

赴美國聯邦航空總署民航學院參加
「障礙物評估及機場/空域分析基礎班」
報告書

目 錄

壹、 目 的

貳、 行 程 經 過 紀 要

參、 訓 練 內 容 摘 要

肆、 心 得

伍、 建 議

陸、 附 件

壹、目的

機場附近的障礙物評估及空域分析，其主要目的是於機場及鄰近地區設立一定規範，用以限制建築物之高度，以維護飛航安全並有效地使用空域。我國雖然亦有禁限建之規範，但因法規不健全及執行上的種種限制，以至新障礙物不斷出現，現有儀航程序因而必需不斷調整以為因應，恰與其原本目的背道而馳。

國際上有關障礙物評估之規範，主要係依據國際民航組織的第十四號附約（ICAO ANNEX14），然則其概為一般性理論之敘述；美國則將其制定於聯邦航空法第 77 部分（FAR PART 77），並且配合有詳細的行政程序規範，頗值得我國參考。因此職此次赴美國接受此項訓練課程，即為藉實地研習瞭解美國的作法，返國後提出可為我國參考改進之作法。

貳、行程經過紀要

職於九十年三月三日搭乘長榮航空公司班機啟程赴美國舊金山市，經由芝加哥市轉機至奧克拉荷馬市，於美國時間三月四日抵達當地。訓練課程於三月六日開始，為期十七日，至三月二十二日結束。職於次日搭機離開奧克拉荷馬市，經達拉斯、洛杉磯，於三月二十四日返抵中正機場。

奧克拉荷馬市此時節氣候較台灣寒冷，早晚溫度接近零度。職此行為第二次赴奧克拉荷馬市，尚能適應當地氣

候與環境。

參、訓練內容摘要

本次美國聯邦航空總署民航學院開班之「障礙物評估及機場/空域分析基礎班」(Course 12051, Basic Obstruction Evaluation and Airport/Airspace Analysis, OE/AAA)為國內班，上課地點為美國 Oklahoma City 的 Mike Monroney Aeronautical Center。參加學員總計 11 人，除職之外，均為美籍學員。學員極具代表性，與 OE/AAA 業務相關的各方團體均有至少一人參與，包括官方成員：FAA 之場站、飛航標準、飛航管制、助航設備、儀航程序設計等人員、陸海空三軍代表，航空界人士：航空器擁有人及飛行員協會（Aircraft Owners and Pilots Association, AOPA）一員，業界人士：行動電話（Nextel）業者等，大家齊聚一堂，各就所司發表意見，使得課程推動順利，意見都能充分交流。擔任課程講師者為 George Heckert、George Williams 及 Charlie Wood 等三人。因為課堂中只有職一人為外國人，所以上課時認真學習，遇有不懂處即隨時發問，以免跟不上進度，終能順利結業，結業證書如附件一。

訓練課程實際上課 13 日。教室內有一網路系統，網路系統因教學需要可聯結 INTERNET，講師亦可將授課內容傳送至每位學員桌上的電腦螢幕，另有投影機可將同一內容投射至教室前方，方便教師講解。學員除了課桌外另有一專用繪圖桌及各項繪圖用具，案例處理時常需要繪圖。

整體而言，教學環境非常完善。課程內容摘要如後。

第一部分：基礎課程

介紹課程進行流程、時數分配，相關參考文件及輔助資料查詢，各種比例尺地圖之判讀，機場跑道及障礙物經緯度坐標標示，距離量測，判斷地形地物高程、真方位及磁方位之標示等。此部分均為平日製作儀航程序之基本能力，所以不覺困難。

第二部分：障礙物評估 (OE)

此部分為本課程之重點，佔了絕大部分的上課時數。FAA 障礙物評估作業的主要依據為美國聯邦航空法第 77 部分「影響可飛航的空域之物體」(FAR PART77 - Objects Affecting Navigable Airspace, 附件二)，並以 Order 7400.2E - Procedures For Handling Airspace Matters 為行政程序指導，及 AC 70/7460-1K - Obstruction Marking And Lighting 為標示障礙物及裝設障礙燈之規範。

PART77 之作業程序概述如後：

SUBPART A -- 通則及名詞定義

(略)

