

民國 99 年颱風調查報告一

第 10 號莫蘭蒂(Meranti)颱風(1010)

陳怡良

中央氣象局氣象預報中心

摘要

莫蘭蒂 (Meranti) 颱風是民國 99 年在西北太平洋海域發生的第 10 個颱風，也是該年中央氣象局發布警報的第 3 個颱風。9 月 9 日 00UTC 在臺灣西南方之巴士海峽西部形成後，向北移動，強度並逐漸增強，9 日 03UTC 暴風半徑擴大至 100 公里，12UTC 增強至最大強度 23m/s。10 日 04 地方時左右由福建進入中國大陸，10 日 00UTC 後颱風強度開始減弱，10 日 12UTC 減弱為熱帶性低氣壓，僅維持颱風強度 36 小時的時間，且在颱風強度期間皆以正北方略為偏西的方向移動。中央氣象局於 9 日 10 時(地方時)發布莫蘭蒂颱風海上颱風警報，隨後在 11 時 30 分隨即發布海上陸上颱風警報，翌日(10 日)8 時 30 分(地方時)解除陸上颱風警報，並於 11 時 30 分(地方時)解除所有颱風警報。莫蘭蒂颱風並未造成臺灣重大災情，影響臺灣期間在降雨方面，僅有臺東縣累積雨量極大值超過 250 毫米(人工氣象站)，其餘縣市累積雨量均在 200 毫米以下。風力方面，彭佳嶼及蘭嶼出現瞬間最大陣風 11 級，東吉島亦有瞬間最大陣風 10 級之強陣風發生。

從颱風路徑預測校驗顯示，由於莫蘭蒂颱風生成初期同時受到兩個導引系統副熱帶高壓及北方槽線的影響，此次中央氣象局官方對於莫蘭蒂颱風之預測表現較不理想，其預報位置平均誤差為 24 小時 146 公里。因颱風之生命期僅 36 小時，故無 48 小時以上之預報誤差。

關鍵字：莫蘭蒂颱風

一、前言

莫蘭蒂(Meranti)颱風，編號 1010 號，係於民國 99 年 9 月 9 日 00UTC 在臺灣西南方之巴士海峽西部形成，在 9 月 10 日 12UTC 於大陸浙江減弱為熱帶性低氣壓，生命期僅 1

天又 12 小時，其強度最強也僅有輕度颱風，暴風半徑最大為 100 公里。莫蘭蒂颱風生成後一直以正北略為偏西的方向移動，經過臺灣海峽後，在 10 日 04 時(地方時)由金門東北方的福建進入大陸，並持續北移至浙江後減弱為熱帶性低氣壓。莫蘭蒂颱風初期導引氣

流並不明顯，移動速度較慢，9日18UTC以後移速逐漸加快。莫蘭蒂颱風自9日10時(地方時)發布海上颱風警報，至10日11時30分(地方時)解除警報為止，共維持1日又1小時30分，影響時間不長，因此帶來的累積降雨量僅臺東縣達到250毫米以上(人工氣象站)，其餘縣市累積雨量均在200毫米以下。在風力方面，由於颱風強度並不強且暴風半徑最大僅100公里，僅彭佳嶼及蘭嶼出現瞬間最大陣風11級，東吉島有瞬間最大陣風10級之強陣風發生。

本報告將以討論莫蘭蒂颱風的發生、經過、強度變化及颱風侵臺時中央氣象局所屬各氣象站之氣象要素變化為重點，並校驗各種主、客觀颱風預報方法的誤差及表現。

二、颱風的發生經過及處理過程

莫蘭蒂(Meranti)颱風是民國99年在西北太平洋海域發生的第10個颱風，也是該年中央氣象局發布警報的第3個颱風。9月9日00UTC莫蘭蒂颱風在巴士海峽西部海面形成(北緯21.2度，東經119.3度)。圖1是莫蘭蒂颱風9月7日00UTC至10日00UTC的最佳路徑圖，各項資料詳見表1。

莫蘭蒂颱風形成時已經在距離臺澎金馬非常近的海域，形成之後，始終以正北略為偏西的方向移動，進入臺灣海峽南部，強度並逐漸增強，中央氣象局研判莫蘭蒂颱風將對臺灣海峽、巴士海峽及東沙島海面構成威脅，遂於9日10時(地方時)對臺灣海峽、巴

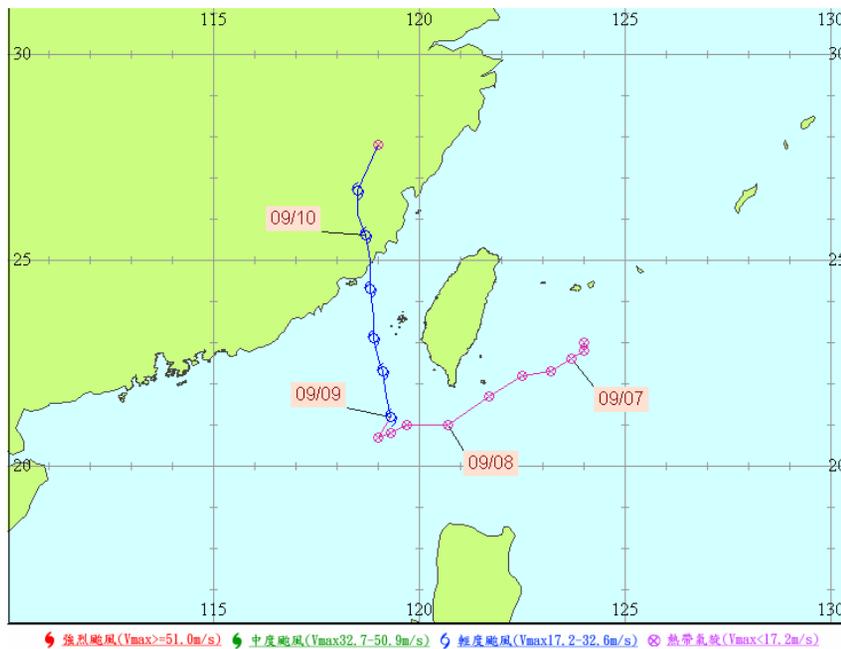


圖 1. 第 10 號颱風莫蘭蒂最佳路徑圖(9 月 7 日-9 月 10 日)。

Fig 1. The best track of typhoon Meranti.

