

行政院所屬各機關公務出國報告

(出國類別：訓練)

(S-76 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：技正、飛行員

姓名：王顯川、李孝勇

出國地區：美國紐澤西州

出國期間：96年04月21日至04月29日

報告日期：96年05月29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：S-76 模擬機訓練學習心得報告

頁數 22 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：王顯川、李孝勇

服務機關：內政部空中勤務總隊

單位：第二大隊第一隊

職稱：技正、飛行員

電話：04-22983870

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 04 月 21 日至 04 月 29 日

出國地區：美國紐澤西州

報告日期：96 年 05 月 29 日

分類號/目：H2 / 航空

關鍵詞：模擬機、緊急課目

內容摘要：

本隊飛行技正王顯川及飛航駕駛李孝勇兩員，於 96 年 04 月 21 日至 96 年 04 月 29 日共計 9 天，赴美國紐澤西州 CAE SimuFlite 訓練中心，接受 S-76 型直升機之模擬機飛航訓練，其目的為增進本隊飛行人員飛行技能，加強緊急課目應變之熟練度，以提昇飛行安全。

模擬機是一種非常先進的輔教裝備，教官可以依照教學課目之不同，設定各種不同的天候狀況與飛行條件，使模擬機訓練與真實飛行環境差距拉近，模擬機在沒有飛安方面的顧慮下，可執行實體機所無法執行之緊急狀況處置練習，透過模擬機之模擬情況訓練，可提升訓練效果，亦可減低訓練所付出之成本，並可以增進飛行技能及強化飛行人員之緊急處置能力。

S-76 模擬機訓練學習心得報告目次

壹、目的.....	3
貳、過程.....	3
參、心得.....	14
肆、建議.....	23

壹、目的

本隊直升機平日執行陸上及海上救災、救難、救護、監測及偵巡、運輸等任務，其任務均屬高危險之工作，飛行人員之飛行技能，攸關任務是否能達成及飛行是否安全，所以飛行人員除需實際經驗累積外，需利用模擬機訓練課程，增進飛行技能，加強緊急課目應變之熟練度，因此本次派員至美國紐澤西州 CAE 模擬機訓練公司接受 S-76 模擬機訓練，以精進本隊飛行人員緊急程序處置技能，提昇飛行安全。

貳、過程

一、依 96 年度空中勤務業務預算科目(S-76 模擬機飛航訓練)，赴美國

接受 S-76 型直升機之模擬機訓練；經洽美國紐澤西州 CAE

SimuFlite 訓練中心安排受訓事宜，並確認於 96 年 04 月 23 日至 96

年 04 月 27 日為期 5 天，實施 S-76 直升機飛行人員模擬機飛航

訓練。

二、按預定的時間於 96 年 4 月 21 日自桃園國際機場出發，經西雅圖於

當天深夜（美國時間）抵達紐澤西紐華克機場，96 年 4 月 22 日完

成住宿、交通及訓練環境瞭解，並利用時間實施課前準備。

三、96年4月23日開始本次訓練課程，內容包含地面學科複習及飛行術科訓練(模擬機)二部分：課程主要包括：1.飛機系統複習，2.緊急狀況反應與處置，3.異常徵候處置及判斷。以飛行手冊、標準操作程序與飛航安全為主軸，以案例探討及實際於模擬機中模擬危險或失效狀況操作，使飛行人員能學以致用。

四、授課教師：

地面學科教官：GREG FALCINELLI / INSTRUCTOR PILOT

飛行術科教官：GREG FALCINELLI / INSTRUCTOR PILOT

STEVE JONES / INSTRUCTOR PILOT

DOUG HERLIHY / INSTRUCTOR PILOT



與授課教師 GREG FALCINELLI 合影



與授課教師 DOUG HERLIHY 合影

五、授課講義：

- (一) CAE SIMUFLITE NORTH EAST TRAINING CENTER (CAE SIMUFLITE 東北培訓中心簡介。

(二) SIKORSKY S-76 COCKPIT REFERENCE HANDBOOK (S-76 駕駛艙參考手冊)

