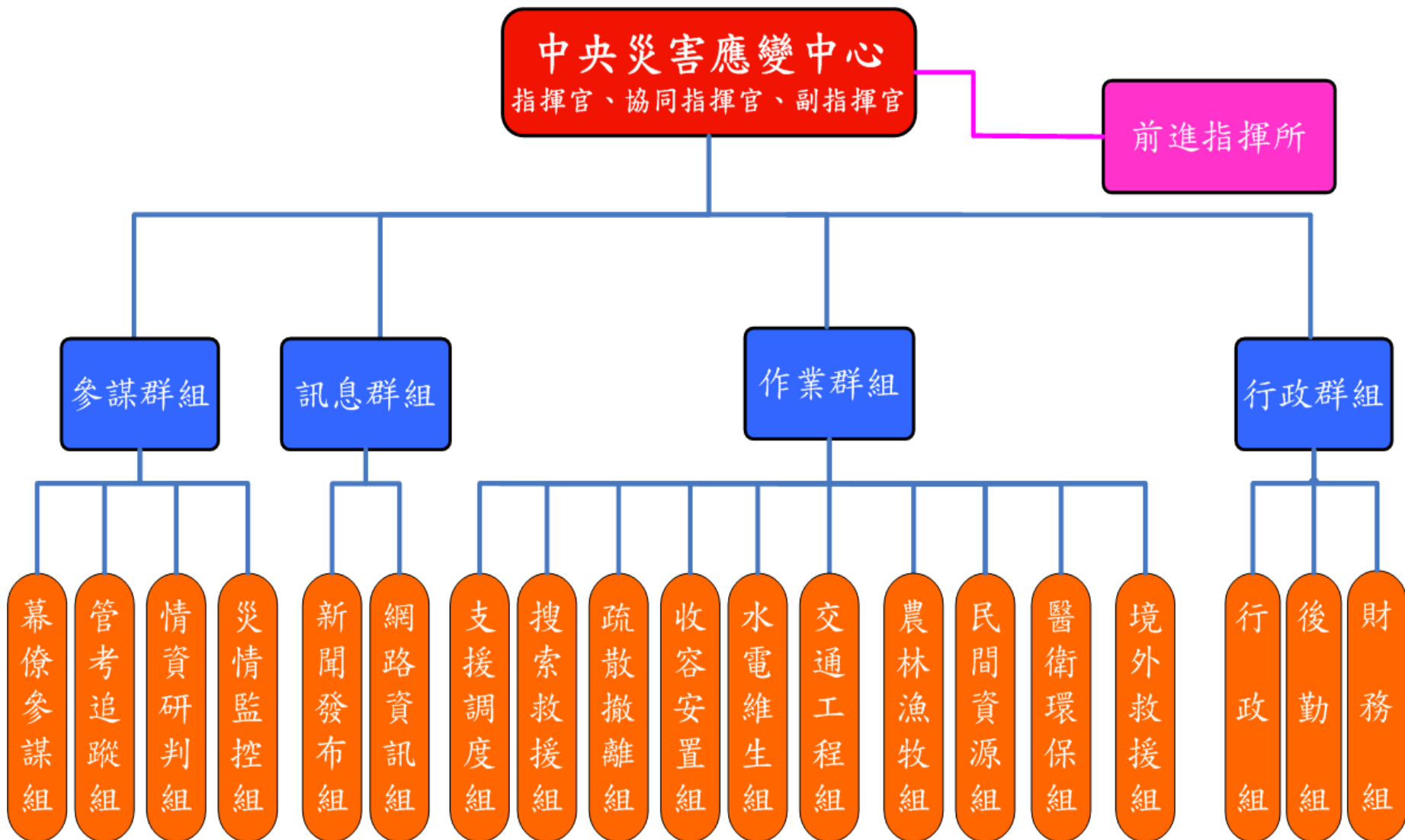
(10) 新聞處理

- 發佈新聞稿
- 舉行記者會

4、熟悉中央災害應變中心運作相關法令

- (1) 中央災害應變中心作業要點
- (2) 內政部災害緊急應變小組作業要點
- (3) 內政部消防署救災救護指揮中心作業規範
- (4) 災害緊急通報作業規定
- (5) 執行災情查報通報複式佈建措施
- (6) 重大災害災情通報表示填報作業規定
- (7) 內政部消防署災害通報項目一覽表
- (8) 內政部空中勤務總隊航空器申請暨派遣作業規定
- (9) 行政院國家搜救指揮中心作業手冊

5、運用中央災害應變中心功能分組



◎應變中心開設標準

□ 颱風

- 二級開設：海上颱風
- 一級開設：海上陸上颱風

□ 水災

- 二級開設：24小時累積雨量達200毫米以上。
- 一級開設：24小時累積雨量達350毫米以上。

□ 土石流：15人以上傷亡、失蹤。

□ 地震：地震強度達6級以上或15人以上傷亡、失蹤。

6、指定指揮官及協同指揮官

- (1) 颱風伴隨發生水災及土石流等複合災害：
內政部部長為指揮官，經濟部部長、交通部部長及農委會主委為協同指揮官。
- (2) 地震伴隨發生海嘯及核災等複合災害：初期由內政部部長為指揮官，原能會主委為協同指揮官。後期如僅以處理核輻射災害為主時，則改由原能會主委為指揮官，內政部部長為協同指揮官。

(二) 建構更新防救災資源資料庫

- 1、為整合中央及地方政府救災資源，便於查詢、調度、更新及維護，以強化災害應變效能，業建置「防救災資源資料庫管理系統」，分為「救災資源」及「消防資源」兩大區塊。
 - (1) 「救災資源」：分為人員、物資、場所、載具、裝備機具等5項主類，共計150項資源項目。
 - (2) 「消防資源」：分為車輛、一般災害搶救裝備器材、化學災害搶救裝備器材等3項主類，共計215項資源項目。
- 2、本(99)年1月6日配合莫拉克颱風修訂「防救災資源資料庫管理作業規定」，落實督導各防救災機關每月應定期更新或檢視，並不定期抽檢，俾確保資料常新。

中央災害應變中心 E.M.I.S.

Emergency Management Information System EMIS

內政部消防署
蘇家彥

現行專案 ▶ 9907EMIS TEST

處置報告 (30) 速報表 (8) 工作會報 (0) 指派任務 (0) 簡報資料

- 主要作業選單
- + 災情查報
 - + 災情綜整
 - + 災損推估
 - + 支援調度
 - + 觀測訊息
 - + 工作會報
 - + 指派任務
 - + 視訊影像
 - + 應變中心開設
 - + 進駐執勤
 - + 例行作業
 - + 分析研判
 - + 災情影像
 - + 防救災資源
 - + 歷史資料
 - + 相關聯結
 - + 系統管理
 - + 輔助功能
- [三級常設](#)
[一、二級開設](#)
[編組執掌查詢](#)

回首頁 支援申請 資源
頁面位置：首頁 > 支援申請

- 主類
- 人員
 - 物資
 - 場所
 - 職具
 - 裝備機具
 - 救災人員
 - 救護人員
 - 救生圈

資源分類 裝備機具

行政區域 縣市 / 鄉鎮

資源規格 請選擇

適用災情 請選擇

- 請選擇
- 編制人數
 - 容納人數
 - 收容人數
 - 可載人數
 - 內有需疏散人數
 - 容量
 - 高度
 - 面積
 - 重量
 - 長度
 - 載重
 - 總重
 - 瓦數
 - 發電瓦數
 - 拋射能力
 - 馬力
 - 管徑
 - 流量
 - 氣瓶容量

