

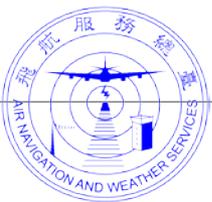


2015年1-5月臺灣金門、馬祖(南竿/北竿) 與桃園機場起霧之天氣診斷分析

許秀妮

交通部民用航空局飛航服務總臺臺北航空氣象中心 預報員

104年9月16日



大綱

➤ 前言

- 航空氣象觀測、預報與服務

➤ 2015年1-5月霧日個案天氣型態分析

- 鋒前暖區、高壓迴流

➤ 測站觀測資料統計分析(2001-2015年)

- 成霧期間風場變化、起霧之頻率、分布及趨勢

➤ 結論、未來工作

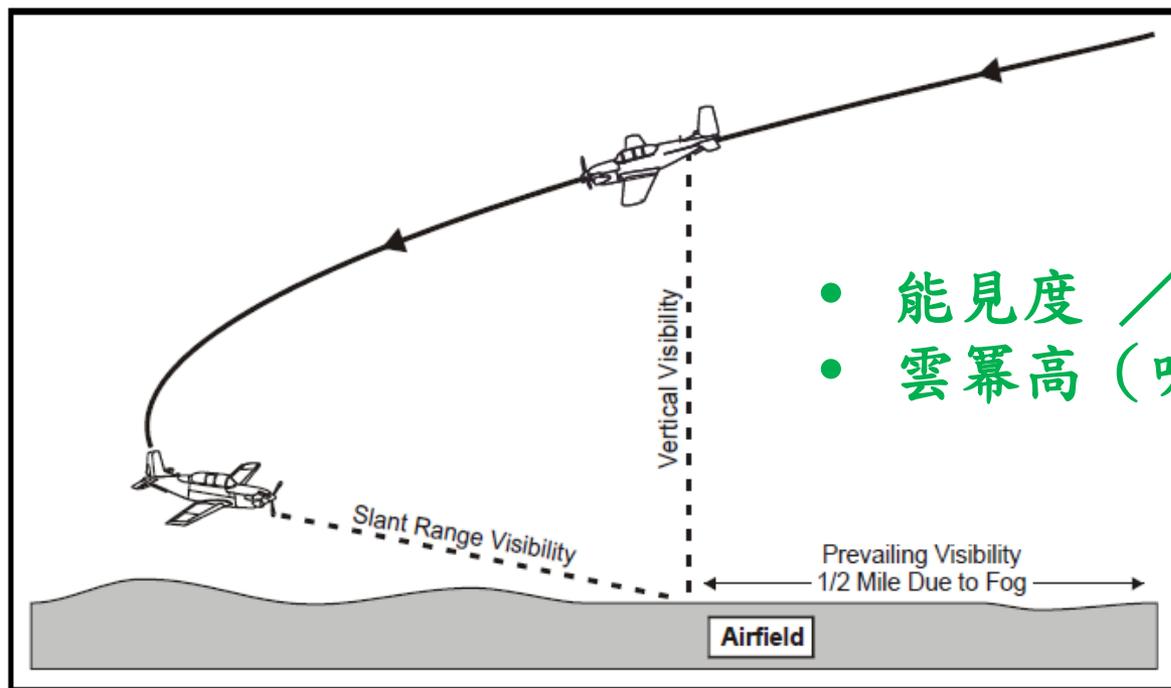


前言－影響氣象要素

霧－伴隨低能見度與低雲幕等惡劣天氣影響機場起降作業

SPECI RCTP 241922Z 20006KT **0300 R23R/1100D R23L/0500U** FG **VV000**
16/16 Q1014 NOSIG RMK A2997(T)= (OLK1344)

SPECI RCTP 241903Z 18006KT **0500 R23R/P2000 R23L/0500N** FG **SCT000**
BKN001 BKN005 16/15 Q1014 **TEMPO 0350 FG** RMK A2997(S)= (OLK1121)



- 能見度 / 跑道視程 (公尺)
- 雲幕高 (呎)

前言－影響航班運作及旅客

航班轉降／取消／延遲

新聞訊息

:: >> 機場訊息 >> 新聞資訊

日期：2015-03-17 (公共事務室 -)

桃園國際機場濃霧影響航班

桃園國際機場自3/17凌晨5時起因大霧進入低能見度第2階段(跑道視程低於200公尺)，起飛正常但低於降落標準，至上午9時為止已有4班轉降高雄：長榮088(客機，機上旅客約300人)保羅225(貨機)聯邦快遞5142(貨機)與華航5235(貨機)。其中3架班機均已返回桃園機場。

濃霧影響時入出境大廳看板及網頁均公告『本場目前受濃霧影響』，本次低能見度作業已於上午9時10分解除。

媒體聯絡：

航務處 蘇崇義

03-273-3901/0935-514-747

民航局啟動ABC疏運計畫

民航局啟動疏運計畫 收假日送外島旅客回台



中廣新聞網 - 2015年2月23日 下午6:50

相關內容

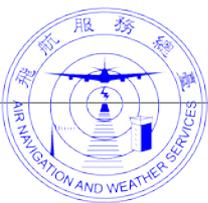


民航局啟動疏運計畫 收假日送外島旅客回台

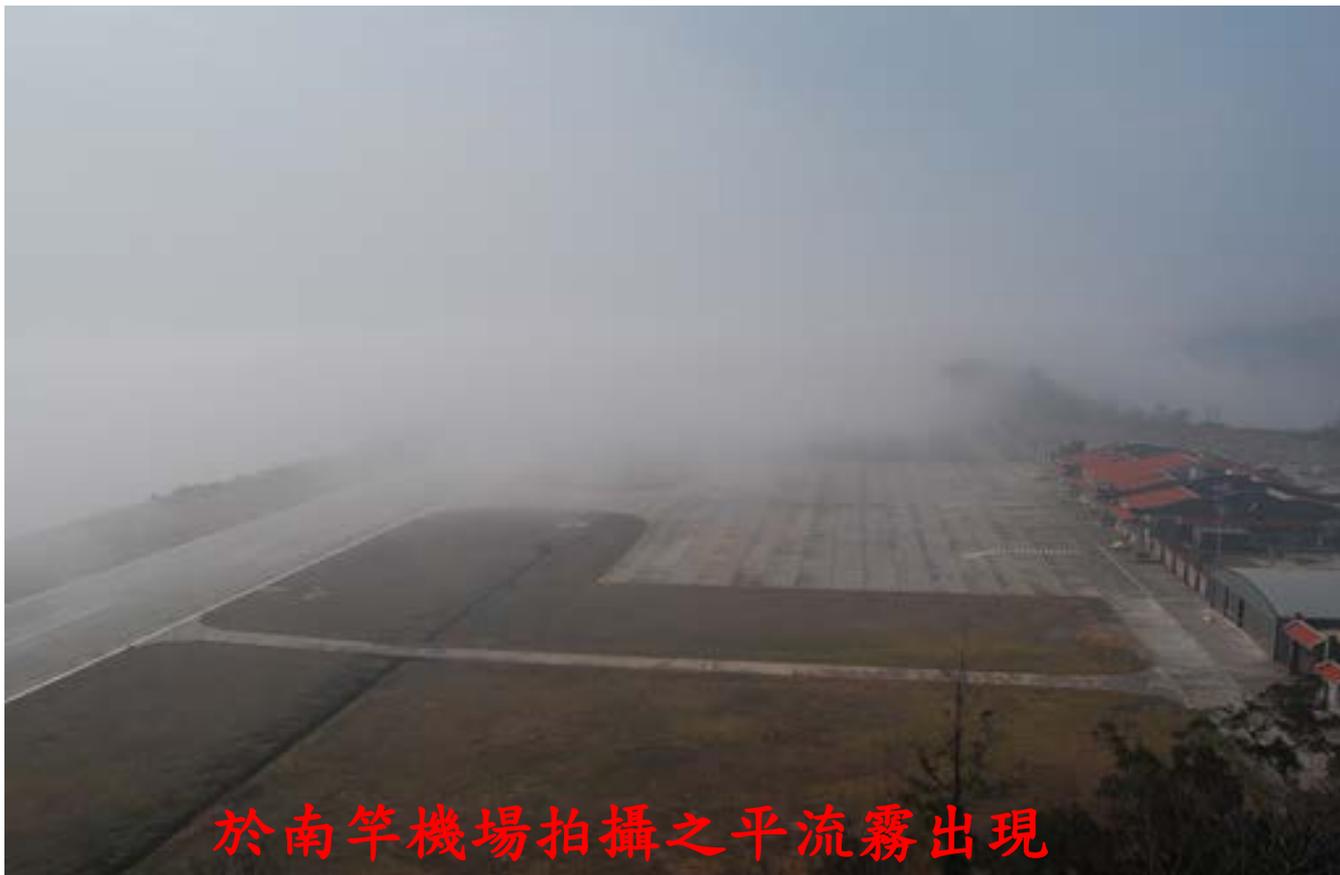
由於旅客人數眾多，加上馬祖能見度不佳，民航局今天（23號）已再度啟動春節疏運B、C計畫，由空軍支援一架次C-130運輸機從金門載運七十名旅客，全天則加開三班民航機疏運旅客，馬祖則由台馬輪開航載運四百九十五名旅客返台，而澎湖馬公有一班民航加班機。（閩大富報導）

民航局空運組組長韓振華指出，金門初五上午已啟動C計畫，從金門飛一架次載運七十名旅客返台北，金門全天則有三班民航加班機飛台北，立榮加班機也運送了七十名澎湖旅客飛台北。馬祖因機場關閉，台馬輪上午有一航次，預計週二初六再開一班疏運旅客。

韓振華說，今年春節在二月下旬，季節交替造成外島起霧，加上返鄉人潮多，因此，從二月十六號開始啟動疏運計畫，到初五A計畫民航加班機共有三十六架次，B計畫金門快輪加開兩航次，C計畫的C-130運輸機則飛了十五架次。



前言－觀測



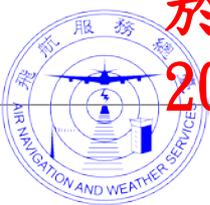
於南竿機場拍攝之平流霧出現

霧層深厚，霧區範圍大，晝夜都可發生，持續時間長，不受風速影響。

前言－觀測



於桃園機場塔台拍攝－
2015年2月



前言－簡訊服務

1. 觀測發生時

- 各機場天氣不適航

2. 預報

- 南/北竿機場趨勢預報（2小時）
- 機場不適航天氣預報（未來2日持續不適航達半日以上且機率>50%）

機場天氣不適航標準：

桃園：RVR低於300公尺

金門：RVR低於900(R06)/ 2700(R24)公尺

北竿：能見度低於2400，雲幕低於800呎

南竿：(R03)能見度低於3200，雲幕低於600呎

(R21)能見度低於3600，雲幕低於900呎



前言－簡訊服務

3. 疏運計劃期間各機場(15個)天氣大勢

| 各民用及軍民合用機場逐日適航狀況預報 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|------------|---|---|------------|---|---|------------|---|---|------------|---|---|------------|---|---|------------------|---|---|------------------|---|---|------------|---|---|------------|---|---|------------|---|---|------------|---|---|------------|---|---|------------|---|---|--------------------------|---|---|------------|--|--|
| 時段 | 桃園 RCTP | | | 松山 RCSS | | | 高雄 RCKH | | | 豐年 RCFN | | | 金門 RCBS | | | 馬祖 北竿 RCMT | | | 馬祖 南竿 RCFG | | | 綠島 RCGI | | | 臺中 RCMQ | | | 花蓮 RCYU | | | 馬公 RCQC | | | 嘉義 RCKJ | | | 臺南 RCNN | | | 七美 望安 RCCM RCNA | | | 恆春 RCKW | | |
| | 早 | 中 | 晚 | 早 | 中 | 晚 | 早 | 中 | 晚 | 早 | 中 | 晚 | 早 | 中 | 晚 | 早 | 中 | 晚 | 早 | 中 | 晚 | 早 | 中 | 晚 | 早 | 中 | 晚 | 早 | 中 | 晚 | 早 | 中 | 晚 | 早 | 中 | 晚 | 早 | 中 | 晚 | | | | | | |
| 4月2日 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | |
| 4月3日 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | |
| 4月4日 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | |
| 4月5日 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | |
| 4月6日 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | |
| 4月7日 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | |

註：早 (0600L~1200L)、中 (1200L~1800L)、晚 (1800L~翌日 0600L)
 註：○-適航； ▲-適航標準上下起伏； X-不適航

提供**詳細天氣之趨勢預報**供**空運組及航空站**適時啟動**疏運計劃**之用

4/2-2/7：平均**準確率**達**86%**

航空公司：考量待命油量、機種及組員低能見度作業、班機及人力調度



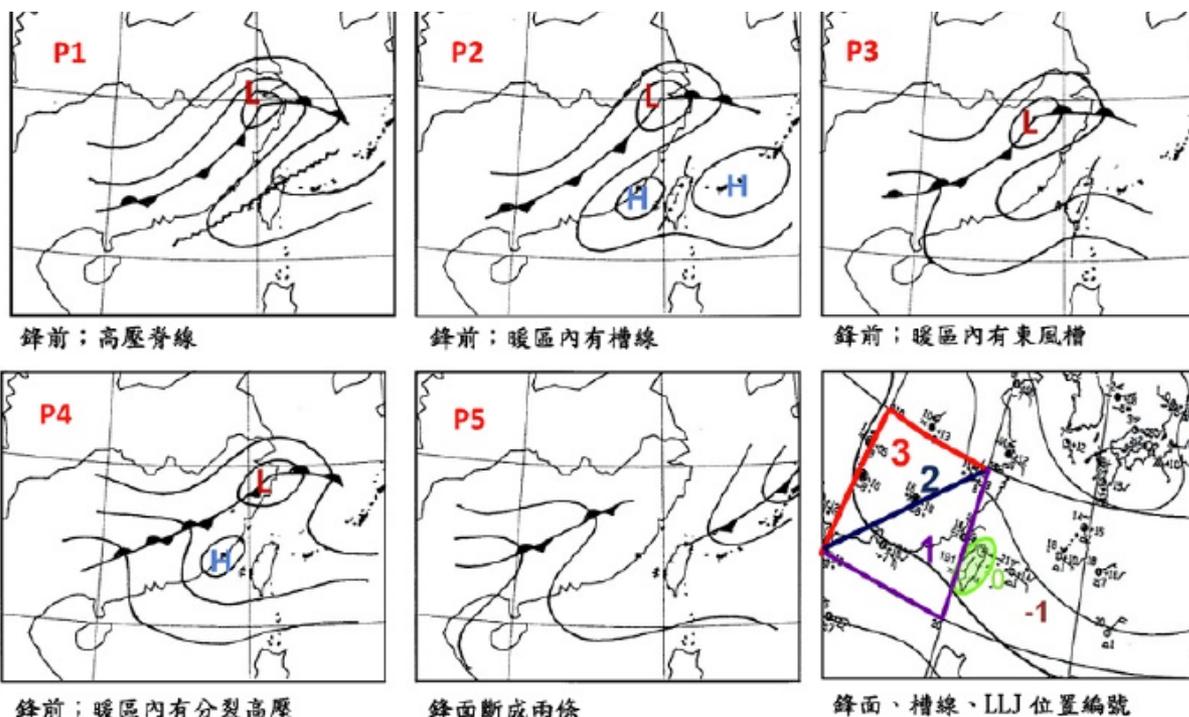
前言－輔助預報工具(客觀定性分析)

成霧之地面天氣型態

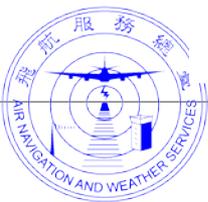
- 一、鋒前暖區
- 二、高壓迴流

由暖平流主導

預測未來6-12小時內成霧機率及發生區域



1-5月鋒面(風變線)、925hPa、850hPa槽線(風切線)天氣圖分佈類型與位置。 2014/05/20 童茂祥



前言－輔助預報工具(客觀定性分析)

兩階段預報流程圖

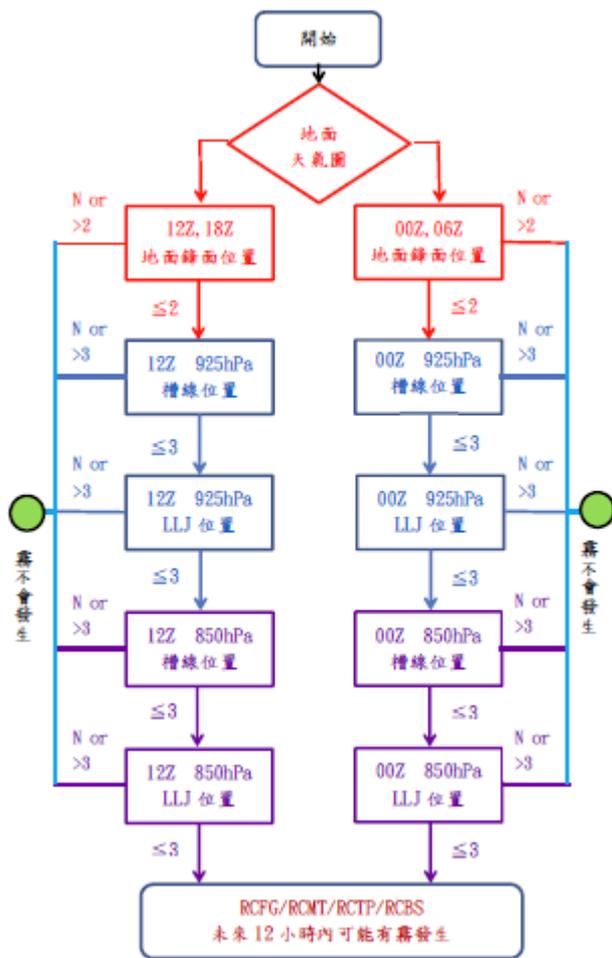


圖 20：霧季檢查表之第一階段邏輯運算流程圖。

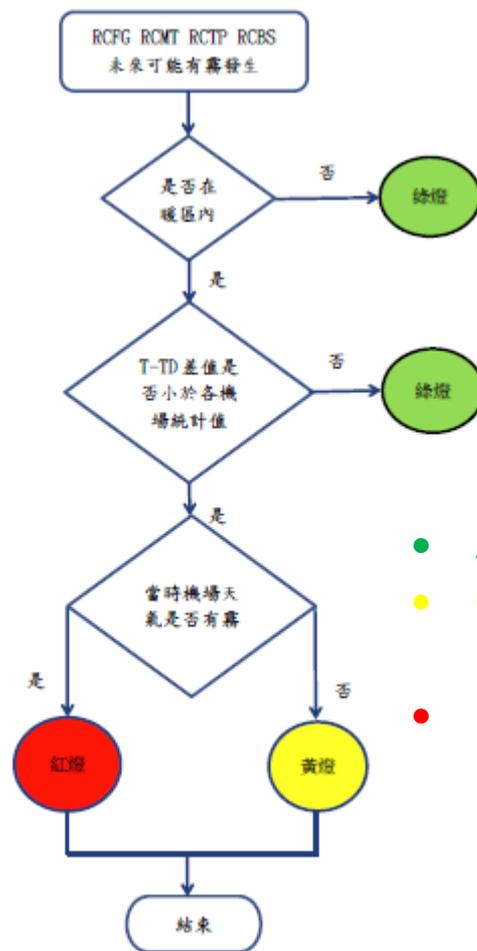
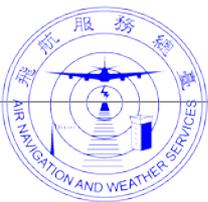


