



行政院飛航安全委員會  
中華民國 99 年度工作報告

# 目 錄

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 主委的話 .....               | 1  |
| 壹、 組織概況 .....            | 4  |
| 法源 .....                 | 4  |
| 職掌 .....                 | 5  |
| 人事及預算 .....              | 6  |
| 合作協議 .....               | 9  |
| 貳、 飛航事故調查 .....          | 11 |
| 調查進度 .....               | 11 |
| 調查能量建置 .....             | 45 |
| 演習與專業訓練 .....            | 59 |
| 參、 事故預防與研究 .....         | 71 |
| 飛安改善建議統計與追蹤 .....        | 71 |
| 我國近 10 年之飛航事故統計與分析 ..... | 73 |
| 飛安自願報告系統 .....           | 77 |
| 建置飛航安全資訊平台 .....         | 78 |

|                                                |     |
|------------------------------------------------|-----|
| 肆、 其他年度重要工作成果 .....                            | 80  |
| 臺美簽署「駐美國臺北經濟文化代表處與美國在臺協會交通安全推廣<br>及合作協定」 ..... | 80  |
| 主辦 2010 年國際運輸安全協會首長年會 .....                    | 81  |
| 主辦 2010 年海峽兩岸航空安全調查技術研討會 .....                 | 84  |
| 主辦 2010 年機場安全暨管理研討會 .....                      | 85  |
| 執行行政院國家科學技術發展基金補助計畫 .....                      | 86  |
| 附錄 .....                                       | 88  |
| 年度紀事 .....                                     | 88  |
| 事故調查概要 .....                                   | 90  |
| 調查報告 .....                                     | 98  |
| 出國報告 .....                                     | 100 |
| 年度論文 .....                                     | 102 |

## 主委的話

行政院飛航安全委員會負責我國民用航空器、公務航空器及超輕型載具之飛航事故調查，旨在避免類似事故再發生，不以處分或追究責任為目的。



本會於民國 87 年 5 月成立，係行政院轄下之常設委員會。主要職掌為航空器飛航事故調查。飛航事故調查的主要目的為「經由飛航事故調查找出事故可能肇因，提出飛安改善建議，以避免類似事故再發生」。在此原則下，自成立迄今，本會共執行 73 件調查案件，提出 515 項飛安改善建議，對改善我國飛航安全有相當程度的影響。99 年度國內僅發生 5 件飛航事故，顯示在民航主管機關、業界及本會共同的努力下，我國飛航安全已獲得實質改善。

同時，我國 10 年平均全毀事故率亦逐年下降，已遞減至每百萬離場 1.82 次，期待能儘快降至每百萬離場 1.08 次之世界平均水準。現行相關機關（構）安全管理系統（Safety Management System）之運作已日趨成熟，未來再配合國家安全計畫（State Safety Program）之實施，我國飛安水準與國際接軌應可預期。

除執行調查業務，技術能量提升及研究發展亦為本會重點工作項目。本會調查實驗室逐年擴充相關調查能量及關鍵技術，並與我國民用航空器使用之飛航紀錄器設備同步發展；同時基於資源共享之前提，調查實驗室無償提供我國民航業者、政府機關（包括空軍、陸軍、民航局等）及國外事故調查機關（構）飛航紀錄器解讀及動畫製作等服務達 370 件。研究發展方面，本會近 2 年來在政府相關研究經費的支持下，致力於國內飛航安全議題之研究，並以三大構面來強化我國飛航事故調查能量，包括：實驗室工程能量、航務事故調查能量與飛安資訊平台、及機場與生還因素調查技術。

本會經多年的努力，不論是調查技術，或相關軟/硬體建置，都受到國際上的認同與讚譽。自 87 年起陸續與澳洲航空安全調查局、加拿大運輸安全委員會、法國飛航事故調查局、英國航空失事調查局、日本運輸安全委員會及韓國航空與鐵道事故調查局簽訂合作協議書，復於今年 6 月 22 日與美國國家運輸安全委員會簽署交通安全推廣及合作協定。未來仍將致力於與國際其他主要事故調查機關簽訂合作協定。

政府刻正積極推動組織改造，本會未來將以「原樣改制」之方式成為「飛航安全調查委員會」。名稱雖然改變，但本質不變，仍將心懷利他、感恩及謙虛學習的態度，在改善飛航安全的崗位上努力不懈。同時秉持本會的願景與核心價值：獨立、公正、專業執行飛航事故調查；與國際接軌；對飛航安全做出具體貢獻；成為大眾信賴之飛安會，期達到「飛航安全，世界一流」的理想。

最後，本人亦藉此感謝本會歷屆主任委員及委員們的貢獻。他們諄諄的指導，為本會調查人員的專業及事故調查能量，奠定了良好基礎，也因此獲得社會的正面評價。

民國 99 年工作報告是本會這一年來，全體同仁在事故調查及飛安研究等工作成果的展現。希望各界先進秉承過去對本會的督促與支持，繼續給予批評及指正。

行政院飛航安全委員會主任委員

張有恆

民國 99 年 12 月

本頁空白

# 壹、組織概況

## 法源

行政院為調查我國民用航空器飛航事故，避免類似事件再發生，及推動設立一常設委員會獨立行使飛航事故調查職權，於民國 87 年 5 月 25 日成立航空器飛航安全委員會，專司我國航空器飛航事故之認定、調查及原因鑑定。法源依據為民國 87 年 1 月 21 日依總統令公布施行之民用航空法第 84 條至第 87 條修正條文，及同年 3 月 23 日依行政院令發布之「航空器飛航安全委員會組織規程」。後依民國 89 年 4 月 5 日公布施行之民用航空法第 84 條修正條文，及民國 90 年 5 月 23 日發布之「行政院飛航安全委員會組織規程」，更名為「行政院飛航安全委員會（以下簡稱飛安會或本會）」。

民國 93 年 6 月 2 日總統公布「飛航事故調查法」，同年 12 月 1 日本會發布施行「民用航空器及公務航空器飛航事故調查作業處理規則」及「超輕型載具飛航事故調查作業處理規則」，以明確訂定飛航事故之通報、認定、現場處理、訪談、調查及報告發布等作業事項。

配合政府組織再造，民國 99 年 3 月飛安會奉行政院核定，組織定位以相當中央三級獨立機關改制辦理，本會根據指示完成組織調整規劃報告，送行政院組織改造推動小組審議。民國 99 年 12 月 2 日行政院函送飛航安全調查委員會組織法草案，請立法院審議。

## 職掌

飛安會掌理下列事項：

- 1 國內外民用、公務航空器及超輕型載具飛航事故之認定、調查、鑑定及調查報告與改善建議之提出。
- 2 依職權向相關機關、機構及人員取得與調查鑑定相關之資料及採取必要之調查行為。
- 3 航空器飛航事故調查工作之研究及發展。
- 4 與世界各國飛航安全組織之協調及聯繫。
- 5 其他機關委託本會處理之非屬民用航空器飛航事故。
- 6 重大影響飛航安全事件之專案研究。



## 人事及預算

飛安會現行組織包括委員會、執行長及下設之失事調查組、飛航安全組、調查實驗室及行政法制組，組織架構圖詳如圖 1-1。

本會採「委員合議制」，由行政院長聘任委員 7 人，均為兼任，並指定其中一人為主任委員。委員會議由主任委員召集之，每月舉行 1 次，必要時得召開臨時會議。委員會聘用航空領域學有專精之失事調查官及飛航安全官等技術人員，由主任委員指派其中一人兼任執行長，負責會務運作及委員會議之決議事項。此外另聘專業技術人員與行政人員負責各項技術與行政工作。

本會現有編制員額 25 人，預算員額 24 人。現有失事調查官 5 人，飛航安全官 3 人，副飛安調查官 4 人，工程師 3 人，副工程師 5 人，管理師 3 人，國防訓練人員 3 人，技工 2 人。另有會計員、人事員及政風人員各 1 人，由行政院派兼。總計現有人員為 31 人。

民國 99 年之年度預算為新台幣 5 千 923 萬 5,000 元。

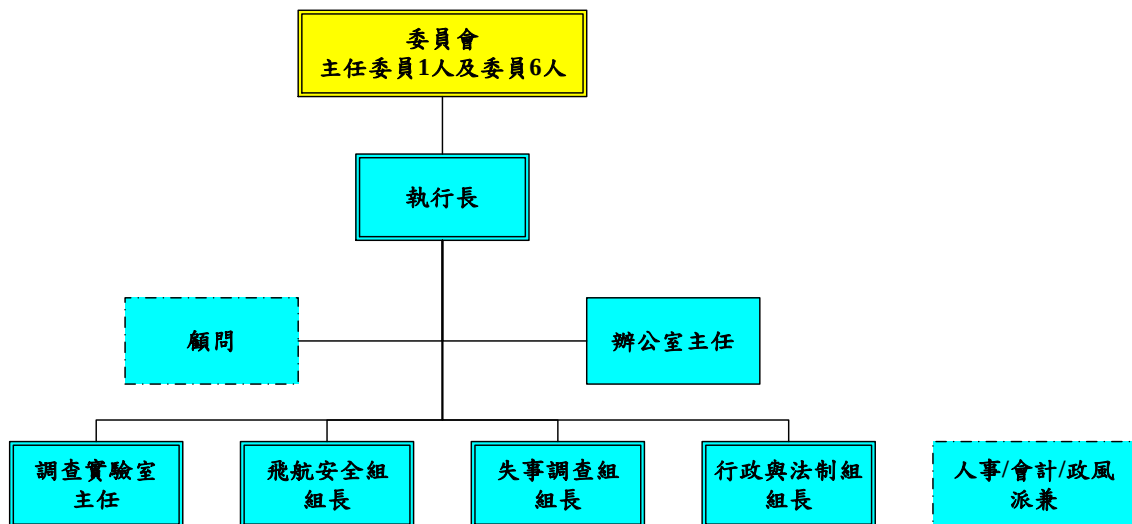


圖 1-1 飛安會組織架構圖



**張有恆 主任委員**

經 歷

國立成功大學管理學院院長  
國立成功大學交通管理科學系、所特聘教授  
國立成功大學交通管理科學系、所主任、所長  
交通部運輸研究所所長、交通部民用航空局局長



**劉佩玲 委員**

經 歷

國立台灣大學應用力學研究所教授  
國立台灣大學應用力學研究所所長



**高聖揚 委員**

經 歷

國立海洋大學海洋法律研究所專任副教授  
東吳大學法律系專任副教授  
國立高雄大學政治法律系專任助理教授



**王文周 委員**

經 歷

財團法人中華民國台灣飛行安全基金會董事長  
大華航空公司副總經理  
空軍官校校長



**林怡忠 委員**

經 歷

飛航服務總台飛航業務室主任  
飛航服務總台中正近場管制塔台塔台長  
飛航服務總台台北區域管制中心主任



**劉通敏 委員**

經 歷

逢甲大學研發長暨工學院院長  
中華大學創校校長  
國立清華大學動力機械工程學系講座教授



**范鴻棟 委員**

經 歷

交通部民用航空局義務顧問  
交通部民用航空局飛安檢查員  
長榮航空公司 B747 機隊檢定正駕駛員

## 合作協議

### 國內合作協議

1. 民國 91 年 5 月與法務部簽署「辦理航空器失事及重大意外事件應行注意事項」協議書。
2. 民國 93 年 9 月與交通部民用航空局簽署「合作協議書」。
3. 民國 94 年 8 月與內政部空中勤務總隊籌備處簽署「飛航事故調查支援工作協議書」。
4. 民國 95 年 2 月與法務簽署「行政院飛航安全委員會與檢察機關辦理飛航事故調查協調聯繫作業要點」。
5. 民國 95 年 8 月與國防部簽署「飛航業務合作備忘錄」。
6. 民國 97 年 6 月與內政部消防署簽署「飛航事故調查支援工作協議書」。

### 國際合作協議

1. 民國 87 年 11 月 5 日與澳洲航空安全調查局（Bureau of Aviation Safety Investigation），簽署「中澳兩國飛安合作瞭解備忘錄」。
2. 民國 88 年 5 月與加拿大運輸安全委員會（Transportation Safety Board）簽署「中加兩國飛航安全合作瞭解備忘錄」。
3. 民國 90 年 5 月與法國飛航事故調查局（Bureau d'Enquetes et d'Analyses pour la securite de l'aviation civile）簽署「國際航空失事調查指導原則」。
4. 民國 95 年 10 月 24 日與英國航空失事調查局（Air Accidents Investigation Branch）簽署「中英兩國飛安合作瞭解備忘錄」。
5. 民國 97 年 5 月 5 日與日本簽署「亞東關係協會與財團法人交流協會間有關飛航安全協議書」。

6. 民國 98 年 8 月 11 日與韓國簽署「台北駐韓國代表部與韓國駐台北代表部間有關飛航安全合作協議書」。
7. 民國 99 年 6 月 22 日與美國簽署「駐美國台北經濟文化代表處與美國在台協會交通安全推廣及合作協定」。

### 參加國際相關組織

1. 民國 87 年 10 月加入國際飛行安全基金會 (Flight Safety Foundation)，成為會員。
2. 民國 87 年 10 月加入國際飛安調查員協會 (International Society of Air Safety Investigator)，成為會員。
3. 民國 88 年 9 月加入飛航資料解讀分析系統協會 (Recovery Analysis and Presentation Systems)，成為會員。
4. 民國 89 年 6 月加入國際飛安自願報告系統 (International Confidential Aviation Safety Reporting System)，成為會員。
5. 民國 89 年 11 月加入國際運輸安全協會 (International Transportation Safety Association)，成為會員。
6. 民國 93 年 6 月本會與美、加、澳、法等國共同創始飛航事故調查員紀錄器會議 (Accident Investigator Recorder Meeting)，並成為會員。
7. 民國 97 年 4 月成為國際運輸安全協會委員會 (Membership Committee) 委員。

## 貳、飛航事故調查

### 調查進度

#### 概要

飛安會成立迄今，共計執行或參與國內外 73 件事務調查，其中 64 件係調查主權屬我國之民用、公務航空器或超輕型載具飛航事故（包含內政部委託調查案件 3 件），2 件意外事件調查，及 7 件參與國外調查。所有執行或參與案件依事故次數與百分比之統計如表 3-1。

單以次數百分比而言，民用航空運輸業航空器之飛航事故所佔比例最高為 65.7%，超輕型載具次之為 12.3%，普通航空業及公務航空器之飛航事故則同為 11.0%。

民國 99 年度共發生 5 件屬飛安會調查之飛航事故，本國籍航空器於國外發生意外事件 1 件，年度內結案之調查案件計 9 件，尚在調查中之案件計 7 件。

表 3-1 飛航事故次數與百分比統計

| 項目     | 普通航空業<br>航空器 | 民用航空<br>運輸業<br>航空器 | 公務<br>航空器 | 超輕型<br>載具 | 合計   |
|--------|--------------|--------------------|-----------|-----------|------|
| 飛航事故次數 | 8            | 48                 | 8         | 9         | 73   |
| 百分比    | 11.0%        | 65.7%              | 11.0%     | 12.3%     | 100% |

## 調查中之飛航事故

茲將 7 件調查中飛航事故之事故摘要，及至民國 99 年 12 月 31 日止之調查階段摘錄如下：

### 1. 長榮航空公司 BR67 班機於曼谷國際機場旅客下機時發現座位 64A/65A 左側地板冒煙事故



圖 3-1 BR67 班機電線短路位置

#### 事故摘要：

民國 97 年 2 月 23 日，長榮航空公司 BR67 班機，國籍標誌及登記號碼 B-16410，機型 B747-400，於 1307 時停靠泰國曼谷機場空橋。旅客下機時，座位 64A/65A 左側地板冒煙，客艙組員請旅客儘速下機，由地面機務人員關斷輔助發電機電源後滅火，機上載有 296 名旅客，人員均安。

飛安會於民國 97 年 2 月 25 日接獲事故通報，2 月 26 日航機返台後，立即派先遣小組至維修廠進行航機檢視。初步資料顯示冒煙係後貨艙左側之廢水櫃艙內，輔助發電機電纜線支撐架斷落，電纜與鄰近螺栓長期摩擦，以

致絕緣外皮破損產生電線短路，產生之火花引燃下方隔熱毯造成客艙通風口冒煙。本案經與泰國方面達成協議後，泰國將調查權交予飛安會。

#### 調查階段：

完成調查報告草案，分送各調查團隊 60 天審閱並提供意見中。

## 2. 中興航空公司 B-77088 直升機於金門尚義機場外海墜毀事故

#### 事故摘要：

民國 98 年 7 月 10 日，中興航空公司 BK117 型直升機，國籍標誌及登記號碼 B-77088，載有正、副駕駛員及救護技術員共 3 人，執行緊急醫療後送任務後，於 0234 時自松山機場起飛返回金門機場，0420 時呼叫塔台要求落地，隨即失去聯繫。金門航空站啟動失事警鈴並通報相關單位，0527 時國軍搜救中心確認該機墜落於金門機場南方外海約 1 哩處，正駕駛員生還，副駕駛員及救護技術員死亡。

#### 調查階段：

完成調查報告草案，分送各調查團隊 60 天審閱並提供意見中。



圖 3-2 B-77088 直升機殘骸打撈情形





圖 3-3 B-77088 直升機殘骸運送情形

### 3. 空中勤務總隊編號 NA502 直升機於屏東縣三地門鄉附近山谷墜毀事故

#### 事故摘要：

民國 98 年 8 月 11 日 1520 時，內政部空中勤務總隊 UH-1H 型直升機，編號 NA502，機組員 3 人，執行莫拉克颱風水患救災任務，由屏東內埔農工操場起飛，預計至東北方之伊拉部落執行物資運補工作，該機約於 1530 時被發現墜毀於伊拉部落西方之隘寮北溪岸邊陡坡，飛機殘骸散落於該處邊坡，部份掉落溪流，機組員 3 人死亡。

#### 調查階段：

完成調查報告草案，分送各調查團隊 60 天審閱並提供意見中。



圖 3-4 NA502 直升機部分殘骸現場

#### 4. 中華航空公司 CI5233 班機於美國安克拉治國際機場機尾觸地事故

##### 事故摘要：

民國 99 年 3 月 4 日，中華航空公司 CI5233 班機，國籍標誌及登記號碼 B-18723，機型 B747-400 貨機，於台北時間 0650 時，自美國安克拉治國際機場起飛，目的地為桃園國際機場。該機於起飛仰轉時，失速警告作動，駕駛員手動將油門推至最大位置後繼續起飛。1648 時該機於桃園機場落地後，維修人員發現後段機身蒙皮遭受實質損害。

##### 調查階段：

完成調查報告草案，本會委員審議中。



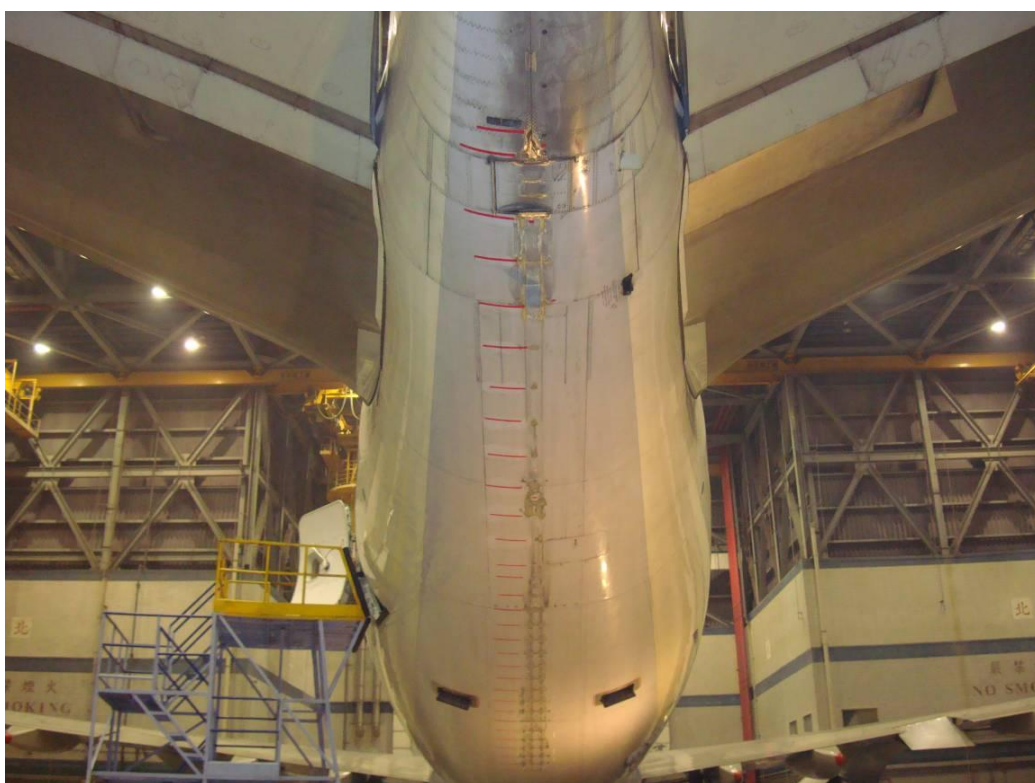


圖 3-5 CI5233 班機機身後段蒙皮損傷區域



圖 3-6 CI5233 班機局部蒙皮損傷情形

## **5. 中華航空公司 CI112 班機爬升中艙壓失效緊急下降返航事故**

### **事故摘要：**

民國 99 年 7 月 22 日台北時間 1709 時，中華航空公司 CI112 班機，國籍標誌及登記號碼 B-18612，機型 B737-800，自桃園國際機場起飛，目的地為日本廣島國際機場，機上載有駕駛員 2 人、客艙組員 5 人、乘客 89 人。

該機起飛後，經航管許可預計爬升至飛航高度 39,000 呎，當爬升通過約 36,000 呎時，客艙高度顯示異常並持續升高，駕駛員遂停止爬升，請求航管許可下降，於下降過程中因艙壓異常警告聲響，駕駛員執行緊急下降，於到達 10,000 呎高度後，請求繼續下降至 8,000 呎並返航，由航管引導於 1811 時返降桃園國際機場，人機均安。

### **調查階段：**

調查案於分析階段中。

## **6. 長榮航空公司 BR701 班機落地滾行時偏出跑道事故**

### **事故摘要：**

民國 99 年 9 月 2 日，長榮航空公司 BR701 班機，國籍標誌及登記號碼 B-16410，機型 B747-400，自上海浦東國際機場起飛，目的地為桃園國際機場，機上載有駕駛員 2 人、客艙組員 14 人、及乘客 281 人，於台北時間 2137 時降落於桃園國際機場 24 跑道。

該機落地後滾行過程中，左翼主輪曾偏出跑道至草地，隨後該機又滑回跑道。該機於停機檢查時發現左翼主輪第 1、第 3、及第 4 號輪胎破裂，左內側襟翼無法收上至定位，機上人員均安。

### **調查階段：**

調查案於事實資料蒐集階段中。



圖 3-7 BR701 班機偏出跑道之現場軌跡

## 7. 長榮航空公司 BR61 班機艙壓異常事故

### 事故摘要：

民國 99 年 12 月 29 日，長榮航空公司 BR61 班機，國籍標誌及登記號碼 B-16312，機型 A330，於台北時間 0442 時由泰國曼谷國際機場起飛，目的地為奧地利維也納國際機場。該機於台北時間 1341 時通過烏克蘭辛非羅波爾飛航情報區，巡航高度 40,000 呎時，發動機供氣系統失效造成艙壓異常，飛航組員執行緊急下降程序，由航管引導轉降，於台北時間 1405 時降落於烏克蘭辛非羅波爾國際機場。12 月 30 日，烏克蘭參照國際民航公約第 13 號附約，授權飛安會主導本事故調查。

