

出國報告（出國類別：會議）

美國奧勒岡州「2025年鳥擊年會」

服務機關：國防部空軍司令部

姓名職稱：少校分隊長簡宏達

派赴國家：美國

出國期間：114年08月25至9月1日止

報告日期：114年9月10日

摘要

美國機場經理人協會（American Association Of Airport Executives, AAAE）偕同美國鳥擊委員會（Bird Strike Committee USA），定期邀集所屬會員國之軍、民航飛安專責部門，巡迴於美國或加拿大重點城市舉辦研討會議，藉由經驗分享、作法交流及現地參訪等方式，針對飛航中遭野生生物（尤為鳥類）攻擊防制作業，與最新技術裝備使用成效心得報告。

茲可將「飛航鳥擊防制」劃分為「生物活動記載」及「驅離實作」等兩面向，我國屬鳥擊委員會會員國之一，本次空軍藉派員參加 114 年度美國奧勒岡州波特蘭市舉辦之鳥擊年會，汲取各界飛航生物攻擊預防經驗，並了解世界各國現行驅鳥裝備及最新技術，進而精進我實務作法，期能降低鳥擊飛安事件發生率，保障重要軍品及人員飛航安全。

目次

壹、命令依據-----	4
貳、會議目的-----	4
參、行程摘要-----	5
一、人員甄選-----	5
二、出國行程概述-----	5
三、會議綱要-----	6
肆、會議重點-----	8
一、講座內容摘述-----	8
(一)如何藉由遠端探測系統及迴避操作減少場外鳥擊事件-----	8
(二)發展安全管理系統(SMS)框架以緩解都市空中交通機鳥擊情況-----	9
(三)野生動物與飛機碰撞的相對危害、風險及季節性差異-----	10
(四)低空航行作業遭遇野生動物撞擊風險評估-----	12
(五)如何減少野生動物對航空器造成危害的同時提升生物多樣性-----	13
(六)無人機系統(UAS)的在機場環境中對於野生動物危害管理之評估-----	14
二、機場實作及參訪-----	16
(一)機場週遭環境介紹-----	16
(二)驅鳥裝備介紹-----	17
(三)捕獸裝備介紹-----	18
(四)其他所見情況-----	18
伍、心得與建議-----	19

本文

壹、命令依據：

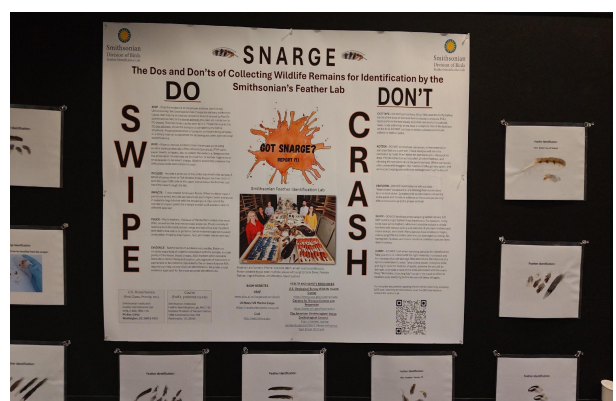
依國防部 114年 6 月 26 日國督戰技字第 1140180413 號令辦理。

貳、會議目的：

本案屬計畫性出國案，為推展鳥擊防制作業，由本軍循業管職務及經驗傳承之旨，定期派遣具鳥擊防制實務經驗適員，參與美國鳥擊委員會定期辦理之研討會議，以汲取各與會國鳥擊防制實務作法之優點，作為政策擬定及防制作為參考；另賡續管制與會人員返國後，落實鳥擊防制教育與風險防處觀念推廣至全軍，回饋會議之所學新知，為本次派員參加美國奧勒岡州波特蘭市114年度「鳥擊年會」之目的。