(三) Sikorsky S-76 NORMAL CHECKLIST (S-76 正常檢查手冊)

(四) Sikorsky S-76 ABNORMAL / EMERGENCY CHECKLIST (S-76 反常/緊急檢查手冊)

六、地面學科課程：合計 16 小時。

飛行術科(模擬機)：合計：18小時。

(一) 第一天地面學科課程：

授課時間：09：00~13：00時、14：15~18：15時。



GREG FALCINELLI 教官實施地面學科教學

授課內容：

1. INTEGRATED INSTRUMENT DISPLAY SYSTEM 整合儀器顯示系統
2. CAUTION AND WARNING SYSTEM 注意和警告系統
3. FUEL SYSTEM 燃油控制系統
4. ROTOR SYSTEM 旋翼飛行控制系統
5. HYDRAULICS SYSTEM 液壓控制系統
6. AUTOMATIC FLIGHT CONTROL SYSTEM 自動飛行控制系統



GREG FALCINELLI 教官與王顯川教官教學研討

(二) 第二天地面學科課程：

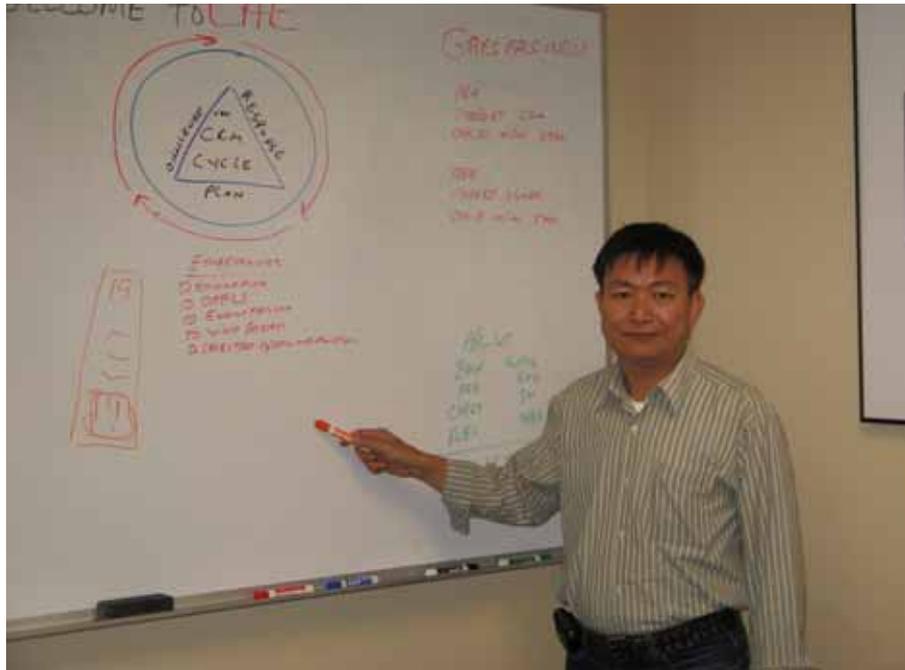
授課時間：09：00~1300 時、14：15~18：15 時。



飛航駕駛李孝勇實施課前準備

授課內容：

1. CATEGORY “A” OPERATION 類別“A”科目操作
2. PARKING BRAKE SYSTEM 煞車系統
3. LANDING GEAR SYSTEM 起落架系統
4. FIRE PROTECTION SYSTEM 消防系統
5. ELECTRICAL SYSTEM 電力系統
6. ICE AND RAIN PROTECTION SYSTEM 冰雨防護系統
7. PERFORMANCE AND PLANNING 性能和計劃



