



行政法人 國家災害防救科技中心  
National Science and Technology Center  
for Disaster Reduction

# 系集預報應用於颱風應變與情境衝擊分析

---

NCDR 氣象組

林欣弘、陳奕如、于宜強

# OUTLINE

- 颱風應變災害預警應用
- 颱風災害情境與災害衝擊評估



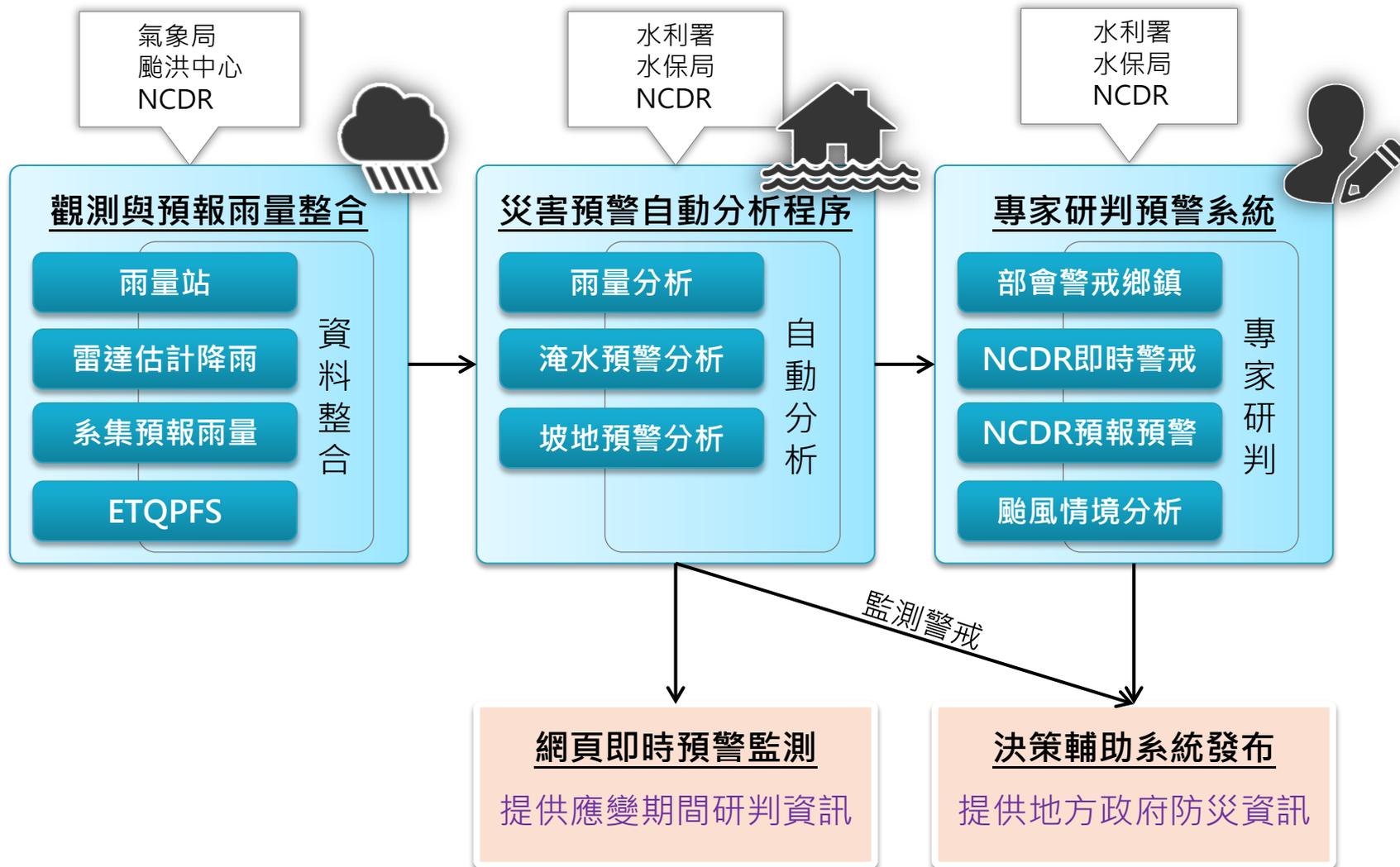
行政法人 國家災害防救科技中心  
National Science and Technology Center  
for Disaster Reduction

# 颱風應變災害預警應用

---

NCDR 氣象組

# 災害預警研判架構



# 坡地警戒鄉鎮及道路研判

縣市	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%
台北市	106	150	200	270	340	430	565
桃園縣	100	180	310	445	600	720	1040
新竹縣	120	210	290	370	460	565	730
苗栗縣	100	160	250	325	415	520	680
台中市	100	135	180	225	275	335	425
彰化縣	40	90	145	195	250	315	420
南投縣	130	205	270	340	415	500	640
嘉義縣	240	315	380	450	525	610	750
台南市	205	270	330	385	450	525	640
高雄市	225	290	350	405	470	545	660
屏東縣	255	295	330	370	410	460	530
花蓮縣	100	195	300	385	505	640	840
花蓮縣	100	150	240	380	525	705	980
台東縣	110	175	230	290	355	430	550
澎湖縣	100	145	190	230	285	345	435

**鄉鎮雨量計算**

- 前期降雨
- 目前累積雨量
- 預報雨量

**NCDR坡地鄉鎮警戒值**

- 落石、崩塌及土石流等災害類別
- 各級發生機率雨量警戒值

水保局土石流即時紅、黃警戒

坡地專家系統研判

**近期坡地災害分布圖**

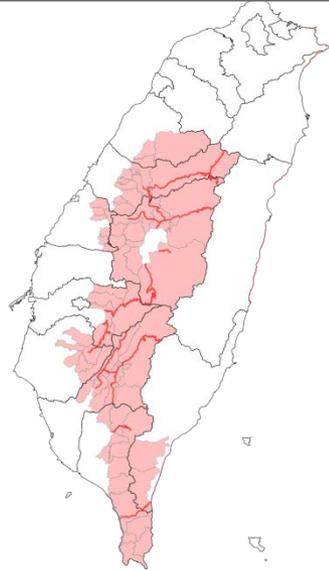
**近期坡地災害應變情資**

- 受地震影響
- 歷史災例
- 大規模崩塌潛勢
- 公路總局重點監控路段
- 水保局土石流潛勢溪流
- NCDR重點坡地聚落

**坡地警戒鄉鎮表單與圖示**

縣市	易致災地區
高雄市	美濃區、六龜區、甲仙區、杉林區、內門區、茂林區、桃源區、那瑪夏區
台中市	北屯區、豐原區、東勢區、潭子區、新社區、石岡區、霧峰區、太平區、大里區、和平區
台南市	東山區、六甲區、大內區、玉井區、楠西區、南化區
苗栗縣	卓蘭鎮、大湖鄉、泰安鄉
彰化縣	彰化市、花壇鄉、芬園鄉、田中鎮、大村鄉、社頭鄉、二水鄉
南投縣	南投市、埔里鎮、草屯鎮、竹山鎮、集集鎮、名間鄉、鹿谷鄉、中寮鄉、國姓鄉、信義鄉、仁愛鄉
嘉義縣	竹崎鄉、梅山鄉、番路鄉、大埔鄉、阿里山鄉
屏東縣	恆春鎮、高樹鄉、萬巒鄉、車城鄉、滿州鄉、枋山鄉、三地門鄉、霧台鄉、瑪家鄉、泰武鄉、來義鄉、春日鄉、獅子鄉、牡丹鄉
台東縣	金峰鄉、達仁鄉