▲2025 年度鳥擊年會：「Birds of a Feather Register Together!」



▲2025 年度鳥擊年會會場

參、行程摘要：

一、人員甄選：

空軍司令部令發全軍完成適員薦報，並於 114 年5 月 7 日於空軍航空技術學院實施 ECL 英語能力測驗後，遴選擇派空軍第三聯隊飛管分隊長簡宏達少校與會。

二、出國行程概述：

日期 (臺灣)	日期 (美國)	地點	行程內容	備考
8/25 (一)	8/25 (一)	臺灣→ 舊金山(轉機) →波特蘭	一、臺灣時間8月25日1015時(美國時間8月24日1915時)於桃園國際機場搭機前往舊金山，抵達舊金山為美國時間8月25日0720時(臺灣時間8月25日2220時)。	舊金山及波特蘭市皆與臺灣時差-15小時。
8/26 (二)			二、美國時間8月25日1054時(臺灣時間8月26日0154時)，於舊金山轉機前往波特蘭，抵達波特蘭海濱萬豪酒店時間為美國時間8月25日1243時(臺灣時間8月26日0343時)	
			三、於飯店CHECK IN及會議前整備。	
8/27 (三)	8/26 (二)	波特蘭	一、美、加鳥擊防制協會各會員國飛安部門成員介紹。	
8/28 (四)	8/27 (三)		二、與美方執行議題研討，研擬機場鳥擊防制問題。	
			三、會議交流及各式驅鳥裝備展示。	
8/29 (五)	8/28 (四)		四、環境永續性、兼容性及野生動物管理之相互關係。	
			美國時間8月30日1935時(臺灣時間8月31日1035時)於波特蘭搭機前往舊金山，抵達舊金山為美國時間8月30日2125時(臺灣時間8月31日1215時)。	
8/30 (五)	8/29 (五)			
8/31 (六)	8/30 (六)			
		波特蘭→ 舊金山(轉機) →臺灣	美國時間8月30日2350時(臺灣時間8月31日1450時)由舊金山搭機飛返臺灣，於臺灣時間9月1日0405時返抵國門。	
9/1 (一)	8/31 (日)			

三、會議綱要：

本次會議為期 3 天，舉辦於美國奧勒岡州波特蘭市中心海濱萬豪酒店，並於當中安排參訪「奧勒岡·波特蘭國際機場（PDX）」，現地觀摩驅鳥裝備及實作介紹。

日期	時間	內容	講師	備考
8月26 日	0800-0845	歡迎暨開幕致詞	野生動物生物學首席 Laura Francoeur	
	0845-0930	專題講演	Avisure 公司總裁 Phillip Shaw	
	0930-0945	美國鳥擊協會工作進度報告及頒獎	野生動物生物學首席 Laura Francoeur	
	0945-1000	名譽教授Ron Merritt訪談	Ron Merritt教授	
	1030-1130	美國航空總署、農業部、美空軍 及美海軍例行工作近況報告	FAA、USDA、USAF、USNA 各單位野生生物專家	
	1130-1200	野生動物撞擊民用旋翼機事件報告	美農業部榮譽顧問 Richard Dolbeer 教授	
	1300-1330	如何藉由遠端探測 及迴避操作減少場外鳥擊事件	DeTect 公司專案經理 Tim Young	
	1330-1400	徒勞無功的追逐：機場外圍土地運用 規劃面臨的挑戰	野生動物計劃專家 David Bradbeer	
	1400-1430	發展安全管理系統(SMS)框架以緩解 都市空中運輸機鳥擊情況	安柏瑞德航空大學碩士 Bill Deng Pan	
	1500-1600	在衝突中尋找平衡：第一節	野生動物計劃經理 Nick Atwell	
8月27 日	0900-0930	羽毛預測：土地規劃者如何評估風險	Falcon公司 科學與創意總監 Maxime Allard	

	0930-1000	低空航行作業 遭遇野生動物撞擊風險評估	Avisure公司執行長 Jeff Follett	A組
		於美國部分機場 執行無人機驅鳥成效報告	達科他州立大學博士 Mackenzie Prichard	B組
	1030-1100	評估野生動物與飛機碰撞的相對危害、風險及季節性差異	喬治亞大學博士 Caryn Ross	A組
		無人機(UAS)以不同角度接近大型猛禽 逃逸反應初步調查研究	美農業部專案負責人 Bradley F. Blackwell	B組
	1100-1130	利用經訓練的犬隻及 草地長度控制及預防鳥擊	卡拉德尼茲大學副教授 Alputg Sari	A組
		航空器碰撞機率評估及機載照明運用	普渡大學研究學家 Ryan Lunn	B組
	1200-1545	PDX機場現地實務參訪		
8月28 日	0900-1000	在衝突中尋找平衡：第二節	野生動物計劃經理 Nick Atwell	
	1030-1100	如何減少野生動物對航空器造成危害 的同時提升生物多樣性	Avisure 公司總裁 Phillip Shaw	
	1100-1130	美國聯邦法規Part139.337，重大鳥擊 事件應應變之漏洞	美農業部榮譽顧問 Richard Dolbeer 教授	
	1130-1200	機場管理的關鍵： 土地利用、野生動物生態及公眾認知	Falcon公司生物學家 Andrea Brown及 Pierre Molina	
	1300-1330	歷史悠久的海鷗生態及長期的挑戰	美農業部衛生檢驗局 Tessa Broholm	
	1330-1400	利用LED照明改變鳥類棲息地感知 學術成效報告	普渡大學 Esteban	
	1400-1430	無人機系統(UAS)的在機場環境中 對於野生動物危害管理之評估	美農業部衛生檢驗局 Alexandra Kane	

