

90-72-0111

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：其他)

出席第五十四屆國際飛安年會、
第三十一屆國際適航年會會議
及國際空運協會聯合會議報告

服務機關：交通部運輸研究所

出國人 職 稱：助理研究員

姓 名：喻世祥

出國地區：希臘雅典

出國期間：90年11月2日至11日

報告日期：90年12月3日

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：出席第五十四屆國際飛安年會、第三十一屆國際適
航年會會議及國際空運協會聯合會議報告

頁數 25 含附件： 是否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話

交通部運輸研究所/葉專員佐油/02-23496788

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

喻世祥/交通部運輸研究所/運輸安全組/助理研究員/02-23496853

出國類別： 1.考察 2.進修 3.研究 4.實習5.其他

出國期間：九十年十一月二日至十一月十一日

出國地區：希臘雅典

報告日期：九十年十二月三日

分類號/目：HO / 綜合類 (交通類) HO / 綜合類 (交通類)

關鍵詞：飛安，適航，意外

內容摘要：

本報告紀錄本所派員參加國際飛行安全基金會二一年十一月五日至八日於希臘雅典舉行的第五十四屆國際飛安年會、第三十一屆國際適航年會會議及國際空運協會聯合會議，主要心得內容包括與飛航安全有關之意外統計趨勢、施行制度、促進飛安組織、發展中的模式及個案分析等，並提出有關建議，俾作為未來業務之參考。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

目 錄

壹、 前言.....	1
貳、 行程紀要.....	2
一、 行程說明.....	2
二、 會議議程.....	2
參、 主要心得.....	10
一、 2001 年的航空安全 - 一年的回顧.....	10
二、 減低進場及落地意外 (ALAR) 工具箱 - 由國際飛安基金會 所發展.....	10
三、 標準作業程序樣板：為何及如何使用.....	11
四、 線上作業安全查核 (LOSA)	12
五、 發展疲勞模式及管制上的應用.....	12
六、 確保解除管制環境下的飛航安全 - 以區域性航空公司的觀點.....	13
七、 商業對飛航安全的影響.....	14
八、 英國民航局 CAP712：空中商業運輸作業的安全管理系統.....	14
九、 意外調查災難反應計畫.....	15
十、 航空維修上的人為因素及疏失管理.....	16
十一、 維修疏失決策系統 (MEDA) 回饋的使用.....	16
十二、 SQ006 意外事件的人為因素分析與方法.....	17
十三、 大眾運輸系統之觀察.....	19
肆、 建議事項.....	23

出席第五十四屆國際飛安年會、第三十一屆國際適航年會會議
及國際空運協會聯合會議報告

著 者：喻世祥

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：台北市敦化北路 240 號

網 址：www.iot.gov.tw

電 話：(02)23496789

出版年月：中華民國九十年十二月

印 刷 者：

版(刷)次冊數：初版一刷 35 冊

工 本 費： 元

壹、前言

第五十四屆國際飛安年會、第三十一屆國際適航年會會議及國際空運協會聯合會議於二〇一一年十一月五日至八日於希臘雅典舉行，交通部運輸研究所為國際飛行安全基金會（FLIGHT SAFETY FOUNDATION, FSF）之會員，受該會來函邀請與會。本次會議有來自全球 200 餘單位之 500 多位代表參加，台灣代表有行政院飛航安全委員會、交通部民航局、財團法人中華民國台灣飛安基金會、財團法人資訊工業策進會、中華航空公司、長榮航空公司、遠東航空公司及本所共十二人與會。

本次會議的主題為「在全球化的環境中確保人們的安全」，在全球化的基礎上將焦點鎖定在飛航安全議題。舉辦單位國際適航聯盟與國際空運協會具有全世界的影響力，而總部在美國的國際飛安基金會在 146 個國家中擁有 847 個會員，由董事會及來自各國會員的顧問委員會所指導，參與本次會議的會員中有將近四分之三來自美國以外的國家。國際飛安基金會近幾年持續對減少進場及落地失事（ALAR）努力，其具體成果為 ALAR 工具箱：一個裝置在光碟片中的軟體資料庫，可以對教育及訓練提供協助。

