

The Investigation of Typhoon by Satellite Cloud Data

徐天佑，張凱軍，呂貴寶
空軍氣象聯隊

一、前言

颱風在海洋之發展與移動，受環境與本身之變化關連甚為密切，在海洋上無探空測站資料，因此衛星觀測成爲重要之觀測資料，從衛星觀測資料，可經由資料之分析研判，瞭解海溫變化，颱風雲系與颱風發展之相關，以及雲系與環境之相互關係，已有多人研究並用於實作方面(vernon etc,1993).

本文利用衛星觀測資料研究颱風之路徑移動之方向，以及輕度颱風在環流不明顯時，如何處理中心定位之方式，以提供作業人員參考應用。

二、颱風移動路徑之研究

颱風爲熱帶海洋系統，其發展變化與維持，每與環境密切相關，圖一爲1996年9月莎莉颱風移動方向，莎莉颱風在菲島東方海面生成後穩定向西北移動，通過巴士海峽後進入南海，至雷州半島到達中南半島後勢力減弱消失。

因莎莉移動甚爲穩定，其移動之方向必然與環境交互作用有密切相關，因而導致移動方向穩定向西北移動。徐、張、呂(1996)研究颱風移動路徑與環境海溫之關係發現颱風之移動有向海溫較熱較高之區域移動，足

以可維持熱帶系統之發展。

颱風之移動往往影響雲系變化，而大範圍之天氣系統對颱風之雲系發展與變化亦產生交互作用(徐、張、呂1997)。

圖(二)爲9月5日2000L之衛星雲圖及海溫變化圖，圖2a爲紅外線衛星雲圖，颱風頂層雲系之溫度，其長軸方向似由東北西南走向，圖2b爲經過溫度強化處理，其溫度走向可明顯發現，溫度軸變爲西北西方向之指向，圖2c爲9月5日1300L時莎莉颱風周圍海溫之溫度變化。在溫度長軸之西北西海溫有較高之溫度，從圖2b及2c與颱風移動路徑相比較，發現在低層海溫之變化與高層雲溫度之長軸線，和颱風移動路徑相一致。

圖三爲9月6日2000L之衛星雲圖及海溫變化圖，圖3a爲未經強化處理之紅外線雲圖，圖3b爲經過強化之處理雲圖，其溫度走向幾乎爲東西走向，圖3c爲9月6日1300L海溫變化，高溫在颱風之西北方向，由以上兩點與颱風移動路徑相比較，雲系之溫度走向與海溫變化與颱風之移動路徑相吻合。

圖四9月7日1400L紅外線衛星雲圖及海溫變化圖，圖4a及4b不論是否經過雲系之溫度強化處理及長軸方向均爲東西走向，圖4c爲海溫

變化圖，高溫處在颱風西北西方。颱風雲系之溫度長軸與海溫之高溫相對颱風之移動路徑甚為吻合。

由以上海溫變化及雲系變化，可瞭解颱風之移動方向有傾向海溫較高之區域，及颱風雲頂溫度長軸之方向移動。

三、颱風中心之定位

颱風路徑之移動與環境場密切相關，若能確定颱風中心位置，對颱風之移動之判斷及預測可增加準確性，通常小型輕度颱風之中心位置及暴風半徑，在形成初期，均不明顯，尤其當此類颱風在台灣附近時，更造成作業人員之困擾，本文針對此類颱風加以探討，將衛星觀測資料經過強化處理後，可明顯定出颱風中心位置。

在南海生成的颱風，因距台灣本島距離甚近，在掌握及預報方面均較由太平洋生成的颱風困難度較高，尤其是當南海地區之熱帶低壓形成時，因其結構尚未完整，移動方向未定，在接近台灣時突然增加，往往造成氣象人員對警報之發布時間，中心定位造成困擾。

雷達雖然為一可靠觀測裝備，但因觀測範圍距離有限，因此衛星觀測仍為一最直接之觀測儀器，尤其當輕度颱風快接近本島時，往往由於颱風眼不明顯，中心定位不易確定，常造成預報路徑之誤差。