肆、會議重點：

一、講座內容摘述

(一)如何藉由遠端探測系統及迴避操作減少場外鳥擊事件

(主講人：DeTect公司專案經理—Tim Young)

會議主旨在於討論現代化機場運營中，持續受到野生動物的危害，儘管現今科技已經有顯著的進展，但仍有需多的問題需要解決，要如何利用遠程偵測提前預警，並採取適當的規避動作來減少鳥擊事件的危害。

1、現行機場野生動物危害管理模組的不足：

目前機場野生動物危害管理模式存在缺陷，無法有效應對機場周邊空域的鳥擊風險，現行法規雖建議將野生動物吸引源與飛機作業區保持一定距離，但其主要區域還是以機場為中心，且整體缺乏對於航管人員、機組人員或是航空公司的指導

2、新模式的轉變：

呼籲從「以地面為主的野生動物管理」轉變為「以空域為主的空中交通管理」，這需要全體航空產業的共同努力。主軸著重於環境的相容性，利用鳥類雷達及候鳥預報等技術整合制空域管理中。

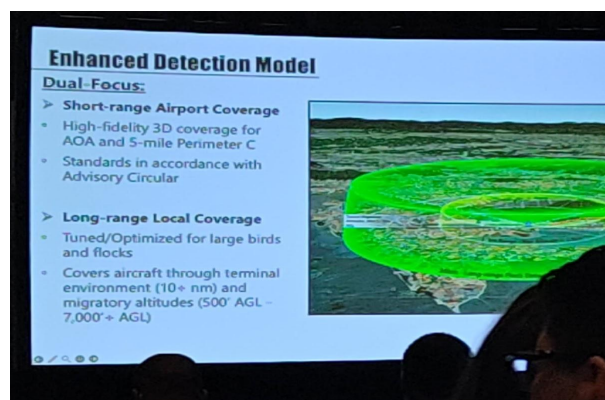
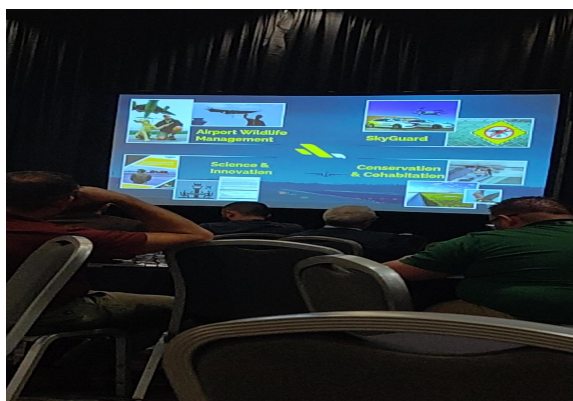
3、增強偵測與迴避操作：

(1) 遠程偵測：傳統雷達在遠程偵測鳥群方面存在不足，建議優化雷達迴波軌跡追蹤技術，以提升對大型(遠程)鳥群的偵測能力。

(2) 迴避操作：

A. 短程：交由塔台管理，利用監控軟體的即時警報區域，於飛機起降時利用攔截機率演算法來規劃動態的排序。

B. 長程：使用終端雷達進場管制管理，為起降的航機提供鳥群位置資訊，並在需要時引導飛機避開。



(二)發展安全管理系統(SMS)框架以緩解都市空中交通機鳥擊情況

(主講人：安柏瑞德航空大學碩士－Bill Deng Pan)

旨在為新興的城市空中交通（UAM）開發一套量身定制的安全管理系統（SMS）框架，以應對日益嚴峻的鳥擊風險。

1、什麼是城市空中交通（UAM）

UAM是一項新興的航空技術，利用電動垂直起降（eVTOL）飛機來運送人員和貨物，為人們提供生活便利性。



Source: Lilian, G. (2019) NASA and Uber Test System for Future Urban Air Transport. NASA. <https://www.nasa.gov/centers-and-facilities/ames/nasa-and-uber-test-system-for-future-urban-air-transport/>

