

民國 93 年颱風調查報告 — 第 13 號 蘭寧(Rananim)颱風(0413)

陳得松 黃康寧
中央氣象局氣象科技研究中心

摘要

本文針對民國 93 年第 13 號颱風(國際命名:Rananim；中文譯名：蘭寧)的發生經過、強度、路徑、侵台時各氣象要素和主、客觀路徑預報模式的校驗及災情做分析報告與檢討。

第 13 號颱風(蘭寧)是民國 93 年西北太平洋地區發生的第 13 個颱風(編號為 0413)，也是當年中央氣象局發布警報且侵襲台灣的第 4 個颱風。此颱風係於 8 月 8 日 12UTC 在菲律賓東方約 750 公里海面上形成，在為期 4 天 18 小時的生命期間，曾發展至中度颱風強度，近中心最大風速曾達 40m/s，七級風暴風半徑最大達 250 公里，十級風暴風半徑最大達 100 公里。此颱風於生成後處於鞍型場，駛流並不明顯，先緩慢往北方向移過北緯 20 度。8 月 9 日 00UTC 後槽線通過，蘭寧颱風開始轉為朝西北方向行進，逐漸向台灣東方海面接近。第 13 號颱風接近台灣時，已是一結構良好且七級風暴風半徑達 250 公里的中度颱風。最後在 8 月 12 日 21 時(地方時)登陸大陸浙江省南部，而於 8 月 13 日 06UTC 減弱成熱帶性低氣壓。蘭寧颱風影響期間，因僅颱風暴風圈邊緣掠過台灣本島，故其風力帶來的影響甚小，但仍為苗栗以北地區、宜蘭及台中山區帶來豐沛雨量，豪雨尤其集中於新竹苗栗山區及北部山區，以新竹縣鳥嘴山自動雨量站的 345 毫米為最多。所幸颱風中心未登陸台灣，在台灣地區並未造成明顯災情。颱風路徑預報誤差方面，中央氣象局(CWB)之 24/48/72 小時平均路徑預報誤差則為 148/334/573 公里。在兩種統計颱風路徑預報法中，HURRAN 法稍優於 CLIPER 法；而 TFS、NFS 兩模式之 24/48/72 小時平均路徑預報誤差分別為 137/289/361、227/620/1096 公里。

一、前言

蘭寧颱風(Rananim)是民國 93 年西北太平洋地區發生的第 13 個颱風(編號為 0413)，也是此年中央氣象局發布警報的第 4 個颱風。蘭寧颱風於 8 月 8 日 20 時(地方時)在菲律賓呂宋島東方海面形成輕度颱風，先以偏北的方向移過北緯 20 度之後，開始轉朝西北方向行進，逐漸向台灣東方海面接近。中央氣象局遂於 8 月 10

日 23 時 30 分(地方時)，首先針對台灣東半部及北部海面發布海上颱風警報。隨著第 13 號颱風持續向西北移動，預測有威脅台灣陸地之可能，中央氣象局於是在 11 日上午 11 時 30 分(地方時)發布海上陸上颱風警報。蘭寧颱風其路徑持續朝西北方向移動，隨著颱風位置的改變，中央氣象局亦逐漸調整陸上及海上的警戒區域；陸上方面：包括苗栗以北地區及宜蘭均列入警戒區，其間亦提醒中南部山區亦需防範

豪雨，北部沿海地區並應嚴防海水倒灌；海上方面：包括台灣東半部海面、台灣北部海面及台灣海峽北部亦先後列入警戒區。蘭寧颱風於 12 日 21 時(地方時)左右中心進入浙江南部，其結構開始受地形破壞，強度及暴風圈逐漸減弱並縮小，中央氣象局分別於 12 日 23 時 30 分(地方時)解除陸上颱風警報，並於 13 日 2 時 30 分(地方時)解除海上颱風警報。蘭寧颱風警報期間為苗栗以北地區、宜蘭及台中山區帶來豐沛雨量，依據中央災害應變中心蘭寧颱風災害應變處理報告顯示，第 13 號颱風並未造成明顯災情。

本文主要目的在描述蘭寧颱風的生命過程，以及其對台灣地區及附近海面的影響。以下第二節先說明蘭寧颱風之發生及經過，第三節主要探討其強度及路徑變化，第四節則描述蘭寧颱風的最佳路徑(best track)並做各種預報方法之校驗，第五節主要分析蘭寧颱風影響期間各氣象站之氣象狀況(包括風雨狀況)，災情記錄於第六節，最後則對此颱風做綜合討論。

二、蘭寧颱風之發生及經過

第 13 號颱風(蘭寧)於 8 月 8 日 12UTC 在菲律賓呂宋島東方海面約 750 公里海面上(北緯 18.3 度、東經 130.2 度)形成，此時中心氣壓為 992 百帕，最大風速為 20m/s，七級風半徑 100 公里。表 1 為蘭寧颱風 8 月 8 日 12UTC 至 8 月 13 日 06UTC 的最佳路徑、中心定位、強度變化及動向資料表。蘭寧颱風形成後，先以約 10km/hr 之速度往北方向移過北緯 20 度。8 月 9 日 00UTC 槽線通過後，蘭寧颱風開始轉為朝西北方向行進，逐漸向台灣東方海面接近。期間速率相當穩定，大致介於 10~15km/hr，而其強度及暴風範圍則逐漸增大，並於 8 月 10 日 06UTC 增強為中度颱風，此時中心氣壓為 970 百帕，最大風速為 33m/s，七級風擴大為半徑 200 公里，十級風半徑 50 公里。由於蘭寧颱風持續逼近台灣東方海面，中央氣象局遂於 10

日 23 時 30 分(地方時)首先針對台灣東半部及北部海面發布海上颱風警報，並提醒台灣北部及東北部山區將有局部性大雨或豪雨發生。此時中心氣壓為 970 百帕，最大風速為 33m/s，七級風為半徑 250 公里，十級風半徑 100 公里。隨著蘭寧颱風持續向西北移動，預測有威脅台灣陸地之可能，中央氣象局於是在 11 日上午 11 時 30 分(地方時)發布海上陸上颱風警報，此時颱風位於北緯 23.5 度、東經 126.0 度，約在台北東南東方約 490 公里之海面上。陸上方面呼籲桃園以北及宜蘭地區應嚴加戒備並防強風豪雨，海上方面警戒區域則仍維持台灣北部及東半部海面；且在相同時間通報中央災害應變中心及相關縣市之防災單位。8 月 11 日 12UTC 後蘭寧颱風之移動有加速現象，其路徑漸由西北方向轉為朝向西北西移動，隨著颱風位置的改變，中央氣象局亦逐漸調整陸上及海上的警戒區域；陸上方面：包括苗栗以北地區及宜蘭均列入警戒區，其間亦提醒中南部山區亦需防範豪雨，北部沿海地區並應嚴防海水倒灌；海上方面：包括台灣東半部海面、台灣北部海面及台灣海峽北部亦先後列入警戒區。中央氣象局並於 10 日 23 時 40 分(地方時)召開記者說明會，隨後透過每三小時舉行颱風記者說明會，現場連線報導颱風最新動態及利用中央氣象局各種資訊傳輸管道對外發布，諸如中央氣象局 WWW 網站、FOD 自動傳真回覆系統、166/167 電話天氣預報語音查詢系統、SSB 廣播服務、簡訊及點對點防災系統，提供最新颱風動態與預報，並呼籲請民眾加強防備與注意颱風可能帶來之災害。蘭寧颱風於 12 日 21 時(地方時)左右中心進入浙江南部，此時強度甚強，其中心氣壓為 955 百帕，最大風速為 40m/s，七級風為半徑 250 公里，十級風半徑 100 公里。之後颱風結構開始受地形破壞，強度及暴風圈逐漸減弱並縮小，中央氣象局分別於 12 日 23 時 30 分(地方時)解除陸上颱風警報，並於 13 日 2 時 30 分(地方時)解除海上颱風警報。

總計中央氣象局針對蘭寧颱風共發布 16 寧颱風之詳細警報發布情形如表 2 所示。
次海上陸上颱風警報，5 次海上颱風警報，蘭

表 1. 第 13 號颱風(蘭寧)最佳路徑中心定位、強度變化及動向資料表

Table1. The best track, intensity, and movement of typhoon 0413 (RANANIM).

時間 (UTC)			中心位置 (度)		中心 氣壓 (hPa)	強度	移動 方向 (度)	移動 速度 (km/hr)	近中心最大風速 (m/s)		暴風半徑 (km)	
月	日	時	北緯	東經					持續風	陣風	30kts	50kts
8	8	12	18.3	130.2	992	輕度	9	23	20	28	100	
		18	18.8	130.4	990	輕度	21	10	23	30	150	
	9	00	19.4	130.4	987	輕度	360	11	25	33	150	50
		06	20.0	130.0	982	輕度	331	13	28	35	200	50
		12	20.5	129.8	982	輕度	335	10	28	35	200	50
		18	20.9	129.0	982	輕度	298	15	28	35	200	50
	10	00	21.5	128.5	975	輕度	322	14	30	38	200	50
		06	22.0	128.1	970	中度	321	12	33	43	200	50
		12	22.5	127.6	970	中度	319	12	33	43	250	100
		18	22.9	127.0	970	中度	299	12	33	43	250	100
	11	00	23.2	126.3	965	中度	306	12	35	45	250	100
		06	23.9	125.6	960	中度	318	20	38	48	250	100
		12	24.3	125.1	960	中度	337	9	38	48	250	100
		18	25.5	124.5	960	中度	332	22	38	48	250	100
	12	00	26.5	123.8	960	中度	329	25	38	48	250	100
		06	27.5	122.5	955	中度	307	24	40	50	250	100
		12	28.2	121.3	955	中度	296	25	40	50	250	100
		18	28.5	120.0	980	輕度	283	17	28	35	200	50
	13	00	28.8	118.8	995	輕度	285	20	20	28	150	
		06	29.0	17.0	995	溫帶氣旋	278	29	15	28		

表 2. 第 13 號颱風(蘭寧)侵台期間中央氣象局警報發布一覽表

Table2. Warnings issued by CWB for typhoon 0413 (RANANIM).

