

維修資源管理 (MRM) 訓練 成效評估之研究

EVALUATING THE PERFORMANCE OF MRM TRAINING

王小娥 Shaw-Er Wang¹
曾秀亞 Hsiu-Ya Tseng²

(94 年 5 月 9 日收稿, 94 年 10 月 7 日第一次修改, 95 年 5 月 22 日定稿)

摘要

本研究企圖建立一套具本土特性且能有效反映維修資源管理訓練成效的評估問卷。以 Taylor 及 Thomas (2001) 與潘義鈺 (民 92 年) 的問卷內容及發現為基礎, 加入本土化問項以及開放性問題建立基礎研究問卷。問卷調查分訓練前、訓練後一星期及訓練後六個月等三階段實施, 以 4 家國籍航空公司、2 家民用航空維修場、以及飛安基金會舉辦之 MRM 受訓人員為研究對象, 共發出 1795 份問卷, 有效回收率為 56.66%。分析結果發現: 1. MRM 訓練成效與持續性只有「信任主管安全之執行力」較佳; 2. MRM 訓練後維修工作進度延後頻率顯著低於訓練前, 而受訓人員更加贊同課程會提升航空安全與組員效能, 且呈現適度以上的行為改變程度; 3. 相信懲罰、對事不對人的作風尚未被國人接受, 此文化深植的觀念問題非常難以藉由訓練改善; 4. MRM 訓練課程中最具實用性之課程內容為「溝通」, 其他訓練由於成果表現持續性不佳, 故應加強訓練或縮短複訓間隔。

-
1. 國立成功大學交通管理研究所 (前) 及南台科技大學管理與資訊系教授 (聯絡地址: 701 臺南縣永康市南台街 1 號南台科技大學管理與資訊系; 電話: (06) 2364454; E-mail: shawer@mail.stut.edu.tw)。
 2. 復興航空公司航務工程師 (E-mail: sunair0702@yahoo.com.tw)。

關鍵詞： 維修資源管理；維修源管理訓練

ABSTRACT

This study aims to develop a valid toll for Maintenance Resource Management (MRM) training of the localism, which can rapidly and effectively evaluate the training outcome. The questionnaire is developed in accordance with the Taylor & Thomas(2001) tool for evaluating MRM programs. In addition, based on the finding from Yi-Chen Pan(2003), we made some modifications and asked more questions to take the respondents'(AMT's) culture shock and inability in adapting to the training procedure into consideration. The results of this survey included the following: 1). The effectiveness and persistency of MRM training is better within "Supervisor's Trust & Safety". 2). After MRM training, the progress of maintenance is better than it was. The trainees agreed that MRM training can increase aviation safety and crew efficiency. The change of their behavior is above moderation. 3). Domestic trainers did not accept the conception of confining the discussion to the matter at issue rather than to people. This conception is hard to be changed through training. 4). In MRM training, the most practical and the major work-changing program is "Communication". It is necessary to enhance the content of program or shorten the period between trainings.

Key Words: Maintenance resource management (MRM); MRM training

一、前言

根據美國聯邦航空總署 (FAA；AC-120-72)^[1] 估計，每年因維修相關人員的人為錯誤所造成浪費的成本約為 85 億美元，而美國所有航空公司每年因維修人為錯誤所浪費的平均成本約為 7 千 5 百萬到 1 億美元，顯示維修疏失的減少可節省甚多航空公司之營運成本。Taylor^[2] 指出透過維修資源管理 (maintenance resource management；MRM) 訓練可有效地降低維修人為疏失。Taylor^[3] 又指出 MRM 訓練的確改變大部分維修人員的行為和態度，但訓練成效會隨時間而減少，故為了減少訓練成本，建立長期追蹤訓練成效評估的工具具有其必要。而良好 MRM 觀念之建立端賴訓練成效之量測、診斷、分析及回饋，藉此循環過程，可使航空公司得以了解實施現況，並針對現況採取因應的改善方法，以提升維修效率並促進飛航安全。國外發展 MRM 訓練已十五年之久，其訓練成效相當顯著^[4]。而 FAA 之 AC-120-72 中就規定，一套完整的 MRM 訓練，需要一系列完整的 MRM 成效評估問卷為佐助，其問卷包括訓練前基本需求評估、訓練後成效評估 (訓練者反映、學習評估、執行成效評估)、組織成效評估等。而且國外學者 Taylor 與 Thomas^[5] 已開發出整套的 MRM 訓練成效評估問卷，Thomas^[6] 並進而建立一套成效評估統計軟體資料庫，讓航空公司可以將錢花在刀口上，採用適當的修正訓練教材，並了解維修相關人員對訓練的需要，相當

受到航空公司的支持與肯定。國內目前維修資源管理訓練只有一種，由各航空公司依據民航法規 07-02A「航空器飛航作業管理規則」第一百三十二條規定及參照 FAA AC No: 120-72，訂定維修資源管理 (MRM) 年度訓練課程計畫 (含初訓與複訓)，報經民航局核准 (Approved) 後，確實執行訓練，同時民航局也規定初訓人員要受訓 16 小時，且每半年需複訓一次 8 小時，各航空公司與民用航空維修廠的教材均需送至民航局審查，且各航空公司與民用航空維修廠皆需派遣種子教官至臺灣飛行安全基金會進修，其主要目的是針對教材與師資的培訓進行升級更新，而各航空公司與民用航空維修廠之授課內容大致上和臺灣飛行安全基金會相同。課程結束皆有座談會與問卷調查，主要是調查學員對於授課內容、時程安排以及教室環境是否滿意或提出改善建議，調查結果僅供內部參考並未對外發表。國內引進 MRM 訓練雖已逾四年，國籍航空公司也藉由加強 MRM 訓練，來幫助相關維修人員減少犯錯、提升維修效率並提升飛航安全。然而這些訓練的課程是否達到預期成果？效益性是否良好？國籍航空維修人員適應的程度為何？皆有待進一步探討與評估。再者，民航局通告 AC 120-00A^[7] 規定 MRM 訓練需要一整套的評估計畫，但國內並無 MRM 相關成效評估問卷或工具，故發展一套適合我國航空界之 MRM 訓練成效評估問卷勢在必行。而根據潘義鈺^[8] 指出，國籍維修人員對於 MRM 訓練有高度的認同與肯定，然而其在工作上的應用程度與維修績效是否改善則無從得知，因此引發本研究進一步探討 MRM 訓練成效評估之動機。

就文化差異的層面而言，王小娥等人^[9] 在其組員資源管理 (crew resource management; CRM) 之研究發現，國籍機師在工作負荷分擔、質疑／堅持等方面不如外籍機師，對於同意組員主動回報航務操作疏失將不被處分之非懲罰性政策的落實則看法分歧。陸鵬舉等人^[10] 之研究亦指出，只有三成的機師認同此政策，顯示國家文化差異確實存在。而潘義鈺^[8] 就國籍維修人員探討其對 MRM 之態度與評價的研究發現，由於文化習性之差異，國外的主動工作、責任分擔觀念，國籍維修人員則認為是一種壓力，顯示國籍維修人員較缺乏主動、積極與責任分擔的觀念。再者，研究亦發現有三成多的維修人員對公司的績效資料與回饋無法獲得詳細的了解。至於飛安委員會致力推行的飛安自願報告系統已四年有餘，成效亦不如預期。綜合上述顯示若忽略本土的文化特性，則 MRM 訓練之成效與適應性將會大打折扣，成為飛安上的潛在危機。為了改善文化差異之問題，本研究問卷將以 Taylor 與 Thomas^[5] 的 MRM 訓練成效評估問卷為基礎，加入本土文化習性的問題以修正潘義鈺^[8] 之問項，最後加入開放性的問題，試圖改善問卷完全採用國外問卷的缺失，並企圖了解國籍維修人員對飛安自願報告系統的認識程度，進而針對文化之差異提出對 MRM 訓練課程的改善建議。故本研究將延續潘義鈺之研究，針對國內四家航空公司、兩家民用航空維修廠以及飛安基金會舉辦之 MRM 受訓人員為對象，分訓練前、訓練後一星期及訓練後六個月等三階段分析，進一步探討 MRM 受訓人員行為之轉移，並進行深入評估與探討 MRM 訓練之成效、實用性及專業知識的成長情形，以發展一套 MRM 成效評估問卷，提供給國內各航空公司、飛安基金會及民航局參考，作為未來建立本土化 MRM 訓練成效評估問卷之基礎。

二、文獻回顧

2.1 訓練成效評估理論與研究

Goldstein^[11]指出訓練成效評估係針對特定的訓練課程，以系統化的方式，蒐集與訓練活動有關的訊息（包括描述性與評斷性的資料），給予適當的評價，以作為未來篩選、採用、執行、評斷、修改訓練活動等決策的相關依據。

Werther^[12]認為評估的過程應該遵循六個步驟，包括：(1) 在訓練前先建立與訓練目標相符合的「評估效標」；(2) 對受訓者進行符合訓練目的的「前測」；(3) 「實施訓練」；(4) 訓練課程結束後實施了解改善程度的「後測」；(5) 由工作績效的改善來測量「訓練移轉」的情形；(6) 在訓練後數個月甚或數年，進行了解學習維持變化之「訓練成果的追蹤」。然後以訓練成效評估之結果，作為訓練的回饋機制，不斷地修正訓練的投入與過程，將有助於訓練成效的提升。目前共有 Kirkpatrick、Parker、Stufflebeam、Brinkerhoff 以及 Bushnell 五種不同的訓練成效評估模式^[13]以及邱宏益^[14]之碩士論文，其中以 Kirkpatrick^[15]之四個層次模式最廣被採用。Kirkpatrick 最早提出訓練成效評估的四個層次，並且於 1994 年加以補充說明：(1) 反映層次：衡量受訓者對訓練的喜愛和感覺，包括師資、課程內容、教材、教學方法等之滿意度；(2) 學習層次：藉由訓練前、後測，測量受訓者所了解和吸收的原理、事實和技術；(3) 行為層次：受訓者是否將所學到的原理和技術應用於工作中。亦即評估受訓者受訓後回到工作崗位工作時展現的技能和行為是否有改變；(4) 成果層次：達成目的、目標或所想得到的結果。包含了降低成本、降低曠職、減少抱怨、減少流動率、提升產品的質與量、改善員工士氣等成果。Newstrom^[16]指出 Kirkpatrick 成效評估四個層次，在實用價值上以「成果層次」最高，「反映層次」最低；在使用次數上，以「反映層次」最常使用，而「成果層次」最少使用；在評估的難易度上，以「反映層次」最容易評估，「成果層次」最不易評估。

本研究參考 Werther 之評估過程，定出本研究問卷施測時程，分別是訓練前、訓練後一星期內、訓練後六個月等三個階段，並採用 Kirkpatrick 之四個層次模式進行評估。在反映層次乃利用訓練前、訓練後一星期內之間卷比較得知受訓者對訓練課程之滿意度與需求性；在學習層次為利用訓練後一星期內之間卷得知受訓者認為訓練課程之實用性；在行為層次利用訓練前、訓練後一星期內之間卷比較得知受訓者行為改變的程度，並利用訓練前、訓練後一星期內、訓練後六個月等三階段的比較得知受訓者行為改變持續性的程度；在成果層次則利用訓練前、訓練後一星期內、訓練後六個月之間卷調查得知每一階段之維修績效，深入比較與探討成效。

