

——楊策淳、王忍忠——

國軍醫療與衛勤模擬訓練 規劃與未來展望

提要

- 一、近幾年隨著資訊科技日新月異，世界各國在面對軍事技術革新、新式武器裝備服役部署及安全威脅日益增加情形下，均大量運用模擬器訓練方式，提升軍隊戰力及強化人員作戰技能。因此訓練模擬器（Training Simulator, TS）逐漸被廣泛推展，其運用亦更加多元與專精。
- 二、舉凡軍事（作戰、訓練、化生放核）、教育、運輸（航空與艦艇、水下載具）、圖書語文、影音娛樂與遊戲及醫療等領域均藉由訓練模擬器，增加擬真環境與臨場逼真感，達到其教育訓練目標。
- 三、本文藉由探討分析世界各國目前採用之醫療與衛勤模擬訓練，在理論及實務上發展歷程與執行成效，擘劃出我國軍醫療衛勤訓練模擬器未來在整體軍事醫療與衛勤教育訓練方向，建構支援作戰訓練之基石。

關鍵詞：模擬訓練、訓練模擬器

圖片來源：DoD



壹、前言

「勤訓精練」是確保官兵能安全執行作戰任務的先決條件，而訓練就是練力、練技、練膽、練心及練指揮等各項要領，唯有扎實訓練才能達到「勝兵先勝」。¹為精進訓練成效，世界各國軍隊均長期投注大量人力、裝備與物資、經費至模擬訓練相關技術中，且訓練成果顯示，可在短時間內讓官兵較具強的戰鬥力與持續力，這種模擬訓練之技術，在軍事領域上產生巨大的應用價值。²

國軍當前防衛作戰構想及建軍備戰策略為「防衛固守、重層嚇阻」的軍事戰略，³與「戰力防護、濱海決勝、灘岸殲敵」整體防衛構想，策進戰備任務及落實推動訓練工作。⁴且近年來為配合新一代兵力的整建，不斷檢討精進各項軍事教育訓練，然隨著訓練場地日減、高科技武器裝備日趨昂貴，再加以聯合作戰訓練內容日漸複雜，因此運用電腦模擬輔助軍事教育訓練工作，已成為當前國軍軍事科技發展之潮流，其中有關軍事醫療與衛勤支援（Health Service Support, HSS）訓練係屬軍事領域之一環，結合專業部隊任務、特

性與專長，並統合醫、衛能量運用，按照「計畫、準備、程序及標準」等作業，期達成「為戰而訓、戰訓合一」理念與目標（如圖一），才能進而有效支援作戰。

因此，軍事醫療與衛勤專業乃遵循「教、研、測、用」之邏輯訓練流程執行，同步導入最新資訊科技、醫療技術與訓練模擬器等，可強化與有效模擬國軍在「戰術戰傷救護」、「重大災難事故」、「多元醫護技能」、「救護載具情境」、「特殊危害環境與物質」及「戰場心理抗壓」醫療、救護等訓練，進而提升衛勤兩段三級支援效能。



圖一 國軍作戰(救災)訓練目標與方式示意圖

（資料來源：本研究繪製）

- 1 國防譯粹編輯室，〈扎實訓練〉《國防譯粹》（臺北），第45卷第11期，國防部政務辦公室，民國107年12月，頁1。
- 2 李賜，〈模擬訓練讓士兵在短時間內具備較強戰鬥力〉，中國國防報，<https://kknews.cc/zh-tw/military/52x58rk.html>，檢索日期：民國108年2月1日。
- 3 中華民國108年國防報告書編纂委員會，《108年國防報告書》（臺北：國防部，民國108年9月），頁6。
- 4 108年部隊訓練訓令（國防部），民國107年12月，頁1。

貳、模擬訓練、分類及效益

近十幾年來，隨著資訊科技日新月異，世界各國在面對軍事技術革新、新式武器裝備服役部署及安全威脅日益增加情形下，均積極運用模擬器訓練方式，提升軍隊戰力及強化作戰技能。⁵ 因此訓練模擬器 (Training Simulator, TS) 發展漸漸被廣泛推展，其運用亦更加多元及領域專精。

一、模擬訓練

模擬 (Simulation) 泛指基於實驗、教育或訓練等目的，將原本的真實或抽象的系統、事務及流程，建立一個代表其關鍵特性 (Key Characteristics) 及功能的「模型 (Model)」，⁶ 以便對過程或系統的關鍵操作做出近似模仿 (Imitate)。此種「模型」是對模擬主題實施定義性且詳細的描述，並且凸顯出其關鍵性的特徵，例如行為、功能、抽象或物理屬性描述等。該模型代表系統本身，而模擬代表隨時間運行的相關作為。

西元1985年，Heinich and Molenda等人，精確地提出「模擬」是實際情境或過程的抽

象化或簡化，其目的在藉由模擬情境的互動過程中，使學習者能夠將所習得的知識或技能應用在真實的生活上，⁷ 而模擬訓練也在1990年代開始逐步於軍事、商業與醫學等領域發展；然隨著資訊科技的日新月異，電腦模擬的技術也日益精進，模擬軟體兼具文字、聲音、圖形、影像、動畫與互動的功能，讓模擬器這種的學習工具，可說是幫助模擬訓練的最佳裝 (設) 備。舉凡虛擬實境 (Virtual Reality, VR)、擴增實境 (Augmented Reality, AR)、混合實境 (Mixed Reality, MR)、人工智慧 (Artificial Intelligence, AI)、模擬人等，都可說是目前模擬領域最佳的運用。⁸

二、分類、領域、步驟及作用

模擬訓練可依據不同的教育類別、方向、專精領域、操作流程、步驟及所產生的作用而有不一樣，其分類、領域、步驟及作用分析詳如表一。

三、效益

(一) 國際接軌與合作：當前世界各國均投入大量經費及人力在建置各項模擬訓練設施，用以從事作戰、演訓、教育

5 簡民儒，〈VR產業強化戰備訓練之研究〉《陸軍後勤季刊》(桃園)，106年第1期，民國106年2月，頁99。

6 J. Banks, John S. Carson, Barry L. Nelson and David M. Nicol, Discrete-Event System Simulation, Third Edition. (NJ: Prentice Hall, 2001), p. 3.

7 Heinich, R., Molenda, M., & Russell, J. D., Instructional Media and the New Technologies of Instruction 2th (NY: John Wiley & Sons Inc, 1985).

8 Amy McCullough著，趙公卓譯，〈茁壯與生存：人工智慧與虛擬實境訓練〉《國防譯粹》(臺北)，第45卷第7期，民國107年8月，頁32。

表一 模擬訓練分類表

分類	領域	步驟	作用
1. 實體模擬 2. 計算機模擬 3. 連續模擬 4. 混合模擬 5. 單機模擬 6. 隨機模擬 7. 建模（目標導向情境模式[Goal-based scenario, GBS]）模擬 ⁹ 8. 失敗分析模擬 9. 人為模擬	1. 軍事 2. 醫療 3. 教育 4. 訓練 5. 交通運輸 6. 航太科技 7. 遊戲 8. 災害	確定問題、收集資料、制定模型、建立模型與程式、鑑定及證實模型、設計模型試驗、模擬操作、分析模擬結果	1. 能對高度複雜的內部交互作用的系統進行研究與實驗 2. 制定各種方案，觀察方案對於結構和行為的影響 3. 反映變數間相互關係 4. 研究不同時期相互間的動態聯繫，並反映系統行為

資料來源：本研究整理

訓練與工作流程等項目，且運用高資訊與尖端科技在此方面，故國軍之教育訓練重點，可朝大量運用模擬器之方向發展，學習各國專業領域之知識技能，方能有效與國際接軌與合作。

（二）不受時空限制、可反覆及長期施訓

1. 訓練模擬器可於不同訓練環境及條件下，同一狀況可反覆施訓，大幅增加訓員之訓練效益，降低危安風險。
2. 運用資訊系統或模擬器模擬多樣環境，將訓練場地擬真顯現於模擬系統中，提升相關專業技能，充分體驗實況。
3. 模擬訓練規劃任務說明、訓後任務歸詢、案例解析、建置大數據資料庫及分析功能，有別於以往單一裝備操作運用方式，更加有效益、縮短訓練期

