

臺北飛航情報區航空氣象服務之回顧與展望

陳海根
飛航服務總臺

摘要

航空氣象服務是飛航服務中保障飛安、增進飛航效率的重要一環，臺北飛航情報區除依據國際規範提供必要的航空氣象服務外，近年來並透過各項系統建置、裝備汰換更新及新科技的引入，提供符合使用者需求的客製化服務。本文回顧臺北飛航情報區迄今的各項裝備系統的更新及已經提供之客製化服務，並展望未來精緻化航空氣象服務的策略與規劃。

一、前言

臺北飛航情報區(以下簡稱本區)之航空氣象服務由民用航空局飛航服務總臺臺北航空氣象中心(以下簡稱氣象中心)負責，其作業係依據國際民航組織第3號附約(ICAO ANNEX 3；Meteorological Service for International Air Navigation)與該組織第8896號文件(ICAO DOC 8896；MANUAL OF AERONAUTICAL METEOROLOGICAL PRACTICE)、民用航空局航空氣象規範及氣象中心暨所屬各航空氣象臺業務手冊等文件，提供民航機場氣象觀測及報告、航空器觀測之報告傳遞、機場及航空器起降預報、顯著危害天氣(SIGMET)與低空危害天氣(AIRMET)資訊發布、機場警報及風切警報發布、航空氣候資訊統計及供應航空器使用人及飛航組員相關氣象資訊等服務。

近年來透過各項氣象自動化系統之建置，及與其他飛航情報區之密切交流，使本區之航空氣象服務在各方面都有顯著的進步。但是隨著科技發展迅速，使用者的需求亦與時俱進，提供即時且符合使用者需求的服務，是航空氣象服務的終極目標。本報告將回顧臺北飛航情報區近年來之發展成果，並展望未來努力的方向。

二、回顧-客製化的航空氣象服務

本區之航空氣象服務近年來拜科技之賜，在作業上，業由以往人工實施之主觀預報，提升為利用自動化系統實施之客觀預報；在型態上，由以往於特定地點提供之靜態服務，提升為透過網際網路隨時隨地提供之動態服務；在觀念上，則由符合規範，進一步思考如何滿足顧客需求，並規劃辦理一系列客製化服務，茲將相關服務說明如下：

(一) 建置航空氣象服務網 - 整合全球航空氣象預報、觀測及警告資訊，建置本區航空氣象服務單一窗口，提供網際網路即時查詢功能。其網頁並能符合智慧型手機查詢及中英文雙語需求，便利使用者於全球移動中隨時查詢。首頁部分則開放一般搭機旅客查詢全球主要機場最新天氣資訊，並提供本區機場低於最低起降標準警示(如圖一)，以利旅客了解起飛及目的地機場之天氣狀況。



圖一：航空氣象服務網首頁

(二) 長天期疏運預報服務：於民航局連續假期疏運計畫期間，提供長天期的天氣大勢預報，以為連續假期旅客疏運規劃之參考。預報內容除包含預報期間之天氣大勢，並將每日分為上午、下午及晚間三個時段，以符號提供各機場適航與否之天氣預報，讓使用者能迅速掌握各機場未來天氣情況(如圖二)。

| 日期 | | 疏運期間(2/23-2/29) / 連續假期(2/23-2/29) 天氣大勢 | | | | | | | | | | | | | |
|------|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 2/23 | | 大陸冷氣團逐漸南下，氣溫偏低；中部以北、東半部迎風面地區有短暫雨，局部地區雲量偏多易有低雲。 | | | | | | | | | | | | | |
| 2/24 | | 受大陸冷氣團及華南雲系影響，中部以北氣溫較低，其他地區日夜溫差大；北部、東半部地區迎風面有短暫雨，短暫影響能見度及雲幕，高壓在韓國附近出海，出海緯度較高。 | | | | | | | | | | | | | |
| 2/25 | | 大陸冷氣團逐漸減弱轉高壓迎風天氣，天氣不穩定，溫濕度增加；臺灣東北方經琉球至日本南方海域上，有低壓旋生發展，鋒面有機會生成，持續影響北部、東北部及馬祖地區之能見度及雲幕。 | | | | | | | | | | | | | |
| 2/26 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2/27 | | | | | | | | | | | | | | | |