### 調查階段：

調查案於事實資料蒐集階段中。

## 年度內結案之飛航事故

茲將年度內結案之 9 件飛航事故摘要、調查發現、及改善建議等摘錄如下。

### 1. 屏東 0103 Air Creation 超輕型載具飛航事故

#### 事故摘要：

民國 98 年 1 月 3 日，一架 Air Creation 動力滑翔翼，載具上載有 2 人，操作人坐於前座，由屏東縣高樹鄉南華大橋東方一處未經申請之空地起飛，約 1630 時進行第 3 次俯衝動作時，載具突然發生減速及機翼後縮現象，垂直墜毀於起飛地點東方約 300 公尺之南瓜田。載具全毀，操作人及同乘人員死亡。

#### 調查發現：

1. 該載具於飛航操作時超出操作限制，致使結構受損而失控墜毀。
2. 該載具無製造廠原始進口或組裝紀錄，亦無後續維修保養紀錄以及有效之使用與維護手冊，亦未向合法活動團體註冊，無法有效保障其飛航安全。
3. 該載具未經檢驗合格，操作人無合格之操作證，於未經申請核可之活動場地及空域進行飛行活動，違反民用航空法之規定。

#### 改善建議：

##### 致超輕型載具活動團體

1. 規範載具所有人及操作人確遵超輕型載具相關法規，進行合法飛航活動。
2. 規範載具操作人遵照手冊操作限制進行飛航活動。
3. 規範載具所有人及操作人應具備與使用有效之維護手冊，確實記錄並保存載具及發動機之安裝、使用及維修等相關資料。



致交通部民用航空局

1. 加強對超輕型載具合法活動之宣導及取締違法活動。



圖 3-8 Air Creation 超輕型載具事故現場

2. 中興航空 BK-117 型機於金門機場落地時墜毀事故

**事故摘要：**

民國 97 年 5 月 24 日 0015 時，中興航空公司 BK-117 型直升機，國籍標誌及登記號碼 B-77008，於金門/尚義機場天氣低於飛航限度，實施 06 號跑道 ILS 進場，該機在距 24 跑道頭 2,900 呎，南側約廿餘公尺處墜地。機上載有駕駛員 2 人及救護技術員 1 人，3 人皆受重傷，航空器全毀。



圖 3-9 B-77008 直升機事故現場

#### 調查發現：

##### 與可能肇因有關之調查發現

1. 駕駛員未遵照相關儀器飛航規則，於能見度低於目的地機場之飛航限度進場，並於決定高度未持續目視跑道時，未執行迷失進場程序仍繼續進場，依據駕駛員訪談紀錄及多點定位台高度紀錄，可能因失去狀況警覺，產生空間迷向，墜地前下降率甚大，肇致本次事故。

##### 與風險有關之調查發現

1. 事故機在台北/松山國際機場辦理離場手續時，未取得目的地或/及備用機場之有效機場天氣報告，亦未製作完成操作飛航計畫，飛航前未完成飛航準備作業。
2. 中興對不良天候之飛航作業管理，諸如接收與傳遞氣象資料之具體作業細節欠完備。
3. 機長於執行本次飛航任務時，未遵照「飛航作業規則」中有關規定作業。飛航前，未獲得目的地或備用機場之有效機場天氣報告；未檢查簽署操作飛航計畫；飛航中，未遵機場最低飛航限度；航空器起飛、降落時未要求駕駛員扣緊肩帶。



4. 飛航前，駕駛員未對包括預報天氣之機場天氣資訊實施任務提示，飛航中未收聽終端資料廣播服務之最新天氣資訊，多次失去獲得不良天氣資訊之情況而產生警覺之機會。於可能發生大霧季節，對不良天候之狀況警覺不足。
5. 中興未針對駕駛員空腹飛航對飛航安全產生之潛在威脅，採取有效之防範措施。
6. 台中近場管制臺在與該機建立通訊連絡後，提供之天氣資料不完整。
7. CM2 於諮詢臺遞交飛航計畫書時，航詢員未提供駕駛員最新目的地機場天氣報告。
8. 台中近場管制臺未於金門塔臺作業時間外，一接獲該機起飛資料後，立即通知金門塔臺。
9. 金門機場管制臺於接獲該機起飛資料後，未立即通知金門航空氣象臺。
10. 民航局飛航服務總臺未考量 EMS 任務特性、飛航服務之整體性，訂定完整的作業程序，致未能適時提供該機所需之飛航服務。
11. 駕駛員未扣緊肩帶，其上半身因衝撞與震盪之作用力而肇致傷勢加劇。
12. 金門航空站夜間僅 1 名執勤消防人力，易造成事故時之應變不足。
13. 中興於事故當時之管理制度，未能確使其人員遵守各項法規及手冊規範，亦未能使該公司之運作符合飛航安全及飛航作業管制之要求。
14. 該公司現有之人力派遣、機種及作業方式，契約內之任務完成時限與夜間返航等因素，皆可能造成駕駛員因時間壓力與疲勞而增加其作業風險。

#### 其他調查發現

1. 該公司之航空器修護手冊及線路圖手冊未涵蓋座艙語音紀錄器系統之資料。
2. 該機駕駛員持有之證照，符合民航法規要求；事故前 72 小時內之作息正常，無證據顯示事故發生時曾受藥物或酒精之影響。
3. 金門機場能見度雖低於該機場最低飛航限度，然金門機場管制臺自台中近場管制臺接管該機後，提供天氣資料及頒發落地許可之作業未發現異常。
4. 從殘骸檢視、測試資料、駕駛員訪談及維修紀錄資料，無證據顯示大氣高度表於事故前存在不正常情況。

5. 該公司座艙語音紀錄器系統年度檢查作業，無針對下載語音樣本進行播放及判讀之紀錄。

**改善建議：**

本會於民國 97 年 6 月 11 日發布編號 ASC-IFSB-08-06-001 「事故調查期中飛安通告」，建議事項如下：

1. 依儀器飛航規則製作操作飛航計畫時，應先取得目的地機場預定到達時間之氣象資料，並符合法定規範及儀器進場及降落作業最低安全限度。
2. 航空器機長於飛航前，應了解與該預定飛航有關之氣象資訊，及檢查並簽署包括操作飛航計畫之飛航準備文件後，始得飛航。
3. 飛航中，依據最新天氣測報，如已知目的地機場於預計到達時間之天氣未達最低飛航限度者，駕駛員應中止向該目的地機場飛航。若正實施儀器進場時，於最後進場點前獲得之天氣報告，顯示該機場之能見度或跑道視程低於其最低飛航限度時，航空器應中止其進場作業。
4. 航空器使用人及航務有關人員，皆應熟悉飛航作業相關法規、手冊及標準作業程序並據以執行，避免類似飛航事故之再發生。

調查報告中提出之飛安改善建議如下：

致中興航空公司

1. 飛航任務派遣，應遵照「目的地機場或備用機場之天氣情況不低於最低飛航限度時，航空器始得從事儀器飛航」之規定。
2. 要求航空器機長及駕駛員，飛航作業應確遵有關法規。
3. 加強駕駛員對天氣報告及預報之閱讀訓練與要求，於執行飛航任務時，應守聽及注意最新天氣報告。
4. 要求飛航組員於工作席位時，應繫安全帶，起降時應繫肩帶。
5. 重新檢視對不良天候之飛航作業管理，完備其作業細節。
6. 針對駕駛員空腹飛航對飛航安全產生之潛在威脅，制定有效之防範措施。
7. 檢視航空器系統與相關修護手冊或資料之完整性，並補足之。
8. 檢視及確按座艙語音紀錄器系統年度檢查作業執行。

9. 加強檢視公司內部之違規行為，以確保所屬人員遵照各項法規及手冊規範執行任務與業務。
10. 重新檢視契約內容，進行任務完成時限與夜間返航之作業風險評估。

#### 致交通部民航局

1. 對中興航空公司駕駛員儀器飛航之本職學能，及該公司對駕駛員儀器飛航之訓練及要求，執行一次特別檢視，以確保駕駛員之儀器飛航能力符合法規要求。（國內其它普通航空業，視實際情況需要實施）
2. 檢視 EMS 任務機特性、飛航服務之整體性，訂定完整的 EMS 任務機通報及作業程序，以提供所需之飛航服務。
3. 要求航詢員於駕駛員遞交飛航計畫書時，依規定提供相關天氣資訊。
4. 要求近場管制臺依規定執行於塔臺作業時間外，航空器之通報作業；以及與航空器建立通訊連絡後，提供完整之天氣資訊。
5. 要求機場管制臺依規定於作業時間外，接獲航空器起飛資料後，立即通知航空氣象臺，以儘速進行天氣觀測作業。
6. 要求機場重新檢視緊急醫療服務機（EMS）於夜間起降時之消防救援人力與裝備配置。
7. 加強監理中興航空公司與直升機原構型不同之改裝工程紀錄之完整性。
8. 加強監理中興航空公司座艙語音紀錄器系統年度檢查作業。

### **3. 空中勤務總隊 NA518 直升機於花蓮鳳林馬太鞍溪堤防迫降事故**

#### **事故摘要：**

民國 97 年 7 月 11 日，內政部空中勤務總隊 UH-1H 型直升機，編號 NA518，約於 0829 時於花蓮機場起飛，0851 時飛抵花蓮機場南面約 17 哩處執行特搜組合訓練任務。0932 時結束訓練後，航機暫停於馬太鞍溪訓練場附近之堤防上。0933 時開始執行正駕駛精確滯空常年訓練，訓練前由飛航教師示範正常起飛動作。0933 時航機起飛，空速約 15 哩/時，高度約 20 呎時，發動機低轉速警告聲響起，同時「RPM LIMIT」警示燈及「Master Caution」燈亮起，飛航教師檢查發動機轉速為 6,000 rpm 且繼續下掉，航機快速下降觸地後，向前彈跳約 5 公尺停止於堤防上，機上 7 名人員均安，航機結構實質損害。



圖 3-10 NA-518 直升機迫降現場及地面擦痕（後視圖）



圖 3-11 NA-518 直升機迫降現場（前視圖）

## 調查發現：

### 與可能肇因有關之調查發現

1. 該機發動機轉速下降肇致事故之機械、天候、航空器結構等因素應可排除；因無飛航紀錄資料，無證據顯示發動機轉速下降現象與駕駛員操作有關，但其可能性亦未排除。

### 與風險有關之調查發現

1. 該機駕駛員於低高度發動機失效時之處置無不符合空勤總隊 UH-1H 型機緊急程序，然於事故發生前，未曾接受 UH-1H 型機低高度發動機失效緊急程序之適當訓練，該情形將增加駕駛員遭遇類似狀況時之風險。
2. 由於 UH-1H 型機為單發動機，實際操作低高度發動機失效風險較高，加上目前國內、外皆已無 UH-1H 型機之模擬機可作為訓練之用，對於未能接受實機訓練，又無法獲得適當模擬機訓練的駕駛員，在遭遇到低高度發動機失效的狀況時，將面臨較大之挑戰及風險。
3. 空勤總隊於載重計算、審核、歸檔的作業機制及執行過程，無法有效避免錯誤的發生，亦無法及時發現錯誤的存在。
4. 特搜隊員同乘於執行與特搜任務無關之常年訓練課目將增加風險。空勤總隊現行之訓練內容並無避免上述風險之規劃。
5. 空勤總隊現行之飛安管理組織，尚未能完善發揮飛航安全管理制度之功能。

### 其他調查發現

1. 空勤總隊現有之 UH-1H 型機無法得到完整之商用服務，亦無法獲得軍系之支援，不但不利於維修品質，亦對該型機之事故調查產生不良影響。
2. 經檢視該直升機所有結構零組件均為重著陸時與地面撞擊之損壞，結構失效可能肇事之因素應可排除。
3. 事故當時天氣狀況良好，排除惡劣天氣因素。

## 改善建議：

### 致空中勤務總隊

1. 注意及加強該型機駕駛員起飛相關之操作程序，以避免起飛時油門未置於最大馬力肇致事故之可能。
2. 評估 UH-1H 型機目前可使用之訓練方式及資源，建立該機隊低高度發動機失效緊急程序之適當術科訓練，以加強駕駛員之處置能力。
3. 重新檢視任務前航機載重之計算、審核程序及歸檔的作業機制及執行過程，並加強駕駛員載重平衡之教育訓練，以有效避免載重計算錯誤的發生，並建立有效之審核機制以確保計算之正確性。
4. 協議現有及未來所有機型之製造廠必須依據 ICAO ANNEX 13 之國際事故調查合作規定，提供所有事故調查之協助，以利航空器維修品質之提升及事故調查程序之完整。
5. 規劃常年訓練之內容應將特搜隊員同乘之風險列入考量。
6. 空中勤務總隊應儘速建立一專職、專責、有效之飛安監理機制，以改善公務航空器之飛航安全。

#### 致內政部

1. 督導空中勤務總隊，協議現有及未來所有機型之製造廠必須依據 ICAO ANNEX 13 之國際事故調查合作規定，提供所有事故調查之協助，以利航空器維修品質之提升及事故調查程序之完整。
2. 儘速建立一專職、專責、有效之飛安監理機制，以改善公務航空器之飛航安全。

#### **4. 國泰航空公司 CX521 班機因暫時性艙壓供氣異常緊急下降事故**

##### **事故摘要：**

民國 97 年 9 月 14 日台北時間 1614 時，國泰航空公司 CX521，機型 A330-300，國籍標誌及登記號碼 B-HLH，自日本成田國際機場飛往桃園國際機場，機上載有飛航組員 2 人、客艙組員 11 人、乘客 72 人。該機於下降通過高度約 38,544 呎時，艙壓供氣系統中斷。1929 時飛航組員採取緊急下降程序於桃園機場落地，人機均安。

##### **調查發現：**

##### 與可能肇因有關之調查發現

1. 在 1 號發動機供氣閥失效依最低裝備需求表鎖於關閉情況下，2 號發動機供氣系統乃該機空調系統之唯一氣源，2 號發動機供氣系統處於高供應量之狀況下運作。當飛機高度開始下降時，發動機壓縮段 8 級氣源改由壓力及溫度較高之 14 級提供，使通過預冷器之空氣溫度上升。因扇氣閥溫控器網狀濾網遭受汙染，降低推動扇氣閥之氣壓，以致該氣閥無法正常開啟以提供足夠之冷卻空氣，致預冷器下游壓縮空氣過熱，致 2 號供氣閥因過熱而自動關閉，空調系統失效，艙壓高度升高失去客艙加壓之能力。

#### 與風險有關之調查發現

1. 由該機 1 號供氣系統於事故前發生多次重發性故障及該型機隊於半年內發生多次 2 套氣動系統失效情況，顯示該系統不穩定，對飛航安全有潛在性風險。
2. 飛航組員因同一空域內存在近似呼號之航機、系統失效工作壓力、分心及未完全遵守公司無線電通訊規定等因素，誤聽航管對其他在空機之指令，提前將通訊波道換至臺北近場臺之波道。
3. CX521 班機不完整的無線電覆誦及呼叫加上與其他航機呼叫重疊，使飛航組員與飛航管制員均失去複查此一不正確指令之機會。
4. 於 CX521 班機首次誤聽 CI5213 班機之指示後，管制員在班機呼號運用上未依據「飛航管理程序」之相關程序，讓駕駛員易於區別。
5. 「飛航管理程序」第 2-4-15 節「為澄清而加重語氣」程序，中文版為非強制性規定，與英文版不同。
6. 近場臺聽到 125.1 波道中有航機呼叫 Mayday 時未按規定立即處理，於 CX521 班機再次呼叫緊急狀況，近場臺方進行相關確認工作。
7. 管制員對於緊急情況之資訊掌握過晚，指示更換波道之頻率過高、要求緊急情況航空器實施速度限制等，未符飛航管理程序中，提供危難航空器最大之協助、最高之優先次序，亦未考慮駕駛員工作負荷及無線電通信有關之人為因素。
8. 近場臺與塔臺對於該機落地後多次詢問地面支援，顯示航管單位間協調連繫未臻完備。
9. CX521 班機於 1859:56 時在 121.5 緊急波道呼叫“Mayday ...”，於 1900:52 時前，區管中心各管制席位皆選擇馬公臺址無線電，以致未聽到 CX521 班機緊急波道通話。
10. 區管中心北部席 121.5 緊急波道可選擇大屯山、馬公兩個無線電臺，但兩電臺因地理位置相距約 140 哩，以及地形影響，無法互為備份。



11. 區管中心北部席之測試程序遺漏緊急波該區東北部 SALMI 及 BULAN 等交管點附近緊急波道接收情況，致事故發生時北部席無法收到 CX521 班機呼叫 Mayday。
12. 部分客艙組員於氧氣面罩未能自動下落時，未使用工具試圖開啟蓋板，亦未使用座椅附近的可攜式氧氣瓶。
13. 部分客艙組員可能不熟悉氧氣面罩須下拉才開始供應氧氣之操作及氧氣面罩之正常操作狀況。
14. 部分客艙組員未能使用或未使用氧氣面罩之作為可能誤導乘客認為不需依指示戴上氧氣面罩。
15. 氧氣瓶啟動後會產生氣味未見於客艙組員相關手冊及訓練內容，可能增加客艙組員解開安全帶尋找火源而產生的風險。

#### 其他調查發現

1. 飛航組員相關飛航證照，符合香港特別行政區政府民航處民航法規規定。
2. 無證據顯示飛航組員於該次飛航中曾受任何受酒精及藥物之影響。
3. 飛航組員於執行緊急下降程序下降至約 FL300 時，尚未及執行啟動 APU 程序，即出現「CAB PR EXCESS CAB ALT」警告訊息，因依規定執行「CAB PR EXCESS CAB ALT」之程序而未執行 APU 啟動程序。
4. FDR 資料顯示，航機於下降至 FL100 過程中，艙壓高度最大指示均未超過 14,000 呎，顯示飛航組員無須手動放下客艙氧氣面罩。
5. 「CAB PR EXCESS CAB ALT」程序及「EMER DESCENT」兩程序對設定 Transponder 電碼 7700 之規定不同。
6. 無證據顯示於緊急下降過程中，該機之電碼係置於 7700 位置。
7. 當第 2 套供氣系統亦失效時，駕駛員採取緊急下降至安全的高度乃是必要的。
8. 艙壓高度在駕駛員緊急操作下，航空器所經歷之最高艙壓高度仍在適航認證的範圍內。
9. 該機艙艙之洩漏速率合於該型機飛機維修手冊規範。
10. 使用人對應最低裝備需求表 36-11-02 之維修作為，符合最低裝備需求表之規定。

11. 1 號供氣系統之供氣閥送至原廠之拆解結果，無法確認與飛行線上發生之故障有關。
12. 1903 時至 1907 時該機與區管中心通聯時，曾發生短暫通訊不良的狀況，無證據顯示區管中心當時無線電系統有異常之情形。
13. 部份乘客可能因語言障礙、未能充分了解氧氣面罩啟動程序或未遵守廣播要求，致氧氣面罩未能供氧。

**改善建議：**

致香港特別行政區政府民航處

1. 要求國泰航空公司評估最低裝備需求表，增修訂組員操作程序，當飛機在 1 套氣源失效情況下飛行時，能及時啟動 APU，讓飛機儘早恢復艙壓能力，以降低乘員失壓的風險。
2. 要求國泰航空公司在扇溫控器之網狀濾網新設計或改善未完成前，評估縮短扇氣閥溫控器進廠檢視或翻修時限。
3. 要求國泰航空公司對於重複發生故障，且有多套系統同時失效情況下，審慎評估最低裝備需求表使用，或修訂其相關之最低裝備需求表以降低空中多系統失效之風險。
4. 要求國泰航空公司檢視並修訂「AIR DUAL BLEED FAULT」、「CAB PR EXCESS CAB ALT」與「EMER DESCENT」等相關差異性操作程序。
5. 要求國泰航空公司重新檢視客艙失壓之相關程序並加強要求客艙組員確實執行客艙失壓應變程序。

致法國民用航空局

1. 要求空中巴士公司考慮重新設計或改良扇氣閥溫控器之網狀濾網，以降低 A330 型機雙發動機供氣系統失效之風險。在扇氣閥溫控器之網狀濾網新設計或改善未完成前，評估縮短扇氣閥溫控器進廠檢視或翻修時限。
2. 要求空中巴士公司檢視並修訂「AIR DUAL BLEED FAULT」、「CAB PR EXCESS CAB ALT」與「EMER DESCENT」等相關差異性操作程序。
3. 要求空中巴士公司考慮在未來產品安全管制程序評估列管過程中，引用同型系列機隊解決方案的經驗對區域性服勤機隊發生之異常事件，及早啟動改善方案的研究並將發布解決方案時程提前以降低操作風險。

#### 致國泰航空公司

1. 評估最低裝備需求表或增修訂組員操作程序，當飛機在 1 套氣源失效情況下飛行時，能及時啟動 APU 運轉，儘早恢復艙壓，以降低乘員失壓的風險。
2. 在扇氣閥溫控器之網狀濾網新設計或改善未完成前，評估縮短扇溫控器進廠檢視或翻修時限。
3. 對於重複性的故障，且存在多系統同時失效情況下，考慮最低裝備需求表之使用項目，或修訂其相關之最低裝備需求表以降低空中多套系統失效之風險。
4. 檢視並修訂「AIR DUAL BLEED FAULT」、「CAB PR EXCESS CAB ALT」與「EMER DESCENT」等相關差異性操作程序。
5. 檢視環境變化資訊、面罩蓋板手動啟動及供氧程序等客艙失壓相關程序及訓練並加以落實。

#### 致交通部民用航空局

1. 要求管制員確實執行近似呼號之航空器特別強調某些數字或文字，並通知相關駕駛員以利區別之飛航管理程序及規定。
2. 修正「飛航管理程序」中文版第 2-4-15 節「為澄清而加重語氣」程序，以符合第 1-2-1 節「字義」規定，並與英文版之意義一致。
3. 加強管制員對遇險航空器之緊急協助及狀況警覺，確依飛航管理程序之緊急協助規定，儘速掌握「緊急情況之性質」及「駕駛員之期望」時效，提供危難航空器最大之協助、最高之優先次序，並考慮駕駛員工作負荷及無線電通信有關之人為因素。
4. 審閱程序中有關緊急情況下航管員應考量以指示正常航空器更換無線電波道方式，以避免更增加危難航空器駕駛員工作負荷。
5. 強化航管單位間溝通協調連繫以及航管作業之訓練、考核，及緊急情況之處理。
6. 規劃無線電備份系統時，需考慮空域無線電之需求，於選擇備用台址時應不致降低其原有效能或影響航管作業。
7. 修正區管中心北部席之測試紀錄表測試程序，使能涵蓋本區東北部 SALMI 及 BULAN 等交管點附近區域之工作情況。

## 5. 中華航空公司 CI687 班機於飛航中遭遇亂流事故

### 事故摘要：

民國 97 年 9 月 20 日，中華航空公司 CI687 班機，國籍標誌及登記號碼 B-18211，機型 B747-400，台北時間 0934 時，由桃園國際機場起飛，目的地印尼峇里島國際機場。機上載有駕駛員 2 人，客艙組員 17 人，乘客 339 人。1127 時，於 M754 航路 LULBU 附近時，遭遇強烈之不穩定氣流，致座艙長及乘客 2 人重傷，客艙組員 3 人及乘客 19 人輕傷。1403 時，該機於印尼峇里島國際機場落地，傷者送醫診治。



