

出國報告（出國類別：國際會議）

國防部整評司參加 2019 美國「模式模擬教育訓練年會（I/ITSEC）」出國報告



服務機關：國防部整合評估司

姓名職稱：整評司模擬處副處長翁孫維新上校、陸軍作模處長羅哲育上校、整評司模擬處李權桓中校及楊宗承科員等 4 員

派赴國家：美國

出國期間：108 年 11 月 30 日至 12 月 8 日

報告日期：108 年 1 月 20 日

摘要

2019 年度美國「模式模擬教育訓練年會 (I/ITSEC)」於 11 月 30 日至 12 月 8 日假佛羅里達州奧蘭多市舉行，本屆年會由本司模式模擬處副處長翁孫維新上校等 4 員出席。

會議開幕式由大會主席布萊恩·霍爾姆斯先生 (Brian Holmes) 主持、軍事專題演講人由美空軍參謀總長史蒂芬·威爾遜將軍 (General Stephen W. "Seve" Wilson, Vice Chief of Staff, USAF) 進行專題講演，會議期間訪團參與產、官、學界模式模擬學術研討及模擬系統產品展示。

透過此次年會參訪，發現隨科技進步美軍在部隊訓練與未來戰場擘劃，即運用合成化戰場(LVC)、大數據、人工智慧(AI)與 5G 通訊網路等科技，提升部隊訓練成效，縮短作戰決策循環週期，提高戰場透明度，使戰場狀況與作戰節奏掌握在自己手中，進而贏得勝利。

目錄

壹、目的.....	4
貳、年會概述.....	4
參、行程與過程.....	5
肆、觀察所見與具體成果.....	9
伍、心得及建議.....	11

國防部整評司參加 2019 美國「模式模擬教育訓練年會 (I/TSEC)」出國報告

壹、目的

藉由參與 2019 年美國「模式模擬教育訓練年會 (I/TSEC)」國際學術論文發表會及研討機會，掌握先進國家模式模擬應用經驗、技術、發展與整合之關鍵資訊，並以各國模式模擬業務發展成功經驗為借鏡，強化國軍模式模擬政策發展及模擬評析整體能量。

汲取美方模擬年會舉辦經驗，以做為本部舉辦「國際軍事作業研究及模擬論壇」參考。另廣泛接觸年會中模式模擬專家學者，並邀請渠等參與本部 2020 年論壇，俾能提升國軍模式模擬能量。

貳、年會概述

- 一、「模式模擬教育訓練年會(以下簡稱 I/TSEC)」為美國「國家訓練及模擬協會(National Training and Simulation Association, 以下簡稱 NTSA)」所主辦的國際性年度會議，並由美國防部及各軍種相關單位協同辦理，參加單位來自各國國防、政府、學術機構及民間團體等產、官、學、研單位，以國防軍事模式模擬為主題，並擴及能源、運輸、製造與生理醫療面向，其目的係提供各參與單位間模擬科技交流平臺，並設有展區展示各國模式模擬科技發展現況。
- 二、本屆年會由大會主席布萊恩·霍爾姆斯先生 (Brian Holmes) 主持開幕典禮，會議主軸為「有限資源下，如何運用模式模擬與合成化模擬戰場訓練，支援作戰評估及戰術訓練」，並由美國空軍參謀總長史蒂芬·威爾遜將軍 (General Stephen

W, "Seve" Wilson, Vice Chief of Staff, USAF) 擔任軍事領域專題講演(Service Keynote Speaker)，以及由政府總裁馬克·馬修斯先生(Mark Matthews) 擔任政府主題之專題演講(Government Keynote Speaker)。

