

92-58-3246
MOTC-IOT-91-SA08

飛安稽核制度之實施與 探討－以LOSA為例

著者：林豐福、喻世祥

交通部運輸研究所
中華民國九十二年六月

92-58-3246
MOTC-IOT-91-SA08

飛安稽核制度之實施與 探討－以LOSA為例



交通部運輸研究所
中華民國九十二年六月

飛安稽核制度之實施與探討－以 LOSA 為例

著 者：林豐福、喻世祥

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：台北市敦化北路 240 號

網 址：www.iot.gov.tw

電 話：(02)23496789

出版年月：中華民國九十二年三月

印 刷 者：漢大印刷股份有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 120 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定 價：100 元

展 售 處：

交通部運輸研究所運輸資訊組•電話：(02)23496880

三民書局重南店：台北市重慶南路一段 61 號 4 樓•電話：(02)23617511

三民書局復北店：台北市復興北路 386 號 4 樓•電話：(02)25006600

國家書坊台視總店：台北市八德路三段 10 號 B1•電話：(02)25787542

五南文化廣場：台中市中山路 6 號•電話：(04)22260330

新進圖書廣場：彰化市中正路二段 5 號•電話：(04)7252792

青年書局：高雄市青年一路 141 號 3 樓•電話：(07)3324910

GPN：1009201858

交通部運輸研究所出版品摘要表

出版品名稱：飛安稽核制度之實施與探討－以 LOSA 為例			
國際標準書號（或叢刊號）	政府出版品統一編號 1009201858	運輸研究所出版品編號 92-58-3246	計畫編號 91-SA08
主辦單位：運輸安全組 主管：林豐福 計畫主持人：林豐福 研究人員：喻世祥 聯絡電話：02-23496853 傳真號碼：02-25450429			研究期間 自 91 年 01 月 至 92 年 02 月
關鍵詞：稽核、飛行組員			
<p>摘要：</p> <p>線上作業安全稽核（Line Operations Safety Audit, 簡稱 LOSA），是由專家及受過高度專業訓練的觀察員，實地跟隨座艙飛行組員參與整個航程，以收集他們在飛行時的正常行為及情境因素等資料，提供分析飛航操作安全的基礎。LOSA 計畫最初的研究開始於 1990 年由美國德州奧斯汀分校的人因工程研究專案與美國大陸航空公司的合作，在美國聯邦航空局（FAA）的經費支持下而開始的。國際民航組織（ICAO）、美國聯邦航空局、國際飛安年會（Flight Safety Foundation）已將 LOSA 列為未來飛安管理系統上所積極推動的一項重點計畫，後續可能建立為國際的標準制度加以實施。為了及早與國際飛安制度接軌，本研究介紹 LOSA 的概況及實施步驟，並針對我國所特有的組織文化及組員心理進行相關文獻回顧，以分析我國航空公司在未來實施 LOSA 時所應注意的事項，使此項稽核制度可以達到最大的功效。</p>			
出版日期	頁數	定價	本 出 版 品 取 得 方 式
92 年 3 月	94	100	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
機密等級： <input type="checkbox"/> 限閱 <input type="checkbox"/> 機密 <input type="checkbox"/> 極機密 <input type="checkbox"/> 絕對機密 （解密【限】條件： <input type="checkbox"/> 年 月 日解密， <input type="checkbox"/> 公布後解密， <input type="checkbox"/> 附件抽存後解密， <input type="checkbox"/> 工作完成或會議終了時解密， <input type="checkbox"/> 另行檢討後辦理解密） <input checked="" type="checkbox"/> 普通			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

**PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS
INSTITUTE OF TRANSPORTATION
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS**

TITLE: Implementation and Review of Aviation Safety Audit System, LOSA			
ISBN(OR ISSN)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1009201858	IOT SERIAL NUMBER 92-58-3246	PROJECT NUMBER 91-SA08
DIVISION: Transportation Safety Division DIVISION CHIEF: Fong-Fu Lin PRINCIPAL INVESTIGATOR: Fong-Fu Lin PROJECT STAFF: Shih-Hsiang Yu PHONE: 886-2-23496853 FAX: 886-2-25450429		PROJECT PERIOD FROM: Jun. 2002 TO: Feb. 2003	
KEY WORDS: Audit, Flight Crew			
ABSTRACT: <p style="text-align: center;">Line operations safety audit, known as LOSA, is a programme that uses experts and highly trained observers to collect data about flight crew behaviour and situational factors on normal flights for the analysis of flight operations. The initial research and project definition was a joint endeavour between the University of Texas at Austin/Human Factors Research Project and Continental Airlines, with funding provided by the Federal Aviation Administration (FAA). In 1999, ICAO endorsed LOSA as the primary tool to develop countermeasures to human error in aviation operations, developed an operational partnership with the University of Texas and Continental Airlines, and made LOSA the central focus of its Flight Safety and Human Factors Programme for the period 2000-2004. The study introduces the methodology, checklist and key steps of LOSA and reviews related literatures of organization culture and flight crew mental characteristic in Taiwan. The main findings can provide future users with the key elements of implementation to enhance the function of LOSA.</p>			
DATE OF PUBLICATION March. 2003	NUMBER OF PAGES 94	PRICE 100	CLASSIFICATION <input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

目 錄

第一章	緒論	1
1.1	研究源起	1
1.2	研究目的	2
1.3	研究方法與內容	2
第二章	LOSA 介紹與實施步驟	3
2.1	LOSA 的理論與背景	3
2.2	LOSA 的實施步驟	7
2.2.1	LOSA 的一般架構	7
2.2.2	如何決定 LOSA 的範圍	8
2.2.3	當資料收集後	9
2.2.4	撰寫報告	10
2.3	LOSA 評分表之介紹	11
2.3.1	人為因素檢查表的用法	11
2.3.2	外部威脅管理工作表的用法	21
2.3.3	座艙組員疏失管理工作表的用法	24
2.4	LOSA 的實施概況	33
第三章	我國飛安稽核管理制度	35
3.1	民航局之飛安稽核管理制度	35
3.2	航空公司之飛安稽核管理制度	38
第四章	航空文化特質	41
4.1	航空文化的構成	41
4.2	航空文化對管理制度之影響	46
4.3	建立組織安全文化	48
4.4	建立 LOSA 的步驟	52
第五章	結論與建議	57
5.1	結論	57
5.2	建議	58
	參考文獻	59

附錄 座艙組員疏失代碼表

簡報資料

表 目 錄

表 2.1	人為因素檢查表 (HUMAN FACTORS CHECKLIST).....	15
表 2.2	外部威脅管理工作表(EXTERNAL THREAT MANAGEMENT WORKSHEET)	23
表 2.3	座艙組員疏失管理工作表(ERROR MANAGEMENT WORKSHEET PAGE1).....	31
表 2.3	座艙組員疏失管理工作表(ERROR MANAGEMENT WORKSHEET PAGE2).....	32
表 3.1	航務與適航查核工作任務	36

圖 目 錄

圖 2.1 座艙組員的疏失管理模式	26
圖 2.2 疏失型態決策樹	28
圖 3.1 查核線上執执行程序	38
圖 3.2 飛航品質保證 (FOQA) 流程圖	40
圖 4.1 權力差距問卷得分	43
圖 4.2 作業程序之適用狀況	44
圖 4.3 啟用自動化程序的態度差異	45

第一章 緒論

1.1 研究源起

LOSA 全名為線上作業安全稽核 (Line Operations Safety Audit)，由專家及受過高度專業訓練的觀察員，實地跟隨座艙飛行組員參與整個航程，以收集他們在飛行時的正常行為及情境因素等資料，提供分析飛航操作安全的基礎。稽核是在對飛行無害的狀況下實施，觀察員記錄在飛行過程中對安全的潛在威脅以及座艙組員處理這些威脅的情形。最後，觀察員再由這些資料中解讀出與事故或重大意外事件有關的特定行為。

LOSA 與組員資源管理 (Crew Resource Management, CRM) 有非常密切的關係。組員資源管理本質上是作業組員的疏失管理訓練，所以由 LOSA 所提供的資料可以作為組員資源管理修訂的基礎，也可以瞭解整個系統的即時性的概況，以形成安全、訓練及作業上的策略。

LOSA 計畫最初的研究開始於 1990 年由美國德州奧斯汀分校的人因工程研究專案 (University of Texas at Austin/Human Factors Research Project) 與大陸航空公司 (Continental Airlines) 的合作，在美國聯邦航空局 (Federal Aviation Administration, FAA) 的經費支持下而開始的。1999 年，國際民航組織 (ICAO) 簽署了將 LOSA 成為發展人因策略主要工具，與德州大學及大陸航空公司合作，使 LOSA 成為 2001 至 2004 年間在飛行安全與人因的重要計畫。美國聯邦航空局 FAA 也將 LOSA 列為未來飛安管理系統上所積極推動的一項重點計畫，根據國際飛安年會 (Flight Safety Foundation) 對該計畫的時程表，希望在 2005 年將 LOSA 建立為國際的標準制度加以實施。

國際大力推動 LOSA 制度，未來有可能成為研究飛航人為因素的重要工具，而我國目前僅有長榮及立榮航空公司開始引入 LOSA。為了及早與國際飛安制度接軌，有必要儘早瞭解 LOSA 的概況及實施步驟，同時因應 LOSA 對於座艙組員觀察所帶來的影響，本研究將針對我國所特有的組織文化及組員心理進行相關文獻回顧，以分析我國航空公司在未來實施 LOSA 時所應注意的事項，使此項稽核制度能順應我國的飛航組員特性，可以達到最大的功效。

1.2 研究目的

本研究主要目的包括：

- 一、介紹 LOSA 的背景，實施方法，使未來欲實施 LOSA 的使用者瞭解其概況。
- 二、收集國內飛安稽核制度、組員與組織文化的相關文獻，分析其交互關係及影響，以作為國內研究此課題之參考。
- 三、發掘我國的文化及組織管理的特點，並據此加強管理的技巧，以落實稽核制度的實施精神，進而提昇我國的飛安環境。

1.3 研究方法與內容

本研究所採用的研究方法主要收集國內外文獻，以瞭解國內飛航駕駛員與組織文化之交互關係，並分析實施 LOSA 時可能產生的問題及所應注意的事項。研究內容包括：

- 一、LOSA 計畫的介紹與實施步驟。
- 二、回顧我國飛安稽核管理制度及組員文化的文獻及研究報告。
- 三、分析我國組織文化及組員心理特質對 LOSA 的影響。
- 四、研議實施 LOSA 時所應注意及配合的事項。

第二章 LOSA 介紹與實施步驟

2.1 LOSA 的理論與背景

航空界分析人為績效的傳統方法是回顧在事故（accident）及重大事件（incident）中飛航作業組員的動作或懈怠。這種如何構成安全或不安全行為的觀念，使得在分析意外事件時，事故調查員會回溯到組員的行為在某個時點不會導致意外，也因此，人為因素的疏失往往是意外事件的結論。再者，調查員檢視這些事故或意外事件，在已發生的事故事實下，調查員可能已認定飛行組員哪些行為是不好的或是不適當的。在這樣的思維之下，事故調查員檢視人為績效往往是亡羊補牢的做法 [1]。

傳統的安全知識認為：安全在航空界是放在第一的位置。因此在航空作業下，人類的行為及決策被認為是百分之百的安全導向，但這並非事實。以實際狀況來看，人類的行為與決策往往是產品導向與安全導向兩者間的妥協。達到實際生產需求的最佳化行為可能無法完全相容於追求安全最佳化的行為。所有的生產系統，航空也不例外，產生了以下移動的行為：亦即在經濟及效率的驅使下，人們被迫在系統安全的邊緣地帶操作。事實上（這可能仍有爭議），專家的頭銜並非是基於多年的經驗及瞭解航空作業而得的，而是他們能在生產與安全之間將妥協處理好。作業的疏失並不存在於人，而是潛伏於工作及情境因素，是無法做好生產與安全之間妥協的結果，很大部分是由於人與人之間的態度（如文化）所影響。

生產與安全間的妥協是複雜的平衡，而人們都能應用良好的機制加以達成，就像航空界已保持的飛航安全紀錄。既然成功的妥協案例遠勝過失敗的，為了解人的績效，需要透過系統化的分析，以及瞭解系統的運作機制。藉由監視正常的作業，可以瞭解航空界成功的例子，而線上作業安全稽核計畫（LOSA）就是 ICAO 為達到這目的所推動的計畫。以下介紹航空界為瞭解人運作績效所常使用的工具。

一、事故調查（Accident investigation）

瞭解人運作績效及界定改善策略最常使用的工具是事故調查。然而以人類績效的觀點，這些案例都是妥協失敗的例子。重大事故比較有可能應用在一般引起事故的情境：如 CFIT（可控飛行撞地）、RTO

(中斷起飛)、跑道入侵、進場及降落失事等，並分析每個事故情境下的疏失類型及頻率，以及訓練上的不足。事故調查只提供冰山一角的觀點，著重在失敗的案例，而 LOSA 則希望藉由觀測正常線上作業及成功的績效提供改善策略上更易察覺，具補充性的基礎。

儘管如此，事故調查可以在這些極端的事例中發掘特殊行為，包括疏失及管理，以及在何種狀況下會產生嚴重的事件。但在人為因素上的貢獻上，有些可能是無法查明的案例，更有甚者，會被用來提供懲罰及法律行動的基礎。

二、事件調查 (Incident investigation)

航空界獲得相關人為作業績效的工具是源自九〇年代的事件報告系統。事件比事故顯示更多的線索，因為在安全系統停頓前，事件的發生是一種警訊。在工業界廣泛的研究指出，事件是事故的前兆，同一類型的事件往往發生在同一類型的事故之前。儘管如此，從事件報告系統所獲得的人為績效仍有一定的限度。

首先，事件以航空界的語言呈報，捕捉到的僅是疏失的外在表現，例如頻率的誤判、違反規定高度及隔離等。因為事件報告含有自我主觀的偏差，疏失之下所包含的過程及結構可能無法完全反映。

其次，事件報告系統容易受到所謂的「偏差正常化(normalization of deviance)」的影響。隨著時間的累積，作業員工會形成非正式的、自發性的群體捷徑，以避開那些設備上的不足，冗長的作業程序，與實際不符的政策，以及所有複雜的工作。這些非正式的做法是群體內的認知及技術結論的綜合產物，最後形成正式的做法。這些做法是由組織所建立及認可的程序下而得的偏差，因此稱之為「偏差正常化」。在大部分的例子中，至少就短期而言，偏差正常化是很有效的。然而這些針對標準程序的捷徑可能導致了不安全的情況。但是既然稱這些為「正常」，任何實際所採行的措施或捷徑將不會藉由事件報告系統所揭露。

正常化的偏差常使得報告者可能無法辨別哪些是最該報告的事件。如果作業員工持續地處於低於標準的管理措施、惡劣的工作環境或有缺點的設備之中，他們怎會意識到將這些因素視作是應該報告的問題？即使這些因素被呈報為可能產生事件，如何去評估仍是困難的工作，甚至要去假設這些既存的因素是屬於偏差的。

三、訓練 (Training)

訓練時行為的觀察，例如在飛行模擬器的訓練，是另一種航空界

瞭解人為操作績效的工具。然而操作的真正決策並未在訓練環境下出現。當作業行為是安全與生產導向間的妥協時，訓練時的行為很顯然的朝向安全為主。簡單來說，在訓練時，妥協並不是決策所考量的因素，而是一切行為都按照作業手冊來作，觀測員工在訓練時的舉動不太能提供瞭解人為決策及疏失的關鍵。

四、調查 (Survey)

由作業員工所完成的調查也可以提供每日作業及疏失的重要診斷。調查提供低成本的方式收集組織方面的資訊如：作業人員的認知及意見，訓練及線上作業的適合度，不同員工群組間的合作，每日作業的瓶頸與問題，不滿意程度。調查也可以調查安全文化，例如員工是否知道報告安全問題的管道，組織對所呈報問題的處理上是否有信心，以及區別各群體在意見上的差異性。調查像事件報告系統一樣，在瞭解作業的績效上有相同的缺點。

五、焦點團體 (Focus Group)

組織也可以使用團體的聚會（焦點團體）以引出員工的關注及意見。這樣的聚會可以增進員工的參與度。

六、飛行資料記錄器資訊 (Flight Data Recorder Information)

數位飛行記錄器 (DFDR) 及快速存取記錄器 (QAR) 所錄得的飛行資訊也是珍貴的診斷工具(雖然其花費可能會使許多航空公司禁止其使用)。這些記錄器 DFDR/QAR 解讀的資料提供了事件發生的頻率及位置，但並不能產生當事件發生時，人的行為資訊，在分析時仍需要提供機長報告以輔助診斷問題。

儘管如此，飛行記錄資料在成本與效率的比值上偏高。雖然因為文化或法律上的原因而未充分利用，但飛行記錄資料仍可以協助過濾作業的資料。

上述瞭解人運作績效的各項工具雖能增進飛航安全，但仍屬於較被動的，要從事後的結果得到未來的改善措施。「人性」的特點會影響到飛航操作的績效及安全，若想要瞭解這一部份，則必須採取更積極的方式，在做法及觀念上可以由以下三部分進入分析人運作行為的核心。

正常作業的監視

監視線上的一般作業可以揭露在航空安全的人為因素，並提出人

為疏失及安全失效的解決對策。任何典型的航班，在正常的程序下，會包含無可避免的，非重大性的疏失（選擇錯誤的頻率，讀錯高度，呼應錯誤，操縱桿及開關處理錯誤等）。有些疏失是人為績效的瑕疵，有些則是系統性的缺點，有些則是兩者皆有。大部分這些疏失不會造成破壞是因為：1.作業人員採取了成功的應對策略 2.系統所形成的防衛網。所以航空界必須瞭解這些成功的策略及防衛，而不是著重於過去的失敗例子。

可以用醫學上類比來說明 LOSA 的理論基礎。人為疏失視作是發燒，是生病的徵候，而非原因。一般正常的監視像是年度的健康檢查，預先檢查健康狀態以避免生病。監視線上飛行可以衡量系統各方面的強度及潛在風險；另一方面，事件調查像找醫師診治問題，可能是嚴重的，也可能是不嚴重的：醫師治療骨折將骨折處修復，但很少考慮到骨折的根源：骨質的脆弱、不良的節食、遭虐待、高危險性的生活型態。也就是骨折治療後並不保證病人下個月不會因為上述根源所引發的骨折而入院。事故調查是人死後的解剖，發現特殊病理的現象，但並未提供在突發狀況下的指標。不幸地，很多事故調查尋找主要原因大都為駕駛員疏失，疏於檢查組織性與系統系的因素。事故調查是系統的解剖，在系統無法恢復後才實施，除了處理終結系統，通常所能作的不多。

疏失管理

在開始一般作業的監視及實施 LOSA 前，需要更新及調整對人為疏失的看法。過去航空安全分析將人為疏失視作是作業人員所產生的錯誤行為。近年來，以認知心理學為基礎的大量分析，提供了在作業疏失的不同看法，研究指出疏失（error）是人類行為的組成。不論是工業界所公佈的規定，所設計的技術，訓練人員所能接收到的，疏失會持續成為作業環境中的一個因素。疏失是人類智慧中不可避免的部分，也是人類為了能思考所付出的代價。疏失是人類認知的一種互動過程，允許人類在長時間的被要求過程中彈性地運作，而不至於耗盡自身的能量。

疏失本身不是註定是錯誤的，疏失所產生的麻煩是由於作業時所發生的負面結果。對疏失的因應措施，包括訓練課程，不應該只限制去防範疏失，而是使疏失能顯現並在疏失造成破壞前加以捕捉。這就是疏失管理的精華：疏失是不可避免的，但卻是可以管理的。

疏失管理是 LOSA 的核心。LOSA 將人類績效的缺失及疏失視作理所當然，以改善人所在的環境為目標。透過設計的改善，認證，訓

練，程序，管理及調查等，LOSA 最終是要針對作業情況中，找出疏失發生與後續將形成威脅兩者之間的緩衝區或時間延遲，利用這緩衝區及時間的延遲可以改善疏失所產生的後果。緩衝區的品質愈好，時間延遲的時間愈長，對於疏失所產生的後果愈能抵抗及容忍。作業的狀況應設計成容許線上操作員可以有第二次機會妥善處理疏失所產生的後果。

疏失 (error) 與違規 (violation) 兩者間的分野是很重要的，前者是人類體能極限的產物，後者則是帶有動機的成分。若將疏失被視為人智能與彈性不可避免的部分，則違規應特別關注及嚴格禁止。ICAO 對於違規的態度是不應該被原諒的，應有相對應的罰責加以處分。

組織文化的角色

為了瞭解組織如何有效地實施疏失管理的方法，有必要觀察組織每日所參與的過程，過程中所產生的文化，以及組織對疏失與懲罰的態度。人的行為並非無端發生，文化是組織的命令，可以影響作業員工的決策，使員工表現出組織所培養的行為，也是員工認為組織所期望的行為。

2.2 LOSA 的實施步驟

LOSA 是一種系統性的線上觀察，用以提供有關安全的資料。由 LOSA 所獲得的資料可以提供組織在飛航作業的強弱指標，同時也評估組員的績效，橫跨了技術及人為績效的領域。所以 LOSA 是一種資料導向的方法，用來對抗作業的威脅及疏失。

2.2.1 LOSA 的一般架構

飛行員主要領導 LOSA 的運作，觀察小組包含線上飛行員 (pilots)，駕駛教師 (instructor pilots)，屬於安全及管理部門的駕駛 (safety pilots, management pilots)，人因小組 (members of Human Factors groups)，飛行員安全委員會成員 (representatives of the pilot organization's safety committee)。觀察小組的規模要依照航空公司的大小，要觀察的機隊數目及需要指導被觀察者 (觀察樣本) 的時間而定。觀察員的訓練包括如何使用 LOSA 的評分表，以使得被觀察者的行為可以用最標準化的方式加以描述。