2.2 國內外 MRM 訓練成效相關之文獻

1. 潘義鈺^[8]之研究為國內第一篇針對國內七家航空公司及航空維修廠進行「國籍航空公司維修資源管理 (MRM) 與安全態度及其相關性研究」,有效問卷為 873 份,所得結論為: (1) MRM 訓練對直接參與維修部門的維修人員的工作行為改變最大; (2) 國籍航空維修人員受 MRM 訓練影響而工作行為改變的比率 (自身: 88.8%; 周遭工作同仁: 95%) 顯著大於美國航空維修人員 (自身: 80%; 周遭同仁: 90%, Taylor 等人^[17]), 特別是有關溝通與團隊方面, 由於文化習性的差異, 美國航空維修人員的果斷敢言、責任分擔之觀念與表現則顯著優於國籍維修人員; (3) 國籍航空維修人員對於安全的態度是比較被動, 較需依賴規則、罰則、規範及訓練來加強本身對安全的警覺性。而 MRM 訓練與安全態度兩者呈高度正相關。
2. Taylor 等人^[17]針對美國航空器維修公司發展出一評估問卷 (MRM/TOQ), 探討維修資源管理對航空維修人員的影響。分析所得結論為: (1) 90% 左右的航空維修人員在接受 MRM 訓練課程後, 有中度以上的行為改變; (2) 航空維修人員接受訓練後, 積極的態度改變比率大於消極態度之改變; (3) 不論管理階層或維修技術人員接受訓練後, 在目標分享與溝通、溝通與團隊以及壓力管理方面皆有明顯的改善; (4) 飛機地面損傷與員工了解壓力的影響及果斷敢言呈負相關。當航空維修人員愈了解壓力的影響及愈能果斷敢言, 則飛機地面損傷的發生率就會愈少; (5) 飛機派遣可靠度與員工的責任分擔呈正相關。當航空維修人員愈能彼此分工合作, 則飛機的取消及延遲起飛的次數會愈低; (6) 員工加班率與員工的辨別壓力影響呈負相關, 也就是維修人員愈能了解壓力影響的後果, 則加班的次數就愈低; (7) MRM 訓練可以有效提升員工的工作績效, 而以直接參與維修之人員最為顯著。
3. Taylor^[3]利用 Kirkpatrick 四個訓練評估的層次來表示 MRM 長期成效評估的模式, 如圖 1 所示。MRM 訓練課程會直接改變維修人員的工作態度, 趨向積極且自信, 進而改變工作行為如團隊合作、開放的溝通以及安全的行為等, 而持續良好的工作行為會改變工作觀念如增進目標分享與安全氣候, 由於觀念的改變也會對行為與態度再度修正, 最後達到提升維修績效與飛航安全的目標。

Taylor^[3]沿用之前發展出來的 MRM/TQM 問卷來評估 MRM 訓練之成效, 該問卷施測

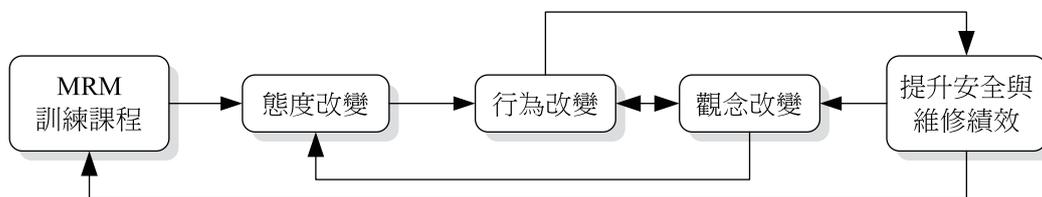


圖 1 MRM 長期成效評估之模式

的人數擴大到 7,000 人，且對象遍及美國各地，分析後所得結論為：(1) 至少超過 60% 的維修相關人員在訓練後強烈感受 MRM 訓練相當有幫助；(2) 訓練後的确改變大部分維修人員的行為和態度，但會隨時間而減少；(3) 結果顯示 MRM 主要在改善團隊工作，其次為果斷敢言、決策下達、壓力管理；(4) MRM 訓練可以提升其工作績效以及安全。

4. Taylor^[18] 有鑒於使航空公司主管清楚地看見 MRM 訓練課程的成效並依據其成效規劃課程，因此設計 MRM 投資報酬率 (簡稱 ROI) 之模式，如式 (1) 所示：

$$ROI = \left[\frac{(\text{MRM 訓練淨利益}) \times (\text{causal operator})}{\text{MRM 訓練成本}} \right] \times 100 \quad (1)$$

其中：ROI 為 MRM 訓練之投資報酬率；causal operator 為 MRM 訓練態度行為改變構面與安全績效構面之變異數。利用此 MRM 訓練之投資報酬率模式，可以使航空公司快速地知道 MRM 訓練對於安全與績效的改變程度，訓練單位可以實際了解並簡單的計算訓練的效益性。值得注意的是：因各航空公司 MRM 訓練之淨利益評估標準可能會隨時間而變動，易導致公式 (1) 計算結果無法正確的顯示 MRM 訓練之效益。

5. Taylor 及 Patankar^[19] 認為 MRM 訓練課程已經對航空事業的營運與安全議題產生影響，然因未特別設計安全性與績效的指標，致使 MRM 之支持者很難提出財務證明來繼續推動課程。不過由 Taylor^[17] 提出之 MRM 訓練之投資報酬率 (ROI) 模式，可使航空公司了解維修相關人員安全性及績效的改變程度，故建議航空公司需要擬定一套長期性之成效評估，並發展對策來達到建立安全性與績效的目標。
6. Taylor 及 Thomas^[5] 修正先前所發展的 MRM/TOQ 問卷，在 1999-2000 年間，針對五個航空器維修場，共 3,150 維修相關人員做問卷調查，評估 MRM 訓練之成效性。結果指出 MRM 訓練當中培養維修相關人員的專業與互相信賴感是航空公司維持良好飛安紀錄的重要關鍵。問卷分析結果為：(1) 維修人員若能信任其主管安全之執行力，相對的也可以信任工作同仁。職位不同，其在信任主管安全之執行力、同仁溝通與信任、壓力認知等方面有顯著的差異；(2) 在 MRM 訓練成效方面，訓練剛結束時，維修相關人員在信任主管安全之執行力、同仁溝通與信任、果斷敢言、壓力認知等四個方面皆有成長，訓練 2 個月後，壓力認知雖已降低，但仍比訓練前高，然而在信任主管安全之執行力與同仁溝通與信任等方面卻降至比訓練前還低。在果斷敢言方面，此三個階段保持穩定的上升，表示果斷敢言的課程持續性最高，而維修人員因受了 MRM 訓練後逐漸改變心態，慢慢願意表達自我意見；(3) 持續使用 MRM/TOQ 問卷可以發現維修績效會因為專業性與信任而增加。
7. 從上述國內外的文獻得知，MRM 訓練的确會改變維修相關人員的行為。而 Taylor 及 Christensen^[20] 研究指出，MRM 訓練只能持續 6-9 個月，如果員工未看到航空公司執行 MRM 原則的意願，多半會失去熱情甚至工作態度轉向負面。而 MRM 訓練課程多受訓練形式的限制，因此 MRM 的效應如橡皮筋一樣會向外擴展但久了會回復原來的形狀，所以它的效果是暫時的。若要使 MRM 訓練成效持續並能改變維修人員的行為與觀念，

航空公司非但要有徹底執行 MRM 訓練課程的決心，且須評估其訓練之成效，了解維修人員對課程的適應性與應用程度，進而改善訓練教材，營創出安全可靠的維修環境。本研究除了深入了解受訓人員對 MRM 訓練的滿意度與實用性外，更進一步企圖探討維修績效與 MRM 訓練課程的相關性，以提供航空公司、飛安基金會及民航局作為參考。

三、研究問卷資料之取得與基本分析

3.1 問卷設計

本研究之量測工具主要係利用 Taylor 及 Thomas^[5] 設計之「維修資源管理訓練成效問卷」與潘義鈺^[8] 的「維修安全人為因素問卷」為基礎，並加入本土文化習性的問項（共 11 題）以及開放性問題作為初步問卷，再就其題目之妥適性、文詞用語及內容之適當性，徵詢專家及相關學者、航空公司的維修主管及實務的工作者意見，修正並確立調查問卷的內容。此外，為了使問卷的可行性增加，第一階段先對少數專家學者進行初測，用以刪除不適合之題目，並建構專家內容效度。待問卷經由專家學者修改確認後，第二階段才編製正式問卷，針對目前國籍航空公司（華航、立榮、遠東、復興）及民用航空維修場（亞航、漢翔）參加 MRM 訓練班受訓或參加飛安基金會與民航局共同開設的 MRM 訓練之受訓人員進行調查。調查期間由 2003 年 7 月至 2004 年 3 月，分別分訓練前、訓練後一星期內與訓練後六個月三階段進行問卷發放調查。藉以觀察接受 MRM 訓練的維修人員觀念及行為上是否有所改變。

正式問卷之問卷題項訓練前共 85 題，訓練後（一星期內以及六個月）共 91 題。主要包括：(1) MRM 訓練及安全態度有關之題項（訓練前 1~69 題，訓練後 1~72 題）；(2) 維修績效（進度延後、班機取消／班機延誤、準時完工、人員受傷頻率、財物損失）有關之題項（訓練前 70~76 題，訓練後 76~82 題）；(3) 有關行為的改變、特別有效益之 MRM 訓練、壓力來源以及人為疏失之主要原因題項（訓練前 77~81 題，訓練後 83~87 題）；以及(4) 飛安委員會積極推動之飛安自願報告系統有關題項（訓練前 82~85 題，訓練後 88~91 題）共四大部分。再者，訓練後問卷又加上如何把參加 MRM 訓練得到的知識運用到工作上？訓練中那部分最有用？以及如何改善？等三題開放性問題（73~75 題）。

3.2 回收樣本之基本資料分析

三階段問卷共計發出 1,795 份，回收 1,098 份，回收率為 61.17%。剔除漏答題數過多及無效問卷後，實際有效問卷為 1,017 份，有效回收率為 56.66%。樣本結構如表 1 所示，以下分別就性別、婚姻、輪班、執業證書、學歷、工作部門、職位綜合說明如下：

1. 目前參與國內 MRM 訓練的人員仍以男性維修技術人員為主，占樣本比率 96.5% 以上，已婚占七成，而從事的工作職位以行政、檢驗或補給為主。由於亞洲航空及漢翔公司之

表 1 三階段回收樣本人口統計變項結構

人口統計變項		訓練前		訓練後一星期內		訓練後六個月			
		樣本數	百分比	樣本數	百分比	樣本數	百分比		
性別	男	452	98%	317	97.2%	222	96.5%		
	女	9	2%	9	2.8%	8	3.5%		
婚姻	未婚	172	37.3%	85	26.1%	65	28.3%		
	已婚	289	62.7%	241	73.9%	165	71.7%		
輪班	輪班	242	52.5%	155	47.5%	115	50%		
	固定班	219	47.5%	171	52.5%	115	50%		
執業證書	有	220	47.7%	148	45.4%	72	31.3%		
	無	241	52.3%	178	54.6%	158	68.7%		
是否參加過 MRM 訓練	是	262	56.8%	326	100%	230	100%		
	否	199	43.2%	0	0%	0	0%		
學歷	高中／職	110	23.9%	79	24.2%	76	33%		
	專科學校	250	54.2%	187	57.4%	114	49.6%		
	大學以上	101	21.9%	60	18.4%	40	17.4%		
工作部門	直接 維修	線上	187	40.6%	130	39.9%	86	37.4%	
		機棚	94	20.4%	74	22.7%	77	33.5%	
		場站	25	5.4%	18	5.5%	11	4.8%	
	間接 維修	技術 服務	計劃室	7	1.5%	11	3.4%	10	4.3%
			工程部門	44	9.5%	44	13.5%	9	3.9%
		補給	15	3.3%	15	4.6%	20	8.7%	
		品管	14	3.0%	12	3.7%	9	3.9%	
	其他	75	16.3%	22	6.7%	8	3.5%		
從事航空 工作經驗	5 年以下	151	32.8%	75	23.0%	43	18.7%		
	6 年~10 年	101	21.9%	79	24.2%	81	35.2%		
	11 年~15 年	94	20.4%	85	26.1%	52	22.6%		
	16 年~20 年	45	9.8%	33	10.1%	26	11.3%		
	21 年以上	70	15.2%	54	16.6%	28	12.2%		
公司年資	5 年以下	196	42.5%	103	38.9%	58	25.2%		
	6 年~10 年	101	21.9%	91	31.6%	101	43.9%		
	11 年~15 年	94	20.4%	72	27.9%	45	19.6%		
	16 年~20 年	34	7.4%	31	9.5%	13	5.7%		
	21 年以上	36	7.8%	29	8.9%	13	5.7%		
年齡	25 以下	16	3.5%	7	2.1%	3	1.3%		