程與反覆施訓，達成預期成效。

- （三）減低裝備耗損：運用模擬訓練資訊系統從事各項教育訓練，能減少裝備損耗，並可在最精簡之裝備運用狀況下，達到訓練效果。

- （四）確保訓練安全：運用模擬系統可使人員熟稔作業之程序、步驟與要領，使學員更熟悉執行工作上可能面臨之情況及問題，提升人員專業技能，可降低操作之意外事件，確保各單位爾後訓練安全。

- （五）節約訓練成本：訓練模擬器可有效減少油料、實裝、維護保養等之損耗，且整體設計與規劃亦可朝採綠能設計概念（綠建築等）、數位管理與智慧（Smart）資訊，達到節能與低碳排放等目標。

9 吳斯茜，〈數位與實體情境模擬的訓練設計〉《T&D飛訊》（臺北），第220期，民國105年7月1日，頁3。

參、世界各國訓練模擬器歷史發展與運用

目前世界各國軍隊，均運用模擬器結合資訊化與數位化技術導入作戰、演訓、教育訓練及各項武器裝備，使其官兵在最短時間、最快速、且最經濟的狀況下，獲得近似戰場的經驗，以提升整體聯合作戰效能，進而發揮部隊戰力。

一、歷史

現代的模擬訓練，具體的歷史可溯至19世紀初期德國的普魯士（Prussia），普魯士軍方流傳一種德文叫做「Kriegsspiel」的桌遊，直譯便是「戰爭的遊戲」（war's game），是在一張繪有等高線、地形地物的平面地圖上，運用象徵性的棋子、複雜的戰術規則以及一位居中協調的裁判人，讓陸軍軍官們同時可以達到娛樂以及戰術訓練（兵棋）的效果。¹⁰ 20世紀初時，這類比西洋棋等抽象遊戲變成擬真的戰爭模擬遊戲，並在民間開始普及，1898年英國人John Fredrick Thomas Jane（1865至1916）發行《All the World's Fighting Ships》世界海軍戰艦年鑑，亦即後來的《詹氏戰艦大全》（Jane's Fighting

Ships）。¹¹第一版《詹氏戰艦大全》附錄了不少海軍戰爭遊戲規則，便是為了輔助當時對海軍戰爭遊戲有興趣的讀者。

由此可知，模擬訓練起源於軍方，而軍方需要模擬訓練設備，自然要有人研發和生產，或是軍方的研究與後勤部門負責、或是與民間研究者和產業界合作；即使是冷兵器時代，鐵匠、裁縫與軍隊關係密切，也是很自然的。直到電腦出現、資訊工具的潛力逐漸受到重視之後，便有利用資訊科技來「模擬」的想法。資訊化的訓練工具，所仰賴的當然是包括硬軟體在內的各種資訊科技，美國政府與軍方當然也資助相關研究。

從冷戰時期開始，美國軍方最主要的研發與投資部門，就是國防高等研究計畫署（Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA）。¹²美軍與民間學界、業界的合作，亦可大致分為兩個時期：冷戰期間，美國軍方主要的角色是「贊助」，提出希望達到的成果，進而投資學界或招標業界進行研發。冷戰結束後，軍方的角色轉為較被動、更類似「客戶」，採購民間所生產的產品；當然，有意拿到軍方採購案或合作契約的學者或公司，仍會與軍方保持聯繫、了解軍方的

10 李立凡，〈美國軍事娛樂產業結構的形成（上）：戰爭、遊戲與科技的分流匯合〉，關鍵評論，<https://thenewslens.com/article/34363>，檢索日期：民國108年2月16日。

11 McMurtrie, Francis E., Jane's Fighting Ships of Wrldo WAR II. Gramercy. (NY: Crescent Books, 1994).

12 Sharon Weinberger, The Imagineers of War: The Untold Story of DARPA, the Pentagon Agency That Changed the World. (NY: Vintage Books, 2018).

需求。這些發展歷程，不僅造就和刺激許多科技發展，也培養出許多技術人員投入學界和業界，進而將技術成果普及於民間。

二、模擬器之發展

(一) 電腦

1946年問世的第一臺電腦ENIAC¹³雖出現的比DARPA所設計之電腦早（1958年創立），但確實是美軍的產物，主要用途是陸軍砲兵計算砲彈彈道。DARPA在70年代資助了包括史丹佛、柏克萊等大學在內的若干研究單位以及民間團隊，研發超大型積體電路（VLSI）等等微處理器技術與程式系統，成為處理器、顯示晶片、記憶體等等相關科技在70至80年代突飛猛進的重要推手。¹⁴

(二) 顯示技術

讓電腦可以投射出影像、讓指揮官可以看見戰場、讓士兵可以看見敵人或自己要操作的裝備。如上述，超大型積體電路的整個研發計畫就包括顯示晶片，美國史丹佛大學便曾接受DARPA的資助研究與視覺成像相關的硬軟體，比較有名的是其中一位研究人員Jim Clark後來在1982年離校，並與數名研究生創辦了我們今日熟知的視算科技公

司（Silicon Graphics Inc.），¹⁵是3D領域的重要領頭羊之一。當然，非軍事單位如太空總署NASA也會使用類似模擬訓練工具，比如阿波羅登月計畫，訓練階段便是採用奇異/通用電氣公司航太部門（GE Aerospace）製作的軟體。奇異航太後來在1992年賣給Martin Marietta材料公司，而Martin Marietta又在1995年與Lockheed合併成為至今世界最大的軍事科技廠商之一的Lockheed Martin。Lockheed Martin決定將顯示晶片技術加以商業化販售，於是成立了Real3D子公司並與Sega簽約。¹⁶

(三) 網路以及連線成像

網路可以將個別獨立的電腦連結起來，讓兩臺電腦上的使用者可以連線訓練，以及將一方的訊號在另一端電腦螢幕上顯示出來的硬軟體。最早的網路，是在美軍投資下，於1969年研發成功的ARPANET，全名就是高等研究計畫署「ARPA」的工作網路。這個軍用網路奠定了傳輸控制和網際網路的通訊協定（TCP / IP），成為今日網際網路之基本設定。在ARPA投資下歷經幾番研究變革，美軍及合作企業於1983年完成SIMNET「模擬器網路」

13 雷鋒網，〈世界上第一台電腦ENIAC復活了〉，科技新報，<https://technews.tw/2014/11/29/how-the-worlds-first-computer-revive/>，檢索日期：民國108年3月29日。

14 Gary P. Pisano, Wily C. Shih. Restoring American Competitiveness. (Boston: Harvard Business Review, 2009).

15 “Silicon Graphics International,” Wikipedia, the free encyclopedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Silicon_Graphics_International, retrieved 10 May 2019.