種類	次序		發布時間 (LST)				警戒地區		備註
	號	報	月	日	時	分	海上	陸上	
海上	13	1	8	10	23	30	台灣北部、東北部及東南部海面		中度
海上	13	2		11	2	30	台灣北部、東北部及東南部海面		中度
海上	13	3			5	30	台灣北部、東北部及東南部海面		中度
海上	13	4			8	30	台灣北部、東北部及東南部海面		中度
海陸	13	5			11	30	台灣北部、東北部及東南部海面	基隆、宜蘭、台北及桃園地區	中度
海陸	13	6			14	30	台灣海峽北部及台灣北部、東北部及東南部海面	基隆、宜蘭及苗栗以北地區	中度
海陸	13	7			17	30	台灣海峽北部及台灣北部、東北部及東南部海面	基隆、宜蘭及苗栗以北地區	中度
海陸	13	8			20	30	台灣海峽北部及台灣北部、東北部及東南部海面	基隆、宜蘭及苗栗以北地區及馬祖地區	中度
海陸	13	9			23	30	台灣海峽北部、台灣北部、東北部及東南部海面	基隆、宜蘭及苗栗以北地區及馬祖地區	中度
海陸	13	10		12	2	30	台灣海峽北部、台灣北部、東北部及東南部海面	基隆、宜蘭及苗栗以北地區及馬祖地區	中度
海陸	13	11			5	30	台灣海峽北部、台灣北部、東北部及東南部海面	基隆、宜蘭及苗栗以北地區及馬祖地區	中度
海陸	13	12			8	30	台灣海峽北部、台灣北部及東北部海面	基隆、宜蘭及苗栗以北地區及馬祖地區	中度
海陸	13	13			11	30	台灣海峽北部、台灣北部及東北部海面	基隆、宜蘭及苗栗以北地區及馬祖地區	中度
海陸	13	14			14	30	台灣海峽北部、台灣北部及東北部海面	基隆及台北地區及馬祖地區	中度
海陸	13	15			17	30	台灣北部海面	馬祖地區	中度
海陸	13	16			20	30	台灣北部海面	馬祖地區	中度
海上	13	17			23	30	台灣北部海面		輕度
解除	13	18		13	2	30	颱風中心已至浙江南部,繼續向西西北西移動		輕度

三、颱風強度及路徑變化

蘭寧颱風於 8 月 8 日 12UTC 在菲律賓呂宋島東方海面約 750 公里海面上(北緯 18.3 度、東經 130.2 度) 形成, 此時中心氣壓為 992 百帕, 最大風速為 20m/s, 七級風半徑 100 公里。由 8 月 8 日 12UTC 之 500 百帕高空圖(圖 1)顯示, 太平洋高壓的勢力以 5880gpm 等高線之分

布為例, 自太平洋向西延伸至東經 140 度, 北方槽線由韓國西北方向南延伸至北緯 37 度, 東經 130 度附近, 此外在華中地區高壓則往東延伸至東經 130 度附近。由綜觀天氣型態分析, 此時蘭寧颱風處於鞍型場, 駛流並不明顯(如圖 2), 以約 10km/hr 之速度往北方向移過北緯 20 度。8 月 9 日 00UTC 後槽線通過, 蘭寧颱風開始轉為朝西北方向行進, 逐漸向台灣東方海面

接近。期間速率相當穩定，大致介於 10~15km/hr，而其強度及暴風範圍則逐漸增大，並於 8 月 10 日 06UTC 增強為中度颱風，此時中心氣壓為 970 百帕，最大風速為 33m/s，七級風擴大為半徑 200 公里，十級風半徑 50 公里。圖 3 為當時紅外線衛星雲圖，由圖可見蘭寧颱風周圍水氣充沛，可使此颱風持續發展。由 8 月 10 日 12UTC 之 500 百帕高空圖(圖 4)顯示，此時太平洋高壓的勢力東退至東經 155 度，北方槽線持續東移至東經 145 度，華中地區高壓則往西北退，颱風所在區域之駛流為東南風，故蘭寧颱風仍以穩定之速率(介於 10~15km/hr)沿著高壓南緣繼續朝西北方向前進，此時颱風中心位於北緯 22.5 度、東經 127.6 度，圖 5 為當時紅外線衛星雲圖。8 月 11 日 12UTC 之 500 百帕高空圖(圖 6)顯示，太平洋高壓的勢力往西增強並與華中地區高壓結合，橫互於蘭寧颱風北方，颱風所在區域之駛流漸轉為東南東風，蘭寧颱風隨著北方高壓增強，開始加速沿著高壓南緣繼續朝西北西方向前進，此時颱風中心位於北緯 24.3 度、東經 125.1 度，即位於臺北的東方約 380 公里之海面上，中心氣壓為 960 百帕，最大風速為 38m/s，七級風擴大為半徑 250 公里，十級風半徑 100 公里。由當時紅外線衛星雲圖(圖 7)及五分山雷達圖(圖 8)顯示，蘭寧颱風外圍雲系已抵達台灣本島上空，七級風暴風半徑也已非常接近台灣東部海岸。8 月 12 日 06UTC 時，圖 9 為當時紅外線衛星雲圖顯示，蘭寧颱風中心位於北緯 27.5 度、東經 122.5 度，即位於臺北的北北東方約 300 公里之海面上，此時颱風強度發展至最強，中心氣壓為 955 百帕，最大風速為 40m/s，七級風為半徑 250 公里，十級風半徑 100 公里。6 小時後，即 8 月 12 日 12UTC，綜觀環境如圖 10 之 500 百帕高空圖所示，太平洋高壓的勢力範圍繼續向西延伸至東經 100 度。颱風受太平洋高壓影響，其行進方向仍朝向西北西，速度維持每小時 20 公里，此時颱風中心

位於北緯 28.2 度、東經 121.3 度，即位於馬祖的北北東方約 270 公里之海面上，即將登陸浙江南部，中心氣壓為 960 百帕，最大風速為 40m/s，七級風為半徑 250 公里，十級風半徑 100 公里，圖 11 為當時紅外線衛星雲圖。蘭寧颱風於 12 日 21 時(地方時)左右中心進入浙江南部，之後颱風結構開始受地形破壞，強度及暴風圈逐漸減弱並縮小，2 小時後強度迅速減弱為輕度颱風。8 月 13 日 06UTC 時，圖 12 為當時紅外線衛星雲圖顯示，蘭寧颱風中心位於北緯 29.0 度、東經 117.0 度，強度已減弱為熱帶性低氣壓，其生命史共 4 天又 18 小時。

有關蘭寧颱風強度之變化可由圖 13 看出，颱風於 8 月 8 日 12UTC 形成後，強度持續穩定發展，而於 8 月 12 日 06UTC 至 12 日 12UTC 期間強度達到最強的階段，發展至中度颱風程度，中心氣壓 955 百帕，中心最大風速達 40m/s，七級風暴風半徑達 250 公里，十級風暴風半徑則達 100 公里。之後由於颱風登陸浙江南部，結構受地形破壞，強度迅速減弱為輕度颱風。再過 2 小時，蘭寧颱風中心穩定往西北西進行，終於減弱為熱帶性低氣壓。由 10 天平均海水溫度(圖 14)分析，蘭寧颱風在 8 月 12 日 12UTC 以前皆在海水溫度大於 29° C 之海面上移動，很適合颱風或熱帶性低氣壓形成，致使颱風得以發展中度強度。之後由於颱風登陸浙江南部，受地形破壞，強度漸減弱。

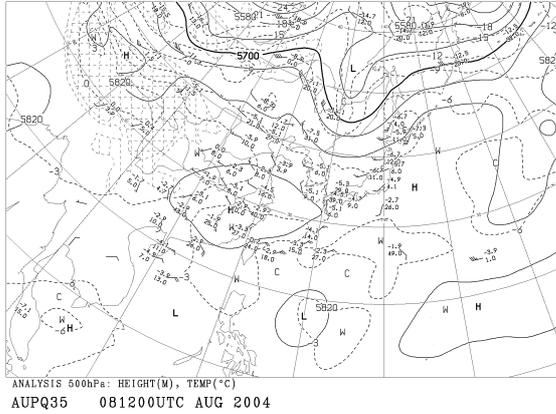


圖 1. 8月8日12UTC之500百帕高度場天氣圖
(等高線間距 60gpm)

Fig1. The 500 hPa geopotential height and wind vectors at 12UTC August 8 of 2004 (contour interval is 60gpm)

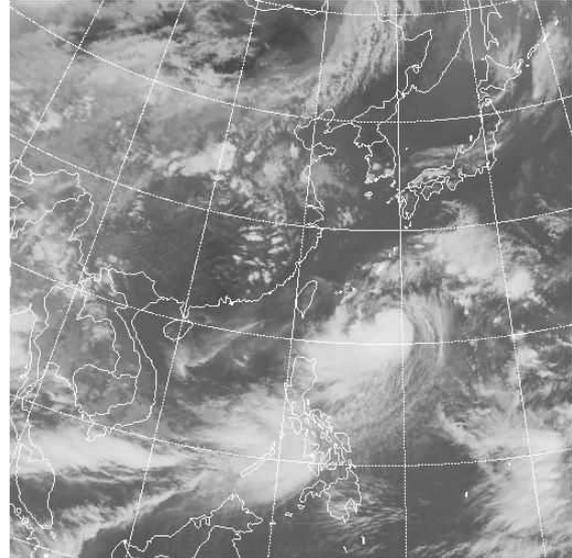


圖 3. 8月10日06UTC之紅外線衛星雲圖
Fig3. The GMS IR images at 06UTC August 10 of 2004

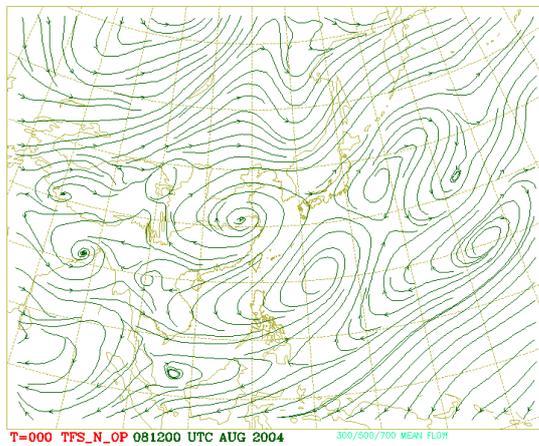


圖 2. 8月8日12UTC之300/500/700百帕平均
氣流圖

Fig2. The 300/500/700 hPa mean flow streamlines at 12UTC August 8 of 2004

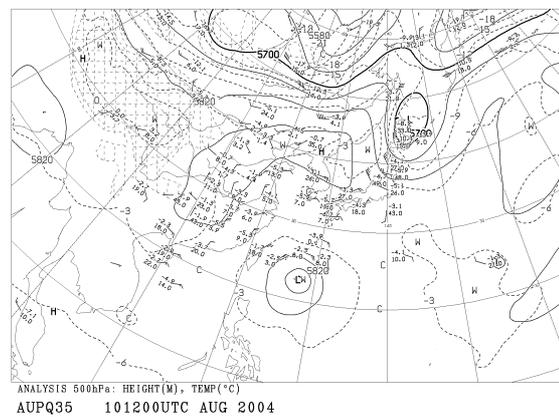


圖 4. 8月10日12UTC之500百帕高度場天氣
圖(等高線間距 60gpm)