圖 3-12 CI687 班機客艙損害狀況

### 調查發現：

#### 與可能肇因有關之調查發現

1. 航機之氣象雷達由手動模式切換回到自動模式後，無法再由顯示器看到原記憶之氣象資訊；當時之能見度不良，看不清外界情形；顯示器所顯示之現象，係雷達波束對雷雨反射強度已變弱後之綠色狀態。駕駛員未依該型氣象雷達特性正確使用雷達，致轉向西側避讓，進入南中國海低壓形成之雷暴區域，而遭遇雷暴強烈亂流。

2. 受傷之乘客及客艙組員係遭遇亂流時未繫妥安全帶肇致傷害。

#### 與風險有關之調查發現

1. 事故時乘客未繫妥安全帶而受傷之可能原因包括：乘客未按組員之要求、客艙安全檢查時未被檢查到、乘客於客艙組員檢查後再解開安全帶等。
2. 事故時客艙組員未繫妥安全帶而受傷之可能原因包括：未遵守程序就座、客艙組員未確認安全即起身工作等。
3. 該公司客艙組員作業手冊亂流預防與處置之「定義」及「可預期亂流」程序，對航機遭遇「中度或以上亂流」時，要求客艙組員應變作為之敘述不一致，另未對「可預期亂流」及「不可預期亂流」之定義充分敘明。
4. 該公司飛航手冊及客艙組員作業手冊對亂流資訊傳遞之部分程序，有不一致的狀況。
5. 座艙長暫避於廚房區、隨後與駕駛艙通聯及於亂流發生前開始廚房準備作業之作為，可能影響附近有客艙組員需離座協助，同時當乘客見到附近客艙組員解開安全帶走動，亦可能認為此時不需繫妥安全帶，而增加安全的風險。
6. 該機駕駛員及客艙組員間，對於由客艙組員回座繫妥安全帶之亂流預警狀態，回復為組員可繼續工作狀態未有良好的溝通，該公司相關手冊內容亦未明確律定標準用語或提供相關指導原則。
7. 該機客艙有較多傷患且有組員失能時，未能明確指派職務代理、重整組織及工作分派，以進行有效應變處置。

#### 其他調查發現

1. 該機駕駛員持有之證照，符合民航法規要求；事故前 72 小時內之作息正常，無證據顯示事故發生時曾受藥物或酒精之影響。
2. 華航航務手冊之顯著危害天氣通報程序，未盡符合國際民航組織第 4444 號文件之規定。該機於遭遇強烈亂流後，未通報亂流發生地區之航管單位。
3. 航空公司相關手冊若能增列較多傷患處理及後送準備原則，應能提供相關處理人員依詢。
4. 我國近十年間 4 件亂流相關事故數，佔同期「民用航空運輸業」「非致命」之飛航事故數 33 件的 12.1%，卻造成所有該類事故 83.6%的受傷

人數比例；而亂流相關事故航機內共有 58 名客艙組員執勤，有一半的客艙組員受傷，其中有關未繫妥安全帶肇致受傷之可能問題，包含如下：

- (1) 多數亂流警示後，遭遇嚴重亂流之概率不高，乘員對於「FSB 指示燈」及相關廣播產生輕忽，而降低警覺及防備心；
- (2) 航空公司對於法規中有關繫妥安全帶之組員權責、乘客義務及過去傷亡統計分析之警示，未能於各航班有效宣達；
- (3) 以發布通報之方式強調亂流傷害，經常僅能在短期間產生效用。

#### **改善建議：**

##### 致中華航空公司

1. 加強駕駛員對氣象雷達「使用指導」熟悉度之要求及考驗。
2. 重新檢視航務手冊有關顯著危害天氣之空中報告規定，並要求駕駛員確實執行。
3. 重新檢視駕駛艙與客艙之亂流預防與處置程序於相關組員作業手冊、訓練及考核等，需力求簡單、明確且一致，使能有效且確實執行，包括：
  - (1) 落實強化客艙組員檢查乘客繫妥安全帶之程序及執行技巧；
  - (2) 訂定客艙組員安全檢查之責任區域及動線；
  - (3) 重新檢視並落實組員失能代理程序之執行；
  - (4) 增訂客艙有較多傷患時之應變處理及後送準備原則；
  - (5) 落實駕駛艙主動告知客艙組員可預期亂流資訊之程序；
  - (6) 明訂駕駛員解除中度以上亂流之明確指示程序及標準用語；
  - (7) 增訂組員告知乘客該公司對應亂流之政策及歷年統計數據之程序；
  - (8) 加強 CRM 訓練。

##### 致交通部民用航空局

1. 加強乘員確實繫妥安全帶之有效措施，如：請航空公司加強對每航班乘員之宣導、強化客艙查核作業並定期檢討成效等。

## 6. 中華航空公司 CI641 班機曼谷上空遭遇亂流事故

### 事故摘要

民國 97 年 10 月 2 日，中華航空公司 CI641 班機，國籍標誌及登記號碼 B-18202，機型 B747-400，執行由桃園國際機場，經香港國際機場至曼谷國際機場載客任務，機上載有駕駛員 2 人、客艙組員 16 人、及乘客 147 人。該機飛曼谷準備下降前，遭遇不穩定氣流，垂直加速度上下變化達到  $-0.866g$  及  $1.663g$ ，不穩定氣流持續約 7 秒，造成乘客 4 人及組員 1 人重傷。該機於曼谷國際機場落地後將傷者送往當地醫院就醫。

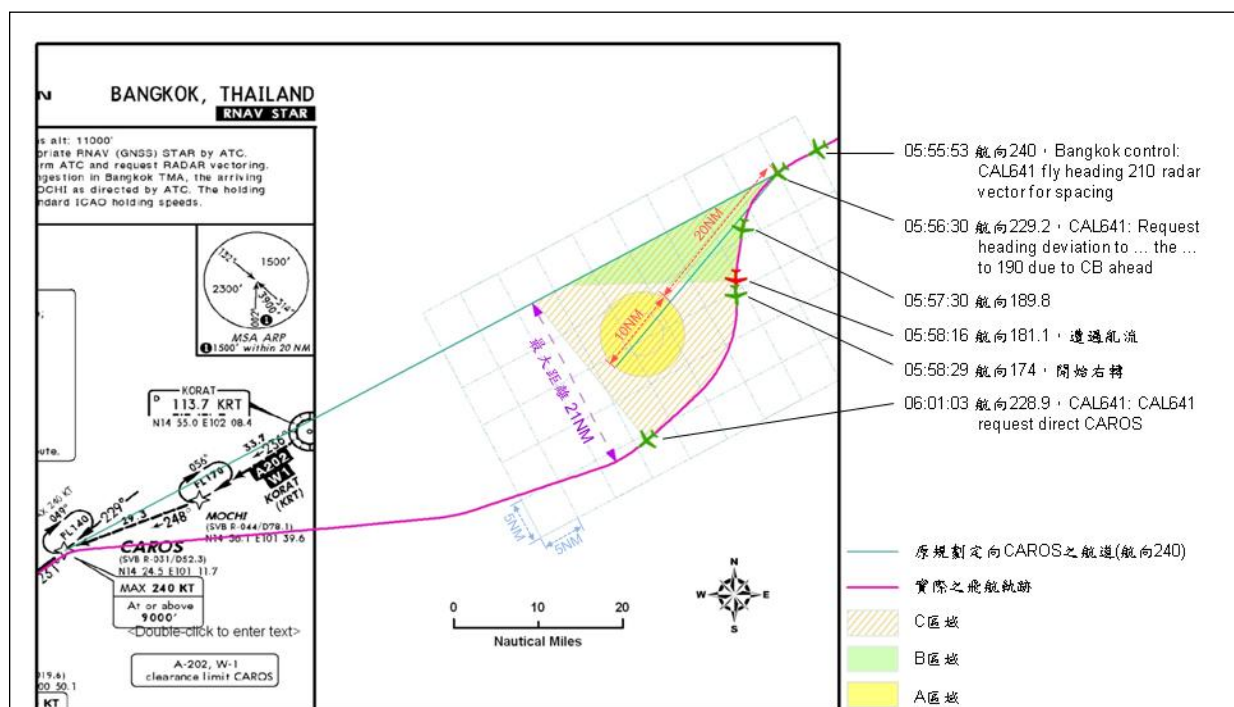


圖 3-13 CI 641 班機遭遇不穩定氣流前後之飛航軌跡

### 調查發現：

#### 與可能肇因有關之調查發現

1. 該機於通過積雨雲涵蓋區域時，未能與積雨雲保持適當之安全距離，以致遭遇強烈亂流導致事故。



### 與風險有關之調查發現

1. 部分乘客與客艙組員受傷原因可能與亂流時未繫妥安全帶(包括客艙組員肩帶)有關。
2. 乘客未繫妥安全帶之可能原因為：(1) 乘客未確實遵守「繫妥安全帶」指示燈及廣播之要求繫妥安全帶、或於客艙組員檢查後自行解開安全帶。(2) 客艙組員執行客艙安全檢查時可能未發現乘客未繫妥安全帶、客艙組員之客艙安全檢查責任區可能重疊及未盡完整、或可能因乘客蓋毛毯或休息而不易確認未繫妥安全帶。
3. 該公司相關手冊未明確律定駕駛員通知客艙組員解除中度以上亂流之方式、未規範受傷人數及程度統計執行之方法、及未明定客艙大量傷患處理及後送原則。
4. 4R 門旁落地時無客艙組員，可能造成落地後如須緊急開啟逃生門時無人執行之風險。

### 其它發現

1. 客艙組員於事故發生前未獲飛航組員「繫妥安全帶」二響警告提示，故對客艙組員而言，應屬未獲事先預警之亂流。
2. 座艙長未充份利用客艙通話系統對客艙組員作系統性的客艙緊急應變作業分工；未使用客艙通話或廣播系統，於最短時間內告知所有客艙組員後續氣流已穩定，並指示執行客艙巡視。
3. 客艙組員未以責任區作為統計受傷情形之基礎，座艙長亦未下達明確指示，告知客艙組員如何執行傷患統計，致座艙長不易於短時間內有效地獲得較正確之受傷情形統計。
4. 部份客艙組員對無菌手套使用方式不熟悉或不知道 Medical kit 有無菌手套。另外部份客艙組員於處理染血的毛毯、枕頭、座墊時未戴手套，亦未依程序將機上染血物品集中處理，顯示部分組員對血媒性病原可能導致個人安全風險之認知不足。

### **改善建議：**

#### 致中華航空公司

1. 加強駕駛員對於避讓積雨雲以確保飛航安全之相關訓練與宣導，使駕駛員能具備良好之判斷及規劃能力，於航行中避開已知可能有不穩定氣流

存在之區域。

2. 落實乘客與客艙組員就座或亂流預警時繫妥安全帶之執行與宣導，包括提升安全帶檢查強度、旅客安全帶檢查時機，作業手冊中之預防與處置程序及執行方法。評估於起飛前之乘客安全教育、乘客安全提示卡、繫妥安全帶廣播、客艙娛樂系統、或任何可提醒乘客之媒介中，增加有關亂流危害、統計數據、及實際案例之資訊之可行性。
3. 重新檢視並落實相關作業手冊有關亂流預防與處置之標準作業程序，包括：解除中度以上亂流之方式、亂流後受傷情形與程度之統計、通報與更新、多數客艙組員失能時之處置、及大量傷患之處理與後送原則等。
4. 強化客艙組員有關職災安全之觀念，包括：組員就座時繫妥安全帶、亂流後先確認執行工作之安全性、血媒性病原之風險、無菌手套使用時機與方式、流血乘客之處理、客艙染血物品之處理等。
5. 加強座艙長於無預警或時間急迫事故中之緊急應變指揮、統合、優先順序設定、及資源運用等能力。
6. 檢視本會已發布之飛航事故調查報告中有關亂流預防及處置之飛安改善建議及及民航局 AC No: 120-037 防止空中亂流所造成之傷害通告、AC No: 121-001 乘客安全提示及提示卡、AC No: 120-32B 安全管理系統、AC No: 120-036 飛航組員與客艙組員間之協調溝通、AC No: 120-034「航務」與「客艙安全」人為因素發展原則與執行方式之執行情形，以有效減少因亂流事件而造成人員受傷之事故。

#### 致交通部民用航空局

1. 參考本調查報告之內容，檢視各航空器使用人有關亂流預防與處置作業程序之合宜性。
2. 評估提供乘客安全教育或任何可提醒乘客之媒介中，增加有關亂流危害，以有效強化乘客繫妥安全帶之自我意識。

#### **7. 立榮航空 B7652 班機於澎湖/馬公機場起飛滾行階段遭遇發動機火警事故**

##### **事故摘要：**

民國 98 年 2 月 4 日，立榮航空公司 B7652 班機，國籍標誌及登記號碼 B-15239，機型 Dash-8-300，執行由馬公機場至台南機場之定期載客任務，機上載有駕駛員 2 人、客艙組員 2 人、及乘客 50 人，合計 54 人。

台北時間約 1634 時，該機於馬公機場 02 跑道起飛滾行，於滾行速度未達 V1 時，駕駛員聽到異常聲響，檢查發動機排氣溫度指示（ITT）約 1,069 度 C，駕駛艙儀表顯示左（1 號）發動機火警警告，左發動機儀表指示皆向下降，此時塔台通知航機左發動機冒煙起火，正駕駛員遂將油門慢慢收回，並將航機停止於 02 跑道約 5,100 呎處，開始執行緊急撤離程序，疏散機上乘客至距航機 100 公尺上風處，1648 時由接駁車將乘客接至航站，1 名乘客表示輕微扭傷。

#### 調查發現：

##### 與可能肇因有關之調查發現

1. 1 號發動機 1 級動力渦輪轉子葉片縮孔超限之製造瑕疵，在發動機正常運作下，從該縮孔產生疲勞裂紋，裂紋成長至殘餘結構強度無法承受負載而發生斷裂。在發動機高速運轉下失去平衡，其脫離碎片高速撞擊其它 1 級及 2 級動力渦輪轉子葉片，使動力渦輪轉子在不平衡下產生劇烈震動；轉子脫落之葉片卡於轉子與定子之間造成突然的停止，動力渦輪轉子扭力移轉致定子、軸承受損及引擎外罩變形等損害。受損引擎之燃氣與滑油混合後噴出在發動機艙燃燒，致發動機艙內之溫度過高觸發火警警報。

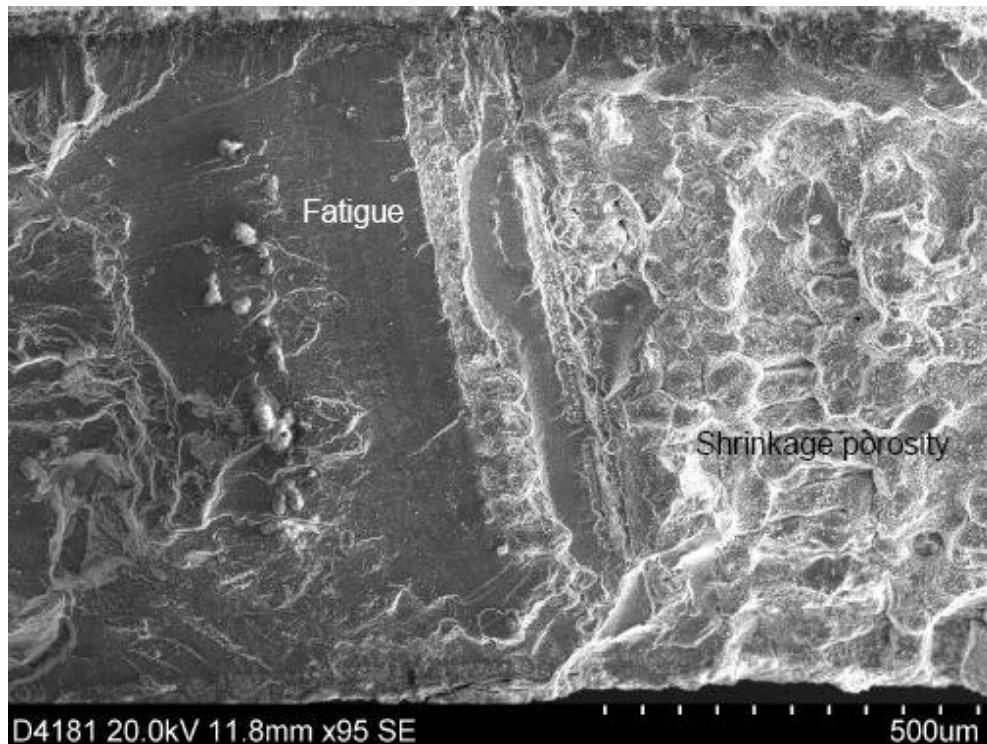


圖 3-14 B7652 班機動力渦輪轉子葉片縮孔疲勞裂紋成長情形

### 與風險有關之調查發現

1. 加拿大普惠發動機製造廠針對 1 級動力渦輪葉片可能存在縮孔瑕疵之服務通告 SB21766，未涵蓋本事故之 A2 斷裂葉片，該公司事故發生前之 X 光檢查程序無法確實偵測所有具有瑕疵之葉片。

### 其他調查發現

1. 該機持有效登記證及適航證書，事故發生前 1 個月內之航空器維修紀錄簿，無異常登錄。
2. 7 號軸承氣封氣孔與軸氣孔雖互相對應，卻與翻修手冊之應對正角度不符，相差 90 度。

### **改善建議：**

#### 致加拿大運輸部

1. 要求加拿大普惠公司，應具備有效檢出 PW123 型發動機 1 級動力渦輪轉子葉片縮孔超限之程序或方法。

#### 致交通部民用航空局

1. 督導長榮航太科技股份有限公司落實維修人員應依據維修手冊規範之程序施工。

#### 致長榮航太科技股份有限公司

1. 加強宣導並落實維修人員應依據維修手冊規範之程序施工。

## **8. 日航 JAL653 桃園國際機場進場階段客艙座椅冒煙起火事故**

### **事故摘要：**

民國 98 年 6 月 6 日，日航 JAL653 班機，國籍標誌及登記號碼 JA613J，機型 B767-300ER，機上載有駕駛員 2 名、客艙組員 9 名、及乘客 33 名，自日本大阪機場起飛，目的地為桃園國際機場。該機於進場階段約 2020 時，客艙組員發現乘客座椅冒煙後起火，座艙長遂向駕駛員報告客艙有煙，並指示客艙組員取出滅火器撲滅火源。2023 時駕駛員向塔台宣告緊急狀況，2024 時該機安全落地。落地後檢查起火座椅，發現一具燒焦打火機。



圖 3-15 JAL653 班機冒煙並引發火警之乘客座椅與打火機殘骸

#### 調查發現：

##### 與可能肇因有關之調查發現

1. 該機在 47C 座椅俯仰致動機構處，有不知何時遺落之一只藍焰型式打火機，於 JAL 653 航班下降前，該座位乘客豎直椅背動作時，打火機在某特定角度及固定支撐點下，因座椅俯仰致動機構之螺帽擠壓點火裝置並持續壓住，該打火機點火後，其藍色火焰向後噴發，由內向外燒穿座椅椅套表布，部分火焰受椅套阻擋回燒打火機本身，致打火機塑膠材質部分燒熔，造成打火機剩餘燃劑（丁烷）一次被引燃，火焰快速消失，高度約 1.5 公尺，人員無傷害。

##### 與風險有關之調查發現

1. 該機導致客艙起火之打火機，符合當時個人隨身攜帶登機之規範，惟其受到一單一連續動作擠壓後，即能致動打火機之兩個操作裝置而點燃。
2. 該次起火，因受限於燃料量少，且無易燃物之環境下，於燃料用罄後未持續延燒，惟起火瞬間火焰約及肩膀高度，若仍有乘客坐於座椅上，有遭火焰灼傷之可能性。

### 其他調查發現

1. 國際航空運輸協會之危險物品規則限制於 2010 年 01 月 01 日後禁止個人攜帶藍焰型式或使用於雪茄之打火機登機，另國際民航組織 DGP 專案小組預計將此項限制列入 2011-2012 版之 9284 號文件亦曾於 2009 年 10 月之會議中討論此項議題。
2. 現行機場安檢程序未對隨身攜帶登機之打火機進行個別點燃檢查，難以得知其是否為藍焰或使用於雪茄之型式。
3. 依該型打火機之幾何特性，乘客於口袋將打火機掉落於座椅上後，在反覆調整椅背傾斜角度時，打火機可能經由椅背與椅墊間之間隙，滑落於座椅椅墊縫隙。
4. 每次飛航前透過清潔公司或客艙組員清查椅墊方式來尋找打火機，所耗費之人力及作業時間恐將影響航機之正常運作。
5. 下機前旅客自行檢查隨身攜帶之物品，組員加強提醒乘客對相關隨身攜帶物品之檢查，將減少打火機遺留於機上之可能。
6. 現行航空公司於定期維修檢查（A 或 C check）作業時，可以發現椅墊縫隙內之物品。
7. 該打火機掉入椅墊縫隙區後，須以特定傾斜角卡住於座椅之致動機構，方能擠壓打火機點火裝置，產生火焰，且於致動機構作動時仍能不滑動，始能保持火焰之燃燒狀態。
8. 該機座艙組員即時將乘客請離座椅之應變作為，避免乘客受火焰灼傷。
9. 該機客艙組員於發現客艙異狀時之警覺、視需要移動乘客座位、火源之判斷、初始通報、取出滅火器、組員分工合作之消防作業、有效滅火以消除後續出現大量濃煙散佈於客艙之狀況等作為，符合客艙組員安全手冊程序之要求。
10. 部分客艙組員於下降階段離開座位時未能立即電告機長、未請其他客艙組員持續通報滅火狀況並群呼通知全機其他客艙組員之作為，應係客艙組員認知離座前已告知座艙長，以及為因應當時即將落地，以滅火為優先考量，所施行之調整作為。

### **改善建議：**

本會於民國 98 年 6 月 23 日發布編號 ASC-IFSB-09-06-001「事故調查期中飛安通告」，建議事項如下：

致航空業者

1. 儘速對航機座椅椅墊縫隙區執行一次特別檢查，並重新檢視清艙作業之程序。

致民用航空監理機關

1. 重新檢視乘客攜帶打火機之相關規定。

調查報告中提出飛安改善建議如下：

致日本航空公司

1. 要求客艙組員改進本調查報告中客艙組員未依該公司「客艙失火消防通則」確實遵守之項目，並納入年度複訓項目執行。

致交通部民用航空局

1. 持續掌握國際民航組織對於限制藍焰型式或使用於雪茄之打火機攜帶登機之法規修訂進度；於國際法規未修訂前，研擬有效限制藍焰型式或使用於雪茄之打火機攜帶登機之暫行方式，避免該類打火機其遺留於機上，發生潛在危險。
2. 於國際法規未修訂前，考量增加研擬可隨身攜帶登機打火機之限制條件，如：需連續致動兩個或以上之操作裝置方能點燃。

致日本民用航空局

1. 持續掌握國際民航組織對於限制藍焰型式或使用於雪茄之打火機攜帶登機之法規修訂進度；於國際法規未修訂前，研擬暫行方式，避免該類打火機遺留於機上，發生潛在危險。
2. 督導日航依所提出有關客艙組員之飛安改善建議確實執行。
3. 向國際民航組織提案，考量增加可隨身攜帶登機打火機之限制條件，如：需連續致動兩個或以上之操作裝置方能點燃。



