

運用層級分析法探討影響陸軍裝甲部隊訓練安全因素之研究

秦大智¹ 黃煜庭² 吳志清³

¹ 國防大學陸軍指揮參謀學院

² 陸軍裝甲第五八四旅

³ 陸軍第 21 砲兵指揮部

摘要

陸軍裝甲部隊訓練連續發生兩起重大危安事件，殊值進一步探究影響裝甲部隊訓練安全因素。本文藉由文獻、準則及近年來裝甲部隊訓練危安事件，先行歸納可能造成原因，經由前測結果，將影響因素進行專家問卷調查，透過層級分析法 (Analytic Hierarchy Process, AHP) 進行資料分析，以瞭解各種影響裝甲部隊訓練安全層面及因素之權重進行排序。研究成果顯示，影響裝甲部隊訓練安全主要來自人為層面，主要影響因素來自未依檢查表檢查、不熟悉操作程序、不熟悉裝備狀況、心理狀態不佳等四項，可提供裝甲部隊在部隊訓練安全之參考運用。

關鍵詞：危機管理、部隊訓練安全、層級分析法

壹、前言

民國 105 年 8 月 16 日於恆春舉行實彈測考，一輛 50 噸重的 CM11 戰車疑似人為因素，導致戰車從約 5 公尺高的橋面翻覆墜入網紗溪 [1]；31 日另一輛 CM11 戰車在湖口實彈射擊時發生砲管膛炸，砲管當場炸斷。鑒於陸軍裝甲部隊訓練連續發生兩起重大危安事件，且導致 4 人死亡，殊值進一步探究影響裝甲部隊訓練安全因素。

由於影響裝甲部隊訓練安全因素可能涉及多項評估準則屬性，故本研究以美國匹茲堡大學 Thomas L. Saaty 教授於 1970 年代，為了美軍因應軍備控制、裁軍部署，有關武器發展、資源與資產配置等複雜決策的層級分析法 (Analytic hierarchy process, AHP) [2]，主要應用在不

確定情況下及具有多項評估準則的決策問題上 [3]，已經廣泛運用在規劃、替代性方案的產生、決定優先順序、選擇最佳方案或政策、資源分配、決定需求、預測結果或風險評估、系統設計、績效評量、確保系統穩定、最適化、衝突的解決等 12 類問題 [4]。

目前學者均認為危機事前的警訊偵測對危機管理成功與否至關重要，顯然有必要對危機警訊及相關因素建構有效的警訊偵測機制，即可以最小成本，達到最大預防效益 [5]。故本研究藉由危機管理相關期刊文獻、美陸軍訓練準則 (Field Manual 7-0: Train to Win in a Complex World)，以及近年來裝甲部隊訓練危安事件相關新聞媒體報導，先行歸納可能造成原因，經由裝甲部隊主官及業管等專業人

員意見進行前測，再將影響因素進行專家問卷調查，透過層級分析法進行資料分析，以瞭解各種影響部隊訓練安全層面及因素之權重進行排序。研究目的希能建構陸軍裝甲部隊訓練危安評估因素，藉由拋磚引玉方式，進一步提升陸軍部隊訓練警訊偵測的危機管理能力。

貳、文獻探討

一、危機管理簡介

危機 (Crisis) 係指國家、組織、個人於發展過程中，面臨生死存亡的關頭 [6]。常見詞彙包含「危機處理」與「危機管理」，前者是指面對問題時，有許多可選擇的策略方式，著重在爆發期的因應策略 [7]；後者是一種有計畫的、連續的及動態的管理過程，亦即針對潛在的或當前的危機，於事前、事中、事後，有效採取因應措施，將危機帶來的傷害減至最低或使之消弭於無形 [8]。

一般而言，危機管理涵蓋潛伏期、爆發期、擴散期、解決期四個階段，尤應重視潛伏期的發掘及解決其後之檢討反省 [9]。簡單來說，危機管理須主動預防在先，其重要性高於危機處理的被動處理與善後復原工作，並在動態的環境之中，對人、事、時、地、物等因素作深入評估與掌握，偵測危機警訊，做好危機預防 [10]。影響組織人員對危機警訊偵測因素，在主要影響層面包含組織成員個體的因素、組織結構的因素、警訊本質的因素等三項，並往下發展成員個人對警訊的直覺敏感度強弱等 16 項重要影響因素 [11]。而最終的目標，則是在避免或降低當危機發生時，對組織、個人的危害。

軍隊發生危機事件，與忽視了潛存危

機警訊的偵測與察覺，未能及時消除潛伏危機因子，以及由許多的錯誤或誤判情勢所累積而成 [12]。從陸軍民國 105 年 8 月連續發生的戰車危安事件、海軍同年 7 月發生雄風三型反艦飛彈誤射事件，以及空軍民國 103 年 5 月連續發生 F16 戰鬥機及幻象 2000 墜海飛安事件，顯示國軍在危機管理方面還有很大的進步空間。尤其在戰車翻覆事件發生後，陸軍備役中將吳斯懷指出：軍事演習發生意外，肇因大致分為三個面向，人為因素、機械故障及天候影響 [13]。另外在全球飛安事件研究中，美國飛安事件調查專家 Dekker 提出，人為失誤的發生與操作者（飛行員）的工具（飛機之機型）及所執行之任務（軍事戰鬥任務或民航客運任務）間有相當的關聯，而錯誤因子則是在不同的環境系統中逐漸擴大，單獨人為失誤或者系統錯誤的問題可能導致嚴重的飛安事件，而失事調查的主要目的不是在追究責任，而是在發掘真相並尋求有效的改進與預防措施 [14]。所以即使是平日的駐地訓練，也要考慮到是否會產生意外，或是鑑測時為了爭取訓練績效等，很可能也都潛藏危機 [15]。