表 1. 第 10 號莫蘭蒂颱風最佳路徑、強度變化及動向資料表。

Table 1. The best-track positions, intensity and movement of typhoon Meranti.

時間 (UTC)	緯度	經度	中心氣壓 (hPa)	移動方向 (degree)	移動速度 (Km/hr)	最大風速		暴風半徑	
						持續風(m/s)	陣風(m/s)	30kts (km)	50kts (km)
090606	23.0	124.0	1004			12	20		
090612	22.8	124.0	1004	180	4	12	20		
090618	22.8	124.0	1004	0	0	12	20		
090700	22.6	123.7	1004	234	6	12	20		
090706	22.3	123.2	1002	237	10	15	23		
090712	22.2	122.5	1005	261	12	12	20		
090718	21.7	121.7	1002	236	16	15	23		
090800	21.0	120.7	1000	233	21	15	23		
090806	21.0	119.7	1000	270	17	15	23		
090812	20.8	119.3	1000	242	8	15	23		
090818	20.7	119.0	1000	250	5	15	23		
090900	21.2	119.3	998	29	10	18	25	80	
090903	21.7	119.2	995	349	19	20	28	100	
090906	22.2	119.1	995	350	19	20	28	100	
090909	22.6	119.0	995	347	15	20	28	100	
090912	23.1	118.9	990	349	19	23	30	100	
090915	23.6	118.9	990	360	18	23	30	100	
090918	24.3	118.8	990	353	26	23	30	100	
090921	25.0	118.8	990	360	26	23	30	100	
091000	25.6	118.7	995	351	22	20	28	100	
091003	26.1	118.5	998	340	19	18	25	80	
091006	26.7	118.5	998	260	22	18	25	80	
091012	27.8	119.0	1002	22	22	15	23		

士海峽及東沙島海面發布海上颱風警報，在 9 日 03UTC 其強度略為增強至近中心最大風速 20m/s，暴風半徑擴大至 100 公里。

由於莫蘭蒂颱風逐步對離島地區構成威脅，中央氣象局隨即在發布海上颱風警報之後，於 9 日 11 時 30 分(地方時)針對澎湖及金門地區發布陸上颱風警報，暴風半徑並於 17 時 30 分進入澎湖地區。颱風於 9 日 12UTC 強度增強至近中心最大風速 23m/s，達到莫蘭蒂颱風最強強度。9 日 23 時 30 分(地方時)颱風暴風半徑進入金門地區，中心在經過金門的東方近海後，於 10 日 4 時(地方時)由金門東北方的福建地區進入大陸。颱風登陸後仍持續朝偏北方向移動，強度逐漸減弱，澎湖

地區於 10 日 5 時 30 分(地方時)脫離其暴風半徑並解除澎湖之陸上颱風警報。颱風於 10 日 00UTC 近中心最大風速減弱為 20m/s，金門地區亦脫離其暴風半徑，故解除此颱風之陸上颱風警報。颱風於 10 日 03UTC 再度減弱為 18m/s，暴風半徑並縮小為 80 公里，金門附近海面亦脫離此颱風之威脅，中央氣象局遂於 10 日 11 時 30 分解除莫蘭蒂颱風之海上颱風警報。颱風隨後仍持續北移，在進入大陸浙江後，於 10 日 12UTC 減弱為熱帶性低氣壓。此颱風之生命期僅 1 日 12 小時，警報時間僅 1 日又 1 小時 30 分。有關莫蘭蒂颱風之警報發布情形如表 2 所示。

表 2. 第 10 號莫蘭蒂颱風警報發布經過一覽表。

Table 2. Warnings issued by CWB for typhoon Meranti.

警報種類	報數	發布時間 (LST)			警戒區域		備註
		日	時	分	海	陸上	
海上	1	9	10	00	臺灣海峽、巴士海峽及東沙島海面		輕度
海陸	2	9	11	30	臺灣海峽、巴士海峽及東沙島海面	澎湖及金門地區	輕度
海陸	3	9	14	30	臺灣海峽、巴士海峽、東沙島海面及臺灣北部海面	澎湖及金門地區	輕度
海陸	4	9	17	30	臺灣海峽、巴士海峽、東沙島海面及臺灣北部海面	澎湖及金門地區	輕度
海陸	5	9	20	30	臺灣海峽、巴士海峽、東沙島海面及臺灣北部海面	澎湖及金門地區	輕度
海陸	6	9	23	30	臺灣海峽、巴士海峽、東沙島海面及臺灣北部海面	澎湖及金門地區	輕度
海陸	7	10	02	30	臺灣海峽及臺灣北部海面	澎湖及金門地區	輕度
海陸	8	10	05	30	臺灣海峽北部及臺灣北部海面	金門地區	輕度
海上	9	10	08	30	臺灣海峽北部及臺灣北部海面		輕度
解除	10	10	11	30			輕度

颱風警報發布期間，中央氣象局氣象衛星中心提供逐時定位資料(表 3)。此外，9 月 9 日 02UTC 起此颱風逐漸進入本局墾丁、七

股及五分山雷達站的監視範圍(表 4)，衛星及雷達定位資料皆為颱風小組定位之參考。

表 3. 中央氣象局氣象衛星中心對第 10 號莫蘭蒂颱風之中心定位表。
Table 3. Eye-fixes for typhoon Meranti by the Satellite Center of CWB.