16 同註10。

計畫(Simulator Networking Program)，這個系統奠定了多臺電腦連線協同訓練的基礎，並且可以在錄影檔案中，利用3D環境回顧演練過程、評估優缺，¹⁷對個別士兵或部隊指揮官助益頗大。

(四) 人工智慧

指由人製造出來的機器所表現出來的智慧。通常人工智慧是指透過普通電腦程式來呈現人類智慧的技術，¹⁸約翰·麥卡錫於1955年的定義是「製造智慧機器的科學與工程」，¹⁹安德里亞斯·卡普蘭(Andreas Kaplan)和麥可·海恩萊因(Michael Haenlein)則將人工智慧定義為「系統正確解釋外部資料，從這些資料中學習，並利用這些知識透過靈活適應實現特定目標和任務的能力」。²⁰人工智慧的研究可以分為幾個技術問題，其分支領域主要集中在解決具體問題，其中之一是如何使用各種不同的工具完成特定的應用程式。AI的核心問題包括建構

能夠跟人類甚至超越的推理、知識、規劃、學習、交流、感知、移動和操作物體的能力等，人工智慧目前仍然是該領域的長遠目標。²¹目前人工智慧已經有初步成果，舉凡影像辨識、語言分析、棋類遊戲等方面的能力可達到超越人類的水準，惟若是要達到具備統合思考能力的人工智慧還需要時間去開發。

(五) 虛擬實境

虛擬實境(Virtual Reality, VR)的定義就是模擬出一個真實感很高的空間，讓使用者感覺好像處在現實中一般的錯覺，而現行技術還不理想，要達到真實感受仍有許多技術層面要克服。因此因應而生是擴增實境(Augmented Reality, AR)，AR是由VR所衍生出來的一種技術，它是一種將虛擬資訊擴增到現實空間的技術，所強調的是在現實空間中添加一個虛擬物件，藉由攝影機辨識技術與電腦程式的結合，當設定圖片出現在鏡

17 Manuel Castells著，歐貞廷、施榮龍、沈昱全、曾子豪譯，〈網際網路歷史的教訓〉《網路社會學通訊期刊》(嘉義)，第30期，民國92年4月15日。

18 李彥煒，〈人工智能「搶飯碗」2020年會計師將被AI取代〉，hket，<https://topick.hket.com/article/1916960>，檢索日期：民國108年3月29日。

19 約翰·麥卡錫(John McCarthy)1927年生於美國麻薩諸塞州波士頓，為計算機科學家(加州理工學院學士，普林斯頓大學數學博士)，1956年在達特茅斯會議中提出「人工智慧」概念。

20 Andreas Kaplan, Michael Haenlein, "Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustration, and implications of artificial intelligence." Business Horizons, Volume 62, Issue 1, January-February (2019), p. 15-25.

21 George F. Luger, William A. Stubblefield. Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving 5th. (Boston:Addison Wesley, 2004).

頭中，就會出現對應虛擬物件。另一方面則是混合實境 (Mixed Reality, MR)，也就是把現實與虛擬世界併在一起，從而建立出一個新的環境以及符合一般視覺上所認知的虛擬影像，在這之中，現實世界中的物件能夠與數位世界中的物件共同存在並且即時的產生互動，也就是真實環境、擴增實境、擴增虛擬、與虛擬真實環境的混合。^{22、23}

早在1950年，美國陸軍與海軍就已經簽署了有關模擬訓練的合作備忘錄、建立了跨軍種的辦公室。聯合辦公室的規模在冷戰期間持續擴大，最終含括陸、海、空、陸戰隊、司法人員、教育經貿等十數個政府與民間的單位共同合作。60年代後期，貝爾直升機公司 (Bell Helicopter) 設計給直升機駕駛一種頭盔，連結了機艙下方的攝影機、能夠與駕駛的頭同步轉動，便於降落時觀察地面環境。1960年代後期，猶他大學 (University of Utah) 的教授Ivan Sutherland與同事一起製作了史上第一臺頭戴式顯示器「Sword of Damocles」。戴上這個裝置，可以從眼前的螢幕上看見電腦顯示的虛擬環境，影像與穿戴

者的頭部同步轉動，雖還不實用，但已有虛擬實境的雛型。從上述的歷程可看出，美國社會、政府、軍方對資訊科技與模擬訓練之重視，大約在70至80年代迅速攀升。1984年，美國國防大學 (National Defense University) 成立兵棋與模擬中心 (WGSC)；1986年，美國國防部頒訂正式命令，授權所屬各單位使用模擬器作為正式軍事設備；1988年，美國最主要的國防產業民間組織，後來的國家國防工業協會 (NDIA) 成立了子部門：國家訓練與模擬協會 (NTSA)。這些變革都顯示美國對兵棋、模擬與訓練的重視，持續攀升。²⁴

(六) 醫療與救護

醫學模擬訓練 (Medical Simulation) 的歷史僅有20餘年，從最早的自製模具至目前昂貴的病人模擬器 (Human Patient Simulator) 的廣泛使用，醫學模擬訓練正在快速發展。全球各地醫學院及教學醫院均相繼成立醫學模擬訓練中心，相關的學會亦紛紛創立。在各方加強臨床醫學模擬訓練的環境中，已逐漸確認醫學模擬訓練有助提升急重症及困難狀況的照護品質。²⁵醫學教育界

22 杜鴻國，〈AR/VR 2017面面觀—AR/VR與MR的技術探索〉《電腦與通訊》，第170期，<https://ictjournal.itri.org.tw/Content/Messagess/contents.aspx?&MmmID=654304432061644411&MSID=745170540670271640>，檢索日期：民國108年7月25日。

23 楊玉文，〈認識虛擬科技AR、VR、MR〉，國家發展委員會，training.ndc.gov.tw/edm/20181023/P2-2.html，檢索日期：民國108年2月1日。

24 同註10。

25 陳祖裕，〈醫學模擬訓練的新進展〉《醫學教育》(臺北)，第11卷第4期，民國96年12月1日，頁261-265。

均認為醫學模擬訓練是培育醫療照護者必要的環節。美國畢業後醫學教育評鑑委員會已推薦住院醫師訓練應加入醫學模擬訓練；而英、美、加等先進國家亦已應用醫學模擬訓練於醫師考試之中；另一方面，美軍在緊急救護、醫療照護、衛勤支援等方面，也投注大量經費與設備發展有關訓練模擬器，大幅提升相關作業之效益。²⁶

三、模擬訓練之運用

近年來世界各國在醫療與衛勤模擬訓練狀況，均結合先進資訊、虛擬實境仿真（AR、VR等）、網路和人工智慧等科技，模擬逼真

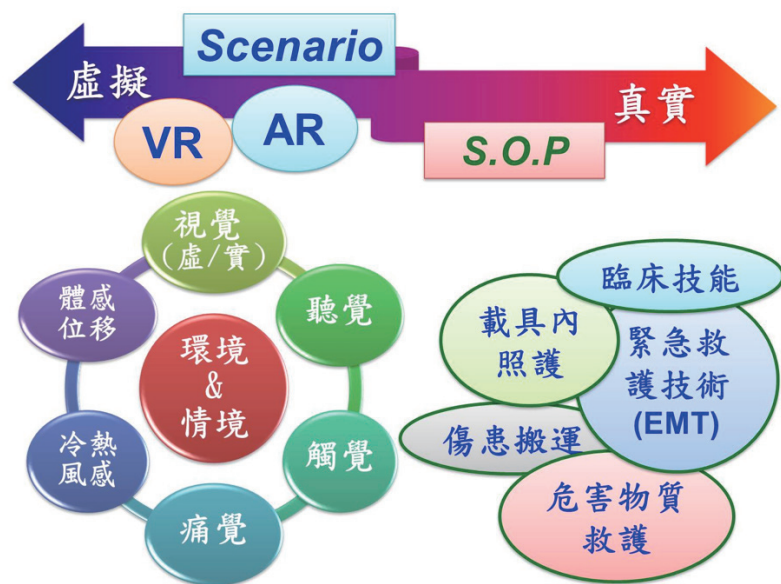
之戰場與救護環境（視、聽、觸、痛覺與冷熱體感等），實施近似實戰的模擬救護場域（模擬救護訓練示意圖，如圖二）。

他山之石可以攻錯，本研究借鑑近年美國、新加坡及中共等國家之軍隊模擬訓練狀況及模擬器運用情形，說明如后：

（一）美國軍隊（以下簡稱美軍）

為培訓部隊在各種不同情境下之作戰能力，美軍於1992年起，陸續在各州成立六個戰鬥模擬訓練實驗室：1.維吉尼亞州門羅堡「殺傷力生存作戰實驗室」。2.俄克拉荷馬州西爾堡「縱深與同步攻擊實驗室」。3.肯塔