表 1 三階段回收樣本人口統計變項結構 (續)

人口統計變項		訓練前		訓練後一星期內		訓練後六個月	
		樣本數	百分比	樣本數	百分比	樣本數	百分比
年齡	25~34	201	43.5%	117	35.9%	87	37.8%
	35~44	159	34.5%	127	38.9%	89	38.7%
	45~54	63	13.6%	53	16.2%	43	18.7%
	55 以上	22	4.8%	22	6.7%	8	3.5%
職位	高階主管	11	2.4%	8	2.5%	6	2.0%
	工程師	35	7.6%	30	9.2%	13	5.7%
	第一線主管	52	11.3%	52	16.0%	23	10.0%
	副、助理工程師	92	20.0%	57	17.5%	74	32.2%
	維修技術員	229	49.7%	142	43.6%	79	34.3%
	其他	42	9.1%	37	11.3%	35	15.2%

維修技術人員皆屬固定班，故樣本輪班與固定班的比率各占一半左右，其中輪班（輪三班或二班制）則以直接維修人員為主。三階段中持有執業證書之比率均低於無執業證書，且以民航局或 FAA 發給之維修證照為主。而在三階段均發現其工作經驗年資 5 年以下而無執業證書的比率高達七成，從此數據得知，執照的取得與工作年資是有一定的關聯性。

2. 工作部門則以直接參與維修的人員數高於間接維修人員，且以線上最高其次為機棚。至於職位方面，三階段中以維修技術員為主，占 4~5 成左右，而高階主管比率最少。由開放性問題得知，維修人員希望高階管理主管也一同參與 MRM 訓練，讓彼此藉由 MRM 課程得到相同的認知，以增加有效的溝通與互動。

此外，參與三階段 MRM 訓練之受測人員已婚占七成，年齡則以 25~44 歲者居多（近八成），學歷以專科學校為主占五成以上。由於訓練前部分樣本是航空公司新進維修人員參與第一次 MRM 受訓，年齡分布為 25~28 歲，故訓練前未婚比率較高。工作年資則以 15 年內居多，而由公司年資相對於從事航空工作經驗顯示，許多受測者在未進入目前公司之前，已從事相關工作。為了進一步了解受測者在本次 MRM 訓練為初次參與訓練或複訓，由表 1 得知訓練前有 199 人為初次參與訓練，其中以新進人員和見習工程師為主。

四、研究架構與研究方法

4.1 研究架構

由於本研究旨在探討 MRM 訓練成效之評估以及在文化上之差異性，故首先以 Taylor

及 Thomas^[5]、Taylor 等人^[17]所構建之 MRM 構面因素以及 Mcdonald 等人^[21]之安全態度構面為本研究之初步研究構面因素。再就上述問卷題目以及本研究根據潘義鈺^[8]先前之研究發現加入本土性議題，就三個不同階段之樣本分別以項目分析、因素分析及信度分析重新構建構面因素，並與 Taylor 等人之構面加以比較，以探討文化上習性之不同處。再者，就新建立之構面因素及開放性問題，就 MRM 訓練之需求性、成效與實用程度，進而探討受訓者的行為改變程度以及維修績效與 MRM 訓練之關聯性，研究架構如圖 2 所示。研究課題包括：(1) 三階段 MRM 構面、安全態度與維修績效背景屬性（性別、學歷、婚姻、年齡、執業證書、輪班、工作部門、服務年資、職務）之差異性分析 (H1~H4)；(2) 三階段 MRM 構面、安全態度與維修績效差異性分析 (H5~H6)；(3) 訓練課程之成效性、需求性與實用性比較分析 (H7)；(4) 三階段各研究構面互動性分析 (H8~H10)；(5) 國內外研究之比較 (H11)；(6) MRM 訓練那部分最有用以及如何改善等開放性問題之分析。

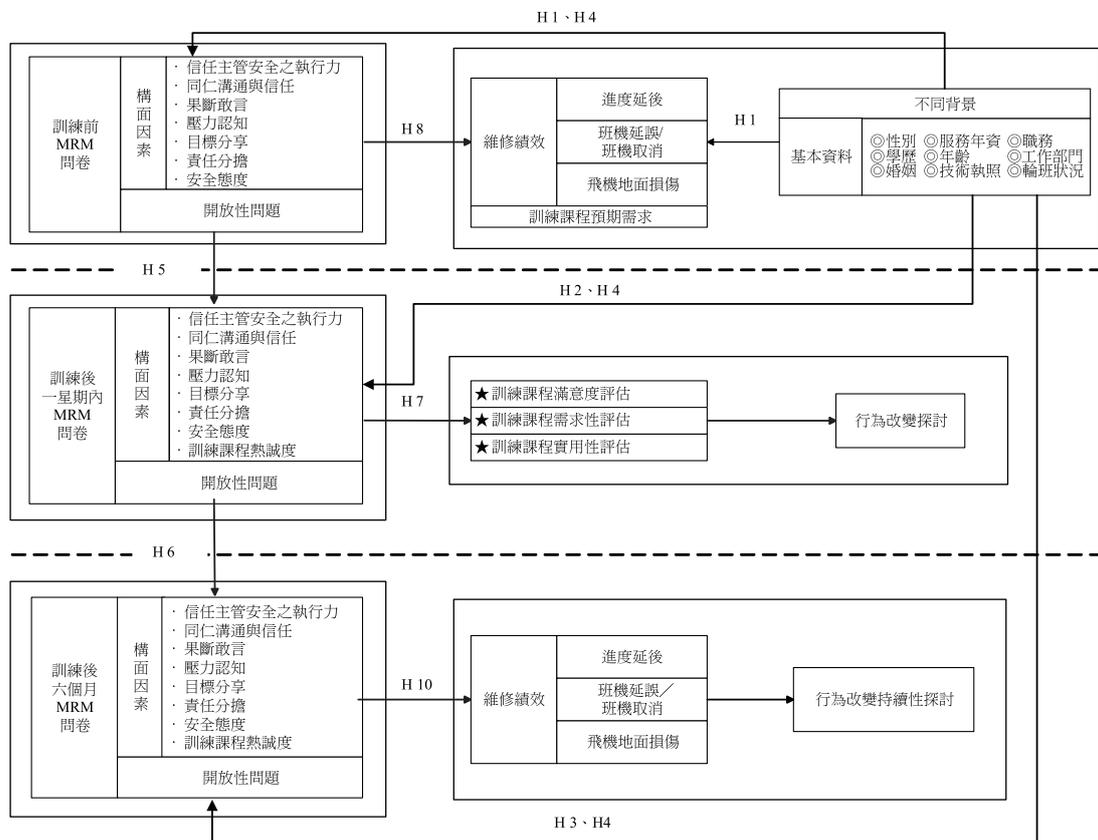


圖 2 研究架構

4.2 研究方法

1. 問卷構面因素建立與檢定其信度之統計分析

MRM 訓練與安全態度問卷調查問題項係採 Likert 五點彙表方式填答，就「非常同意」、「同意」、「無意見」、「不同意」、到「非常不同意」，分別給予 5 分、4 分、3 分、2 分、1 分，反向題則反向計分。將每一位填答者於各題所得之分數予以加總，得分愈高者代表在各構面的表現愈佳，得分愈低者則反之。選取分數較高及較低之 25% 者，作為高分組及低分組，求算出決斷值 (CR)，並將未達到 0.05 顯著水準者刪除。首先利用項目分析判定問題的鑑別度，再採用探性因素分析，經以 PROMAX 法或正交轉軸後萃取特徵值大於 1 之構面以判定問卷之正確性 (效度)，並藉由內部一致性分析 Cronbach's α 大於 0.5 檢定問卷之可靠性 (信度)，最後將合乎效度與信度之因素名稱予以妥善的命名，建立構面。

2. 不同背景屬性在主要構面差異性比較之統計分析

根據前述假設分別使用賀得臨 T^2 (Hotelling T^2) 檢驗、多變量變異數分析 (MANOVA)、單變量變異數分析 (ANOVA)、與 Scheffe 差異多重檢定法比較不同背景屬性分別在 MRM 訓練構面、維修績效與安全態度是否有顯著差異，再進一步探討不同背景屬性在三階段 MRM 構面是否有顯著差異。

3. 不同階段在主要構面差異性比較之統計分析

首先利用多變量變異數分析 (MANOVA)，探討三個階段是否有顯著差異，若有差異，再進一步作各構面因素之單變量變異數分析 (ANOVA)，檢驗各構面是否有差異。最後，利用敘述統計法描述三階段之差異性。

4. 探討各構面互動性之統計分析

以 MRM 訓練研究構面為預測變項，並以維修績效、安全態度構面為準則變項，經典型相關分析後，分別探討訓練前、訓練後一星期內以及訓練後六個月之 MRM 構面與維修績效、安全態度之相關性，並找出其間重要的關鍵因素。

五、實證結果分析

5.1 MRM 訓練與安全態度構面敘述性統計分析

MRM 訓練構面經過因素分析、信度考驗後，分成信任主管安全之執行力、團隊合作與績效、以及同仁溝通與信任等三大因素，但壓力認知、互動的安全信任、與目標分享因未通過信度考驗未納入構面因素。而安全態度構面則分為「正面的安全態度」與「負面的

安全態度」，其中負面的安全態度可分為高度意外傾向與自信的安全認知二大因素。其包含之問題題項如附表 1 所示，三階段 MRM 訓練構面以及安全態度構面之敘述性統計分析則如表 2 及表 3 所示。

表 2 三階段 MRM 訓練構面之敘述性統計

因素	題號	訓練前			訓練後一星期內		訓練後六個月			
		平均數 (初訓)	平均數 (複訓)	平均數 (全)	標準差	平均數 (全)	標準差	平均數 (複訓+全)	平均數 (全)	標準差
信任 主管 安全 執行力	A-1	3.638	3.580	3.605	0.909	3.587	0.813	3.600	3.622	0.782
	A-3	3.348	3.347	3.345	1.101	3.364	1.033	3.360	3.374	0.966
	A-5	3.694	3.721	3.709	0.905	3.737	0.824	3.740	3.761	0.836
	A-6	3.321	3.309	3.315	0.891	3.379	0.874	3.364	3.426	0.872
	A-7	3.186	2.943	3.048	1.056	3.086	1.039	3.041	3.152	0.984
	A-8	3.256	3.260	3.258	1.018	3.336	0.922	3.266	3.337	0.876
	A-10	3.829	3.905	3.872	0.774	3.847	0.740	3.817	3.717	0.726
	A-11	3.673	3.645	3.657	0.996	3.706	0.893	3.610	3.590	0.921
	E-3	3.317	3.229	3.267	1.146	3.239	1.079	3.294	3.380	1.031
	E-5	3.648	3.569	3.603	0.880	3.651	0.788	3.598	3.630	0.824
平均分數	3.491	3.451	3.468		3.493		3.469	3.498		
團隊 合作 與 績效	A-13	4.096	4.134	4.117	0.707	4.125	0.660	4.085	4.030	0.623
	B-9	3.784	3.752	3.766	0.853	3.685	0.863	3.752	3.752	0.696
	B-10	4.261	4.221	4.239	0.682	4.217	0.650	4.126	4.017	0.770
	B-13	4.382	4.378	4.380	0.595	4.275	0.574	4.303	4.217	0.651
	B-14	4.181	4.218	4.202	0.626	4.128	0.608	4.134	4.039	0.615
	D-4	4.261	4.241	4.250	0.676	4.156	0.653	4.157	4.061	0.671
平均分數	4.161	4.157	4.159		4.098		4.093	4.019		
同仁 溝通 與 信任	B-1	4.422	4.416	4.419	0.653	4.327	0.591	4.366	4.309	0.638
	B-2	4.211	4.252	4.234	0.832	4.174	0.793	4.203	4.148	0.709
	B-3	4.211	4.221	4.217	0.695	4.190	0.602	4.187	4.148	0.677
	B-4	4.377	4.405	4.393	0.618	4.306	0.600	4.325	4.235	0.672
	B-6	4.106	4.080	4.091	0.738	4.061	0.643	4.325	4.044	0.646
	D-2	4.065	4.019	4.039	0.925	3.869	0.889	3.945	3.861	0.952
	F-1	4.171	4.134	4.150	0.871	4.107	0.737	4.097	4.057	0.675
平均分數	4.223	4.218	4.220		4.148		4.217	4.115		