時間(UTC)		中心位置		強度估計		定位 準確度
日	時	緯度	經度	T	CI	
8	2332	21.3	119.2	2.5	2.5	Fair
9	0032	21.4	119.2	2.5	2.5	Fair
	0132	21.5	119.2	2.5	2.5	Fair
	0232	21.7	119.2	2.5	2.5	Fair
	0330	21.8	119.2	2.5	2.5	Fair
	0532	22.1	119.1	2.5	2.5	Fair
	0632	22.2	119.1	2.5	2.5	Fair
	0732	22.3	119.1	2.5	2.5	Fair
	0832	22.5	119	2.5	2.5	Fair
	0932	22.7	119	2.5	2.5	Fair
	0432	22	119.1	2.5	2.5	Fair
	01032	22.8	119	2.5	2.5	Fair
	1132	23	118.9	2.5	2.5	Fair
	1232	23.1	118.9	2.5	2.5	Fair
	1332	23.3	118.9	2.5	2.5	Fair
	1432	23.5	118.9	2.5	2.5	Fair
	1532	23.8	118.8	2.5	2.5	Fair
	1632	24.1	118.8	2.5	2.5	Poor
	1732	24.3	118.8	2.5	2.5	Poor
	1832	24.6	118.8	2.5	2.5	Poor
	1932	24.8	118.8	2.5	2.5	Fair
	2032	25	118.7	2.5	2.5	Fair
	2132	25.2	118.6	2.5	2.5	Fair
	2232	25.4	118.6	2.5	2.5	Fair
	2332	25.5	118.7	2	2.5	Poor
10	0032	25.6	118.7	2	2.5	Poor
	0132	25.8	118.6	2	2.5	Poor
	0232	26	118.5	1.5	2	Poor
	0532	26.7	118.6	1.5	2	Poor
	0832	27.3	118.8	1.5	2	Poor
	1132	27.8	119	1	1.5	Poor

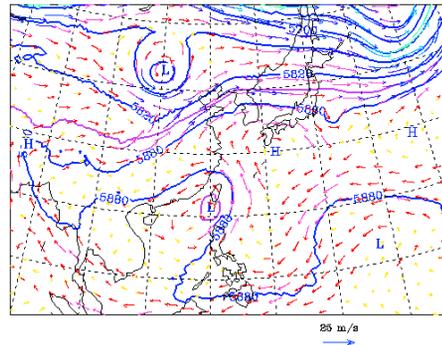
表 4. 中央氣象局氣象雷達站對第 10 號莫蘭蒂颱風之中心定位表。

Table 4. Eye-fixes for typhoon Meranti by the radar stations of CWB.

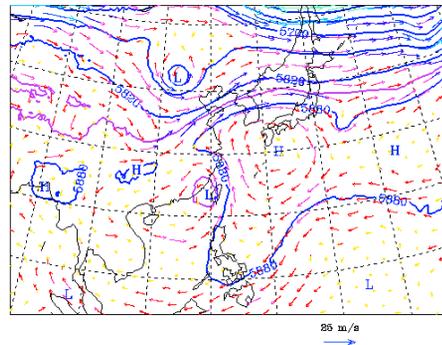
時間 (UTC)		緯度 (E)	經度 (N)	雷達站站名
日	時			
9	2	21.6	119.2	墾丁
	3	21.7	119.2	墾丁
	4	21.9	119.3	墾丁
	5	22.1	119.2	墾丁
	6	22.2	119.2	墾丁
	7	22.4	119.1	墾丁
	8	22.5	119.0	墾丁
	9	22.6	119.0	墾丁
	10	22.8	119.0	墾丁
	11	22.9	118.9	七股
	12	23.0	118.9	七股
	13	23.2	118.9	七股
	14	23.4	118.9	七股
	15	23.6	118.9	七股
	16	23.9	118.9	七股
	17	24.2	118.8	七股
	18	24.3	118.8	七股
	19	24.6	118.8	七股
	20	24.8	118.8	七股
	21	25.0	118.7	七股
	22	25.3	118.7	七股
	23	25.3	118.7	七股
10	0	25.5	118.7	五分山
	1	25.7	118.7	五分山

三、颱風強度及路徑探討

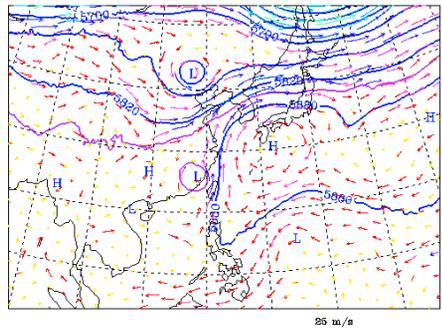
莫蘭蒂颱風於 9 月 9 日形成後，先以時速 20 公里以下較為正常的速度向偏北方向移動，主要是沿著副熱帶高壓的西緣前進，圖 2a、2b 及 2c 分別為 10 月 9 日 00UTC、12UTC 及 10 日 00UTC 之 500 百帕高度場和風場，顯示副熱帶高壓西緣在北方槽線移近東經 115 度附近以後，高度場有降低的現象，因此



(a) 090900UTC



(b) 090912UTC



(c) 091000UTC

圖 2. 2010 年 9 月 9 日 00UTC 至 10 日 00UTC 之 500 百帕高度場及風場。

Fig 2. The 500hPa geopotential height and wind bar at (a)0900UTC (b)0912UTC (c)1000UTC Sep 2010.

導引莫蘭蒂颱風在副熱帶高壓西緣南風駛流場內向北移動，並進入大陸地區。由於颱風生命後期副熱帶高壓西側的導引氣流較為明顯，並且逐漸進入高緯度地區慢慢感受到槽線微幅向北牽引的力量，移動速度有增快至 20 公里以上的情形。但登陸大陸後受到地表摩擦力及結構破壞的影響速度略為減慢，並開始產生較不規則的移動路徑。

有關莫蘭蒂颱風的強度變化可由圖 3 看出，颱風於 9 日 12UTC 至 9 日 21UTC 期間

強度達到最強的階段，但僅為輕度颱風，中心氣壓 990 百帕，中心附近最大風速為 23m/s，之後在登陸後強度迅速減弱。由 10 天的平均海水溫度(圖 4)分析，莫蘭蒂颱風路徑均在較高的海溫下移動，海水溫度在 28°C 甚至 30°C 以上，以致颱風生成後強度得以持續增強。10 日清晨颱風登陸以後，受到地形的破壞及較高緯度風切增大的影響，強度持續減弱，最終減弱為熱帶性低氣壓。

