

## 出國報告(出國類別：實習)

# 飛航管理系統（ATM）航管種子教官訓練

服務機關：交通部民用航空局民航人員訓練所  
姓名職稱：李嘉玉 專任教官  
派赴國家：澳洲墨爾本  
出國期間：97年8月23日至9月6日  
報告日期：97年11月12日

## 摘要

本訓練項目為「飛航管理系統（ATM）航管種子教官訓練」，其目的為了解飛航管理系統之架構、功能，並學習使用操作方式，以作為航訓所未來順利建置飛航管理模擬訓練系統之基礎。

本次參訓人員為民航人員訓練所之專任教官，以及總臺區域管制中心、高雄近場台之管制員，飛航業務室、飛航管理系統工程隊之系統及作業程序規劃人員。赴澳洲墨爾本系統開發暨製造處接受訓練，訓練期程為 2 週，訓練日期自 97 年 8 月 25 日至 97 年 9 月 5 日止共 10 天，訓練課程分為課堂授課及臨機操作 2 部分，訓練內容包括系統架構、系統功能、人機介面及實際操作，期使種子教官了解系統運作及如何使用操作系統以輔助航管作業，以提升飛航服務之效率及品質。

## 目次

壹、目的.....	3
貳、過程.....	5
一、行程紀要.....	5
二、課程表.....	5
參、訓練課程標題摘要.....	6
肆、心得.....	10
伍、建議.....	14
附錄	

## 壹、目的

為配合 ICAO 之全球 CNS/ATM 計畫，藉由衛星化及數位化等新科技，有效的改善飛航服務之效率與品質，提供飛航於臺北飛航情報區(以下簡稱本區)內航機更先進及完善之飛航服務，進而協助航空公司降低油耗及營運成本，帶動觀光經濟之發展，並提昇我國在民用航空界之國際競爭力，交通部民用航空局（以下簡稱本局）積極推動「台北飛航情報區通訊、導航、監視與飛航管理（CNS/ATM）發展建置計畫」（以下簡稱 CNS/ATM 主計畫），並於民國 91 年 12 月獲行政院核准執行。

本局依據 CNS/ATM 主計畫，自民國 91 年起開始推動本區各項系統建置工作，預期於民國 100 年完成 CNS/ATM 主計畫項下各系統之建置並啓用。CNS/ATM 主計畫包含通訊(C)、導航(N)、監視(S)與飛航管理(ATM)四大子計畫，將導入以衛星化、數位化技術為基礎之通訊、導航、監視與新一代飛航管理系統，配合飛航程序之建立，為本區提供先進、完善之飛航服務環境。

飛航管理子計畫之重點項目為建置新一代之整合式飛航管理系統，以提供飛航於台北飛航情報區內之航機更先進、完善之飛航服務。本局新一代之整合式飛航管理系統已於民國 95 年 9 月 20 日完成「飛航管理計畫採購案」之決標作業，由澳洲 Thales Pty Ltd 公司（以下簡稱 Thales 公司）得標，隨即於民國 95 年 10 月 16 日正式簽約，並於 95 年 12 月 11 日至 15 日進行合約啓始會議，展開各項建置工作；民航人員訓練所（以下簡稱本所）亦於民國 96 年 10 月 15 日完成「飛航管理模擬訓練系統採購案」之決標作業。

本局新一代之整合式飛航管理系統包含下列三個核心系統：

- 飛航管理系統(Air Traffic Management Systems, ATMS)，
- 航空情報服務系統(Aeronautical Information Services System, AISS)；
- 數位語音通訊系統(Digital Voice Communications Switching System, DVCSS)。

Thales 公司為國際知名之飛航管理系統開發暨供應商，該公司之航管系統 Eurocat 為許多國家採用，各國所使用之系統因所架設當時之科技、可取得之硬體設備以及各地區作業環境需求與人因工程不同而有所差異，核心之航管系統軟體大抵相似。Thales 公

司提供本局之飛航管理系統 ATMS，即以其 Eurocat 之系統核心功能進行升級，搭配目前之硬體平台，並新增數項功能，以配合國際民航組織對全球 CNS/ATM 之計畫。Thales 公司將提供予本局之飛航管理系統命名為 Eurocat-X，本所於民國 97 年 10 月起進行雷達模擬機教室整建工程，期能打造一最適之學習環境以發揮訓練系統之效能，並提供一與未來航管作業單位相同之模擬訓練平台。