二、近年裝甲部隊訓練危安事件

目前裝甲部隊年度訓練階段，從駐地訓練、專精管道訓練、基地訓練到聯勇操演的驗證 [16]，期程長達半年之久，其中可能還有年度重大演習等任務，從訓練、移防、測驗到返回駐地，每項任務都可能潛存危機，唯有妥善的規劃與執行，才能使裝甲部隊訓練危安降至最低，然而在各級幹部督促下，從民國 91 年起至 105 年間，共發生六起戰車重大危安事件，造成 9 員死亡、5 員輕重傷（如表一所示）。

表一：近年戰車危安事件統計表

項次	時間	事件	傷亡統計	訓練階段	操練科目	影響層面	風險類別
1	民國 105 年 8 月	陸軍裝甲○旅一輛主力戰車實施戰車砲射擊時，發生膛炸意外，砲管自砲膛排煙器後方斷裂。	1 員士兵因煙塵傷眼	基地訓練	實彈射擊	1.人為 2.機械(裝備)	戰術風險
2	民國 105 年 8 月	陸軍裝甲○旅於聯訓基地實彈測考結束返隊時，一輛主力戰車行經下坡路段時失控，戰車翻落 5 公尺高溪底。	4 員官兵死亡	聯合演訓	機動返防	人為	意外風險
3	民國 104 年 11 月	外島○防衛部一輛裝甲人員運輸車機動時，疑因機械故障爆衝進湖內。	2 員士兵死亡	駐地訓練	機動返防	1.機械(裝備) 2.環境	戰術風險
4	民國 101 年 12 月	陸戰○旅於新竹坑子口靶場實施戰車砲射擊，一輛主力戰車在變換陣地時，不慎擦撞路邊執行勤務的官兵。	1 員士兵死亡 4 員官兵受傷	基地訓練	變換陣地	人為	戰術風險
5	民國 94 年 9 月	陸軍裝甲○旅連長於拖板車上指揮一輛主力戰車開上拖板車，當時駕駛踩下油門後，竟發現油門卡死，戰車頓時失控直接衝向連長。	1 員軍官死亡	駐地訓練	機動移防	1.人為 2.機械(裝備)	意外風險
6	民國 91 年 10 月	陸軍裝甲○旅實施晨間保養時，保養人員駕駛主力戰車，突然暴衝撞到正站在前方的一員士兵，造成左手臂及左胸重傷。	1 員士兵死亡	駐地訓練	一般保養	1.人為 2.機械(裝備)	意外風險
7	合計		9 員死亡 5 員受傷	駐地 50% 基地 33% 演訓 17%	機動 66% 射擊 17% 保養 17%	人為 50% 機械 40% 環境 10%	戰術 50% 意外 50%

資料來源：1.程嘉文，〈匪夷所思！戰車砲管攔腰炸裂 只剩半截〉，《聯合新聞網》，民國 105 年 8 月 31 日，〈<https://udn.com/news/story/1/1930671>〉(檢索日期：民國 105 年 12 月 15 日)

2.林和生、周綾昀、王錦河，〈戰車翻覆落溪 1 人逃出 1 人 救回 3 人不幸往生〉，《中時電子報》，民國 105 年 8 月 16 日，〈<http://www.chinatimes.com/realtimenews/20160816004266-260401>〉(檢索日期：民國 105 年 12 月 15 日)

3.李金生、郭韋綺、陳柔瑜，〈金門甲車暴衝墜湖 2 兵溺斃〉，《中時電子報》，2015 年 11 月 15 日，〈<http://www.chinatimes.com/newspapers/20151115000304-260106>〉(檢索日期：民國 105 年 12 月 15 日)

4.侯力元，〈陸戰隊鑑測 戰車不慎擦撞 1 死 4 傷〉，《TVBS NEWS》，2012 年 12 月 17 日，〈<http://news.tvbs.com.tw/local/40375>〉(檢索日期：民國 105 年 12 月 15 日)

5.都會中心、政治中心，〈連長被 M60 戰車撞死〉，《蘋果日報》，2005 年 9 月 8 日，〈<http://www.appledaily.com.tw/appledaily/article/headline/20050908/2035710/>〉(檢索日期：民國 105 年 12 月 15 日)

6.游太郎，〈戰車肇事 歷年至少奪 4 命〉，《自由時報》，2005 年 9 月 8 日，〈<http://news.ltn.com.tw/news/society/paper/33334>〉(檢索日期：民國 105 年 12 月 15 日)