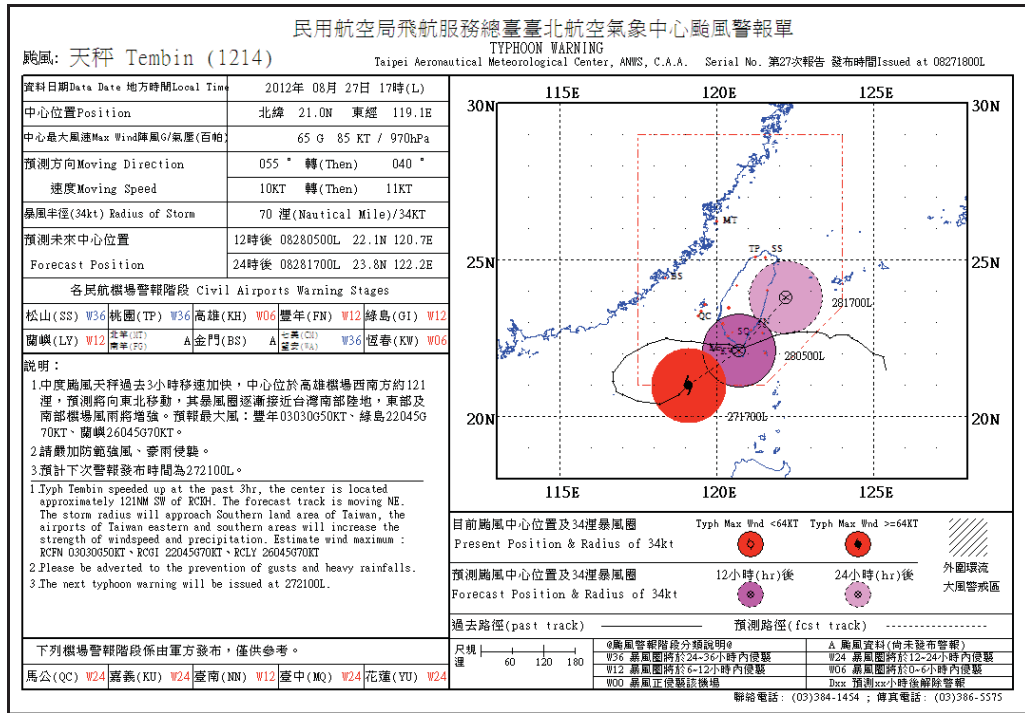
| | | 各民航機場逐日適航狀況預報 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|--|---------------|------------|------------|------------|------------|------------------|------------------|--------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------------------|------------|---|---|---|---|---|---|
| | | 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 | 蘭嶼 綠島 RCLY RCGI | 臺中 RCMQ | 花蓮 RCYU | 馬公 RCQC | 嘉義 RCKC | 臺南 RCNN | 七美 望安 RCCM RCWA | 恆春 RCKW | | | | | | |
| 時段 | | 早 | 中 | 晚 | 早 | 中 | 晚 | 早 | 中 | 晚 | 早 | 中 | 晚 | 早 | 中 | 晚 | 早 | 中 | 晚 | 早 | 中 | 晚 |
| 02/23 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 02/24 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 02/25 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 02/26 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 02/27 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

註1：時段：早(0600L-1200L) - 中(1200L-1800L) - 晚(1800L-翌日0600L)。
 註2：○代表天氣狀況高於最低起降標準，▲代表天氣狀況於最低起降標準上下起伏不定，X代表天氣狀況低於最低起降標準。
 註3：若聯航預報有任何問題，請洽總航服務總臺臺北航運氣象中心管理課(03-384-1454)。
 註4：臺中、花蓮、馬公、嘉義、臺南馬公等預報資料。

圖二：連續假期日期間民航機場天氣預報

(三) 雙語化颱風警報單：於颱風侵襲本區期間，針對民航機場發布颱風警報並供應中英文雙語颱風警報單(如圖三)，以傳真及網路方式提供給航空公司等飛航服務用戶，以利其實施

航機調度及避颱規劃。颱風警報發布後，氣象中心並錄製颱風動態及各機場風力預報影音檔上傳至航空氣象服務網，供使用者隨時下載使用。



圖三：颱風警報單

(四) 遠端視訊諮詢服務：透過視訊會議系統與桃園、松山及高雄飛航諮詢臺連線，提供航空公司最新顯著危害天氣系統動態說明、提問回覆與討論(如圖四)等服務。有效節省以往面對面實施簡報服務之人力，並將服務擴及桃園及高雄機場之航空公司與諮詢臺等使用者。



