

出國報告（出國類別：飛安交流）

國防部空軍司令部
112年赴美參加印太平洋飛航安全會議

服務機關：空軍司令部督察長室

姓名職稱：上校副督察長黃建中

派赴國家：美國(新墨西哥州阿布奎基市)

出國期間：112年4月30日至5月7日

報告日期：112年5月15日

摘要

112年「印太平洋飛航安全會議」案，由空軍司令部副督察長黃上校擔任領隊，率領第四聯隊分隊長陳中校，計2員，自4月30日至5月7日依計畫赴美新墨西哥州阿布奎基市美空軍安全中心，進行飛安資訊交流並實地參訪克特蘭基地美空軍安全中心。此次會議旨在增進印太地區飛航安全之交流，並聚焦於飛行安全之最新趨勢、科技與最佳實踐方案，會議期間將針對各國近期飛航安全成果、窒礙問題進行討論並做經驗分享，以提升印太地區飛行安全文化及作為。此次會議將為參與國家提供一個寶貴交流平台，促進彼此之間相互了解與合作，期許能透過分享經驗與專業知識，使參與國家能共同應對飛航安全面臨之挑戰，並持續推動印太地區飛行安全永續發展。

目次

壹、命令依據

貳、目的

參、任務編組

肆、行程概要

伍、印太平洋飛航安全會議交流重點

陸、心得與建議

國 防 部 空 軍 司 令 部
1 1 2 年 「 印 太 平 洋 飛 航 安 全 會 議 」 出 國 報 告

壹、命令依據：

- 一、依國防部111年1月27日國督戰技字第1110026006號令「112年出國計畫案」辦理。
- 二、依國防部112年3月31日國督戰技字第1120075775號令「112年印太平洋飛航安全會議出國實施計畫」辦理。

貳、目的：

美太平洋空軍邀集印太地區國家，藉會議研討方式，提供彼此飛安概念、失事預防具體措施、飛安研究等成果，並進行意見溝通，促進區域飛安交流。

參、任務編組：

- 一、領隊：空軍司令部副督察長黃建中上校。
- 二、組員：空軍第四聯隊第二十三作戰隊分隊長陳冠豪中校。

肆、行程概要：

日期	地點	工作紀要
112年4月30日	桃園-美國	長榮班機自桃園國際機場經美國洛杉磯，轉機至新墨西哥州阿布奎基市。
112年5月1日	新墨西哥州 阿布奎基市	印太飛安會議開幕致詞及美空軍飛安課程交流。
112年5月2日	新墨西哥州 阿布奎基市	美空軍飛安課程交流及各國飛安工作重點提報。
112年5月3日	新墨西哥州 阿布奎基市	各國飛安工作重點提報與飛安相關問題交流。
112年5月4日	新墨西哥州 阿布奎基市	參訪克特蘭基地美空軍飛機殘骸實驗室暨飛機事故失事調查授課。
112年5月5日	新墨西哥州 阿布奎基市	參訪克特蘭基地美空軍安全中心暨受訓班隊課程訓練說明。

日期	地點	工作紀要
112年5月6日 至5月7日	美國-桃園	長榮班機自新墨西哥州阿布奎基機場，轉機經洛杉磯返回桃園國際機場。

伍、印太平洋飛航安全會議重點：

- 一、印太平洋飛航安全會議，採每年舉辦方式提供各國近期飛安措施、飛安管理、失事預防與調查及飛安事件統計分析報告等飛安資訊交流。會議開始由指揮官珍妮.萊維特少將，實施視訊開幕致詞，表達對各國與會歡迎之意，期許於交流期間，各國能夠互相學習，增進飛行安全意識。