## 9. 0320 AEROS 超輕型載具飛航事故

### 事故摘要：

民國 99 年 3 月 20 日，事故操作人為體驗飛行樂趣，於 0400 時從住家出發運送個人擁有之超輕型載具（動力滑翔翼）至台中縣神岡鄉大甲溪南岸一處空地，並於現場組裝動力滑翔翼。約 0800 時操作人由該處空地獨自操作超輕型載具起飛，起飛後高度略高於附近高壓電塔。操作人感覺載具持續搖晃，心生緊張，急於落地，便沿著大甲溪往西北方向（海邊）飛行尋找合適降落場地，至大甲溪出海口平坦之濕地上空嘗試落地，約 0840 時，墜落於大甲溪出海口之濕地，距起飛地點約 13.9 公里。操作人右腿骨折受傷，經當地消防人員搶救後，送往附近醫院。載具遭受實質損害。



圖 3-16 AEROS 動力滑翔翼殘骸及事故現場

### 調查發現與改善建議：

檢視事故殘骸，引擎轉速表指針停留於 6,200 rpm，螺旋槳槳葉自根部折斷，此現象均顯示事故時引擎具動力，操作人亦表示事故前引擎運作正常，故事故發生應與推力系統無關。依載具鼻輪結構折斷，其餘結構尚完整，顯示該載具係以機頭向下姿態撞擊地面，操作人亦表示撞擊前機頭向下，無法拉起機頭。根據製造廠對載具機翼特點之描述，該機翼（型號：Stranger）失速時，機頭會向下，以增加空速，避免失速。因此載具可能在落地時發生失速，機頭向下，然落地時高度低，無足夠高度以增加速度致失速墜地。操作人為超輕型載具初學者，無法正確掌握載具操作及落地技巧，故有可能因操作不當使載具失速。然由於操作人無法明確描述落地過程（風速、風向、速度、高度、操作等），亦無客觀之紀錄資料，故僅能排除動力因素，無法判定明確之可能肇因。

本案操作人未加入任何超輕型載具活動團體，明顯欠缺使用超輕型載具之正確觀念及操作技巧。依據民用航空法第九十九條之二：「超輕型載具所有人及操作人應加入活動團體為會員，始得從事活動，並遵守活動團體之指導……」因此，本會建議主管機關應加強宣導民用航空法第九十九條之二之規定，研擬方法普查國內超輕型載具及其所有人/操作人有關資料，建立主動溝通之管道，促進有興趣飛行超輕型載具之民眾加入活動團體，增進超輕型載具正確操作、維護及飛安之概念，以降低類似事件之再發生。

## 調查能量建置

### 飛航紀錄器打撈與解讀

#### 1. 飛航紀錄器水下定位系統

為爭取飛航紀錄器搜尋及打撈之時效性，本會實驗室於民國 94 年開始發展飛航紀錄器水下定位系統（Flight Recorder Underwater Locating System, 以下簡稱 FRULS），配合全球衛星定位系統（Global Positioning System, 以下簡稱 GPS）、水下聽音器、地理資訊系統（Geographic Information System, 以下簡稱 GIS）、及定位定向估測程式，估算飛航紀錄器於水下之位置。本年度進一步建置可攜式水下紀錄器定位系統（FRULS II），提升原系統硬體操作靈活性，以適用於海洋、湖泊、及水庫等不同操作環境。新系統由掌上型電腦及水下偵搜軟體組成，掌上型電腦內建有 GPS 及電子羅盤，可在任何船舷邊緣較低之船隻上操作，並已於本年度飛航紀錄器水下定位演習時通過測試，測試結果如圖 3-17。

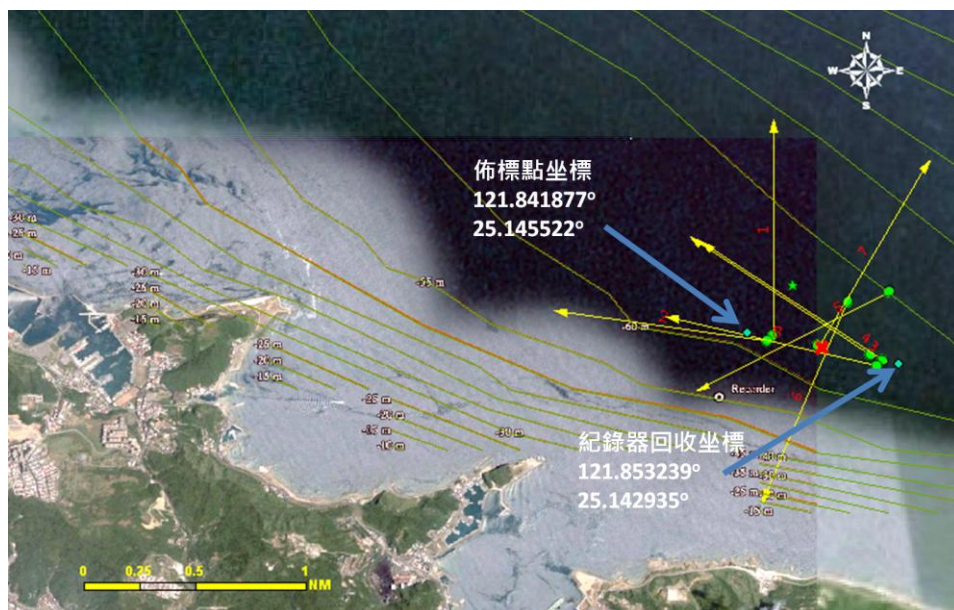


圖 3-17 可攜式水下紀錄器定位系統海上演習測試結果套疊圖

## 2. 飛航紀錄器軟/硬體解讀能量提升

因應國籍航空公司於民國 98 年引進 ERJ 190/195 型機，機上裝置 Honeywell 公司製造的新式飛航紀錄器（Digital Voice and Data Recorder，以下簡稱 DVDR），本會於該年度購置可解讀 DVDR 之飛航紀錄器解讀裝備-Recorders Portable Ground Support Equipment（以下簡稱 RPGSE）。民國 99 年另採購搭配 RPGSE 使用之解讀及分析軟體-ADRAS-32，以提升解讀文件之編輯管理及圖表分析功能。

本會實驗室除持續維持我國座艙語音紀錄器（Cockpit Voice Recorder，以下簡稱 CVR）及飛航資料紀錄器（Flight Data Recorder，以下簡稱 FDR）100% 解讀能量外，亦逐步建置 GPS 接收機之解讀能量，並逐年更新相關硬體設備。近 3 年本會於調查時解讀之飛航紀錄器數量統計如表 3-2。

表 3-2 飛航紀錄器解讀統計表（本會調查案）

| 年度 | CVR | FDR/QAR <sup>1</sup> | 動畫製作 | GPS/RDR <sup>2</sup> | 總數 |
|----|-----|----------------------|------|----------------------|----|
| 97 | 4   | 5                    | 4    | 4                    | 17 |
| 98 | 5   | 2                    | 1    | 6                    | 14 |
| 99 | 3   | 9                    | 3    | 2                    | 17 |

## 3. 損壞 GPS 解讀能量

隨著 GPS 接收機的普遍使用，目前國內超輕型載具、公務航空器及普通航空業之旋翼機，多數使用手持式 GPS 接收機作為飛航路徑參考用途，此類 GPS 接收機不具備受損保護功能，增加事故後之解讀難度。

---

<sup>1</sup> 快速資料擷取紀錄器（Quick Access Recorder，以下簡稱 QAR）。

<sup>2</sup> 雷達資料解讀（Radar Data Readout，以下簡稱 RDR）。

損壞 GPS 於解讀時需先評估受損情形：(1) 輕損：可採用模組解讀，僅需更換顯示面板或橋接電路板；(2) 重損：須採用晶片解讀，重新取出 GPS 晶片。第一種損壞之處理較為簡單，僅需將電路板橋接上另一具同型完好之 GPS 接收機；第二種損壞情形須將該電路板上之晶片取出後，經複雜處理後始能下載資料。

本會於 99 年度已建置損壞 GPS 晶片解讀能量，並接獲日本運輸安全委員會委託解讀損壞 GPS 接收機。該機係屬重損，必須經解焊取下記憶體晶片，再將該晶片重新植球後，使能將記憶體內之原始資料下載，解讀順序如圖 3-18 所示，晶片內記錄之時間、座標、及高度資料解讀後，始能將事故班機之 GPS 飛航軌跡與地理資訊系統套疊，如圖 3-19。

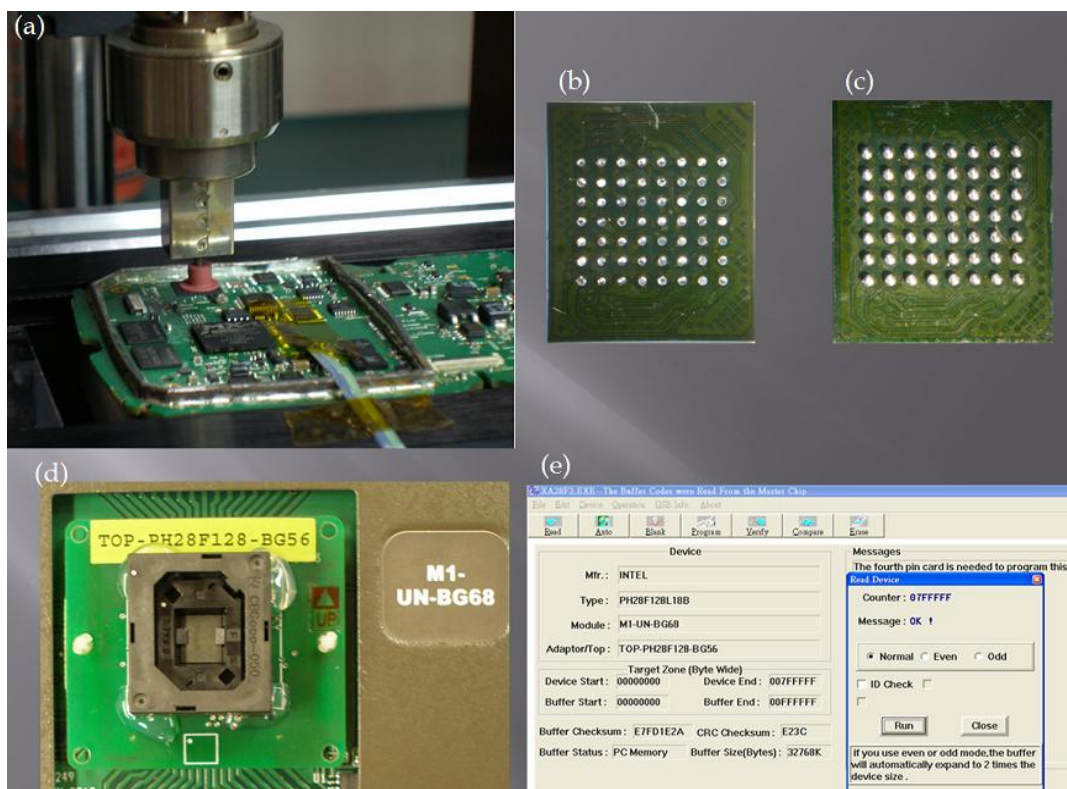


圖 3-18 (a)損壞 GPS 之快閃記憶體解焊；(b)記憶體晶片取出後放大圖；(c)記憶體晶片重新植球；(d)記憶體晶片下載設備；(e)原始資料下載



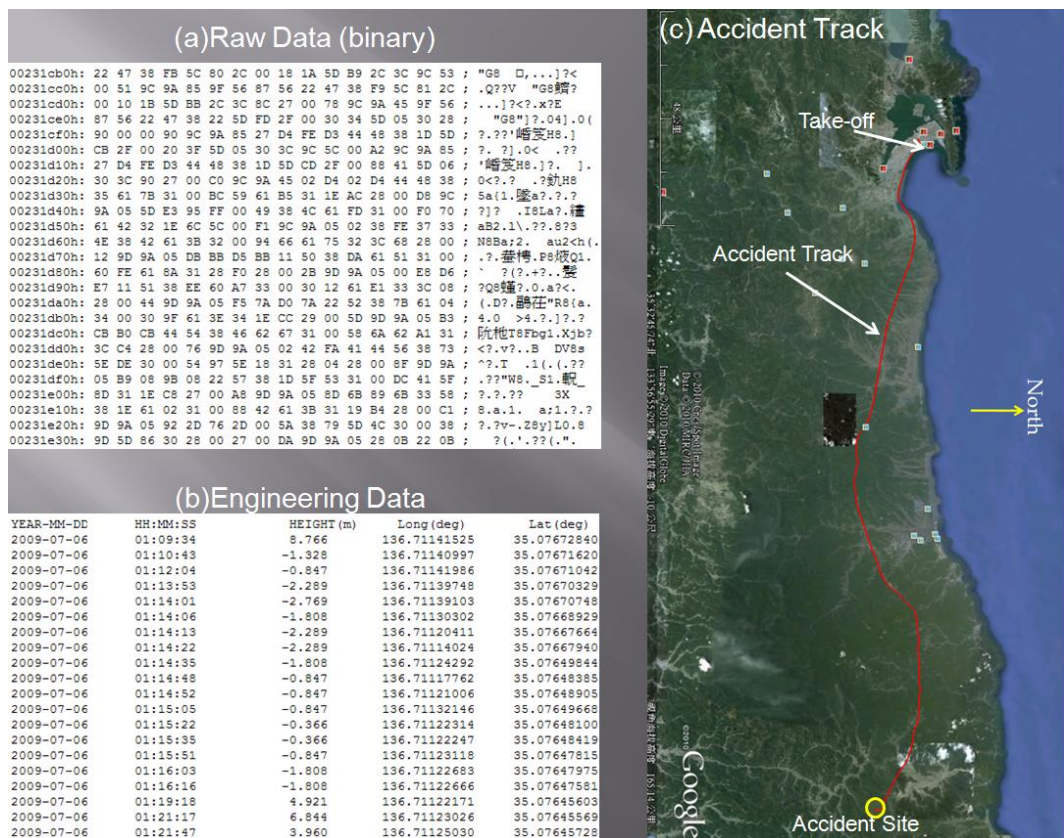


圖 3-19 (a)下載之原始資料；(b)解讀後之工程數據；(c)事故班機之 GPS 飛航軌跡

#### 4. 委託解讀

基於調查資源共享，及協助國籍航空公司及政府機構使用飛航紀錄器之解讀資料，本會無償提供飛航紀錄器委託解讀。迄今已協助我國空軍、陸軍、民航局、我國民航業者、馬來西亞、印尼（14 件）、香港、美國、新加坡、南韓、日本及中國等進行飛航紀錄器委託解讀及動畫製作等服務達 370 件，近 3 年之技術委託服務統計如表 3-3。近 2 年本會亦協助國防部解讀 2 次 Fokker 50 行政專機事故之飛航紀錄器，及 2 次 T-34 教練機事故之雷達航跡分析與動態模擬。

表 3-3 飛航紀錄器解讀統計表（技術委託服務）

| 年度 | CVR | FDR/QAR | 動畫製作 | (GPS/RDR, GIS, Data Base) | 總數 |
|----|-----|---------|------|---------------------------|----|
| 97 | 0   | 22      | 8    | (9, 8, 18)                | 65 |
| 98 | 5   | 33      | 6    | (2, 3, 10)                | 59 |
| 99 | 1   | 35      | 6    | (18, 4, 8)                | 72 |

## 5. 年度紀錄器普查

為掌握相關單位之 CVR、FDR、QAR 與飛航資料擷取單元（Flight Data Acquisition Unit, FDAU）之裝置情況，及保持本會實驗室之解讀能量，本會每年均執行飛航紀錄器普查作業，本年度係於 9 月執行該項作業。另考量 GPS 接收機於飛航事故調查之重要性日益增加，亦將旋翼機之 GPS 接收機使用現況列入普查範圍。

本年度普查母群體共有 217 架航空器（包括 179 架定翼機及 8 架旋翼機），民用航空器計 184 架包括（176 架定翼機及 8 架旋翼機）；公務航空器計 33 架（包括 3 架定翼機及 30 架旋翼機），詳如表 3-4：

表 3-4 民國 99 年度紀錄器普查母群體數量分析表

| 分類方式 | 民用航空器 |     | 公務航空器 |     | 定翼機 |     | 旋翼機 |     |
|------|-------|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
|      | 定翼機   | 旋翼機 | 定翼機   | 旋翼機 | 民航機 | 公務機 | 民航機 | 公務機 |
| 個別架數 | 176   | 8   | 3     | 30  | 176 | 3   | 8   | 30  |
| 小計   | 184   |     | 33    |     | 179 |     | 38  |     |
| 總計   | 217   |     |       |     | 217 |     |     |     |



近 2 年普查結果之比較如圖 3-20，相關發現如下：

- (1) 民用航空器裝置 CVR 與 FDR 的比例分別為 96.7 %與 92.9 %。
  - 磁帶式 CVR 與 FDR 的比例分別為 2.2 %與 1.6 %。
  - 固態式 CVR 30 分鐘與 120 分鐘的比例分別為 21.2 %與 73.4 %。
- (2) 民用航空器定翼機裝置 CVR 與 FDR 的比例分別為 98.3 %與 97.2 %。
  - 磁帶式 CVR 與 FDR 的比例分別為 2.3 與 1.7 %。
  - 固態式 CVR 30 分鐘與 120 分鐘的比例分別為 19.9 %與 76.1 %。
- (3) 民用航空器擁有飛航參數資料庫紙本與電子檔比例分別為 70.1 %與 69.0 %。
- (4) 民用航空器定翼機擁有飛航參數資料庫比例為 97.2 %，擁有紙本者為 73.3 %，擁有電子檔者為 72.2 %，同時擁有兩種參數資料庫比例為 48.3 %。
- (5) 民用航空器定翼機記錄之飛航參數已確認比例為 96.0 %。
- (6) 民用航空器定翼機裝置 QAR 的平均比例為 84.1 %。
- (7) 本會針對所有已安裝之 CVR 與 FDR 解讀能力皆為 100 %。另針對國內所有已安裝之 GPS 接收機，因目前 5 架空勤總隊所裝置之 TRIMBLE TNL2101 尚無法解讀，解讀能力為 84.4 %。
- (8) 公務航空器共 33 架，裝置 CVR 有 6 架，此 6 架中有 2 架亦裝置 FDR，其他 27 架公務航空器未裝置任何飛航紀錄器。裝置 CVR 比例為 18.2%，裝置 FDR 比例為 6.1 %。
- (9) 民用及公務航空器旋翼機共 38 架，裝置 CVR 有 9 架，比例為 23.7 %，裝置 FDR 僅 1 架，比例為 2.6 %；公務航空器旋翼機 GPS 接收機裝置率已達 100 %，而民航旋翼機中則有 2 架安裝，裝置率為 25.0 %。

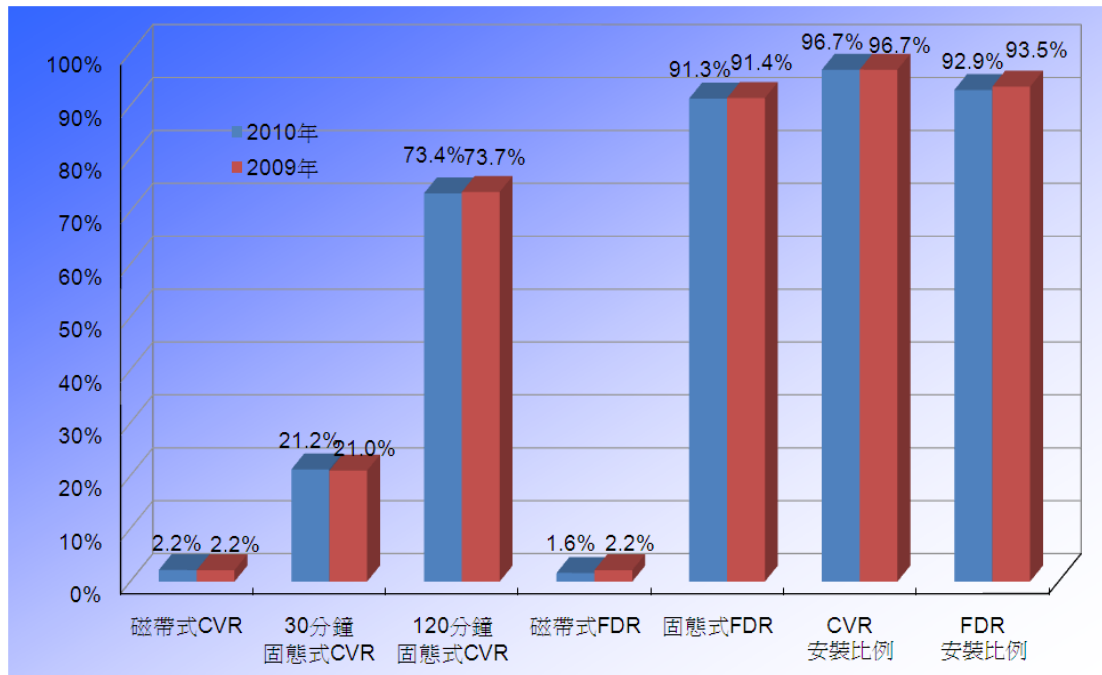


圖 3-20 近 2 年國籍民用航空器飛航紀錄器裝置情形統計

## 飛航資料處理

飛航資料來源包括：CVR、FDR、QAR、影像紀錄器及 GPS 接收機。地面紀錄資料則包括：航管雷達、都卜勒氣象雷達、風速計與雨量計、能見度與風切警告及場站監視錄影資料等。

本年度飛安會使用軟體開發工具-OPCube SDK，整合全新的飛航軌跡展示圖台，圖台中包含原有之飛航資料處理、飛航軌跡展示與分析、資料同步播放等功能，並增加航機模型設定、座艙語音抄件顯示及相關飛航參數呈現功能。另可套疊本會現有之衛星影像、航拍影像，或其他單位提供之衛星影像，已達到「時間同步」及「空間同步」之整合成果，並已實際將數個飛航事故調查資料輸入並整合於展示圖台中。

## 事故現場量測及資料處理

### 1. 事故現場量測裝備

由於傳統測量方法曠日廢時，本會採用 GPS 進行飛航事故現場測量，以滿足時效性及準確性。依據現場環境及精度需求，本會目前使用三款 GPS：手持式 Garmin e-Trex Vista-C、測量型 Trimble Pro XR 及精密測量型 Leica GPS system 1200（如圖 3-21），其定位精度分別可達到數公尺、次公尺、次公分之等級。另配合雷射測距儀，量測範圍可延伸至樹梢、電線桿、纜線等人員不易到達處。本年度則引進一套掌上型測量設備 IKE 205（圖 3-22），其可整合掌上型電腦、GPS、數位相機、及雷射測距儀，測距能力可達 300 公尺，並可載入測區影像或地圖，由於重量僅 1.2 公斤，適合山區或野外之調查作業。此外，為快速整合事故現場資訊，本會亦能使用三維雷射掃描儀，進行事故現場立體測繪及飛機殘骸建模等工作。



圖 3-21 手持式、測量型、精密測量型衛星定位儀及雷射測距儀（由左至右）



圖 3-22 掌上型測量設備 IKE 205

## 2. 事故調查資訊管理系統

本會亦持續強化事故調查資訊管理系統（Occurrence Investigation Management Information System, 以下簡稱 OIMIS）展示圖台之系統架構，將系統架構分成航空遙測影像套疊功能模組及飛航軌跡相關功能模組，並包含軌跡計算、軌跡匯入、軌跡設定及軌跡分析等功能。

展示圖台提供一適切管理界面，以整合事故之飛航軌跡計算、現場量測及空間資料等。尤其是龐大之影像與地形資料量，可藉由圖資伺服器重複使用，不僅統一空間座標，亦可大幅提升調查效率。此平台架構於網路並提供便利之使用者界面，調查人員可自行運用其所需資訊，以達空間資訊分享、模擬事故環境及協助研判之目的。

