

中央氣象局「地震速報」災防告警細胞廣播訊息 各縣市預估震度參考點調整說明

交通部中央氣象局
110 年 12 月 13 日

一、前言

民國 105 年 4 月起，中央氣象局（以下簡稱氣象局）配合國家建置災防告警細胞廣播系統（Public Warning System, PWS）計畫，在中大型有感地震發生後，透過該系統推播「地震速報」細胞廣播訊息（Cell Broadcast, CB），民眾可以從手機即時收到強震訊息進行緊急應變。

由於地震無法預測，加上大地震存在預警應變的時間非常有限，通常僅有短短的數秒至十數秒，因此我國將「地震速報」細胞廣播訊息設定為「國家級警報」，強制民眾接收，無法自行關閉手機接收功能。為避免發送頻繁造成民眾困擾，氣象局開始推動此服務時，僅針對可能致災的中大型有感地震進行推播，其發布條件設定為「當偵測地震規模 5.0 以上，針對縣市政府所在地預估震度達 4 級（臺北市 3 級）以上的縣市民眾」。

地震應變時間秒秒必爭，因此強震即時警報從警報解算到訊息推播皆必須非常簡潔。在警報解算方面，由於縣市政府所在地基本上是建築物與人口較為密集的地區，考量訊息於防災應用的有效性，因此以縣市政府所在地的預估震度，做為發布細胞告警訊息的依據。另外當時考量臺北市中高層的大樓較多，易有震動放大的效應，所以將臺北市的發送門檻降為 3 級。在訊息推播方面，由於告警資訊在自動化與即時化的預估過程中，本就存在相當程度的誤差，加上警訊檔過大勢必影響推播的時效性與穩定性，因此通報範圍不宜設定太小，而以縣市為單位。

累積 5 年實際運作的經驗後，氣象局於今(110)年著手調整「地震速報」災防告警細胞廣播訊息的發送原則。首先將全國各縣市發送細胞告警訊息的預估震度標準，一致調整成為 4 級。其考量原因主要包括 1.新北市位於臺北盆地內的發展與臺北市相似，當時僅針對臺北市有欠周全；2.根據歷史災害地震經驗，震度 3 級不致有災情；3.網路社群討論意見，指出各縣市強震訊息推播的門檻不該有差異等。氣象局經相關會議討論確認後，遂將發布條件調整為「當地震預警系統預

估發生規模 5.0 以上地震，針對預估震度可能達 4 級以上的縣市民眾」，並於 110 年 5 月 1 日開始實施。

另一方面，為保障震央附近的民眾亦能即時獲得強震訊息，亦有部分縣市反應需要增加預估震度參考點的數量。以 109 年 10 月 17 日規模 5.3 臺南東山地震為例，該地震造成臺南市接近 2/3 的行政區觀測震度 4 級（圖 1），但由於該臺南市預估震度的參考點設於安平區永華市政中心，其預估震度為 3 級，爰當時並未對該市推播強震訊息。據此，氣象局亦開始進行調整各縣市預估震度參考點的相關規劃與分析，除維持現有縣市政府所在地外，另外針對幅員較為遼闊的縣市，適度新增震度預估點的數量，期能進一步提升「地震速報」細胞廣播訊息防災應用的效益。

二、調整方向

氣象局規劃調整各縣市預估震度參考點的方向如下：

1. 對於幅員較為狹長縣市，適度增加震度預估參考點數量。
2. 參考點設置地點以人口密集位置為主，例如行政區公所所在地。
3. 遠地偏鄉評估增設 1 處。

經規劃後，各縣市新調整震度參考點的相關資訊與分布圖如表 1、圖 2 所示。除原有 22 個縣市政府所在地外，新增 25 個參考位置，總共數量達到 47 個。另外依據臺南市政府意見，將原先使用永華市政中心的參考位置，調整至東區區公所。