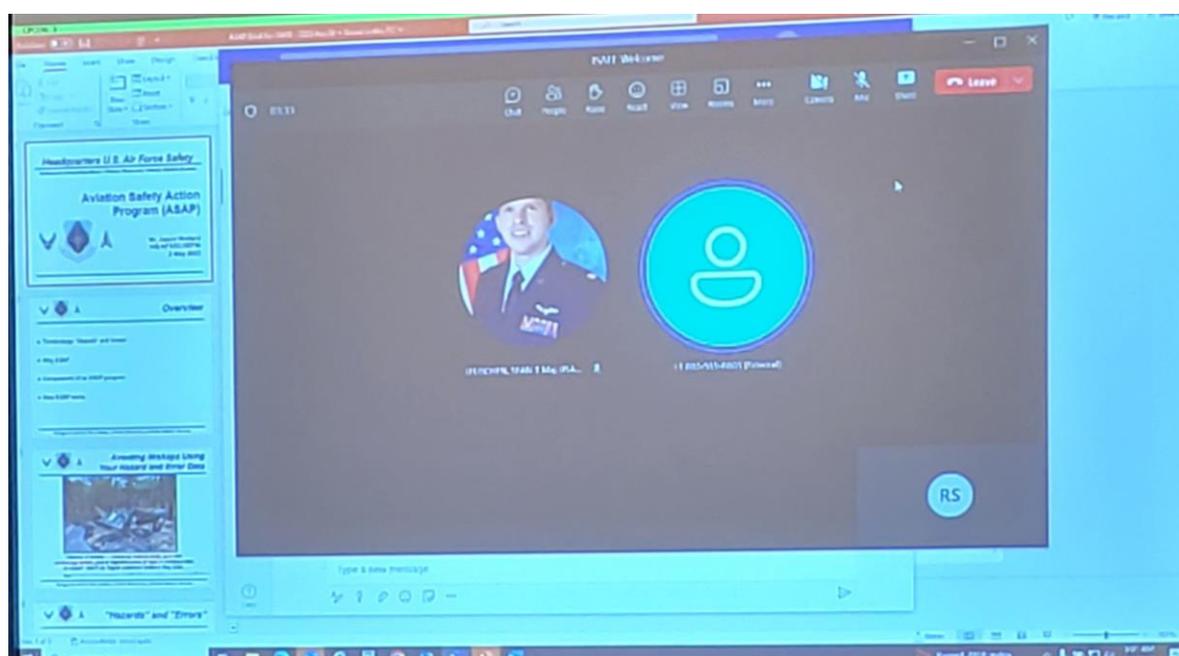


圖 1. 指揮官珍妮.萊維特少將實施視訊開幕

二、美空軍飛安課程交流：

(一) 航空安全行動計畫 Aviation Safety Action Program (ASAP)：

美空軍航空安全行動計畫 Aviation Safety Action Program (ASAP) 為美國聯邦航空局 (Federal Aviation Administration, FAA) 與航空公司合作開展安全計畫，旨在促進飛航人員自願性報告安全事件及風險，並採取相應解決問題措施，進而提高航空安全水平。ASAP 實施包括以下幾個方面：

- 1、鼓勵報告：ASAP 鼓勵美國空軍相關人員，自願性報告安全事件或發掘風險，並保證報告人信息不被懲罰或追究。
- 2、保密特性：ASAP 保證信息保密，並將相關信息提供給必要人員，以保證報告人安全及隱私。
- 3、培訓方式：美國空軍提供官兵所需，以培訓官兵正確報告安全事件或發掘風險，並遵守 ASAP 要求重點。

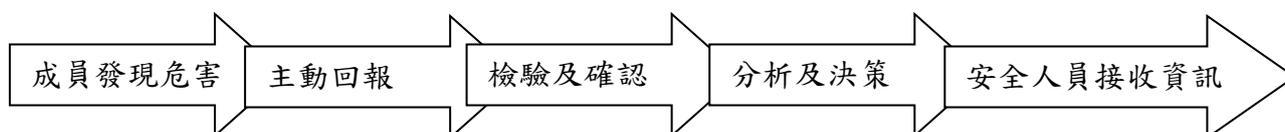


圖 2. ASAP 執行流程圖



圖 3. 本軍與各國空軍實施飛安研討會議

(二) 美國「空軍鳥類/野生動物撞擊航空器危機小組」Bird/Wildlife Aircraft Strike Hazard Branch (BASH)介紹：

美國空軍「鳥類/野生動物撞擊航空器危機小組」(BASH)成立於 1960 年代，專門負責預防及減少鳥類/野生動物對飛機造成危害；主要任務為提供先進技術、教育與支持，幫助空軍減少因鳥類/野生動物造成相關飛行事故及損害；團隊工作範圍，包括鳥類與野生動物監測、預防措施制定、飛機威脅評估及教育訓練等方面，摘重如下