為熟悉新一代飛航管理系統之架構、功能、操作及維護，並使本所飛航管理模擬訓練系統順利建置，以發揮訓練系統之效能暨提高飛航服務之效率及品質，職與飛航服務總臺數名飛航管制人員、飛航業務室、飛航管理系統工程隊之系統及作業程序規劃人員，赴澳洲墨爾本系統開發暨製造處接受為期 10 日之航管種子教官操作訓練課程。

## 貳、過程

### 一、行程紀要

97年8月23~24日	搭乘國泰航空公司班機經由香港轉機至墨爾本
97年8月25日 ~ 97年9月5日	至 Thales 公司接受課堂訓練及臨機操作，全組組員並於每日課後檢討及意見交換
97年9月6日	搭乘國泰航空公司班機經由香港轉機返國

### 二、THALES 規劃課程表

日期	課目
8/25	Introduction, System Architecture, System Management, Display Management
8/26	Strip Management, Track & Label Management
8/27	Flight Data Processing, Flight Plan States & Events, Display States
8/28	Sectors, Levels
8/29	Messages, Trajectories, Graphic Aids & Tools
9/1	Flight Plan Management, FDP Interaction – Initiation, FDP Interaction – Manual Input, FDP Interaction – Termination
9/2	SSR Code Management, Holding, Suspended, Delay, Coordination & Handoff Warnings, MSTTS, RBPF
9/3	ADS-B, FDP Interaction – MSTTS, Track Filters
9/4	Alerts – FDP, FPCP, Surveillance Track Warnings
9/5	Written Examination, Practical Evaluation

## 參、訓練課程標題摘要

### 8月23至8月24日

於桃園國際機場完成劃位手續，國泰航空櫃檯人員告知香港方面因為颱風因素，原本要搭乘 CPA405 因延誤而改搭 CPA467。又因香港機場實施流管，至香港機場再轉機 CPA105 抵達墨爾本。

雖然行程延誤讓人覺得沮喪，但南澳的天空卻讓人覺得豁然開朗，組員於當地時間 AM11:20 抵達墨爾本，由講師 Phil 接待。當地的氣溫只有攝氏 10 度，至 OAKS ON MARKET 辦理登記之後，大家又相約去當地的 Super market 採購戰備糧食以儲備明日的能量，晚間之前因颱風因素滯留的 DPR 團隊與我們在 Kwang 的邀約下至 China town 小聚，席間大家也彼此交換意見對於未來上課的輪廓也有大概的了解。

### 8月25至9月5日

總臺參訓人員與職一行共六人，每日早上步行至 THALES 公司受訓地點，雖然墨爾本氣溫很低，但總是陽光當空，我們努力吸收知識，待離開教室時已是夜色灑落；組員並肩學習，互相討論切磋，彼此不吝嗇的分享心得，除了分工完成每日課程摘要，並且在次日早上提出問題請講師釋疑解惑，尤其新系統對 TACC 之作業衝擊最大，所以花了許多時間探討，儘管延誤了課程進度，但大家決定沒上完的部份，待回台北參考 OHS 及 SSS 再慢慢了解，或請 Phil 於航管種子教官會議時教授。

由於與 THALES 規劃之課程進度不盡相同，以下所列為本次訓練所學內容之課程標題：

- 環境介紹參觀機房及測試平台
- 每日早晨安排前次課程提問，下午安排實際操作
- Eurocat-X 系統之架構及運作觀念講解複習
- System and Position Modes
- User modes
- Sectorisation
- SUP On/Off function & Sign on/Sign off

- 火砲公告作業流程
- Permanent Windows
  - ◆ GIW (General Information Window)
  - ◆ ASD (Air Situation Display)
  - ◆ CL (Command Line)
- Confirmation window
- Dialogue window
- Pop-up window
- Warning window
- Error messages window
- 2nd ASD window
- Track Label Management
- 複習 Basic Training 之 Flight Plan State 課程
  - ◆ Inactive
  - ◆ Preactive
  - ◆ Coordinated
  - ◆ Uncontrolled
  - ◆ Hand-Over First
  - ◆ Controlled
  - ◆ Hand-Over
  - ◆ Finished
  - ◆ Cancelled
- Display State
  - ◆ Preactive
  - ◆ Announced
  - ◆ Handover-In

