

——王培寬、陳鴻鈞——

結合AHP及TOPSIS法 評估直升機修護工作績效—— 以陸軍飛機保修廠直修工場為例

提要

- 一、陸軍航空裝備保修手冊提及「運用管理精神與方法，以智慧、創意、意志與使命感，克服各項修護問題，提升後勤基修能力」；然而，現無提供修護工作績效正向指標之綜合評析辦法，長時間將造成修護線上人員消極之計畫排程及進度推展，徒耗飛機修護之初衷與熱情。
- 二、本研究擷取陸軍航空裝備保修手冊、修護分析月報及品管分析月報等現有之統計數據，藉由TOPSIS法以建立直升機修護工作績效評估辦法。
- 三、經航空旅及飛訓部飛保廠主官管問卷調查完成績效評估指標及權重訂定，並以航空旅及飛訓部飛保廠直修工場實際數據為案例，完成直升機修護工作績效評估，續依照數據分析成果提供相關建議。

關鍵詞：陸軍飛機保修廠、工作績效評估、工作激勵與士氣、AHP、TOPSIS

圖片來源：青年日報



壹、前言

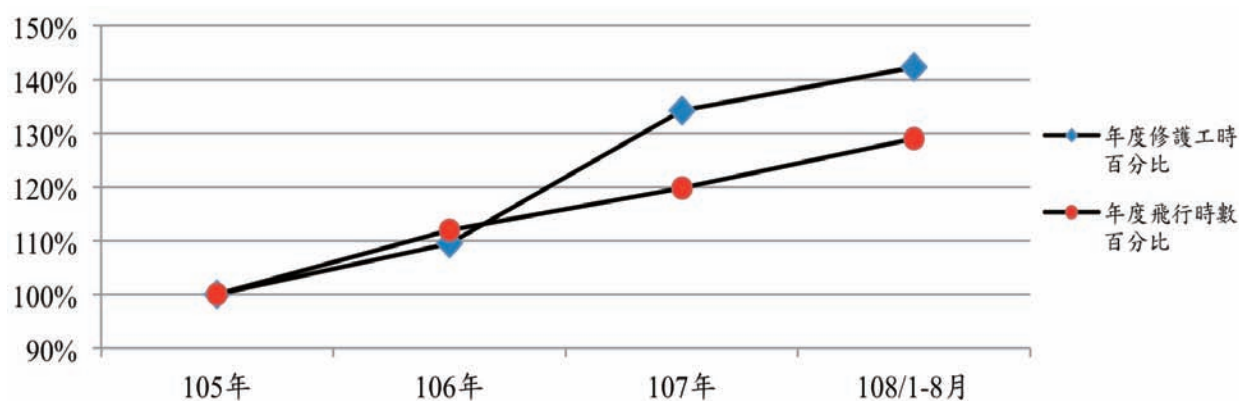
我國陸軍航空特戰指揮部自102年起陸續接裝AH-64E攻擊型直升機(Apache)及UH-60M通用型直升機(Black Hawk)，以如期達成初始作戰能力(Initial Operational Capability, IOC)及全作戰能力(Full Operational Capability, FOC)為目標，同步廣納航訓學員並強化各項飛行訓練及操演任務；近幾年，直升機飛行任務因應組織調整及救災任務頻繁，除原有之戰備、訓練、演習及救災任務外，現於各項展演我陸軍直升機部隊亦逐漸成為不可或缺之角色。是以，陸軍各航空旅(含飛行訓練指揮部)105年起機隊飛行時數顯著提升(如圖一)，108年8月已達105年度同月份之129% (以105年度飛行時數為分母，餘各年度為分子，轉化為百分比表示，其中不含委外之教練

機TH-67及已全面汰除之UH-1H型機)。

陸軍於飛行時數提升的同時，飛機保修廠(以下稱飛保廠)維護及補給編制並無提升，以航特部下轄之三個飛保廠而言，相較105年度，108年度8月份維護工時已達142%，¹由圖一飛行時數比較可知，飛行時數與維護工時之增長呈正相關趨勢。

陸軍航空裝備保修手冊(以下稱航保手冊)於維護基本政策提及「運用管理精神與方法，以智慧、創意、意志與使命感，克服各項維護問題，提升後勤基修能力」；²然而，現有飛機維護各項指標異常值檢討及精進作為之規範，僅以評定個人維護能力之維護獎金支領標準(如表一)為單一指標，但仍缺乏以團體或單位為主之工作績效正向指標綜合評析辦法。

基於飛行安全，飛機維護作業首重「品



圖一 陸軍旋翼機年度飛行時數暨維護工時關係圖

(資料來源：本研究繪製)

1 陸軍航空特戰指揮部105-108年飛機保修廠維護分析月報(陸軍航空特戰指揮部)。

2 陸軍航空裝備保修手冊(陸軍後勤指揮部)，民國105年6月，頁1-7。

質」，其次為「效率」，然於實際執行面兩者並無選擇空間，均需並重，故相關督察及品管機制均針對高風險、高工時（高工作量負擔）單位重點稽核，動輒罰勤或修護獎金評列丙等。統計某單位108年度直接修護人員修護獎金評定丙等計113人次（已扣除因受訓無法支領），佔總直接修護人員6.7%，同年度評定為甲等（含）以上僅1人次，故就實務現況，部分修護單位任務執行負擔與風險較其他單位高，卻均用單一指標評列績效，且「優」及「甲」等達成不易；上述已直接影響飛機修護單位士氣；是以，飛機修護應建立更佳工作績效指標，以滿足計畫修護成果及避免作業負擔，更可避免線上修護人員消極之計畫排程及進度推展，徒耗飛機修護之初衷與熱情。

貳、文獻探討

一、陸軍航空修護作業

（一）飛機保修廠修護管理

陸軍飛保廠下轄修護管制室（後稱修管室）、品質管制室（後稱品管室）及標準訓練室（後稱標訓室），均為陸軍航空修護重要業管單位，並結合飛保廠專業技術，透過分工互助以確保修護績效。故飛保廠廠（場）長及各辦公室主任均具陸軍直升機修護相關學經歷，後續將納入專家問卷調查主要對象。

（二）修護能量及作業區分

陸軍航空修護現由航空基地勤務廠（後稱航勤廠）、各飛保廠之直修、主附件工場及飛機所屬單位實施，依據作業能量區分三段五級。航空旅飛保廠編制直修及主附件工

表一 航空保修修護獎金支領標準

評等	支領標準	個人當月支領金額		
		軍官/ 士官長	上士/ 中士	下士/ 士兵
優	1.執行裝備維修保養檢查，發現重大危險者 2.參加國內、外技能鑑定，獲評前三名者	\$3,500	\$3,000	\$1,000
甲	1.執行裝備保養檢查，能及時發現裝備安全缺失而確保安全者 2.自行研發工具裝備，且具有成效者	\$3,200	\$2,700	\$700
乙	1.能圓滿完成修護工作，且有績效者 2.能確保裝備妥善，且有績效者	\$3,000	\$2,500	\$500
丙	1.執行修護工作後，經使用單位反應品質不良，且查證屬實者 2.執行修護工作時，違反工作（廠）紀律者 3.執行修護工作時，人為過失發生損壞或浪費工料等情事者	\$0	\$0	\$0

