

氣象相關飛航事故回顧

張國治

行政院飛航安全委員會



飛航事故統計



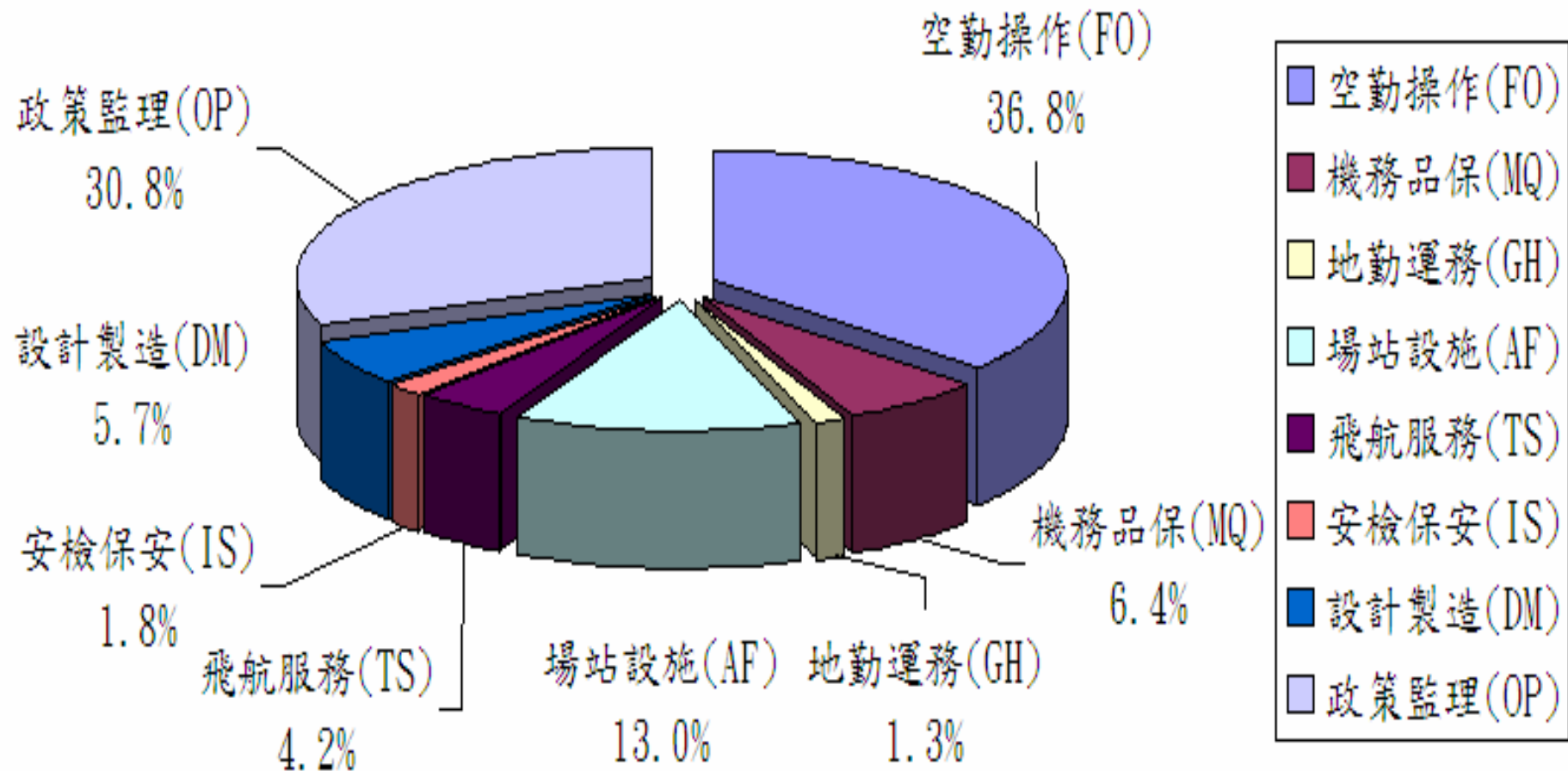
飛安會事故調查概況統計

- 飛安會87年5月成立以來至民國97年12月31日止，共計已執行62件調查案件
 - 54件為民用、公務航空器及超輕型載具飛航事故調查（包含內政部委託調查案件3件）
 - 2件意外事件調查
 - 6件參與國外調查
 - 提出飛安改善建議共420項