7.本研究製表。

由表一可以觀察出，其中不乏有人為及機械（裝備）、天候（環境）層面等，而其中發生的原因，本研究雖然無法取得正式調查報告，但可藉由事件發生狀況，概略歸納出訓練階段、操練科目、影響層面及風險類別，並將可能因素作為研究參考，以分析和探討各事件原因是否互相關聯？亦或是都由各個不同的因素而發生的？顯見，即使有完善的訓練程序、步驟、要領，也有可能因為執行任務時而產生危機，故本研究藉由歷年危安事件中探討發生的原因而加以整理分析，提供裝甲部隊危機管理規劃，以防範肇生危安事件。

三、層級分析法

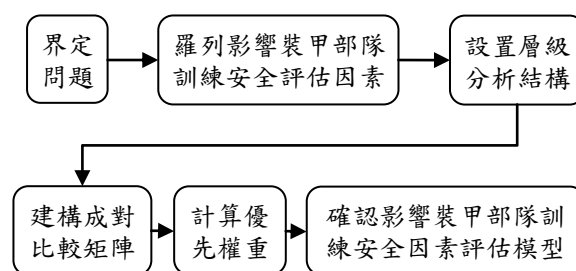
當需要解決複雜問題，同時有多目標或多評估的方式進行有系統的決策[17]，美國匹茲堡大學 Thomas L. Saaty 教授建議採有組織的方式做出決定，以產生優先事項，可將決策分成以下 4 項步驟[18]：

1. 界定問題及確立所尋求的知識種類。
2. 決策層級結構，由最上層決策目的，然後將目標從廣泛的觀點，透過中間層級（後續需要的評估準則）到最底層（通常是一組備選方案）。
3. 建構一組成對比較矩陣。每一個上級中的要素用於比較所屬級別中的要素。
4. 使用從成對比較矩陣獲得的優先權重，然後對於所屬級別中的要素，增加權重以獲得整體或局部優先權重。繼續進行以獲得最底層備選方案的最後優先權重。

層級分析法利用一致性比率 (consistency ratio, C.R.) 來衡量整體矩陣

之一致性。C.R. 是一致性指標 (consistency index, C.I.) 與隨機指標 (random index, R.I.) 之比例。C.I.=0 表示受訪者前後判斷完全一致，C.I.>0.1 代表判斷不一致，C.I.≤0.1 是可容忍之偏差，代表矩陣的一致性可被接受 [19]。

為了確定在該階層結構中的個別層級中的每個元素的優先順序，我們採取數值分析領域中常用的特徵值 (eigenvalue) 方法，就成對比較矩陣中的值來計算出特徵向量 (eigenvector)，並把特徵向量視為優先順序向量 (priority vector)。因此，在優先順序向量的中的順位即表示該因素在同層級中所有因素的相對重要性 [20]。本研究層級分析進行流程如圖一所示 [21]。



圖一：層級分析法流程圖

資料來源：修改自 Thomas L. Saaty, "Decision making with the analytic hierarchy process," International Journal of Services Sciences, Vol. 1, No.1, 2008, p. 94.

參、評估模型設計

一、模型構面與結構設計

在層級分析法第一步驟為研究問題確立層級架構，在此之前需先定義問題，而此次研究的目標情境設計如下：

○年○月○日，○○旅裝甲部隊於○○基地實施營、連教練及實彈測考時，評估影響裝甲部隊訓練安全因素。

本研究層級架構，主要以陸軍備役中將吳斯懷在民國 105 年 8 月 17 日戰車翻覆事件後談到：「軍事演習發生意外，肇因大致分為三個面向，人為因素、機械故障、天候影響」為影響層面 [22]，並以美陸軍訓練準則及本軍南區測考中心的專家訪談內容為影響因素，彙整 3 項層面、16 項影響因素（如表二所示）。

表二：影響裝甲部隊訓練安全之因素

項次	主要影響層面	相關影響因素
1	人為 ^{1,2,3}	未依檢查表檢查 ^{2,3}
		不熟悉操作程序 ^{2,3}
		不熟悉裝備狀況 ²
		未具合格證照 ³
		警覺性不足 ²
		未盡督導責任 ^{2,3}
		心理狀態不佳 ³
2	機械(裝備) ^{1,3}	裝備損壞仍使用 ³
		不預期故障 ³
		以其他零件代替 ³
		機工具損壞 ³
		裝備已逾年限 ³
3	天候(環境) ^{1,2,3}	惡劣天候 ^{2,3}
		場地路面崎嶇 ³
		特殊環境 ²
		場地靠近民宅 ³

資料來源：1.吳斯懷，〈請給國軍留點專業空間〉，《聯合新聞網》，民國 105 年 8 月 17 日，

〈<https://udn.com/news/story/7339/1900324>〉(檢索日期：民國 106 年 1 月 20 日)

2.Headquarters Department of the Army, *Field Manual 7-0: Train to Win in a Complex World* (Washington, D.C.: Headquarters Department of the Army, 2016), p. 2-2, 3-5, B-7, I-5.