提出坡地警戒鄉鎮與道路資訊



# 洪水警戒鄉鎮研判

依據近十年歷史颱風進行淹水模擬且參考淹水災情，使用統計方法訂定各鄉鎮不同延時的警戒值

Township	1h	3h	6h	12h	24h	48h
宜蘭縣三星鄉	42	95	151	238	344	478
宜蘭縣五結鄉	57	87	138	188	278	388
宜蘭縣大同鄉	37	57	74	111	171	241
宜蘭縣壯圍鄉	32	54	68	78	82	118
宜蘭縣宜蘭市	23	41	54	62	128	148
宜蘭縣南澳鄉	58	100	144	218	308	378
宜蘭縣員山鄉	62	131	223	311	408	538
宜蘭縣礁溪鄉	42	63	113	182	272	388
宜蘭縣羅東鎮	40	104	170	260	331	472
宜蘭縣羅東鄉	44	100	160	227	326	538
宜蘭縣蘇澳鎮	58	100	144	218	308	378

## 鄉鎮雨量計算

- 前期降雨
- 目前累積1、3、6、12、24小時雨量
- 預報雨量

## NCDR淹水鄉鎮警戒值

- 一級警戒值
- 二級警戒值
- 三級警戒值

## 坡地警戒鄉鎮表單與圖示

縣市	易致災地區
高雄市	桃源區、那瑪夏區
台南市	白河區、麻豆區
嘉義縣	太保市、朴子市、布袋鎮、六腳鄉、東石鄉、鹿草鄉、水上鄉、竹崎鄉、番路鄉、大埔鄉、阿里山鄉
屏東縣	東港鎮、恆春鎮、九如鄉、萬巒鄉、新埤鄉、枋寮鄉、車城鄉、泰武鄉、來義鄉
台東縣	卑南鄉、太麻里鄉

水利署淹水即時一、二級警戒

淹水專家系統研判

提出淹水警戒鄉鎮資訊

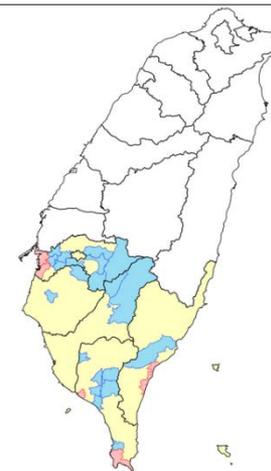
## 近期淹水災害情資



縣市	鄉鎮	淹水	雨量	total	評估結果	
宜蘭縣	蘇澳鎮	1	4	18%	2	
宜蘭縣	礁溪鄉	1	4	18%	0	
宜蘭縣	員山鄉	1	1	5%	0	
宜蘭縣	壯圍鄉	1	4	18%	0	
宜蘭縣	南澳鄉	1	1	14%	0	
宜蘭縣	宜蘭市	1	1	7	32%	2
宜蘭縣	大同鄉	1	1	11	5%	2
宜蘭縣	五結鄉	1	1	8	50%	2
宜蘭縣	三星鄉	1	1	8	50%	0
宜蘭縣	大甲鄉	1	3	14%	0	
宜蘭縣	三星鄉	2	2	9%	2	

## 近期淹水災害應變情資

- 淹水環境調查分析結果
- 歷史災例
- 加強警戒鄉鎮





# 自動分析研判－淹水個案

## 〈快訊〉台南大雨積水30公分 安中路段排水不及

TVBS TVBS - 2015年5月12日 上午9:30

### 相關內容



〈快訊〉台南大雨積水30公分 安中路段排水不及



〈快訊〉台南大雨積水30公分 安中路段排水不及



〈快訊〉台南大雨積水30公分 安中路段排水不及

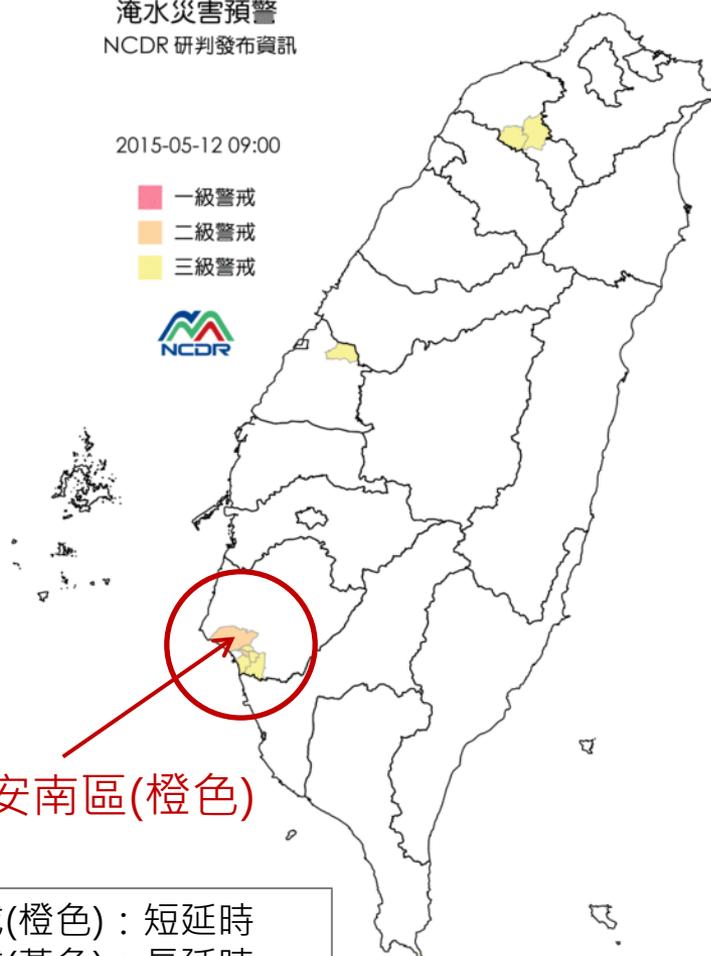
最新消息，台南出些間歇性的雨勢，在安南區的安中路一段到二段之間，排水溝排水不及，目前已經出現20到30公分的積水。

縣市	易致災地區
台南市	仁德區、東區、南區、北區、安南區、中西區

### 淹水災害預警 NCDR 研判發布資訊

2015-05-12 09:00

- 一級警戒
- 二級警戒
- 三級警戒



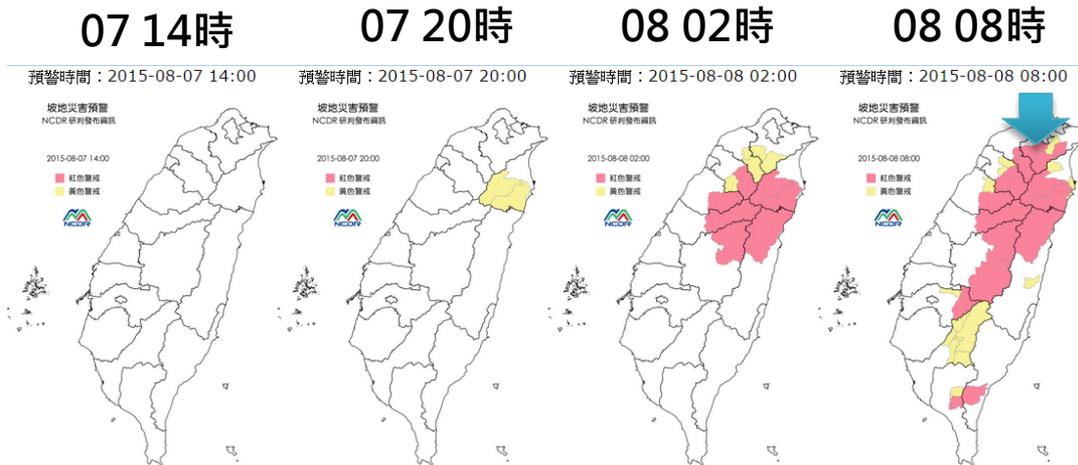
二級警戒：安南區(橙色)