三、效益分析

為瞭解預估震度參考點調整前後，各縣市發布「地震速報」災防告警細胞廣播訊息的差異，本局蒐集 107 年 1 月至 110 年 10 月總共 71 個有感地震，重新模擬這些地震發布告警訊息的情形。分析重點主要針對告警訊息可靠性與實用性的比較，包括過度警報與有效警報比例方面的變化。其中過度警報係指當針對某一縣市發布告警訊息，但地震中實際觀測該縣市所有測站的最大震度不到 4 級，而且縣市政府代表測站的震度亦不到 3 級時，則此警訊將被歸類為過度警報。另外當地震造成某一縣市所有測站最大震度 4 級以上，而且縣市政府所在地震度亦在

3 級以上時，如果確實發布警訊則算是有效警報。

分析的結果彙整如表 2（參考點調整前告警訊息發布次數統計）、表 3（參考點調整後告警訊息發布次數統計），以及圖 3（參考點調整前後各縣市過度警報次數統計）、圖 4（參考點調整前後各縣市有效警報次數統計）所示。分析中針對告警訊息發布次數未達 3 次以上的縣市，為考量資料的統計意義，將先不列入分析比較。

分析結果顯示，新增參考點後，部分縣市於有效告警的比例獲得明顯提升，包括桃園市提升 20%、南投縣 37.5%、嘉義縣 12.5%、臺南市 66.7%、宜蘭縣 20%、花蓮縣 13.9%、臺東縣 33.3% 等，有效強化告警訊息的實用性。例如前言中提到 109 年 10 月 17 日臺南東山地震，在增加參考點後亦達到推播告警訊息的條件。雖然參考點增加，同時可能會導致過度警報的次數增加，但經分析發現其增加程度並不嚴重。在統計近 4 年的地震資料後，僅 3 個縣市有增加的情形，包括嘉義縣增加 1 次、臺南市 2 次、宜蘭縣 3 次，增加比例分別為 16.7%、40%、11.9%。不過分析中也發現臺東縣過度告警比例有下降的情形，減少幅度為 10%，顯示該縣市告警訊息的可靠性獲得提升。

另外統計各縣市發布告警訊息的次數，超過一半縣市的發布次數並沒有增加。其中增加的縣市與次數包括桃園市 1 次、彰化縣 1 次、嘉義縣 3 次、臺南市 5 次、屏東縣 2 次、宜蘭縣 7 次、花蓮縣 7 次、臺東縣 5 次等，平均每年增加的次數最多不到 2 次。

四、結語

氣象局初步規劃各縣市新增的參考點後，於今年 10 月將相關點位資訊，以電子郵件方式詢求各縣市意見。經彙整各方意見，並實際進行模擬分析、評估效益後，最終提出各縣市預估震度參考點的調整方案，如表 1。後續將於今(110)年底完成相關的行政程序，同時修改系統作業程式，預計 111 年 1 月 1 日起開始實施。

表 1、氣象局新規劃各縣市預估震度參考點的相關資訊。

縣市	參考地點	參考經度	參考緯度	備註
臺北市	臺北市政府	121.564	25.040	
新北市	新北市政府	121.465	25.012	
	淡水區公所	121.443	25.187	新增
	坪林區公所	121.711	24.936	新增
基隆市	基隆市政府	121.744	25.133	
桃園市	桃園市政府	121.301	24.993	
	楊梅區公所	121.138	24.924	新增
	復興區公所	121.351	24.815	新增
新竹市	新竹市政府	120.968	24.808	
新竹縣	新竹縣政府	121.012	24.827	
	竹東鎮公所	121.086	24.766	新增
苗栗縣	苗栗縣政府	120.820	24.565	
	卓蘭鎮公所	120.827	24.340	新增
	泰安鄉公所	120.908	24.468	新增
臺中市	臺中市政府	120.646	24.168	
	后里區公所	120.710	24.305	新增
	和平區公所	120.883	24.216	新增
南投縣	南投縣政府	120.690	23.902	
	埔里鎮公所	120.969	23.967	新增
	信義鄉公所	120.853	23.726	新增
彰化縣	彰化縣政府	120.544	24.075	
	北斗鎮公所	120.521	23.871	新增
雲林縣	雲林縣政府	120.526	23.699	
	北港鎮公所	120.302	23.576	新增