表 2 三階段 MRM 訓練構面之敘述性統計 (續)

因素	題號	訓練前			訓練後一星期內		訓練後六個月				
		平均數 (初訓)	平均數 (複訓)	平均數 (全)	標準差	平均數 (全)	標準差	平均數 (複訓+全)	平均數 (全)	標準差	
壓力認知	壓力承受度	D-1	2.563	2.588	2.577	1.206	2.483	1.126	2.665	2.752	1.180
		D-5	3.276	3.412	3.345	0.903	3.434	0.855	3.463	3.522	0.865
	壓力來源	D-7	2.648	2.515	2.573	0.983	2.431	0.927	2.463	2.404	0.780
		F-4	3.302	3.206	3.247	1.047	3.107	0.987	3.132	3.048	1.008
	壓力表現	D-3	2.724	2.755	2.742	0.981	2.746	0.975	2.713	2.796	2.193
		D-6	2.372	2.512	2.451	0.928	2.474	0.878	2.539	2.570	0.959
平均分數		2.814	2.831	2.824		2.780		2.829	2.849		
互動的安全信任	A-9	3.734	3.767	3.753	0.969	3.667	0.967	3.740	3.709	0.797	
	B-12	3.794	3.855	3.829	0.901	3.905	0.844	3.880	3.909	0.823	
平均分數		3.764	3.811	3.791		3.786		3.810	3.809		
目標分享	E-4	4.421	4.417	4.419	0.652	4.327	0.590	4.367	4.309	0.638	

註：1. (初訓) 代表在 MRM 訓練前沒有參加過 MRM 課程之樣本數；2. (複訓) 代表在 MRM 訓練前有參加過 MRM 課程之樣本數；3. (全) 代表每一階段各自之全部樣本數；4. (複訓+全) 代表訓練前複訓樣本數 + 訓練後六個月全部樣本數；5. 題號之問題內容見附表 1。

5.1.1 MRM 訓練構面三階段回答之敘述性統計分析

1. 信任主管安全之執行力

由表 2 得知 MRM 受訓人員在「信任主管安全執行力」方面三階段無顯著差異，均呈現中高度的同意程度 (平均分數 3.47 ~ 3.50)。但題號 A-7 之題項 (見附表 1) 公司績效的回饋分數相對而言最低 (3.05 ~ 3.15)，而且「我的上司會保護機密或較敏感的資訊」題項因不合信度、效度檢測標準未能納入此構面，顯示國內航空公司內部對於績效資訊的分享可能趨向保守。就表 2 之三階段的平均分數觀察訓練成效的持續性方面，發現訓練後六個月 (3.50) > 訓練後一星期 (3.49) > 訓練前 (3.47)，顯示 MRM 訓練不但使受訓人員知道更多適當管道回報安全問題，而更願意向主管表達安全的意見 (見附表 1 之 A-3、A-8、A-10 之問題內容)，且隨著時間而持續增加。同時不只是受訓人員願意表達其想法，由 A-1、A-5、A-6、A-10 及 A-11 之問題題項 (見附表 1) 可見，主管的回應態度也相對正面且積極，故彼此信任程度會隨著良好的經驗累積而增加。再者，由初訓與複訓樣本之平均分數為初訓大於複訓的結果，可知 MRM 課程之持續性是否大於六個月至一年則需進一步探討。

表 3 三階段安全態度構面之敘述性統計

因素	題號	訓練前			訓練後一星期內		訓練後六個月				
		平均數 (初訓)	平均數 (複訓)	平均數 (全)	標準差	平均數 (全)	標準差	平均數 (複訓+全)	平均數 (全)	標準差	
正面的安全態度	G-1	4.381	4.404	4.395	0.732	4.321	0.721	4.333	4.252	0.652	
	G-2	3.959	4.022	3.996	0.755	3.988	0.705	3.981	3.935	0.754	
	G-3	4.140	4.167	4.156	0.853	4.058	0.751	4.146	4.122	0.676	
	G-4	4.276	4.320	4.302	0.599	4.226	0.579	4.225	4.117	0.619	
	G-5	4.170	4.148	4.158	0.618	4.128	0.572	4.111	4.070	0.623	
	G-6	4.025	4.114	4.076	0.653	4.073	0.571	4.056	3.991	0.576	
	G-7	4.346	4.358	4.354	0.610	4.272	0.619	4.266	4.161	0.664	
	G-8	4.371	4.209	4.280	0.696	4.217	0.730	4.142	4.065	0.736	
平均分數		4.209	4.218	4.215		4.160		4.158	4.089		
負面的安全態度	高度意外傾向	H-1	3.381	3.557	3.481	1.160	3.367	1.164	3.475	3.383	1.110
		H-2	3.165	3.332	3.260	1.074	3.242	1.027	3.191	3.030	1.058
		H-6	3.773	3.839	3.811	0.926	3.786	0.925	3.808	3.774	1.041
		H-7	3.020	2.858	2.928	1.061	2.924	1.061	2.843	2.826	1.047
		H-8	3.718	3.751	3.737	0.968	3.621	0.979	3.607	3.444	1.050
		H-9	3.457	3.438	3.446	1.069	3.462	1.014	3.306	3.157	1.062
	平均分數		3.419	3.463	3.444	—	3.400	—	3.372	3.269	—
	自安全認知的	H-10	2.326	2.427	2.383	0.893	2.324	0.846	2.390	2.348	0.798
		H-11	3.065	3.072	3.069	1.044	2.917	1.052	3.040	3.004	0.927
		H-12	2.788	3.072	2.913	1.011	2.893	0.964	2.937	2.857	0.925
	平均分數		2.726	2.857	2.788	—	2.711	—	2.789	2.736	—
	總平均分數		3.188	3.261	3.225		3.171		3.177	3.091	

註：1. (初訓) 代表在 MRM 訓練前沒有參加過 MRM 課程之樣本數；2. (複訓) 代表在 MRM 訓練前有參加過 MRM 課程之樣本數；3. (全) 代表每一階段各自之全部樣本數；4. (複訓+全) 代表訓練前複訓樣本數 + 訓練後六個月全部樣本數；5. 題號之問題內容見附表 1。

2. 團隊合作與績效

「團隊合作與績效方面」(表 2)，三階段無顯著差異，皆呈現高度的同意程度 (平均分數 4.09 ~ 4.16)，同時「回報系統的設置」(題項 A-13) 與「開放的溝通」(題項 B-14) 會影響並且增加維修績效。不過由表 2 發現三階段的平均分數逐漸降低，只有題項 A-1「回報系統的設置是有助於減少飛機地面損傷」為訓練後一星期內大於訓練前，顯示 MRM 訓練中宣導飛安回報系統的功能確實得到受訓人員的肯定。但在「團隊溝通協調」(B-14) 與「工作合作氣氛」方面 (B-13)，以及「危機發生時應有危機管理之掌控能力」(D-4)，雖

然普遍獲得高度認同，但訓練後分數不增反降，其成效隨時間降低。此可能因 MRM 訓練所教導的團隊觀念雖在認知上均高度認同，但尚未深植於心而使行為改變。再者國內 MRM 課程較缺乏情境模擬與演練的部分，較難加深體會。建議各航空公司在 MRM 課程當中，可增加團隊情境模擬的演練，使受訓人員實際體會不良的溝通與氣氛對工作效率所造成的影響。由於初訓的認同度相較復訓為高，故訓練成效之持續性是否超過六個月令人質疑。

3. 同仁溝通與信任

「同仁溝通與信任方面」(見表 2)，三階段呈現高度的同意程度(平均分數 4.12 ~ 4.22)，平均分數高於「團隊合作與績效」，顯示 MRM 受訓人員相當重視「同仁之間開放的溝通」(題項 B-4)與「輪班的小組會議」(題項 B-3)。但真正行為表現或工作績效的呈現尚未顯出，此可由訓練後的平均分數低於訓練前看出。由三階段之平均分數的差異性分析發現(4.22 > 4.15 > 4.12)其成效無法在訓練剛結束時呈現，且將隨時間降低。值得注意的是，歸在此構面之題項 D-2「真正專業的組員是可以在工作時將個人的問題拋在腦後」原本在 Taylor 及 Thomas 問卷內為有關壓力處理之問項，而「在緊急和非正常的狀況下，應由公司的管理階層、督導者或是帶班者親自來負責操控與下達決策」之題項(F-1)，原本在 Taylor 及 Thomas 問卷內則歸屬於責任分擔的問項。以上皆可顯示中外文化的差異，國人認為要有互動良好的溝通，首要為自身的問題必須拋在腦後，放下私事才能全心投入工作。同時認為在緊急情況下，上屬應負責決定性的政策，但在執行的部分則需要良好的溝通與確定的方向，此現象隱藏著國人不喜歡承擔工作風險，並認為上屬明確交代是較好的溝通方式的文化特性。

5.1.2 未納入 MRM 訓練構面之因素

1. 壓力認知

雖然「壓力認知」可能由於受訓人員想法分歧或題目之設計尚有不夠周延之處因而未通過信度考驗，且認同度不高，此可由表 2 三階段的平均分數僅 2.8 左右發現。不過由平均分數在訓練後六個月(2.85)大於訓練前(2.82)與訓練後一星期(2.78)，而訓練後一星期之平均分數並未大於訓練前可知，「壓力認知」方面的改善的確需要一段時間。

「壓力認知」構面若依因素分析的結果可分為「壓力承受度」、「壓力來源」與「壓力表現」三因素，其因素之題項如附表 1 所示。其中以「壓力表現」同意程度最低(平均分數 2.6 左右)，有近五成的受訓人員認為私人問題對工作績效有所影響(D-3)；而超過五成的受訓人員在面對工作不在掌控之中時，會感到緊張(D-6)。在「壓力承受度」方面，有六成的受訓人員不同意在工作關鍵時，即使是疲勞也能有效率的工作(D-1)，但仍相信自己有決策下達的能力(D-5)。綜合上述發現壓力的確會影響工作的效率。在「壓力來源」方面，有近二成的 MRM 受訓人員認為工作壓力主要來自於時間限制(D-7)，下屬承擔工作計畫(F-4)在國外原本屬於責任分擔的構面，但在國內超過三成的 MRM 受訓人員則認為是壓力的來源。對照「同仁溝通與信任」之題項 F-1「在緊急或非正常狀況下，公司的