藉由座艙觀察席上的觀察員，可以針對每個飛行航段（flight segment）的觀察樣本進行資料收集。LOSA 的評分表所收集到的資料包括下列三種：

1. CRM 的技能：利用人為因素檢查表（Human Factors Checklist）加以收集。

2. 飛行時的威脅：利用外在威脅管理工作表（External Threat Management Worksheet）加以收集。

3. 組員疏失：利用疏失管理工作表（Error Management Worksheet）加以收集。

觀察員完成訓練後，將花上一段時間（約一至二個月間）觀察定期航班，在既定班表，後勤及營運型態下，儘可能收集最多的組員及航段（segments）資料。

觀察員需要觀察具有多種不同機型的航線，主要能使特定機隊的駕駛及教師能比較其他機隊的運作，可以幫助觀察團隊專注在人為因素及常見的系統問題，而不是特定機隊間的問題。

欲進行線上稽核，要以來自最高管理階層的信件通知飛航組員，並獲得相關員工如總機師及工會代表的保證。信件說明實施稽核的目的，被觀察者的免責以及資料將會受到嚴格的保密。在實施稽核前至少二個星期前送出信件通知組員，亦給予觀察員副本以供進行稽核時證明之用。資料以匿名方式處理並確保組員不會因此而受罰，同時也賦予組員拒絕觀察員請求的權利。

線上稽核可以藉由對座艙組員的訪談以及飛行座艙管理與安全調查（Flight-deck Management and Safety Survey, FMASS）而擴大其範圍。訪談可以在巡航時實施以避免干擾座艙內的活動，若航程較短或工作負荷過重，可以要求組員將問卷以郵寄方式寄回。在進行訪談時就將 FMASS 分發給組員，並在航程結束時收回，若是無法即時收回，組員亦可用郵寄方式寄回。

2.2.2 如何決定 LOSA 的範圍

對於較小的航空公司，擁有的機隊有限，會想嘗試稽核整個飛航作業及所有機隊。大部分航空公司基於成本考量，只會在部分作業上實施 LOSA。飛航組員依機隊的不同而有不同的運作方式，國內線/短程或國際線/長程也都有相關性。所以可選擇任何具有兩種航線組

成的作業進行稽核，以便於將整個飛航作業劃分為具對比性的群體。

理想上每個飛航組員都應該受稽核，但實務上則不太可能。運用統計上的「效力統計」可以提供在每個機隊應該有多少數目的組員接受稽核。在大型機隊中，隨機取樣 50 名飛航組員可獲得有效的資料，小型機隊則可取樣 30 名。若飛航組員受稽核的數目降低，則會有未能反映事實的風險，當受稽核數目低於 25，則收集而來的資料應視為「案例研究」，而非全體性的代表。

2.2.3 當資料收集後

由觀察樣本所獲得的資料必須加以處理以應分析的需要，當收集到各種 LOSA 的表格，航空公司就可以進行這一段漫長的程序，其步驟包含：資料輸入，資料描述與一致性的檢查，以及最後的整合。將資料整理用於分析所耗費的時間往往比收集資料還長。

資料輸入。人為因素檢查表，威脅管理工作表及疏失管理工作表都具有不同的資料檔。人為因素檢查表的每個資料記錄都是一個航段，威脅管理工作表的每個記錄代表一個威脅，疏失管理工作表的每個記錄代表一個疏失。為了管理資料，每筆資料只輸入一次，不同的表格間由一個共用鍵加以連結。所有表格的每個記錄設定一個獨有的「航段編號」(segment number)，用來連結某一航段的所有資訊，人為因素表的圖解部分也可以與疏失及威脅連結。只要有一個「航段編號」用來連結各檔案，資料庫就可以依據每個不同檔案的資訊提供問題的答案。

資料描述及一致性檢查。由觀察員所收集到的資料應視為「初級」資料。由人為因素檢查表，威脅管理工作表及疏失管理工作表可以產生條列式的敘述。第一步先檢視這些報表上所列的威脅都存在於資料檔內。由觀察員所記錄的疏失也需確認存於疏失檔中。這也就是將工作表與檔案中的敘述成為一致。在檢視的過程中，威脅及疏失檔案上的編碼也要檢查一致性。例如飛行前及滑行階段的威脅應編碼成「飛行前/滑行」。

下一個非常重要的階段叫「圓桌會議」(round tables)。在這個階段，經資格認定的機師被要求檢視他們機隊所發生的威脅及疏失資料。最好以會議討論方式進行，包括 LOSA 計畫經理，機隊的機師。「圓桌會議」的目的在確保分析時所用的威脅與疏失是以機隊的觀點而考量。建議使用較保守的方法，若是對分析有疑慮，則應捨棄該分析。

最後的彙總。很多問題的答案可以從個別的資料檔，或是多個連結到各表的變數中找到。在計算每個機隊的每個航段所產生的平均疏失數時，資料的整合就非常必要，必須將每個航段的威脅數目加總，並輸入到對應的人為疏失表紀錄內。威脅數從 0 到每個航線實際發生的數目，可以依機隊或其他比較的類別加以重組，也可以依威脅或疏失檔的項目而進行類似的彙整。

2.2.4 撰寫報告

LOSA 的最後階段是撰寫報告，由於報告的資料來自龐大的 LOSA 資料庫，很容易就會陷入想要呈現所有事物的迷思中。撰寫者要由資料中呈現清晰及最重要的趨勢。如果報告不能對系統的缺失提供明確的診斷，以及因應的辦法，將無法達到 LOSA 的目標。撰寫報告是一種藝術。即使某些比較的型態非常明顯，撰寫者還是會根據「直覺」與「理論」而分析。撰寫者在報告初稿完成後也應給熟悉 LOSA 的重要人員進行交互比對，幫助確認趨勢型態。

由調查、訪談及觀察到的資料都是撰寫報告的基礎。報告格式可以依照下列建議方式安排：

介紹—介紹 LOSA 及為何實施的理由

執行概要—包括實施 LOSA 所得到的發現概要，至多不超過兩頁

各部分摘要—LOSA 各部分的重要結果清單

I 統計資料

II FMASS（飛行座艙管理及安全調查）結果

III 安全訪談結果

IV 飛行組員疏失及疏失管理結果

V 威脅及疏失對策（CRM 技巧）結果

附錄 經過編碼後的外部威脅及飛行組員疏失，每個疏失威脅如何處理的紀錄

每個部分均應提供表格、圖示及資料的解讀，撰寫者的主要工作就是展現事實，以使報告保持簡明及客觀性。

2.3 LOSA 評分表之介紹

本章將包括使用 LOSA 評分表的課題。這些課題將包括三個部份：人為因素檢查表 (Human Factors Checklist)、外部威脅管理工作表 (External Threat Management Worksheet) 及疏失管理工作表 (Error Management Worksheet)。

為了保留三種表格的詳細項目及原意，表格將以原文方式呈現，再配合以下各表格的用法說明以作為對照，所需參閱的表格以【】表示。

2.3.1 人為因素檢查表的用法

每個航段一套表格

對於每個航段都要有一套完整的 LOSA 評分表，詳如表 2.1，共計 6 頁。如果組員在多個航段中被觀察，則須完成多套表格。

飛航階段

在整套人為因素檢查表中共有四個飛航階段：離開前 (pre-departure)，起飛/爬昇 (takeoff/climb)，巡航 (cruise) 以及下降/進場/著陸 (descent/approach/landing)。離開前包括從組員集合到離開滑行道這段時間。起飛/爬昇開始於起飛滾行，於進入平穩的飛行層時結束。巡航一直持續到開始下降。下降/進場/著陸包括下降到飛機停止及後續的活動。

【人為因素檢查表第一至五頁】

組員的熟悉度 (Crew Familiarity)

根據美國國家運輸安全委員會 (NTSB) 的研究，組員欠缺熟悉度 (lack of crew familiarity) 為事故發生的因素之一，因此這方面的資料收集便很重要。可以使用三項熟悉度指標的其中一項來檢視組員在飛行時的經驗。第一項就是「一同飛行的首次航程」，當座艙組員從未一起飛行某個航線 (航段) 時使用。可以用一個簡單的問題詢問組員：「你們曾經一起飛過這條航線嗎？」至於其他的兩個熟悉度檢查都是屬於自我檢查，在此不做說明。

【人為因素檢查表第一頁】

評分等級 (The rating scale)

當航線中的航段基本資料記錄之後，對於觀察後的記錄要使用共同的評分等級，共有兩類。第一類要評作業的複雜度 (operational complexity)，需要由觀察員加以評定。評分等級由一 (低) 至四 (高)。低等級的評分是用在無特殊情況發生時：這航線 (或飛航階段，視被評估的範圍而定) 是屬於例行性的航線。高等級的評分用在涉及複雜程度較高作業環境，中等級的評分則是在介於兩者間的航線。

第二類要對操作技巧 (skills) 加以評分。對照傳統使用的符合要求及不符合要求的評分格式中，LOSA 四分評分中的「差」(poor) 就屬於「不符合要求」(unsatisfactory) 的等級。最低的等級「差」適用於對飛航安全有可能影響，其他三個等級為「滿足最低要求」(minimum expectations)、「標準」(standard)、「卓越」(outstanding)，通常大部分的評分都會落在「標準」中。

【人為因素檢查表第一至六頁，四個飛航階段及整個飛航過程各有第一類複雜度評分；離開前 (pre-departure)，起飛/爬昇 (takeoff/climb)，以及下降/進場/著陸 (descent/approach/landing) 等三階段各有第二類操作技巧評分，分別依各階段的所需技巧，按計畫 (planning)、執行 (execution)、檢視/修正計畫 (review/modify plans) 等細項評分】

缺乏必要的行為

如果組員未實施必要的行為 (necessary behavior)，也必須被指出。例如當副駕駛注意到正駕駛犯了航行上的錯誤但未提出來，觀察員就必須評定這個飛行階段的等級是「差」，同時也註明評為差的理由。

組員及個人的評分

在某些情況中，某些組員可能會反對其他組員，此時個人的評分可以在表格的最後加以註記，否則所有的評分應該針對整個組員的表現而加以評分。

【人為因素檢查表第六頁有個人評分 (individual ratings) 表格可供填註】

保密

使用 LOSA 評分的目的在收集整個組員運作、績效的資料，記錄

疏失也不是指明整個組員或個人，因此姓名或日期都不應該被記載於表上。如果有特殊的績效是跟機型、組員受訓基地及其他統計數據有關，表中才會針對這些項目加以分析。若表中的某些資料可以用來指出是某個組員，則應該捨棄不填。

選擇代表觀察員的一個保密代碼，並在所有的觀察報告中使用。這樣可以確保觀察員的保密性。

何時完成表格及與組員進行溝通

觀察員應向組員說明將隨時記載必要事項。這些記載事項可以幫助提醒觀察員在飛航階段的重要事件、組員的統計資料及疏失管理的細節。

離開前/滑行（pre-departure/taxi），起飛/爬昇（takeoff/climb）的評分表在巡航階段時應填註完成，這可以確保後續的飛航階段不會影響觀察員之前的評斷。觀察員在客艙有座位以供在巡航階段時休息，或一直等到飛行完成再休息。觀察員要謹慎的決定表格的完成時機，以便讓飛行時的各項細節都鮮明地記載下來。在受觀察組員前填寫 LOSA 的評分表格是不被允許的。

組員有時會詢問記載的事項及觀察員的想法，只有在必要時，先強調所有的評分都是匿名，非針對特定組員或個人，而是評估整個線上的績效，才給組員觀看評分表格。觀察員不應給組員觀看評分結果，因為這會引起不必要的爭論。

評論部分

這部分只討論人為因素檢查表所做的評論。評論很重要，因為提供了各項評分的理由。

各飛行階段皆要描述組員的活動。當以上評論完成，觀察員要再對所評的作業複雜度作概括性的評判。每個外在威脅與各事件的觀點將一同記載在外在威脅管理工作表中。如果關於外在威脅與管理的評論在人為因素檢查表中可以更為清晰，則原本應記在外在威脅管理工作表中的評論便可以簡化。組員疏失的評論也依飛行的各階段記載在評論（comments）這部分，而組員疏失則記載在組員疏失工作表內。

【四個飛航階段及整個飛航過程各有敘述（narrative）的部分可供填列評論】

可觀察到或不能觀察到的行為

人為因素檢查表在 CRM 的評分有較大的彈性空間。飛行的許多項目都可評分，但假若某些項目留白，表示未觀察到或對機組人員不適合，這種情況也是正常的。例如因為登機時間延誤而造成觀察員無法觀察到組員最先的提示過程，則離開前的項目就應該留白不填。

自動管理設備項目 (Automation management markers)

如果航機具自動化設備，像配備飛行管理電腦及全方位導航 (FMC/VNAV/LNAV)，則自動化設備的項目欄應該填註，若是像波音 B-727 無自動化設備，則本項目就不填註。

【第二類操作技巧評分中的執行 (execution)，其中一個細項評分】

整體觀察的評分 (Overall observations summary ratings)

最後一部份則要求觀察員將所有飛行階段的評分列入考量以給整個飛行航程最後的分數，包括：包括組員的計畫 (crew planning)、執行 (crew execution) 及修正 (crew review/modify plans) 的技巧。

技術的熟練度 (technical proficiency)。包括組員對於系統的知識、對 SOP 的遵守程度等。

組員的績效 (overall crew effectiveness)。組員的績效是一個複合性的因素，觀察員必須小心地考量。

表 2.1 人為因素檢查表 (Human Factors Checklist)

Airline			CA	FO	SO	Relief 1	Relief 2
Date (Month / Year only)		Base / Domicile					
Observer ID		Years experience for all airlines					
Route		Years in position for this A/C					
A/C Type & Series		Years in automated A/C (FMC with LNAV & VNAV)					
Stage Length (Hours : minutes)							

Crew Familiarity – Place a check in the appropriate box.

Leg Number		Of		<u>First leg ever</u> flown together		<u>More than one day</u> flown together	
Pilot Flying				<u>First day ever</u> flown together			

Predeparture / Taxi-Out Narrative

Your narrative should include a general description of CRM skills, external threats, crew errors or other significant events that affected safety. When applicable, include justification for why you rated a crew above or below standard on a specific behavioral marker.

Predeparture / Taxi-out Complexity Rating: Assess the complexity of the operating environment <i>This item is rated 1=low to 4=high.</i>	
---	--

Predeparture / Taxi-Out Marker Ratings

1 Poor — The observed performance was a clear detriment to safety.	2 Minimum Expectations — The observed performance was adequate to maintain safety but needed improvement.	3 Standard — The observed performance was at a level to be expected during normal flight operations.	4 Outstanding — The observed performance was ideal to maintain safety.
---	--	---	---

		Behavioral Marker	Examples	Rating
Planning		BRIEFING The required briefing was interactive and operationally thorough	<i>Concise, not rushed and met SOP requirements Bottom lines were established</i>	
		CONTINGENCY PLANNING Crew members developed strategies to manage safety threats before they encountered them	<i>Threats were talked about and their consequences were anticipated Used all available resources and information to manage threats</i>	
		WORKLOAD ASSIGNMENT Roles and responsibilities were defined for normal and non-normal situations	<i>Workload assignments were communicated and acknowledged</i>	
OVERALL RATING		PLANS STATED Operational plans and decisions were communicated and acknowledged by other crew members	<i>Shared understanding about plans - "Everybody on the same page" Crew members stated their intentions before taking action</i>	
Execution		MONITOR / CROSS-CHECK Crew members actively monitored and cross-checked systems and other crew members	<i>Aircraft position, settings, and crew actions were verified</i>	
		WORKLOAD MANAGEMENT Operational tasks were prioritized and properly managed to handle primary flight duties	<i>Tasks were performed with fluidity and direction Avoided task fixation Did not allow work overload</i>	
		VIGILANCE Crew members remained alert of the environment, safety threats and the progression of flight	<i>Crew members maintained situational awareness</i>	
OVERALL RATING		AUTOMATION MANAGEMENT Automation was managed to balance situational and/or workload requirements	<i>FMC and other automation settings were verified with the charts Automation setup was briefed to other crew members Effective recovery techniques from automation anomalies were used</i>	
Review / Modify Plans		EVALUATION OF PLANS Existing plans were regularly reviewed and discussed	<i>Crew decisions and actions were analyzed to make sure the existing plan was the best plan</i>	
		INQUIRY Crew members asked questions to investigate and/or clarify current plans of action	<i>Crew members not afraid to express a lack of knowledge "Nothing taken for granted" attitude</i>	
		ASSERTIVENESS Crew members stated critical information and/or solutions with appropriate persistence	<i>Crew members spoke up without hesitation</i>	
OVERALL RATING		ADAPTABILITY Existing plans were altered under contingency situations in a timely manner	<i>If necessary, plans were modified to meet the demands of threats and/or operational requirements</i>	

OVERALL CREW EFFECTIVENESS RATING	
--	--

Takeoff / Climb Narrative

Your narrative should include a general description of CRM skills, external threats, crew errors or other significant events that affected safety. When applicable, include justification for why you rated a crew above or below standard on a specific behavioral marker.

Takeoff / Climb Complexity Rating: Assess the complexity of operating environment. *This item is rated 1=low to 4=high.*

Takeoff /Climb Marker Ratings

		Behavioral Marker		Examples	Rating
Execution		MONITOR / CROSS-CHECK	Crew members actively monitored and cross-checked systems and other crewmembers	<i>Aircraft position, settings, and crew actions were verified</i>	
		WORKLOAD MANAGEMENT	Operational tasks were prioritized and properly managed to handle primary flight duties	<i>Tasks were performed with fluidity and direction Avoided task fixation Did not allow work overload</i>	
		VIGILANCE	Crew members remained alert of the environment, safety threats and the progression of flight	<i>Crew members maintained situational awareness</i>	
OVERALL RATING		AUTOMATION MANAGEMENT	Automation was managed to balance situational and/or workload requirements	<i>"Fly the aircraft first" mentality Used appropriate levels of automation to maintain awareness Effective recovery techniques from automation anomalies were used</i>	
Review / Modify Plans		EVALUATION OF PLANS	Existing plans were regularly reviewed and discussed	<i>Crew decisions and actions were analyzed to make sure the existing plan was the best plan</i>	
		INQUIRY	Crew members asked questions to investigate and/or clarify current plans of action	<i>Crew members not afraid to express a lack of knowledge "Nothing taken for granted" attitude</i>	
		ASSERTIVENESS	Crew members stated critical information and/or solutions with appropriate persistence	<i>Crew members spoke up without hesitation</i>	
OVERALL RATING		ADAPTABILITY	Existing plans were altered under contingency situations in a timely manner	<i>If necessary, plans were modified to meet the demands of threats and/or operational requirements</i>	

OVERALL CREW EFFECTIVENESS RATING

Cruise Narrative

Your narrative should include a general description of CRM skills, external threats, crew errors or other significant events that affected safety. When applicable, include justification for why you rated a crew above or below standard on a specific behavioral marker.

Were the Predeparture and Takeoff ratings completed during cruise? (YES or NO)	
Cruise Complexity Rating: Assess the complexity of operating environment. <i>This item is rated 1=low to 4=high.</i>	

Descent / Approach / Landing Narrative

Your narrative should include a general description of CRM skills, external threats, crew errors or other significant events that affected safety. When applicable, include justification for why you rated a crew above or below standard on a specific behavioral marker.

Descent / Approach / Landing Complexity Rating: Assess the complexity of operating environment. <i>This item is rated 1=low to 4=high.</i>	

Descent /Approach / Land Marker Ratings

1	2	3	4
Poor — The observed performance was a clear detriment to safety.	Minimum Expectations — The observed performance was adequate to maintain safety but needed improvement.	Standard — The observed performance was at a level to be expected during normal flight operations.	Outstanding — The observed performance was ideal to maintain safety.

		Behavioral Marker	Examples	Rating
Planning		BRIEFING	The required briefing was interactive and operationally thorough <i>Concise, not rushed and met SOP requirements Bottom lines were established</i>	
		CONTINGENCY PLANNING	Crew members developed strategies to manage safety threats before they encountered them <i>Threats were talked about and their consequences were anticipated Used all available resources and information to manage threats</i>	
		WORKLOAD ASSIGNMENT	Roles and responsibilities were defined for normal and non-normal situations <i>Workload assignments were communicated and acknowledged</i>	
OVERALL RATING		PLANS STATED	Operational plans and decisions were communicated and acknowledged by other crew members <i>Shared understanding about plans - "Everybody on the same page" Crew members stated their intentions before taking action</i>	
Execution		MONITOR / CROSS-CHECK	Crew members actively monitored and cross-checked systems and other crewmembers <i>Aircraft position, settings, and crew actions were verified</i>	
		WORKLOAD MANAGEMENT	Operational tasks were prioritized and properly managed to handle primary flight duties <i>Tasks were performed with fluidity and direction Avoided task fixation Did not allow work overload</i>	
		VIGILANCE	Crew members remained alert of the environment, safety threats and the progression of flight <i>Crew members maintained situational awareness</i>	
OVERALL RATING		AUTOMATION MANAGEMENT	Automation was managed to balance situational and/or workload requirements <i>"Fly the aircraft first" mentality Used appropriate levels of automation to maintain awareness Effective recovery techniques from automation anomalies were used</i>	
Review / Modify Plans		EVALUATION OF PLANS	Existing plans were regularly reviewed and discussed <i>Crew decisions and actions were analyzed to make sure the existing plan was the best plan</i>	
		INQUIRY	Crew members asked questions to investigate and/or clarify current plans of action <i>Crew members not afraid to express a lack of knowledge "Nothing taken for granted" attitude</i>	
		ASSERTIVENESS	Crew members stated critical information and/or solutions with appropriate persistence <i>Crew members spoke up without hesitation</i>	
OVERALL RATING		ADAPTABILITY	Existing plans were altered under contingency situations in a timely manner. <i>If necessary, plans were modified to meet the demands of threats and/or operational requirements</i>	

OVERALL CREW EFFECTIVENESS RATING	
--	--

Overall Flight Narrative

Describe aspects of the flight that have not yet been mentioned. If operationally relevant, include specific crewmember experience, proficiency levels, group climate or any other comments that you would like to make about the flight or crew as a whole.