3.專家訪談。

依據表二之內容，針對主要層面與影響因素，以前測問卷的方式，針對各層級之架構進行歸屬調整，有助於層級建構上符合各評估項目需滿足獨立性假設，本研究邀集國防大學陸軍指參學院之裝甲兵科教官進行前測建構分析，並以內容分析法之評分員相互同意度，刪除不適合之評估因素（未具合格證照、不預期故障、場地路面崎嶇、場地靠近民宅等四項），協助本研究層級分析架構（請參閱圖二），各層級定義內容如下：

(一)第一層級「目標」

為達成裝甲部隊訓練安全目標，依據研究情境、影響層面與各因素作為判斷基準，選擇相關影響因素。

(二)第二層級「考量層面」

包含人為、機械(裝備)與天候(環境)，共 3 項層面，說明如下：

1.人為

人為疏失是指基層人員在工作時未能達成組織要求的標準或預期的結果，常見的疏失包括技術操作錯誤、決策錯誤與知覺感官錯誤 [23]。

2.機械(裝備)

機械在使用中由於操作失常所生之故障。如磨損或機件調節失度等所引起之故障 [24]。

3.天候(環境)

指在特殊天候、地形所形成之獨特作戰環境，對軍事行動具有特殊影響之地區，所遂行之演訓 [25]。

(三)第三層級「影響因素」

在第二層級的考量層面下，影響因素共包含未依檢查表檢查、不熟悉操作要領、不熟悉裝備狀況、警覺性不足、未盡

督導責任、心理狀態不佳、裝備損壞仍使用、以其他零件代替、機工具損壞、裝備已逾年限、惡劣天候、特殊環境等 12 項，其中 1 至 6 項屬於人為層面，7 至 10 項屬於機械(裝備)層面，11 至 12 項屬於天候(環境)層面。以下為各影響因素之說明：

1.未依檢查表檢查

人員操作裝備前後，未確實依檢查表實施行駛前、中、後保養檢查；而保養檢查係裝備使用人或使用單位技術官兵於使用前、後，依據各類裝備保養修護手冊執行每日、每週、每月、每季、里程、時數或使用循環數之定期保養檢查勤務，其檢查範圍，在對裝備之保管、維護、清潔、潤滑及使用情形，作有系統之檢查，進而排除故障、改進缺點，維持裝備妥善情況 [26]。預防檢查是在進行訓練任務之前所進行的預防措施，不得與作戰檢查混淆 [27]。

2.不熟悉操作程序

在駐地或是演訓前，未實施專長合格複訓，人員對於各操作的程序及演訓流程不熟悉。排練和預演可確保單位演訓任務順遂。裁判官會詢問單位是否在每次重大演訓項目實施之前有排練？所有幹部和操作人員是否參加排練？在訓練執行前，單位是否進行預演和檢查 [28]。

3.不熟悉裝備狀況

單位不重視裝備及未按編制用人，裝備進廠保養或是駐地專長訓練時，未依建制派遣操作，導致人員對負責之裝備狀況不熟悉。

4.警覺性不足

操作人員未注意及警告周圍的危險訓練情況，且人員須先期完成風險評估及

相對應措施 [29]。

5.未盡督導責任

幹部未針對訓練場地、人員及裝備實施指導及督導，或是發現危安未立即制止。而訓練督導其目的在協助下級闡釋或解決有關訓練問題，檢查執行情形，探求訓練成效，可藉經常檢查，並予以指示達成之 [30]。上級指揮官向下屬單位的指導，確認全程訓練規劃及傳達指揮官的訓練優先事項，提供整個單位的訓練重點 [31]。

6.心理狀態不佳

近期家中發生變故、工作壓力大、上級長官責罵或是遭同袍排擠等，心理無法承受進而導致行為改變。而戰場心理為人員因其年齡、戰場經驗、職責、個性、教育程度及戰場特殊境遇，所引起之異常心理狀態及心理反應 [32]。

7.裝備損壞仍使用

裝備已被判定停用或是主官檢查結果為不合格，單位未依補保程序檢修及後送，仍繼續使用該裝備。而停用定義為依據陸軍裝備主官檢查手冊，凡檢查結果，只要有一項(含)以上嚴重不合格項目者，皆屬於停用。亦即該項裝備在未修復前，不得再行使用 [33]。

8.以其他零件代替

料件已申請但尚未撥發或零件短缺近期無法撥補，而單位私自購料或是委託其他廠商製作，導致零件品質不佳。而專用零件之設計係由單一製造商控制，且僅限用於單一製造商生產之軍品 [34]。

9.機工具損壞

測試各機件功能、數據校對及調整壓力等之量測工具或是維修裝備之動力機

具，已損壞仍使用或是未至三級廠實施精密儀器校正，導致所得到的數據錯誤。

10. 裝備已逾年限

裝備已達使用年限，但未申請報廢或是進基地場翻修重整延壽，單位仍持續使用該裝備。而軍品壽命週期為軍品研究發展之概念開始，至完成其實際有效之使用復將其廢棄為止之期間 [35]。