基州諾克斯堡「乘車作戰空間實驗室」。4.堪薩斯州利文沃斯堡「作戰指揮實驗室」。5.佐治亞州本寧堡「徒步作戰空間實驗室」。6.維吉尼亞州利堡「戰鬥勤務支援實驗室」，用以提供戰爭行動中得以生存與維持戰鬥力。根據美軍統計，從未參加過實戰的飛行員，在首次執行任務時生存的機率只有60%，經過電腦模擬對抗訓練後（如圖三），生存的機率可以提高至90%。²⁷



圖二 運用尖端科技實施模擬救護訓練示意圖

（資料來源：本研究繪製）

26 符碧真，〈從美國醫學教育之歷史發展論師資培育之專業化〉《國家科學委員會研究彙刊：人文及社會科學》，第10卷第3期，民國89年7月，378-402頁。

27 轉引自註2。

圖三 美軍虛擬實境模擬訓練系統^{28、29}

（二）新加坡軍隊

新加坡衛勤部隊成立於1967年，由軍事醫療部（SAF Military Medicine Institute, SMMI）負責管理，現在已經發展為可以支援三軍作戰現代化的衛勤部隊與機構，一直為新加坡軍隊提供醫療與保健服務。新加坡部隊衛勤教育是由新加坡衛勤訓練中心（SAF Medical Training Institute, SMTI）負責，該中心在2005年導入了醫療模擬訓練的教育方法（如圖四），並於2009年成立第三代陸軍衛勤支援系統，提供新加坡部隊的醫官、護

士與醫務人員訓練高階救護技術，以提供戰場上傷兵最佳的醫療照護。2012年8月成立醫療模擬訓練中心（The Medical Simulation Training Centre, MSTC），³⁰主要由下列幾大部分所組成：

1. 模擬戰傷救護環境：450平方公尺的設施整合成從第一線的戰場救護環境、緊急急救設施到戰區野戰醫院的設施與作業程序，利用燈光與音效製造戰傷仿真情境來實施訓練與測驗，同時不受天氣的影響持續訓練，另外

28 Chris Desmond, 〈虛擬實境跳傘訓練〉, 維基百科, <http://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%99%9B%E6%93%AC%E5%AF%A6%E5%A2%83>, 檢索日期: 民國108年3月14日。

29 Steve Ressler, “5 Tips to Improve Virtual Training and Events,” CENTER FOR DIGITAL EDUCATION, <https://www.govtech.com/education/5-Tips-to-Improve-Virtual-Events.html>, retrieved 2 Aug 2019.

30 李孟函, 〈從美軍戰傷照護機制與新加坡部隊衛勤教育探討國軍傷患救護之提升〉《陸軍後勤季刊》(桃園), 102年第4期, 民國102年11月, 頁12-14。



圖四 新加坡模訓中心訓練現況 (資料來源：轉引自註30，頁15)

也可模擬夜間作業場景提供更多的戰傷救護訓練。

2.即時錄影與行動後分析：MSTC可利用多方的錄影鏡頭記錄整個救護行動，以即時影像方式提供學習室內其他成員來觀察與評估整個救護行動，另中心指導員可就演習過程正向與負面影響實施綜評與行動後分析，以增加訓練與教學效果。

3.高階仿真人體傷情模擬系統Advanced High-Fidelity Human Patient Simulators, HFHPS)之應用：³¹利用電腦化的人體傷情模擬系統可以提供更仿真的傷情與臨床狀況，包含脈搏的跳

動、眼球瞳孔反應、傷肢出血、嘴唇發黑還有眼淚等人體反應，而這些輔助訓練方法有助於更新與校正相關緊急救護課程訓練，救護人員實施生命徵象檢查，如瞳孔的反應、嘴唇發紺與喘息聲等，可以讓學員獲得更真實的回饋與應用，評估是否投藥與實施CPR，另外HFHPS具有無線遠端遙控與機動性高的特性，可結合戰場景況，並應用於野外之緊急救護訓練。

(三) 中共軍隊 (以下簡稱共軍)

共軍聯合作戰理論形成在20世紀50至80年代，而90年代以後確立新時期軍事戰略方針，「聯合作戰」成為現代高技術條件下

31 Laura L. Crouch. "High-Fidelity Human Patient Simulation Experience and Baccalaureate Nursing Students' Perceptions," *Clinical Simulation in Nursing*, Volume 6, Issue 3 (May-June, 2010), p. e107-e126.

局部戰爭的基本型態，³²而共軍在「打贏在高信息化條件下局部戰爭的能力為核心」的戰略決策下，已逐步發展新式醫療裝備，並運用於各種非戰爭行動、作戰演訓及救災等狀況。

2013年中共國防白皮書「中國武裝力量的多樣化運用」，首次出現實戰化模擬訓練相關內容，其中律定軍事訓練須以實戰化為前提，進行各項演習以提高部隊實戰能力為主。又依其2015年《中國的軍事戰略》白皮書，其軍事訓練目標就是在於全面提高部隊威懾和實戰能力（近似實戰環境和條件下進行訓練，主要含括指揮所、實兵對抗、仿真戰場環境及跨區機動訓練等四項）。³³

因此，共軍認為聯合作戰模擬訓練必須由三大方面著手：1.從聯合戰術基地訓練開始，逐步提高整體作戰能力，再落實至各戰區與部隊。2.重點建設於監控、戰場模擬與輔助科技運用。3.採多兵種、多型態及多裝

備執行聯合模擬作戰演訓。³⁴

目前共軍的模擬作戰（救災）訓練方式，主要目標朝聯合作戰之實戰化訓練向前推展，³⁵僅只運用簡易的投影、聲光、影音效果、低階的訓練模擬器，其中有關醫療與衛勤作業模擬訓練，主要運用第三代新式醫療方艙（如圖五）、^{36、37}醫療專列（火車）、履帶式傷患後送車、電子傷票及模擬假人等實戰化模訓，並逐漸運用至救災、作戰前線、醫療院所及衛勤支援（共軍稱保障）單位，且須要求衛勤部隊要能「跟得上、拉得出、救得活」，並配合機動力強大的作戰（救災）部隊，使提高戰（災）場存活性及作業能力。

共軍軍隊改革新方案於2016年開始啟動與持續推展，其中發展重點之一就是「共軍建立部隊衛勤保障（支援）新模式」，這個涵蓋共軍全軍部隊衛勤與醫療之保障模式，目的在提升「健康維護、疾病防治、應急處置、遠程醫學、心理服務、伴隨保障」6種部隊衛

32 高宇彪主編，《聯合戰役學教程》（北京：軍事科學出版社，西元2005年7月），頁12-13。

33 高旻生，〈從中共內蒙閱兵探討實戰化訓練成效之研究〉《陸軍步兵季刊》，第266期，民國106年12月，頁4。

34 許衍華，〈精兵合成高效——中共高技術局部戰爭能力的虛實〉《秀威資訊》，民國94年4月，頁328-334。

35 轉引自曾世傑，〈中共實戰化訓練對我全民國防之啟示〉《青年日報社》（臺北），民國107年3月2日，版11。

36 林維安，〈對共軍醫療方艙運用於登島作戰之研析〉《聯合後勤季刊》（桃園），第28期，民國101年2月，頁57-76。

37 王炳南、余菁、程正祥、李衛東，〈加強醫療方倉管理，提升裝備保障效能〉《醫療衛生裝備》（天津），第31卷第5期，西元2010年5月，頁78-79。



圖五 共軍野戰醫療方艙開設作業圖

(資料來源：新華網)

勤保障能力，³⁸而這些都是近年來共軍所強調的運用最新科技與資訊技術（主要含括AR、VR等），^{39、40}加上模擬災害後產生傷患之緊急救護訓練，使得模訓能具有成效。以下針對近年來共軍運用VR、AR、MR及較具規模的實戰化模擬訓練實施概述：