從衛星觀測資料直接判斷，颱風中心位置，在颱風形成初期時，由於結構不完成眼中心位置不明確，但經過加強處理後，可利用颱風本身之特性，在研判颱風中心，可獲得較為

準確之中心位置。

圖 5 為 1998 年 7 月 9 日 0400L 妮蔻兒颱風衛星雲圖，在圖 5a 中颱風眼中心不明顯，圖 5b 中為經過處理後之衛星雲圖，已將部分高層卷雲濾除，颱風頂端外圍有輻射狀雲系，輻射雲系之交集點，應為颱風中心眼之位置，當颱風移進本省進入雷達觀測範圍內，可由衛星及雷達相互驗證，定出更正確定中心位置。

圖 6 為 1996 年 5 月 21 日 06Z 凱姆颱風之衛星雲圖，圖 6a 為未經處理之衛星雲圖，圖 6b 為經處理過之衛星雲圖，圖 6c 為輻射雲系及各延長線之交集圖，由此，颱風中心可更明顯定位。

四、結論

颱風在海洋之路徑移動，變化由衛星之觀測資料經過處理，對颱風之中心位置，移動方向，以及颱風之特性，有相當好且可明顯顯示。颱風高層輻散特性，由輻射雲系為明顯之驗證，而由輻射雲系之交集處，可判定颱風中心定置，而颱風之移向與雲系長軸相一致，且傾向海溫較高處移動，均可由衛星觀測資料得到明確之判斷及驗證。

誌謝

本文為國科會 NSC 87-2621-P-072-001 計劃之部成果，並對空軍氣象中心提供各項資料在此一併致謝。

參考文獻

徐天佑，沈哇，李紀恩，1996：利用衛星觀測資料研判分析台灣及其鄰近區域颱風特性之研究(II),NSC-

85-2111-M-072-001-API

徐天佑，沈哇，張凱軍，1996：
利用衛星觀測資料研判分析台灣及其
鄰近區域颱風特性之研究(III), NSC-
86-2111-M-072-001-API.

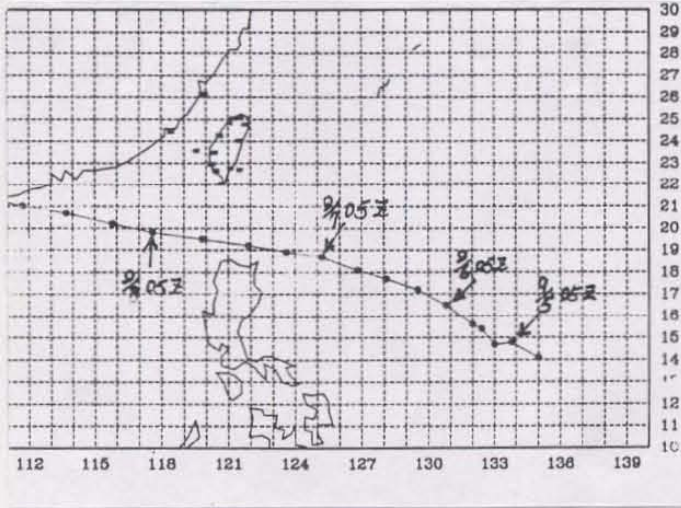


圖 1：1996 年 9 月莎莉颱風路徑圖

Vernon F.Dvorak, Frank
Smigielsk, 1993：A workbook on
tropical cloud systems observed in
satellite imagery, 1993, NOAA.

