

民國76年颱風調查報告——台灣東部近海北上 侵台颱風(8705)賽洛瑪

摘 要

賽洛瑪 (THELMA) 颱風為民國 76 年侵台的第一個颱風，也是西太平洋的第一個強烈颱風。賽洛瑪颱風形成於關島東南方遼闊之海洋面上，於七月十一日晚間八時（台灣地方時）發展成為強烈颱風。

賽洛瑪颱風之路徑十分奇特。起先穩定的向西北西進行，於抵達呂宋島東方約 550 公里處突然轉向偏北進行，此後即沿 125.5°E 之經度線向北推進，直到它納入高緯度北日本海上空之溫帶氣旋中。

賽洛瑪颱風並未直接侵襲本省，僅沿本省東方海面持續北上。故對本省並未造成嚴重之災害，僅在本省東北角造成少許道路坍方而已。

本局目前採用六種颱風路徑客觀預報法以預報颱風路徑，然此六種方法之預報結果均不甚理想，比較起來僅 Hurrell 預報法在此次有最小之平均誤差。

註：文中所用之時間均為台灣地方時。

關鍵詞：客觀預報最佳路徑

一、前 言

賽洛瑪颱風 (THELMA) 編號 8705 號，是本 (76) 年度侵襲台灣的第一個颱風，也是西北太平洋所發生的第五個颱風。其原形狀是季風槽內廣大面積之對流雲，位於關島東南方遼闊之海洋面上。七月十一日前賽洛瑪之移行路徑是持續穩定地向西北西進行，然當它移至呂宋島東方約 550 公里處，時間約在七月十一日廿時，方向突然轉向偏北進行。此後，賽洛瑪颱風持續向北進行。本局於七月十一日上午十時發佈第一號第一報海上颱風警報，此時賽洛瑪已發展成為中度颱風，接著於十二小時內，由於受到海面高溫的影響，發展迅速，故於十一日晚間八時，賽洛瑪中心最大風速已達每秒 65 公尺，中心最低氣壓降為 911 毫巴，成為強烈颱風。但此強烈狀態並未維持太久，僅數小時後，其強度又復降為中度颱風。迨至七月十二日廿一時，賽洛瑪即逐漸接近本省，本局鑑於它對本省之威脅加

重，乃於第 7 報發佈海上陸上颱風警報。此後，由於太平洋高壓西側外圍環流之導引，賽洛瑪之移行方向持續北上。迨至 14 日上午 8 時，賽洛瑪之中心位置之到達本省東北方宮古島與石垣島之間，其暴風邊緣已觸及本省之東北角，但並未造成顯著災害。此後賽洛瑪仍持續北上，強度逐漸消弱，暴風圈範圍逐漸縮小。迨至 7 月 15 日凌晨 4 時，本局鑑於此颱風對本省陸上海上均已不構成威脅，乃於颱風警報第 16 報中發佈解除警報。

二、賽洛瑪颱風之發生與經過

賽洛瑪颱風形成之初，發展頗為緩慢。7 月 7 日下午 5 時 18 分，NOAA 衛星定位顯示，其中心位置約在北緯 10.8° 度，東經 150.3° 度，向北北西進行。由於對流量與組織均持續增加，故於 7 月 8 日凌晨 2 時，其強度已增至 15 公尺/秒。此後由於 700 毫巴之脊線快速強化，故賽洛瑪之移行路徑

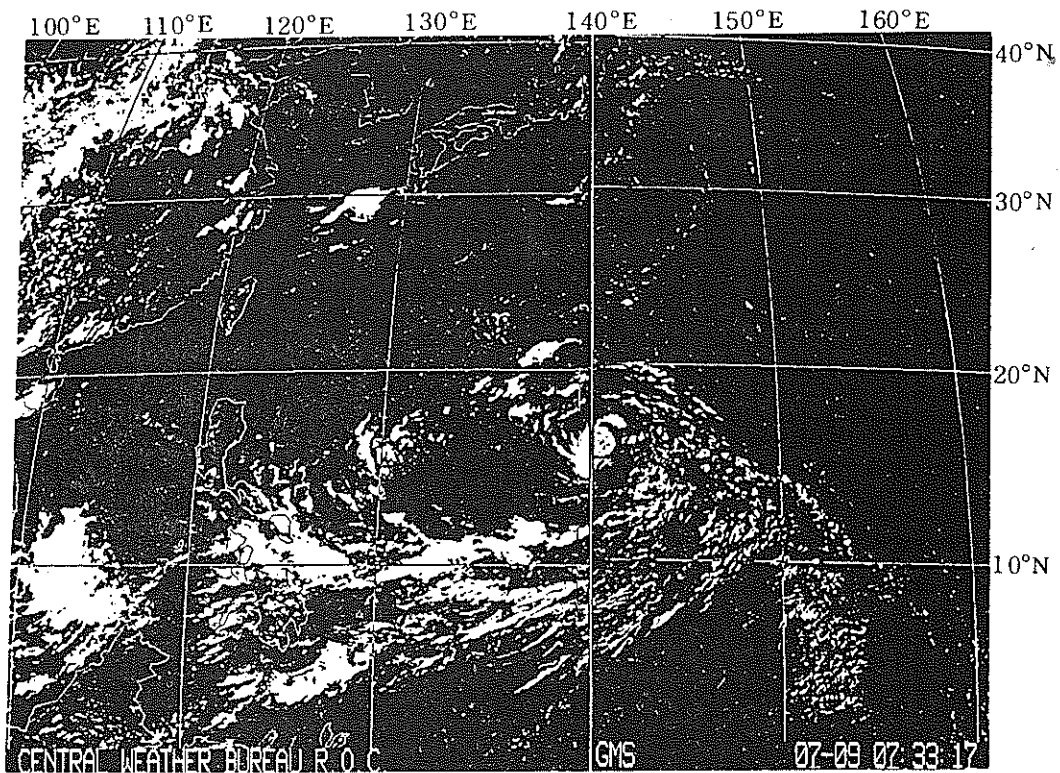


圖 1：民國 76 年 7 月 9 日 0733 UTC 可見光衛星雲圖
 (靠近中央之白色雲系顯示賽洛瑪颱風)

Fig 1 : CWB Sattelite VIS imagery on 0733 UTC of July 9,1987 (The White Cloud circle near Center of the picture showing the Position of typhoon THELMA)

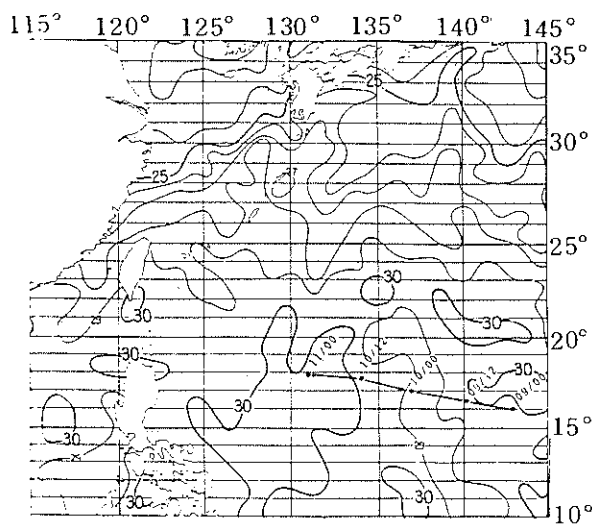


圖 2：民國 76 年 7 月 1 日至 10 日，10 天平均海水溫度圖，粗段點線為賽洛瑪颱風初期路徑。
 Fig 2 : Mean sea surface temperature chart of ten days during the period of July 1 to July 10,1987