上層主管或督導者應親自來負責處理」在國外屬責任分擔的題項，國內卻成為一信任問題，明白顯示因文化的差異，國人尚無責任分擔的觀念，若要承擔工作風險與計畫會感到壓力沉重，需要上司明確的交代與決策。

2. 互動的安全信任

若將上屬與同仁間的信任一起探討，則「互動安全信任」三階段均呈現中高度的同意程度，平均分數 3.8 左右，持續性較佳（見表 2）。表示受訓人員對於「同仁的維修工作之書面溝通」（B-12）與「帶班者的信任」（A-9）是相當認同的。在溝通方面，維修工作之書面溝通平均分數則低於工作會議的口頭溝通，表示應加強維修工作書面溝通的互動性。由於維修之工作單、缺點報告以及工程執行單均需要書寫，故建議在維修工作之書面溝通方面，一定要把握淺顯易懂（keep it simple, stupid）之原則。

3. 目標分享

目標分享僅剩「與上司間的溝通」一題（見附表 1），三階段均呈現高度的同意程度，平均分數高達 4.3 以上，顯示大部分受訓人員可以自由地向主管反映工作目標，只有近二成的受訓人員不同意。比較三階段平均分數，「目標分享」的平均分數因高達 4.3 左右，並無因 MRM 訓練提升，表示受訓人員在目前工作環境向主管反映的互動已相當良好。從題項中發現國內目標分享的觀念多半侷限於與主管的溝通（下與上之關係），而未能納入之三個目標分享題項：「我的同組工作同仁會幫助我了解公司的理想和目標」（原 E-1）、「和我同組工作同仁都了解且認同工作的目的和優先順序」（E-2）、「公司其他部門的同仁也會像我們一樣擁有共同的組織目標」（E-5），則皆與工作同仁間之目標分享有關，由此可見工作同仁間，對工作目標與理想之分享、互動似可進一步加強。

5.1.3 安全態度構面三階段回答之敘述性統計分析

1. 正面的安全態度

由表 3 可知 MRM 受訓人員在正面的安全態度，除了 G-2「工作同仁不理會安全程序和標準規範，會使我生氣」之同意度平均在 3.9 左右外，其餘均呈高度的同意度（平均分數 4.0 ~ 4.35）。從二成的受訓人員並不會因工作同仁不遵守安全程序與標準規範生氣或進一步提出指正看來，可能仍有極少數人員潛藏只顧自己的本位主義文化特性。

比較三階段之平均分數，固然受測人員正面的安全態度的表現均十分高，然訓練後稍低於訓練前，且隨著時間平均分數漸低，顯見 MRM 訓練對正面的安全態度並無顯著的影響。不過由參加複訓人員在正面的安全態度上的表現比初訓人員為高的事實判斷，持續地實施 MRM 訓練乃有其必要。

2. 負面的安全態度

根據因素分析的結果，原來負面的安全態度的問項可分為「高度的意外傾向」與「自信的安全認知」兩個因素（見附表 1）。由表 3 得知 MRM 受訓人員在負面的安全態度均呈

現中高度的認同 (平均分數 3.09 ~ 3.23)，其中高度意外傾向的不同意程度 (3.27 ~ 3.44) 大於自信的安全認知 (2.71 ~ 2.79)，表示受訓人員較不認同傾向意外發生的安全態度。其中題號 H-7「我對我的工作太熟悉，反而有時忘記應該做的預防措施」的平均數最低且偏向同意，特別值得注意。受訓人員極有可能在目前的工作環境當中，因過度自信而大意，導致嚴重疏失的意外發生。在自信的安全認知方面，有六成五的受訓人員因目前工作環境安全，所以對於工作很有信心 (H-10)；有四成的受訓人員同意目前工作的安全設備良好 (H-12)，顯示受訓人員對目前公司的工作安全環境表示肯定，相對的對於安全的敏感度可能也會降低。有三成七的受訓人員認為若沒有安全準則，依然可以完美的執行工作 (H-11)，表示國內部分受訓人員在工作上較自滿大意，容易忽略安全準則。同時有七成受訓人員相當同意以適當的懲罰來改善安全 (H-8)，突顯國人以懲罰代替鼓勵的文化特性。比較三階段平均分數 (3.23 > 3.17 > 3.09)，負面的安全態度並未因 MRM 訓練而有所改善，故建議航空公司應在 MRM 課程中的維修疏失管理，加入負面安全態度的小組討論，並加強宣導安全行為的重要性。從複訓的平均分數大於初訓之人員判斷，MRM 訓練在此方面的改善將隨時間增加。

5.2 三階段 MRM 訓練行為轉移之分析與文化差異之探討

為比較 MRM 受訓人員在訓練前、訓練後一星期內與訓練後六個月等三階段行為轉移的情形，首先將三階段分別以項目分析、因素分析之方法建立構面，進而比較分析在三階段所刪除的題目與形成的研究構面，以便深入了解 MRM 訓練對受訓人員的影響與行為轉移的情形，最後將形成之研究構面與 Taylor 及 Thomas^[5]以及 Taylor 等人^[17]所建立的構面題項互相比較 (見圖 3)。至於三階段各構面相同、不同、轉移及刪除之題項比較表，因過繁雜此處從略。綜整分析國內外三階段成效的文化差異結果如下：

1. 由於文化差異與國人習性的影響，國外的「果斷敢言」構面在本研究中無法顯出，有 55% 的受訓人員認為應該避免與同仁發生意見上的不一致；有 60% 的受訓人員認為避免與他人有技術上的意見分歧是重要的；有 40% 的受訓人員認為否定他人的意見會產生心理上的不安，顯示國人重視倫理，事事求和不傷感情的文化下，對事不對人的果斷敢言作風並不被國人所接受。此與王小娥等人^[9]之研究指出國籍航空公司內部若存在上對下的威權組織文化，員工將更不願表現「果斷敢言」相吻合。
2. 在「信任主管安全之執行力」方面，國內受訓人員的行為表現與國外相似程度最高，且於受訓後隨時間逐漸增加 (相似度由 72.7% 到 81.8%)，顯示訓練後航空公司內部下對上 (如題項 A-1、A-3、A-5、A-8)、或上對下 (如 A-6、A-7、A-10) 之互動性已明顯進步。行為轉移方面題項 A-11：受訓人員認為「主管不會因公司利益而犧牲安全」的想法原轉移至果斷敢言，但在訓練一星期內重回本構面，表示經過 MRM 訓練後又重新突顯出來。而原遭刪除之題項 A-10：「當察覺不安全情況時隨時提出報告」在訓練後六個月又納回本因素構面，可看出訓練後不但加深信任主管之安全執行力，經過與主管良好的互動經驗後，在察覺不安全情況時，已願意主動提出意見。

3. 在「同仁溝通與信任」的行為表現，受訓後與國外受訓人員行為差異變大（相似度由訓練前的 60% 到訓練後的 50%），比較三階段之平均分數也均逐漸降低，顯示在同仁溝通與信任方面的訓練收效不大，有待改善。再者，「果斷敢言」與國外研究構面的相似度從訓練前的 20% 至訓練後一星期的 20%，而訓練後六個月則整個構面因效度不足而遭刪除。尤其最終未能納入 Taylor 之研究所包含的題項 C-1「維修成員應避免與其他同仁發生意見上的不一致」，以及 C-2「避免去否定其他工作同仁的技術和作法的意見」，可看出國人處理同仁溝通與信任方面，並沒有因事事求和、不傷感情的文化而更好。國人對事不對人的果斷敢言作風不被接受，潛在的原因除了事事求和的文化特性外（如 C-1 和 C-2 之刪除），上對下的威權管理（A-12 意外發生時，所屬單位的主管會嚴厲責斥）似乎也是原因之一。而王小娥等人^[9]之研究指出，機師的確受威權文化及位階差異之影響造成表達意見的障礙，顯示國籍航空公司內部若存在威權組織文化，員工不願意果斷敢言的表現將更顯得嚴重。
4. 「壓力認知」方面與 Taylor 及 Thomas^[5]以及 Taylor 等人^[17]的研究構面比較，原屬壓力認知之題項 D-4 及 D-2 分散至「團隊合作與績效」以及「同仁溝通與信任」，顯示壓力的確影響團隊的工作表現與同仁互動，而國外原屬主動責任分擔的題項 F-1 及 F-4，則被受訓人員視為被動（轉移至同仁溝通）且是一種壓力的來源；國內受訓人員工作上需要上司明確交代，且較不願意承擔工作風險的習性，使其相似度由 80% 降到訓練後六個月之 20%，國內受訓人員與國外人員的差異性隨著訓練與時間越來越大，顯見有其文化上的差異存在。在行為轉移方面，MRM 訓練後一星期內，分數增加 2.5% 的受訓人員認為私人問題不會影響工作績效（D-3），顯示 MRM 訓練使受訓人員在面對壓力來源的處理上有進步，但壓力認知的觀念卻會隨時間而淡忘分散。
5. 與主管「目標分享」方面，三階段的構面與國外研究相似度增加（由訓練前的 16.7% 到訓練後的 50%），顯示國內受訓人員與國外的差異性經訓練後將隨時間減小，顯有進步。但平行同仁間之「目標分享」不如與主管的意見反映，此可由訓練前有 52.7% 認同可以自由向主管反映，在訓練後則由 53.4% 增加到 55.6%、平行同仁間目標分享題項 E-2 及 E-6 則遭到刪除而得到驗證。
6. 在安全態度上，由於 MRM 訓練對安全疏失的強調，而使受訓人員對於安全懲罰性政策之看法加深，可由題項 H-5 認為「不安全的行為若遭受適當的處罰安全會有相當大的改善」由訓練前之不當的安全資訊轉移至訓練後的權威式安全警覺看出。國人可能由於本位主義的影響，導致在訓練後會因重視安全而認為處罰會帶來更大的安全改善。訓練前原屬高度意外傾向之 H-1 及不當安全資訊之 H-4 題項，轉而成為工作導向的行為（認為準時完工是最重要的事，且相信意外事故是偶然發生的）可能潛藏對安全的疏忽，故訓練後的工作積極可能帶來的負面效應，值得航空公司加以注意。

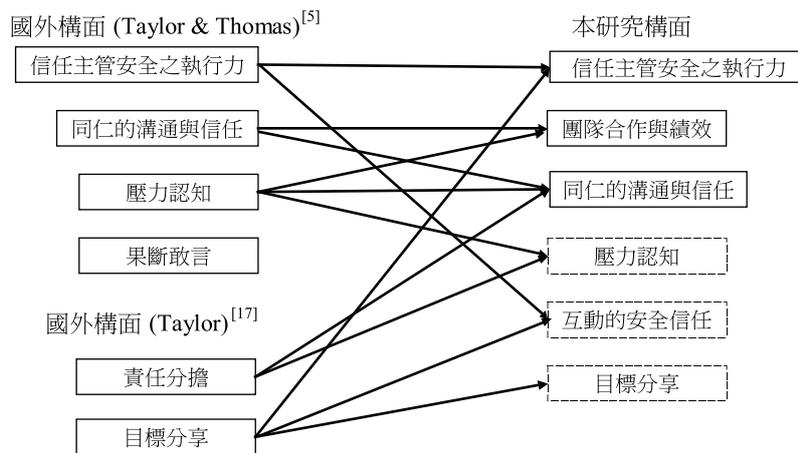


圖 3 國內外 MRM 訓練研究構面之差異

綜合以上顯現的國籍維修人員文化特性，我們發現主動責任分擔被當成壓力，而非懲罰性政策則很難建立。可見負面文化深植的觀念不易因訓練而更改，此點值得當局注意。

5.3 MRM 訓練前後維修績效之分析

由於有關維修績效指標之實際數字取得相當困難（多以事關機密為由不願提供），故在本研究問卷之開放性問題當中特別針對工作進度延後、班機取消／延誤、財物損失以及人為疏失受傷的頻率等項目設計自評與他評，以衡量維修績效，並期進一步了解受訓人員在 MRM 訓練後，維修工作績效是否因訓練而增進。以上調查由於並不客觀，故僅供參考之用。以 Likert 五點量表方式填答，就「沒有發生」、「極少發生」、「偶爾發生」、「經常發生」、「若是發生」，分別給予 5 分、4 分、3 分、2 分及 1 分。此部分因樣本問題，故僅就訓練前與訓練後兩者維修績效之差異加以比較分析。