貳、行程紀要

一、行程說明

本次出國行程自民國九十年十一月二日至十一月十一日總計十日，會議地點在希臘雅典，詳細行程如下：

日期	星期	地點	行程紀要
1102	五	香港、曼谷	搭機前往香港、曼谷轉機
1103	六	雅典	抵達希臘雅典
1104	日	雅典	參觀市區大眾運輸系統
1105	一	雅典	出席會議
1106	二	雅典	出席會議
1107	三	雅典	出席會議
1108	四	雅典	出席會議
1109	五	雅典	參觀市區大眾運輸系統及公路系統
1110	六	曼谷	搭機前往曼谷轉機
1111	日	曼谷、香港	前往香港轉機回台北

二、會議議程

11/5 (一)

0830-1130 FSF 國際諮詢委員會議

0900-1200 IFA 國際適航協會委員會議

1200-1300 IFA 學術委員會議

1200-1700 註冊

- 1200-1700 展覽佈置
- 1200 FSF 執行委員會議
- 1300 FSF 主席團會議
- 1400-1700 IFA 執行委員會議
- 1400-1700 IFA 安全管理系統工作會議
- 1600-1700 主持人與報告人會議
- 1900-2100 接待儀式

11/6 (二)

0830-1000 開幕式

Session I 全球性更新

1030-1050 2001 年的航空安全 - 一年的回顧

1050-1135 區域性更新

商業航空安全小組 (CAST)

JAA 安全策略策劃 (JSSI)

美洲航空安全小組 (PAAST)

1135-1200 減低進場及落地意外 (ALAR) 工具箱

1200-1230 問題與解答

Session II 現行創始的制度

1400-1430 標準作業程序樣板：為何及如何使用

1430-1500 線上作業安全查核 (LOSA)

1530-1600 發展疲勞模式及管制上的應用

1600-1630 尋求問題中的解答

1630-1700 問題與解答

1730-1830 IFA 年度會議

1800-1900 主持人與報告人會議

11/7 (三)

Session III 安全合作議題

0830-0900 確保解除管制環境下的飛航安全 - 以區域性航空公司的
觀點

0900-0930 商業對飛航安全的影響

0930-1000 英國民航局 CAP712：空中商業運輸作業的安全管理系統

1030-1100 臨時論文發表

1100-1130 意外調查災難反應計畫

1130-1200 問題與解答

Session IV 適航/維修

- 1330-1400 航空維修上的人為因素及疏失管理
- 1400-1430 維修疏失決策系統 (MEDA) 回饋的使用
- 1430-1500 永續適航
- 1530-1600 特定機齡的飛機
- 1600-1630 問題與解答
- 1630-1730 頒獎典禮
- 1730-1830 主持人與報告人會議
- 1900 頒獎典禮晚會

11/8 (四)

Session V 作業

- 0830-0900 機體震動與飛行組員的反應
- 0900-0930 歐洲聯盟的安全管理
- 0930-1000 你的乘客在意外中存活，然後？
- 1030-1100 全球環境下的自動偵測系統
- 1100-1130 機場在飛行安全上的角色及建立航空安全管理系統
- 1130-1200 問題與解答
- 1200-1230 臨時論文發表

Session VI 地面的情況察覺

- 1400-1430 SQ006 意外事件的人為因素分析與方法
- 1430-1500 急速擴張的全球航空環境下跑道入侵的風險
- 1500-1530 跑道入侵的預防 - 技術性的解答
- 1600-1630 航空應用的機場與地面資料庫
- 1630-1700 抬頭指示系統在改善飛行效率及作業安全日亦重要的角色
- 1700-1730 問題與解答
- 1730 閉幕式

會議包含六個專題，共二十七篇專題報告，分別是：

- 專題一 全球性更新，三篇
- 專題二 現行創始的制度，四篇
- 專題三 安全合作議題，五篇
- 專題四 適航/維修，四篇
- 專題五 作業，六篇
- 專題六 地面的情況察覺，五篇

於 11/7 (三) 之頒獎典禮中，國際飛安基金會及國際適航聯盟共頒發九個獎項，我國中華航空公司董事長李雲寧先生獲頒傑出服務獎 (Distinguished Service Award)，以表彰他在航空安全的努力及進展。會場外並有展示區，由各參展單位在攤位中展示在航管與航空安全的有關技術、設備及作業系統。會議展示參見下圖所示：