參、行程與過程

依據國軍模式模擬與合成化模擬訓練環境建置等相關政策推展，本次年會訪團聚焦於合成化模擬戰場環境相關模擬系統整合、關鍵技術發展及標準化參數等，參加會議重點摘重如次：

一、合成化模擬戰場發展及關鍵技術：

- (一) 年會導論(TUTORIALS)：主題為「合成化戰場簡介」(Live, Virtual and Constructive (LVC) Simulation Interoperability) 提供管理者支持合成化戰場所必需的必要見解，討論各種操作技術的主要知識及其潛在關係滿足對合成化戰場的需求。提供了相關整合平台的解決方案和技術需求，例如分散式架構(DIS)、高階架構(HLA)、測試和訓練支援體系架構(TENA)等系統。
- (二) 目前美軍各軍種所使用的模擬系統多為獨立、需要整合的架構，甚至連同一軍種之模擬系統也無法在同一個平台上進行訓練作戰，原因是模擬訓練系統通常是來自不同廠商設計，不能互相聯通運作，美國國防部希望有所改變，因此要求各個廠商開發通用模組與可以連線的整合平台，允許不同公司的產品於同一平台進行運作，使軍方可以迅速訓練，亦可與各單位進行連網，模擬大規模演習(作戰)環境，提升部隊作戰能力。

二、大數據及人工智慧(AI)分析：

- (一) 年會導論(TUTORIALS)：主題為「雲端進行大數據、人工智慧及分析」(Big Data, Artificial Intelligence and Analytics in the Cloud) 雲端技術正迅速改變組織設計和運用AI方式分析，分析公共雲及私有雲的運營環境，提供一個使用雲端技術的未來趨勢，提升模擬中資料處理的便利性。
- (二) 焦點議題研討：議題為「2030年：AI-增益學習」(Imagine 2030: AI-Empowered Learning) 針對議題進行座談辯論，預想2030年的情況，AI有望徹底改變我們如何進行訓練和學習，分享AI將對未來產生巨大影響，並尋找更好、更高效的方法將AI融入生活當中，軍事部門也積極探索AI的潛力，以提高戰鬥人員的作戰能力、精進訓練。儘管AI在很大程度上是實驗性質，但其發展仍具相當高的潛力，幾年以後探討的關鍵是AI如何超越學習訓練與實現，現在就應認真考慮如何整合強大的AI，從不同觀點和不同背景，從學術、工業到軍事，尋找出關於AI對未來學習產生的影響。

三、地理資訊系統於模式模擬運用：

- (一) 特別議題會議 (SIGNATURE EVENT)：本項專題為「合成地形環境在Unity 3D之運用」(Reconfiguring Synthetic Environments as Inputs to Unity 3D) 遊戲環境在模擬戰場環境中已經達到了驚人的逼真度，但這些遊戲環境的創建者運用大量的後製美化，以至於這些環境並不接近真實。Foundation GEOINT 3D(FG3D) 將製作和整理最新的地理空間，準確的地形和3D要素內容，以支持美國的軍事準備

、訓練和作戰需求。

(二) 利用遊戲環境改善現有合成環境模擬器，以遊戲環境為基礎進而建構仿真系統平台，主要使用Unity 3D進行建構，相關功能概述如下：

1. 運用GPU處理粒子系統呈現視覺效果圖，添加物理計算產生更細緻的粒子效果，運用於爆炸及液體噴灑等畫面。
2. 實體實例化，運用更簡易的網格運算，使複雜的圖示資料可以擁有與一般圖示相同的每秒顯示圖像數(fps)。
3. 物理引擎，處理計算精確的物理學特性及物體動態概念，用於影視動畫上，提供簡化運算與減少計算時間。
4. 物理的渲染，優化光照效果，該光照會受到周遭環境影響增加渲染不同的紋理色彩，增強在陰影方面的處理。
5. 使用者系統，提供用戶端便易的操作平台，直觀的工具呈現事件、2D動畫多方面分析並具有擴充功能。
6. 多平台部署，Unity 3D是運用於遊戲環境最大的工具之一，可支援多個平台進行系統操作。

四、 模擬系統新興科技發展及應用：

(一) 展場參觀：擇重點參訪「Green Ammo」、「CUBIC」、「SAIC」、「Google Cloud」、「VT MÄ K」、「L3HARRIS」、「Cruden」等參展單位。

(二) 焦點議題研討：本項議題為「沉浸式(VR)環境訓練-擱置懷疑」(Immersive Environments - Suspending Disbelief) 本議題探討如何在國防和商業中實施沉浸式技術，分享訓練、醫學和工程領域的例子，討論沉浸式新興技術，開發可使用AR