圖四：遠端視訊諮詢服務

(五) 移動通信通報服務：隨著科技發展及e化來臨，手機已是人們隨身必備的工具，移動通信服務環境也因而成熟，為讓使用者即時獲悉機場天氣狀況與颱風警報階段，氣象中心目前於機場天氣低於航空器最低起降標準，及於颱風警報發布後提供相關簡訊通報服務(如圖五)。

□□機場至□□□年□□月□□日□□□□L止因受(天氣現象)影響，能見度/雲幕低於最低起降標準已連續□□小時。臺北航空氣象中心；電話：03-3841454。
備註：松山、桃園、高雄及金門等機場為1小時，豐年、蘭嶼、綠島、南竿、北竿及恆春機場為3小時。

氣象中心10日09L發布天秤颱風第10次警報階段:W00:松山,桃園;W06:南北竿,金門;W12:高雄;W24:豐年;其餘A。
TEL03-3841454。

圖五：簡訊通報服務

(六) 管制員交接班氣象簡報服務：每日兩次由氣象人員於雷達管制員交接班時，實施本區顯著天氣及各空層盛行風場等預報資訊簡報，以順遂管制作業之進行(如圖六)。



臺北飛航情報區天氣預報

有效時間範圍：民國 101 年 9 月 28 日 0900L - 民國 101 年 9 月 28 日 1800L
發布時間：民國 101 年 9 月 28 日 0800L

一、天氣概述
強颱風拉尼位於菲律賓東方 135 哩的海面上，向北轉東北方向移動。其暴風圈通過本區東方，颱風外圍雲帶影響本島北部、東部機場及航路，隨著颱風北上，近地面有顯著東北風並有強陣風，持續有間歇陣雨，尤其於北部、東部及山區地區。

二、機場天氣

| 機場 | 風場 (≥10KT) | 陣風>30KT | 能見度<1000M | 天氣現象 |
|------|---------------|---------|-----------|------------|
| 松山 | 03010KT | 25 | — | SHRA |
| 桃園 | 01030KT | 40 | — | SHRA |
| 高雄 | — | — | — | — |
| 金門 | 02013KT | — | — | — |
| *清原洲 | 03022KT | — | — | RA(01-06Z) |

三、風層轉換 (地面~10000呎)

| | 北部 | 中部 | 南部 | 東部 |
|-------|------|------|------|-----|
| 風向 | 偏東北風 | 偏東北風 | 偏西北風 | 偏北風 |
| 轉換層高度 | — | — | — | — |
| 風速 | 偏北風 | 偏北風 | 偏北風 | 偏北風 |

*單位：百呎

四、顯著天氣

圖六：管制員交接班氣象簡報服務

(七) 航空氣象資料網路服務：提供使用者經由網際網路，取得可擴展標記語言(XML)格式之METAR、SPECI、TAF、SIGMET、AIRMET及AMDAR等航空氣象資料，供使用者依需求再製使用(如圖七)。本服務未來並可成為各航空公司進行AMDAR資訊交換的平臺，整合各航空公司的AMDAR資訊，進行分享。

```

<period>
<start_time>2012-09-30T06:00:00</start_time>
<end_time>2012-10-01T06:00:00</end_time>
<type>MAIN</type>
<prob_percent>100</prob_percent>
<wind_dirn_deg>60</wind_dirn_deg>
<wind_dirn_vrb>false</wind_dirn_vrb>
<wind_speed_kmh>22.2235</wind_speed_kmh>
<wind_gust_kmh>9999</wind_gust_kmh>
<vis_km>9.999</vis_km>
<is_cavok>false</is_cavok>
<ceiling_km>0.6096</ceiling_km>
<layer>
<height_km>0.6096</height_km>
<cloud_cover>0.75</cloud_cover>
<ob_present>false</ob_present>
</layer>
<max_temp_c>23</max_temp_c>
<max_temp_time>2012-09-30T17:00:00</max_temp_time>
<min_temp_c>18</min_temp_c>
<min_temp_time>2012-09-30T09:00:00</min_temp_time>
<text>
TAF SBF1 292330Z 3006/0106 06012KT 9999 BKN020 TN18/3009Z TX23/3017Z
</text>
</period>