- ◆ Jurisdiction
- ◆ Handover-Out
- 參觀Airservices Australia (簡稱AsA)
- Sectors
- Levels
  - ◆ CFL
  - ◆ XFL
  - ◆ CRL
  - ◆ RRL
  - ◆ ABL
  - ◆ ADL
  - ◆ PRL
  - ◆ RFL
  - ◆ PCFL
- 管制條種類及格式
- 飛航資料傳遞的路徑
- Trajectories 構成要件及計算方式
- FDP Interaction Manual Input
  - ◆ Flight plan events
  - ◆ Inputting and changing
- FDP Interaction Termination
  - ◆ Finishing a FDR
  - ◆ Canceling a FDR
- SSR Code Management
  - ◆ Discrete
  - ◆ Non-discrete

- Radar Tag
- Coordination and Handoff Warnings
- FDP Interaction
- Radar Bypass Processing Function (RBPF)
- ASSR/PSSR
- ADS-B 課程
- Trajectory
- FDP Information Warning
  - ◆ ETO (Estimate Time over) Warning
  - ◆ MPR (Missed position Report) Warning
  - ◆ SAP (Segregated Airspace Probe) Warning
  - ◆ Coordination Failure
  - ◆ FPCF (Flight Plan Conflict Function ) Warning
- Surveillance Track Warning
  - ◆ Route Adherence Warning (RAM)
  - ◆ Cleared Level Adherence Monitoring (CLAM)
  - ◆ Danger Area Infringement Warning (DAIW)
  - ◆ Minimum Safe Attitude Warning (MSAW)
  - ◆ Short Term Conflict Alert (STCA)
  - ◆ DUPE Warning
- 實作/筆試測驗及結訓。

9月6日：搭乘 CPA134 至香港機場轉機 CPA470 抵達臺北。

## 肆、心得

職於 8 月 23 至 9 月 6 日與飛航服務總台另 5 位管制員，一起參與 THALES 公司於墨爾本為期 10 日之 ATM 航管種子教官操作訓練課程。雖然航訓所僅購置模擬機，而模擬機之操作指令又與此次訓練所學不盡相同，但講師 Kwang 及 Phil 表示，有許多基本觀念及原理仍要在此次訓練中了解，所以學習是必需的，至於模擬機之操作訓練，將會於明年舉辦相關課程。

本次訓練課程可說是辛苦又緊湊，10 天內要試著了解系統架構及運作原理，並學習操作，確實有些吃力。經過 Kwang 及 Phil 不厭其煩的詳細解說以及大家努力上機練習，對於 Eurocat-X 終於有了初步的概念(或許只是皮毛)，對於未來真正實際運作還有一段十分辛苦努力奮鬥的路途。

墨爾本是一個美麗的城市，然而每位組員並無心流覽風景，此時是澳洲的冬末，組員們出發前往教室時天色才微亮，每天上課、討論、操作練習後，離開大樓已天黑了，大夥兒一路步行回飯店，邊討論邊欣賞墨爾本美麗的夜景，享受一天中難得的短暫悠閒時光。回到飯店之後，大家共同討論當天的課程內容，如果有無法解答的問題則於第二天帶至教室提問，大家共同一起生活、一起學習，不藏私、不比較，真有一種同甘共苦的感覺。特別一提的是，由於工程隊領隊林向得曾參與總臺 IBAS 備援系統建置，對於觀念的了解非常透徹，而未來 ATM 的人機介面，有些部份是可透過目前各單位所使用之 IBAS 來想像的，所以向得經常在課後，與組員心得分享及解惑，對大家的幫助極大。

由於受訓日期長達 10 天，課程內容又多，我們用分工的方式將每日所學作成紀錄(參考訓練課程摘要)，除了心得分享、問題討論外，有時還有對未來航管作業面可能產生的衝擊，航訓所雖不是第一線，但因人手有限，如何在有限的資源內完成模擬機的建置，人員操作訓練及豐富題庫，實也是一大挑戰。我們將每日的報告交由領隊彙整，也成為出國報告的素材。這個 IDEA 極好，同學們分工合作，同心協力，不僅每天認真聽講，也因為責任制，大家對自己負責的那塊部份，都更盡心盡力的了解。