二級警戒(橙色)：短延時  
三級警戒(黃色)：長延時

# 蘇迪勒颱風坡地預警與雨量預報



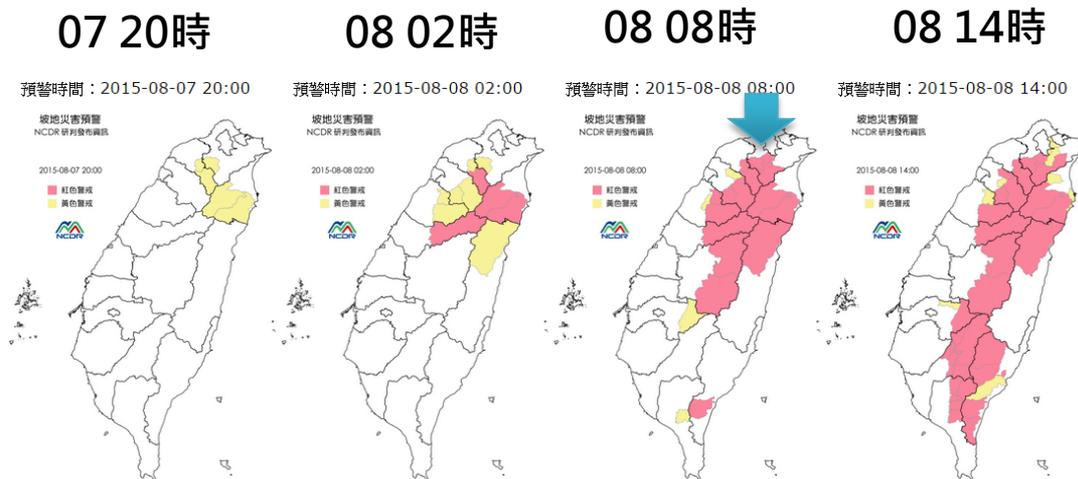
**CWB官方**  
定量降雨預報  
08/07 08:00  
研判



新北市烏來區紅色警戒  
發布時間分析

氣象局官方預報雨量  
於**08/07 08:00**  
預警08/08 08:00前  
達坡地紅色警戒

**CWB ETQPFS**  
定量降雨預報  
08/07 15:00  
研判



ETQPFS預報雨量  
於**08/07 15:00**  
預警08/08 08:00前  
達坡地紅色警戒

# 災害預警之雨量預報技術得分評估

## 發布預警與實際警戒發布鄉鎮之雨量預報技術得分評估

預兆得分

$$TS = \frac{a}{a+b+c}$$

偏離指數

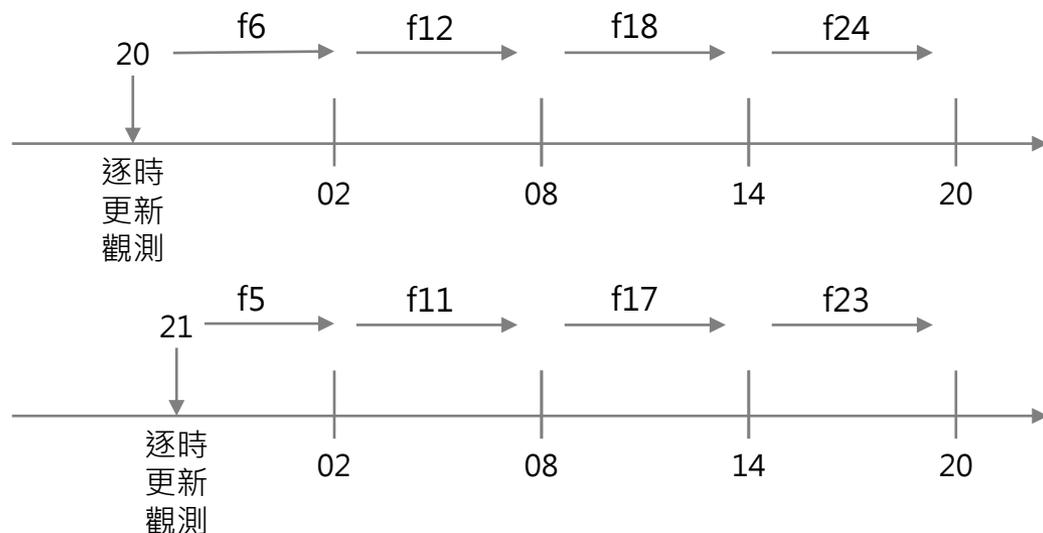
$$Bias = \frac{a+b}{a+c}$$

- Bias與預警空間無關，僅代表發布預警與實際警戒發布鄉鎮數的比例

預警\警戒	監測警戒鄉鎮	
	發布警戒	無警戒
發布預警	a (正確預警)	b (過度預警)
無預警	c (預警不足)	d (無事件數)

### ◆ 比較預報1-24小時災害預警得分

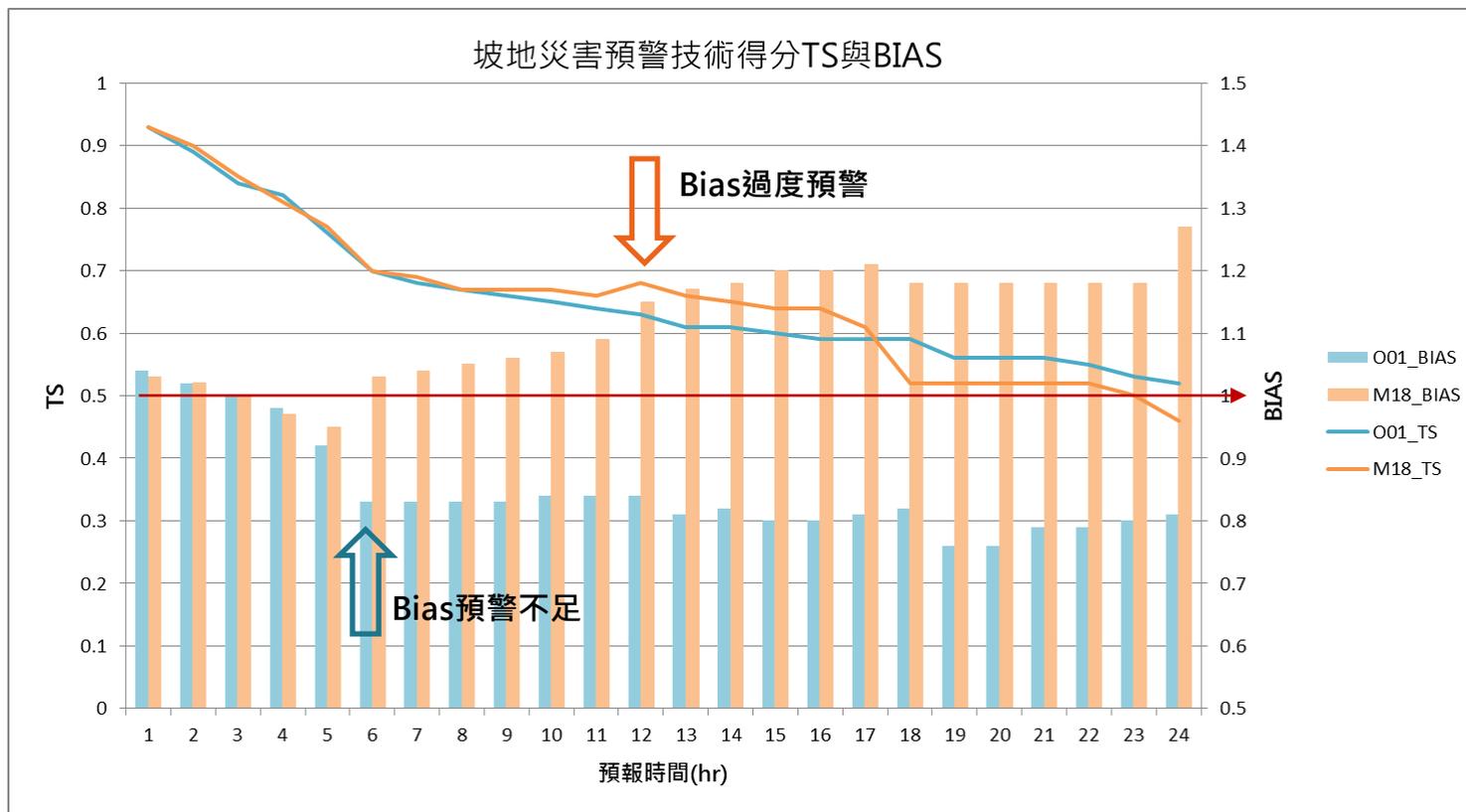
- 預報時間為距觀測更新時間，非距離預報初始時間
- 坡地預警
- 淹水預警(1-24小時)
- 短延時淹水預警(1-6小時)
- 實際預警以KRID雨量研判