2、鳥擊所產生的問題？

UAM 飛機在低空、人口密集的地區運行，這會增加它們與野生動物（尤其是鳥類）碰撞的機會。在這些密集的城市環境中，由於食物、庇護所和築巢地點充足，鳥類數量繁盛。

此外，UAM飛行以下的幾項特徵也會增加鳥擊的風險：

- (1) 旋翼暴露在外。
- (2) 機身採用輕質材料。
- (3) 依賴外部傳感器，這些傳感器可能因撞擊而受損，進而影響自動系統的導航或視覺功能。
- (4) UAM 航線和起降點（稱為Vertiports）缺乏完整的野生動物危害管理計畫。

3、SMS 框架的四大核心要素

該框架提出了一個旨在解決鳥擊風險的SMS，包含四個關鍵部分：

- (1) 安全政策（Safety Policy）：該要素確立了組織對安全管理的承諾，並定義了為實現安全目標所需的組織架構、流程和方法。
- (2) 安全風險管理（Safety Risk Management）：此部分負責評估可接受的風險控制策略，並確定是否需要新的或修訂的風險控制措施。
- (3) 安全保證（Safety Assurance）：該要素評估已實施的風險控制措施是否持續有效。
- (4) 安全推廣（Safety Promotion）：這部分包括培訓、溝通和其他行動，以在所有層級的員工中建立積極的安全文化。

4、報告預計的影響

期望能為UAM營運商、起降點營運商、監管機構以及公眾帶來多重益處：

- (1) 對UAM營運商的好處：更少的鳥擊事故將導致更少的損壞和延誤，同時提升風險評估、即時監控和緩解能力，進而帶來長期成本節省、法律保護和增進的客戶的信任。
- (2) 對起降點營運商的好處：針對特定場地的危害控制措施可提高安全性並減少營運中斷，同時支持法規遵循並為不斷變化的法規做好準備。
- (3) 對監管機構的好處：該框架與FAA和ICAO的安全框架相符，可為未來的監管策略提供參考，並改善野生動物鳥擊報告數據。
- (4) 對公眾的影響：這將提升eVTOL整合的安全性，增強公眾信任，並鼓勵更安全、更符合社區需求的基礎設施發展。

Proposed SMS Framework



▲ SMS四大核心要素

(三)野生動物與飛機碰撞的相對危害、風險及季節性差異

(主講人：喬治亞大學博士—Caryn Ross)

2010年至2023年間來自國家野生動物撞擊數據庫（National Wildlife Strike Database）的數據，旨在評估野生動物撞擊飛機的危害與風險。研究目標是透過統計數據的方法，來幫助制定更有效的野生動物管理策略。

1、主要研究問題

- (1) 哪些物種的危害和風險最高？
- (2) 撞擊風險是否因季節和一天中的時間而異？
- (3) 哪些機場的撞擊數量最多？

2、主要發現

撞擊類型：在所有撞擊報告中，鳥類佔了絕大多數（97.7%），而哺乳動物佔2.2%。

3、高危害物種：

(1) 撞擊頻率最高：最常被撞擊的鳥類是哀鴿（Mourning Doves）、斑點鵝（American Robin）和斑尾鵝（Killdeer）。

(2) 造成損害最多：造成飛機損害最多的前五名物種依序為：禿鷹（Vultures）、天鵝（Swans）、加拿大雁（Canada Geese）、白頭海鵰（Bald Eagles）和白尾鹿（White-tailed Deer）。

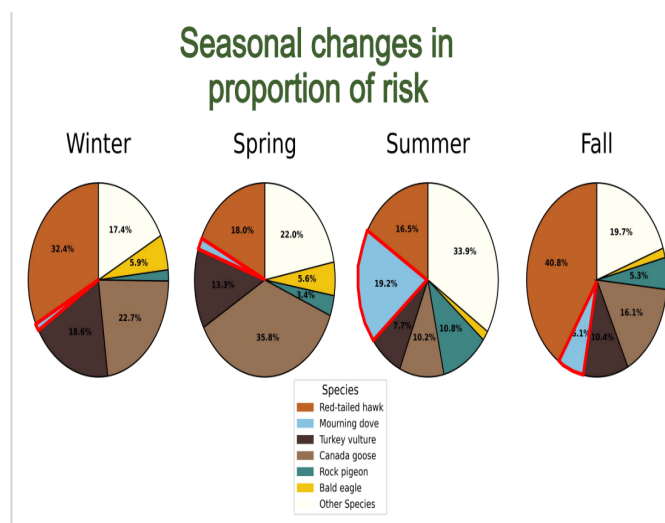
$$\text{Risk} = \text{Severity} \times \text{Frequency}$$