圖 21：霧季檢查表之第二階段邏輯運算流程圖

- 綠燈：霧不會發生
- 黃燈：霧可能在6-12小時內發生
- 紅燈：霧可能在6小時內發生



前言 — 其他輔助預報工具

衛星

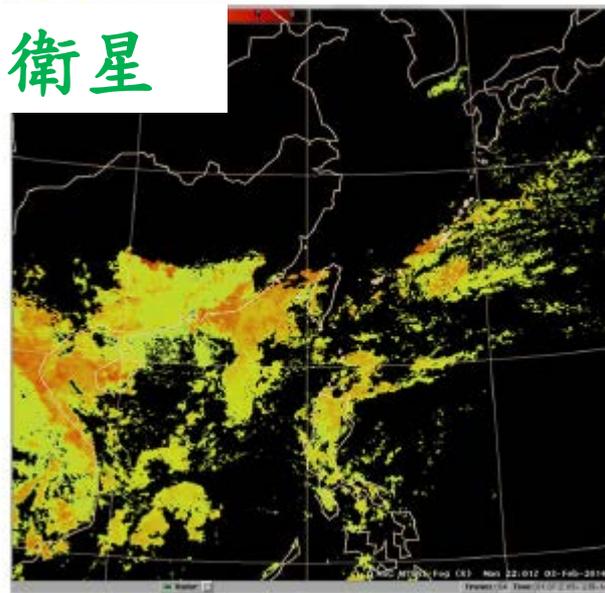
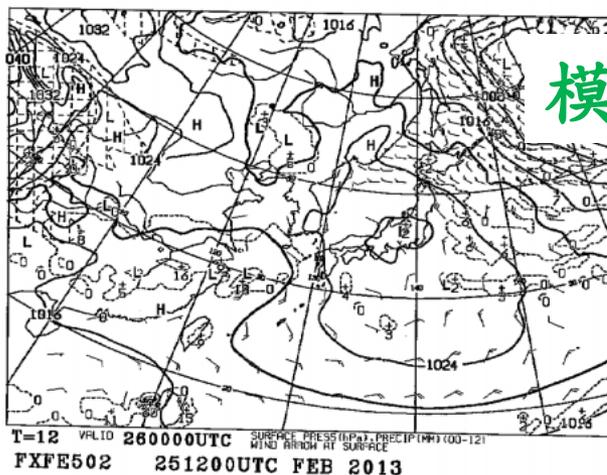


圖 34：2014 年 2 月 3 日 2200Z IR4-IR1 差分圖

鄰近觀測站資料



模式

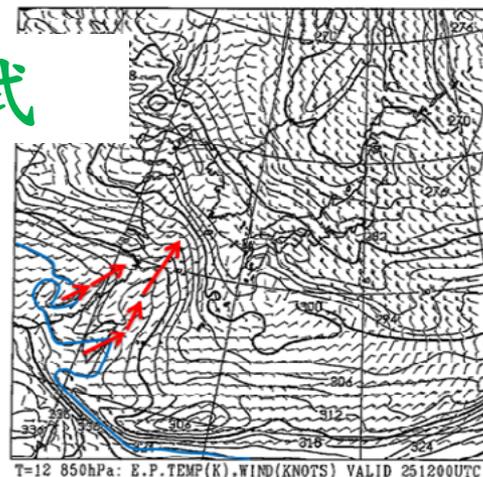


圖 19、20：日本氣象廳 12hr 前預報 2/6 00Z 之地面氣壓場、850hPa 相當位溫圖。



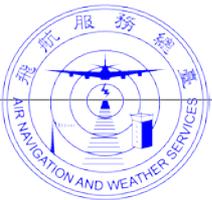
2015年1-5月霧日個案天氣型態分析

➤ 統計分析

- 起霧時間分布、(區域)霧日統計

➤ 濃霧個案天氣型態分析

- 個案一： 2月15、16日
- 個案二： 2月22、23日



統計分析-起霧時間分布表(2015年1-2月)

| 日期\地方 時 | 測站 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | |
|------------|------|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|--|
| 1/26 | RCFG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCTP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2/16 | RCFG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCTP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2/16,2/17 | RCFG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCTP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2/21, 2/22 | RCFG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCTP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2/23 | RCFG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCTP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2/25 | RCFG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCTP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2/25, 2/26 | RCFG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCTP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

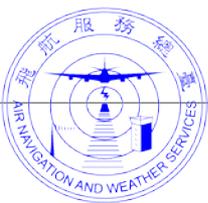
* 疏運期間



統計分析-起霧時間分布表(2015年3月)

| 日期\地方時 | 測站 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|------------|------|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 3/15 | RCFG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCTP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3/15 | RCFG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCTP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3/17 | RCFG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCTP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3/17, 3/18 | RCFG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCTP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3/18, 3/19 | RCFG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCTP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3/20 | RCFG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCTP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3/31 | RCFG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCTP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

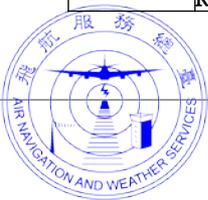
- 2-3月：日落後局部地區易短暫起霧



統計分析-起霧時間分布表(2015年4月)

| 日期\地方時 | 測站 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | |
|------------|------|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|--|
| 4/1 | RCFG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCTP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4/2 | RCFG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCTP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4/2,4/3 | RCFG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCTP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4/4 | RCFG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCTP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4/5 | RCFG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCTP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4/5, 4/6 | RCFG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCTP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4/17 | RCFG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCTP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4/18 | RCFG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCTP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4/19 | RCFG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCTP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4/19, 4/20 | RCFG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCTP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

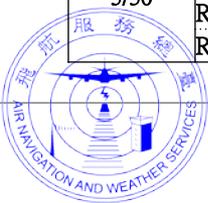
* 疏運期間



統計分析-起霧時間分布表(2015年5月)

| 日期\地方時 | 測站 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-----------|------|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 5/9 | RCFG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCTP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5/15 | RCFG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCTP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5/16 | RCFG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCTP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5/17 | RCFG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCTP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5/18 | RCFG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCTP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5/28 | RCFG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCTP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5/28,5/29 | RCFG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCTP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5/30 | RCFG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCMT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RCTP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

● 起霧時段：清晨開始



統計分析-起霧時間分布表(2015年1-5月)

2015年1-5月共32天區域霧日

- 區域霧日 (BS最多)

TP: 2/23, 2/25

BS: 3/18-19, 3/31, 4/2, 4/2-3, 4/17, 4/19-20, 5/9, 5/15

FG: 2/25-26, 3/15, 5/18

MT: 3/20

- 霧日共14天

1/26, 2/16, 2/21-22, 3/17, 3/17-18, 4/1, 4/4, 4/5, 4/19, 5/16, 5/17, 5/28, 5/28-29, 5/30

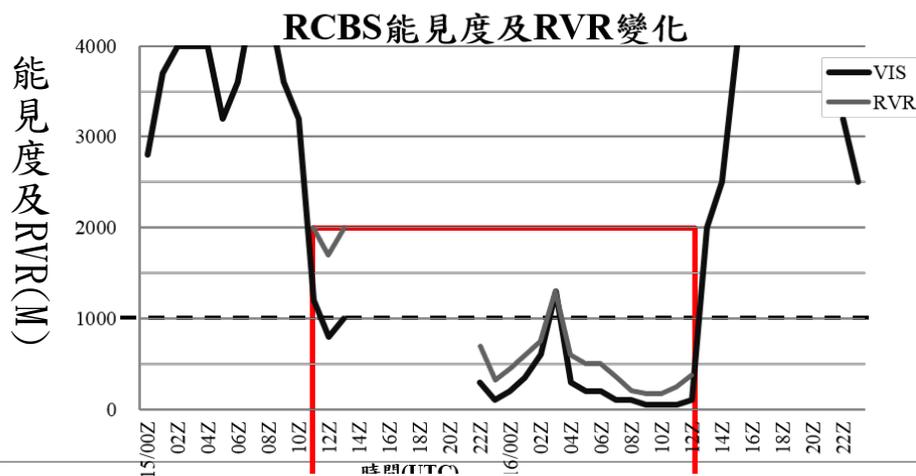
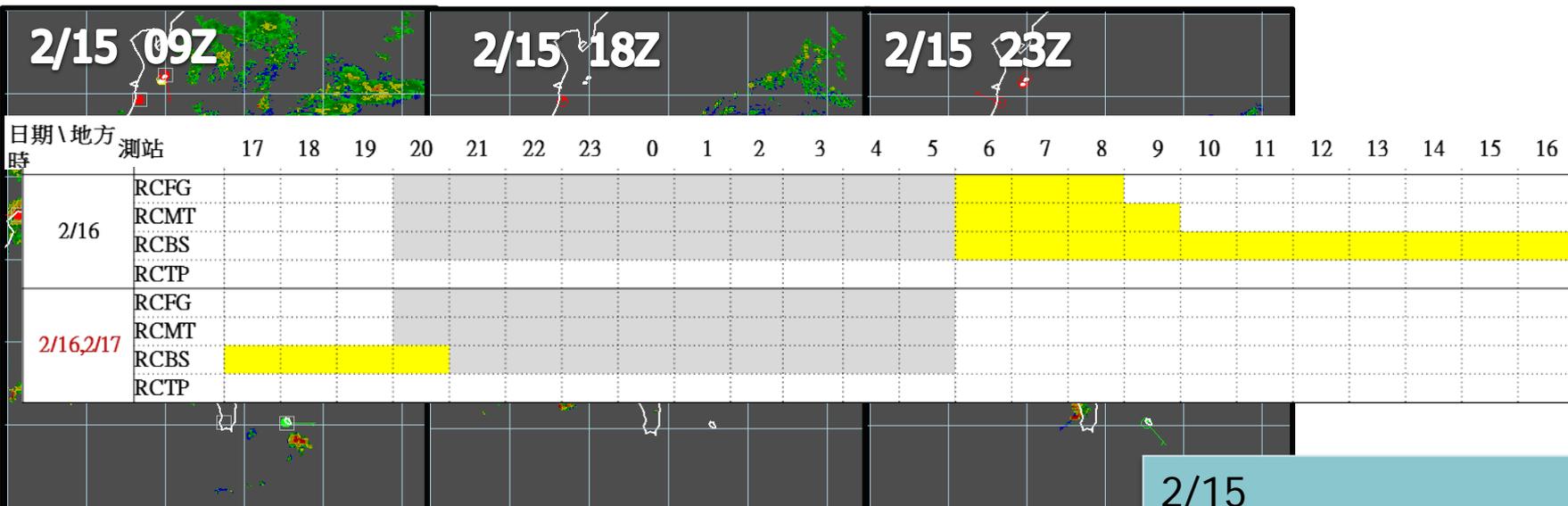
FG&MT: 3/15, 4/5-6, 4/18

霧常為局部區域性之天氣現象。



濃霧個案天氣型態分析-個案一

2/15鋒面雨帶影響、2/16金門低能見度



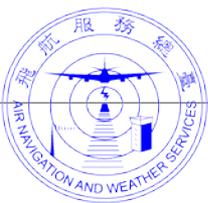
2/15 12Z ~ 2/16 12Z

2/15

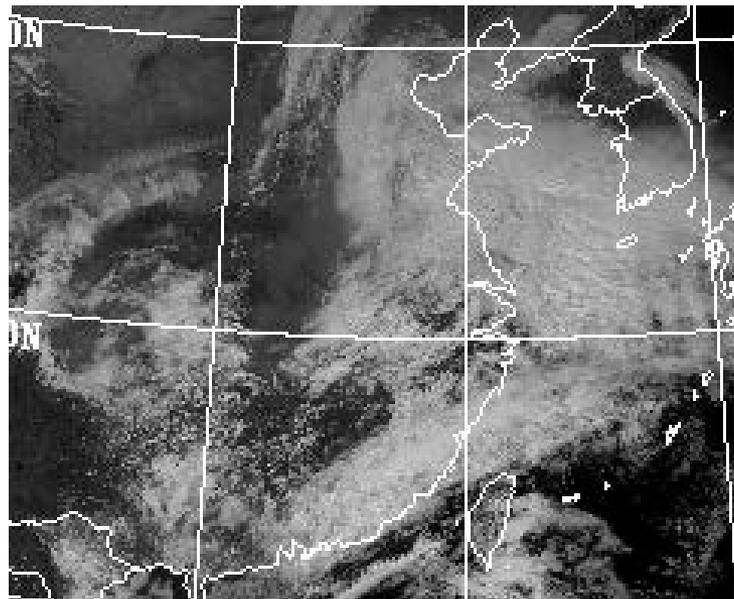
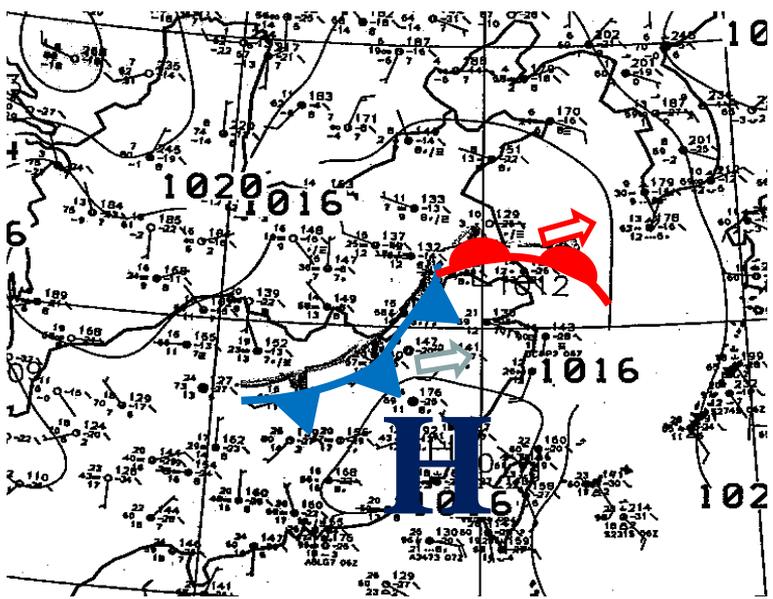
- 06Z馬祖開始下雨
- 09Z雨帶影響金門、桃園
- 23Z 鋒面雨帶逐漸移出本區

2/16

- 馬祖清晨濃霧、金門白天低能見度影響起降



2/15 06Z 地面天氣分析圖

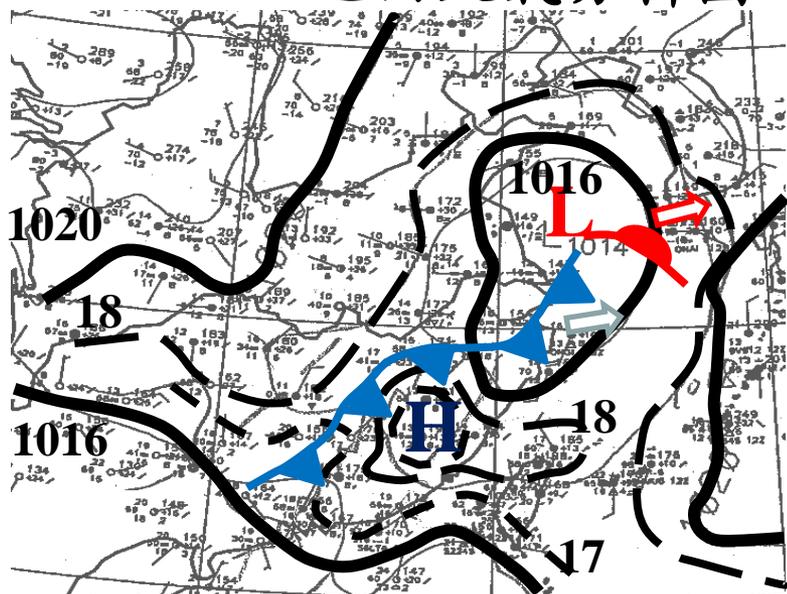


鋒面以湖北為中心向東北東移動，華南雲系漸移出

天氣圖分析(2/6)