Fig4. The 500 hPa geopotential height and wind vectors at 12UTC August 10 of 2004 (contour interval is 60gpm)

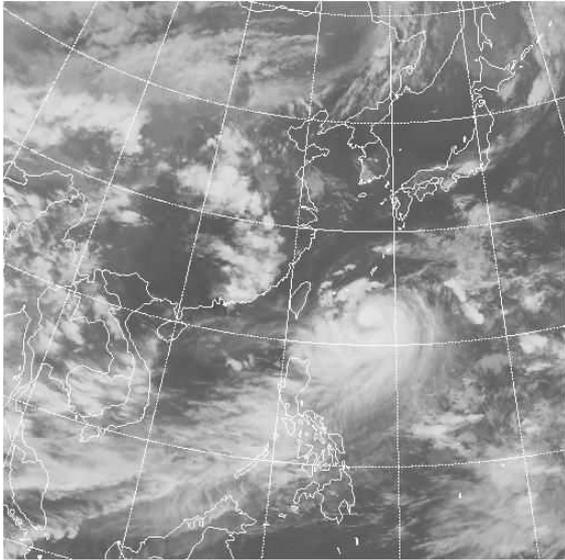


圖 5. 8 月 10 日 12UTC 之紅外線衛星雲圖
Fig5. The GMS IR images at 12UTC August 10 of 2004

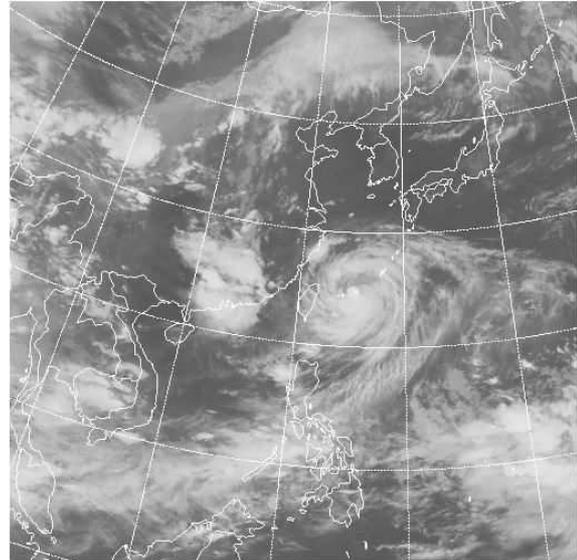


圖 7. 8 月 11 日 12UTC 之紅外線衛星雲圖
Fig7. The GMS IR images at 12UTC August 11 of 2004

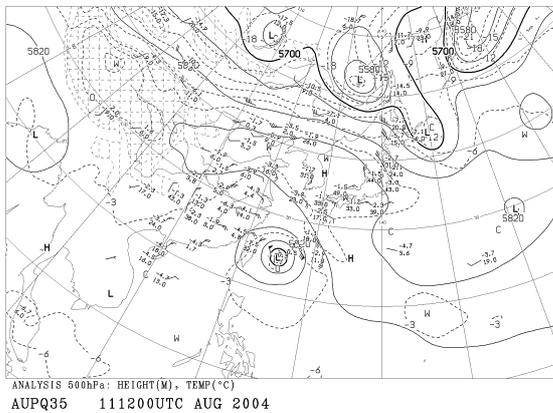


圖 6. 8 月 11 日 12UTC 之 500 百帕高度場天氣圖(等高線間距 60gpm)
Fig6. The 500 hPa geopotential height and wind vectors at 12UTC August 11 of 2004 (contour interval is 60gpm)

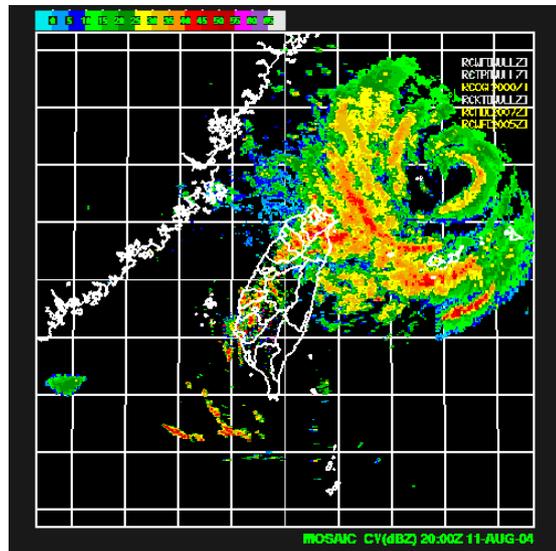


圖 8. 2004 年 8 月 11 日 12UTC 本局五分山雷達回波圖
Fig8. The radar echo of meteorological radar station Wu-Fen-Shan at 12UTC August 11 of 2004

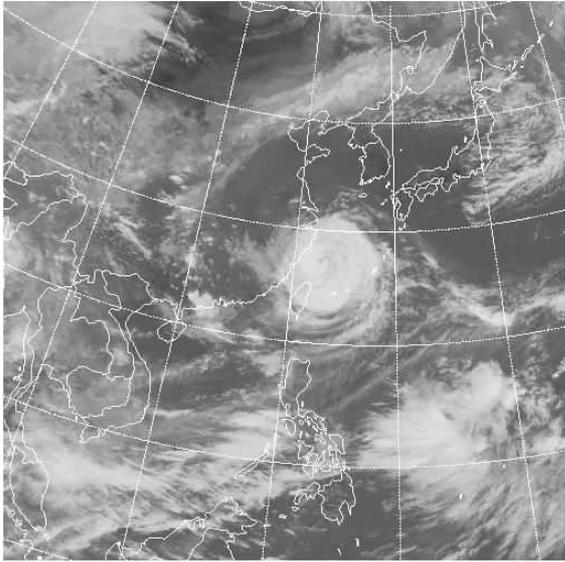


圖 9. 8 月 12 日 06UTC 之紅外線衛星雲圖
Fig9. The GMS IR images at 06UTC August 12 of 2004

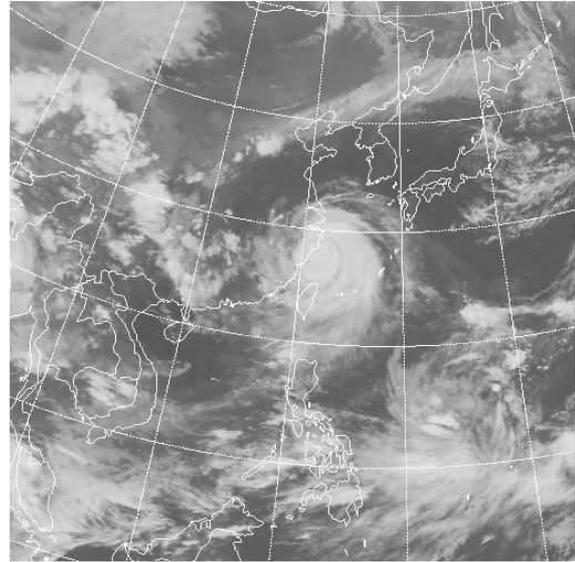


圖 11. 8 月 12 日 12UTC 之紅外線衛星雲圖
Fig11. The GMS IR images at 12UTC August 12 of 2004

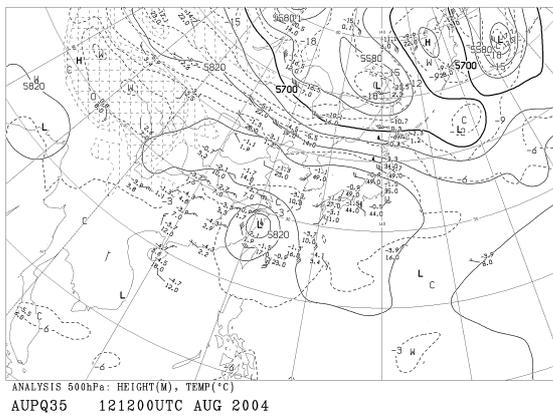


圖 10. 8 月 12 日 12UTC 之 500 百帕高度場天氣圖(等高線間距 60gpm)
Fig10. The 500 hPa geopotential height and wind vectors at 12UTC August 12 of 2004 (contour interval is 60gpm)

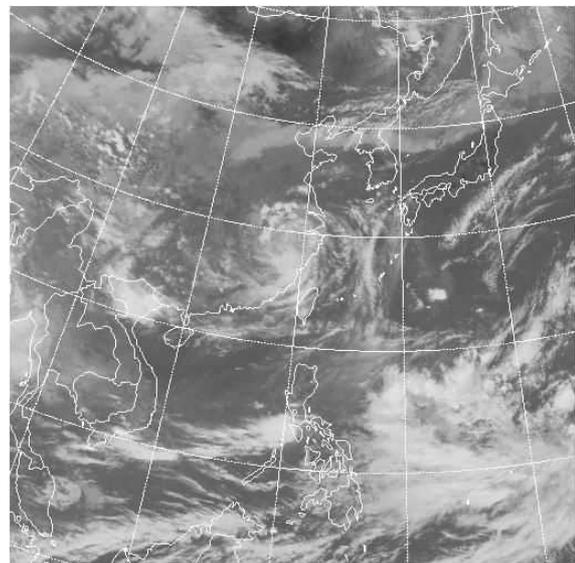


圖 12. 8 月 13 日 06UTC 之紅外線衛星雲圖
Fig12. The GMS IR images at 06UTC August 13 of 2004