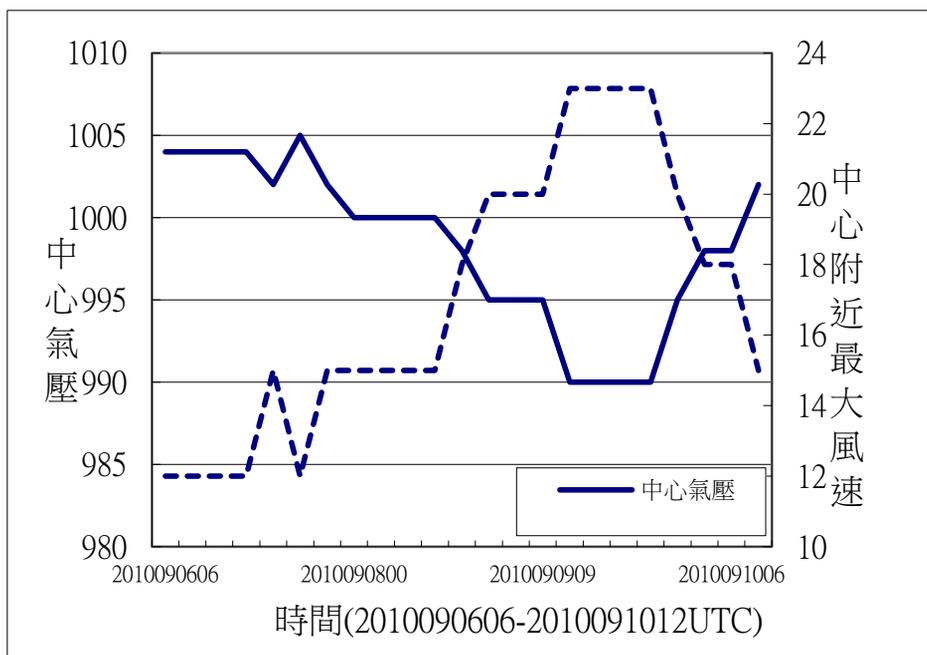


圖 3. 第 10 號颱風莫蘭蒂之中心氣壓及中心附近最大風速變化圖。

Fig 3. The variation of the minimum pressure and maximum wind speed of typhoon Meranti.

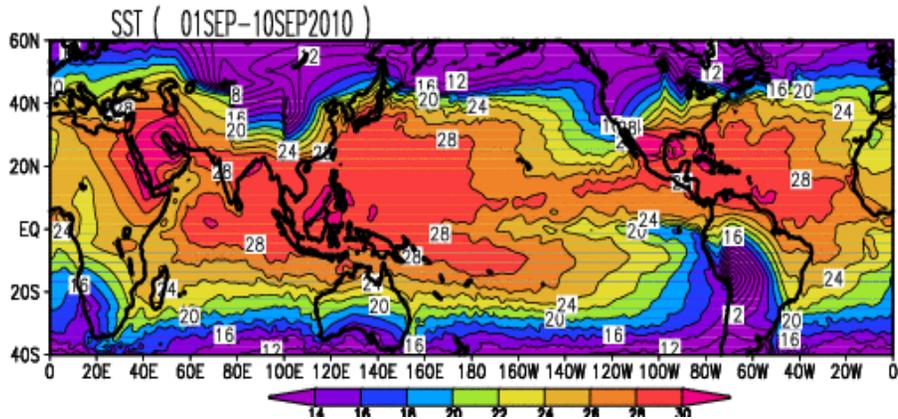


圖 4. 2010 年 9 月 1 日至 10 日 10 天平均海水溫度圖。

Fig 4. The ten-day(1 to 10 Sep 2010)mean sea surface temperature.

四、莫蘭蒂颱風影響期間各地氣象狀況

表 5 為莫蘭蒂颱風侵臺期間中央氣象局所屬各氣象站氣象要素統計表，由於 9 日晚上颱風強度增強且逐漸接近臺澎金馬，受到颱風外圍環流和地形交互作用的影響，北部海面的彭佳嶼及東南近海的蘭嶼，分別出現瞬間最大陣風 30.9m/s(11 級)和 30.6m/s(11 級)，東吉島亦有 10 級之強陣風發生。表 6 為各人工氣象站 9 日至 10 日之日雨量及總雨量統計表，累積降雨量僅臺東氣象站超過 250 毫米，大武、高雄及成功氣象站分別為 164.5 毫米、150 毫米和 143.2 毫米，其餘各測站的累積雨量均在 130 毫米以下。以下就此次颱風侵臺期間各地之雨量分布及風力狀況作扼要分析(皆以地方時討論)如下：

(一) 降雨分析

莫蘭蒂颱風侵臺期間在雨量分析方面以

二部分描述，第一部分是颱風仍未形成時，熱帶性低氣壓由臺灣東方海面往西南方之巴士海峽西部移動過程之降雨分析，第二部分是形成颱風後北移過程中之雨量分布。

1、熱帶性低氣壓向西南移動過程

圖 5a 為 9 月 9 日在熱帶性低氣壓往西南移動期間各地日雨量分布情形。圖中顯示東半部花蓮以南，西半部嘉義以南降雨較為明顯，人工氣象站中尤其以臺東測站測得 252.5 毫米為最大值，並觀測到自動雨量站中有測站該日降雨超過 200 毫米。

2、形成颱風後北移過程

由圖 5b 顯示 9 月 10 日颱風北移接近澎湖及金門的過程中，以臺灣東南端的臺東縣及西南端的臺南縣、高雄縣市和屏東縣較多，但沒有 50 毫米以上之大雨發生。另外受到颱風外圍環流的影響，桃園縣及新竹縣市亦有局部對流造成的降雨，但雨勢不大。

表5. 第10號莫蘭蒂颱風(侵臺期間氣象要素統計表(時間為地方時))。

Table 5. The meteorological elements summary of CWB stations during typhoon Meranti passage.