：

1、鳥類/野生動物監測：

BASH 成員使用雷達、望遠鏡、無人機等工具，監測鳥類/野生動物在機場周圍活動，並利用數據來制定預防措施，藉不斷收集、分析各種資料，包括鳥類品種、數量

、飛行高度與行動路線等，並考量周邊環境變化、天氣狀況，以確定各區域、時間可能存在相關鳥擊風險。

2、預防措施：

BASH 團隊制定系統性預防措施，以減少鳥類/野生動物與飛機接觸可能，包含下列項目：

- (1) 維護空軍基地周圍草坪，保持定期修剪，減少吸引野生動物食物來源。
- (2) 於機場附近水塘中，投放驅鳥劑，以驅趕水鳥以及其他野生動物。
- (3) 於跑道與機場附近，設置鳥類/野生動物防護柵欄，避免野生動物進入跑道及機場周圍。
- (4) 於跑道上，安裝光學照明及音響裝置，以驅趕鳥類/野生動物。
- (5) 運用獵犬或猛禽等訓練有素動物，驅趕機場附近野生動物。
- (6) 於飛行前，實施機外 360 度檢查，檢查是否有殘留鳥羽或其他雜物。

3、飛機威脅評估：

BASH 團隊針對鳥類/野生動物造成飛機威脅因素進行評估，進而分析鳥擊事故發生原因與後續可能影響，評估潛在相關風險、威脅，並提供解決方案，以減少損害及風險。

4、教育訓練：

BASH 團隊定期向空軍及其他相關人員，提供培訓與教育，提高對鳥類/野生動物造成飛行危害認知預防，並提出具體預防措施。



圖 4. 美國空軍鳥類/野生動物撞擊航空器危機小組介紹

三、各國飛安工作重點提報：

美印太空軍司令部邀請中華民國、日本、韓國、印尼、斯里蘭卡、加拿大、新加坡、泰國、菲律賓、馬爾地夫、蒙古、馬來西亞及英國等國家，進行各國飛安組織、飛安文化、飛安管理系統、安全風險評估、訓練與培訓等交流報告，與本軍相關議題摘述如下：

(一)中華民國：

我國針對近年執行相關飛安工作重點，以自製異物清掃器與無人機驅鳥進行報告，內容論述我自製異物清掃器，由發想階段並參考國外機型進而自主研製，後續針對成品不斷改良，將成品與國外機型做效能評比、紀錄及研析，最後完成自製；其成效引起各與會國熱烈討論，對其降低人力與提高外物撿拾率深表興趣。



圖 5. 我國飛安工作重點提報

(二)日本：

介紹日本航空自衛隊飛安組織及其發展，並針對其近年飛安事件由 CLASS-A 至 CLASS-D 進行分析，後續介紹其空間迷向機未來發展，講述未來將由虛擬實境(VR)取代現有空間迷向機作為訓練，並現已投入試行階段，該套 VR 訓練系統可以提高飛行員對空間迷向識別及應對能力，幫助飛行員遭遇突發狀況時可安全應處，減少飛行事故發生，同時可節省訓練成本與時間；總結報告，VR 技術相關應用為飛行員訓練帶來新式科技運用與便利性，可有效提高訓練效率及成效，同時提供更安全且可控訓練環境。