王顯川教官實施系統說明及研討

(三) 第三天飛行術科(模擬機) 課程：

授課時間：10：30~11：30 時、11：30~15：30 時、15：30-16：00 時



S-76 模擬機飛行座艙

授課內容：

1. ENG FAIL PRIOR TO CDP 單引擎失效在 CDP 之前
2. ENG FAIL AFTER CDP 單引擎失效在 CDP 之後
3. MGB / IGB / TGB FAULTS 主齒輪箱、中間齒輪箱、尾齒輪箱失效
4. SINGLE ENGINE MISSED APPR 單引擎失效進場
5. SINGLE ENGINE LANDING 單引擎失效落地
6. DITCHING 水上迫降
7. AUTOROTATIONS 自動旋轉
8. TAIL ROTOR CABLE FAILURE 尾旋翼鋼纜失效
9. ILS APP 儀器進場



模擬單引擎失效返機場落地

(四) 第四天飛行術科(模擬機) 課程：

授課時間：10：30~11：30 時、11：30~15：30 時、15：30~16：00 時



模擬機操控台教官實施參數設定

授課內容：

1. NORMAL PROCEDURES 正常程序
2. PREFLIGHT 起飛前程序
3. PERFORMANCE DATA 性能資料
4. START / ROTOR ENGAGEMENT 啟動/旋翼結合
5. GROUND OPERATIONS 地面操作
6. PRE-T.O.CHECKS 起飛前檢查
7. NORMAL T.O. 正常起飛

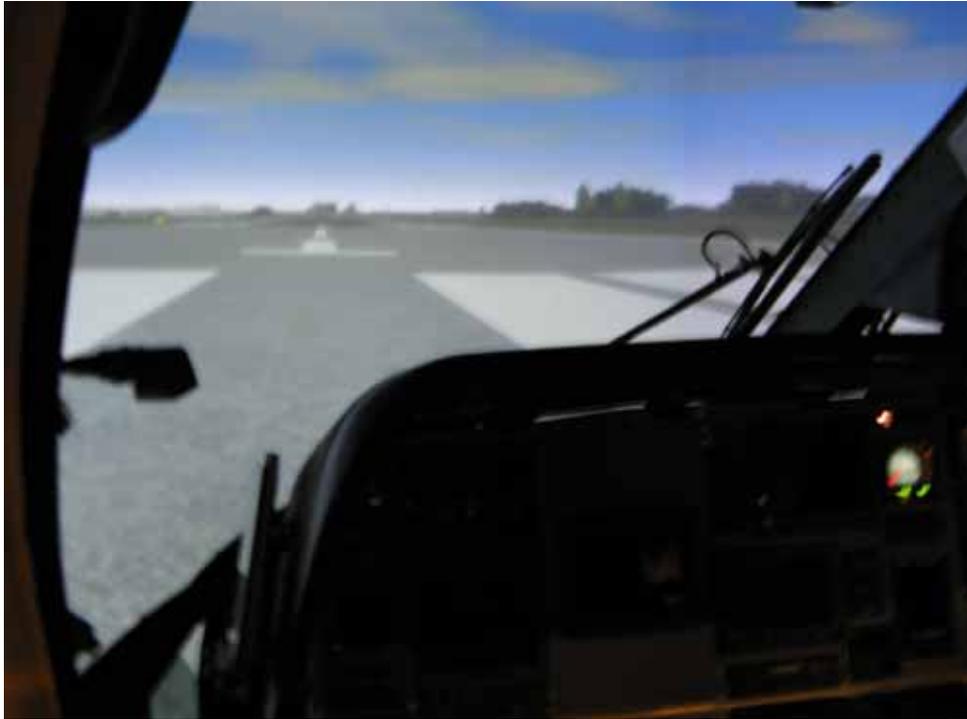
8. INSTRUMENT PROCEDURES 儀器操作程序
9. TETERBORO, NJ ILS RWY 19、ILS RWY 06 紐澤西機場
19、06 跑道 ILS 儀器進場
10. TETERBORO,NJ MISSED APPROACH 紐澤西機場迷失
進場程序
11. TETERBORO, NJ VOR DME-B 紐澤西機場 VOR DME-B
儀器進場
12. TETERBORO, NJ CIRCLE TO RWY 06 紐澤西機場 06 跑
道繞場進場