、VR和MR更佳之商業案例或尋求有關如何將沉浸式技術領域的能力帶入國防訓練與作戰當中。

(三) 美國軍方針對AR方面的應用越來越廣泛，AR改變了士兵的訓練方式，可以將虛擬事物呈現在真實世界，軍隊只要戴上特殊眼鏡就能進入特殊的環境中進行訓練，藉此達到訓練成效，同時收集數據改善其射擊技術。TAR(Tactical Augmented Reality)此系統被安裝在士兵的頭盔中，可以直接在鏡片上明確顯示出士兵的位置、盟軍與敵軍的所在地。ARES(Augmented reality sandtable)結合AR技術的軍用沙盤，讓沙盤可以更明確地將戰場呈現出來。另有AR的遠距離醫療指導系統，讓缺乏經驗的醫生在戰場、災害或是鄉村等地進行複雜的醫療程序時，皆能受到擁有豐富經驗的醫生遠端幫助。

五、5G 應用與發展：

5G網路技術在美國國防部的計劃中有許多應用，但網路安全是最重要的一個，因此希望與相關行業合作對應5G網路世代，認為5G將帶來無所不在的聯網性，並有巨大的複雜性，而複雜性意味著更大的攻擊性。目前針對5G網路技術有三個方向，一為針對軍事訓練和任務規劃的虛擬現實及增強現實技術，滿足融合現實與虛擬之大規模軍事演練的需求，二為提升自動化物流跟蹤系統(RFID)，減少投入大量人力，三是不同軍事部門間的動態網路頻段共享，目前作法是分配特定獨佔性的無線頻段，因此美國國防部嘗試使用5G網路技術按部門使用情況來動態共享網路頻段的作法。

肆、觀察所見與具體成果

一、合成化模擬戰場運用：

美軍各部隊因駐地、戰區位置不同，不容易集中訓練，且部分訓練亦無法以實兵方式來執行，因此須仰賴合成化模擬戰場虛擬訓練模式，除可提供較高的三軍聯合作戰與軍種協同作戰層次訓練外，近年也結合了小部隊的訓練需求，各軍種訓練模擬器加入虛擬實境（VR）及擴增實境（AR），提高各級部隊演訓的仿真程度。

針對利用網路技術將不同類型的電腦兵棋系統、模擬器及實兵模擬裝備進行整合，仍是目前美軍訓練部隊的重要課題，整合的過程中須先規劃具有共通性的網路架構以及軟硬體相關的標準規範，為了提升系統整合的效果，許多廠商均進行圖臺界面或界面軟體的開發，將高階連網架構（HLA）或分散式模擬架構（DIS）、語音傳輸（VOIP）、測試和訓練支援體系架構（TENA）等網路界面進行整合，使各種不同的平台得以在一共同作業環境下運作，並且配合模式模擬年會將這些整合技術進行討論，其研究發現及部分成果也將進行實驗及展示。

二、雲端、大數據、人工智慧及模擬運用：

因應未來數據時代，戰場地理環境及作戰運算技術與處理能力都需要龐大的數據資料，善用資訊科技來提升決策能力，更成為未來作戰指揮成敗的關鍵因素。近來雲端技術的盛行，有愈來愈多的領域紛紛嘗試以雲端技術來解決，目前許多專家、學者仍進行相關研討與實驗，現階段在公有雲端（Public Cloud）安全性仍有疑慮的情況下，以私有雲端（Private Cloud）

進行相關測試是目前較為可行的方案。

AI是近年來熱門的議題，在無人空中巡邏載具發展上，這些可以自動交戰的無人載具，包括美國低成本自動攻擊系統與視距外發射系統、英國的刀刀無人載具等，這些系統一但發射後，即可透過載具的感測器自動尋找、追蹤與攻擊目標，另有步兵自動化武器，稱為智慧射手系統，可偵測風向、彈道路徑與前置時間，再將相關資訊傳至步槍手的瞄準鏡內，使射手射擊時能發揮最大效益；另AI亦可運用於模擬系統中，在模擬系統中設計敵人具有AI作戰思維與我軍對抗，使運用模擬系統訓練人員，均是帶著敵情訓練，相較以往模擬器訓練，敵軍出現時間、位置與數量都是固定，較實際作戰環境相差甚遠，亦無法訓練出「掌握戰況、臨機應變」的戰士。