資源派遣

依資源類別查詢

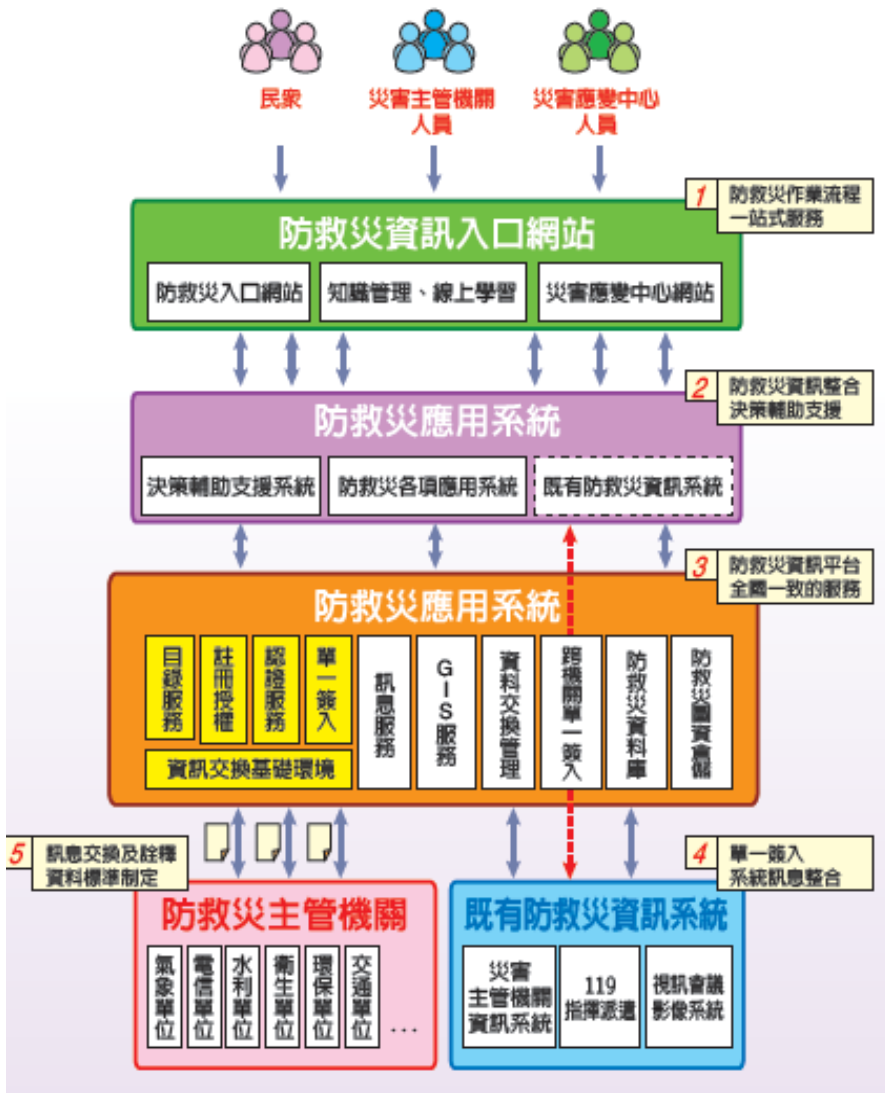
電力照明通訊 細類

次類

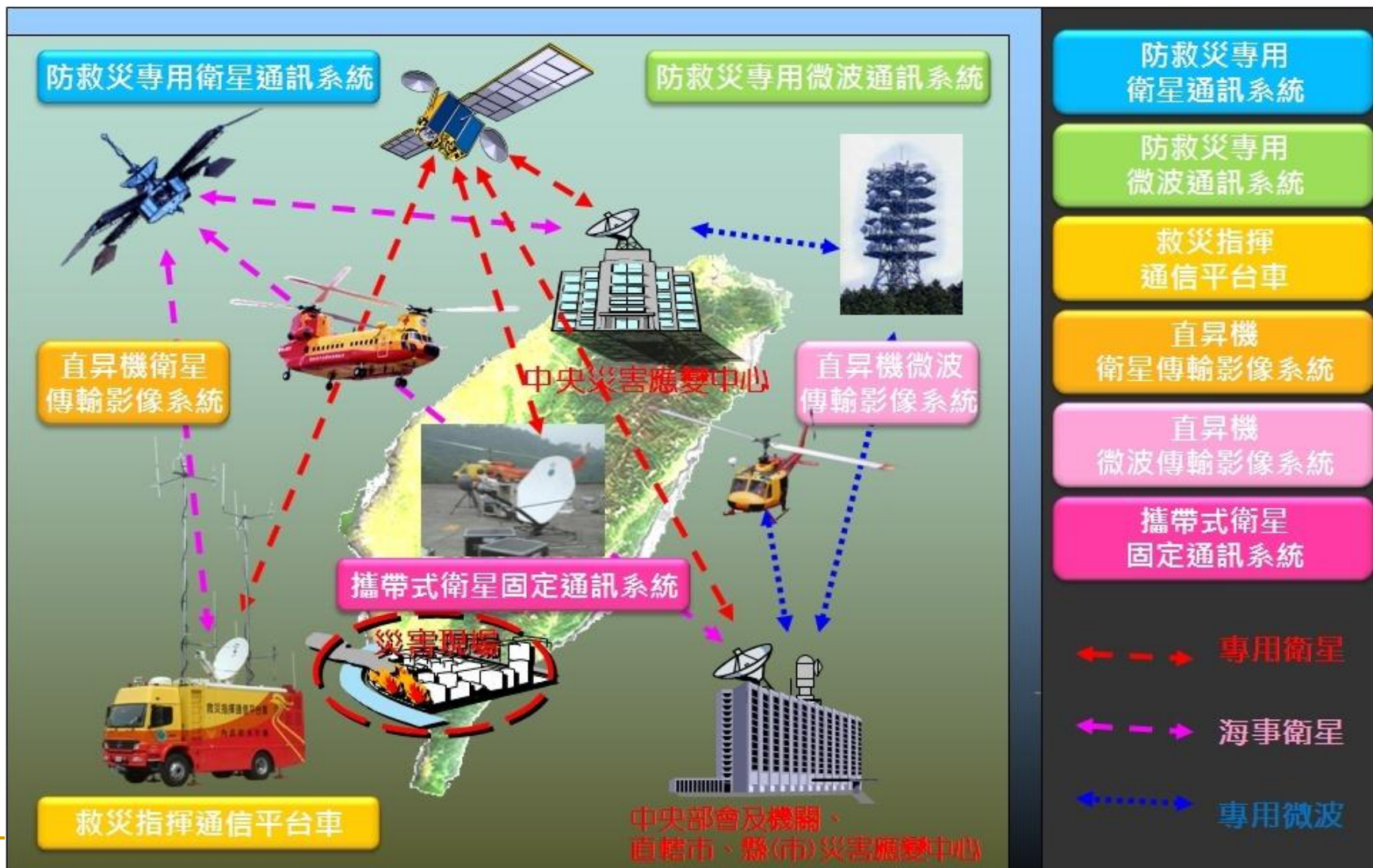
- 糞尿收集設備
- 抽水機
- 電力照明通訊
- 水上救生器材
- 消防裝備器材
- 化災搶救裝備
- 噴霧機
- 衝水機(強力洗車機)
- 救生水袋
- 無線電對講機

查詢 匯出Excel

(三)強化防救災資訊整合平台



(四)建置防救災通訊系統



(五)加強相互支援協定

區域聯防



一、區域型聯防

區域概稱	包含縣市
大台北地區	台北市、台北縣、基隆市、宜蘭縣
桃竹苗地區	桃園縣、新竹縣、新竹市、苗栗縣
大台中地區	台中縣、台中市、彰化縣、南投縣
雲嘉南地區	雲林縣、嘉義縣、嘉義市、台南縣、台南市
高高屏地區	高雄縣、高雄市、屏東縣
花東地區	花蓮縣、台東縣

二、跨區型聯防

為因應人為或天然等因素造成之大規模災害，於前款區域型聯防範圍內之地方政府皆遭受災情形無法就近相互支援時，直轄市、縣（市）政府可另行與區域型聯防範圍外鄰近之直轄市、縣（市）政府簽訂跨區型聯防之相互支援協定。

三、結盟型聯防

除區域型與跨區型聯防外，直轄市、縣（市）政府得考量人口、環境、地理及交通等特性，另行與災害防救屬性較為相近，物資及人力配置較為近似之直轄市、縣（市）政府簽訂相互支援協定。

