

# 偵蒐模擬訓練系統運用與未來精進方向

## 作者/林煜庭

### 提要

- 一、偵蒐兵模擬訓練系統，是一套以裝騎排為主的模擬訓練系統，於民國 100 年建置完成，為強化訓練成效並使學者能在身歷其境般的環境下，感受接戰真實性，本系統依據國軍現行編備與參考共軍現役裝備及結合裝甲部隊訓練場地，以三度空間虛擬實境建置之地形圖，供學者明瞭作戰區域內之狀況，並實施仿真模擬訓練，置重點於情報傳遞、敵軍武器裝備識別，使學者在仿真情境及敵情顧慮下，以強化陣中六項要務。
- 二、VBS2 為一款多功能的簡易型模擬器系統，能模擬戰鬥場景中所需的各式載具與操作人員，包含定翼機飛機、旋翼機、車輛、船艦和士兵等。其具備多功能的模擬特性和低硬體需求，可以做為單兵戰鬥訓練及小部隊戰鬥訓練的訓練工具，藉由大量的部署，可模擬執行不同兵種間的聯合演訓，如地對地、空對地密接支援訓練等，提供任務預習、戰術訓練以及聯合作戰模擬演訓使用。
- 三、中共於 2011 年由南京軍區提出以班、排戰鬥為主之「光榮使命」第一人稱單兵戰鬥遊戲軟體，內容區分基礎訓練、單兵任務及班組對抗 3 大模組，目前軍用版已提供各軍區部隊官兵訓練使用。
- 四、有鑑於本系統將於 108 年實施系統性能提升，藉此機會深入瞭解美軍及共軍現階段模擬訓練系統發展概況，將比較結果提出優缺點，作為我模擬訓練系統未來精進方向。

關鍵詞：偵蒐模擬訓練系統、光榮使命、VBS2、VBS3

### 壹、前言

臺灣地小人稠，經濟高度發展、土地密集開發的環境下，可供部隊實兵訓練的場地有限，使部隊訓練頗受制約，面對訓練場地的限縮，發展模擬訓練系統為世界各國之趨勢，近年來美軍幾次對外戰爭中，雖徵召許多後備部隊，在短時間內能熟悉武器操作、團隊默契、戰場景況等，大都是依靠模擬訓練系統。

科技日益發展，武器日趨精密與昂貴，操作越趨複雜，且其威力也越大，武器操作不慎的話，輕則造成武器損壞，重則造成人員傷亡；故使用模擬訓練系統可減少武器裝備頻繁操作，延長裝備使用壽限，降低彈藥消耗及人員之傷亡；面對新戰爭型態，我們不可墨守以往訓練方式，應講究訓練效率與成本，始能將武器效能發揮於極致，有效提升整體戰力。

本偵蒐模擬訓練系統經 5 年使用經驗，發現本系統尚有精進方向，如圖資仿真度、房屋細緻度、聲光效果、戰損狀況等，藉由瞭解美軍及共軍模擬訓練

系統運用概況，並與本部建置之訓練模擬系統實施效益分析，並提出未來精進方向，俾供參考。

## 貳、偵蒐模擬訓練系統效益及功能

### 一、偵蒐模擬訓練系統效益：

#### (一)教學對象與目標

本系統主要授課對象為軍官分科班及裝騎士官班等二個基礎班隊與士官高級班、裝騎師資班及夜戰師資班等三個專業班隊，計五個班隊(如表 1)；另教學目標為預使其分別具備實物實作能力與實物分析、研判能力。

表 1：施訓對象與預期訓練目標

| 「偵蒐專業教室」施訓對象與預期訓練目標一覽表 |      |       |           |
|------------------------|------|-------|-----------|
| 項次                     | 施訓班隊 |       | 教育目標      |
| 1.                     | 基礎班隊 | 軍官分科班 | 實物實作能力    |
| 2.                     |      | 裝騎士官班 |           |
| 3.                     | 專業班隊 | 士官高級班 | 實物分析與研判能力 |
| 4.                     |      | 裝騎師資班 |           |
| 5.                     |      | 夜戰師資班 |           |

資料來源:作者自行製作

#### (二)各項效益分析：

民國 100 年迄今已完成軍官分科班裝騎組搜索與警戒課程等 396 小時 1080 人次及士官班隊目標識別等 1716 小時 960 人次及師資班隊目標獲得與方向維持等 48 小時 360 人次之訓練，總訓量共計 2160 小時 2400 人次(如表 2)。

表 2：偵蒐專業教室訓量一覽表

| 「偵蒐專業教室」教學運用與訓量一覽表 |       |     |                    |                                      |        |      |
|--------------------|-------|-----|--------------------|--------------------------------------|--------|------|
| 項次                 | 施訓班隊  |     |                    | 授課課目                                 | 授課時數   | 訓量   |
| 一                  | 軍分    | 科   | 官班                 | 1.裝騎組搜索、警戒<br>2.情報偵搜技術情報傳遞<br>3.目標識別 | 396    | 1080 |
| 二                  | 裝士    |     | 騎班                 | 1.目標識別<br>2.情報偵搜技術情報傳遞               | 1716   | 960  |
| 三                  | 士官高級班 | 裝騎組 | 3.裝騎組搜索<br>4.裝騎組警戒 |                                      |        |      |
| 四                  | 裝騎師資班 |     |                    | 1.裝騎組搜索、警戒<br>2.裝騎排搜索、警戒             | 48     | 360  |
| 五                  | 夜戰師資班 |     |                    | 3.試講試教                               |        |      |
| 合計                 |       |     |                    | 2160 小時                              | 2400 人 |      |

資料來源:作者自行製作

### 1.人力成本:

使用模擬訓練系統時，由教官乙員+(學生 12 員配 1 員助教)實施授課，助教數為  $2,400/12=200$  員；使用實車訓練時，由教官乙員+(學生 6 員配 1 員助教)實施授課，助教數為  $2,400/6=400$  員；可節省使用真實裝備時之助教人力  $400-200=200$  員， $200 \times$  總授課時數  $2,160 = 432,000$  小時助教人力。

每週授課時數為 36 小時，每月授課時數則為  $36 \times 4 \text{ 週} = 144$  小時。

將助教人力  $432,000 /$  每月授課時數  $144 = 3,000$  (個月)。

$3,000 \times 79,730$  (中士助教加上兵月薪)  $= 239,190,000$  元。

### 2.時間效益:

第一階段基礎訓練：各課目配合多媒體教學實施，並輔以不同類型模擬訓練，使學者熟悉裝騎基礎課程之基本訓練，反覆磨練增加訓練效果，不受訓練場地、天候限制，彌補教勤車輛數不足及提供一良好的訓練環境等因素，有效提昇模擬訓練系統在教學上的訓練成果。

