

出國報告（出國類別：實習（訓練））

參 訓 ACI Global Training

ACI / ICAO Aerodrome Certification

服務機關：桃園國際機場股份有限公司

姓名職稱：蔡依玲 副理

派赴國家：美國

出國期間：107 年 2 月 25 日至 107 年 3 月 5 日

報告日期：107 年 5 月 15 日

摘要表

報告名稱	ACI Global Training “ ACI/ICAO Aerodrome Certification” 參訓報告		
出國人員	姓 名	服 務 單 位	職 稱
	蔡 依 玲	秘 書 處	副 理
出國地區	美 國		
參訪機關	ACI Global Training		
出國類別	☒ 實習（訓練） ☐ 其他（ ☐ 研討會 ☐ 會議 ☐ 考察、觀摩、參訪 ）		
出國期間	107 年 2 月 25 日至 107 年 3 月 5 日		
報告日期	107 年 5 月 15 日		
關鍵字	機場認證、AMPAP		
報告頁數	24 頁（不含附錄資料）		
報 告 內 容 摘 要	ICAO 將機場的國際標準及建議措施列於 Annex14 及 DOC 9774 等相關文件中，締約國機場應被國家認證及發予執照。課程介紹申請認證程序，以及說明機場認證後，如有運量成長、擴張機場設施時也要持續認證，以容納未來旅運量需求。 課程內容包含機場認證、安全管理系統與文化、機場物理特性、緊急應變計畫及野生動物管理、機場實地現勘及人為因素介紹。FAA 與 ICAO 對於機場規範並非完全一致，未來全球機場如能有一致性之標準，對於機場及飛航安全之提升將有莫大助益。		

目 次

壹、 目的.....	4
貳、 過程.....	5
一、 課程規劃.....	5
二、 課程摘要.....	7
(一) 機場認證.....	7
(二) 安全管理系統與文化.....	9
(三) 機場物理特性.....	12
(四) 緊急應變計畫及野生動物管理.....	15
(五) 機場實地現勘.....	16
(六) 人為因素.....	19
參、 心得與建議.....	21

壹、目的

參加 ACI 與 ICAO 機構合辦之「ACI / ICAO Aerodrome Certification」專業課程，藉以提升機場認證及空側規範專業職能，強化桃園國際機場營運，以維護機場安全。

此課程亦為 AMPAP (Airport Management Professional Accreditation Programme) 選修課程之一，AMPAP 為 ACI 及 ICAO 共同開辦之專業機場管理課程，修滿六門機場相關課程及測驗，可取得 IAP (ACI-ICAO International Airport Professional) 證書。AMPAP 課程包括營運、安全、財務、商業管理、機場發展等，藉此促進機場遵守統一標準及達到建議措施作業，並可機場相互交流跨文化學習。

貳、過程

一、課程規劃

DAY 1	• 課程介紹 • 規範必要性及 ICAO 第 14 號附約簡介 • 機場認證手冊 • 標準及建議措施 • 安全管理系統
DAY 2	• 空中航行服務程序 • 機場物理特性 • 飛航導引 • 公告資訊 • 管理機場作業
DAY 3	• 機場安全檢視及 OLS • 新機場認證個案研究 • 緊急事件計畫 • 野生動物風險管理
DAY 4	• 機場認證暫停個案研究 • 機場監視及監督 • 機場空側檢視
DAY 5	• 空側車輛及駕照許可 • 測驗
網路 課程	• 人為因素