飛安改善建議事項 - 依機關/構分類

項目	政府有關機關	航空業者	國際機構	合計	百分比
普通業	27	27	3	57	13.5 %
運輸業	123	98	64	285	67.9 %
其他	65	10	3	78	18.6 %
合計	215	135	70	420	100 %
百分比	51.2 %	32.1%	16.7 %	100 %	

各建議分類所佔比例概況



飛航事故分類

國籍民用航空運輸業飛航事故分類

1

- 依據國際民航組織對飛航階段之定義，民國88-97年的10年間，國籍民用航空運輸業飛機共發生37件之飛航事故，以落地階段16件所佔比例最高，其次為巡航時發生8件。另依據國際民航組織對於事故分類，最高為衝出/偏出跑道10件，此分類的事務大部分與天氣有關，另外遭遇亂流發生4件，積冰發生1件。

國籍民用航空運輸業飛航事故分類

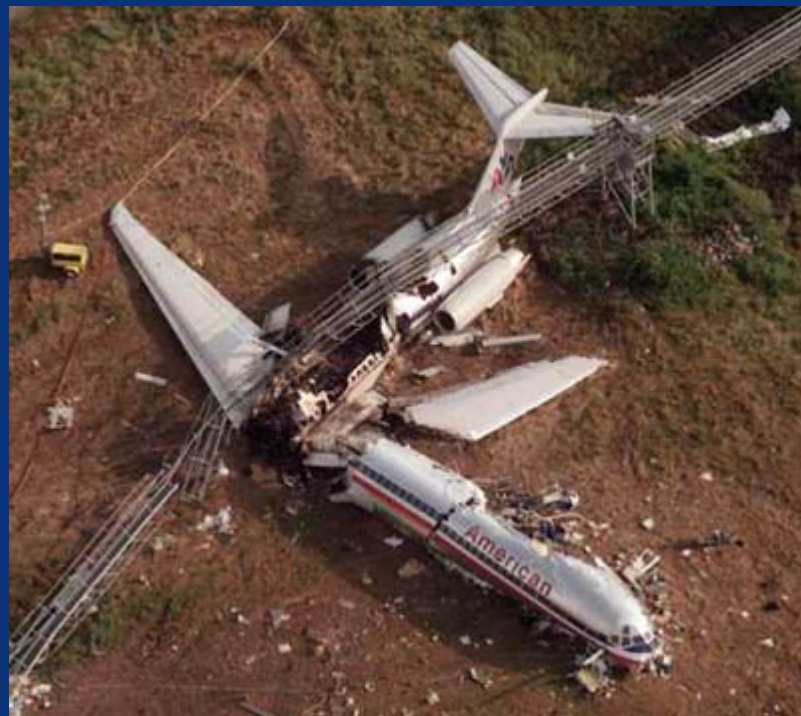
2

- 參考美國NTSB對飛航事故發生的原因（Causes/factors），37件飛航事故，每一事故至少包括一個主要原因，有的事故涵蓋兩個或兩個以上之原因，與人相關之飛航事故所佔比例最高86%，其中65%與駕駛員有關，21%與其他人員有關；與環境相關佔41%，其中天氣佔38%；與航空器相關則佔22%。

普通航空業及公務航空器飛航事故分類

- 國籍普通航空業及公務航空器從民國88-97年共發生12件飛航事故，其中2件與天氣有關。

衝出/偏出跑道



衝出/偏出跑道之主要肇因

- 國籍民用航空運輸業10件衝出/偏出跑道事故的原因，不外飛航組員未遵守標準作業程序、未依相關規定操作以及對航機系統不夠瞭解等。而天氣因素與此類事故亦有極高的關聯性。