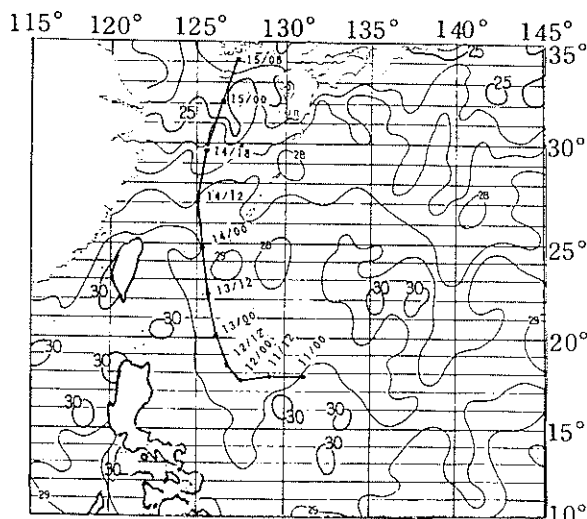


圖3：民國76年7月11日至20日，10天平均海水溫度圖，粗段點線為賽洛瑪颱風中期及後期路徑。
 Fig 3 : Mean sea surface temperature chart of ten days during the period of July 11 to July 20, 1987.

預測將轉向西進行。果然於8日上午10時左右，其方向已向西北西進行，其移行速度亦快速增加。迨至7月8日晚間9時，其中心位置已移至關島北方111公里之海面上，此後其移行方向持續向西北西進行。迨至7月9日下午2時，賽洛瑪已發展成爲輕度颱風。此時之中心位置約在北緯15.5度，東經142.5度，也就是在關島西北方之海面上（見圖一）。然而由於沿途海域海面水溫偏高（見圖二及圖三），因此造成賽洛瑪的強度持續增強。迨至9日晚間8時，賽洛瑪颱風已出現颱風眼，而於10日上午8時左右，地面最大持續風速已達41公尺/秒，中心最低氣壓降至974毫巴，故此時之賽洛瑪已增強至中度颱風。30小時又32分後，即11日下午2時32分（110632 UTC），紅外光衛星雲圖（圖四）顯示雲頂有增溫現象，顯示其強度即將達於最大值，果然於6小時後，即11日晚間8時，賽洛瑪之強度已增爲最大強度值，地面最大持續風速竟高達65公尺/秒，中心最低氣壓降爲911毫巴，此時之賽洛瑪已然晉升爲強烈颱風。本局鑑於此颱風已逐漸向本省東南方海面及巴士海峽方向接近中，乃於11日上午10時發佈本年度第一個海上颱風警報。迨至12日清晨5時，中心氣壓值略顯上升爲918毫巴，地面最大持續風速稍降爲每秒60公尺，強度已顯減弱，移行速度亦趨於緩慢，此種徵兆顯示其內部動量（momentum）已然受到某種環境因素之影響，因而其運動狀態即將改變，本局因此對其行踪加強嚴密監視。果然於11日

晚間8時起至12日晚間11時之27小時時間內，賽洛瑪颱風之運動方向由正西突然轉向爲北北西進行。賽洛瑪颱風轉向後，對本省之威脅更形加重。本局於是在12日晚間9時10分發佈海上陸上颱風警報第7報（參見表一）。迨至13日下午1時，其中心位置到達北緯21.0度，東經126.0度，亦就是在恒春東南東方約556公里之海面上，強度減弱爲中度颱風。此時由於北方之槽線滯留不動，高緯度帶（如26°N之琉球等地）之氣壓又開始下降，此雙重作用驅使賽洛瑪颱風更形加速向北推進。迨至14日上午8時，賽洛瑪颱風之中心位置已到達宮古島與石垣島之間，此時暴風圈之邊緣剛好接

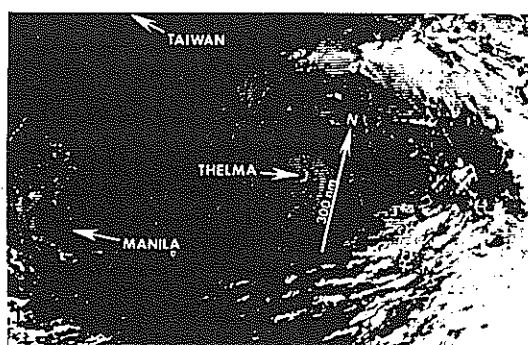


圖4：民國76年7月11日0632 UTC NOAA 衛星所攝得之賽洛瑪颱風雲圖
 Fig 4 : The NOAA Visual imagery on 0632 UTC of July 11, 1987.

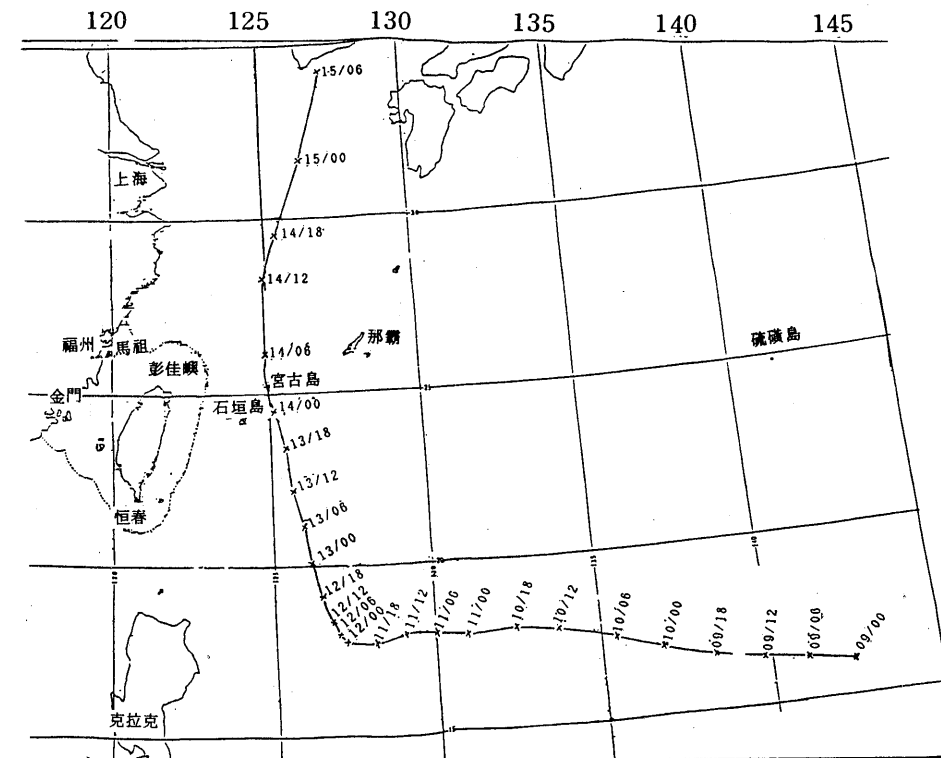


圖 5 : 民國 76 年 7 月 9 日 0000 UTC 至 15 日 0600 UTC, 賽洛瑪颱風最佳路徑圖
 Fig 5 : The best track of Typhoon THELMA (090000 UTC - 150600 UTC , July, 1987)