測站 站碼	測站 站名	最低氣壓			最高氣溫			最低濕度			最大瞬間風			最大平均風速			最大降水量		
		數值 (hPa)	時間 (LST)	數值 (°C)	時間 (LST)	數值 (%)	時間 (LST)	風速 (m/s)	風向 (度)	時間 (LST)	風級 B	風向 (度)	時間 (LST)	風速 (m/s)	風級 B	風向 (度)	一小時 (mm)	起始時間 (LST)	十分鐘 (mm)
466950	彭佳嶼	1005.7	10/02:30	28.2	10/08:30	80	09/18:00	30.9	11	180	9/19:08	21.6	9	160	9/19:17	1.1	9/13:50	0.5	9/22:26
466940	基隆	1004.3	10/04:08	33.2	10/10:19	57	10/10:19	20.6	8	170	9/18:00	9.2	5	160	9/18:08	0.5	9/19:42	0.5	9/20:32
466910	鞍部	1005.7	9/15:23	26.0	10/10:30	83	09/12:18	19.8	8	200	9/12:55	9.6	5	180	9/12:56	1.0	9/22:40	0.5	9/22:40
466930	竹子湖	1005.7	9/15:20	25.4	9/11:20	78	9/15:59	7.8	4	210	9/10:05	2.8	2	200	9/10:04	1.0	9/22:51	0.5	9/23:05
466920	臺北	1004.3	9/16:29	30.4	9/11:33	61	9/11:48	12.2	6	90	9/12:16	6.7	4	100	9/12:25	0.5	9/22:48	0.2	9/22:50
467571	新竹	1003.7	9/16:25	30.6	9/11:33	75	9/11:32	6.2	4	330	9/21:20	3.2	2	310	9/12:35	0.4	9/14:30	0.2	9/17:14
467770	梧棲	1003.4	9/16:00	29.1	9/11:30	69	10/07:57	18.5	8	200	10/08:10	9.9	5	220	10/08:03	5.5	9/19:05	4.0	9/19:05
467490	臺中	1003.5	9/15:49	30.2	9/11:40	71	9/11:38	5.5	4	250	9/19:08	3.4	3	250	9/19:11	7.5	9/18:53	3.0	9/19:07
467650	日月潭	1003.5	9/15:41	23.7	9/14:18	79	10/08:13	7.3	4	160	10/00:56	3.8	3	170	10/00:58	2.0	9/18:15	0.5	9/18:15
467350	澎湖	1001.3	9/20:21	28.8	9/11:30	76	9/11:30	22.8	9	150	9/21:47	13.0	6	180	10/00:06	19.0	9/16:18	5.0	9/17:10
467300	東吉島	1000.6	9/19:24	29.2	10/11:21	72	9/23:13	28.4	10	140	9/19:43	20.3	8	160	9/20:06	18.0	10/05:41	11.0	10/05:42
467530	阿里山	3103.1	9/15:17	18.1	10/10:00	76	10/10:00	14.7	7	150	10/05:55	6.0	4	150	9/20:53	6.5	9/16:43	2.0	9/16:52
467550	玉山	3094.0	9/15:22	7.0	10/10:00	87	10/09:00	32.3	11	230	10/05:01	22.6	9	170	10/02:39	7.5	10/00:15	3.0	10/00:15
467480	嘉義	1004.0	9/15:30	28.5	10/08:30	71	10/04:50	12.0	6	200	10/08:30	6.1	4	200	10/08:30	12.0	9/16:12	4.5	9/23:31
467410	臺南	1003.3	9/17:43	28.0	10/08:30	79	10/08:30	22.1	9	180	9/20:23	12.4	6	160	9/18:07	31.5	9/15:35	8.0	9/16:25
467440	高雄	1002.8	9/15:17	31.2	10/11:30	77	10/11:00	18.7	8	160	9/15:26	9.0	5	160	9/17:53	42.5	9/14:47	12.5	9/15:00
467590	恆春	1005.1	9/14:27	28.8	10/08:28	80	9/17:48	15.5	7	170	9/17:47	8.4	5	180	9/15:21	26.0	9/13:50	14.5	9/14:39
467620	蘭嶼	1006.9	9/17:01	27.9	10/11:30	87	9/16:39	30.6	11	210	9/18:47	21.9	9	200	9/18:52	2.2	9/13:10	2.0	9/13:10
467540	大武	1006.3	9/17:23	28.3	10/08:28	80	10/08:21	14.1	7	15	9/15:43	8.3	5	160	9/15:32	17.0	9/15:01	10.0	9/15:20
467660	臺東	1006.1	9/16:11	29.0	10/08:28	82	10/07:38	13.9	7	210	9/20:06	6.2	4	190	9/18:38	25.0	9/16:01	18.0	9/16:16
467610	成功	1006.8	10/03:28	28.6	10/08:26	79	10/05:45	18.9	8	190	9/20:14	9.1	5	220	9/22:23	15.5	9/16:23	6.5	9/16:59
466990	花蓮	1007.0	10/04:00	27.0	9/12:24	72	10/08:25	7.6	4	220	9/17:00	5.1	3	220	9/17:00	29.0	10/00:05	19.0	10/00:24
467080	宜蘭	1005.1	10/04:16	29.3	10/08:30	67	9/12:47	13.8	6	120	9/19:54	5.9	4	12	9/21:03	0.5	9/13:10	0.5	9/13:10
467060	蘇澳	1005.3	10/04:39	30.9	10/10:39	62	10/09:12	19.5	8	180	9/23:57	10.2	5	160	9/17:24	3.9	10/01:20	1.7	10/00:10
467110	金門	998.8	10/02:15	32.7	9/11:24	67	9/11:11	22.0	9	290	10/03:36	16.5	7	280	10/03:28	8.2	10/01:01	5.0	9/20:58
467990	馬祖	1005.3	10/03:46	29.3	9/11:37	74	9/11:51	16.2	7	170	10/08:19	9.3	5	80	9/12:17	1.5	10/07:23	1.0	10/07:23

註：鞍部站、阿里山站、玉山站、日月潭站屬高山站，其最低氣壓欄位以重力位高度代表。T：暴雨跡。

表 6. 第 10 號莫蘭蒂颱風侵臺期間各氣象站日雨量及總雨量。

Table 6. The daily and accumulated rainfalls of CWB stations during typhoon Meranti passage.