國外案例

- 1999年6月1日，美國一架MD-82客機，於阿肯色州小岩城機場落地後衝出跑道盡頭並撞上跑道進場燈架，造成10人罹難，航機全毀。事故當時下著豪雨，飛航組員於落地前曾接獲兩次風切警告，且第二次警告顯示最大側風分量已超過規定，飛航組員卻未依規定放棄進場。美國NTSB調查發現，航機著陸後無法及時停止，其主要原因係飛航組員未於落地前將自動擾流板設定於Armed位置，導致航機著陸時擾流板未自動升起，而飛航組員亦未以手動方式致動。加上飛航組員於濕滑跑道上使用大於原廠建議之反推力，更加導致無法控制航向。

國內案例1

- 民國93年8月24日，遠東航空機型MD-82，於0920時在松山機場28跑道落地，於滾行減速時偏出跑道，人機均安，當時松山機場之颱風警報階段為W12。
- 0923 L：風向不定，風速2浬/時；能見度3,000公尺；天氣現象—大陣雨；疏雲500呎、裂雲1,200呎、密雲3,500呎；溫度27°C，露點26°C；高度表撥定值995百帕；補充資料—28跑道風切；趨勢預報—暫時性變動：能見度1,500公尺；註：10跑道：風向340，風速11浬/時，陣風33浬/時。



- 落地前5分鐘，塔台告知「runway two eight arrival wind shear alert one five knots loss on the runway surface wind calm」、前3分鐘塔台告知「runway two eight arrival wind shear alert two zero knots loss on the runway surface wind calm」
- 該機於進場時遭遇風切效應及落地前順風影響，造成於距28跑道頭約2,500呎處觸地，加以跑道濕滑，影響減速效能，且距28跑道頭約5,500呎至約8,000呎處有抗滑值偏低及道面濕滑現象，可能產生部分黏滯性水飄作用而無法控制方向及有效減速。駕駛員為達減速目的，使用超過廠商建議之最大反推力值減速，降低該機方向控制之能力，因而於約距28跑道頭7,800呎處偏出跑道。

國內案例2

- 民國93年10月18日1959時，復興航空機型A320，於松山機場落地，在跑道末端緩衝區滑入左側草坪，鼻輪滑進排水溝中後停止。該機前起落架減震支柱內筒折斷，2號發動機觸地受損，人員無傷亡。
- 中度颱風陶卡基，中心氣壓950百帕，10月18日2000時中心位置在在松山機場東南東方586公里之海面上，向北北西轉北北東移動，時速15轉20公里。



- 飛航組員於進場高度20呎時，僅收回1號油門控制桿，而忽略「RETARD(收回油門)」提示聲，亦未將2號油門控制桿收至慢車。航機著陸後，地面擾流板及自動煞車因2號油門控制桿角度超過20度而未自動致動，減速效能因而降低，同時因2號發動機保持在EPR 1.08之推力輸出及跑道降雨濕滑等因素，於著陸13秒後雖已使用最大量之人工煞車，仍未能在剩餘跑道上完成減速，而致滑出跑道。

- 松山機場2000時地面天氣觀測紀錄：風向不定，風速2浬/時；能見度4,500公尺；小雨；稀雲800呎、裂雲1,800呎、密雲3,500呎；溫度22°C，露點22°C；高度表撥定值1008百帕；補充資料—10號跑道風切。
- 松山機場低空風切警告系統（Low Level Wind Shear Alert System, LLWAS）於1854時至2005時未偵測到低空風切，亦未收到相關飛機報告。另依FDR紀錄資料，該機於松山機場進場至落地，未遭遇低空風切。