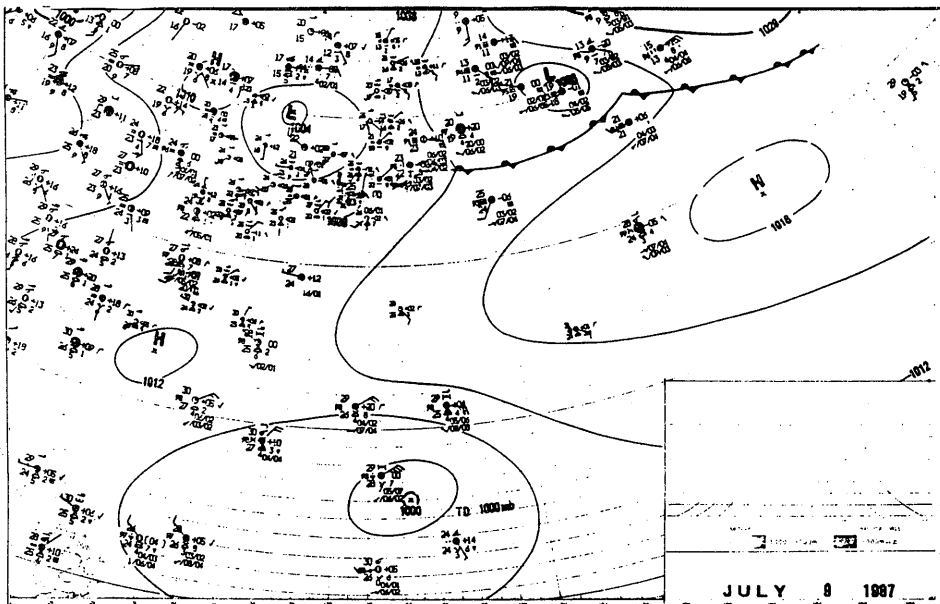


圖 6 : 民國 76 年 7 月 9 日 00 UTC 賽洛瑪颱風西行之時之地面天氣圖
 Fig 6 : Surface synoptic Chart on 0000 UTC 9, July, 1987.

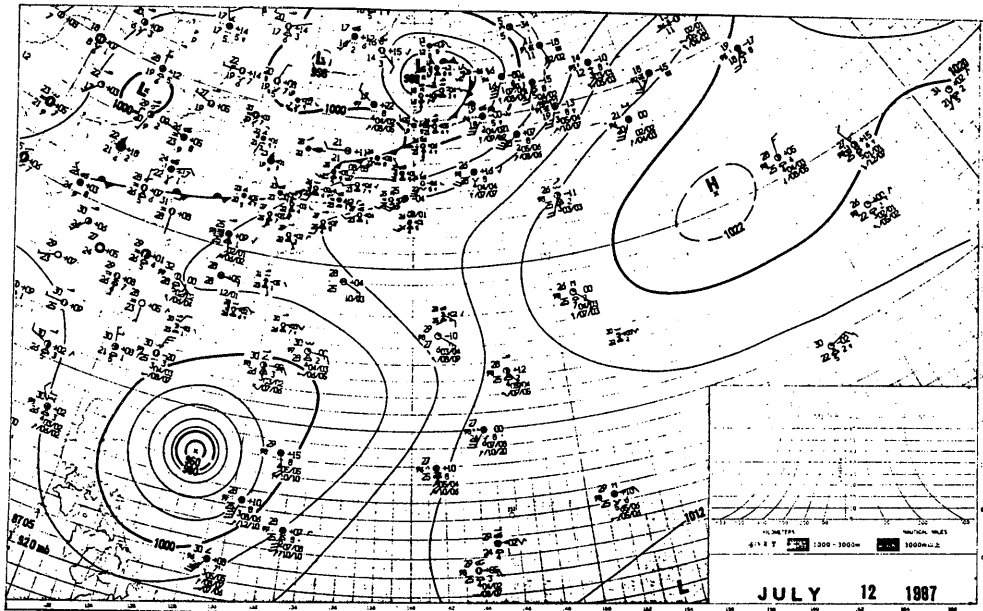


圖 7：民國 76 年 7 月 12 日 00 UTC 賽洛瑪颱風向北轉向時之地面天氣圖

Fig 7：Surface synoptic chart on 0000 UTC 12, July, 1987.

觸到本省之東北角。由於賽洛瑪強度已然消弱，故而本省大部分之陸地災情甚少，僅有少許路段因雨坍方而已。迨至 15 日清晨 4 時，本省已全部脫離其暴風圈範圍。本局乃於 15 日清晨 4 時 10 分發佈解除台灣地區海上陸上颱風警報。此後，賽洛瑪颱風快速衰弱，最後於 16 日納入時在日本海上空之變性溫帶氣旋中而消失無踪。

三、賽洛瑪颱風路徑之檢討

基本上，賽洛瑪颱風之路徑應屬於詭異型路徑。其形狀有如兩條互相垂直的直線，原本是穩定移行的西進路徑，突然在呂宋島東方約 550 公里的海面上作 90 度的北向轉折，然後近乎筆直的北上。一直抵達終點而消失無踪。

賽洛瑪颱風的路徑，大致上可分為三個階段（如圖五），現在吾人就此三個階段，分別探討其路徑與大氣環境。

在第一階段期間，7 月 9 日地面圖（見圖六）顯示太平洋高壓脊向西延伸，故在高壓南側氣流均為偏東風，其流速約 15 kts。故可得知，賽洛瑪在成為颱風前，其本身已然俱有向西移動之動量，於是，賽洛瑪即穩定且近乎直線的向西北西移動。一

直抵達呂宋島東方約 550 公里的海面上，這是賽洛瑪颱風在第一階段內的路徑，暨其與大氣環境間關係之描述。

賽洛瑪颱風在第二階段內做了將近 90 度的大幅轉向，從正西轉向為正北。奇怪的是，原來以每小時 25.2 公里的快速向西進行，現在速度立刻緩慢下來，然而方向却在急速的轉向之中。吾人現仍利用環境氣壓場的演變來探討其原因：7 月 12 日 00UTC 的地面圖（圖 7）顯示：太平洋高壓（1022 mb）脊線向西南延伸，因而迫使高壓西側之外圍環流起了變化。脊線之走向由原來之東西向，轉變為現在之東北—西南向。而此時之賽洛瑪颱風，恰在此脊線之西側，並受其南來氣流導引轉而向北進行。

賽洛瑪颱風在第三階段內幾乎是直線似地加速北行的情況。此可由最佳路徑圖（圖五）中得見。現在再從 700 mb 高空圖方面來窺探其向北加速的原因。7 月 13 日 1200 UTC 700 mb 高空圖（圖八）清晰可見賽洛瑪颱風受廣大區域之南來氣流之推送而快速向北加速進行的。迨至 15 日晚間 8 時，其中心位置已抵達朝鮮半島南端之外海，隨後不久即登陸南韓國，由於其沿途經過了黑潮之海域，

