

出國報告(出國類別：其他)

參與長榮航空公司在新加坡波音訓練中心辦理之 B787 能力本位訓練評估(CBTA)訓練案返國報告

服務機關：民用航空局標準組

姓名職稱：蘇晟興 約聘檢查員

顧守榮 約聘檢查員

派赴國家：新加坡

出國期間：113.05.08~113.05.11

報告日期：113年 5月 21日

## 壹、目的

ICAO 於 2006 年針對飛航組員開始推展 MPL 訓練，之後於 2013 年推動 EBT 訓練，於 2020 年開始倡導能力本位訓練評估(CBTA)訓練。長榮航空公司已於 2016 年採用 EBT、MPL 模式訓練其飛航組員，並於 2023 年底正式向本局提出申請前意圖陳述，規劃於 2024 年底獲得本局核可，於該公司 B787 機隊率先開始實施 CBTA 訓練。

近年來 ICAO 與 FAA 分別推展「能力本位訓練暨評估(CBTA, Competency Based Training and Assessment)」新型態訓練模式，能力本位訓練 Competency Based Training 的概念，由 ICAO 積極推廣，目前已廣泛應用在 MPL、EBT，機種轉換訓練等領域。CBTA 的設計能確保完訓者可以安全、有效能與效率的履行任務以及職責。目前波音新加坡飛航服務園區針對 B787 飛航組員維護技術員的 CBTA 訓練，旨在確保飛行員和維護技術員具備安全有效地操作或維護該型機所需的必要技能和知識。這些評估在維護航空安全標準和法規遵從方面發揮著至關重要的作用。

長榮航空公司於 2024 年 3 月間首次派出 B787 種子教官赴新加坡波音公司受訓，此次為第 2 批種子教官派訓，本局航務檢查員偕同該公司訓員及 B787 副總機師、檢定機師等人赴新加坡接受學科訓練與 B787 FTD 術科觀察，藉由實際觀察課程執行方式，期能了解波音公司 CBTA 設計課程設計規劃考量及實際應用情形。惟部分課程不適用本局人員，故僅參與 5 月 9 日及 10 日訓練。

## 貳、過程

### 一、行程摘要：

長榮航空公司參加波音公司新加坡 B787 CBTA 訓練課程，課程計 24 天

(採學/術科 4 日，休 2 日)共計 35 天，本局僅參與 5 月 9 日學科，與 5

月 10 日 FTD-1(FTD, flight training device)術科訓練觀察。

實施地點：波音公司新加坡訓練中心

課程長度：2 天

授課時間：113年 5 月 9 日至 5 月 10 日

課程內容：

課程內容	
5 月 9 日	CBTA & TEM (AM) 、 Flight Manuals & Training Manuals (PM)
5 月 10 日 (FTD 訓練 觀察)	Briefing---2hrs. FTD-1-----4hrs. Debriefing--1hr.

二、5月9日學科講授暨討論：

本日講授主題計有

(一)、CBTA & TEM (AM)：

討論重點為：

- 1.What is a Competency ?
- 2.What tools do we have ?
- 3.What is TEM (Threat and Error Management) ?
- 4.TEM organization using HFACS (Human Factors Analysis and Classification System ) ?
- 5.TEM card in action- Threats / Mitigation.
- 6.TEM card in action- Errors / Mitigation.
- 7.What is Monitoring Process ?
- 8.The application of “Threat and Error Management” .

(二)、Flight Manuals & Training Manuals (PM)：

- 1.Is TEM and CRM (Crew Resource Management) the same?
- 2.TEM Monitoring Process ?
- 3.Application of Knowledge.
- 4.Observable Behaviors-Situation Awareness.
- 5.Summary- CBTA Methods.
6. Point Grading – Applied Rubric to JTO of Communication.

三、5月10日FTD-1訓練觀察：

本日重點摘錄如下：

(一)、Briefing：

採用 O.R.C.A.概念(Observe/Record/Comment/Assess)：與長榮航空現行 EBT 訓練模式之 O.R.C.E.概念類似，相較傳統上由教官說明課目後學員按著做不同，改為強調由教官引導學員，使學員多思考、多表達；教官多聽(Trainee talks most, Instructor listen)，適時指出不正確或需討論澄清之處。相形之下 CBTA 更加著重 TEM 各面向之研析，分析實際飛行作業上可能產生的威脅，使學員據以判定是否因此產生錯誤，檢視該如何使用 9 大 Pilot Competencies 經由 Predictive/Reactive Monitoring 來消除 Threats and Errors，達成確保飛航安全的最終目標。