中國人向來以勤奮著稱，本組組員也不例外，投入相當的時間及精神，設法於 10 天課程期間像海綿一般盡量吸收，期望弄懂系統的架構、運作，並熟悉系統操作。當然，要在 10 天內達成是不可能的，也因此組員們於出發前即帶著相當的憂慮及壓力。爲了

紓解憂慮及壓力，以達學習成效，本組試著朝另一個方向思考。由於系統裝備最快於半年後才會運抵台灣，架設整合又需一段時間，亦即訓練課程結束回到台灣時，短期內並無裝備可供練習，因此本組的重點較專注於藉由眼見及操作了解系統運作邏輯、比較與現行系統之差異、並進而思考未來航管作業可能之觀念與程序之調整，而將熟悉操作擺在較低順位。整個課程進行中，也因此花了較多的時間腦力激盪，組員們針對現行作業之環境、程序及限制，與講師深入討論，尋找新系統可能提供之解決方案與其利弊，討論過程中也自然更深入了解新系統並釐清許多觀念，大家也有相當好的互動。

此次受訓之課程內容為航管種子教官操作訓練，雖然未來仍要花許多時間了解新系統，但到目前為止、在上過 INITIAL TRAINING 及工廠訓練課程後、大致上可以看見新、舊系統明顯的不同處在於：

1. 紙本管制記錄條由電子管制條取代：平常管制員用來輔助記憶、DOUBLE CHECK 及書寫傳遞航管所需資料之管制記錄條電子化了，這是一個非常重大的改變，以後爬升或下降的箭頭要註記在那裏呢？高度改變要寫在那裏呢？過點要抽掉條子的動作、人為檢視 WARNING 等等，未來這些行為或表示法都將藉由鍵盤輸入或視窗點選來呈現結果，由電子管制條來取代。
2. 有 AIDC、CPDLC 及流量管理的功能：THALES 新系統有 AIDC 與 CPDLC 的功能，有了 AIDC、管制員不再需要 TRANSFER 航機資料給鄰區、當然本區系統必須和鄰區系統要能相容與構聯才行。對於流量管理雖然要到 ADVANCE TRAINING 才會介紹、不過相信新的系統在這方面能提供比目前更有效率的機制及功能。雖然模擬機是單機作業，但未來所內教官仍應對上述功能要有所認識，對學生授課時才能作較廣義的介紹。
3. 人工資料傳遞與修改功能由電子自動化取代：在舊系統作業時常需要傳遞 BOUNDARY ESTIMATE、高度或航路改變等資料、而這些可以被電子自動化傳遞所取代，可節省管制員時間及通話量。
4. 人工警示和提醒由電子自動化取代：在舊系統作業時在各個航路交會點、必需人工用紅筆註記同高度航機的警示(WARNING)、在新系統上可以自動提出警示、

不會因管制記錄條太多而造成檢視錯誤。原本由人工來交管或 TRANSFER 航機資料在新系統的適當提醒功能下也可避免漏交管的情形發生。

由於電子化取代了人工作業會造成作業程序的改變、而新的作業程序管制員也必須重新適應；但也由於電子化取代了人工作業、使管制員有更多的時間及精神提供航機更安全、有效率、更佳的服務， AIR TRAFFIC CONTROLLER 可以成為名符其實的 AIR TRAFFIC MANAGER(MANAGEMENT PERSON)。航訓所購置新系統模擬機，未來學員在所內完訓銜接工作單位時，面對的是相同的介面，使用上應較能得心應手。

訓練期間到墨爾本的航管中心參觀，看看別人的作業環境以及如何使用相似的系統，也是相當好的經驗。航管中心旁有間教室是雷達模擬機室，我感到高度的興趣，模擬機除提供訓練之功能，還有一好處是可成為異地備援系統，基於安全理由，2004 雪梨奧運時，因擔心雪梨航管中心被不法份子破壞，墨爾本的模擬機室就是 CONTINGENCY 備援陣地，隨時可接管。只可惜參觀模擬機室的時間不到 10 分鐘，無法做更深入的了解，此次參訪行程為臨時被通知，連相機都沒帶，沒法拍些照片回來讓大家欣賞；我們一行人在航管中心待了約莫一個小時，而且為了近場及航路都可見識到，還特別兵分兩路，二組人馬分開來看，遺憾的是時間真的很短，走馬看花，若能有機會再更深入，對於未來如何使用新系統，將會更有幫助。