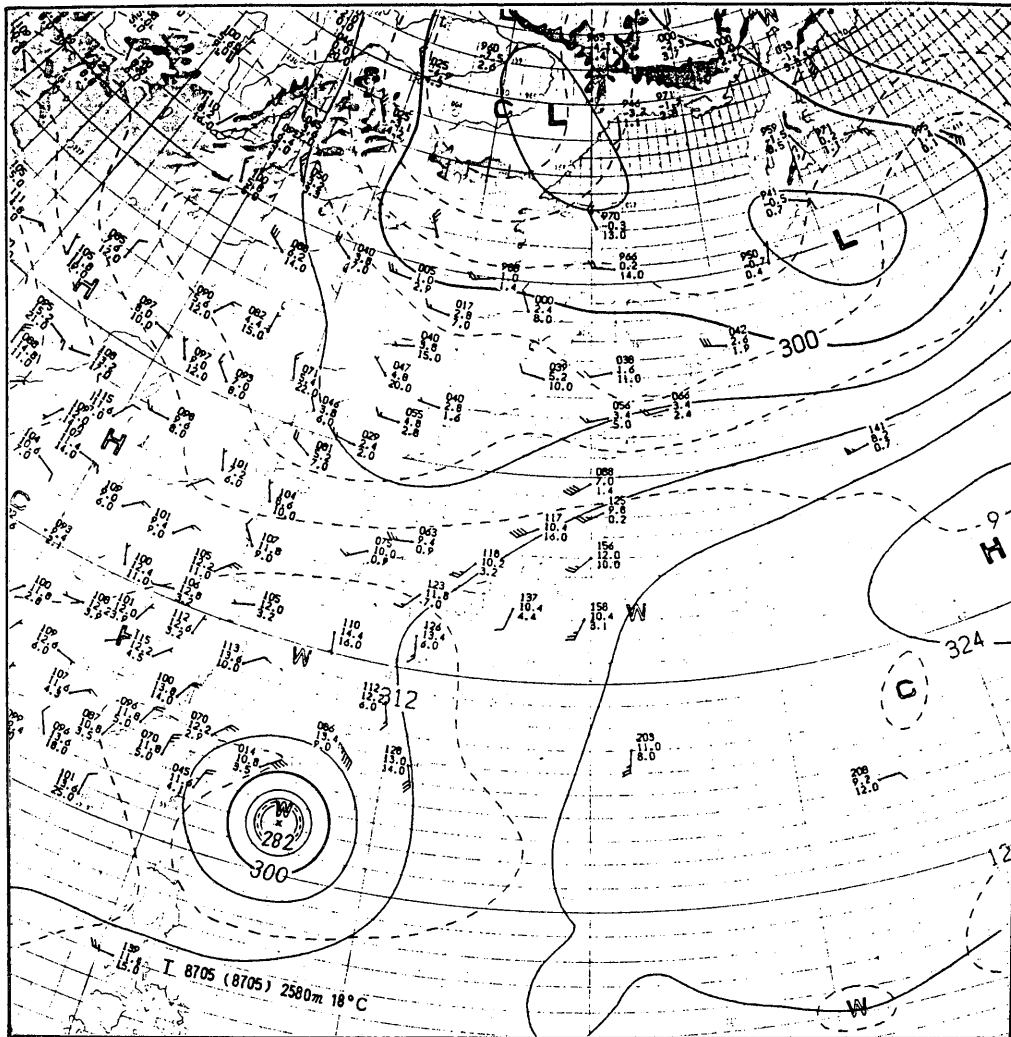


圖 8：民國 76 年 7 月 13 日 1200 UTC 700 毫巴高空圖

Fig 8 : 700 mb Chart on 1200 UTC 13, July, 1987.

故而吸收了大量之水氣，故于登陸後，其充沛之降水所造成的洪水，造成了南韓國一億二仟四佰萬美元之財物損失，123人死亡，212人失蹤。

四、賽洛瑪颱風侵台期間各地氣象狀況

1. 氣壓

本局各測站測得最低氣壓出現時刻大約集中在 13 日 14 時至 17 時與 14 日 02 時至 14 時兩個時段。台灣西部暨台灣海峽出現較早。此時颱風中心位置尚在恒春東南東方約 500 公里之海面上，受中央山脈背山地形的影響故較早出現低壓。迨至 14

日 02 時至 14 時，颱風中心已移至台灣中部至北部之東方外海。因而台灣東部及北部出現最低氣壓。本局各測站測得之最低氣壓及出現時刻請參閱表二。

2. 風

賽洛瑪颱風北上經過台灣東方海面期間，各地出現風速情形如下：平均風速以蘭嶼最大有 10 級，其次為東吉島及鞍部均為 8 級，梧棲 7 級，蘇澳、基隆及玉山均為 6 級，其他各地均在 5 級以下。瞬間最大陣風亦以蘭嶼之 12 級最大，其他如鞍部、梧棲、基隆、竹子湖、恒春、東吉島、蘇澳等各地均為 8 級。整體而言，因賽洛瑪颱風是沿台灣東方海面 125.5°E 之經度線近直線似的北上。故台

灣全島均在颱風前進方向左側外圍約 500—600 公里處。故風向均為偏北風，颱風經過本省東方海面之路徑暨本省各地出現之風速，風向情形請參見圖九及表二。

3. 降水量

賽洛瑪颱風於 7 月 13 日及 14 日內行經台灣東方海面（如圖九），本省各地雨量分布情況如圖十至圖十二。

圖十是 7 月 13 日全日本省各地日雨量 (mm) 分布情形。該日傍晚 6 時左右，賽洛瑪颱風抵達本省之最南端東方之外海。其中心位置約在北緯 22.0 度，東經 125.5 度，也就是在恒春東方約 500 公里之海面上。此時由於颱風西側外圍環流的影響，故本省東北部及北部山區，嘉南及高屏等地區均出現降水情形。東部則因中央山脈阻隔，故雨量較少。

圖十一是 7 月 14 日本省各地日雨量 (mm) 分布情形。由於本日內賽洛瑪颱風全日經過本省東方外海。故而本日內之降水量既豐且遠。雨勢及雨量

最大地區仍分布在北部及東北部山區及嘉南平原以及高屏地區。中部則以日月潭及阿里山之間之山區地帶較多。很奇特的是東部半壁雨量極為稀少。僅宜蘭縣境內有較多之雨量。其他如花蓮、新港、台東、大武等地均在 5 公厘以下。這顯然是受中央山脈背風阻擋的影響所致。

圖十二是 7 月 15 日全省各地日雨量 (mm) 分布情形。本日因賽洛瑪颱風已向北遠離本省。因而北部地區降水稀少。但嘉南平原及高屏地區因受颱風北移後，其後緣降水帶 (rain-band) 橫掃過的影響，故仍普遍有雨。但雨量大多不超過 60 公厘。而台東地區以及中央山脈中段，如阿里山及日月潭以北等山區中，卻仍有甚多的降水。