# 梅雨季坡地災害預警之雨量預報評估

針對2015/05/23~05/25梅雨季強降雨進行預警之降雨預報評估：

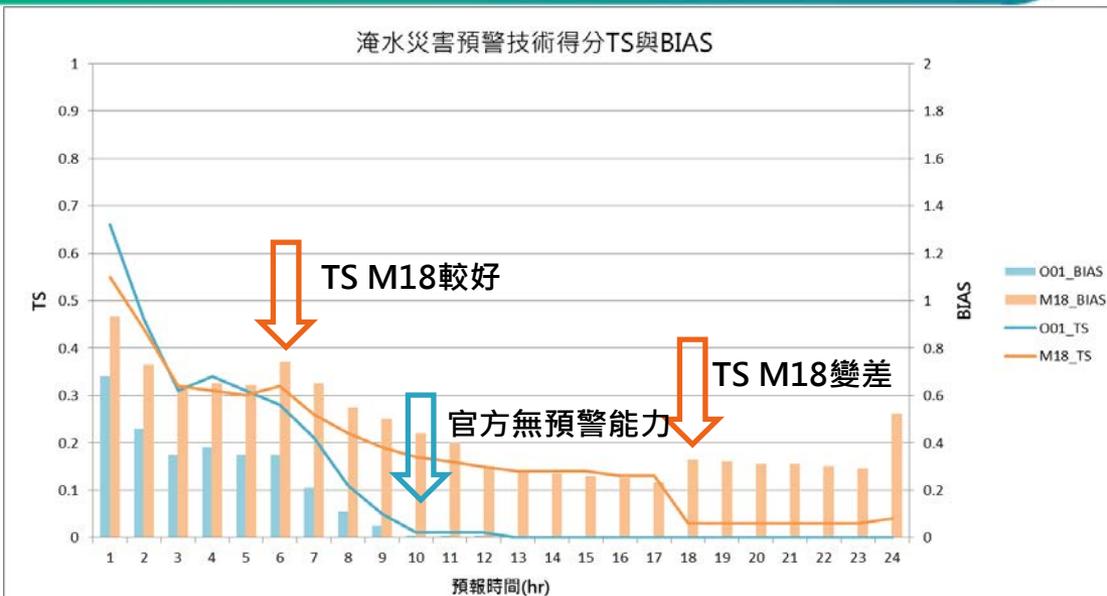
- 以Bias  $\pm 0.1$  為高、低預警為標準：  
官方預報在預報6小時之後會**預警不足**，系集M18在預報12小時之後會**過度預警**
- 官方預報在預報18小時之後準確性比M18高 (M18在山區預報雨量過高)
- 系集M18在預報10-18小時準確性較高



# 梅雨季淹水災害預警之雨量預報評估

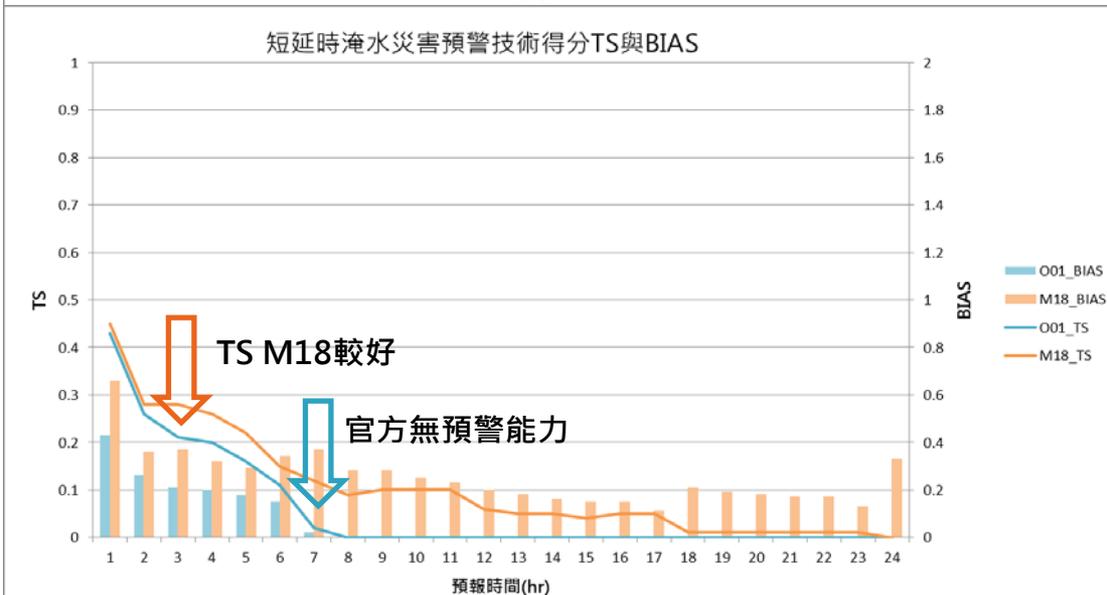
## ◆ 1-24降雨(1、3、6、12、24小時)