1. 共軍運用VR、AR、MR技術於軍事領

域的應用主要有以下幾個方面：（1）採用虛擬現實技術使訓者在視、聽及觸覺上真實體驗戰場環境，並熟悉作戰區域環境特徵（模擬真實戰場環境）。（2）運用模擬設備可與虛擬環境中的對象進行互動與對談，從而產生「沉浸」於等同真實環境的感受和

38 公方彬，〈2016年軍隊改革新方案出爐〉，二七軍事網，<https://read01.com/8d80x8.html>，檢索日期：西元2019年6月5日。

39 任一林、程宏毅，〈習近平：大抓實戰化軍事訓練 聚力打造精銳作戰力量〉，新華社，http://www.xinhuanet.com/politics/2018-01/04/c_1122211569.htm，檢索日期：民國108年1月4日。

40 VR洵氣包兒，〈北京華銳視點：VR軍事訓練之作戰模擬〉，每日頭條，<https://kknews.cc/military/pqo39pe.html>，檢索日期：民國108年2月1日。



圖六 共軍運用VR實施訓練狀況

(資料來源：中共中央電視台CCTV及映維網<https://yivian.com/news/47633.html>)

體驗。(3) 創建虛擬的三維戰場環境與圖像，包括作戰背景、戰地場景、人員、各式武器與緊急救護裝備等，模擬各軍種聯合作戰演習(如圖六)。⁴¹

2. 共軍模擬訓練除運用AR、VR及MR資訊科技輔助，主要採實地、實戰化及模擬設備訓練為主，例如2016年10月中共與德國在共軍第三軍醫大學實施代號「聯合救援－2016」之衛勤實兵聯合演習。此為共軍與歐洲軍隊首次辦理的衛勤與醫療救護聯合模擬訓練演習(如圖七)，此次演習除運用履帶裝甲救護車、多功能防彈救護

車、全地形急救車、醫療方艙等裝備，並運用高度資訊化管理，配賦可攜式人員搜救、遠端會診、電子傷票等尖端資訊裝備，⁴² 全程演練時間約8小時，計處置百餘項模擬救護狀況，成果可謂相當豐碩。

3. 結合多國非戰爭軍事行動實兵模擬救護演練：共軍於實戰化模擬演訓之前，通常運用簡易的模擬場景，結合燈光、音效、煙霧等方式，於小型室內空間實施「縮小距離模擬演練」，進而再推展至實戰化之演訓之中(如圖八)。在2015年11月，共軍將衛勤

41 虛擬現實主題樂園，〈VR技術在軍事應用中會帶來怎樣的驚喜〉，每日頭條，<https://kknews.cc/military/p6gmjj.html>，檢索日期：民國108年2月2日。

42 楊策淳，〈共軍野戰衛勤現況發展與應用於作戰之研析〉《陸軍後勤季刊》(桃園)，107年第1期，民國107年2月，頁101-102。

保障國際化，強調衛勤聯合模擬演訓要與國際深度接軌，參加跨國非戰爭軍事行動，不僅要建立聯合指揮機制和聯合救援方法，還要真正實現深度多國聯合作戰。此次實戰化聯戰模擬訓練，由共軍聯勤部隊所屬之醫院編組衛勤分隊與陸軍第14集團軍部隊官兵參演，協同美軍太平洋司令部（2018年改為印太司令部）陸軍之官兵，共同完成中、美兩軍人道主義減災救援聯合實兵模擬演練。期間共軍醫療隊進行急救包等十類衛生訓練裝備展示，並與美軍醫務人員（十餘名）完成4種模擬災害救援課目技能交流（一級救助站開設、廢墟傷員救治、落水傷員搶救等），提升戰場急救之衛勤保障技能；另於2016年，共軍在駐滇某訓練基地，亦執行中、美兩軍人道主義減災救援聯合實兵演練，主軸為空中、水上及災害救援等課目（如圖九）。⁴³

4. 共軍醫院與衛勤分隊聯合模擬演訓：
- 共軍也要求各戰區軍醫院須結合部隊衛勤實施模擬訓練，以第42、105、477及285等醫院的野戰醫療隊，針對

43 楊策淳，〈共軍電子傷票系統簡介與運用研析〉《陸軍後勤季刊》（桃園），104年第1期，民國104年2月，頁 23-38。



圖七 中德2016年聯合模擬救護演練

（資料來源：新華社孟玉哲攝）



圖八 共軍「縮小距離模擬演練」

（資料來源：中國中新社）



圖九 中、美2016年聯合救災醫療模擬演訓

（資料來源：中國中新社）

未來戰場救護強度高、節奏快、對抗激烈等特點，增加夜間緊急拉動、野外生存、防偵察、防破襲等訓練課目，結合野戰衛生部隊實施聯合演習，落實從難從嚴錘鍊野戰條件下衛勤保障能力。從共軍在野戰救護實兵演練中可窺探出，模擬多種戰場官兵傷亡狀況及運用不同訓練模擬器（模訓假人、急救裝備與共軍自行研發之電子傷票等）⁴⁴營造出不同場景去實施模擬演練，並在晝夜間連續機動、全負荷徒步行軍、快速通過封鎖線等狀況下訓練，讓官兵在近似實戰的環境中鍛鍊戰傷搶救和緊急避險等，用以全面提高共軍野戰醫療隊全天候衛勤

支援能力（如圖十）。

肆、規劃與未來展望

舉凡軍事（作戰、訓練、化生放核）、教育、運輸（航空與艦艇、水下載具）、圖書語文、影音娛樂與遊戲及醫療等領域均藉由導入訓練模擬器，增加其擬真環境與臨場逼真感，達到其教育訓練目標。目前民間醫院已有使用簡易之模擬器實施訓練（如：臺中榮總之洗腎模擬器、臺北醫學院VR解剖模擬訓練等），各醫學院、醫院及消防（救護）隊亦使用模擬假人實施各項醫療與緊急救護模擬訓練，而當前國軍醫療與衛勤之教育訓練，係依循「國軍衛生勤務教則」律定，「兩段三



圖十 共軍軍醫院與衛勤分隊運用模擬假人實施聯合演訓及傷患實施救治

（資料來源：中國中新社）

44 同註43。

45 國軍衛生勤務教則（國防部軍醫局），民國103年8月13日，p.1-1-1~1-2-8。

級」作業與衛生勤務作業範圍等，⁴⁵故本研究前瞻規劃發展相關訓練之五大主軸—「戰術戰傷救護」、「重大災難事故」、「多元醫護技能」、「救護載具情境」及「特殊危害環境與物質」等面向，除針對各國目前採用之醫療與衛勤模擬訓練進行探討，並分析理論與實務上之發展與執行成效，希冀規劃出我國軍醫療衛勤訓練模擬器在整體軍事醫療與衛勤教育訓練方向與未來展望，建構支援作戰訓練之基石。

一、戰術戰傷救護 (Tactical Combat Casualty Care, TCCC)

「軍以戰為主、戰以勝為先」，身為一個軍人，隨時都能接受有系統、有標準的嚴格訓練，方能在戰場上爭取最後勝利，並在安全無虞、降低成本，且能獲得良好效果的情況下，提升軍事教育訓練工作，倘若充分運用模擬器，使在擬真的環境下，以最少成本獲致最大訓練成效，就是致勝的關鍵，建議可參考世界各國軍隊之戰術戰傷救護模擬訓練（尤其美軍），⁴⁶規劃建置一套符合我國軍TCCC未來之訓練模擬方式（含模擬器，如圖十一），俾運用於國軍實施戰場敵火下救護（Care Under Fire）、戰術區醫療（Tactical