三、製作運用災害潛勢地圖

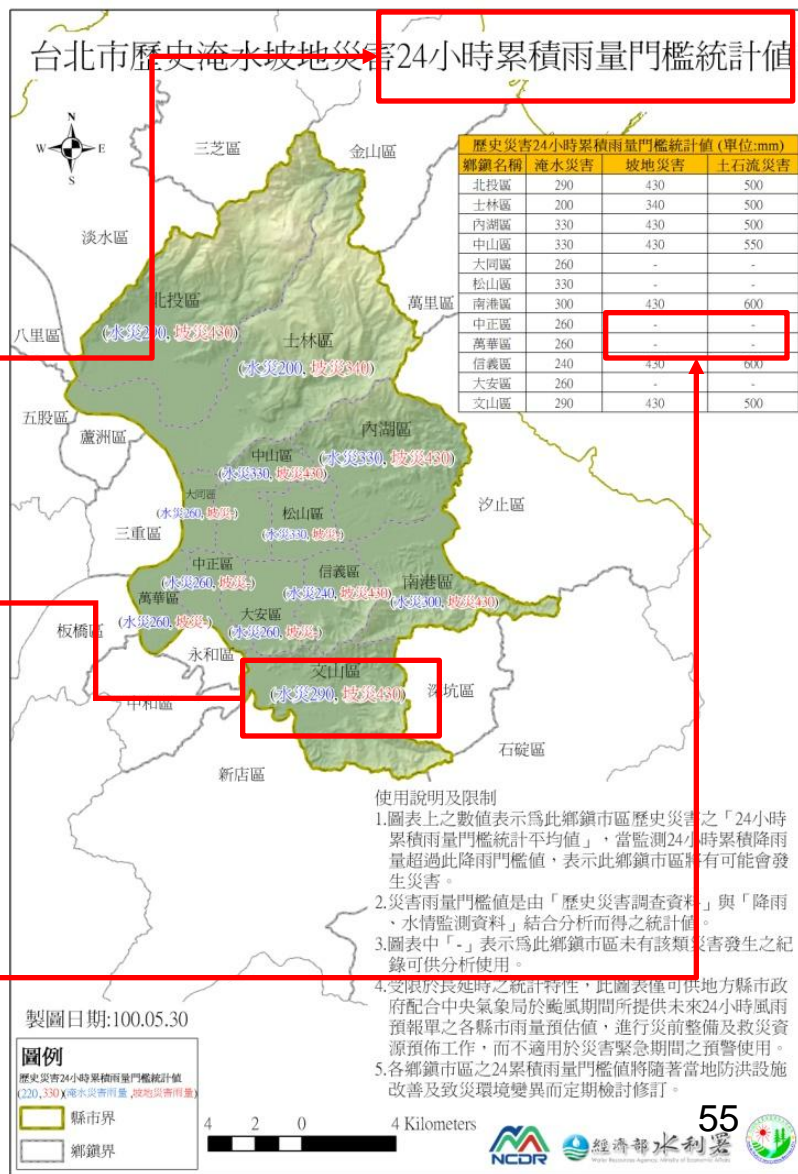
- (一) 24小時雨量警戒圖
- (二) 鄉（鎮）淹水潛勢圖
- (三) 鄉（鎮）坡地災害潛勢圖
- (四) 重點監控路段及橋梁

24小時雨量警戒圖

1. 圖表上之數值表示為此鄉鎮市區歷史災害之「**24小時累積雨量門檻統計平均值**」，當監測24小時累積降雨量超過此降雨門檻值，表示此鄉鎮市區將有可能會發生災害。

2. 災害雨量門檻值是由「**歷史災害調查資料**」與「**降雨、水情監測資料**」結合分析而得之統計值。
(**藍為淹水警戒值**，**紅為坡災警戒值**)

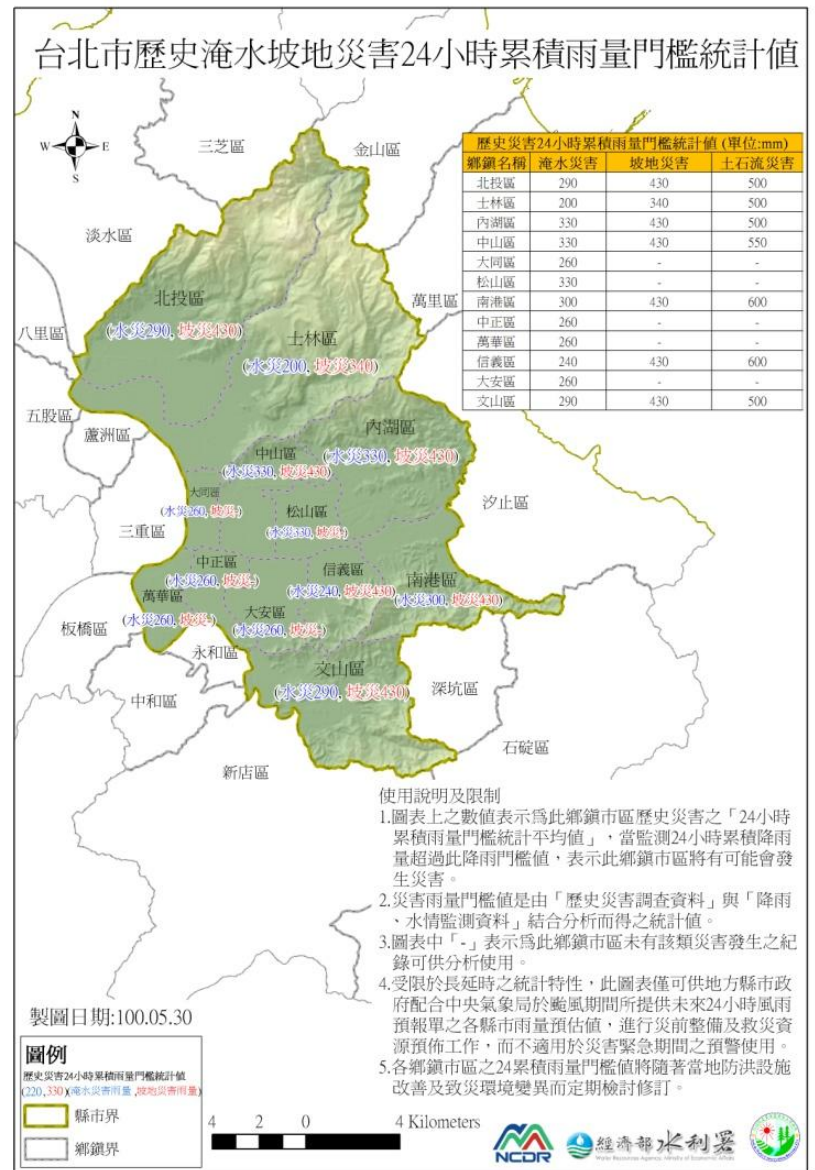
3. 圖表中「-」表示為此鄉鎮市區**未有該類災害發生之紀錄可供分析使用**。



■ 24小時雨量警戒圖(續)