嘉義市	嘉義市政府	120.453	23.481	
嘉義縣	嘉義縣政府	120.292	23.459	
	番路鄉公所	120.554	23.464	新增
臺南市	東區區公所	120.223	22.980	原為永華市政中心
	民治市政中心	120.314	23.311	新增
	玉井區公所	120.519	23.146	新增
高雄市	高雄市政府	120.312	22.623	
	旗山區公所	120.481	22.898	新增
屏東縣	屏東縣政府	120.487	22.683	
	恆春鎮公所	120.747	22.003	新增
	高樹鄉公所	120.600	22.826	新增
宜蘭縣	宜蘭縣政府	121.763	24.730	
	蘇澳鎮公所	121.842	24.594	新增
	大同鄉公所	121.589	24.733	新增
花蓮縣	花蓮縣政府	121.616	24.002	
	光復鄉公所	121.423	23.669	新增
	玉里鎮公所	121.315	23.335	新增
臺東縣	臺東縣政府	121.150	22.755	
	池上鄉公所	121.215	23.122	新增
	大武鄉公所	120.890	22.340	新增
澎湖縣	澎湖縣政府	119.566	23.570	
金門縣	金門縣政府	118.319	24.437	
連江縣	連江縣政府	119.951	26.157	

表 2、預估震度參考點調整前「地震速報」細胞廣播訊息 CB 發布次數統計表。

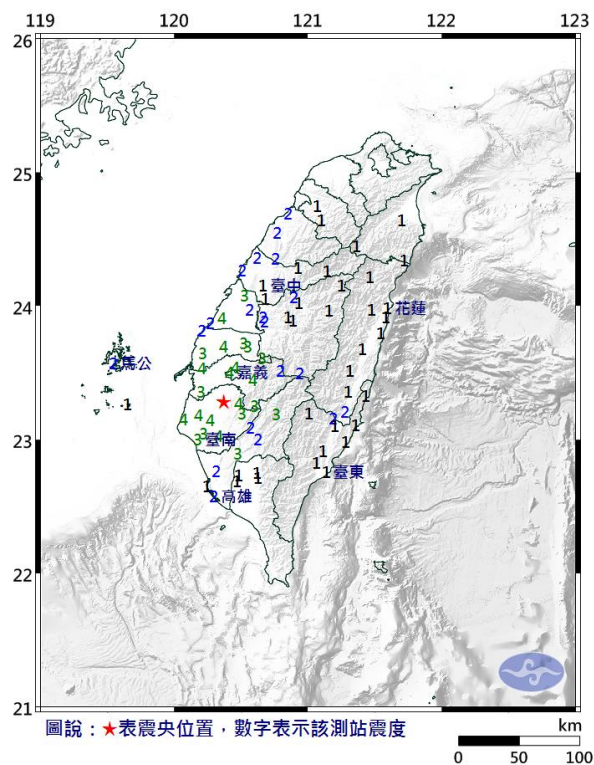
縣市	過度告警			有效告警		
	共發布 CB 次數	過度警報 次數	比例*	應發布 CB 次數	有效警報 次數	比例
臺北市	3	0	0.0%	4	3	75.0%
新北市	3	0	0.0%	6	3	50.0%
基隆市	2	0	-	2	2	-
桃園市	2	0	-	5	2	40.0%
新竹市	2	0	-	2	2	-
新竹縣	2	0	-	5	2	40.0%
苗栗縣	1	0	-	2	1	-
臺中市	2	0	-	5	2	40.0%
南投縣	2	0	-	8	1	12.5%
彰化縣	6	0	0.0%	7	5	71.4%
雲林縣	3	0	0.0%	6	2	33.3%
嘉義縣	3	0	0.0%	8	3	37.5%
嘉義市	4	0	0.0%	4	4	100.0%
臺南市	0	0	-	3	0	0.0%
高雄市	0	0	-	0	0	-
屏東縣	0	0	-	0	0	-
宜蘭縣	14	1	7.1%	15	9	60.0%
花蓮縣	31	0	0.0%	36	28	77.8%
臺東縣	5	1	20.0%	6	3	50.0%
澎湖縣	1	0	-	0	0	-
金門縣	0	0	-	0	0	-
連江縣	0	0	-	0	0	-