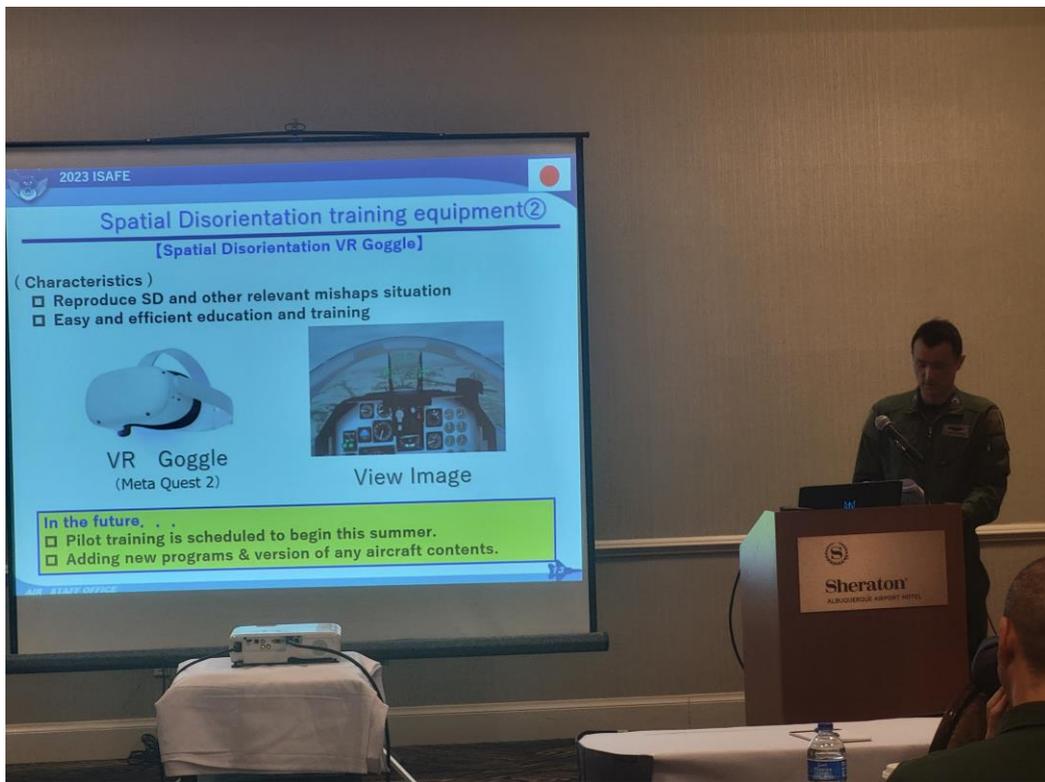


圖 6.日本飛安工作重點提報

(三)加拿大：

針對 2020 年 4 月 29 日 CH148822 飛安事件進行報告：加拿大皇家海軍一架 Sikorsky CH-148 Cyclone 直升機於執行任務時墜毀，造成 6 名機組人員死亡；此事件為加拿大海軍自 1963 年以來喪生人數最高的飛安事件。

1、 事件過程：

該直升機當時正在地中海執行北約（NATO）任務，預劃於加拿大海軍弗雷德里號巡防艦（HMCS Fredericton）降落。於飛行途中，直升機突然失去通訊聯繫，飛行軌跡亦出現異常，隨後直升機墜毀於地中海海域。

2、 調查工作：

加拿大國防部立即啟動對此事件調查工作，並由加拿大國防部與加拿大交通安全局（Transportation Safety Board，TSB）共同進行調查；調查結果摘述如下：

- (1) 機械因素方面:直升機發生操縱系統故障，導致直升機失去控制，最終墜毀；調查報告指出，直升機在設計與製造方面存在缺陷，其中包括飛行控制系統故障及電腦軟體設定錯誤情況。
- (2) 人因因素方面:機組人員於該事件中所執行相關反應與處置亦存在機組人員對飛機性能與故障處理不熟稔問題，此事件發生亦暴露出加拿大海軍於訓練與作戰準備方面不足情事。
- (3) 其他因素方面:調查過程中亦突顯出加拿大國防部與交通安全局間無法做有效協調，導致調查工作進度緩慢，並影響事故調查結果。



圖 7. 加拿大 CH-148822 飛安事件軌跡示意圖

(四)新加坡：

- 1、 介紹新加坡飛安任務、管理系統及其成果，並於會議中探討其未來規劃；會議內容亦與各國分享新加坡自行開發之飛地安全管理回報系統(SafeGuardian)。
- 2、 SafeGuardian App 是一款由新加坡國土安全部閉路電視監控中心（CTC）開發的飛地安回報系統，旨在提高國土安全與領土完整性保障；該系統可以於國家範圍內監控關鍵地區與設施安全情況，並於發現安全風險時及時進行處理並回報。
- 3、 系統結構由三部分組成：前端、後端與閉路監控中心，分述如下:
 - (1) 前端部分由手機應用程序構成，該程序可使用戶對當地安全情況進行回報。用戶只需點擊應用程序中報告按鈕，就可向後端系統發送安全回報。
 - (2) 後端部分由安全官員使用，用於接收並處理用戶回報狀況；當接收到回報時，安全官員可立即通過應用程序查看回報內容，並於必要時將其轉發給當地警察局或其他相關機構進行處理。
 - (3) 閉路監控中心為整個系統核心，負責監控全國範圍內關鍵地點與設施；當監控中心檢測到異常情況時，系統會自動觸發警報，並向安全官員發送警示信息。

