

行政院所屬各機關公務出國報告
(出國類別：訓練)

(BE-350 模擬機訓練學習心得報告)

服務機關：內政部空中勤務總隊

出國人員職稱：飛行員

姓名：楊志平、彭信銘

出國地區：美國加州（長堤）

出國期間：96年06月09日至06月15日

報告日期：96年07月27日

內政部空中勤務總隊公務出國報告摘要

系統識別號：

出國報告名稱：BE-350 模擬機訓練學習心得報告

頁數:36 頁

含附件：■是□否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話

內政部空中勤務總隊/李憶文/02-89111100-742

出國人員姓名：楊志平、彭信銘

服務機關：內政部空中勤務總隊

單位：第二大隊第一隊

職稱：飛行員

電話：04-22911876

出國類別：□1 考察□2 進修□3 研究□4 實習■5 其他（訓練）

出國期間：96 年 06 月 09 日至 06 月 15 日

出國地區：美國/加州（長堤）

報告日期：96 年 07 月 27 日

分類號/目：H2 / 航空

關鍵詞：模擬機訓練、緊急操作程序

內容摘要：

為增進本總隊飛行人員飛行技能及對各種緊急狀況應變能力的提升，派員至美國加州 FLIGHTSAFETY 模擬機訓練公司接受 BE-350 型模擬機訓練，以提升飛行人員飛行技能、執行任務之飛行安全。

台灣本島操作環境之因素（空域擁擠），使得本總隊飛行人員若依照飛行檢查卡所列的各項緊急課目，假以實機操作，可能遭遇非預期的飛安狀況。以本總隊購機、維修、訓練成本考量、飛行模擬機可以比真實飛機更能提供深入而徹底的訓練，並且能將在飛行模擬機上學習的成效轉移到實際的飛行中。以飛行模擬機替代真實飛機訓練的好處是更安全的飛行訓練，降低使用真飛機訓練的潛在危險，達到訓練的飛安零事故的要求，並且減少對航管引導之民航機、戰管管制之軍機，及航路上航班的飛安影響。

BE-350 模擬機複訓報告書目次

壹、目的.....	4
貳、過程.....	5
參、心得.....	21
肆、建議.....	36

壹、目的

本總隊所屬 BE-350 定翼機目前執行任務有：

- 一、海巡署海上偵巡，其中航程超過 300 海浬以上的航線計有東北航線（含北方三島）、東沙群島護漁航線。
- 二、農委會林務局全島空照（含澎湖群島、小琉球、綠島、蘭嶼等離島）。
- 三、內政部地政司重力儀航線。

其任務區涵蓋台灣本島、飛航情報區及防空識別區，任務執行所潛在的危險因素必須務求降至最低。模擬飛行可以提供「特定機型」及「組員確實可行之環境」以磨練各項飛行指示及練習各種操作程序，以因應各種可能發生的狀況，及落實飛行人員對飛機各系統及緊急程序之了解，確實掌握飛機性能，使執勤的飛行人員可以從容正確的應付各種突發狀況，發揮飛機最大效能，增進飛行安全之要求，俾利各項任務之遂行。

此次出國接受模擬機訓練主要的目的是：

- 一、藉由模擬機了解「計劃安全飛航管理」之輪廓。
- 二、藉由模擬機培養「安全飛航管理、安全飛航訓練」之飛行人員。
- 三、提昇本隊飛行人員對於飛機系統知識的了解、精進飛行計劃的

擬定、落實座艙管理、熟悉各種緊急狀況之處置。

貳、過程

- 一、依九十六年度空中勤務業務預算科目（BE-350 模擬機飛航訓練），赴美國接受 BE-350 型定翼機之模擬機訓練。於台灣時間自 96 年 06 月 09 日至 06 月 15 日止共計 7 日，在 FlightSafety International Inc. 美國加州長堤分公司接受訓練。
- 二、交通事宜：06 月 09 日由台中搭乘長途巴士抵桃園國際機場，復搭乘長榮航空公司波音 777 / BR-01 班機直飛美國加州洛杉磯，美國時間 06 月 09 日於洛杉磯下榻 Howard Johnson（香舫旅館），租賃汽車乙部供學員在美期間往返旅館與飛行學校、餐館之交通使用。



Howard Johnson (香舫旅館)

三、美國時間 06 月 10 日 08:00AM 抵達 FlightSafety International Inc. 辦理報到事宜，確認已繳交學費註冊，確認 BE-350 型模擬機飛行人員年度複訓。完成報到手續後，由當日值班服務人員帶領參觀該訓練中心設施，聽取訓練中心環境介紹，學員接洽人（學員在受訓期間的任何問題之窗口）介紹，領取學生識別證、停車證、課程表、書籍及文具用品。於 11:00AM 至 Holiday Inn 旅館登記住宿，置放行李及書籍後，驅車外出熟悉當地地理環境；下午於旅館內做模擬機訓練的課前準備及研討 BE-350 型機之技令。



FlightSafety 加州長堤訓練中心



FlightSafety 服務值班台



註冊櫃檯

四、訓練對象:本總隊勤務第二大隊第一隊固定翼飛行空勤組員。

五、複訓課程包含地面學科及術科(模擬機飛行)訓練二大部份。授課以標準操作程序、飛航安全為主軸，並輔以案例探討及實際於模擬機中模擬危險狀況或失效狀況的操作，使講授內容成為學以致用的課程。因模擬機訓練機構是設立在美國本土，相關的飛航法規及相關機場飛行操作及航圖參考均以美國地區為主，未能與本國國情及法規相符。

(一) 課程主要內容：

- 1.飛行操作計劃管理。
- 2.飛行程序與法律(以美國 FAA AIM FAR 為主)。
- 3.CRM 座艙管理。
- 4.飛行原理。
- 5.飛機各系統講解及圖示。
- 6.警告燈亮時之異常徵候判斷及處置。
- 7.緊急狀況反應與處置。

(二) 授課教材：

1. FlightSafety訓練中心Powerpoint投影簡報。
2. King Air BE-350 Pilot Operating Handbook。
3. King Air BE-350 FAA Approved Airplane Flight Manual。
4. King Air BE-350 Pilot Training Manual。
5. King Air BE-350 Pilot Checklist。