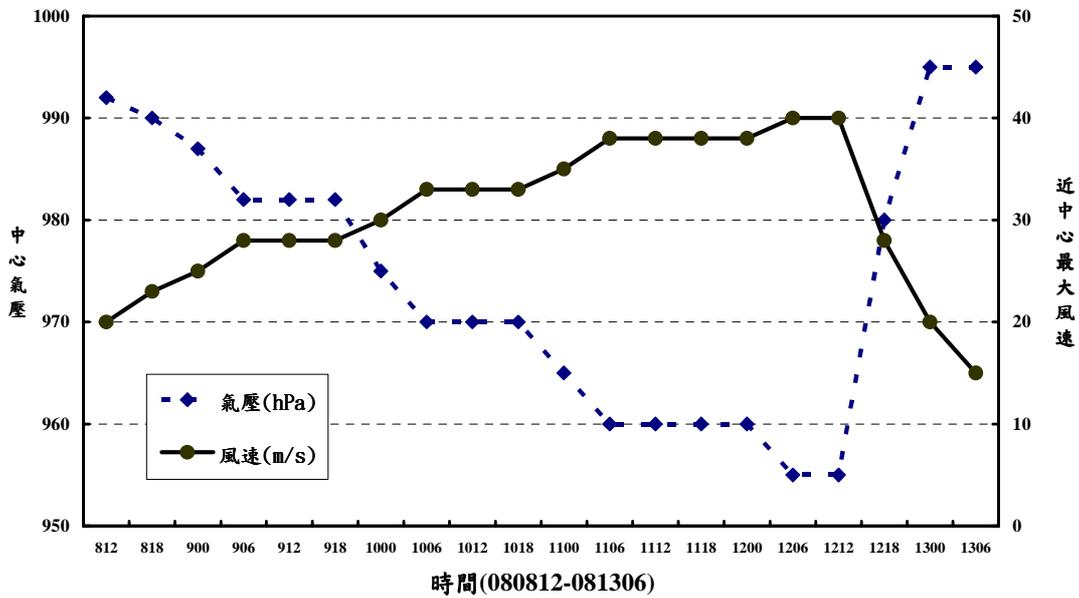


圖 13. 第十三號颱風(蘭寧)之中心氣壓及近中心最大風速變化圖。

Fig13. The sequence of minimum pressure and maximum wind speed of typhoon 0413 RANANIM's passage.

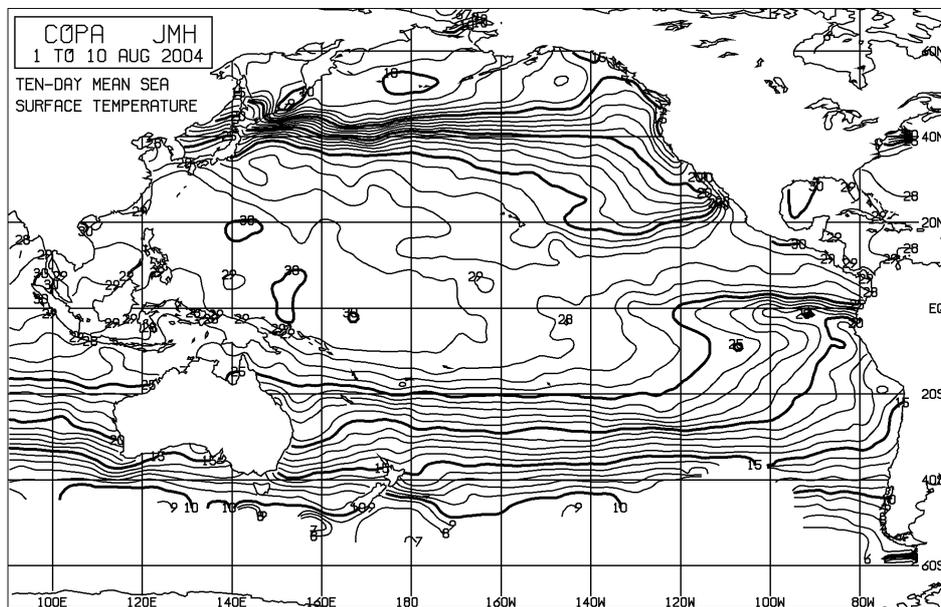


圖 14. 2004 年 8 月 1 日至 10 日之 10 天平均海水溫度圖(單位：°C，圖來自日本氣象廳)

Fig14. 1 to 10 August, 2004 ten-day mean sea surface temperature (°C) (from JMH)

四、蘭寧颱風之最佳路徑及路徑預報誤差校驗

中央氣象局氣象衛星中心提供蘭寧颱風逐時定位資料，表 3 列出其每六小時間距之結果。而自 8 月 11 日 08UTC 起，蘭寧颱風進入中央氣象局所屬雷達站之監視範圍，因此有雷達之定位資料(表 4)。在蘭寧颱風警報發布期

間，其他作業單位之衛星及雷達定位資料皆為中央氣象局颱風定位作業之參考，亦為決定最佳路徑之依據。表 1 及圖 15 為蘭寧颱風最佳路徑相關資料，由於蘭寧颱風在其 4 天又 18 小時生命史內，結構尚稱良好、強度亦曾達中度颱風，與表 3、表 4 比較，颱風定位方面並無太大爭議。

表 3. 中央氣象局氣象衛星中心對第 13 號颱風(蘭寧)之定位及強度估計資料表

Table3. Center locations and intensities of typhoon 0413 (RANANIM) observed by the Satellite Center of CWB.

時間(UTC)			中心位置		定位 準確度	強度估計
月	日	時分	北緯	東經		T/CI/hr
8	8	1123	18.3	130.2	P	2.5/2.5/6
		1723	19.0	130.2	P	2.5/2.5/6
		2323	19.4	130.3	P	3.0/3.0/6
9		0523	20.1	130.3	P	3.0/3.0/6
		1123	20.6	129.8	P	3.0/3.0/6
		1723	20.8	129.0	P	3.0/3.0/6
		2323	21.2	128.4	P	3.5/3.5/6
10		0523	22.1	128.1	F	4.0/4.0/6
		1123	22.6	127.8	F	4.0/4.0/6
		1723	22.8	127.2	P	4.0/4.0/6
		2325	23.1	126.5	P	4.0/4.0/6
11		0525	23.7	125.6	F	4.5/4.5/6
		1125	24.4	125.0	F	4.5/4.5/6
		1725	25.3	124.4	F	4.5/4.5/6
		2325	26.5	123.7	F	4.5/4.5/6
12		0525	27.3	122.6	F	4.5/4.5/6
		1125	28.2	121.3	G	4.5/4.5/6
		1725	28.5	120.3	F	4.0/4.5/6
		2325	28.5	119.1	F	3.5/4.0/6
13	0525	28.8	117.5	F	3.0/3.5/6	

附註：P 代表定位誤差大於 60 公里，F 代表定位誤差在 30 公里至 60 公里之間，G 代表定位誤差在 10 公里至 30 公里之間。

表 4a. 花蓮雷達站(46699)對第 13 號颱風(蘭寧)中心之雷達定位表

Table 4a. Center locations of typhoon 0413 (Rananim) observed by Hualien(46699) radar station

時間(UTC)			北緯 (度)	東經 (度)	方向 (度)	速度 (km/hr)	雷達站 站名(編號)
月	日	時					
8	11	08	24.04	125.56	---	---	花蓮站(46699)
		09	24.11	125.47	310	12	"
		10	24.15	125.42	311	7	"
		11	24.43	125.30	338	25	"
		12	24.45	125.24	290	6	"
		13	24.68	125.03	320	33	"
		14	24.76	124.96	320	11	"
		15	25.04	124.99	360	31	"
		16	25.10	124.87	300	14	"
		17	25.38	124.65	320	30	"
		18	25.50	124.45	330	20	"
		19	25.58	124.31	302	17	"
		20	25.75	124.29	350	20	"
		21	25.97	124.23	346	25	"
		22	26.21	124.10	334	30	"
		23	26.42	123.86	314	34	"
	12	00	26.56	123.76	327	22	"
		01	26.67	123.54	299	25	"
		02	26.89	123.33	319	32	"
		03	27.09	123.21	331	25	"

表 4b. 五分山雷達站(46685)對第 13 號颱風(蘭寧)中心之雷達定位表

Table 4b. Center locations of typhoon 0413 (Rananim) observed by Wu-Fen-Shan(46685) radar station

時間(UTC)			北緯 (度)	東經 (度)	方向 (度)	速度 (km/hr)	雷達站 站名(編號)
月	日	時					
8	11	09	24.07	125.46	---	---	五分山站 (46685)
		10	24.18	125.42	341	13	"
		11	24.31	125.21	300	26	"
		12	24.40	125.20	360	11	"
		13	24.71	125.00	330	40	"
		14	24.81	125.00	360	11	"
		15	24.98	124.86	322	20	"
		16	25.18	124.79	341	24	"
		17	25.39	124.58	319	30	"
		18	25.47	124.38	308	27	"
		19	25.60	124.30	330	16	"
		20	25.72	124.21	340	16	"
		21	25.91	124.20	360	22	"
		22	26.20	124.11	340	35	"
		23	26.41	123.95	326	24	"
	12	00	26.61	123.78	321	30	"
		01	26.71	123.52	307	28	"
		02	26.85	123.31	300	28	"
		03	27.10	123.21	324	29	"
		04	27.12	122.81	270	40	"
		05	27.30	122.71	330	22	"
		06	27.41	122.41	290	32	"
		07	27.49	122.34	304	19	"
		08	27.69	122.19	332	21	"
		09	27.81	121.99	316	25	"
		10	28.01	121.81	320	29	"
		11	28.11	121.60	300	24	"
		12	28.21	121.21	280	50	"
		13	28.19	120.91	265	30	"