SUBPART B – 新建或變更之申請

- 1、 首先決定是否需要申請審核 (Notice Is Required)，任

何物體之建築或變更需要申請之情況如下：

- (1) 高度超過地表 200 呎或以上者。
- (2) 高度超過從最近機場起算之斜面者。機場跑道長度大於 3200 呎時，斜面為 100:1；機場跑道長度為 3200 呎及以下時，斜面為 50:1。
- (3) 州際公路考慮 17 呎之車輛高度，普通道路考慮 15 呎之車輛高度後，超過 (1) 或 (2) 項標準者。
- (4) 位於儀航程序之進場區域者。
- (5) 於機場內者。

2、任何物體之建築或變更不需要申請之情況如下：

- (1) 受原有建築物或天然地形因素屏障 (shield) 者。
- (2) 無線電之天線高度低於 20 呎者。
- (3) 助導航設施。
- (4) 其他特別規定者。

需要申請審核者，業主或承辦人應填寫表格 FAA Form 7460-1 「Notice of Proposed Construction or Alteration」(附件三)，寄交 FAA，FAA 收到表格亦需回復收訖，並寄發業主或承辦人另一表格 FAA Form 7460-2 「Supplemental Notice」(附件四)，此表格有兩聯，第一聯為「Advance Notice of Construction」，業主必須於新建築或變更開工至少 48 小時前陳報 FAA，第二聯為「Notice of Reaching Greatest Height」，用以告知 FAA 該建築或變更案到達最高高度或該案之廢止。Form 7460-2 並非 FAA 對該案之決議 (determination)，FAA 僅依此資料製圖、頒布飛航公告 (NOTAM)、修訂受影響的程序或最低儀航高度、更新障礙

物資料庫等。

SUBPART C -- 障礙物審查標準

現存或計畫中之物體超過下列標準者，為影響飛航之障礙物：

- 1、 高度超過地表 500 呎或以上者。
- 2、 距地面高度或機場標高超過下列狀況者
 - (1) 距機場 3 哩內高度 200 呎或以上者
 - (2) 距機場 4 哩內高度 300 呎或以上者
 - (3) 距機場 5 哩內高度 400 呎或以上者。
- 3、 高度影響終端儀航程序者。
- 4、 高度影響航路之最低儀航高度者。
- 5、 於道路考量車輛高度後，超過第 1 項標準者
 - (1) 州際公路考慮 17 呎之車輛高度
 - (2) 普通道路考慮 15 呎之車輛高度
 - (3) 私人道路考慮 10 呎之車輛高度
 - (4) 鐵路考慮 23 呎之車輛高度
 - (5) 水路考慮最高之通行船隻高度。
- 6、 高度穿越下列假想面 (Imaginary Surfaces) 者
 - (1) 水平面 (Horizontal surface)

機場標高上 150 呎之水平面，其範圍以各跑道
兩端之中心點為圓心，指定之半徑作圓弧，各圓弧
與連接各圓弧之切線所構成。目視跑道之半徑為

5,000 呎，儀降跑道之半徑為 10,000 呎。

(2) 圓錐面 (Horizontal surface)

自水平面之周圍以 20 比 1 之高距比斜上向外，至水平距離 4,000 呎所構成的斜面。

(3) 主要面 (Primary surface) (我國稱為起降地帶禁止建築地區)

以跑道中心線為縱軸，自跑道兩端各延伸 200 呎所構成的矩形範圍，其寬度為

- A. 目視跑道：500 呎
- B. 非精確儀降跑道能見度標準大於 3/4 哩者：500 呎
- C. 非精確儀降跑道能見度標準在 3/4 哩或以下者，以及精確儀降跑道：1,000 呎。

(4) 進場面 (Approach surface)

自主要面兩端起，延跑道延伸線斜上向外所構成的喇叭形範圍，內緣寬度與主要面同寬，外緣寬度為：

- A. 目視跑道：1,500 呎
- B. 非精確儀降跑道能見度標準大於 3/4 哩者：3,500 呎
- C. 非精確儀降跑道能見度標準在 3/4 哩或以下者：4,000 呎。

- D. 精確儀降跑道：16,000 呎

進場面向外延伸之水平距離為：

- A. 目視跑道:1 比 20 之高距比至水平距離 5,000 呎
- B. 非精確儀降跑道:1 比 34 之高距比至水平距離 10,000 呎
- C. 精確儀降跑道:1 比 50 之高距比至水平距離 10,000 呎, 繼續以 1 比 40 之高距比至水平距離 50,000 呎。