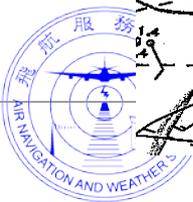
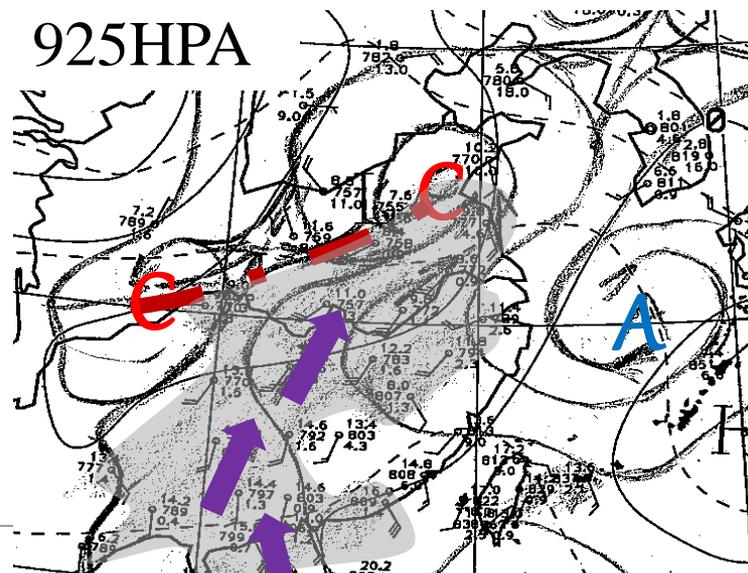
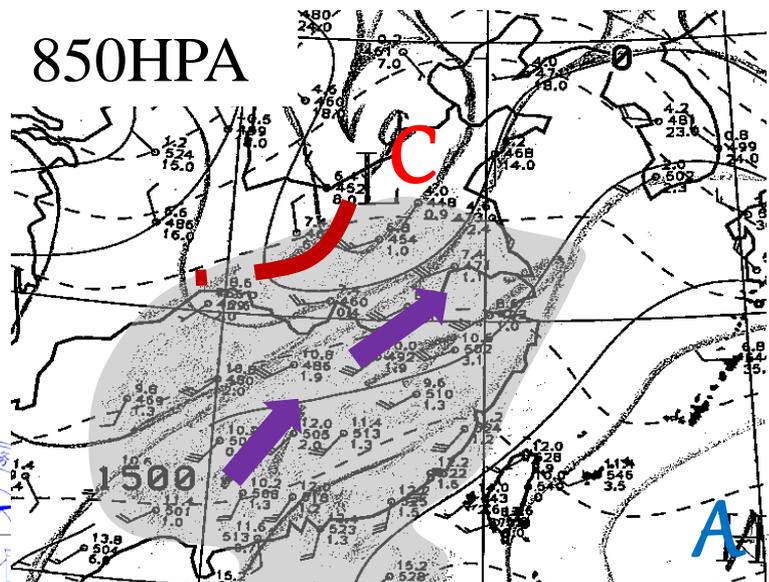
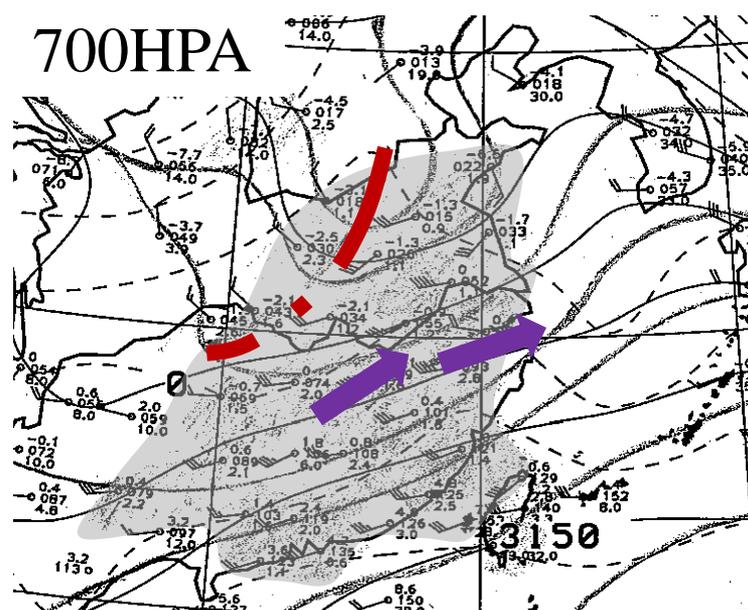
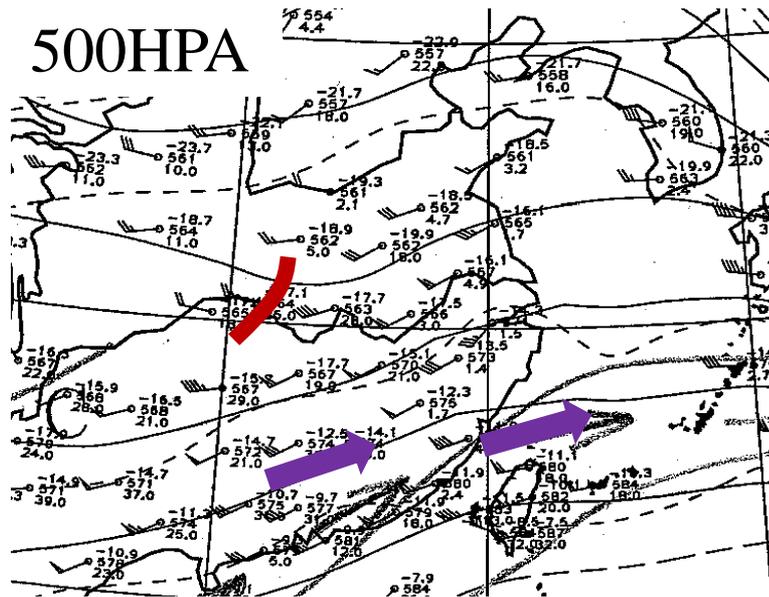
低壓移至黃海，華南有斷掉的槽線，槽前有金門高壓；夜晚衛星雲圖(MTSAT_FOG)觀測到低雲

2/15 12Z 地面天氣分析圖



天氣圖分析(3/6) 2/15 00Z

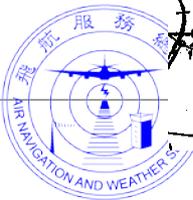
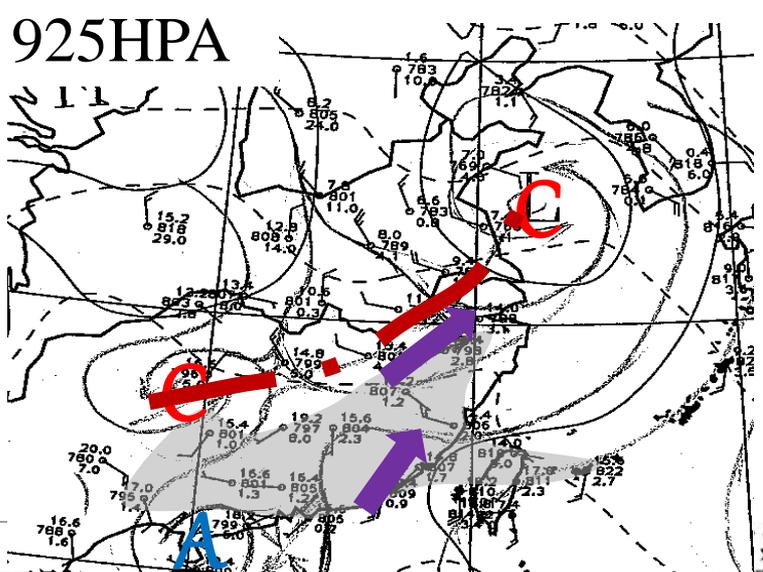
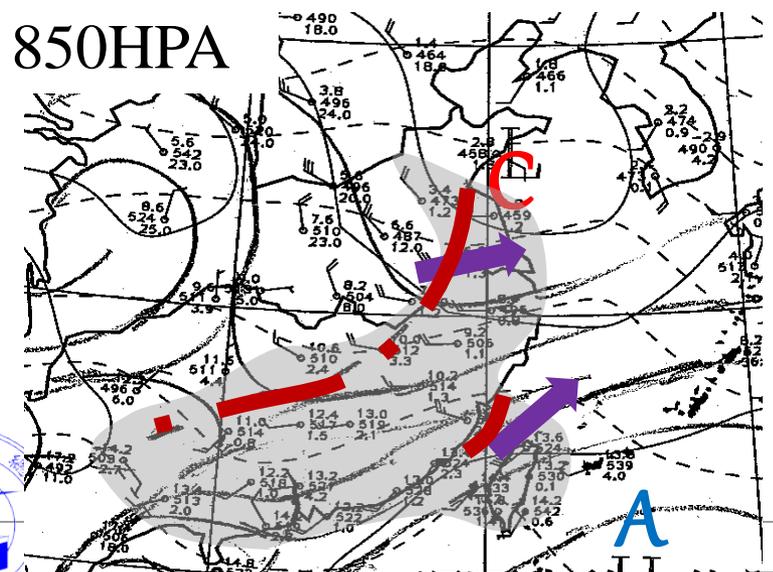
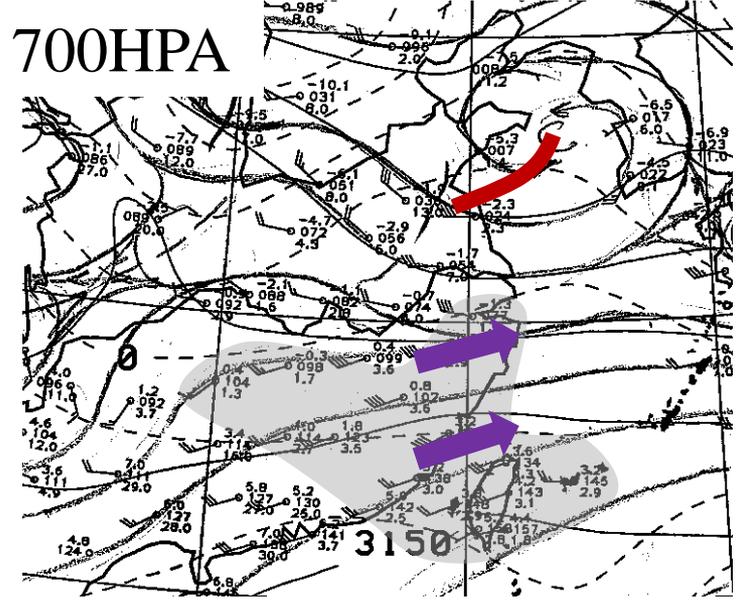
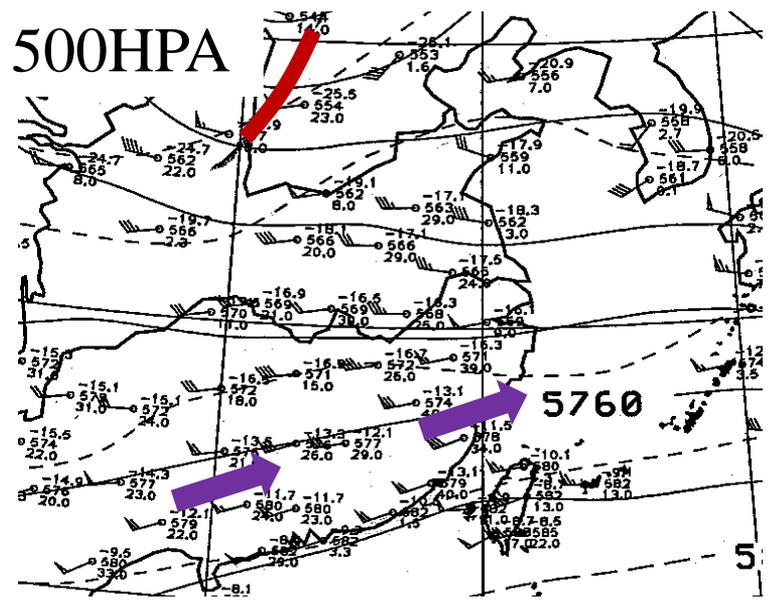
鋒面從地面至高層斜壓性佳，槽前有濕區及西南噴流，帶來豐沛暖溼氣流。



陰影：濕區；箭頭：噴流；紅色虛線：槽線

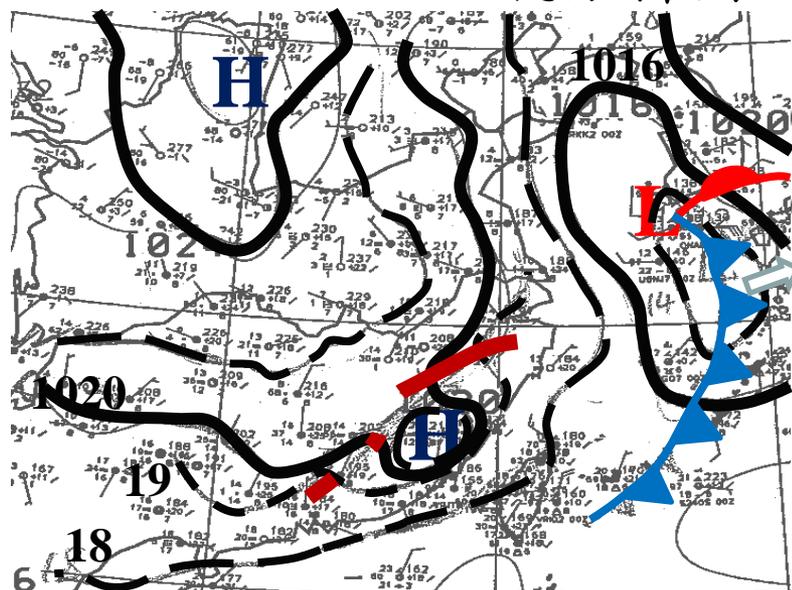
天氣圖分析(4/6) 2/15 12Z

850以下仍有明顯低壓槽及濕區，850海峽有短槽

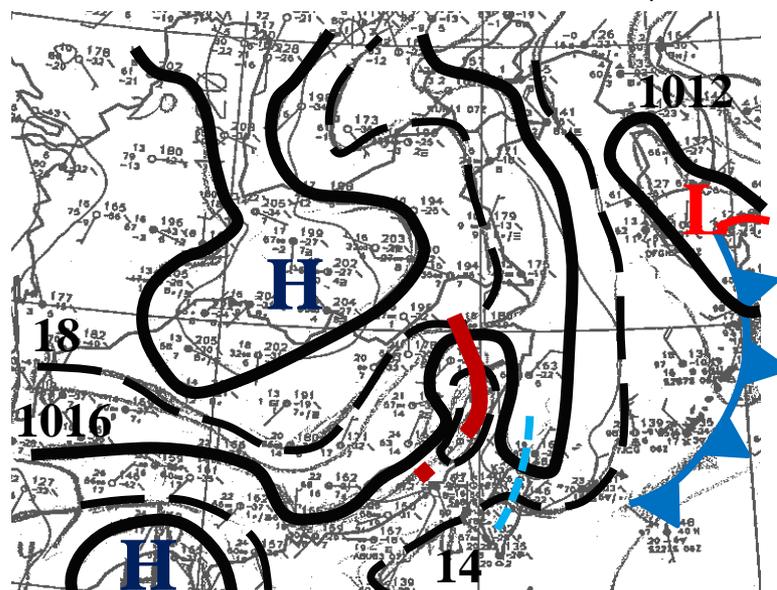


濕區東移，能見度下降。

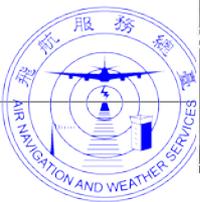
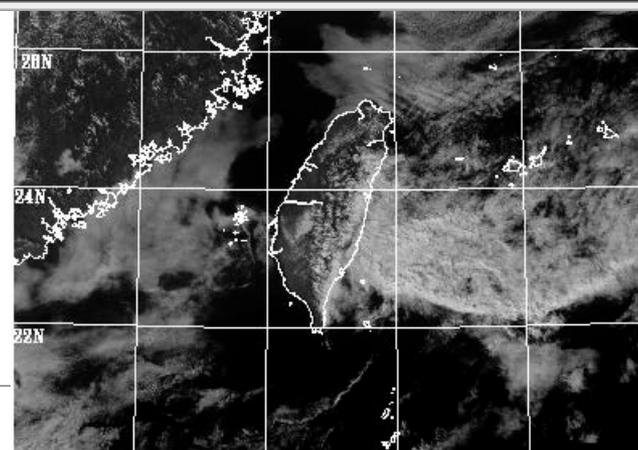
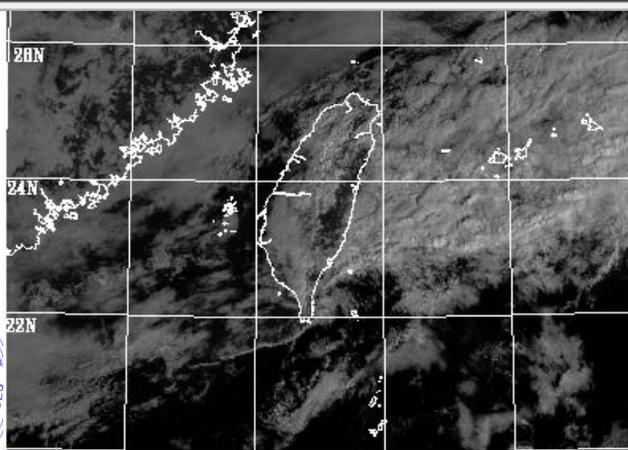
2/16 00Z 地面天氣分析圖



2/16 06Z 地面天氣分析圖

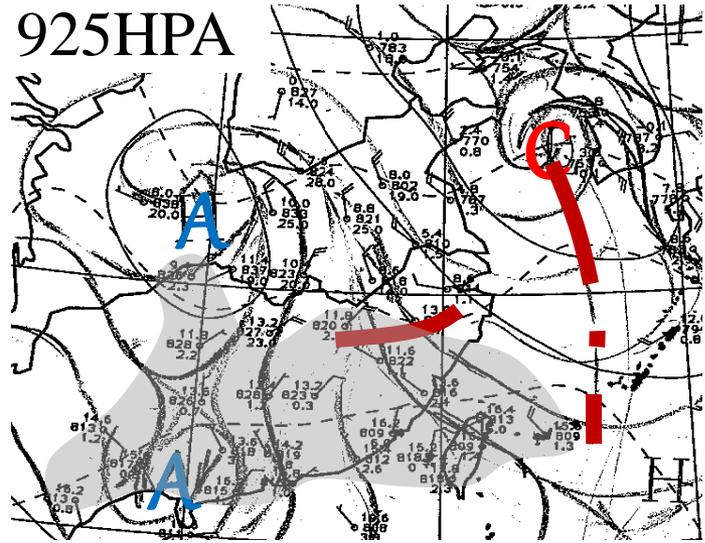
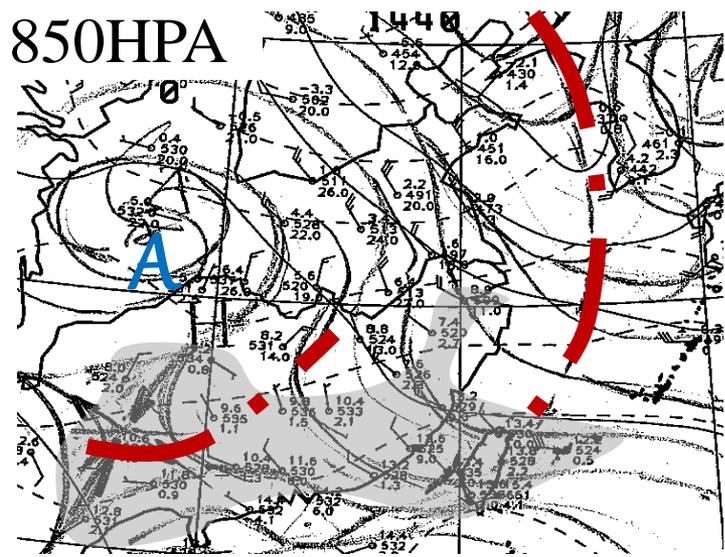


| | | | | | | | | | | | | |
|----|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|----------|----------|
| BS | 15/15 18/5 | 15/15 19/1 | 15/15 19/4 | 17/17 18/8 | 16/16 18/4 | 16/15 16/6 | 16/15 16/6 | 16/16 15/6 | 15/14 15/6 | 14/14 15/8 | 14/14 15 | 14/14 16 |
| | 02 ≡ ● | 03 ≡ ● | 06 ≡ ● | 13 = ● | 03 ≡ ● | 02 ≡ ● | 02 ≡ ● | 01 ≡ ● | 01 ≡ ● | 00 ≡ ● | 00 ≡ ● | 00 ≡ ● |
| | 002 000 | 002 000 | 002 000 | 005 002 | 002 001 | 010 002 001 | 010 002 001 | 010 002 001 | 008 002 001 | 001 | 001 | 001 000 |