資料來源：本研究整理

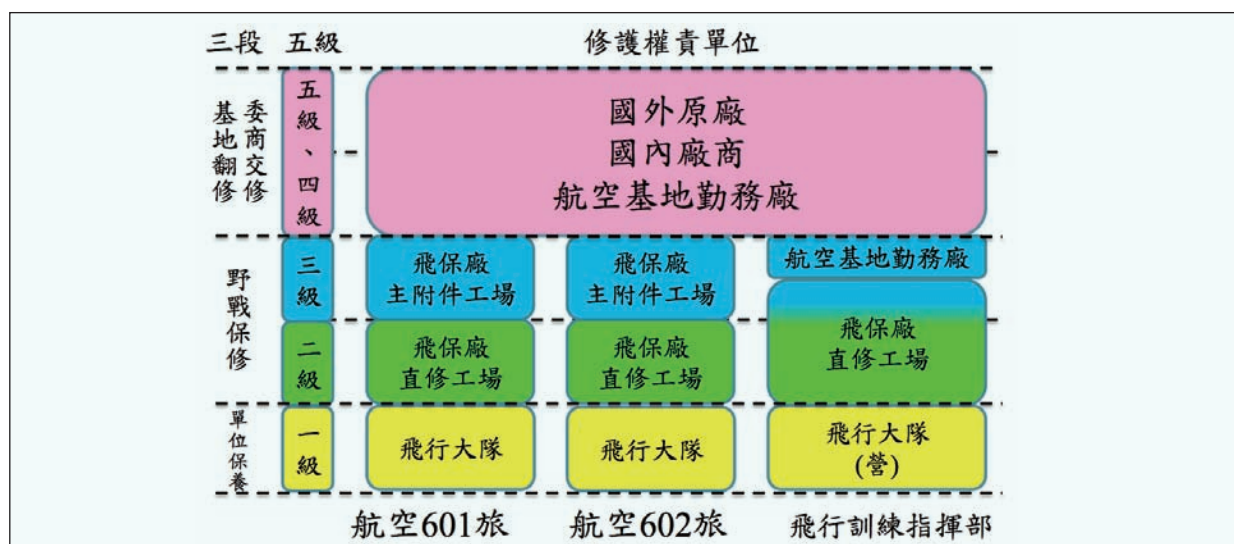
場，分別負責飛機二級（直修工場）及三級（主附件工場）作業能量，飛行訓練指揮部（後稱飛訓部）飛保廠僅編制直修工場，部分三級主附件能量由航勤廠支援（如圖二）。因飛訓部不具主附件工場編制，故本研究對象為各飛保廠直修工場，以達各單位績效評估標準一致性。

二、工作激勵與士氣

學者張瓊玲（2013）指出，公務人員或因感受不到長官對其努力的體認與肯定，或因認為其努力工作的績效未得到公平的回饋，故較少見到公務人員對其工作充滿服務熱忱與創意，部分公務人員因工作士氣不足，而有因循苟且的積弊與習氣。³

學者亞當斯（1965）曾提出社會公平理論，重點在於將報酬視為行為的重要激勵因子。強調人不僅在意自己努力獲得同值報酬，更會與他人的努力與報償進行比較。當發現兩者有不相等之結果時，就會產生不公平的感受，進而調整自己的行為以減緩不平衡感。故可能會透過改變工作的投入、改變報酬的方式、扭曲對自己的認知，扭曲對他人的認知、改變參考的對象、改變目前的工作等方式，以平衡自己的感受。⁴

我軍職人員屬於廣義之公務人員，工作績效與收入或休假無直接且顯著的關係，故於同一單位中容易出現「同酬是否同工」之比較心態。故依上述兩位學者之研究成果顯示，



圖二 陸軍航空維護能量區分示意圖

（資料來源：本研究繪製）

3 張瓊玲，〈我國公部門人力激勵政策與法制規範之研究〉《競爭力評論》（臺北），第16期，西元2013年3月，頁85。

4 轉引自註3，頁88。

針對相較其他單位願意付出時間、勞力獲致良好績效之單位，若未能適時提供激勵，除導致其士氣低落外，亦有可能採取改變目前工作步調等方式以平衡不公平之感受。

三、工作績效評估

學者Campbell等(1993)將工作績效定義為所有與目標有關的行為或行動，且此行為(行動)可依個人熟練程度以及對組織目標貢獻程度的高低予以量測，並涵蓋效率、效能與效力的評估。⁵ 近年來，工作績效的評估

從個人主觀意識漸趨於科學化、數據化及具體化，藉提供組織透明公開之資訊，以利形塑優質績效文化；⁶ 莊文忠(2008)亦提及，績效衡量係構成組織管理的基礎，而評估指標的設計則為績效衡量之主要依據，績效指標則是用以衡量組織實際表現與預期水準間的一個程度；⁷ 故科學化的工作績效評估廣泛運用於各領域(彙整如表二)；其中以分析層級程序法、理想解類似度順序偏好法及資料包絡分析法為較常見之績效評估法。

表二 工作績效評估運用統計表

時間	作者	績效評估應用	研究方法
1985	Charnes, A., Clark, C. T., Cooper, W. W. and Golany, B.	美空軍飛機修護大隊	資料包絡分析法(DEA)
2005	高建華	政府部門	滿意度調查
2005	畢威寧	供應商	分析層級程序法+理想解類似度順序偏好法(AHP+TOPSIS)
2006	蔡明春、鄒邗邗、鄭青展	零件產業	分析層級程序法(AHP)
2007	李中興	空軍飛機修護	資料包絡分析法(DEA)
2011	沈維雄、林建宏	銀行經營	理想解類似度順序偏好法(TOPSIS)
2014	許秀菱	醫院	資料包絡分析法(DEA)
2014	鄭詠央	壽險財務經營	理想解類似度順序偏好法(TOPSIS)
2014	李俊民、吳文程	資訊服務業	分析層級程序法(AHP)