(三) 預計訓練時數：

- 1.地面學科每日 4 小時，三日計 12 小時。
- 2.學科測驗 1 小時。
- 3.模擬機課前任務提示，每日 30 分鐘，三日計 1 小時 30 分鐘。
- 4.模擬機操作，每日 4 小時，三日計 12 小時。
- 5.模擬機課後任務歸詢，每日 30 分鐘，三日計 1 小時 30 分鐘。
- 6.總計預定訓練時數 28 小時。

(四) 授課教官：

- 1.主任教官 Mr. Don Older 為該教官是訓練中心的第二負責人，
講授大部分的學科課程，亦是模擬機的帶飛教官，下達各種模擬狀況，輔導學員操作模擬機。
- 2.第二教官 Mr. Leonard Bumgardner，主要講授 AIM/FAR 法規、CRM 座艙管理、飛行計畫、飛行原理。
- 3.學科助教乙員（負責提供教材、上課道具，播放投影片，並提供學生及教官的額外需求服務）。
- 4.模擬機助教乙員（負責操作模擬機控制器，操作主任教官所下達的各種狀況的控制程式）。



學員與主任教官 Mr. Don Older 合影



學員與學科助教合影

(五) 訓練課程內容：

1. 美國時間 06 月 11 日

(1) 08:00~12:00 地面學科

A. A/C GENERAL/LIMITATIONS---通則與限制

B. LIGHTING---燈光系

C. MASTER WARNING---警告系

D. ELECTRICAL---電器系

E. AVIONICS---空用電子系

F. AIRPORT MARKING---機場標誌 (識)

G. APPROVED POH /AFM---飛行員操作手冊

H. CRM/CFIT---座艙管理/有意識飛行中撞擊地障之預防

(2) 13:00~13:30 模擬機系統介紹、模擬機操作教學

(3) 13:30~14:00 模擬機飛行前任務提示

(4) 14:00~18:00 模擬機飛行訓練

A. PREFLIGHT INSPECTION---飛行前檢查

B. ENGINE STARTING / HOT START / HUNG START---正
常啟動/熱啟動/異常啟動程序

C. TAKE-OFF / REJECT TAKE-OFF---正常及放棄起飛

D. INSTRUMENT DEPARTURE AND ARRIVAL---儀器起
飛及到場

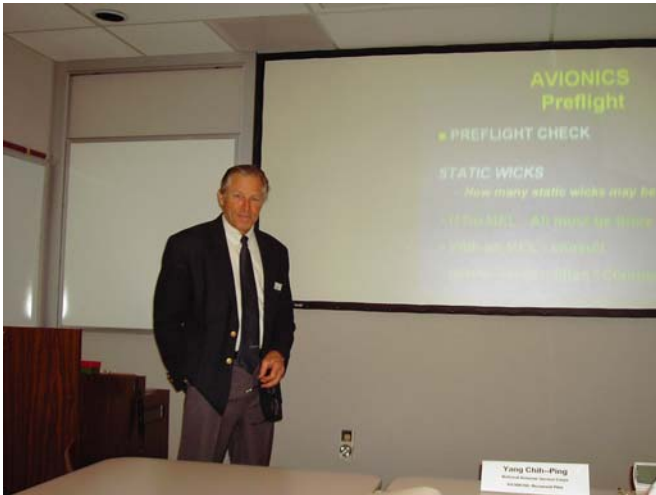
E. ILS APPROACH AND LANDING---儀器降落系統進場
及落地

F. NON-PRECISION APPROACH & LANDING---非精確
進場、落地

G. STEEP TURNS---小轉彎

H. NORMAL LANDING / CROSS WIND LANDING / REJECT LANDING---正常起降/側風落地/放棄起飛

(5) 18:00~18:30 模擬機飛行後任務歸詢



教官講授空用電子系



機場標誌（識）圖表



PTC 投影教學設備



CRM 座艙管理流程圖表

2.美國時間 06 月 12 日

(1) 08:00~12:00 地面學科

A. FUEL---燃油系

B. POWERPLANT---動力系

C. FIRE PROTECTION---火警系

D. PROPELLERS---螺旋槳系

E. PNEUMATICS/RUDDER BOOST---衝壓系/方向舵制動器

F. PRESSURIZATION---壓力系(含動壓、靜壓、座艙壓力)

G. AIR CONDITIONING---空調系

F. OXYGEN---氧氣系

(2) 13:00~13:30 系統整合講解

(3) 13:30~14:00 模擬機飛行前任務提示

(4) 14:00~18:00 模擬機飛行訓練

A. CROSS WIND TAKE-OFF / INSTRUMENT

DEPARTURE---側風起飛/儀器離場

B. ENGINE FIRE ON GROUND AND IN FLIGHT---地面

火警及飛行中火警

C. WINDSHIELD IN FINAL APPROACH AND REJECT

LANDING ---五邊遭遇亂流及放棄落地程序(含雷雨中飛行，雷雨中落地，雷雨中緊急下降高度)

D. CIRCLING APPROACH AND LANDING---繞場進場及

落地

E. SINGLE ENGINE LAND AND S/E GO-AROUND---單

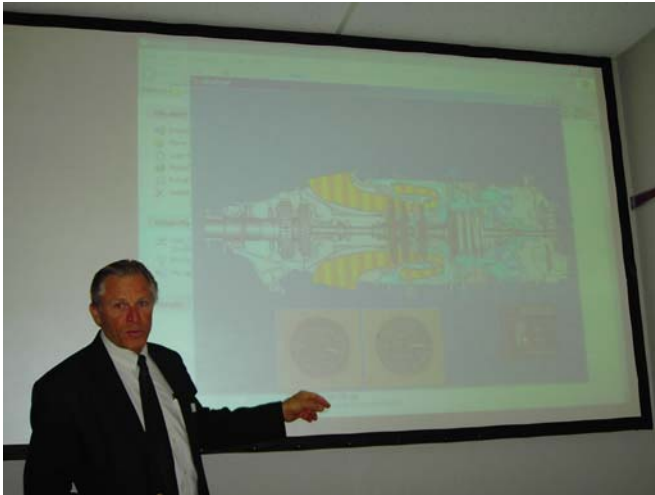
發動機失效落地、重飛程序

F. EMERGENCY LANDING---緊急落地

G DUAL GENERATOR / ENGINE FAILURE---雙發電機/

引擎失效程序

(5) 18:00~18:30 模擬機飛行後任務歸詢



教官講授動力系



學員上課情形



教官指導學員操作模擬機



學員操作模擬機

3.美國時間 06 月 13 日

(1) 08:00~12:00 地面學科

- A. LANDING GEAR/BRAKES---起落架/煞車系
- B. ICE & RAIN PROTECTION---除冰系/雨水防護
- C. FLIGHT CONTROLS---飛行操縱系
- D. 14 CFR section 91 REVIEW---適航認證法規講解
- E. WINDSHEAR---風切現象講解及處置
- F. WEIGHT & BALANCE---載重平衡講解
- G. PERFORMANCE/FLIGHT PLANNING---性能講解/飛行計畫製作
- H. SYSTEM REVIEW---系統複習
- I. WRITTEN EXAM and CRITIQUE---筆試測驗及講評