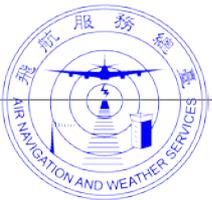
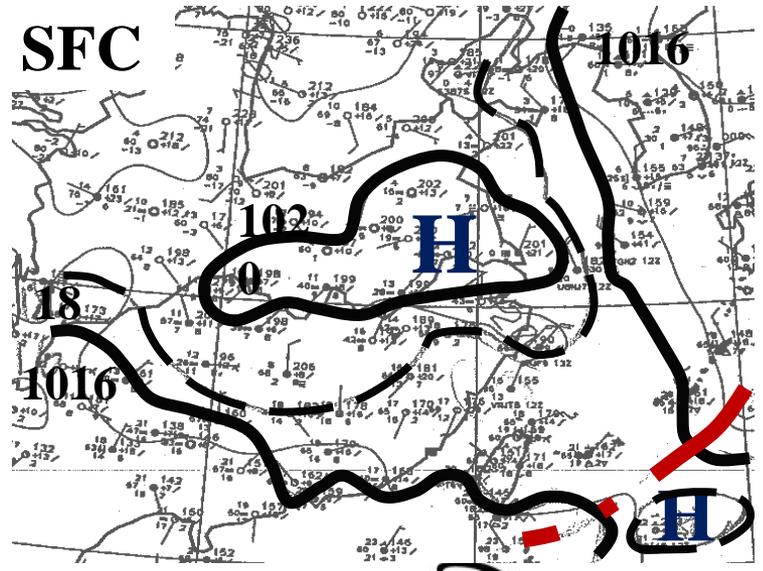
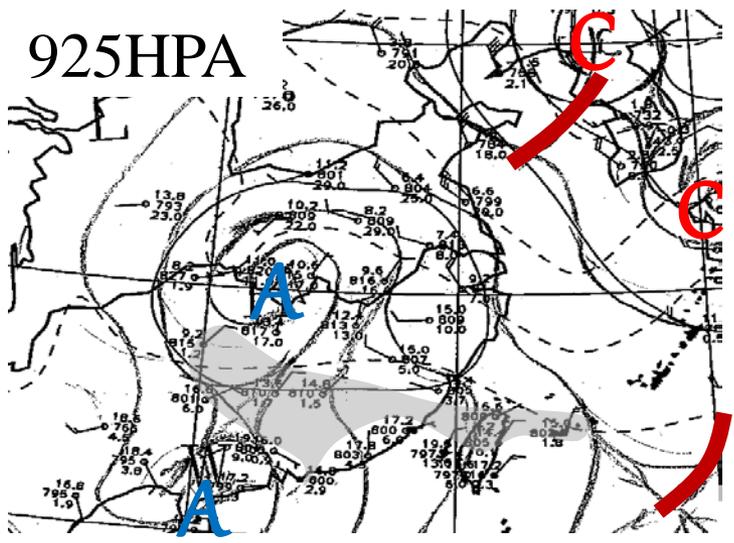


00Z 850轉西北風，925為兩個高壓的勢力範圍，但地面槽線上游仍有風變線，12Z金門高壓減弱並消散

2/16 00Z

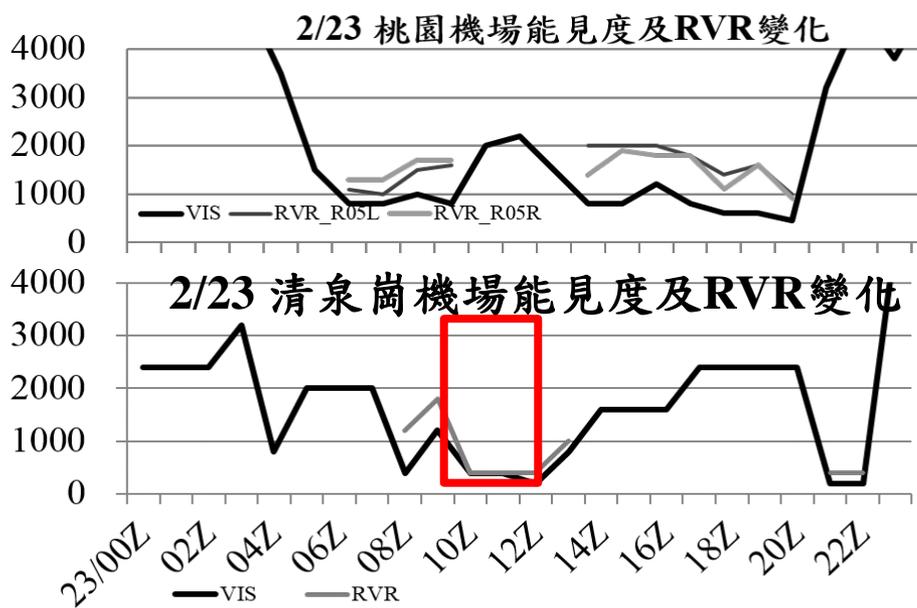
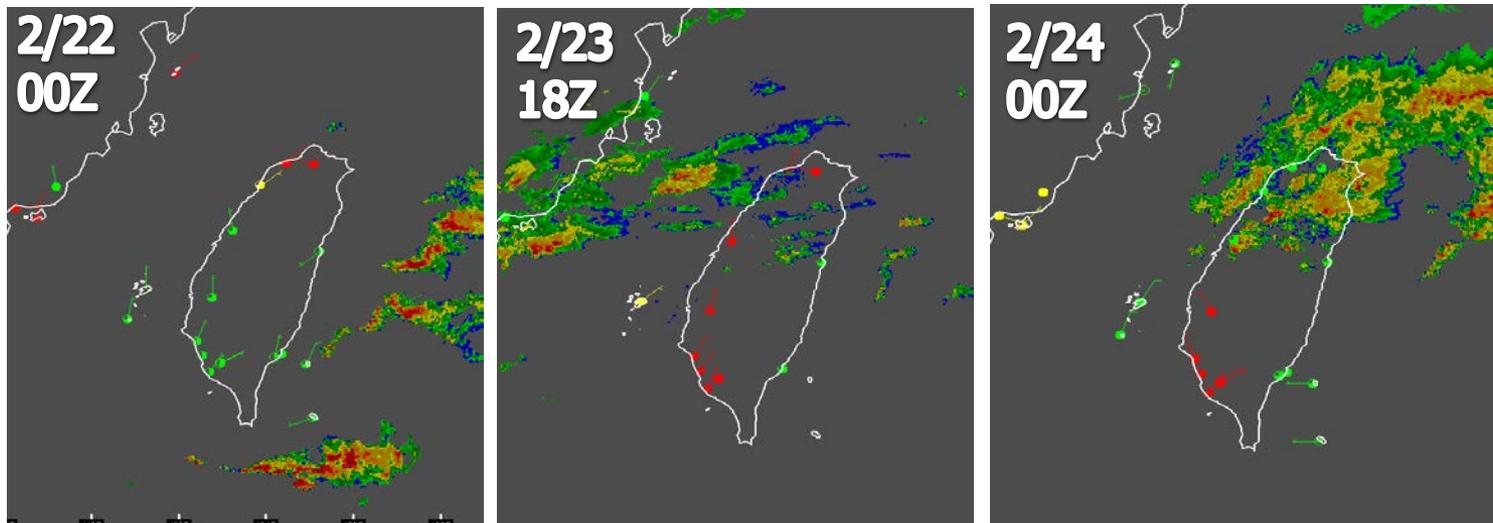


2/16 12Z



濃霧個案天氣型態分析-個案二

滯留鋒經本區南部，2/23西半部(RCMQ, RCTP)低雲、低能見度

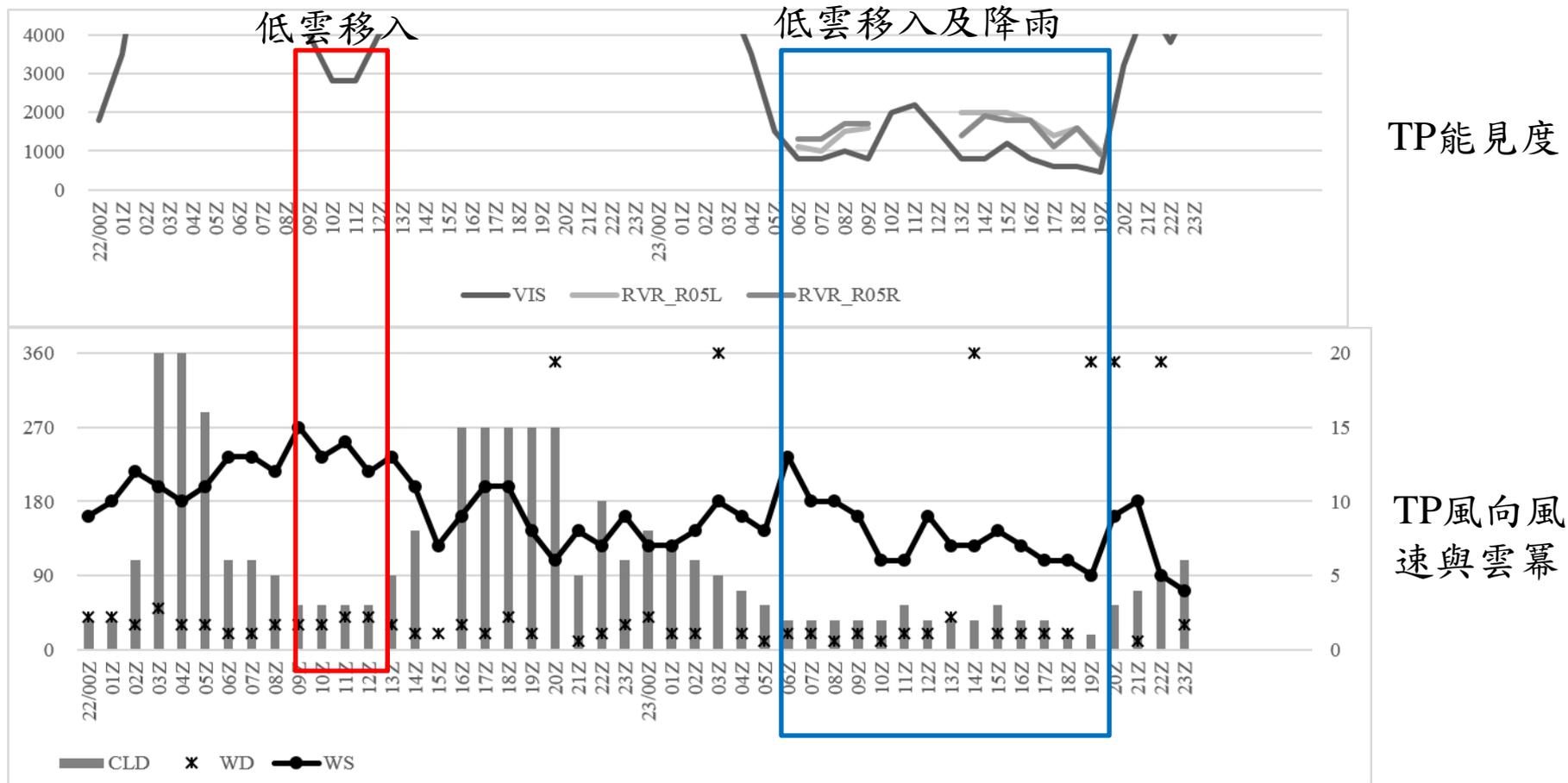


2/22

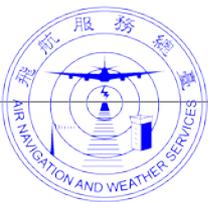
•清晨馬祖濃霧，白天輕霧



RCTP 2/22、2/23 觀測資料時間序列

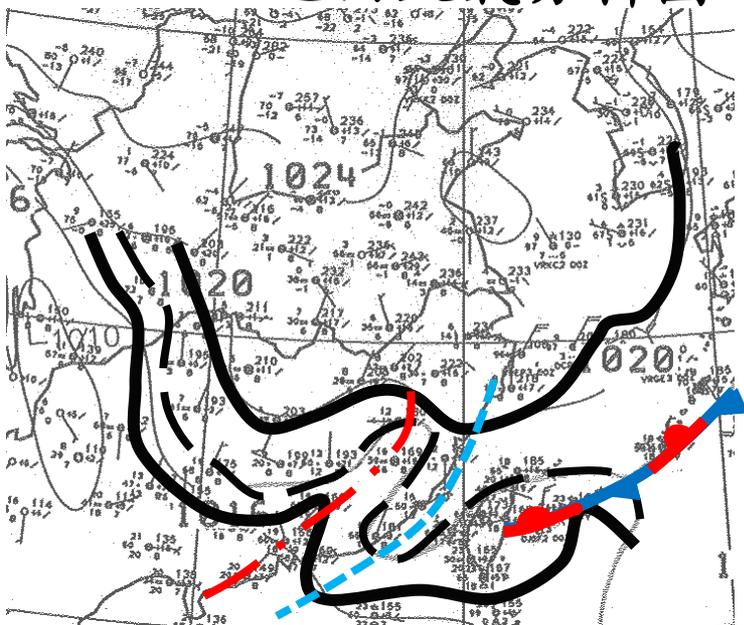


TP盛行偏北風，當風速增加時將海霧帶進陸地，雲幕降低。

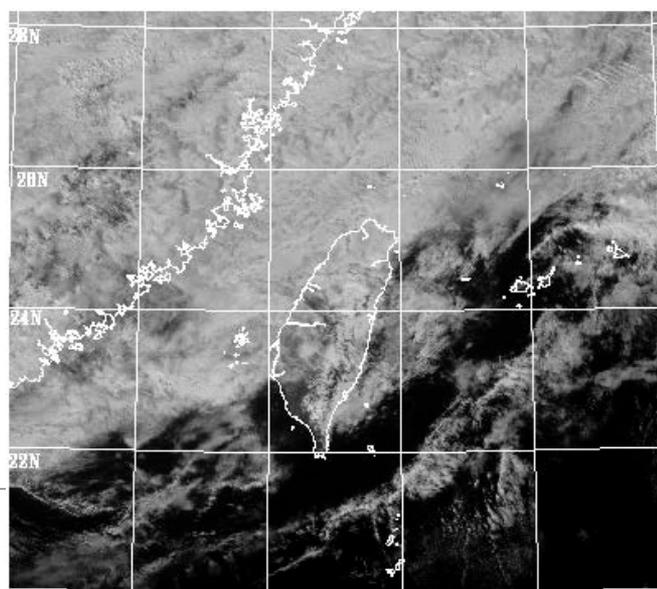
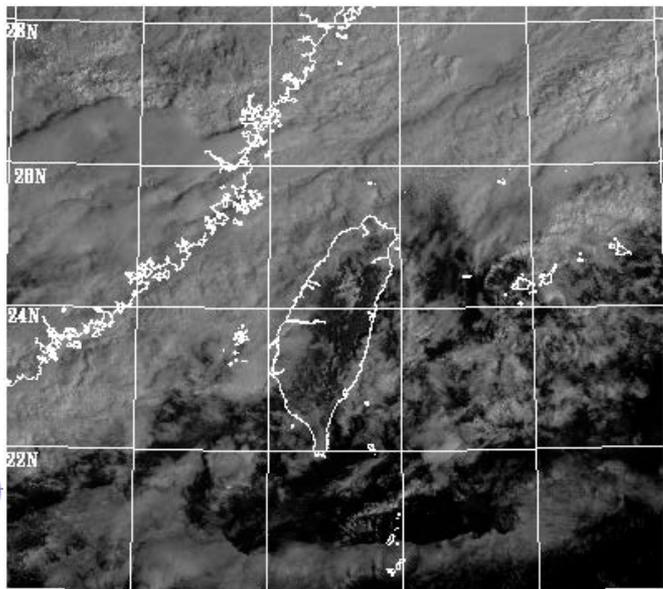
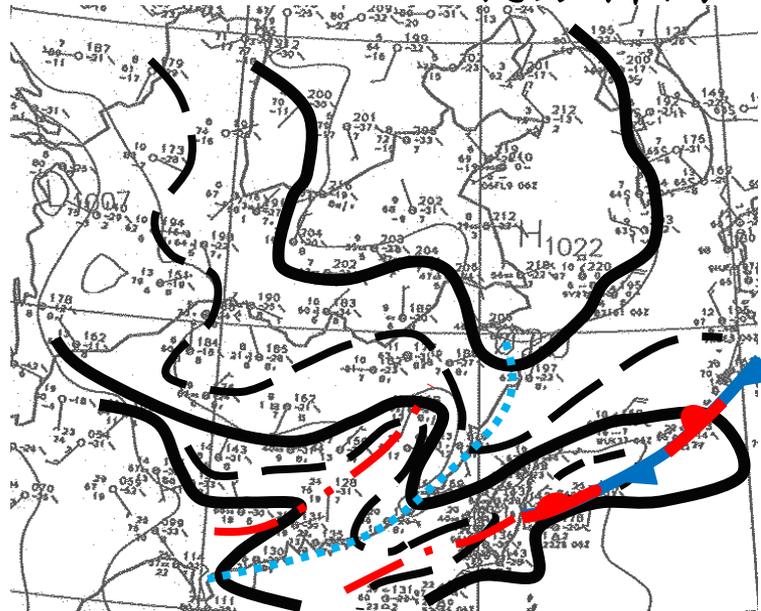