Overall Complexity Rating: Assess the complexity of the operating environment. *This item is rated 1=low to 4=high.*

Overall Marker Ratings

Behavioral Marker		Examples	Rating
LEADERSHIP	Captain showed leadership and coordinated flight deck activities	<i>In command, decisive, and encouraged high levels of crew participations</i>	
COMMUNICATION ENVIRONMENT	Environment for open communication was established and maintained	<i>Good cross talk – flow of information was fluid, clear and direct</i>	
FLIGHT ATTENDANT BRIEFING	If you observed a flight attendant briefing, rate it using the following criteria	<i>Addressed safety concerns, crew coordination during emergencies and flight updates</i>	

INDIVIDUAL RATINGS	CAPTAIN	FO	SO / FE	RELIEF 1	RELIEF 2
Technical Proficiency					
CRM Skills					

OVERALL RATINGS	Rating
Crew Planning	
Crew Execution	
Crew Review / Modify Plans	
Crew Technical Proficiency	
Crew Effectiveness	

2.3.2 外部威脅管理工作表的用法

外部威脅管理工作表是用來收集飛行有關的資訊，詳如表 2.2，共計 1 頁。

外部威脅

外部威脅（external threat）是機組人員在每日飛行中所必須管理的。這些事件增加飛行作業的複雜度並對飛安形成某種程度的威脅。事件可能是組員所預期的，可以透過事先的簡報程序而瞭解；也有可能是非預期，突然發生，沒有任何徵兆的。外部威脅可能大或小，因此觀察員必須記錄所有事件。

由非座艙組員所產生的疏失都屬於外部威脅。例如座艙人員發現燃油裝載的疏失，此疏失是由地面人員所造成的，因此被視為外部威脅，而非疏失（組員並非是疏失的來源）。其他非座艙組員疏失的例子包括：ATC（航管中心）的隔離疏失，簽派作業疏失，空服員核對旅客數目的疏失等。

使用外部威脅管理工作表

外部威脅敘述（External Threat Description）

表上的每一行代表一個事件，要敘述外部威脅的狀況。如果沒有在表中敘述或評論事件，觀察員需要另行在日誌中加以補述。識別碼（codes）是將外部威脅的類型轉換成代碼，針對事件選擇最適合的識別碼填入空格中，詳見工作表所附之代碼表。

外部威脅管理（External Threat Management）

觀察員應針對外部威脅是否被有效的管理以及組員的管理情形加以描述。

表 2.2 外部威脅管理工作表(External Threat Management Worksheet)

External Threat Description			External Threat Management	
Describe the external threat	External Threat Code	Phase of Flight	External threat effectively managed? (YES or NO)	How did the crew manage or mismanage the external threat? (Comment on specific crew behaviors, countermeasures employed, and outcomes)
		1 Predeparture 2 Takeoff 3 Cruise 4 Descent / Approach / Land 5 Taxi-in		
1				
2				
3				
4				
5				

External Threat Codes			
1 Adverse weather or turbulence	9 Cabin event	15 ATC non-standard phraseology	22 Operational pressure (<i>late arriving A/C, poor schedules, irregular operations, delays, or all night trips</i>)
2 Aircraft systems malfunction	10 Cabin crew error	16 ATC language (<i>difficulty in understanding accents or poor English</i>)	23 Missed approach
3 Maintenance event	11 Airport conditions (<i>closures, construction, poor lighting, faint taxiway markings, complex taxi, departure, or approach</i>)	17 ATC error	24 Flight diversion
4 Maintenance error	12 Unfamiliar airport or route	18 Crew scheduling error	99 Other external threat or error
5 Dispatch / Paperwork event	13 Communication event (<i>ATIS, HF, ACARS, or company</i>)	19 Terrain	
6 Dispatch / paperwork error	14 ATC command (<i>poor timing, abnormal routing, or slam dunk clearances</i>)	20 Heavy traffic	
7 Ground handling event		21 Crew fatigue / illness	
8 Ground crew error			

2.3.3 座艙組員疏失管理工作表的用法

使用座艙組員疏失管理工作表

表中的每一行填入每個組員所犯下的疏失，每個疏失都有設定的代碼，同時寫下疏失，管理方式及結果的敘述，詳如表 2.3，共計 2 頁。

【以下為疏失管理工作表第一頁之說明】

座艙組員疏失（Cockpit Crew Error）

如同前述，所記錄的疏失完全屬於座艙組員疏失（cockpit crew error），由組員活動或懈怠下所導致組織、團體的偏差。疏失可以定義為未符合規定、SOP（標準作業程序），政策，或是由組員、公司、ATC 所導致的未預期偏差狀況。表中所列的疏失可以從很細微（輸入 MCP 錯誤的高度但很快的發現）到很大（忘記完成重要的檢查表）。觀察員應該記錄所有座艙組員所產生的疏失。

航空公司制定 SOP 及檢查表係用以安全地管理飛航作業。如果座艙組員不知如何適當的執行某種程序，或無法以預期的方式控制飛機的狀態，飛行教師（instructor）會將此視作疏失，LOSA 也是依此定義。在 SOP 及作業手冊上都有對相關偏差產生時組員可能的處置，觀察員必須熟悉並應用這些公司內部的規定。航空公司也會有政策（policies），不像程序（procedures）較具指示性的，而是較偏好的操作模式。飛行駕駛員可能在不違反 SOP 或不增加風險的情況下違反政策，LOSA 不將這種情況視作疏失。在飛行中有很多決策點並未在 SOP 及程序中敘述，若組員作決策時產生不必要的風險，這種狀況才會被視為疏失。

SOP 內有記載組員應該或禁止的行為，組員疏失可能不會產生任何後果，但仍須記載在工作表上。疏失也可能是故意或無意的，缺乏警覺仍算是疏失的一種。

不良的行為與組員疏失（Poor Behavior and Crew Error）

未違反法令或 SOP（也不會導致飛行安全的風險）的組員行為也會被認為是疏失？例如組員離開前（pre-departure）的簡報僅符合最低標準，觀察員是否要視作疏失？答案是不。如果這最低標準不會導致某種疏失的發生，則不應視為疏失。

多重及重複性疏失（Multiple and Repetitive Errors）

為避免記錄上的冗長，可採用以下的方式。對於多重及重複性疏失，依飛行的各階段記錄代表性的疏失：例如在離開前的階段若違反了四項組員規定，只記錄一項疏失，並註記有多重疏失的發生。其他如多次違反高度的狀況，檢查表的疏失等都比照辦理。

座艙組員的疏失管理模式（A Model of Cockpit Crew Error Management）

為了瞭解如何將工作表的組員疏失加以編碼，有必要瞭解以下的模式，請參見圖 2.1。這模式由多次的飛行稽核所推導而成，對於大部分疏失，管理及結果都吻合。

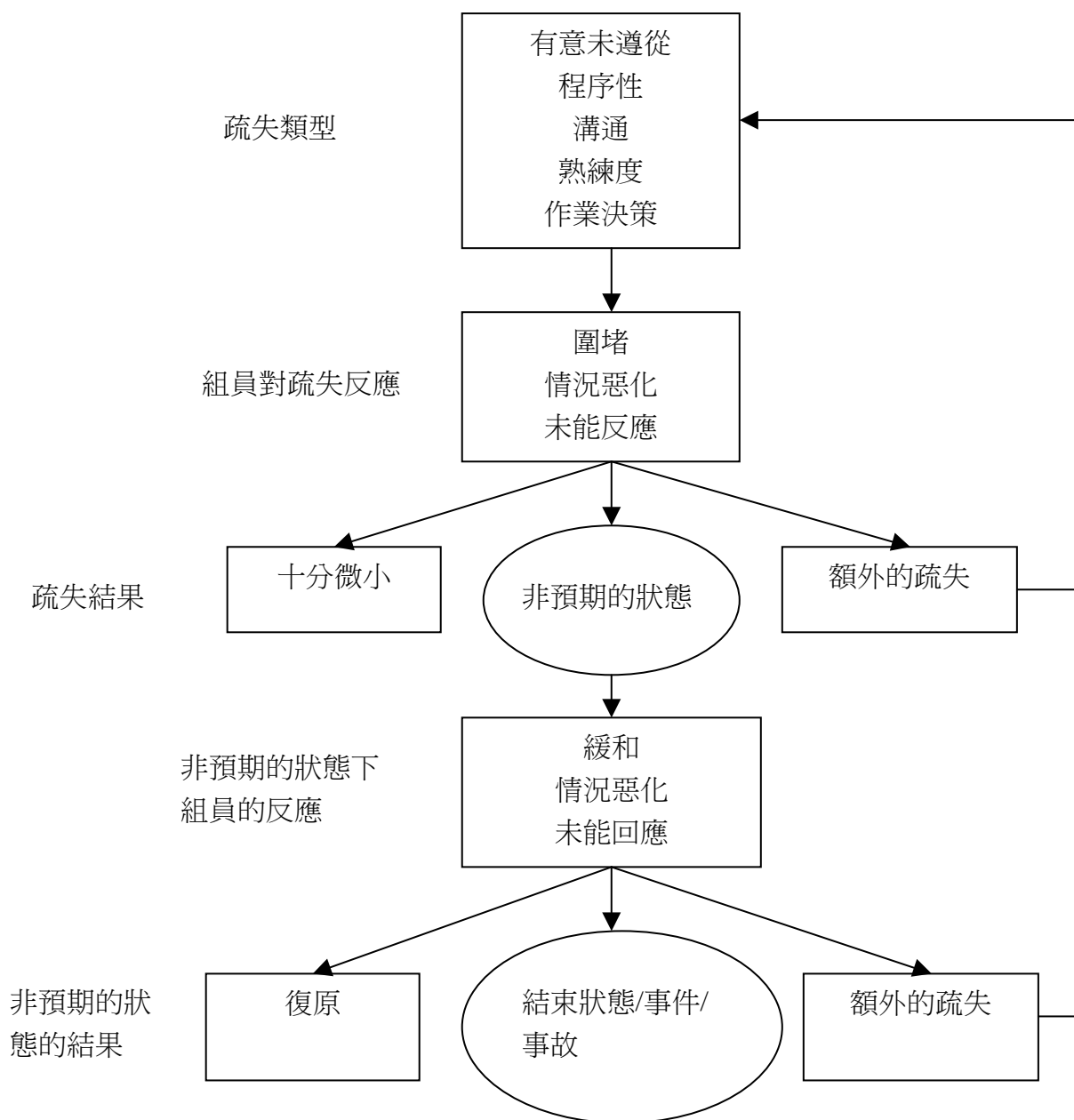


圖 2.1 座艙組員的疏失管理模式

五種疏失的定義

座艙組員疏失可分為下列五種，根據疏失的定義可以用來描述當時所發生疏失的類別，並填列在工作表中的「疏失類別」(error type)那一欄位中。圖 2.2 的決策樹 (decision tree)，經由逐步過濾的流程可以幫助確定疏失的類別。

有意未遵從疏失 (Intentional non-compliance error)：有意違背法令或作業程序。當輸入此種類型的疏失時，要對考量疏失發生頻率。例如組員處在工作負荷重或只在飛行過程中只犯下一次這種疏失，這很可能是程序性疏失 (procedural error)。如果組員重複犯錯或導因於自滿，將其歸類為有意未遵從疏失。

程序性疏失 (procedural error)：在執行法令或作業程序時而違反。組員的意圖是正確的但執行時產生瑕疵，也包括組員忘記執行某種動作的疏失。

溝通疏失 (Communication error)：不良的溝通，錯誤的解釋，無法與組員或外部人員 (ATC 或地面作業人員) 溝通。

熟練度疏失 (Proficiency error)：缺乏知識或心理技巧。

作業決策疏失 (Operational decision error)：決策疏失，決策並未在法令或作業程序中標準化，但卻不必要地導致危及飛安。例如在已知側風情況下準備下降。

這五種疏失是對於所發生的疏失先進行大致的分類，LOSA 針對這五種疏失各有列出更精確的疏失行為，例如在「有意未遵從疏失」的類別中還包括了檢查表使用的錯誤、簡報的錯誤、不遵照 ATC 指示的錯誤等，將這些具體的行為描述使用三位數字加以編碼，編製成代碼表以利觀察員使用，請參見附錄。

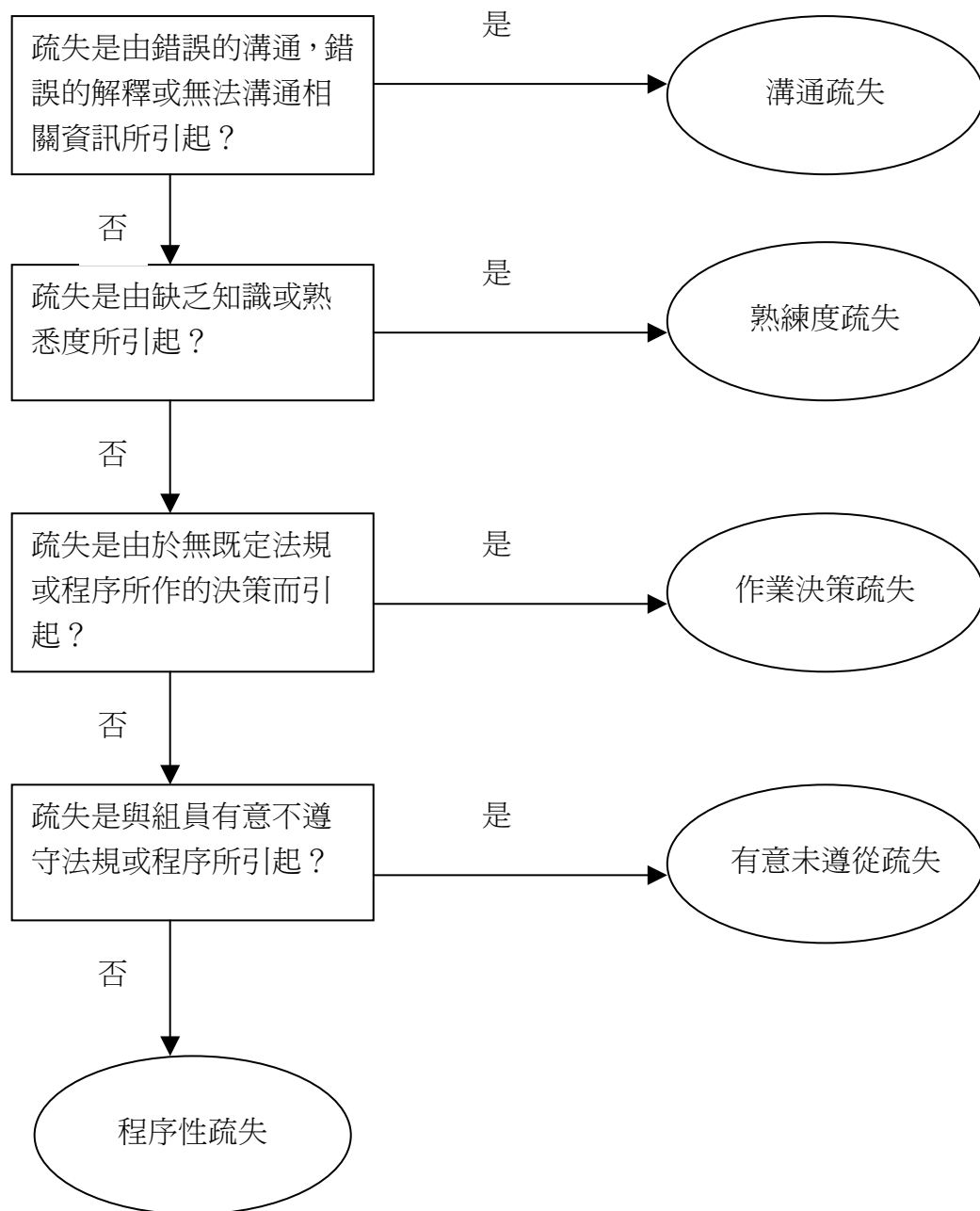


圖 2.2 疏失型態決策樹

例如觀察員發現飛航組員「只憑記憶來執行檢查表中的項目」的疏失，經過決策樹程序確定這種疏失型態是「有意未遵從疏失錯誤」（代碼是1），然後再查代碼表（code book）中的「有意未遵從疏失錯誤」，其精確的三位數代碼為120（以記憶方式使用檢查表）。

疏失鏈

有些組員疏失可能屬於疏失鏈（error chains）中的一部份，也就是某個疏失在不良的管理下所產生或是與另一個疏失有緊密的關聯性。疏失鏈中的每個疏失都要個別輸入到表中。在標註「疏失鏈」那一行中，要輸入與這一疏失有關的疏失識別碼（Error ID number）。例如 Error ID#3（疏失識別代碼3）是錯誤的MCP高度設定，這導致了Error ID#4（疏失識別代碼4）未能交互檢查MCP的高度設定，這兩個疏失是疏失鏈中的一部份，應表示為以下所示：

疏失識別代碼	疏失	疏失鏈？ 列入與本疏失有關的疏失識別代碼
3	錯誤的MCP設定	
4	未能再檢查高度設定	3

【以下為疏失管理工作表第二頁之說明】

組員疏失反應的定義

這些定義在使用工作表中的「疏失反應」（error response）那一行中會被使用。

圍堵（Trap）：組員主動的反應，疏失被偵測並加以修正。

情況惡化（Exacerbate）：疏失被組員偵測，但組員的動作或未動作導致額外的疏失，非預期的航機狀態，事故或事件。

未能反應（Fail to Response）：由於疏失未能偵測或加以忽略，飛航組員未能反應。

疏失結果的定義

疏失的結果要視飛行組員的反應而定。如果組員圍堵到疏失，疏失唯一的結果就是「十分微小」（inconsequential）。若是反應是「情況惡化」，疏失的結果就是「額外的疏失」（additional error）或「非預期的狀態」（undesired State）。「未能反應」（fail to Response）可以

使疏失導致三種結果：「十分微小」，「非預期的狀態」，「額外的疏失」。

十分微小 (Inconsequential)：由於疏失所導致的風險獲得減緩。

非預期的狀態 (Undesired State)：有可能對飛安增加不必要的風險。

額外的疏失 (Additional Error)：由於前一疏失所導致的另一疏失。

疏失 V.S. 非預期的飛航狀態

非預期的航機狀態 (Undesired Aircraft State) 是由飛航組員的反應或懈怠下所引起的不必要風險。例如飛航高度的偏差就是不預期的狀況，會引起不必要的風險。區分疏失本身及非預期的航機狀態所引起的後果是很重要的。如果觀察到一個非預期的航機狀態，應該可以找到一個組員的疏失而導致這樣的狀況。這樣的疏失可能是溝通上的誤解，缺乏熟悉度，不良的決策或刻意的違反法規。表中有疏失本身及非預期的航機狀態可以填入的空格，也有相對的代碼可以表示。

非預期的航機狀態可能是由於設備故障或是外部人員的疏失所導致，例如高度計、飛航管理系統的故障，ATC 指令的錯誤。這些都與組員疏失無關，可以歸類成外部因素 (External Events)。

非預期的航機狀態下組員的反應

緩和 (Mitigate)：因組員的反應使得非預期的航機狀態回復到安全的飛航狀態。

情況惡化 (Exacerbate)：組員已發現到非預期的航機狀態，但組員的反應或疏於注意導致額外的疏失，事故或事件。

未能回應 (Fail to respond)：由於忽視、未能偵測非預期的航機狀態或是沒有必要回應，組員缺乏對非預期航機狀態的主動反應。

非預期的航機狀態所導致的結果

復原 (recovery)：由非預期的航機狀態所導致的風險減緩。

結束狀態/事件/事故 (End State/Incident/Accident)：非預期的飛航活動結束會導致負面的結果 (例如過長的著陸、離跑道中心線偏左或偏右等輕微狀況)，或是導致須報告的事故或事件。

額外的疏失 (Additional Error)：由於飛航組員反應或疏於注意所導致另一組員的疏失。

表 2.3 座艙組員疏失管理工作表(Error Management Worksheet page1)

Error Description						
Describe the error and any undesired state	Error Type	Error Code (Three-Digit Code)	Who caused the error?	Phase of flight	Error associated with an external threat? (If YES, enter the external threat ID from the worksheet)	Error Chain? (List previous Error ID's to which this error is linked)
	1 Intentional Noncompliance 2 Procedural 3 Communication 4 Proficiency 5 Operation Decision			1 Predeparture 2 Takeoff 3 Cruise 4 Descent / Approach / Land 5 Taxi-in		
1						
2						
3						
4						
5						

Who caused? Codes	
1 Captain	4 International Relief Officer
2 First Officer	5 All crew members
3 Second Officer / Flight Engineer	99 Don't know

表 2.3 座艙組員疏失管理工作表(Error Management Worksheet page2)