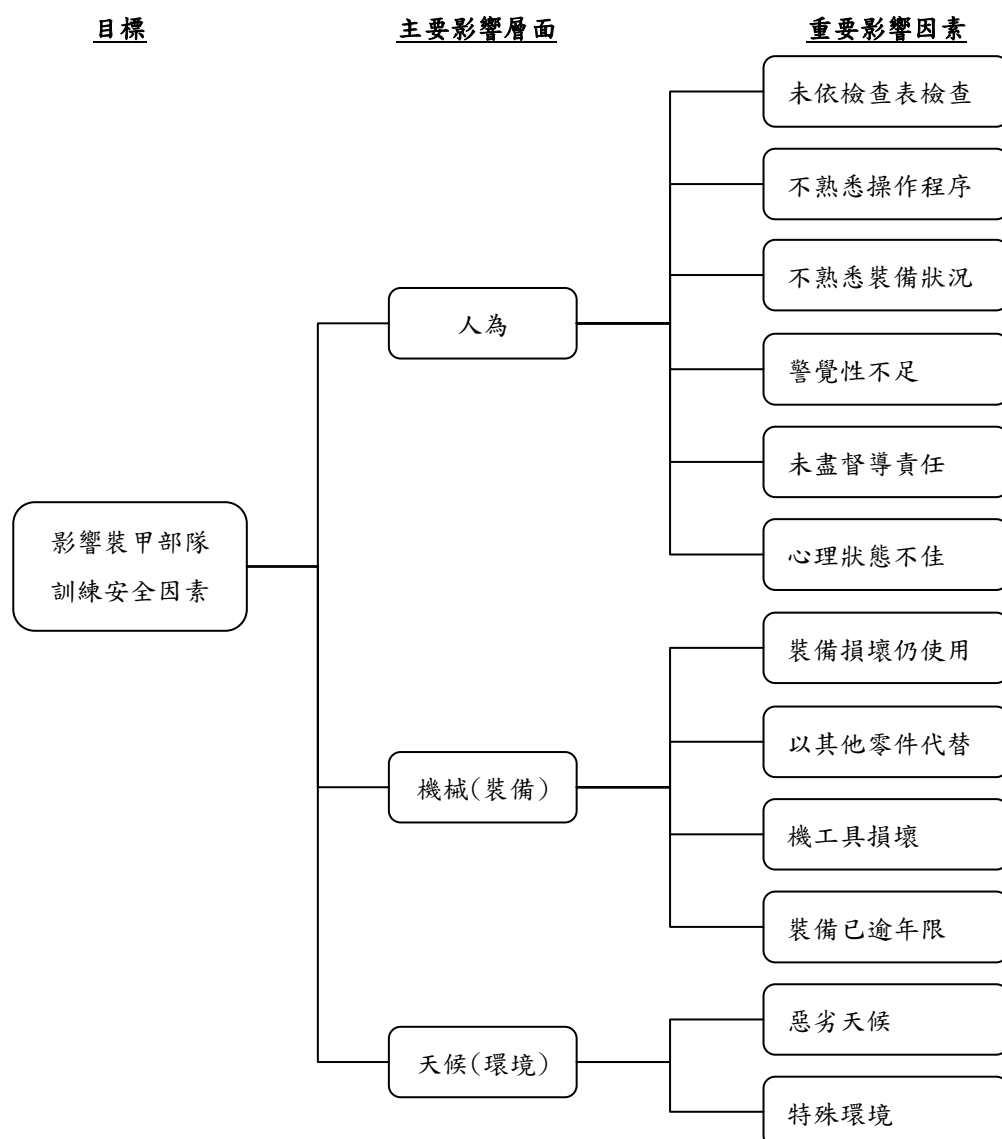
11. 惡劣天候

不預期的天候變化，如強風、大雨、大霧等。

12. 特殊環境

指在特殊天候、地形所形成之獨特作戰環境，對軍事行動具有特殊影響之地區，所遂行之作戰 [36]。

圖二：影響裝甲部隊訓練安全因素層級分析架構



資料來源：本研究製圖

二、評分員相互同意度與效度

本研究採內容分析法之評分員相互同意度，刪除不適宜之評估因素，協助本研究層級分析架構設計，以符合層級分析法獨立性假設，同時為確保各個評估層面及因素內容具代表性，藉由前測問卷方式進行評分員之間相互同意度及信度檢測，於民國 106 年 2 月 10 日邀集國防大學陸軍學院裝甲兵科教官共 6 位，先檢視影響裝甲部隊訓練安全評估準則架構，對其定義與內涵充分了解後，即開始對各評估層面及影響因素之內容進行同意度測試（如表三所示），而平均互相同意度為 0.81，信度為 0.96，此信度已達可接受標準（大於 0.8）。

表三：相互同意度矩陣

區分	A	B	C	D	E	F
A						
B	0.76					
C	0.92	0.78				
D	0.70	0.73	0.80			
E	0.81	0.77	0.90	0.86		
F	0.92	0.78	0.85	0.72	0.90	