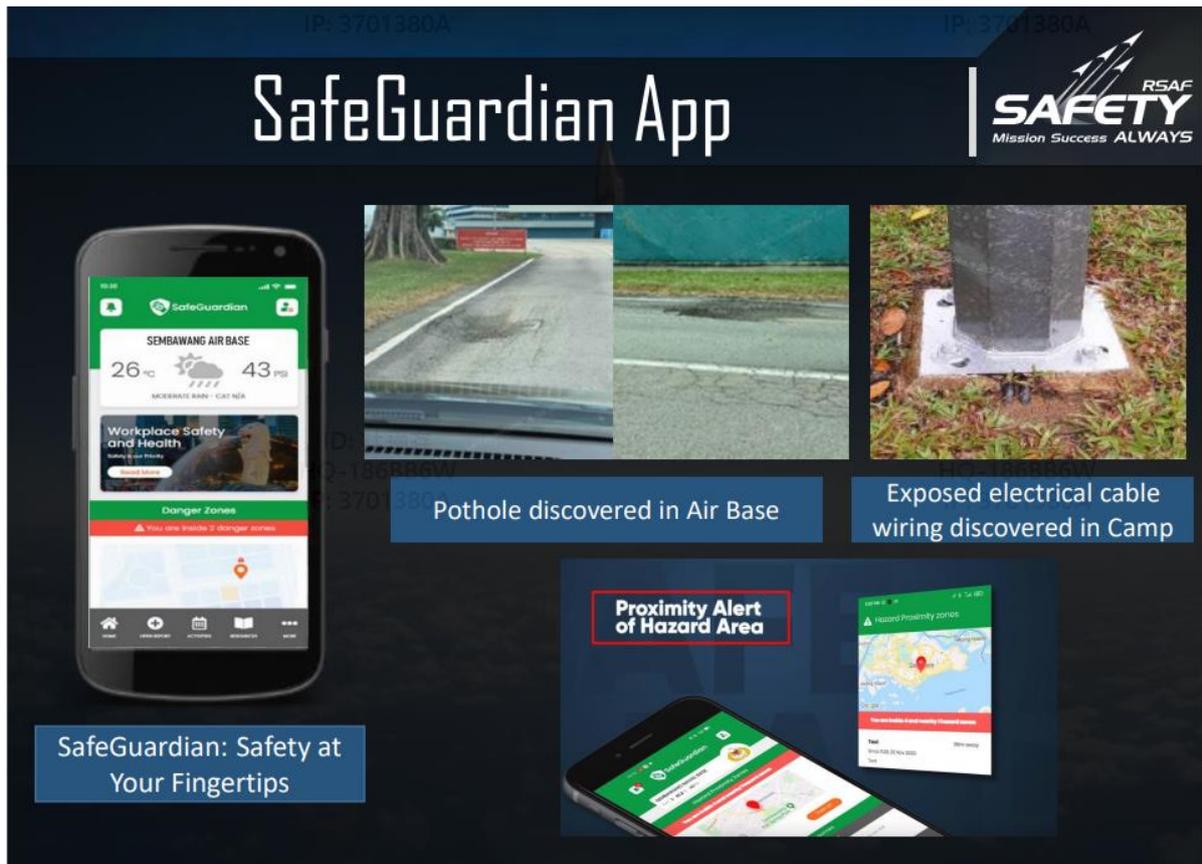


圖 8. 新加坡 SafeGuardian App 使用圖示

四、參訪美空軍安全中心：

此次參訪美空軍安全中心，美方安排實地參訪飛機殘骸實驗室，由專人講授飛機失事殘骸鑑識方法與失事案例調查肇因分析，交流美空軍飛安督察機制、安全學科訓練、失事調查、鳥擊/野生動物防制等課目簡報，重點如後：

(一) 飛機殘骸實驗室：

位於新墨西哥州科特蘭空軍基地，占地 29 英畝，共有 14 架飛機殘骸(含戰機、運輸機及旋翼機)、發動機及太空火箭/碎片；現有 5 個實驗室，現場由具有教官資格專家實施客觀的分析殘骸/證據，從物理及科學角度，針對殘骸講解失事可能原因、地點、爆炸位置及撞擊角度、位置等，以抽絲剝繭方式找出真正事故原因。