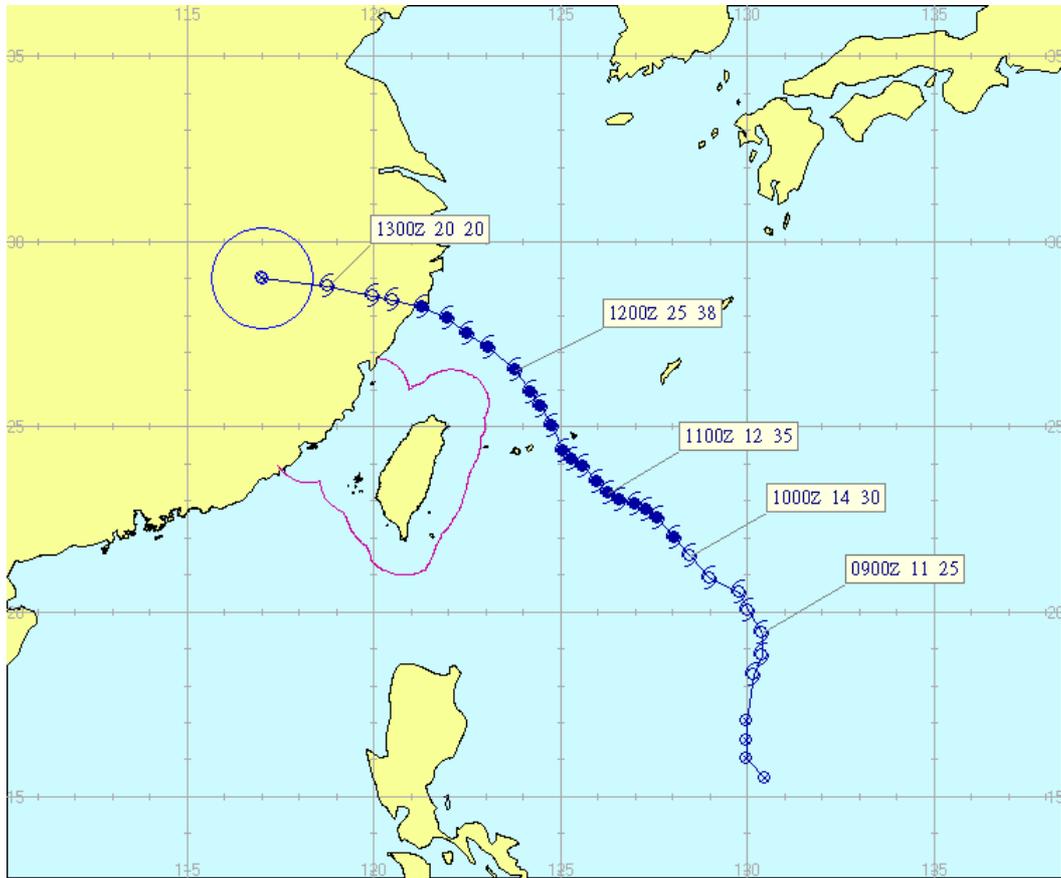


圖 15. 2004 年第 13 號颱風蘭寧(Rananim)最佳路徑圖。圖中心空代表強度為輕度颱風，實心代表中度颱風以上；標示資料由左至右分別為時間(UTC)、移速(km/hr)及近中心最大風速(m/sec)。

Fig15. The best track of Typhoon Rananim (2004)

在蘭寧颱風路徑預報誤差方面，以下將就中央氣象局官方(CWB)發布、日本(RJTD)、廣州(BCGZ)、北京(BABJ)、關島(PGTW)等 5 種主觀預報和 CLIPER 及 HURRAN 兩種統計預報方法、以及中央氣象局原始方程颱風路徑預報模式(TFS)及新一代非靜力數值區域模式(NFS)兩種動力預報模式之 24 小時、48 小時與 72 小時預報位置誤差分別加以探討。由於蘭寧颱風形成初期，中心位於鞍形場，北方正有一槽線通過，大部分主觀預報、統計預報方法及

動力預報模式皆預測颱風將受槽線牽引，持續往偏北方向移動。但由於槽線不夠深且迅速東移，實際蘭寧颱風並未被帶走，故各種主、客觀預報方法皆顯示較差之技術。

(一) 24 小時之平均路徑預報誤差

如表 5 所示，在各種主觀預報方法中以 BCGZ 表現最好，24 小時之平均路徑預報誤差只有 97 公里，其次為 PGTW、RJTD，24 小時之平均路徑預報誤差分別為 121、126 公里，至於 CWB、BABJ 之 24 小時平均路徑預報誤差

則為 148、160 公里。在兩種統計颱風路徑預報法中，HURRAN 法稍優於 CLIPER 法，24 小時之平均路徑預報誤差分別為 182、187 公里；而對 TFS、NFS 兩種動力颱風路徑預報模式而言，TFS、NFS 在蘭寧颱風形成初期之路徑預報皆偏北，但 TFS 在 8 月 9 日 12UTC 後即修正為颱風將往西北向移動，TFS 其 24 小時平均路徑預報誤差為 137 公里，另一動力模式 NFS 則至 8 月 11 日 12UTC 後才修正，導致其 24 小時平均路徑預報誤差到達 227 公里。

(二) 48 小時之平均路徑預報誤差

如表 5 所示，在各種主觀預報方法中，對 48 小時之平均路徑預報誤差方面仍以 BCGZ 最佳，只有 211 公里，表現極為優異。其次為 PGTW、RJTD，48 小時之平均路徑預報誤差分別為 237、318 公里，至於 CWB、BABJ 之 48 小時平均路徑預報誤差則為 334、344 公里。在兩種統計颱風路徑預報法中，HURRAN 法仍優於 CLIPER 法，48 小時之平均路徑預報誤差分別為 328、358 公里；而對 TFS、NFS 兩種動力颱風路徑預報模式而言，因 TFS 在 8 月 9 日 12UTC 後即修正為颱風將往西北向移動，另一動力模式 NFS 則至 8 月 11 日 12UTC 後才修正，TFS、NFS 之 48 小時平均路徑預報誤差分別為 289、620 公里。

(三) 72 小時之平均路徑預報誤差

如表 5 所示，在各種主觀預報方法中，對 72 小時之平均路徑預報誤差方面由於未能取得 BCGZ 之 72 小時路徑預測資料，故未能對其進行校驗。至於其餘各家主觀預報方法，由於在蘭寧颱風形成初期之偏北預報，3 天平均路徑預報誤差皆超過 500 公里，CWB、BABJ、RJTD 及 PGTW 依序為 573、561、507 及 518 公里。在兩種統計颱風路徑預報法中，HURRAN 法仍優於 CLIPER 法，72 小時之平均路徑預報誤差分別為 537、649 公里；而對 TFS、NFS 兩種動力颱風路徑預報模式而言，TFS、NFS 之 72 小時平均路徑預報誤差分別為

361、1096 公里。

五、蘭寧颱風影響期間台灣地區各地氣象狀況

第 13 號颱風(蘭寧)移過北緯 20 度，待 8 月 9 日 00UTC 北方槽線通過後，蘭寧颱風開始轉為朝西北方向行進，逐漸向台灣東方海面接近。颱風接近台灣時，已是一結構良好且七級風暴風半徑達 250 公里的中度颱風。蘭寧颱風中心並未登陸台灣本島，僅颱風之七級風暴風圈邊緣掠過台灣北部、東北部海面。本節就蘭寧颱風影響期間台灣各地的地面氣壓、雨量分布及風力狀況做扼要分析(其中所述及時間皆指地方時)。

(一) 氣壓分析

表 6 為蘭寧颱風影響台灣期間中央氣象局所屬各氣象站出現之極端氣象要素統計表。在最低氣壓方面，因颱風中心並未登陸台灣，以距颱風最近的離島彭佳嶼的 985.2 百帕為最低，台灣本島大武壠氣象站的 990.2 百帕居次，其餘各氣象測站的氣壓最低值皆在 990 百帕以上。至於最低氣壓的時間分布，依著颱風移行路線，台灣從南到北陸續出現氣壓下降。此外，台灣西半部的台中以南地區氣壓下降較東半部為早，主要是因背風旋生之故。

(二) 降雨分析

蘭寧颱風中心並未登陸台灣本島，僅颱風之七級風暴風圈邊緣掠過台灣北部、東北部海面，但颱風外圍環流仍為苗栗以北地區、宜蘭及台中山區帶來豐沛雨量，豪雨尤其集中於新竹苗栗山區及北部山區。但中部以南及東南部區域受到中央山脈阻擋，降雨情形不明顯。在累積雨量方面，蘭寧颱風近台期間，表 6、圖 16 顯示中央氣象局各氣象站累積雨量分布，離島以彭佳嶼的 202 毫米為最多，本島的豪雨中心則位於北部山區，以竹子湖的 216 毫米居冠，鞍部的 150 毫米次之，平地則以基隆的 95 毫米及板橋的 84.9 毫米為最多，其餘各氣象站

累積雨量皆少於 70 毫米。自 8 月 10 日 0 時至 12 日 23 時止，自動雨量站中出現較大累積雨量地區(圖 17)如下：新竹縣鳥嘴山的總降雨量達 345 毫米，苗栗縣馬達拉 297 毫米，台北縣

坪林 268 毫米、台北市陽明山 227 毫米、桃園縣拉拉山 203 毫米、宜蘭縣太平山 168 毫米、台中縣伯公龍 104 毫米，雨量較大區域集中在雪山山脈附近。

表 5. 不同主觀預報方法、統計預報方法及動力模式對第 13 號颱風(蘭寧)之預報誤差校驗表

Table5. Error statistics of different forecast methods for typhoon 0413 (RANANIM).

預報方法		24 小時預報誤差(km)	48 小時預報誤差(km)	72 小時預報誤差(km)
主觀預報方法	CWB 官方預報	148	334	573
	BCGZ(廣州)	97	211	---
	BABJ(北京)	160	344	561
	PGTW(關島)	121	237	518
	RJTD(日本)	126	318	507
統計預報方法	CLIPER	187	358	649
	HURRAN	182	329	537
動力模式	NFS	227	620	1096
	TFS	139	289	361

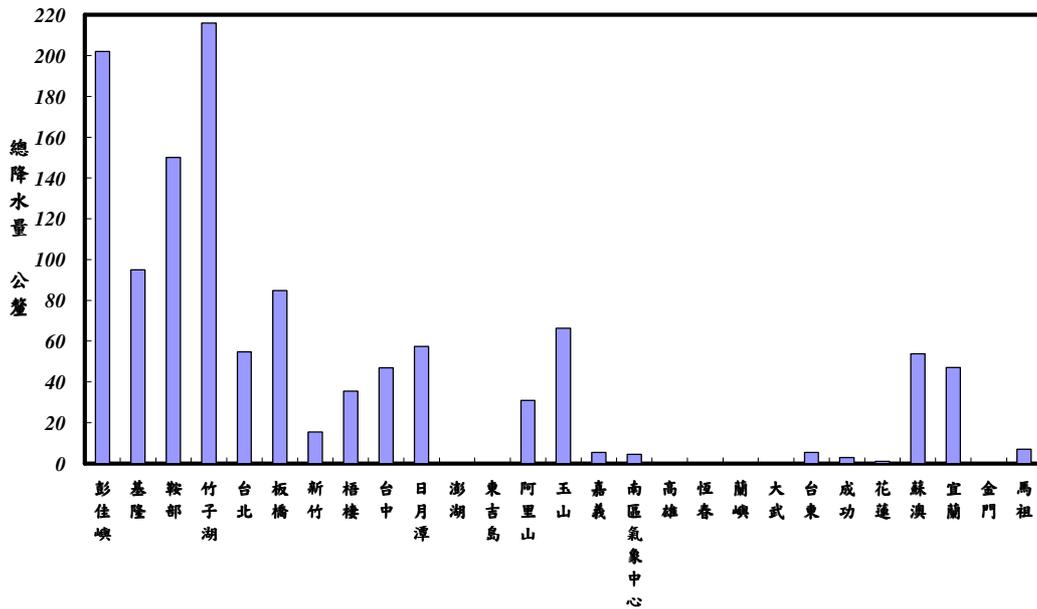


圖 16. 第 13 號颱風(蘭寧)侵台期間台灣各測站累積雨量分布圖。

Fig16. The accumulated precipitation (mm) at selected stations during typhoon 0413 RANANIM's passage.