資料來源：本研究製表

三、專家問卷設計

依照前測問卷結果之彙整資料，而產製本研究的結構圖（請參閱圖二）；依據層級分析法結構設計，在專家問卷設計上共分三區塊，問卷各區塊之內容說明如下：

（一）目標

由必須達成之目標為基準，進而歸納整理得出會相互影響之原因來探討。

（二）主要考量層面

在影響層面中區分 3 項，問卷設計填

答者回答各重要性之相對程度，此區塊總題數為 3 題。

（三）重要影響因素

在此區塊中，各層面皆為 1 小題，每小題針對各項層面影響因素，分別回答各相對重要性，此區塊總題數為 22 題。

肆、影響裝甲部隊訓練安全之因素分析

一、樣本結構分析

層級分析法第三步驟為評估優先順序，本研究問卷於民 106 年 3 月 1 日起，區分部隊組及測考組兩組，分送陸軍各裝甲旅及測考中心，針對裝甲兵科業管主管、參謀、營長及裁判官進行問卷調查，部隊組問卷共發出 21 份，實際回收之問卷數量共計 21 份；測考組問卷共發出 9 份，實際回收之問卷數量共計 9 份，合計發出問卷 30 份，實際回收 30 份。

另外在問卷分析上使用 Expert Choice 軟體進行一致性檢測與所有結構資料分析，透過檢測實際回收問卷部分，將一致性比率與層級一致性比率(C.I.)大於 0.1 之問卷剔除歸併後，部隊組有效問卷 19 份，有效問卷回收率為 90.5%；測考組有效問卷 8 份，有效問卷回收率為 88.9%。有效樣本統計如表四。

藉由 27 份有效問卷各層級的層面及影響因素進行分析比較，根據層級分析法之理論，一致性指標 $C.I. \leq 0.1$ ，表示評估過程達到一致性，也就是矩陣的一致性程度在可以接受的範圍 [37]，研究分析結果如表五。

表四：有效問卷樣本統計

類別		部隊組		測考組	
項目	區分	樣本數量	百分比(%)	樣本數量	百分比(%)
階級	中校	12	63.2	0	0
	少校	7	36.8	8	100
民間教育程度	研究所以上	2	10.5	0	0
	大學	10	52.6	4	50
	專科以下	7	36.8	4	50
軍事教育程度	指參學院	14	73.7	1	12.5
	正規班	5	26.3	7	87.5
服役年資	16~20 年	5	26.3	0	0
	11~15 年	14	73.7	8	100

資料來源：本研究製表

表五：各層面及因素整體評估分析成果

主要層面	部隊組		測考組		影響因素	部隊組		測考組	
	權重(%)	排序	權重(%)	排序		權重(%)	排序	權重(%)	排序
人為	72.3	1	73.8	1	未依檢查表檢查	26.4	1	30.7	1
					不熟悉操作程序	17.1	3	17.3	2
					不熟悉裝備狀況	21.0	2	13.4	3
					警覺性不足	6.8	4	7.1	6
					未盡督導責任	4.2	7	4.5	7
					心理狀態不佳	6.8	4	10.7	4
機械 (裝備)	17.4	2	17.7	2	裝備損壞仍使用	6.4	6	7.4	5
					以其他零件代替	2.1	10	2.3	9
					機工具損壞	1.1	11	1.1	11
					裝備已逾年限	0.9	12	0.7	12
天候 (環境)	10.3	3	8.5	3	惡劣天候	3.8	8	3.5	8
					特殊環境	3.6	9	1.3	10

資料來源：本研究製表

二、主要層面分析

根據表四問卷分析成果，主要層面部隊組與測考組的排序相同，權重百分比分別為，人為層面 72.3%及 73.8%，機械(裝備)層面 17.4%及 17.7%，天候(環境)層面 10.3%及 8.5%，各層面百分比相差不超過 1.8%，顯現部隊主官、業管單位及測考中心裁判官的危機概念具有一致共識性，都是以人為層面為主要危機產生來源，符合

文獻探討所整理戰車危安事件各種影響層面的排序，本研究根據專家問卷調查分析結果後，更加明確指出人為層面權重高達 72.3%~73.8%，殊值警惕。

三、影響因素分析

在各因素分析上，部隊組與測考組的排序上，除「不熟悉操作程序」、「不熟悉裝備狀況」、「警覺性不足」、「裝備損壞仍使用」、「以其他零件代替」、「特殊環境」

等 6 項不相同，但排序不超過 2 名次差異，其餘項目排序均相同。在權重比較上，部隊組與測考組的百分比差，除「未依檢查表檢查」相差 4.3%、「不熟悉裝備狀況」相差 7.6%、「心理狀態不佳」相差 3.9%、「特殊環境」相差 2.3%，有 4 項因素相差 2% 以上比重差距，但前 3 項的排序仍在總排序的前 4 名內，而其餘因素則相差不超過 0.3%。

在第 3 層級的影響因素分析中，部隊組與測考組排序前 4 名的項目中「未依檢查表檢查」、「不熟悉操作程序」、「不熟悉裝備狀況」及「心理狀態不佳」，累計加總就分別高達 71.3% 及 72.1% 的權重，且都是人為層面的因素，由此可得到第 2 層級的人為層面與第 3 層級的影響因素是可相呼應的，顯示人為層面的相關因素是影響裝甲部隊訓練危安事件的主要因素。

伍、結語與建議

一、結語

在層級分析法中，本研究依據文獻探討、美軍準則及專家訪談等資料，建構主要層面、影響因素，並以前測問卷方式修正其架構，在模型架構上具有可靠性，最後專家問卷在層級分析法的分析結果，保留具有一致性之問卷資料，以確保資料分析之可信度。依據層級分析法之結果，在針對目標情境對各主要層面與影響因素上的各個細部分析，完整顯示在影響訓練安全因素上較為客觀且具有量化之結果。