### 3.油料損耗:

訓練一位合格裝騎士，實車演練共需 56 小時，每小時以 0.5 加侖 (1 加侖 = 4 公升) 計算，0.5 加侖等於 2 公升， $56 \times 2 = 112$  加侖，100 年迄今共訓練 2,400 位裝騎士， $112 \times 2,400 = 268,800$  加侖， $268,800 \times 4 = 1,075,200$  公升，柴油一公升以新台幣 21 元計算， $1,075,200 \text{ 公升} \times 21 \text{ 元} = 22,579,200$  元，使用模擬訓練系統約可節約油料新台幣 22,579,200 元。

### 4.合計效益：節約新台幣

$239,190,000 \text{ 元} + 22,579,200 = 261,769,200$  元。

### 5.其他價值效益:

#### (1)反覆從事訓練

在不同訓練條件之下，同一狀況可以反覆實施訓練，使受訓學員生可藉模擬訓練系統重複訓練，增大投資訓練效益。

#### (2)不受時空限制及天候影響

將訓練場地真實性於系統上顯現，且可運用在任何環境下操作。模擬各種不同訓練及其所需之場景，期於實際操作時，將裝備實際性能予以充分發揮。

#### (3)減低裝備損耗、節約訓練成本

真實槍枝使用頻繁，其壽限大幅縮短並消耗大量彈藥，運用模擬訓練系統從事訓練，能減少裝備不當損耗，延長裝備使用壽限。

#### (4)確保訓練安全

運用模擬訓練系統可使學者熟悉狀況處置程序降低意外事件，且可減少實車使用頻率，確保訓練安全。

#### (5)減少訓練場地、環保抗爭

訓練場地難覓，易造成民意抗爭，模擬器於室內實施，可減少對環境與噪音污染，避免民眾抗爭。

#### (6)自我控制學習

經由模擬訓練系統，學者可自行進行沙盤推演、方向維持、戰場環境熟悉、地形運用、指揮工具運用、火力分配及管制、及要圖標繪等訓練，藉由反覆練習，提升訓練成效。

#### (7)提高學習情緒

系統以仿真之地形圖資，及實際武器裝備使用情形，提供學者模擬操作，藉由敵人之攻擊，增加緊張度及刺激感，可有效提高學習情緒。

#### (8)熟悉戰場狀況

系統依據國軍編裝與參考共軍現役裝備及結合裝甲部隊訓練場地，以三度空間虛擬實境建置之地形圖，供學者明瞭作戰區域內之狀況，使學者熟悉戰場狀況。

### (三)偵蒐模擬訓練系統之限制

#### 1.易造成身體不適

模擬系統以仿真地形圖資，配合裝騎部隊編配之武器裝備，以第三人稱螢幕顯示實兵操作情形，操作者眼睛視線必須緊盯螢幕狀況，若需變換戰鬥動作(走、跑、跳、伏進、躍進、持槍、出槍、各種手勢等)時，則需輸入該動作指定按鍵，每次螢幕切換(包含大量動畫)容易導致眼睛疲勞，及頭暈之狀況，無法實施持久之訓練。

#### 2.體能無法肆應戰場需求

使用模擬訓練系統，因系統只須學者使用鍵盤及滑鼠，體能要消耗較低，若以實車方式實施訓練，光以全賦武裝實施乘員教練已是滿頭大汗，再加上各種狀況搜索時，每位裝騎士需以潛行或爬行方式密匿行動，並交互掩護，在體能負荷上勢必比操作模擬器大很多。

#### 3.不能取代傳統技能

學者對各項戰鬥戰技動作(三行三進)，僅能由系統畫面顯示略知一二，實兵操作時，始可瞭解各項動作操作要領，藉由教官與助教示範操作，且在旁指導學者，使學者反覆練習，進而熟練動作要領，此步驟仍然不可缺少；武器裝備使用部分，仍需學者以實際之武器裝備加以練習，反覆操作，以提升對裝備之熟練度，縮短與敵接戰時間。