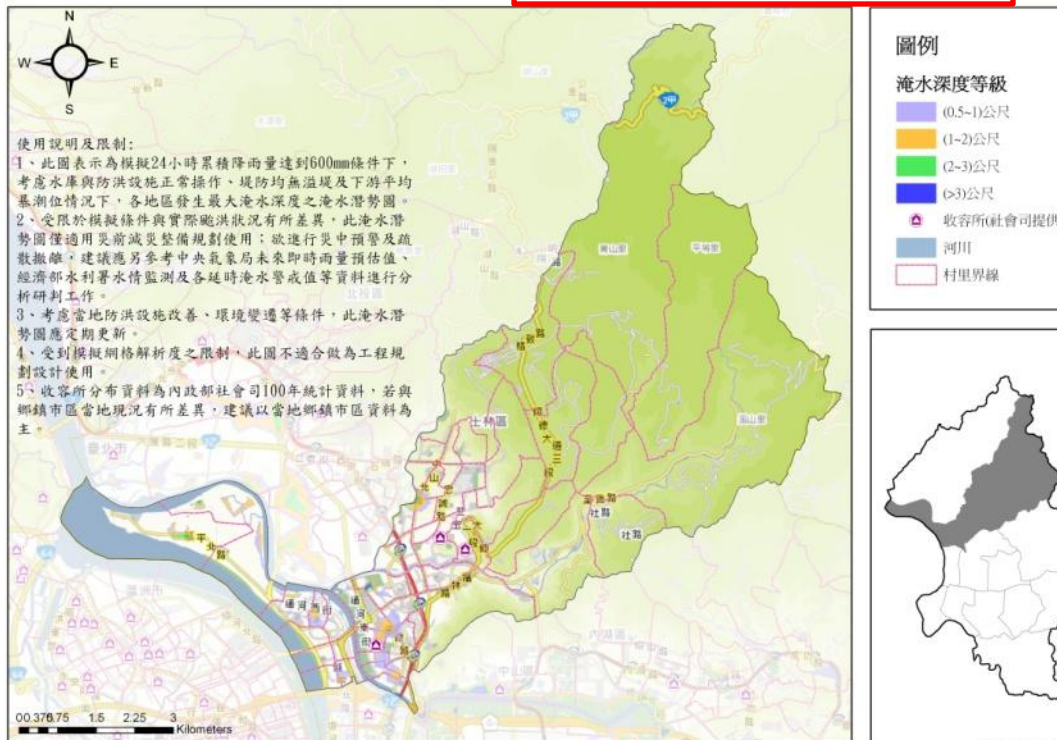
4.受限於長延時之統計特性，此圖表較適合供地方縣市政府配合中央氣象局於颱風期間所提供未來24小時風雨預報單之各縣市雨量預估值，進行災前整備及救災資源預佈工作，若要應用於災害應變期間，需搭配監測及CEOC之情資通報資料使用。

5.各鄉鎮市區之24累積雨量門檻值將隨著當地防洪設施改善及致災環境變異而定期檢討修訂。



■ 鄉鎮淹水潛勢圖

台北市士林區淹水潛勢圖(模擬24小時累積雨量600mm)



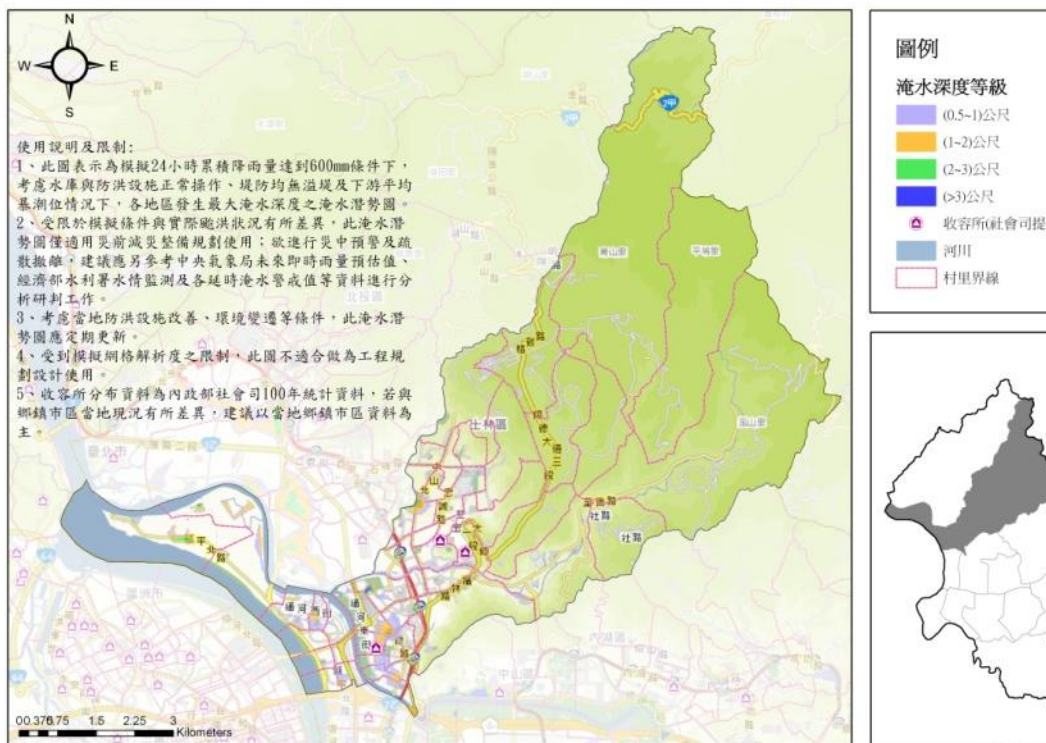
1. 此圖表示為模擬**24小時累積降雨量達到600mm**條件下，考慮水庫與防洪設施正常操作、堤防均無溢堤及下游平均暴潮位情況下，各地區發生最大淹水深度之淹水潛勢圖。

2. 受限於模擬條件與實際颱風狀況有所差異，此淹水潛勢圖**適用災前減災整備規劃使用**；欲進行災中預警及疏散撤離，建議應另參考中央氣象局未來即時雨量預估值、經濟部水利署水情監測及各延時淹水警戒值等資料進行分析研判工作。

■ 鄉鎮淹水潛勢圖

使用說明及限制

台北市士林區淹水潛勢圖(模擬24小時累積雨量600mm)

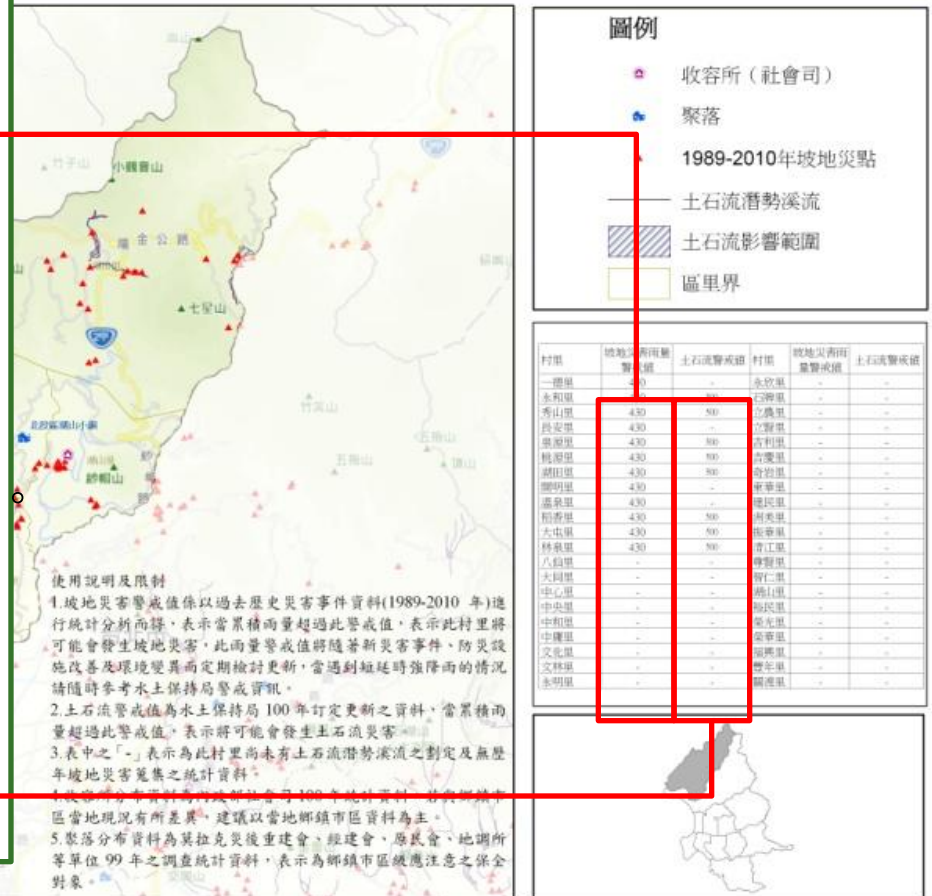


- 3.考慮當地防洪設施改善、環境變遷等條件，此淹水潛勢圖應定期更新。
- 4.受到模擬網格解析度之限制，此圖不適合做為工程規劃設計使用。
- 5.收容所分佈資料為內政部社會司100年統計資料，若與鄉鎮市區當地現況仍有所差異，建議以當地鄉鎮市區資料為主。