根據研究結果，為防範裝甲部隊訓練危安事件時，以「人為」為主要層面的優先考量，而影響因素上，以「未依檢查表檢查」、「不熟悉操作程序」、「不熟悉裝備

狀況」及「心理狀態不佳」此 4 項為優先，無論是部隊組或是測考組，此 4 項權重均超過 70% 以上。最後，經過層級分析法選擇影響裝甲部隊訓練安全之因素，確實反應出高度量化之權重數值，且具有一致性之結果，可將影響裝甲部隊訓練安全因素各項權重數值，轉化為裝甲部隊訓練危安因素評估表（權重數值即為各種因素配分），使各級部隊更容易執行自我評估檢查，能有效防範及降低危安事件發生。

二、建議

在研究結果中，可得知部隊組與測考組兩組無論在主要層面、影響因素選擇上，除少部分項目外，大部分項目均具有一致的共識性，這顯示裝甲部隊在訓練方面，所產生之危機意識、觀念與評估標準都是朝著共同目標方向前進，本研究建議如下：

（一）兵科訓練中心方面

在專長（業）訓練期間，建議針對各專長（業）科目，除依準則及評分表律定鑑測外，建議訓練處應參考本研究影響因素，建立專長（業）訓練危安因素評估標準，加強組合訓練及模擬器的操作，可發展出每日一每週一每月必須執行訓練的項目，提供部隊及測考中心駐（基）地訓練參考，有效防範訓練危安事件，俾符「為用而訓」政策。

（二）部隊實務方面

就裝甲部隊訓練而言，除依部隊訓練計畫大綱所規定之訓練階段、期程及項目外，建議各級主官及業管單位（旅作戰科、軍團作戰處訓練科、司令部戰訓處訓練整備組）應參酌本研究訓練危安因素之結果，進一步轉化為訓練危安因素評估表，

列入平時訓練指導及督導重點，從基本的裝備保養、駐地訓練到前置訓練（專精訓練）期間，及時偵測到適當的危機警訊，並妥採因應作為，有效消除危安因素，以達到零危安的訓練要求。此外，駐地訓練期間宜根據教範與技令，養成遵守紀律之習慣 [38]，置重點於專長複訓及組合訓練，培養戰車成員與武器、成員之間的默契，務期至熟練程度，確實練習與考核，強化人員心理素質，進而降低危安事件的發生機率。

(三)基地演訓測考方面

基地進訓需先通過駐地前置訓練的鑑測合格才得以進入基地訓練階段，一旦進訓後，測驗講求時效與成績，故人員可能因追求高成績或是搶時間而省略許多操作程序及步驟，進而快速累積各種危安因素。建議各基地測考程序可藉由勤前教育、場地熟悉、人員銜補、合格簽證、輔導測驗及每週檢討會的方式，先期排除潛在的危安影響因素，再針對權重比例較高的危安因素，由裁判官透過危安課程教育及督考方式，採複式檢查防範危安事件發生。

(四)軍品研改方面

目前車輛安全的概念，已演進到主動偵測、提前預警、避免車輛碰撞事件，近年國內上市車輛多亦強調「主動安全」的先進駕駛輔助系統 (Advanced Driver Assistance Systems, ADAS)，主要利用安裝於車上各種系統之感測器，在第一時間蒐集外界環境參數及車子各種系統參數，在最短時間提醒駕駛注意可能發生的狀況 [39]。而本軍裝甲部隊的主力戰車，雖然已使用超過 25 年，但各裝甲部隊都能維持

妥善，故建議中科院可將汽車防撞、車道偏移、衛星導航及自動煞車控制等現代化科技，優先運用在高危安風險的戰車上面，有效預防人為、裝備等層面因素，降低危安事件，使裝甲部隊能達到平時訓練零危安，戰時作戰高效率的政策目標。