圖一 展示攤位一：實施在組員、飛航成本、機隊排程的 Airline Information Management Systems (AIMS)



圖二 展示攤位二：駕駛模擬器軟體



圖三 展示攤位三：駕駛模擬器操控系統



圖四 展示攤位四：駕駛艙除煙系統



圖五 會場內之演講

參、主要心得

茲就與飛航安全有關之意外統計趨勢、施行制度、促進飛安組織、發展中的模式及個案分析等，選擇十二篇作重點式摘錄。摘錄內容如下：

一、2001 年的航空安全 - 一年的回顧

資料以 2001 年 9 月 15 日以前的資料為準：渦輪噴射機（大於 60000 磅）在 2001 年的百萬離場數的全毀件數與比率都較過去十年為低，執行操控下撞地 Controlled Flight Into Terrain (CFIT) 與失控 Loss of Control 都保持零失事的良好紀錄，但進場及落地 Approach and Landing 的失事率偏高，仍為主要的危險來源。以十年的區間來看，這三項失事因素在三年的移動平均線均呈現下降趨勢。未來所面對的挑戰包括：安全的文化、人為因素與如何減低風險。

二、減低進場及落地意外（ALAR）工具箱 - 由國際飛安基金會所發展

ALAR 工具箱針對主要的失事類別 CFIT 和 ALA 所發展，歷時九

年由近 300 位飛安專家所研發完成，亦包含 ICAO 的策略與建議，適合在不同區域實施。內容有訓練輔助指南、參考文件、刊物選粹、標準程序、檢查表、資料庫、錄影帶等，涵蓋決策及作業層次的各種人員。工具箱存放於光磁片中，有 2600 頁可供搜尋的資訊及超過 22000 的網頁標記。光磁片中有 Adobe Acrobat Reader , Microsoft PowerPoint Viewer 及 Apple QuickTime 等軟體以便於閱讀這些文章。在 Pentium 級的電腦上使用，最低所需設備為：16MB 的記憶體，Microsoft Windows 95 以上作業軟體，音效卡及 CD 光碟機。

三、標準作業程序樣板：為何及如何使用

標準作業程序樣板係收集超過 50 個航空公司包含國內及國際線、不同規模的標準作業程序及實例加以發展，由聯合安全實施小組（JSIT，由 CAST 所委託研究特定類型意外並提出建議的小組）所編寫，並經商業航空安全小組（CAST，由政府部門、航空公司、專業團體及組織所構成，旨在 2007 年前消除 80% 的航空意外）同意發表，進而形成 FAA 在 2000 年 8 月發布 120-71 通知（客艙組員標準作業程序）的基礎。航空公司可以利用標準作業程序樣板撰寫或檢視作業手冊，並配合組員檢視的過程同時發展新的作業程序。標準作業程序需清晰簡明，只在必要時才改變，並檢核是否被使用。

四、線上作業安全查核 (LOSA)

為一項對飛行員非考驗性的安全查核計畫，由完訓的觀察員坐在駕駛艙內收集飛行員從飛行前的簡報、檢查一直到飛行任務結束，全程觀摩其操作程序、航管通話、組員協調、飛行管理系統的運用、決策下達及異常狀況處理等。經由整體性資料的收集及系統化的分析，以掌握線上作業的缺失及研擬因應的對策近而消弭潛存的危機。

瞭解作業上的人員績效可以透過：失事、意外的調查，觀察訓練時的行為，數位飛行資料記錄器(DFDR)及快速取得紀錄器(QAR)，一般線上作業的偵測。未來 LOSA 需要克服歸咎文化，才能完全被作業組員接受，有受測人員的支持，LOSA 才能成功。據主講人預估，希望在 2005 年建立 LOSA 的國際標準。

五、發展疲勞模式及管制上的應用

英國的人類科學中心 (CHS) 建立疲勞模式已維持了數年，歐洲其他國家亦持續在此項領域進行研究，如法國、德國、荷蘭及瑞典。此項研究希望針對英國民航局於 1975 年所公佈的民航公報 (CAP) 371 號 - 避免疲勞進行修訂，希望在 2002 年中提出以供民航業界參考。CHS 所提出的警覺模式 (Alertness Model) 主要由兩個因素所決定：一個是生理時鐘，另一個是睡眠及睡醒後的自我平衡狀態。