(5) 轉界面 (Transitional surface)

自主要面兩側外緣起, 以 1 比 7 之高距比至水平距離 5,000 呎之範圍。

- 7、 高度穿越軍用機場之假想面者
- 8、 高度穿越直昇機場之假想面者

SUBPART D -- 航空研究 (Aeronautical Studies)

- 1、 當接獲業主之請求或 FAA 認為有必要時, 即展開航空研究, 此研究包括實質的及電磁波的影響。其步驟如下:
 - (1) 徵求相關意見
 - (2) 檢討反對意見並尋求對原案之建議
 - (3) 檢驗可行的修正案以排除超越 SUBPART C 之部分
 - (4) 召集會議
 - (5) 發布決議 (determination) 並發送相關人員。
- 2、 業主或承辦人如有異議, 應於決議發布 30 日內提出申訴書 (petition), FAA 審查申訴書並決定是否需重評 (review)

本案。重評可為書面方式或召開公聽會 (public hearing)。

SUBPART E -- 公聽會之規則

(略)

第三部分：機場/空域分析 (AAA)

此部分所佔授課時數約為兩日。介紹有關機場的各種規劃或變更建議案之處理流程，及各相關單位的職掌。包括新機場之計畫、現有機場之變更計畫、機場之暫停使用或廢除等，涉及之相關單位及處理流程均與障礙物評估 (OE) 部分相似。航管單位 (Air Traffic) 之權責包括評估如何安全有效地使用機場空域，繪出各機場之航線區域 (traffic pattern, 附件五)，檢視是否互相重疊，是否需要調整。

肆、心得

一、FAA 的障礙物評估作業相關規定較我國完整

如前所述，FAA 對於障礙物之評估作業，先依 PART 77 之 SUBPART B 過濾是否需提出申請，再依 SUBPART C 逐項詳細審查，其項目繁多，過程極嚴謹。若有必要再依 SUBPART D 作航空研究，業主或承辦人如有異議，甚至需召開公聽會作最後之決定。反觀我國於障礙物評估作業，除依民用航空法第 32 條制定了「飛航安全標準暨航空站飛行場助航設備四週禁止

及限制建築辦法」，該辦法劃定了部分機場的禁止或限制建築地區，其餘相關作業程序則必須依「行政程序法」、「訴願法」及「行政訴訟法」等法令來配合執行。

二、 PART77 的障礙物審查標準與我國禁限建範圍之比較

我國目前評估障礙物對航空影響之法律依據為依民用航空法第 32 條制定的「飛航安全標準暨航空站飛行場助航設備四週禁止及限制建築辦法」（簡稱禁限建辦法），該辦法原係參照國際民航組織的第十四號附約而訂定，所劃定的禁止或限制建築範圍一般而言較 PART77 之假想面更為寬廣。然而假想面僅是 FAA 的障礙物審查標準之一小部分，PART77 另有多項相關標準以補假想面之不足，例如是否影響終端儀航程序及航路的最低儀航高度者之評估亦為標準之一，關於此項，我國禁限建辦法付之闕如。

另一較大的差異在於：我國禁限建辦法劃定之禁止或限制建築地區必須劃定樁位，再經公告程序公告之，且每個機場必須個別進行。FAA 於 SUBPART C 之假想面已明訂各種跑道之假想面其規格不同，施用時需依據個別跑道之等級（category）決定假想面之範圍大小，及依據進場種類決定進場面之大小及斜率，無需再就每個機場另行公告。

三、FAA 的障礙物評估作業之分工及權責規定詳細

FAA 除了以 PART77 為主要的障礙物評估作業依據外，另頒有 Order 7400.2E - Procedures For Handling Airspace Matters，詳述作業之分工及權責規定。相關的作業單位如下：

- 1、場站單位 (Regional Airports Division)
- 2、航管單位 (Regional Air Traffic Division)
- 3、助導航設施/頻譜管理單位 (Airway Facilities /Spectrum Management)
- 4、儀航程序單位 (Flight Procedures Office)
- 5、飛航標準單位 (Regional Flight Standards)
- 6、軍方代表 (Military Representatives)
- 7、其他單位 當進行航空研究時，視個案需求，可要求適當的單位參與。