五、最佳路徑及各種颱風路徑預報方法之校驗

賽洛瑪颱風之最佳路徑已顯示於圖五，路徑中各種氣象元素如中心位置、位移方向、及颱風強度

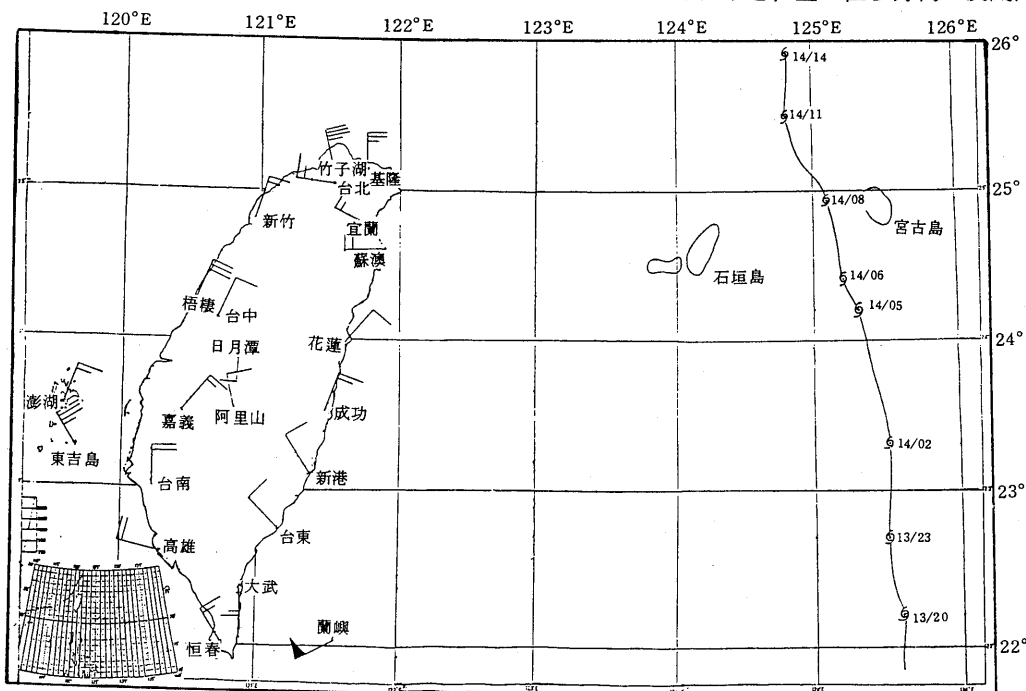


圖 9：民國 76 年 7 月 13 日至 14 日賽洛瑪颱風在台灣東方海面之最佳路徑暨台灣各測站所測得之最大風速分布圖

Fig 9 : The maximum sustain wind at Various Places of Taiwan and the best track during the Passage of Typhoon THELMA on 13th and 14th day of July, 1987.

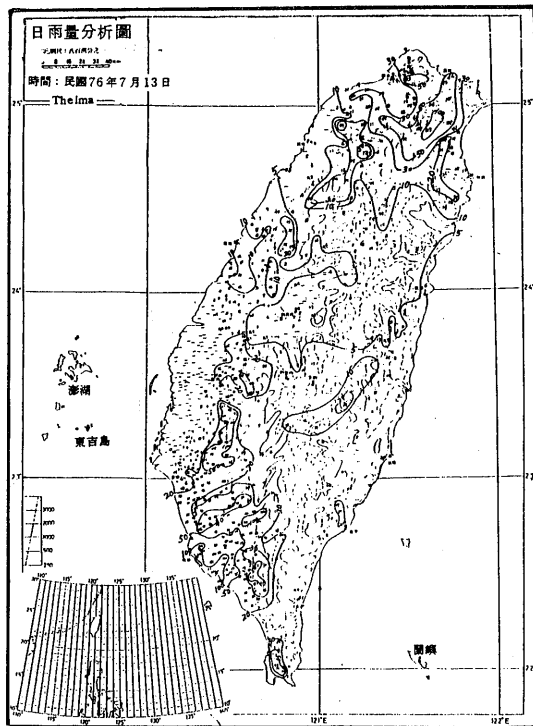


圖10：民國76年7月13日00時至24時賽洛瑪颱風侵台期間各地日雨量（mm）分佈圖
 Fig 10 : Daily rainfall (mm) distribution on Taiwan in July 13 (00-24L), 1987 during Typhoon THELMA'S passage.

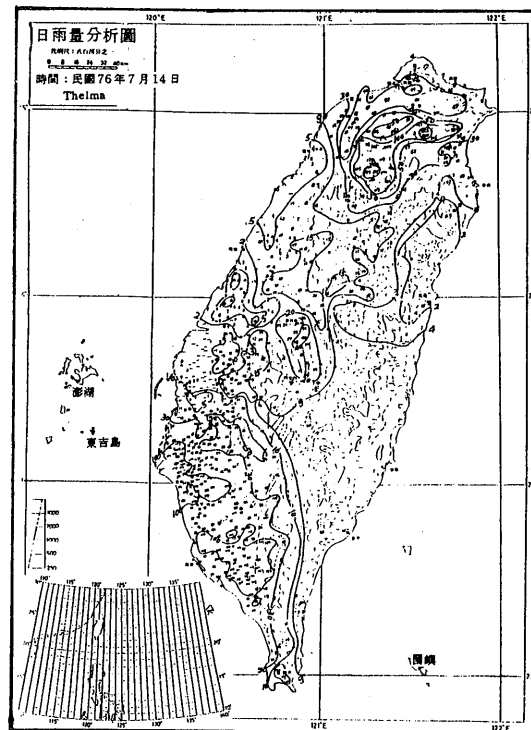


圖11：民國76年7月14日00時至24時賽洛瑪颱風侵台期間各地日雨量（mm）分佈圖
 Fig 11 : Daily rainfall (mm) distribution on Taiwan in July 14 (00-24L), 1987 during Typhoon THELMA'S passage.

等均已列於表三。

本局目前所採用之颱風路徑客觀預報法有ARAKAWA, HURRAN, CLIPER, CWB-81, PC及WANG等方法。表四是各種預報方法位置誤差之校驗。結果顯示：24小時之預報平均誤差以Hurran的179公里為最佳，其次是CWB-81的181公里居次，繼之則為PC法的193公里，再來就是ARAKAWA的213公里，最後以CLIPER的231公里較差。

表五為賽洛瑪颱風24小時預報位置誤差校驗。本局以警報發佈期間24小時預報的向量誤差統計比較各鄰近氣象機構或國家。本局之誤差為213公里，較諸美軍聯合颱風警報中心之241公里為佳，但此次最準確者為RJTD*1之167公里居其冠，RPMM*2的202公里居其次，BABT*3的203

公里居第三，本局居第四，JTWC*4則殿後為241公里。

註：*1：RJTD 是日本氣象廳。

*2：RPMM 是菲律賓氣象局。

*3：BABT 是中國大陸氣象局。

*4：JTWC 是美軍聯合颱風警報中心之縮寫。

六、結 論

1. 賽洛瑪颱風生成於關島東南方遼闊之海洋面上，起初發展並不迅速，組織亦顯鬆散，然於7月6日後，當其上層有輻散場存在，邊界層下之海水溫度偏高，對流系統組織完備後，發展即顯迅速，結構亦趨完備。因而其強度便於7月10日凌晨時轉變為輕度颱風。由於賽洛瑪途經之海域溫度偏高