在一天二十四小時中，警覺程度以早上六點前後最低，以晚上六點前後達到警覺的高峰。而睡眠及睡醒後的自我平衡狀態又與前述的生理時鐘產生交互作用。例如工作時段開始於早上八點或九點，其警覺程度可以連續十三個小時維持在一定的水準；但工作時段開始於晚上六點至十點間，其警覺程度只能持續不超過八小時。CHS 發展一套電腦程式，輸入工作班表後，配合模式的兩大因素加以運算，即可預估在工作時段中的警覺水準。本報告以英國航空公司的飛不同區域及時段進行模式驗證，實驗結果仍需要進行第二階段的電腦運算及更多的資料驗證，但已初步提供珍貴的警覺參考因子。

六、確保解除管制環境下的飛航安全 - 以區域性航空公司的觀點

以希臘愛琴海(Aegean Airlines of Greece)航空公司為例，歷經超過四十年的獨占，在逐漸解除管制的環境下，以自身的經驗提供東歐或其他地方如何避免潛在的問題與危險。希臘民航局因為以往處在較為單純的法令管制環境，缺少足夠的經驗、訓練、設備及組織以建立適當的飛航標準；而如何評估新進營運者的計畫及確保未來績效按計畫執行的機制，亦為衍生的問題。

七、商業對飛航安全的影響

目前在俄羅斯登記的約有 300 家航空公司，商業的競爭逐漸成為意外事件的另一項因素。組員需面對爭取最大獲利的壓力，意外事件也不斷發生：例如超載所導致的重大意外事故即發生了數起。組員對登機者攜帶重量檢查的不專業、缺乏儀器及任意放行的情況時有所聞。當局建議以下措施以減低意外的發生：

在飛機上裝置登機重量及平衡系統，當航空公司違反裝載重量規定時即撤銷執照，加強飛機裝載的控制及檢查以及對違法者制定罰責。

八、英國民航局 CAP712：空中商業運輸作業的安全管理系統

於 1999 年由英國民航局安全管制組(SRG)發布文件加以介紹，由空中交通作業 - 安全管理小組 (ATO-SMG) 於 2001 年 3 月完成工作，協助航空業及維修業發展有效的安全管理。小組成員包含民航局、飛安委員會、英航協會等。實施指南已由英國民航局發布 CAP712，可幫助業界訂定現有資源的使用順序，以建立安全管理系統。實際應用在人員訓練上及收集其回饋可以幫助本系統的發展。

九、意外調查災難反應計畫

1999 年 9 月 14 日，一架由英國威爾斯飛往西班牙北部的 757 客機因天候不佳，降落時經過一次重飛之後，在第二次重飛時失敗，飛機在跑道外 800 公尺迫降，機身斷成三部分，所幸無人死亡。由於當時的大雨及鄰近地區的停電，造成機場塔台無法及時發現飛機的去向。幸虧機上一名乘客越過跑道外的圍牆前往航站大樓求救，整個搜救才正式開始。

檢視整個搜救的過程，塔台作業人員反應稍微遲鈍，對英國空中意外調查機構的求助略嫌不足，但在設備的攜帶、人員名單的掌握及旅客攜帶物品的清理上都有所準備。對於乘客的照顧是最優先處理的，也是最複雜的，如急難金錢的發放以俾購買衣物、心理的照顧、個別行李的分類與歸屬、當地機構的協助與聯繫、甚至探視家屬的接送等。要處理意外災難，最重要的是結合第三者(如民間或跨國合作)的力量並加以訓練。英國成立了航空公司緊急事件計畫團隊(Airline Emergency Planning Group)，希望藉由改善標準程序與交換心得方式，與第三者建立互動的訓練機制，以增加救難的能力。

十、航空維修上的人為因素及疏失管理

在航空界所發生的各種重大意外事故，屬於維修上所造成錯誤的比例已持續增加。英國民航局安全管制組（U.K. CAA SRG）進行減低一連串由維修所導致的錯誤，由航空器維修標準部門（ASMD）引進人為因素的概念，希望航空業界都能獲益。其教育訓練內容包含：

