

## 2017 年國際航空氣象發展趨勢研討會成果報告

中華航空氣象協會秘書處

為使臺北飛航情報區(下稱本區)之航空氣象服務得以持續與國際接軌，並且符合使用者需求，中華航空氣象協會(下稱本會)與民用航空局、中華民國台灣飛行安全基金會於 106 年 11 月 8 日共同舉辦「2017 年國際航空氣象發展趨勢研討會」，計有美、日、澳等國相關專家，以及我方產、官、學、研，合計約 100 人參加。

會中透過「國際航空氣象雷達與低空風切偵測系統之最新發展」(美國)、「國際航空氣象服務與作業系統之最新發展」(美國)、「亞太地區航空氣象服務之整合及趨勢」(澳洲)、「日本的航空氣象服務」(日本)、「臺灣航空氣象服務系統現況與未來發展」(本總臺)、「中央氣象局高解析區域預報系統之發展與應用」(中央氣象局)、「航空氣象大數據在航機簽派之應用」(中華航空)及「天氣與航路規劃」(長榮航空)等 8 篇報告，分享討論航空氣象未來發展及應用方向，茲將會議討論內容臚列如下：

- 一、有關飛航服務總臺問及如何判斷機場應使用何種風切系統乙節，來自美國國家大氣科學研究中心(NCAR)之美方專家 Bill Mahoney 先生表示，美國判斷機場使用何種風切系統，一般會檢視該機場之風切現象主要來自何種因素之影響，例如對流或者地形，再則亦會評估機場航運量，如航運量大又受風切影響劇烈，即會使用較為複雜之解決方法；如受風切影響較小，則使用較簡單之方法。爰於美國約有 110 個航運量一般之機場，裝設低空風切警示系統 (LLWAS)此種單一系統，另如丹佛 (Denver)、芝加哥(Chicago)、紐約(New York)、奧蘭多(Orlando)

等航運量較大之機場，則使用 LLWAS 與都卜勒氣象雷達(Radar) 整合之較複雜系統，此外如拉斯維加斯(Las Vegas)機場，則配合其乾燥環境使用激光雷達(Lidar)。

二、有關中華航空公司問及未來風切系統之發展方向乙節，美方專家 Bill Mahoney 先生表示，近年來由於機師訓練及飛機性能進步，加以風切系統提供資訊，已使風切傷亡率顯著下降。雖然目前未見較現行 Lidar、Radar 及 LLWAS 更先進之地面風切偵測系統，惟相關科技仍持續進步，未來風切系統發展趨勢，將由以往感應式，朝預警式之方向推進，另外也會持續強化微暴氣流之偵測，及配合設備之生命期，持續更新現行系統之地面偵測儀器。

三、針對資拓宏宇公司(IISI)所問當機場設置有兩種以上風切偵測系統時如何整合相關資訊乙節，美方專家 Bill Mahoney 先生表示，目前國際間較常被採用者為透過線性回歸方法合成各系統資料，惟亦有比較各系統之風切警示階段，並提供最嚴重情況者。

四、針對資拓宏宇公司(IISI)問及海浪(Ocean waves)引發亂流擾動之情形，美方專家 Bill Mahoney 先生表示，某些非明顯由大氣熱力或動力效應所引發之擾動，經模擬係受海浪影響，惟也要注意海浪很少可以單獨引發出足以影響飛機之風切或亂流。

五、有關飛航服務總臺提問桃園國際機場之都卜勒氣象雷達可否以相位陣列雷達取代用以偵測風切乙節，美方專家 Bill Mahoney 先生表示，若要進行氣象雷達汰換升級須考慮其用途及位置，就偵測風切而言，他種雷達未具備都卜勒雷達之掃描策略，可

進行每分鐘或 30 秒之短時間掃描，另使用都卜勒雷達偵測風切，應將其設置於機場外距離機場數十至數百公尺之位置，因雷達有盲區，置於機場內可能使風切影響飛航之位置位於盲區內而影響風切偵測效能。

六、針對飛航服務總臺提問氣象資訊如何整合至航管系統進行航管流量管理乙節，來自美國國家大氣科學研究中心(NCAR)之美方專家 Bob Barron 先生表示，整合之方向第一階段係簡單地讓不同地方的人可以看到相同資訊，令其容易進行對談；第二階段係將航管與氣象系統進行結合，令資訊凸顯可能發生危害天氣之區域；最終則是透過系集概念預測可能之流量，將流量管理結合至航管系統，進一步協助流量管理之進行。

