

出國報告(出國類別：考察)

參加波音 B787 型機客艙組員 機種訓練報告書

服務機關：民用航空局

姓名職稱：陳怡如、陳禾芸 / 約聘人員

派赴國家：新加坡

出國期間：106 年 10 月 23 日至 10 月 26 日

報告日期：107 年 1 月 2 日

目 錄

壹、目的	2
貳、過程	2
一、出國行程	2
二、客艙航路查核	3
三、受訓內容	3
參、心得及建議	5
肆、附件及參考資料	14
一、B787 型機資料照片	14
二、完訓證明書	15
三、受訓實錄（訓練設施、場地等）	16

壹、目的

因應 107 年長榮航空公司將引進波音 B787 型新機，為強化民航局航空安全檢查員對該機種客艙安全之專業能力，有效監理航空公司客艙組員訓練及相關安全作為，確保整體飛行安全，指派 2 名客艙安全檢查員參加波音飛機製造公司於新加坡園區所辦理之客艙組員機種訓練課程，並整合經驗心得，運用於日常查核作業，提升客艙組員機種訓練之評估、檢定及程序技術等並與其他國籍業者分享。

貳、過程

一、出國行程

(一)本次參訓期程係配合長榮航空公司與波音飛機製造公司所規劃之 2 日訓練課程，訓練期間為 106 年 10 月 24 日至 25 日，行程摘要如下表。

(二)行程摘要表：

日期	行程	摘要
106.10.23	去程	分別執行中華、長榮航空公司桃園至新加坡國際線客艙航路查核
106.10.24 106.10.25	訓練課程	參加波音 B787 型機客艙組員機種訓練（新加坡之波音訓練中心）
106.10.26	回程	分別執行中華、長榮航空公司法新加坡至桃園國際線客艙航路查核

二、客艙航路查核

(一)本案往、返行程兼施國際線客艙航路查核，參訓 2 員計執行 4 航段檢查，分別為 106 年 10 月 23 日桃園至新加坡航段之中華航空

公司 CI753、長榮航空公司 BR225 航班；及 106 年 10 月 26 日新加坡至桃園之中華航空公司 CI752、長榮航空公司 BR226 航班。

(二)摘要客艙航路查核重點：

1. 觀察劃位櫃臺對乘客隨身行李之管制作業（例如秤重並掛上標示）符合隨身行李重量大小與尺寸限制。
2. 報到櫃台清楚顯示嚴禁隨身及託運違法物品等資訊並確實詢問乘客是否攜帶違禁物品。
3. 駕、客艙組員落實任務前安全簡報及飛航資訊提示作業，符合公司規範。
4. 抽檢緊急裝備抽檢確認定位、定量；客艙缺失紀錄本依規定登錄、簽結功能正常；客艙組員作業手冊依規定攜帶並更新版次。
5. 抽檢機載乘客安全須知卡確實於每個座位配置於明顯易見、易取用處且安全資訊適用該航班機種；觀察組員執行緊急出口座位乘客之安全提示，符合公司作業標準。
6. 確認客艙組員派遣員額數及組員起飛、降落及滑行就座等規範符合航空器飛航作業管理規則第 188 條規定。
7. 航程中各項安全警示、廣播等資訊明確，組員能適時回應處理。遇亂流時，皆確實廣播並確認乘客就座及扣妥安全帶。
8. 觀察餐車、儲物空間、鎖扣等使用符合安全原則。
9. 航程各階段之安全程序、檢查等作業符合公司規範及作業標準。

三、受訓內容

本次訓練課程自 106 年 10 月 24 日至 10 月 25 日，除本局客艙安全檢查員 2 名外，另有長榮航空種子教師 8 名，共計 10 名人員參訓。訓練課程由波音飛機製造公司所屬訓練單位負責規劃，並安排位於其授權合格之新加坡訓練中心(Boeing Flight Services Singapore Campus)施訓。課程含實作、測驗計約 12 小時，主要皆為 B787-9 型機種介紹

與客艙安全訓練，教學係以電腦教學(CBT-Computer Based Training)輔以課堂講授、團體討論、影片介紹、模擬艙門實作及演練等方式執行。內容如下表：