資料來源：本研究整理

- 5 Campbell, J. P., McCloy, R. A., Oppler, S. H. and Sager, C. E., "A Theory of Performance. In: Schmitt, N. and Borman, W. C., Eds., " Personnel Selection in Organizations. (San Francisco: Jossey-Bass Publishers, 1993), p. 35-70.
- 6 張松山、孫仲山、陳冠年，〈績效評估指標、組織溝通、評核方式與工作績效關聯性之實證研究〉《工業科技教育學刊》(高雄)，第4期，西元2011年10月，頁57。
- 7 莊文忠，〈績效衡量與指標設計：方法論上的討論〉《公共行政學報》(臺北)，第29期，西元2008年12月，頁62。

學者Charnes A.等(1985)以1981年10月至1982年5月間之「飛機接修數」、「非供應問題影響執行任務總時數」、「修護人數」、「修護人數率」、「飛行人數率」、「非外在因素影響執行飛行任務次數」及「拆零率」等7項為投入項目,「飛行總架數」、「飛行總時數」、「不受維修因素影響執行任務總時數」及「維護率」等4項為產出,執行美軍空軍飛機修護大隊維修績效分析。⁸

學者李中興(2006)以資料包絡分析法(DEA)針對我國軍航空修護績效評估,並以「修護費用」、「後勤修護人員」、「行政支援費用」及「修護工時」等4項為投入項目,「飛機妥善架數」及「飛機飛行時數」等2項為產出,以評估空軍10型機91-94年修護效率。⁹

然空軍修護大隊以單一機型編制為主,相關資源、人力及經費可顯著區隔,陸軍各航空旅及飛訓部飛保廠均是由3種以上混合機型編制所組成,相關資源、人力及經費均為統一運用,無法有效區隔,且屬於年度績效評估模式,無法達到本研究所需之立即激勵成效。

本研究將針對上述美飛機修護大隊及我

國空軍修護績效評估要項,將列入本研究專家問卷參考依據。

四、分析層級程序法(AHP)

由美國匹茲堡大學沙第(Saaty T. L.)¹⁰教授於1980年所提出,主要用在不確定情況下,簡化多個評估準則的複雜決策問題上,透過決策準則的分類及層級結構之建立,以層級分解來簡化複雜的問題,續由專家(決策者)對層級透過成對比較,決定其主觀偏好比較,同時賦予每個準則其權重,予以客觀量化的研究方法。¹¹AHP已廣泛運用於各項決策評估問題,另有相關套裝軟體(Expert Choice)可供運用。

五、理想解類似度順序偏好法(TOPSIS)

TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)法是1981年由Hwang and Yoon所發展出來的一種多屬性評估方法。其基本觀念乃在於先給予各待選方案各項準則的評分,續界定各項準則的正理想解(Positive-Ideal Solution, PIS)與負理想解(Negative-Ideal Solution, NIS)。再給予各項準則加權計算後代入幾何距離公式,求得各個待評選方案與正理想解的距離及與負

8 Charnes, A., Clark, C. T., Cooper, W. W. and Golany, B., "A Developmental Study of Data Envelopment Analysis in Measuring the Efficiency of Maintenance Units in the U.S. Air Forces," *Annals of Operations Research*, Vol. 2 (1984), p. 95-112.

9 李中興,〈我國軍飛機修護績效評估—資料包絡分析法(DEA)之實證研究〉(桃園:中原大學企業管理研究所碩士論文,西元2006年)。

10 Saaty T. L., *The Analytic Hierarchy Process*. (New York: McGraw Hill, 1980).

11 陳耀茂,《決策分析:方法與運用》(臺北:五南出版社,西元2019年7月),頁4。

理想解的距離，被選擇的方案應是距正理想解最近且距負理想解最遠之解。¹²

TOPSIS是一種理想目標相似性的順序選優技術，在多目標決策分析中，係一種相當有效的方法。¹³陳偉（2005）指出TOPSIS於增加待選方案時，於特定狀況下可能會造成排序逆序的問題，主要是因為權重及幾何距離計算後之結果，並提出消除逆序之數學模組。¹⁴

六、結合AHP與TOPSIS之應用

張新立及張則斌（2002）與畢威寧（2005）均提出以TOPSIS結合AHP之模組，主要係於決定評選準則後，應用AHP給予各準則權重評分，後續各待決選方案由TOPSIS法完成準則權重後之正、負理想解推算，以獲致最佳方案（績效）之評選。^{15、16}本研究以AHP之專家問卷獲得陸軍直升機維護工作績效準則及準則權重，並依各承修所每月維護績效統計成果，運用TOPSIS法以求得績效排序。

參、研究設計

一、研究步驟（如圖三）

- （一）參考Charnes等學者（1985）美軍空軍維護大隊維修績效分析，以及李中興（2007）我空軍飛機維護績效評估指標，並遴選本研究工作績效評估指標，以完成專家問卷。
- （二）發放專家問卷，由重要飛機保修幹部協助審視績效評估指標，並完成問卷收整，修訂建議以不記名方式提供另三位專家協審，以多數（兩位）建議成果為評估指標調整及修訂依據。
- （三）於評估指標確認後發放AHP正式問卷，以Expert Choice軟體執行一致性檢定及權重計算，獲得各項評估指標之權重。
- （四）建立TOPSIS績效評估模組，並以EXCEL完成試算表製作。
- （五）以飛訓部某月維護、品管分析月報及修管會議資訊（數據轉換）帶入試算

12 Hwang, C. L. and Yoon, K., Multiple Attribute Decision Making Methods and Applications. (New York: Springer - Verlag, 1981), p. 192-206.

13 同註11，頁365。

14 陳偉，〈關於TOPSIS法應用中的逆序問題及消除的方法〉《運籌與管理》（安徽），第5期第14卷，西元2005年10月，頁50-54。

15 張新立、張則斌，〈我國車輛行車事故鑑定制度之研擬與評估〉《運輸計畫季刊》（臺北），第31卷第3期，西元2002年9月，頁523-552。

16 畢威寧，〈結合AHP與TOPSIS法於供應商績效評估之研究〉《科學與工程技術期刊》（彰化），第1卷第1期，民國94年6月，頁75-83。

表，獲得該月各保修所工作績效評估成果。

(六) 分析與檢討。

二、層級分析法 (AHP)