FAA 所屬機關之分類架構與我國不盡相同，且除了總部各單位外，區域辦公室亦都有類似的單位配置。因為組織架構不同，無法全盤移植其工作職掌於我國，但前述 Order 7400.2E 所列之工作重點仍值得我國一一考量。

四、FAA 的障礙物評估作業已採自動化作業

1、IOAP+系統

FAA 現使用 IOAP+ (Interim OE/AAA Automation Program 之簡稱) 電腦自動化作業系統，有關 OE/AAA 大部分的業務均可以此系統處理。此系統包括機場基本資料、助導航設施資料，及障礙物資料庫。當處理 OE/AAA 業務時，只需輸入必要的資料，此系統即能自動運算，比對資料庫，輸出評估結果。

IOAP+為採 DOS 作業方式的軟體，進入程式後，首先出現一主選單：(A) 障礙物評估(OE)，(B) 機場/空域分析(AAA)，(C) 至 (I) 為 FAA 各作業單位及軍方代表之選單。使用者可選擇進入障礙物評估案件或機場/空域分析案件，並可依案件編號選擇已存在的案件或新增的案件。使用者尚可進入所屬各作業單位的選單，針對分工權責項目工作，再將結果傳給主辦單位。

FAA 有關 OE/AAA 作業所使用的各種文書亦可經由 IOAP+處理，進入 LETTERS MAIN MENU 後，選取欲使用的文書格式，指定案件編號或輸入必要的資料，即能印出標準的格式化文件，此種作業方式不僅節省文書處理所需的人力及時間，對申請者亦有口徑一致的答復方式，較我國現行作業方式高明許多。FAA 評估後的決議書 (determinations) 有下列數種格式：

(1) Does Not Exceed Letter (DNE)：未超過

障礙物審查標準且無危害。

(2) Exceeds But Okay Letter (EBO) : 超過障礙物審查標準但無危害。

(3) Determination of Presumed Hazard Letter (DPH) : 超過障礙物審查標準、電磁波效應 (EMI) 或其他負面影響，在獲得進一步航空研究 (Aeronautical Studies) 結論前視為有危害。

(4) Determination of No Hazard Letter (DNH) : 超過障礙物審查標準但無實質的負面影響，此為經航空研究所下定之結論。

(5) Determination of Hazard Letter (DOH) : 超過障礙物審查標準且將產生實質的負面影響，此為經航空研究所下定之結論。

2、GIS 系統

前述的 IOAP+系統未具有顯示地圖的功能，且為採 DOS 作業方式的軟體，使用上不甚方便，因此 FAA 新開發另一套視窗化作業方式的軟體 iOE/AAA Geographic Information System (GIS) 系統，現行為 2.1 版，此系統已與 IOAP+的資料庫整合，但仍需分別使用，其主要功能為顯示地圖。本班為第一次使用 GIS 系統教學之班次。

使用 GIS 系統必需連線至 INTERNET 網路以擷取相關資料庫及下列地圖：1/24,000 地形圖(USGS

quad maps) 及 1/500,000 分區航圖 (Sectional charts)。

選擇已存在的案件編號或新增案件，進入 GIS 系統後即可在地形圖上顯示其位置，使用者可檢視送審資料的位置/高度之正確性及精確度，亦可量測兩點間的距離。在繪圖功能上，目前只能繪出機場航線範圍 (traffic pattern)，各種假想面尚無法繪製。整體而言，GIS 系統能輔助 IOAP+ 系統之不便，但功能不完整，仍有待繼續開發。

伍、建議

一、相關法規之修訂

障礙物評估與儀航程序設計密切相關，因為儀航程序設計之主要目的即為使航空器於選定的路徑中與障礙物有適當的隔離，因此完善的障礙物評估作業即是發展儀航程序的重要基礎。

我國目前關於障礙物評估作業，在民用機場方面是以「飛航安全標準暨航空站飛行場助航設備四週禁止及限制建築辦法」為依據，在軍用機場或軍民合用機場方面是以「海岸、山地及重要軍事設施管制區與禁建、限建範圍劃定、公告及管制作業規定」為依據。