實施紐澤西 TETERBORO 機場 ILS 儀器進場

(五) 第五天飛行術科(模擬機) 課程：

授課時間：10：30-11：30 時、11：30-15：30 時、15：30-16：00 時



模擬緊急程序處置

授課內容：

1. EMERGENCY 緊急程序處置
2. ENGINE FIRE 引擎火警
3. DAFCS FAIL 自動飛操失效
4. ENGINE FAIL 引擎失效
5. WIND SHEAR 亂流風切
6. ELECTRICAL SYSTEM MALFUNCTIONS 電器系統失效



飛航駕駛李孝勇執行緊急程序處置訓練

參、心得

一、模擬機訓練效果良好：

現代科技的發展快速，促使飛航單位在訓練飛行員時能使用飛行模擬機代替，而現代化飛機設計越趨複雜、成本的提高以及飛行環境的限制，亦鼓勵人們使用先進的飛行模擬機設施。因此飛行模擬機比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成本及風

險；同時可以達到節約燃油及減少對環境不良的影響。

CAE SimuFlite 訓練中心的 S-76 型模擬機，採三度空間六個自由度之運動方式，配合電腦模擬各種場景，猶如真實情況飛行。該機亦可針對實體機難以模擬之緊急狀況實施訓練，以強化飛行員之緊急應變與處置能力，且可重複模擬直至熟練為止。

另外，教官更可以依教學課目之不同設定各種不同的飛行條件與天候狀況，使模擬機訓練與真實飛行環境差距拉近，受訓學員生可以在安全的環境中學習增長技能，所以說它是一套非常有效的輔教裝備。



CAE SimuFlite 訓練中心的 S-76 型模擬機

二、專業之教學、服務態度良好：

本班次僅學員二人，可對課程充分研討及經驗交流以加強學習效果。該訓練中心之所有教職員，均對參訓學員提供良好之照顧，並配合提供學習所需之參考資料，以營造良好之學習環境與氣氛。另聘請 S-76 型機線上資深且學識、經驗均豐富之飛行教師，以其專業之素養，配合完善之教學設施，將學理結合於實際操作情況，使學員充分瞭解融會貫通。



GREG FALCINELLI 教官與技術人員

三、任務提示與歸詢詳實：

每次於模擬機飛行訓練前，飛行教師均能針對當日操作課目詳細提示及解說，模擬飛行結束後實施缺失檢討，並精確說明科目操作改進要領。藉由模擬機訓練，協助飛行員於複雜的飛行系統上，依照標準操作程序，不論緊急或異常狀況，飛行人員均足以應付飛行時突發狀況，使飛行操作處置正確。



GREG FALCINELLI 教官實施任務提示與任務歸詢

四、飛行操作服膺於教範：

飛機的設計是依據既定的藍圖，以求達到其所企求的標準而臻至

最佳的效能，這種效能的發揮就是希望能符合於需求以及能達成各種任務，但是一架飛機最佳效能的發揮必須在其能力範圍以內，如超過其能力，不僅不能發揮其效能，相反的將導致於危險，正如同人體一樣，其能力只能挑 10 斤，硬令其挑 20 斤甚至 30 斤，結果對人體是有害的。直升機亦是一樣，是受某些因素的影響，這些影響的因素亦是構成對直升機的限制，在飛行中，如果能服膺於教範，隨時在其所規定的範圍內操作，則直升機本身的效能自可發揮乃至臻於極致，如此對任務的遂行自然也就得心應手，左右逢源了。