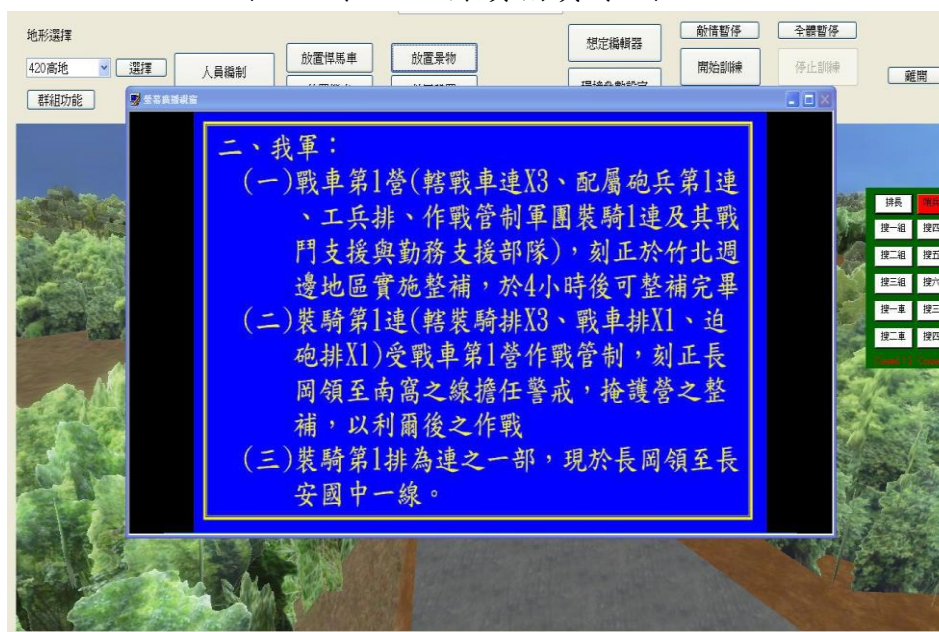
### 二、偵蒐模擬訓練系統功能：

#### (一)廣播模組功能

為達教學、指導與訓練回顧同時同步之目標，本系統設置教官主控電腦 2 套，學員虛擬實境操作電腦 36 套，主要功能計有：

1.視窗廣播：教官及學員台電腦均透過以子母畫面方式，達成教學同步(如圖 1 所示)。

圖 1、系統視窗廣播實景圖



資料來源：偵蒐模擬訓練系統產生畫面，由作者實施拍攝

2.示範轉播：教官遙控單一學員台電腦畫面，實施廣播觀摩學習(如圖 2 所示)。

圖 2、系統示範轉播實景圖



資料來源：偵蒐模擬訓練系統產生畫面，由作者實施拍攝

## (二)教學模組功能：

為精進教學成效與輔導機制，本系統另建置有分組教學、學者輔導、遠端管理等三項教學機制，其運用方式：

1.分組教學：可指定分組，實施小組教學(如圖 3 所示)。



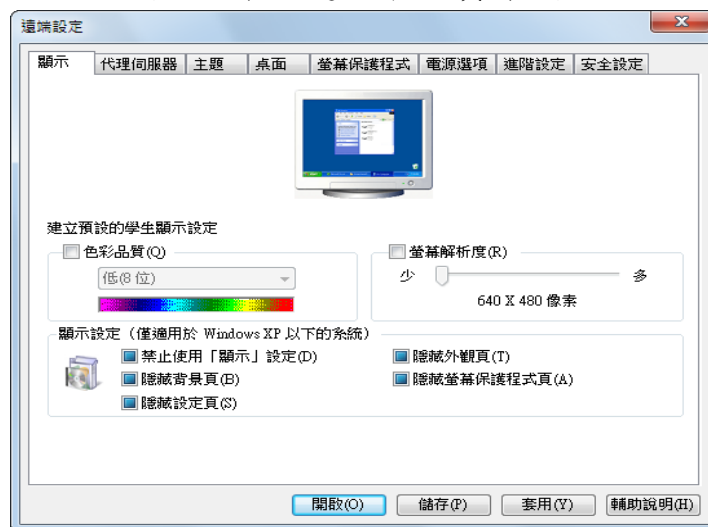
圖 3、系統分組教學實景圖



資料來源：偵蒐模擬訓練系統產生畫面，由作者實施拍攝

- 2.學者輔導：可透過廣播系統執行問題互動、個別輔導與問題解答。
- 3.遠端管理：教官運用功能超越系統，可執行遠端控制學者台及系統應用軟體操作功能(如：關機、新增及刪除等)(如圖 4 所示)。

圖 4、系統遠端管理實景圖

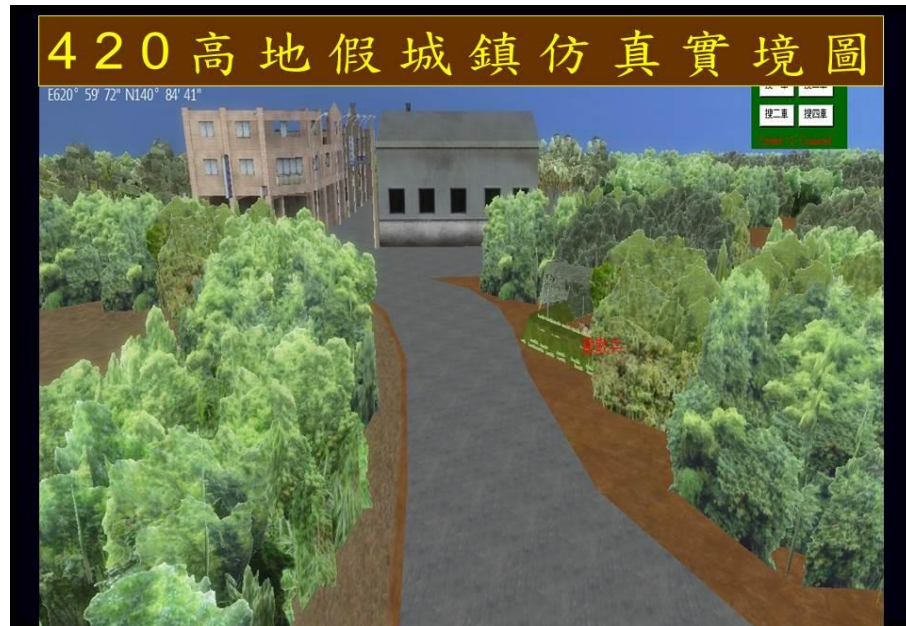


資料來源：偵蒐模擬訓練系統產生畫面，由作者實施拍攝

### (三)模擬系統功能

偵蒐模擬訓練系統目前具備天氣(白天、夜間、雨、霧)、敵情(人員、裝備、設施)等設置功能，為強化訓練成效並使學者能在身歷其境般的環境下，感受接戰真實性，本系統依據國軍現行編備與參考共軍現役裝備及結合裝甲部隊訓練場地，以三度空間虛擬實境建置之地形圖(如圖 5)，供學者明瞭作戰區域內之狀況，並實施仿真模擬訓練，主要運用方面區分戰技與組合訓練兩大部份：

圖 5、系統 420 地形仿真實景圖



資料來源：偵蒐模擬訓練系統產生畫面，由作者實施拍攝

1.戰技模擬訓練：本系統結合基礎班隊授課進度與需求內容，建置有敵我基本資料與模型計三類 93 項，可供裝騎部隊基本戰技訓練運用(如表 3 所示)。

表 3：敵我基本資料與模型建置表

| 類別 |          | 我軍                   | 共軍                                      | 建置數 |
|----|----------|----------------------|-----------------------------------------|-----|
| 陸軍 | 戰車(坦克)   | M60A3、CM11、CM12、M41D | 59、59D、69、85 II、88、96、99、63A 式          | 12  |
|    | 步兵戰車(甲車) | M113、CM21、CM22、CM23  | 85、86、86B、89、90、04、05、63C 式             | 12  |
|    | 步兵戰車(輪車) | 悍馬車、V150             | 92 式                                    | 3   |
|    | 反裝甲武器    | 拖式 II                | 紅箭 73、紅箭 8 型、紅箭 9 型                     | 4   |
|    | 自走砲      | M109A2、M109A5        | 89 式、PLZ-45 式、自走榴炮                      | 6   |
|    | 陸航直昇機    | AH-1W、OH58D、UH1H     | 直 9、武直 9、UH60A、MI8、MI17                 | 8   |
| 海軍 | 巡洋艦      | 成功艦、基隆艦、康定艦、濟陽艦      | 現代級、旅海級、旅滬級、旅大級、鞍山級、江衛級、江滬級、江東級、江南級、成都級 | 12  |
|    | 登陸艦      | 新港級 LST              | 玉亭級戰車登陸艦、玉坎級戰車登陸艦                       | 12  |
|    | 飛彈快艇     | 錦江艦、海蛟 FAB           | 紅箭級、紅星級、黃蜂級                             | 3   |

|                    |       |             |                             |    |
|--------------------|-------|-------------|-----------------------------|----|
| 空<br><br><br><br>軍 | 殲 擊 機 | IDF、幻象 2000 | 殲 8 乙、殲 10、殲 11、蘇愷 27、蘇愷 30 | 6  |
|                    | 戰 轟 機 | F-16        | 轟 6、殲轟 7                    | 2  |
|                    | 攻 擊 機 | A-3         | 強 5                         | 2  |
|                    | 運 輸 機 | C-130       | 運 7、運 8、安 12、安 26、伊爾 76     | 4  |
| 合 計                |       |             |                             | 93 |