The leading airport management and operations
education provider

ACI-ICAO AERODROME CERTIFICATION

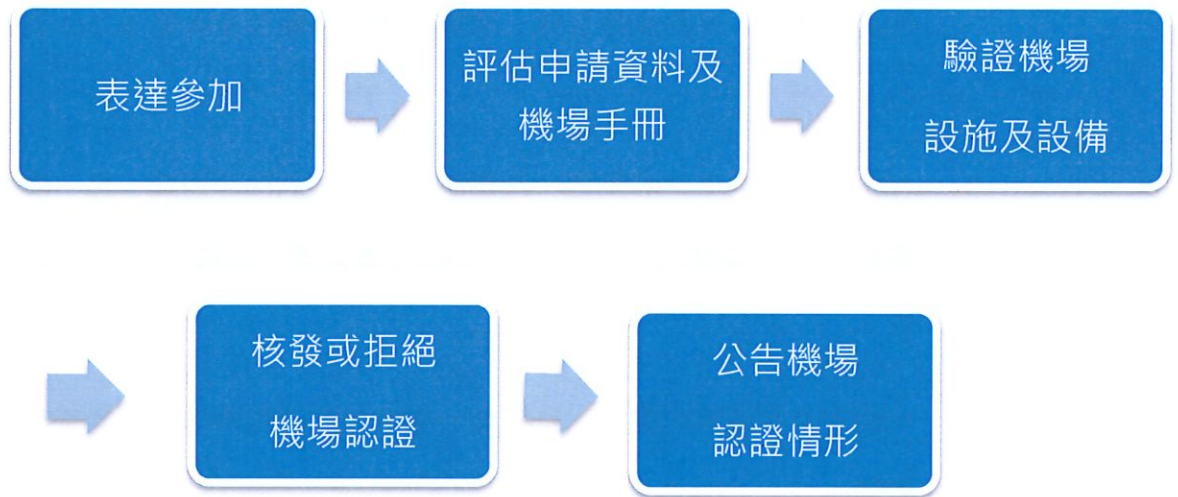
二、 課程摘要

(一) 機場認證

1. 國際民航組織（ICAO）主要任務為提供國際民航業者相關服務，包含全球性國際會議、民航策略目標、環境保護等，航空安全是 ICAO 最基本的核心。
2. 在芝加哥公約下之締約國，均需遵守所制定的機場規範，每一個國家均同意提供一致標準之空域及機場予航空器營運，以確保航空系統及全球安全。
3. 一個安全有效率的機場，是讓每一個飛航的起點與終點都能從機場安全的起降。
4. 機場認證是確保機場符合安全規定與規範的一種程序，藉此確保機場使用者的安全。
5. 為何需要機場認證？簽署協約的國家，其責任為確保領土內的航空運輸系統安全及品質符合安全規範，以減少各機場的差異，有維護安全的責任。經由認證程序強而有力的承諾來確保品質，機場營運、航空管制及航空資訊均以系統化的方式來規範，否則安全是很難描述的。
6. 如何進行機場認證？全球機場運作一致性可經由機場認證計畫逐步達成，採用有效安全監控系統、規劃安全作業程序及訓練，實施定期的監督、安全稽核的促進以及回饋機制，維護機場安全。
7. 機場手冊為機場認證程序中需要的基本項目，描述空側設施符合國家規範及其他事項等資訊。機場手冊也包含機場營運相關職員的義務、責任、服務與設施，以及所有營運程序、空側限制的資訊。這些所有的資訊及程序，提供員工在執行勤務時必要的指導，確保航空器在空側使用時安全。機場手冊是持續滾動檢討的手冊，資訊必須常常更新與確認，文件更新時應一

併對照民用航空局之規定進行檢視。

8. 機場認證程序五步驟



9. 機場標準及建議措施：

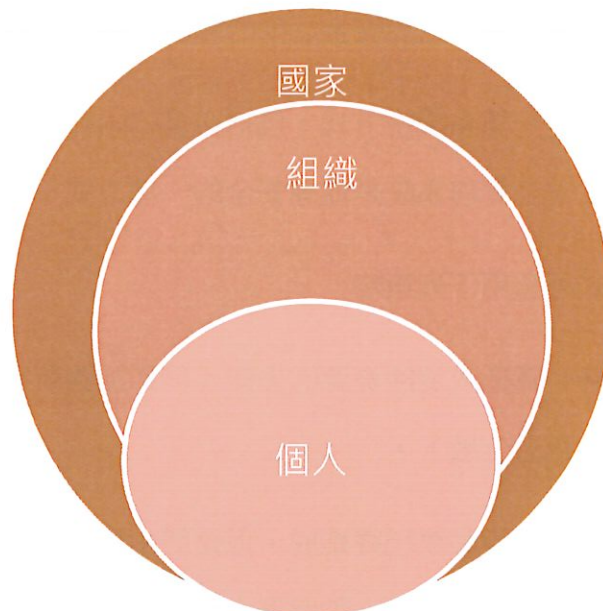
- (1) 標準為任何實體物性質、結構、材料、呈現、人員或程序的一致，為了確保締約國機場一致性及國際航空安全，申請機場認證是必須的。
- (2) 建議措施為締約國家致力達成的安全規範及國際航空效率。許多國家納入建議措施是為了安全考量。
- (3) 標準是一定要符合的，建議措施是要致力去達成。
- (4) 差異通知：締約國在實務與國際規範間的標準及程序有差異時，必須要通知 ICAO，通知任何不相符的地方是締約國的責任。如有與其他附約中建議事項有任何差異或不同處，也鼓勵通知 ICAO。
- (5) 新規範：ICAO 經由複雜的過程發展每一個新規範，也許會影響現行營運中的機場，但每一個新的發展均是為了要強化現行的安全。