除上述功能，本年度亦開發專案管理模組，每件飛航事故可自立專案，使用者於系統中之操作設定將自動儲存。當使用者登入系統並載入專案檔，系統將自動恢復至最後操作狀態以提升工作效率。圖 3-23 為 OIMIS 整合某事故 CVR 抄件、飛航軌跡、飛航參數及相關地形圖資之套疊成果。

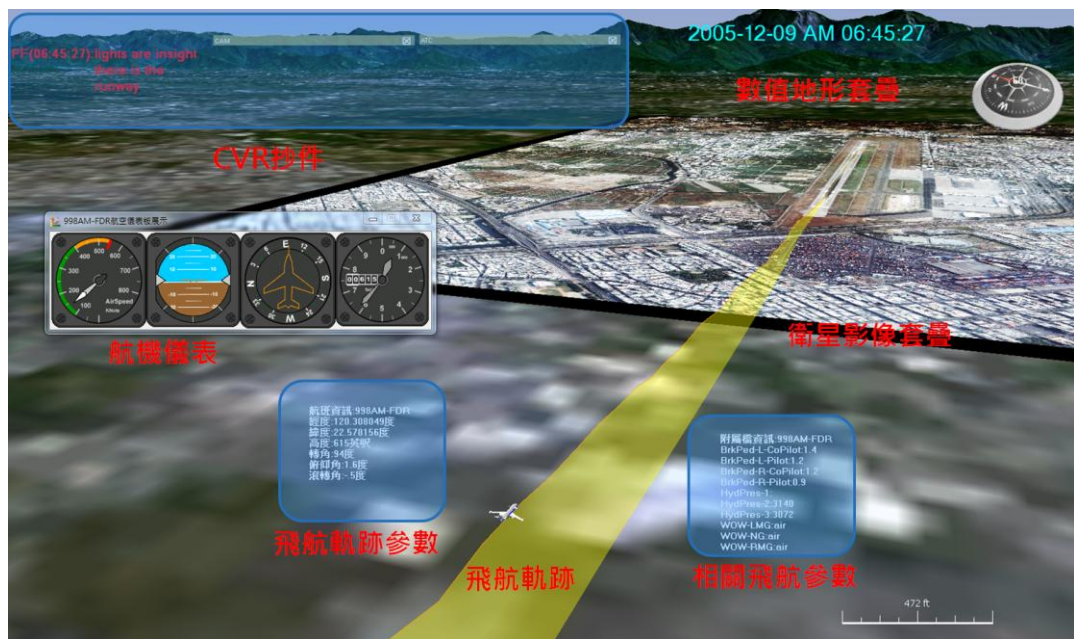


圖 3-23 事故調查資訊管理系統展示圖台

## 工程失效分析

本會已建置一套完整之工程失效分析系統，以三維模型建構系統及有限元素分析為主體，系統架構包含：建立結構組件或破壞件之曲面模型、利用有限元素分析技術進行應力與破壞分析及透過材料測試結果研判破壞模式等。對於腐蝕破壞、疲勞破壞、及過載破壞等材料失效之飛航事故，本會導入工程失效分析技術作初步檢測分析，研判材料失效之破壞模式，再委請第三單位（如中科院或大專院校等）協助找出材料失效之可能肇因。

### 1. 三維模型建構系統

本會使用之三維模型建構系統為 ATOS I 2M，為德國 Optical Measuring Techniques Inc.所製造之非接觸式光學掃描系統，搭配點雲資料處理軟體，重建物體的曲面模型。整個系統由光柵投影裝置及兩個工業級鏡頭所組成，其工作原理如人類雙眼，將光柵投影在待測件表面，輔以光柵粗細變



化，並配合鏡頭所擷取之數位影像加以處理運算，即可得到待測件高密度點雲資料，再透過演算將點雲資料轉換為三角網格。

本會於某飛航事故調查中採用三維光學掃描儀器量測正常直升機機身尾段組零件及墜毀機身尾段殘骸。首先將光柵條紋投射於機身表面，並以鏡頭擷取條紋影像，經電腦運算處理後，求得高密度點雲資料，經過後續計算與疊合，建構三角網格模型。圖 3-24 為正常直升機機身尾段及三角網格模型，圖 3-25 為墜毀機身尾段殘骸及三角網格模型，依其幾何特徵將這兩組模型疊合及比對分析（如圖 3-26），可判斷其斷裂位置及破損情況，圖 3-26 灰色部份（箭頭指示處）為機身結構遺失或變形處，機身底部呈現撞擊凹陷特徵（圖 3-27）。

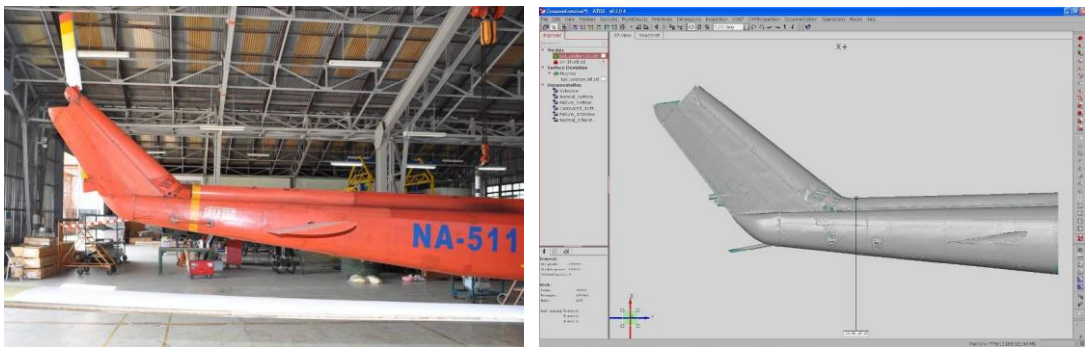


圖 3-24 正常機身尾段組零件及三角網格模型

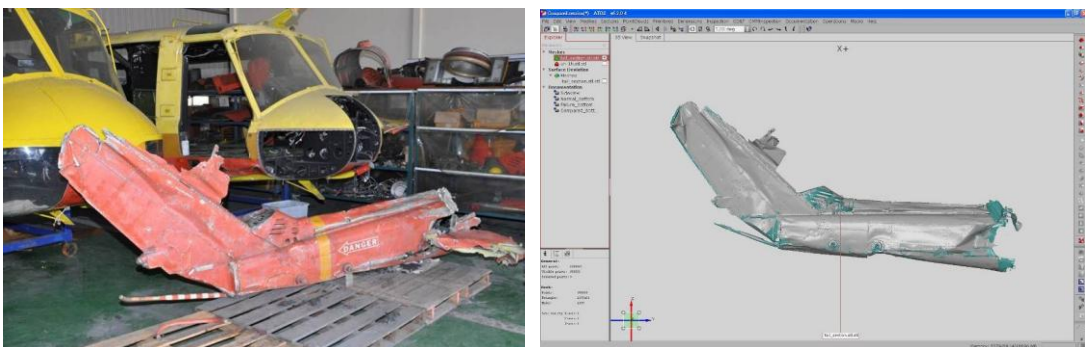


圖 3-25 墜毀機身尾段殘骸及三角網格模型

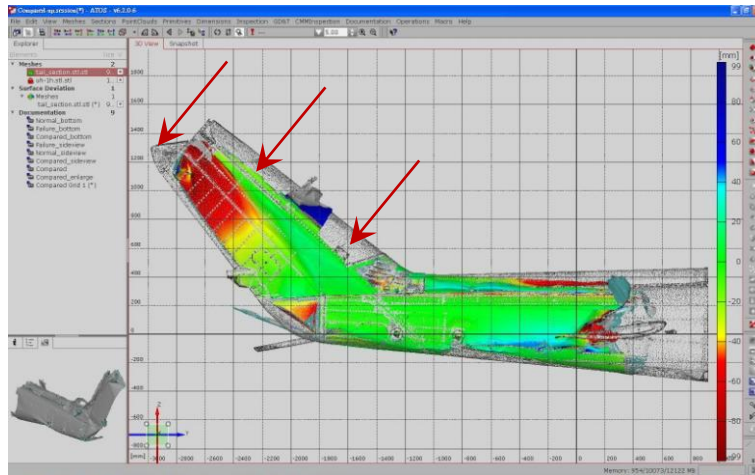


圖 3-26 疊合比對結果

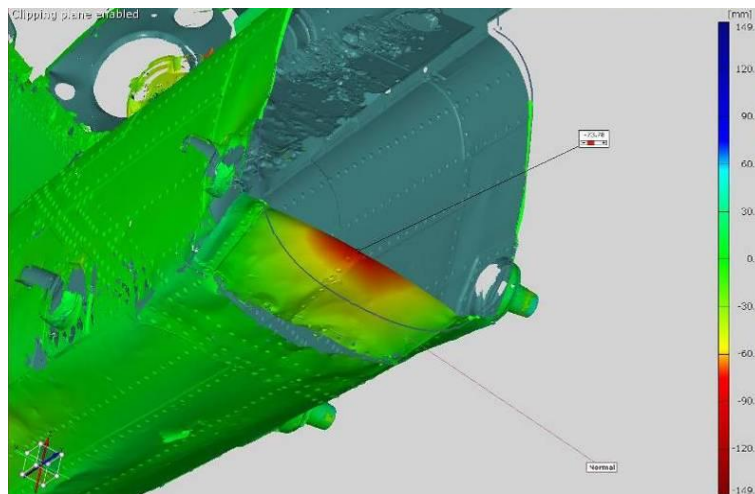


圖 3-27 剖面比對結果

## 2. 有限元素分析

有限元素分析 (Finite Element Analysis, 以下簡稱 FEA) 一般應用於線性分析、非線性分析、內部負載應力分析、高速撞擊、破壞分析或大變形破壞分析等，可幫助調查人員找出工程失效之可能肇因，且藉由有限元素分析軟體進行應力分析，相較於實體實景重建方式，可有效地節省金錢、人力、及時間。本會目前使用有限元素分析軟體-ANSYS，並已成功導入有限元素分析技術於事故調查，可計算破壞件應力分布，並配合材料試驗結果，分析航空器工程失效之可能肇因。



## 駕駛員疲勞調查方法

為探討飛航事故發生後，如何經由事故後所能蒐集之事實資料，應用科學方法評估駕駛員疲勞是否為事故發生之可能肇因，進而提出相關之飛安改善建議，飛安會於民國 99 年度藉由行政院國家科學技術發展基金補助計畫之支援，派員赴澳洲運輸安全局（ATSB）及美國運輸安全委員會（NTSB）接受有關疲勞調查之專業訓練，並編訂「飛安會疲勞調查指引」，作為本會執行飛航事故調查時，有關疲勞議題之調查指導文件，該指引內容包括：

- (1) 疲勞成因與影響相關知識；
- (2) 疲勞調查流程與評估標準；
- (3) 疲勞相關資料之蒐集；
- (4) 疲勞風險管理系統；
- (5) 疲勞評估模式與軟體。

## 客艙乘員人體傷害特徵及殘骸資料分析系統

傳統之生還因素調查，為整合相關資料須調集人力同時工作，耗費人力、時間及經濟成本。因此，如何整合乘員傷害資料與客艙殘骸資料進行軟體重建，並利用電腦化圖形介面快速呈現給調查人員參考，係提升生還因素調查效率的當務之急。飛安會於民國 99 年度藉由行政院國家科學技術發展基金補助計畫之支援，開發出「客艙乘員人體傷害特徵及殘骸資料分析系統」，以互動式之虛擬實境、多角視圖、多維空間等方式，呈現客艙內設備與各部件損害之情形，以幫助調查人員能夠快速分析與評估飛航事故之各項危險因素。另外，當遭遇大量傷患、罹難者及客艙殘骸之調查資料時，該平台亦有助於提升資料蒐集與分析之能力，並提供統計分析功能。圖 3-28 為該系統之主畫面，圖 3-29 為客艙乘員傷亡情形分佈之三維立體呈現結果展示。



圖 3-28 客艙乘員人體傷害特徵及殘骸資料分析系統之主畫面

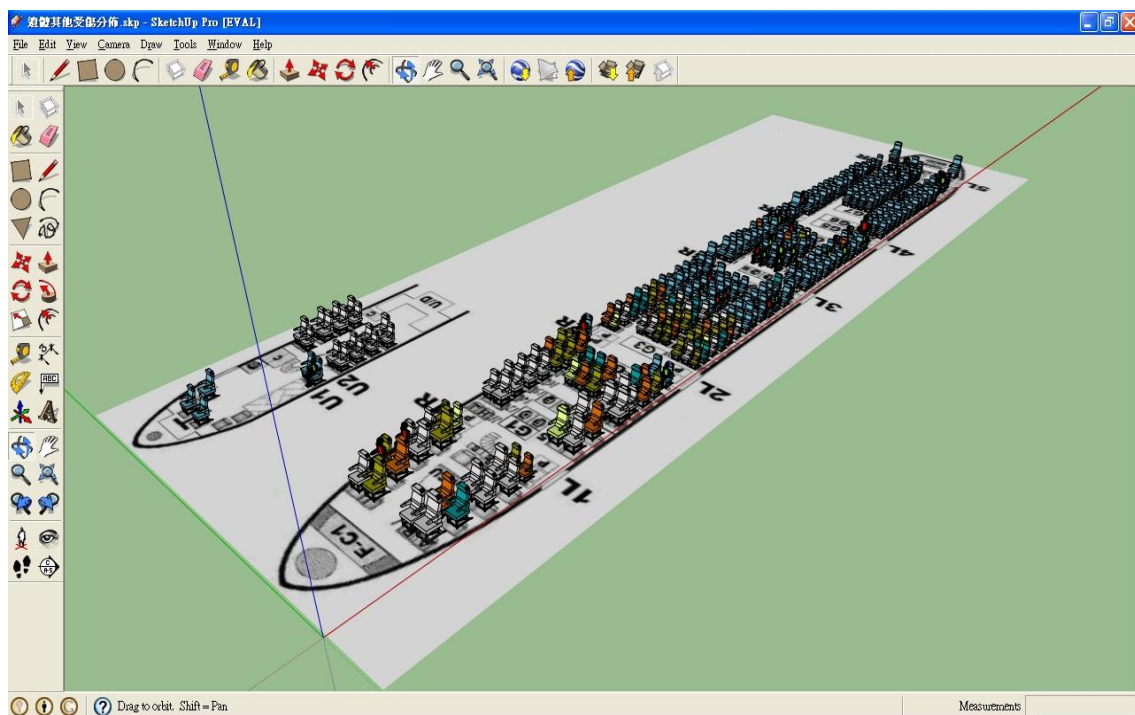


圖 3-29 客艙乘員傷亡情形分佈之三維立體呈現結果展示

## 演習與專業訓練

### 國內演訓

#### 1. 飛航事故調查演習

為使本會調查人員嫻熟事故調查作業相關程序，本會於民國 99 年 8 月 10 日舉辦飛航事故調查演習，藉由高司作業及現場調查實作，包括：飛航事故通報、人力動員、現場調查作業、專業技術驗證及後勤支援等作業之演練，以達成精進調查作業之目的。演習地點依科目包含：飛安會辦公室、模擬之事故現場-陽明山國家公園/魚路古道北段、及會外模擬之調查指揮中心三處地點進行。演習科目含：通報、認定、機動小組動員、抵達現場並展開作業、行政人員提供各項後勤支援、建立調查指揮中心、生化防護實作、及媒體關係等。



圖 3-30 飛航事故調查演習參加人員合影

## 2. 飛航紀錄器水下定位演習

為增進飛航紀錄器水下偵蒐效率，本會實驗室每年皆舉辦水下定位演習，目地在使調查人員熟悉水下自動定位系統（FRULS）之裝備與操作，並藉演習執行時遭遇之問題，修正軟/硬體設備及作業程序。本年度演習為 5 月 14 日，為強化亞太地區各航空事故調查單位合作，邀請新加坡、香港及韓國調查員參與。

演習地點為碧砂漁港外海，當天風力達 6 級。各參與單位分別搭乘租用之民間漁船，追蹤水下發報器訊號強度，搜尋位於海面下 55 公尺之紀錄器，並分析各單位定位精度與誤差來源，圖 3-31 為演習當日作業情形。



圖 3-31 飛航紀錄器水下定位演習情形



### 3. 飛航事故調查年度複訓

飛安會於民國 99 年 10 月 6 日至 10 月 8 日間，辦理本年度飛航事故調查年度複訓課程。本次複訓邀請美國奇異公司發動機工廠事故調查員 Mr. Ken, Wolski 擔任授課教官，授課內容以奇異公司生產製造之發動機事故調查為主。參與受訓學員包括：本會同仁、國籍航空公司機務相關人員、及美國奇異公司駐台技術代表等計 60 人。



圖 3-32 飛航事故調查年度複訓全體學員及授課教官合影

### 4. 機務訓練

本會於民國 99 年 9 月 27 日至 11 月 8 日、及 12 月 13 日至民國 100 年 1 月 27 日，派遣調查人員接受長榮航太公司舉辦之波音 777-300ER 機型與空中巴士 330 機型之機務訓練。授課時數為 208 小時，內容包含：各該機種之結構、發動機、電力系統、航電系統、液壓氣壓系統等，以加強調查員有關新一代航空器之機務知識。



圖 3-33 B777 機型訓練-GE90 發動機實作現場

## 5. 山野訓練

為增強並維持飛安會調查人員應有之體能及耐力，俾使調查人員即使身處各種惡劣氣候及地形環境之事故調查現場時，仍能確保自身安全，並順利完成調查工作，飛安會每年皆辦理山野訓練。本項訓練規劃難易不等之行程，時間較長之路線用以訓練個人耐力，特殊地形路線則用以訓練個人登山與攀登技巧。本年度計安排 2 次山野訓練：

第一次山野訓練：時間為民國 99 年 3 月 12 日，筆架連峰二格山系縱走。

第二次山野訓練：時間為民國 99 年 9 月 10 日，地點為平溪五分山。



## 國外演訓

### 1. 歐盟事故資料庫專業訓練

時間：民國 99 年 05 月 25 日至 05 月 31 日

地點：義大利 羅馬

國際民航組織（International Civil Aviation Organization, 以下簡稱 ICAO）長期致力於改善飛安，其中之一係蒐集、統計及分析各國之飛航事故報告，進而找出飛安缺失，研擬飛安改善措施。然為克服各國使用之報告格式與名詞間之差異，ICAO 失事調查及預防小組（Accident Investigation and Prevention Group, AIG）於 1974 年，提供一套分類方法，做為各國事故編碼時之依據，目前最新的分類方法稱為 ICAO ADREP 2000。

歐盟為發展符合 ICAO ADREP 分類方法之事故資料庫，開發出歐盟事故資料庫（European Coordination Centre for Accident / Incident Reporting System, 以下簡稱 ECCAIRS）。ECCAIRS 發展至 2010 年已超過 19 年，ICAO 則於 2004 年正式採用 ECCAIRS，歐盟亦同意無償提供軟體給各國飛航事故調查單位及民航監理機關使用。至 2010 年 6 月止，已有 49 個國家之事故調查單位及 97 個國家之民航監理機關使用。飛安會於本年度派員學習使用歐盟事故資料庫，以利建置我國符合國際規範且可持續運作之事故資料庫。



圖 3-34 歐盟事故資料庫（ECCAIRS）訓練研討

## 2. 澳洲運輸安全局工程失效分析研習

時間：民國 99 年 8 月 8 日至 8 月 15 日

地點：澳洲 坎培拉

本會於民國 98 年執行「提升我國飛航事故調查能量計畫」時，曾建置工程失效分析系統，以重建結構組件或殘骸之曲面模型，輔助判斷結構組件破壞程度。該研究提昇飛安會工程失效分析之能量，亦應用於數件飛航事故調查中，成果顯著。民國 99 年度本會藉由「強化我國飛航事故調查能量及建置亞洲地區飛航安全網計畫」，持續進行「研發工程失效分析系統」之整合與創新。澳洲運輸安全局（以下簡稱 ATSB）為著名之飛航事故調查機構，其材料實驗室具備航空器結構失效分析能量，藉由此次研習機會與 ATSB 工程人員學習與交流，瞭解 ATSB 未來研究發展方向及趨勢，並作為強化本會工程失效分析系統之參考。



圖 3-35 工程失效分析研習參加人員之合影

### 3. 南加州安全學院航空維修人為因素訓練

時間：民國 99 年 8 月 9 日至 8 月 14 日

地點：美國 洛杉磯

本訓練係最新一代之「飛機維修之人為因素（Human Factor in Aircraft Maintenance System, HFAMS）」訓練課程。課程目標為：透過人因技巧之運用，增進維修任務執行之有效性及安全性；瞭解人因訓練之益處與重要性，並藉以改變維修作業執行之態度及行為；瞭解如何將航空維修人因制度化，並有能力協助評估、提倡或發展組織內人因訓練之工具。

### 4. 澳洲運輸安全局人為因素調查訓練

時間：民國 99 年 8 月 15 日至 8 月 21 日

地點：澳洲 坎培拉

澳洲運輸安全局（ATSB）為幫助調查人員能夠有系統地瞭解人為因素調查之理論、知識與方法，特開設人為因素調查專業訓練課程。本課程共計五天，課程內容涵蓋：人為因素概述、人因調查模式、人為錯誤、人類知覺、注意力、記憶力、決策下達、狀況警覺、疲勞、組員資源管理、自動化系統、安全管理、人因工程、工作負荷、警覺與反應、風險控制、溝通、壓力、維修人為因素、組織影響、生理與環境因素、及安全文化等。

本次訓練之目的除學習人為因素調查外，特請澳洲運輸安全局提供有關人員疲勞調查之資訊，並與該會調查員對此議題進行廣泛之交流與討論，作為發展本會疲勞調查指引之參考。



圖 3-36 人為因素調查專業訓練學員與講師合影

## 5. 美國運輸安全委員會疲勞調查與認知訪談專業訓練

時間：民國 99 年 9 月 26 日至 10 月 7 日

地點：美國 華盛頓

疲勞調查課程之目的，係提供調查人員疲勞調查所需之資訊與指引，協助調查員評估疲勞對事故之影響。課程內容亦包含疲勞相關議題之介紹，如：睡眠量與品質、睡眠失調、生理時鐘、睡眠慣性、及疲勞對人類行為表現之影響等。調查人員可藉由本課程瞭解如何蒐集與分析疲勞相關之事實資料。



認知訪談專業訓練係以認知心理學為基礎，提供專業訪談所需之知識、方法與技巧，使調查人員瞭解受訪者有關知覺、記憶力、及注意力等之特性與限制，並據以設計適當之訪談方法與技巧，以盡可能藉由訪談獲取貼近事實且足夠之事故相關資訊，該課程並輔以多次練習，以強化對相關知識之印象及熟悉訪談技巧。

#### 6. 新加坡航空事故調查局血媒性病原及事故現場危害警覺專業訓練

時間：民國 99 年 10 月 8 日至 10 月 10 日

地點：新加坡

本次訓練計有來自新加坡航空事故調查局、新加坡民航局樟宜機場、及我國飛安會等共 14 名技術人員參加。該訓練係邀請英國航空事故調查局「飛航事故現場血媒性病原及危害警覺」相關領域專家授課，訓練目的係使調查人員瞭解飛航事故現場有關殘骸及血媒性病原之危害及警覺，並教導如何適時與適當地運用個人防護裝備以自我保護。



圖 3-37 血媒性病原及事故現場危害警覺專業訓練學員與講師合影

## **7. 美國 Honeywell 公司飛航資料解讀及分析專業訓練**

時間：民國 99 年 10 月 10 日至 10 月 17 日

地點：美國 西雅圖及鳳凰城

本會於民國 99 年購置 Honeywell 公司設計之飛航資料紀錄器解讀及分析軟體（Aircraft Data Recovery and Analysis Software, 以下簡稱 ADRAS-32），故派員赴美參加該軟體使用訓練。ADRAS-32 為飛航紀錄器解讀裝備-Recorders Portable Ground Support Equipment（RPGSE）之附屬軟體，調查人員可使用該軟體對下載之飛航資料進行解讀與分析。