由表 4 得知，在訓練前後維修績效的 Wilk's Λ 值為 0.990，達到 $p < 0.05$ 的顯著水準，表示訓練前後維修績效有顯著差異。比較維修績效的總平均分數得知，訓練後的平均分數 (3.995) 高於訓練前 (3.927)，顯示受訓人員在 MRM 訓練後維修績效的表現確實比訓練前好，若再進一步利用 t 檢定比較訓練前後在維修績效各方面表現，發現工作進度延後頻率有顯著差異存在 ($t = 3.03$)，顯示訓練後此方面改善最大，受訓人員在訓練後對工作進度的掌握確實比訓練前好。而至於班機延誤／取消頻率方面也有中度的改善，特別是主觀認知的自評方面。其餘有關財務損失頻率以及人為疏失受傷頻率之自評方面，訓練後之平均分數皆較訓練前為高，但並無顯著性差異。

從上述維修績效的進步與上小節發現受訓人員在訓練後有工作導向的行為轉變證明，MRM 訓練後受訓人員確實在工作的表現與積極程度比訓練前佳。此外，由於自評及他評的內容結果不夠客觀，本研究特進一步就教航空公司之維修或訓練主管之意見，他們

表示在 MRM 訓練後，維修人員確實較注意工作進度是否延遲，工作態度也變得積極；在溝通與行為上的轉變也進步不少，但深層的觀念（文化習性、個性）則很難因訓練而改變。

表 4 訓練前與訓練後維修績效之差異性統計分析

評量維修績效內容		平均數				差異性檢定 $\Lambda = 0.990^{**}$
		訓練前		訓練後		
工作進度延後頻率	自評	3.713	3.673	3.890	3.847	$t = 3.03^{***}$ 訓練後 > 訓練前
	他評	3.633		3.803		
班機延誤／取消頻率	自評	3.733	3.788	3.757	3.843	$t = 1.05$
	他評	3.844		3.930		
財物損失頻率		4.085	4.085	4.104	4.104	$t = 0.30$
人為疏失受傷頻率	自評	4.130	4.160	4.180	4.185	$t = 0.48$
	他評	4.191		4.191		
維修績效 (總平均)		3.927		3.995		—

註：**表示 $p < 0.05$ ，***表示 $p < 0.01$ 。

5.4 三階段不同人口統計變項於各構面之差異性分析

首先分別以 t 檢定及 F 檢定就三階段不同背景受訓人員對 MRM 訓練、安全態度與維修績效各構面進行平均差異性檢定，結果發現不同公司的差異性最多也最顯著，工作部門與輪班次之。由於本研究與各航空公司簽有保密協定，故無法針對個別公司之差異性進行分析。為了進一步了解三階段不同背景受訓人員在 MRM 訓練、安全態度與維修績效各構面是否有不同的態度與看法，以便找出不同背景之受訓人員應給予何種適當的加強訓練，故利用二因子多變量變異數分析，檢定三階段人員與不同人口變項是否有交互作用。若交互作用顯著，則需分別在不同人口變項與三階段人員交互檢定；若交互作用不顯著，則進一步檢定三階段人員與人口變項在 MRM 訓練構面、安全態度與維修績效之各因素之差異，並利用事後檢定 (Scheffe 多重比較) 比較其差異性大小。

經多變量檢定之 Wilk's Λ 值發現，不同婚姻狀況在三階段人員 MRM 訓練與維修績效構面之交互作用 (Wilk's Λ 為 0.98 及 0.97)、不同輪班狀況在三階段人員 MRM 訓練與安全態度構面之交互作用 (Wilk's Λ 皆為 0.98)、以及有無專業執照在三階段人員安全態度構面之交互作用 (Wilk's Λ 為 0.98) 皆達顯著差異 ($p < 0.01$)。表 5、表 6 及表 7 為利用 F 檢定及 Scheffe 多重比較所得績效構面之差異性分析結果：(1) 由表 5 Scheffe 事後比較發現，未婚受訓人員在訓練前之團隊合作與績效、班機延誤／取消均大於訓練後六個月，而訓練後一星期內之團隊合作與績效與同仁溝通與信任亦大於訓練後六個月，而工作進度延後則大於訓練前。此結果顯示未婚之受訓人員在團隊合作與績效、同仁溝通與信任、以及班機

表 5 不同婚姻狀況在三階段 MRM 訓練與維修績效構面之差異性分析

背景	因素名稱	平均值			F 值	Scheffe 多重比較
		1.訓練前	2.訓練後 一星期內	3.訓練後 六個月		
未 婚	信任主管安全之執行力	3.425	3.501	3.316	1.26	
	團隊合作與績效	4.156	4.176	3.884	8.73 ^{***}	1 > 3, 2 > 3
	同仁溝通與信任	4.177	4.225	4.008	3.38 ^{**}	2 > 3
	工作進度延後	3.703	3.988	3.761	4.89 ^{***}	2 > 1
	班機延誤／取消	3.895	3.894	3.615	4.21 ^{**}	1 > 3
	財務損失	4.081	4.152	3.861	2.77 [*]	
	人為疏失受傷	4.148	4.264	4.238	0.95	
已 婚	信任主管安全之執行力	3.493	3.484	3.557	0.72	
	團隊合作與績效	4.160	4.069	4.072	3.47 ^{**}	
	同仁溝通與信任	4.245	4.114	4.155	6.15 ^{***}	1 > 2
	工作進度延後	3.808	3.815	3.863	0.31	
	班機延誤／取消	3.846	3.801	3.845	0.38 [*]	
	財務損失	4.145	4.037	4.200	2.49	
	人為疏失受傷	4.202	4.171	4.124	0.81	

註：*表示 $p < 0.07$ ，**表示 $p < 0.05$ ，***表示： $p < 0.01$ 。

表 6 不同輪班狀況三階段 MRM 訓練與安全態度構面之差異性分析

背景	因素名稱	平均值			F 值	Scheffe 多重比較
		1.訓練前	2.訓練後 一星期內	3.訓練後 六個月		
輪 班	信任主管安全之執行力	3.415	3.460	3.483	0.45	1>3
	團隊合作與績效	4.149	4.079	3.915	10.20 ^{***}	1>3, 2>3
	同仁溝通與信任	4.219	4.161	4.046	4.74 ^{***}	1>3
	正面的安全態度	4.186	4.157	4.026	5.19 ^{***}	1>3
	負面的安全態度	3.179	3.154	2.923	11.60 ^{***}	1>3, 2>3
固 定 班	信任主管安全之執行力	3.525	3.526	3.495	0.09	
	團隊合作與績效	4.168	4.110	4.123	0.90	
	同仁溝通與信任	4.221	4.131	4.182	1.99	
	正面的安全態度	4.246	4.165	4.152	2.46	
	負面的安全態度	3.277	3.186	3.258	2.06	

註：***表示 $p < 0.01$

延誤取消之行為表現上持續性不佳，但在工作進度方面的掌握，未婚之受訓人員的成效性大於已婚。而已婚之受訓人員在同仁溝通與信任方面的表現，並沒有因 MRM 訓練而成長。(2) 由表 6 Scheffe 多重比較發現，有輪班狀況之受訓人員在團隊合作與績效、同仁溝通與信任以及正面、負面的安全態度之行為表現上持續性不佳（訓練前均大於訓練後六個月），值得注意。(3) 由表 7 Scheffe 事後比較亦發現，無執照狀況之受訓人員在正面、負面的安全態度之行為表現持續性不佳。

表 7 有無執照狀況在三階段安全態度構面之差異性分析

背景	因素名稱	平均值			F 值	Scheffe 多重比較
		1.訓練前	2.訓練後一星期內	3.訓練後六個月		
持有執照	正面的安全態度	4.215	4.128	4.171	1.96	
	負面的安全態度	3.244	3.167	3.268	1.89	
無執照	正面的安全態度	4.213	4.201	4.051	7.14***	1 > 3, 2 > 3
	負面的安全態度	3.208	3.179	3.010	8.63***	1 > 3, 2 > 3

註：***表示 $p < 0.01$ 。

5.5 MRM 訓練研究構面與維修績效、安全態度之相關性分析

為了解 MRM 訓練前與訓練後研究構面與維修績效、安全態度之間的關係，並找出其間重要的關鍵因素，以作為將來 MRM 訓練課程改進之參考，本研究利用典型相關分析找出 MRM 訓練研究構面與維修績效、安全態度間的相關權重，並求出兩者間之相關係數。

5.5.1 MRM 訓練前研究構面與維修績效、安全態度之相關性分析

以 MRM 訓練前之研究構面為預測變項，維修績效、安全態度構面為準則變項，經典型相關分析後，只有二組典型變量皆達到 0.05 的顯著水準，典型相關分析摘要統計表在此略之，其示意圖如圖 4 所示，說明如下：

1. 第一對典型相關的相關係數為 0.830，解釋變異量高達 94.112%，顯示兩構面間呈高度的正相關。而 MRM 訓練前研究構面透過 χ_1 可以解釋維修績效及安全態度 η_1 的總變異量為 68.8% (ρ^2 為典型相關的平方)。MRM 訓練研究構面主要是由團隊合作與溝通 (0.869)、同仁的溝通與信任 (0.869)、信任主管安全之執行力 (0.514) 及互動的安全信任 (0.511)，透過第一對典型變量 (χ_1 、 η_1) 充分解釋及影響受訓人員正面的安全態度 (0.992)。此結果顯示 MRM 訓練前，受訓人員在團隊合作與溝通、同仁的溝通與信任、信任主管安全之執行力以及互動安全信任的得分愈高，其正面的安全態度表現也會愈好。

2. 第二對典型相關的相關係數為 0.286，解釋變異量為 3.812%，屬於中度正相關。而 MRM 訓練前研究構面透過 χ^2 可以解釋維修績效、安全態度 η^2 的總變異量為 8.2%，主要是由壓力認知 (-0.991) 透過第二對典型變量 (χ^2 、 η^2) 影響受訓人員負面的安全態度 (-0.615)、工作進度延後 (-0.607) 以及財務損失 (-0.571)。此結果顯示 MRM 訓練前，受訓人員在壓力認知的得分愈高，其在工作進度延後、財務損失以及負面的安全態度的表現就愈少 (因工作進度延後、財務損失、負面的安全態度為反向計分)，此方面值得航空公司及維修業者加以注意，在壓力訓練方面的加強，才是真正減少進度延後、財務損失以及負面安全態度的關鍵。