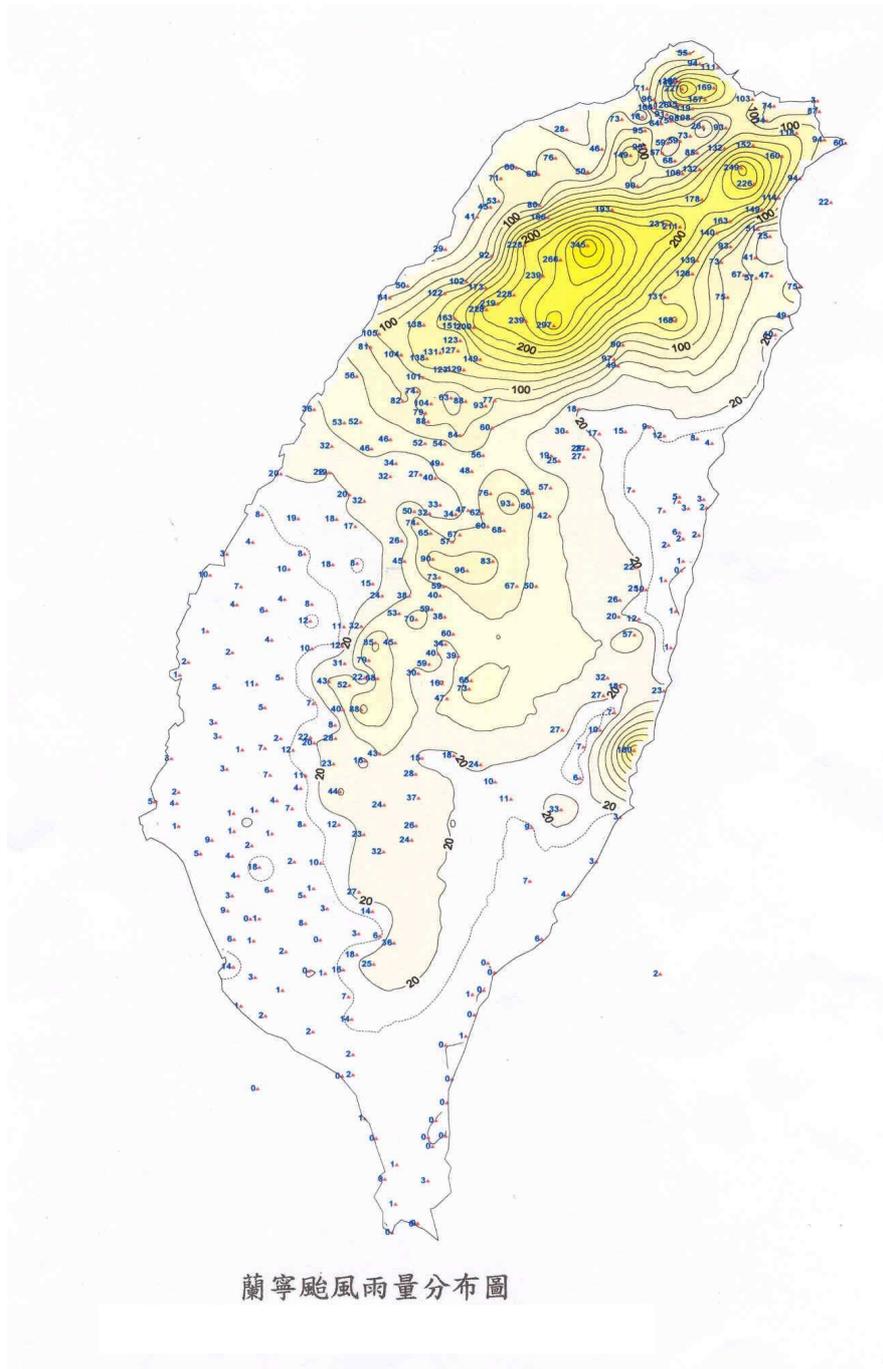


圖 17. 2004 年 8 月 11 日 0 時至 8 月 12 日 23 時止台灣各地累積雨量分布圖。

Fig17. The accumulated rainfall over Taiwan area for the period of 1600UTC 11 to 1500TUC 12 August 2004.

表 6. 第 13 號颱風(蘭寧)侵台期間氣象要素統計表(時間為地方時)

Table6. The meteorological elements summary of CWB stations during the passage of typhoon 0413 (RANANIM).

測站 站名	最低海平面氣壓		最高氣溫		最低溼度		極大瞬間風			最大平均風			最大降水量(mm)				總降水量(mm)	
	數值 (hPs)	時間 (LST)	數值 (°C)	時間 (LST)	數值 (%RH)	時間 (LST)	風速 (m/s)	風向 (度)	時間 (LST)	風速 (m/s)	風向 (度)	時間 (LST)	一小時	起始時間 (LST)	十分鐘	起始時間 (LST)	數量	起迄時間 (LST)
彭佳嶼	985.2	08/12/09:53	31.3	08/11/12:34	67	08/12/23:14	39.8	310	08/12/09:48	31.1	300	08/12/09:57	52.5	08/12/11:09	11.0	08/12/09:31	202.0	08/11/11:30-08/12/19:00
基隆	990.8	08/12/14:28	30.2	08/11/11:30	61	08/12/19:36	29.6	250	08/12/13:20	13.9	230	08/12/13:26	29.0	08/12/00:39	12.5	08/12/01:27	95.0	08/11/11:30-08/12/15:00
鞍部*	1340.7	08/12/04:57	23.9	08/11/22:01	74	08/12/23:20	33.0	10	08/12/07:12	19.7	350	08/12/05:01	38.0	08/12/09:53	9.0	08/12/10:13	150.0	08/11/11:30-08/12/16:00
竹子湖*	993.4	08/12/04:25	26.7	08/11/13:11	73	08/12/21:43	24.3	10	08/12/03:42	7.5	330	08/12/07:05	57.0	08/12/09:58	14.5	08/12/10:44	216.0	08/11/13:50-08/12/14:00
台北	991.9	08/12/14:13	33.5	08/11/11:42	64	08/12/18:24	20.3	340	08/12/03:40	8.1	290	08/12/13:27	12.0	08/11/22:12	5.5	08/11/22:35	54.8	08/11/13:25-08/12/14:00
板橋**	991.8	08/12/14:23	33.2	08/11/13:22	62	08/12/14:39	17.6	300	08/12/11:00	9.0	240	08/12/10:52	16.5	08/11/14:03	10.0	08/11/15:35	84.9	08/11/11:30-08/12/13:00
新竹	993.5	08/12/14:50	31.1	08/12/14:21	51	08/12/22:39	13.1	50	08/11/13:02	5.9	360	08/11/15:57	5.0	08/11/16:01	4.0	08/11/16:35	15.5	08/11/11:30-08/12/06:00
梧棲	996.7	08/12/15:28	30.6	08/12/12:07	68	08/12/17:47	19.0	340	08/11/15:05	12.4	350	08/11/15:08	13.0	08/11/19:18	8.0	08/11/20:06	35.5	08/11/13:10-08/11/21:00
台中	996.3	08/11/16:35	31.7	08/12/12:03	61	08/12/14:08	11.5	30	08/11/15:27	5.6	20	08/11/15:40	22.0	08/11/23:05	10.5	08/11/23:15	46.9	08/11/15:30-08/12/05:00
日月潭*	1385.9	08/11/18:44	27.9	08/11/13:11	74	08/12/22:05	11.5	260	08/12/05:30	6.0	270	08/12/03:27	14.7	08/12/07:15	5.9	08/12/07:15	57.4	08/11/15:51-08/12/16:00
澎湖	997.0	08/12/17:16	31.5	08/12/11:51	75	08/11/13:13	16.3	10	08/11/14:00	8.3	20	08/11/12:48	0.0	----	0.0	----	0.0	----
東吉島	997.2	08/11/15:58	30.9	08/12/11:57	75	08/12/12:50	22.4	360	08/11/14:34	15.1	360	08/11/14:39	0.0	----	0.0	----	0.0	----
阿里山*	3051.0	08/11/16:38	17.3	08/11/14:00	86	08/12/10:42	16.0	20	08/12/04:56	7.1	350	08/12/05:11	7.5	08/12/01:01	2.5	08/12/01:23	31.0	08/11/13:12-08/12/18:00
玉山*	3046.6	08/12/00:53	17.5	08/11/11:58	64	08/11/12:00	15.6	310	08/12/03:27	9.3	290	08/12/15:45	15.5	08/12/01:21	6.5	08/11/17:13	66.3	08/11/13:00-08/12/17:00
嘉義	996.0	08/11/17:03	32.6	08/11/13:51	66	08/12/16:42	14.2	360	08/11/16:23	7.4	360	08/11/15:41	2.2	08/12/02:25	2.2	08/12/02:45	5.4	08/12/01:05-08/12/07:00
台灣南區 氣象中心	996.2	08/11/15:56	34.0	08/11/14:28	69	08/12/12:12	16.4	350	08/12/05:24	8.9	360	08/11/15:15	3.5	08/12/04:30	3.0	08/12/05:16	4.5	08/12/04:30-08/12/20:00
高雄	994.8	08/11/15:48	34.8	08/11/11:51	57	08/11/11:47	14.1	330	08/11/23:39	7.2	340	08/12/03:28	0.5	08/12/05:30	0.5	08/12/05:30	0.5	08/11/11:30-08/12/05:00
恆春	994.7	08/12/02:54	32.9	08/11/11:53	61	08/11/11:46	18.3	280	08/12/09:35	9.3	270	08/12/11:52	0.5	08/12/08:45	0.5	08/12/08:45	0.5	08/12/08:45-08/12/08:00
蘭嶼	990.5	08/12/06:17	29.8	08/11/12:41	73	08/11/14:00	38.1	250	08/12/14:27	24.9	250	08/12/14:57	0.0	----	0.0	----	0.0	----
大武	990.2	08/12/04:30	35.1	08/12/11:05	49	08/12/06:14	13.5	200	08/12/10:28	5.7	180	08/12/18:42	0.0	----	0.0	----	0.0	----
台東	991.1	08/12/03:56	39.3	08/12/12:51	31	08/12/13:11	11.7	330	08/12/12:58	4.0	90	08/12/11:44	5.5	08/11/18:31	3.5	08/11/18:43	5.5	08/11/18:31-08/11/19:00
成功	990.8	08/12/03:12	34.6	08/11/11:42	54	08/11/11:38	13.2	210	08/12/00:32	7.7	220	08/11/23:46	1.0	08/11/15:30	0.5	08/11/15:30	3.0	08/11/15:30-08/11/20:00
花蓮	991.7	08/12/02:36	36.5	08/11/13:11	46	08/11/13:11	17.2	60	08/11/14:00	9.9	40	08/11/14:06	0.5	08/11/16:05	0.5	08/11/16:10	1.0	08/11/15:10-08/12/01:00
宜蘭	990.9	08/12/14:46	33.4	08/12/14:57	48	08/12/14:58	20.0	330	08/12/06:06	8.8	300	08/12/06:12	22.0	08/12/03:29	7.0	08/12/03:46	47.1	08/11/11:30-08/12/09:00
蘇澳	990.9	08/12/14:29	30.9	08/11/12:29	61	08/11/22:10	21.2	310	08/11/21:22	9.2	270	08/12/03:00	13.0	08/12/01:51	8.0	08/11/23:43	53.9	08/11/11:30-08/12/08:00
金門	995.6	08/12/16:57	37.4	08/11/13:26	43	08/11/12:38	13.4	80	08/11/16:21	9.5	280	08/12/04:48	T	08/11/20:05	T	08/11/20:10	T	08/11/20:05-08/11/20:00
馬祖	990.8	08/12/20:16	32.2	08/11/12:06	59	08/12/09:51	20.7	240	08/12/20:02	11.1	210	08/12/23:29	3.5	08/12/15:58	1.0	08/12/16:05	7.0	08/12/15:40-08/12/19:00