*：發布 CB 次數未超過 3 次者不列入比例統計，以“-”表示。

表 3、預估震度參考點調整後「地震速報」細胞廣播訊息 CB 發布次數統計表。

縣市	過度告警			有效告警		
	共發布 CB 次數	過度警報 次數	比例*	應發布 CB 次數	有效警報 次數	比例
臺北市	3	0	0.0%	4	3	75.0%
新北市	3	0	0.0%	6	3	50.0%
基隆市	2	0	-	2	2	-
桃園市	3	0	0.0%	5	3	60.0%
新竹市	2	0	-	2	2	-
新竹縣	2	0	-	5	2	40.0%
苗栗縣	1	0	-	2	1	-
臺中市	2	0	-	5	2	40.0%
南投縣	6	0	0.0%	8	4	50.0%
彰化縣	7	0	0.0%	7	5	71.4%
雲林縣	3	0	0.0%	6	2	33.3%
嘉義縣	6	1	16.7%	8	4	50.0%
嘉義市	4	0	0.0%	4	4	100.0%
臺南市	5	2	40.0%	3	2	66.7%
高雄市	0	0	-	0	0	-
屏東縣	2	0	-	0	0	-
宜蘭縣	21	4	19.0%	15	12	80.0%
花蓮縣	38	0	0.0%	36	33	91.7%
臺東縣	10	1	10.0%	6	5	83.3%
澎湖縣	1	0	-	0	0	-
金門縣	0	0	-	0	0	-
連江縣	0	0	-	0	0	-

*：發布 CB 次數未超過 3 次者不列入比例統計，以“-”表示。



中央氣象局地震報告

編號：第109062號

日期：109 年 10 月 17 日

時間：23 時 3 分 13.6 秒

位置：北緯 23.28 度，東經 120.38 度

即在 臺南市政府東北方 37.1 公里

位於 臺南市東山區

地震深度：15.8 公里

芮氏規模：5.3

各地最大震度（採用109年新制10級震度分級）

臺南市東山	4級	南投縣南投市	2級
嘉義市	4級	苗栗縣鯉魚潭	2級
嘉義縣番路	4級	苗栗縣苗栗市	2級
雲林縣水林	4級	屏東縣九如	1級
彰化縣二林	4級	臺東縣臺東市	1級
高雄市桃源	3級	臺中市	1級
雲林縣斗六市	3級	花蓮縣花蓮市	1級
臺南市	3級	宜蘭縣南山	1級
彰化縣彰化市	3級	新竹縣五峰	1級
南投縣玉山	2級	屏東縣屏東市	1級
高雄市	2級		
臺東縣海端	2級		
澎湖縣馬公市	2級		
花蓮縣富里	2級		
臺中市大甲	2級		