Error Management			Undesired State Management				Management Description																																				
Who detected the error?	Error Response	Error Outcome	Undesired State Type	Who detected the state?	Undesired State Response	Undesired State Outcome	How did the crew manage or mismanage the error and / or undesired aircraft state? (Comment on specific crew behaviors, countermeasures employed, and outcomes)																																				
	1 Trap 2 Exacerbate 3 Fail to respond	1 Inconsequential 2 Undesired state 3 Additional Error			1 Mitigate 2 Exacerbate 3 Fail to respond	1 Recovery 2 End state 3 Additional error																																					
1																																											
2																																											
3																																											
4																																											
5																																											
Who detected? Codes			Undesired State Type Codes																																								
1 Captain 2 First Officer 3 Second Officer / Flight Engineer 4 International Relief Officer 5 Jumpseat Rider 6 ATC 7 All crew members 8 Flight Attendant 9 Internal company people (ground, maintenance, or dispatch)			<table border="0"> <tr> <td>10 Nobody</td> <td>10 Fuel level below minimums</td> <td>23 (No code)</td> <td>70 Long landing outside TD zone</td> </tr> <tr> <td>11 Aircraft systems</td> <td>11 Near miss</td> <td>24 Lack of altitude</td> <td>71 Landing off C/L</td> </tr> <tr> <td>12 Other person not listed</td> <td>12 Unstable go-around</td> <td>protection</td> <td>72 Firm landing</td> </tr> <tr> <td>99 Don't know</td> <td>13 Unstable takeoff</td> <td>25 Wrong taxiway / ramp</td> <td>73 Wrong airport</td> </tr> <tr> <td></td> <td>14 Vertical deviation on glideslope</td> <td>26 A/C lined up for the wrong runway</td> <td>74 Wrong gate</td> </tr> <tr> <td></td> <td>15 (No code)</td> <td>27 Excessive banking of A/C</td> <td>75 Wrong runway</td> </tr> <tr> <td></td> <td>16 Incorrect aircraft configuration</td> <td>28 Undesired systems setup (Switches and setup)</td> <td>76 T/O off C/L</td> </tr> <tr> <td></td> <td>17 Unpressurized aircraft</td> <td></td> <td>77 Taxi out of sequence</td> </tr> <tr> <td></td> <td>22 Airspace penetration without ATC authority</td> <td></td> <td>99 Other undesired state</td> </tr> </table>					10 Nobody	10 Fuel level below minimums	23 (No code)	70 Long landing outside TD zone	11 Aircraft systems	11 Near miss	24 Lack of altitude	71 Landing off C/L	12 Other person not listed	12 Unstable go-around	protection	72 Firm landing	99 Don't know	13 Unstable takeoff	25 Wrong taxiway / ramp	73 Wrong airport		14 Vertical deviation on glideslope	26 A/C lined up for the wrong runway	74 Wrong gate		15 (No code)	27 Excessive banking of A/C	75 Wrong runway		16 Incorrect aircraft configuration	28 Undesired systems setup (Switches and setup)	76 T/O off C/L		17 Unpressurized aircraft		77 Taxi out of sequence		22 Airspace penetration without ATC authority		99 Other undesired state
10 Nobody	10 Fuel level below minimums	23 (No code)	70 Long landing outside TD zone																																								
11 Aircraft systems	11 Near miss	24 Lack of altitude	71 Landing off C/L																																								
12 Other person not listed	12 Unstable go-around	protection	72 Firm landing																																								
99 Don't know	13 Unstable takeoff	25 Wrong taxiway / ramp	73 Wrong airport																																								
	14 Vertical deviation on glideslope	26 A/C lined up for the wrong runway	74 Wrong gate																																								
	15 (No code)	27 Excessive banking of A/C	75 Wrong runway																																								
	16 Incorrect aircraft configuration	28 Undesired systems setup (Switches and setup)	76 T/O off C/L																																								
	17 Unpressurized aircraft		77 Taxi out of sequence																																								
	22 Airspace penetration without ATC authority		99 Other undesired state																																								

2.4 LOSA 的實施概況

本節主要敘述最先實施 LOSA 的航空公司所得到的一些正面結果。這些例子是在 1996 至 1998 年兩年間，收集 100 個航段的資料而成的。在這兩年期間，有 85% 受觀察的組員在一個或多個航段中至少出現一次疏失，其餘 15% 則出現二個到五個不等的疏失。74% 的航段中記錄到了所有的疏失，每個航段平均有兩個疏失發生。這些典型的航空公司飛行資料，證實了在航空作業時所普遍發生的人為疏失。

LOSA 的觀察指出有 85% 所犯的疏失不是很重要的，因此引申出兩項結論：第一，航空系統擁有很強大的防衛機制，LOSA 資料可以區別哪些防衛啟動，哪些沒有運作，以及這些防衛機制如何滿足其角色。第二，飛行員很明顯的發展出一套直覺的疏失管理技巧。為了解這些飛行員如何透過組織的介入（如訓練、程序或設計等）而確保飛安，因此有必要捕捉這些正面的資料。

在 1996 年開始實施線上觀測及稽查時，飛行組員所犯的疏失中只捕捉到了 15%，在實施 LOSA 後，組員錯誤發現率提升到 55%。

1996 年的線上觀測指出了檢查表績效上的問題。改善措施包括重新檢視標準作業程序，檢查表設計及訓練，檢查表績效上的問題因而從 25% 減為 15%。

在 2000 年 1 月，研究計畫已經在將近 4000 個航班中實施 8 次的稽核，包括美國及其他國家。參與計畫的人員包括來自美國及其他國家不同文化背景的人員，並且還在持續的擴大參與中。ICAO 將持續推動 LOSA 並使各民航單位了解其重要性，對各項資料收集予以協助，增加對不同文化背景的觀察。

第三章 我國飛安稽核管理制度

在整個飛航安全體系中，最重要的構成為民航局及航空公司。民航局制定飛航安全之策略，監督與維護飛航安全；航空公司提供民眾安全的旅運服務，需掌握自身作業之運作狀況，因此本章分為民航局及航空公司兩方面之稽核管理制度加以敘述。

3.1 民航局之飛安稽核管理制度

飛安監理檢查制度，係由美國聯邦航空總署（Federal Aviation Administration; FAA）率先建立，主要分成航務檢查與適航檢查兩大類，其目的為確保業者符合運作之標準及航空器之適航。民航局自民國85年起為配合FAA實行外國航空安全評估計畫(Foreign Aviation Safety Assessment Program; FASAP)之要求，開始實施飛安監理檢查制度，同樣將飛安查核分為航務查核及機務查核兩大類。民航局檢查人員依據「航務檢查員手冊」及「適航檢查員手冊」對各航空公司進行各項查核作業，手冊提供所有檢查人員在執行檢定給證、技術管理及使用人檢查等任務時之工作指導與指引，應進行之查核工作任務如表所示[2][3]。

表 3.1 航務與適航查核工作任務

航 務	適 航
1. 主要基地檢查 2. 場站設施檢查 3. 過境場站檢查 4. 停機坪檢查 5. 駕駛艙航路檢查(含水上航路及航線考驗檢查) 6. 手冊檢查 7. 訓練計畫檢查 8. 航務管制檢查—簽派中心 9. 航空人員檢查 10. 能力與適職性考驗及檢查航空人員檢查 11. 機場檢查 12. 委任檢定考試官之管理 13. 使用人飛航記錄檢查 14. 組員記錄檢查 15. 簽派員記錄檢查 16. 客艙航路檢查 17. 最低裝備需求手冊核准 18. 航空運輸業管理效能(自我督察)計畫檢查 19. 地面除冰/防冰檢查 20. 機長操作經驗觀察 21. 航空器租賃契約評估 22. 第二/三/類儀降作業檢查 23. 雙渦輪引擎延展航程作業 24. 航空公司申請開闢新航線、現有航線變更機種飛航審核 25. 執行運渡飛航之持續授權特種許可 26. 航空公司深度評估檢查	1. 主要基地設施檢查 2. 次要基地設施檢查 3. 過境場站檢查 4. 工作場檢查 5. 維護現場檢查 6. 停機坪檢查 7. 航路(駕駛艙及客艙)檢查 8. 手冊檢查 9. 訓練計畫檢查 10. 重量與平衡檢查 11. 結構檢查計畫檢查 12. 適航管制通知檢查 13. 特殊工具/測試裝備檢查 14. 維護及檢查計畫檢查 15. 最低裝備需求手冊/主最低裝備需求手冊檢查 16. 委託維護廠所檢查 17. 機械員/檢驗員之檢查 18. 檢查員記錄檢查 19. 飛航/維護記錄檢查 20. 加油設備檢查 21. 公司自我督察計畫檢查 22. 可靠性計畫檢查 23. 雙渦輪引擎航空器延展航程作業檢查 24. 重大修理與改裝檢查 25. 地面除冰/防冰檢查 26. 航空器租賃契約評估 27. 進場類別 I/II/III 計畫檢查 28. 短期維護時距展寬檢查 29. 保養困難報告系統 30. 修理廠所檢查 31. 執行運渡飛航之持續授權特種許可 32. 委託維護及國外修理要求檢查 33. 民用航空器後續適航檢查 34. 航空公司申請開闢新航線、現有航線變更及機種飛航審核 35. 發動機機車台檢查 36. 航空公司深度檢查 37. 航空人員地面機械員訓練機構檢查
附加工作任務： A. 緊急逃生與水上迫降之展示 B. 訓練核准 C. 使用人手冊及程序 D. 首次機型驗證飛航檢查 E. 航空器適航試飛檢查 F. 正式申請函範本及符合之陳述範本 G. 檢查員之行為 H. 航空人員檢定給證作業程序 I. 航空器事故(失事/重大意外)調查處理 J. 督導模擬機委託檢查 K. 飛安檢查業務督導檢查 L. (保留) M. 飛安事件調查檢查 N. 垂直高度隔離縮減檢查 O. 航空公司合併作業檢查	附加工作任務： A. 正式申請函範本及符合之陳述範本 B. 檢查員之行為 C. 航空人員檢定給證作業程序 D. 航空器檢查業務督導檢查 E. 航空器失事(重大意外)調查處理 F. 飛安事件調查檢查 G. 運航任務執行檢查 H. 首次機型驗證飛航檢查 I. (保留) J. 航空器適航試飛檢查 K. 垂直高度隔離縮減檢查 L. 航空公司合併作業檢查 M. (保留) N. (保留) O. (保留) P. 航空器產品及零組件委託檢定業務檢查 Q. 適航管制通知委託業務檢查 R. 檢定工程師審查與管理檢查

資料來源：交通部民用航空局，航務檢查員手冊及適航檢查員手冊，民 89

航務檢查員依照手冊所規定之職掌，每年及每月依據查核計畫執行檢查，每月檢查時數自 68 小時至 83 小時不等。與座艙飛行組員有關的稽核係屬於航務查核，實施時機如下：

一、飛航技術考驗查核：

依據受考人證書種類、檢定機型、飛航手冊及有關飛航規定，按駕駛員技術考驗報告表項目實施，其種類如下：

- (一) 新進或晉升之駕駛技術考驗查核：需要時實施。
- (二) 年度技術考驗查核：每年實施一次。
- (三) 特種考驗查核：對因失事、違規或其他原因停飛而申請復飛之駕駛員實施。經技術檢定及格後始准復飛。

二、航路查核：

- (一) 新增航線查核：新航線開航時實施。
- (二) 國內外航路查核：
 - 1. 民用航空運輸業正常營運時實施。
 - 2. 配合民用航空運輸業飛航組員定期航路考驗時實施。
 - 3. 配合民用航空運輸業飛航組員航路帶飛訓練時實施。

查核員應根據航務員檢查手冊以及適航員檢查員手冊，明瞭查核工作任務以及所應進行之檢查項目，在檢查過程中，以不干擾航空公司日常運作為原則，進行各項查核檢查工作。過程中並藉由工作輔助表之提示，檢查各項作業是否有所疏漏，而在實際線上執行告一段落之後，還應繼續對缺點進行追蹤要求其改正。查核員執行程序之步驟如圖所示：

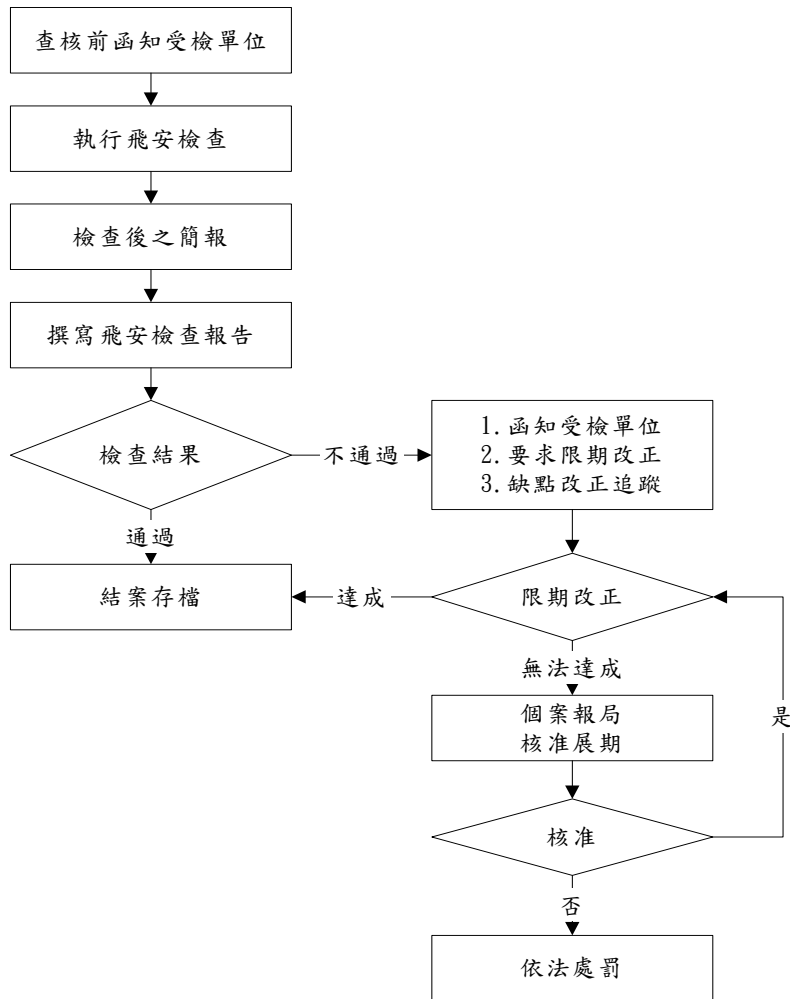


圖 3.1 查核線上執执行程序

3.2 航空公司之飛安稽核管理制度

航空公司除了配合民航局所實施的各項查核工作，本身亦有預防體系以防範意外事故之發生。航空公司的飛安管理運作體系，主要可分成機務、航務與飛安三部門，其中與座艙飛行組員管理有關的係屬航務部門，從聘用、訓練、資格審核、日常監督作業等等，需依照公司本身、民航局或 FAA 相關規定程序進行，期使飛行組員能處於適合飛航的狀態，降低飛安事故風險[4]。

在增進飛行技能方面可施行之機制有三種。第一種是定期複訓，複訓內容依航空公司與民航局規定施行，受訓完並施以考核。考核若

不通過則加強訓練；若通過則繼續執行任務。第二種則針對組員之過失所進行之不定期訓練。首先由航務部門向飛安部門索取各飛航組員所發生之飛安事件紀錄，接著與當事者約談並討論如何改善，在進行改善後須由飛安部門予以確認。若不通過，則再討論其他對策，再次進行改善。若通過，則結束此項訓練。第三種機制係提供飛航組員自我進修之用，可由飛安部門提供最新之飛安事件或提供良好的研習環境，例如：舉行研討會、舉行飛行員聯誼會等。施行完畢後，飛航組員可與航務部門管理人員討論管理流程可改善之部份，管理人員也可對有貢獻組員進行獎勵。

飛安部門所掌握飛航組員的飛安事件紀錄的來源有很多，其中一種為飛航品質保證（Flight Operations Quality Assurance, FOQA），藉由收集及觀察飛航操作資料，分析飛行組員操作之趨勢，期達事件預防之目的[5]。

FOQA 分析範圍包括裝設有快取式記錄設備(Quick Assess Recorder / Optical QAR, QAR/OQAR)之航機所記錄的飛行航段。機務部門按時將裝置在機上的磁帶(片)送至飛安部門解讀。飛航資訊分析師依據系統所讀出之 FOQA 事件資料加以分析，若有發生影響飛行安全之事件，航務部門則依照不同事件的嚴重程度擬定處理辦法。對於飛航組員重覆發生之 FOQA 事件，應建立追蹤及改進之制度，以提昇飛航操作的品質。飛安部門則根據各事件的處理進度，據以於電腦中建檔並追蹤管理。資料保存及保密方面，飛行資料保存於磁帶/碟中 90 天。FOQA 資料則以保密方式處理，並不得外洩及移作他用。飛航品質保證流程圖如下所示：

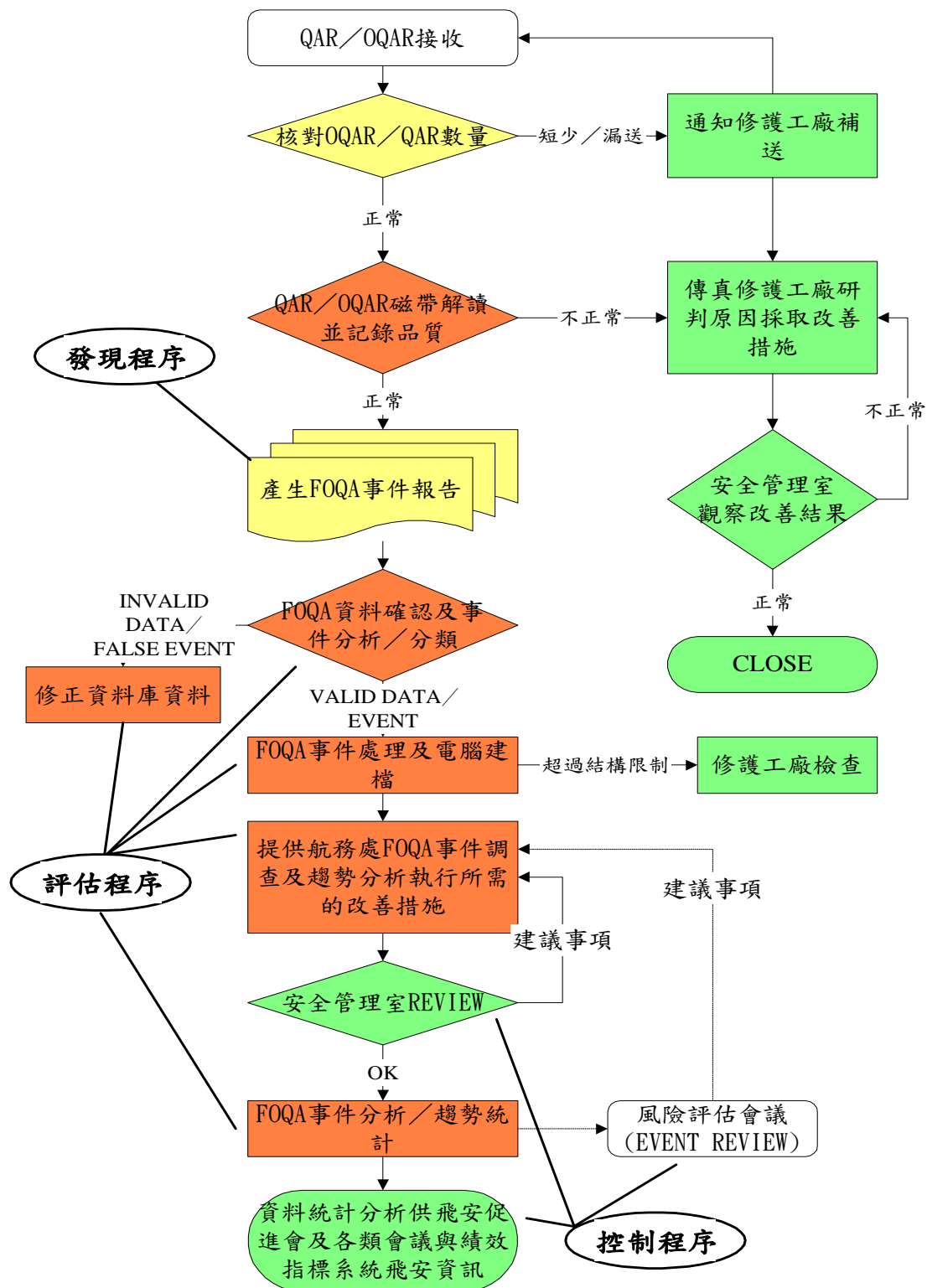


圖 3.2 飛航品質保證 (FOQA) 流程圖

第四章 航空文化特質

4.1 航空文化的構成

依據美國德州大學 Robert L. Helmreich 對於航空文化的解析，主要分為國家文化（national culture），專業文化（professional culture）及組織文化（organization culture）三類，這些文化對於座艙中的飛航駕駛員的價值、信念及行為有很大的影響。例如資淺組員與資深組員間的合作，資訊的分享，對壓力的態度，標準作業程序 SOP 的貫徹程度，評估啟動自動化操作等[6]。

國家文化：國家文化代表一國的固有傳統，其他面向還包括個人主義（individualism）與集體主義（collectivism），權力差距（power distance），不確定的趨避（uncertainty avoidance）或是對規則命令的遵從（regard for rules and order）。個人主義著重個人的利益，集體主義則要在所處的團體中取得協調。集體主義常與權力的高度差距有關，所反映的是願意接受不等的地位及順從領導者，行為上不願意去質疑領導者的決策，即使決策可能並不適當。對於不確定的趨避者，常認為規則不應被打破，標準程序在所有狀況都被適用；不確定的接受者則傾向不遵守 SOP，但在應對異常狀況時會有較佳的績效。另外，學者 Geert Hofstede（1980,1991）所提出的國家文化四個面向模型，除了上述三個面向外，還有英雄氣概（masculinity），也就是社會價值對於巧取豪奪的重視程度。