飛行操作性能及限制說明

五、人為疏失管理心得：

CRM 座艙管理訓練中，仍必須強調即使盡了最大的努力，人為疏失仍有發生的可能。人為疏失管理的目的就是允許部屬或資淺人員對長官或資深人員的作為提出質疑，並提報問題所在。雖然避免疏失為反制措施之極致表現，但是個人與單位可從疏失與管理經驗中，獲致個人能力和系統功能等相當有價值的資訊回饋。不許犯錯則無異於與學習絕緣。

將人為疏失管理的觀念帶進 CRM 的課程中，並不代表在飛行座艙中的飛行員其行為會有明顯的改善。安全觀念必須首重於處理人為疏失所導致的情況，而非對犯錯之個人加以譴責或處分。單位應體認人類之績效與表現有其先天的限制且無法避免人為疏失，其中或許最有益安全觀念的就是對人為疏失採取非處罰為手段之態度，並且建立政策以鼓勵飛行員提報人為疏失與影響安全的問題，如此才能真正杜絕重大危安事件之發生。



CRM 座艙管理可杜絕重大危安事件之發生

六、尾旋翼失控飛行操作心得：

直升機就是一把十分大的風扇，風力大得把自己升起！急速旋轉的機翼就好像風扇的扇葉，扇葉轉動時會把空氣向下壓（作用力），根據牛頓第三定律，空氣會反過來為它提供一個向上的反作用力，使直升機向上升。而垂直的尾旋翼有甚麼作用呢？讓我們先想想沒有尾旋翼的情況。基於角動量守恆的原理，在沒有外力的影響下，直升機的總角動量為零，如果我們假設機翼以順時針方向轉動，則機身應該會以相反方向，即以逆時針轉動，不停地

打轉。所以，沒有尾翼的直升機是不可能穩定下來的，因為它會一直受到一個逆時針方向的力矩。轉動的尾旋翼就可以為機身提供一個順時針方向的力矩，與機翼產生的力矩互相抵銷，使機身穩定下來。

本次模擬機緊急程序之訓練，特別請教官加強尾旋翼失控時之處置練習，落地心得如下：在進場五邊落地前，保持飛機機首向偏左方，空速保持 40 浬以上，因進場五邊必須慢慢增加升力，如此增加集體桿剛好將使飛機機首向慢慢右偏而對正跑道落地；此科目必須不斷練習，才能有一定之成功率。



模擬尾旋翼失控飛行操作

七、水上迫降飛行操作心得：

當水上迫降似不可避免時，應考慮以下因素：風向、風速、海象及直升機水上迫降馬力使用。直升機在海上最佳海上迫降條件為海上風平浪靜，直升機的向前速度至接觸海面時盡可能減低至零速，直升機接觸海面後會有稍微或無橫向移的現象。當直升機接觸浪頂或海浪背面時，使用最低的下降率，將獲得最低接觸海面的力量。如果海上落地直升機朝向昇起的海浪，依經驗將會增加直升機接觸海面的力量。任何努力之操作水上落地直升機都會有稍微向一邊漂移現象，其盡可能於落地後增加舵及迴旋桿減少漂移現象。海上迫降有效應用馬力(如當即將發生燃油耗盡、或傳動箱油指示喪失)將可大大增加操控飛機的能力，及減低接觸海面的力量，且幫助防止直升機撞擊後之翻滾。動力喪失海上迫降(自動旋轉)如可能應避免。使用足夠之馬力有效完全控制直升機下降率、飛機側向漂移及向前速度接近零速。一個成功的海上迫降可以使直升機直立於海上，根據風的狀況盡所有可能操作可利用之旋

翼系統來防止直升機撞擊海面所產生之翻滾。如果海浪狀況使旋翼未接觸到水面，可考慮在水面上滑行，另外在直升機接觸水面之前應設法完全膨脹所有的浮筒。



模擬海上迫降飛行操作

肆、建議：

建議爾後持續辦理模擬機訓練，使本隊飛行檢定機師、飛行教師、試飛官、正駕駛或副駕駛，均能接受專業精進訓練，以建立本總隊飛行人員良好學、術科基礎及緊急狀況反應與操作能力，提昇飛行安全。