參考文獻

- [1] 屏東地檢署於 12 月 23 日認定是人為操作不當，以業務過失致死罪偵結起訴駕駛兵。陳宏銘、李易親，”戰車墜溪 倖存駕駛兵起訴”蘋果日報，<http://www.appledaily.com.tw/appledaily/article/headline/20161224/37496584>，2017 年 5 月 1 日查閱。
- [2] 秦大智、鄭齊霆、林材俊，”反舟波階段守備旅砲兵火力支援運用政策之研究”黃埔學報，71：pp. 141-142, 2016.
- [3] 鄧振源、曾國雄，”層級分析法(AHP)的內涵特性與應用（上）”中華民國統計學報，27(6)：p. 13708, 1989.
- [4] 鄧振源、曾國雄，”層級分析法(AHP)的內涵特性與應用（下）”中華民國統計學報，27(7)：p. 13767, 1989.
- [5] 童孝農、陳勁甫，”影響人員偵測組織危機警訊因素之探討”危機管理學刊，3(2)：p. 21, 2006.
- [6] 鄭美華，”危機管理機制建立之研究”通識研究集刊，4：p. 197, 2003.
- [7] 吳富堯、王承宗、崔海恩，”運用組員資源管理精進飛行決策模式以改善飛航危機管理與安全”危機管理學刊，1(1)：p. 26, 2004.
- [8] 同註 6，p. 198.
- [9] 同註 7.
- [10] 卜耀宗，”以 Nunamaker 危機三階段架構模擬某級部隊危機管理編組與作業程序之研究”國防雜誌，22(6)：pp. 59-60, 2007.
- [11] 同註 5，p. 25.
- [12] 卜耀宗，”危機類型與危機預防策略在國防上之運用”危機管理學刊，4(1)：p. 89, 2007.
- [13] 吳斯懷，”請給國軍留點專業空間”聯合新聞網，<https://udn.com/news/story/7339/1900324>，2017 年 1 月 20 日查閱。
- [14] 李文進、游重山、Don Harries、李倫文、王宏任，”決策失誤與違反標準作業程序對飛安事件結果之影響”危機管理學刊，5(1)：pp. 71-72, 2008.
- [15] 裴文、李景隆，”I.A.P.E.軍事危機管理模式-以陸軍軍事危機管理運用成效為例”危機管理學刊，3(1)：p. 54, 2006.
- [16] 中華民國國防部，”國軍募兵制-訓練篇”募兵制專區，<http://www.mnd.gov.tw/Publish.aspx?cnid=5634&Title=%E5%8B%9F%E5%85%B5%E5%88%B6%E5%B0%88%E5%8D%80&style=%E5%A4%9A%E5%AA%92%E9%AB%94%E5%B0%88%E5%8D%80>，2017 年 4 月 17 查閱。
- [17] 同註 2，p. 143.
- [18] Thomas L. Saaty, “Decision making with the analytic hierarchy process” International Journal of Services Sciences, 1(1)：p. 85, 2008.
- [19] 同註 2，p. 143.
- [20] 李有仁、張芳凱，”運用智慧型手機應用程式設計博物館行動導覽系統之因素探討”觀光休閒學報，22(1)：p. 71, 2016.
- [21] 同註 18，p. 94.
- [22] 同註 13.
- [23] 鄭永安，”人為因素與飛航安全”科學發展，495：p. 21, 2014.
- [24] 國防大學軍事學院，國軍軍語辭典(九十二年修訂本)，臺北：國防部，p. 6-118, 2004.
- [25] 同註 24，p. 6-6.
- [26] 同註 24，p. 8-75.
- [27] Headquarters Department of the Army,

- Field Manual 7-0: Train to Win in a Complex World, Washington, D.C.: Headquarters Department of the Army, p. 3-5, 2016.
- [28] 同上註，p. I-5.
- [29] 同註 27，p. B-7.
- [30] 同註 24，p. 7-15.
- [31] 同註 27，p. 2-2.
- [32] 同註 24，p. 3-6.
- [33] 同註 24，p. 8-10.
- [34] 同註 24，p. 8-10.
- [35] 同註 24，p. 8-9.
- [36] 同註 24，p. 6-6.
- [37] 榮泰生，Expert Choice 在分析層級程序法(AHP)之應用，臺北：五南，p. 78, 2011.
- [38] 朱宗慶，”紀律是藝術工作者的基本功 ” 每 日 頭 條 ，
<https://kknews.cc/zh-tw/culture/yaqpjma.html>, 2017 年 6 月 30 日查閱.
- [39] 包括盲點偵測系統 (Blind Spot Detection System, BSD)、支持型停車輔助系統 (Backup Parking Aid System, BPA)、後方碰撞警示系統 (Rear Crash Collision Warning System, RCCW)、偏離車道警示系統 (Lane Departure Warning System, LDW)、適路性車燈系統 (Adaptive Front-lighting System, AF)、夜視系統 (Night Vision System)、主動車距控制巡航系統 (Adaptive Cruise Control System, ACC)、停車輔助系統 (Parking Aid System, PA)、車輛穩定性電子式控制系統 (Electronic Stability Control, ESC)、煞車輔助系統 (Brake Assist System, BA)、緊急煞車輔助系統 (Advanced Emergency Braking System, AEB) 等。施聰評、林信賢，”先進駕駛輔助系統(ADAS)法規趨勢”車輛研測資訊，107：p. 8, 2015.

Study of the Training Security Factors to Army Armored Forces by Analytic Hierarchy Process

Ta Chih Chin¹, Huang Yu Ting², Wu, Chih-Ching³

¹ **Army Command and Staff College, National Defense University**

² **Army 584th Armored Brigade**

³ **21st Artillery Command**

Abstract

Recently, Army armored forces has two major training security incidents, both were worth to further explore the possible factors. In this paper, by previous collecting document, guidelines and news reports then sum up the factors, through the result of pre-test then conduct expert questionnaire survey and data analysis by Analytic Hierarchy Process(AHP) try to understand the impact in security level, weight the factors and sort them. According to the results show that the mainly impact was from the human level. The factor was include disobey the check list, unfamiliar with the operating procedure and the equipment, and poor mental state, etc., provide as reference to armored forces in the training program.

Keywords: Crisis Management, Training Security, Analytic Hierarchy Process