來自不同國家文化背景的人，其溝通程度往往受到語言的隔閡、文化的價值而減低。英語雖是全球通行的語言，但卻加深了語言的問題。但來自盎格魯（Anglo）文化的人因為只使用英語，可能不會察覺其他國家的人對於英語的瞭解程度。

專業文化：飛航駕駛員的專業文化是對於其專業感到自豪，熱愛工作並有強烈的動機將工作做好。這種正面文化有助於組織將安全及效率貫注於日常作業中。但同時專業文化也有很強的負面效應，特別是普遍存在的個人完美操作（personal invulnerability）。依據研究指出，即便是不同文化，大多數的機師都認為他們的決策處理在緊急狀況時與正常情況下一樣好，操作績效不會受到個人因素的影響，在高度壓力下不會犯下較多的疏失。這些個人完美操作的錯誤認知可能導致實施 CRM 時的失敗。

組織文化：組織提供了一個介面，使得不同的國家及專業文化可以在其間運作，而且對於行為具有決定性，因此介面所產生的槓桿作用可以產生安全文化。為了達成安全文化，必需要有來自管理面及政策上的公開宣示，以鼓勵公開的溝通取代負面反應。機師有來自如軍方或民間培訓的不同背景，亦有使用不同的語言，必須利用組織以發展出新的組織文化。

以上三種文化對於飛行安全都有正面及負面的衝擊，組織的職責在於將每種文化的負面衝擊降到最低，並加強正面的影響。

Helmreich 及 Merritt 等研究者認為，不同國家的飛航駕駛員在執行工作方式上有很大的不同，而這些不同隱含著安全上的問題。因此前述兩位研究者進行了國家文化的三個面向的調查，範圍涵蓋全球主要的航空公司的飛航駕駛員。[7]

一、權力差距：此面向反映了不平等權力關係中下屬的接受程度，以資淺者不該質疑較資深或領導者的決策加以定義，圖 4.1 中所顯示的是 22 個國家的飛航駕駛員對於命令程度的評分，評分較高的表示較大的權力差距，接受獨裁式的領導型態。在較高的權力差距文化中，因為較低階層的人不願意對領導者的決策或處置有所回饋，因此可能對安全造成損害。例如：摩洛哥，菲律賓，台灣及巴西等國顯示較高的評分，代表接受不對等權力關係的程度較高；以色列、丹麥、挪威及美國則顯示較低的評分。

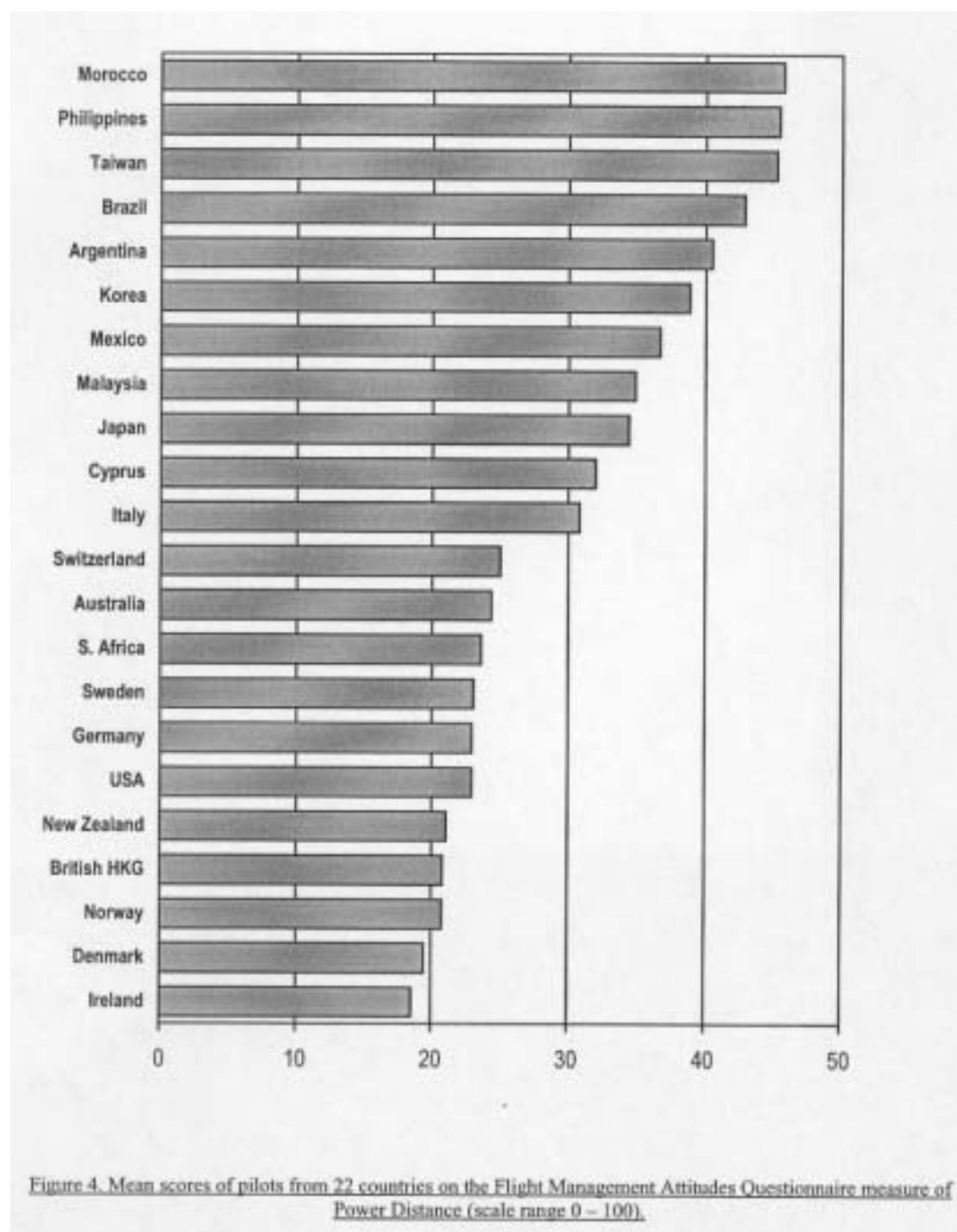


圖 4.1 權力差距問卷得分

二、個人主義與集體主義：以利益及成本是以個人的角度考量還是以所處的團體的和諧性加以考量而定義。這項目顯示美國及澳洲在個人主義上給予最高分，很多拉丁美洲及亞洲國家在集體主義上給予高分。

三、不確定的趨避：定義為程序適用於所有的情況，組織的規定不該被打破。評分高的表示較遵守程序及規定，但對於處理突發狀況較無應變能力。評分低的表示有不按規定的傾向，但對於未規定在程序的情況則有較多的能力。在上述定義下的得分，台灣、韓國及菲律賓評分最高，而盎格魯文化的國家如英國、以色列及美國評分很低，詳附圖 4.2 所示。

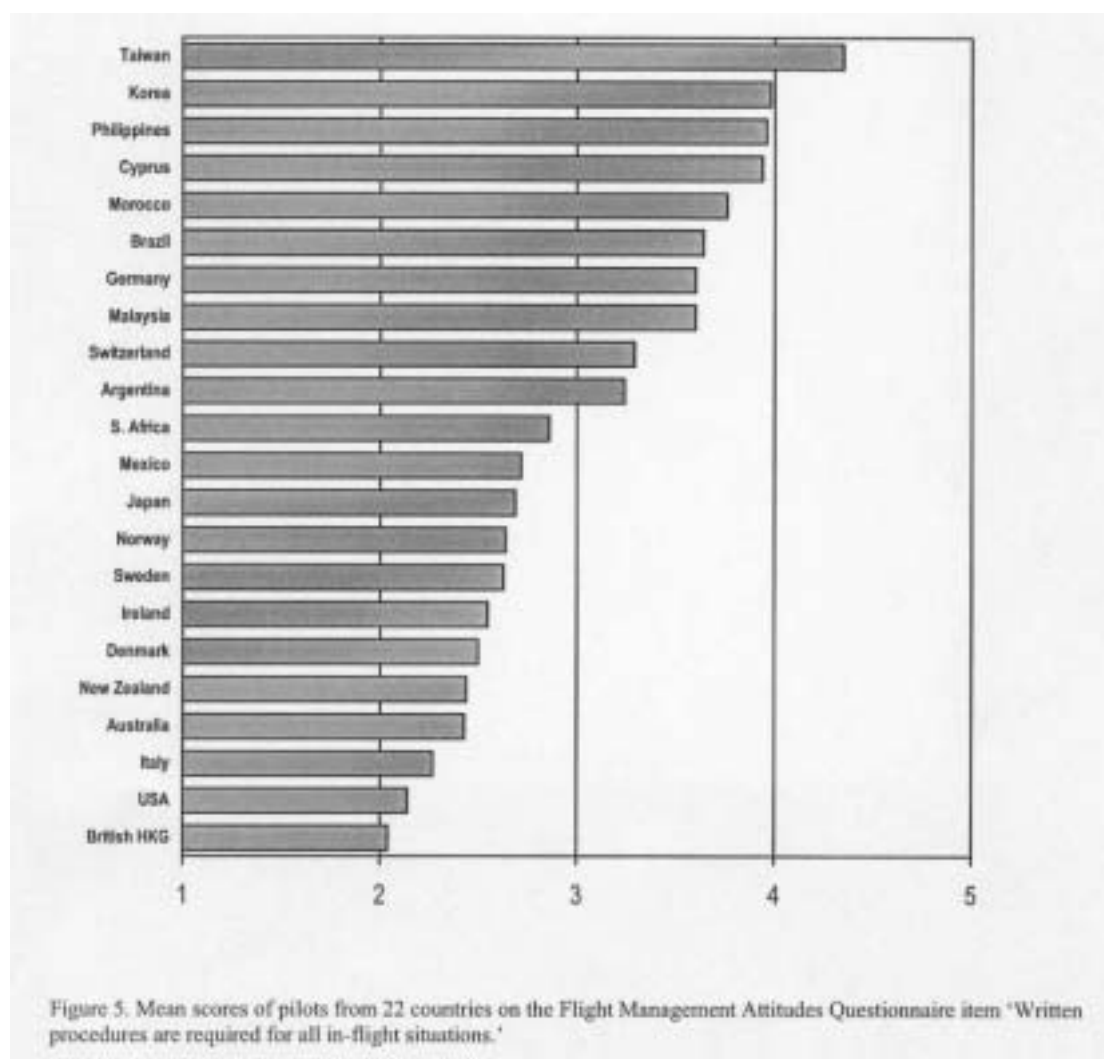


圖 4.2 作業程序之適用狀況

另外一個發現是在啟用自動化程序的態度差異，包括使用的偏好及意見。特別是來自高度權力差距的文化對於啟用自動化抱持較正面的態度，並傾向在各種狀況下使用（在許多文化中，電腦可能不被飛航駕駛員所質疑，而且相信電腦的處理能力，實際上有些狀況下並不使用自動駕駛）。下圖顯示自動化的使用情形。

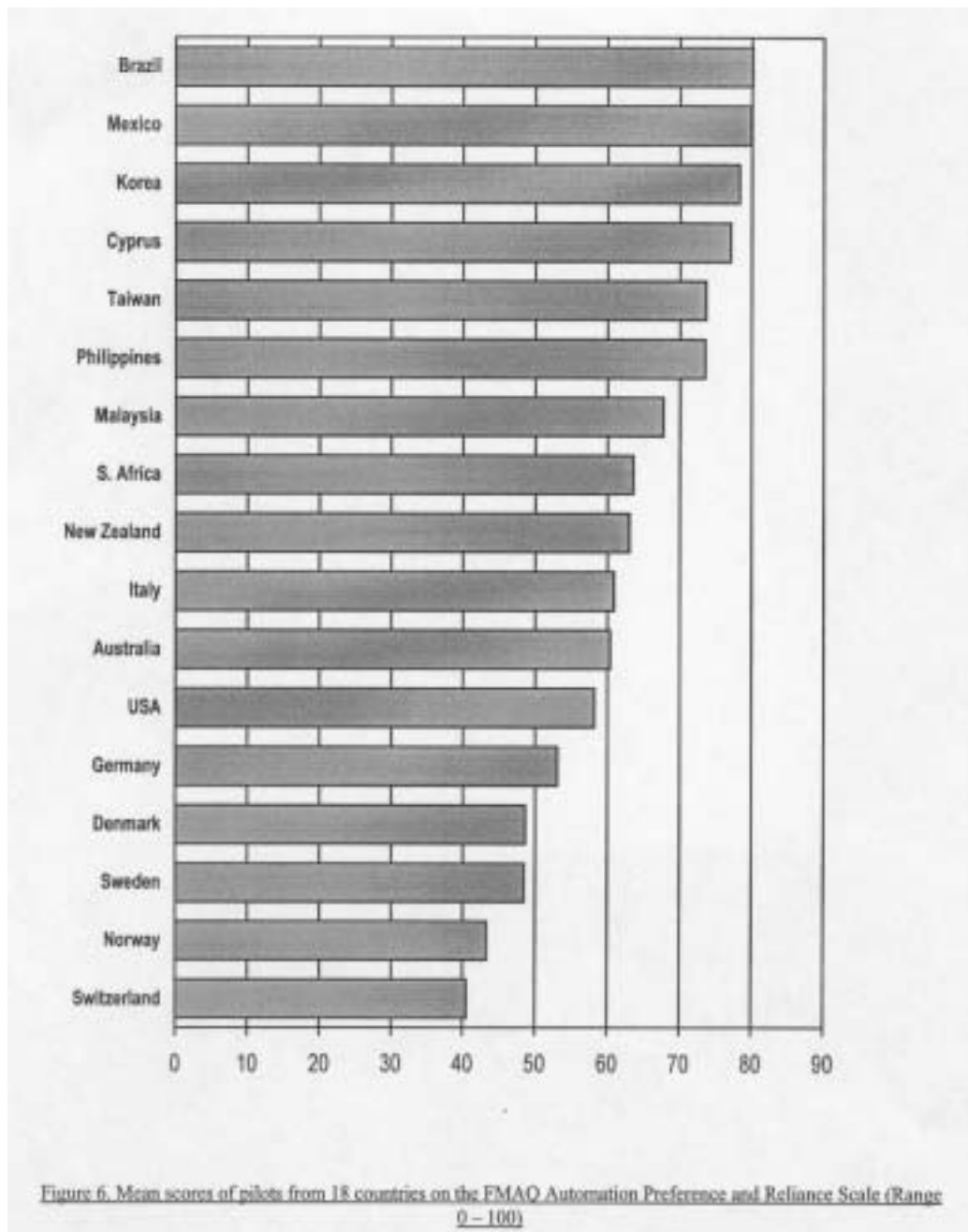


圖 4.3 啟用自動化程序的態度差異

對於人為疏失及達到安全的目標而言，並無所謂的較好或較壞的國家文化，每個文化都有正面及負面的部分進而影響所追求的目標。

由於 LOSA 制度是由美國所發展的，其發展哲學及思維又以該國的文化背景為基礎，根據上述僅就國家文化的面向所進行的調查，台灣與西方國家的差異頗高，若加上組織文化與專業文化的差異，此一稽核制度牽涉複雜的組織，個人間的運作，若直接由美國移植至我國實施，可能會造成諸多不適應的狀況。LOSA 制度若要在推行成功，

則必須再根據台灣的文化特性再加以調整。

4.2 航空文化對管理制度之影響

組員資源管理（Crew Resource Management）是有效運用可供利用的資源，以獲得安全、有效率的飛航運作。飛航組員經過一系列領導、決策、情境認知及溝通課程以達到清楚的授權或分派工作，適時建立或修正工作優先順序。由於組員資源管理已普遍施行於各國航空公司，經過多年來已累積了許多的經驗與成果，因此回顧有關因文化影響的例子將有助於瞭解未來實施其他管理制度時可能產生的問題。

在飛行員身處的航空體系中，由國家文化、專業文化及組織文化所衍生的次文化還包括：機隊文化（重機型、輕機型、國際線、國內線等）、機師經歷次文化（軍中輔導轉業、自訓、外籍等）等，當這些文化相互融合時，員工將不會有文化適應的問題，反之若不能彼此相容，當面臨價值判斷或心態取捨時，則可能產生文化衝突，引發本位主義的排斥心理[8][9]。然而組織中所產生的次文化並非一定會對組織產生不利影響，若能以共同的價值觀和信念加以整合，無論任何次文化皆可對安全產生正面作用（Helmreich & Merritt, 1998）[10]。

根據 Johnston（1993），Merritt & Helmreich（1996）及 Helmreich & Merritt（1998）對組員資源管理訓練的相關研究指出，不同的族群文化、個人風格及組織文化對於組員資源管理訓練的實際接受程度有明顯的不同。同時，民航機師常會因不同的文化背景而對於飛行中遭遇的各種情形而有不同的處理態度。

Helmreich 於 1998 年 IATA 在曼谷舉行之人為因素研討會中，針對疏失管理（Error Management）主題，強調文化與疏失之間的關係。由於飛航運作是在一國的國家文化，航空人員的專業文化以及公司的組織文化等三種文化背景中產生，個人主義的專斷式領導，過度仰賴自動化，過度自信不易受到疲勞壓力等傷害，不願承認疏失之防衛心等皆可能造成飛航風險；而組織管理階層對於安全未能積極參與、以身作則、光說不練等組織文化問題，會造成安全上之疏失。因此，探討文化層面與飛安事故間之關係，進而提出改善飛安策略為一值得嘗試之方法。

根據我國以 CRM 訓練的經驗得知，組織文化背景不同、專業文化背景不同，如外籍機師與國籍機師間，軍中轉業與自訓機師間由於語言與文化之差異，會對 CRM 產生認知差異，同時遵循 SOP 的程度

也會受到個人習性的影響。公司對 CRM 訓練執行程度，主動精神的差異，高層主管的參與方式，特別在面對文化背景不同時，完全採用美式訓練課程是否適合我國亦值得商榷。Johnston (1993) 即特別指出文化差異對 CRM 的重要性，也對美國這套 CRM 訓練課程是否可原封不動推展至世界之適用性提出質疑[11]。

Johnston (1993) 曾提出當存在文化差異時，可能會影響 CRM 的接受程度。因為 CRM 是一種價值系統，可能會在不同地區的價值體系中產生無法調合的情形。因此，在推動 CRM 觀念時，應考慮國家文化的差異而進行調整。例如：在美式 CRM 模式中，為避免個人主義傾向，強調團隊合作、領導和衝突解決等觀念；而在傾向集體主義的國家文化中，由於較重視群體，則應重視決策下達、詢問和堅持等觀念適度予以修正。

張有恆[12]在「我國民航飛安現況與展望」一文中指出國內民航失事率偏高之一原因為國內航空公司飛安觀念未能落實，且公司之經營多以營利為主要目的。國人講求關係、重私情、凡事請託之習性是妨礙飛安落實之一重要因素，而有些航空公司之經營方式難脫家庭式管理，不講求企業管理，員工與公司間常發生怨隙，多謀求近利、講表面功夫、急就章式、鑽營法規漏洞之文化習性，深埋不利於飛航安全的種子。此外，部分航空公司組成經過有其時代背景，企業內部人際關係複雜，影響員工士氣。上述種種皆反映國人之民族文化習性，亦反映了國內航空產業之組織文化及專業文化。

何立己[13]建議參加組員資源管理的理想優先次序應為：高階管理幹部及經理、總機師、各級考核及訓練機師、線上組員。葉怡玉等人[14]認為要使組織文化合乎組員資源管理模式，應從公司內的董事群或實際擁有最後決策權的領導者開始，以激起上行下效的風氣。而在兩者的研究中亦提出當公司上下溝通不良，容易造成謠言與小道消息盛行，影響員工對公開、客觀管道的信心，對組織造成傷害。在制度上而言，華人組織中，公平概念對員工而言是相當重要的，外籍機師和國籍機師待遇不平等，升遷依據年資與經驗以及人情的運作，都將造成員工不滿，而可能在團隊運作上不協調。

組織氣候和安全氣候兩者分別代表員工對組織運作和安全方面的知覺。Litwin & Stringer (1968) 曾說明氣候是組織成員直接或間接認知到的工作環境屬性，會影響成員的動機與行為。Merritt & Helmreich (1995) 指出飛行員缺乏正面的 CRM 態度，往往是組織內部存在負面的組織氣候。Hackman (1993) 發現缺乏組織環境支持的 CRM，將會降低訓練成果而難以成功。因而若能找到組織氣候和安

全氣候中，可以影響飛行員接受 CRM 訓練的因素項目，由此著手塑造良好的氣候，應更能改善落實情形。

4.3 建立組織安全文化

由於亞洲地區民航事業快速的成長，造成航空公司飛行員供給不敷需求的現象。大部分航空公司都有來自世界各地的外籍機師，以彌補本國機師數量上的短缺及經驗的不足，因而形成座艙中不同國籍背景之機師組員間的共事與交流。東方與西方飛行座艙中組員間關係的一般情況如下[13]：

東方一般情況：

- 一、機長與組員間權力梯度及社會地位距離較大。
- 二、如果機長犯了錯，我不便提醒或糾正。
- 三、在乎自己的面子，也考量別人的面子。
- 四、我不便指正機長，因為我怕自己判斷失誤或造成他難看而形成後遺症。