測站	雨量		總計
	逐日雨量 (毫米)		
	9 日	10 日	
彭佳嶼	3.9	0.0	3.9
基隆	1.2	0.4	1.6
宜蘭	0.9	0.2	1.1
蘇澳	7.1	7.3	14.4
鞍部	1.5	3.0	4.5
竹子湖	1.5	2.5	4.0
臺北	0.7	0.5	1.2
新竹	0.7	0.0	0.7
臺中	12.5	2.3	14.8
梧棲	8.5	6.0	14.5
日月潭	3.5	0.5	4.0
玉山	30.0	8.0	38.0
阿里山	18.0	3.5	21.5
嘉義	40.5	2.0	42.5
臺南	89.5	12.5	102.0
高雄	134.5	15.5	150.0
花蓮	89.5	31.0	120.5
成功	129.0	14.2	143.2
臺東	227.0	25.5	252.5
大武	148.5	16.0	164.5
恆春	120.0	6.0	126.0
蘭嶼	10.1	0.5	10.6
澎湖	53.5	18.4	71.9
東吉島	42.0	41.3	83.3
金門	6.9	20.6	27.5
馬祖	1.8	3.2	5.0

(二) 風力及氣壓分析

莫蘭蒂颱風侵襲臺灣期間，其強度最強僅為中等程度之輕度颱風，由 9 日之衛星雲圖可見颱風北側範圍不大，整體結構亦不完整，颱風的南側及西南側雲系範圍較為廣大(圖 6)。另由氣象局 9 日 00UTC 至 20UTC 每 4 小時間隔之雷達回波合成圖(圖 7a~f)亦可看出，莫蘭蒂颱風環流本身的雲系範圍不大，大部分造成臺灣降雨的回波，均為外圍環流和地形及環境場交互作用而產生，因此相對的強風分布亦較為隨機，僅地形邊緣及強對流區附近易有較強陣風發生，且由於颱風強度較弱，出現之較大陣風亦不是太大，且強陣風均出現在北移過程中未登陸之時段，如彭佳嶼(11 級)和東吉島(10 級)出現在 9 日 19 時(地方時)，蘭嶼(11 級)出現在 9 日 18 時(地方時)。(表 5)

莫蘭蒂颱風在形成後偏北移動期間至登陸前，均處於高海溫海域且較少受到地形破壞，因此持續呈現氣壓下降強度增強的趨勢，於 10 日 4 時(地方時)左右金門東北方進入大陸後強度開始減弱。由圖 8 整個生命期最接近的氣象站澎湖氣壓逐時分布圖顯示，澎湖氣象站在 9 日深夜颱風中心最接近時氣壓下降至最低後，開始因颱風中心遠離氣象站而使氣壓逐漸升高。

五、各種颱風路徑預報法校驗

中央氣象局目前已對外提供颱風 120 小時之路徑預報，但由於莫蘭蒂颱風之生命期僅 1 日 12 小時，官方路徑預報(CWB)校驗僅 24 小時預測誤差，且由於報數較少，受單一

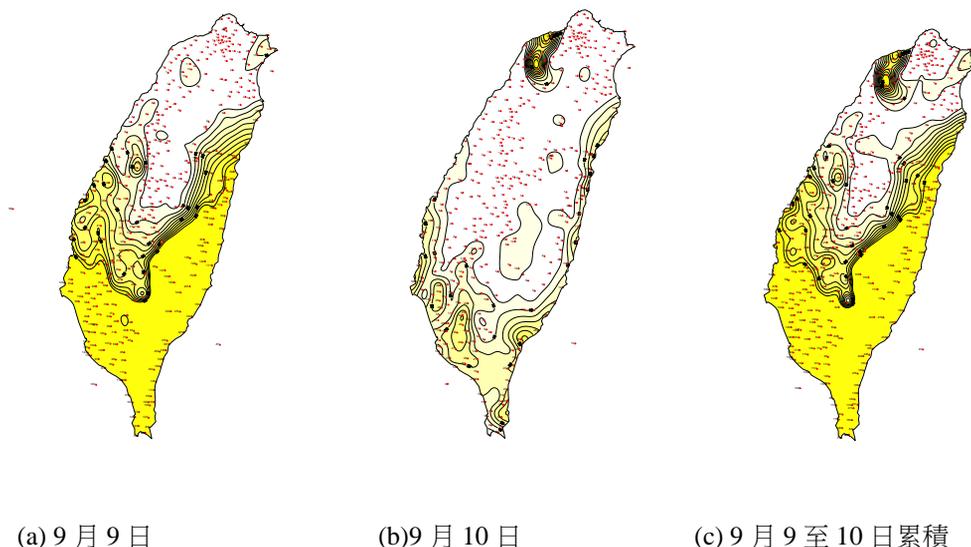


圖 5. 2010 年第 10 號颱風侵臺期間臺灣地區等雨量線圖(a)9 月 9 日、(b)9 月 10 日、(c)9 月 9 至 10 日累積。

Fig 5. The accumulated rainfall in Taiwan area during typhoon Meranti passage (a)9 Sep、(b)10 Sep、(c)9-10 Sep 2010.

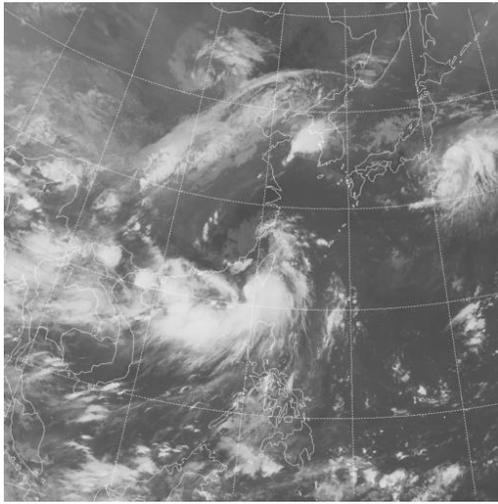
預報影響較大，再加上位於副熱帶高壓邊緣之導引氣流及北方槽線介於有影響與無影響之間，因此路徑掌握不甚佳，其 24 小時預報位置平均誤差為 146 公里(見表 7)，較 24 小時預報位置平均誤差 100 公里左右為差。由於颱風生命期很短，並無中央氣象局官方 48 小時以上預報位置平均誤差(表 8)。

在客觀預報之參考資料中，本局採用日本、英國、美國及歐洲 4 家動力模式之平均預報結果(JUNE)之表現最佳，4 小時預報位置平均誤差為 193 公里。並無本局區域預報模式(NTSLP)之誤差統計，統計預報模式 Hurrell 誤差相對偏大，24 小時預報位置平均

