

出國報告（出國類別：實習）

結構檢查計畫評估訓練
Structural Inspection Program
Evaluation

服務機關：交通部民用航空局

出 國 人：約聘人員 王律凱

出國地區：美國

出國期間：103 年 11 月 16 日至 103 年 11 月 23 日

報告日期：104 年 01 月 29 日

目 次

項次	頁次
壹、 目的.....	2
貳、 行程摘要.....	3
參、 課程內容摘要.....	4
肆、 建議事項及心得.....	8

壹、 目的

本訓練課程係介紹結構檢查計畫評估(Structural Inspection Program Evaluation)方法，可提供本局飛航安全檢查員(Aviation Safety Inspectors, ASI)在執行飛機結構檢查時相關檢查程序能與國際間做法一致。

目前國內各航空公司機隊不斷汰舊換新與更新裝備下，仍有少數機型面臨需執行高齡機之情況，且對於新引進機型也必須在營運初期就應落實相關結構維護計畫以避免於高齡機檢查時發現其相關問題。本訓練提供檢查員執行飛機結構檢查實務所需之觀念、知識及相關法源依據，有助於提升我國檢查員專業知識及技能。

貳、行程摘要

日期	行程	備註
11/16 ~ 11/19	啟程前往美國奧克拉荷馬	
11/20 ~ 11/22	參加訓練課程：結構檢查計畫評估訓練	
11/22 ~ 11/23	返回桃園機場	

參、課程內容摘要

課程內容共分成 5 個主題，並藉由教材、經驗分享、學員與講師的互動討論等方式，使學員能夠得到執行結構檢查計畫及評估時所需的知識與技巧，教材本身包含了美國 FAA 之法規、檢查員手冊、民航通告及飛機製造商相關結構維護文件。

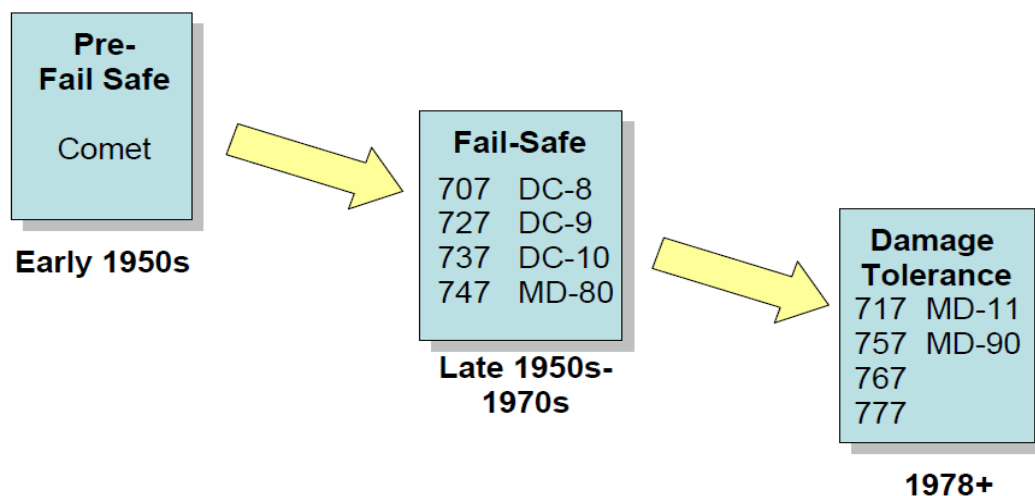
5 大主題如下列：

1. 相關歷史背景與法規之瞭解 (History & Regulatory Basis)
2. 機型認證之判別 (Determining Certification Basis)
3. 結構維護計畫評估 (Evaluating Structural Program)
4. 維修評估計畫 (Evaluating Repair Assessment Program)
5. 高齡機檢查與紀錄審查 (Aging Airplane Inspection & Record Review)

對此五大主題摘要報告：

一、相關歷史背景與法規之瞭解 (History & Regulatory Basis):

航空業界提及結構檢查時，都會提及 1954 年英國彗星號和 1988 年美國阿囉哈航空事件，這兩起重大飛安意外事件皆因飛機結構問題所導致，也讓飛機製造商在飛機設計從原本 Pre-fail Safe 到 Fail Safe 再進步到 Damage Tolerance 之概念，而美國聯邦航空署 (FAA) 對於結構相關法規及飛機設計法規從 MSG Standard 到 MSG-3 標準，還有飛機後續適航針對結構相關法規也更加完備。



然而當飛機使用超過設計目標時，飛機結構便進入所謂高齡化，高齡飛機如繼續使用，就必須滿足後續適航要求，包括具備有成效之維護檢查計畫，符合所有強制規定；因此，美國聯邦航空署(FAA)發展相關法規規定、民航通告指引，以做為飛機製造廠與使用人，當飛機高齡化時必須符合之強制要求，以確保其後續適航與安全。