- 1.加強消除維修上的錯誤及透過改善後的自覺、訓練及溝通以建立人為因素的需求。
- 2.提供檢查員具有以人因角度察覺意外事件前兆的能力。
- 3.在檢查員的公司強調執行疏失管理計畫的好處。
- 4.使檢查員可以對公司提出疏失管理所需要的基本要件。
- 5.使檢查員可以找出影響其正常作業的人為因素。
- 6.使檢查員具有完成 JAR66 口頭檢查的必要人因知識。
- 7.使檢查員具有安全管理系統的知識。

十一、維修疏失決策系統（MEDA）回饋的使用

人為因素在航空維修上的應用始於 1980 年代末期，其目的在於改善航空安全。以 1990 至 1999 年間，全世界商業航空器意外事故中的 5.9% 主要是維修及檢查的錯誤所造成，而美國則有 8.3%。最近在管制上已積極從事制定維修疏失的管理程序，波音公司和客戶、員

工及民航當局共同發展了維修疏失決策系統 (MEDA)。MEDA 是一個可以發現維修疏失原因的工具，例如妨礙飛行、設備損壞及人員受傷。自 1995 年起，波音已提供客戶如何實施 MEDA，超過 130 個維修組織已得到 MEDA 的幫助，並有大約 50 個組織在作業上使用 MEDA 的程序。

本文探討從這些組織使用 MEDA 的回饋所發掘問題點包括：缺乏管理上的支持、因組織的文化對於疏失造成的懲罰程度、由觀察者所收集的資訊品質、組織主觀的認定疏失起源於不檢點等。

十二、SQ006 意外事件的人為因素分析與方法

2000 年 10 月 31 日新加坡 SQ006 班機進入了台灣中正機場的錯誤跑道 (05R) 造成了意外，在當時有象神颱風所帶來的強大風雨，飛機因為碰撞到施工的跑道設備而導致起火。根據 ICAO 附約第 13 號及台灣的民航法第 84 條，飛安委員會立刻組成失事調查小組負責這次事件的調查工作，其成員代表有美國的國家運輸安全委員會 (NTSB)，飛機製造商，新加坡通訊及資訊技術部 (MCIT)，飛機登記屬國及作業機師等。經過近四個月現場的調查及資料的收集，事實的資料報告已於 2001 年 2 月 23 日發表。基於已收集的事實報告，隨即進行人為因素意外的分析。人為因素的分析集中在：人類知覺的限

制，天氣的環境因素，機場及空中交通的控制，飛行員所獲得及未獲得的資訊，飛行員錯失資訊的原因以及組織性的因素。

調查小組藉由分析程序可以發現飛行員為何由錯誤的跑道起飛的原因，並提出適當的安全建議以增進未來的飛行安全。由地面組員所造成的錯誤引導作業已逐漸成為主要的安全威脅，增進跑道安全是由影響地面安全作業的相關人員所應負責的，包含了飛行員、航管人員、機場管理及執法當局。為了解決這個問題，必須採行系統化的方法。

由於意外調查仍未結束，詳細的分析牽涉機密並未在此篇報告中發表，僅就主要事實結合理論的分析。報告內容因有實際案例的分析，於問題與回答(Q&A)時間時受到與會人員的頻頻提問。由於人為疏失的確是發生 SQ006 意外事件的主要因素：特別是飛機駕駛員在獲知 PVD 對準跑道時並未作用，仍使用目視進行起飛。有不少問題提及本報告發表的時機與披露部分資料的適當性，亦有關切我國並非 ICAO 會員，在推動飛安制度上的現況。

十三、大眾運輸系統之觀察

希臘的乘車票證以散佈在街道各處的售票亭為銷售點，乘客依搭乘運具的需要分別購買市區公車、長途客運及電車等紙製票卡，捷運票需在捷運車站，火車票則需在火車站購買，兩者與前述票卡形式大致相同，皆為紙製票卡。乘客進入車內後，需將票卡插入運具中的打卡箱完成給付車資的手續，票卡上印有搭乘的時間，皆須保留以供查驗。捷運及火車的打卡箱則位於車站內，但兩者均不設柵欄以阻止無票搭乘的旅客，以查驗的方式對未持有票證者處以重罰。票證在搭乘後並不回收，市區地上常見丟棄的票卡。