■ 鄉鎮坡地災害潛勢圖

1. **坡地災害警戒值**係以過去**歷史災害事件資料(1989-2010年)**進行統計分析而得，表示當累積雨量超過此警戒值，表示此村里將可能會發生坡地災害。
2. 雨量警戒值將隨著新災害事件、防災設施改善及環境變異而定期檢討更新，當遇到短延時強降雨的情況請隨時參考水土保持局警戒資訊。
3. **土石流警戒值**為**水土保持局100年訂定更新之資料**，當累積雨量超過此警戒值，表示將可能會發生土石流災害。

北投區坡地災害潛勢圖



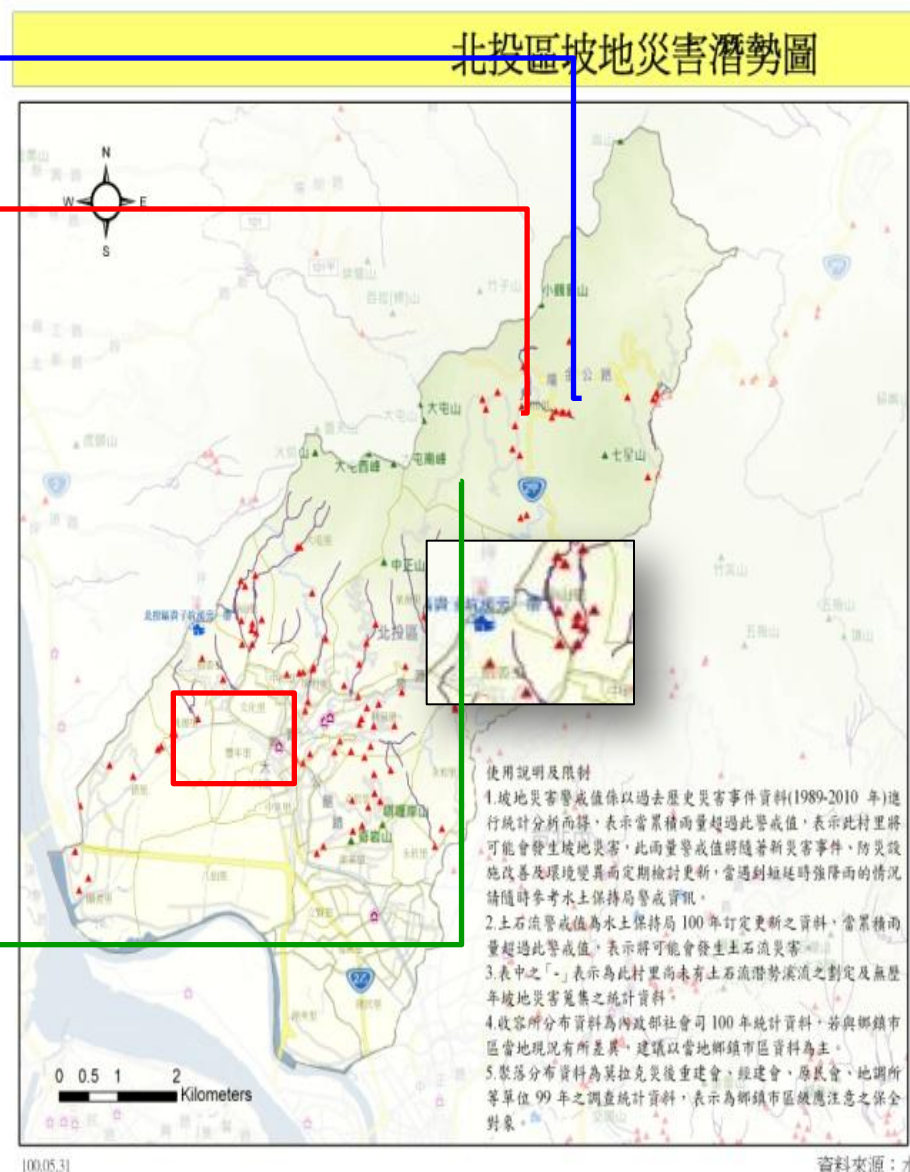
鄉鎮坡地災害潛勢圖(續)

4. 潛勢圖中藍線為土石流潛勢溪流，
三角形點位為歷史災點。

5. 表中之「-」表示為此村里尚未有
土石流潛勢溪流之劃定及無歷年坡
地災害蒐集之統計資料。

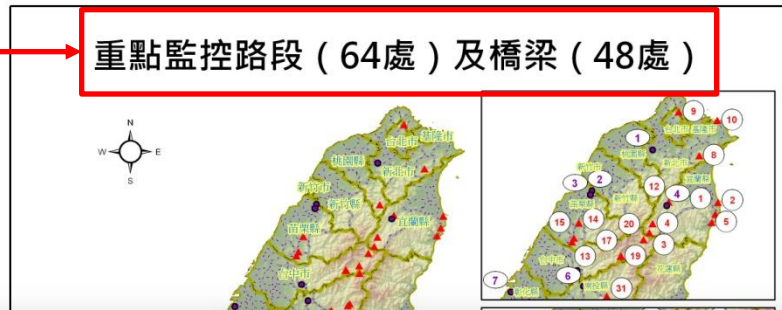
6. 收容所分佈資料為內政部社會司
100年統計資料，若與鄉鎮市區當
地現況有所差異，建議以當地鄉鎮
市區資料為主。

7. 聚落分佈資料為莫拉克災後重建
會、經建會、原民會、地調所等單
位99年之調查統計資料，表示為鄉
鎮市區級應注意之保全對象。



重點監控路段及橋梁

1. 此圖為公路總局100年度之調查結果。重點監控路段共64處、橋梁共48處。



2. 此圖表示為全台易中斷之道路橋梁的位置，造成道路或橋梁中斷之原因可能是由於豪雨造成土石災害、坡地崩塌災害或洪水衝擊引致。

3. 公路總局依據雨量警戒值發佈警、警戒與管制封閉等資訊，用
人應注意發佈的管制與應變計
(警廣、手機簡訊、跑馬燈)。

重點監測路段			重點監測路段			重點監測橋梁		重點監測橋梁	
編號	縣市	里程數	編號	縣市	里程數	編號	橋名	編號	橋名
1	宜蘭縣	台9線194K~500~1205K	33	南投縣	台13線1015K~500				
2	宜蘭縣	台9線130K~167K	34	南投縣	台13線100K~000				
3	宜蘭縣	台2甲線41K~700(卓蘭)	35	南投縣	台13線80K~000				
4	宜蘭縣	台2甲線37K~260(崑山)	36	南投縣	台16線118K~000				
5	宜蘭縣	台9線168~500K~171~000K	37	雲林縣	台18線30K~050(湖仔內)				
6	宜蘭縣	台9線448K~000(春冬)	38	嘉義縣	台69線34K~100~000(新港)				
7	宜蘭縣	台20線187K~470(石碇橋邊)	39	嘉義縣	台69線37K~600(新港)				
8	宜蘭縣	台9線426~000~53K~000	40	嘉義縣	台49甲線49K~000(半官大橋之邊)				
9	新北市	台2甲線72K~92K	41	嘉義縣	台18線71K~100(鹿港)				
10	新北市	台2線73~84K	42	嘉義縣	台18線59K~100(鹿港)				
11	桃園縣	台1線29.5K~33.8~34.3K~35.4K	43	嘉義縣	台18線37K~500~40K~500(鹿港)				
12	桃園縣	台1線45.5K	44	嘉義市	台11線248K~500(雙潭邊)				
13	苗栗縣	台1線143K~700	45	嘉義市	台21線65K~700~75~840(東港)				
14	苗栗縣	台4線28K~300	46	嘉義市	台27線155K~010(鹽平~大潭溪橋邊)				
15	苗栗縣	台4線139K~000~143K~700(段)	47	嘉義市	台21線35K~400(新橋大橋邊)				
16	台中市	台6線252~300(雙港溪)	48	嘉義市	台21線249K~049(大山橋邊)				
17	台中市	台6線65K~000(橋基)	49	嘉義市	台21線211K~1250(新洲里~三崁溝4處邊)				
18	台中市	台7甲線69K~800(松茂)	50	嘉義市	台21線210K~950(新洲里邊)				
19	台中市	台6線63K~106K	51	嘉義市	台21線305K~127(員木大橋邊)				
20	台中市	台7甲線67K~73K	52	嘉義市	台21線304K~094(卡那拉橋邊)				
21	南投縣	台11線134K~700	53	嘉義市	台20線95K~1055(新亭~復興)處邊)				
22	南投縣	台11線133K~000	54	嘉義市	台21線235K~538(溪一橋邊)				
23	南投縣	台11線122K~000	55	嘉義市	台21線91K~019(雙橋邊)				
24	南投縣	台19線6K~700	56	嘉義市	台20線10K~59(高橋邊)				
25	南投縣	台8乙線4K~200	57	嘉義市	台20線87K~478(拉拉魯橋邊)				
26	南投縣	台9線6K~400	58	嘉義市	台20線35K~169(浮水橋邊)				
27	南投縣	台21線132K~000	59	嘉義市	台20線33K~86(雙橋邊)				
28	南投縣	台9線5~15K	60	嘉義市	台20線78K~98(山二橋邊)				
29	南投縣	台14線95K~300(樟林村~屯墾)	61	嘉義市	台20線78K~030(鹽山一橋邊)				
30	南投縣	台14線90K~000(鹽山~樟林村)	62	屏東縣	台9線445K~300(高橋)				
31	南投縣	台14線69K~300(樟林村~霧山)	63	屏東縣	台9線456K~300(高橋)				
32	南投縣	台21線105K~000	64	屏東縣	台24線32K~890(浮山橋)				

