航空氣象現代化作業系統汰換及 更新計畫架構及發展現況

藍嘉偉

臺北航空氣象中心

余祖華 許依萍 楊川德 閰雅婷 卓智祥 林昀瑱 溫文豪 林文琳 吳孟軒 巫佳玲 范哲瑋 莊清堯 官岱煒

















大綱

- > 航空氣象的挑戰
- > 航空氣象服務現況
- ➤ AOAWS-RU緣起及目標
- ➤ AOAWS-RU架構
- > 觀測及預報資料
- > 各系統發展現況
- **▶ NCAR演算法**
- > 總結



航空氣象的挑戰-影響飛航服務的天氣現象









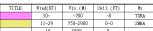
海嘯、太空天氣、火山灰

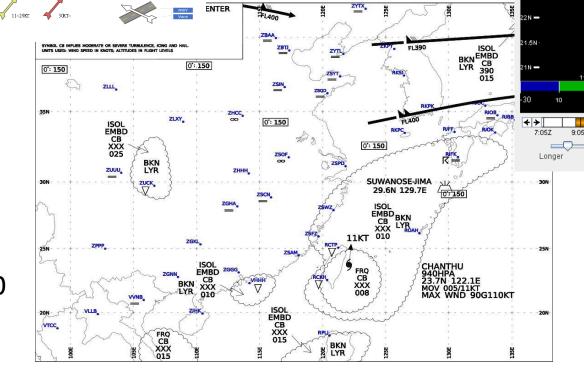


航空氣象服務現況

機場

RCSS機場預報(TAF) 圖形化產品





航空氣象多元產品顯示系統 (JMDS)

Maps View Configure Window Help

Radar 3D: Valid at 01/10/22 09Z Selected time: 01/10/22 09:05Z

NTDA Domain3 NTDA Contours All Levels: Analysis Valid at 01/10/22 09:05Z

航空氣象服務

東亞地區SFC-FL450 SIGWX 圖 Speed

AOAWS-RU緣起及目標

> 計畫緣起

- 現行航空氣象系統無法滿足ICAO未來資料交換要求
- 航路及機場預報演算法新技術遲未發展,且預報顯示介面受到限制
- 航空氣象服務網客製化服務遭遇瓶頸
- 缺乏航空氣象本土化科技研發管理能力
- ▶ 計畫期程:110~113
- ➤ 推動方式: CAA、CWA、NCAR及國內資訊廠商合作(IISI)合作
- ▶計畫目標
 - 符合ICAO廣泛資訊管理(SWIM)要求之航空氣象資訊系統架構,確保本區資料供應
 - 更新航空氣象作業及服務系統,並引進NCAR演算法,以提升本區航空氣象服務品質
 - 系統測試與產品評估平臺,並辦理技術轉移訓練,發展航空氣象本土化科技研發能力
 - 系統監控管理機制,並引進最新資訊安全保護技術,確保系統運作之穩定性及安全性

AOAWS-RU架構

主機:VM+實體機架構

硬碟:高速磁碟搭配大容量NAS

航空氣象

服務

航空氣象

服務網

新 代 航 空 氣 象 現 化 作

業

系

統

架

構

觀測資料

衛星、雷達、航路 、機場、閃電、 AWOS、綜觀天氣

預報資料

TAF、WRF、系集 **WAFC**

警報資料

機場、風切、顯著 天氣、AIRMET、 SIGWX TYPH \ TC VA SWX

診斷資料

亂流、積冰、MOS 、雲冪及能見度

其他資料

廣播、CDF、TAF 圖形化 、天氣簡報 、跑道資訊

預 報

作

預報系統

- 校驗系統 • 日本氣象傳真
- 動態顯示系統 • 數值模式預報
- 席位工作強化 檢查表

颱風作業及風力預報系統

- 颱風資料庫
- 颱風作業系統
- 風力預報系統



料

中

心

資料收載

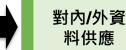
- 資料錄存與更新
- 氣象電報解譯
- 氣象資料格式轉檔

資料供應

- 資料供應(API)
- 資料供應管理
- 資料供應服務網頁IWXXM

RAL







民航

氣象





即時訊息



工程

預報技術 升級

高解析度模式

航空氣象預報 演算法





作業 輔助

測試評估平臺

- 演算法測試平臺
- 資訊系統測試平

配合NCAR產製預報產品

- TCIP/TFIP
- GTG4/GTGN/NTDA
- · CTH/CDO
- · Ceiling & Visibility
- ASPIRE

監控 管理 系統

版控 管理

帳號 管理

流程 控管

異地 備援

硬體 建置

產品產製

• 繪圖

表格

文字

基礎建設

(iisi)