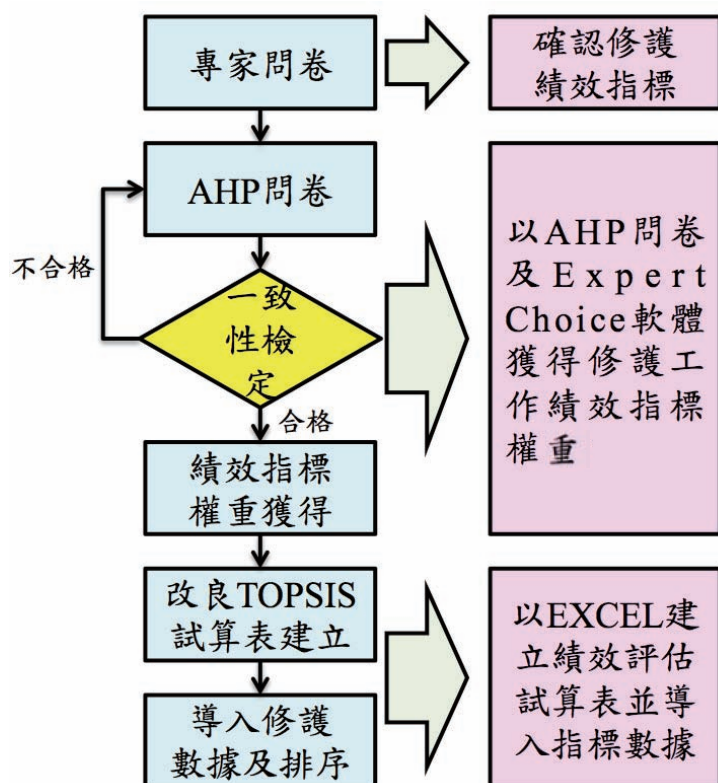
(一) 操作流程

Expert Choice公司發展了AHP專家決策軟體，可快速獲得各評選項目及準則之權重、一致性檢定、敏感度分析及方案排序等資訊，大幅降低了運用的難度，操作流程可區分「專家問卷發展」、「評選方案準則確立及鍵入」、「準則及方案評選」、「一致性檢定」、「方案排序及成果分析」（如圖四）。

(二) 一致性檢定

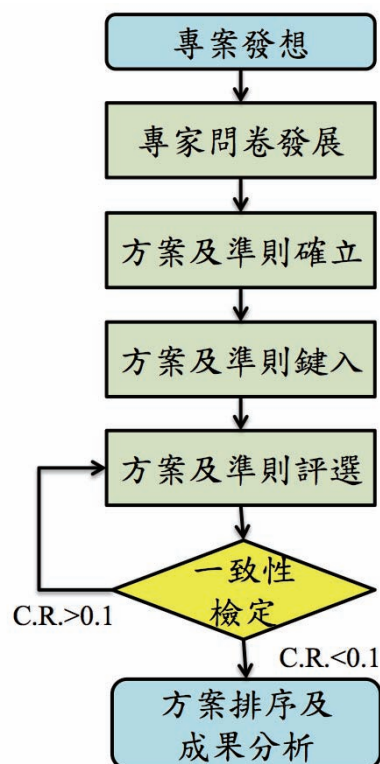
如層級準則太多，會導致決策者發生前後判斷不一致的情況（即未能滿足遞移律），因此需執行一致性檢定，藉由一致性比率 (Consistency Ratio, C.R.) 來判斷，計算一致性比率 (C.R.) 之前，需先獲得一致性指標 (Consistency Index, C.I.)，可由AHP專家決策軟體產生，若C.I.=0則表示一致性完全符合。而一致性比率 (C.R.) 則為C.I.值與為隨機指標 (Random Index, R.I.) 值之商，R.I.值由查表可得（如表三）。一致性比率 (C.R.) 值以小於0.1為限，計算方式為：

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.}$$



圖三 研究步驟圖

(資料來源：本研究繪製)



圖四 AHP專家決策軟體操作程序

(資料來源：本研究繪製)

表三 隨機指標表

n	1	2	3	4	5	6	7
R.I.	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32

資料來源：同註11

(三) 層級一致性檢定

若層級為兩層以上，須執行層級一致性檢定，以驗證整體一致性，計算方式為：

C.R.H. (層級一致性比率) = C.I.H. (層級一致性指標) / R.I.H. (層級隨機指標)，其中

$$C.I.H. = \sum_{\text{各層級}} (\text{每層級優先向量}) \times (\text{每層級} R.I. \text{向量})$$

$$R.I.H. = \sum_{\text{各層級}} (\text{每層級優先向量}) \times (\text{每層級} C.I. \text{向量})$$

若C.R.H.=0表示一致性完全符合；若C.R.H.≤0.1表示一致性為可接受；若C.R.H.>0.1表示不符合一致性。

三、理想解類似度順序偏好法 (TOPSIS)

於獲得各項評估準則權重後，導入TOPSIS數學模組運算。學者陳偉(2005)提出傳統的TOPSIS於多項準則及方案分析下，因距離加權運算算式帶入時機不恰當，在新增評估準則後很容易產生逆序的狀況，¹⁷並提供改良數學運算程序，區分6項步驟：

(一) 確定決策矩陣及權重向量

1. 假設決策矩陣為： $X = (x_{ij})_{m \times n}$

2. 指標權重向量為： $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)^T$

(二) 執行決策矩陣標準化後，可得標準化之決策矩陣為

$$Y = (y_{ij})_{m \times n}$$

$$\text{其中, } y_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n)$$

(三) 確定正、負理想解數據

1. 正理想解 (PIS)

$$V^+ = \left\{ \left| \max_{1 \leq i \leq m} v_{ij} \right| (j = 1, 2, \dots, n) \right\} = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+\}$$

17 同註14。

2. 負理想解 (PIN)

$$V^- = \left\{ \left| \min_{1 \leq i \leq m} v_{ij} \right| (j = 1, 2, \dots, n) \right\} = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\}$$

(四) 計算各項指標到正、負理想解距離 (加權幾何距離)

本步驟為改良TOPSIS運算法與傳統方式最主要差異，傳統運算模式加權值於決策矩陣標準化後即帶入；改良後之加權值調整於各準則距離計算過程中帶入。

1. 正理想解距離

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n w_j (v_{ij} - V_j^+)^2} \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

2. 負理想解距離

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n w_j (v_{ij} - V_j^-)^2} \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

(五) 計算指標優劣程度，依照各項準則特性應區分望大及望小

1. 望大準則 (如成效、妥善率、飛行達成率等)

$$C_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

2. 望小準則 (如故障率、重複故障數、督導缺失等)：

$$C_i^- = \frac{S_i^+}{S_i^- + S_i^+} \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

(六) 最後為評估成果排序

四、結合AHP及TOPSIS之運用

學者葉靜蓉 (2011) 提出結合AHP與TOPSIS的應用，流程主要分為兩階段：¹⁸

(一) 準則構面的匯整；蒐集專家意見，運用AHP計算準則權重。

(二) 進行各候選方案偏好評估；運用TOPSIS計算並排序，找出妥協可行解。

本研究於收集文獻及參考航保手冊後建立專家問卷，並於準則確立完成後以AHP專家決策軟體實施各準則權重計算，後續帶入TOPSIS數學模組，以獲得各飛機承修所工作績效評估成果。