目前民航局接獲之建築申請案多為依據「開發行為環境影響評估作業準則」所規定，開發單位應先查

明其基地是否位於環境敏感區位，該準則所謂的「飛航管制區」限定為「飛航安全標準暨航空站飛行場助航設備四週禁止及限制建築辦法」所劃定的禁建、限建範圍。

綜上所述，我國目前障礙物評估業務有下列缺點：

- 1、 軍民合用機場原應依前述之「規定」為審查標準，此項「規定」之最新版本為 88 年版，然軍方迄今尚未完成法定公告程序，其 77 年版之禁建、限建範圍非常小，造成軍民合用機場周圍不斷新增障礙物，卻無法可管。民航局依儀航程序標準所作之評估結果亦不具強制力。且涉及軍民合用機場之申請案件需經本局及軍方評估，分別答覆，增加業者申請建照之時程。
- 2、 「開發行為環境影響評估作業準則」未明確界定應送審的範圍及高度，以至部分明顯不影響飛航之案件亦需送審，造成本局業務量大增。
- 3、 前述二「辦法」及「規定」所劃定的範圍僅相當於 PART77 之假想面，而假想面僅是 FAA 的障礙物審查標準之一小部分，因此其標準不足以完全過濾可能影響儀航程序的建築物，需另依儀航程序標準加以審查是否影響終端儀航程序及航路之最低儀航高度。然而自民國 90 年 1 月起「行政程序法」開始實施後，一切行政行為必須依法行事，依儀航程序標準審查障礙物評估案件因為無法源依據，恐易產

生爭議。

為維護飛航安全並有效地使用空域，有關障礙物評估作業應可採取以下修訂方向：

1、「開發行為環境影響評估作業準則」

明確界定應送審的範圍及高度，並限定送審時應提供詳細的開發基地經緯度、高程、最大開發高度等資料。本局可仿照 FAA Form 7460-1 建立表格，公布於本局網站，供開發單位下載填寫。如此將可免除許多送審案因資料不全所造成的過多聯絡及時效之耽誤。

2、「飛航安全標準暨航空站飛行場助航設備四週禁止及限制建築辦法」

A. 本法於民國八十九年九月修訂後，新增第五條「自臺北航空站水平面之周圍向外延伸水平距離三千公尺範圍內，申請建造建築物之高度超過六十公尺者，應...報請民用航空局審查...。」此新增條文原是因為臺北航空站水平面範圍僅及 3 公里，範圍太小，致發生所謂金融大樓事件，為避免再生類似事件而訂定，然而應互相配套的審查標準尚未訂定。本局已擬定一套審查標準，希望能儘快完成立法程序。

B. 增訂主管機關可依儀航程序標準作為審查障礙物評估案件之條文。

二、建立障礙物評估作業自動化系統

建議本局研擬招標一套類似 IOAP + 及 GIS 的障礙物評估作業自動化系統，以使障礙物評估作業更為精準，並節約人力。此系統應包括以下功能：

1、 資料庫之建立

此資料庫應包括場站、跑道、助導航設施、地形及障礙物等資料，並能將案件依編號存檔，隨時調閱。

2、 視窗化且能顯示地圖的軟體。

選擇案件編號或新增案件，即在地形圖上顯示位置，可轉換不同的坐標系統，可量測任意兩點間的距離，能繪出機場航線範圍及各種假想面或禁建、限建範圍。

3、 依禁限建辦法評估送審的開發案件

此系統應將「飛航安全標準暨航空站飛行場助航設備四週禁止及限制建築辦法」所劃定之禁建、限建範圍設定為障礙物審查標準，尚未納入該辦法的軍民合用機場應依本局所研擬的接管後預計頒布之禁建、限建範圍為標準，或以國際民航組織第十四號附約為標準。輸入送審的開發案件的資料，此系統即能自動運算，比對資料庫，輸出評估結果。

陸、 附 件

附件一 結業證書

附件二 美國聯邦航空法第 77 部分「影響可飛航的空域之物體」(FAR PART77 - Objects Affecting Navigable Airspace)

附件三 FAA Form 7460-1 「 Notice of Proposed Construction or Alteration」

附件四 FAA Form 7460-2 「Supplemental Notice」

附件五 機場航線區域 (traffic pattern) 的規範

附件六 FAA 障礙物評估參考案例。