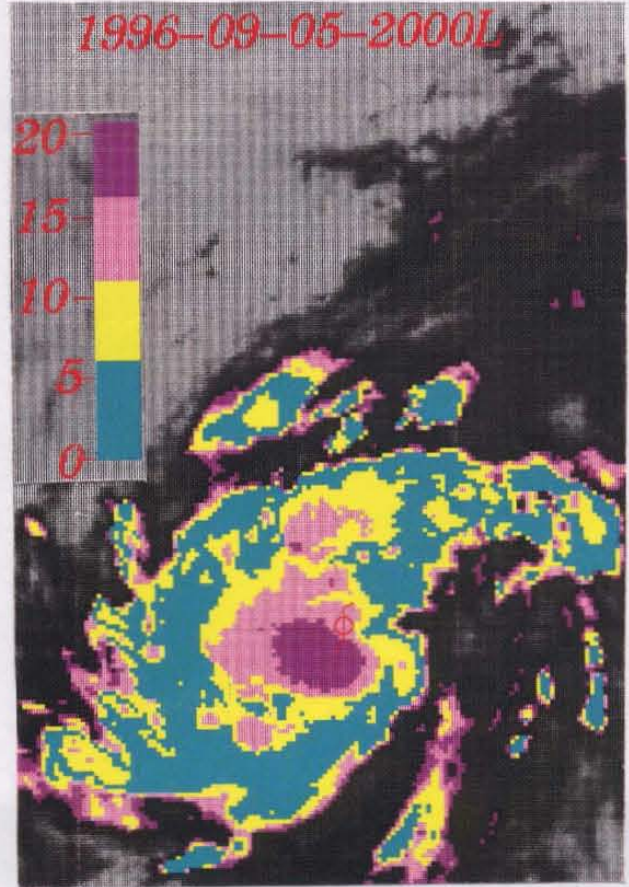


圖 2b：1996 年 9 月 5 日 2000L 經強
化處理後之紅外線衛星雲圖

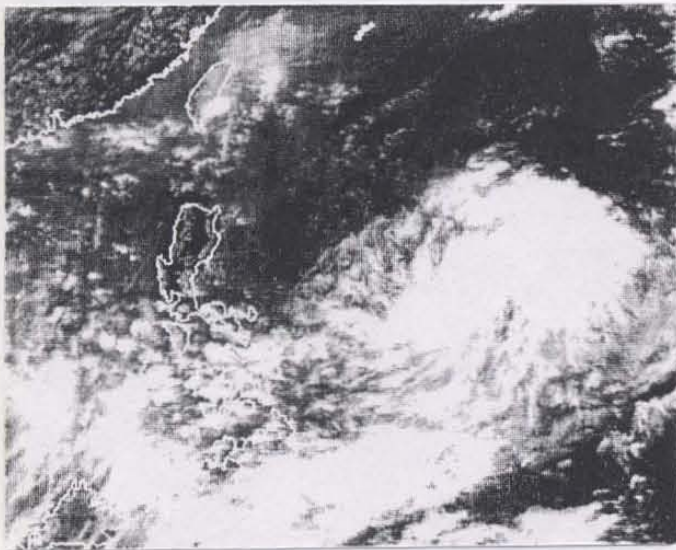


圖 2a：1996 年 9 月 5 日 1300L 紅外
線衛星雲圖

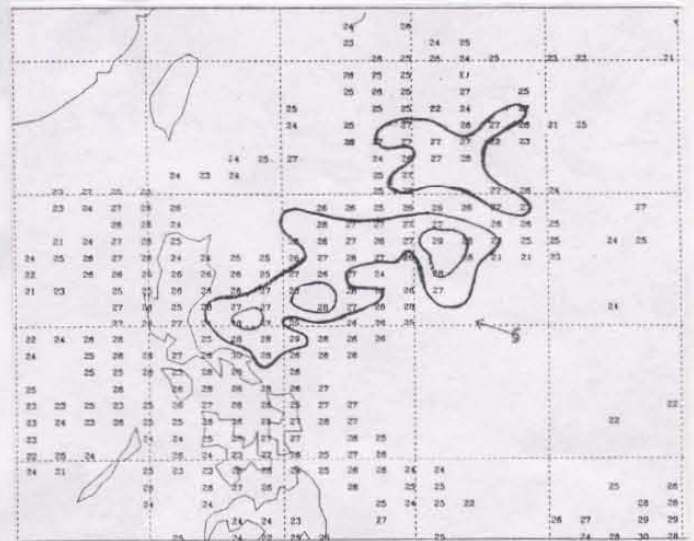


圖 2c：1996 年 9 月 5 日 1300L 海溫
變化圖

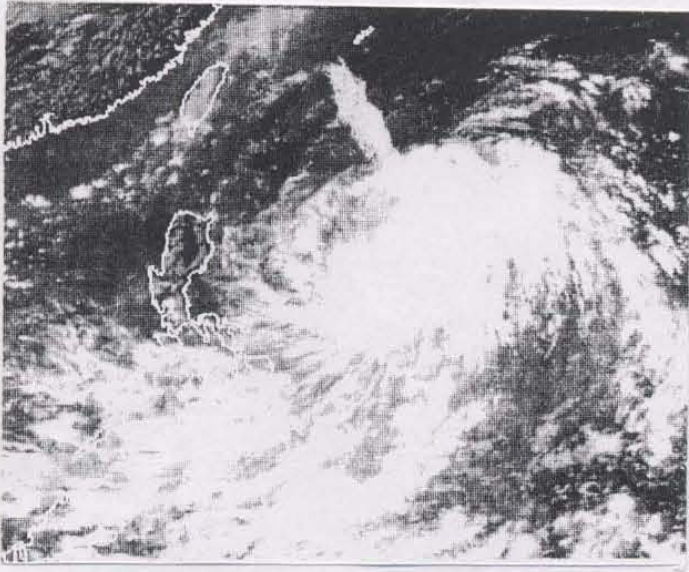


圖 3a：1996 年 9 月 6 日 1300L 紅外線衛星雲圖

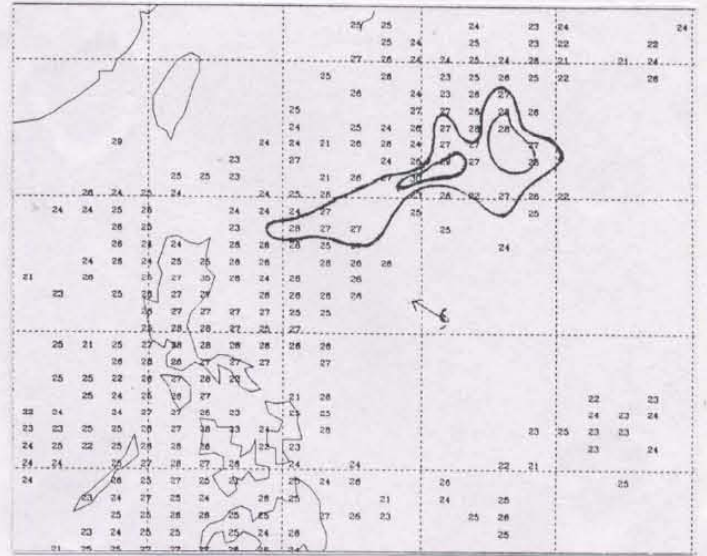


圖 3c：1996 年 9 月 6 日 1300L 海溫變化圖

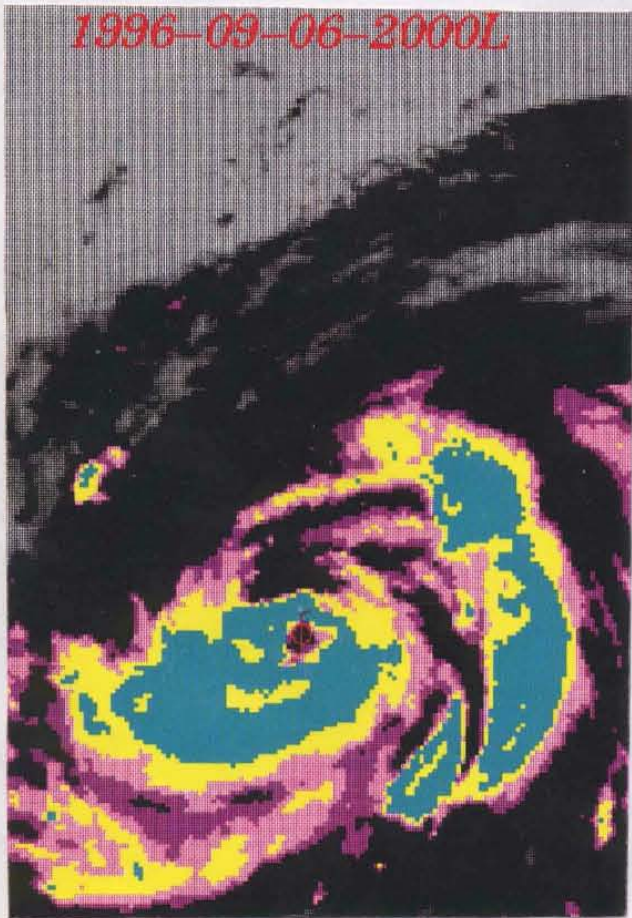


圖 3b：1996 年 9 月 6 日 2000L 經強化處理後之紅外線衛星雲圖