四、建立及運用災害預警系統

- (一) 公路、橋梁防救災預警機制
- (二) 易淹水低窪地區預佈抽水機
- (三) 土石流高危險潛勢區警戒區通報作業流程

(一) 公路、橋梁防救災預警機制

- 1、公路監控預警：透過「風險管理」，針對易致災之公路，以「降雨因素」作為公路監控預警指標。
- 2、橋梁監控預警：透過「流域管理」監控橋梁上游水情變化，取得前置預警時間（通常可有1-3小時）。

- 34條流域

- 500個以上雨量站

(二) 易淹水低窪地區預佈抽水機

(三) 土石流警戒區通報作業流程



土石流警戒定時預報

■ 土石流警戒區預報：
配合氣象局風雨預報，
土石流警戒區一天預報
5次（5、11、17、20、
23時），必要時加報，
提供各級防災單位進行
疏散決策之參考。

※ 特急文件 務請優先處理



行政院農業委員會土石流災害緊急應變小組

土石流警戒區預報

預報時間：98年8月7日17時0分

報別：第5報

主旨：依據中央氣象局風雨資料研判：新發布88條土石流潛勢溪流達紅色警戒，總計157條土石流潛勢溪流達紅色警戒，312條達黃色警戒（行政區域分布詳附表），請依土石流防災疏散避難作業規定執行警戒作為。

說明：

一、警戒作為：

（一）黃色警戒：地方政府依災害防救法第二十四條，應進行疏散避難勸告。

（二）紅色警戒：地方政府依災害防救法第二十四條，得視實際狀況強制其撤離，並作適當之安置。

二、土石流警戒區範圍，請參考土石流潛勢溪流圖冊及貴府建置之保全對象清冊。

三、雨量資料，請逕上中央氣象局網站查詢
(<http://www.cwb.gov.tw>)。

四、黃色警戒區域如台南縣南化鄉、楠西鄉、高雄縣六龜鄉、甲仙鄉、屏東縣霧台鄉、瑪家鄉等，因預估降雨將集中於入夜後，建議地方政府於入夜前提早疏散。

正本：宜蘭縣、基隆市、台北市、台北縣、桃園縣、新竹縣、新竹市、苗栗縣、台中縣、台中市、彰化縣、南投縣、雲林縣、嘉義縣、嘉義市、台南縣、台南市、高雄縣、高雄市、屏東縣、台東縣、花蓮縣災害應變中心

副本：詳附件。

土石流災害緊急應變小組 <http://246.swcb.gov.tw>

電話：049-2394234 傳真：049-2394309

EMAIL:swcbfema@mail.swcb.gov.tw

下次預定發布時間：98年8月7日23時0分

✓ 土石流潛勢溪流分布

- ❖ 土石流潛勢溪流：1,578條
 - 分布於17縣市、159鄉鎮、662村里
- ❖ 保全對象：41,880人
 - 分布於17縣市、153鄉鎮、551村里

縣市	潛勢溪流數(條)	鄉鎮數	村里數	保全對象(人)
宜蘭縣	139	8	52	1,324
基隆市	34	7	20	275
台北市	50	7	28	364
新北市	219	24	109	5,054
桃園縣	51	4	21	634
新竹縣	71	9	28	2,743
苗栗縣	76	11	38	1,920
台中市	101	9	35	3,376
南投縣	218	12	72	7,659
彰化縣	7	3	5	378
雲林縣	10	1	4	254
嘉義縣	62	6	29	1,525
台南市	48	7	16	577
高雄市	89	13	37	1,406
屏東縣	65	12	36	2,808
台東縣	163	14	64	3,189
花蓮縣	164	12	62	3,355
合計	1578	159	662	41,880

100年土石流潛勢溪流統計

縣市 (鄉鎮、村里)	保全住戶數			小計 (新增條數)
	5戶以上	1~4戶	無住戶	
宜蘭縣 (8、53)	6	58	75	139 (+1)
基隆市 (7、20)	4	6	24	34 (+0)
台北市 (7、28)	5	5	40	50 (+0)
新北市 (24、110)	61	92	66	219 (+0)
桃園縣 (4、21)	9	18	24	51 (+0)
新竹縣 (9、28)	37	22	12	71 (+0)
苗栗縣 (11、38)	32	31	13	76 (+0)
台中市 (9、35)	44	44	13	101 (+0)
南投縣 (12、73)	115	85	29	229 (+11)
彰化縣 (3、5)	4	2	1	7 (+0)
雲林縣 (1、4)	4	4	2	10 (+1)
嘉義縣 (6、31)	26	22	14	62 (+4)
台南市 (7、16)	10	30	8	48 (+0)
高雄市 (13、38)	29	47	13	89 (+7)
屏東縣 (12、36)	33	19	13	65 (+1)
台東縣 (14、64)	47	51	65	163 (+0)
花蓮縣 (12、62)	43	72	49	164 (+1)
合計 (159、662)	509	608	461	1,578 (+26)