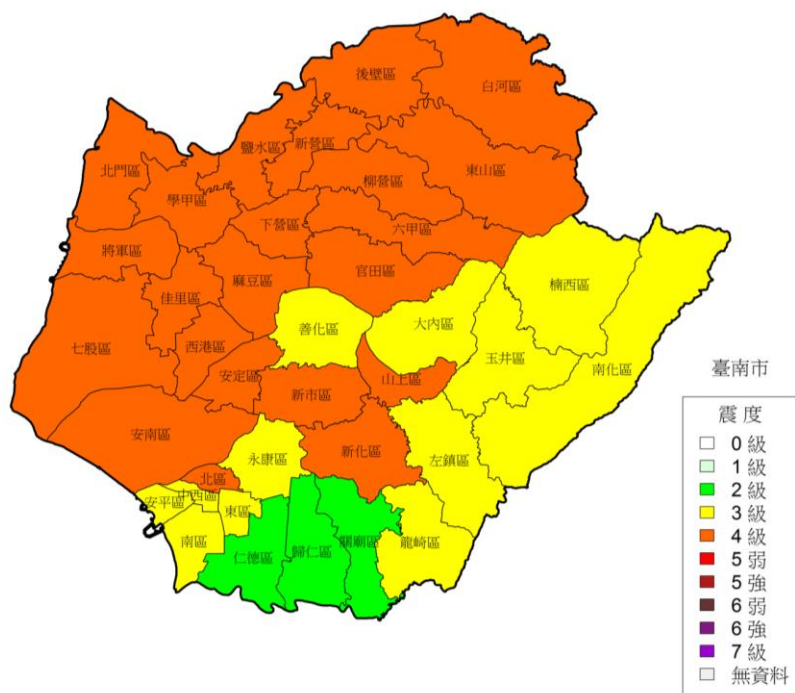


圖 1、(上圖) 109 年 10 月 17 日規模 5.3 臺南東山地震報告；(下圖) 當時臺南市各行政區所觀測到地震震度的分布情形。