(2) 13:00~13:30 系統整合講解

(3) 13:30~14:00 模擬機飛行前任務提示

(4) 14:00~18:00 模擬機飛行訓練

- A. INSTRUMENT TAKE-OFF 儀器起飛
- B. HOLDING 待命航線
- C. APPROACHES TO STALL AND RECOVERY 失速進入及改出
- D. EMERGENCY DESCENT 緊急下降
- E. ENGINE FAILURE PROCEDURES 引擎失效處置程序
- F. UP-SET RECOVERY 不正常姿態改出
- G. GEAR FAILURE/FLAP FAILURE 起落架失效/襟翼失效

H. MISSED APPROACH 迷失進場程序

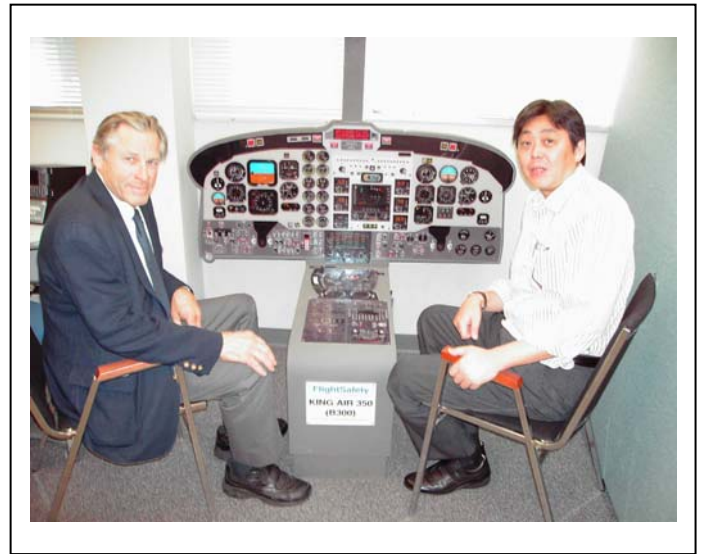
I. COCKPIT RESOURCES MANAGEMENT 座艙組員資源管理

J. Flight Check 鑑測

(5) 18:00~18:30 模擬機飛行後任務歸詢



教官與學員實施任務提示



教官指導學員練習各項程序



學員練習各項操作程序



學員在筆試測驗後，聆聽教官講解及講評



BE-350 模擬機外觀



模擬機機內控制器(下達各種狀況及指令)



模擬機之中央處理機房



BE-200 模擬機外觀



授課教室隔壁的長堤空警隊

4.美國時間06月13日19:00~21:00為課後綜整，與教官研討授課過程中的疑義，包含地面學科討論、模擬機術科操作的討論。討論會後時間，並向教官提出給予額外參考書籍的需求，總計帶回BE-350之Pilot Operating Handbook & FAA Approved Airplane Flight Manual四套、Pilot Training Manual四套、Pilot Checklist四套、Pilot Training Manual光碟片四片，彩色儀表圖片（比例近乎一比一）四張；BE-200之Pilot Operating Handbook & FAA Approved Airplane Flight Manual兩套、Pilot Training Manual兩套、Pilot Checklist兩套等教材。這些額外攜回的教材，目前置放於第二大隊第一隊定翼機組任務提示室供定翼機組人員閱讀參考。

六、美國時間06月14日搭乘長榮航空公司波音-777 / BR-06 班機，由美國加州洛杉磯直飛台灣桃園國際機場，於台灣時間06月15日返抵台灣，完成赴美國接受模擬機訓練之任務。

七、本次受訓時數預計為28小時；結訓證書上的時數登錄為「地面教育13小時」、「任務提示3小時」、「模擬機操作12小時」。而實際上課與討論及模擬機操作，約在35個小時左右。受訓行程是非常緊密，我們受益卻匪淺。

叁、心得

飛行訓練之目的係使飛行組員的技巧及知識符合所需之安全標準。模擬飛行可以提供特定的機型及特定組員，在真實環境中難以執行訓練或無法執行訓練的情況下，得以替代真實飛機來磨練各種突發的飛行狀況及練習各種操作程序。

此外，各級政府機關在預算不足的情況之下，各項經費的編列捉襟見肘困難拮据。而本總隊在提升團隊工作效能及精進所屬隊職員本職學能的前提下，排除萬難，擬定完善的訓練計畫爭取到得之不易的訓練經費，派員出國接受專業訓練，除了羨煞其他機關之外，也實是本總隊所屬隊職員的福祉。本次第二大隊第一隊飛行員楊志平、彭信銘等二員出國受訓，不但提升本職學能，學員心中也倍感德澤及珍惜。

在所有的資訊與曾經飛行過模擬機的飛行人員，都給了我一個概念，模擬機的造價比真實的飛機還要貴，設計上也比真實的飛機精密，讓從未接觸任何模擬機的我，抱著一顆又期待又害怕的忐忑心情，希望能儘快的接觸到模擬機，又希望趕緊結束課程返回台灣。期待的是能夠看見模擬機是長著什麼樣子，以開啟自己的眼界，也期待可以坐上模擬機，操作比真實飛機還要貴，還要精密的模擬機；害怕的是，因為語言方面的障礙而會導致上課時配合不上教官講授的進度，以及無法瞭解教官所講授的課程內容，也害怕因為語言障礙的因素，造成在美國受訓期間的生活會遭逢困難及不便。