資料來源:作者自行製作

(1)目標識別：敵我地面武器、空中載具、人員及船艦識別。

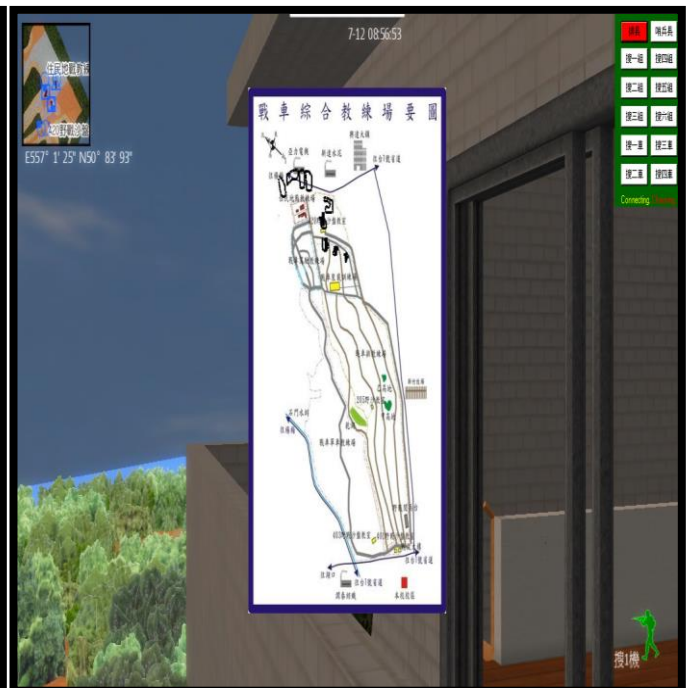
- A.三度空間虛擬實境模擬為主。
- B.提供偵蒐任務演練。
- C.提供單兵運動及視界調整工具。
- D.提供望遠鏡覘視功能。
- E.提供夜視鏡覘視功能。
- F.提供指北針顯示。
- G.提供 2D 地圖(要圖)顯示及運用。

(2)搜索觀測歸還報告：

各種地形觀測及陣地變換、口頭及書面歸還報告(如圖 6 所示)。

圖 6、填寫歸還報告表

圖 7、繪製要圖功能



資料來源：偵蒐模擬訓練系統產生畫面由作者實施拍攝

資料來源：偵蒐模擬訓練系統產生畫面由作者實施拍攝

(3)情報偵搜技術與情報傳遞：

綜合目標識別及搜索觀測歸還報告內容，運用基本偵搜技術及器材，



依教官指定路線實施情資獲得，並實施情報傳遞及報告(如圖 8 所示)。

#### (4)搜索與巡邏訓練：

針對任務地區，實施搜索，並將所獲情資，繪製要圖，於指定地點實施歸還報告(如圖 7 所示)。

- 1.組合模擬訓練：因應專業師資班隊裝騎排（組）課程所需及排除天候影響，亦建置敵情設置、火力分配及管制、警戒陣地配置與轉移等相關工具，可供排以下組合訓練運用(系統設定如圖 9、10 所示)。

圖 8、系統基本戰技暨模型實景圖

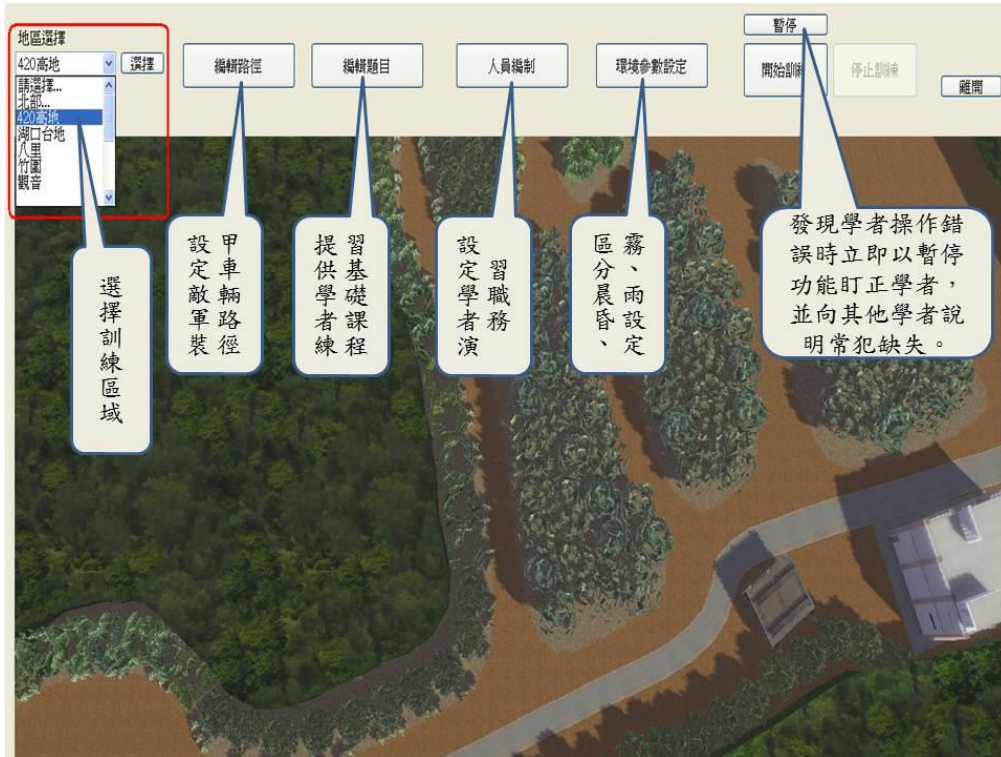


資料來源：偵蒐模擬訓練系統產生畫面，由作者實施拍攝

#### (1)裝騎排(組) 搜索：

提供沙盤推演、方向維持、戰場環境、地形運用、座標報導、指揮工具運用、火力分配及管制、要圖標繪等 8 項訓練。

圖 9、偵蒐模擬訓練系統教官台設定實景圖



資料來源：偵蒐模擬訓練系統產生畫面，由作者實施拍攝

圖 10、偵蒐模擬訓練系統教官台設定實景圖



資料來源：偵蒐模擬訓練系統產生畫面，由作者實施拍攝

## (2)裝騎排(組)警戒：

學員藉由教官給予之想定狀況於地形圖資上，依警戒陣地配置要領實施配



置，配置完成後由教官以主控台瞭解學員配置狀況並說明優缺點，隨即演練陣地轉移之訓練，並開啟系統側錄功能，實施訓後回顧。(如圖 11)。

圖 11、士高班學員操作警戒陣地配置



資料來源：偵蒐模擬訓練系統產生畫面，由作者實施拍攝

本系統經 5 年教學訓練經驗發現，教官於課前需預設各項參數，例如：環境參數(白天、夜間、雨、霧)設定、賦予每位學員職務及選擇初始位置、設置我軍武器裝備、設定敵情(包含車輛、人員、設施)、設定推演時間等等，教官所需使用時間約在 40 分鐘左右，且設定期間學生無法先行自行訓練，於使用上較不便利，造成學生等待時間過長，另系統目前尚未提供聲光效果，導致訓練過程較為枯燥，且不論戰況多麼激烈，我軍人員及裝備始終不會有戰損情況發生，與實際戰場景況不符，針對上述種種問題，致偵蒐模擬訓練系統未臻完善，故參考美軍、共軍模擬訓練系統，與我偵蒐模擬訓練系統實施比較，以利本系統 108 年性能提升。