隨著科技進步，電化產品的發展也日新月異，從機械式的強記指令格式，到現在廣為大家使用的利用滑鼠點選螢幕選項，產生結果，人機介面較為友善且親近。比較現行航訓所與區管中心所使用之雷達模擬機，差別如下：區管中心模擬機必須建入 " 一定格式 " 之指令才能執行（即語法一定要正確），航訓所模擬機就較為容易操作，因為會出現功能控制視窗（CONTROL PANEL），包括 1.顯示航機目前空速、高度、航向、方位 2.爬升、下降、左右轉、加減速指令區 3.功能選項區，直接從下拉選單點選功能，好處是勿需記憶語法，操作較易上手。雖然對於未來模擬機還不能一窺全貌，但人性化的視窗介面，操作部分應不會比中心的難，惟仍有些基本格式要注意，例如，建立新 FLIGHT PLAN 時航機呼號最多可由 8 個 ALPHANUMERIC 組成、輸入 TAS(TRUE AIRSPEED)要加 N(N0450)、EET(ESTIMATE ELAPSE TIME)若是 40 分鐘則輸入 0040 等等；只要清楚固定格式，輸入

的速度就可加快，運用時就較能得心應手。另外，航訓所主要教授學生航管基礎理論、觀念，並落實基本動作之養成，有關引導技巧之精進，可待作業單位慢慢培養，故模擬機的功能不需太複雜、太花俏，題庫避免太難；否則學生也吸收不來、消化不良；先會走路，再試著跑步，按部就班，才是穩健的學習之道。

討論時間長，可化解及澄清許多疑慮，當然也有些代價，就是表定課程上不完。經組長與講師討論，將較不急迫的課程縮減，即短期內暫不會需用之數據鏈通信(Datalink)相關部分，以及於之後之進階課程會再深入解說的部分。

在受訓環境部分，THALES 公司的茶水間備有飲品，如咖啡、鮮奶和美錄，並且固定每週有 2 天早上，免費提供新鮮水果任君挑選，雖然數量不多，但感覺不錯，在教室裡頭，也準備了許多包餅乾，只見每天下午，大家上課上到腦袋快裝不下時，就會你一片我一片吃將起來，補充體力，包括講師喔！回來台灣後，剛好聽到同事聊起到政大公企中心及文化大學城區部受升官等訓練的事，才知道，受訓的承辦單位都有提供點心給學員。現在的訓練，除了掌握優質的師資及授課內容是第一要件，如何能提供更高品質的軟硬體環境設備及服務，例如場地的舒適、空調品質、座位的安排，麥克風音效設備的提升等等，如何在許許多多小地方用心讓學員感到溫暖親切，似乎也是未來值得努力的方向；其實要成就任何志業，讓他更盡善盡美，受人稱讚，為人稱道，努力持續的耕耘是必需的，不積小流，無以成江海，用心的小改變，才能進步再進步。

## 伍、建議

### 一、訓練環境

Thales 公司為一國際化公司，常有來自不同國家不同專長的人進出，因此設有一套門禁管理系統。進入大門，只見櫃台一位接待人員，任何人若無經適當設定之門禁卡，除了櫃台旁的走道外，哪兒也去不了，必須有人帶領，此外在許多地方也裝有攝影機。此種門禁管理方式可說既有效率又節省人力，可減少警衛人員以及訪客陪同人員之需求，且可兼顧必要之安全及訪客之便利性，倒也值得參考。當然凡事有利也可能有弊，我們每個人所使用的門禁卡，除進出大門、教室及洗手間外，其他地方都無法通行，而且還限制 07:00 至 18:30 才能通行，也就是說過了下午 6 點半就沒辦法到洗手間，出了教室及大門後也無法再進入。下午 6 點半對我們而言似嫌太早，有時想多留一會兒練習及討論，卻又要考量無法去洗手間，畢竟還是得善待自己的身體。之後的訓練課程可考慮向 Thales 公司爭取調整門禁時間。