鋒前暖區分析出脊線，地面天氣圖呈現槽-脊-槽排列，06Z脊線加深，海峽及北部出現低雲、低能見度及降雨。

2/23 00Z 地面天氣分析圖



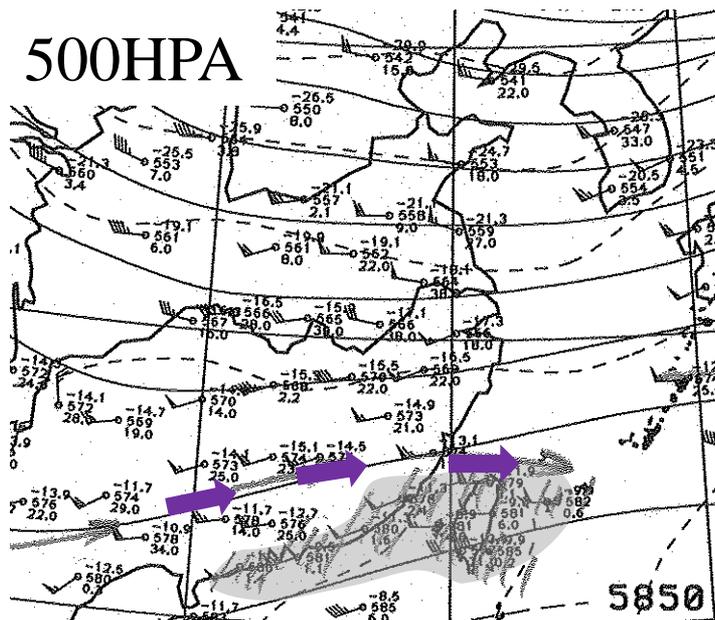
2/23 06Z 地面天氣分析圖



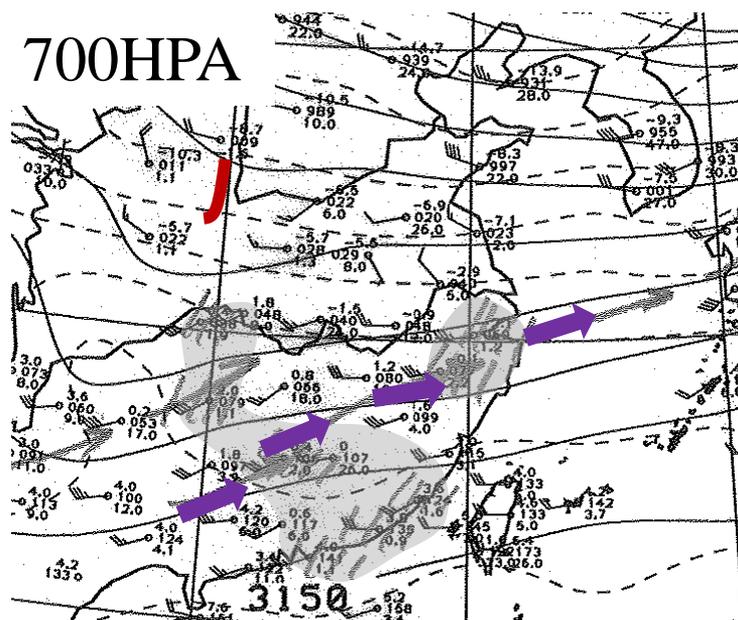
天氣圖分析(2/4) 2/23 00Z

中層槽線減弱，但華南出現濕區及西南風增強。低層氣旋式環流結構完整，雲帶持續發展。

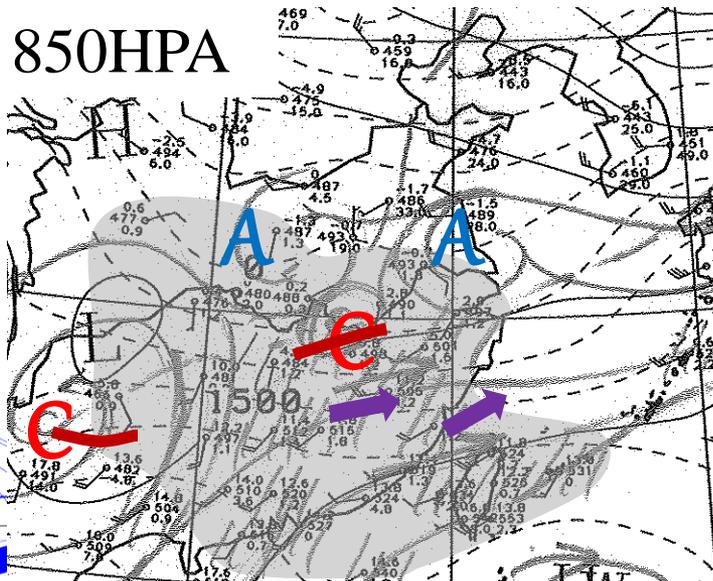
500HPA



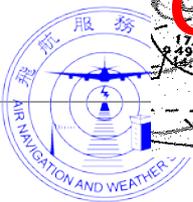
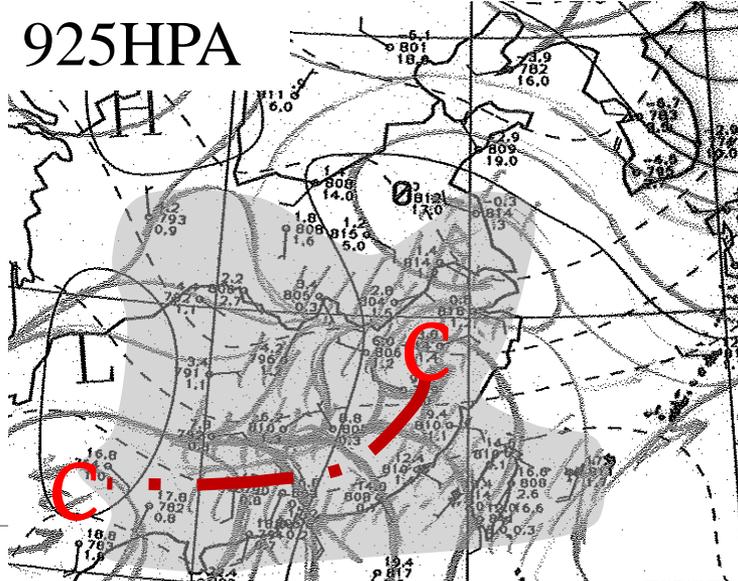
700HPA



850HPA

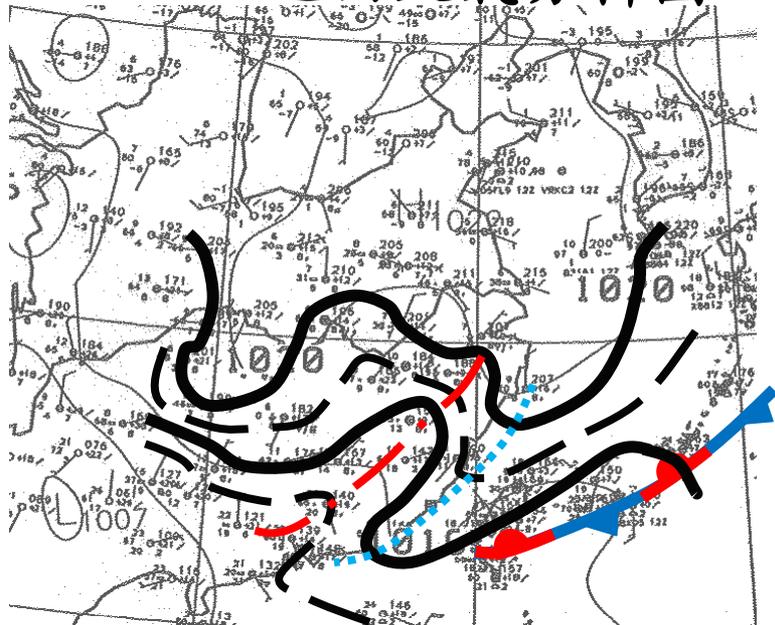


925HPA

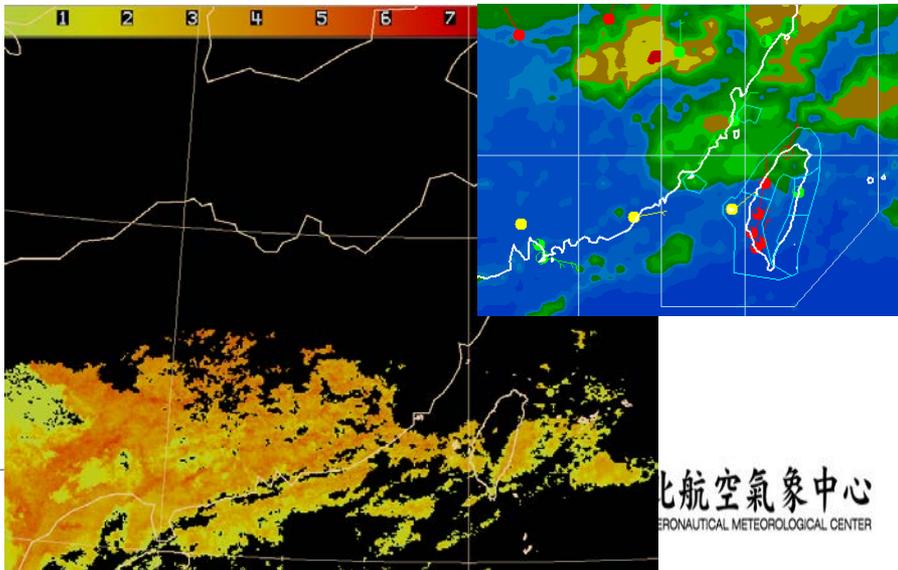
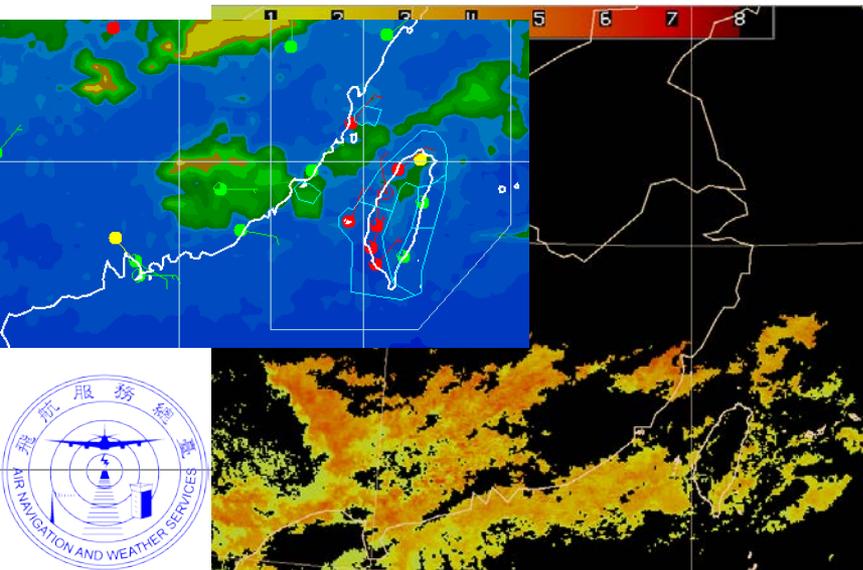
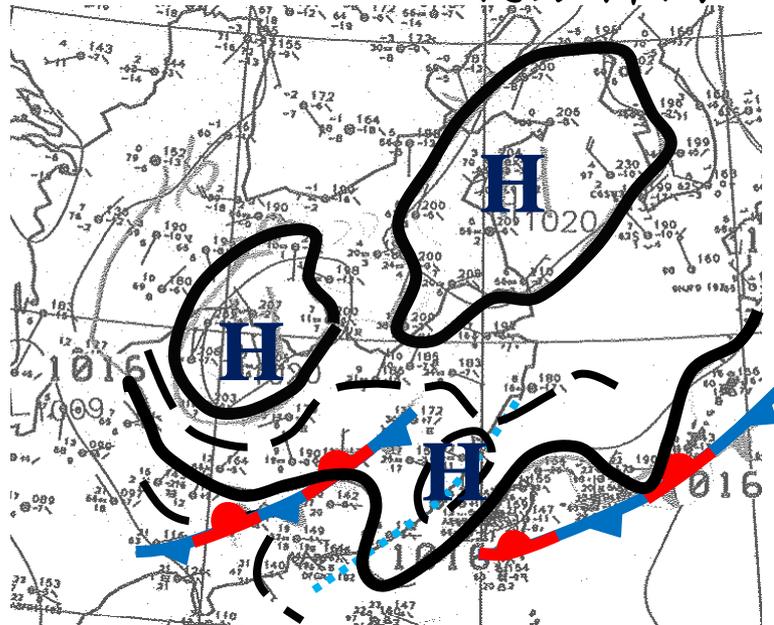


地面天氣圖持續呈現槽-脊-槽排列，海峽及北部出現低雲、低能見度及降雨。19Z北部濃霧中聽見雷聲。

2/23 12Z 地面天氣分析圖

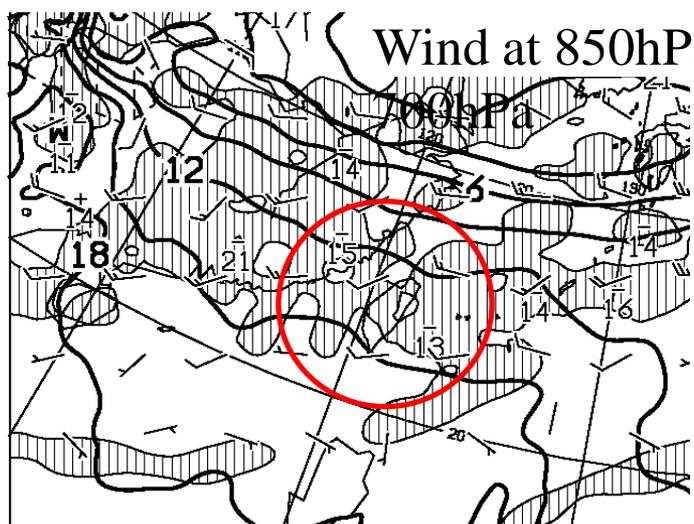


2/23 18Z 地面天氣分析圖

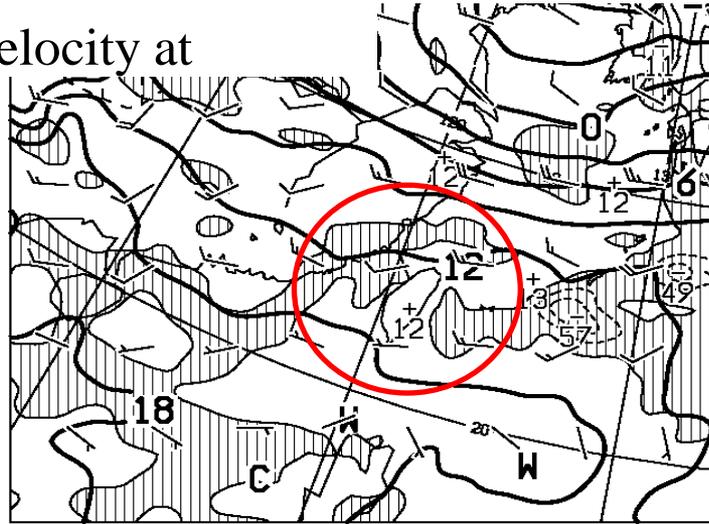


天氣圖分析(4/4) 2/23 12Z

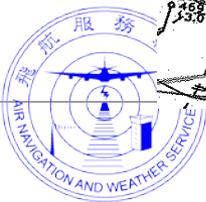
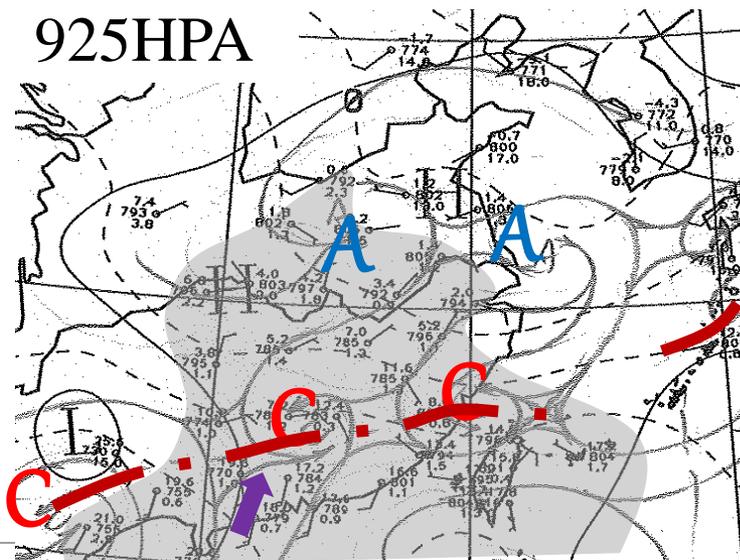
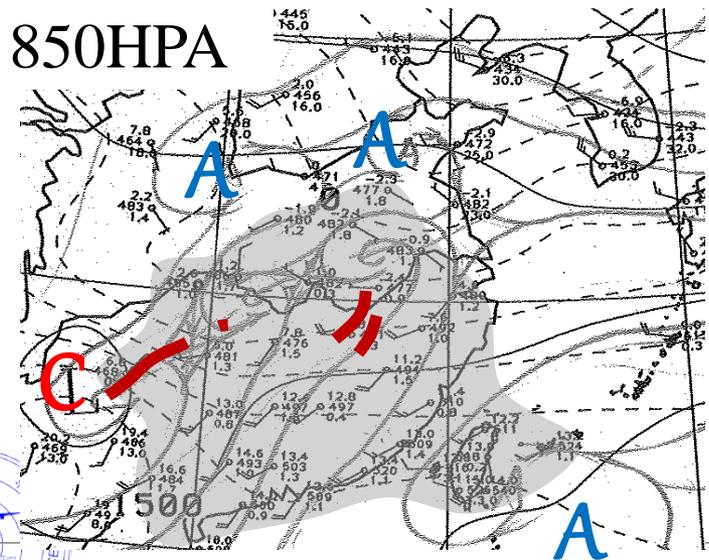
CDF預報850百帕12Z本區為西南風的環境且上游為p-vel負區，有助對流發展。



T=12 VALID 231200UTC TEMP(C), WIND P-VEL (hPa/H)



T=24 VALID 240000UTC TEMP(C), WIND P-VEL (hPa/H)

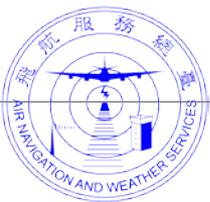


小結

| | 個案一 | 個案二 |
|-----------------|-------------------------|-----------------------------|
| 地面天氣圖上 高低壓配置 | 本區位於相對低壓區，且後方高壓勢力不強 | |
| 鋒面位置 | 1.華南有斷掉的槽線 2.冷鋒往日本移去 | 1.華南有斷掉的槽線 2.滯留鋒位於本區東部外海 |
| 伴隨的天氣 及持續時間 | 降雨，與冷鋒經過時間一致 | 降雨時間較長，並有發生TS |
| 導致霧生成的系統 | 金門高壓 | 海峽脊線 |
| 影響範圍及機場 | 金門(低於起降) | 海峽、金門、馬祖(低於起降) 桃園及松山 |
| 盛行風向 | 南風或海陸風 | 北至東北風 |