### 參、美軍、共軍現況發展：

#### 一、美國模擬訓練系統現況：

##### (一)VBS2 (Virtual Battlespace 2):

由澳洲 Bohemia Interactive 公司所推出的一套戰鬥模擬遊戲，該遊戲在 2007 年四月推出，旋即受到美國海軍陸戰隊、美國陸軍、英國國防部與澳洲國防部的青睞。VBS2 為一款多功能的簡易型模擬器系統，具備模擬戰鬥場景中所需的各種載具與操作人員，包含車輛、定翼機飛機、旋翼機、船艦和士兵等。該系統硬體需求低且具備多功能的模擬特性，適合做為單

兵戰鬥訓練及小部隊戰鬥訓練的訓練工具，並能快速的與現有模擬系統裝備進行整合，藉由系統大量的部署，模擬兵種與兵種間的聯合演訓，如地對地、空對地密接支援訓練或三軍聯合演訓等，提供任務預推、戰術訓練以及聯合作戰模擬演訓使用，隨著運用日漸廣泛，其重要性與市場地位亦隨之水漲船高。

VBS2 目前被大量的運用在不同兵種間的聯合作戰，尤其是步兵與各式載具之間的互動訓練；藉由各級指揮官和士兵真實的加入模擬訓練，並整合上級與下級的模擬系統來執行聯合訓練，其所得到的成效，比純粹只從全功能模擬器或兵棋系統單獨模擬出來的結果更為真實與精確。

使用 VBS2 最大效益在於以低成本方式，透過結合實兵、各式全功能模擬器和兵棋系統等，創造出大型且接近真實的虛擬戰鬥場景，由於虛擬戰場環境中可模擬的裝備和數量增加，所以可以容納更多樣的戰術科目推演與對抗需求，填補過去因全功能模擬器數量與種類不足，而無法執行戰術訓練和聯合演訓的區塊，將模擬訓練從戰技層級提升至更為貼近真實的戰鬥、戰術層級。

在各種模擬的細節上，VBS2 也與全功能模擬器看齊，所以在多數的模擬效果上，VBS2 和全功能模擬器的差異極小，但由於 VBS2 的定位是在戰術訓練上，因此部分與戰術訓練結果沒有直接影響的功能將被 VBS2 採用簡易的表示方式或忽略，如飛行儀錶的簡化等。以下將針對 VBS2 幾項模擬特點進行介紹：

#### 1. 模擬陸海空軍各式載具：

VBS2 中內建超過 400 種獨特的 3D 模型，可以模擬海陸空軍的各式載具所擁有的各種功能，如載具上的各式武器選擇，可活動的機門或艙門等，其他如開啟或關閉具功能的燈號，像是頭燈、方向燈、霧燈等；載具間亦可執行互動，如可於軍艦上裝載可操作的坦克、飛機或小艇。

#### 2. 武器火力和破壞門窗效果：

VBS2 上所有的 3D 物件都可具備毀損模式，也就是說建築物或植物都可因攻擊而產生毀損效果。建築物的毀損模型也有各種部位的細分，例如可以藉由破壞一面牆來創造新的入口(如圖 12 所示)。

圖 12、VBS2 建築物及窗戶遭受武器破壞畫面



資料來源: <http://www.aben-tech.com/wp-content/themes/solid-wp/style-nojs.css> rel="stylesheet" type="text/css" /> <div class="nojs-warning"><strong>JavaScript seems to be Disabled!</strong> Some of the website features are unavailable unless JavaScript is enabled.</div>，下載時間：104年5月18日

### 3.各種地面材質：

可設定不同的地表材質，材質會影響模擬時車輛行經的速度及聲音。

### 4.各種細緻的叢林效果：

有別於其他軍事模擬系統的樹林被視為區塊，VBS2 的樹林是由各個獨立的樹所組成，因此，車輛可以穿越樹林或者繞著樹及其他小物體轉。

氣流及煙霧等效果螺旋氣流，煙霧及其他特殊效果（不同種類的風會影響空氣中懸浮粒子的飄動，像是煙霧）。

### 5.氣候條件選擇：

（天氣變化包含下雨、濃霧及下雪）模仿每天的地球自轉、Real-time 的日夜循環與在白天及燈光下的陰影效果，包含 3D 渲染的陰影。

### 6.海洋狀態、變化的洋流、海岸邊的海浪效果以及船的尾流效果：

潮汐模擬是依據地表的經緯度資料改變。

### 7.圖資上軍隊符號標記：

NATO (North Atlantic Treaty Organization) 軍事標記與標記擺置系統，可以儲存標記以供後續使用，或者創造新的標記並將他們使用在特殊的地方（如圖 13 所示）。



圖 13、系統上擺放戰術圖型及符號



資料來源: <http://www.aben-tech.com/wp-content/themes/solid-wp/style-nojs.css> rel="stylesheet" type="text/css" /> <div class="nojs-warning"><strong>JavaScript seems to be Disabled!</strong> Some of the website features are unavailable unless JavaScript is enabled.</div>，下載時間：104年5月18日

#### 8.多種 3D 模型資料庫：

VBS2 中內建豐富的單兵及載具模型，可立即使用於模式模擬中。單兵方面幾乎囊括所有 ABCA 軍隊(美英加澳)、東歐和中東的軍隊。VBS2 中亦包含多種海陸空載具，提供超過 400 種獨特的 3D 模型。通過建立各類模式來模擬各種作戰行動及其效果，對參戰人員進行訓練，使得他們能夠在戰場上正確的處理各種不同狀況。

#### 9.多種豐富地形樣本：

VBS2 中提供多套地形樣本供使用者進行想定編輯，場景內容包含機場、港灣、具有樓層及可供進出的建築物等。使用者可利用現成的地形編輯出複雜的想定。

#### 10.任務編輯器：

幾乎具備所有離線任務編輯器上的功能，管理者可以於模擬訓練期間即時修正想定，不需中斷正在演練中的訓練及任務，且立即可以看到改變，像是增加一輛戰車於場景中時，在所有連線的電腦上都會立即顯示出結果；或者是在地圖上更改會影響到虛擬人物行徑的路徑點，虛擬人物會馬上改變行徑方向。