五、強化國軍救災協調聯繫作業

(一) 法令依據

- 1、國軍協助災害防救辦法
- 2、國軍協助災害防救派駐地方政府災害應變中心連絡官作業暨支援救災工作執行要項

(二) 預置兵力及派遣

- 1、以作戰區為主，結合行政區域，劃分救災責任區。
- 2、針對易發生土石流及淹水地區，預劃適當營區，預置兵力、機具。

五、強化國軍救災協調聯繫作業

(三) 國軍與地方政府協調聯絡

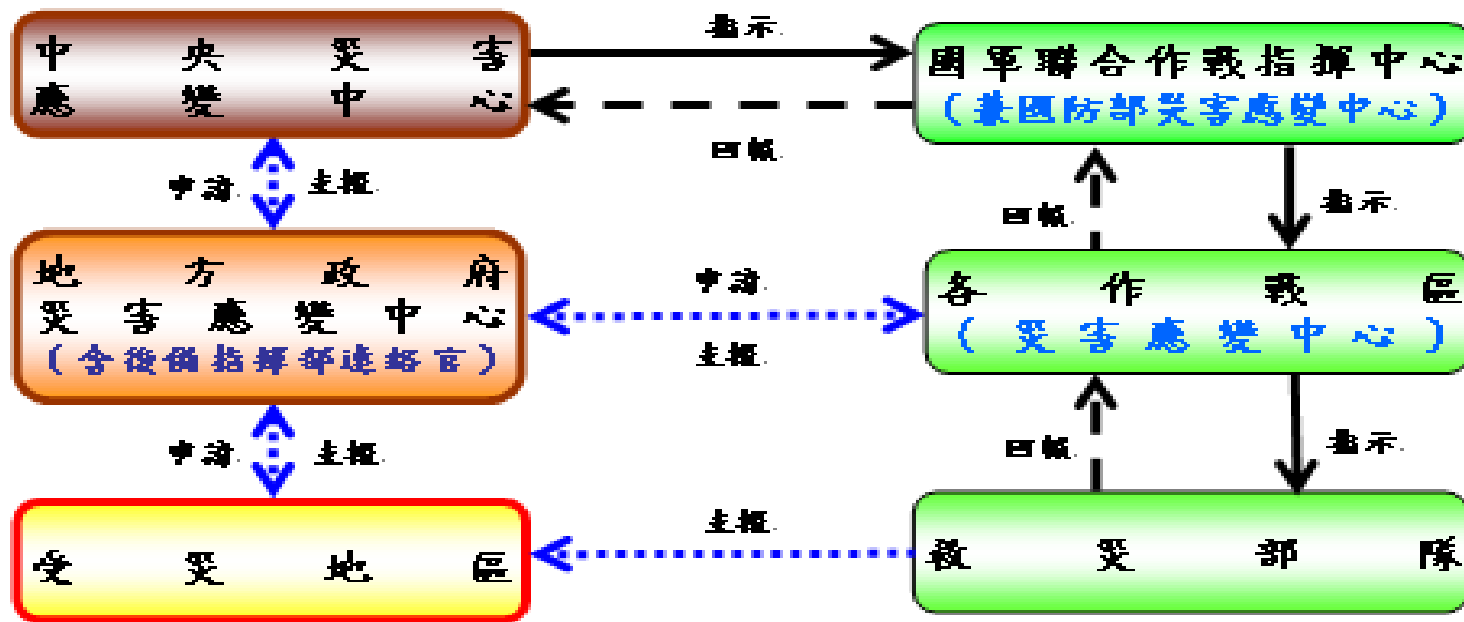
- 1、作戰區及縣（市）後備指揮部，派駐聯絡官進駐縣（市）災害應變中心。
- 2、協助特種機具、重型機械或資材之徵調、徵用及徵購作業。

(四) 國軍支援項目

- 1、主要項目（不待命、主動支援）：重大災害立即危及人民生命財產安全者。
- 2、次要項目（一般行政支援）：人員疏散、物資運送等國軍災害防救機制及運作

(五) 國軍執行救災程序

國軍支援地方政府災害防救作業流程



圖示：

—— 指揮管制線

..... 協調聯絡線

- - - 回報線

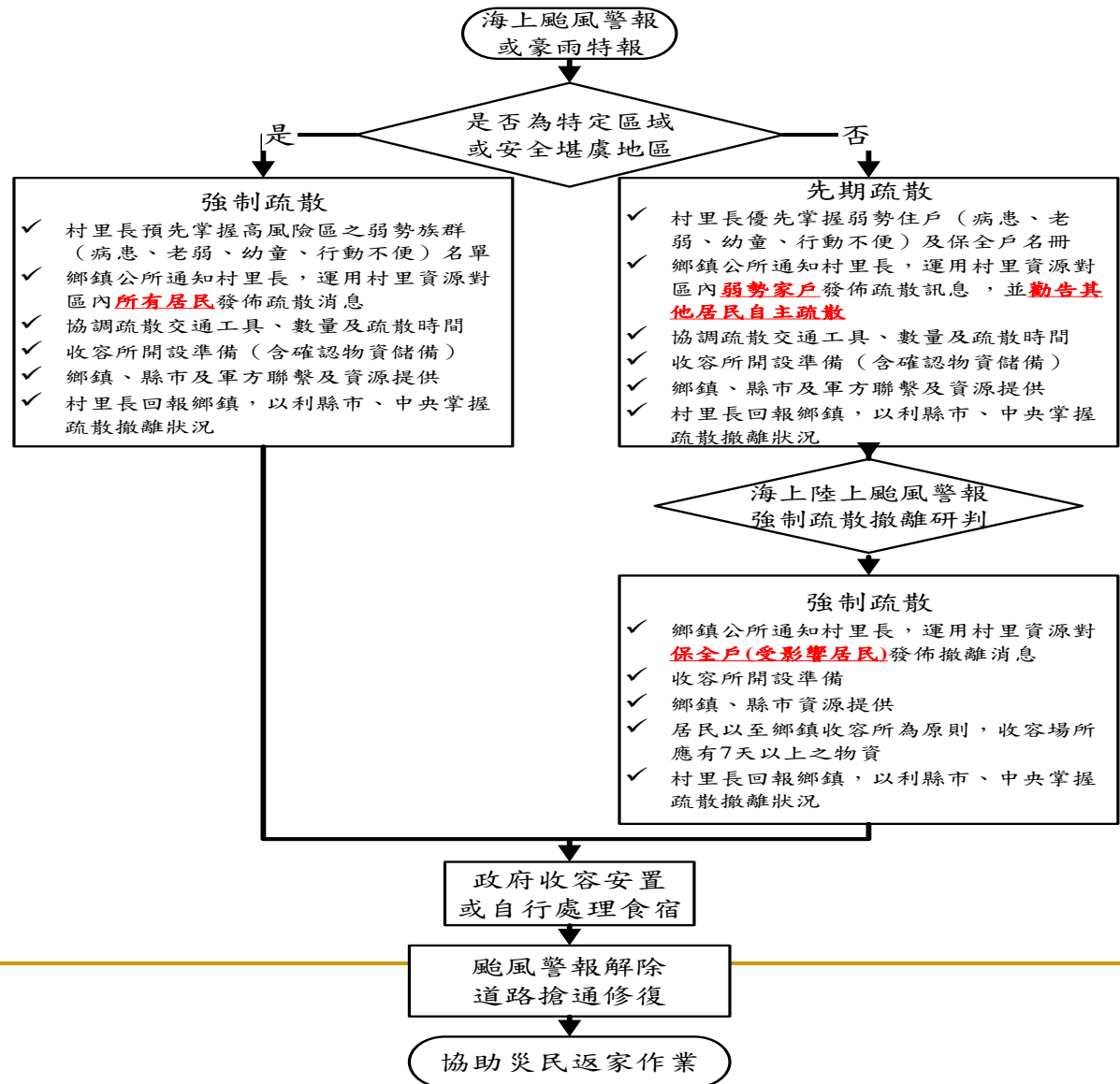
六、執行預防性疏散撤離

(一) 疏散撤離標準

(二) 疏散撤離作業分工

各級政府災時對疏散撤離之作業分工

- | | |
|--|---|
| <p>按行政院 99 年 6 月 17 日「高災害危險潛勢地區之『預防性疏散避難』研商會議」結論事項</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. 中央提供警戒資訊； 2. 縣市根據情資劃定管制區，並提供綜整資訊給鄉(鎮、市)公所； 3. 鄉(鎮、市)下達疏散撤離決策(縣市協助研判)並通知危險村里進行疏散； 4. 村里通知居民疏散時間地點。 |
|--|---|



各級政府災時對疏散撤離之作業分工事項表

單位 執行內容	中央政府	縣(市) 政府	鄉(鎮、市) 公所	村里	備註
1. 提供地方警戒資訊	◎ (給縣市)	○ (給鄉鎮)	○ (給村里)		含公路通阻與封橋封路資訊
2. 劃定管制區	△ (協助縣市)	◎ (負責劃定)	○ (協助縣市)		管制區禁止民眾進入活動
3. 劃定應撤離村里		○ (協助鄉鎮)	◎ (負責劃定)		
4. 建立應撤離名冊		△ (協助並確認)	○ (綜整名冊)	◎ (統籌負責)	鄉(鎮、市)公所應調派必要行政人力，協助村里進行調查作業。
5. 收容場所準備	△ (其他支援)	○ (協助並確認)	◎ (統籌負責)		含各類物資之整備
6. 提供交通工具	△ (其他支援)	◎ (統籌負責)	○ (協助)		
7. 下達疏散撤離命令並通知應撤離村里		○ (協助鄉鎮)	◎ (統籌負責)		
8. 通知應撤離民眾			○ (協助並確認)	◎ (統籌負責)	由警政、消防系統共同協助村里辦理通知民眾撤離事宜(含集合時間及地點之通知)。
9. 回報中央疏散情形		◎ (統籌負責)	○ (協助)		輸入 EMIS 災情系統
10. 通知民眾返家		△ (交通支援)	◎ (統籌負責)	○ (協助並確認)	