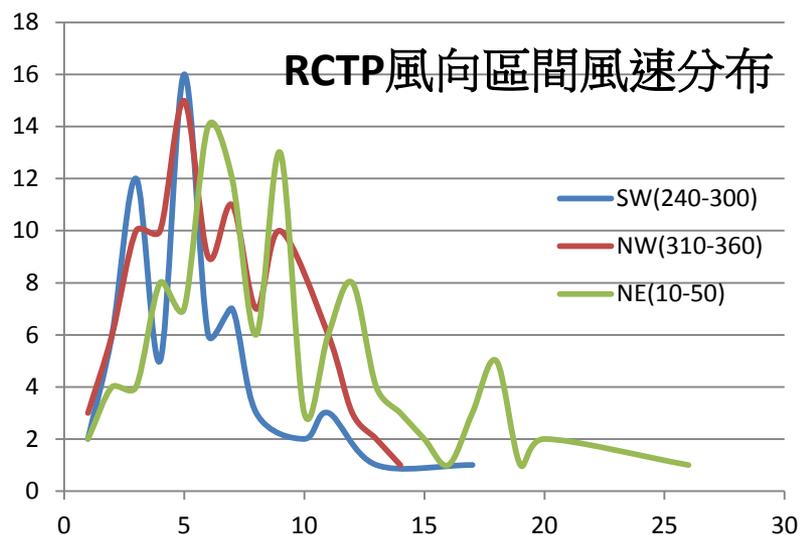
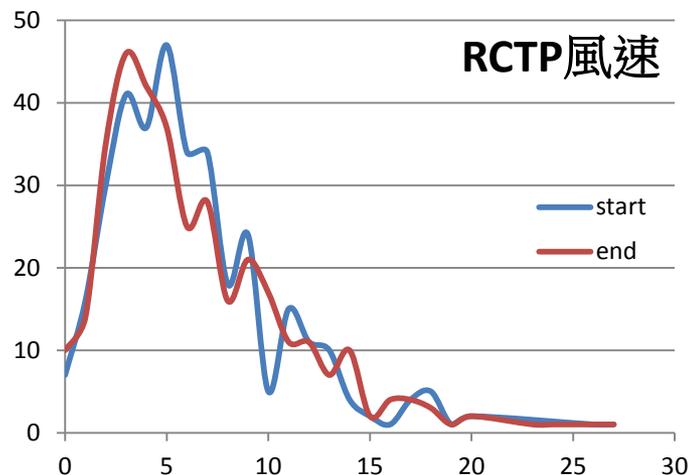
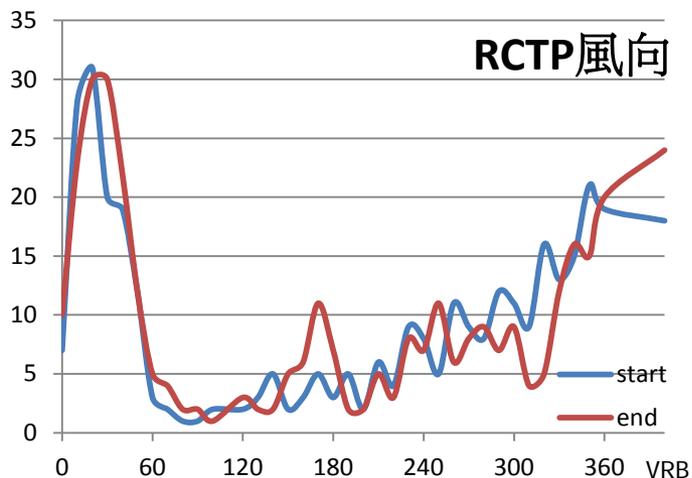
觀測資料統計分析(2001-2015年)

- 成霧期間風場變化
- 起霧之頻率、分布及趨勢
 - 年際變化(2001-2014年)
 - 逐月變化(2001-2015年1-5月)

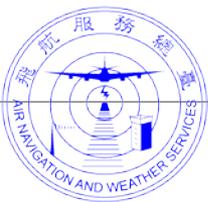


統計分析 - RCTP 起霧時段風場分布(2001-2015年1-5月)

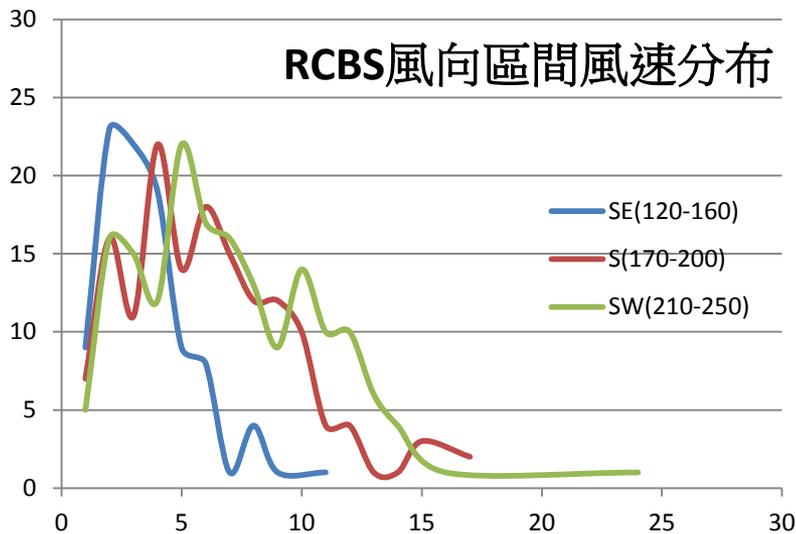
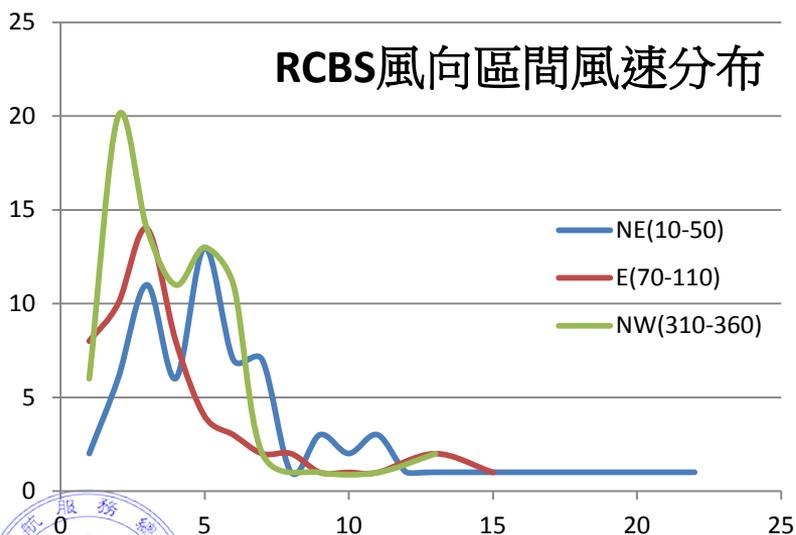
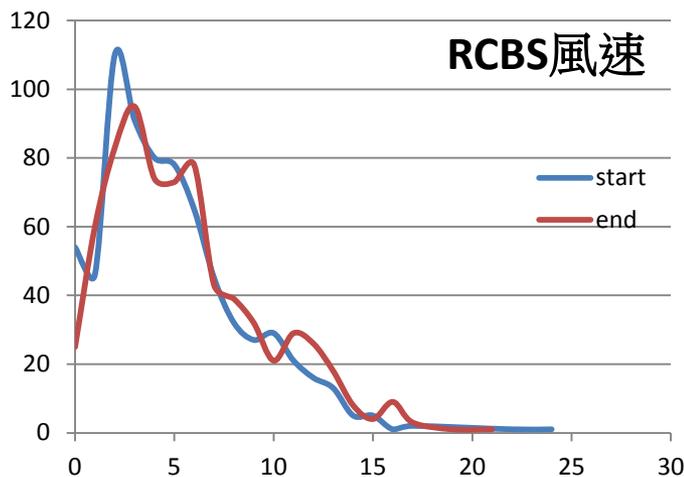
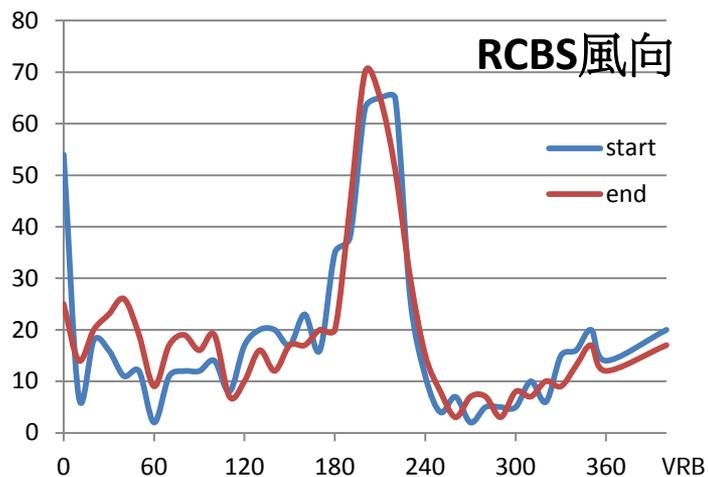
start: VIS下降至 $\leq 1\text{km}$ 開始時; end: VIS上升至 $>1\text{km}$ 時



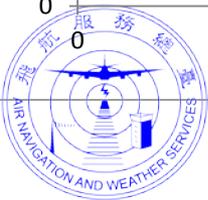
- 弱西北和東北風約7kt，偶有較強之東北風約15kt。



統計分析 - RCBS 起霧時段風場分布(2001-2015年1-5月)

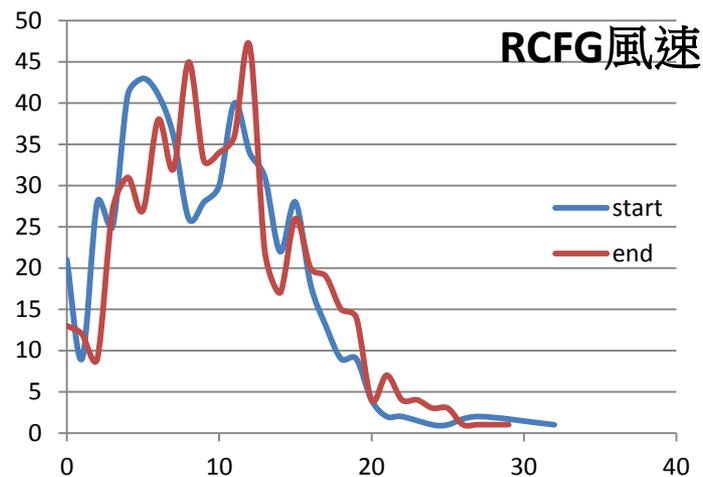
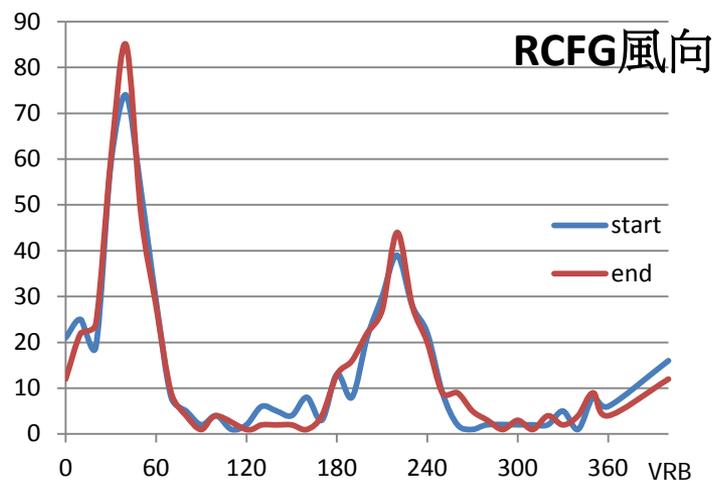
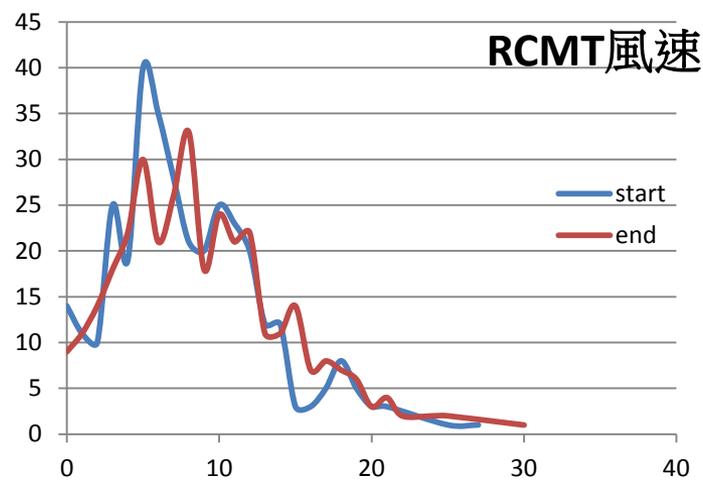
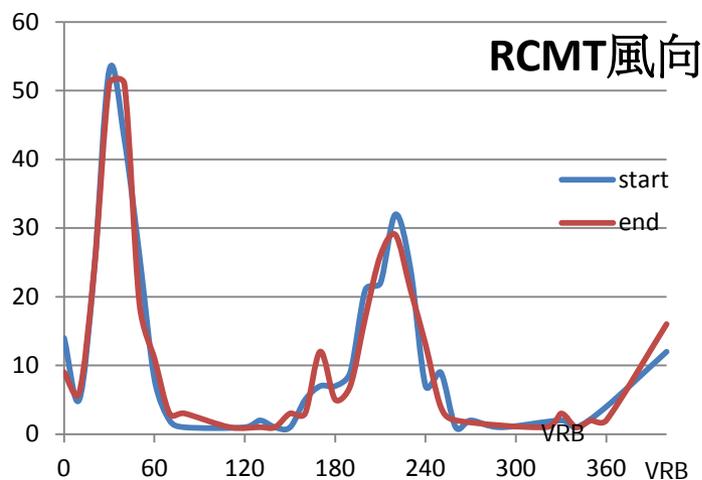


盛行西南風，風速約10kt。若吹東南風或西北風，則風速較弱約5kt。



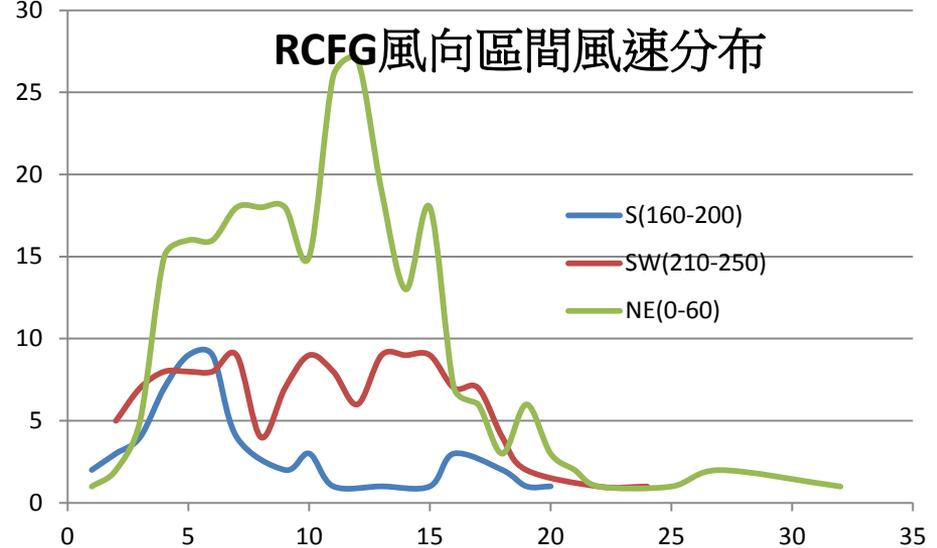
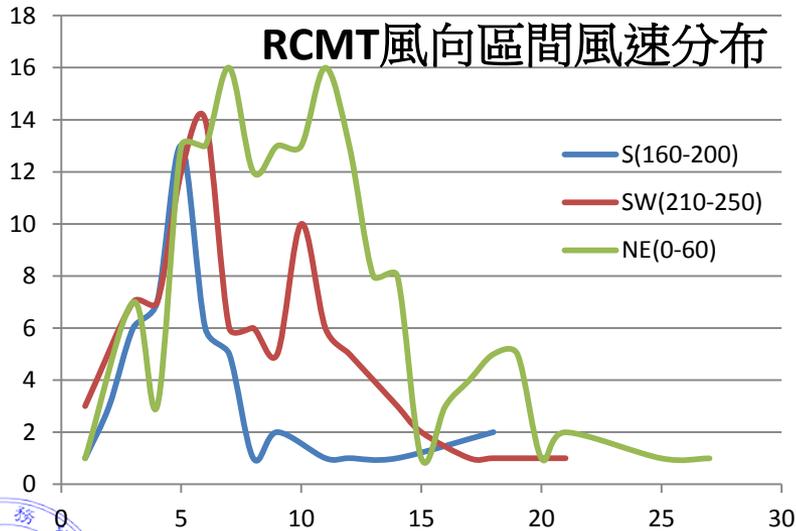
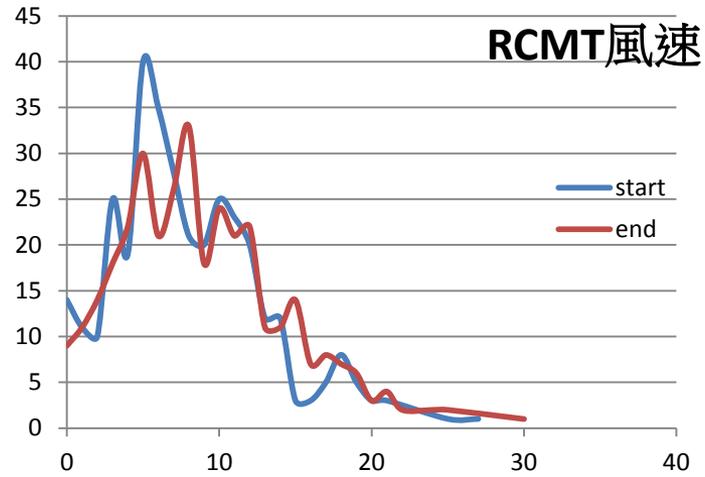
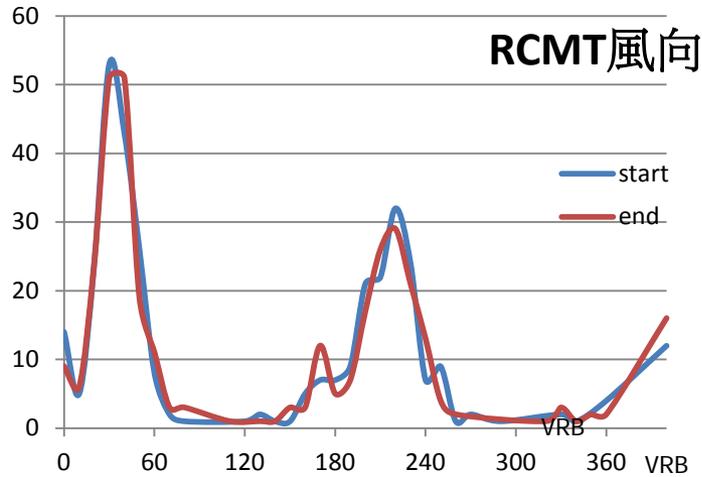
統計分析 - RCMT & FG 起霧時段風場分布(2001-2015年1-5月)