市區電車較為老舊，偶有故障發生；公車及長途客運以及新啟用的捷運系統較為新穎。以參觀 Omonia 廣場為例，該站為捷運及火車共構，標示系統中捷運用藍線及紅線表示，火車以綠線表示。文字標示以希臘文為主，並標註英文輔助國外觀光客辨識起訖點及系統使用。在捷運列車到達的顯示上，旅客除了聽到列車進入車站聲音外，可利用月台懸掛的小型 LED 面板提供車輛的來向加以辨別。其語音廣播提示系統只有希臘語的服務。整個捷運系統在地下化站區、列車數、地面動力系統配置以及整潔環境與台灣的捷運系統相仿。有關希臘捷運系統，請參見以下照片。



圖六 希臘捷運於 Syntagma 廣場之入口處



圖七 希臘捷運系統內之購票處



圖八 希臘捷運系統之車廂

在雅典市中心最熱鬧的 Syntagma 廣場，其捷運站提供開闊的展示區，參觀當天剛好碰上該國運輸部門所展示的各項交通建設計畫。以建設計畫圖、縮小實體模型及播放影片，配合生動的聲光音樂，展示了希臘在未來所要從事的重大交通建設：包含鐵路、公路、捷運、空運設施及港口的擴建，以提昇希臘國內外的運輸品質。

在公路系統方面，高速公路亦允許機車行駛，其速限最高在時速 120 公里，最低在 80 公里。有些高速公路路段提供與平面道路相交，並以燈號控制車輛進出道路。機場的聯外高速公路正在拓寬，預計可以達到雙向十六車道的水準。高速公路之車流組成請參閱照片。



圖九 希臘高速公路之車流組成：機車亦可行駛於高速公路

肆、建議

- 一、由於我國並非 ICAO 會員，在航空資訊的交流上受到不小的阻礙。國際飛安基金會的年會可以提供我國與世界各國民航組織、航空業者、專業團體與學術研究機構進行意見交換，並瞭解飛航安全制度、法律規定及未來風險的趨勢，實為提供學習新知的場所，建議能繼續派員參加，以建立參與國際資訊分享的良好關係。
- 二、非固定翼航空器如直昇機的意外事件，不僅在國內，在國外也遭遇到資料收集較不容易的困難。除了推動非固定翼航空器的安全組織尚未成立，其面臨的飛行環境、財務結構、發生的意外事件機率都值得世界加以關注。直昇機受限法規、場站設備與安全性，在國內客運市場尚未打開。世界化的環境下，個人及貨物運輸服務將面臨高度的差異化，不同的航空器亦有相對應的需求與市場，我國宜對直昇機的安全課題及早規劃。
- 三、各航空公司所引入的各項飛安制度與措施大多源於國外，而制度所能解決的問題又與國內有所差異，特別是在整個組織文化上所衍生問題，導致無法獲得預期的效益，常為高風險的來源，例如公司內部的文化、飛行機師間的文化、東西文化的衝突等。運用

風險管理中的危險辨認，獲取相關資源如：事故/事件報告書、參與作業員工的集體研討以及尋求公司以外的專家，可以幫助發掘這些隱性問題的根源。

四、對於以「稽核」為主的制度，如 LOSA，在東西不同文化環境的施行上會有很大的差異。西方機組人員認為是只要依照作業手冊及標準程序操作，即使有檢查員及設備在旁記錄，都不致造成影響；而東方機組人員當獲知或提示有記錄設備時，其操作往往受到影響，與平時有顯著不同。若不能擷取「正常」狀況下的資訊，則稽核制度可能會失敗。當國際正在推動相關稽核制度標準化時，我國應加強本土機組人員文化的研究，以心理層面為分析角度，發展替代稽核方式的記錄方式，以便擷取飛行操作上的資訊，提昇飛航安全。

五、疏失、稽核、獎懲在作業人員與管理階層兩方面的認知會有很大的不同。任何促進飛安制度除了作業人員的配合外，管理階層特別是最高主管最好能重新定義（學習）上述這些關鍵字，調整既有的負面印象，並全力支持飛安計畫，制度才有落實的可能。如何消除鴻溝，建立兩方的共識，牽涉管理、組織文化、意見回饋及心理預期等層面，也是值得我國飛安界投入研究的領域。