七、針對中華航空公司問及有否可能建置一資料伺服器，提供經統一格式及整合系統之數據讓使用者做進一步分析乙節，美方專家 Bob Barron 先生表示，Web Map Service (WMS)、Web Feature Service (WFS)及 Web Coverage Service (WCS)資料具有兩種不同之取得方式，一種係透過使用者或系統指定需要之資料，例如高度、時間、參數等，當系統中有資料時即可提供，甚至網格數據(grib data)亦會置於一資料夾，並可透過系統指定取得；另一種係透過指令令電腦於產出最新資料時自動提供，可指定任何格式之資料。

八、針對飛航服務總臺提問雷暴預測系統之表現乙節，美方專家 Bob Barron 先生表示，美國確有針對雷暴預測系統表現之相關研究，其結果顯示將外延法與數值預測法結合，可獲得較各別單一方法為佳之預測結果。

- 九、針對資拓宏宇公司(IISI)問及美國國家大氣科學研究中心(NCAR)與航空公司合作發展亂流消散率(EDR)資料供應之進度，美方專家 Bob Barron 先生表示，NCAR 已完成於航機裝設儀器量測亂流，並將資料傳至地面之相關技術，目前已有許多美國航空公司擁有於航機上進行該項作業之能力，NCAR 刻正持續進行系統相容性之改善，俾提供予給更多航機或資料系統，以協助更多航空公司加入提供亂流資料，持續提升飛航安全。
- 十、有關飛航服務總臺提問如何比較即時亂流偵測及預報(GTGn)、即時積冰預報(CIP)及鄰近預報(Nowcasting)等產品與實際危害天氣發生率之差異乙節，美方專家 Bob Barron 先生表示，主要係於製作該等產品之過程中，透過地面觀測及飛機測量等實際資料，進行產品之調教，令其儘量接近真實資料，另於產出數據之過程中，亦可計算與真實資料差異及產品之準確度。
- 十一、有關中華航空公司提問使用人工進行氣象資料管理，資料之呈現如何與飛航計畫系統結合乙節，澳方專家 Martin Palmer 先生表示，人工氣象資料監控係獨立於飛航計畫系統之外，作法是將飛航計畫資訊置於氣象系統，再由專家進行資料之判斷解讀，氣象資料不與其他系統結合，而是藉由其他方式提供。
- 十二、針對飛航服務總臺問及澳洲航機提供氣象資料之品質及密度是否足夠作業使用乙節，澳方專家 Martin Palmer 先生表示，資料密度對氣象服務甚為重要，由於觀測資料密度不足，通常全球氣候模式對南半球之天氣預報表現較北半球為差。惟資料密度如何才能符合使用者需求亦非絕對，以閃電偵測為例，臺灣之資料密度甚高，準確度亦甚高，然於大洋中間即由於資料

密度不足致準確度不高；又自雪梨飛行至洛杉磯，雖資料密度不高，惟某地曾經發生雷暴仍為一重要之參考資料。是以氣象服務單位須教育使用者，令其於使用資料進行決策時具備資料密度之相關概念。

十三、針對飛航服務總臺問及如何進行氣象資料品質管理乙節，澳方專家 Martin Palmer 先生表示，品質管理對於資料之供應是很重要的一環，例如當資料顯示溫度特別高時，就須透過人力進行判斷。有關資料品質管理，雖然已有許多自動程序及計算過程協助，惟人仍扮演判斷資料正確性之主要角色。

十四、針對美方提問當有天氣狀況發生時，機師與簽派員如何進行討論乙節，長榮航空公司表示其有提供飛行包(flight bags)予機師，於簡報及上機時可更新資料，惟目前僅波音 777 機型可即時更新天氣資訊，其他機型當有天氣狀況時，係使用航機通信定址與報告系統(ACARS)進行連繫。

十五、有關飛航服務總臺問及高解析度系集預報對風場預報之表現，中央氣象局表示由於模式本身對於風場預報即存在改進空間，爰個案研究顯示高解析度系集預報對風場之預報仍有待持續進行調整及測試。

十六、針對飛航服務總臺提及系集平均(Ensemble mean)可能濾掉系集預報成員中之關鍵預報乙節，中央氣象局表示其刻正進行於系集平均後搭配機率配對(PM)或數據挖掘(Data Mining)方式進行彌補之相關測試，以避免將關鍵資訊濾除。

十七、有關飛航服務總臺提問使用機場氣候統計資料進行簽派決策信心度是否足夠乙節，中華航空公司表示目前係先進行初步統

計，將不同之影響因子區分出來，未來將進一步針對各影響因子進行深入分析，持續強化該作業之信心度。