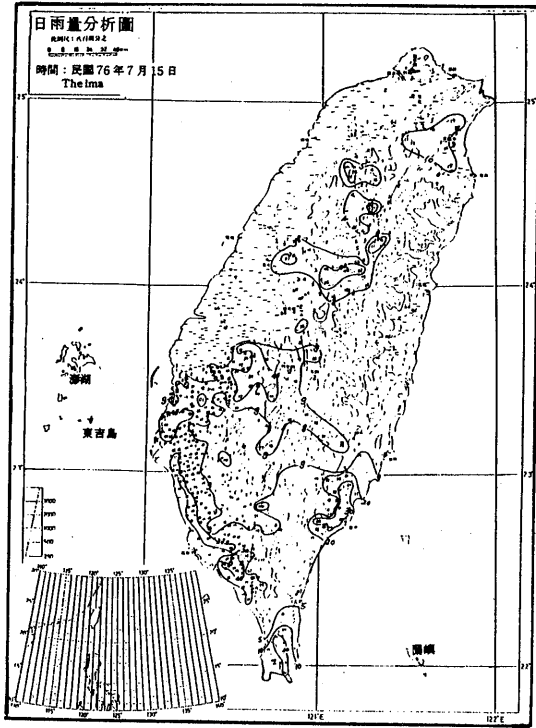


圖 12：民國 76 年 7 月 15 日 00 時至 24 時賽洛瑪
颶風侵台期間各地日雨量 (mm) 分佈圖

Fig 12 : Daily rainfall (mm) distribution
on Taiwan in July 15 (00-24 L),
1987 during Typhoon THELMA'S
passage.

。故於 7 月 11 日上午晉升為中度颶風。隨後其強度於 7 月 11 日 12 時竟達強烈颶風。然而強烈狀態並未持續太久。僅數小時的光景，即降為中度颶風。

2. 賽洛瑪颶風之路徑甚為奇特。大體上說，其路徑有如兩條互相垂直的直線。原來是西進的路徑。在呂宋島東方約 550 公里處突然大幅轉折為北上路徑。轉折之突然與轉幅 (約 90 度) 之大，實屬少有。造成此種奇特路徑之原因與其行進期間大環境氣壓場形勢之變遷有密切的關係。換言之，欲瞭解或預測颶風之路徑，除需瞭解大氣旋渦本身所受之各種作用力之基本原理外，更應瞭解其存在與行進期間其週圍之大環境氣壓形勢之變遷及其與之交互作用之影響。

3. 賽洛瑪颶風於 7 月 13 日 20 時左右抵達本省恒春東方約 500 公里之海面上。其後仍繼續北上。直至 14 日 14 時離開本省，僅有邊緣擦過本省之東北角。因而本省之受災情況並不嚴重。僅在東北角及其他零星地區有少許路段坍方及災民圍困而已。因而本省其他各地均稱平安無事。

4. 各種颶風客觀路徑預報方法之校驗結果顯示：24 小時預報以 Hurrán 為最佳，本局與各鄰近氣象機構或國家在颶風路徑預報之準確率之比較顯示：RJTD 為最佳，本局居第四，JTWC 則居末位。

本颶風報告由張顧問霸澤撰寫。

誌 謝

本報告蒙科技中心王主任時鼎先生指正，特申最大之謝意。

表一：賽洛瑪颱風警報發布一覽表

Table 1: Typhoon THELMA Warnings issued by CWB 民國 76 年 7 月

警報種類	次 序		資 料 時 間			中 心 位 置	發 布 時 間			警 戒 地 區	
	號	報	月	日	時		日	時	分	海 上	陸 上
海 上	1	1	7	11	08:00	17.9/131.4	11	10	00	台灣東部海面、巴士海峽	—
"		1-1	"	"	11:00	18.0/130.8		12	00	"	—
"		2	"	"	14:00	17.9/130.2		15	15	"	—
"		2-1	"	"	17:00	18.0/129.6		18	00	"	—
"		3	"	"	20:00	18.0/129.0		20	50	"	—
"		3-1	"	"	23:00	18.0/128.5		23	45	"	—
"		4	7	12	02:00	17.9/128.1	12	04	20	"	—
"		4-1	"	"	05:00	17.9/127.4		06	00	"	—
"		5	"	"	08:00	17.8/127.2		09	35	"	—
"		5-1	"	"	11:00	17.7/127.2		12	10	"	—
"		6	"	"	14:00	17.8/127.0		15	35	"	—
"		6-1	"	"	17:00	17.9/126.8		18	05	"	—
海上陸上		7	"	"	20:00	18.1/126.5		21	10	"	花蓮、台東及恒春地區
"		7-1	"	"	23:00	18.4/126.2		23	55	"	"
"		8	13	02:00	18.8/126.1	13	04	10	"	"	"
"		8-1	"	"	05:00	19.1/126.0		05	50	"	"
"		9	"	"	08:00	19.9/125.9		08	55	"	花蓮、台東、恒春及 宜蘭地區
"		9-1	"	"	11:00	20.5/125.9		11	59	"	"
"		10	"	"	14:00	20.8/125.9		15	55	台灣東部海面、北部海面 及巴士海峽	"
"		10-1	"	"	17:00	21.6/125.9		17	40	"	"
"		11	"	"	20:00	22.2/125.6		21	50	台灣東部海面、北部海面、 台灣海峽北部及巴士海峽	台灣北部(苗栗以北) 東北部及東部地區
"		11-1	"	"	23:00	22.6/125.5		23	55	"	"
"		12	14	02:00	23.3/125.5	14	04	00	"	"	"
"		12-1	"	"	05:00	24.0/125.4		06	25	同 上	台灣北部、東北部、 東部及馬祖地區
"		13	"	"	08:00	24.9/125.1		09	25	台灣東部海面、北部海面、 馬祖海面及台灣海峽北部	台灣北部及東北部 (基、宜)
"		13-1	"	"	11:00	25.5/124.9		12	05	"	"
"		14	"	"	14:00	25.9/124.8		15	35	"	"
"		14-1	"	"	17:00	26.5/124.9		18	00	"	"
海 上		15	"	"	20:00	27.1/124.9		20	55	台灣北部海面及東北部 海面	—
"		15-1	"	"	23:00	27.8/124.9		23	45	"	—
解 除		16	15	02:00	28.3/124.9	15	04	10		—	—