五、專家遴選及問卷設計

(一) 專家遴選

本研究專家問卷遴選航空旅及飛訓部飛保廠廠長、副廠長、修管室、品管室、標訓室主任及工場主任等，擔任專家問卷施測人員 (發放人員統計如表四)，問卷採各別紙本發放及回收，共發放12份、回收12份。

(二) 正式問卷

本研究之層級架構建立，首先參考Charnes A.等學者於1985年針對美軍空軍飛機維護大隊維修績效分析要項，以及李中興於2007年針對我空軍維護績效評估要項，並

18 葉靜蓉，〈一個結合TOPSIS與AHP的網路服務信任評估機制〉 (新竹：國立交通大學資訊管理研究所碩士論文，西元2011年5月)，頁15。

依航保手冊及陸軍航空保修各項指標訂定，經專家問卷整合陸軍航空保修幹部觀點，績效評估指標調整前後比照如表五所示，正式問卷層級如圖五所示。

肆、研究成果與分析

一、維護工作績效評估指標權重分析

(一) 問卷回收及一致性檢定

表四 直升機維護工作績效專家問卷發放統計表

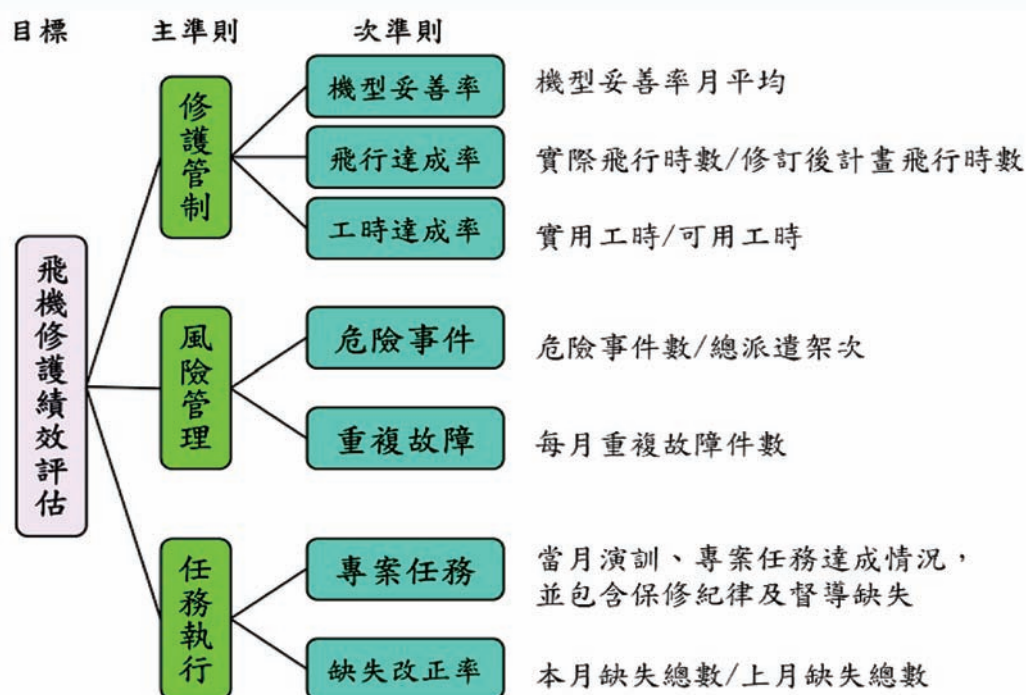
職稱	航空旅	飛訓部	小計
廠長	上校廠長	中校廠長	2份
副廠長	中校副廠長	少校副廠長	2份
修管室主任	中校主任	少校主任	2份
品管室主任	中校主任	少校主任	2份
標訓室主任	中校主任	少校主任	2份
直修工場主任	中校主任	無編制	1份
主附件工場主任	中校主任	無編制	1份
合計	7份	5份	12份

資料來源：本研究整理

表五 飛機維護績效評估指標調整前後比照表

原評估準則			專家問卷成果	
主準則	次準則	備考	主準則	次準則
維護管制	機型妥善率	維持	維護管制	機型妥善率
	飛行時數達成率	定義修訂		飛行時數達成率
	工時達成率	維持		工時達成率
風險管理	危險事件	維持	風險管理	危險事件
	重複故障	維持		重複故障
	高故障品項分析	刪除		
任務執行	專案任務	定義修訂	任務執行	專案任務
	缺失改正率	維持		缺失改正率
	保修紀律	刪除		

資料來源：本研究整理



圖五 問卷層級及準則說明圖

(資料來源：本研究繪製)

因陸軍航空旅及飛訓部任務性質不同，本研究分別以航空旅及飛訓部飛保廠施測，航空旅合計發放7份、回收7份，飛訓部合計發放5份、回收5份，問卷內容均無缺漏。

經Expert Choice分析，航空旅飛保廠問卷C.I.(整合度指數)為0.01(如圖六所示)，因準則數為3，由表三可得R.I.(隨機指標)值為0.58，故一致性(C.R.值)為0.02，層級一致性(C.R.H.值)為0.02，均符合一致性(如表六、圖六所示)。

飛訓部飛保廠問卷C.I.(整合度指數)為0.01(如圖七所示)，一致性(C.R.值)為0.02，層級一致性(C.R.H.值)為0.02，均符合一致性(如表七、圖七所示)。

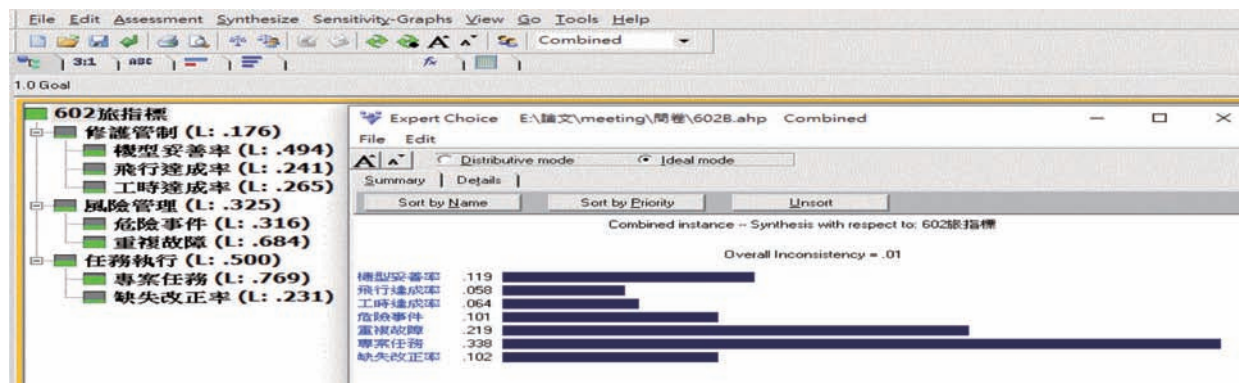
(二) 準則權重成果

1. 航空旅飛保廠：航空旅飛保廠維護工作績效指標權重，依照Expert Choice分析成果(如圖八)，主準則權重分別為「修護管制」0.176、「風險管理」0.325、「任務執行」0.500，研判係因航空旅之任務特性以各項演習任務為主，故對於任務執行成果最為重視，其次為風險管理，再次為修護管制；次準則之排序分別為「機型妥善率」0.086、「飛行達成率」0.042、「工時達成率」0.046、「危險事件」0.103、「重複故障」0.222、「專案任務」0.385及「缺失改正率」0.116(整合如表八)。