營運服務

資通安全規範

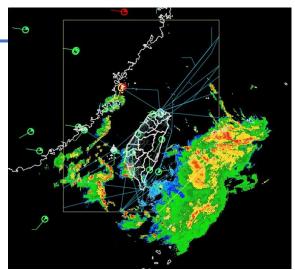
觀測及預報資料

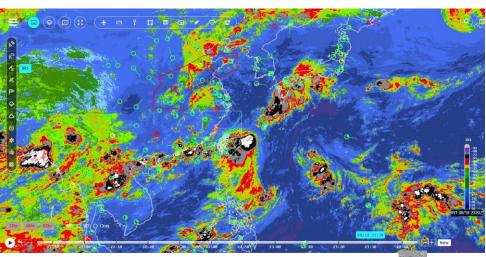
▶ 觀測資料

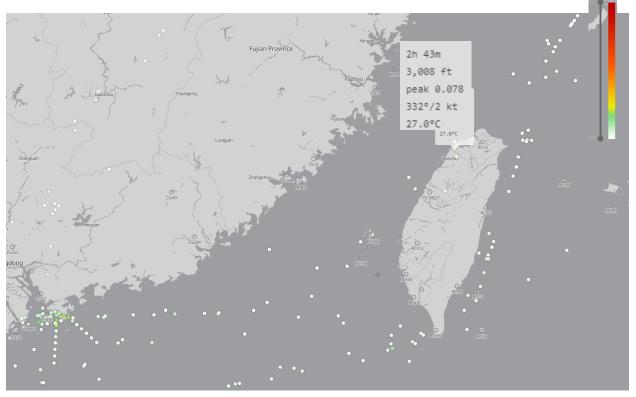
- 雷達(台灣、東亞合成)
- 3D雷達風場反演 (WISSDOM)
- 衛星(HIM9、JWA高解析度、 全球同步衛星)
- 門電
- 各機場AWOS
- IATA-EDR