## Pilot Competencies

Acronyms	Pilot Competencies
KNO	Application of Knowledge
PRO	Application of Procedures and compliance with regulation
COM	Communication
FPA	Aero plane Flight Path Management, automation
FPM	Aero plane Flight Path Management, manual control
LTW	Leadership and Teamwork
PSD	Problem Solving and Decision Making
SAW	Situation awareness and management of information
WLM	Workload Management



圖 1. 9 項飛行員能力縮寫字對照表

## TEM Strategies

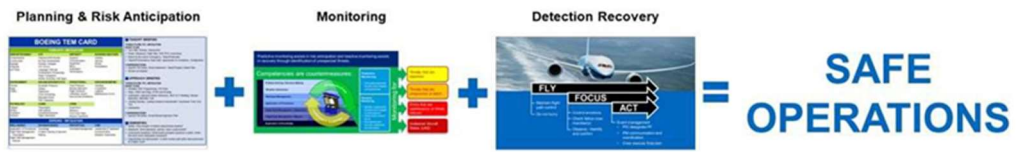


Figure 15: TEM Framework

圖 2. TEM 運作架構

(二)、B787 Type Rating Training FTD-1：

本日場景設定為正常程序練習，由地面開車前檢查、開車後檢查、滑行前檢查、起飛前檢查、進跑道後取消起飛許可、落地後檢查、關車程序直到關車後檢查，兩位訓員輪流擔任 PF、PM，計執行 4 小時訓練。

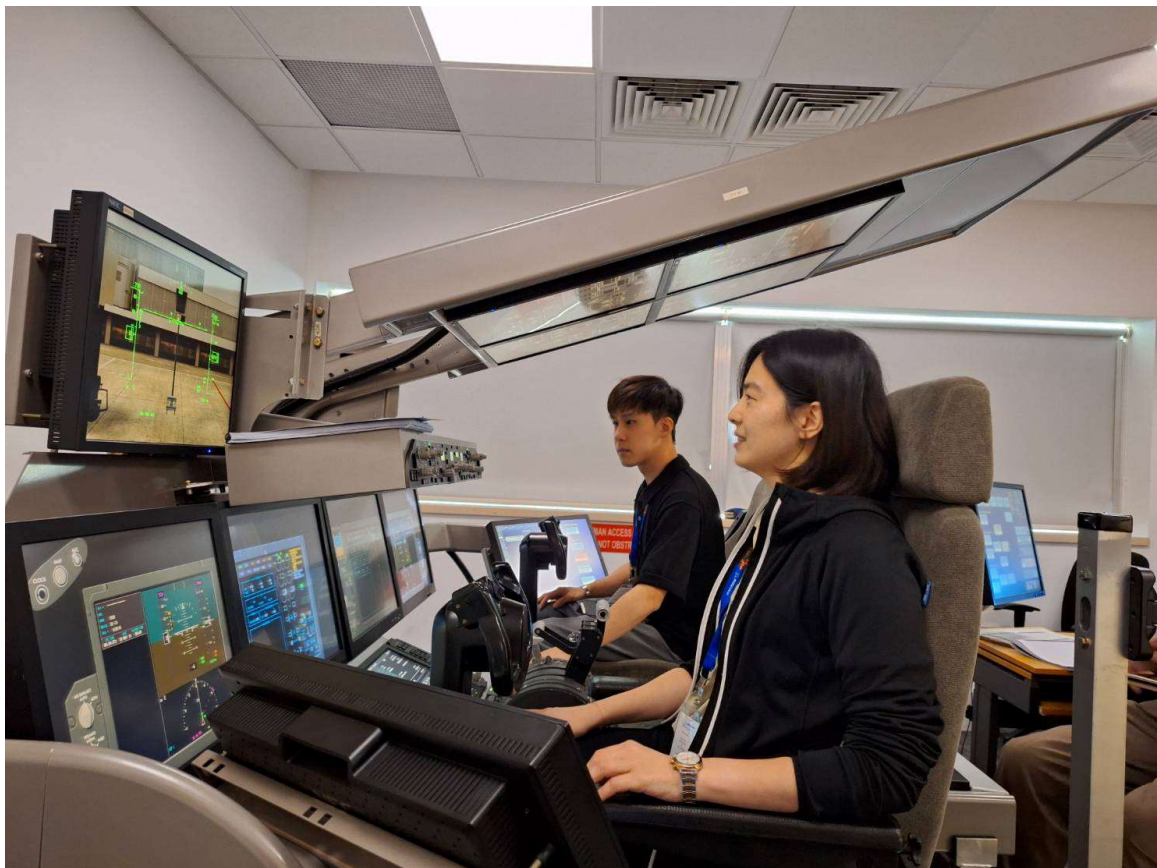


圖 3. 受訓飛行員執行 FTD 訓練

(三)、Debriefing：

1. CBTA 訓練中特別強調，要鼓勵並引導學員回憶飛行操作中發生錯誤的“根本原因分析”(Root cause analysis)，學員可以運用 TEM 檢查卡，逐項分析是否有執行正確之威脅管理；是否能預先或在 Threats & Errors 產生初期即發現錯誤？並運用 6 個 W 幫助學員探究出錯誤發生根本原因(root causes)，以期未來能更進一步避免類似狀況發生。