FAA 結構檢查與評估相關的法規詳如下：

- Part 43.13 Performance rules (general)
- Part 91.1505 Repair Assessment for pressurized fuselages (RAP)
- Part 121.367 CAMP
- Part 121.1105 Aging airplane inspections and records reviews
- Part 121.369 Manual requirements
- Part 121.1107 Special Maintenance Program Requirements
- Part 121.1109 Supplemental Inspections (effective December 20, 2010)
- Part 121.373 Continuing analysis & surveillance
- Part 125.247 Insp. programs & mx
- Part 125.505 Repair Assessment for Pressurized
- Part 125.249 Mx manual requirements
- Part 129.107 Repair Assessment for Pressurized Fuselage
- Part 129.105 Aging airplane inspection and records
- Part 135.422 Aging airplane inspections and records reviews for multiengine airplanes certificated with 9 or fewer passenger seats
- Part 135.423 Maintenance, preventive maintenance, & alteration organization
- Part 135.425 Maintenance, preventive maintenance, & alteration programs
- Part 135.427 Manual requirements

二、機型認證之判別 (Determining Certification Basis)

民航機開發從開始設計到正式量產，通常需要花費約十多年時間，這期間包含從設計、生產製造飛機所需工具裝備、測試、認證、原型機之製作、生產規劃與認證等等，在完成上述相關作業後 FAA將給予此機型之型別檢定證書 (Type Certificate, TC)，而此機型相關的資料便會記載於 TCDS(Type Certificate Data Sheet)上。由於一種機型為配合市場需求可能會有相當多衍生型號，當要對某一型號進行結構查核時，便需要從 TCDS資料去判別此一機型 Certification Basis。

下圖為 波音727型機 TCDS

I. Model 727, 727-100 and 727C and 727-100C (cont'd)

Maximum Weights: (cont'd)	
Model	Eligible Serial Numbers:
727-180C	19873, 19874
727-185C	19826, 19827
727-191	19391-19395
727-193	19304, 19305, 19620
727-1A0	20279
727-1A7C	20143
727-1F8	20421
727-1H2	20533
727-1J1	20426
727-C3	20418-20420
Minimum crew	When in the mixed passenger/cargo configuration, one flight attendant is required in the passenger compartment (review Case No. 5 dated July 17, 1963).
Maximum passengers	119 129 under provisions of Exemption No. 255. 131 under provisions of Exemption No. 255 and if compliance with FAR 25.2 is shown.
Maximum Baggage/Cargo:	See appropriate Weight and Balance Control and Loading Manual.
Fuel and Oil Capacities:	See appropriate Weight and Balance Control and Loading Manual.
Minimum Required Fuel:	See appropriate FAA Approved Airplane Flight Manual.
Maximum Operating Altitude	42,000 feet
Datum	All production stations coincide numerically with arms. Horizontal distance of datum to nose gear jack point is 303.2 inches.
MAC	180.7 inches (L.E. of MAC is at 860.2 inches)
Certification basis	CAR 4b, dated December 31, 1953, Amendments 4b-1 through 4b-11 thereto; Special CAR 5R-422B; Special Conditions listed in Attachment "A" of FAA letter to Boeing dated October 27, 1961, and FAA letter to Boeing dated June 12, 1963. Exemptions from CAR 4b: <u>727, 727-100, 727C and 727-100C:</u> Exemption No. 255 - Exemption from CAR 4b.362(c)(1) - allows 131 passengers. <u>727 and 727-100:</u> Exemption No. 1834 - Exemption from CAR 4b.356(b) - allow removal of aisle strap from 727 and 727-100 incorporating a Type I emergency exit on each side of the fuselage near the aft end of the passenger cabin and an inflatable evacuation slide at each side exit. <u>727C and 727-100C:</u> Exemption No. 348 - Exemption from CAR 4b.362(c)(1) - allow 79 passengers with main deck cargo (one or two cargo pallets). Exemption No. 348 - Exemption from CAR 4b.362(c)(1) - allow 56 passengers with main deck (three or four cargo pallets).
Other Information:	See "Data Pertinent to All Models."