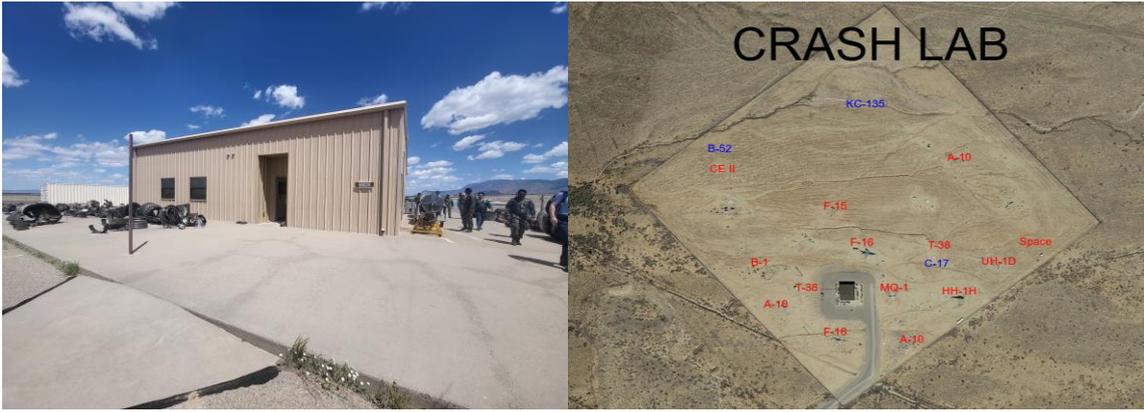


圖9. 飛機殘骸實驗室及14架飛機殘骸分布圖



圖10. 墜毀案例介紹



圖11. 講述發動機具動力下撞擊水面之差異

(二) 參訪美空軍飛安中心：

美空軍飛安中心（Air Force Safety Center, AFSC）總部位於新墨西哥州科特蘭空軍基地，負責監督美空軍安全管理計畫、提供飛行安全人員培訓及諮詢、飛安事件調查

、訂定飛行安全相關政策。其工作涉及多個領域，包括飛機設計、維護與操作、空中管制、氣象、人因工程、心理學及航空醫學等，課程說明如後：

- 1、 針對美軍及同盟國提供「國際飛行安全官（ISFO）訓練」專業教育訓練課程，對管理飛行安全計畫相關外國軍士官安排教育訓練，使參訓人員瞭解安全計畫管理基礎、安全原則與飛機失事事故調查技術。
- 2、 學科領域包含航空安全計畫管理、人因因素、飛機材料因素、事故預防與飛機事故調查，授課時程為 6 週，完訓後授與專業證照。
- 3、 飛機事故調查課程以飛機殘骸實驗室為主要訓場實施授課，以科學方式分析人因及物理因素，學科領域包含事件調查、人因因素分析、調查報告撰寫等，授課時程為 15 天。