表六 航空旅飛保廠問卷一致性檢定表

層級名稱		準則數 (n)	C.I.值	C.R.值	一致性檢定	C.R.H.	層級一致性檢定
主準則		3	0.01	0.02	符合	0.02	符合
次準則	修護管制	3	0.02	0.03	符合	0.03	符合
	風險管理	2	無	無	無須檢定		
	任務執行	2	無	無	無須檢定		

資料來源：本研究整理



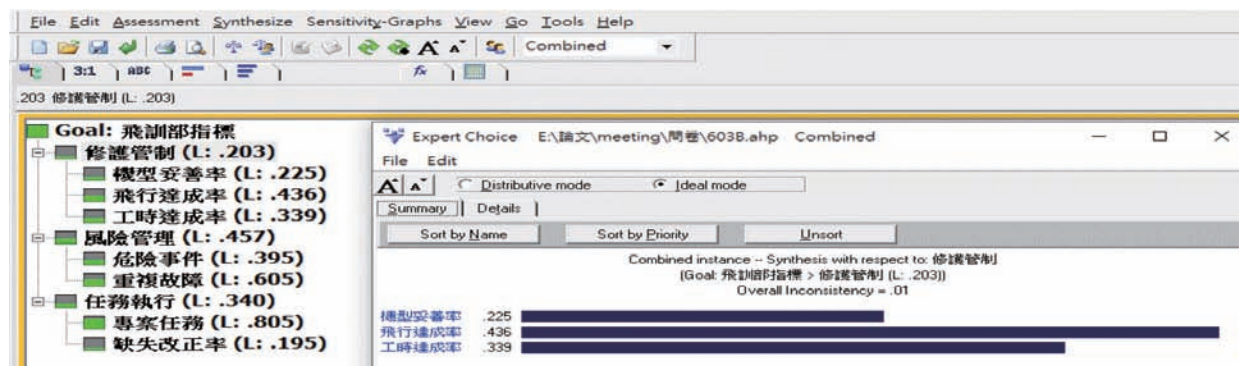
圖六 航空旅飛保廠問卷一致性檢定 (C.R.值) 分析成果

(資料來源：本研究繪製)

表七 飛訓部飛保廠問卷一致性檢定表

層級名稱		準則數 (n)	C.I.值	C.R.值	一致性檢定	C.R.H.	層級一致性檢定
主準則		3	0.01	0.02	符合	0.02	符合
次準則	修護管制	3	0.01	0.02	符合	0.03	符合
	風險管理	2	無	無	無須檢定		
	任務執行	2	無	無	無須檢定		

資料來源：本研究整理



圖七 飛訓部飛保廠問卷一致性檢定 (C.R.值) 分析成果

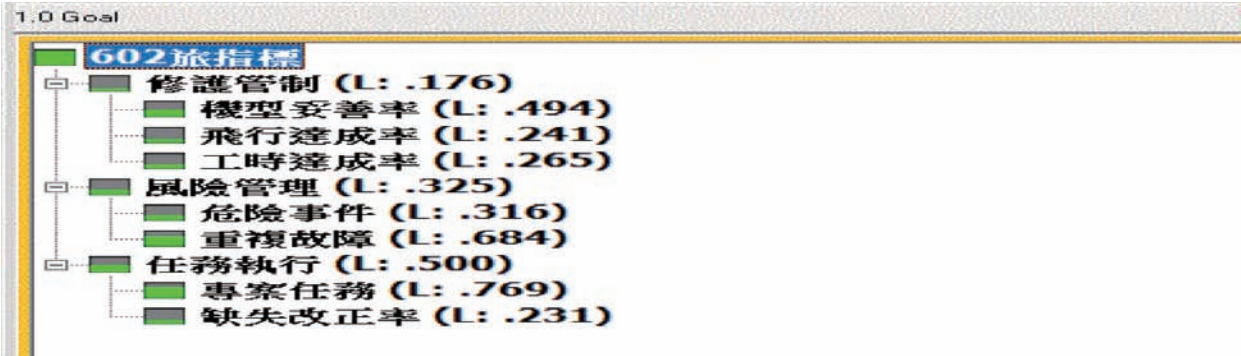
(資料來源：本研究繪製)

2. 飛訓部飛保廠：飛訓部飛保廠維護工作績效指標權重，依照Expert Choice分析成果（如圖九），主準則權重分別為「維護管制」0.203、「風險管理」0.457、「任務執行」0.340，研判係因飛訓部之任務特性以執行飛行初官訓練為主，故對於飛行之風險管理最為重視，其次為任務執行，再次為維護管制；次準則之排序分別為「機型妥善率」0.046、「飛行達成率」0.089、「工時達成率」0.069、「危險事件」0.181、「重複故障」0.276、「專案任務」0.274及「缺失改正率」0.066（整合如表九）。

（三）比較分析

本研究實施對象包含飛保廠正（副）主官及各部門主管，因受測單位及部門之任務屬性而獲得不同的結果：

- 1. 就單位而言：主準則航空旅偏重「任務執行」，飛訓部偏重「風險管理」；主因為兩個飛機維護單位核心任務有所不同，導致績效評估重點有所差異（問卷分析成果如表十）。
- 2. 就部門而言：以各部門區分，航空旅暨飛訓部飛保廠正（副）主官（含廠長、