本次赴 Honeywell 公司除參加 ADRAS-32 使用課程外，並針對損壞之 Honeywell 固態記憶體式紀錄器，瞭解 Honeywell 公司處理之方法、步驟、及經驗。另藉此機會瞭解損壞式紀錄器解讀所需裝備，以評估本會有關 Honeywell 損壞式紀錄器之解讀能量。

## **8. 中國民航局航空器高原事故調查演練**

時間：民國 99 年 11 月 07 日至 11 月 13 日

地點：中國 四川省

本次高原事故演練係由中國民航局（以下簡稱 CAAC）航安辦主辦，除 CAAC 所屬人員外，亦邀請新加坡航空失事調查局（AAIB）、我國飛安會、及澳門民航局，約 40 餘人參加。本此演練由 CAAC 西南管理局承辦，內容包含：調查設備使用、高海拔活動（成都藏區高山 1,600 至 3,600 公尺）、體能鍛鍊、及偏遠地區、缺少後援條件下執行調查工作之能力等。



## **9. 新加坡民航學院飛航服務安全稽核專業訓練**

時間：民國 99 年 11 月 12 日至 11 月 22 日

地點：新加坡

新加坡民航學院舉辦之飛航服務安全稽核（Safety Audits of Air Traffic Services）專業訓練，係介紹飛航服務的程序、規定、操作、設備、人員執照及訓練等項目之安全管理與稽核，並提供學員規劃與執行飛航服務安全稽核所需之原則與技能。本訓練分為兩個部分，第一個部分為期 2 天，講授 ISO 9001：2000 品質管理系統之要求，內容包括：安全稽核者的角色與責任、安全稽核程序、安全稽核執行計畫、安全稽核結果分析與相關發現之分類、安全改善建議、安全稽核報告撰寫、及安全稽核之後續追蹤。第二個部分為期 3 天，講授國際民航組織飛航管理第 4444 號文件之要求，內容包括：安全稽核之原則與範圍、管理規定、操作及技術、執照及訓練要求。

## **10. Privilege Aero 公司航務基礎訓練**

時間：民國 99 年 11 月 12 日至 11 月 22 日

地點：美國 紐約

本次提供訓練之學校為 Privilege Aero LLC，經營者兼校長 James Young 具美國聯邦航空總署（FAA）私人駕駛員考官資格。該校校區分為美國紐澤西州 Central Jersey 及賓州 Lancaster 兩處，配備各式飛機 10 架及一套模擬飛行器。課程內容包含：航空器概述；平飛、爬升、轉彎、下降、轉彎及速度控制等飛行技巧；失速/最低可控速度飛行；失速、低速飛行介紹；側風起飛及落地技巧；無襟翼落地；短場起降；越野飛行；導航技巧；航機性能計算；飛行計畫製作；儀器飛航規則及離到場程序等。



圖 3-38 國外事故調查航務基礎訓練地面課程討論

## 參、 事故預防與研究

### 飛安改善建議統計與追蹤

飛航事故調查的最終目的係針對調查發現，提出相關之飛安改善建議，以避免類似事故再發生。

#### 統計與分析

本會成立以來至民國 99 年 12 月 31 日止，共提出 515 項飛安改善建議，依飛航任務性質區分，提供給民航運輸業之改善建議比例最高為 62.1%（320 項）；普通航空業為 14.6%（75 項）；其他包括：公務航空器及超輕型載具為 23.3%（120 項）。另依執行改善建議之機關（構）性質區分，對我國政府有關機關提出之改善建議比例最高約 50.1%，對航空業者之改善建議約 32.2%，對國外相關機構則約於 17.7%。詳如表 4-1。

表 4-1 飛安改善建議項目統計表

| 項目  | 政府有關機關 | 航空業者  | 國際機構   | 合計    | 百分比   |
|-----|--------|-------|--------|-------|-------|
| 普通業 | 35     | 37    | 3      | 75    | 14.6% |
| 運輸業 | 134    | 114   | 72     | 320   | 62.1% |
| 其他  | 89     | 15    | 16     | 120   | 23.3% |
| 合計  | 258    | 166   | 91     | 515   | 100 % |
| 百分比 | 50.1%  | 32.2% | 17.7 % | 100 % |       |

## 追蹤與列管

飛安會對於飛安改善建議事項具有追蹤之權責，係依據飛航事故調查法第 27 條：「政府有關機關於收到飛航事故調查報告後 90 日內應向行政院提出處理報告，並副知本會。處理報告中就飛航事故調查報告之飛安改善建議事項，認為可行者，應詳提具體之分項執行計畫；認有窒礙難行者，亦應敘明理由。前項之分項執行計畫，行政院應列管之，並由本會進行追蹤。政府相關機關於適當時間內，未依本會之飛安改善建議改正缺失，行政院應予以處分。」

至民國 99 年 12 月 31 日止，政府有關機關針對飛安改善建議提出之分項執行計畫被接受者計 247 項；列管者計 5 項；審視中項目計 4 項。接受率達 96.5%，仍由行政院列管中為 2.0%，詳如圖 4-1。

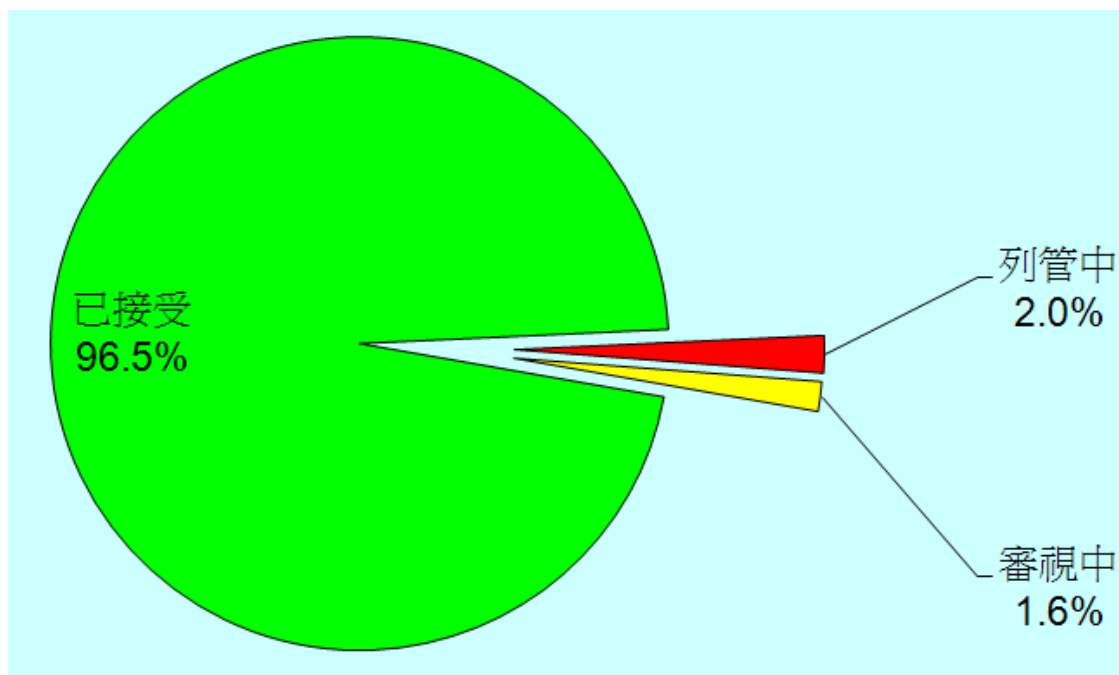


圖 4-1 飛安改善建議分項執行計畫列管統計圖

## 我國近 10 年之飛航事故統計與分析

本會定期於官方網站公布我國近十年飛安統計，民國 99 年度所公布之部分內容摘錄如後。

近 10 年(2000 年至 2009 年)本國籍民用航空運輸業定翼機之全毀飛航事故率，區分為「渦輪噴射定翼機」與「渦輪螺旋槳定翼機」統計如下：渦輪噴射定翼機平均全毀事故率為 0.60 次/百萬飛時，或 1.82 次/百萬離場，詳如圖 4-2；渦輪螺旋槳定翼機全毀事故率為 1.09 次/百萬飛時，或是 1.02 次/百萬離場，詳如圖 4-3。

自 1993 年到 2009 年間，以全毀飛航事故率 10 年移動平均，檢視國籍民用航空運輸業定翼機飛航事故發展趨勢如下：「渦輪噴射定翼機」自 2002 年起之飛航事故率持續下降，僅於 2007 年微幅上升，原因係該年度某國籍航空公司於日本那霸機場發生一件飛機全毀飛航事故，2008 及 2009 年則又恢復下降趨勢；「渦輪螺旋槳定翼機」之全毀飛航事故率 10 年移動平均係逐年下降，近兩年則呈現持平趨勢。

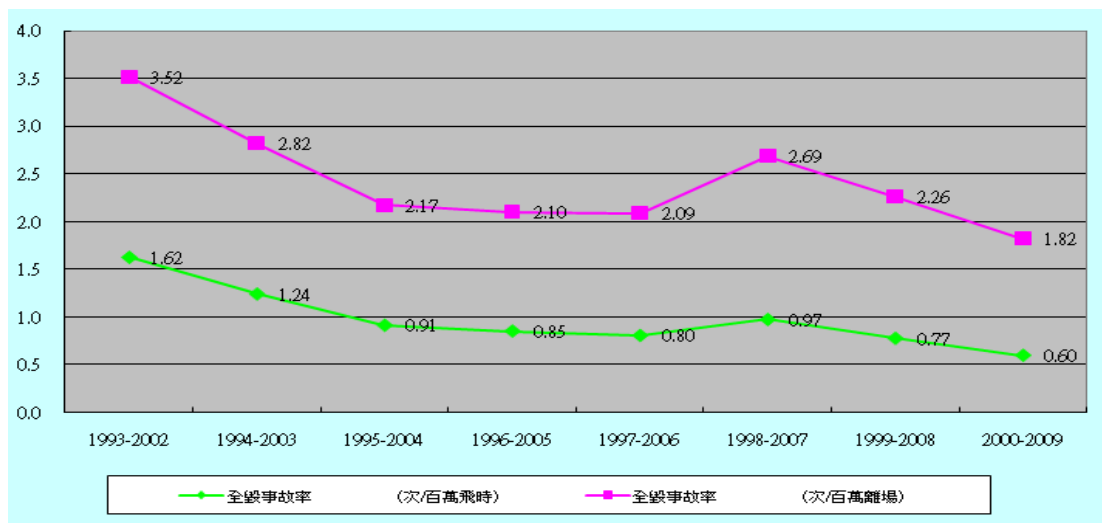


圖 4-2 我國渦輪噴射定翼機全毀飛航事故率 10 年移動平均趨勢圖

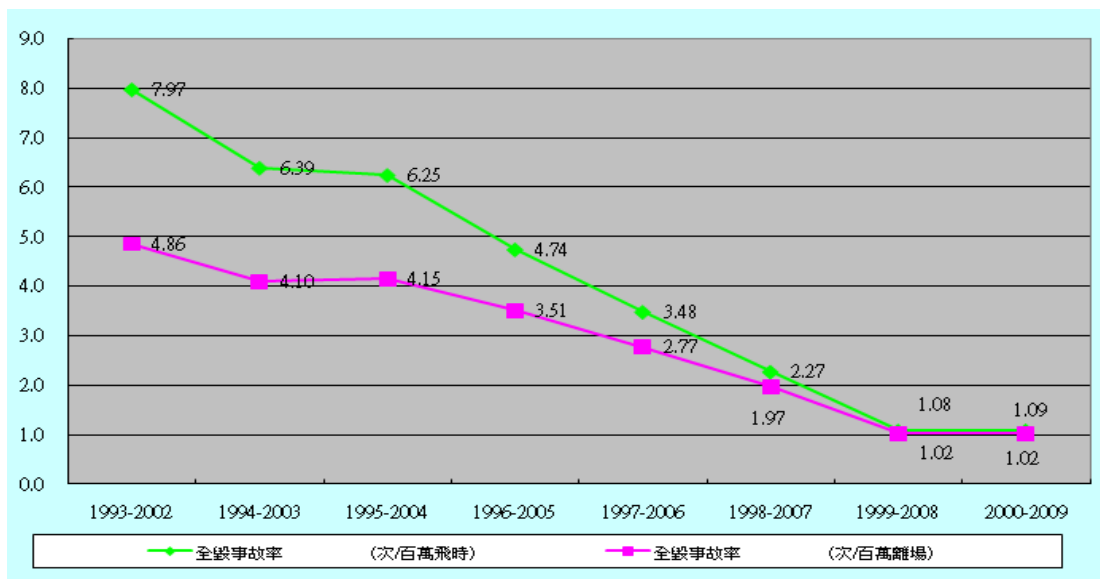


圖 4-3 我國渦輪螺旋槳定翼機全毀飛航事故率 10 年移動平均趨勢圖

參照國際民航組織（ICAO）對飛航階段之分類，2000 年至 2009 年國籍民用航空運輸業定翼機共 34 件之飛航事故中，以發生在落地階段共 15 件所佔之比例最高，其次為巡航階段之 8 件，詳如圖 4-4。

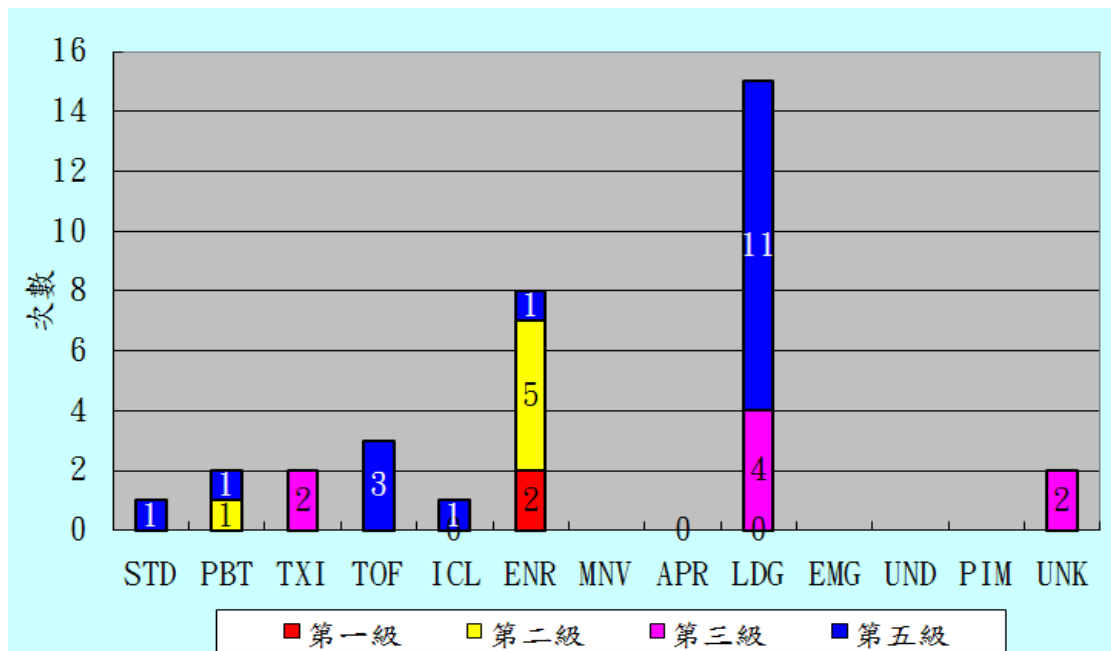


圖 4-4 2000 至 2009 年國籍民用航空運輸業定翼機飛航事故發生階段次數統計



參照國際民航組織（ICAO）對飛航事故之分類，2000 年至 2009 年國籍民用航空運輸業定翼機之飛航事故中，衝出/偏出跑道發生 9 件最多，不正常跑道接觸發生 5 件次之，詳如圖 4-5。依飛安會事故調查規模分類，第一級飛航事故中以非發動機之系統故障所造成之事故最多，衝出/偏出跑道事故 9 件中有 8 件屬調查規模較小之第五級飛航事故。

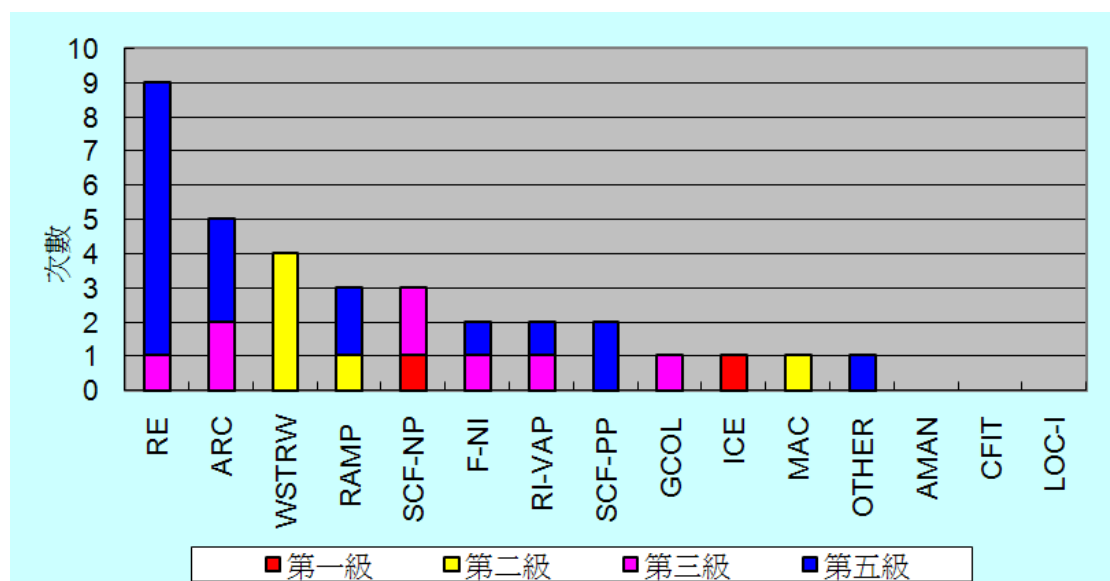


圖 4-5 2000 至 2009 年國籍民用航空運輸業定翼機飛航事故分類

參照美國國家運輸安全委員會（NTSB）對飛航事故發生原因（Causes/factors）之分類-人為因素、環境因素、及航空器因素，2000 年至 2009 年國籍民用航空運輸業定翼機之飛航事故中，事故原因可能與人為因素有關之比例最高為 89.7%（其中 62.1%與駕駛員有關，27.6%與其他人員，如：維修人員或管制員有關），與環境因素有關之比例為 34.5%次之，與航空器有關之比例則為 17.2%，詳如圖 4-6。

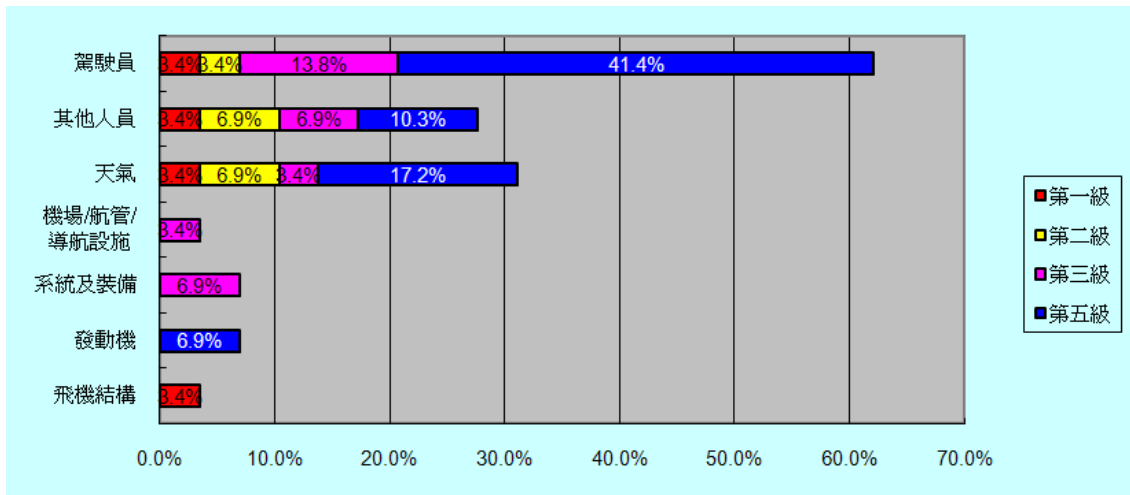


圖 4-6 2000 至 2009 年國籍民用航空運輸業定翼機飛航事故發生原因及調查規模分類統計

2000 年至 2009 年本國籍普通航空業之平均飛航事故率為 8.96 次/10 萬小時，致命事故率為 3.58 次/10 萬小時，全毀事故率則為 5.38 次/10 萬小時。

公務航空器飛航事故自 2000 年至 2009 年共發生 9 件，其中致命事故為 3 件，機身毀損（含無修復經濟價值者）事故為 5 件。

超輕型載具飛航事故自 2004 年至 2009 年共發生 8 件，均導致超輕型載具全毀，其中致命事故為 4 件，共 7 人死亡。

## 飛安自願報告系統

「飛安自願報告系統 (TACARE)」設立之目的，係提供航空從業人員一個分享親身經歷或提出任何飛安危害因子之管道，透過有效蒐集、分析、處理及分享飛安資訊，以彌補強制報告系統之不足，同時更強調系統「保密性」與「無責性」，以充分保障報告人的權益。

系統工作內容包含：報告接收、分析與處理，宣導與推廣，網頁及資料庫維護，系統刊物「飛安自願報告系統簡訊」編輯、出版及派發。「飛安自願報告系統簡訊」係摘錄部分具分享價值之報告，及整理本會飛航事故調查進度相關資訊，供我國民航從業人員參考。

本系統自民國 88 年 10 月開始運作，至民國 99 年 12 月 31 日止，總報告數為 253 件。民國 99 年之報告數為 19 件，報告內容涵蓋飛航操作、客艙安全、航管作業、場站設施、地勤服務及工時等議題，本年度計出版「飛安自願報告系統簡訊」2 期，收錄 11 則國內案例，主題分述如下：

- 駕駛員誤解航管指令經驗分享；
- 駕駛員飛行時注意力分配經驗分享；
- 駕駛員起飛前檢查誤認主輪艙門經驗分享；
- 駕駛員反應他機與航管通話時紀律不良；
- 駕駛員飛航時間限度釋疑；
- 駕駛員反映工作時間過高；
- 機場跑道頭處滑行道中心線設置建議；
- 機場滑行道命名簡化建議；
- 客艙組員反應疲勞問題；
- 乘客於飛行途中進入客艙組員休息室；
- 機場地勤作業時間壓力之可能危害。

## 建置飛航安全資訊平台

為強化飛安研究能量，本會於民國 99 年藉由執行行政院國家科學技術發展基金補助計畫，建置飛航安全資訊平台，以達成調查資源整合、飛安資訊與調查技術分享之目的。期許藉由飛安資訊平台之建置，強化飛安會與鄰近國家在飛航事故調查事務上之相互支援，以共同提升飛航安全。