start: VIS下降至 ≤ 1 km開始時; end: VIS上升至 > 1 km時

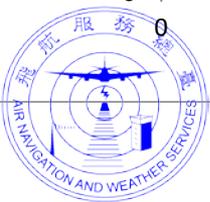


統計分析 - RCMT & FG 起霧時段風場分布(2001-2015年1-5月)

start: VIS下降至 $\leq 1\text{km}$ 開始時; end: VIS上升至 $> 1\text{km}$ 時

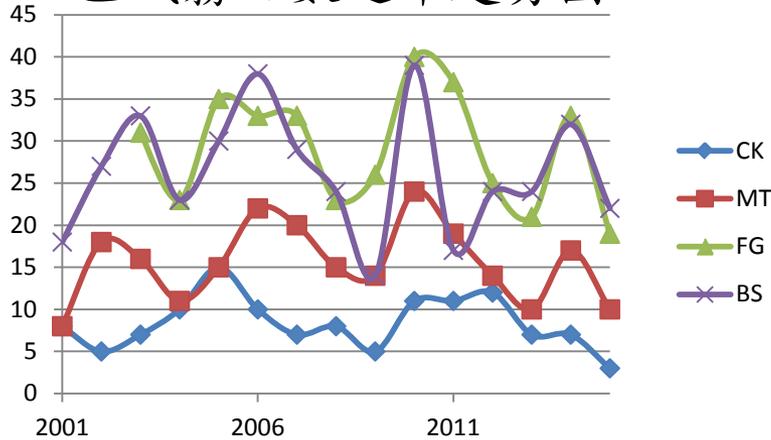


東北風和西南風二種風場特徵，其風速分布範圍較廣，東北風較強可達25kt，西南風可達20kt。若為偏南風，則風速較弱約5kt



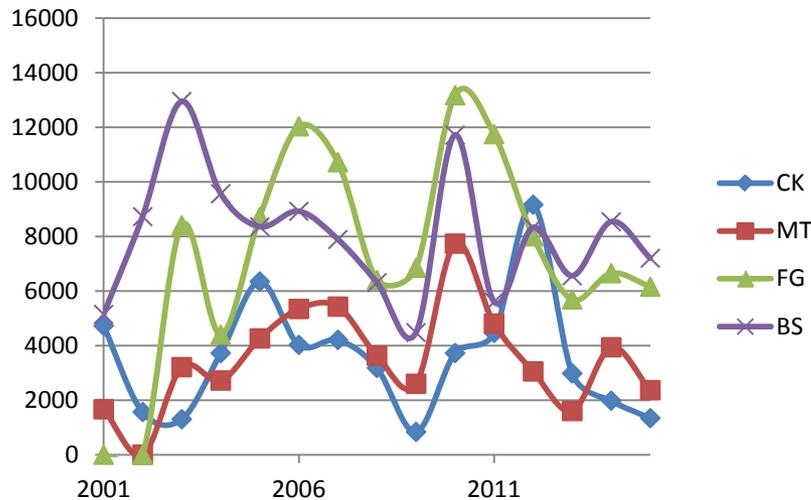
統計分析-年際變化(2001-2014年)

區域霧日數逐年趨勢圖



- BS&FG易起霧, $FG > MT$
- 本島: 3-4年週期
(偏多年) 2005, 2012
(偏少年) 2009

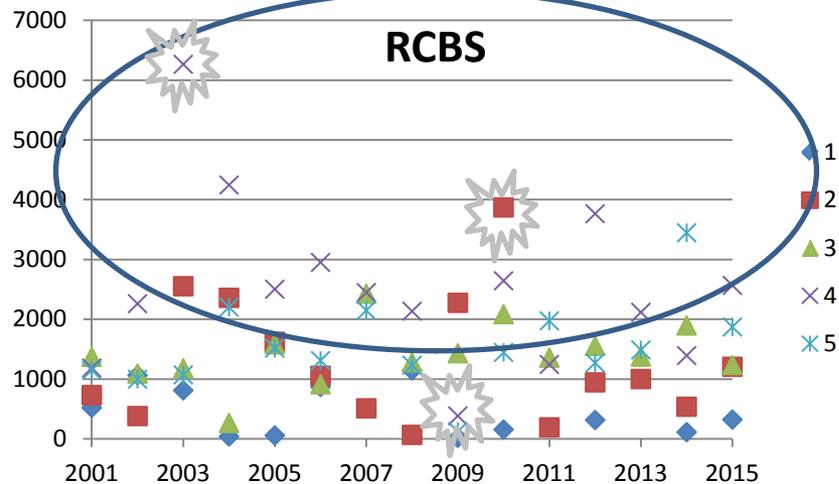
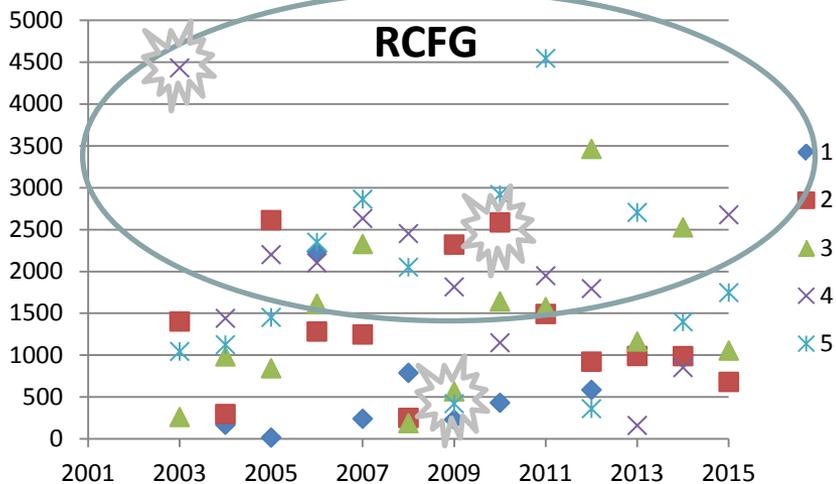
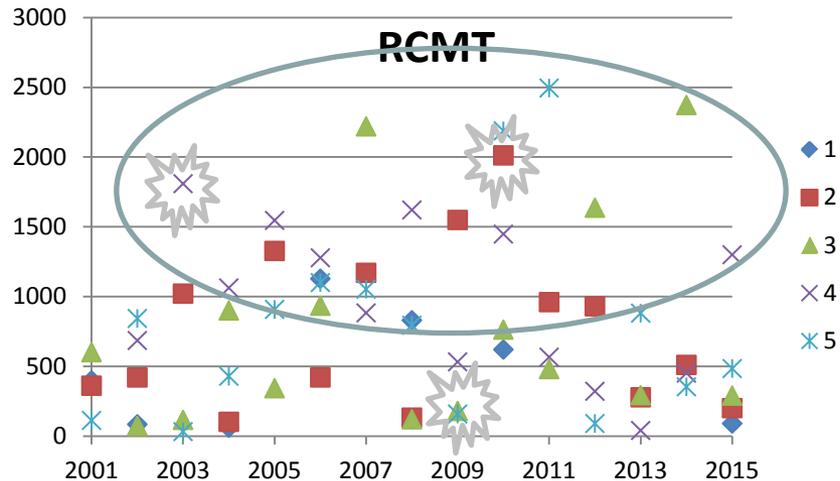
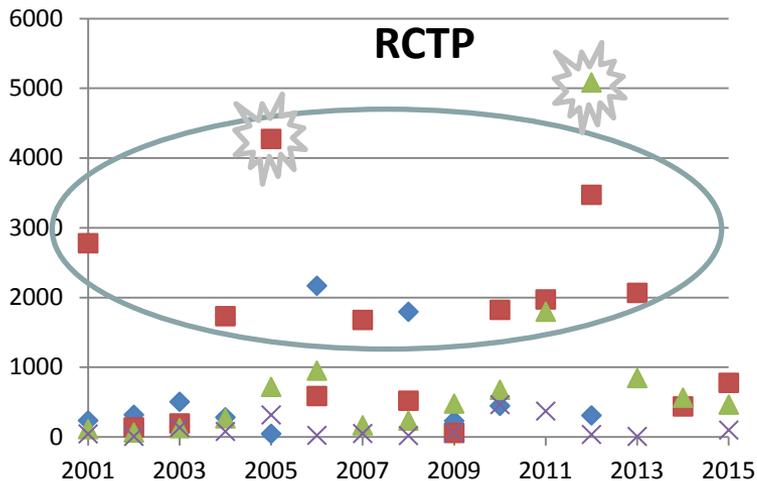
霧持續分鐘數逐年趨勢圖



- 離島: 2-3年週期
(偏多年) 2003, 2010
(偏少年) 2009
- 本島 & 離島差異:
本少離多: 2002, 2006, 2014
本多離偏少: 2011, 2012

*持續分鐘: 所有觀測起霧時間之總和

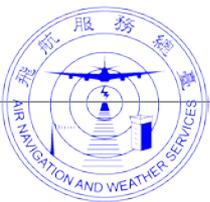
統計分析-逐月變化(2001-2015年1-5月)



2月：2005(TP多), 2010(MT,FG,BS多)

3月：2012(TP多),2009(少)

4月：2003(MT,FG,BS多),2009(少)



結論

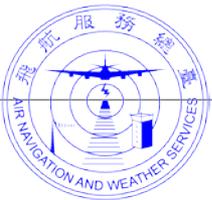
- 於實際作業中，利用本中心研發之**霧季檢查表**（將臺灣地區春季大霧預報經驗作定性分析，歸納出數種有利成霧之天氣型態，透過有利起霧的氣象因子定量比對運算，再以客觀條件自動判斷是否霧），對**預報未來6-12小時內是否成霧有一定之參考價值**。
- 搭配衛星雲圖、地面觀測資料、模式等輔助工具，以利判斷天氣之發展，有效掌握濃霧發布時機及霧日影響區域範圍
 - **鋒面位置及移動**
 - **鋒前暖區脊線或分裂高壓的位置**

結論

- 由臺灣易起霧之民航機場（桃園、馬祖北竿、馬祖南竿及金門機場）的長期（15年, 2001-2015）觀測資料統計分析，歸納特性如下：
 - **夜間至清晨**起霧頻率最高
 - 桃園機場以**2-3月**，金門及馬祖機場以**4-5月**為濃霧最常發生季節
 - 桃園機場盛行**弱西北風**，金門機場盛行**西南風**，南竿及北竿機場則有**東北風和西南風**二種風場特徵
 - 本島桃園機場和離島（金門、南竿及北竿）霧日分別呈現**2-3年**和**3-4年**之年代際變化特徵



簡報完畢 敬請指教



未來工作

● 長期資料統計

- 各機場起霧前6小時的風場演變及當時風場
- 考慮925mb, 850mb風場與溫度場的相關性

● 增強短期之預報能力

- IR4-IR1衛星雲圖監視霧與低雲之發展及移動

● 數值模式資料之輔助

- 研究海霧的形成、維持及消散的細部演變過程
- 能見度及低雲雲量之預報(與低層液態水含量、溼度和混合比等相關)
- 近地面逆溫層之發展

● 建立成霧之預報指引及綜觀天氣概念模式

- 引入相當位溫等預報因子
- 分析每一種霧日分類所造成各機場起霧之原因及天氣特徵



客觀資料分析

➤ 針對特徵月份：

- 2月：2005(TP多)，2010(MT, FG, BS多)
- 3月：2012(TP多)，2009(少)
- 4月：2003(MT, FG, BS多)，2009(少)

➤ 月平均資料：

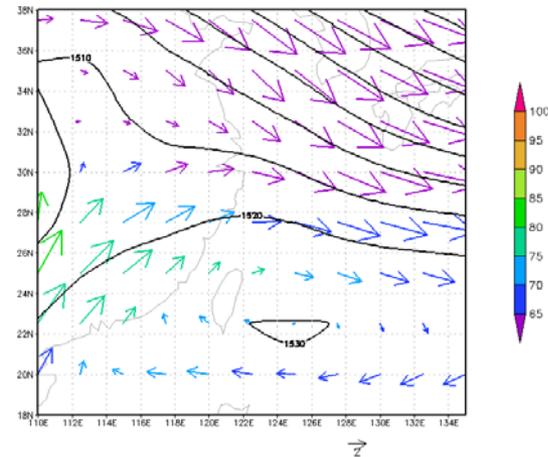
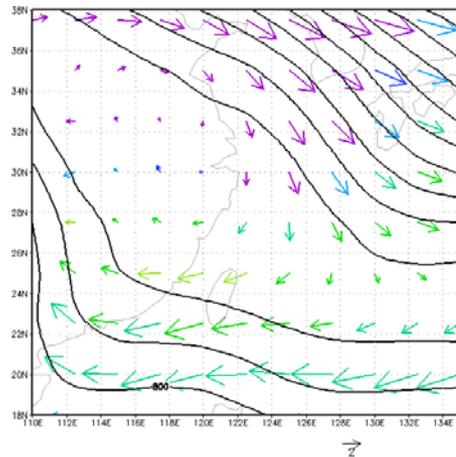
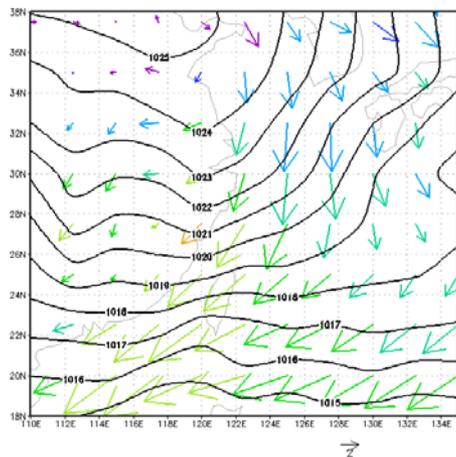
NCEP/NCAR Reanalysis：2.5°x2.5°

- 風場及水氣場（地面、925mb及850mb）
- 氣候平均場、當月平均場、距平場

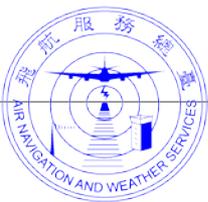
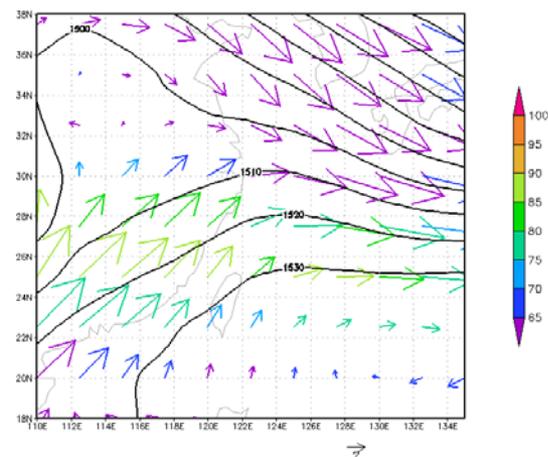
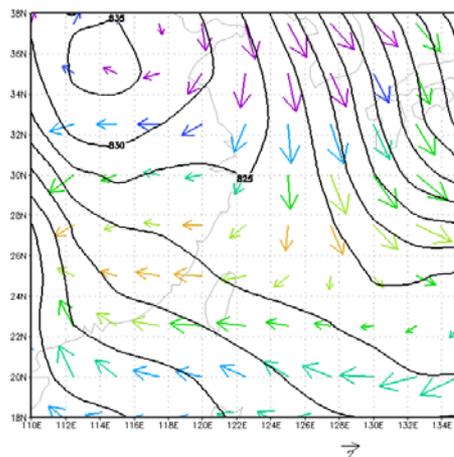
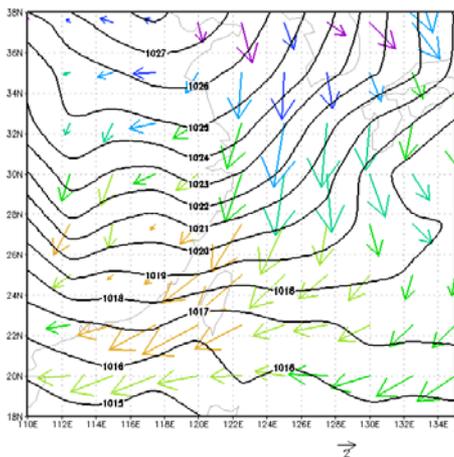