表二：賽洛瑪颶風侵台期間本局所屬各測站重要氣象要素統計表

Table 2 : The weather elements from CWB'S stations during THELMA passage

76年7月

測站	最低氣壓(mb)		瞬間最大風速 (m/s)		最大風速 (m/s)		強風(10m/s以上)		最大降雨		水總量 (mm)			
	數值	日時分	風向	風速	日時分	風速	風向	風速	日時分	日時分	日時分	日時分		
彭佳嶼	995.3	14.05.41	WNW	15.0	14.10.01	996.3	28.0	89	WNW	6.8	14.12.30	62.1	14.13.40-14.13.50	13.07.50-14.21.00
基隆	995.0	14.06.30	N	20.0	14.05.47	995.1	26.4	93	N	13.2	14.05.50	15.8	14.05.11-14.06.00	14.05.11-14.05.21
鞍部	904.8	14.14.25	NNW	24.3	14.14.35	905.1	22.2	100	NNW	18.2	14.14.32	8.1	14.06.50-14.07.00	13.07.26-14.21.38
竹子湖	996.0	14.14.22	NW	17.4	14.15.24	996.5	22.5	98	NNW	6.2	14.16.00	4.0	14.13.05-14.14.05	13.07.15-14.21.00
台北	995.3	14.05.41	WNW	15.0	14.10.01	996.3	28.0	89	WNW	6.8	14.12.30	62.1	14.13.40-14.13.50	13.07.50-14.21.00
新竹	996.0	13.15.50	NNE	11.6	13.14.38	996.2	31.0	75	NNE	8.0	13.12.00	6.4	14.05.06-14.20.50	
台中	995.0	13.17.39	N	10.4	13.18.13	995.2	30.7	76	NNE	4.4	13.18.20	18.7	13.15.52-14.18.10	
梧棲	995.8	13.17.00	NNE	20.8	13.15.27	995.7	31.5	77	NNE	14.5	13.14.53	26.8	13.12.25-14.06.10	
日月潭	987.8	14.03.50	W	9.8	14.10.30	990.8	21.0	96	S	5.0	14.20.10	23.9	13.10.20-14.19.30	
嘉義	994.5	13.15.20	NNW	12.5	14.7.14	998.2	27.4	88	NE	7.1	14.16.10	19.3	13.15.30-14.18.10	
阿里山	754.6	14.02.10	NNW	13.3	14.12.40	756.5	15.4	97	NNW	5.2	14.20.00	18.8	13.16.10-14.20.15	
玉山	302.3	14.02.00							NNW	13.3	14.13.00	35.1	13.09.30-14.21.00	
台南	995.3	13.16.30	N	15.6	14.11.40	999.1	30.7	73	N	9.9	14.11.40	8.2	13.16.03-14.15.50	
高雄	994.8	14.02.12	WNW	16.0	14.02.22	994.8	27.8	98	WNW	10.3	14.02.40	108.9	13.10.18-14.14.17	
恆春	995.8	13.17.10	NW	19.8	14.09.36	998.6	24.9	88	NW	8.6	14.09.40	97.9	13.05.50-14.05.40	
澎湖	996.2	13.14.47	NNE	11.5	13.10.36	999.1	31.2	79	NNE	7.0	13.17.10	2.3	14.00.10-14.08.35	
東吉島	996.1	13.15.10	NW	20.5	14.01.50	997.8	26.7	94	NW	17.2	14.01.46	0.2	14.07.28-14.07.50	
宜蘭	994.1	14.14.26	W	11.9	14.11.27	994.5	29.0	80	WNW	6.5	14.11.30	4.3	13.12.50-14.20.40	
蘇澳	993.2	14.13.00	W	17.7	14.11.05	993.9	28.1	80	W	11.0	14.15.00	5.8	14.14.20-14.14.30	
花蓮	992.0	14.04.00	NE	13.0	13.20.15	993.1	29.2	75	NE	5.6	13.20.30	5.5	14.00.10-14.08.35	
成功	991.8	14.07.00	NNE	13.8	13.14.30	994.4	30.7	73	NNE	8.5	13.14.40	2.2	13.09.27-13.09.37	
台東	992.4	14.09.00	NW	7.2	13.16.21	995.2	28.7	86	WNW	4.3	13.16.30	4.0	13.16.15-13.16.25	
大武	990.7	14.07.45	S	15.1	14.14.31	993.7	30.3	66	S	7.0	14.15.10	2.3	13.07.45-14.16.40	
蘭嶼	993.4	14.09.30	WSW	36.8	14.14.27	994.5	27.0	85	WSW	26.3	14.14.40	37.3	13.02.07-13.04.33	

表三、賽洛瑪颱風最佳路徑資料紀錄表(76年7月)

Table 3 : The best track positions of typhoon THELMA

日期		中心位置		中心氣壓 MB	移動方向 DEG	移動速度 KTS	最大風速		暴風半徑(KM)	
日	UTC	北緯	東經				持續風 KTS	陣風 KTS	七級 30KTS	十級 50KTS
09	00	16.0	142.4	—	295	18	50	60	130	90
	06	16.2	141.2	990	290	17	50	65	130	90
	12	16.4	139.8	985	290	14	55	70	130	30
	18	16.6	138.4	980	275	12	55	70	130	30
10	00	17.0	136.9	975	285	14	80	100	180	50
	06	17.5	135.5	970	290	14	85	105	200	60
	12	17.8	134.0	960	285	15	90	110	210	70
	18	17.9	132.5	960	280	14	95	115	180	85
11	00	17.9	131.2	950	275	13	105	130	150	65
	06	17.9	130.1	935	280	12	110	135	150	70
	12	17.9	128.9	915	270	12	120	—	200	90
	18	17.7	128.1	915	270	9	120	145	200	90
12	00	17.7	127.4	918	260	7	120	145	160	70
	06	17.9	127.1	920	260	6	115	140	165	70
	12	18.3	126.7	920	310	6	105	130	160	70
	18	19.0	126.5	930	310	5	100	125	150	70
13	00	20.1	126.2	940	350	8	90	110	140	60
	06	21.2	126.0	955	355	10	85	105	135	55
	12	22.2	125.6	950	345	11	75	90	250	100
	18	23.4	125.5	950	360	12	75	90	250	100
14	00	24.8	125.1	950	350	13	85	105	135	55
	06	26.0	124.9	950	355	13	85	105	135	55
	12	27.3	124.9	950	360	14	85	105	270	105
	18	28.3	124.9	950	360	13	80	100	260	90
15	00	29.9	125.5	950	020	12	80	100	120	45
	06	31.9	126.3	955	025	18	75	90	130	45
	12	34.4	127.2	955	020	24	70	85	230	80
	18	36.8	128.2	980	020	24	60	75	200	55

表四：8705 號颱風 THELMA 各種客觀預報法預報 24 小時之位置誤差校驗表（76 年 7 月誤差單位（km））
 Table 4 : 24 hours forecasting error verification for different objective prediction method
 (July, 1987. Error unit : km)