- (6) 適用日期：假設多數國家沒有否定權的情形下，修訂資料將會自所發布的生效日起生效，在適用日期前，國家必須進行修正或進行差異通知作業。
- (7) 保護日期：特別允許締約國在維持現行系統與適用未來新規範時，給予一段合理的期間為保護日期。
- (8) 不可用的不納入：可依當地實際情形客制化，如在沙漠區域有關移除雪的作業即不納入規範中。
- (9) 許多國家已將該國規範建立跟 ICAO 標準一致，沒有任何的差異，這都是安全考量。但僅符合 ICAO 的標準就足夠嗎？不是，這只是全球安全的最低符合規格，而國家有責任去遵守。

(二) 安全管理系統與文化

- 1. 安全，是國家將航空活動的相關風險降低或控制到可接受的程度，或是直接協助營運中的航空器。安全有許多內涵：零意外事故或嚴重事件、免於可能發生的危害、員工對於安全活動的態度、錯誤的避免以及符合規範。
- 2. 安全管理系統是一種系統性方式，包括必要的組織結構、可信賴度、政策及程序。建立安全管理系統是促進安全的一種方式。
- 3. 增進安全方式可運用下列策略
 - (1) 降低策略：降低或消除資源的失誤（例如加強航空器維護、減少環境造成的注意力分散）。
 - (2) 獲得策略：假設失誤已經造成，但是經由程序上處理可以避免意外事件的發生（例如檢查表、跑道安全地帶等）
 - (3) 容忍策落：失誤在系統內發生，但可以用備援機制消除（例如航機經由結構檢查發現機械疲勞而進行維修，移除了航機爆炸可能性。）

4. 失誤及違反：二者的差異為「意圖」。失誤通常是人們不知道犯錯，而使事情錯誤；違反是人們知道自己做的事情是錯誤的。
5. 違反可分為二類，一類為情境違反，發生在人們處於壓力下進行工作；另一類為持續違反，在辦公室的職員所寫下的工作程序與實際上執行者的程序不一致。
6. 要如何能確保違反的習慣不會成為公司疾病？此時需檢視安全文化。三種文化會影響安全：國家、組織、個人。
 - (1) 國家：不同的國家文化會影響人民對於安全的想法與觀點，影響了對規定及權力者的反應，以及對於不確定、新觀念、新事物的處理方式。
 - (2) 組織：人們經由不同的背景或組織，對事情的看法會有不同的態度，這也可能會受公司對職員的態度影響。
 - (3) 個人：不同的團體也可能存在相同的文化，例如飛航管制員、機師。在團體營運時，個人的能力有可能也是個挑戰。



7. 健全安全文化的核心要素是非懲罰性質的通報，員工必須信任提出與系統相關的安全報告後，對於他們的行動不會被懲罰。建立對的程序信任關係

才是長久的。

8. 空中航行服務程序（PANS）

空中航行服務程序用來補充標準及建議措施，但不是替代也不是規定。空中航行服務程序需要協會的核准後，才建議全球的締約國應用，與標準及建議措施由協會發布全球締約國適用情形略有不同。空中航行服務程序內涵最終可能成為標準或建議措施。

9. ICAO 為了機場認證，將機場管理者及營運者申請程序於附約條款規定，以持續性監視機場安全，期待機場的既有設施或是全新機場都會完全符合第 14 號附約的規定，協助使用者在全球機場運作時，機場設備及營運一致性。
10. 安全評估是安全管理系統中風險管理程序的一個因素，使用於機場改變時對機場安全進行評估事項，尤其是偏離標準、機場改變後對應規範之辨識，或是其他提升安全考量時進行。安全評估程序四步驟：