- 官方預報6小時之後預報準確性低於系集M18
- 官方預報9小時之後無預報能力
- M18在18小時後準確度明顯變低

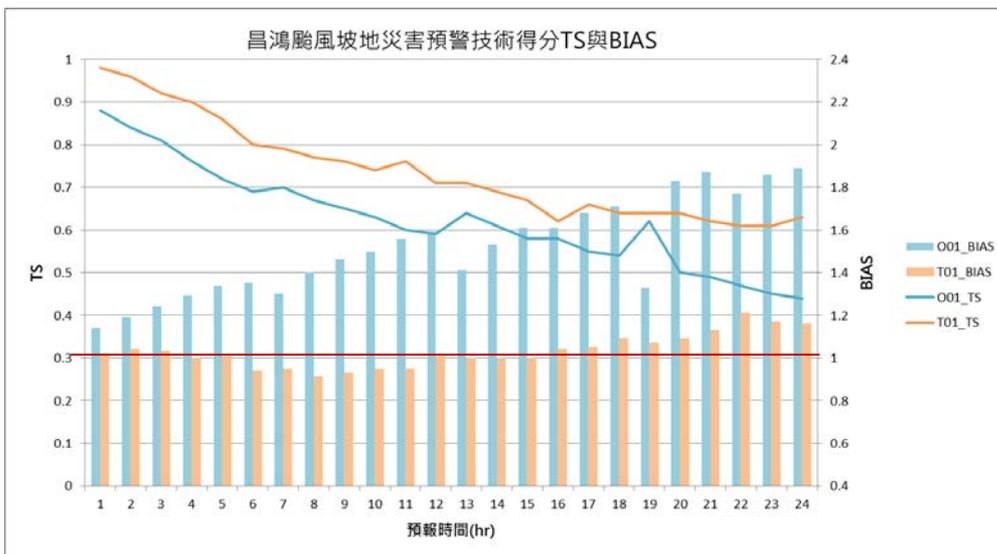


## ◆ 短延時降雨(1、3、6小時)

- 官方預報2小時之後預報準確性低於系集M18
- 官方預報6小時之後無預報能力
- 前5小時會受觀測影響



# 颱風坡地災害預警之雨量預報評估

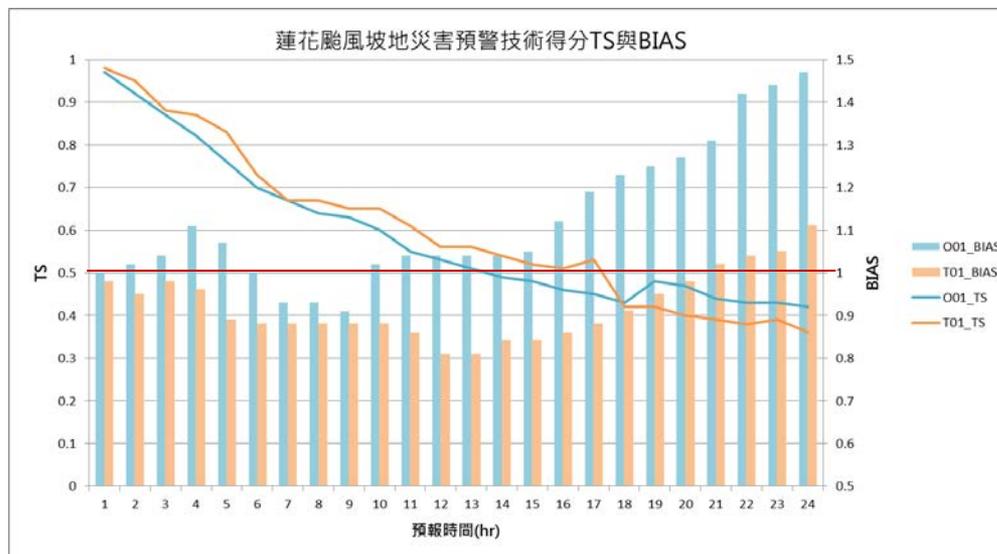


比較官方預報與ETQPFS雨量預報  
在昌鴻與蓮花颱風坡地預警差異

- 昌鴻颱風

官方定量降雨明顯過度預報

ETQPFS預報BIAS維持在1附近  
TS相對較官方預報好



- 蓮花颱風

官方定量降雨18-24hr偏高  
TS得分兩者差異不大



行政法人 國家災害防救科技中心  
National Science and Technology Center  
for Disaster Reduction

# 颱風災害情境與災害衝擊評估

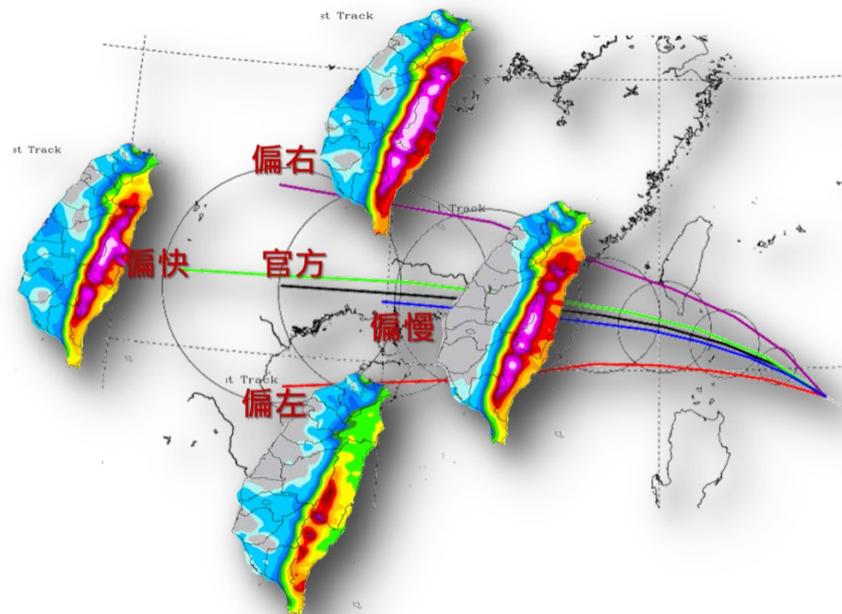
---

NCDR 氣象組

# 颱風災害情境與災害衝擊評估

由官方預報路徑範圍，決定出**5種情境**，評估這5種情境在台灣可能造成的降雨分布，並透過災害機率模式進行災害衝擊評估。

分析該情境下颱風可能影響的人口風險以及對各種社會經濟類型下的面積，包含住宅、工業、與農漁業等。

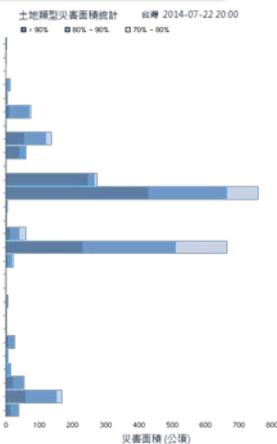
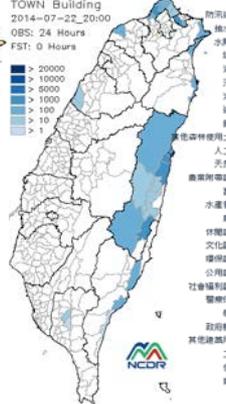
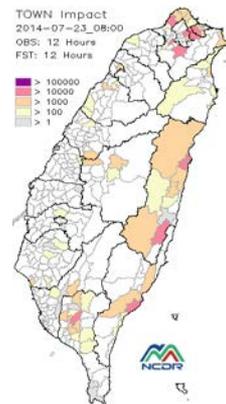
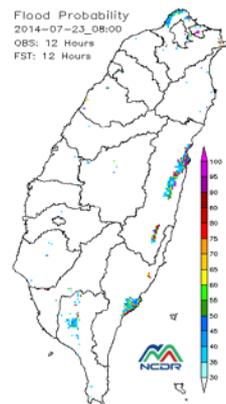
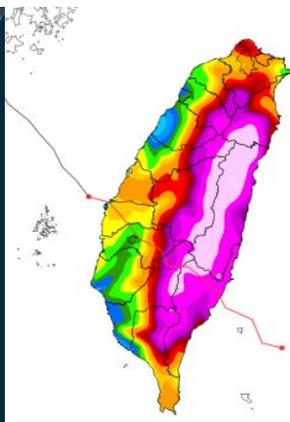