日	時間	課程內容	備註
1st	08:00-09:00	Introduction	報到
	09:00-10:00	Airplane Familiarization	B787-9 機型介紹、客艙系統、機體內裝及各項裝備講解；考核測驗
	10:00-11:00	Lighting and Communications	
	11:00-12:00	Water, Waste and Lavatories	
	13:15-14:30	Doors, Slides Evacuation & Ditching	
	14:30-15:30	Special Features	
	15:30-16:00	Questions/Discussion/Assessment	
	16:00-16:10	Review Day 2 schedule	
2nd	09:00-09:45	Questions/Review/Video	
	09:45-12:00	Door Trainer Practical Exercises, Drills & Qualification	
	12:30-12:30	End of Course Survey & Certificate	

訓練中心使用之訓練輔助設施為桌上型電腦、B787 模擬訓練艙門 (Door Trainer)、客艙服務系統與相關操控面板(Cabin Service System, CabinAttendant Panel)、電腦測驗與問卷系統等各項軟、硬體設備。

參、心得及建議

一、心得

長榮航空預定於 107 年下半年引進的 B787-9 型機為美國波音公司所推出之夢幻客機(Dreamliner)系列之一，其標榜以突破性的技術應用於全新之飛機設計，具無與倫比之燃油效率、靈活性及領先的技術，得以重塑航空業之機隊規劃與商業營運模式，除優化機隊與航網性能，更可以為乘客創造不易疲勞、更舒適之航空旅行體驗，號稱為「夢幻效應」。

B787 型機於 100 年（西元 2011 年）即已交付給第一位客戶（全日空）使用，迄今全球計近 70 個航空業者訂購/使用、航網遍及全球 170 條航線。然此機型係我國籍航空業者首次引進，不論是業者或主管機關皆非常重視，安排相關從業人員接受原廠所規劃之機種訓練即屬導入新機型之必要過程之一。

本次 B787 型機客艙組員機種訓練之授課對象長榮航空客艙組員種子教官，課程內容涵蓋機種概論、燈光與通訊系統、供水/廢水及洗手間、艙門/逃生滑梯/水陸緊急撤離等範疇；另使用模擬艙門實際操作練習以確使學員能將課堂理論應用於實作，茲摘要重點如下：

(一)機種訓練：

1. 機種概論(Airplane Familiarization)：

機種概論係針對 B787 型機設計之特色摘要敘述，如：

- (1) 輔助動力系統(APU, Auxiliary Power Unit)是能夠在空中和地面上運作供應電力之裝置。
- (2) 空調系統之特色為不須透過發動機、輔助動力系統或地面電源車等方式產生空調，而是靠機內配置之電力空調系統管

理、提供空氣；客艙內濕度提升且提供更清新之空氣，使乘客感受更舒適。

- (3) 駕駛艙配置有先進之抬頭顯示器(HUD, Head-Up Display)提供飛航組員必要之飛行資料，另電子飛行資料包(EFB, Electronic Flight Bag)為標準配備，提供無紙化之工作環境。
- (4) 客艙窗戶除有較大視野外，另配置有電子操控之按鍵，讓乘客可選擇透光之明暗亮度，當然也設計了於起飛、降落與滑行等關鍵階段強制明亮且不得由乘客調整之模式，以符合足以觀察外界情境之安全原則；每排座位皆有窗戶亦為此型機特色之一。

2. 燈光與通訊系統(Lighting and Communication)：

此章節相較於其他內容為複雜且範圍廣泛，主要係因客艙之燈光、溫度、燈號、水量、音樂、廣播…等功能皆涵蓋其中。電腦化之客艙服務系統(CSS, Cabin Service System)可藉由配置於客艙組員座位區之操控面板(CAP, Cabin Attendant Panel)控制前述功能；故熟悉操作介面、使用限制與電腦設定路徑為學習之重點，摘要特色如下：