➤ 報文

- METAR/SPECI、TAF、
 SIGMET/AIRMET、飛機報告
- ADSB航班資訊
- ➤ JWA傳真圖檔 CDF

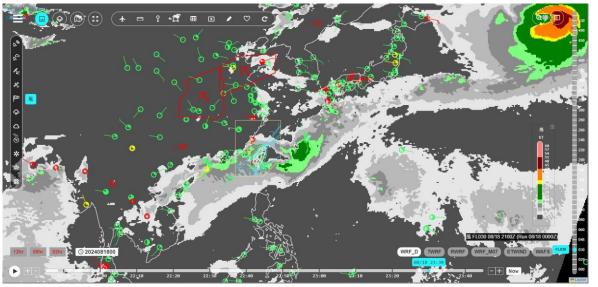


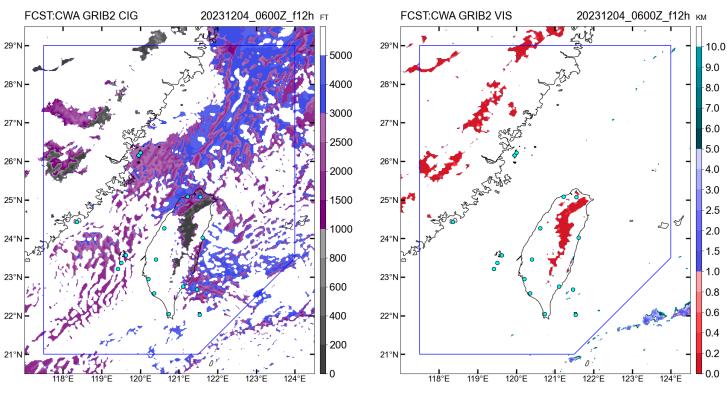




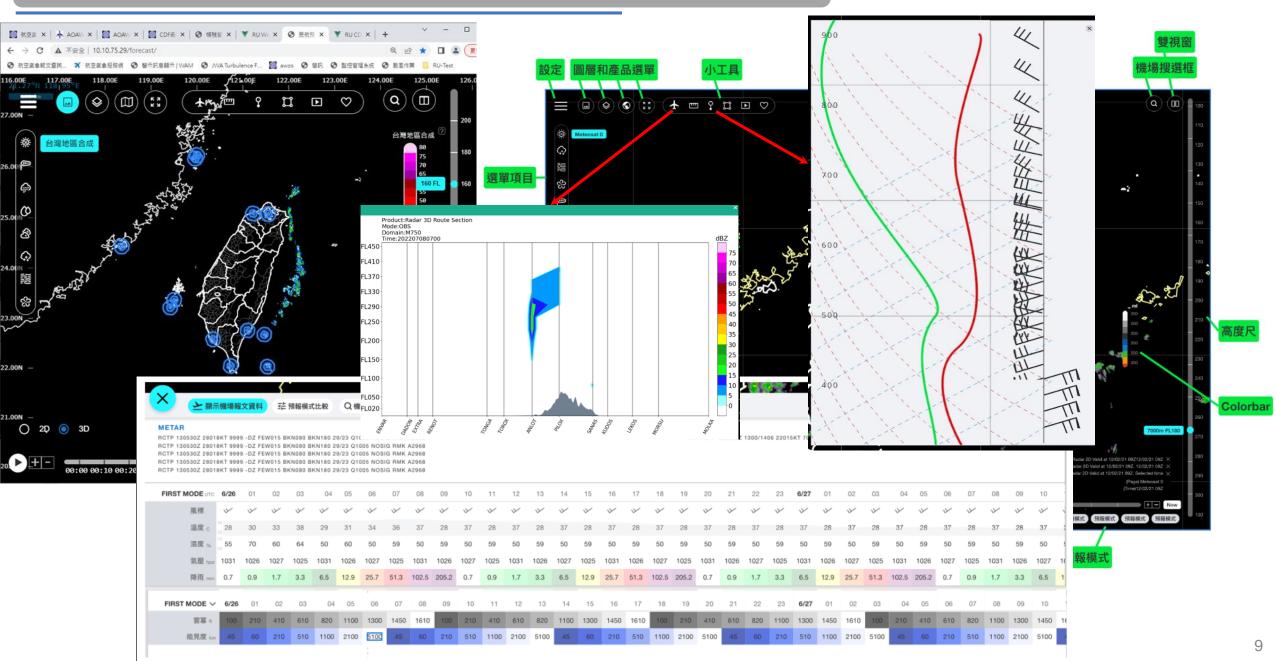
監測及預報資料

- ▶ 模式預報
 - CWA
 - WRF_M04 \ TWRF \ M07 \ RWRF
 - AWC
 - WAFS 0.25
- > 演算法產品
 - CWA
 - 雲冪及能見度
 - JWA
 - 亂流
 - NCAR
 - 雲冪及能見度
 - CDO · CTH
 - TFIP2 TCIP2
 - GTG4 · GTGN · NTDA
 - ASPIRE





預報系統-網頁版多元化氣象產品顯示系統



CDF、工作日記及天氣檢查表

FSAS24 亞洲地面天氣預報圖, 24小時預報 (00, 12 UTC)

2024-08-19 08:10



日本氣象傳真(CDF)



我的最愛

/ 編輯我的最愛



當日圖組

地面分析圖

地面預報圖

高空分析圖

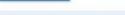
高空預報圖

輔助圖及其他 全部當日圖組

圖組查詢

全部圖組查詢

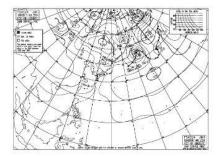
地面預報圖





照編號順序排

(2024/08/18 0601)