11. 機場安全評估方式

- (1) 方式 A：對於特定的飛機或系統表現，進行某些風險的危害強度評估。
- (2) 方式 B：危害評估不是連結到特定的飛機或系統表現，但是可以經由現行的表現量測來驅動安全評估。
- (3) 方式 C：風險評估研究不是需要的。

(三) 機場物理特性

1. 機場之基礎建設為機場的主要資產，具資本密集性及永久性。
2. 機場參考代碼由二種要素組成：
 - (1) 第一個要素為跑道參考長度，編碼 1234。
 - (2) 第二個要素為提供服務飛機機型（翼展、主起落架外輪間距），編碼 ABCDEF。

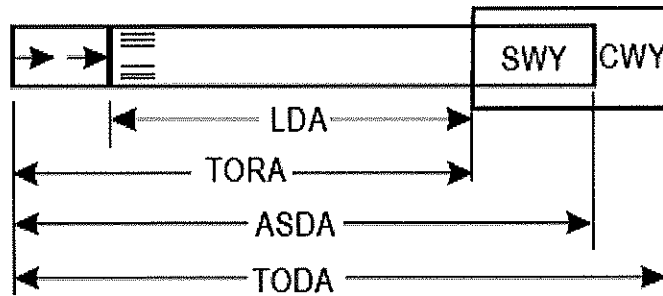
Code element 1			Code element 2	
Code number (1)	Aeroplane reference field length (2)	Code letter (3)	Wingspan (4)	Outer main gear wheel span ^a (5)
1	Less than 800 m	A	Up to but not including 15 m	Up to but not including 4.5 m
2	800 m up to but not including 1 200 m	B	15 m up to but not including 24 m	4.5 m up to but not including 6 m
3	1 200 m up to but not including 1 800 m	C	24 m up to but not including 36 m	6 m up to but not including 9 m
4	1 800 m and over	D	36 m up to but not including 52 m	9 m up to but not including 14 m
		E	52 m up to but not including 65 m	9 m up to but not including 14 m
		F	65 m up to but not including 80 m	14 m up to but not including 16 m

a. Distance between the outside edges of the main gear wheels.

3. 機場公布距離：
 - (1) TORA（Take-off Run Available）：可用之起飛滾行距離，跑道長度能夠提供飛機起飛時輪胎在地面滾行之長度。
 - (2) TODA（Take-off Distance Available）：可用之起飛距離，TORA 加上可得的清除區（Clearway）
 - (3) ASDA（Accelerate-stop Distance Available）：可用之加速—停止距離，

TORA 加上可得的緩衝區 (Stopway)

- (4) LDA (Landing Distance Available) : 可用之降落距離, 航機降落後在地面的跑道適當長度。



4. 跑道端安全區 (Runway End Safety Area, RESA) 主要目的為降低航空器衝出跑道或降落時過早接觸跑道之危害風險。最小跑道端安全區寬度應為跑道寬度的二倍, 建議該寬度與跑道地帶的寬度一樣, 跑道端安全區與跑道地帶接面的斜度不能超過 5 度。

5. 跑道區域 ICAO 與 FAA 的定義不同, FAA 的跑道區域為 ICAO 的跑道地帶加跑道區域。

6. AIS 機場與空域資訊公告

- (1) AIP: 飛航指南, 提供機場及機場空域詳細的航空資訊, AIP 包含下面資訊:

- A. 在設施及服務上暫時的或長期的資訊。
- B. 空域路線資訊。
- C. 機場資訊。
- D. 機場航空圖。

- (2) NOTAM: 飛航公告, 將暫時的或短期的資訊提供給飛航相關人員。

8. 保護措施是機場認證的一部分，需要控制每一個項目在機場的發展。5 種保護措施項目：障礙物、科技、燈光、野生動物、臨時障礙物。

(四) 緊急應變計畫及野生動物管理

1. 緊急應變計畫

- (1) 機場緊急計畫是安全管理系統的一部分，認證機場應該有的安全管理系統。此計畫是控制文件，需要定期的檢視及修正，應該要容易閱讀及瞭解。在機場內所有負責營運單位的相關人員應該都要持有，涵蓋所有緊急情形及在意外事件應扮演之角色。
- (2) 緊急應變計畫主要目的為提供綜合功能性的文件，幫助機場營運單位以及其他在機場發生緊急事件需參與協助的團體，定義在事件發生前、發生中及發生後所有可能參與者的責任及需要的行動。
- (3) 緊急應變計畫會辨識危害、指派權責單位、界定責任、決定各個團體的行動來降低風險。緊急事件的反應需要團體共同合作，以確保最大的資源效用，並將人員生命、受傷及財產損失最小化。在緊急事件中，機場的營運安全仍要維護，並迅速回復機場正常營運。
- (4) 緊急事件種類：包括航空器、非航空器、醫療緊急、其他緊急事件合併等。

2. 機場意外事件成本，可能會有保險附加費用、損失形象及名譽、運量的持續下降。可能的解決方法如下：

- (1) 與所有的安全規範一致。
- (2) 有效的安全管理系統。
- (3) 調整宣告的距離以及增加跑道端安全區域。
- (4) 航空公司為了飛行計畫持續進行安全性的評估。
- (5) 科技方法（跑道鋸槽、跑道安全地帶使用能降速的鋪面）、更好的機場鋪面維護（移除胎屑、排水）。

3. 野生動物危害管理

- (1) 為何要控制野生動物？保護生命、降低商譽損失、避免法律程序。
- (2) 進行野生動物危害管理計畫 (WHMP)。持續野生動物的管理與偵查，辨識高風險區域及持續出現的野生動物，另要持續設備車輛監控；進行棲息地管理、草量、機場外的棲息地管理。

(五) 機場實地現勘

機場實地現勘目的為讓學員理解在 FAA 規範下與 ICAO 規範下，在同一機場可能會發生的差異。藉由實地的現場查看及量測空側設施、標誌、標線，檢視其不同之處。檢視空側完成後，以分組討論方式進行，各組綜合討論後發表結果。總結科納機場為在跑道項目規格符合 ICAO 規定、滑行道之部分項目與 ICAO 規定不一致，惟該機場係遵守 FAA 之規範，不以符合 ICAO 規範為必須。