#### 11.連網功能：

VBS2 中的連網功能，現在已經擴充到允許 256 人同時上線參與同一想定，使 VBS2 能夠快速且容易的互相連結來進行聯合作戰演訓，有利於模擬三軍部隊運動、偵蒐、指管、交戰、戰損及後勤作為，具備聯合作戰模擬訓練、評估與研究之功能，讓不同軍種及兵種可以一起在同一個模擬環境中進行交互模擬，進而搭配演訓各式不同的戰術。VBS2 的網路架構允許所有 VBS2 的裝置來當做伺服器。

## 12.指管介面 (Command and control Interface):

指管介面可以顯示 VBS2 產生的地形影像虛擬及真實地理條件的地圖，並提供距離測量、指北針及 GPS 等操作工具做為模擬軍圖訓練上的應用。

## 13.任務歸詢 After-Action Review (AAR):

系統會紀錄整個演訓過程中所有發生的事件，且包含人員之間的通訊。這些資訊在演訓結束後，可由任何的視角來觀看戰場中全部演訓過程，並提供戰場內各兵種單位當時的狀態資訊，如視野、方位、損壞程度和開火狀態等，提供足夠資訊做後續的戰術成果檢討。

## 14.模擬傷患救助:

透過 VBS2 提供的介面取得人員的受傷部位和狀態，然後提供操作介面對受傷人員進行醫療協助(如圖 14)，如量測脈搏、呼吸觀察和給藥救治等，如無法救治，也可安排醫療後送等相關工作，完成治療後，受傷人員可以繼續加入戰鬥，讓模擬演訓成為連續型的戰鬥任務，並且訓練醫護人員處於砲火威脅下進行醫療行為，同時隊友須考量醫療人員位置而進行掩護等，確實反映出真正的戰場情況<sup>1</sup>。

圖 14、戰傷模擬系統實景圖



資料來源:模擬器性能提昇案暨系統連網整合之關鍵技術研討報告，下載時間：104年8月18日

## (二)VBS3:

**Virtual Battlespace 3 (VBS3)**。VBS3 的能力顯著增長，將先進的模擬技術交付給世界各地的軍事單位。VBS3 是綜合戰術訓練及任務預推等訓練的模擬解決方案，結合彈性化的地形和想定編輯器，搭配高擬真度的虛擬環境，

<sup>1</sup>盧南華、林世鴻〈戰車模擬器性能提昇案暨系統連網整合之關鍵技術研討出國報告〉，《國防部軍備局中山科學研究院第一研究所》，(桃園)，民國102年1月，頁47。

用於聯網訓練與任務歸詢。VBS3 也可作為模擬器的視效系統(IG)，用於模擬廣泛的設備和武器平台。

美國陸軍已經選用 VBS3 作為『遊戲式訓練』專案的王牌，在接下來的五年，美國陸軍將採用 VBS3 來建立訓練方案，涵蓋課堂教學、功能訓練模擬器以及全功能模擬環境，藉由 VBS2 的基礎又精進了哪些功能：

- 1.重新設計且更簡潔的使用者介面(如圖 15 所示)。
- 2.支援更大型的 multi-map 地形(超過兩千公里 X 兩千公里)，包含高細緻度的區塊嵌入。
- 3.改善網路效能，允許更多使用者及 AI 數量於城鎮區域進行更身歷其境的城鎮作戰。
- 4.支援高擬真度繪圖。
- 5.重寫動畫系統增進寫實度(如圖 16 所示)。
- 6.改善任務歸詢(AAR)功能，包含任務歸詢編輯。

圖 15、系統簡潔使用介面實景圖



資料來源：

<http://www.aben-tech.com/wp-content/themes/solid-wp/style-nojs.css> rel="stylesheet" type="text/css" /> <div class="nojs-warning"><strong>JavaScript seems to be Disabled!</strong> Some of the website features are unavailable unless JavaScript is enabled.</div>，下載

時間：104 年 9 月 18 日

圖 16、增進載台動畫系統實景圖



資料來源：

<http://www.aben-tech.com/wp-content/themes/solid-wp/style-nojs.css> rel="stylesheet" type="text/css" /> <div class="nojs-warning"><strong>JavaScript seems to be Disabled!</strong> Some of the website features are unavailable unless JavaScript is enabled.</div>，下載

時間：104 年 9 月 18 日



7.透過加強的光學和紅外線視效渲染以及更遠的可視距離，改善情報、監視與偵查能力(Intelligence, Surveillance 與 Reconnaissance, ISR)以及射擊訓練能力。

8.整合數位白板用於 2D 及 3D 的軍事圖層。

## 二、中共模擬訓練系統現況：

(一)光榮使命(P L A):中共於 2011 年由南京軍區提出以班、排戰鬥為主之「光榮使命」第一人稱單兵戰鬥遊戲軟體，內容區分基礎訓練、單兵任務及班組對抗 3 大模組，目前軍用版已提供各軍區部隊官兵訓練使用，該系統地形仿真度畫面(如圖 17)，為 80 年代之建築，與現今差異較大。

圖 17、系統仿真實景圖



資料來源: <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%85%89%E8%8D%A3%E4%BD%BF%E5%91%BD>，下載

時間：104 年 8 月 18 日

該系統載入以 80 年代之地物為主，載入共軍各式新式裝備(如圖 18)，畫面左下角白點所示為系統操作者之位置，紅點為敵軍位置，右下角顯示武器狀況(步槍彈藥數、手榴彈)，並具備戰車排操作功能(如圖 19)。



圖 18、系統操作實景圖



資料來源: <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%85%89%E8%8D%A3%E4%BD%BF%E5%91%BD>，下載

時間：104 年 8 月 18 日

圖 19、系統操作實景圖



資料來源: <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%85%89%E8%8D%A3%E4%BD%BF%E5%91%BD>，下載

時間：104 年 8 月 18 日

(二)鐵甲突擊: 2012 年由裝甲兵工程學院模訓中心執行戰車訓練遊戲課題組研究，發展出「鐵甲突擊」戰車模擬仿真訓練平台，其系統以各軍區戰術訓練場三維地形數值軍圖為基礎，利用戰場環境仿真技術，分別運用山地、

丘陵、台地(如圖 20)、濱海、沙漠等 5 種地形，建置了 16 個不同場景之三維虛擬戰場。

遊戲以國內外經典戰例為背景，共軍各軍區戰術訓練場的三維地形為參考，設計了關卡訓練、學者與電腦對抗、相互對抗 3 種模式(如圖 21)，採用 3D 圖像技術真實展現戰鬥氛圍。以關卡訓練模式開始，一路闖關。“你可以不斷提高個人級別、榮譽等級和專業技能值來實現裝備升級，進而體驗更為驚險刺激的坦克大戰。該遊戲研發人員許仁傑上校對記者說，《鐵甲突擊》是以趣味性、成長性提升官兵訓練熱情，通過寓教於樂的方式培養聯合作戰背景下的戰車連排戰術意識。