## 颱風系集情境路徑

## 情境雨量

## 淹水機率

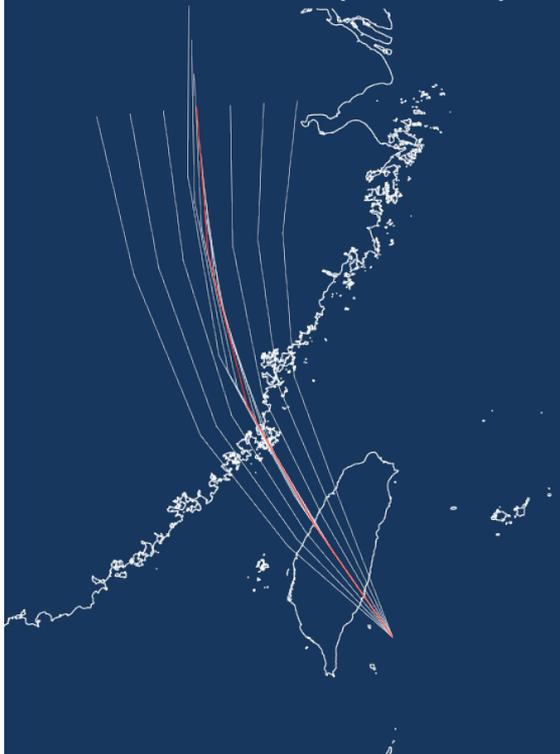
## 影響人口、建物與土地面積



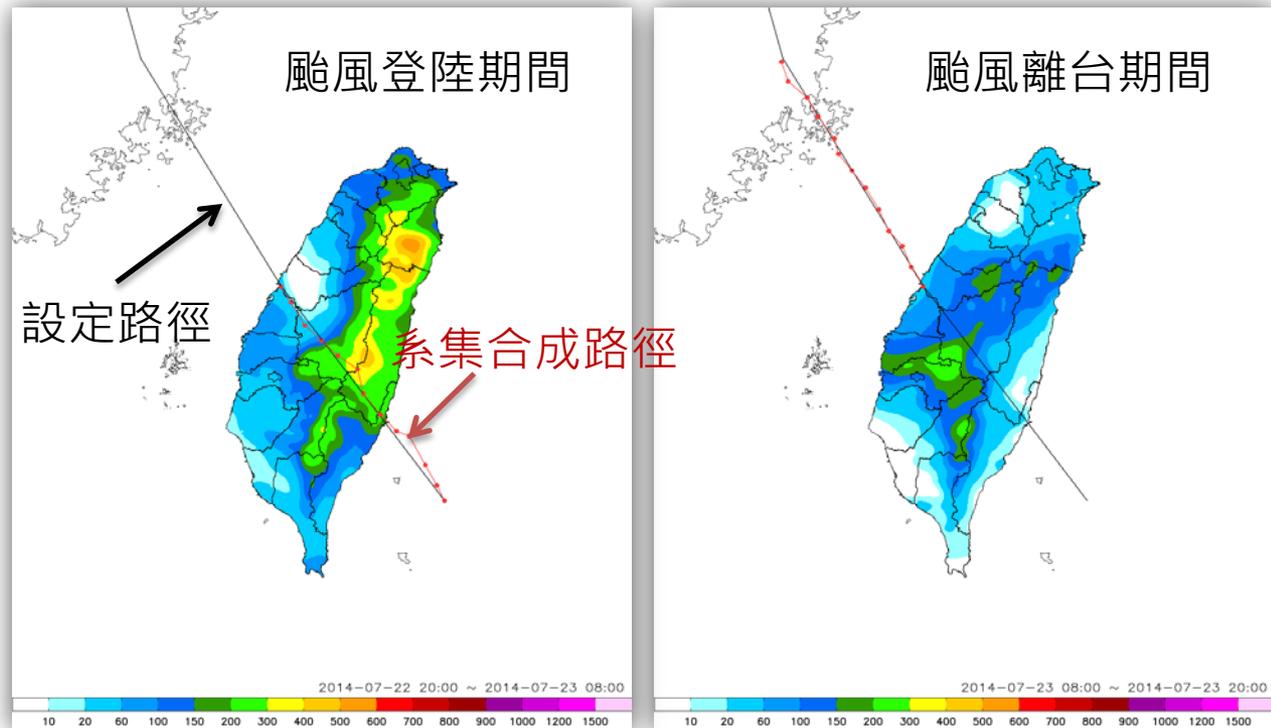
# 颱風路徑與雨量情境分析

- 多情境雨量估計：利用氣象局與颱洪中心系集預報雨量與預報颱風中心資料，進行多情境雨量估計，針對不同路徑下辨識降雨分布情境。

多路徑設定 (13路徑)

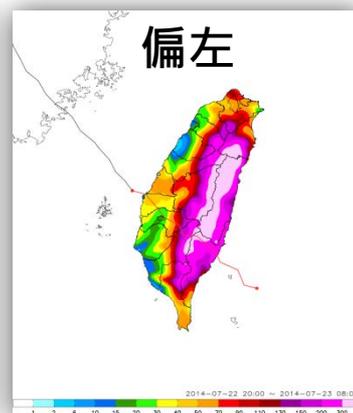
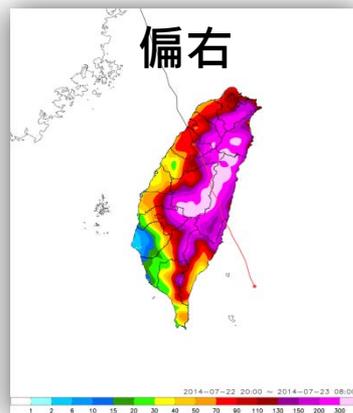
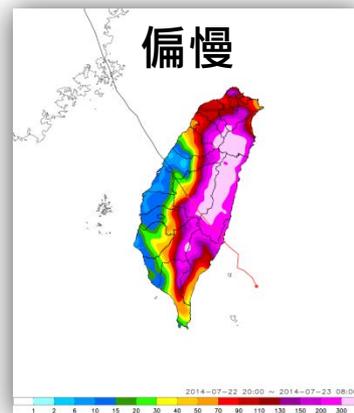
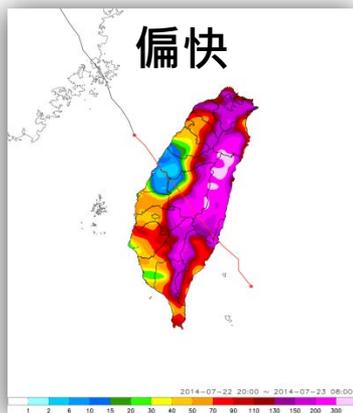
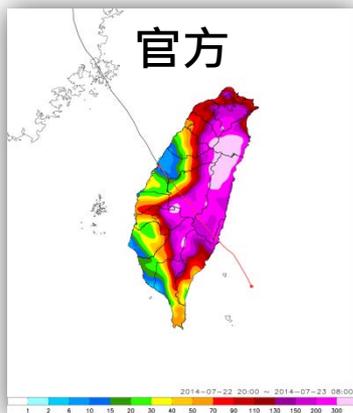
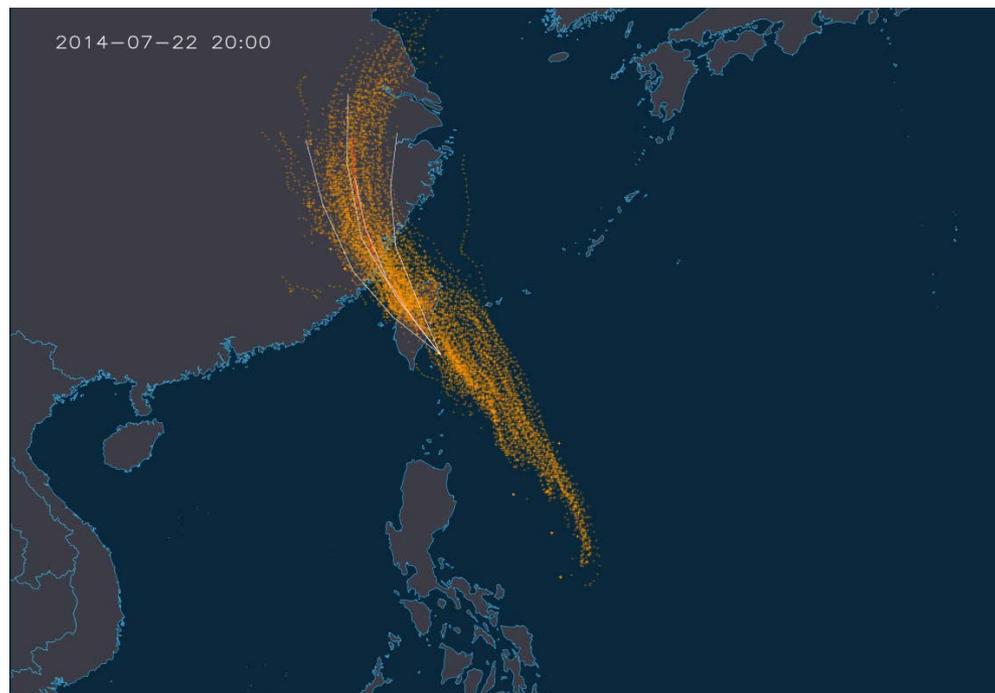