- (1) 雖然客艙溫度由駕駛艙設定，客艙內仍可由客艙服務系統調整正負 3°C 之溫度，給予客艙組員適度微調之空間與彈性。
- (2) 操控系統之檢查與鎖定功能，例如檢查個別座位之閱讀燈使用狀況、鎖定乘客控制窗戶亮度或限制乘客操控服務鈴等。
- (3) 通話系統除基本之組員間聯繫、緊急狀況通訊之功能外，另內建有會議模式、選擇或更換特定區域通話模式等設計，客艙組員得透過此系統有效率完成組員間通聯。
- (4) 警示訊息是不可或缺之設計，各類警示如火警、失壓之燈

號、聲音甚或文字，藉由多管道之示警，使組員易於監控、因應異常事件。

3. 供水、廢水與洗手間(Water, Waste and Lavatories)：

(1) 航機計有 2 組供水槽提供廚房、洗手間及客艙加濕系統所需要之水源；另配置 2 組廢水槽，清水與廢水之水量皆可由操控面板監控，便於客艙組員查詢並適度調整使用情況。

(2) 洗手間最大的亮點應該是部分配置有免治馬桶，得提供 3 種不同模式之清洗功能。其餘針對特殊需求而配置之尿布檯或身心障礙乘客適用之洗手間已屬標準配置。

4. 艙門、逃生滑梯、水陸撤離(Doors, Slides Evacuation & Ditching)：

(1) 本機型配置 8 個艙門，其為左、右側共 4 組、兩兩相對稱之緊急出口，分以 Door 1L&R、2L&R、3L&R、4L&R 為代號，其中 1 號與 3 號門(Door 1,3)，業者得自行選擇配置單走道滑梯(single lane slide)或雙走道滑梯(dual lane slide)。長榮航空選擇 8 個同屬雙走道滑梯(dual lane slide)之 A 型門(TYPE A)，航機於水上撤離時，逃生滑梯可作為逃生艇使用，此型式之逃生艇得乘載較多乘客人數。

(2) 應用於緊急情況之艙門待命(slide armed)與解鎖(slide disarmed)，捨棄以往機種用文字「armed/disarmed」指示操作方向之方式，改以圖示表示，操作者更易理解、不易混淆；另，艙門邊設計有客艙組員站立之空間，組員於緊急情況下站立於該區域得受到保護、避免受乘客推擠而產生意外。

(3) 駕駛艙緊急出口(Flight Deck Overhead Door)：波音原廠建議緊急狀況時，飛航組員仍優先選擇客艙最近之出口逃生，惟若情況不允許，則使用位於駕駛艙觀察座椅(observer's seat)上方駕駛艙緊急出口。

(4) 緊急撤離技巧：不論何種機型，緊急撤離執行之技巧與原則大致相同，故講師使用美國聯邦航空署執行 B777 型機種緊急撤離驗證之影片輔助教學，其重點如下：

- A. 果斷的下令(Assertiveness)：客艙組員於緊急撤離時，應使用自信大聲、簡短有力的口令，以加速撤離之速度。
- B. 專用協助的位置(Dedicated Assist space)：客艙組員引導乘客撤離時，須站在出口旁之專門位置，抓緊輔助把手避免被推擠摔下或阻礙撤離人流(B787 型機於每個出口座位區皆設計有此方便組員站立之空間)。
- C. 無法使用的出口(Unusable Exit)：緊急撤離時，客艙組員須隨時保持警覺、觀察內外情況，一旦發現出口無法使用，則立即停用，改用其他出口。
- D. 出口使用最大化(Dried Up Exit)：客艙組員應將可用出口用到極盡，以減少撤離時間。
- E. 重新引導方向(Redirection)：緊急撤離時，如出口過於擁塞，客艙組員應重新指引乘客改由其他較不擁擠的可用出口，以保持每個出口的人流平均。

5. 其他設備例舉：

- (1) 組員休息區：駕、客艙組員休息區之特色為強化安全之配備（如緊急裝備、通聯系統、警示燈號）與舒適性之設計，其中飛航組員休息區座位，設計為起飛、降落階段可供組員使用，可增加業者座位運用之彈性。
- (2) 失壓與氧氣系統：B787 機種之氧氣系統設計之特殊性係使用非化學產生之氧氣且依據使用者呼吸需求而供氧，不同於大多數機種氧氣系統一旦啟用無法停止，且客艙氧氣使用狀