西方一般情況：

- 一、機長與組員間權力梯度及社會地位距離較小。
- 二、如果機長犯了錯，其他組員應該直接提醒或糾正。
- 二、講求事實情況，較不在意「面子」。

根據成功大學[15]針對國內各大航空公司機師所作的問卷分析顯示，與外籍機師相比，我國座艙文化中存在一種「秩序情節」，主要有以下兩種特點：

- 一、維持團體秩序與人際關係的安定和諧

由於歷史（春秋戰國的動亂）及環境（人口稠密而資源有限）的因素，中國人追求安定和諧，以家庭與宗族等團體的運作為主，因此個人被教導了許多團體相處態度，其中以「人情」與「面子」為重要的特色。講人情是尋求人際關係的和諧，不願得罪人；面子則是從他人獲致的社會尊嚴，因此會有比較及逞強的心態。

- 二、自然劃分差別等級，在差別的關係中追求均衡

中國人的秩序與關係還須建立在有差別的組織模式中，常見的如

「五倫」所強調的上下從屬關係，各守本分。然而因為有各層級所相稱的權利義務及態度行為，故產生了強烈的威權傾向，例如「官大學問大」、「人微言輕」等因為身份不同而形成的價值取向。依循層級的差異，進而產生「報」的哲學思想，可以維持人際關係或是達成某種目的的工具，也就是「禮尚往來」、「種瓜得瓜」。

由於「秩序情節」的影響，我國機師在調查問卷中所呈現的現象有：

- ◆國籍機師非常重視與其他組員間和諧的互動關係，均較外籍機師高。
- ◆國籍機師明顯比外籍機師對於人際互動方面具積極主動的態度，願意花時間提昇自己的溝通技巧，以獲得較好的座艙溝通協調。
- ◆在質疑意見方面，國籍機師提出質疑的比例較外籍機師為低。
- ◆外籍機師對同事或主管的態度並無顯著差異，國籍機師對於主管在談話上會修飾措詞，顯示中國人在與主管上司相處上會採取較謹慎尊重的態度。

就個人而言，實施 LOSA 考驗著受觀測者一線上飛航駕駛員的信心及感受，一方面在觀測員的面前操作駕駛程序，另一方面也要思考觀測者收集資料之後將會得到何種結果。如果觀測員所收集的資料無法適當的運用及保密，導致用來對受觀測者懲罰或影響職業生涯，受觀測者必然無法展現日常例行飛行的操作處理方式，而是戰戰兢兢地完成每個觀測程序。倘若 LOSA 所得的資料能被妥善地處理，則飛航駕駛員自然減少了對後果的顧忌，能否從容地在觀測員的面前如日常例行飛行般的操作，則和飛航駕駛員的信心及心理有關。

就組織而言，實施 LOSA 可能面臨的我國文化及組織特質，按前述文獻所歸納出的影響因子有：講求關係重私情，家庭式管理，講表面功夫，鑽營法規漏洞，企業內部人際關係複雜。

以上個人及組織的情況，都和組織內的所營造的安全文化有很大的關係，愈開明的安全文化，愈能使飛航駕駛員在面對類似稽核的管理呈現放鬆自然的狀態，也符合 LOSA 收集飛航組員日常作業的目的吻合。同時減少組織文化的衝擊與對立，更能使 LOSA 的推行受到成員普遍的接受與支持。

組織既然提供介面使得不同的國家及專業文化可以在其間運作，而且對於行為具有決定性，因此其責任就是創造安全文化，提高國家

文化及專業文化的正面影響，同時減低負面影響。而組織內如：航空公司的董事群或實際擁有最後決策權的領導者，其參與及起身力行為更最重要的關鍵。建立良好的組織安全文化的方法如下[16]：

一、展現可見的作為

以案例領導是安全管理的方法之一，高層管理透過可見的示範以展現對安全的重視，並且以「誠信」展現他所說的及所做的一致性。高階管理儘可能進行全組織的安全視察，以表示管理階層的承諾、重視及興趣。

二、減少「內部遊戲規則」與組織中書面規定的差異性

「內部遊戲規則」是一套有關如何在組織中運作或出人頭地的不成文規則。而管理階層即是創造及建構組織「內部遊戲規則」的人。在實際的組織運作中，「內部遊戲規則」通常會與見諸文字的法規或各項規定有所差異甚至甚少關聯，如以下表列幾項書面規則與實際內部遊戲規則的對應情形。其兩者的差異愈大，則組織的安全水準愈低。在一個安全紀錄較差的組織中，各項安全規定通常是用來說的或是用來處分產生失誤的人，而不是實際用來遵守的。因此若想要改善組織的安全水準，管理階層應儘可能消弭「內部遊戲規則」與組織中書面規定的差異性。

書面規則 (規定或對外的宣示，檯面上)	實際內部遊戲規則 (組織內的實際運作，檯面下)
我們有開放、充分溝通的環境	報喜不報憂，否則害人害己
培訓人才是我們組織的重要目標之一	培育人才無助主管的表現或績效
安全第一	任務優先。無法按時完成任務表示能力太差，沒有工作紀律
一切按規定	堅持嚴守規定會造成協調能力不足之議

三、建立正面的溝通環境及善用獎懲

組織應創造內部開放的風氣，高層能以正面的態度接受基層的批評及建議，並有適當的回饋，以形成對事不對人的良性循環，進而建

立在座艙中坦率溝通的環境，使機組人員不畏表達己見。同時組織也應律定明確的懲罰及非懲罰政策，掌握時效以正式或非正式的獎勵方式表彰促進飛安有功人員及單位，持續鼓舞組織內的士氣。

營造正面的安全文化有助於將 LOSA 導入組織中，並提昇成員與組織間的回饋，減少不適應及抗拒的心態，LOSA 所獲取的資料才能反應最真實的飛航運作狀況，從中找出增進飛安的措施及技術。下節將列出建立 LOSA 的要素及步驟，以使有意導入的潛在使用者瞭解未來的需求及所牽涉的部門。

4.4 建立 LOSA 的步驟

根據 ICAO 作業手冊，已公佈的實施成果以及專家之意見所歸納的事前評估如下[17]：

一、收集資訊

為了決定實施 LOSA 是否會受益，了解其程序是很重要的。故有必要與已經實施 LOSA 的航空公司訪談或參觀，甚至可以與剛實施 LOSA 的航空公司一同參與 LOSA 的訓練課程。

ICAO 或美國德州奧斯汀分校的人因工程研究專案 (University of Texas at Austin/Human Factors Research Project) 應該是最先接洽的單位。他們能提供所有與 LOSA 相關的資訊，包括實施程序，過去實施單位的成效，以及哪一家航空公司正在規劃或實施 LOSA。

二、內部部門間的支持是十分重要的

當開始決定是否實施 LOSA，最好集合未來可能涉入 LOSA 作業之各部門的代表，包括飛航作業，訓練與安全部門，飛行員工會的代表。若是 LOSA 未能得到所有相關部門的支持，LOSA 的功效將存疑。

例如幾年前，一家大型的航空公司決定隨機實施線上飛航作業的稽核，雖非是 LOSA，但有相似處：以受過訓練的觀察員對座艙組員實施稽核。航空公司的安全部門進行線上稽核，所收集的資料也十分有效及重要。問題出在航空公司的飛航作業與訓練部門覺得由安全部門告訴他們什麼是錯的，感到有點受到威脅，同時對於線上稽核的發現也不太能接受。

幾年之後，該航空公司實施了非常成功的 LOSA，一開始要實施 LOSA 時就廣邀各相關人員參與。航空公司強調 LOSA 不是專屬於安全部門，而是飛航作業、訓練與安全部門、飛行員工會共同運作的產物，這些部門與組織都成為「LOSA 運作委員會」的成員。

該航空公司實施 LOSA 有很多成功的原因，但主要是最初將各部門引入 LOSA 的討論，得到各部門間的贊同。

三、LOSA 運作委員會

由於其他部門的支持與贊同十分重要，在組成 LOSA 運作委員會時就要考量哪些部門應該列入成員。最少必須列入安全部門、飛航作業、飛航訓練及飛行員工會，這些部門的角色分述如後。

安全部門：理想上安全部門應該是實施 LOSA 的部門，有下列幾點理由：實施稽核是安全部門最典型的工作，另一個理由是安全部門保有線上飛行員對於機密性資訊的信任。安全部門實施機密性的事件報告系統及飛航作業品保系統（FOQA），或是數位資料記錄器的監控作業，基於他們處理敏感性的天職，這些系統都需要十分嚴格地保密。

飛航作業與訓練部門：飛航作業及訓練部門必須參與 LOSA 實施，有以下幾個理由：他們對於作業熟悉並且擁有第一手資料瞭解作業的實施概況，而且也有需要 LOSA 去投入的領域。這些部門能提供珍貴的輸入及建議，也能提供最需要的員工以幫助 LOSA 的運作順利。由 LOSA 所發現的問題點也需要由這些部門進行改善。以上述航空公司的例子，若這些部門不支持 LOSA，由 LOSA 所得的發現可能會招致抗拒。

飛行員工會：不可忽視飛行員工會參與支持 LOSA 的重要性。如果線上飛行員相信他們所屬的工會也支持這樣的努力，他們也會支持線上的觀測作業。若飛行員將 LOSA 視作是「偵查座艙」的管理工具，實施 LOSA 就不會有所收穫。工會也可以幫助傳送 LOSA 的實施結果並告知飛行員他們的公司會針對結果會採取哪些措施。理想上工會對這提昇計畫會加以支持。

四、建立 LOSA 的目標

運作委員會要開會並決定要從 LOSA 獲得哪些，每個航空公司都不太相同，以下是由某個航空公司所建立的目標：

- ◆提高對線上飛行員安全的警覺
- ◆捕捉組員如何管理威脅及疏失的資料
- ◆評量及記錄線上所發生的狀況
 - 哪些運作良好，哪些運作不佳
- ◆對系統的回饋以進行改善
- ◆告知系統終端使用者為何進行改善，特別是針對終端使用者的回饋所進行的改善
- ◆監控 LOSA 改善的結果

航空公司將他們的線上飛行員視作是 LOSA 的「顧客」，也就是不論何種問題被發現，航空公司都會進行修正以使系統更安全及有效

率。

LOSA 運作委員會需將過去已發現的問題提供給 LOSA，以決定實施 LOSA 的目標及行動計畫。LOSA 所得到的發現可能與事前所掌握的狀況十分不同，在稽核實施後可能導致目標及行動計畫的調整。

事前評估完成後，若組織準備就緒，便可進入執行 LOSA 的計畫。其步驟敘述如下：

步驟一：成立起始發展團隊

這團隊可以是 LOSA 運作委員會或是一些可以促使委員會成立的核心人員。

步驟二：收集資訊

起始發展團隊必須瞭解 LOSA 如何實施及可能獲得的好處。

步驟三：確認所應關注的項目

為了要讓 LOSA 更有效率，必須深思熟慮所要專注的部分。常見的錯誤就是想在短時間內要觀察所有的事物，如此一來所投入的心力將十分龐大而且所得的結果將無法處理。

有效率的方式是縮小關注，也就是想要觀察的事物。有哪些機場跟其他的比起來有較高的危險或威脅？有特定機隊會產生尾擊的例子？針對不穩定的落地而正在找尋原因的？

要以資料來決定觀察的事物，而非感覺。例如公司已經實施 FOQA 或機密性事件報告系統，利用這些資源可以指出 LOSA 所應專注的地方。

要了解的是 LOSA 不是設計觀察整個作業，而是提供具代表性的樣本或是作業中的一個切片。一個大型航空公司決定先將 LOSA 實施在國內線作業，而準備在下一步實施在國際線作業中。

步驟四：決定有多少組成的部分要觀察

要觀察的航班數目與 LOSA 觀察員的數目有關，同時也要考量收集足夠的資料以具有統計的效度。例如根據美國德州奧斯汀分校的人因工程研究專案指出，如果航空公司要評估某個機場，至少要觀察 10 個進出該機場的航班。若是特定的作業或機隊，則要觀察至少 50 個航班。

步驟五：排定稽核日期，選擇 LOSA 觀察員及排定訓練日期

LOSA 的觀察應避免分散在太長的一段時間內，否則會降低效果。根據航空公司的規模，LOSA 的觀察應保持在三到八個星期。

步驟六：實施 LOSA 觀察員的訓練

LOSA 觀察員的訓練需要兩天，其間觀察員要以訓練的範例試填 LOSA 評分表格。一旦稽核開始實施，定期給這些觀察員回饋，以增強工作品質。

步驟七：實施稽核

步驟八：分析稽核的結果

步驟九：對系統的回饋改善

制定增加安全環境的政策與程序。

使 LOSA 有效的關鍵

開始 LOSA 前，建議航空公司能廣泛地介紹 LOSA。公司內部的安全刊物所刊載的文章可能無法很快地使線上組員的接受度提高，最好是以正式的信函寄送，有公司管理階層及飛行員工會的共同簽署。LOSA 實施後，有兩個關鍵要素可以決定資料品質：航空公司基於機密與無刑責的原則以及觀察員本身的特質。

機密與無刑責的原則

當組員知道要受到評估時，很自然的會作出與平常不同的行為。航空公司也有組員在模擬飛行器與線上檢查時的資料，但 LOSA 主要想捕捉到平常無法收集到的資料。為了便於使組員展現自然的行為，航空公司必須聲明 LOSA 為無刑責的。也就是所得到的資料將不作為懲罰飛行員的依據。例如觀察員若發現組員無意偏離預定的高度，將不會引用該資訊進而懲罰該組員。

有些航空公司若對於「無刑責」的處理較為保守，最少應同意 LOSA 的資料是保密的，而且不專指個人的。LOSA 的表格不得含有任何可以指向特定航班或個人的資訊。一旦 LOSA 的計畫完成後，應鼓勵航空公司與飛行員共同分享結果，因為飛行員除了想知道結果外，還想知道如何尋求改進，有了這樣回饋的管道，未來的稽核將會更為順利。在任何情況下，特定航班或組員所發生的錯誤都應加以保密。

觀察員的特質

受訓練的機師、檢查員、飛行教師及人因專家最好能加入觀察的團隊中，這樣的組合可以減低飛行員的疑慮。

最佳的觀察員應該使飛行員不會感到突出及具有威脅性，同時也要有積極與值得信任的特質。如果觀察員以可能威脅飛行組員職業生涯的姿態出現，則飛行組員將不會正常地表現。觀察員應以純粹收集資料及幫助改善飛安的角色切入。

觀察員應塑造一個環境使受觀察的組員幾乎不覺得他們正在被觀察，不是參與一個檢查的飛行。若航空公司選擇檢查員與飛行教師作為觀察員，他們必須自知要努力轉化原先的角色而成為評估者，LOSA 的觀察員必須清楚瞭解其角色只在收集資料，而非處罰或批評組員。

第五章 結論與建議

5.1 結論

一、LOSA 全名為線上作業安全稽核 (Line Operations Safety Audit)，由專家及受過高度專業訓練的觀察員，實地跟隨座艙飛行組員參與整個航程，以收集在他們一般航線上的行為及情境因素等資料。稽核是在對飛行無害的狀況下實施，觀察員記錄在飛行過程中對安全的潛在威脅以及座艙組員處理這些威脅的情形。最後，觀察員再由這些資料中解讀出與事故或重大意外事件有關的特定行為。

二、LOSA 將人類績效的缺失及疏失視作理所當然，以改善人所在的環境為目標。透過設計的改善、認證、訓練、程序、管理及調查等，LOSA 最終是要針對作業情況中，找出疏失發生與後續將形成威脅兩者之間的緩衝區或時間延遲，利用這緩衝區及時間的延遲可以改善疏失所產生的後果。緩衝區的品質愈好，時間延遲的時間愈長，對於疏失所產生的後果愈能抵抗及容忍。

三、藉由座艙觀察席上的觀察員，可以針對每個飛行航段 (flight segment) 的觀察樣本進行資料收集。LOSA 的評分表所收集到的資料包括下列三種：

1. CRM 的技能：利用人為因素檢查表 (Human Factors Checklist) 加以收集。

2. 飛行時的威脅：利用外在威脅管理工作表 (External Threat Management Worksheet) 加以收集。

3. 組員疏失：利用疏失管理工作表 (Error Management Worksheet) 加以收集。

四、民航局之飛安稽核管理制度主要分成航務檢查與適航檢查兩大類，檢查人員依據「航務檢查員手冊」及「適航檢查員手冊」對各航空公司進行各項查核作業，而在實際線上執行告一段落之後，還應該繼續對缺點進行追蹤要求其改正。

五、航空公司的飛安管理運作體系，主要可分成機務、航務與飛安三部門，其中與座艙飛行組員管理有關的係屬航務部門，從聘用、訓練、資格審核、日常監督作業等等，需依照公司本身、民航局或 FAA 相關規定程序進行，期使飛行組員能處於適合飛航的狀態，降低

飛安事故風險。

六、航空文化主要分為國家文化（national culture）、專業文化（professional culture）及組織文化（organization culture）三類，這些文化對於座艙中的飛航駕駛員的價值、信念及行為有很大的影響。組織提供介面使得不同的國家及專業文化可以在其間運作，而且對於行為具有決定性，因此其責任就是創造安全文化，提高國家文化及專業文化的正面影響，同時減低負面影響。

5.2 建議

一、航空公司的董事群或實際擁有最後決策權的領導者，其參與及支持係最重要的關鍵。建立良好的組織安全文化的方法包括：展現可見的作為，減少「內部遊戲規則」與組織中書面規定的差異性以及善用獎懲及訓練方式。

二、開始 LOSA 前，建議航空公司廣泛地介紹 LOSA，最好是以正式的信函寄送，有公司管理階層及飛行員工會的共同簽署。LOSA 實施後，有兩個關鍵要素可以決定資料品質：航空公司基於機密與無刑責的原則以及觀察員本身的特質。

三、因應我國文化的特質，觀察的團隊中可以包括外部的觀察員，也就是不隸屬該航空公司的專業人員。根據實施經驗顯示，較佳的 LOSA 團隊會運用外部觀察員及退休的飛行員，尤其是曾參與其他航空公司的 LOSA 計畫。

四、良好的安全文化環境形成後，則置身於其中的人員都會跟隨環境中的群體行為、規章、遊戲規則以尋求認同感。例如當進入座艙中，若安全文化是以達成安全為最高目標，則座艙組員會傾向表現：沒有階級的權威，減少個人好勝的心態，多做交互檢查等行為。

五、LOSA 成功的要素在於這項計畫如何執行，以及飛行員的感受。如果 LOSA 沒有獲得飛行員的信任，其結果可能只是一項浪費而已。未來不論 LOSA 是由航空公司或是民航局加以推廣運用，營造良好的安全文化仍是誘導飛行員以正常方式接受觀察的關鍵因素。

參考文獻

1. ICAO, the University of Texas at Austin/Human Factors Research Project, Continental Airlines, US airways and US ALPA , Line Operation Safety Audit, 2000.
2. 林維宏，國內民用航空安全查核制度之研究，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文，民國九十一年六月。
3. 交通部民用航空局，航務檢查員手冊及適航檢查員手冊，民國八十九年。
4. 鍾易詩，航空公司飛安管理運作模式之研究，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文，民國八十九年六月。
5. 交通部運輸研究所，應用風險管理於航空安全之研究，民國九十一年二月。
6. Robert L. Helmreich, Building safety on the three cultures of aviation, University of Texas at Austin/Human Factors Research Project 236, 1998.
7. Robert L. Helmreich, John A. Wilhelm, James R. Klinect and Ashleigh C. Merritt, Culture, Error, and Crew Resource Management, University of Texas at Austin/Human Factors Research Project 254, 2001.
8. 李雲寧、王穎駿，高科技環境下之風險管理－人為錯誤與飛航安全文化，民航季刊，第一卷第一期，民國八十八年。
9. 陳啟昭，從機師族群探討組織氣候、安全氣候與組員資源管理及航務滿意度之關聯性，國立成功大學交通管理科學研究所碩士論文，民國九十年六月。
10. Robert L. Helmreich and Ashleigh C. Merritt, Culture at Work in Aviation and Medicine: National , Organizational and Professional Influences, USA: Ashgate, 1998.
11. Johnston, N. CRM: Cross-Cultural Perspectives. In. E. L. Wiener, B.G. Kanki and R.L. Helmreich(Eds.), Cockpit Resource Management, San Diego: Academic Press, 1993.
12. 張有恆，我國民航飛安現況與展望，民航季刊，第一卷第一期，民國八十八年。
13. 何立己，展望更安全的天空－航空公司安全管理研究，中華航空發展事業基金會專題報告，民國八十四年。
14. 葉怡玉，汪曼穎，黃榮村，飛航安全的心理與行為面之影響因素及其對策，財團法人中華顧問工程司委託研究，民國八十六年。
15. 景鴻鑫，陸鵬舉，李家宏，戎凱，王興中，座艙中之秩序情節，空軍軍官學校航空安全與管理學術研討會論文集，民國九十年。
16. 何立己，李玄之，蔡玟玲，飛航安全人為因素之探討，民航季刊，第三卷第二期，民國九十年。

17. James Klinect, LOSA Searches for Operational Weakness while Highlighting Systemic Strengths, ICAO JOURNAL 2002 number 4.