```

圖七：航空氣象資料網路服務



圖八：AWOS網路即時服務

(八) AWOS網路即時服務：於航空氣象服務網提供松山、桃園、高雄及北竿機場自動氣象觀測系統(AWOS)即時資訊(如圖八)，讓航空公司可以利用網路遠端取得機場即時氣象資訊，其餘機場俟AWOS汰換時亦將納入。

三、 展望-精緻化的航空氣象服務

本區之航空氣象服務雖已具備現代化規模，亦已朝客製化方向邁進，但如何在現有的基礎上持續精進，則是我們努力的方向，因此，我們提出不但要有，而且要好，不但要好，而且要美的努力目標，並以下列策略及規劃，朝精緻化服務的方向前進：

- (一) 裝備汰換更新：持續進行機場自動氣象觀測系統、低空風切警報系統軟硬體、都卜勒氣象雷達軟體、航管雷達氣象頻道引入等更新汰換及升級工作。
- (二) 人員培訓交流：派員赴美國航空氣象中心(AWC)、大氣科學研究中心(NCAR)進行航空氣象預報與系統訓練，了解及引入全球最新預報技術與作業系統(如圖九)。另並持續進行兩岸及鄰區預報及觀測作業交流，透過作業交流，了解兩岸及鄰區在劇烈降水、颱風及大霧天氣的系統差異與預報技巧，相互學習顯著危害天氣預報經驗(如圖十)。



圖九：赴美國航空氣象中心受訓



圖十：兩岸航空氣象預報交流

(三) 加強航空氣象宣導：提供航空公司航空氣象複訓課程，辦理用戶訓練(圖十一)，除教育外並了解使用者需求。另並持續辦理暑期航空氣象夏令營，將航空氣象之重要性向下扎根(圖十二)。

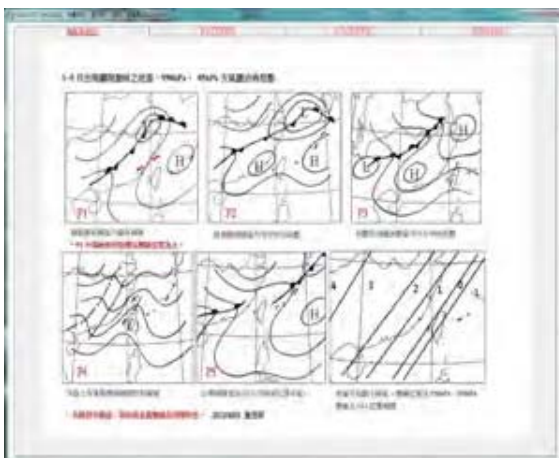


圖十一：航空公司用戶訓練

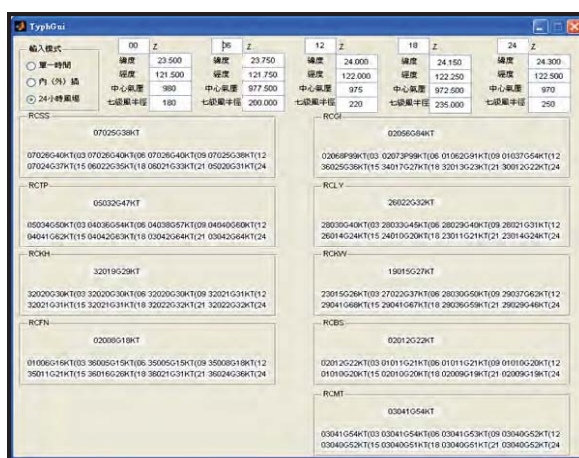


圖十二：暑期航空氣象夏令營

(四) 提升航空氣象預報準確率：持續開發顯著天氣預報工具，如霧季預報電子檢查表(圖十三)、各機場風力類神經網路分析系統(圖十四)等，以輔助預報作業。另並針對顯著天氣發生期間進行預報考核，了解顯著天氣之預報掌握度。