設定路徑與系集成路徑以及12小時雨量估計：麥德姆颱風



# 颱風路徑與雨量情境分析

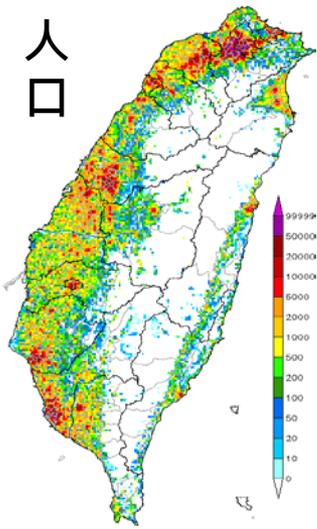
麥德姆颱風之系集預報雨量與系集颱風路徑，包括官方、偏左、偏右、偏快、偏慢等五個路徑情境與雨量估計。



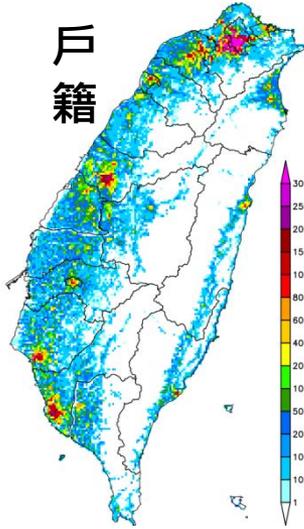
## 災害統計機率模式衝擊評估網格化基礎資料

利用全國GIS網格化之5m資料，統計1.3km網格內人口數、戶籍數、建物數量以及28土地類型(TLAS分類)所占面積

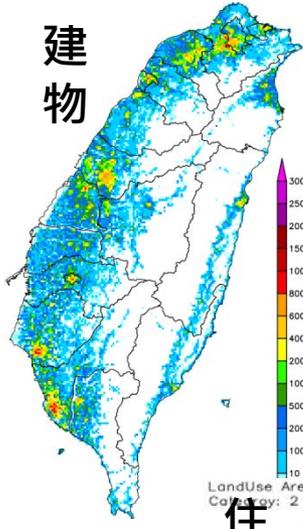
人口



戶籍



建物

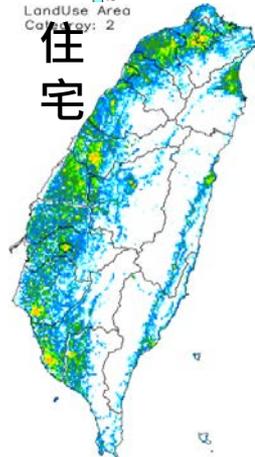


### ◆ 網格災損評估基礎資料建置

- 5公尺網格資料建置
- 28類土地利用型態
- 建物數
- 網格所屬村里代碼

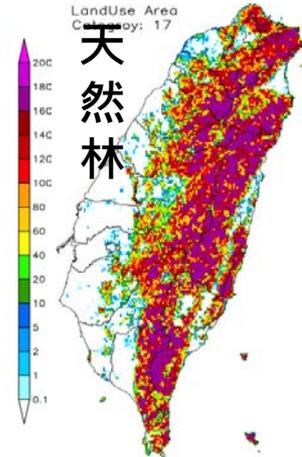


住宅

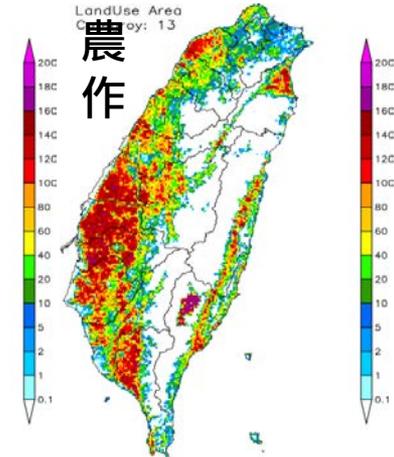


### 土地類型面積統計

天然林



農作

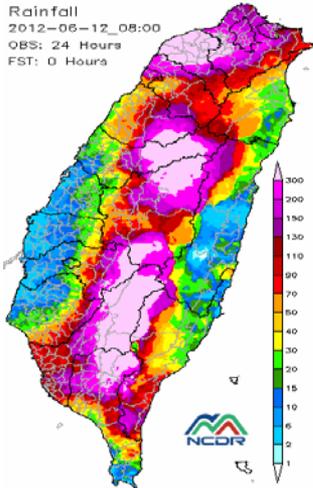


# 災害衝擊評估

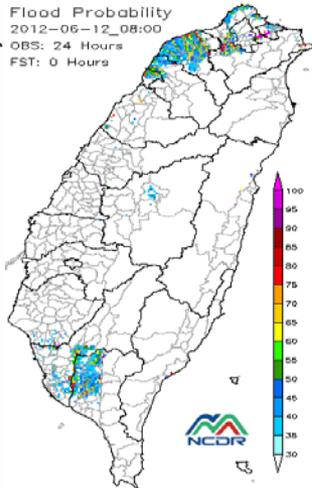
透過雨量即時監測與預報，配合淹水與坡地崩塌機率模式即時計算，提供各地區可能的災害情境與影響人口程度。