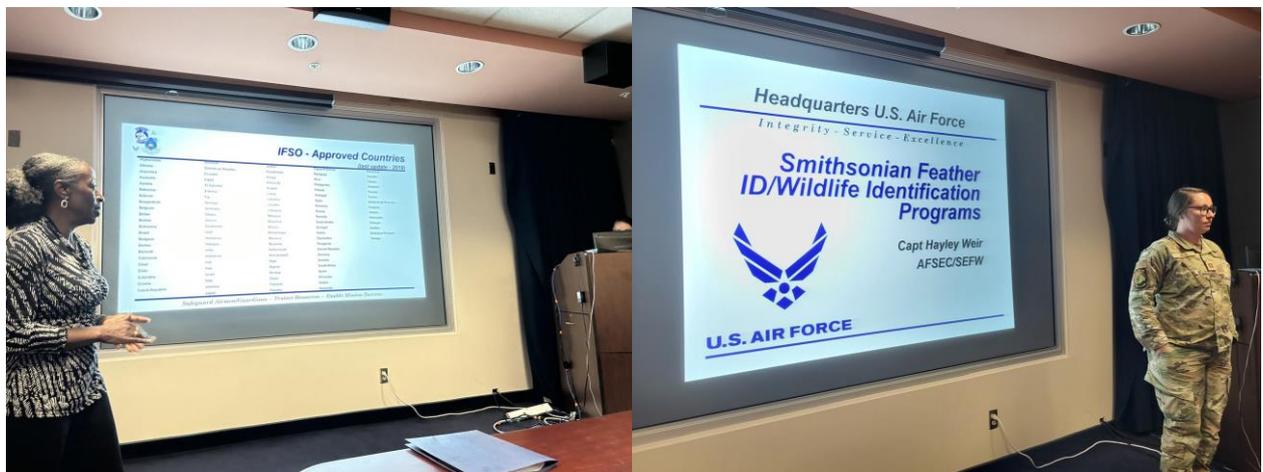


圖12. 國際飛安班（IFSO）課程說明

陸、心得與建議：

一、印太飛安年會為各國間提供專業飛安知識交流的機會，促進各國間軍事交流，有助於共同學習及改善飛行安全文化；美空軍安全中心在安全專業訓練方面為國際先驅，此行本軍可深入瞭解美空軍飛安教育養成規劃及人才培育並與各國交流，機會實屬難得。

建議:雙方持續常態化飛安專業訓練與交流協議，並由本軍督察長室研擬增派飛安中心人員與基層部隊飛安官參與每年飛安活動交流可行性，加強飛安人才培養。同時將協請AIT建立長期飛安交流窗口，以利本軍提升飛安專業及文化。

二、日本航空自衛隊虛擬實境(VR)訓練系統，用於空間迷向訓練提供更安全與可控之訓練環境，亦避免於實際飛行中發生意外及事故，同時還可進行多種情境模擬，讓飛行員能夠更全面處理應對緊急情況。

建議:本軍可參考日方作法，由軍情處請駐日軍協組蒐整日方VR訓練系統具體功性能、操作人力及與預算等資訊，並提供業管單位(戰訓處)研擬此方案可行性，俾提供本軍航空生理訓練精進參考，以利節省訓練成本和時間。

三、飛行安全教育為美軍重點教育訓練項目，美空軍安全中心為其教育訓練提供各式課程，如航空安全計畫管理、人因因素、飛機材料因素、事故預防與飛機事故調查等，其中飛機事故調查部分，由飛安中心派員親自參與調查工作，亦提供對重大飛安事件實施數據分析。

建議:由本軍督察長室管制協調AIT建立我飛安中心與美飛安中心交流管道，另規劃本軍「飛安中心」參考美空軍模式，實際參與部隊飛安失事調查工作，培養專業調查人員，組建本軍飛安資訊分析能量。

四、美空軍安全中心編制人員約155人，其中軍、文職比例各佔50%，其中軍職人員需職務歷練故調動頻繁，文職聘僱則可長留久用，且多為空軍資深退役軍/士官，部分文職人員亦有飛行相關背景，擁有豐富實務經驗與專業學識。

建議:考量我國情不同，建議由本軍督察長室擬定計畫針對我飛安中心組織架構調整，並增派資深士官擔任飛安中心人員，長留久用，長期可穩定飛安中心運作及教育流程，亦可累積相關經驗和能力，使我飛安教育訓練能永續發展。

五、美空軍積極與民間飛安組織交流並定期舉辦國內外飛安相關各型會議，邀請同盟國針對飛行安全各項法規、管制、教育、案例及執行面等進行探討，吸取新知。

建議:本軍除保持與美軍之飛安交流外，亦可建議國防部總督察長室與民航局、運安會及學術界飛安相關單位或組織進行交流之可行性，並鼓勵飛安中心教官與基層部隊飛安人員積極參與外界學術交流並參與相關研究工作。

六、針對飛行安全教育訓練，美空軍安全中心所提供之「國際飛行安全官(ISFO)」及「飛機事故調查」課程，此課程對象為擔任飛行安全管理職務外國軍士官，旨在為盟軍飛行安全提供專業訓練。

建議:本軍已於(111)年與美飛安中心交流時，將上述班隊納入人軍處國外教育訓練班隊規劃，建議由督察長室管制完訓人員派職司令部飛安官或任教於飛安中心，持續推動飛安教育及各項預防政策、失事調查程序及準則教範修訂。