註：***—表該測站屬探空站。**—表該測站屬高山測站，其海平面氣壓值在日月潭及鞍部為 850hPa 之重力位，在阿里山及玉山站為 700hPa 之重力位。T 代表雨跡

表 7. 中央氣象局所屬測站於 2004 年 8 月 11 日 00 時至 12 日 24 時止日雨量、累積雨量、最大平均風速、陣風及對應級數統計表

Table7. The daily, accumulated rainfalls, the 10-min-ave. maximum wind and gust wind at each CWB station on August 11th and 12th, 2004.

站名	逐日雨量 (mm)		累積 雨量 (mm)	最大平 均風速 (m/s)	對 應 級 數	出現時間 (LST)	最大 陣風 (m/s)	對 應 級 數	出現時間 (LST)
	11 日	12 日							
彭佳嶼	17.5	198.0	215.5	31.1	11	08/12/09:57	39.8	13	08/12/09:48
基隆	8.5	94.5	103.0	13.9	7	08/12/13:26	29.6	11	08/12/13:20
鞍部	23.0	137.0	160.0	19.7	8	08/12/05:01	33.0	12	08/12/07:12
竹子湖	23.0	203.5	226.5	7.5	4	08/12/07:05	24.3	9	08/12/03:42
台北	46.0	29.3	75.3	8.1	5	08/12/13:27	20.3	8	08/12/03:40
板橋	55.1	37.7	92.8	9.0	5	08/12/10:52	17.6	8	08/12/11:00
新竹	45.0	0.1	45.1	5.9	4	08/11/15:57	13.1	6	08/11/13:02
梧棲	35.5	0.0	35.5	12.4	6	08/11/15:08	19.0	8	08/11/15:05
台中	34.1	12.8	46.9	5.6	4	08/11/15:40	11.5	6	08/11/15:27
日月潭	7.2	50.2	57.4	6.0	4	08/12/03:27	11.5	6	08/12/05:30
澎湖	0.0	0.0	0.0	8.3	5	08/11/12:48	16.3	7	08/11/14:00
東吉島	T	0.0	T	15.1	7	08/11/14:39	22.4	9	08/11/14:34
阿里山	5.0	26.0	31.0	7.1	4	08/12/05:11	16.0	7	08/12/04:56
玉山	18.0	48.3	66.3	9.3	5	08/12/15:45	15.6	7	08/12/03:27
嘉義	0.0	5.4	5.4	7.4	4	08/11/15:41	14.2	7	08/11/16:23
南區氣象中心	0.0	4.5	4.5	8.9	5	08/11/15:15	16.4	7	08/12/05:24
高雄	0.5	0.5	1.0	7.2	4	08/12/03:28	14.1	7	08/11/23:39
恆春	0.0	0.5	0.5	9.3	5	08/12/11:52	18.3	8	08/12/09:35
蘭嶼	0.0	0.0	0.0	24.9	10	08/12/14:57	38.1	13	08/12/14:27
大武	0.0	0.0	0.0	5.7	4	08/12/18:42	13.5	6	08/12/10:28
台東	5.5	0.0	5.5	4.0	3	08/12/11:44	11.7	6	08/12/12:58
成功	3.0	0.0	3.0	7.7	4	08/11/23:46	13.2	6	08/12/00:32
花蓮	1.0	0.5	1.5	9.9	5	08/11/14:06	17.2	8	08/11/14:00
蘇澳	39.7	42.0	81.7	9.2	5	08/12/03:00	21.2	9	08/11/21:22
宜蘭	16.2	34.3	50.5	8.8	5	08/12/06:12	20.0	8	08/12/06:06
金門	T	0.0	T	9.5	5	08/12/04:48	13.4	6	08/11/16:21
馬祖	0.0	7.0	7.0	11.1	6	08/12/23:29	20.7	8	08/12/20:02

附註：T 代表雨跡

在日雨量方面(表 7)，8 月 11 日至 12 日，當蘭寧颱風沿西北西方向接近、掠過台灣北部海面時，台中至台北地區明顯降水主要發生在 8 月 11 日，如新竹 45 毫米、梧棲 35.5 毫米。其他日雨量較多的測站，降水主要都出現在 8 月 12 日，如竹子湖 203.5 毫米、彭佳嶼 198 毫米。在各氣象站時雨量方面(表 6)，以竹子湖的 57 毫米最多，其次為彭佳嶼的 52.5 毫米。至於

十分鐘降水強度，則以竹子湖的 14.5 毫米為最大，基隆的 12.5 毫米次之。在降水強度的時間分布方面(圖 18、19)，中部地區最早出現明顯降水，北部山區降水強度出現兩次高峰，發生在蘭寧颱風接近、掠過台灣北部海面至登陸浙江南部的期間。綜合上述資料研判，北部山區豪雨導因於颱風雨帶加上迎風面地形舉升等雙重機制。

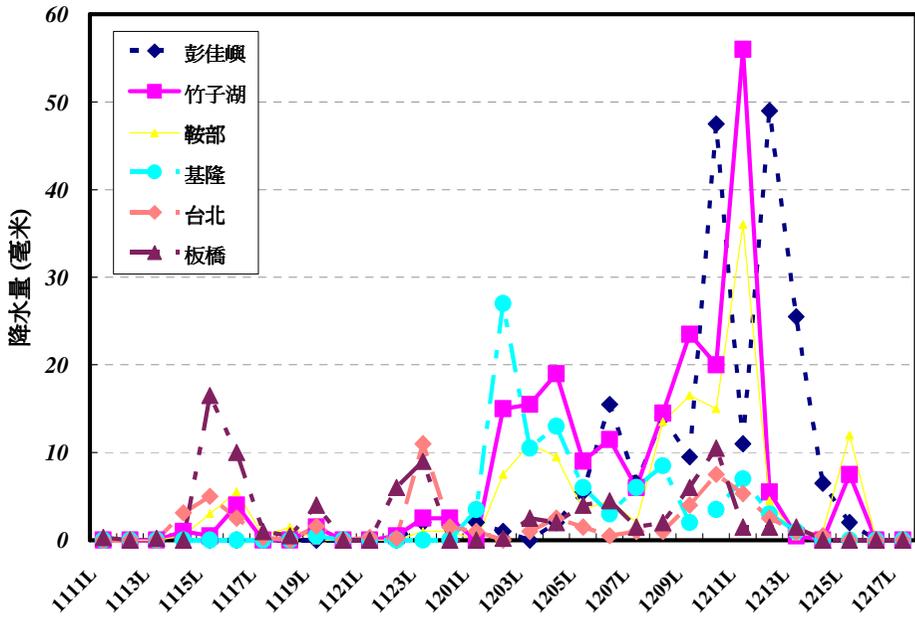


圖 18. 第 13 號颱風(蘭寧)侵台期間板橋、台北、基隆、鞍部、竹子湖及彭佳嶼等測站時雨量分布圖。

Fig18. The hourly precipitation (mm) at Panchiao, Taipei, Keelung, Anpu, Chutzezu and Pengchiayu stations during typhoon 0413 RANANIM's passage.

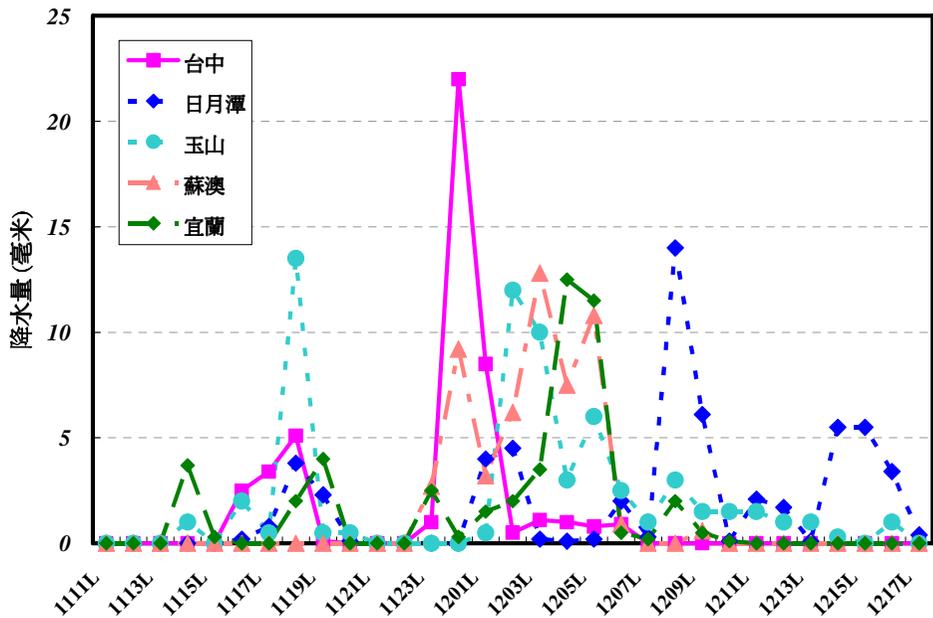


圖 19. 第 13 號颱風(蘭寧)侵台期間宜蘭、蘇澳、玉山、日月潭及台中等測站時雨量分布圖。

Fig19. The hourly precipitation (mm) at Ilan, Suao, Yushan, Jiyuehan and Taichung stations during typhoon 0413 RANANIM's passage.