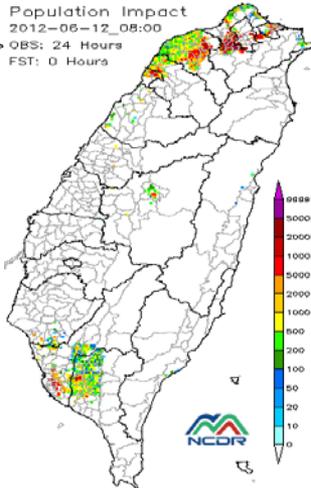
### 24小時累積雨量



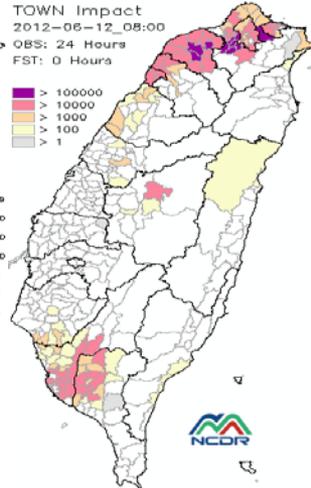
### 淹水機率



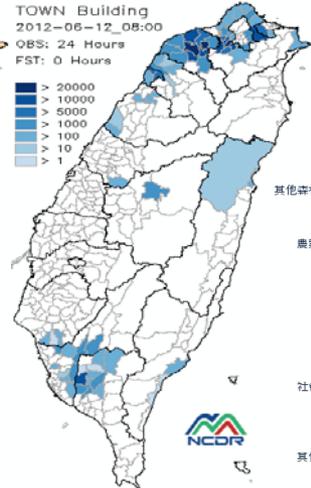
### 影響人口



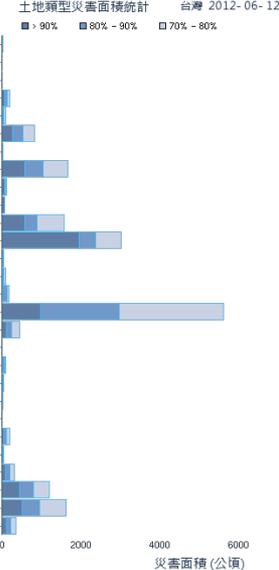
### 鄉鎮影響總人口



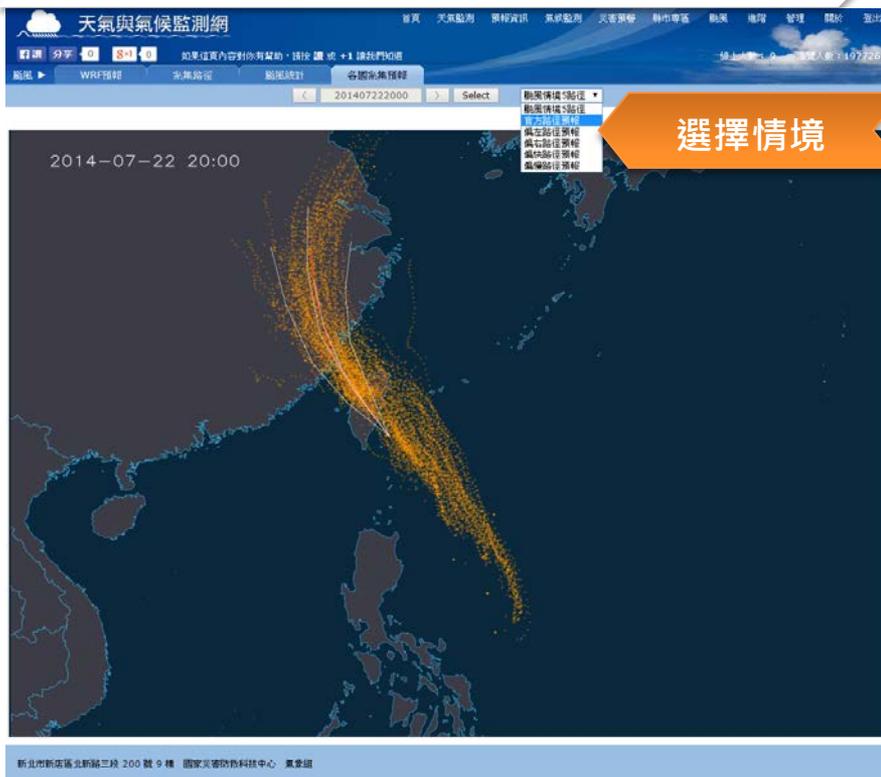
### 鄉鎮影響總建物



### 土地類型災害面積



## 颱風多情境災害衝擊評估

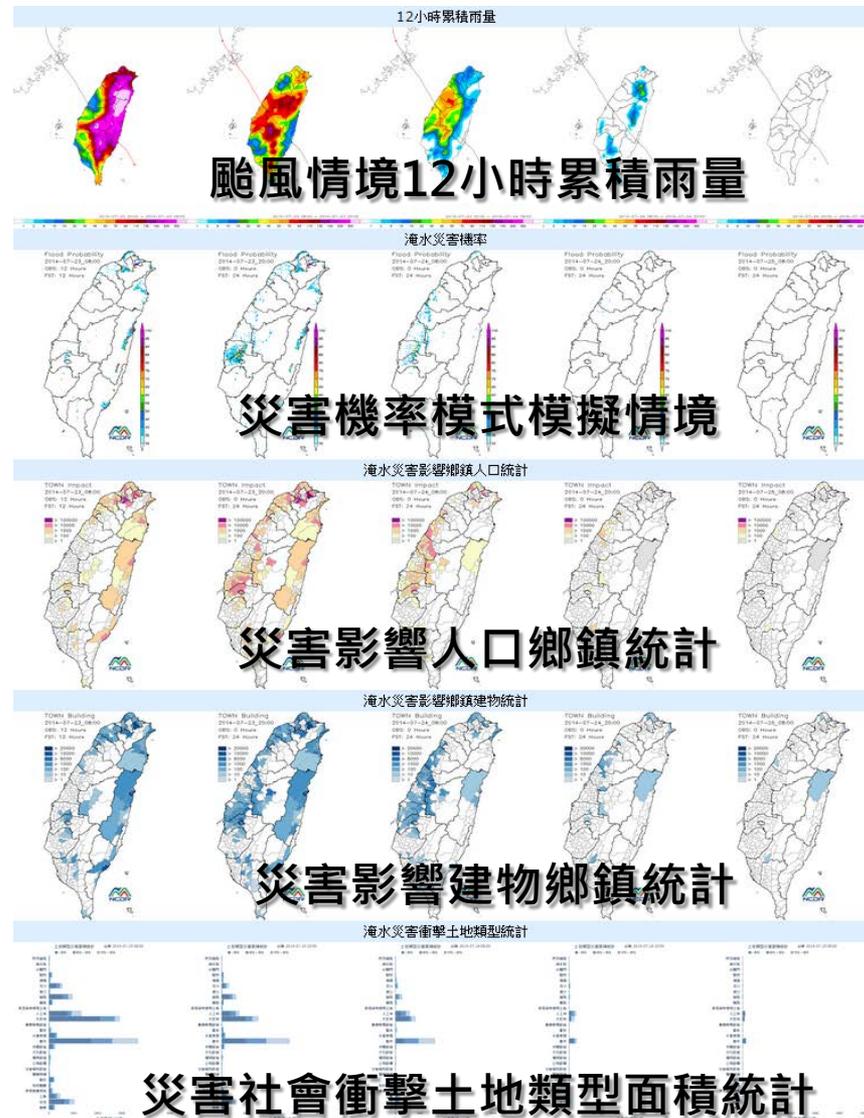


天氣與氣候監測網

2014-07-22 20:00

選擇情境

新北市政府 新北新編三段 200 號 9 樓 國家災害防救科技中心 真章組



感謝氣象局與颱風中心即時提供「官方定量降雨預報」、「系集預報」以及「ETQPFS颱風預報」等雨量資料，供防災應變時情境研判時作為預報雨量參考依據。

整合各種雨量預報以及各部會署警戒雨量資訊所做的災害預警研判系統，可於颱風災害應變期間加快災害重點區域的研判速度。然而氣象預報的不準確性，仍需後續預報降雨評估，才能更明確釐清不同預報模式的特性與可性度差異。

災害衝擊評估可以提供決策不同面向與產業的影響，未來仍會持續針對災害衝擊影響評估進行研究與落實應用，以期提供應變時災害影響定量的參考依據。



行政法人 國家災害防救科技中心  
National Science and Technology Center  
for Disaster Reduction

END

---

NCDR 氣象組