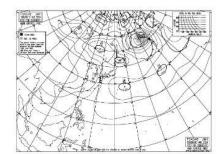




FSAS48 亞洲地面天氣預報圖, 48小時預報 (00, 12 UTC)

□ 042 00UTC

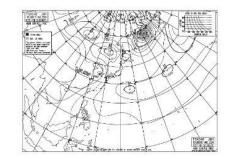
(2024/08/18 0731)

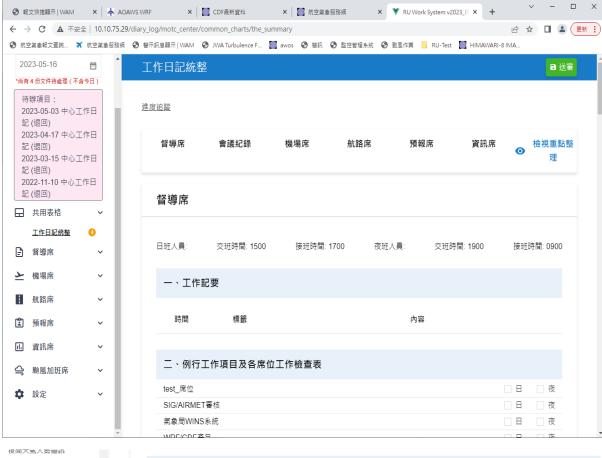


□ 043 12UTC (2024/08/18 2104)

□ 020 12UTC

(2024/08/18 1933)









校驗系統

校驗~华

≗bj

校驗系統

≛bj 登出

單

單模式比較

多

多模式比較

歷 歷史資料

☆機 ☆機場單站校驗

自長 自長期校驗

誤誤差數值

預報得分





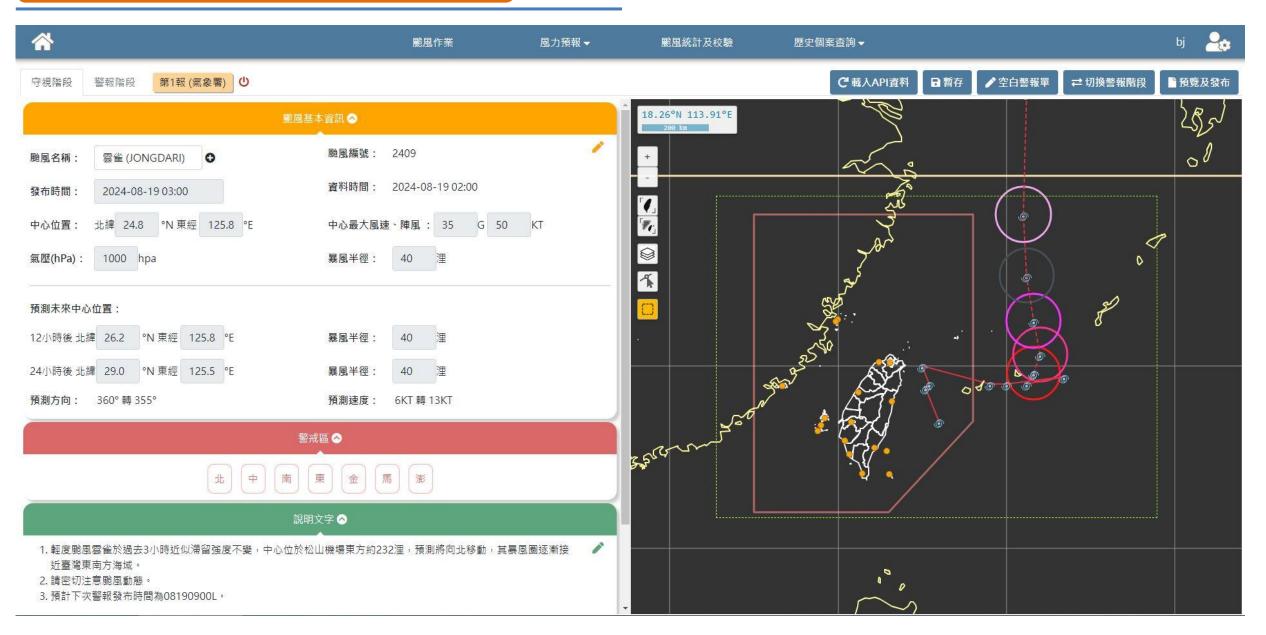


RCTP-能見度-單站校驗誤差比較表(2024-08-18 18Z)