況得藉由警示燈號辨識，便於組員掌握乘客使用狀況。

(二)模擬艙門實作與測驗：

訓練中心配置 B787 之模擬艙門(Door Trainer)供學員實際操作，此模擬訓練設施除艙門外，尚包含少數乘客座位、窗戶、行李櫃、組員座位區、操控面板(CSS,CAP)、警示燈號..等。其涵蓋此機型較特殊之設計，讓學員於上機前得先行體驗，如更大空間行李櫃之開關技巧、可控制明暗度之乘客窗戶操作與燈光變化、火警與撤離之視聽覺警示、操控面板之操作等。最重要的仍是艙門之實際開關體驗。

每名學員必須完成艙門由機內正常及異常操作練習後，由老師隨機挑選各式情境搭配實作，以模擬火災、失壓、水上迫降、緊急撤離等情境。另，亦實施由機外開、關艙門之練習與實作測驗。

(四)心得綜整：

1. B777 型機、B787 型機與 A350 型機基本設計規格之比較：

本次雖接受 B787 型機種訓練，針對近幾年業者引進之主力機種與 B787 型機之技術規格為何，摘要彙整如下表：

	B787-9	B777-300ER	A350-9WXB
座位數 (Typical)	290 座	396 座	325 座
航程	14,140 公里	13,649 公里	15,000 公里
長度	63 公尺	73.9 公尺	66.8 公尺
翼展	60 公尺	64.8 公尺	64.75 公尺
高度	17 公尺	18.5 公尺	17.05 公尺

資料來源：空中巴士與波音公司官網

2. 安全與服務兼具之設計特色：例如增加容量之行李櫃勢必整體

承重增加，故納入開關較省力之設計；電子操控之窗戶，已不再有「遮陽板」阻隔與外界之視野，乘客得隨時享受機外景色，從安全角度而言，組員也易掌握外界情境。

3. B787 型機增加較多客艙組員需求之設計：客艙操控系統與介面授權由客艙組員掌控，增加其作業之自我性與靈活性。講師亦不諱言，很多設計源自於顧客（客艙組員）之需求與意見，波音公司逐步將其納入。例如每個組員座位區都有「緊急撤離指令功能鍵」，即是考量客艙組員於緊急況時應有自主性與掌控權，不受限於飛航組員（若公司考量各機隊程序之一致性，可不使用此功能）；又例如發生失壓時，組員得藉由警示燈光得知乘客座位區之氧氣使用情況（而不須像傳統必須逐一檢查才能得知），此設計亦為其他機種未見新設計。
4. 來自於飛航作業經驗、乘客反映與長程飛航之需求，而促成波音公司引以為傲的設計即為客艙濕度之控制與空調系統之進化，據講師親身體驗，認為相關設計確實滿足了乘客與客艙組員之需求，解決了高空飛行乾燥、缺水的問題；講師亦自豪的表示此機種之空調系統可靠度極佳，目前尚未有顧客抱怨客艙過熱、空調不足良之案例。
5. 新機型創新計之亮點、巧思若屬選配裝備，航空公司於成本與既有機隊一致性考量下未必會選購，而機組員、乘客則無機會體驗或享受；故觀察相關趨勢，航空器製造商已漸漸將新設計之亮點納為標準配備。若再加上業者選配客製化設備之巧思，新機隊帶給乘客更安全舒適且耳目一新之飛行感受。
6. 軟硬體輔助訓練設備：
 - (1) 相較於空中巴士飛機製造公司對客艙組員機種訓練之課室課程多由講師依據教材逐章教授之執行方式，波音公司顯然

傾向採用自主學習式之教學。課堂上學員使用電腦內建之互動式教學軟體(CBT)依講師規劃之進度閱讀，學員可隨時提問，講師負責引導解惑，於完成特定進度後，講師綜整提問以確認學員皆能跟上進度，最特別之處是每位學員桌上皆配置 2 台螢幕，其中一台面向講師，以利講師掌握學員閱讀學習之進度，且易觀察到學員學習停滯處是否有需要協助並適時予以幫助。