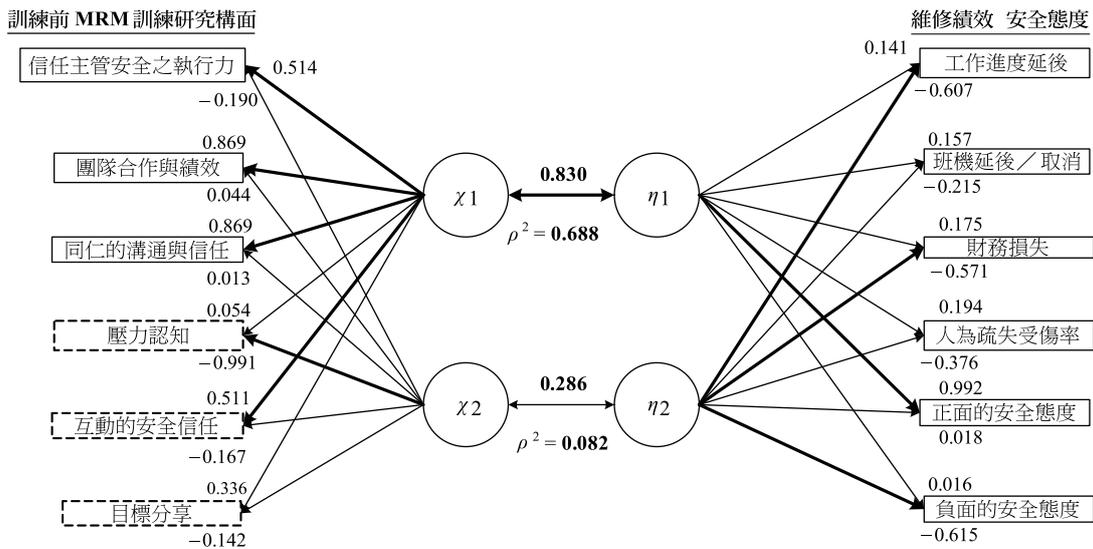


圖 4 訓練前 MRM 訓練研究構面和維修績效、安全態度典型相關分析示意圖

5.5.2 MRM 訓練後研究構面與維修績效、安全態度之相關性分析

以 MRM 訓練後六個月之研究構面為預測變項，維修績效、安全態度構面為準則變項，經典型相關分析後，有三組典型變量達到 0.05 顯著水準，但由於第三組典型變量之典型係數 0.270 過低，故選取前兩組特徵值較大者做進一步分析，其示意圖如圖 5 所示，說明如下：

1. 第一對典型相關的相關係數為 0.848，解釋變異量為 86.055%，兩構面間呈高度的正相關。MRM 訓練後研究構面透過 χ^1 可以解釋維修績效、安全態度 η^1 之總變異量為 71.9%。MRM 訓練構面主要是由團隊合作與溝通 (-0.946)、同仁的溝通與信任 (-0.761)，透過第一對典型變量可以充分解釋受訓人員正面的安全態度 (-0.997)。此結果顯示 MRM 訓練後六個月，受訓人員在團隊合作與溝通、同仁的溝通與信任的得分愈高，其正面的安全態度表現也會愈好。

2. 第二對典型相關的相關係數為 0.457，解釋變異量 8.839%，屬於中高度正相關。而 MRM 訓練後研究構面透過 χ^2 可以解釋維修績效、安全態度 η^2 之總變異量為 20.8%，主要是經由信任主管安全之執行力 (-0.896)、互動的安全信任 (-0.614)，透過第二對典型變量影響受訓人員負面的安全態度 (0.737)、工作進度延後 (-0.590)。此結果顯示 MRM 訓練後六個月，受訓人員在信任主管安全之執行力與互動的安全信任的得分愈高，其工作進度延後的表現就愈少，然而在負面的安全態度上的改善方面卻呈現較差的現象。進一步探究負面安全態度內之得分，正如前節之分析發現，經由不斷的 MRM 訓練，已加強了掌控工作進度的表現，但為準時完工不得延誤的同時，卻往往忘了自身的安全，以及相信「意外事故是偶然發生的，並不會發生在自己身上」的想法，因而產生自滿大意的負面安全態度，此點相當值得注意。

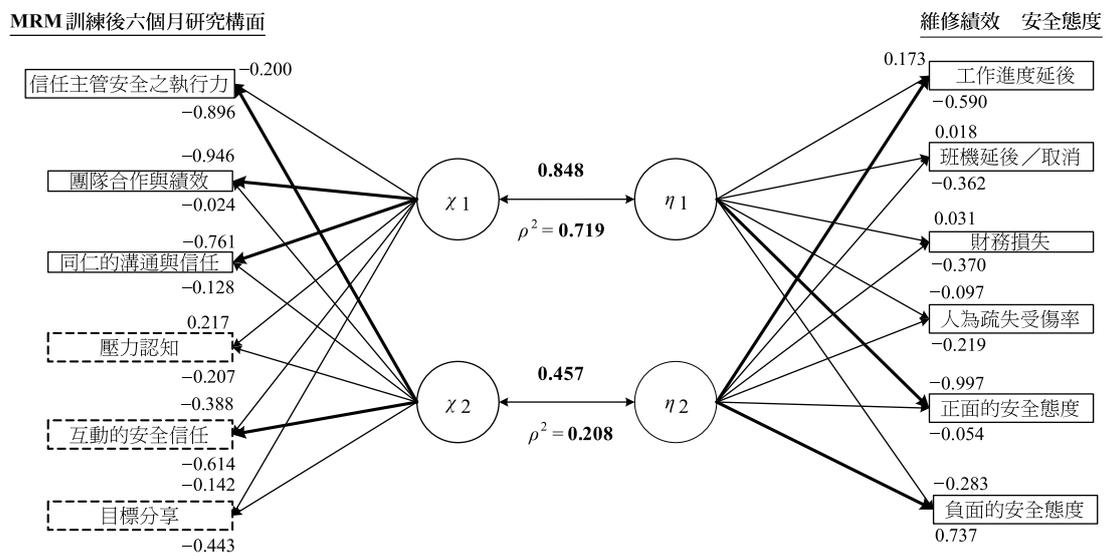


圖 5 訓練後六個月研究構面和維修績效、安全態度典型相關分析示意圖

5.6 MRM 訓練實用性、成效性 (自評) 以及需求性分析

5.6.1 MRM 訓練實用性分析

本研究由「MRM 訓練是否對他人有用」、「哪一部分自己覺得特別有用」、「主要改變工作的課程為何」以及「如何實際運用在工作方面」來了解 MRM 訓練的實用程度。

1. 「MRM 訓練對他人是否有用」方面：

訓練後一星期內與訓練後六個月約有近九成的受訓人員，認為 MRM 訓練對其他人是相當有用的，雖然此題為他評的題項，不過從高度肯定訓練對他人有用可以推知，受訓人

員應該也相當肯定訓練的實用性。

2. 「MRM 訓練哪一個部分覺得特別有用」方面：

此部分採開放簡答的方式，訓練後一星期內有 151 人填答，其中「溝通」占 28%；「MRM 演練」占 12%；「安全管理與準則」占 11%；「全部課程」占 9%；「專業認知」占 7%；「案例說明與檢討」占 6%；「人因工程」占 5%；「疏失管理」占 5%；「團隊合作」占 4%；「情境／狀況警覺」占 4%，以上為填答人認為之前十個特別有用的課程。而訓練後六個月有 92 人填答，其中「溝通」占 17%；「安全管理與準則」占 17%；「全部課程」占 14%；「團隊合作」占 10%；「情境／狀況警覺」占 9%；「MRM 演練」占 7%；「專業認知」占 5%；「疏失管理」占 4%；「案例說明與檢討」占 4%；「工作時程管理」占 4%，以上為填答人認為之前十個特別有用的課程。以下有幾點發現值得注意：

- (1) 訓練後受訓人員皆認為「溝通」為最有用的課程。
- (2) 其次有用的課程為「安全管理與準則」、「全部課程」、「MRM 演練與團隊合作」，但在訓練後一星期內與訓練後六個月的課程排序則有所變動：①實際操作的 MRM 演練在訓練後六個月實用性降低（由第二降至第六），可見 MRM 演練課程的實際運用在剛訓練後最佳，但會隨時間降低。故欲提升 MRM 訓練之實用性應持續辦理定期訓練；②「團隊合作」的排名由訓練後一星期內的第九提升到訓練後六個月的第四，顯示團隊合作的實際運用程度是隨時間累加的；③在壓力認知方面的課程，受訓人員在訓練一星期內提及工作疲勞的課程僅占 1%，故有關壓力管理認知的課程應加以注意與設計，此點一直是被忽略的。

3. 實際工作的改變方面：

在實際工作改變方面，利用排序多選方式選出三個主要的改變，發現訓練後（一星期及六個月後）受訓人員在實際工作上主要的改變為「溝通」、「團隊合作」以及「情境／狀況警覺」三方面。

4. 如何從訓練所得到的知識運用到工作方面：

此部分亦採開放簡答的方式，訓練後一星期內有 131 人填答，其中認為將訓練所得知識運用到工作上最有效的為「溝通」與「團隊合作」的比率占 21%，其次為「遵守訓練要求」與「執行工作手冊」占 18%，「知行合一實際落實」占 14%。訓練後六個月有 89 人填答，其中認為「知行合一實際落實」的比率占最高為 28%，其次為「提高警覺視安全為第一」占 20%，「有效的溝通與團隊合作」占 17%。訓練後受訓人員除了實際將訓練課程運用在工作外，亦提高安全警覺、刺激閱讀專業的動力與增進分析問題的能力，甚至還有 7 人願意在自身單位推廣 MRM 精神，並提出意見加以改善訓練。不過，值得注意的是，對於「了解壓力」(1%) 及「適時提出意見」方面則十分欠缺，此方面訓練有待加強及改進。

5.6.2 MRM 訓練成效性 (自評)

MRM 訓練後約有九成的受訓人員高度同意 MRM 訓練課程會提升航空安全以及組員

間的合作效能，約八成受訓人員認為 MRM 訓練會改變自己的行為，訓練後有超過六成八的受訓人員認為自身有適度以上的改變。值得注意的是，訓練後仍有 6% 的人認為沒有改變，而訓練後一星期內認為會有大大改變的比率 (13%) 多於訓練後六個月 (9%)，顯示行為改變的程度會隨著時間減少。故 MRM 訓練應持續地定期每半年辦理一次，方可能維持其效果。

5.6.3 MRM 訓練需求性分析

歸納學員開放性問題的填答意見分為教材、上課方式與訓練實施三大方面。訓練後一星期內與訓練後六個月共有 163 人填答，內容如表 8 所示。在教材方面，建議增加案例討論與實務性課程的比率最高，但在實用性分析方面卻發現此項排名第八，可見案例探討運用之課程在工作的實用性上有待改善。在上課方式方面，建議增加小組討論的比率最高，其次為狀況模擬演練。在訓練實施方面，建議增加上課時數與複訓次數的比率最高。由前述分析得知，訓練成效之持續性不佳，須利用定期訓練加強觀念的深植，以期行為的改變落實，其次則是要落實訓練內容、擴大受訓範圍，尤其是管理階層。從填答的改善建議可以看出，多數受訓人員需要更多元化、實務性以及互動性高的課程，並且應增加上課時數以及複訓次數，使其成效得以持續。

表 8 MRM 訓練需求性分析統計

教 材	上課方式	訓練實施
<ul style="list-style-type: none"> • 增加案例討論與實務性的課程 (17%) • 統計資料隨時更新 (6%) • 簡化課程內容，重質不重量 (2%) • 課程力求活潑及生活化 (2%) • 課程內容本土化 (1%) • 增加飛機專業知識 (1%) • 加強互動性的溝通課程 (1%) • 可就單一主題深入探討 (1%) • 增加決策下達的課程 (1%) 	<ul style="list-style-type: none"> • 增加小組討論 (6%) • 增加實際狀況模擬演練 (5%) • 影片教學 (2%) • 座談會的方式加入個人意見分享 (1%) 	<ul style="list-style-type: none"> • 增加上課時數以及複訓次數 (21%) • 落實訓練內容 (13%) • 擴大受訓範圍，尤其是管理階級 (6%) • 訓練已相當完整無須改善 (8%) • 由專業顧問公司辦理訓練 (2%) • 持續性的資訊宣導 (2%) • 辦理師資培訓 (1%) • 建議公司明文規定 (1%)
總 和：163 人 (100%)		

5.6.4 飛安自願報告系統 (TACARE)