本次於國外受訓心得如下：

一、完整的授課理念：

在教學的理念上，美國確實有一套完整的授課理念與授課流程，

在這一個流程下的教學可以使大多數的學員明瞭教官所要講授的內容。細述如下：

(一) 充足的教材：

一進到學科教室，桌上已經擺置好了各種上課的文具與教材，包含學校歡迎詞、學校簡介、課程時間表、課程內容表、各種上課文具、各種紀錄表格、筆記本；教材方面有選定機種的彩色儀表圖（幾近真實飛機儀表的比例）、飛機技令、飛行員手冊、飛行員訓練手冊、飛行員檢查手冊、法規彙編（FAA AIM/FAR）、目視及儀器飛行航圖、以及裝置書籍的書包。一次給足學員上課所需的教材是台灣教學上所欠缺的作法，也是本總隊在傳授新進人員的授課期間可以學習的作法。

(二) 完善的軟、硬體教學設備：

學科授課教室，是可以依照受訓學員的人數而選擇特定的教室，上課前，助教可以立即更換牆壁上懸掛的各種圖表、更換教學道具、依授課教官所指定的授課內容切換 CBT 裏面的授課資料，且影音設備完整（含廣播系統、室內燈光控制），隔音效果良好不受外驚及其他教室教學的影響，亦不會影響其他教室上課的學員。

其中最值得一提的是 FlightSafety 向雷神公司所購買的教學軟體，這套軟體非常龐大，但是，以一般的個人電腦就可以運作，這是一套**互動性、高提示性、快速精確性、可以任意操作性**（可以由出現的問題順向操作，找出相關的連結系統，找出正確處置程序；亦可以由連結系統中出現

的元件，逆向操作，看看會出現什麼問題)、可顯示動態靜態連結、連結中還有連結的教學軟體(因為涉及版權及著作權問題，無法擷取教材內容來做說明，僅能以文字敘述來說明此教學軟體的功能)。例如：教學內容是「警告燈系」，使用電腦滑鼠在任一個警告燈上點選，使該警告燈變成「燈亮警告狀態」，當該警告燈亮時，投影片中會立即顯示出與該警告燈相關的電門、斷電器、操作元件、連結系統、該如何處置、文字一問一答的誘導解析等輔助系統的選項，學員或講授教官可以用電腦滑鼠移到上述的任一個輔助選項點選進入瞭解，如點選「電門」，當關閉電門時警告燈會產生什麼樣的結果？或開啟電門時警告燈會產生什麼樣的結果？如點選「操作元件」(假設該警告燈相關操作元件是油門)，當加油門時警告燈會產生什麼樣的結果？或收油門時警告燈會產生什麼樣的結果？如點選「連結系統」，投影片會秀出該警告燈所連結的系統，在此系統中是哪一個環節出了問題才導致該警告燈亮。而且在「連結系統」方面，還可以選擇動態、靜態播放；在動態模式下，系統內各個電路、油路、訊號傳輸路徑等，都會以不同顏色顯示傳輸的動態及行進方向，當動態行進路徑再遇上其他元件時(例如：油路行進至 pump)時，還可以繼續點選 pump，系統也會秀出 pumps 的連結系統，讓學員或教學者可以進入 pumps 的系統做另一個系統的瞭解；如點選「該如何處置」，投影片就會秀出正常與不正常的處置程序，告訴你

正常處置程序會產生什麼樣的結果？不正常處置程序會產生什麼樣的結果？如點選「文字一問一答的誘導解析」，就會以一個個簡單的問題來詢問你，好比：「警告燈亮是因為你的斷電器跳出所造成？」，答案有是、否兩個，當你選擇「是」，投影片會告訴你：「請將跳出的斷電器壓入重置，再試試下一個步驟」，當你選擇「否」，投影片會秀出另一個問題來詢問你，循序誘導你找出問題的癥結所在，同樣的，也會顯示其他的輔助系統選項，操作方法跟上述的點選方式一模一樣。投影片的位移、縮放及明暗度，也可以很隨心所欲的以單一滑鼠操作。這套教學軟體，省去查閱技令的繁複時間，免除講台及授課桌堆置過多的書籍教材，省去教學影片製作的繁瑣，精確的顯示各個相關元件與系統，隨查隨用，一目瞭然，不論是提供給修護人員使用，或提供給空勤人員使用，都是精進學科知識的絕佳的利器；甚至，給予相關的行政人員、指揮人員使用，都可用非常簡單的操作及花費很簡短的時間來認識飛行。

（三）師資專業、專屬：

FlightSafety 所安排的講授教官，除了瞭解整體飛機結構系統之外，也都各有一個或數個專精、專攻的教學範圍，使得講授教官在上課時也能旁徵博引的舉例說明，在學員提出問題時，也能舉出其他系統與之相關的議題，來誘導學員能觸類旁通、舉一反三的開朗解惑。上課的講授教官也以專屬方式來安排，儘可能排除學員一直處在適應不同

的授課教官的情形，也可以避免因 A 教官與 B 教官所講授內容有差異而造成學員混淆的情況發生，講授教官也可以依學員的特性（例如有語言障礙、學員只想了解特定的範圍、學員資質...）來調整授課的方式，也可以容易建立起講授教官與學員間的感情與互動關係。而在上完某個階段的課程之後，負責學務方面的人員也會立即來詢問學員，是否有不能適應講授教官的情況，如果有，可以立即安排其他的專業講授教官來授課，儘可能的以學員的需求來達成學習的效果，這些都是有利於學員學習及吸收課程內容的專業教學方式。

（四）先教、後問、再學習：

以前在學期間（包含在民間工作上的在職訓練），很多講授人員說：「我是學美國人的啟發式的教學來教各位同學，你們先自己看書，有什麼問題再提出來問我，沒有問題，我們就進入下一個課程。」，當進入下一個課程之後，又是同樣的模式混充帶過；而當學生（員）真的提出問題時，講授人員又答不出個所以然來，吱吱唔唔地說：「我是誘導你們，問題應該要你們自己去找尋解決，不是等我告訴你們該怎麼做...」；再不然，就是說：「你學生不問，我怎麼知道你哪裡不懂，要我怎麼去教你...」。其實，我們都知道這是很不負責任的教學方式！這種教學模式是用在教育天才的，不是教育一般通才學生（員）的模式，更不是一種教育專業人員的模式。「沒有教，如何學？」，以本人在美國佛羅里達州短住的接觸，以及本人這次在