三、展場觀摩：

(一) 多功能兵棋系統：

VT MAK 公司展出 VR-Force 兵棋系統，可執行陸、海、空三軍作戰分析，於不同領域驗證人員戰鬥與戰術作為，模擬全程記錄及分析報告，可提供指揮者完整圖像並支援 3D 畫面，以提供戰術戰法建議及戰場決策參據。其兵棋顯示程度可分旅、營、連至單兵等多重解析度下進行對抗，並展示結合模擬器綜合訓練及運用，現場播放新加坡海軍模擬使用影片，可提供我軍聯合作戰操演思維，另其系統使用 C++ 程式語言，可在不影響主程式架構下新增功能，屬於一個功能相當完整的兵棋系統。

(二) 海上船、艇訓練模擬器：

Cruden 公司推出快艇、氣墊船模擬器，有大型半球形環景螢幕，於船、艇下方結合液壓式動感平台，可訓練人員模擬在各種海象及氣候狀況下進行船、艇操作與戰鬥訓練，避免因天候狀況、戰鬥安全及新手駕駛導致船、艇損壞等，此類模擬器可提供陸軍海龍、陸戰蛙人及海軍等單位進行船、艇訓練。

伍、心得及建議

一、提升合成化模擬戰場訓練成效：

合成化戰場中的各軍種實兵接戰系統（L）、模擬器（V）及兵棋系統（C）等運用，在本年會都有相關主題探討及研究，建議未來各軍種派員參與年會，以提升國軍合成化戰場（LVC）訓練能力。

二、運用大數據、人工智慧分析，提升國軍模式模擬政策推動與分析：

AI 無論從實體或是軟體層面都在改變未來軍事作戰的面貌，從過去的科技發展歷程改變戰場的史實可以看出其未來的影響力，在 AI 不斷發展使其能量逐漸增強，其對於戰爭的影響會不會更危險和不人道，我們仍需仔細思考可能的使用原則與其後果，雖說如此，我國應持續關注並積極參與，注重人才培育，同步提升關鍵技術，方能提升國軍的政策推動與分析。

三、參訪世界各國實兵接戰系統，提升陸軍執行實兵接戰系統建置參考：

Green Ammo 公司展出相關槍枝模擬器支援實兵接戰系統，運用電子槍機、彈匣，模擬子彈擊發及聲響；另有 CUBIC

公司下一代實兵接戰系統，具有新興戰裁判定功能，解決被障礙物遮障的問題，提供陸軍實兵接戰系統未來提升參考。

四、持續強化國內外產、官、學界模式模擬交流，促進軍事模擬發展：

產業與學界的合作是模式模擬發展重要的一環，促進產、學界開發更經濟、有效及具前瞻性之模擬系統，以滿足國軍訓練與作戰需求。本部現行運用委託研究與模擬論壇等與國內外產、官、學、研合作奠立良好之基礎。未來將持續強化與國內學會、中科院、臺灣大學、中央大學、華碩股份有限公司、皮托科技股份有限公司等產、學界合作研究，配合政策需要進行技術開發與改良，藉此不斷精進國防科技，提升我模式模擬專業能量。

五、吸取美方模擬年會舉辦經驗，做為本部舉辦模擬論壇參考：

美模式模擬年會由「美國教育與模擬協會」發起，獲全美軍工產業聯盟預算贊助，尤其軍方的大力協助、國會議員支持及民眾的熱情參與，規劃十分嚴謹，舉辦非常隆重且盛大，展示內容均能針對年度主題吸引全球軍方、產業界及學術單位參與，在產、官、學、研共同研討下，提供美國國防科技前瞻思維與研究發展，其辦理方式殊值國軍學習效仿。