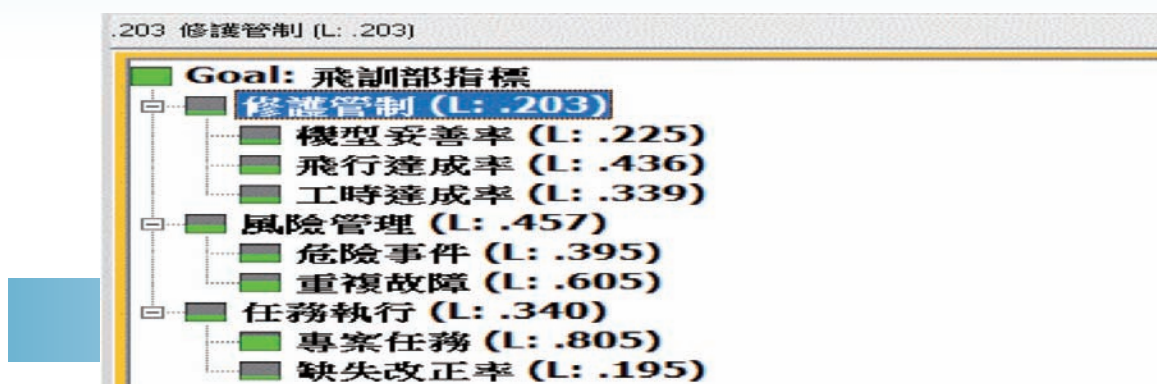


圖八 航空旅飛保廠維護績效指標權重分析成果圖
（資料來源：本研究繪製）

表八 航空旅飛保廠維護績效指標權重表

主準則	權重	次準則	權重	最終權重	排序
維護管制	0.176	機型妥善率	0.494	0.086	5
		飛行達成率	0.241	0.042	7
		工時達成率	0.265	0.046	6
風險管理	0.325	危險事件	0.316	0.103	4
		重複故障	0.684	0.222	2
任務執行	0.500	專案任務	0.769	0.385	1
		缺失改正率	0.231	0.116	3

資料來源：本研究整理



圖九 飛訓部飛保廠修護績效指標權重分析成果圖

(資料來源：本研究繪製)

表九 飛訓部飛保廠修護績效指標權重表

主準則	權重	次準則	權重	最終權重	排序
修護管制	0.203	機型妥善率	0.225	0.046	7
		飛行達成率	0.436	0.089	4
		工時達成率	0.339	0.069	5
風險管理	0.457	危險事件	0.395	0.181	3
		重複故障	0.605	0.276	1
任務執行	0.340	專案任務	0.805	0.274	2
		缺失改正率	0.195	0.066	6

資料來源：本研究整理

表十 修護績效指標權重暨排序比較表

績效準則		航空旅		飛訓部	
		權重值	排序	權重值	排序
主準則	修護管制	0.175	3	0.203	3
	風險管理	0.325	2	0.457	1
	任務執行	0.500	1	0.340	2
次準則	機型妥善率	0.086	5	0.046	7
	飛行達成率	0.042	7	0.089	4
	工時達成率	0.046	6	0.069	5
	危險事件	0.103	4	0.181	3
	重複故障	0.222	2	0.276	1
	專案任務	0.385	1	0.274	2
	缺失改正率	0.116	3	0.066	6

資料來源：本研究整理

副廠長及工場主任) 偏重「任務執行」(0.536)，修管主任偏重「修護管制」(0.750)，品管主任偏重「風險管理」(0.723)，而標訓主任偏重「任務執行」(0.443)，以上問卷統計結果均與其所負責業務屬性相符合(如表十一)。

二、TOPSIS試算表建立

依改良TOPSIS運算步驟整合績效評估權重成果，本研究另以EXCEL設計試算表(如圖十)，各指標依照當月資訊來源填入本試算表後，即可依本研究之TOPSIS數學模組運算獲得當月各單位排序成果，藉以簡化單位執行工作績效評估作業之運用難度。

三、飛訓部飛保廠直升機修護工作績效

以飛訓部飛保廠某月直升機修護工作績效為例，由該廠修護分析月報、品管分析月報及修管會議資料中獲得相關績效指標數據，並帶入圖十之試算表後獲得紅框內之績效排序成果，惟部分數據因涉及相關機敏(如飛機妥善率)，故試算表以標準化後之

數據呈現。

四、成果說明與分析

依本研究評估成果(如表十二)，該月飛訓部飛保廠修護工作績效較佳單位為C保所，其次為U保所，再次為O保所；經分析，飛訓部飛保廠各修護單位於該月各項指標數據中，權重較高之「重複故障」乙項指標均概等，僅航武所有發生重複故障情形，故大幅度影響其績效排序；另C保所於各項指標中雖「工時達成」及「專案任務」兩項排序第3，惟其風險管理項目中之「危險事件」及「重複故障」均為0(與U保所相同)排序較佳，故最終排序以些微之差高於U保所。

另依飛訓部飛保廠該月工作績效成果評估顯示，因飛訓部為飛行訓練及教學為主，需提供飛行初官或專長轉換等飛行訓練用飛機，故首重風險管理作為，若排序較差之航武所要提升工作績效，須於降低危險事件、避免重複故障及完善專案任務等主要目標著手。

表十一 各職務主準則權重分析表

職務區分 \ 主準則	修護管制	風險管理	任務執行
正(副)主官	0.115	0.349	0.536
修管主任	0.750	0.090	0.160
品管主任	0.074	0.723	0.203
標訓主任	0.188	0.369	0.443

資料來源：本研究整理

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	飛訓部飛保廠○年○月維護績效評估表												
18													
19	標準化	指標權重	妥善率	飛行達成率	工時達成率	危險事件	重複故障	專案任務	缺失改正				
20		評估單位	0.046	0.089	0.069	0.181	0.276	0.274	0.066				
21		A保所	0.409	0.422	0.537	0.535	0.000	0.467	0.416				
22		O保所	0.451	0.522	0.420	0.267	0.000	0.415	0.466				
23		C保所	0.394	0.356	0.469	0.000	0.000	0.441	0.457				
24		U保所	0.525	0.475	0.267	0.000	0.000	0.415	0.452				
25		航武所	0.445	0.444	0.495	0.802	1.000	0.493	0.443				
26			2.22	2.22	2.19	1.60	1.00	2.23	2.23				
27													
28	加權	指標權重	妥善率	飛行達成率	工時達成率	危險事件	重複故障	專案任務	缺失改正				
29		評估單位	0.046	0.089	0.069	0.181	0.276	0.274	0.066				
30		A保所	0.019	0.038	0.037	0.097	0.000	0.128	0.027				
31		O保所	0.021	0.046	0.029	0.048	0.000	0.114	0.031				
32		C保所	0.018	0.032	0.032	0.000	0.000	0.121	0.030				
33		U保所	0.024	0.042	0.018	0.000	0.000	0.114	0.030				
34		航武所	0.020	0.039	0.034	0.145	0.276	0.135	0.029				
35													
36	正理想解		0.024	0.046	0.037	0.145	0.276	0.135	0.031				
37	負理想解		0.018	0.032	0.018	0.000	0.000	0.114	0.027				
38													
39	正理想距離	指標權重	妥善率	飛行達成率	工時達成率	危險事件	重複故障	專案任務	缺失改正				
40		評估單位	0.046	0.089	0.069	0.181	0.276	0.274	0.066				
41		A保所	0.005	0.009	0.000	0.048	0.276	0.007	0.003				
42		O保所	0.003	0.000	0.008	0.097	0.276	0.021	0.000				
43		C保所	0.006	0.015	0.005	0.145	0.276	0.014	0.001				
44		U保所	0.000	0.004	0.019	0.145	0.276	0.021	0.001				
45		航武所	0.004	0.007	0.003	0.000	0.000	0.000	0.001				
46													
47	負理想距離	指標權重	妥善率	飛行達成率	工時達成率	危險事件	重複故障	專案任務	缺失改正				
48		評估單位	0.046	0.089	0.069	0.181	0.276	0.274	0.066				
49		A保所	0.001	0.006	0.019	0.097	0.000	0.014	0.000				
50		O保所	0.003	0.015	0.011	0.048	0.000	0.000	0.003				
51		C保所	0.000	0.000	0.014	0.000	0.000	0.007	0.003				
52		U保所	0.006	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002				
53		航武所	0.002	0.008	0.016	0.145	0.276	0.021	0.002				
54													
55	各項排序	指標權重	妥善率	飛行達成率	工時達成率	危險事件	重複故障	專案任務	缺失改正				
56		A保所	4	4	1	4	1	2	1				
57		O保所	2	1	4	3	1	4	5				
58		C保所	5	5	3	1	1	3	4				
59		U保所	1	2	5	1	1	4	3				
60		航武所	3	3	2	5	5	1	2				
61													