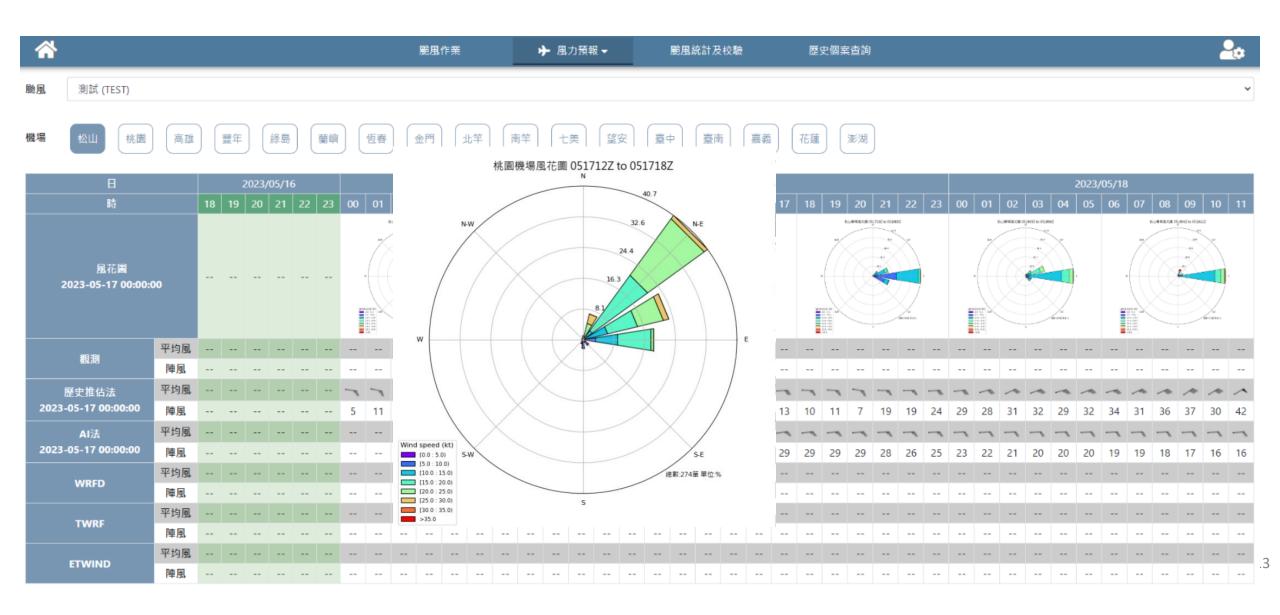
| | WRF_D | WRF_D(-6h) | WRF_D(-12h) | TWRF | NCAR | CWA |
|------|-------|------------|-------------|------|------|-----|
| MAE | 0 | 0 | 0 | | 1 | |
| BS | 0 | 0 | 0 | | 1 | |
| RMSE | 0 | 0 | 0 | | 1 | |
| | 4 | | | | | |