附錄 座艙組員疏失代碼表

Intentional Noncompliance Error Codes

Sterile Cockpit Errors

100 Sterile cockpit violation

Callout Errors

104 Omitted takeoff callouts (i.e., V-speeds)

105 Omitted climb or descent callouts

106 Omitted approach callouts

Crew to ATC Errors

109 Altitude deviation without ATC clearance

110 Course or heading deviation without ATC clearance (deviation more than 20 degrees)

111 Use of nonstandard ATC phraseology

112 Omitted position report to ATC

113 Omitted non-radar environment report to ATC

114 Omitted call signs to ATC

Checklist Errors

120 Checklist performed from memory

121 Completed checklist not called "complete"

122 Checklist not performed to completion

123 Use of nonstandard checklist protocol (i.e., use of nonstandard responses)

124 Omitted checklist

125 Self-performed checklist – no challenge or response

126 Omitted abnormal checklist

127 Self initiated checklist – not called for by PF

128 Self initiated checklist – not called for by CA

Cross-Verification Errors

140 Failure to cross-verify MCP / altitude alerter changes

141 Failure to cross-verify FMC/CDU changes before execution

142 Failure to cross-verify altimeter settings

Hard Warning Errors

160 Failure to respond to GPWS warnings

161 Failure to respond to TCAS warnings

162 Failure to respond to overspeed warning

Briefing Errors

170 Omitted takeoff briefing

171 Omitted approach briefing

172 Omitted flight attendant briefing (only for the first flight of a trip or crew change)

173 Omitted engine-out briefing

Approach Errors

180 Failure to execute a go-around *after* passing procedural bottom lines of an unstable approach

181 Speed deviation without ATC clearance

Automation and Instrument Setting Errors

185 PF makes own MCP changes

186 PF makes own FMC changes

187 Failure to set altitude alerter

189 Setting altimeters before the transition altitude

190 Using equipment placarded inoperative

Other Noncompliance Errors

195 Taxi-in or out without a wing walker

199 Other noncompliance errors not listed in the code book

Procedural Error Codes

Checklist Errors

- 200 Missed checklist item
- 201 Wrong checklist performed
- 202 Checklist performed late or at the wrong time
- 203 Forgot to call for checklist
- 206 Wrong response to a challenge on a checklist (i.e., item not checked that was responded to as "checked")
- 207 Completed checklist not called "complete"
- 208 Checklist not performed to completion
- 209 Omitted checklist
- 233 Omitted abnormal checklist

Primary Instrument or Panel Errors

- 210 Wrong altimeter settings
- 211 Wrong bug settings (i.e., airspeed or altimeter)
- 212 Failure to set altitude alerter
- 213 Failure to cross-verify altimeter settings
- 214 Failure to cross-verify altitude alerter

Lever and Switch Errors

- 215 Failure to extend the flaps on schedule
- 216 Failure to retract the flaps on schedule
- 217 Wrong display switch setting
- 218 Failure to leave thrust reversers extended
- 219 Failure to lower the landing gear on schedule
- 220 Failure to bring up the landing gear on schedule
- 221 Failure to extend the speed brakes on landing
- 222 Failure to retract the speed brakes
- 223 Failure to engage thrust reversers on landing
- 224 Failure to retract thrust reversers after landing
- 225 Failure to turn on the landing lights
- 226 Wrong fuel switch setting
- 227 Failure to turn on TCAS
- 228 Failure to turn on the fasten seat belt sign
- 229 Failure to arm spoilers
- 230 Failure to turn on the A/C packs (no pressurization)
- 231 Wrong panel setup for an engine start
- 278 Wrong power settings for T/O
- 232 Other incorrect switch or lever settings

Mode Control Panel Errors

- 234 Failure to cross-verify MCP / altitude alerter changes
- 235 Wrong MCP altitude setting dialed
- 236 Wrong MCP vertical speed setting dialed
- 237 Wrong MCP speed setting dialed
- 238 Wrong MCP course setting dialed
- 239 Wrong MCP heading setting dialed
- 240 Wrong setting on the MCP autopilot or flight director switch
- 241 Wrong MCP mode executed
- 242 Wrong MCP mode left engaged

- 243 Manual aircraft control while a MCP mode is engaged
- 244 Failure to execute a MCP mode when needed
- 245 Wrong MCP navigation select setting (NAV/GPS/ILS/VOR switch)
- 246 PF makes own MCP changes
- 247 Wrong MCP setting on the auto-throttle switch

Flight Management Computer / Control Display Unit Errors

- 249 Failure to cross-verify FMC/CDU changes before execution
- 250 Wrong waypoint or route settings entered into the FMC
- 251 Failure to execute a FMC mode when needed
- 252 Wrong mode executed in the FMC
- 253 Wrong mode left engaged in the FMC
- 254 Wrong present position entered into the FMC
- 255 Wrong weights and balance calculations entered into the FMC
- 256 Wrong speed setting entered into the FMC
- 257 PF makes own FMC changes
- 258 Wrong FMC format for input

Radio Errors

- 260 Wrong ATIS frequency dialed
- 261 Wrong ATC frequency dialed
- 262 Wrong squawk

Documentation Errors

- 263 Wrong ATIS information recorded
- 264 Wrong runway information recorded
- 265 Wrong V-speeds recorded
- 266 Wrong weights and balance information recorded
- 267 Wrong fuel information recorded
- 268 Missed items on the documentation (flight plan, NOTAMS, or dispatch release)
- 269 Misinterpreted items on the documentation (flight plan, NOTAMS, or dispatch release)
- 270 Wrong time calculated in the flight plan
- 271 Wrong clearance recorded

Callout Errors

- 275 Omitted takeoff callouts (i.e., V-speeds)
- 276 Omitted climb or descent callouts
- 277 Omitted approach callouts

Job Sequence Errors

- 280 Executing the correct job procedures out of sequence

Air and Ground Navigation Errors

281 Deviating from the localizer
283 Attempting or actually turning down the wrong runway
284 Attempting or actually turning down the wrong ramp / taxiway / gate
287 Attempting or actually lining up for the incorrect runway
288 Attempting or actually lining up for the incorrect airport
289 Failure to execute a go-around *after* passing procedural bottom lines of an unstable approach
290 Missed runway
291 Missed taxiway
292 Missed gate

Hard Warning Errors

293 Failure to respond to GPWS warnings
294 Failure to respond to TCAS warnings

Briefing Errors

272 Incomplete flight attendant briefing
273 Incomplete cruise briefing
274 Incomplete approach briefing
295 Omitted takeoff briefing
296 Omitted approach briefing
297 Omitted flight attendant briefing
298 Omitted engine-out briefing

Other Procedural Errors

299 Other procedural errors not listed in the code book

Communication Error Codes

Crew to ATC Errors

- 300 Wrong readbacks or callbacks to ATC
- 301 Missed ATC calls
- 302 Omitted call signs to ATC
- 303 Failure to give readbacks or callbacks to ATC
- 305 Omitted position report to ATC
- 306 Omitted non-radar environment report to ATC
- 307 Misinterpretation of ATC instructions
- 309 Crew omitted ATC call
- 310 Missed instruction to hold short

Crew to Crew Errors

- 319 Wrong airport communicated
- 320 Wrong taxiway communicated
- 321 Wrong runway communicated
- 322 Wrong takeoff callouts communicated
- 323 Wrong climb and descent callouts communicated
- 324 Wrong approach callouts communicated
- 325 Wrong gate assignment communicated
- 335 Crew miscommunication that lead to a misinterpretation

Other Communication Errors

- 350 Misinterpretation of ATIS
- 399 Other communication errors not listed in the code book

Proficiency Error Codes

- 400 Lack of systems knowledge
- 401 Lack of automation knowledge
- 402 Lack of stick and rudder proficiency
- 403 Lack of knowledge to properly contact ATC
- 404 Lack of procedural knowledge
- 405 Lack of weather knowledge
- 406 Lack of knowledge of standard ATC phraseology
- 407 Lack of knowledge to contact company (i.e., gate assignments)
- 499 Other knowledge or proficiency based errors not listed in the code book

Operational Decision Error Codes

Descent and Approach Errors

- 500 Failure to execute a go-around *before* reaching procedural bottom-lines
- 501 Unnecessary low maneuver on approach
- 502 Approach deviation (lateral or vertical) by choice
- 503 Decision to start the descent late

Navigation Errors

- 510 Navigation through known bad weather that unnecessarily increased risk (i.e., thunderstorms or wind shear)
- 512 Decision to navigate to the wrong assigned altitude
- 513 Decision to navigate on the incorrect heading or course
- 520 Operating at the edge of the performance envelope (no buffer for error)
- 521 Speed too high for operating environment

ATC Errors

- 530 Accepting instructions from ATC that unnecessarily increased risk
- 531 Making a request to ATC that unnecessarily increased risk
- 532 Failure to verify ATC instructions
- 533 Altitude deviation without ATC notification
- 534 Course or heading deviation without ATC clearance
- 535 Accepting a visual in nonvisual conditions

Crew Interaction Errors

- 540 Non-essential conversation at inappropriate times

Automation Errors

- 550 FMC over-reliance – used at inappropriate times
- 551 FMC under-reliance – not used when needed
- 552 Heads down FMC operation

Instrument Errors

- 560 Lack of weather radar use

Checklist Errors

- 570 Failure to complete a checklist in a timely manner (i.e., after takeoff checklist)

Paperwork Errors

- 590 Failure to cross-verify documentation or paperwork

Other Operational Decision Errors

- 599 Other operational decision errors not listed in the code book

飛安稽核制度之實施與探討 以LOSA為例

交通部運輸研究所
運輸安全組

簡報內容

- 研究源起
- LOSA介紹與實施步驟
- 我國飛安稽核管理制度
- 航空文化特質
- 結論與建議

研究源起

- LOSA全名為線上作業安全稽核（Line Operations Safety Audit），由受過高度專業訓練的觀察員，實地跟隨座艙飛行組員參與整個航程，以收集他們在一般航線上的行為及情境因素等資料
- LOSA最初開始於1990年由美國德州奧斯汀分校的人因工程研究專案與大陸航空公司的合作，在美國聯邦航空局（FAA）的經費支持下進行
- 1999年，國際民航組織（ICAO）簽署了將LOSA成為發展人因策略主要工具

研究源起

- 美國聯邦航空局FAA將LOSA列為未來飛安管理系統上所積極推動的一項重點計畫
- 根據國際飛安年會（Flight Safety Foundation）對該計畫的時程表，希望在2005年將LOSA建立為國際的標準制度加以實施
- 為了及早與國際飛安制度接軌，有必要儘早瞭解LOSA的概況及實施步驟

LOSA介紹與實施步驟

- 航空界為瞭解人運作績效所常使用的工具
 - 事故調查（Accident investigation）
 - 事件調查（Incident investigation）
 - 訓練（Training）
 - 調查（Survey）
 - 焦點團體（Focus Group）
 - 飛行資料記錄器資訊（Flight Data Recorder Information）
- 疏失管理是LOSA的核心，將人類績效的缺失及疏失視作理所當然

LOSA介紹與實施步驟

- 由LOSA所獲得的資料可以提供組織在飛航作業的強弱指標，同時也評估組員的績效，橫跨了技術及人為績效的領域
- LOSA的觀察小組包含
 - 線上飛行員（pilots）
 - 駕駛教師（instructor pilots）
 - 屬於安管部門的駕駛（safety pilots, management pilots）
 - 人因小組（members of Human Factors groups）
 - 飛行員安全委員會成員（representatives of the pilot organization's safety committee）

LOSA介紹與實施步驟

- 藉由座艙觀察席上的觀察員，可以針對每個飛行航段的觀察樣本進行資料收集。LOSA的評分表所收集到的資料包括下列三種：
 - CRM的技能：利用人為因素檢查表（Human Factors Checklist）加以收集
 - 飛行時的威脅：利用外在威脅管理工作表（External Threat Management Worksheet）加以收集
 - 組員疏失：利用疏失管理工作表（Error Management Worksheet）加以收集

LOSA介紹與實施步驟

Human Factors Checklist

Airline				CA	FO	SO	Relief 1	Relief 2
Date (Month / Year only)								
Observer ID								
Route								
A/C Type & Series								
Stage Length (Hours : minutes)								

Base / Domicile					
Years experience for all airlines					
Years in position for this A/C					
Years in automated A/C (FMC with LNAV & VNAV)					

Crew Familiarity – Place a check in the appropriate box.

Leg Number		Of		First leg ever flown together		More than one day flown together	
Pilot Flying				First day ever flown together			

Predeparture / Taxi-Out Narrative

Your narrative should include a general description of CRM skills, external threats, crew errors or other significant events that affected safety. When applicable, include justification for why you rated a crew above or below standard on a specific behavioral marker.

Predeparture / Taxi-out Complexity Rating: Assess the complexity of the operating environment <i>This item is rated 1=low to 4=high.</i>	
--	--

LOSA介紹與實施步驟

Predeparture / Taxi-Out Marker Ratings

1	2	3	4
Poor – The observed performance was a clear detriment to safety.	Minimum Expectations – The observed performance was adequate to maintain safety but needed improvement.	Standard – The observed performance was at a level to be expected during normal flight operations.	Outstanding – The observed performance was ideal to maintain safety.

		Behavioral Marker	Examples	Rating
Planning	BRIEFING	The required briefing was interactive and operationally thorough	<i>Concise, not rushed and met SOP requirements Bottom lines were established</i>	
	CONTINGENCY PLANNING	Crew members developed strategies to manage safety threats before they encountered them	<i>Threats were talked about and their consequences were anticipated Used all available resources and information to manage threats</i>	
	WORKLOAD ASSIGNMENT	Roles and responsibilities were defined for normal and non-normal situations	<i>Workload assignments were communicated and acknowledged</i>	
	PLANS STATED	Operational plans and decisions were communicated and acknowledged by other crew members	<i>Shared understanding about plans - "Everybody on the same page" Crew members stated their intentions before taking action</i>	
Execution	MONITOR / CROSS-CHECK	Crew members actively monitored and cross-checked systems and other crew members	<i>Aircraft position, settings, and crew actions were verified</i>	
	WORKLOAD MANAGEMENT	Operational tasks were prioritized and properly managed to handle primary flight duties	<i>Tasks were performed with fluidity and direction Avoided task fixation Did not allow work overload</i>	
	VIGILANCE	Crew members remained alert of the environment, safety threats and the progression of flight	<i>Crew members maintained situational awareness</i>	
OVERALL RATING		AUTOMATION MANAGEMENT	<i>FMC and other automation settings were verified with the charts Automation setup was briefed to other crew members Effective recovery techniques from automation anomalies were used</i>	
Review / Modify Plans	EVALUATION OF PLANS	Existing plans were regularly reviewed and discussed	<i>Crew decisions and actions were analyzed to make sure the existing plan was the best plan</i>	
	INQUIRY	Crew members asked questions to investigate and/or clarify current plans of action	<i>Crew members not afraid to express a lack of knowledge "Nothing taken for granted" attitude</i>	
	ASSERTIVENESS	Crew members stated critical information and/or solutions with appropriate persistence	<i>Crew members spoke up without hesitation</i>	
OVERALL RATING		ADAPTABILITY	<i>If necessary, plans were modified to meet the demands of threats and/or operational requirements</i>	

OVERALL CREW EFFECTIVENESS RATING	
-----------------------------------	--

LOSA介紹與實施步驟

External Threat Management Worksheet

External Threat Description			External Threat Management	
Describe the external threat	External Threat Code	Phase of Flight	External threat effectively managed? (YES or NO)	How did the crew manage or mismanage the external threat? (Comment on specific crew behaviors, countermeasures employed, and outcomes)
		1 Predeparture 2 Takeoff 3 Cruise 4 Descent / Approach / Land 5 Taxi-in		
1				
2				
3				
4				
5				

External Threat Codes			
1 Adverse weather or turbulence	9 Cabin event	15 ATC non-standard phraseology	22 Operational pressure (<i>late arriving A/C,</i>
2 Aircraft systems malfunction	10 Cabin crew error	16 ATC language (<i>difficulty in understanding accents or poor English</i>)	<i>poor schedules, irregular operations, delays, or all night trips</i>)
3 Maintenance event	11 Airport conditions (<i>closures, construction, poor lighting, faint taxiway markings, complex taxi, departure, or approach</i>)	17 ATC error	23 Missed approach
4 Maintenance error	12 Unfamiliar airport or route	18 Crew scheduling error	24 Flight diversion
5 Dispatch / Paperwork event	13 Communication event (<i>ATIS, HF, ACARS, or company</i>)	19 Terrain	99 Other external threat or error
6 Dispatch / paperwork error	14 ATC command (<i>poor timing, abnormal routing, or slam dunk clearances</i>)	20 Heavy traffic	
7 Ground handling event		21 Crew fatigue / illness	
8 Ground crew error			

LOSA介紹與實施步驟

Error Management Worksheet (Page 1 of 2)

Error Description						
Describe the error and any undesired state	Error Type	Error Code (Three-Digit Code)	Who caused the error?	Phase of flight	Error associated with an external threat? (If YES, enter the external threat ID from the worksheet)	Error Chain? (List previous Error ID's to which this error is linked)
	1 Intentional Noncompliance 2 Procedural 3 Communication 4 Proficiency 5 Operation Decision			1 Predeparture 2 Takeoff 3 Cruise 4 Descent / Approach / Land 5 Taxi-in		
1						
2						
3						
4						
5						

Who caused? Codes	
1 Captain	4 International Relief Officer
2 First Officer	5 All crew members
3 Second Officer / Flight Engineer	99 Don't know

LOSA介紹與實施步驟

Error Management Worksheet (Page 2 of 2)

Error Management			Undesired State Management				Management Description
Who detected the error?	Error Response	Error Outcome	Undesired State Type	Who detected the state?	Undesired State Response	Undesired State Outcome	How did the crew manage or mismanage the error and / or undesired aircraft state? (Comment on specific crew behaviors, countermeasures employed, and outcomes)
	1 Trap 2 Exacerbate 3 Fail to respond	1 Inconsequential 2 Undesired state 3 Additional Error			1 Mitigate 2 Exacerbate 3 Fail to respond	1 Recovery 2 End state 3 Additional error	
1							
2							
3							
4							
5							
Who detected? Codes			Undesired State Type Codes				
1 Captain 2 First Officer 3 Second Officer / Flight Engineer 4 International Relief Officer 5 Jumpseat Rider 6 ATC 7 All crew members 8 Flight Attendant 9 Internal company people (ground, maintenance, or dispatch)			10 Nobody 11 Aircraft systems 12 Other person not listed 99 Don't know 1 Abrupt aircraft control 2 Vertical deviation 3 (No code) 4 Lateral deviation 5 Speed too high 6 Speed too low 7 Unstable approach 8 (No code) 9 Fuel imbalance 10 Fuel level below minimums 11 Near miss 12 Unstable go-around 13 Unstable takeoff 14 Vertical deviation on glideslope 15 (No code) 16 Incorrect aircraft configuration 17 Unpressurized aircraft 22 Airspace penetration without ATC authority 23 (No code) 24 Lack of altitude protection 25 Wrong taxiway / ramp 26 A/C lined up for the wrong runway 27 Excessive banking of A/C 28 Undesired systems setup (Switches and setup) 70 Long landing outside TD zone 71 Landing off C/L 72 Firm landing 73 Wrong airport 74 Wrong gate 75 Wrong runway 76 T/O off C/L 77 Taxi out of sequence 99 Other undesired state				

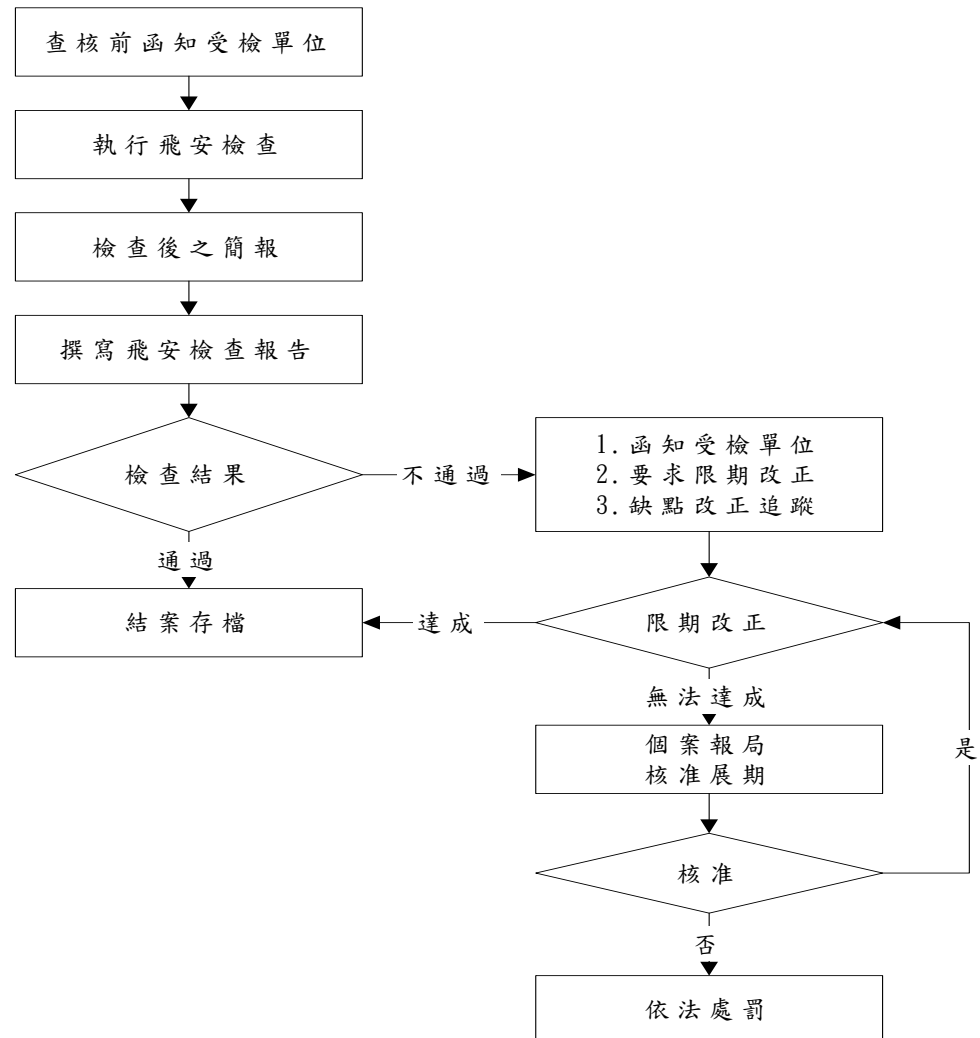
LOSA介紹與實施步驟

- LOSA的實施概況，統計1996至1998年兩年間，收集100個航段的資料而成的
 - 有85%受觀察的組員在一個或多個航段中至少出現一次疏失，其餘15%則出現二個到五個不等的疏失
 - 每個航段平均有兩個疏失發生
 - 在1996年開始實施線上觀測及稽查時，組員錯誤發現率為15%，也就是飛行組員所犯的疏失中只捕捉到了15%。在實施LOSA後，組員錯誤發現率提升到55%
 - 改善措施包括重新檢視標準作業程序，檢查表設計及訓練，檢查表績效上的問題因而從25%減為15%