教室方面，由於係將設備架設於會議室以作為課程講授及操作練習之教室，空調不比機房，上課期間常覺得溫度及噪音稍高，上課的效果也多少會受影響。未來本局人員訓練時，應是在北部及南部飛航服務園區，於模擬機室使用已安裝架設妥之模擬工作站，主伺服器則置於裝備室內，應不致有高溫及高噪音現象。

通訊方面，Thales 公司於教室提供網路連線，但因透過其內部網路，網路連線品質並不算好，10 天訓練期間，有約一半時間網路不通或速度極慢，收發電子郵件即受到影響。看看別人，想想當外人來本局洽公時，或許也會遭遇到網路使用方面的問題，如何在本局資通安全政策及網路使用便利之間取得平衡點確值得思考。

### 二、模擬機之功能

隨著高鐵的營運，部份航線都逐漸走入歷史，班次越來越少，航行量偏低，OJT 時上席位真槍實彈所能磨練的管制技巧相形有限，此時模擬機便可提供相當大的幫助，未來 CNS/ATM 在南北航管中心皆有模擬機訓練席位，只要強化軟硬體功能，建立豐富題庫，設計多樣化的題型，繁簡皆有，讓教官與學生勤練習，應可彌補因航行量不均，席

位 OJT 學習效果有限之問題。

在航訓所部份，由於學生在 LAB 階段短短幾週所學習的教材，偏重於基本動作的養成，例如隔離觀念、識別程序、雷達引導、各類近場、緊急情況處理、管制條註記等等、倒是無需設計多麼複雜之題型，畢竟管制技巧的精進還是要靠時間及經驗來累積。

### 三、 訓練課程安排及教材編撰

Kwang 在訓練課程安排上算是經驗豐富，整體課程安排也都極為順暢及連續，美中不足的是講義沒有頁碼且未依順序裝訂，有時不大容易找著要講授的講義。課程最後一天，Kwang 交給我們每人一張光碟，內含這幾天的講義，有了電子檔，較方便我們之後複習。其實這也是給我們一個借鏡，未來編撰訓練教材時，應適當將文件分類及編排並加註頁碼，以利使用者尋著所需之資訊。

由於 Thales 公司仍持續配合本區作業環境及 ICAO 規範對其核心之 Eurocat 進行軟體修改、驗證、測試等工作，系統功能並未完全建置妥，為使訓練課程能順利進行，安裝於訓練教室之模擬平台上之軟體係採最近一個階段測試妥之版本，因此於課程進行中即有部分功能無法順利操作，不過系統主要之核心功能大部分都可以看到及可實地操作。山不轉路轉，路不轉人轉，操作方面不盡完善是對訓練有些影響，雖然無法達到原先預期的成效，畢竟在系統裝備尚未運送到台灣前，在訓練教室有東西可看、可摸、可操作，以及看到系統之反應。本組因而略為調整策略，從作業面考慮現行系統及未來系統之差異，嘗試以 See (看看系統裝備)、Know (知道系統架構及有何功能)、Try (藉由操作學習如何使用，並觀察系統的反應)、Understand (了解系統作業原理及處理邏輯)、Compare (比較現行系統、作業方式與未來之差異)之方式進行。2 週課程下來，大夥兒討論相當熱烈，組員彼此間及與講師間互動極佳，雖然課程進度較慢，但大家都覺得這樣的學習效果不錯，而且頗有收穫。下一步就是 Think (由作業需求及新系統之功能，思考未來的作業模式)、Establish (建立未來作業相關之流程，以及相關程序、規定之修訂)，以及 Deploy (付諸實現)。當然這需要其他相關人員共同參與及協力合作。

### 四、 未來航管作業

新的科技造就新的設備及系統，以及新的功能，相對的也可能需要新的作業方式、程序乃至於法規配合。由於管制員使用現行系統多年，作業程序及法規也都是以現行系統為基礎，在未看到新系統前，很自然會以已經習慣的現行系統作業型態思考未來的作業模式。為避免自我設限，建議不要(或儘可能減低)以現行系統之限制作為對新系統之預設心理，包括作業程序、系統參數設定、備援觀念等等。這部份有賴種子教官將觀念傳達給其他人員，畢竟種子教官曾親自看見及操作新系統，雖然 2 週期間無法全面及深入瞭解，總是已親身感受到其差異。