圖：機場巡場車輛



圖：滑行道邊燈及邊線



圖：滑行道交錯處



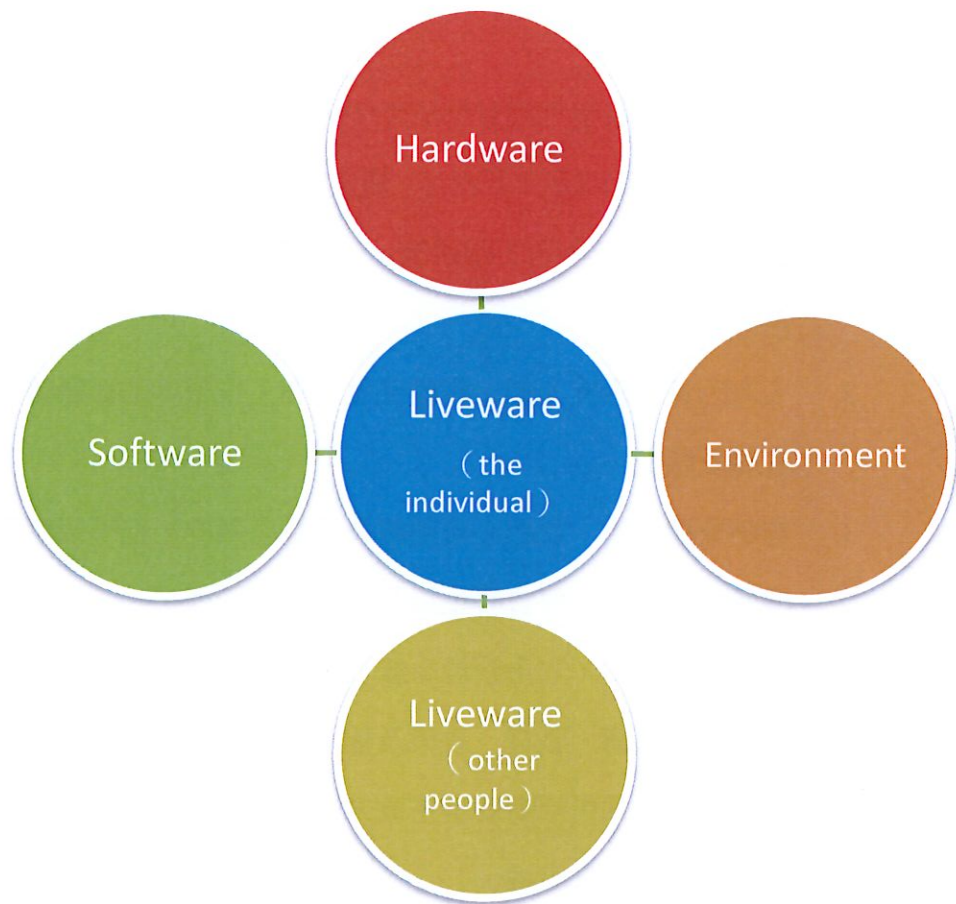
圖：滑行道停止線



圖：滑行道

(六) 人為因素

1. 調查顯示，航空相關意外事件中，人為行動占 85% 主要因素。人為因素包括失誤、違反標準作業程序、規定等。航空組織中，人們是關鍵資源之一，責任是提供安全的工作環境，人為因素在安全管理系統中扮演重要的角色。
2. 人為因素係研究人們如何感受生活與工作環境的影響與互動，包括心理、身體及感覺。
3. 控制營運錯誤：我們必須理解失誤是必然的，但可以使用 SHEL 模式去理解營運錯誤、如何會發生以及加強安全管理。
4. ICAO 將 SMS（安全管理系統）定義為以系統化的方式管理安全，包含必要的組織架構、職責、政策及程序。安全管理系統與傳統的安全方式不一樣，採用方式包括對安全主動方式、持續進行危害辨識與報告、持續進行風險評估及降低風險。
5. 安全管理系統內含人為因素，包括組織會議、文件、溝通、標準作業程序、嚴守程序、訓練、安全文化。
6. 關鍵人為因素：SHEL 模式。
 - (1) Software：程序，所有必須要遵守的非實體的程序、流程及政策。包括標準作業程序、手冊、檢查表、電腦軟體等。
 - (2) Hardware：實體，所使用實體的設備、工具、機器等。包括坐的椅子以及營運用的車輛機械等。
 - (3) Environment：環境，人們營運的環境，例如冷、熱、噪音、震動等，所有對人們作業效率有影響之環境。
 - (4) Liveware (the individual)：人（自身），SHEL 模式的中心為人（自身），會與圍繞在身邊的程序、實體、環境以及其他的人互相影響。
 - (5) Liveware (other people)：人（其他人），在工作或日常生活中與其他人的互動。



7. 人為因素錯誤主要有二種，在 SHEL 要素間之互動錯誤，以及處理資訊錯誤。有三種關鍵策略可以減少人為錯誤：

- (1) 妨礙、發覺、補救
- (2) 減輕後果
- (3) 建立安全文化

參、心得與建議

- 一、 機場認證讓全球締約國的機場具有一致性，以共通的規範減少各機場之差異性，易於讓飛行員或相關航務人員瞭解機場規格，提升機場營運安全。無論是遵照美國 FAA 標準，或是 ICAO 標準，均係致力提升機場安全，對全球飛航安全盡一份責任，惟 FAA 與 ICAO 對於機場規範並非完全一致，未來全球機場如能有一致性之標準，對於機場及飛航安全之提升將有莫大助益。
- 二、 此課程藉由機場認證、機場空側設施、機場空側作業、緊急應變計畫之理論講解、機場當地實地現勘，課後更輔以線上課程補充人為影響因素內容，對於機場職能有更深刻的學習。機場安全除事前遵守規範配置設施設備、緊急應變計畫的撰擬、事件發生前之預防，安全事件發生時應致力降低損失維持營運，事後也應改善避免再次發生。
- 三、 科納機場原在島嶼之另外位置，後因機場擴建因素考量，選擇目前靠近海邊之位置新建，原址現為公園。另因該島嶼有火山存在，機場內非航機起降地帶或非機場主要運用部分，仍有部分火山岩地形，形成特殊景象。科納機場圖：



圖：機場候機處



圖：登機門



圖：機場內火山岩



圖：機場圍籬



圖：輕航機停機處



圖：直升機進場