圖 20、台地操作實景圖



資料來源: <http://www.chinanews.com/mil/2015/02-03/7028696.shtml>，下載時間：104 年 9 月 20 日

圖 21、鐵甲突擊系統操作實景圖



資料來源: <http://www.chinanews.com/mil/2015/02-03/7028696.shtml>，下載時間：104 年 9 月 20 日

## 肆、國軍偵蒐模擬系統與美、共軍之差異

### 一、美、共軍與我軍之差異：

藉由瞭解美軍與共軍模擬訓練系統之各項功能與我偵蒐模擬系統實施比較，發現仍有很多應精進之空間，以下將 3 種模擬訓練系統之差異一一敘述：(如表 4:差異比較表)

表 4、差異比較表

| 差異比較表     |               |       |                     |    |
|-----------|---------------|-------|---------------------|----|
| 種類<br>功能  | 美國            | 共軍    | 國軍                  | 備考 |
|           | VBS2          | 光榮使命  | 偵蒐模擬訓練系統            |    |
| 關卡訓練      | ◎             | ◎     | 無                   |    |
| 等級晉升(勳獎)  | ◎             | ◎     | 無                   |    |
| 火力支援      | 由學者操作         | 由學者操作 | ◎(迫砲排、戰車排)          |    |
| 生命值       | ◎             | ◎     | 無                   |    |
| 對抗演練      | ◎             | ◎     | 無                   |    |
| 3D 模型     | ◎             | ◎     | ◎                   |    |
| 設施破壞      | ◎             | 無     | 無                   |    |
| 戰車排操作     | ◎             | ◎     | 無                   |    |
| 城鎮戰操作     | ◎             | 無     | 無                   |    |
| 手榴彈       | ◎             | ◎     | 無                   |    |
| 任務編輯器     | ◎             | 無     | ◎                   |    |
| 要圖繪製      | ◎             | 無     | ◎                   |    |
| 連網功能      | ◎(可供 256 人操作) | ◎(不明) | ◎(可供 36 人操作但仍可實施擴充) |    |
| 車輛妥善狀況    | ◎             | 無     | 無                   |    |
| 多種細緻樹木效果  | ◎             | 僅單一效果 | 僅單一效果               |    |
| 任務歸詢(AAR) | ◎             | 無     | ◎                   |    |
| 智慧型目標     | ◎             | 無     | 無                   |    |

資料來源:作者自行調製

### 二、美、共軍可供我參考之優點：

藉由差異對照表，了解美、共軍之優點，並將各項優點敘述如後：

#### (一)關卡訓練功能：

美、共軍系統均設置有關卡訓練功能，其功能主要為教官針對執行某項任務所設定之關卡，讓學者反覆操作瞭解該任務之要領與特性，以我偵蒐模擬器而言就是設定橋樑搜索、隘路搜索、城鎮搜索、叢林搜索等狀



況，使學者瞭解各種狀況特性及要領，進而提升搜索之能力。

(二)等級晉升(勳獎)：

為提升學者對系統之興趣，美、共軍模擬系統均提供等級晉升或完成某項任務後接受上級所賦予之勳獎章，以資鼓勵。

(三)迫砲排火力支援：

美、共軍在軟體方面，可由學者操作迫砲排之戰鬥人員執行各種任務，以合成部隊編制結合部隊現況，朝向多兵種協同作戰方向發展，以肆應未來戰爭型態。

(四)生命值：

學者操作系統如遇敵攻擊時，打中頭部立即死亡、打中腿部喪失行動能力、打中手部及上半身喪失攻擊能力等功能，置重點於地形地物運用，使學者於攻擊時，注意本身之隱掩蔽情形，提高戰場存活度。

(五)對抗演練：

美、共軍之模擬系統，學者均可藉由模擬平台操作，實施甲乙軍對抗，經由搶占各地形要點，攻擊方式與手段，瞭解本身弱點，反覆訓練，進而增進其戰鬥戰技。

(六)設施破壞：

美軍 VBS2、VBS3 均具備設施破壞功能，可由學者以武力破壞門窗，執行家屋搜索，或搶救人質，各種考量均以作戰實際景況設置，磨練學者 TNT 炸彈使用要領、或玻璃破壞能力，以結合戰場景況。

(七)戰車排操作：

美、共軍在軟體方面，可由學者操作戰車執行各種任務，藉由軟體平台熟悉戰場環境，以合成部隊編制結合部隊現況，朝向多兵種協同作戰方向發展，以肆應未來戰爭型態。

(八)城鎮戰操作：

美、共軍在軟體方面，可由學者操作步兵執行城鎮戰，藉由軟體平台提供建築物內、外景況，使學者瞭解城鎮戰交互掩護重要性，及樓梯、家具、電器隱蔽掩蔽要領，以肆應城鎮戰戰爭型態。

(九)手榴彈：

手榴彈為單兵所配賦武器，故也為訓練中重要一環，美、共軍於軟體方面也具備該項功能，訓練重點於：如何丟？怎麼丟？何目標？以建立起手榴彈投擲標準作業流程，降低實彈訓練危險性。

(十)車輛妥善狀況：

美軍於 VBS3 軟體上也新增了車輛妥善狀況，比如戰甲車遭受 RPG 攻擊造成履帶受損，則車輛無法行動，必須實施戰場搶修，或行駛里程數過多超過巡油里程，則車輛無法行動，必須實施整補。

#### (十一)多種細緻樹木效果：

美軍於 VBS2、VBS3 模擬系統，車輛可以穿越樹林或者繞著樹前進，不再只是無法進入樹林區塊，更可於樹林區塊使用煙霧實施隱蔽，精細度相當高，有利學者訓練叢林搜索狀況，因作戰時敵情勢必藏於隱掩蔽良好之樹林區，如此更能結合戰場實際景況

#### (十二)智慧型目標：

美軍於 VBS2、VBS3 模擬系統，敵情部分採智慧型目標方式，區分車輛及人員兩大部分：

- 1.戰甲車輛可自動行軍、攻擊、防禦等動作，依訓練科目而定。
- 2.敵軍人員會自動實施隱掩蔽，並採進入武器有效射程可自動交戰。

### 伍、偵蒐模擬訓練系統未來發展方向

將偵蒐模擬訓練系統與美、共軍比較結果後，提出幾點重要項目，作為我模擬訓練系統精進方向，詳述要點如下：

#### 一、增加勳獎與官階晉升：

藉多年教學經驗，發現學者受到鼓勵後，顯著提升對系統之興趣及榮譽感，因此建議增加每一狀況演練後，針對所得戰果及戰鬥互助情形，發予學者虛擬之勳獎章，或給予虛擬晉升機會，提升學者興趣及趣味性，通過寓教於樂的方式培養學者學習。