備註：◎-主辦、○-協辦、△-支援

(一) 疏散撤離警戒基準(水災)

準備

準備疏散撤離啟動時機

發布海上陸上颱風警報之警戒區域

發布大豪雨特報之警戒區域

■注意氣象水情資訊及開始疏散撤離準備

■優先掌握需援護之弱勢族群或居住地下室者動態

勸告

勸告疏散撤離及完成撤離準備啟動時機

中央災害應變中心通報勸告建議

中央、縣市管河川達二級警戒水位且持續上升

淹水警戒發布及現地已有輕微積水跡象

水庫管理單位發布洩(溢)洪通報

依鄉鎮市、村里長、幹事或民眾通報，現地輕微積淹水，經地方研判必要時

■勸告保全對象自主疏散撤離及完成疏散撤離準備

■地方政府經研判有必要時，優先進行需援護之弱勢族群之疏散撤離作業
■完成撤離居住地下室者

強制

強制疏散撤離啟動時機

中央災害應變中心通報強制建議

河川(中央、縣市管)達一級警戒水位且持續上升

淹水警戒發布及現地已淹水30-50cm且持續上升

發布洩洪通報且洩洪量大於下游河川堤防設計標準

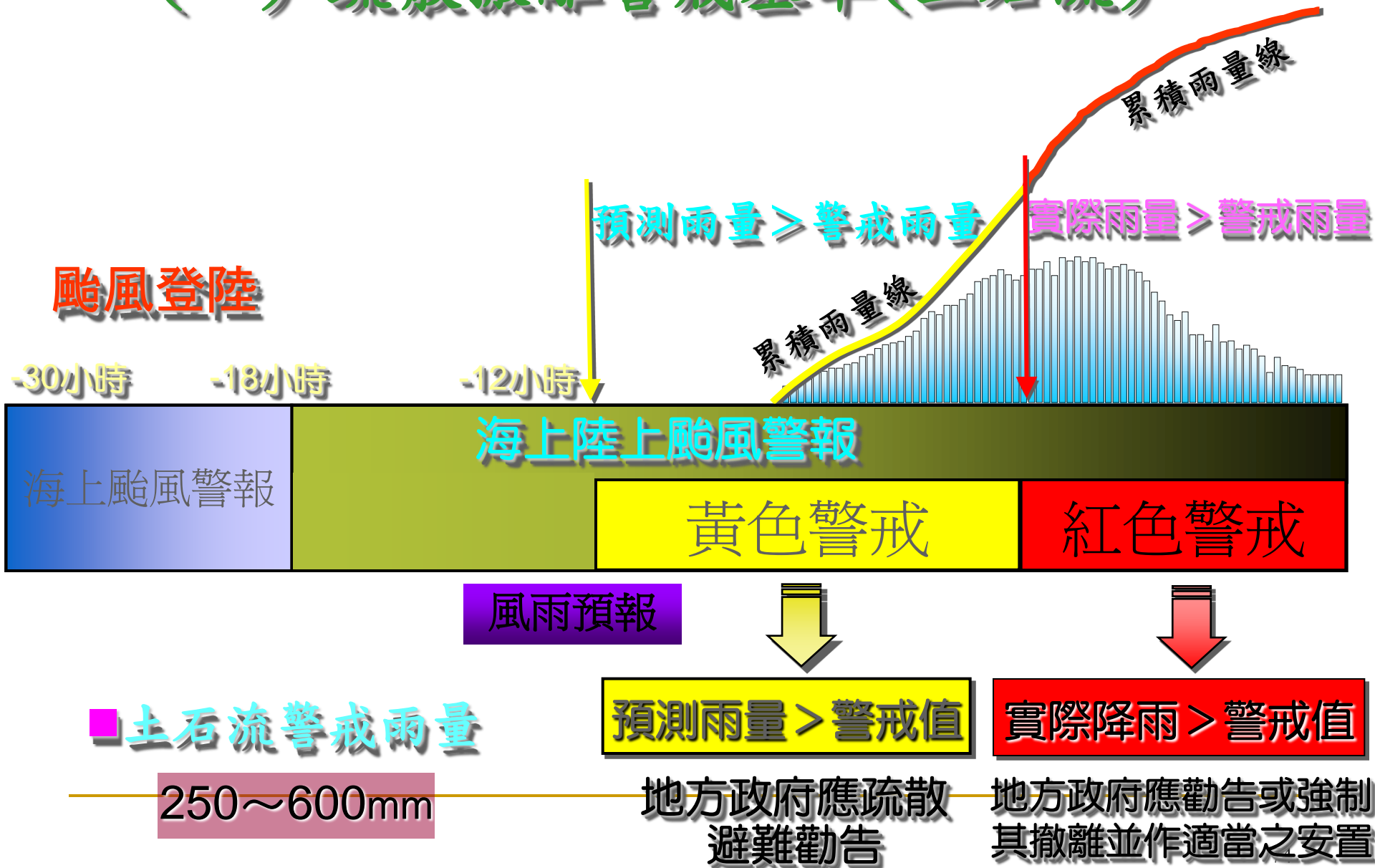
依鄉鎮市、村里長、幹事或民眾通報，現地已淹水30-50cm且持續上升，經地方研判必要時

水利建造物突然發生重大緊急事故

■地方政府經研判有必要時，強制保全對象疏散撤離
■不撤離者應於安全處所或自家2樓以上避難

■完成需援護之弱勢族群之疏散撤離作業。

(一) 疏散撤離警戒基準(土石流)



土石流警戒發布時機及因應作為

黃色警戒

- 發布時機：預測雨量 $>$ 土石流警戒雨量
- 因應作為：地方政府應進行疏散避難勸告。

紅色警戒

- 發布時機：實際雨量 $>$ 土石流警戒雨量
- 因應作為：地方政府應勸告或強制其撤離，並作適當之安置。

❖地方政府可依當地雨量及實際狀況，自行發布局部地區為黃色或紅色土石流警戒區

七、設置現場前進指揮所

(一)設置現場前進指揮所時機

- 1、重大災害
- 2、指揮官決定

(二)設置地點

- 1、避免設於有發生二次災害之虞之室內場所或戶外地點。
- 2、作業空間至少可容納三十人以上，可提供水、電之地點。
- 3、交通便捷且利於與地方災害應變中心協調聯繫。

(三)指揮官及副指揮官之指定：由指揮官指定次長或適當層級人員擔任。

(四)編組分工

八、建立全民防災機制

(一) 加強防災教育宣導

- 1、防災知識納入教育講習
- 2、製作村（里）簡易疏散避難地圖
- 3、推動防災社區

(二) 推動企業防災觀念

- 1、平時工作場所減災整備作為
- 2、災時自衛編組初期自救應變
- 3、協助政府執行災害防救事項：如物資支援、災情查報通報等

(三) 建立防災管理制度

- 1、防災管理人設置標準
- 2、防災管理人工作項目
- 3、防災管理人資格取得
- 4、防災管理人訓練管理

(四) 建置民間資源平台

- 1、救災物資
- 2、人力設施

伍、結語(5W1H)

- **Where**：研判易致災區域→以村（里）、部落為核心
- **Why**：確定可能致災原因→檢討改善致災因子
- **When**：研判災害發生時間→預警通報
- **What**：研訂因應措施→劃定警戒區、疏散撤離
- **Who**：通知保全對象→調查、建置、檢視
- **How**：執行因應措施 →評估影響範圍及規模、研訂避難收容計畫