圖十一 戰術戰傷情境模擬訓練系統規劃圖

（資料來源：本研究繪製）

46 楊策淳、許聖德，〈美軍戰術戰傷救護指南暨醫療整備訓練訓令〉《陸軍後勤季刊》，108年第1期，民國108年2月，頁23。

Field Care)及傷患後送與沿途照護(Casualty Evacuation Care)等具整合性、系統性、回饋性與高仿真性之組(綜)合模擬訓練需求(模擬情境為運用VR、模擬武器為模擬T91步槍實施訓練),妥善運用於三軍衛勤部隊之教育訓練,從而累積現代戰傷救護的經驗。

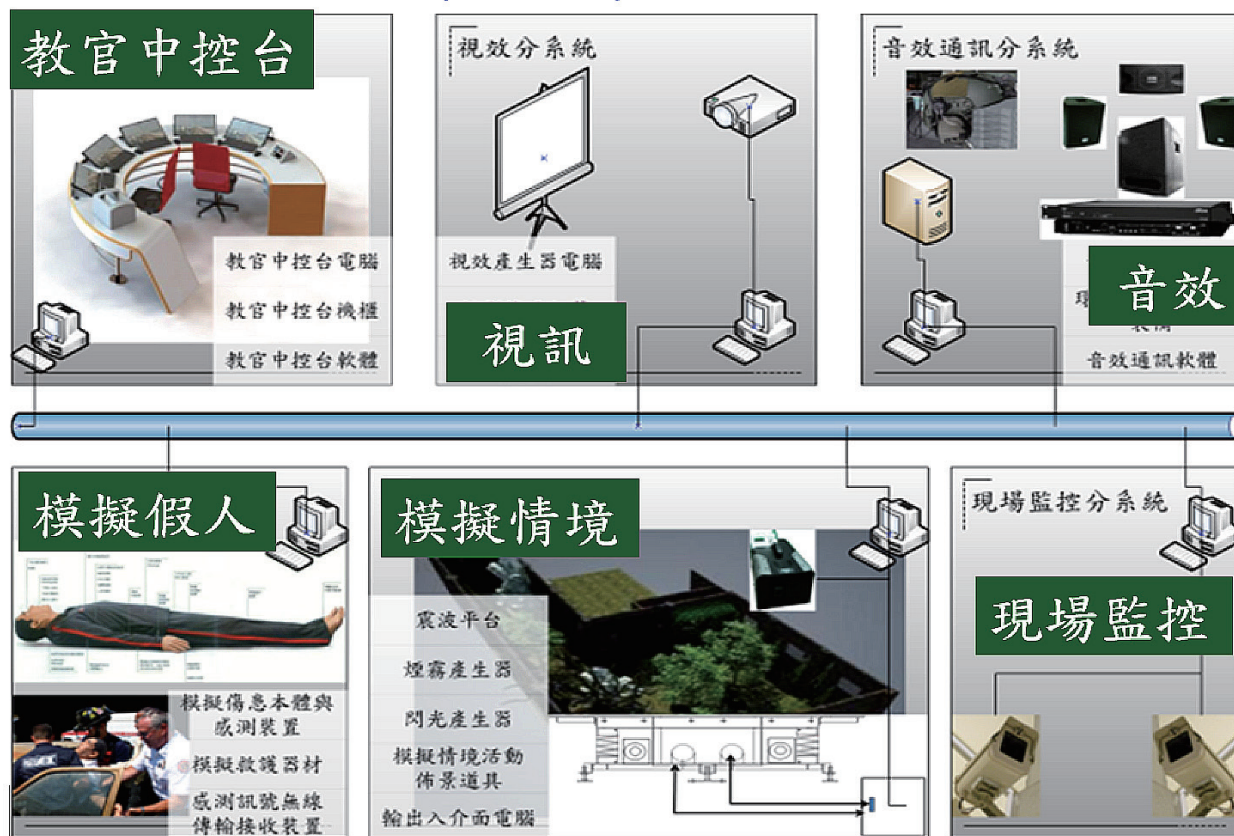
二、重大災難事故

國防法第2條所述,協助災害防救已成為國防目的之一,在災害事件中,國軍需調整其應負有之任務與功能角色,在日常戰備演訓之餘,強化災害防救能量,依法協助地方政府執行救災,並成為國軍中心任務之一。因

此,前瞻發展以重大災難、事故產生之大量傷患處置為目的,其中模擬假傷情傷患(模擬假人),結合外部體感設備及布景之狀況設計,配合數位內容或影片畫面顯像輔助及環場圍繞音效設備(閃光、煙幕、水、背景音、地面震動等),以營造災難事故逼真現場(如圖十二)。

三、多元醫護技能

國防醫學院、三軍總醫院及衛勤訓練中心是軍事醫療教育中最重要的三大支柱,也是培訓國軍在基層部隊衛勤、地區衛勤與作戰區醫療之搖籃,而我國在醫療救護教育訓



圖十二 重大災難事故模擬訓練系統規劃圖

(資料來源:本研究繪製)

練方面，已達歐、美等先進國家水準之列，而醫療、緊急救護模擬訓練也朝高科技技術發展，今參酌美國（含美軍）、奧地利等國家培訓方式，擘劃出國軍整體多元醫護技能模擬訓練系統，期達醫療與救護能有效支援作戰目標（如圖十三）。

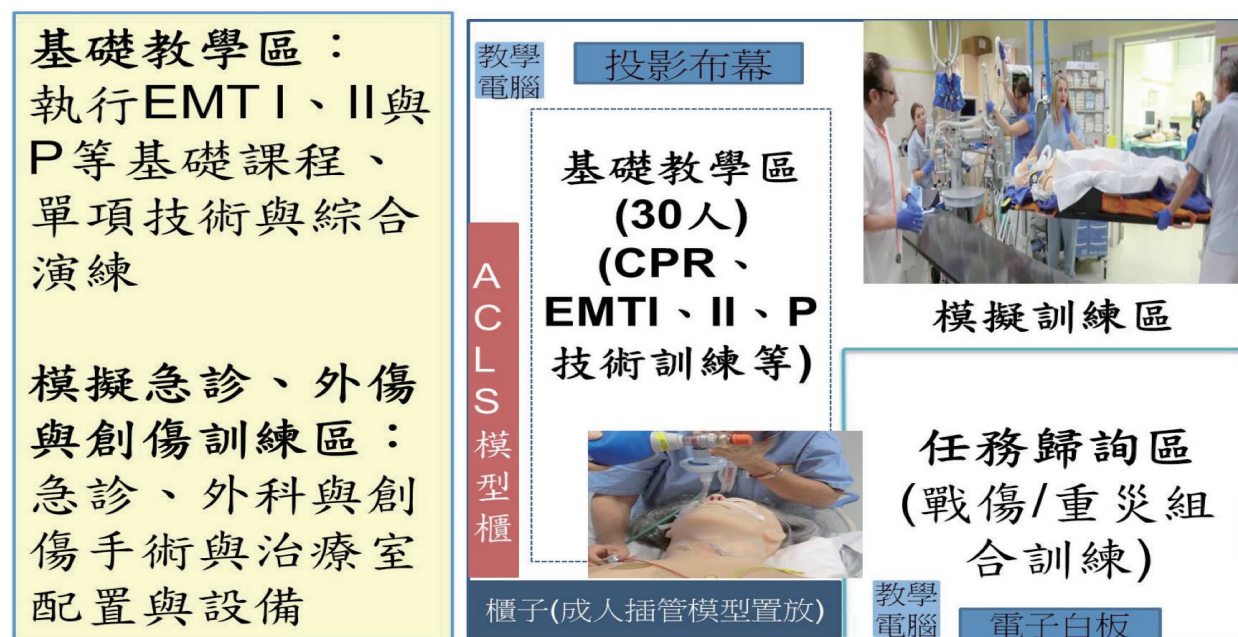
四、救護載具情境

美軍分析在伊拉克與阿富汗戰爭，死亡傷患中有90%是在負傷後1小時內失去生命，而如何在黃金救護1小時內拯救最多傷患，是戰場救傷新目標。⁴⁷醫療與緊急救護除了人力以外，最重要的就是救護輸具（含悍馬型、城

