簡介機場天氣預報與實際天氣比對之警示系統

童茂祥

摘要

建立機場天氣預報與實際天氣比對之警示系統,其主要目的是協助預報員自動檢視例行作業所發布的各民用機場天氣預報(TAF),與各機場發佈的定時天氣觀測與特別觀測報告(METAR/SPECI)加以比對,當實際天氣與預報天氣間的差距,已達發佈修正條件時會出現紅燈及聲音提醒預報員儘速處理。

在TAF達到ICAO規定AMD標準時預報員必需發佈修正報方面,對飛航安全 及航空氣象服務品質,佔有很很大比重,為讓預報員即時得知信息,發展TAF之 自動化比對系統,確有必要性。

一、前言

為能提供準確的機場天氣預報(TAF),台北航空氣象中心值班守視員必須隨時監看編發之 TAF 與機場即時天氣是否吻合,也就是編發的 24 小時 TAF 與實際天氣之間的誤差值是否仍在 ICAO 規定的許可範圍內,當誤差值已超出範圍時就必須發佈修正預報 (TAF AMD)。

目前作業程序中,守視員必需監看 10 個民用機場的天氣變化其工作十分繁重,為達到無漏失有必要發展一套輔助比對監看軟體,比對內容包括:能見度、雲幂高、風向、風速(含陣風)、天氣視障等氣象因子,並以簡易圖形加上顏色變化來顯示正確與否,才能有效協助守視員完成值班任務。

二、系統之處理程序與架構:

1. 使用之資料

本系統需要使用的分析資料有 10 個民用機場的天氣預報(TAF)與即時天氣報告(METAR/SPECI),當系統啟動後,程式會自動至資料庫(由 AMHS 接收程式將所有報文儲存之資料庫)截取 TAF與 METAR/SPECI 資料,並存在另一檔案以便後續處理。

2. 處理程序

- (1) 為了比較 METAR / SPECI 與 TAF 值,程式必須要宣告不同的氣象因子之 METAR 與 TAF 的矩陣:
 - a. VisMetar(TotalMin)為儲存逐時之 METAR 能見度。
 - b. VisTAF(TotalMin)為儲存逐時之 TAF 能見度。
 - 其中 TotalMin 即為矩陣大小(預設為 720,24 小時即為 720 分鐘),並將解碼後的 TAF 與 METAR / SPECI 資料拆成每分鐘的對應數值儲存於矩陣中,以利電

腦做迴圈及判斷動作,由於時間解析度牽扯到資料更新時電腦運算的速度,在 考量氣象資料變動特性與電腦執行效率下,目前程式暫定以十分鐘為時間解析 度,若未來如能升級電腦執行效率與運算速度後,屆時可再提高時間解析度為 三~五分鐘。

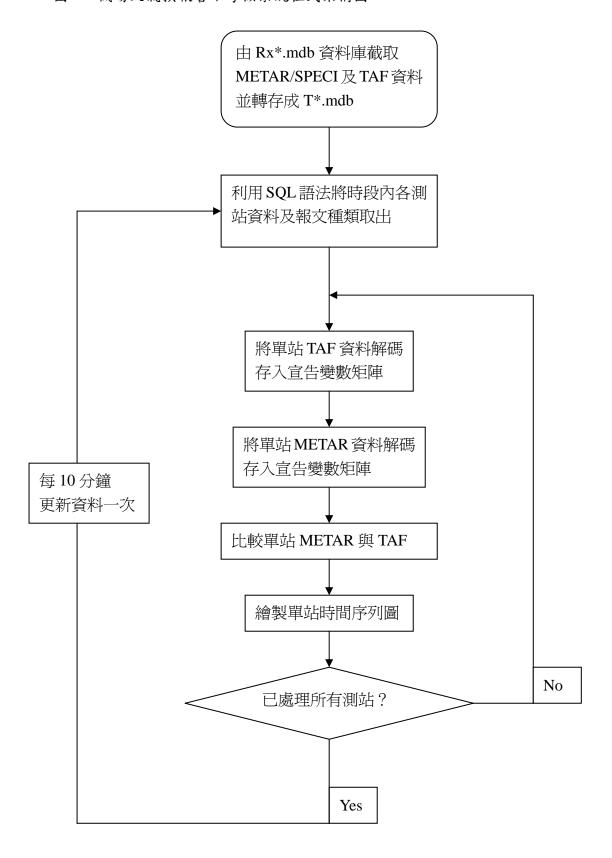
- (2) 程式會每十分鐘自動更新資料一次,其流程為
 - a.先去抓取 AMHS 所儲存當日之 MDB 資料庫檔(Rx*.mdb),其中符號*為日期編號。
 - b.再將其中 TAF 與 METAR / SPECI 之資料抽取出來儲存成另一個 MDB 檔 (T*.mdb)。
- c.然後主程式即刻針對此 T*.mdb 檔加以處理分析,亦即將 TAF 資料先加以解碼然後儲存於 VisTAF(TotalMin)、CloudTAF(TotalMin)、WdTAF(TotalMin)、WsTAF(TotalMin)、GTAF(TotalMin)及 WxTAF(TotalMin))矩陣中。
- d.同時處理 METAR / SPECI 資料亦先加以解碼後存於 VisMETAR(TotalMin)、CloudMETAR(TotalMin)、 WdMETAR(TotalMin)、 WsMETAR(TotalMin)、 GMETAR(TotalMin)及 WxMETAR(TotalMin)矩陣中。
- (3)接著做比較的動作,將相同時間下不同氣象因子之 METAR / SPECI 與 TAF 值繪圖並求其差值。
- (4)若 METAR/SPECI 的能見度與雲幕高之值低於 VFR 或 IFR 的標準且 METAR / SPECI 減 TAF 值小於零,即會以燈號提示 TAF 需要修正。其他氣象因子的修正臨界值見表一。