日期		BEST TRACK			ARAKAWA			HURRAN			CLIPER			CWB-81			PC			
日	時	N	E	誤差	N	E	誤差	N	E	誤差	N	E	誤差	N	E	誤差	N	E	誤差	
9	00	16.0	142.4																	
	06	16.2	141.2																	
	12	16.4	139.8																	
	18	16.6	138.4																	
10	00	17.0	136.9	18.8	18.8	137.3	202	18.2	136.9	132	17.5	138.0	128	18.6	136.5	181				
	06	17.5	135.5	19.3	19.3	135.5	198	19.0	136.1	177	18.2	136.7	147	18.7	135.7	134				
	12	17.8	134.0	19.5	19.5	134.7	201	18.8	134.3	114	18.7	135.3	168	18.5	134.2	80	18.9	135.3	182	
	18	17.9	132.5		19.1	133.9	197	17.6	133.2	80	18.8	134.1	194	17.3	133.9	161	18.3	134.4	204	
11	00	17.9	131.2		19.1	131.8	146	18.5	130.8	78	18.4	131.9	92	18.3	130.6	77	18.3	131.5	54	
	06	17.9	130.1		18.8	130.9	130	19.5	130.4	179	19.2	130.7	156	19.7	130.6	198	19.3	130.5	160	
	12	17.9	128.9		19.6	129.0	187	19.1	128.7	134	19.1	129.0	132	19.3	128.3	166	19.5	129.3	181	
	18	17.7	128.1		19.8	127.4	242	18.6	127.4	123	19.2	127.5	179	18.6	126.8	168	19.1	127.4	171	
12	00	17.7	127.4		18.6	129.0	194	18.4	127.2	80	19.0	127.4	143	18.0	126.9	62	18.8	127.6	123	
	06	17.9	127.1		19.2	124.9	270	18.3	125.7	153	18.7	126.1	137	18.1	125.7	148	18.7	125.4	198	
	12	18.3	126.7		19.7	123.5	367	18.7	124.4	244	18.8	124.9	196	18.6	124.4	242	18.9	124.3	259	
	18	19.0	126.5		19.5	123.6	306	17.1	124.1	327	17.7	124.4	262	17.5	124.4	275	18.5	123.8	287	
13	00	20.1	126.2		18.9	124.0	264	17.0	124.2	400	17.5	124.9	316	17.1	124.7	365	18.0	124.4	297	
	06	21.2	126.0		19.4	124.7	239	19.0	125.1	259	18.3	124.5	354	18.5	125.3	306	18.7	124.5	316	
	12	22.2	125.6		18.9	123.9	389	19.6	124.2	308	19.3	123.6	359	19.3	124.9	324	19.4	124.4	323	
	18	23.4	125.5					21.6	124.4	216	21.0	124.	280	21.4	124.7	229	20.9	124.4	288	
14	00	24.8	125.1		23.3	125.1	165	23.7	126.5	158	22.7	125.7	235	24.1	121.5	271	22.9	125.0	209	
	06	26.0	124.9		24.6	124.2	162	24.3	124.5	189	23.6	123.5	282	25.0	125.3	113	25.0	125.0	110	
	12	27.3	124.9		27.2	124.0	89	26.1	124.4	141	30.4	122.3	423	26.8	124.5	68	26.8	124.8	60	
	18	28.3	124.9		28.1	124.0	90	27.5	125.0	89	31.5	122.2	436	28.1	125.4	53	28.1	125.4	53	
15	00				30.3	123.8		30.4	123.8		32.7	121.4		31.5	124.5		30.5	125.3		
	06				30.8	122.9		30.0	123.9		30.6	123.0		31.0	124.4		31.3	125.1		
平均 誤差					4038/19 213			3581/20 179			4619/20 231			3621/20 181			3479/18 193			

表五：8705 號颱風 THELMA 各氣象機構 24 小時預報位置誤差校驗表（76 年 7 月誤差單位（km））
 Table 5 : 24 hours forecast error for 5 institutes (July, 1987. Error unit : km)

日期		BEST TRACK			CWB			JTWC			RJTD			BABT			RPMM			
日	時	N	E		N	E	誤差	N	E	誤差	N	E	誤差	N	E	誤差	N	E	誤差	
9	00	16.0	142.4																	
	06	16.2	141.2																	
	12	16.4	139.8																	
	18	16.6	138.4																	
10	00	17.0	136.9		17.8	137.3	98	19.3	137.3	256										
	06	17.5	135.5		18.5	136.0	122	20.0	135.6	275	18.0	135.0	55	19.0	136.0					
	12	17.8	134.0		19.0	134.6	146	19.2	135.1	192	17.5	134.0	33	19.0	135.5	205				
	18	17.9	132.5		19.1	133.5	168	18.2	134.7	232	17.5	132.5	44	18.6	134.2	194				
11	00	17.9	131.4		19.0	131.6	123	19.6	132.2	205	18.0	131.5	15	18.6	131.4	77	18.2	134.2		
	06	17.9	130.1		19.0	130.2	121	20.2	131.5	292	19.0	130.0	121	19.1	130.6	142	18.8	130.3	101	
	12	17.9	128.9		19.3	128.4	163	20.8	129.3	322	19.0	128.0	153	19.8	129.7	225				
	18	17.7	128.1		19.6	126.8	249	20.2	127.5	282	19.0	127.0	183	19.6	127.8	211				
12	00	17.7	127.4		19.0	127.0	149	20.8	127.2	342	19.0	126.0	205	19.2	127.2	166	18.2	125.6	196	
	06	17.9	127.1		19.1	125.7	197	19.8	126.0	238	18.5	125.5	180				18.3	125.4	183	
	12	18.3	126.7		19.1	124.3	265	19.3	124.6	245	19.0	124.0	292	19.2	125.1	194	18.8	124.8	206	
	18	19.0	126.5		18.7	123.9	273	18.8	124.6	199	18.5	125.0	118	18.9	124.9	167				
13	00	20.1	126.2		18.2	124.0	310	17.7	124.5	218	18.0	125.0	262	18.0	125.0	262	18.2	124.1	302	
	06	21.2	126.0		18.2	124.4	369	17.6	124.2	438	18.0	124.5	385	18.2	124.4	369				
	12	22.2	125.6		19.9	123.4	310	19.9	124.7	263	18.5	124.0	428	19.3	125.1	322				
	18	23.4	125.5		21.1	124.1	276	20.3	124.6	348	21.0	124.0	289	20.3	124.3	354	20.5	124.0	340	
14	00	24.8	125.1		22.2	123.9	300	23.3	125.9	175	24.5	125.0	34	24.4	126.4	103				
	06	26.0	124.9		24.2	124.2	204	26.2	126.1	84	25.0	125.0	110	24.4	125.6	183				
	12	27.3	124.9		25.9	123.7	194	26.7	125.1	70	26.5	124.5	96	26.1	132	154	25.1	124.9	242	
	18	28.3	124.9		27.4	122.9	218	28.5	126.4	147	29.0	126.5	173	28.8	126.0	120	28.0	124.6	44	
15	00				29.8	122.6		30.0	126.7		32.0	129.0		30.5	126.1		—	—		
	06				30.2	125.0		31.4	127.2		32.0	127.0		30.7	124.9					
平均誤差					4255/20 213			4823/20 241			3176/19 167			3448/17 203			1614/8 202			

REPORT ON TYPHOON THELMA OF 1987

Research & Development Center
Central Weather Bureau

ABSTRACT

THELMA, the first super typhoon in the western North Pacific, was also the first one to attack Taiwan in 1987. It originated over the vast southeast oceanic area of Guam, and was upgraded to typhoon at 111200Z July.

The track of THELMA was rather peculiar due to its unusual shape of route. It moved steadily west-northwestward to a position 550 km east of northern Luzon, and there made a sharp turn toward north. Afterwards it kept on moving along the 125.5°E longitude until it arrived at the high latitude area and there mixed into the extra-tropic cyclone over the north Japan sea.

THELMA didn't hit Taiwan directly during its movement by-passed east of Taiwan so that no severe damage reported, but only some minor roadway-cuts at the northeast corner of this island.

Currently CWB used six different typhoon objective predicting methods to predict the typhoon tracks. However, each of them was not very accurate. Among them, the Hurrell method was the best one in this case.

Key words: Objective prediction, Best track