4、季節性與時間差異：

(1) 季節：撞擊事件在秋季（夏末/初秋）最為頻繁，其次是春季。

(2) 時間：大部分撞擊發生在白天，尤其是在清晨和黃昏時段。



▲不同季節鳥類活動統計

5、高風險機場：

從2010年到2022年，撞擊事件數量最多的前五名機場依序為：丹佛國際機場（Denver International）、孟菲斯國際機場（Memphis International）、芝加哥奧黑爾國際機場（Chicago O'Hare International）、西雅圖-塔科馬國際機

場（Seattle-Tacoma International）以及鹽湖城國際機場（Salt Lake City International）。

分析證實，鳥類仍然是航空安全的主要危害。國家野生動物撞擊數據庫是一個極具價值的工具，能有效幫助識別高風險物種、地點和季節性趨勢。研究結果能支持機場和航空公司採取更主動、更具針對性的數據驅動型野生動物管理策略，例如在特定季節和時段加強監測，或在風險最高的地區實施預防措施。

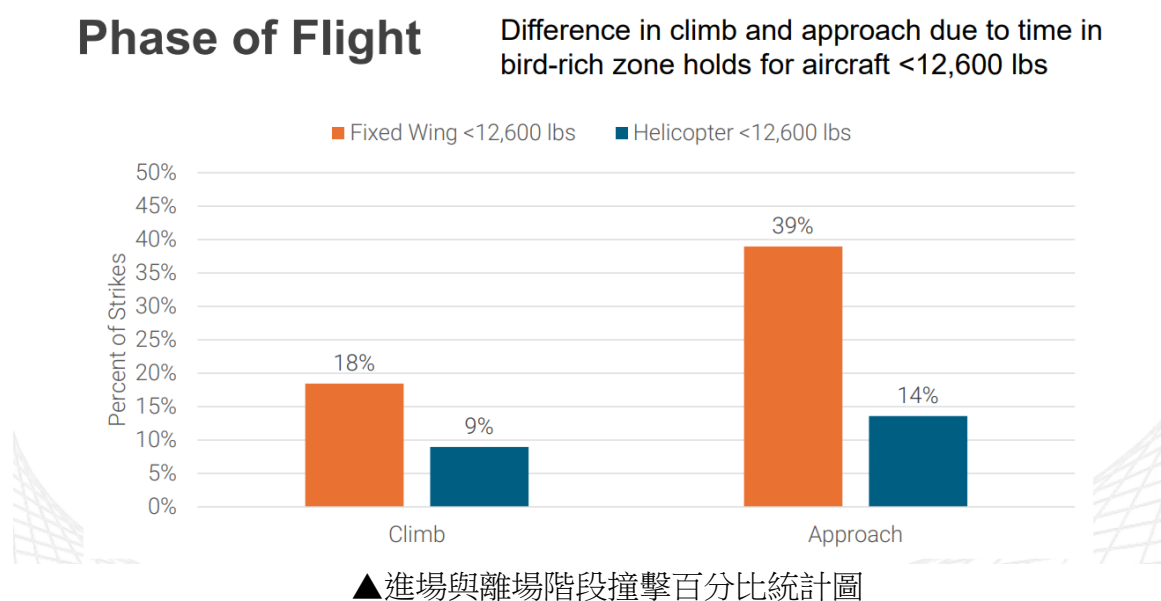
(四)低空航行作業遭遇野生動物撞擊風險評估

(主講人：Avisure公司執行長-Jeff Follett)

主要探討了新型低空飛行器（如先進空中交通工具，AAM）與野生動物發生撞擊的風險。簡報中提到，相較於傳統飛機，直升機和低於12,600磅的固定翼飛機在飛行各階段與野生動物發生撞擊的情況有所不同。