- (2) 原廠認可授權之合格訓練中心軟硬體設備係本次受訓觀察之重點項目，惟大感意外的是此訓練中心僅配置模擬艙門(Door Trainer)，無逃生滑梯、駕駛艙逃生口、組員休息區甚或相關緊急裝備等；且該具模擬艙門使用已逾 10 年，部分功能未配合航空器軟硬體之改善而更新調整，也有局部故障情況，對於遠道而來希望由藉由原廠提供之設備先一睹新機種面貌之學員確實有些失望。講師雖說明其他業者亦有相同疑義且波音公司非訓練設施之製造單位，建議業者得利用實機執行實作訓練以補強模擬設施不足處，顯然這樣說法不符合期待，學員們只能藉由課後評估反映意見，期望未來能有所改善。
- (3) 依據實務經驗與需求，新機型引進之客艙組員訓練不可或缺之科目之一為「實機觀摩(aircraft visit)」，然觀察近幾年不論波音或空中巴士原廠訓練，本項科目皆未納入或採隨機式安排，致使參訓學員必須等新購機交機後之地面整備期間始能安排實機訓練，而地面學科與實機觀摩間距多達半年以上，將使訓練成效受限。

二、建議

- (一)建議欲引進新機種之航空公司積極向原製造廠爭取適用之訓練課程、設備、教材等，以符實務需求。

據過往國籍航空業者導入新機之經驗，若未能於簽約階段與航空器製造廠家達成協商共識，後續若要求額外之服務（例如訓練名額、課程內容、時段等）可能衍生較高成本、或缺乏主導性。本次訓練雖依協議之計畫進行，然課程之安排不如預期（例如模擬設施之老舊、未能安排實機觀摩、無逃生滑梯練習、訓練時數之壓縮），卻也無法立即改善，突顯製造廠家之主導權仍凌駕於航空業者需求之上。故建議國籍業者若有引進新機種之規劃，務必積極於爭取最大之需求，以保障權益。

(二)持續鼓勵航空公司派員參與國際間之各類訓練與會議：

本次長榮航空公司共選派標準部門、訓練部門及飛安部門等各類專才之種子教官計 8 名學員參與 B787 型機客艙組員機種訓練，足見公司對於新機引進前置準備及訓練之重視。於出國受訓前該小組成員即組成讀書會，事先研讀波音所提供之機種手冊與文件，並交換讀書心得，將疑義處彙整成清單於受訓前即向老師提出、講師得事先準備並於受訓期間釋疑，減少後續書信往來澄清之困擾。積極與講師互動、討論，許多所提出的問題講師一時之間若無法釐清，則允諾後續以信件回復。本梯次學員之高度專業與積極學習態度，讓講師印象深刻並讚譽有佳，亦值得其他業者學習。

近年來，國籍各航空公司不斷擴展及引進新機，本局透過各種管道如會議、研討會、例行查核等鼓勵業者多參與國際會議或訓練，藉此汲取國際間最新發展趨勢並適時與其他業者分享，期能於飛航安全之領域精益求精與並足以與國際並駕齊驅，故未來仍將持續鼓勵各業者參與國際間之交流活動。

(三)建議政府重視公務人員之培訓、鼓勵參與國際交流：

航空產業為高度全球化之業別，為瞭解國際趨勢、促進航空業發展，參與國際級之訓練課程或研討會議，除可汲取最新資訊外，

亦可與他國從業人員交流，有感政府對於公職人員參與國際訓練、會議等預算之編列逐年下降，爭取相關預算亦漸困難，若有適合之會議或訓練，常苦無經費來源或受限於預算使用限制之法令規章而錯失參與良機。政府於鼓勵業者參與國際活動之時，主管機關更應為表率，使能相得益彰。

肆、附件及參考資料

一、B787 機型資料照片



B787 航網



資料來源：波音公司官網

二、完訓證明書



三、受訓實錄（訓練設施、場地等）

(一)新加坡波音訓練中心



(二)客艙艙門及組員座位模擬艙



(三)學員與講師完訓合影