由 波音727 TCDS中 Certification basis了解該機型是 based on CAR 4b法規所設計出來之機型，而 CAR 4b法條下列為各衍生機型的例外條款(Exemptions)。

三、結構維護計畫評估 (Evaluating Structural Program)

FAA 檢查員在執行結構維護計畫評估採用下列步驟執行

1. 審核步驟 (Process for Review):

當收到業者送審之結構維護計畫後，確認文件是否包含下列步驟 2 到步驟 6 的文件，如發現資料有不足或缺少，請業者補足資料後再進行審核作業。

2. 原廠維護計畫(MRSP and MRB/MPD)

確認業者送審之維護計畫與原廠維護計畫內所列相關之規範需一致，而原廠維護計畫則依據送審文件所屬機型判別為 MRSP 或是 MRB/MPD。

3. 壽限件(ALI / Life Limits)

審查 壽限件(Life Limits Parts)控管是否符合 適航壽限項目 ALI(Airworthiness Limitation Items)或 壽限項目 Life Limits 之規定。

4. 適航指令需求(AD Requirements)

審查相關適航指令是否於時限內完成相關規定，如有重複性項目是否遵照其時距控管。

5. 補充型別檢定之影響(STC Effects)

如該機曾執行補充型別檢定 STC(Supplement Type Certificate)相關工作，應符合該 STC 持有人(Holder)所規範之相關檢查項目。

6. 大修理/大改裝之影響(Major Alterations/Repairs Effects)

如該機曾執行大改裝/大修理相關工作，確認相關工作是否有確實執行，依據文件是否符合規範，後續重複性檢查時距及方式是否於規範限度內。

7. 確認是否包含維修評估大綱(Verify inclusion of Repair Assessment Guidelines)(RAG)

確認該機是否已需要到達需執行維護評估計畫(Repair Assessment Program, RAP)操作次數，如已達到，確認其 RAP 之內容符合 RAG 之規定。

8. 同意或不同意決定之告知 Approval/Disapproval Communication

由於各業者作業模式皆不相同，配合各業者的運作模式告知評估結果為同意或不同意。

四、維修評估計畫 (Evaluating Repair Assessment Program)

結構修理評估計畫(Repair Assessment Program)亦為高齡飛機檢查工作項目之一，主要目的在確認依 FAR Part25 Amdt45生效前之特定飛機過去結構修理處是否符合容損 (Damage Tolerance)之精神，結構修理評估計畫(Repair Assessment Program)由航空器使用人參照飛機製造廠應提供修理評估指引 (Repair Assessment Guidelines) 資料後訂定後，報經民航主管機關核准實施。

如上述外，航空器使用人如有執行過補充型別檢定證(STC)之作業，補充型別檢定證(STC)持有人應提供與STC相關之修理評估指引(RAG)資料供航空器使用人使用。

修理評估指引步驟如下：

1. 評估區域與計畫－包含基本區域檢查計劃的評估、檢查計劃門檻的訂定、修理評估的門檻。
2. 判定修理的等級－資料蒐集、判定修理等級。
3. 評估後的檢查需求－檢查的門檻、重複檢查的時距。

五、高齡機檢查與紀錄審查 (Aging Airplane Inspection & Record Review)

依據美國 CFR14.Part121之要求，航空器首次執行高齡機檢查門檻為機齡滿14年後需於5年內接受航空器檢查與紀錄審查，檢查內容為飛機週次、時數、適航指令執行情形、年限管制件、重大修理/改裝、防腐防銹計畫等，紀錄檢查為確認所有修理紀錄與修理實況吻合，後續每7年需重複執行。

容損基礎 (Damage Tolerance)補充檢查，航空公司必須建立對疲勞敏感其裂紋足以造成災耐性失效的結構 (Fatigue Critical Baseline Structure)之容損基礎檢查計劃，該計劃應涵蓋基本結構項目 (Baseline Structure)和受修理、修改及改裝之基本結構項目 (Fatigue Critical Alteration Structure)，計畫內容對基本結構項目評估現有修理調查，並必須確認為符合容損基礎之結構修理。而製造廠家必須依據高齡機安全法規，對基本結構項目發展容損評估資料(Damage Tolerance Data)提供航空公司使用，這修資料包含結構修理手冊與服務通告以及其他資料，美國 FAA法規 FAR 121 Subpart AA Continued Airworthiness and Safety Improvements已頒布對航空公司高齡飛機法規，而我國均有相對應之法規，且做法一致。

肆、建議事項及心得

本次為期3天訓練課程，大部分參加成員皆為 FAA於全美各地航空安全檢查員，藉由此次難得機會能夠分享交流彼此工作經驗，也可了解 FAA對飛機結構維護及高齡飛機維護計畫實際執行方式，儘管國內各航空業者機隊機齡尚未進入實質高齡化，然而高齡飛機維護落時與確保高齡化飛機時期之持續適航安全，飛機在新購入參與營運之初即應開始配合落實執行相關維護檢查工作，以因應未來高齡化時期之飛航安全，避免在高齡機維護檢查執行時才發現缺失，嚴重影響飛航安全；安全管理系統的精神在事件發生前風險評估與消滅潛在危險因子，如果各航空業者能盡早防患未然於事前準備，民航局检查工作能事先輔導督促監督執行，相信飛航安全風險能降到最低，航空運輸能讓所有旅客在高度信心下安全之搭乘，民航監理工作也符合法規終極目標。