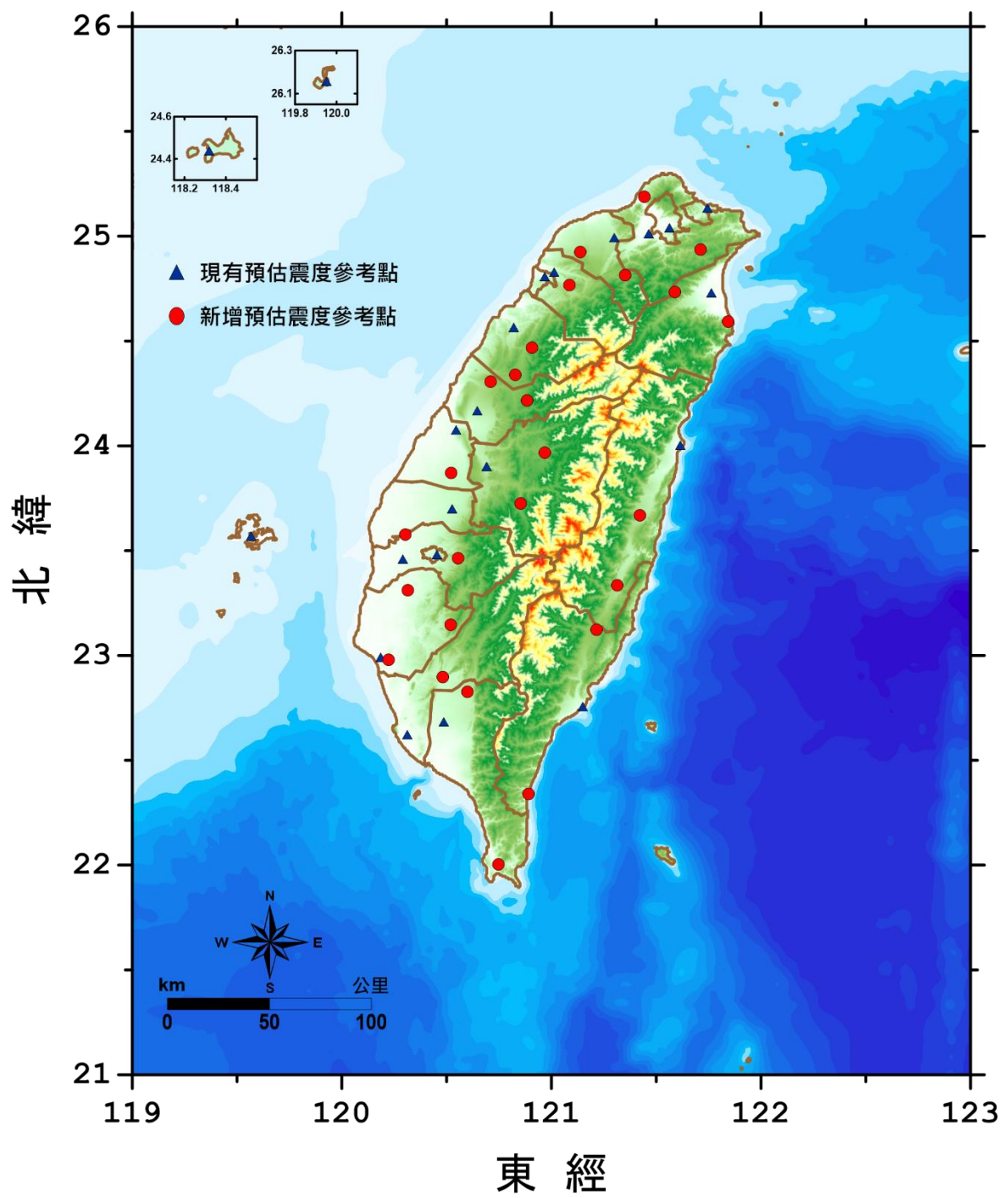


圖 2、氣象局新規畫各縣市預估震度參考點的分布圖。

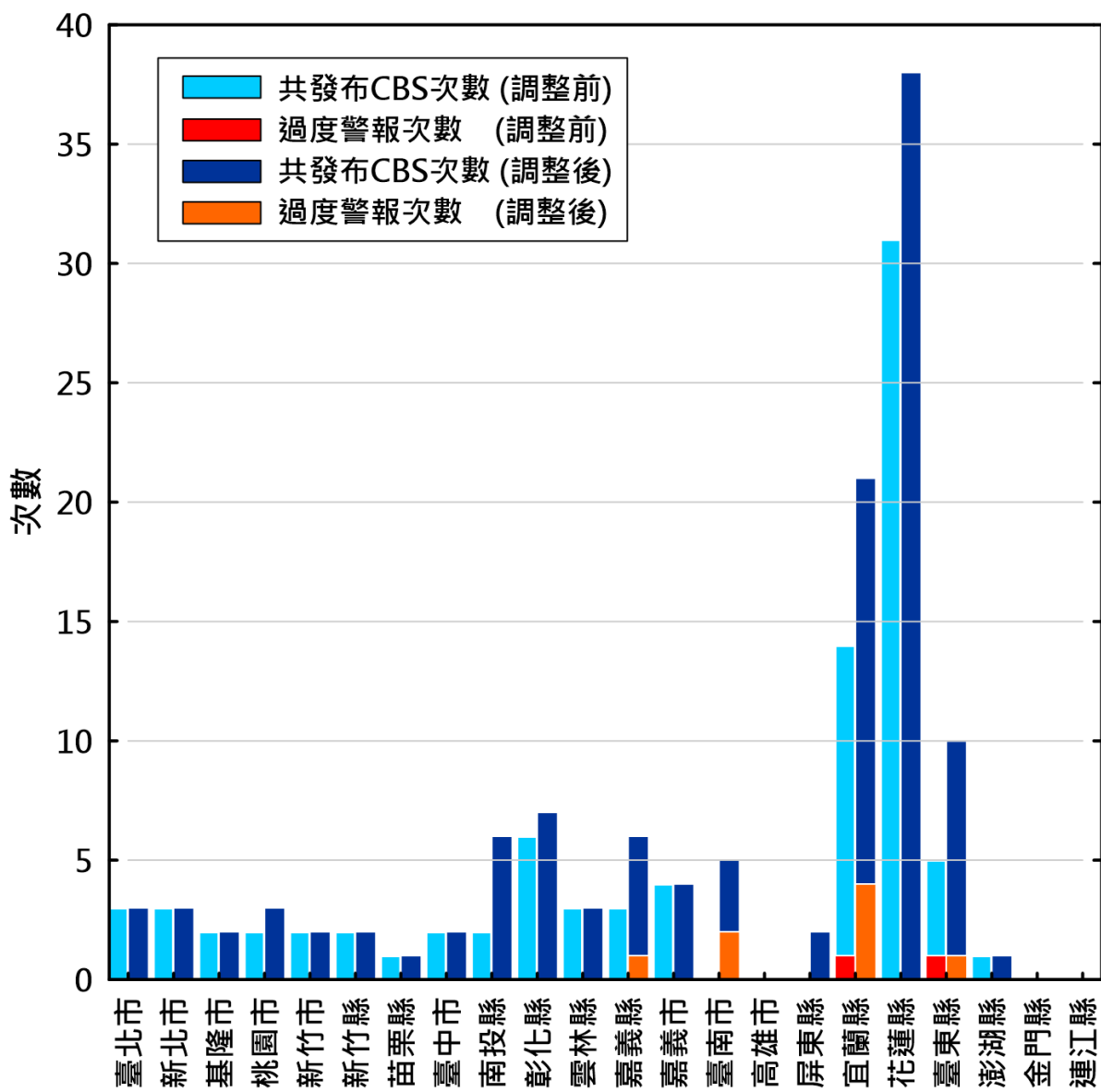