亂流



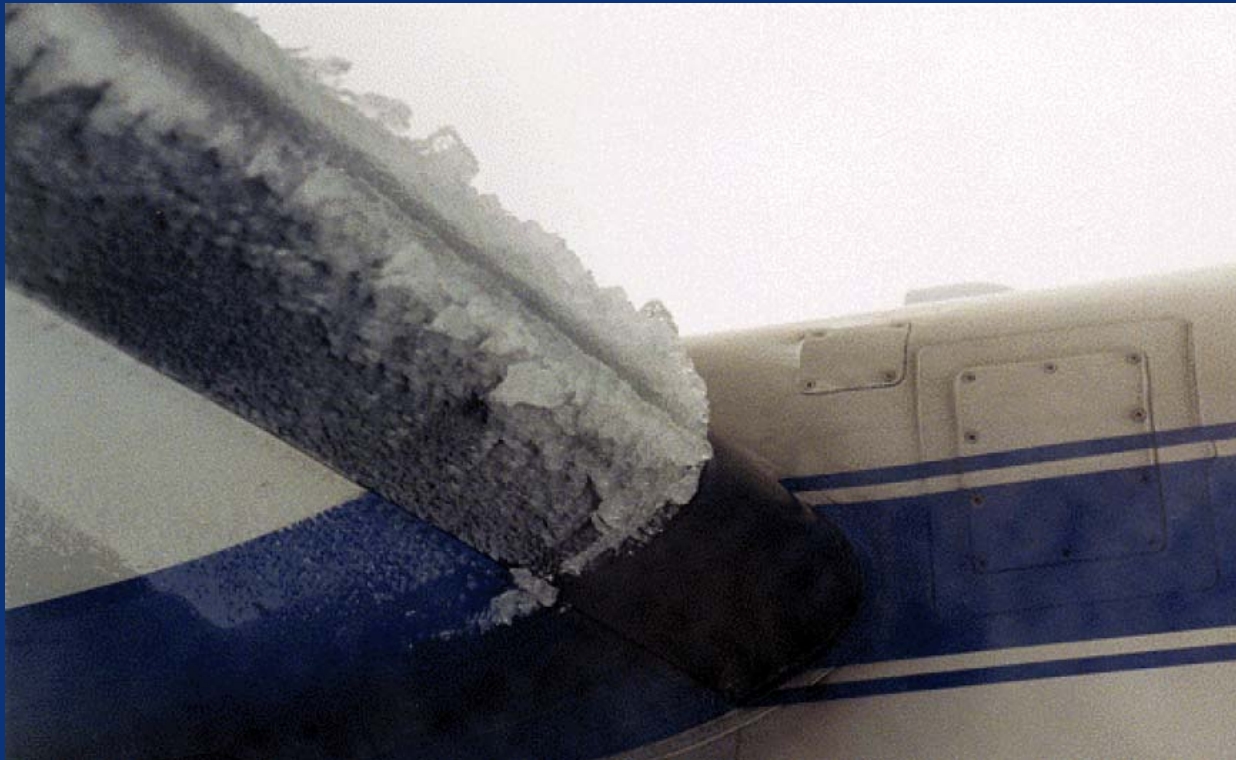
- 遭遇亂流是最容易造成乘客及客艙組員受傷的飛航事故，而空服員在航機發生異常情況時，因工作環境較不易保護自身安全而比乘客更易受傷害，絕大多數的空服員傷害來自亂流，依據美國1980-1999年統計，在遭遇亂流時，空服員的死亡及重傷比率為一般乘客的24倍，而輕傷比率為一般乘客的6倍。另依據NASA的研究，美國非致命的航空失事中，亂流為造成旅客及組員受傷最主要原因，每年平均約58人，然而所有受傷的情況應均可由使用安全帶以降低其發生機會。

- 民國94年2月7日，中華航空公司機型A300B4，自桃園國際機場起飛，目的地為日本名古屋國際機場，載有264名乘客、18名組員，於台北時間1108時，硫黃島西北西方約20哩之黑島上空，33,000呎之巡航高度時遭遇亂流，導致3名乘客及5名客艙組員受傷，其中兩名乘客遭致腓骨及胸骨骨折。
- 民國94年3月28日，長榮航空公司機型A330-203，自桃園國際機場起飛，目的地為日本東京成田國際機場，載有251名乘客，16名組員，於台北時間1703時，由巡航高度37,000呎降至34,500呎時，突然遭遇亂流，共計旅客46名，空服員10名受傷，其中一位旅客頸椎受傷住院。

- 97年9月20日，中華航空公司機型波音747-400，台北時間0933時，由桃園國際機場起飛，目的地印尼峇里島。機上載有組員19人、乘客339人。在飛航空層370，遭遇嚴重亂流，客艙組員3人，乘客19人受到輕傷，客艙組員1人及乘客2人受到重傷。
- 民國97年10月02日，中華航空公司機型747-400，自香港國際機場起飛，目的地為泰國曼谷國際機場。機上載有18名組員、147名乘客，於台北時間1358時，距曼谷機場128哩，巡航高度40,000呎遭遇亂流，導致10名乘客及4名客艙組員受傷，其中有一乘客脊柱受傷，落曼谷後緊急送醫治療。