1、主要發現和緩解措施：

(1) 在起飛和進場階段，固定翼飛機與直升機的撞擊百分比有差異。



(2) 直升機在航線上撞擊事件發生的海拔較低，因此在鳥類密集的区域停留時間較長。

(3) 在航線上造成的損害性撞擊中，有46%涉及直升機的擋風玻璃，而固定翼飛機的這一比例為3%。

- (4) 撞擊發生的海拔高度分佈在固定翼飛機和直升機之間有所不同，直升機的撞擊高峰範圍在501至1,000英尺之間。
- (5) 在80節以下的速度，32%的固定翼飛機和15%的直升機發生了撞擊損傷。
- (6) 緩解撞擊風險的措施包括：盡可能飛在允許的最高高度、加強飛機部件（如擋風玻璃和旋翼）、在鳥類密度高時將速度保持在80節以下、使用帶有紫外線成分的脈衝式照明，以及使用鳥類偵測雷達來規劃飛行路線和提供即時警報。

報告指出，野生動物撞擊不僅僅是機場問題，也是空域管理問題，並強調需要新的方法和數據來預測風險，特別是在城區內的飛行，藉由資料的蒐整，我們可以統計出在不同速度及高度時發生鳥擊的機率，進而提醒飛行員盡可能的避免在這個區間內操作，以降低鳥擊發生的機率。



(五)如何減少野生動物對航空器造成危害的同時提升生物多樣性

(主講人：Avisure 公司總裁-Phillip Shaw)

內容是關於機場周邊地區的土地利用與野生動物活動對航空安全造成的影響。

重點摘要：

- 1、**國際民航組織（ICAO）規範**：根據 ICAO Doc 9981 文件，機場營運者應對機場周圍特定半徑內的吸引野生動物的場所進行盤點，建議半徑為 13 公里，但可根據野生動物評估結果調整。
- 2、**吸引野生動物的土地利用**：利用多種可能吸引野生動物的土地，包括魚類加工、農業、牲畜飼養場、垃圾掩埋場、工廠屋頂、人工湖泊、高爾夫球場及屠宰場等，誘使野生動物遠離機場週遭。
- 3、**航空風險類型**：將機場外的野生動物危害歸納為三種主要風險：

- (1) 場所風險 (Site Risk)：飛機從這些土地利用區上空飛過時，可能與在該處翱翔的鳥類發生衝突。
- (2) 飛行路徑風險 (Flight Path Risk)：鳥類或蝙蝠在往返這些土地利用區的途中，穿越飛機的飛行路徑。
- (3) 溢出風險 (Spill Over Risk)：大量獲得充足食物的物種，其族群數量顯著增長，並「溢出」到機場周邊或機場範圍內。
- 4、**雪梨案例研究**：簡報以雪梨為案例，指出當地最常被飛機撞擊的物種是狐蝠 (Flying-fox)。牠們是夜行性動物，黃昏時會成千上萬地從營地飛往覓食地，有時會穿越飛機的飛行路徑。
- 5、**管理與協調**：有效的野生動物危害管理需要所有相關利害關係人的溝通、合作與協調。這些利害關係人包括政府交通官員、機場人員、飛機營運商代表、保育組織、地方政府以及負責土地管理和開發審批的機構。
- 6、**澳洲法規**：澳洲的國家機場保障框架 (National Airports Safeguarding Framework, NASF) 設定了以機場參考點為中心的 3、8、13 公里區域，距離跑道越近，土地使用限制越嚴格。簡報也展示了昆士蘭州和基督城 (紐西蘭) 如何將土地使用納入規劃方案，以降低野生動物撞擊風險。

(六)無人機系統(UAS)的在機場環境中對於野生動物危害管理之評估

(主講人：美農業部衛生檢驗局-Alexandra Kane)

主旨為於機場使用無人機進行野生動物管理的專案，特別聚焦於波特蘭機場的經驗。專案目標是在安全合法的框架下，監測機場內的野生動物活動，並評估相關的管理策略。目前無人機的使用受到多項法規限制，例如《國防授權法案》等，這導致部分特定國家生產的無人機無法使用。同時也強調了在機場空域飛行所需的授權、與飛航管制的溝通，以及資料蒐集和夜間監測技術的應用。儘管無人機並非萬靈丹，但已被證明是機場野生動物管理的寶貴工具。

1、無人機運用方法：

- (1) 目的：在機場內安全且合法地監控野生動物。
- (2) 資金來源：由 FAA 的機場技術研發部門資助。
- (3) 主要法規限制：《國防授權法案》、《機場狩獵法案》以及各州法規。