#### 二、增加生命值(提供輕、重傷、死亡狀況)：

利用地形地物實施隱掩蔽，若無隱掩蔽則傷亡較大，隱蔽效果不良則容易被敵人發現，掩蔽良好則不容易受損，使學者善用地形地物，增加敵情顧慮，以完備偵蒐訓練之目的。

#### 三、增加對抗模式：

藉多年教學經驗，若在訓練過程中加入相互競賽法，能顯著提升學者學習興趣，增加學者相互討論時間，培養團隊默契及精簡指揮程序，使狀況演練更為順暢；並於訓練過程中，發現常犯之缺失，使學者於錯誤中學習成長，增進小組團結精神，讓小組成員共同成長。

#### 四、增加設施破壞功能：

為因應城鎮戰作戰需要，進入家屋有多模式，門窗有可能上鎖緊閉，或設置障礙物的情形之下，如何進入家屋為城鎮戰之重要考慮因素，故需增加爆破門窗之功能，或以塑膠炸彈(TNT)炸毀家屋牆壁，也可由戰車砲或其他武器破壞攻入建築物，以結合準則條文，結合實際戰場景況。

#### 五、增加戰車排模擬運用功能：

經由瞭解美，共軍模擬訓練系統後，發現兩項訓練軟體均朝向多兵種之方向發展，鑒於前者，建議偵蒐模擬訓練系統以朝向裝騎連編制方式，增加戰車排及迫砲排之運用，使本系統朝向戰車、裝騎、迫砲排之多功能組合訓練方向發展。

#### 六、增加城鎮戰模擬運用：

經由過去 5 年運用偵蒐模擬訓練系統之經驗，在進入建築物後人員無法實施隱掩蔽，使城鎮訓練效果受限，故建議將建築物仿真度提升，使人員可於建築物內利用沙發、衣櫃隱蔽，並與敵人實施交戰。

#### 七、增加手榴彈投擲功能：

目前僅官校及成功嶺有實施手榴彈實彈投擲之訓練，其餘單位均未實施，因此本系統藉由增加手榴彈投擲功能，讓學者熟練手榴彈使用時機，及投擲後產生之爆炸效果，如何實施隱掩蔽，若隱掩蔽效果不佳則可能生命值受到傷害而降低，以增加偵蒐教育訓練成效。

#### 八、增加車輛妥善狀況：

將車輛妥善狀況以百分比方式顯示，或區分底盤、砲塔、電系、動力系統等受損情形，訓練學者故障排除，並依妥善狀況決定車輛行進速度及武器使用效能，以符合裝備現況。

#### 九、增加多種細緻樹木效果(如闊葉林、針葉林、混雜林)

為適應作戰時各種地形地物之運用，應增加闊葉林、針葉林、混雜林等叢林型態，使學者熟悉叢林搜索應注意之事項及操作要領。

經由偵蒐模擬器與美、共軍模擬器比較後，依需求與各項重要性，訂定系統軟體後續研改順序表(如表 5)，將重要教學需求優先發展，以利教學任務遂行。

表 5、偵蒐模擬訓練系統後續研改順序表

| 偵蒐模擬訓練系統後續研改順序表 |      |        |      |    |
|-----------------|------|--------|------|----|
| 種類<br>功能        | 非重要性 | 重要教學需求 | 發展順序 | 備考 |
| 對抗演練            |      | ◎      | 1    |    |
| 戰車排操作           |      | ◎      | 2    |    |
| 火力支援            |      | ◎      | 3    |    |
| 智慧型目標           |      | ◎      | 4    |    |
| 關卡訓練            |      | ◎      | 5    |    |
| 手榴彈             |      | ◎      | 6    |    |
| 城鎮戰操作           | ◎    |        | 7    |    |
| 生命值             | ◎    |        | 8    |    |
| 設施破壞            | ◎    |        | 9    |    |
| 連網台數增加          | ◎    |        | 10   |    |
| 車輛妥善狀況          | ◎    |        | 11   |    |
| 等級晉升(勳獎)        | ◎    |        | 12   |    |
| 多種細緻樹木效果        | ◎    |        | 13   |    |

資料來源:作者自行調製



### 陸、結語

美軍幾在幾次對外戰爭中，雖徵召許多後備部隊，在短時間內能熟悉武器操作、團隊默契、戰場景況等，大都是依靠模擬訓練系統。無論是武器操作、作戰演訓，模擬訓練都可提供使用者置身戰鬥實境的真實感受，不需耗費一槍一彈，不會有危安狀況發生，不必動員大量的人力、物力，就可達成訓練的期望，故應善用模擬訓練系統之特性，輔助提升訓練成效；眾所皆知電腦模擬訓練對於陸軍訓練是有其存在價值，面對新戰爭型態，我們不可墨守以往訓練方式，應講究訓練效率與成本，始能將武器效能發揮於極致，因此，模擬訓練系統未來勢必將更為廣泛運用於軍事訓練用途。

### 參考文獻

- 一、華如科技股份有限公司-單兵訓練模擬系統  
<http://www.huaru.cc/product/system-soldier.html#toplink>。
- 二、華如科技股份有限公司-聯合作戰仿真系統。  
<http://www.huaru.cc/product/system-fight.html#toplink>
- 三、華如科技股份有限公司-聯合防空仿真系統。  
<http://www.huaru.cc/product/system-defense.html#toplink>
- 四、光榮使命  
<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%85%89%E8%8D%A3%E4%BD%BF%E5%91%BD>。
- 五、解放軍首款戰車訓練電腦遊戲出爐戰場氛圍逼真。  
<http://www.chinanews.com/mil/2015/02-03/7028696.shtml>
- 六、新加坡武裝部隊、新加坡國防部  
[http://www.mindef.gov.sg/imindef/publications/pointer/journals/2006/v32n4/Evolution\\_of\\_Modelling\\_and\\_Simulation\\_in\\_the\\_Singapore\\_Armed\\_Forces.html](http://www.mindef.gov.sg/imindef/publications/pointer/journals/2006/v32n4/Evolution_of_Modelling_and_Simulation_in_the_Singapore_Armed_Forces.html)。
- 七、[http://www.360doc.com/content/13/0702/07/11542102\\_297034244.shtml](http://www.360doc.com/content/13/0702/07/11542102_297034244.shtml)  
TerraSim Inc.。
- 八、<http://www.terrasim.com/markets/defense.php>。

## 筆者簡介



姓名：林煜庭

級職：士官長教官

學歷：指職士官 90 年班第 3 期、裝校士高班 94 年班第 2 期、正規班第 36 期。

經歷：班長、車長、助教、人事士、現任裝訓部指參組教官。

電子信箱：軍網：[gogomou@webmail.mil.tw](mailto:gogomou@webmail.mil.tw)

民網：[mou\\_mou22@pchome.com.tw](mailto:mou_mou22@pchome.com.tw)