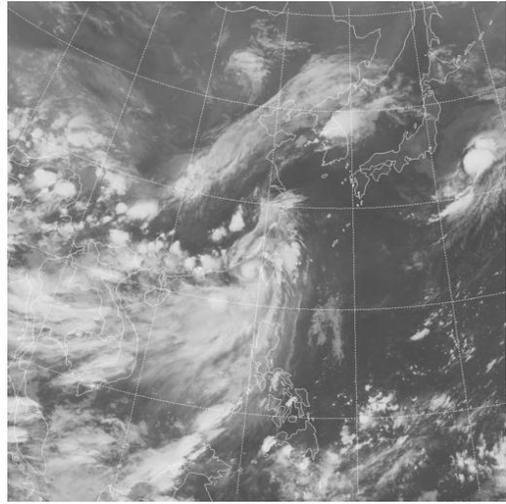
誤差有 279 公里，不論主客觀資料均顯示此颱風預報難度相對較高。

六、災情報告

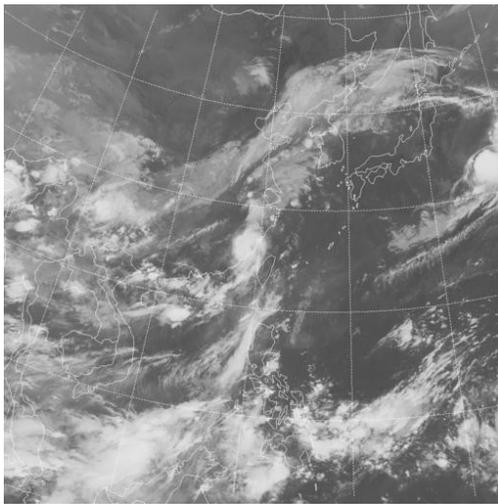
莫蘭蒂颱風所帶給臺澎金馬各地的風雨相對於颱風侵襲平均影響而言較小，並無重大災情傳出。



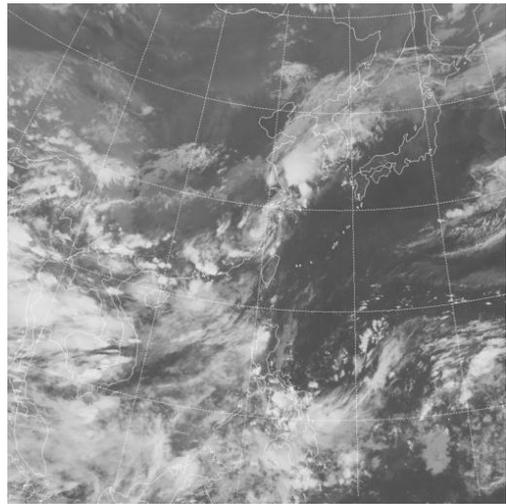
(a) 090830LST



(b) 092030LST



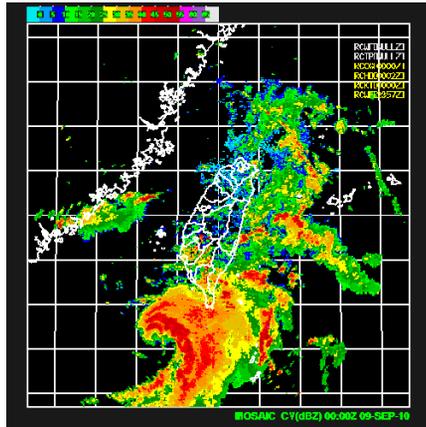
(c) 100830LST



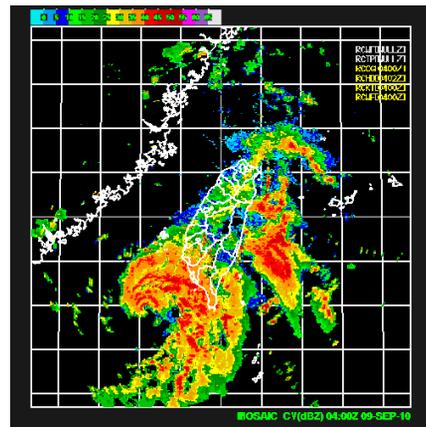
(d) 102030LST

圖 6. 2010 年 9 月 9 日 0830LST 至 10 日 2030LST 紅外線衛星雲圖。

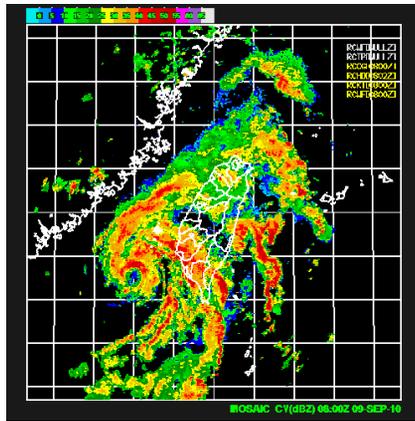
Fig 6. The IR1_LCC satellite image at (a) 090830LST (b) 092030LST (c) 100830LST (d) 102030LST Sep 2010.



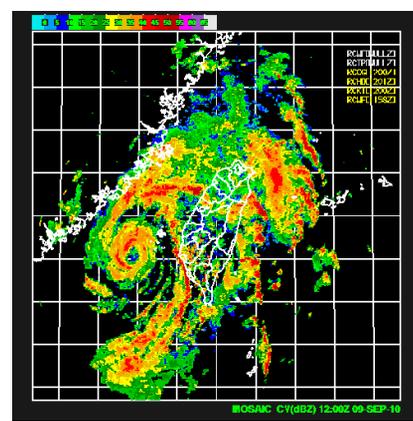
(a) 090900UTC



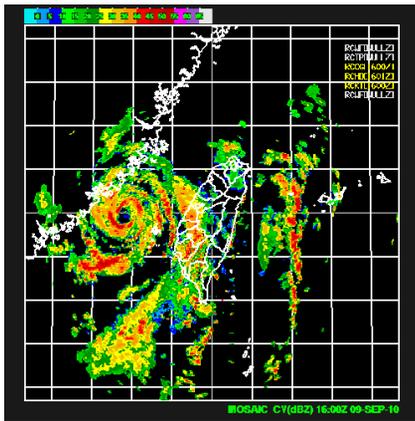
(b) 090904UTC



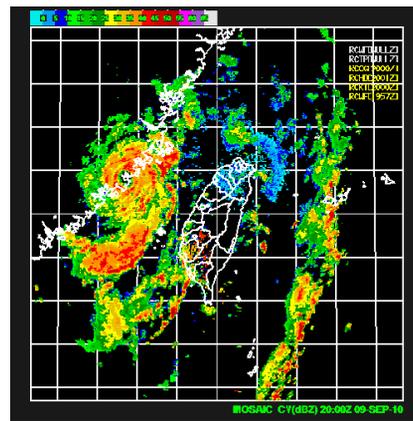
(c) 090908UTC



(d) 090912UTC



(e) 090916UTC



(f) 090920UTC

圖 7. 2010 年 9 月 9 日 00UTC 至 16UTC 雷達回波合成圖。

Fig 7. The MOSA_CV radar echo image at (a)0900UTC (b)0904UTC (c)0908UTC (d)0912UTC (e)0916UTC (f)0920UTC Sep 2010.