我國飛安稽核管理制度

- 民航局之飛安稽核管理制度
 - 民國85年起為配合FAA實行外國航空安全評估計畫，開始實施飛安監理檢查制度
 - 主要分為航務查核及機務查核兩大類
 - 民航局檢查人員依據「航務檢查員手冊」及「適航檢查員手冊」對各航空公司進行各項查核作業

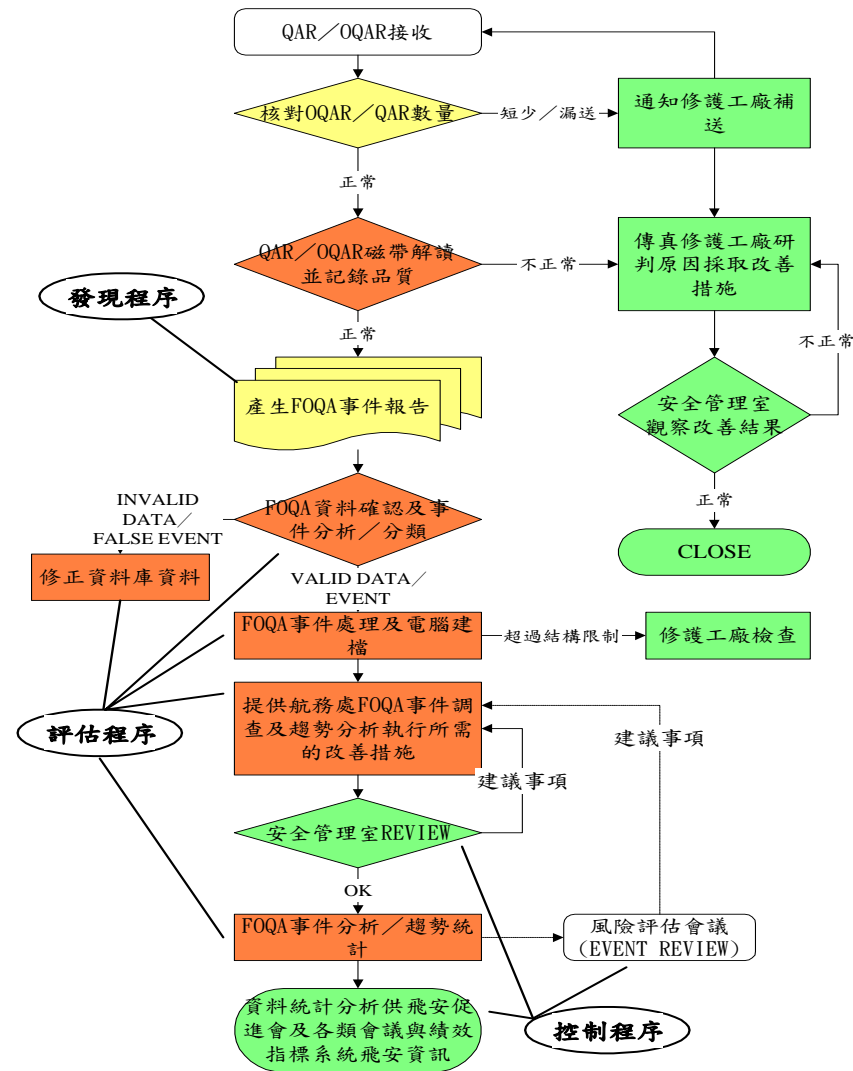
我國飛安稽核管理制度



我國飛安稽核管理制度

- 航空公司之飛安稽核管理制度
 - 飛安管理運作體系，主要可分成機務、航務與飛安三部門
 - 與座艙飛行組員管理有關的係屬航務部門，從聘用、訓練、資格審核、日常監督作業等等，需依照公司本身、民航局或FAA相關規定程序進行
 - 在增進飛行技能方面可施行之機制有三種：第一種是定期複訓，第二種則針對組員之過失所進行之不定期訓練，第三種機制係提供飛航組員自我進修之用
 - 飛航品質保證（Flight Operations Quality Assurance, FOQA），藉由收集及觀察飛航操作資料，分析飛行組員操作之趨勢，期達事件預防之目的

我國飛安稽核管理制度



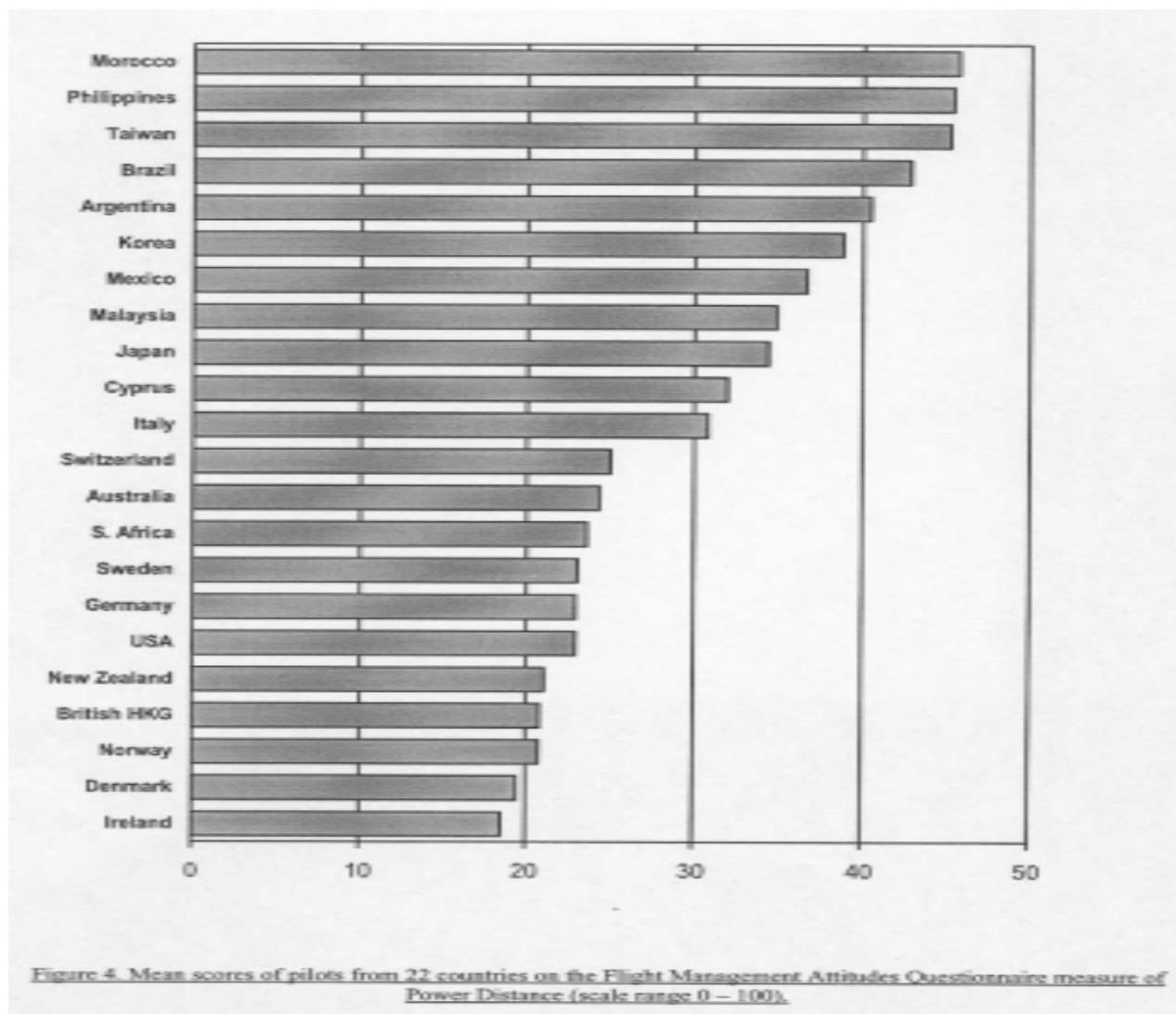
航空文化特質

- 國家文化
 - 代表一國的固有傳統，其他面向還包括個人主義（individualism）與集體主義（collectivism），權力差距（power distance），不確定的趨避（uncertainty avoidance）或是對規則命令的遵從（regard for rules and order）
- 專業文化
 - 飛航駕駛員的專業文化是對於其專業感到自豪，熱愛工作並有強烈的動機將工作做好
- 組織文化
 - 提供介面，使得不同的國家及專業文化可以在其間運作

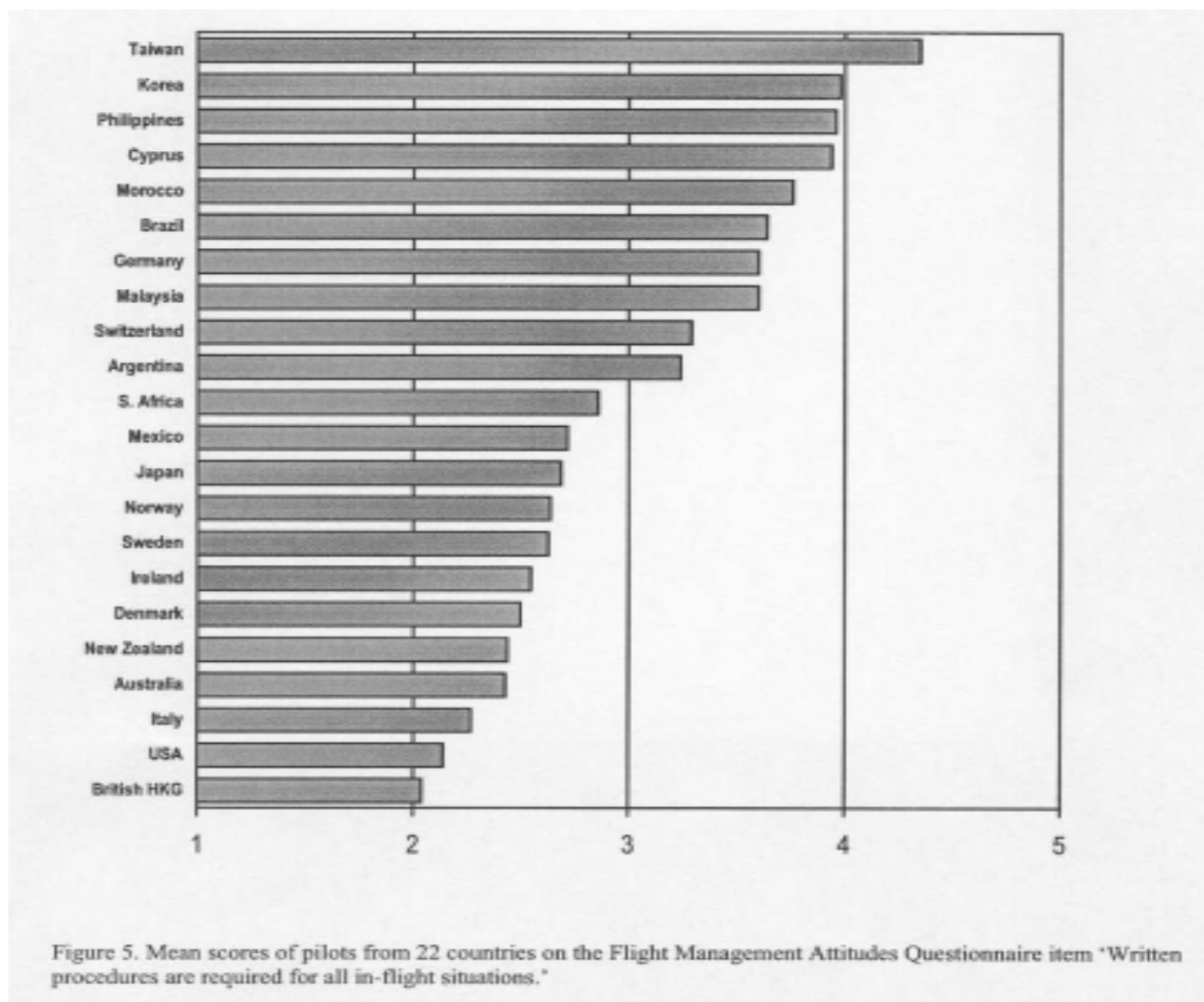
航空文化特質

- Helmreich及Merritt等認為，不同國家的飛航駕駛員在執行工作上有很大的不同，隱含著安全問題
- 權力差距
 - 摩洛哥，菲律賓，台灣及巴西等國顯示較高的評分，代表接受不對等權力關係的程度較高；以色列、丹麥、挪威及美國則顯示較低的評分
- 個人主義與集體主義
 - 美國及澳洲在個人主義上給予最高分，很多拉丁美洲及亞洲國家在集體主義上給予高分
- 不確定的趨避
 - 台灣、韓國及菲律賓評分最高，評分高的表示較遵守程序及規定，而盎格魯文化的國家如英國、以色列及美國評分很低

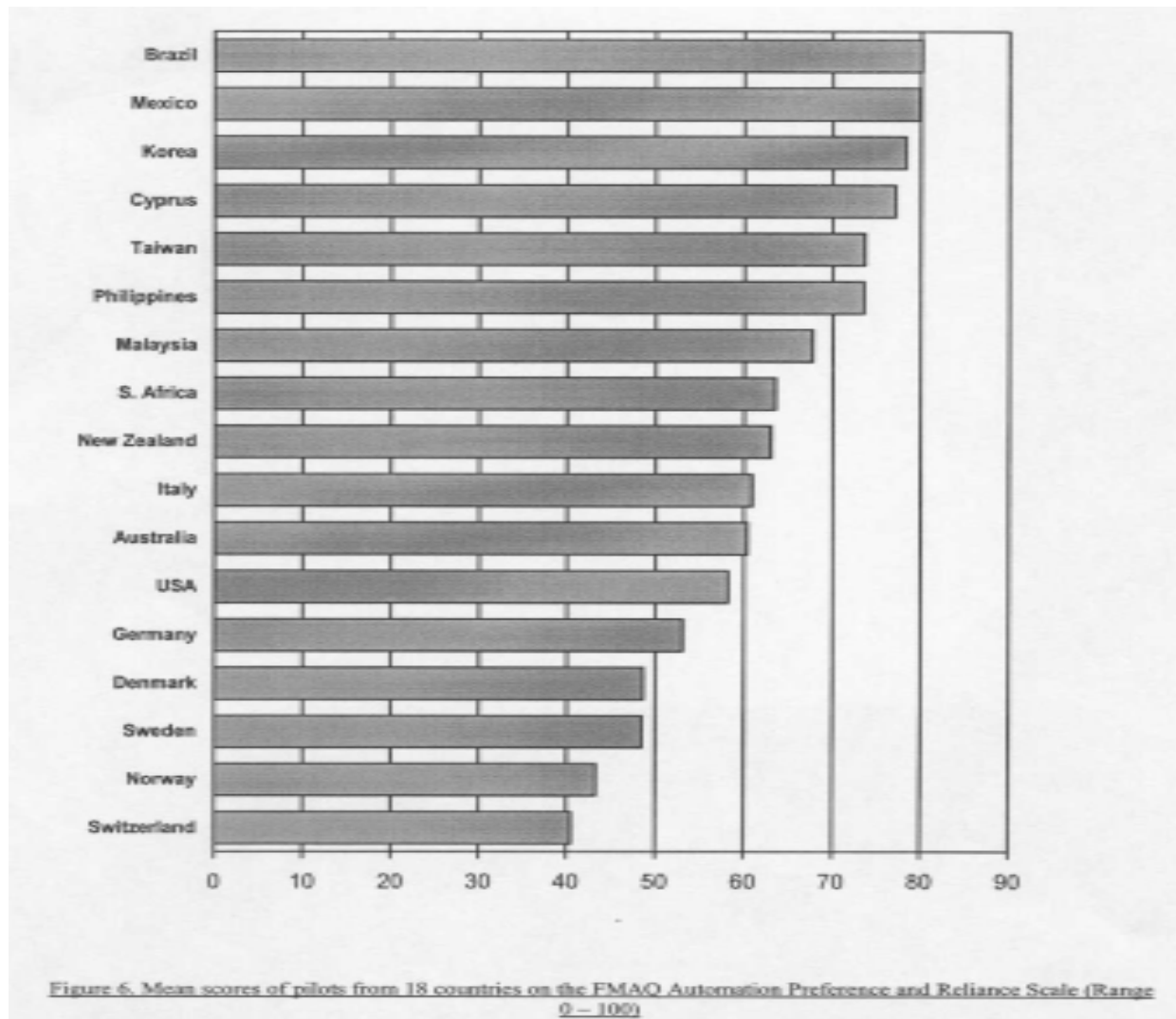
航空文化特質



航空文化特質



航空文化特質



航空文化特質

- 根據Merritt & Helmreich及Helmreich & Merritt對組員資源管理訓練的相關研究指出，不同的族群文化、個人風格及組織文化對於組員資源管理訓練的實際接受程度有明顯的不同
- Johnston也對美國這套CRM訓練課程是否可原封不動推展至世界之適用性提出質疑
- 在美式CRM模式中，為避免個人主義傾向，強調團隊合作、領導和衝突解決等觀念；而在傾向集體主義的國家文化中，由於較重視群體，則應重視決策下達、詢問和堅持等觀念適度予以修正

航空文化特質

- 張有恆在「我國民航飛安現況與展望」一文中指出國內民航失事率偏高之一原因為國內航空公司飛安觀念未能落實
- 國人講求關係、重私情、凡事請託之習性是妨礙飛安落實之一重要因素
- 講表面功夫、急就章式、鑽營法規漏洞之文化習性，深埋不利於飛航安全的種子
- 部分航空公司組成經過有其時代背景，企業內部人際關係複雜，影響員工士氣

航空文化特質

- 東方飛行座艙中組員間關係
 - 機長與組員間權力梯度及社會地位距離較大
 - 如果機長犯了錯，我不便提醒或糾正
 - 在乎自己的面子，也考量別人的面子
 - 我不便指正機長，怕自己判斷失誤或造成他難看而形成後遺症
- 西方飛行座艙中組員間關係
 - 機長與組員間權力梯度及社會地位距離較小
 - 如果機長犯了錯，其他組員應該直接提醒或糾正
 - 講求事實情況，較不在意「面子」

航空文化特質

- 成功大學針對國內各大航空公司機師所作的問卷分析顯示，與外籍機師相比，我國座艙文化中存在一種「秩序情節」
 - 國籍機師非常重視與其他組員間和諧的互動關係，均較外籍機師高
 - 國籍機師明顯比外籍機師對人際互動方面具積極主動的態度
 - 在質疑意見方面，國籍機師提出質疑的比例較外籍機師為低
 - 外籍機師對同事或主管的態度並無顯著差異，國籍機師對於主管在談話上會修飾措詞，顯示中國人在與主管上司相處上會採取較謹慎尊重的態度

航空文化特質

- 實施LOSA考驗著受觀測者一線上飛航駕駛員的信心及感受，一方面在觀測員的面前操作駕駛程序，另一方面也要思考觀測者收集資料之後將會得到何種結果
- 就組織而言，實施LOSA可能面臨的我國文化及組織特質，按前述文獻所歸納出的影響因子有：講求關係重私情，講表面功夫，鑽營法規漏洞，企業內部人際關係複雜

航空文化特質

- 以上個人及組織的情況，都和組織內的所營造的安全文化有很大的關係，愈開明的安全文化，愈能使飛航駕駛員在面對類似稽核的管理呈現放鬆自然的狀態
 - 展現可見的作為
 - 減少「內部遊戲規則」與組織中書面規定的差異性
 - 善用獎懲及訓練方式

結論與建議

- 使LOSA有效的關鍵
 - 廣泛地介紹LOSA，最好是以正式的信函寄送，有公司管理階層及飛行員工會的共同簽署
 - 為了便於使飛行組員展現自然的行為，航空公司必須聲明LOSA為無刑責的
 - 若對於「無刑責」的處理方式較為保守，則最少應同意LOSA的資料是保密的，而且不專指個人的
 - 受訓練的機師，檢查員，飛行教師及人因專家最好能加入觀察的團隊中，這樣的組合可以減低飛行員的疑慮
 - 若航空公司選擇檢查員與飛行教師作為觀察員，他們必須自知要努力轉化原先的角色而成為評估者

結論與建議

- 使LOSA有效的關鍵
 - 因應我國文化的特質，可以尋求中立的第三者負責保存敏感資料的LOSA資料庫，沒有公司政策及包袱色彩的人士或團體，以掌控資料的流動
 - 觀察的團隊中可以包括外部的觀察員，也就是不隸屬該航空公司的專業人員
 - 如果LOSA沒有獲得飛行員的信任，其結果可能只是一項浪費而已
 - 未來不論LOSA是由航空公司或是民航局加以推廣運用，營造良好的安全文化仍是誘導飛行員以正常方式接受觀察的關鍵因素