FlightSaftey 公司接受訓練的實際情況，所得到的心得是，美國人的教學模式是先教、後問、再學習。FlightSaftey 公司以先進的雷神研發的教學軟體，用深入淺出的方式、有系統的教授學科課程，配合學員的特性調整授課進度及講解的方式，務求學員真正確實了解後，才會進入下一個章節或課程。在一個章節講授完畢後，爲了確認學員是真的懂、而不是裝懂，FlightSaftey 所設計的教材中就包含每一個章節都有全面涵蓋到的問題來提問學員，當學員答對時，教官會秀出標準答案讓學員做比對，讓學員看看自己的學習成果到達哪一個水準；如果學員答錯時或是吱唔說不出個所以然，教官就會先秀出與標準答案相關的輔助選項，點選秀出與答案相關的連結系統來誘導學員作答，當學員還是回答不出正確的答案時，教官才會秀出標準答案同時再一次的講解，讓學員知道自己哪裡應該要補強、哪裡應該要再下工夫去研讀。而這一個階段的作法還有另一個用意，就是可以加深學員的學後印象，讓學員更加牢記所學。

最後再學習階段，FlightSaftey 的教官在前面兩個階段的確認知道學員已了解先前的講授課程後，才會進入下一個章節，而在新的講授內容期間，教官還是會不定的回到前面所講過的系統或圖表，告訴學員這是前、後相關連貫的議題，告訴學員這是相互影響的系統；同時也會在新的講授內容期間提出前面所問過的問題，其用意是用舊問題來誘導新思緒，用舊問題來導引新的講授議題。而在一天的課

程結束後，教官會要求學員先去閱讀哪幾個章節，這些章節是下次上課要講授的內容以及提問的問題出處。這樣的教學模式，才是真正的誘導模式，才是真正的啟發模式！

(五) 步步踏實的查表：

本總隊第二大隊第一隊所屬的定翼機組機組員，平日在執行飛行任務前都會做好妥善的查表資料，包含載重平衡查表、可用起飛動力查表、V1、Vr、V2 的查表等。FlightSaftey 的教官在模擬機飛行前，不僅要求我們查表不得馬虎，而且還必須鉅細靡遺。以 V1、Vr、V2 的查表為例，並不是單單以當時場面溫度來查詢而已，還要配合場面標高、飛機總重、場面濕度來查出 V1、Vr、V2 的數值；再以載重平衡查表為例，通常我們只要查出 CG（重心位置）在包線圖裏面，我們就止於這個步驟而已；而 FlightSaftey 的教官要求我們必須還要查出 CG 距離 Dutam Line 的位置（英尺）、機翼的 CG、機翼的 CG 距離翼前緣的位置（英尺）、以及在每小時耗油之後 CG 位移的狀況。FlightSaftey 的教官在對查表要求的踏實度絕對高過於我們平日任務前所做查表踏實度，並且對於需要查表的項目也是絕不輕易的省略跳過，他們所要求的查表項目必須完成以下項目才算是完整：壓力高度、側風、起飛距離、使用襟翼起飛之性能數據、脫離起飛障礙物距離、爬升率、下降率、耗油率、爬升動力、巡航動力、最佳巡航速度、最佳耐航速度、最大飛行距離、失速速度、下滑進場速度、滑翔距離、落地距離…幾乎全部涵蓋了。這種踏實查表的工夫與精神

，實是我們所欠缺的。

(六) 精實的任務提示與任務歸詢：

FlightSaftey 的教官在執行任務提示時，並不是照本宣科把任務提示程序唸一遍就算了，而是在提示前事先檢查學員的各項查表資料是否完備、檢查學員的任務提示資料是否準備完善，當檢查完畢之後，才是真正的提示開始。

FlightSaftey 的教官在任務提示時，會告訴學生將要實施的飛行科目，接著複習一遍這些科目的正常程序、緊急程序，複習完程序之後，教官會詢問學生：「你將要怎麼做？」，然後聆聽學員說：「想要怎麼做？」，然後教官會提出他自己的想法與看法，最後會與學生討論彼此的作法而達成某個程度的共識，然後才是坐上模擬機執行訓練。

若是你不認同教官的想法與做法也沒有關係，在模擬機飛行之後，教官會分析你在飛行過程中的優劣得失，也會與你討論是否認同彼此的想法與做法，因為經過模擬機的驗證後，可以調整每一個人對於操作模擬機的認知，這個認知調整不光是學員做，教官也會適時作調整。這種提示與歸詢的方式不是做表面工夫，也不是拿人頭去消耗提示、歸詢時間，而是真正在研討作法與交換心得，同時各種的查表資料、各種的提示資料也在提示前落實完成；各種分析也在歸詢中提出作為日後調整改進的依據，這樣的任務提示與任務歸詢，可以讓學員與教官沒有包袱的說出彼此的想法，易於檢討改正，使學員學後印象深刻，並且提高學科與術科的印證率，是實在、精實的提示與歸詢。

二、會讓人暈眩的模擬機：

想像中的模擬機訓練，顯示螢幕是彩色的，景色是逼真的，操作是跟真實飛機差不多的。本次受訓的模擬機因為是標準型的 BE-350 型機，與本總隊所屬之 BE-350 機在正駕駛邊的電門有一兩個是不同的，備用姿態儀也是裝置在正駕駛邊。實際進入模擬機之後，發現除了儀表是看得見，座艙外的景象就是一片漆黑，什麼都看不見，加上模擬機的風擋是用來顯示模擬景象用的，是用不同的凹凸鏡面所做成的，因此，會使駕駛員產生視覺的差異而產生暈眩的感覺。模擬機是制動的，會隨著駕駛員操作的技巧及施用力道產生動態動作；而整個模擬機飛行過程，幾乎都是在 DH（決定高度時）甚至低於 DH 幾呎之後才能看見跑道，也就是說，只有在起飛離地與最後通過 DH 時可以看得見外面的景像（事實上只看見跑道燈光而已，沒有額外的任何模擬景象），其餘的飛行過程都是在漆黑看不見外面情況下進行的。在漆黑的環境下飛行，最容易產生的動暈症（柯氏錯覺）加上模擬機會產生視覺的差異，因此操作模擬機是會讓人暈眩的。