- (4) 無人機平台：因法規限制，專案正逐漸停止使用 DJI 平台，轉而採用其他機型，例如 Alto 18 dual 和 Skydio X2 等。
- (5) 空域授權：必須取得 FAA 的空域授權，例如「即時自動化授權服務（LAANC）」或「授權證書（Certificate of Authorization）」。
- (6) 通訊方式：利用 Everbridge 通知系統，並透過無線電與航管塔台直接聯繫。
- (7) 夜間監測：使用搭載熱像儀的無人機進行夜間調查，取代了傳統的卡車探照燈。
- (8) 資料蒐集：使用 Survey123 應用程式來追蹤與記錄野生動物的遭遇情況與驅趕成效。
- (9) 未來規劃：計畫探索不同類型的相機、無人機尺寸，並研究多架無人機同時操作的可行性。

2、常見問題

- (1) 與飛航管制溝通：偶爾因非預期的無人機出現與塔臺進行溝通，有時會被視為是野外動物調查。
- (2) 是否為單獨行動：夜間飛行必須配乙名觀測手，日間飛行通常不使用。
- (3) 飛行速度：平均約 20-30 節，會受風速與無人機性能影響。
- (4) 飛行高度：操作高度非常低，於法規的高度下執行。
- (5) 電子圍欄（Geo-fencing）：以手動方式飛行，不使用電子圍欄。
- (6) 預設飛行路徑：夜間任務偶爾會使用，但通常會為了精確度與效率而進行調整，多數時間為手動操作。
- (7) 客製化車用停機設備：透過美國聯邦航空總署（FAA）的研究計畫開發了一個客製化的箱子，藉以讓無人機有可降落的地點。
- (8) 操作環境：飛行區域不會進入航機離到場管制範圍內，僅餘週遭草區或林區執行任務。

二、機場實作參訪

(一)機場環境介紹

與會人員搭乘遊覽車，由PDX野生動物計劃經理Nick Atwell介紹PDX機場週遭土地復育規劃及運用。

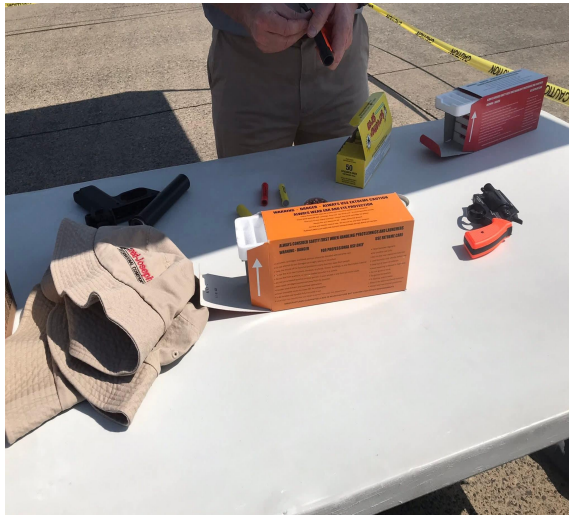


(二)驅鳥裝備介紹

1、煙火：

野生動物專家一致認為，煙火是最有效的鳥類及野生動物驅離工具。

Sacare-Away品牌的煙火產品，強調其有效性及無害性，並且有不同種類的聲響，可避免野生動物習慣單一種聲響而產生免疫。



2、威脅物種標本：

據許多鳥類依賴視覺來識別威脅，看到天敵後會迅速作出避開反應，缺點在於需要不定時的移動標本位置，避免野生動物產生習慣而免疫。

而在會議中也有提到，某些機場已經開始使用遙控犬隻來做為驅鳥的工具，藉由不斷接近驅趕鳥類，使其沒有地點可以落腳，覺得此區域有威脅而離開，此種方法已取得不錯的成效。



▲動物標本

(三)捕獸裝備介紹

由波特蘭機場野生動物計劃經理Nick Atwell設計捕獸籠，美國農業部（USDA）使用捕獸裝備，根據目標鳥類的體型選擇網目大小；材料通常使用輕量、高強度的尼龍或聚脂纖維，這些材料耐候性強，能夠在戶外環境中長時間使用，通常使用觸發機制如彈簧機構或重力裝置，一旦鳥類進入籠內，會觸發裝置會自動關閉籠門，通常放置鳥類經常出入路徑上，使用鳥類喜歡的食物，如種子、水果或昆蟲吸引鳥類進入，並定期檢查籠內情況，保持陷阱的功能性，優點可捕捉到大量鳥類，適用密集鳥群控制，通常不會造成鳥類致命傷害，有助於生態平衡；缺點為需要定期檢查和修補網目，若安裝不當可能會影響到其他非目標動物，另某些籠式陷阱體積大，不適合在狹小地方使用，機場捕獸需妥慎評估，針對危害較重之生物實施誘捕。