設備係用以輔助使用者，讓作業更便利及順暢。為發揮設備或系統之效能，需有適當的作業程序以及充分的人員訓練配合。派訓種子教官的目標是期望於一年半後的內部訓練時擔任講師，並於之前備妥訓練教材及使用手冊。有了擔任講師及編撰教材的人員，亦即本局人員訓練的第一步可以跨出了，建議在此階段同時進行作業程序(包括操作、使用、維護以及應變)的擬訂，於程序研擬之過程中，自然就會牽涉到系統參數之設定，乃至於未來法規與相關作業文件之配合修訂等。有了系統裝備操作、作業程序、系統參數、法規與相關作業文件等作為基礎，所編撰之訓練教材及使用手冊將更為完備且實用，訓練之成效也將更為明確。

參觀墨爾本的航管中心時，所看到 AsA 對大大小小數種情境所製作的應變程序手冊，也頗值得我們參考。由於新系統於軟硬體方面係採模組化設計，部分較重要之模組並採用主副機之架構，當部分模組或機組故障或維護時，系統功能降等雖會影響航管作業，但飛航服務作業仍可持續進行，不致全面中斷。這部分算是與現行系統有較大差異，尤其當系統資料庫或軟體修改時，人員需改至備份系統上，以不同的人機介面及較簡易的功能作業，對管制員即為一大壓力。未來於新系統環境下，此種衝擊應會大幅減低。如何擬訂相關應變程序，善用系統本身具有的模組化及備援功能，亦是一重要課題。

## **五、 航訓所模擬機後續維護事宜**

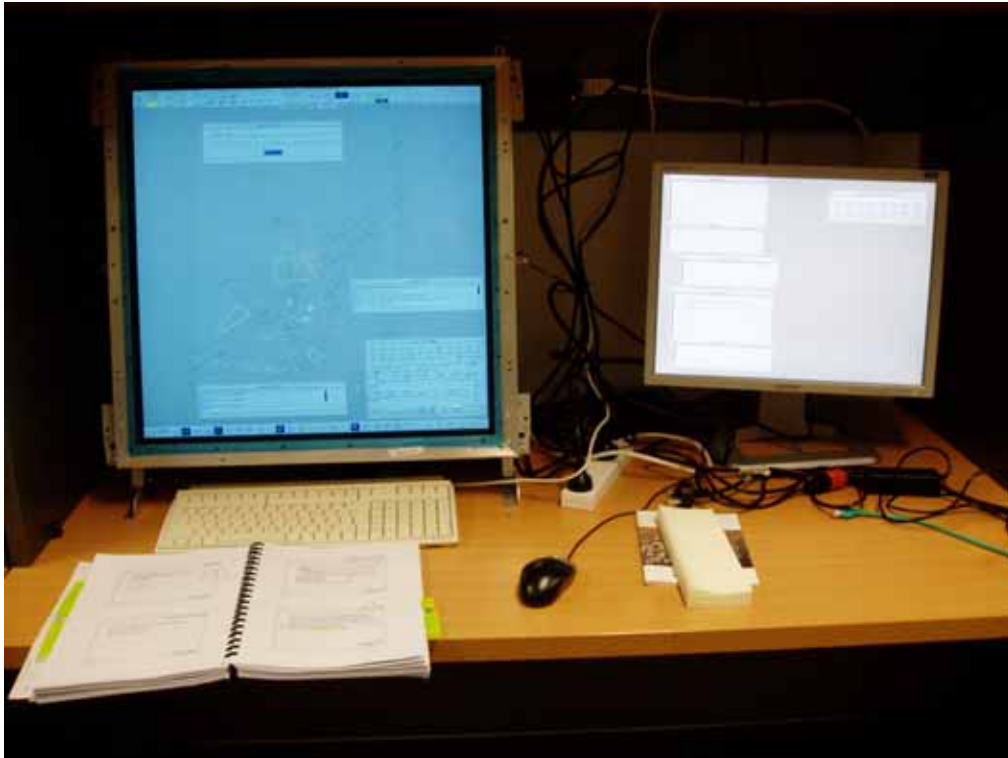
航訓所目前塔臺模擬機及雷達模擬機皆委由承包商定期維護，未來是否委託外包優良之廠商協助維護軟硬體設備，以穩定品質，可列入考慮；總台有大同、資管、航電等