三、模擬機的感應非常靈敏：

美國 FlightSafety 的模擬機的操控參數，完全是依照技令、飛行員手冊、飛行檢查手冊上的標準數據而寫入的，其飛行環境的計算也是依照理想的大氣環境或者是已頒佈的天氣研究報告數據而寫入的，在這樣參數條件的模擬機，大部分操控是非常靈敏的，反之，也使得少部分的操控是遲滯的。以操縱系為例：只要稍稍

動一下，模擬機的電腦就會依你所施的操控力道再乘上數倍，造成過量的制動，使得飛機不易操控。以煞車為例：模擬機的煞車踏板是沒有加入阻尼的，在你踩煞車時的感覺就如同真實飛機的煞車失效的感覺是一樣的，煞車是空的而且沒有油壓的感覺；操作者這時候就會更加用力的踩煞車，也會在煞車踏板上多踩泵幾下、讓煞車效應趕快上來，結果就會造成煞車效應遲至一兩秒鐘，隨之而來的是劇烈的機身搖晃及機頭上下的點踏。再以最後落地的階段為例：本總隊所屬 BE-350 機在執行任務返場落地時，因考量多變的風向風速及機上承載昂貴裝備，大多是以帶動力進場落地，避免發生重落地的情況；而 FlightSafety 的 BE-350 型模擬機在地面效應顯現的時候，不論當時設定的環境有多惡劣，風向風速有多大的變化，如果不將油門收到底，飛機就是一直平飄無法落地。在第一次接觸模擬機的飛行人員多半不適應這種飛行操作，很多飛行失控、飛機翻覆、衝出跑道、落地墜毀...等情況，就會因為模擬機又靈敏又遲滯的操控特性而發生。

四、模擬機也會讓你飛的滿身大汗：

我的想像中，模擬機再怎麼難操作也不會比真實飛機難操作，操縱桿再怎麼重也沒有真實飛機的操縱桿重；但是這一次的訓練中有一個科目真的是把兩個飛行員飛得揮汗如雨！

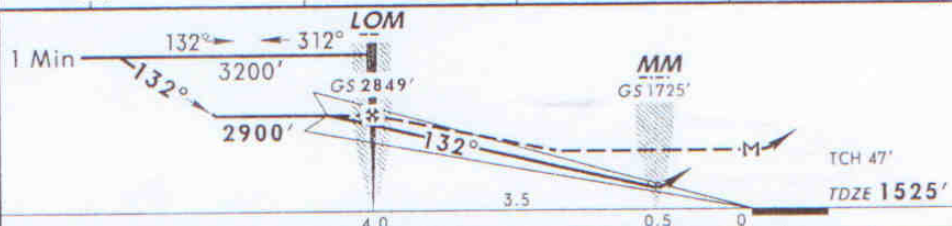
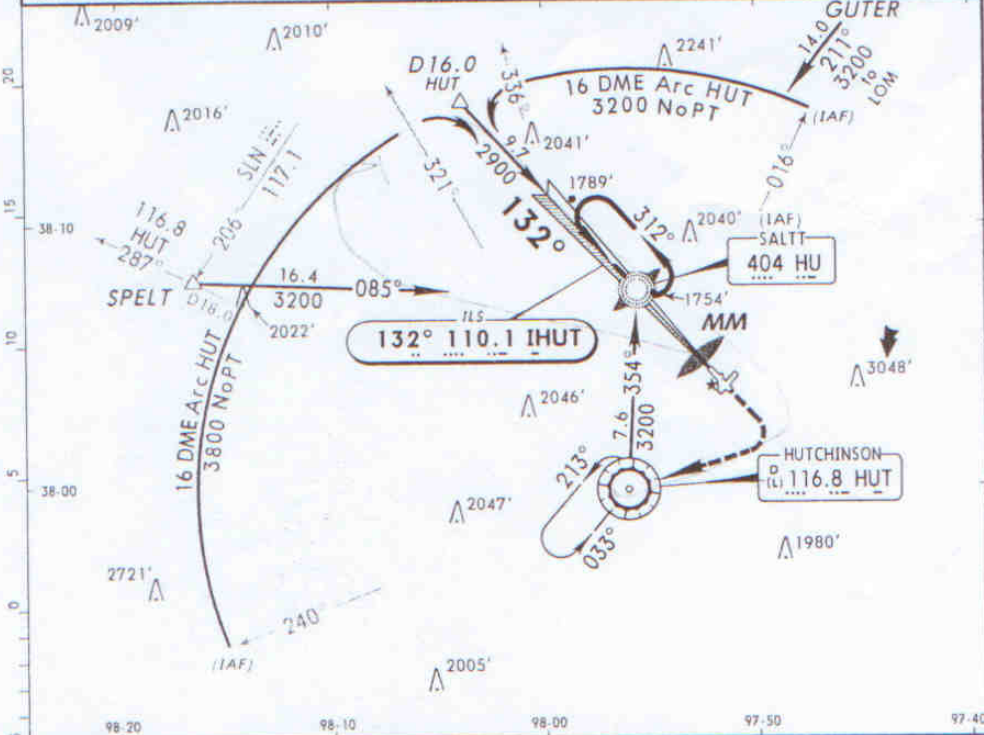
下頁的穿降圖，是教官下達這一個科目所使用的穿降圖：

KHUT/HUT HUTCHINSON MUN

JEPPESEN
 27 FEB 04 (11-1)

HUTCHINSON, KAN ILS Rwy 13

ATIS (ASOS when 1 wr. inop.) 124.25	WICHITA Approach (R) 125.5	*HUTCHINSON Tower CTAF 118.5	*Ground 121.9
LOC IHUT 110.1	Final Apch Crs 132°	GS LOM 2849' (1324')	ILS DA(H) 1725' (200')
Apt Elev 1543'			TDZE 1525'
MISSED APCH: Climb to 2400', then climbing RIGHT turn to 3000' direct HUT VOR and hold.			
Alt Set: INCHES		Trans level: FL 180	Trans alt: 18000'
1. ADF or DME required.		2. Pilot controlled lighting 118.5.	