表一:各氣象因子 TAF 修正標準值

			IFR	VFR		
能見度	10		500 公尺	5000 公尺		
雲幕高			500 呎	1500 呎		
風向		Ws>=	Ws>=20; Δ Wd>=30			
風速		Ws>=	$Ws>=30 ; \Delta Ws>=10$			
陣 風		Ws>=	Ws>=15; Δ G>=10			
天氣	系 3: (VC)TS		2: FC, FZ	1: (SH)(+)RA	0:無顯著天氣	

3. 系統程式架構

圖 1:機場天氣預報警示考核系統程式架構圖



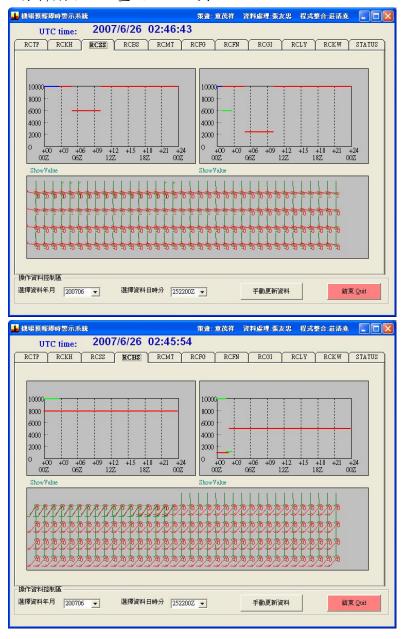
三、警示之顯示

(一)分析顯示之主書面:

至 AMHS 接收程式已儲存之資料庫截取 METAR/SPECI 與 TAF 資料加以解碼並以圖形化方式顯示及比較,自動判斷 TAF 內容與實際天氣的差異,以及是否需要修正預報 (TAF AMD),當實際天氣低於特定的標準值且低於 TAF 預報時,程式將以燈號來提示守視員加以注意天氣變化。

程式主畫面如圖 2(以 2007 年 6 月 26 日 0024Z RCSS & RCBS TAF 為例)所示,頁面主要分為航空氣象台(RCTP~RCKW)及提示燈號(STATUS),圖中實際天氣以綠色顯示, TAF 資料為紅色,左上方為能見度,右上方為雲冪高,下方以風桿表示風向風速,並於風桿下方填上數字來表示天氣等級(TS 類等級為 3,FZ、FC 類為等級 2 為,(SH)(+)RA 類等級為 1,若無顯著天氣等級為 0)。

圖 2:分析顯示之主畫面 RCSS 與 RCBS



(二) 燈號及警示顯示圖(圖3)



燈號部份如圖上所示,以綠燈表示 METAR/SPECI 與 TAF 值大致相符不需修正,而黃燈或紅燈則表示不同需要 TAF AMD 的條件,畫面中可見 RCBS 出現雲冪高 需修正信號,因在 $0145\sim0245Z$ 實際天氣雲冪高僅有 1200 呎,但 TAF 編報為 5000 呎,因此需要做雲冪高的 TAF AMD。

四、結論

此警示系統經半年測試後,目前已納入例行作業系統、預報員反應相當良好;此外系統具靈活性且容易維修,日後 IC AO 如有修改 TAF AMD 條件時,系統可依據最新規定加以修改。

參考文獻:

- 1. ICAO ANNEX3 & 8896 °
- 2. VISUAL BASIC 6.0 進階程式設計, 2002, 松崗電腦圖書。