本案之主要成果如下：

1. 結合國際飛安改善趨勢，建置台灣飛航事故/事件報告系統（TWAIRS）。此系統係國家重要的飛安指標，可藉以訂定飛安改善議題之優先順序，亦是監督飛安系統績效之基礎。
2. 強化國際紀錄器調查員論壇（IRIG）之功能，提供各飛安調查機關技術交流及能量支援平台，透過此平台各單位互相協助共同改善飛安，使本會快速解決飛航紀錄器相關之專業問題，並提升飛安會之國際聲譽。
3. 建置飛航事故調查專案管理及飛安資料統計模組，以有效整合調查專案管理、歐盟事故資料庫（ECCAIRS）及相關系統資料庫，以提升調查專案管理電腦化、滿足飛安統計及分析之需求，如圖 4-7。
4. 完成世界各主要國家運輸事故調查機關網頁公開資訊差異比較，彙整各單位公開資訊之優點與特色，作為改善飛安會網頁公開資訊之參考。



圖 4-7 飛航安全資訊平台系統架構圖

## 肆、 其他年度重要工作成果

### 臺美簽署「駐美國臺北經濟文化代表處與美國在臺協會交通安全推廣及合作協定」

飛安會及美國國家運輸安全委員會（NTSB），經由我國駐美國臺北經濟文化代表處與美國在臺協會，分別於民國 99 年 6 月 15 日及 6 月 22 日完成簽署「駐美國臺北經濟文化代表處與美國在臺協會交通安全推廣及合作協定」。

雙方基於運輸安全及事故調查方面之互利，期許在民用航空領域，藉由該合作協定，達到運輸事故調查資訊、技術服務、專業知識及人員培訓等相互交流之目的。

本協定之主要目標為制定雙方有關運輸事故及意外事件調查共同合作之準則，以改善運輸安全。雙方合作項目包括：聯合研究及開發計畫、事故調查技術之共同科學研究、科學家及技術人員交流、召開相關技術之研討會及人員相互培訓，並在締約雙方同意下，於運輸事故調查及相關技術領域內，進行其他形式之合作。



## 主辦 2010 年國際運輸安全協會首長年會

時間：民國 99 年 5 月 10 日至 5 月 12 日

出席人員：澳洲、加拿大、印度、日本、韓國、荷蘭、紐西蘭、挪威、英國、美國、瑞典、新加坡、法國及我國共 14 個國家之事故調查機關首長與高階主管代表 22 人。

地點：台北君悅飯店

「國際運輸安全協會（International Transportation Safety Association, ITSA）」係由美國、加拿大、荷蘭及瑞典等四國政府之運輸安全委員會於 1993 年成立，為各國政府運輸事故調查機構組成之專業組織，宗旨為分享各會員國之事故調查經驗以強化各運輸工具之系統安全。該協會之會員為各國負責運輸事故調查之政府機關，目前會員包括：澳洲、加拿大、獨立國協、芬蘭、印度、日本、韓國、荷蘭、紐西蘭、挪威、瑞典、英國、美國及中華民國等 14 個國家之運輸事故調查機關。該協會特別重視調查機關之獨立性，亦為加入該協會之必要條件。該協會主張，唯有透過獨立且不受干預之調查，方能真正發掘事故肇因，並提出有效之安全改善建議。我國係於 2000 年獲邀成為會員，2001 年首度參加該協會正式活動。

運輸事故調查涉及諸多國際事務，以飛航事故為例，因調查權之歸屬取決於事故發生地點，若本國籍航空器於他國發生事故，則由他國主導該事故之調查，我國之飛航事故調查機關，即本會，及其他相關單位，如：飛機製造商、發動機製造商、航空器使用人等則有義務參與及配合調查，有鑑於此，與國際其他調查機關交流與溝通係為調查機關相當重要的工作之一。國際運輸安全協會即以舉辦年會的形式，分享各會員之調查經驗及技術，有助於事故調查時之溝通與合作。

飛安會成立至今在飛航事故調查領域所作之努力甚受國際肯定。為提昇我國重視運輸安全之形象及台灣在國際之能見度，飛安會於2007年年會爭取獲得2010年年會主辦權。藉由該年會之舉辦，讓各國了解我國飛航事故調查能量之進步及政府改善飛安之努力，同時行銷我國城市、地理環境與人文之美。

2010年國際運輸安全協會首長年會為期二天半，與會代表就前次會議所提出之共同關切議題、歐盟近期發展、國際運輸安全協會工作小組報告、近期發生或完成調查之飛航事故、組織文化、飛航事故通報及未來可能會產生之安全問題與新科技等進行討論。



圖 5-1 吳院長敦義於 2010 年國際運輸安全協會年會開幕式中致詞



圖 5-2 馬總統英九於 2010 年國際運輸安全協會年會晚宴中致詞



圖 5-3 2010 年國際運輸安全協會年會各國與會代表合影



## 主辦 2010 年海峽兩岸航空安全調查技術研討會

時間：民國 99 年 10 月 18 日至 10 月 19 日

地點：大坪林聯合開發大樓 15 樓國際會議廳

本次研討會之與會機關（構）包括：台灣飛行安全基金會、中華航空公司、長榮航空公司、華信航空公司、立榮航空公司、復興航空公司、交通部民用航空局各業務單位、飛安會及中國民用航空局（海峽兩岸航空運輸交流委員會、航空安全辦公室、航空事故調查中心）等計 80 餘人。本研討會之目地係透過實務性的飛航事故調查研討，促進海峽兩岸對飛航事故調查技術及飛安改善之共識，藉以加強雙方有關飛航事故調查之合作與經驗交流。本研討會係就兩岸之飛航事故調查機制與作為，包括：連絡機制、調查啟動模式及技術合作範圍等進行專題報告及意見交流。



圖 5-4 2010 年海峽兩岸航空調查技術研討會與會者合影

## 主辦 2010 年機場安全暨管理研討會

時間：民國 99 年 12 月 6 日至 12 月 7 日

地點：大坪林聯合開發大樓 15 樓會議室

本會與交通部民用航空局合辦之「2010 年機場安全暨管理研討會」，係邀請新加坡民航局之空管司司長、航管司安全辦公室主任、與機場司機場檢查員，及新加坡樟宜機場之工程及規劃司司長與安全稽核工程司來台演講。內容包括：樟宜機場介紹及安全管理系統、機場場面燈光系統維護及控制系統設計、機場鋪面檢查及維護管理、空側施工安全、跑道道面及空中巴士 380 航空器起降因應工程、航管服務安全管理介紹、建立航管服務安全文化、及國際民航組織全球安全監督查核計畫，約 96 名人員參與。



圖 5-5 2010 年機場安全暨管理研討會會議現場

## 執行行政院國家科學技術發展基金補助計畫

自民國 87 年飛安會成立以來，除執行飛航事故調查工作外，仍以有限人力及經費進行飛安研究，並據以提升我國的飛航事故調查能量。

飛安會為持續提升我國飛航事故調查能量，自民國 98 年 12 月開始執行行政院國家科學技術發展基金補助計畫第二期，計畫名稱為「強化我國飛航事故調查能量及建置亞洲地區飛航安全網計畫」，並於民國 99 年 12 月執行完畢。本計畫係邀請航太、機械、土木、資訊及人因工程等 12 位國內學者共同參與，圖 5-6 為研究團隊架構圖。計畫分成三大構面來強化我國飛航事故調查能量，包括：強化實驗室工程能量、建立航務類事故調查能量與飛安資訊平台及提升生還因素調查技術。

1. **強化實驗室工程能量**，重點包括：工程失效分析系統應用與整合、發展事故現場空中勘查系統與空間資訊整合程序、建置無人飛行載具（UAV）系統及損壞 GPS 晶片解讀能量。
2. **建立航務類事故調查能量及飛安資訊平台**，重點包括：針對無法量化且重要的人為因素議題-駕駛員疲勞及飛行決策，發展調查方法，及建置飛安資訊平台，與鄰近國家分享飛安資料及調查資源，以共同提升飛航安全。
3. **提升生還因素調查技術**，重點包括：建置人體傷害特徵及殘骸資料分析系統，以提升客艙生還因素調查之效率。



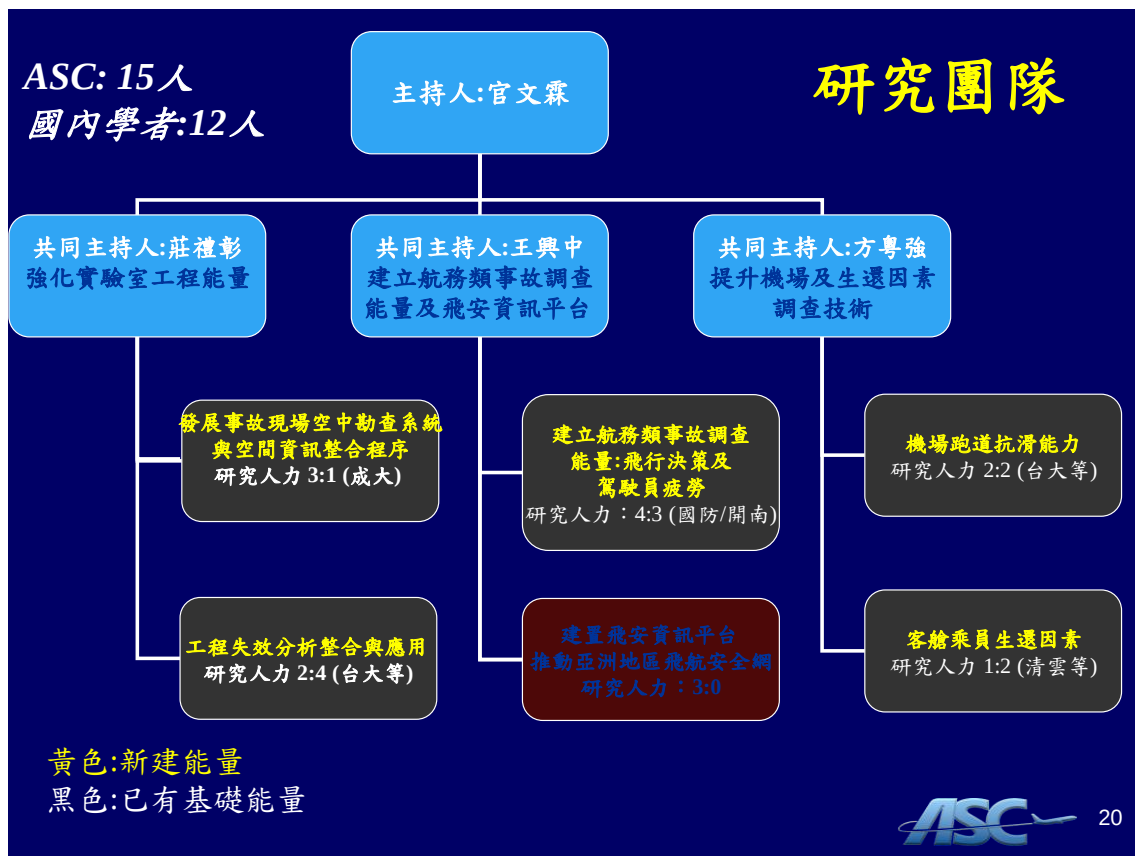


圖 5-6 「強化我國飛航事故調查能量及建置亞洲地區飛航安全網計畫」研究團隊

# 附錄

## 年度紀事

| 日期                    | 摘 要 說 明                               |
|-----------------------|---------------------------------------|
| 99.01.26              | 飛安會第 130 次委員會議                        |
| 99.02.01              | 發布中興航空公司 B-77008 飛航事故調查報告             |
| 99.02.08              | 長榮航空公司航安部門蒞會參訪                        |
| 99.02.23              | 飛安會第 131 次委員會議                        |
| 99.02.23              | 舉辦 99 年度春酒                            |
| 99.03.04              | 發生中華航空公司 CI5233 班機於美國安克拉治國際機場機尾觸地飛航事故 |
| 99.03.19              | 舉辦 99 年度第 1 次山野訓練：筆架連峰、二格山系大縱走        |
| 99.03.20              | 發生 Aeros 超輕型載具飛航事故                    |
| 99.03.30              | 飛安會第 132 次委員會議                        |
| 99.04.27              | 飛安會第 133 次委員會議                        |
| 99.04.29              | 飛安會性別平等專案小組 99 年度第 1 次會議              |
| 99.05.10-<br>99.05.12 | 舉辦 2010 年國際運輸安全協會首長年會                 |
| 99.05.13-<br>99.05.14 | 舉辦飛航紀錄器水下定位演習                         |
| 99.05.25              | 舉行卸任與新任主委交接典禮                         |
| 99.06.29              | 飛安會第 134 次委員會議                        |
| 99.06.22              | 臺美簽署「駐美國臺北經濟文化代表處與美國在臺協會交通安全推廣及合作協定」  |
| 99.07.09              | 舉辦 99 年度第 1 次自衛消防編組訓練                 |
| 99.07.27              | 發布內政部空中勤務總隊 NA518 飛航事故調查報告            |
| 99.07.22              | 發生中華航空公司 CI112 班機爬升中艙壓失效緊急下降返航飛航事故    |

| 日期                    | 摘 要 說 明                        |
|-----------------------|--------------------------------|
| 99.07.27              | 飛安會第 135 次委員會議                 |
| 99.08.05-<br>99.08.06 | 舉辦 99 年度飛航事故調查演習及共識營活動         |
| 99.08.17              | 發布立榮航空公司 B7652 飛航事故調查報告        |
| 99.08.24              | 飛安會第 136 次委員會議                 |
| 99.08.30              | 發布國泰航空公司 CX521 飛航事故調查報告        |
| 99.09.02              | 發生長榮航空公司 BR701 班機落地滾行時偏出跑道飛航事故 |
| 99.09.10              | 舉辦 99 年度第 2 次山野訓練：平溪五分山        |
| 99.09.28              | 飛安會第 137 次委員會議                 |
| 99.10.06-<br>99.10.08 | 舉辦飛航事故調查年度複訓                   |
| 99.10.08              | 監察院交通及採購委員會蒞會巡察                |
| 99.10.18-<br>99.10.19 | 舉辦 2010 年海峽兩岸航空安全調查技術研討會       |
| 99.10.22              | 發布中華航空公司 CI687 飛航事故調查報告        |
| 99.10.26              | 飛安會第 138 次委員會議                 |
| 99.10.28              | 發布 0320 Aeros 超輕型載具飛航事故調查報告    |
| 99.10.29              | 發布中華航空公司 CI641 飛航事故調查報告        |
| 99.11.30              | 飛安會第 139 次委員會議                 |
| 99.12.23              | 舉辦 99 年第 2 次自衛消防編組訓練           |
| 99.12.23              | 飛安會性別平等專案小組 99 年度第 2 次會議       |
| 99.12.28              | 舉行 99 年年度記者會                   |
| 99.12.28              | 飛安會第 140 次委員會議                 |
| 99.12.29              | 發生長榮航空公司 BR61 班機艙壓異常飛航事故       |
| 99.12.31              | 發布日本航空公司 JAL653 飛航事故調查報告       |

## 事故調查概要

### 飛航事故（共 64 件）

| 日期       | 航空器<br>使用人   | 班機號碼/<br>機型/國籍標<br>誌及登記號<br>碼或編號 | 事故簡述                           | 傷亡                       | 現況                           |
|----------|--------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------------|
| 88.04.21 | 德安航空<br>公司   | 無<br>BK117<br>B-55502            | 於松山至台東飛航途<br>中迷失方向撞山墜毀         | 3 人<br>死亡                | 已結案<br>ASC-AAR-<br>00-04-001 |
| 88.08.24 | 立榮航空<br>公司   | B7873<br>MD90<br>B-17912         | 於花蓮機場落地後飛<br>機爆炸起火             | 1 人<br>死亡<br>27 人<br>輕重傷 | 已結案<br>ASC-AAR-<br>00-11-001 |
| 88.09.02 | 中華航空<br>公司   | DT 2<br>B747-200SP<br>B-18253    | 訓練飛行後於中正機<br>場落地滾行時滑出跑<br>道    | 無                        | 已結案<br>ASC-AIR-<br>00-04-001 |
| 88.11.30 | 凌天航空<br>公司   | 無<br>UH-12E<br>B-31007           | 完成噴灑農藥任務於<br>高屏溪低飛時落水          | 1 人<br>死亡                | 已結案<br>ASC-AAR-<br>00-10-001 |
| 89.04.24 | 遠東航空<br>公司   | EF1201<br>MD-82<br>B-28011       | 於嘉義機場落地滾行<br>時滑出跑道             | 無                        | 已結案<br>ASC-AIR-<br>00-10-001 |
| 89.05.08 | 中華航空<br>公司   | CI681<br>A300-600R<br>B-18503    | 台北至越南飛航途中<br>機長失能，由副駕駛<br>操控返航 | 1 人<br>死亡                | 已結案<br>ASC-AIR-<br>00-12-002 |
| 89.05.08 | 德安航空<br>公司   | 無<br>BELL430<br>B-55531          | 於大甲溪求安農場進<br>場時主旋翼觸及流籠<br>鋼索迫降 | 8 人<br>輕重傷               | 已結案<br>ASC-AAR-<br>01-07-001 |
| 89.08.24 | 立榮航空<br>公司   | B7815<br>MD90<br>B-17919         | 於高雄機場落地滾行<br>時滑出跑道             | 無                        | 已結案<br>ASC-AIR-<br>00-12-001 |
| 89.09.06 | 警政署空<br>中警察隊 | 無<br>AS365-N2<br>AP018           | 於台南曾文溪執行演<br>練任務時落水            | 1 人<br>死亡                | 已結案<br>ASC-AAR-<br>01-04-001 |

| 日期       | 航空器<br>使用人               | 班機號碼/<br>機型/國籍標<br>誌及登記號<br>碼或編號                  | 事故簡述                          | 傷亡                        | 現況                                                            |
|----------|--------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 89.10.31 | 華信航空<br>公司               | AE838<br>B737-800<br>B-18603                      | 於中正機場 05 左跑<br>道落地滾行時滑出跑<br>道 | 無                         | 已結案<br>ASC-AIR-<br>01-09-001                                  |
| 89.10.31 | 新加坡<br>航空公司              | SQ006<br>B747-400<br>9V-SPK                       | 於中正機場起飛時撞<br>毀於部分關閉之跑道<br>上   | 83 人<br>死亡<br>44 人<br>輕重傷 | 已結案<br>ASC-AAR-<br>02-04-001 (英)<br>ASC-AAR-<br>02-04-002 (中) |
| 90.01.15 | 立榮航空<br>公司               | B7695<br>DASH-8-300<br>B-15235                    | 於金門尚義機場著陸<br>時折斷主起落架          | 無                         | 已結案<br>ASC-AAR-<br>02-02-001                                  |
| 90.09.03 | 凌天航空<br>公司               | 無<br>BELL206<br>B-31135                           | 於台中市執行高壓電<br>纜清洗任務途中墜落        | 2 人<br>死亡                 | 已結案<br>ASC-AAR-<br>02-07-001                                  |
| 90.09.22 | 立榮航空<br>公司<br>華信航空<br>公司 | 無/MD90/<br>B-17920<br>及<br>AE737/FK50/<br>B-12272 | 於松山機場拖機作業<br>時發生碰撞            | 無                         | 已結案<br>ASC-AIR-<br>02-10-001                                  |
| 90.11.20 | 長榮航空<br>公司               | BR316<br>MD11<br>B-16101                          | 於中正機場著陸時重<br>落地造成結構受損         | 無                         | 已結案<br>ASC-AAR-<br>02-12-001                                  |
| 91.05.25 | 中華航空<br>公司               | CI611<br>B747-200<br>B-18255                      | 於澎湖外海爬升時空<br>中解體墜毀            | 225 人<br>死亡               | 已結案<br>ASC-AOR-<br>05-02-001                                  |
| 91.07.03 | 遠東航空<br>公司               | EF184<br>MD83<br>B-28023                          | 由馬公機場起飛時撞<br>擊跑道端燈            | 無                         | 已結案<br>ASC-AIR-<br>03-09-001                                  |
| 91.09.05 | 復興航空<br>公司               | GE517<br>ATR-72<br>B-22810                        | 於松山機場起飛後右<br>發動機著火            | 無                         | 已結案<br>ASC-AIR-<br>03-11-001                                  |
| 91.10.07 | 中興航空<br>公司               | 無<br>BK-117<br>B-77088                            | 於台中縣山區執行勘<br>查任務時墜落           | 無                         | 已結案<br>ASC-AAR-<br>03-11-001                                  |
| 91.12.02 | 消防署空<br>中消防隊<br>籌備處      | 無<br>UH-1H<br>NFA904                              | 於南投縣六順山區執<br>行搜救任務時迫降         | 無                         | 已結案<br>ASC-AAR-<br>03-12-001                                  |

| 日期       | 航空器<br>使用人          | 班機號碼/<br>機型/國籍標<br>誌及登記號<br>碼或編號 | 事故簡述                                               | 傷亡           | 現況                           |
|----------|---------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------|--------------|------------------------------|
| 91.12.21 | 復興航空<br>公司          | GE791<br>ATR72<br>B-22708        | 於澎湖外海巡航時遭<br>遇積冰墜毀                                 | 2 人<br>死亡    | 已結案<br>ASC-AOR-<br>05-04-001 |
| 92.03.01 | 消防署空<br>中消防隊<br>籌備處 | 無<br>UH-1H<br>NFA901             | 於嘉義縣阿里山區執<br>行傷患運送時墜毀                              | 輕、重傷         | 已結案<br>ASC-AOR-<br>05-01-001 |
| 92.03.21 | 復興航空<br>公司          | GE543<br>A321<br>B-22603         | 於台南機場落地滾行<br>時碰撞跑道上施工車<br>輛                        | 1 重傷<br>2 輕傷 | 已結案<br>ASC-AOR-<br>04-10-001 |
| 92.08.21 | 遠東航空<br>公司          | EF055<br>MD80<br>B-28011         | 於金門機場落地滾行<br>時滑出跑道                                 | 無            | 已結案<br>ASC-AOR-<br>04-10-002 |
| 92.12.25 | 復興航空<br>公司          | GE006<br>ATR72-212A<br>B-22805   | 於松山機場落地滾行<br>時 1 號發動機失火                            | 無            | 已結案<br>ASC-AOR-<br>05-08-001 |
| 93.04.19 | 緯華航太<br>公司          | 無<br>UltraSport 496<br>無         | 於曾文溪畔飛行時墜<br>毀                                     | 1 人<br>死亡    | 已結案<br>ASC-AOR-<br>05-06-001 |
| 93.08.24 | 遠東航空<br>公司          | EF182<br>MD80<br>B-28021         | 於松山機場落地滾行<br>時滑出跑道                                 | 無            | 已結案<br>ASC-AOR-<br>05-10-001 |
| 93.10.18 | 復興航空<br>公司          | GE536<br>A320<br>B-22310         | 於松山機場落地滾行<br>時滑出跑道                                 | 無            | 已結案<br>ASC-AOR-<br>06-03-001 |
| 94.02.07 | 中華航空<br>公司          | CI150D<br>A300-600R<br>B-18579   | 於 M750 航路上，<br>33,000 呎之巡航高度<br>時遭遇亂流              | 8 人<br>輕重傷   | 已結案<br>ASC-AOR-<br>06-09-001 |
| 94.03.20 | 未經許可<br>之私人飛<br>行   | 無<br>Hawk II<br>無                | 於烏來下阿玉山稜線<br>附近墜落                                  | 無            | 已結案<br>ASC-AOR-<br>05-06-002 |
| 94.03.28 | 長榮航空<br>公司          | BR2196<br>A330-200<br>B-16306    | 於靠近日本東京公<br>海，由巡航高度<br>37,000 呎降至 34,500<br>呎時遭遇亂流 | 56 人<br>輕重傷  | 已結案<br>ASC-AOR-<br>06-09-002 |
| 94.07.19 | 復興航空<br>公司          | GE028<br>ATR-72-200<br>B-22805   | 班機於台北松山機場<br>滑行階段撞及停機坪<br>照明燈柱                     | 無            | 已結案<br>ASC-AOR-<br>07-08-002 |