總得分及排序		
評估單位	得分	排序
A保所	0.2813	4
O保所	0.2930	3
C保所	0.3122	1
U保所	0.3121	2
航武所	0.0278	5

圖十 飛訓部飛保廠○年○月直升機維護工作績效試算圖

(資料來源：本研究繪製)

表十二 飛訓部飛保廠○年○月直升機修護工作績效表

單位	各項指標排序							總分	排序
	修護管制			風險管理		任務執行			
	妥善率	飛行達成	工時達成	危險事件	重複故障	專案任務	缺失改正		
A保所	4	4	1	4	1	2	1	0.2813	4
O保所	2	1	4	3	1	4	5	0.2930	3
C保所	5	5	3	1	1	3	4	0.3122	1
U保所	1	2	5	1	1	4	3	0.3121	2
航武所	3	3	2	5	5	1	2	0.0278	5

資料來源：本研究整理

伍、結論與建議

依上述分析結果，本研究以客觀及科學化之工作績效評估作業流程建構績效衡量方法，並經個案實例驗證，可提供各飛保廠主官（管）獎勵參考，以激勵績優單位士氣、增加工作績效，亦可針對長時間績效不佳單位進行成因分析，並規劃精進措施。其次，修護管制、風險管理及任務執行係飛機修護作業三大主軸，然而各修護單位（承修所）人力及修護資源（如技令、工具、裝備）有限，每月排序成果可提供修護單位主官及領班，檢視單位弱項及不足，藉以與上級研討後調整工作重點、作業排序及目標方針；另可依本研究工作績效指標之主準則「修護管制」、「風險管理」及「任務執行」等三項權重評估程序，提供單位班（部）隊訓練、演習、機隊檢整、戰備或展演等任務之階段目標主從訂定及人力資源分配，以聚焦階段工作重點、提升作業成效。

本研究統計成果中，該月績效排序之工時達成率（工作負荷）以A保所及航武所負擔較高，而其總排序分列第四及第五，經檢討為該兩單位雖工時負荷率及缺失改正率高，但妥善率、飛行達成率及危險事件等績效不佳，導致整體績效排序不佳，若長期統計結果仍無法改善，應檢討單位人力、差勤及修護資源分配。綜上，依研究所見臚列以下幾點建議：

一、主官管應建立獎勵機制

陸軍航空旅及飛訓部主要作戰裝備為各型直升機，而其妥善率關鍵掌握於各飛保廠，各級主官（管）應支持飛保廠建立修護績效獎勵機制，以彰顯績效良好單位、團結單位向心，進而提升修護效率、作業品質及機隊妥善。

二、管理部門應整合指導方針

飛保廠修管室與品管室於飛機修護作業中分屬掌管「修護效率」與「修護品質」之

部門，藉由本研究整合飛保廠各部門主準則分析結果可得（如表十一），修管室對於「修護管理」權重達75%，而「風險管理」僅9%；品管室對於「風險管理」權重達72.3%，而「修護管制」僅7.4%；上述兩單位對比鮮明，雖各修護管理部門因其業務性質而產生之工作重點有所不同，然而於作業目標要求及任務推展重點須完成協調後，統一指導各承修所執行，以免造成多頭馬車、顧此失彼之狀況，進而影響工作士氣及單位向心。

三、績效項目及權重可依階段任務調整

各飛保廠任務執行重點或績效評估權重因應階段任務而有所不同，故績效評估不須拘泥於提供之項目及權重，本研究係提供評估辦法及作業流程，各單位可依階段任務或上級指導重點調整準則內容、權重等項目，以提升績效評估與實際作業需求之適用性；另亦可依照階段評估要項權重訂定階段目標資源分配。

四、平衡修護人力資源

整合長時間績效評估成果，可針對各準則與工時達成率實施敏感度分析，藉由檢討各單位工時負擔與修護管制、風險管理及任務達成間之影響，檢討各單位人力現況適切性（如某單位工時負擔已顯然較其他單位高，然其妥善率、飛行時數達成率、缺失改正率仍偏低），提供作業人力安排及調整規劃參考，企能達成修護人力資源最適化，進而趨近組織運用效能最大化之目標。

公正且客觀之工作績效評估及獎勵程序，可提升個人或部門團隊士氣及績效；本研究雖以陸軍直升機修護工作績效評估為主，然而績效評估程序亦可運用於各修護部門參考，未來若納入航空旅主附件場及航空基地勤務廠等相關指標，亦可訂定我陸軍直升機修護作業一體適用之績效評估準則。另本研究蒐集修護資訊包含修護管制、品質管理及任務執行成果等，若完善中（長）期資訊分析，可獲得我陸軍直升機修護單位優化雛型，以提供組織調整建議。

作者簡介

王培寬少校，國防大學中正理工學院航空系95年班、國防大學管理學院運籌所101年班、陸軍飛行訓練指揮部航空正規班104年班、國防大學指參班109年班，曾任飛機管制官、組長、所長等職務，現任職陸軍後勤指揮部保修處航空保修科飛機修護官。

作者簡介

陳鴻鈞中校，國防大學管理學院87年班，國防大學管理學院正規班89年班，國防大學指參班99年班，現任職國防大學管理學院國管中心後勤管理組指參教官。