下載圖片坐

颱風作業及風力預報系統



颱風作業及風力預報系統



資料中心後台





♥ 資料主題 9 藍嘉偉(bj) •



衛星資料

→ 下載勾選資料

資料分類 類別選取設定 資料格式 全部 V 檔案關鍵字 開始時間 YYYY-MM-DD 結束時間 YYYY-MM-DD

※目前未選時間段,將顯示最新一小時資料

<< < 1 2 ... 7 8 > >> 跳至: 1 ▼ 毎頁顯示筆數: 50 ▼

目前記錄: 1 至 50, 總筆數: 360

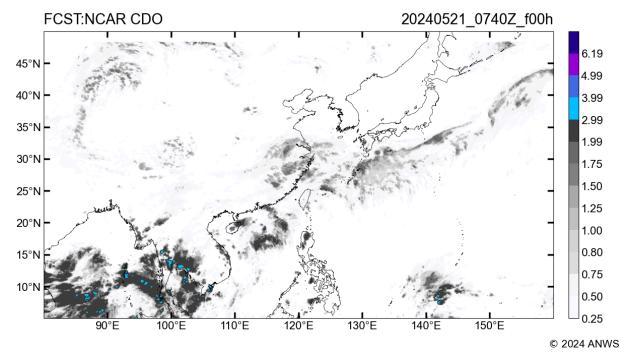
搜尋

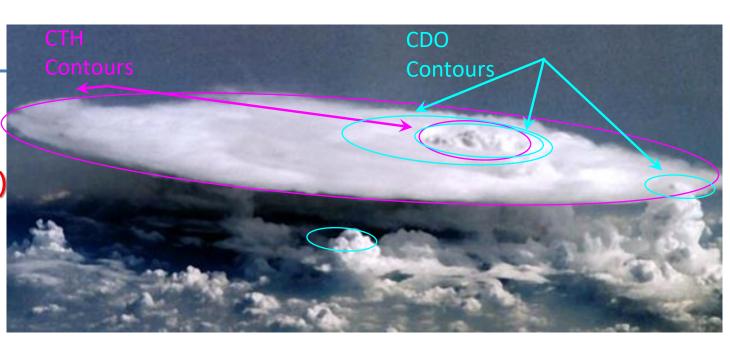
| 檔案ID | 名稱 | 資料實際名稱 | 檔案格式 | 資料時間 | 檔案大小/bytes |
|------|---------------------------------|---------------------------------------|------|----------------------|------------|
| 5 | Mosaic/2D_COMPREF_TSWARNING_csv | COMPREF_TSWARNING.20240818.2340.csv | CSV | 2024-08-18T23:40:00Z | 6847 |
| 5 | Mosaic/2D_COMPREF_TSWARNING_csv | COMPREF_TSWARNING.20240818.2330.csv | CSV | 2024-08-18T23:30:00Z | 6572 |
| 5 | Mosaic/2D_COMPREF_TSWARNING_csv | COMPREF_TSWARNING.20240818.2320.csv | CSV | 2024-08-18T23:20:00Z | 4231 |
| 2015 | Himawari9/Cloud-Top | 122853-200030-R200-20240818232000.jpg | jpg | 2024-08-18T23:20:00Z | 7011324 |
| 2014 | Himawari9/Dust | 122853-200023-R200-20240818232000.jpg | jpg | 2024-08-18T23:20:00Z | 10976273 |
| 2010 | Himawari9/IR1-IR2 | 122853-200017-R200-20240818232000.jpg | jpg | 2024-08-18T23:20:00Z | 4275463 |
| 2013 | Himawari9/Geo-Color | 122853-200022-R200-20240818232000.jpg | jpg | 2024-08-18T23:20:00Z | 8332393 |
| 2012 | Himawari9/True-Color | 122853-200021-R200-20240818232000.jpg | jpg | 2024-08-18T23:20:00Z | 5035092 |
| 2013 | Himawari9/Geo-Color | 122853-100022-R200-20240818231000.jpg | jpg | 2024-08-18T23:10:00Z | 8283381 |
| 5 | Mosaic/2D_COMPREF_TSWARNING_csv | COMPREF_TSWARNING.20240818.2310.csv | CSV | 2024-08-18T23:10:00Z | 4219 |
| 2015 | Himawari9/Cloud-Top | 122853-100030-R200-20240818231000.jpg | jpg | 2024-08-18T23:10:00Z | 7013786 |
| | | | | | |