(四)其他所見情況

波特蘭機場為軍民合用機場，進駐第142飛行聯隊，由F-15鷹式戰鬥機駐守該基地，故其機場所採取的鳥擊防治作法對我國多數的軍民合用機場具有一定的參考價值。



伍、心得與建議：

一、以共生為出發點，尊重生命的延續

這次的會議都不斷在倡導環境復育的重要性，人雖然為萬物之靈，但是這片天空並不只屬於人類，我們應該要做的事，如何在能夠滿足我們人類的需求，同時又能保護大自然兩者之間尋求一個平衡。

舉例而言，臺中清泉崗機場的特有種環頸雉，屬於二級保育類動物，由於其體型較大，而且行動較為笨重，曾肇生鳥擊且損傷的事件，但是為了保育，也不宜獵殺，只能驅離或藉由鳥網捕捉後，送民間野生動物保育協會進行復育，並定期打草來迫使其調整居住及活動的範圍。飛行安全固然重要，但是生態保育也是不容忽視的議題，我們要思考的是，如何創造雙贏的局面。

建議：配合民間專業學者，建立完整的野生動物資料庫，以掌握各種不同野生動物的生活習慣，並且與地方政府合作，規劃適合復育的區域，誘使這些物種移動居住地，進而遠離機場範圍，減少肇生野生動物入侵的情況。

二、運用煙火聲響，驅逐鳥類威脅

在PDX機場參訪實作時，由Reed-Joseph廠商執行煙火槍展示，配合不同種類的彈藥有不同的聲響效果，有的會發出如同爆竹的巨響，有的跟沖天炮一般發出尖銳地響聲，避免鳥類因為聲響單一而產生習慣。而每次射擊的平均成本約為臺幣20元，相較使用獵槍的成本及靈活度上要便利的多，而且彈藥的外包裝由紙包覆，並不會造成環境污染或是造成FO，是非常具有效益的驅鳥手段。

建議：因應時代的進步，驅逐野生動物的裝備也在不斷的更新且改良改善，現今的主動驅鳥作為僅有FOLLOW ME上的音頻喇叭及獵槍，而獵槍的使用條件及位置又較為嚴苛，能夠達到驅鳥的效果有限，建議在經費許可的條件下，可以購買一些新式裝備來增進驅逐野生動物的效率，也能讓飛行更加安全。

三、設置威脅物種標本，建立威嚇區域

由於野生動物藉由視覺來辨識威脅，在看到地面上有捕食者的威脅時，就會認定該區域不安全，而不會靠近這片區域，而有些鳥類則可能於標本後持續暴露適應並忽視其存在，因此，需要定期更換標本位置或種類，以維持驅鳥效果。此作法的優點在於不會對鳥類直接造成傷害，標本製作成本和安裝成本相對較低，維護簡單，適合在多種環境下長期使用，惟面臨挑戰是，標本威懾範圍較小，可能需要在範圍設置多個標本，維管的難度相對就會增加，增加工作複雜性，另外針對在夜間或低光環境中活動的鳥類效果有限。

建議：由於國軍人力短缺的問題，使用被動式的野生動物防治作為，可以減輕人員的工作負荷，並且製作成本也相對較為便宜，並建議於標本雕塑製作時還可以加裝音響裝置，不定時播放掠食者的叫聲，以增進驅趕成效。

四、爭取增額派員，俾收穫完整資訊

本次會議有來自世界各地的專家學者致力於野生動物防治，並在會議中分享各項最新的科技與經驗，惟第二日的議程中有分為兩個地點執行，但本次僅派遣一員與會，導致部分會議內容無法參與知悉，而無法獲取完整的資訊及技術。隨著航空業的發展進步，野生動物防制勢必是未來的一個重要課題，在經費許可的情況下，應培育更多相關專業的人才，確保我航空運輸安全。

建議：廣續辦理「鳥擊年會」出國案，並評估年度預算支用情況，爭取增額派員，俾汲取國際新知；並得以將人員返國意見，納入空軍鳥擊防治政策制定參據。