市型救護車、S-70C、EC-225等）。因此，救護輸具的模擬器也是與訓練息息相關（如圖十四及十五）。

考量目前國軍於作戰或救災時，傷患前接後送的救護輸具能量不足，須倚靠徵購徵用之救護車彌補缺裝問題，而各作戰區的救護輸具徵集係由國軍醫院負責，並統籌分派至各前支單位，這必須靠良好的協調聯繫及周詳的計畫方能為之。⁴⁸除此之外，也必須靠平時的勤訓精練，才能將裝備發揮其最大效益。

針對國軍當前使用之城市型、悍馬型救護車、海軍船艦上的醫療救護艙間、空軍EC-



圖十三 多元醫護技能模擬訓練示意圖

（資料來源：本研究繪製）

47 林維安，〈搶救黃金一小時——國軍戰場救護新目標〉《聯合後勤季刊》（桃園），第17期，民國98年5月1日，頁112。

48 同註47，頁113。



圖十四 美軍載具模擬訓練設施圖

(資料來源：本研究拍攝)

225、S-70C救護直升機等救護載具已實施分析，並將情境規劃設計於載具照護模擬訓練系統之中，可模擬狹隘空間下之戰傷與緊急救護情境，有效增加訓練效益。

五、特殊危害環境與物質

軍事作業環境多屬節奏快、壓力大的高心力負荷職場，國軍面臨作戰、災害及特殊危害場域（包含化學、生物、放射線、核子）等狀況，需藉由平時的各項教育、訓練與演訓等，才能針對不同環境去有效應變。因此，設計規劃出一模擬訓練系統，可提供模擬

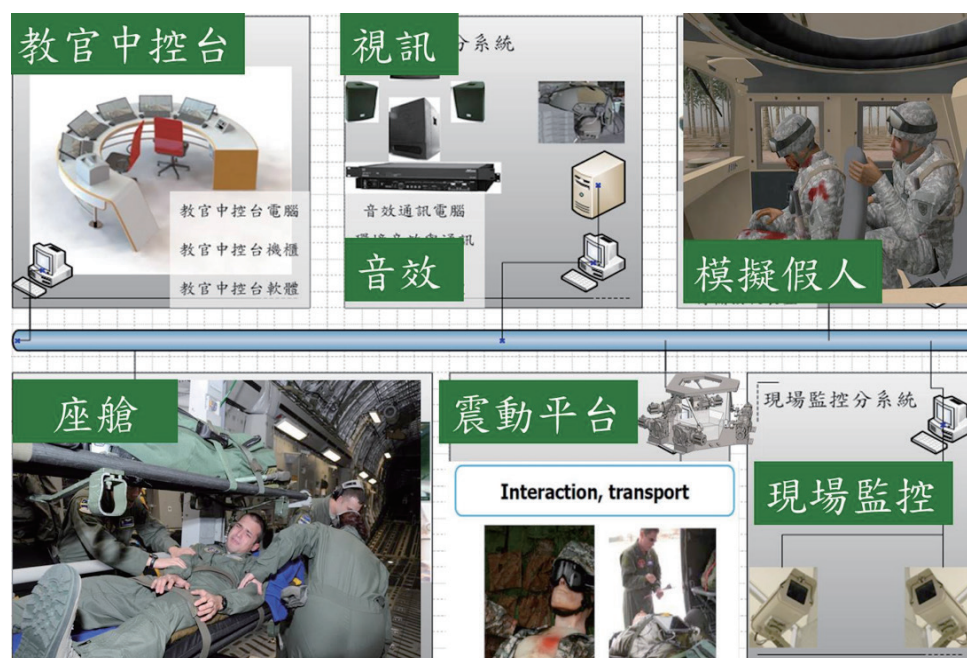
傷患及核生化偵檢等（含簡易生物微浮粒子偵檢及採樣裝置、輻射個人劑量警報器），以執行在模擬特殊環境（放生化核及冷、熱環境傷害等）與危害物質傷害之生理狀況評估與緊急救護處置等特殊環境訓練。

本模擬訓練空間設計區分「熱區」、「暖區」、「冷區」、「危害物質操作區」與「訓練教室」等，目的在於使醫療、護理及衛勤官兵瞭解放生化核狀況下，有關緊急救護作業之標準作業程序（如圖十六），增進軍醫官兵處置能力。

六、未來發展

（一）建置模擬訓練中心（Simulation Training Center）

美軍與新加坡部隊在其衛生部隊訓練



圖十五 載具照護模擬訓練系統規劃圖

(資料來源：本研究繪製)

均設置了醫療模擬訓練中心（MSTC），以戰場模擬、實況演練與結合敵情施訓，並能結合資訊作業回饋訓練成效，另配合仿真人體模擬器（HFHPS）使訓練更接近實況。在還沒

真實面對傷患前，戰場救護人員可能面臨臨場反應與信心不足的問題，而透過MSTC的訓練結合戰鬥場景，正是縮短平、戰時處置差距的解決方法。建議未來遠期目標可於衛勤

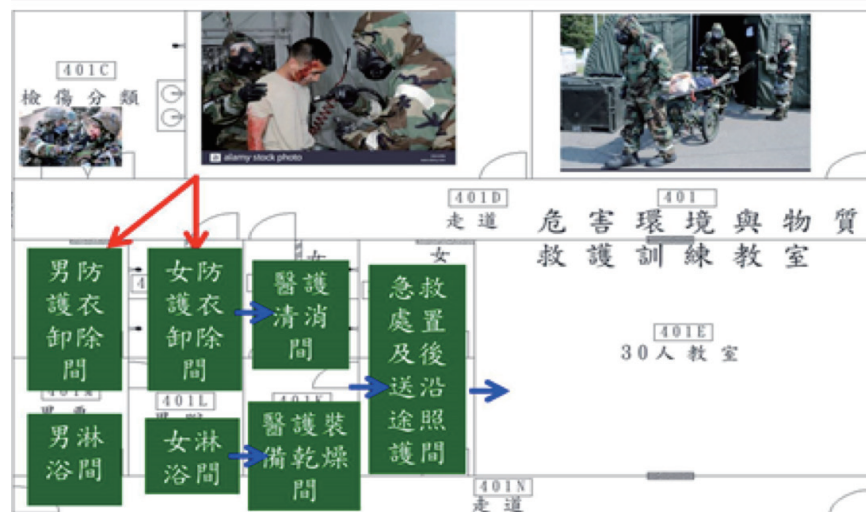
訓練中心建置戰場模擬中心，將TCCC概念與救護技術結合至各班隊授課訓練，提升訓練成效。另外，現階段可利用北部聯合測考中心合理冒險場地與設施，結合城鎮戰與TCCC訓練原則及裝備來發展我戰傷模擬中心相關研究，以利爾後建置依據。

迄今，國軍尚未建置一套具世界級、整合性、前瞻性、現代資訊化及可提供多人同時操作之「醫療與衛勤作業」模擬訓練相關資訊系統與設施，故凡屬各項授課課程之實務操作（戰術戰傷救護、緊急救護、外傷及創傷等）、演練（大量傷患、災難傷患救援等）及測考僅能依靠教官書面

危害環境與物質救護程序訓練



危害環境與物質救護模擬訓練



圖十六 危害環境與物質救護程序暨模擬訓練

（資料來源：本研究繪製）

資料說明、官兵單人徒手去執行、術科實作訓練亦僅能於空曠地實施自我想像演練；加以近年來，由於資訊技術的發展日新月異，操作者僅需在運動載臺上，即能感受到真實艙體內之影像、音訊、運動等情況，並且操作者的動作與前述情景互動式的反應，使得操作者完全融入此一模擬真實情況的環境中（系統動態模擬和結構強度分析），故可參考本研究所述，參酌美軍與新加坡等先進國家模擬訓練狀況，建置一套符合我國軍之醫療與衛勤訓練設施，以達「健軍衛國」目標。