積冰



國外案例

- 1994年American Eagle ATR-72型機，由10,000呎的等待高度下降至8,000呎途中，機翼上的積冰使飛機發生非控制性滾轉，於高速俯衝的狀態下墜毀於美國印第安那州Roselawn附近。
- 1997年Comair EMB-120RT型機，預備降落底特律機場前之近場途中，高度4,000呎時發生非控制性滾轉而墜毀，當時鄰近有數架飛機亦遭遇到不同程度的積冰現象。

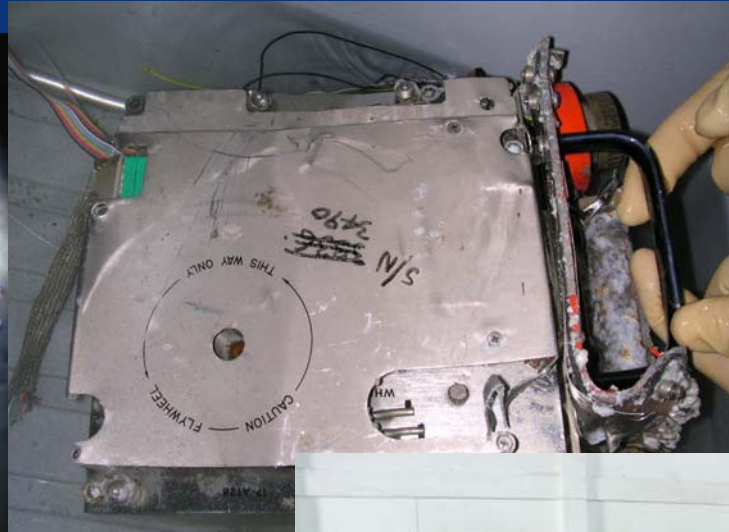
NTSB Most Wanted Safety Improvements 2008