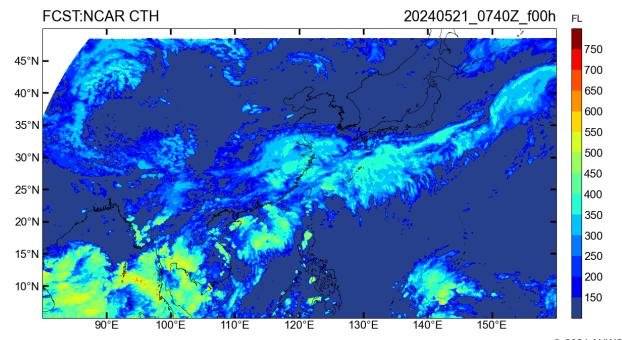
監控系統



- > 雲冪及能見度
- Cloud Top Heights (CTH) \(\) **Convection Diagnosis Oceanic (CDO)**
- ➤ 積冰:TFIP2、TCIP2
- ➤ 亂流:GTG4、GTGN、NTDA
- > ASPIRE







> 雲冪及能見度

> CTH · CDO

➤ 積冰:TFIP2、TCIP2

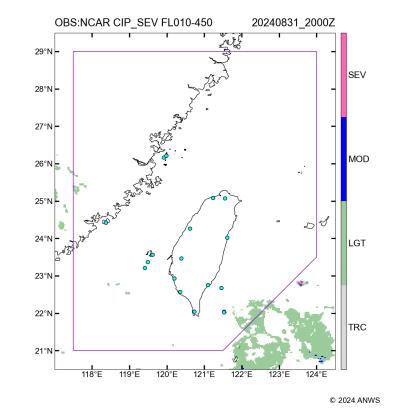
➤ 亂流:GTG4、GTGN、NTDA

> ASPIRE

FCST:NCAR FIP_SEV FL010-450 20240831_1200Z_f06h 45°N **SEV** MOD 25°N LGT 20°N 15°N TRC 110°E 120°E 130°E 140°E 150°E © 2024 ANWS

即時 TCIP2:模式+衛星+觀測報文

預報 TFIP2: 模式



17

> 雲冪及能見度

> CTH · CDO

➤ 積冰:TFIP2、TCIP2

➤ 亂流:GTG4、GTGN、NTDA

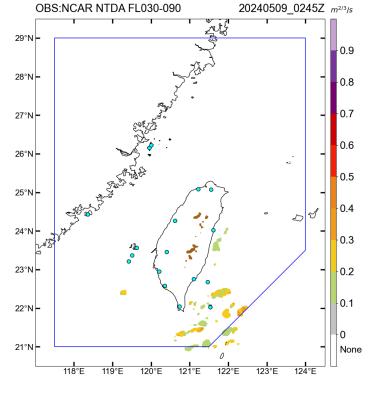
> ASPIRE

20230701 1200Z f03h FCST:NCAR GTG4 FL030-090 0.9 45°N 8.0 40°N 0.7 35°N 0.6 30°N 0.5 25°N -0.4 20°N 0.3 15°N 0.2 10°N 0.1 90°E 100°E 110°E 130°E 140°E 150°E © 2024 ANWS