Gnd speed-Kts	70	90	100	120	140	160	MALSR	2400'	3000'	HUT 116.8
GS	3.00°	377	484	538	646	753	861	↑	RT	→
LOM to MAP	4.0	3:26	2:40	2:24	2:00	1:43	1:30			

STRAIGHT-IN LANDING RWY 13					CIRCLE-TO-LAND	
ILS DA(H): 1725' (200')			LOC (GS out) MDA(H): 2000' (475')			
FULL	RAIL or ALS out	RAIL out	ALS out	Max Kts	MDA(H)	
A		RVR 24 or 1/2	RVR 40 or 3/4	90	2080' (537') - 1	
B	RVR 24 or 1/2	RVR 40 or 3/4	RVR 60 or 1/4	120	2080' (537') - 1/2	
C		RVR 40 or 3/4		140		
D	NA	NA	NA	D	NA	

CHANGES: STEAL renamed SPELT. © JEPPESEN SANDERSON, INC. 1999 2004. ALL RIGHTS RESERVED.

教官所下的科目是：「HUTCHINSON, KAN ILS Rwy 13 起飛航向 130°，爬高絕對高度 3000 呎，右轉 330°攔截 HUT Arc.，再實施 ILS Rwy 13 touching go。touching go 離場時，高度到達絕對高度 35 呎時單發動機失效，保持空速 125 浬、絕對高度 1500 呎定向 HUT VOR 實施待命航線，完成待命航線時，教官又重置發動機、恢復雙發動機工作，再轉向 354°定向 HU 信標台實施一個待命航線，再實施 ILS Rwy 13 落地；當攔截到 HU 信標台時，天氣突變，大雷雨，能見度 0，五邊有強烈風切亂流，執行帶大動力進場落地。」，這個科目幾乎包含了所有的儀器飛行，也包含了許多緊急處置程序，正駕駛及副駕駛在各司其職的狀況下，也都無法很從容的執行緊急處置程序；尤其是在 35 呎單發動機失效以及執行 ILS 落地時遇上天氣大突變的階段，模擬機的操縱系統變得非常沉重，飛機姿態很難維持，此時更是不容分心，更是要迅速緊迫的完成一系列的處置動作，連喘息的機會都沒有。在很強的冷氣空調環境中，整個科目執行下來，兩位飛行員在一連串的立即反應操作下，早已滿身大汗，完全沒有感覺是置身在強力的冷氣環境中；而當單發動機失效時，三軸的配平片幾乎使用到底，其操縱系依然笨重難以操作！在從攔截到信標台後天氣突變的開始，全程的操縱系統也是時而笨重、時而過度靈敏、時而遲滯、時而失效。在全神貫注執行完整個科目時，真的早已精疲力盡！這種複雜且高危險性的模擬科目、隨時可將飛機狀態重置再下達另一個新的飛行指令的訓練方式，也只有在模擬機才可以執行的，也只有在模擬機才能使飛行人員在無風險的環境下任意反覆訓練。

五、模擬機可以隨停、隨用、反覆的使用：

持續動態的真實飛行中，錯過了一個攔截點、錯過了一個反應現象、錯過了一個教學時機...等，就必須花費更多得油料及更多的時間來重新操作，在台灣擁擠的空域中，許多飛行訓練項目是無法被管制單位同意實施的，在分秒必爭的訓練時段中，相同的科目也無法執行重複的演練，而在模擬機訓練中就可以隨停、隨用、反覆用。例如：以高高度座艙失壓、緊急下降高度這個科目為例，教官要求以最大下降率保持空速 180 浬速度由 24,000 呎下降至 3000 呎；當學員建立好最大下降率並保持空速 180 浬穩定下降時，教官就會暫停模擬機現有狀態，並且直接將飛機狀態設定在高度 3000 呎的時候，然後再把模擬機交回學員手中，繼續下達下一個緊急處置狀況。再以 V1 速度起飛在高度 35 呎時遭遇發動機失效這個科目為例，多數的學員在這一個科目中都會因為忘記收起落架、忘記加油門至最大、忘記收襟翼而導致飛機失控而墜毀，而就在飛機完全失控墜下那一剎那，教官就會將模擬機暫停，然後一步一步重新播放、一邊播放學員操作的程序一邊指出學員所犯的錯誤、再一步一步的講解應該必要執行的程序。在 FlightSafety 的模擬飛行科目不勝枚舉，在此不一一列舉；而緊急操作程序飛行訓練的完成必須透過所謂的「逐一檢查項目（checking events）來檢測完成，飛行模擬機可以廣泛地使用、反覆使用在緊急操作程序訓練上，在模擬機上執行這些訓練會比實際飛機提供更深入更有效的訓練。

六、模擬機訓練使飛行知識能知其所以然：

許多飛行的人員的飛行知識及飛行技能，是傳承自老飛行前輩，有很多的飛行知識與飛行技能是「知其然而不知其所以然」，其成熟的飛行技能是靠著十幾年歲月的磨練與經驗累積而來。但隨著飛機科技的發展，飛行環境的變遷，飛行能量的增加，使得飛行新知識與飛行技能一再的突飛猛進，飛行程序也一再的改變，飛行理念更是一而再再而三的整合，各個飛行組織也再再的趨於全球化整合；飛行單單靠著歲月的磨練是不夠的，飛行必須是要不斷的接受新的飛行知識，以新的飛行知識來精進飛行技能，以新的飛行知識來增加飛行的安全保障。而當飛行員在不斷的研讀飛行知識及吸收飛行新知時，卻必須要以飛行訓練來印證這些飛行的專業知識。在台灣，飛機完全仰賴進口，購機成本相當相當的龐大，飛行學校缺乏，加上擁擠的飛行空域、處處受限制的飛行環境，使得完整的飛行教育與完整的飛行訓練無法推展，因此，模擬機提供一個可以反覆演練的飛行訓練，也提供一個知識印證學理、知識印證專業、知識印證技能及知識、技術上的轉移的場所，藉由模擬機操作，可以下達各種理想與不理想的狀況；藉由模擬機操作，可以正向與反向的操作練習；藉由模擬機操作，飛行員可以提出平日所遇到的飛行疑慮，逐條配合飛行的專業知識或新的飛行知識，找出所需要的解答。如果，所選擇參訓的模擬機學校是頂尖的機構或是全球性的機構，那這些機構所屬的模擬機訓練，定當是結合更專業的飛行知識與最新的飛行新知識，在這種條件下的模擬機訓練，必能使受訓的學員吸取更精進的飛行知識，讓飛行員有柳暗花明又一村的豁然開朗，一解長期所遇到的飛行瓶頸。