圖 3、調整預估震度參考點前後各縣市過度警報次數統計圖。

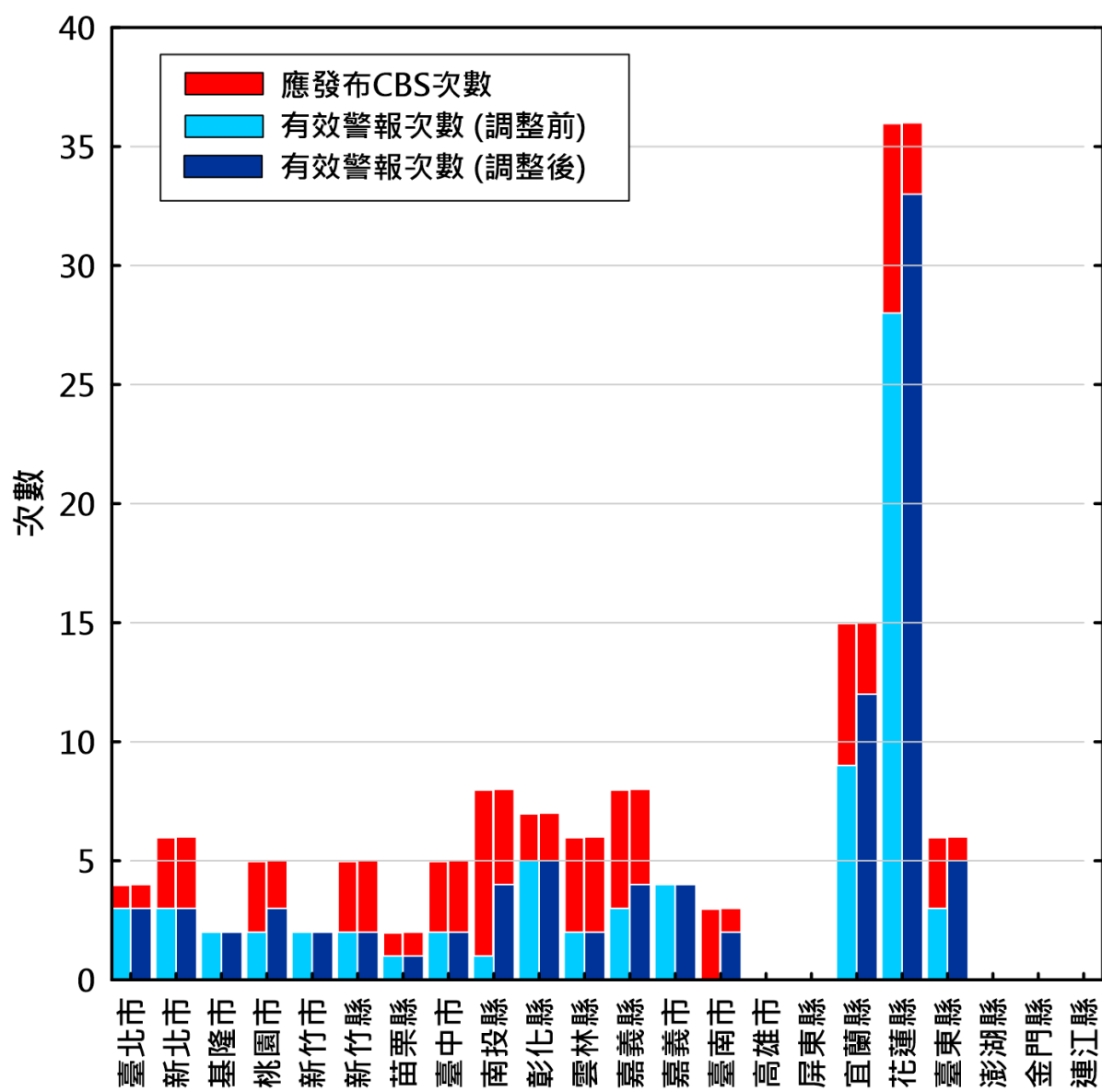


圖 4、調整預估震度參考點前後各縣市有效警報次數統計圖。