人員負責後續維護事宜，而航訓所只有三位專任教官，在困窘的人力資源下，每逢進階班 LAB 開課，教官就需投入極大的心力及精神使課程順利進行，尤其考核階段，更是深怕機器出了差錯而影響考生權益，航訓所之模擬機，勢必需要委託外包由對 ATM 介面熟悉，穩定且優良之廠商負責維護，才是理想之計。

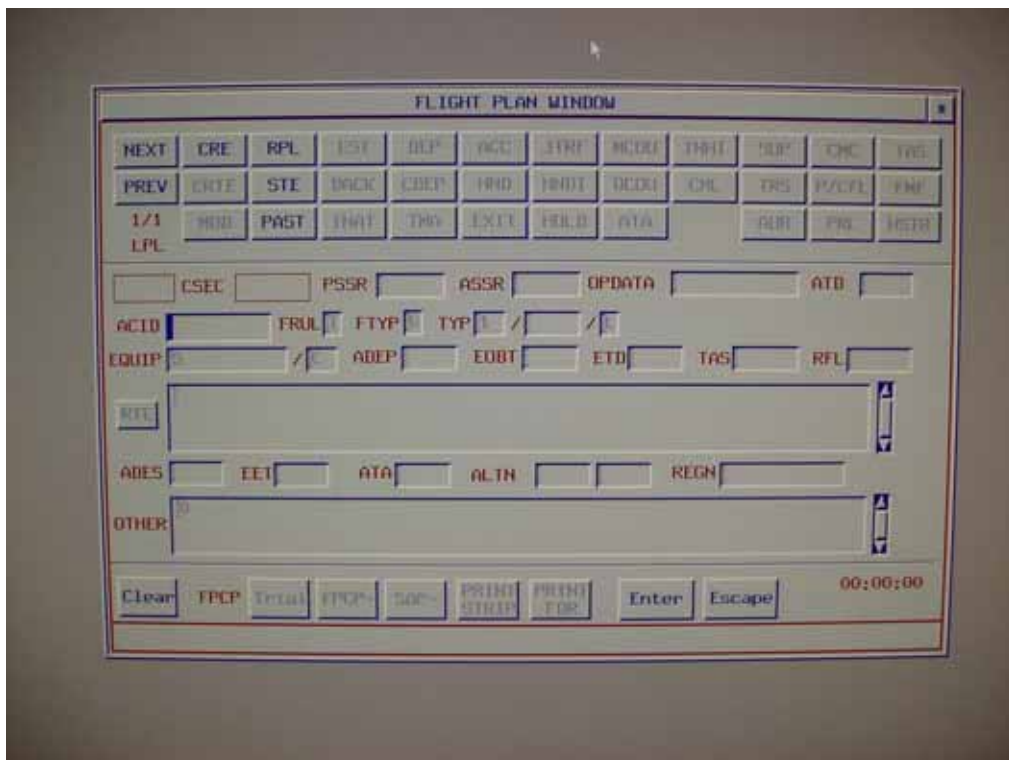
此外，好的機器需搭配熟練的操作手，才能充分發揮機器之效益，職於墨爾本回來後，剛好是航訓所航管進階班雷達模擬實習課程開課期間，教官需求量極高，但由於台北近場台班務繁重，每位教官可支援的時數有限，致必須聘請許多許多不同的教官，才能讓課程順利進行，雖然教官都會利用自己的時間熟悉操作，以維持一定之教學品質，但職深深覺得，若能爭取到“專職之支援教官”來所幫忙，那麼，不論是在教學統一或是機器的操作方面，都將可提供更優質的訓練成效，對學員也是一大福音。

# 附錄

## 操作練習用之模擬管制工作站



飛航計畫編修視窗



模擬機支援工作站



組員實機操作



組員與講師及 Thales 公司專案經理合照



Thales 公司外觀