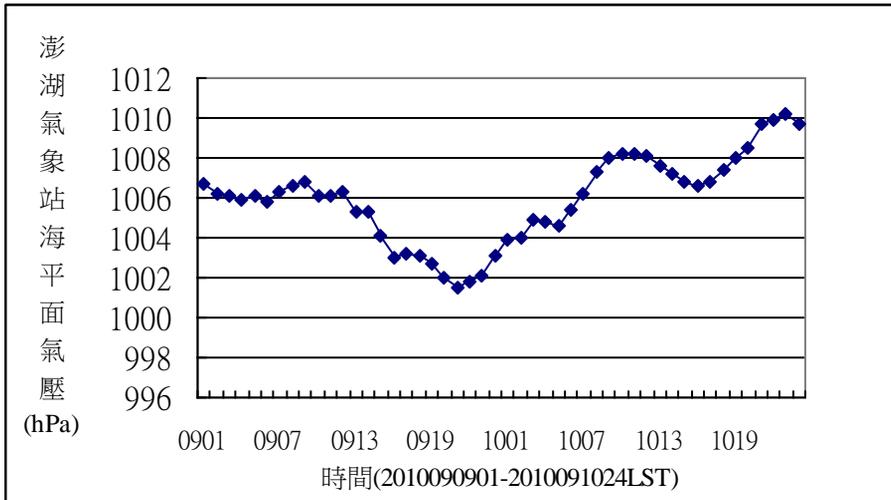


圖 8. 9 月 9 日 1 時至 10 日 24 時澎湖氣象站之海平面氣壓時間序列圖(地方時)。

Fig 8. The time series of hourly sea level pressure at station 46735 from 0901 to 1024 Sep(LST) 2010.

表 7. 第 10 號颱風各主觀預測及模式之 24 小時預報位置平均誤差比較表。

Table 7. 24-Hour Mean Forecast Position Error(km) of selective techniques for Typhoon Meranti(1010).

	CWB	PGTW	RJTD	BABJ	HURA	JUNE	NTSLP
CWB	2 146	146 0					
PGTW	1 89	4 200					
RJTD	2 146	1 108	2 89				
BABJ	2 146	3 178	2 89	6 152			
HURA	2 146	3 178	2 89	5 125	5 279		
JUNE	2 146	1 108	2 89	2 68	2 180	2 193	
NTSLP	193 47	219 111	193 104	193 125	193 13	193 0	

NTSLP

A	B
C	D

A 表示 X 和 Y 預報時間相同的次數

B 表示 X 軸上預報誤差(km)

C 表示 Y 軸上預報誤差(km)

D 表示 Y 軸預報方法比 X 軸預報方法好的程度

表 8. 第 10 號颱風各主觀預測及模式之 48 小時預報位置平均誤差比較表。

Table 8. 48-Hour Mean Forecast Position Error(km) of selective techniques for Typhoon Meranti(1010).

	CWB	PGTW	RJTD	BABJ	HURA	JUNE	NTSLP
CWB							
		1	291				
PGTW	291		0				
RJTD							
		1	291	2	284		
BABJ	305	14		284	0		
		1	291	2	284	2	838
HURA	815	524		838	554	838	0
JUNE							
NTSLP							

七、結論

由上述分析可歸納下列幾點結論：

- (一) 莫蘭蒂颱風生命期僅 1 日 12 小時，僅發展至中等輕度颱風強度，近中心最大風速最強時達 23m/s，7 級風暴風半徑最大為 100 公里，為一個相對較小較弱的颱風，並未造成嚴重災情。
- (二) 莫蘭蒂颱風侵襲期間，降雨方面，累積雨量在臺東縣最大，其次在高雄縣市。風力方面，僅颱風外圍環流加上地形及環境效應，在彭佳嶼及蘭嶼出現瞬間最大陣風 11 級，東吉島 10 級，其他地區並無 10 級以上陣風發生。
- (三) 莫蘭蒂颱風的移動主要受到副熱帶高壓及北方槽線的控制，由於高壓西緣勢力較難掌握，且北方槽線的影響較難評估，造成颱風移動方向評估不易。
- (四) 此次中央氣象局官方對於莫蘭蒂颱風之預測表現較不理想，其預報位置平均誤差分別為 24 小時 146 公里，主要也由於此颱風的預報難度較高。

Report on Typhoon Meranti (1010) of 2010

Yi-Liang Chen

Weather Forecast Center

Central Weather Bureau

ABSTRACT

Meranti, the 10th tropical storm formed over the northwestern Pacific in 2010, was the third one that influenced the Taiwan area. Meranti originated over the west of the Bashi Channel at 0000UTC, 9 September 2010. As it moved northward, it intensified and developed before landing at mainland China. It passed by Penghu and Kimmen area then landing at Fujian Province of mainland China. It dissipated over Zhejiang Province of mainland China at 1200UTC, 10 September 2010.

During Meranti's influence period, the strongest wind occurred in Taiwan area was at Peng-Chia-Yu island and Lan-Yu island whose maximum gust are 30.9m/s and 30.6m/s respectively. The passage of Meranti brought maximum amount over 250mm of precipitation at Taitung county, meanwhile others under 200mm.

The 24hrs mean forecast position errors by Central Weather Bureau were 146 km and no longer errors because of its short lifetime.

Key words: typhoon Meranti