即時 NTDA: 雷達資料

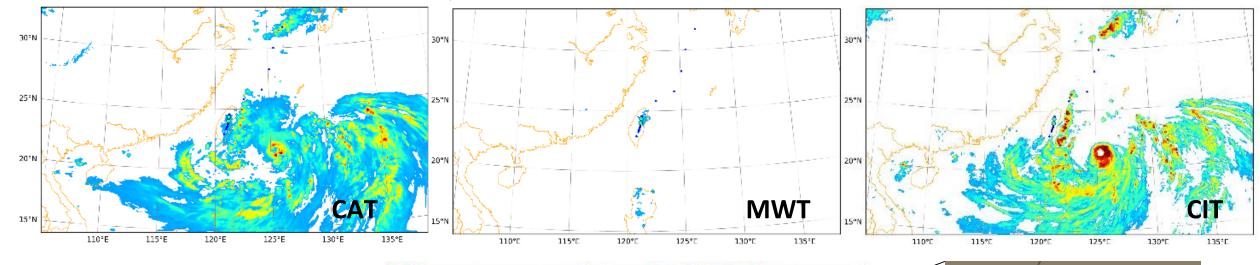
預報 GTG4 :模式

即時 GTGN: NTDA+GTG4 範圍大且有即時特性

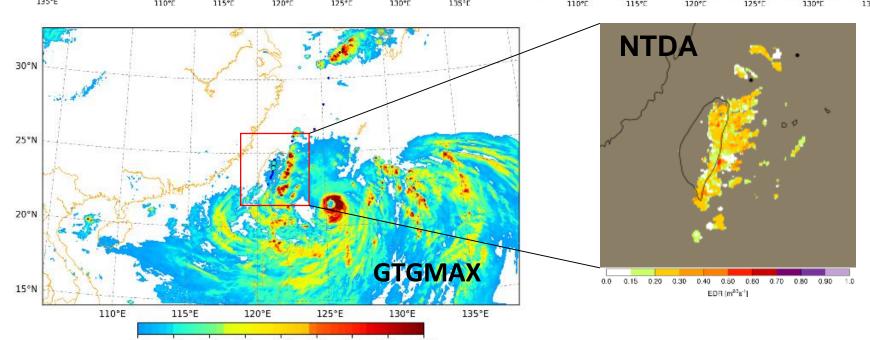


<u>Typhoon Hinnamnor – 1 September 2022</u>

• FL390, 2-h forecasts valid at 20 UTC

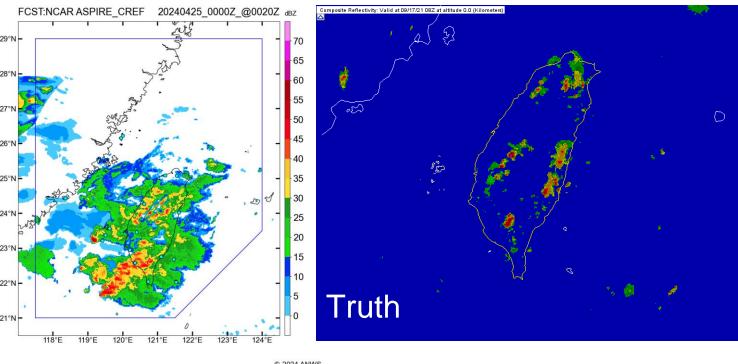


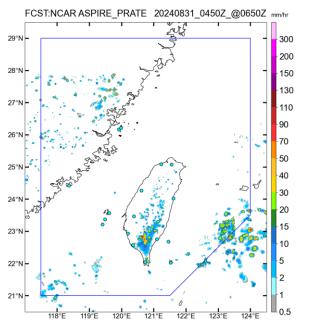
in-situ EDR ± 1-h & ± 1,000 ft

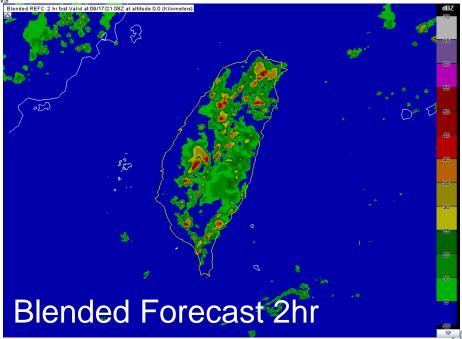


- > 雲冪及能見度
- > CTH · CDO
- ➤ 積冰:TFIP2、TCIP2
- ➤ 亂流:GTG4、GTGN、NTDA
- AOAWS-RU Short-term Prediction of Intense Rainfall and Echo tops (ASPIRE)

利用RWRF 10分鐘預報資料+雷達合成回波,預報未來8小時降雨率及雷達回波







總結

- ➤ AOWS-RU計畫為期四年(110-113年)針對硬體及觀測預報資料更新或新增
- 新系統架構更能夠納入自行發展的演算法或新型觀測資料,讓系統持續 能更新及精進
- ▶ 與國內外氣象單位合作,參與國內外研討會,擴展航空氣象人員視野
- ▶ 增進預報準確度,提供更詳盡的天氣觀測數據及即時預警
- 建立國內外產學合作,厚植國內航空氣象研發能力