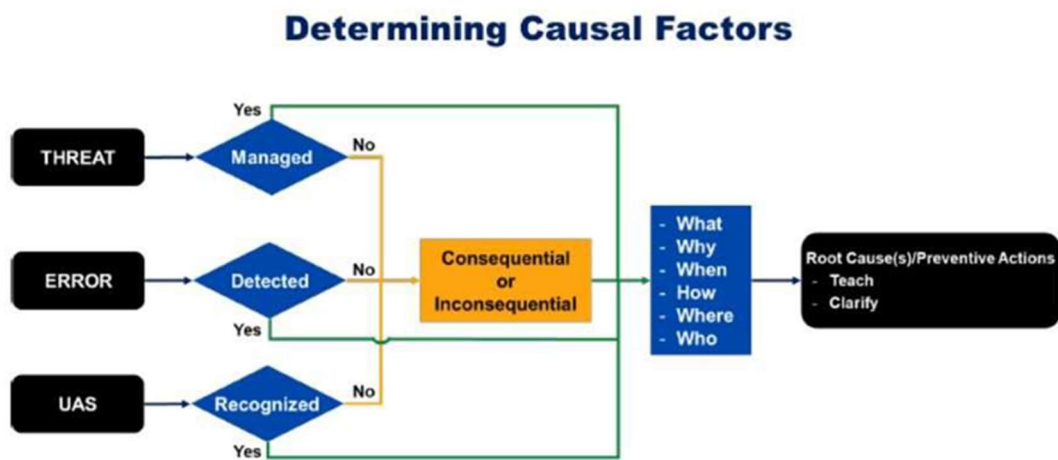


圖 4. TEM 發生原因分析圖

2. CBTA 評量方式：

CBTA 訓練中帶飛教官採取 Observable Behaviors (O.B. 航空公司可依實際執行情況增加或減少相關項目)，以協助訓員發展飛航能力的過程稱為“Observe performance、Assess Performance”，重點在於飛行訓練後執行任務歸詢時，要求學員自我剖析於飛航任務中是否發生任何錯誤，促使學員找出根本原因，進而謀求正確的改善方式，成為改進的個人飛行能力的依據，此過程為 RCA Model (Root Cause Analysis)。

## How Instructors Use Observable Behaviors to Develop Pilot Competencies

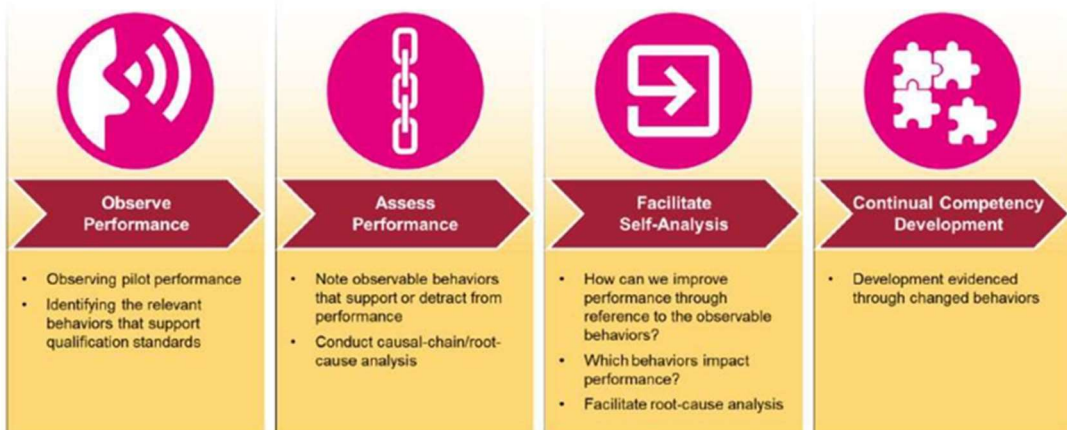


圖 5. 教師 RCA 模型與訓員 TEM 能力分析圖

波音 B787 CBTA 訓練上採用 Rubric Scale，經由 How does trainee demonstrate applicable OBs ? How Often ? Impact to Safety & Outcome ? How Well ? 在勝任能力部分都是綜合考量而評分，與傳統考評方式不同，並非由單一科目好壞來評訂。