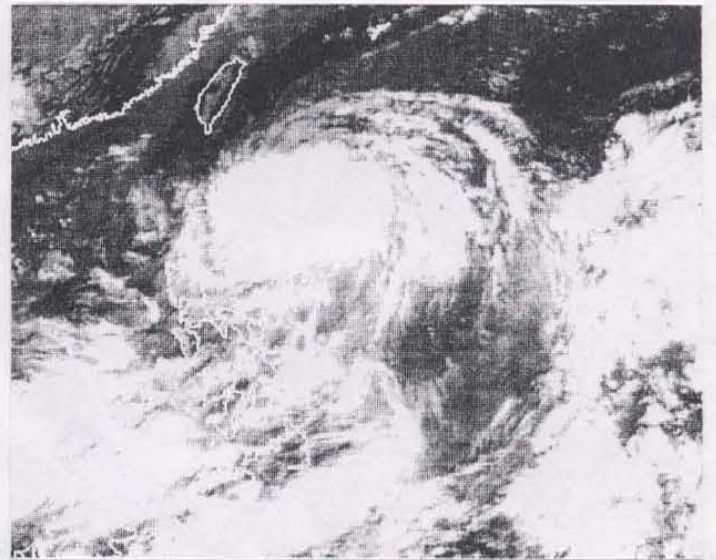


圖 4a：1996 年 9 月 7 日 1300L 紅外線衛星雲圖

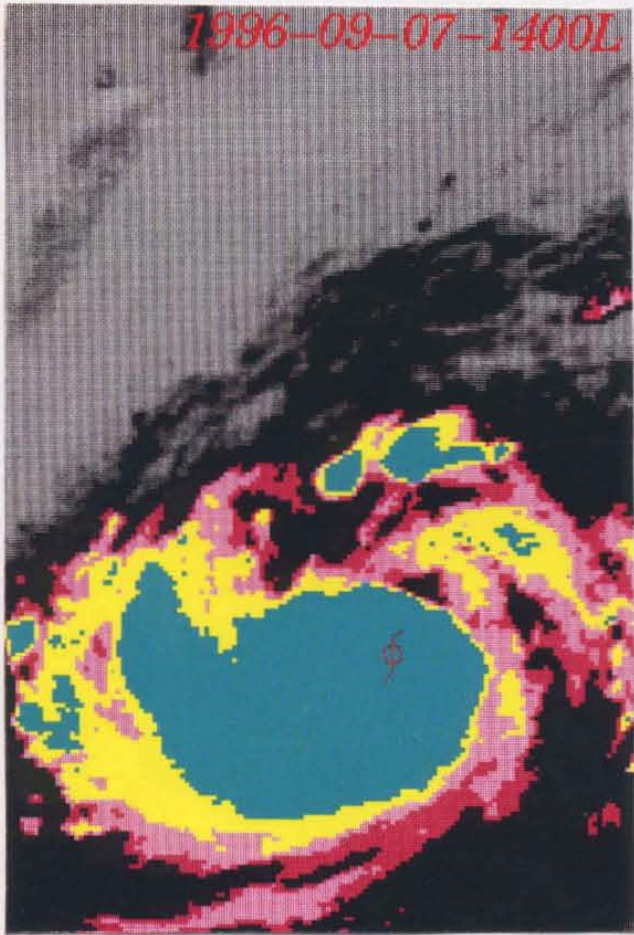


圖 4b：1996 年 9 月 7 日 1400L 經強化處理後之紅外線衛星雲圖

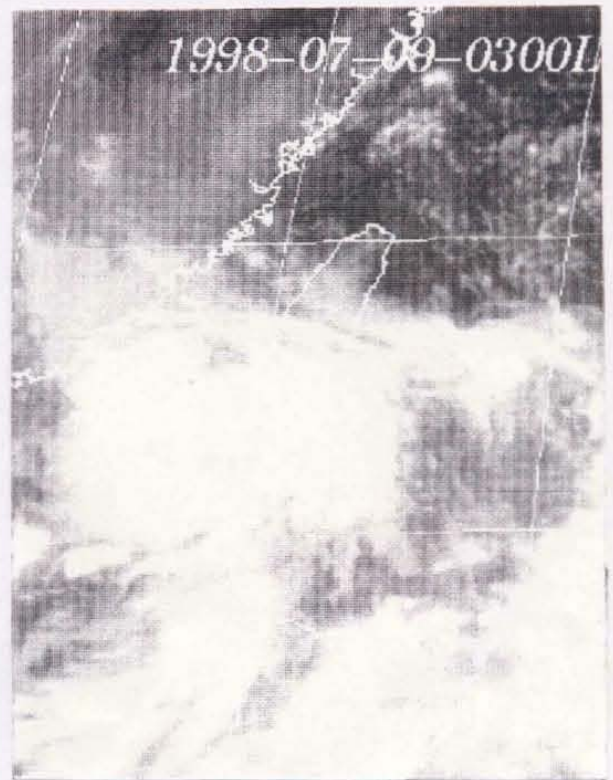


圖 5a：1998 年 7 月 9 日 0300L 妮蔻兒颱風衛星雲圖

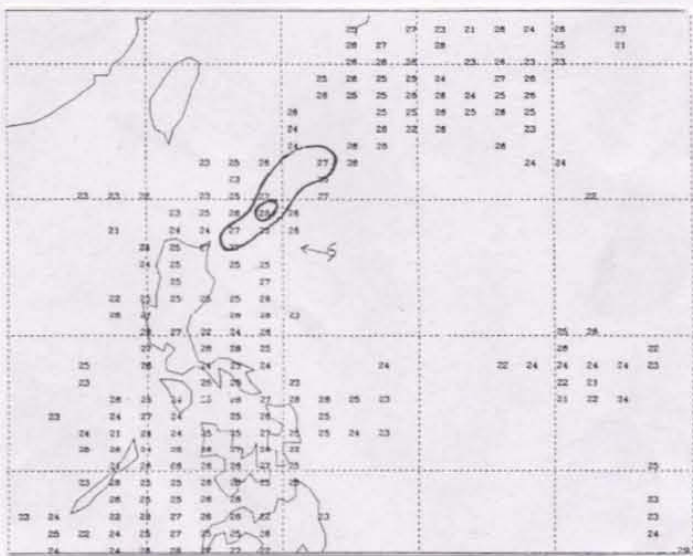


圖 4c：1996 年 9 月 7 日 1300L 海溫變化圖

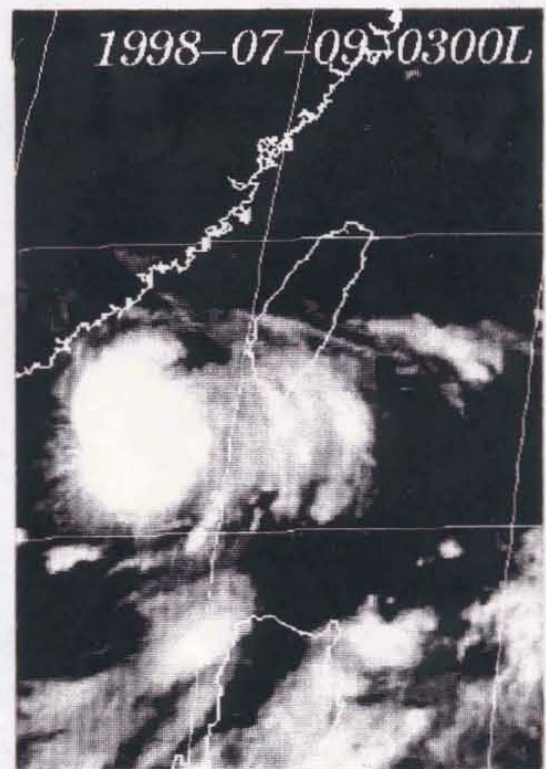


圖 5b：1998 年 7 月 9 日 0300L 經強化處理後之紅外線衛星雲圖



圖 6a：1996 年 5 月 21 日 06Z 凱姆颱風衛星雲圖



圖 6c：1996 年 5 月 21 日 06Z 颱風中心點之位置。



圖 6b：1996 年 5 月 21 日 06Z 經處理後之衛星雲圖

The Investigation of Typhoon by Satellite Cloud Data

**T.Y.Shyu K.C.Chang K.P.Lu
Weather Wing Chinese Air Force
Taiwan R.O.C.**

Typhoon is a very sever weather system, but in ocean area there is not any observation data, only satellite could use to analyze, in this investigation we used GMS-5 satellite data to analyze the chaacteristaics of typhoon near Taiwan area.

From VIS and IR satellite data we found a positive correlation between cloud top temperature and surface precipitation, with enhancemented technology we could redefine the accuracy position of typhoon's eye, when the typhoon structure is not obvious at formation stage. All the above analysis proved that satellite data could give more information about typhoon, with the result of our investigation we could more understand typhoon system and give more accuracy predication to reduce the damage of typhoon.

Key Words:VIS, IR Satellite data typhoon's eye.