(三) 風力分析

第 13 號颱風(蘭寧)接近台灣時，已是一結構良好且七級風暴風半徑達 250 公里的中度颱風，但因蘭寧颱風中心並未登陸台灣本島，因此較強風力出現在彭佳嶼、蘭嶼等離島(見表 7 與圖 20)。在最大風力方面，台灣本島地區以鞍部出現的 12 級(33.0m/s)陣風及 8 級(19.7m/s)平均風最強，其次是基隆出現的陣風 11 級(29.6m/s)及 7 級平均風(13.9m/s)。至於離島地區，則以彭佳嶼出現的陣風 13 級(39.8m/s)及 11 級平均風(31.1m/s)為最強，蘭嶼出現的陣風 13 級(38.1m/s)及平均風 10 級(24.9m/s)、東吉島出現的陣風 9 級(22.4m/s)及平均風 7 級(15.1m/s)次之。

在風力的時間分布方面(圖 21)，颱風警報發布期間，台灣本島測站的風力普遍比離島風力小，因所處位置關係，可明顯看出，彭佳嶼及蘭嶼皆是在 8 月 12 日於颱風移至台北的北北東方約 300 公里之海面上時風力逐漸增大。

六、蘭寧颱風災情報告

依據中央災害應變中心蘭寧颱風災害應變處理報告顯示，第 13 號颱風並未造成明顯災情。在交通方面，松山機場部分班機取消，而公路部份在苗栗縣苑裡鎮中苗六線火焰山段及桃園縣復興鄉台七線 48k (巴陵橋附近)，大雨造成土石崩落，交通中斷。

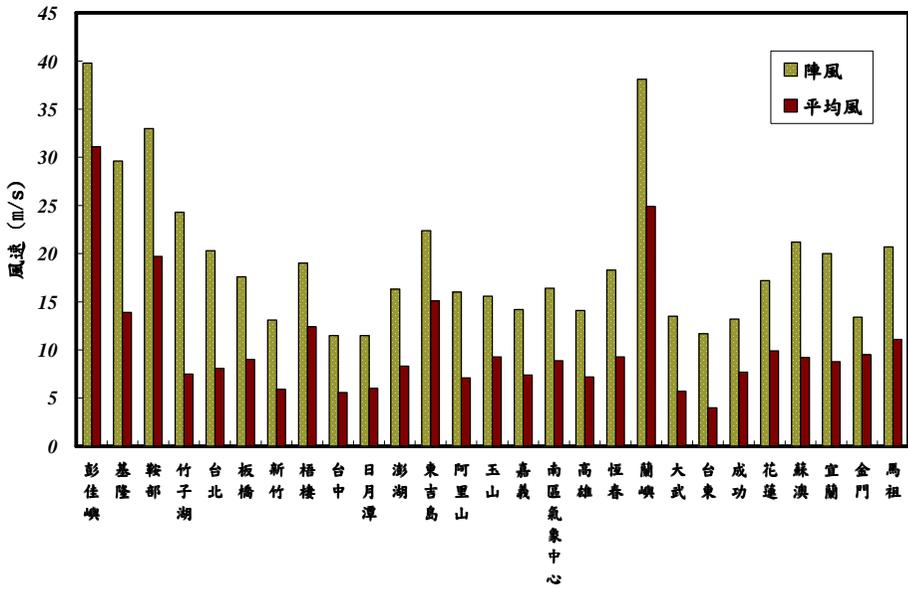


圖 20. 第 13 號颱風(蘭寧)影響期間台灣各測站出現之最大平均風速及陣風風力分布圖。
 Fig20. The maximum wind and gust wind at selected stations during typhoon 0413 RANANIM's passage.

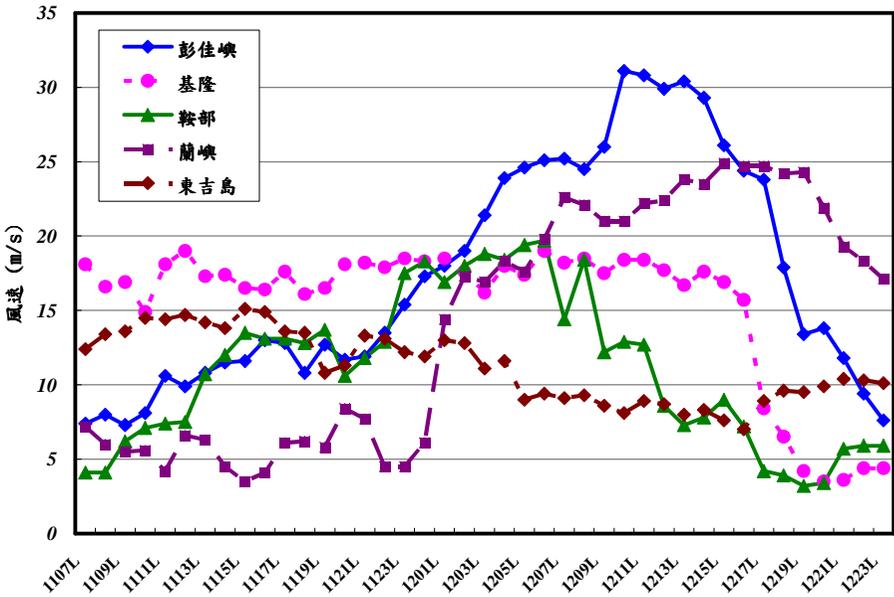


圖 21. 第 13 號颱風(蘭寧)影響期間彭佳嶼、基隆、鞍部、蘭嶼及東吉島等測站風力之逐時分布圖。
 Fig21. The sequences of wind speed (m/s) at Pengchiayu, Keelung, Anpu, Lanyu, and Tungchitao stations during typhoon 0413 RANANIM's passage.

七、結論

綜合以上對蘭寧颱風分析結果可歸納為以下幾點：

- (一) 蘭寧颱風在為期 4 天又 18 小時的生命期間，曾發展至中度颱風強度，近中心風速最強時達 40m/s，七級風暴風範圍最大亦達 250 公里。蘭寧颱風自生成時處於鞍型場，駛流並不明顯，先以約 10km/hr 之速度往北方向移過北緯 20 度。8 月 9 日 00UTC 後槽線通過，蘭寧颱風開始轉為朝西北方向行進，逐漸向台灣東方海面接近。之後便一直以穩定速度朝西北方向行進，最後在 8 月 12 日 21 時(地方時)登陸大陸浙江省南部，而於 8 月 13 日 06UTC 減弱成熱帶性低氣壓。
- (二) 蘭寧颱風為 2004 年西北太平洋地區第 13 個颱風，也是當年中央氣象局第 4 個發布颱風警報的颱風，其中海上警報開始發布於 8 月 10 日 23 時 30 分，海上陸上警報則於 8 月 11 日 11 時 30 分開始發布，於 12 日 23 時 30 分(地方時)解除陸上颱風警報，並於 13 日 2 時 30 分(地方時)解除海上颱風警報。
- (三) 蘭寧颱風路徑之預測方面，由於颱風形成初期，中心位於鞍形場，北方正有一槽線通過，大部分主觀預報、統計預報方法及動力預報模式皆預測颱風將受槽線牽引往偏北方向移動。但由於槽線不夠深且迅速東移，實際蘭寧颱風並未被帶走，故各種主、客觀預報方法皆顯示較差之技術。在各種主觀預報方法中以 BCGZ 表現最好，24/48 小時之平均路徑預報誤差只有 97/211 公里，至於 CWB 之 24/48/72 小時平均路徑預報誤差則為 148/334/573 公里。在兩種統計颱風路徑預報法中，HURRAN 法稍優於 CLIPER 法；而對 TFS、NFS 兩種動力颱風路徑預報模式而

言，TFS、NFS 在蘭寧颱風形成初期之路徑預報皆偏北，但 TFS 較早修正為颱風將往西北向移動，兩模式之 24/48/72 小時平均路徑預報誤差分別為 137/289/361、227/620/1096 公里。

- (四) 蘭寧颱風影響期間，為苗栗以北地區、宜蘭及台中山區帶來豐沛雨量，豪雨尤其集中於新竹苗栗山區及北部山區，以新竹縣烏嘴山自動雨量站的 345 毫米為最多。由於僅颱風暴風圈邊緣掠過台灣本島，故其風力帶來的影響甚小，警報發布期間除外島的彭佳嶼及蘭嶼出現過 13 級陣風外，本島風力僅基隆與北部山區有超過十級的陣風。
- (五) 蘭寧颱風近台期間，颱風中心並未登陸台灣地區，僅颱風之七級風暴風圈邊緣掠過台灣北部、東北部海面，在台灣地區並未造成明顯災情。

Report on Typhoon Rananim (0413) of 2004

Der-Song Chen Kang-Ning Huang

Research and Development Center

Central Weather Bureau

ABSTRACT

Typhoon Rananim (0413) was the thirteenth typhoon that formed over the western North Pacific in 2004. It was also the fourth one on which that the Central Weather Bureau (CWB) had issued typhoon warnings in the year. Rananim formed near 18.3°N, 130.2°E at 12UTC 8 August, and then moved northward slowly. After Rananim passed through 20.0°N at 00UTC 9 August and the middle-latitude trough moved eastward, it turned to northwestward toward the northeast sea of Taiwan island. When the western North Pacific subtropical high enhanced after 12UTC 11 August, the tropical storm moved west-northwestward and made landfall on the southern part of Zhejiang province in Mainland at 12UTC 12 August. Under the influence of Rananim, heavy rainfalls occurred in the mountainous areas over the north and northeast parts of Taiwan. The 24/48/72 hour typhoon track official forecast errors by CWB were 148/334/573 km. The 24/48/72 hour track forecast errors by CWB TFS and NFS models were 137/289/361 and 227/620/1096 km, respectively.