| 日期       | 航空器<br>使用人        | 班機號碼/<br>機型/國籍標<br>誌及登記號<br>碼或編號   | 事故簡述                                                           | 傷亡          | 現況                           |
|----------|-------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------|
| 94.09.02 | 立榮航空<br>公司        | B7660<br>MD90<br>B-17922           | 高雄機場落地時，翼<br>尖觸及跑道                                             | 無           | 已結案<br>ASC-AOR-<br>06-12-001 |
| 94.10.30 | 未經許可<br>之私人飛<br>行 | 無<br>C42B<br>無                     | 墜落於嘉義梅山鄉樟<br>普寮附近山區                                            | 2 人<br>死亡   | 已結案<br>ASC-AOR-<br>06-08-001 |
| 94.11.07 | 內政部空<br>中勤務總<br>隊 | 無<br>B-234<br>NA-603               | 落地後關車時後主旋<br>翼減震器斷裂，主旋<br>翼擊中機身左上方部<br>份，結構遭受實質損<br>害          | 無           | 已結案<br>ASC-AOR-<br>07-07-001 |
| 94.12.09 | 美國科捷<br>公司        | 無<br>Bombardier<br>BD700<br>N998AM | 航機降落後右偏滑出<br>D 滑行道外右側草<br>地。                                   | 無           | 已結案<br>ASC-AOR-<br>07-03-001 |
| 95.01.13 | 未經許可<br>之私人飛<br>行 | 無<br>Quick Silver<br>MXL2<br>無     | 發動機熄火墜落，載<br>具嚴重受損                                             | 無           | 已結案<br>ASC-AOR-<br>06-09-003 |
| 95.05.11 | 大韓航空<br>公司        | KE691<br>A300-B4622R<br>HL-7297    | 班機於 B-576 航路上<br>高空巡航時艙壓失<br>效。                                | 無           | 已結案<br>ASC-AOR-<br>07-10-001 |
| 95.07.14 | 遠東航空<br>公司        | EF066<br>MD-83<br>B-28031          | 班機於台北/松山機<br>場落地時右主輪曾偏<br>出跑道。                                 | 無           | 已結案<br>ASC-AOR-<br>07-12-001 |
| 95.11.16 | 遠東航空              | EF306<br>B757<br>B-27015           | 班機與泰國航空公司<br>TG 659 班機於韓國<br>濟州島南方 99 哩處<br>之 3 萬 4 千呎空中接<br>近 | 21 人<br>輕重傷 | 已結案<br>ASC-AOR-08-08<br>-001 |
| 96.02.03 | 未經許可<br>之私人飛<br>行 | 無<br>Quick Silver<br>Sport 2S<br>無 | 爬升階段中墜落，載<br>具遭受實質損害                                           | 1 人<br>重傷   | 已結案<br>ASC-AOR-<br>07-08-001 |

| 日期       | 航空器<br>使用人        | 班機號碼/<br>機型/國籍標<br>誌及登記號<br>碼或編號 | 事故簡述                                          | 傷亡                     | 現況                                                         |
|----------|-------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------|
| 96.06.30 | 未經許可<br>之私人飛<br>行 | 無<br>RANS S-6<br>無               | 型超輕型載具於台東<br>縣關山鎮弘安活動場<br>地西南方約 255 公尺<br>處墜毀 | 2 人<br>死亡              | 已結案<br>ASC-AOR-08-02<br>-001                               |
| 96.08.22 | 遠東航空              | EF185<br>MD-82<br>B-28021        | 馬公機場跑道外側落<br>地後再偏進跑道事件                        | 無                      | 已結案<br>ASC-AOR-08-09<br>-001                               |
| 96.09.15 | 未經許可<br>之私人飛<br>行 | 無<br>RAPID 200<br>無              | 型超輕型載具於彰化<br>芬園飛行場起飛後墜<br>落於附近田埂              | 1 人<br>死亡<br>1 人<br>重傷 | 已結案<br>ASC-AOR-08-06<br>-001                               |
| 96.09.20 | 中華航空              | CI7552<br>B737-800<br>B-18605    | 落地檢查時發現機腹<br>77 公分裂紋事故                        | 無                      | 已結案<br>ASC-AOR-09-09<br>-001                               |
| 96.12.28 | 內政部空<br>中勤務總<br>隊 | 無<br>UH-1H<br>NA-520             | 吊掛作業中鋼繩斷<br>裂，人員墜落                            | 2 人<br>輕重傷             | 已結案<br>ASC-AOR-08-07<br>-001                               |
| 97.01.19 | 內政部空<br>中勤務總<br>隊 | 無<br>UH-1H<br>NA-508             | 於返航起飛過程中引<br>擎控制故障迫降河床                        | 無                      | 已結案<br>ASC-AOR-09-02<br>-001                               |
| 97.02.23 | 長榮航空              | BR67<br>B747-400<br>B-16410      | 旅客下機時座位<br>64A/65A 左側地板冒<br>煙                 | 無                      | 已發布事實資料<br>報告 ASC-AFR-<br>09-05-002，調查<br>報告草案送委員<br>會議審議中 |
| 97.04.15 | 立榮航空              | B7901<br>MD-90<br>B-17913        | 起飛仰轉時爆胎                                       | 無                      | 已結案<br>ASC-AOR-09-09<br>-002                               |
| 97.05.24 | 中興航空              | 無<br>BK-117<br>B-77008           | 於金門機場天氣低於<br>飛航限度落地時墜毀                        | 3 人重<br>傷              | 已結案<br>ASC-AOR-10-01<br>-001                               |
| 97.07.11 | 內政部空<br>中勤務總<br>隊 | 無<br>UH-1H<br>NA-518             | 執行組合訓練任務過<br>程中迫降於訓練場地                        | 無                      | 已結案<br>ASC-AOR-10-07<br>-001                               |
| 97.09.14 | 國泰航空              | CX521<br>A330-300<br>B-HLH       | 於下降階段艙壓高度<br>快速上升，氧氣面罩<br>落下                  | 無                      | 已結案<br>ASC-AOR-10-08<br>-002                               |

| 日期       | 航空器<br>使用人        | 班機號碼/<br>機型/國籍標<br>誌及登記號<br>碼或編號 | 事故簡述                                | 傷亡                     | 現況                                                                |
|----------|-------------------|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 97.09.20 | 中華航空              | CI687<br>B747-400<br>B-18211     | 飛航中遭遇亂流                             | 25 人輕<br>重傷            | 已結案<br>ASC-AOR-10-10<br>-001                                      |
| 97.10.02 | 中華航空              | CI641<br>B747-400<br>B-18202     | 飛航中遭遇亂流                             | 14 人輕<br>重傷            | 已結案<br>ASC-AOR-10-10<br>-003                                      |
| 98.01.03 | 未經許可<br>之私人飛<br>行 | 無<br>Air Creation<br>無           | 墜毀於飛行場東方約<br>300 公尺之南瓜田             | 2 人<br>死亡              | 已結案<br>ASC-AOR-10-03<br>-001                                      |
| 98.02.04 | 立榮航空              | B7652<br>Dash 8-300<br>B-15239   | 起飛滾行時班機遭遇<br>發動機火警警告，依<br>程序執行放棄起飛。 | 1 人輕<br>傷              | 已結案<br>ASC-AOR-10-08<br>-001                                      |
| 98.06.06 | 日本航空              | JAL653<br>B767-300<br>JA613J     | 進場階段客艙座椅冒<br>煙起火                    | 無                      | 已結案<br>ASC-AOR-10-12<br>-001。                                     |
| 98.07.10 | 中興航空              | 無<br>BK-117<br>B-77088           | 距金門尚義機場 1 哩<br>處外海墜毀                | 2 人<br>死亡<br>1 人<br>重傷 | 已發布事實資料<br>報告<br>ASC-AFR-10-07<br>-001，調查報告<br>草案送委員會議<br>審議中。    |
| 98.08.11 | 內政部空<br>中勤務總<br>隊 | 無<br>UH-1H<br>NA-502             | 於屏東縣三地門鄉附<br>近山谷墜毀                  | 3 人<br>死亡              | 已發布事實資料<br>報告<br>ASC-AFR-10-03<br>-001，調查報告<br>草案送委員會議<br>審議中。    |
| 99.03.04 | 中華航空              | CI5233<br>B747-400F<br>B-18723   | 於美國安克拉治國際<br>機場跑道起飛階段機<br>腹觸地       | 無                      | 已發布事實資料<br>報告<br>ASC-AFR-10-07<br>-002，調查報告<br>草案完成，送委<br>員會議初審中。 |
| 99.03.20 | 未經許可<br>之私人飛<br>行 | 無<br>AEROS<br>Stranger<br>無      | 墜毀於台中縣清水鎮<br>大甲溪出海口南邊濕<br>地         | 1 人<br>重傷              | 已結案<br>ASC-AOR-10-10<br>-002                                      |

| 日期       | 航空器<br>使用人 | 班機號碼/<br>機型/國籍標<br>誌及登記號<br>碼或編號 | 事故簡述                          | 傷亡 | 現況                                                 |
|----------|------------|----------------------------------|-------------------------------|----|----------------------------------------------------|
| 99.07.22 | 中華航空       | CI112<br>B737-800<br>B-18612     | 爬升中艙壓失效緊急<br>下降返航             | 無  | 已發布事實資料<br>報告<br>ASC-AFR-10-11<br>-001，現於分析<br>階段。 |
| 99.09.02 | 長榮航空       | BR701<br>B747-400<br>B-16410     | 著地後滑行偏離中心<br>線，致有左翼主輪偏<br>出跑道 | 無  | 事實資料收集中                                            |
| 99.12.29 | 長榮航空       | BR61<br>A330-203<br>B-16312      | 發動機供氣系統失效<br>造成艙壓異常           | 無  | 事實資料收集中                                            |

### 意外事件（共 2 件）

本類事故中，SQ029 因涉及我國場站安全與管理，為發掘與場站安全有關之潛在風險，經委員會決議，在與民用航空局協商後將本案交由本會調查；BR 826 原列為飛航事故等級，完成調查作業後，根據實際調查發現，經由委員會決議變更為意外事件。

| 日期       | 航空器<br>使用人  | 班機號碼/<br>機型/國籍標<br>誌及登記號<br>碼或編號 | 事故簡述                             | 傷亡 | 現況                              |
|----------|-------------|----------------------------------|----------------------------------|----|---------------------------------|
| 91.07.19 | 新加坡<br>航空公司 | SQ029<br>B747-400<br>9V-SPB      | 於中正機場滑行時<br>誤入接駁機坪機翼<br>撞擊飛機尾錐頂桿 | 無  | 已結案<br>ASC-AIR-03-06-001        |
| 93.07.02 | 立榮航空<br>公司  | BR826<br>MD90<br>B-17916         | 於高雄機場落地滾<br>行時滑出滑行道              | 無  | 第 80 次委員會議決<br>議變更為航空器意<br>外事件。 |

參與國外調查（共 7 件）

| 日期       | 航空器<br>使用人   | 班機號碼/<br>機型/國籍標<br>誌及登記號<br>碼或編號 | 事故簡述                                       | 傷亡                      | 現況                                                  |
|----------|--------------|----------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------|
| 88.08.22 | 中華航空<br>公司   | CI642<br>MD11<br>B-150           | 颱風天氣情況下於<br>香港赤鱗角機場降<br>落時翻覆               | 3 人<br>死亡<br>40 人<br>重傷 | 港方已於 94 年 1 月發<br>布調查報告。                            |
| 91.01.25 | 中華航空<br>公司   | CI011<br>A340<br>B-18805         | 於安格拉治機場滑<br>行道起飛時與障礙<br>物接近                | 無                       | 由美國 NTSB 調查<br>已結案。                                 |
| 93.02.28 | 皇家汶萊<br>航空公司 | 無<br>B767-33A<br>V8-RBG          | 由澳洲柏斯機場起<br>飛時 2 號引擎失速<br>超溫               | 無                       | 由澳洲 ATSB 委託本<br>會協助發動機拆檢與<br>金相分析報告，澳洲<br>ATSB 已結案。 |
| 96.08.20 | 中華航空<br>公司   | CI120<br>B737-800<br>B-18616     | 航機於日本琉球那<br>霸機場落地後起火<br>燃燒                 | 無                       | 由日本 JTSA (前<br>ARAIC) 調查，已結<br>案。                   |
| 97.08.15 | 中華航空         | CI160<br>A340-300<br>B-18802     | 班機於落地階段偏<br>離跑道中心線，於<br>重飛時撞毀跑道邊<br>燈及標示牌。 | 無                       | 本事由韓國 KARAIB<br>列為重大意外事件調<br>查，已結案。                 |
| 97.08.16 | 長榮航空         | BR17<br>B777-300ER<br>B-16710    | 後推時機務代表排<br>除故障遭鼻輪壓傷                       | 1 人重<br>傷               | 由美國 NTSB 調查<br>，已結案。                                |
| 99.11.23 | 中華航空         | CI5391<br>B747-400F<br>B-18717   | 落地滾行中鼻輪滑<br>出跑道                            | 無                       | 由美國 NTSB 調查。                                        |

## 調查報告

1. 飛航事故調查報告 (ASC-AOR-10-01-001)：中華民國 97 年 5 月 24 日中興航空公司，機型 BK-117，國籍標誌及登記號碼 B-77008，於金門機場落地時墜毀。
2. 飛航事故調查報告(ASC-AOR-10-03-001)：行政院飛航安全委員會 0103 Air Creation 超輕型載具飛航事故調查報告。
3. 飛航事故調查報告 (ASC-AOR-10-07-001)：中華民國 97 年 7 月 11 日空中勤務總隊，機型 UH-1H，編號 NA-518，花蓮鳳林馬太鞍溪堤防迫降事故。
4. 飛航事故調查報告 (ASC-AOR-10-08-001)：中華民國 98 年 2 月 4 日立榮航空股份有限公司 B7 652 班機，機型 DASH 8-300，國籍標誌及登記號碼 B-15239，於澎湖/馬公機場起飛滾行階段遭遇發動機火警事故。
5. 飛航事故調查報告 (ASC-AOR-10-08-002)：中華民國 97 年 9 月 14 日國泰航空公司 CX521 班機，機型 A330-300，國籍標誌及登記號碼 B-LHL，因暫時性艙壓供氣異常緊急下降事故。
6. 飛航事故調查報告 (ASC-AOR-10-10-001)：民國 97 年 9 月 20 日中華航空公司 CI 687 班機，機型波音 747-400，國籍標誌及登記號碼 B-18211，於飛航中遭遇遭遇強烈之不穩定氣流。
7. 飛航事故調查報告 (ASC-AOR-10-10-002)：行政院飛航安全委員會 0320AEROS 超輕型載具飛航事故調查報告。
8. 飛航事故調查報告 (ASC-AOR-10-10-003)：中華民國 97 年 10 月 2 日中華航空公司 CI 641 班機，機型 B747-400，國籍標誌及登記號碼 B-18202，曼谷上空遭遇亂流。



9. 飛航事故調查報告 (ASC-AOR-10-12-001)：中華民國 98 年 6 月 6 日日本航空公司 JAL 653 班機，機型 B767-300ER，日本國登記號碼 JA613J，桃園國際機場進場階段客艙冒煙起火。

## 出國報告

1. 參加飛安基金會 2009 年年會出國報告（出差人：王興中，報告日期：民國 99 年 1 月 6 日，報告編號：ASC-TRM-10-01-001）。
2. 赴新加坡出席數位影像處理國際研討會（ICDIP 2010）出國報告（出差人：莊禮彰，報告日期：民國 99 年 4 月 20 日，報告編號：ASC-TRM-10-04-001）。
3. 參加亞太經濟合作航空事故調查能量建構研討會出國報告（出差人：王興中、官文霖、蘇水灶，報告日期：民國 99 年 5 月 25 日，報告編號：ASC-TRM-10-05-002）。
4. 赴新加坡參加全球航空事故調查論壇（IAI）出國報告（出差人：王興中，報告日期：民國 99 年 5 月 31 日，報告編號：ASC-TRM-10-05-001）。
5. 參加航空危機應變與管理研討會出國報告（出差人：任靜怡，報告日期：民國 99 年 6 月 2 日，報告編號：ASC-TRM-10-06-001）。
6. 赴法國參加飛航紀錄器緊急傳送工作小組會議出國報告（出差人：官文霖，報告日期：民國 99 年 6 月 28 日，報告編號：ASC-TRM-10-06-002）。
7. 赴義大利參加歐盟飛安資料庫訓練出國報告（出差人：蘇水灶，報告日期：民國 99 年 7 月 2 日，報告編號：ASC-TRT-10-07-001）。
8. 參與 ICSOFT-2010 第 5 屆國際軟體和資料技術研討會報告（出差人：林沛達，報告日期：民國 99 年 8 月 24 日，報告編號：ASC-TRM-10-08-001）。
9. 美國洛杉磯南加州安全學院航空維修人為因素訓練（出差人：李寶康，報告日期：民國 99 年 10 月 1 日，報告編號：ASC-TRT-10-10-001）。
10. 參加新加坡航空事故調查局「血媒性病原及事故區危害警覺」訓練報告（出差人：李延年，報告日期：民國 99 年 10 月 19 日，報告編號：ASC-TRT-10-10-002）。
11. 赴澳洲運輸安全委員會研習工程失效分析出國報告（出差人：莊禮彰，報告日期：民國 99 年 10 月 25 日，報告編號：ASC-TRT-10-10-003）。
12. 參加飛航事故調查員紀錄器（AIR）會議出國報告（出差人：葉添福，報告日期：民國 99 年 10 月 11 日，報告編號：ASC-TRM-10-10-001）。

13. 歐洲航空心理學 2010 年研討會出國報告（出差人：王興中，報告日期：民國 99 年 10 月 15 日，報告編號：ASC-TRM-10-10-002）。
14. 赴日本北海道札幌市參加第 41 屆國際飛安調查員協會（ISASI）年會出國報告（出差人：王興中、任靜怡、張文環、官文霖，報告日期：民國 99 年 10 月 26 日，報告編號：ASC-TRM-10-10-003）。
15. 赴澳洲參加運輸安全調查員之人為因素專業訓練出國報告（出差人：鄭永安，報告日期：民國 99 年 11 月 20 日，報告編號：ASC-TRT-10-11-001）。
16. 參加美國 Honeywell 公司舉辦之飛航資料解讀及分析課程出國報告（出差人：日智揖，報告日期：民國 99 年 12 月 21 日，報告編號：ASC-TRT-10-12-001）。
17. 赴美國參加疲勞調查及訪談專業訓練出國報告（出差人：鄭永安、楊啟良，報告日期：民國 99 年 12 月 22 日，報告編號：ASC-TRT-10-12-002）。
18. 參訪新加坡樟宜機場、中國北京首都機場及南韓仁川機場空側安全出國報告（出差人：方粵強、林沛達，報告日期：民國 99 年 12 月 15 日，報告編號：ASC-TRV-10-12-001）。
19. 參加中國民航航空器事故調查專項演練出國報告（出差人：王興中、官文霖、蘇水灶，報告日期：民國 99 年 12 月 05 日，報告編號：ASC-TRM-10-12-001）。

## 年度論文

1. Guan Wen Lin, “Aspects of International Cooperation in Major Accident Investigation,” International Accident Investigation Forum, Singapore, 21<sup>st</sup>-23<sup>rd</sup> April, 2010.
2. Guan Wen Lin, “Development in Taiwan Aviation Safety Investigation Capabilities,” 2010 ITSA chairman meeting, Taipei, 10<sup>th</sup> -13<sup>th</sup> May, 2010.
3. Guan Wen Lin, Christophe Menz, “Close Cooperation in Investigations has Improved Technical Partnership,” 2010 International Society of Air Safety Investigators, Sapporo, Japan, 6<sup>th</sup> – 9<sup>th</sup>, Sep., 2010.
4. Tien-Tung Chung, Li-Chang Chuang, Jhe-Wei Lee and Shun-Hsiung Hsu, “Solid model reconstruction from triangular meshes,” Proceedings of SPIE, Vol.7546, Feb. 2010 (EI paper).
5. Yeh, Tien-Fu, “The Implementation of the Occurrence Investigation Management Information System,” 2010 Accident Investigator Recorder Meeting, AAIB/UK, London City, 21<sup>st</sup>-23<sup>rd</sup> Sept., 2010.
6. Yeh, Tien-Fu, “Garmin GPS chip readout procedure,” 2010 Accident Investigator Recorder Meeting, AAIB/UK, London City, 21<sup>st</sup>-23<sup>rd</sup> Sept., 2010.
7. 林沛達, 「整合 Apriori Algorithms 與案例庫推理來協助飛航事件調查」, 國際軟體和資料技術研討會, 希臘雅典, 民國 99 年 7 月 21 日至 7 月 27 日。
8. 蘇水灶, 「台灣飛航事故/事件報告系統」, 2010 年海峽兩岸航空安全調查技術研討會, 台北新店, 民國 99 年 10 月 18 日。
9. 林沛達, 「BK-117 直升機金門墜毀事故調查作業與合作」, 海峽兩岸航空安全調查技術研討會, 台北新店, 民國 99 年 10 月 18 日。
10. 鄭永安, 「應用人為因素分析與歸類系統 (HFACS) 發展人為因素調查工具」, 海峽兩岸航空安全調查技術研討會, 台北新店, 民國 99 年 10 月 19 日。

11. 日智揖、官文霖、葉添福，「飛航事故調查資訊管理系統之開發及應用」，2010 年亞洲地理資訊系統國際研討會，高雄市，民國 99 年 10 月。
12. 官文霖、謝孜楠，「海峽兩岸飛航事故調查機制與國際民航組織之標準及建議措施之差異研究」，2010 中華民國航太學會學術研討會，桃園市，民國 99 年 12 月 4 日。
13. 官文霖、葉添福，「網際地理資訊系統於飛航事故調查之應用研究」，2010 中華民國航太學會學術研討會，台灣桃園市，民國 99 年 12 月 4 日。
14. 盧衍良、廖孟媛、王興中、官文霖，「兩岸直航下之飛安事故調查機制差異研究」，2010 觀光休閒事業發展國際學術研討會，台南市，民國 99 年 05 月。
15. 日智揖、官文霖、葉添福，「事故調查資訊管理系統-4 維地理資訊系統展示圖台之開發及應用」，亞洲地理資訊系統國際研討會，高雄，民國 99 年 11 月 4 日。
16. 李文進、王興中、顏志明、許悅玲，「民航機飛行員以飛行決策輔助記憶術比較是否放棄起飛之決策歷程」，第 17 屆中華民國人因工程學會年會暨研討會，台北市，民國 99 年 3 月 27 日。
17. 鄭永安、王興中、劉震苑、楊啟良，「應用人為因素分析與歸類系統發展人為因素調查工具」，第 17 屆中華民國人因工程學會年會暨研討會，台北市，民國 99 年 3 月 27 日。
18. 莊禮彰、黃庭彬、單秋成、楊宏智，「客機之輔助發電機電纜線支架破壞分析」，2010 年海峽兩岸材料破壞/斷裂學術會議暨第十屆破壞科學研討會/第八屆全國 MTS 材料試驗學術會議，恆春鎮，民國 99 年 9 月 24 日(傑出論文獎)。
19. 鄭永安，「飛行疲勞之調查方法與飛行安全管理」，國防大學國軍飛行安全與心理素質訓練工作實務研討會，台北市，民國 99 年 11 月 19 日。