客觀資料分析

二月份氣候平均風場及水氣場（地面、925mb、850mb）

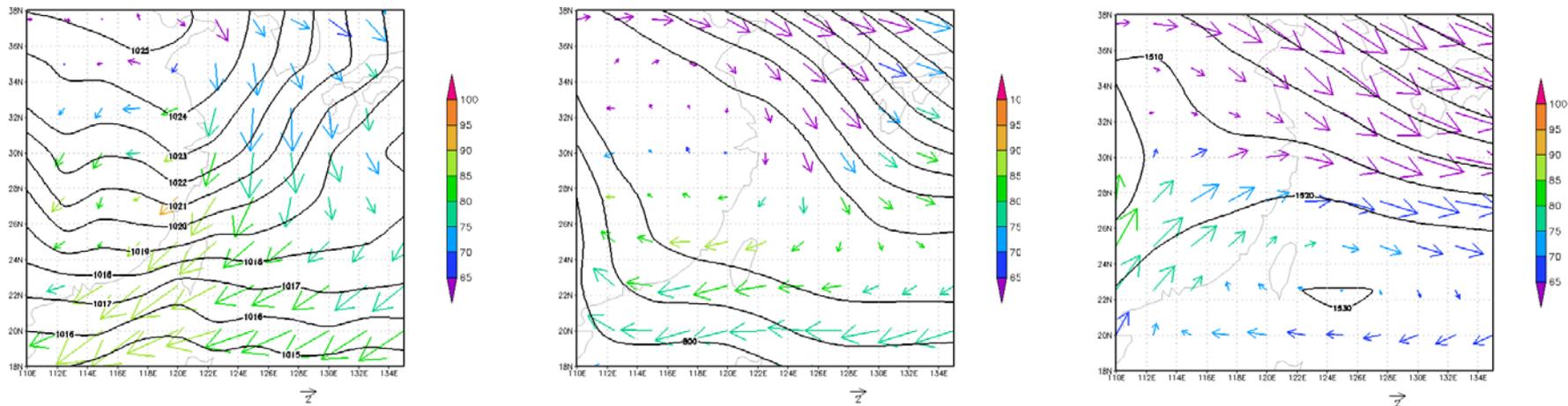


2005:TP多

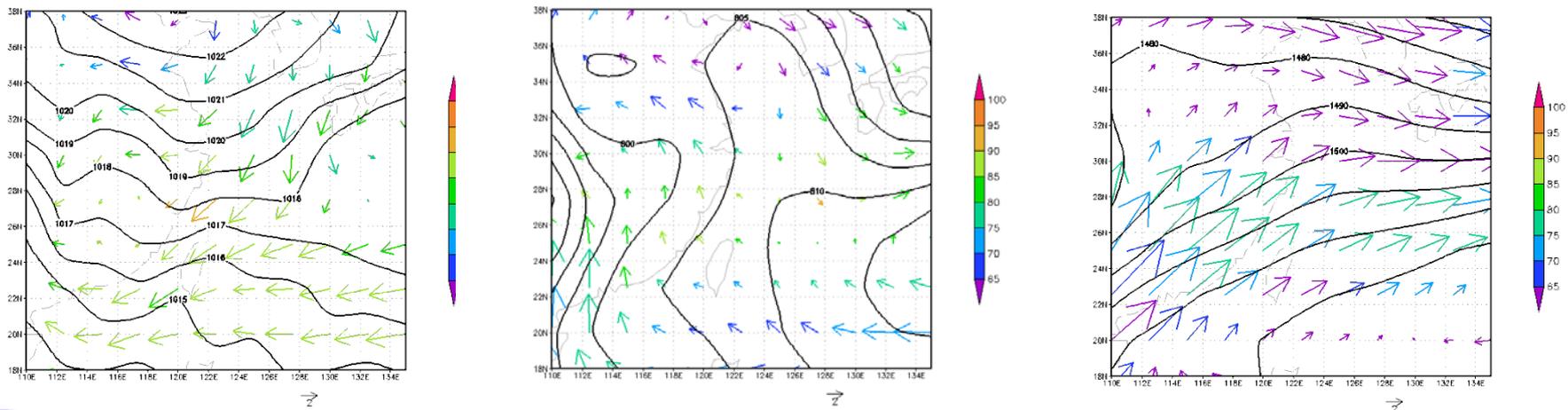


客觀資料分析

二月份氣候平均風場及水氣場（地面、925mb、850mb）

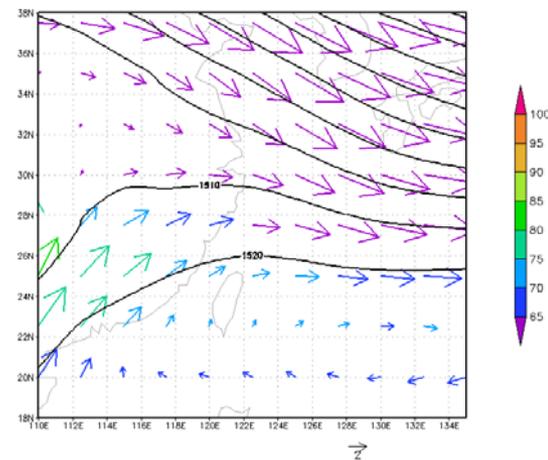
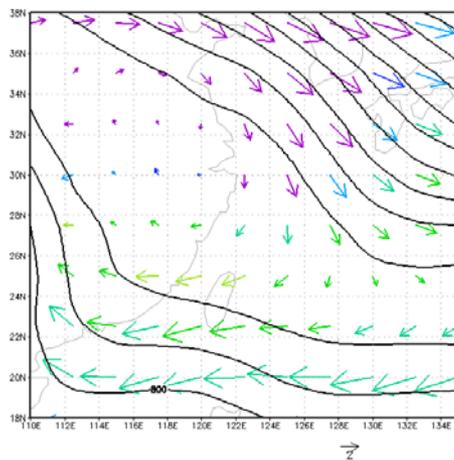
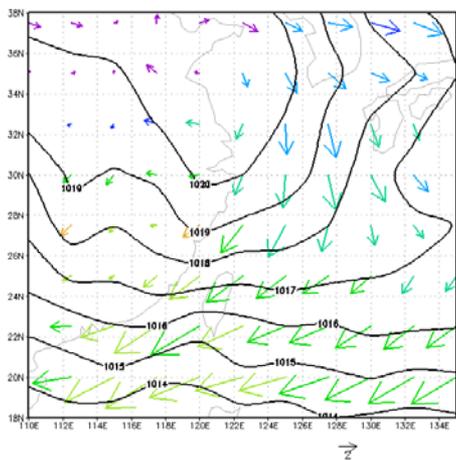


2010:FG, MT & BS多

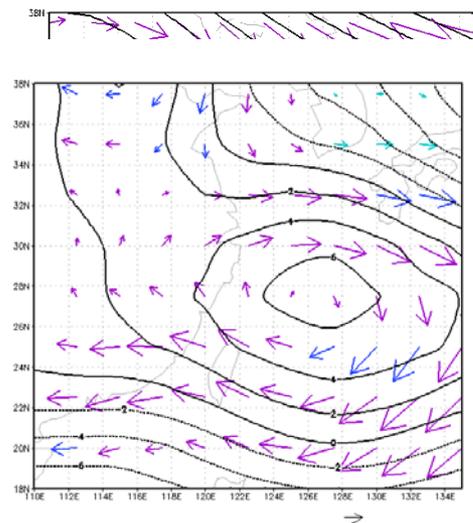
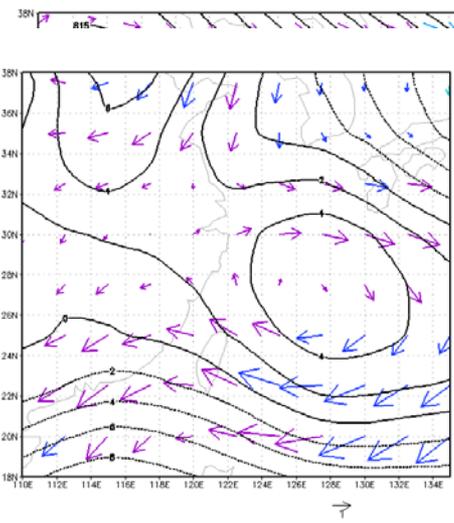
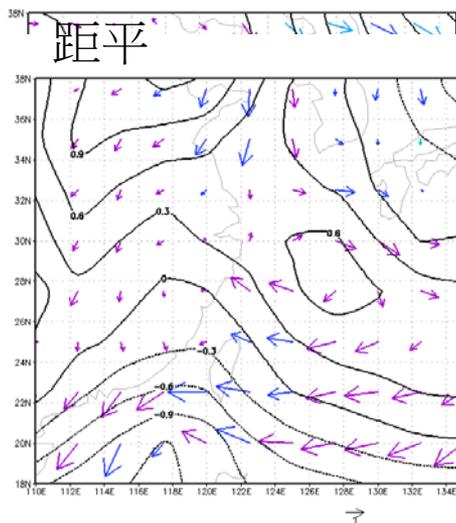


客觀資料分析

三月份氣候平均風場及水氣場（地面、925mb、850mb）



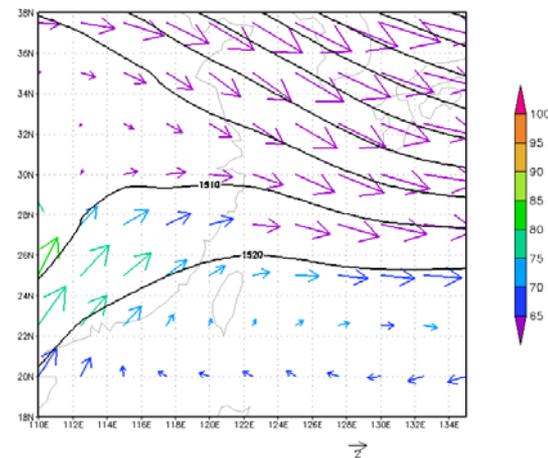
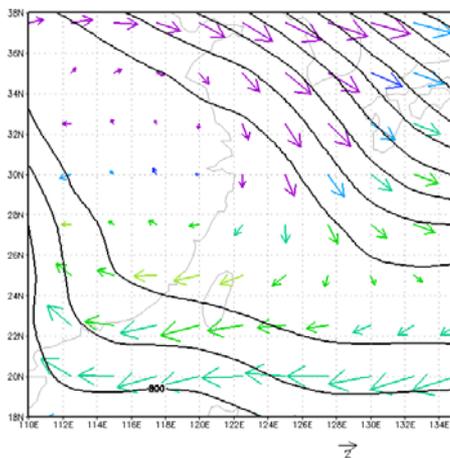
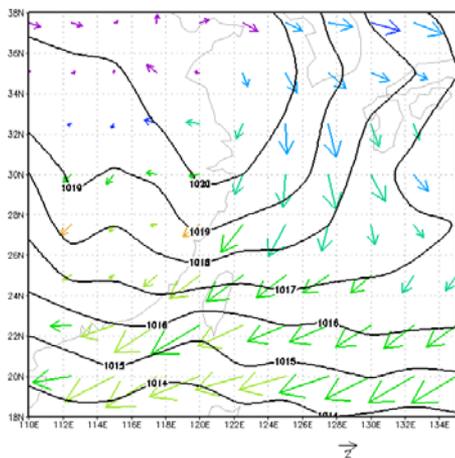
2012:TP多



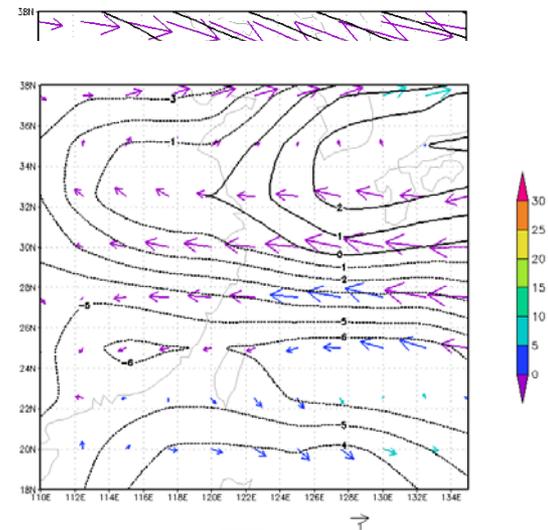
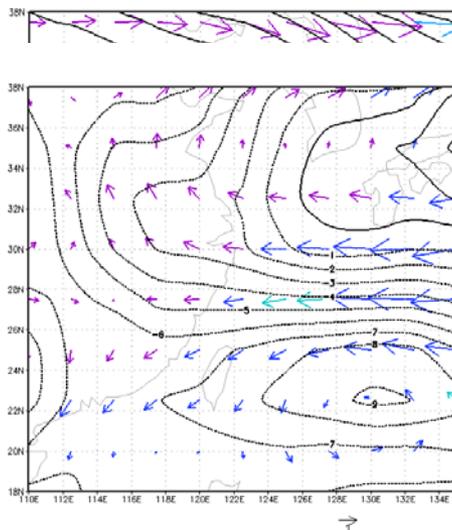
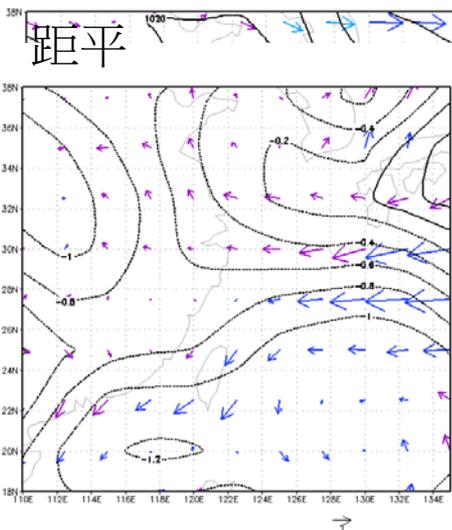
高壓迴流，北部海面生波

客觀資料分析

三月份氣候平均風場及水氣場（地面、925mb、850mb）

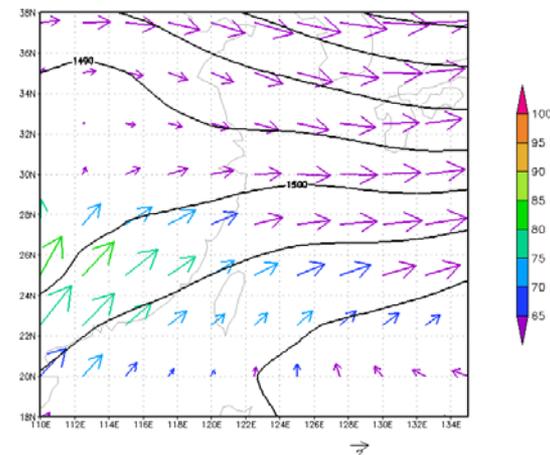
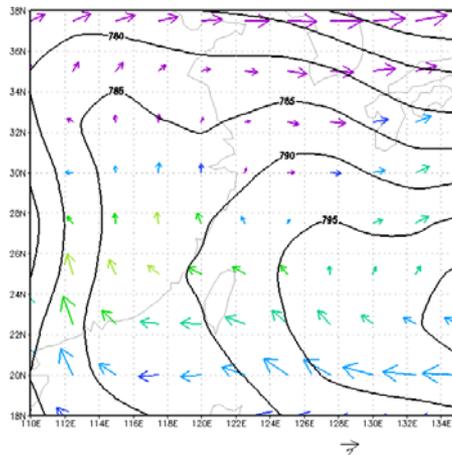
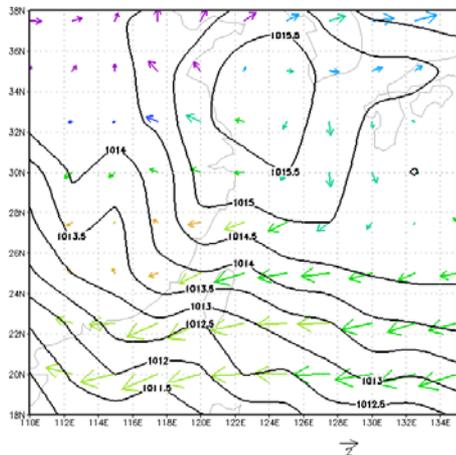


2009偏少

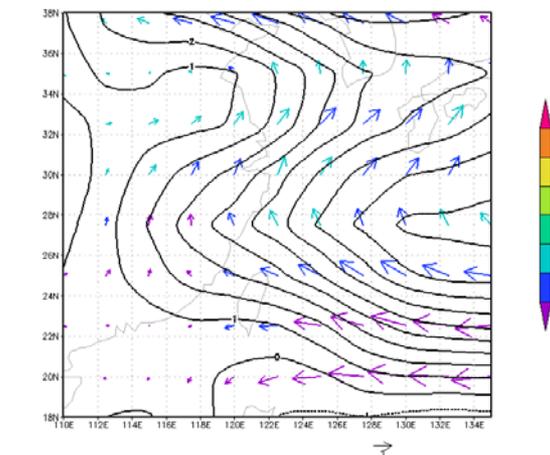
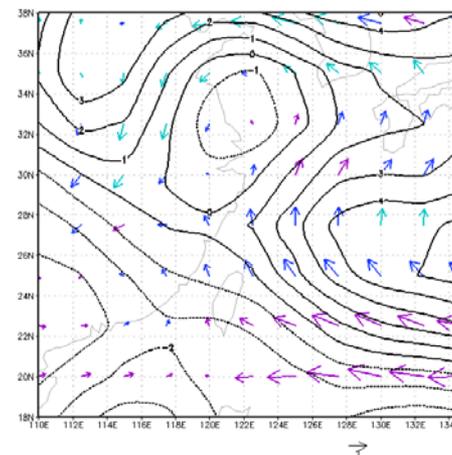
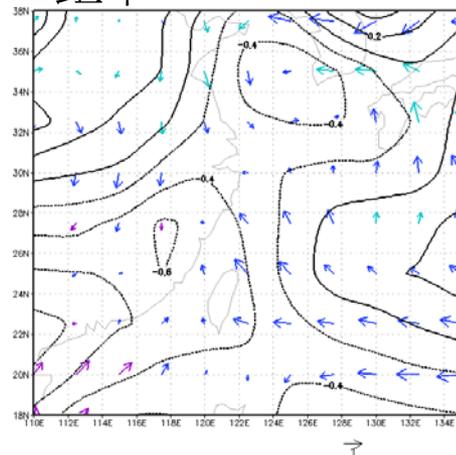


客觀資料分析

四月份氣候平均風場及水氣場（地面、 925mb, 、 850mb）

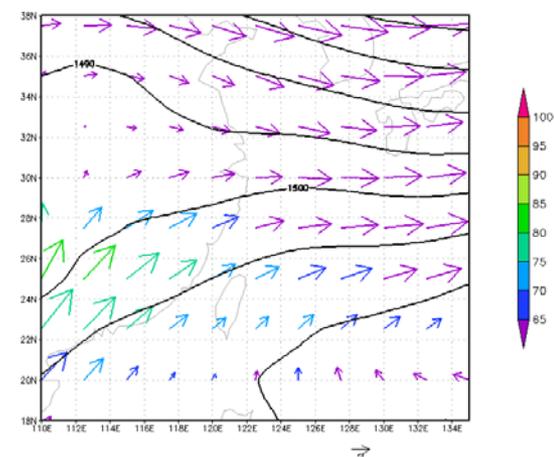
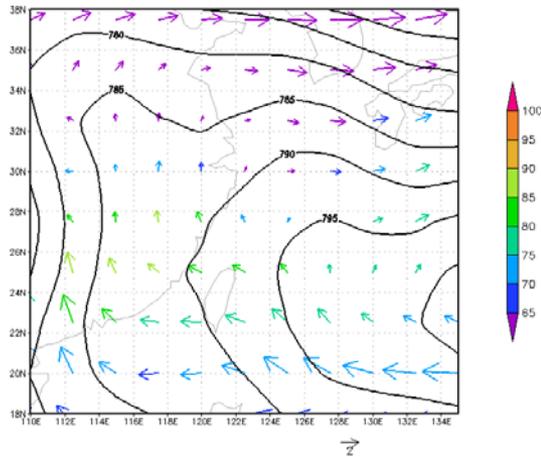
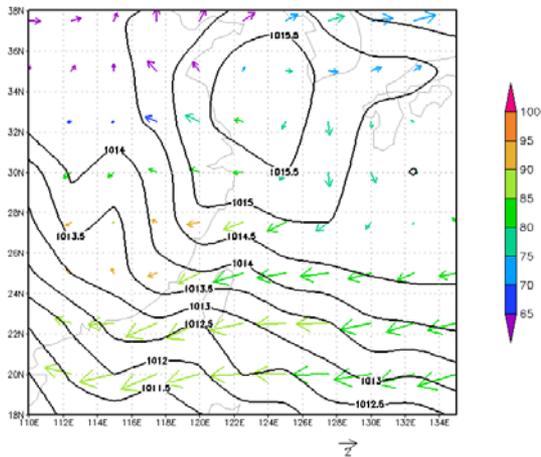


2003:FG, MT & BS多
距平



客觀資料分析

四月份氣候平均風場及水氣場（地面、925mb、850mb）



2009偏少