（二）精進戰傷救護模擬訓練

國軍衛勤部隊專業官、士及兵人員之培訓大部分來自於國防醫學院與衛勤訓練中心，各部隊所應具備各種衛勤專長完整之教育訓練，舉凡有：醫務、護理技術、檢驗、放射、藥劑、戰術戰傷、緊急救護技術、基地訓測及重大演訓等（含醫療、牙醫等分科班），於完訓後能立即從事各項勤務作業，對於提升衛勤部隊能量極具重要性。特別是軍陣醫學（Military Medicine）及衛生勤務（Health Service）研究與未來發展方面，尤其戰術戰傷與緊急救護技術除需要不斷的訓練外，更重要的是實際應用與經驗的累積，而我衛勤及軍陣醫學教育訓練尚停留在二維空間平面訓練模式，故加強戰傷模擬訓練與虛擬實境教學，是增強教育訓練的好

方法。未來除了選優薦派軍醫人員赴美軍聯合醫學部門暨教育訓練中心接受完整戰術戰傷救護訓練課程，並協請美軍派遣人員至我衛勤訓練中心實施機動協同訓練（Mobile Training），同時結合戰場需求充實我訓練設施（備），擴大訓練種能、教學品質與內容，俾精進緊急救護能力及提升訓練成效（如圖十七）。⁴⁹

（三）加強運用數位化模擬人

實境模擬（scenario simulation）曾被認為是醫學教育訓練上重要的里程碑之一，尤其近年來無論世界各國醫療、衛勤或救護領域上都常運用醫學模擬器（medical simulator；patient simulator；以下稱為模擬人）作為緊急救護、急重症、麻醉或其他醫護領域的訓練。

許多醫學文獻報導指出，有許多醫療或救護過失，都導因於人為的疏失、救護及臨床技術不熟練所造成的。依據統計，美國每年有超過10萬人死於醫療或救護過失，其死亡人數遠超過車禍意外事故、乳癌及愛滋病患者的死亡人數。因此，臨床醫療、護理、緊急救護等技術是否純熟，考驗醫事或衛勤人員反應與處置能力，同時也是病人生命能否有保障的重要因素之一。

目前國防醫學院、三軍總醫院及衛訓中心均已使用模擬假人實施訓練（戰術戰傷暨

49 Bilski TR, Baker BC, Grove JR, Hinks RP, Harrison MJ, Sabra JP, Temerlin SM, Rhee P, “Battlefield casualties treated at Camp Rhino, Afghanistan lessons learned,” J. Trauma, Volume 54, Issue 5 (2003), p. 814-821.

緊急救護訓練、臨床擬真教育與基本心肺復甦術等)，惟為因應科技發展趨勢，建議未來可購置更高端模擬人，提供醫護及衛勤人員模擬更多戰傷病況與反覆練習技術之機會，

經由不斷的演練、操作與修正，提升其臨床緊急處置能力。因此，實境模擬勢必成為未來教育、訓練、研究及能力測試發展的方向（如圖十八）。



圖十七 美軍戰傷救護模擬訓練暨測考實況

（資料來源：本研究拍攝）



圖十八 美軍運用模擬人實施訓練情形

（資料來源：本研究拍攝）

(四) 導入尖端科技

科技對未來的作戰影響廣續進行，高新技術武器不斷推陳出新，以資訊化為主軸的軍事改革加速進展，而現代作戰已不同於以往，朝作戰行動快與應變時間短的趨勢演進，對戰鬥人員的學能與戰技能力，以及軍隊的戰術戰法與協同能力都是一項挑戰。⁵⁰

隨著科技日新月異，國軍醫療與衛勤訓練須與國際潮流同步，善用最新之醫療與救護科技設備（AR、VR、MR、XR與3D列印技術等），讓醫護及衛勤人員能夠累積訓練經驗，在面對所執行之相關緊急救護與醫療後送等相關作業更能得心應手。例如：

1. 飛利浦公司（Philips）運用其開發出的世界首創AR技術，結合醫療影像處理系統，成功為病患完成複雜的脊椎手術。藉由此高解析度光學相機結合環繞式X光系統，將患者體表影像與數據，建構出3D人體影像，以利手術前各步驟規劃及植入物設計，並於手術中使用AR自動導航系統，將欲植入物精準引導至正確位置，並降低病人

手術危險度。⁵¹

2. 從2012年開始，美軍就開始利用專屬的VR軟、硬體進行模擬訓練，包括戰爭、戰鬥和軍醫培訓。這些模擬能以更經濟的方式幫助士兵在危險情況下訓練。美國在布拉格堡虛擬訓練場部署的全沉浸式的「美國陸軍步兵訓練系統」（DSTS: Dismounted Soldier Training System）就是最近被提及最多的軍事VR應用（如圖十九）。⁵²目



圖十九 美軍運用VR設備實施模擬訓練⁵³

50 同註5。

51 TrendForce Bio，〈飛利浦開發AR技術，應用於人體開發脊椎手術〉，科技新報，<https://technews.tw/2017/03/24/philips-ar-spinal-surgery/>，檢索日期：民國108年1月20日。

52 工程訓練模擬器，〈美軍DSTS可視化仿真訓練系統可進行戰術訓練〉，每日頭條，<https://kknews.cc/zh-tw/military/malxv6.html>，檢索日期：民國108年3月5日。

53 “Virtual Reality transforming traditional Military Training,” VizExperts, <https://www.vizexperts.com/blog/virtual-reality-transforming-traditional-military-training>, retrieved 2 Aug 2019.

前，虛擬現實技術在美軍軍事領域的應用主要集中在虛擬戰場環境、軍事訓練、武器裝備研製與開發及結合模擬器實施訓練等方面。

目前國防醫學院已將VR運用於有關人體解剖之醫學課程，衛訓中心亦運用智慧眼鏡於「衛勤前支救護」等訓練，未來我國軍軍醫應將醫療與衛勤之教育訓練，將上述之「戰傷救護」、「災難醫學」、「多元醫護」、「放生化核緊急救護」等方面全面導入VR、AR與AI等科技去模擬實際情境，使各項戰傷景況更加逼真，處理各項傷情能夠更加快速與有效率的提升救護成效。

(五) 整合具回饋性、高仿真之模擬訓練資訊系統

國軍軍醫之訓練模擬器、模擬假人等設備尚未具整合性，單一化操作並無法達到聯合訓練目標，須將各部分實施整合及運用（具回饋性、高仿真），達成國軍各衛勤部隊訓練之目標（醫務軍、士官及兵），以發揮最大訓練效益。

伍、結論

由於全球安全環境不確定性升高，使得亞太及我國面對的安全環境也愈趨複雜與嚴峻，其中又以中共軍事威脅為首要挑戰。面對中共不放棄武力犯臺之威脅，我國必須加速國防轉型，提升聯合作戰效能，發展

「小而精、小而強、小而巧」之可恃戰力，捍衛我國主權與國家利益，實為國軍面臨之重要挑戰。

如何建構支援作戰之醫療衛勤能量？端賴教育與訓練，而訓練模擬課程與器材（裝置設備）的前瞻發展與開發運用實為當前要務，也關係著整體國防戰力維繫，故期盼在未來，我國軍軍醫人員能多加運用新科技、裝備與資訊化系統等方式，精進醫療、衛勤及緊急救護等工作，並作為世界各國軍醫之教育訓練典範為目標共同前進。

作者簡介

楊策淳中校，國防醫學院公衛系86年班，國防醫學院微免所92年班，美國NAEMT講師，曾任排、連、營長、專門委員及教官組組長等職，現任職國防醫學院衛訓中心副主任。

作者簡介

王忍忠上校，中正理工學院專82年班、中正理工學院電研所碩士88年班、國立中興大學電機所博士105年班，曾任台長、排長、副中隊長、技佐、技士，目前任職於國家中山科學研究院航空所技正。