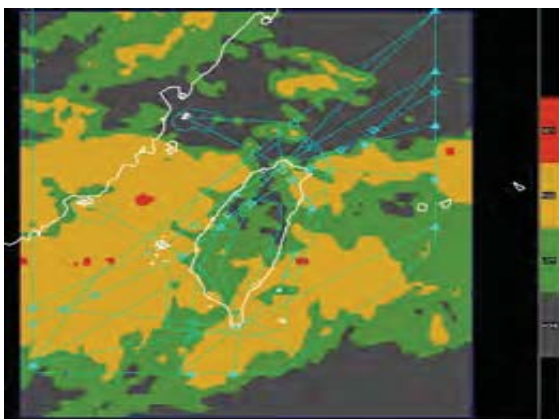


圖十三：霧季預報電子檢查表



圖十四：機場風力類神經網路分析系統

(五) 強化即時預報產品：與美國國家大氣科學研究中心合作，將地面報告、空中報告、雷達、衛星等觀測資料即時納入積冰、亂流、機場雲幕高及能見度等即時預報產品(圖十五、圖十六)，以提升相關產品之預報準確率，本項工作預計2014年底完成。



圖十五：現行亂流預報產品



圖十六：現行積冰預報產品

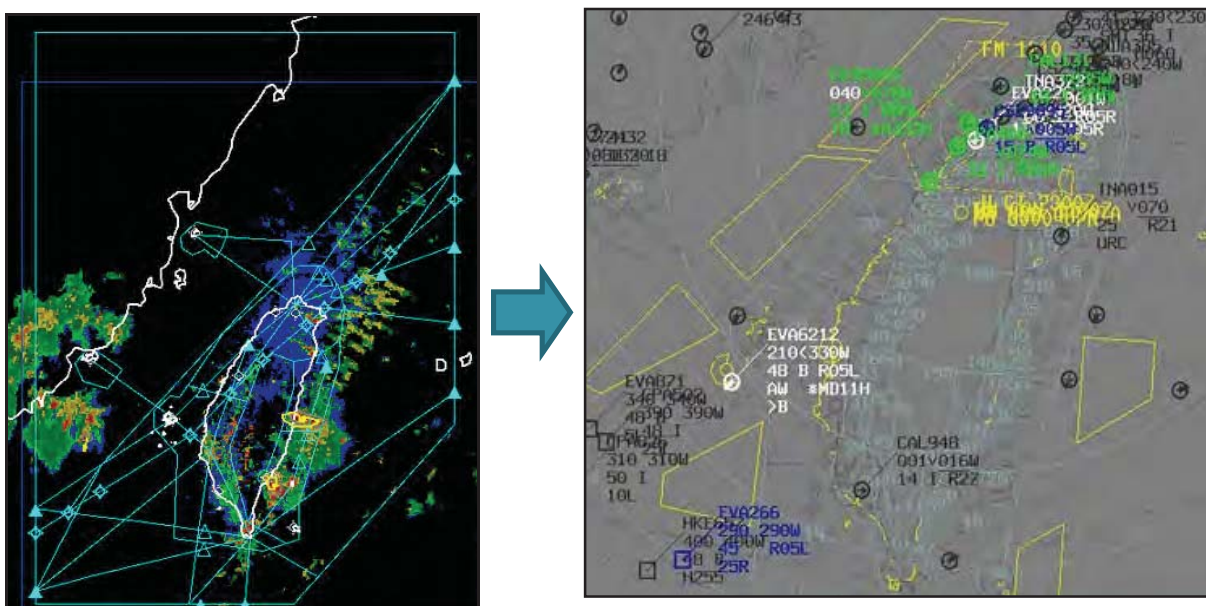
(六) 強化網路客製化服務：依使用者類別(機師、簽派員..)，了解各類人員對航空氣象產品之需求，提供分眾的網路專區服務。預計於2012年底完成機師專區(如圖十七)，再依機師使用意見並蒐集其他類別人員需求，進行相關專區設置。



圖十七：機師專區示意圖

(七) 提供行動通信服務：提供智慧手機用戶，下載APP程式，直接取得所需機場天氣資訊，不需以手機瀏覽器上網，預計在2012年底完成。

(八) 航管系統整合氣象資訊規劃：與美國國家大氣科學研究中心共同發展氣象資訊與航管系統整合方案，供下一代航管自動化系統建置參考(如圖十八)。



圖十八：航管系統整合氣象資訊規劃

四、結語

回顧過去，臺北飛航情報區之航空氣象服務歷經作業方式、服務型態及服務觀念之蛻變，業具備現代化規模；展望未來，我輩仍將努力不懈，以「汰換及更新航空氣象設備」、「提升航空氣象預報準確率」及「提供多元化之航空氣象服務」等策略，持續提升臺北飛航情報區之航空氣象服務品質，朝「精緻化航空氣象服務」之方向大步邁進。