七、本總隊所屬飛行人員需要模擬機訓練：

本總隊的五大任務為救災、救難、救護、運輸、觀測偵巡，第一線飛行人員所擔任的勤務都是[立即性、時效性、不確定性、高危險性的性質工作，絕大多數的飛行人員在進入本總隊之前就是成熟的飛行員；雖是如此，但飛行員的來源是多方舉才，賢集八方，來自各個軍種及各個公務飛行單位、來自航空公司，亦有少數飛行員是來自民間自學的飛行員。故本總隊現有的飛行人員在進入本總隊之前，所承襲的飛行教育不同，所飛行的機種不同，所從事的飛行工作不同，所面臨的飛行環境也不同。當不同背景的飛行人員進入本總隊服務之後，所要面對的就是飛行理念的整合，飛行事業的傳承，接受本總隊的飛行環境，接受本總隊的派遣，完成本總隊的使命！而前面所提到，本總隊的五大任務為救災、救難、救護、運輸、觀測偵巡，第一線飛行人員所擔任的勤務都是立即性、時效性、不確定性、高危險性的工作，在此大前提之下，本總隊的飛行人員並沒有多餘的時間來從事訓練，再加上飛機妥善率的因素、妥善機的待命因素、飛行人員的待命因素、以及有固定比例的妥善機必須是國家搜救中心的待命機，本總隊的飛行人員在訓練上是更加缺乏！缺乏訓練，如同逆水行舟、不進則退，成熟的飛行員在長期缺乏訓練的環境之下，就會缺乏飛行的新知，沒有飛行新知，就無法精進飛行技能，也難以將不同的飛行理念整合，不能整合的飛行理念，就會醞釀更多的潛在危險因素；而缺乏訓練的環境，也提高了飛行事業對新人傳承的困難度。因此，模擬機的訓練，提供了本總隊飛行人員一個非常良好的訓練環境，也是飛行人員吸收新知識，整合飛行理念歧見的一

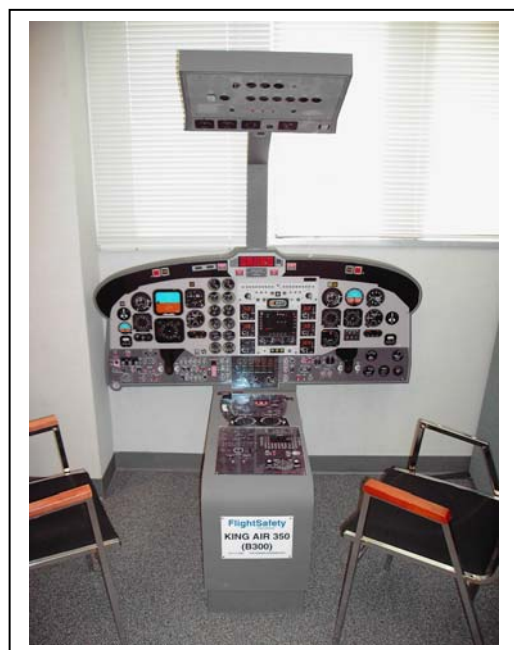
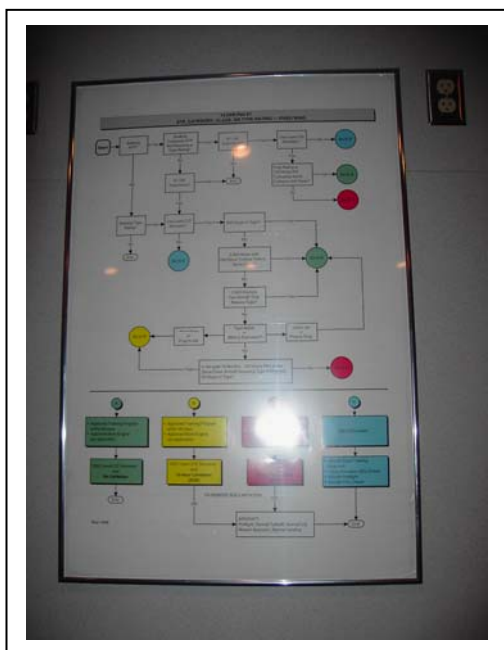
個絕佳的管道。

肆、建議

本心得報告內容僅摘要對課程印象較深者、及個人簡陋的感想，在赴美訓練期間時間非常的短暫、訓練內容精采緊湊，實是無法一一列舉。而在 FlightSaftey 所擁有的管理制度面、教學專業面、設備軟體面（含充足的教材）、硬體面，不是我們可以完全拷貝全盤搬至本總隊運用的，所有的取經，也都必須考量本國國情及文化、行政體系的執行窒礙層面，亦得考量本總隊有限的資源及有限的預算下，是否可以高度的仿效外國人的硬體規模及訓練模式。在取他人之長補己之短的原則下，有以下三點建議：

一、建構 CBT 教室：

充足的各式教材，良好的隔音設施，完整的影音播放設備，廣播教學設備，多樣的掛圖，與真飛機一比一的彩色圖片模擬座艙... 等等。提供飛行人員良好的地面學習環境，良好的任務提示與任務歸詢場所，良好的教學講評環境。





二、採購雷神公司所研發的教學軟體：

這套軟體非常龐大，以一般的個人電腦就可以運作，這是一套**互動性、高提示性、快速精確性、可以任意操作性**（可以由出現的問題順向操作，找出相關的連結系統，找出正確處置程序；亦可以由連結系統中出現的元件，逆向操作，看看會出現什麼問題。

）、**可顯示動態連結、靜態連結、連結中還有連結**的教學軟體，不論提供給修護人員使用，或提供給空勤人員使用，都是精進學科知識的絕佳的利器。當然這是一套不啻耗費的軟體。

三、本總隊所屬飛行人員都應該接受模擬機訓練：

傳承新知、新技是本總隊飛行人員的另一個神聖使命。新進人員要接受新知、新技能，成熟人員更要接受新知、新技能；飛行技正是各機隊領導人物，必須接受模擬機訓練；飛行教官是傳授飛行技能的骨幹，必須接受模擬機訓練；正駕駛是執行飛行任務時的靈魂，必須接受模擬機訓練；副駕駛與新進人員是承接機隊文化使命的傳人，不但要努力直追飛行前輩，更必須接受模擬機訓練以磨練飛行技能。如果本總隊經費許可，建議每半年實施一次

模擬機訓練，人員搭配由一位成熟人員帶領一位資淺人員參訓，以收效尤。