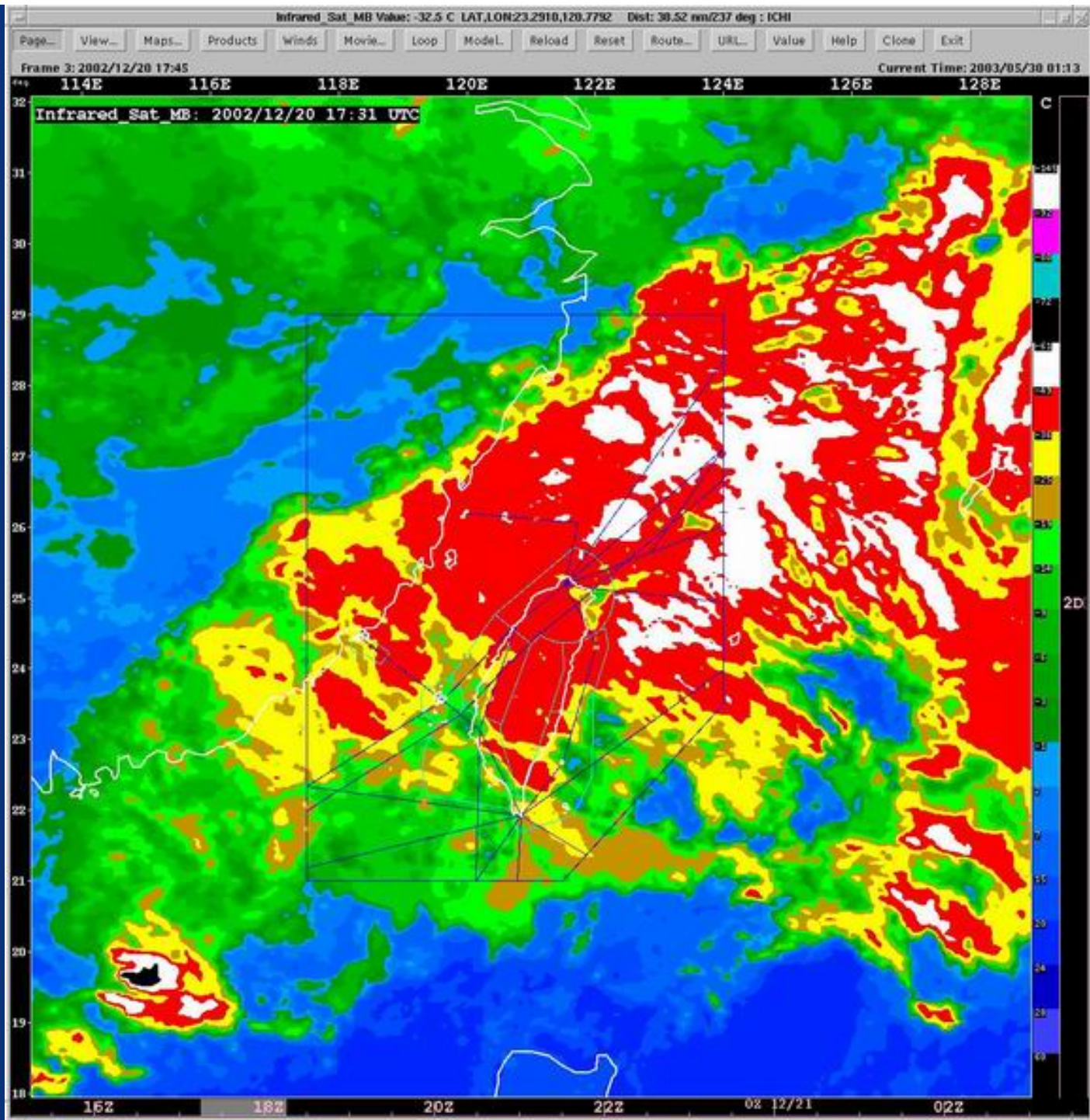
- Reduce Dangers to Aircraft Flying in Icing Conditions
 - Revise Icing Certification Criteria and Testing
 - Apply Revised Icing Requirements to Currently Certificated Aircraft
 - Activate Deice Boots as soon as the Airplane Enters Icing Conditions



復興航空公司 GE 791

- 民國91年12月21日0152L，復興航空機型ATR 72-200，執行由中正國際機場至澳門國際機場之貨機任務時，於飛航中遭遇嚴重積冰後，在馬公西南方約17公里處墜海失事，機上駕駛員2人皆失蹤。
- 氣象資料紀錄顯示：GE 791在中正國際機場離場時之地面溫度為攝氏20度，事故區域高度18,000呎之預報溫度為攝氏零下9度。





■ 調查發現該機遭遇嚴重積冰，駕駛員除
雖發現該機結冰，且兩度啟動機身除
冰系統，但對嚴重積冰之狀況警覺不
足，而未立即改變高度，亦未執行其
他「嚴重積冰緊急程序」項目，而導
致此事故。本會調查初步發現本案有
與積冰有關時，即緊急建議國內所有
渦輪螺槳航空器業者檢視訓練課
程，確保駕駛員能辨識各種「積冰」
情況及有效處置之訓練；並建議加強
駕駛員對積冰狀況警覺之訓練。

復興航空其他遭遇嚴重積冰案例

- 約於失事前一個月，該公司同型貨機於相同航線與巡航高度下，在馬公西南方約140哩處遭遇嚴重積冰，造成機頭上仰、空速降低，飛行高度由飛航空層180下降至160後始恢復正常。
- 受訪者回憶當時情形表示：當從機頭上仰、速度遞減到向航管請求下降的過程，時間約15秒至20秒左右。這是其第1次碰到嚴重積冰情況，認為是有價值的經驗，值得分享，曾將該情況告訴幾乎每1位所遇到的同事，在組員待命室亦曾提及，但未填寫任何報告。

與天氣相關之飛安改善建議

■ 致民航局

- 風向風速計之設置環境
- 發布及取消風切警報之作業
- 顯著天氣預測圖之標示

■ 致航空公司

- 空中報告
- 飛行前及飛行中天氣資訊的提供

Thank You