飛安會 2002 年對民航從業人員進行的調查顯示，受訪的機務人員只有 13.7% 知道

TACARE。而本研究歸納學員開放性問題填答結果發現，聽過 TACARE 的學員由訓練前之 40.3% 增至訓練後之 67.1%，但真正願意提報的人只有 3.4%。不論在訓練前或後，不相信飛安自願報告系統會達到保密、無責、中立以及可信的比率 (占 58.2%) 高於相信的比率 (41.8%)。我們發現固然有近八成受訓人員皆認為此回報系統有助於維修績效及改善飛航安全，但是有超過五成的受訓人員並不相信飛安自願報告系統會達到絕對保密、無責、中立及可信，所以願意使用此回報系統的人也就十分之少，此突顯出「主動提報錯誤的文化」至今尚未被國人接受。

六、結論與建議

6.1 結論

本研究之各項研究發現及結論已於上文各節之分析中說明，茲就整體之主要結論歸納如下：

1. MRM 訓練之成效與持續性在「信任主管安全之執行力」方面係隨時間增加，但在「團體合作與績效」及「同仁溝通與信任」方面則降低。在目標分享觀念上只限於與主管溝通，同仁間之目標分享較不足，壓力的表現亦普遍有所不足。
2. 安全態度上之成效隨時間降低，過度自信的安全認知以及自認沒有安全準則依然可以完美執行工作的自滿大意態度，使得負面的安全態度似乎並未因 MRM 訓練而有所改善。
3. 東西文化背景之差異確實對行為有所影響，特別是「相信懲罰可以改善安全」的文化、「對事不對人」的國外作風尚未為國人所接受，此文化深植的觀念並不容易藉由訓練而改善。
4. 訓練後準時完工的比率增加，工作導向的構面顯出，但對工作的安全設備過度信任，極可能造成自身的安全敏感度降低。
5. 受訓人員的社經屬性亦顯示有差異性，特別是未婚、輪班以及無執照狀況之受訓人員其表現相對較差，值得注意。
6. MRM 訓練研究構面與安全態度、維修績效之相關性分析顯示「團體合作」、「同仁平行的信任溝通」，為影響正面安全態度之主要因素，惟積極的工作態度須同時存在，才能建立飛航安全文化。
7. 就 MRM 訓練之需要性而言，近九成受訓人員皆予以肯定且認為有用，其中受訓人員認為最具實用性的課程是「溝通」。

6.2 建議

1. 航空公司與 MRM 訓練單位可視訓練成果之持續性，縮短課程訓練間隔時間，定期複訓。
2. 平時可增加團隊情境模擬的演練，實際體會不良溝通與氣氛所帶來之工作影響為何。加

強宣導目標分享及責任分擔的觀念，或多舉辦同仁交誼活動來改善同仁間的互動，可使維修績效達到最大的效益。

3. 航空公司可提供壓力專業諮詢，尤其是線上維修人員長時間、高壓力下的工作所產生之疲倦、怠勤方面。再者，應提供適當的壓力與情緒發洩管道，使受訓人員得到適當的壓力釋放。
4. 由於文化的影響，國人缺乏果斷敢言的態度，並且強烈同意懲罰性安全政策，此文化特性很難在短時間內藉由訓練而改善。但若航空公司能實質獎勵願意自動承認工作疏失與錯誤之員工，對內建立對事不對人的獎勵制度，並宣導公司內部開放接受的氣氛，藉由良好經驗的累積，定會逐漸改變此文化特性。此點建議由高階主管「以身作則」來帶動全公司正面的安全文化。

參考文獻

1. Federal Aviation Administration, "Maintenance Resource Management Training", Advisory Circular No.120-72, 2000.
2. Taylor, J. C., "Effects of Communication & Participation in Aviation Maintenance", Proceedings of the Eighth International Symposium on Aviation Psychology, Ohio State University, Columbus, Ohio, 1995, pp. 472-477.
3. Taylor, J. C., "Evaluating the Effectiveness of Maintenance Resource Management (MRM)", Proceedings of the 12th International Symposium on Human Factors in Aircraft Maintenance and Inspection, Gatwick, UK, 1998, pp. 85-99.
4. Taylor, J. C. and Patankar, M. S., "Four Generations of Maintenance Resource Management Problems in the U.S.: An Analysis of the Past, Present, and Future", *Journal of Air Transportation World Wide*, Vol. 6, No. 2, 2001, pp. 3-32.
5. Taylor, J. C. and Thomas, R. L., "Toward Measuring Safety Culture in Aviation Maintenance: The Structure of Trust and Professionalism", Project Report, MRM Research Program, Santa Clara University, 2001.
6. Thomas, R. L., "Evaluating MRM Programs: A New Method and Tool", Alliant University, 2002.
7. 交通部民用航空局飛航標準組，民航通告 AC-120-00A，<http://www.caa.gov.tw/>，2002/12/28。
8. 潘義鈺，「國籍航空公司維修資源管理與安全態度及其相關性研究」，成功大學航空太空研究所碩士論文，民國 92 年。
9. 王小娥、陸鵬舉、陳啟昭、潘義鈺，「由機師族群探討國籍航空公司組織氣候及安全氣候與組員資源管理間之關聯性」，*運輸計劃季刊*，第三十二卷，第三期，民國 92 年，頁 527-560。
10. 陸鵬舉、王小娥、柯慧貞、景鴻鑫、袁曉峰、戴佐敏，「組員資源管理與企業文化」，航空器飛航安全委員會暨國立成功大學研究發展基金會計畫，民國 89 年。
11. Goldstein, I. L., *Training in Organizations: Needs Assessment, Development, and Evaluation*, 3rd

- ed., Brooks/Cole Publishing Co., Pacific Grove, California, 1993.
12. Werther, W. B., *Human Resources and Personnel Management*, McGraw-Hill Book Company, New York, 1989.
 13. Brinkerhoff, R. O., *Achieving Results from Training*, Jossey-Bass Publishers, San Francisco, 1988.
 14. 邱宏益, 「員工培訓成效評估之研究」, 國立中央大學人力資源管理研究所之碩士論文, 民國 85 年。
 15. Kirkpatrick, D. L., “Techniques for Evaluating Training Program”, *Training and Development Journal*, 13 (11), 1959, pp.3-9.
 16. Newstrom, J. W., “The Problems of Incomplete Evaluation of Training”, *Training & Development Journal*, Vol. 32, 1978, pp. 23.
 17. Taylor, J. C., Robertson, M. M., and Choi, S., “Empirical Results of Maintenance Resource Management Training for Aviation Maintenance Technicians”, Proceedings of the Eighth International Symposium on Aviation Psychology, the Ohio State University, Columbus, Ohio, 1997, pp. 1020-1025.
 18. Taylor, J. C., “A New Model for Measuring Return on Investment (ROI) for Safety Programs in Aviation: An Example from Airline Maintenance Resource Management (MRM)”, Proceeding of the 2000 SAE Advances in Aviation Safety Conference, Daytona Beach, FL, 2000.
 19. Taylor, J. C. and Patankar, M. S., “Targeted MRM Programs: Setting ROI Goals and Measuring the Results”, Proceedings of the SAE Advances in Aviation Safety Conference & Exposition, Daytona Beach, FL, 2000.
 20. Taylor, J. C. and Christensen, T., *Airline Resource Management: Improving Communication*, Society of Automotive Engineers, Warrendale, PA, 1998.
 21. McDonald, N., Corrigan, S., Daly, C., and Cromis, S. “Safety Management Systems and Safety Culture in Aircraft Maintenance Organization”, *Journal of Safety Science*, Vol. 34, 2000, pp. 151-176.

附表 1 MRM 訓練之構面因素以及包含之問題題項

因素	題號	題目	
信任主管安全 執行力	A-1	如果我向上司表達我對安全方面的建議時，其建議將會被考量及採取行動。	
	A-3	機械員的想法可傳達至線上。	
	A-5	我的上司是可以信任的。	
	A-6	上司會給實際可行的承諾並信守它。	
	A-7	我們可以得到有關績效的回饋。	
	A-8	航空維修技術員 (AMTs) 的意見與想法可以呈至線上。	
	A-10	我的上司和工作同仁會鼓勵我，當我察覺到任何不安全的情況時可隨時提出報告。	
	A-11	督導者不會因為公司利益而犧牲安全。	
	E-3	有關公司的績效，工作團隊的同仁都可獲致詳細的資訊及回饋。	
	E-5	公司其他部門單位的同仁也會像我們一樣擁有共同的組織目標。	
團隊合作與績效	A-13	回報系統的設置是有助於減少飛機地面損傷。	
	B-9	有效的團隊協調是需要每個人都能體諒其他工作同仁的行事風格。	
	B-10	訓練是公司的管理階層最重要的責任之一。	
	B-13	在工作場所互信合作的氣氛是很重要的。	
	B-14	同仁之間開放的溝通會增加維修績效。	
	D-4	在危機發生時，應有危機管理之掌控能力。	
同仁溝通與信任	B-1	同仁之間的信任與信賴是很重要的。	
	B-2	我的工作會影響之乘客滿意度／安全。	
	B-3	輪班之初的工作小組會議對安全和有效的團隊管理是很重要的。	
	B-4	員工應該盡力去培養開放、誠實、真誠的溝通氣氛。	
	B-6	每當重大任務完成後，就每項任務的程序與決策進行簡報（報告）與評論（檢討），是發展和維持有效團隊協調之重要部分。	
	D-2	真正專業的組員是可以在工作時將個人的問題拋在腦後。	
	F-1	在緊急和非正常的狀況下，應由公司的管理階層、督導者或是帶班者親自來負責操控與下達決策。	
壓力 認知	壓力承受度	D-1	就算在疲倦時，我在工作的關鍵時刻依然能有效率地工作。
		D-5	不管是在日常工作或是非正常的狀況時，我的決策下達（狀況判斷與處理能力）皆能保持最佳狀態，不受影響。
	壓力來源	D-7	我的工作壓力主要來自於時間上的限制。
		F-4	無論情況如何，下屬均不應承擔工作計畫的掌握。
	壓力表現	D-3	私人的問題會不利於我的工作績效。
D-6	我在面對工作不在掌控之中時，會感到緊張。		
互動的安全信任	A-9	工作的帶班者不會因為公司利益而犧牲安全。	
	B-12	交接班之書面溝通淺顯易懂。	

附表 1 MRM 訓練之構面因素以及包含之問題題項 (續)

因素	題號	題目	
目標分享	E-4	如果我或其他的工作同仁對工作的目標和優先順序不認同時，我們可以自由的向主管反映。	
正面的安全態度	G-1	我認為如果遵守安全標準規範，則大部分的維修事故就可以避免。	
	G-2	工作同仁不理會安全程序和標準規範，會使我生氣。	
	G-3	對我而言，遵守安全標準規範比達到工作績效還要重要。	
	G-4	我認為主動回報事故和意外也是一種預防事故的方法。	
	G-5	我會避免不利於安全的行為發生。	
	G-6	上司的口頭安全叮嚀及工廠各類安全標記要求我會謹記在心。	
	G-7	良好的安全標準規範會使公司更具競爭力。	
	G-8	個人防護設備或裝備在危險的狀況時會有幫助。	
負面的安全態度	高度意外傾向	H-1	我相信意外事故是偶然發生的。
		H-2	工作時，使用個人防護設備或裝備會讓我感到不舒服。
		H-6	我覺得工作有一點風險會比較有刺激感。
		H-7	我對我的工作太熟悉，反而有時會忘記應該做的預防措施。
		H-8	安全準則只是用以當作懲罰的依據。
		H-9	由於工作的繁重，使我無法考慮作業本身的安全性。
	自信的安全認知	H-10	我對現在的工作非常有信心，因為它是安全的。
		H-11	沒有這麼多的安全準則，我仍然可以完美地完成我的工作。
		H-12	我認為現有的安全設備良好。