Four Elements of Performance Quality				Step 5 Assessment
Step 1 Does the trainee demonstrate applicable OBs? If so, all of them, or none of them, or somewhere in-between?	Step 2 How often?	Step 3 Potential Impact to Safety or Outcome	Step 4 How well?	
All	Always	Heightened safety and effectiveness	Exemplary manner	5 - Excellent
Most, almost all	Almost always	Well managed, safe	Proficiently, effectively	4 – Above Standard
Many	Usually, regularly	Safe	Adequately	3 - Standard
Some	Occasionally	Overall, not unsafe	Minimally acceptable	2 - Requires Improvement
Few, hardly any	Rarely	Unsafe	Ineffectively	1 - Unacceptable

圖 6. 飛行員核心能力-RUBRIC 5 級評分



Both tasks and competencies are graded on a 5-point scale as noted in the example in Figure 27.

Task-based Assessment Paradigm		Tasks	Assessment
		Taxiing	5
		Takeoff	4
		Rejected Takeoff	4
		Go Around	3

Competency-based Assessment Paradigm		Focus Competencies	Assessment
		Leadership and Teamwork	5
		Flight Path Management, Automation	4
		Application of Procedures	3
		Communication	3

Figure 27: Task and Competency Grading

圖 7. 飛行員課目與能力評分

此外，波音 B787 CBTA 訓練評分標準乃分為 1-5 分，訓員綜合評分須達 3 分以上，方為及格，才能通過該批訓練。4 分為 Above Standard (Well managed, safe operation)，5 分為 Excellent (Heightened safety, effectiveness, efficiency)。1 分或 2 分均為不及格，一般而言，大部分評分結果會落在 3 或 4 分。然單項評定為 2 分，其綜合成績並不會評定為不及格(但該項次須於下批飛訓時重新評估)，需有 3 個 2 分(含)以上個別項目，綜合成績才會評為不及格。



圖 8. 波音教官與參訓學員合影

## 參、心得與建議

波音公司 B787 CBTA 訓練課程，與現行長榮航空 AB Initio MPL、Type Rating 及 Recurrent Training 採用之 EBT 概念大致相同，均以飛行員能力表現(Competency)作為訓練與考核之指標，而非傳統的任務課目為導向，單純注重訓員 Skills(技術能力)。波音公司強調教官應使用 Facilitation(引導)方式促使學員，藉由有效提問、促進溝通、形成共識的關鍵能力，自我發掘缺失，找出缺失或錯誤項目發生之根本原因，方能真正一勞永逸解決問題。此外，此 CBTA 訓練對象除飛行人員外，也包括空服員、簽派員或維護技術員，在飛航操作、維護飛機、飛航派遣、客艙服務各方面的熟練程度進行全面評估。這些評估旨在確保上述人員具備安全有效地執行與 B787 相關的職責所需的必要技能、知識和能力。

波音公司 B787 CBTA 訓練主要可歸納如下：

(一)、理論知識評估、實踐技能評估、基於情景的培訓、機組資源管理

(CRM) 評估、法規遵從、反饋和補救培訓與定期培訓。總言之，針對 B787 的能力導向訓練評估，旨在確保所有接受訓練的學員，均能具備安全有效地操作、派遣、執行客艙作業或維護 B787 型機所需的必要技能和知識。這種新型態的訓練模式在維護航空安全標準和法規遵從方面發揮著至為關鍵的重要作用。

(二)、ICAO 於 2020 年開始倡導能力本位訓練評估(CBTA)訓練。目前尚未有國籍航空公司於飛行員訓練上正式獲得核可實施 CBTA 訓練，長榮航空公司已於 2016 年採用 EBT、MPL 模式訓練其飛航組員，期能於 2024 年底獲得本局核可，於該公司 B787 機隊率先開始實施 CBTA 訓練。然無論是傳統 PT/PC 或 EBT，又或是 CBTA，這些都是為提升飛航運作安全目的，不斷演進的訓練方式，各航空業者仍須依公司經營理念與方向、軟、硬體資源、各項師資訓練及企業文化等因素，考量選擇最合適的方式，並吸取各先進國家發展出之新型態訓練精隨，制定符合其需求的訓練方法，以確保飛行訓練能達成其確保飛航運作安全的目標。