

陸軍司令部陸軍軍官學校 114 年「國防先進科技研究計畫」構想書

計畫名稱：沉浸式戰鬥人員基礎訓練系統		計畫期限：114-116 年
提案單位：電機系		聯絡人：系主任柯世勇
		電話：742412(軍)
項次	項目	研究內容
一	計畫目的	<p>依據 5 年兵力整建計畫，與積極國防自主的國防政策下，國軍部隊訓練以達成「戰力防護、濱海決勝、灘岸殲敵」之整體防衛構想，以仿真戰場景況，實戰化對抗訓練方式施訓，落實聯合戰力整備，因應國防科技發展趨勢及配合政府施政目標，統整各類先期研究計畫提案需求，結合國內學研單位資源，推動學術合作計畫，執行國防科技基礎研究，奠基武器系統研發能量。陸軍軍官學校負有軍官入伍初階訓練，與地面作戰部隊小部隊戰鬥的訓練能量，與相關準準則研發的責任，更是地面作戰訓練的基石，結合現代化虛擬實境與導引多媒體情境訓練，以期建立正確本質學能與素養，同時提升訓練效率。</p> <p>台澎防衛作戰除了海空軍給予敵人致命一擊外，國土防衛所憑藉的便是地面作戰能力，歷史上許多例證皆可以證明，武器裝備數量並非決勝之關鍵，重要的在於每一位作戰人員擁有堅實的戰鬥技巧與士氣，正所謂藝高人膽大，在於平時的訓練與正確的作戰技能。</p> <p>地面作戰戰鬥人員訓練仿真教學系統的開發，美軍稱為 DSTS (Dismounted Soldier Training System 3D Virtual Reality 其宗旨是落實每一個作戰人員的戰鬥訓練，與傳承優良與深厚的小部隊戰鬥教練教學技術，藉由沉浸式多媒體情境、建立身歷其境模擬戰場狀況，藉由真實戰場狀況，磨練指揮軍官與士兵達成軍事六項要務中搜索、偵察、觀測、警戒、掩護與連絡的訓練，藉以連結攻擊、防禦、遭遇戰、追擊與轉移兵力的戰鬥與戰鬥作為，結合戰鬥指揮程序與狀況發佈，藉由真實狀況誘導，縮短教學準備，並融合多樣化戰鬥境況，以提升段戰鬥準則認知與訓練成效。</p> <p>本計畫提出創新訓練模式，融入仿真戰鬥情境完成高效能身處其境戰鬥場域，結合俄烏現代戰鬥境況演變，模擬實境結合展出戰鬥元宇宙情境，本系統可由指揮官因地制宜，融入各作戰區的環境地形與重點，製作出虛擬所在任務地區的各種戰鬥行動的演練，熟悉地形地物與地</p>

		<p>貌，藉以提升教學效果，落實軍事訓練教育之訓練目標。計畫進行採取實務研究與實體平台建置雙向並行之方式，使用現有虛擬實境系統結合 UNITY3D 等各種軟體，結合軍事戰鬥教練訓練任務情境，進行分析與實體測試，並將原有單兵、伍、班、排戰鬥組織編成、陣中六項要務、火力火網編成三維空間建立情境，說明縱射側射與斜射火網編成要領，以及城鎮戰、住民地戰鬥等城市中立體火網編成，融入教學系統之中，並導入智慧機器人發佈敵情狀況，讓學員身歷其境進行臨機狀況演練，有效輔助僅以口述說明描述，教官個人經驗教學方式，提升戰鬥訓練效果。</p>
二	研究議題	<p>台澎防衛作戰除了海空軍給予敵人致命一擊外，國土防衛所憑藉的便是地面作戰能力，歷史上許多例證皆可以證明，武器裝備數量並非決勝之關鍵，重要的在於每一位作戰人員擁有堅實的戰鬥技巧與士氣，正所謂藝高人膽大，在於平時的訓練與正確的作戰技能。</p> <p>地面作戰戰鬥人員訓練仿真教學系統的開發，美軍稱為 DSTS (Dismounted Soldier Training System 3D Virtual Reality 其宗旨是落實每一個作戰人員的戰鬥訓練，與傳承優良與深厚的小部隊戰鬥教練教學技術，藉由沉浸式多媒體情境、建立身歷其境模擬戰場狀況，藉由真實戰場狀況，磨練指揮軍官與士兵達成軍事六項要務中搜索、偵察、觀測、警戒、掩護與連絡的訓練，藉以連結攻擊、防禦、遭遇戰、追擊與轉移兵力的戰鬥與戰鬥作為，結合戰鬥指揮程序與狀況發佈，藉由真實狀況誘導，縮短教學準備，並融合多樣化戰鬥境況，以提升段戰鬥準則認知與訓練成效。</p> <p>本計畫提出創新訓練模式，融入仿真戰鬥情境完成高效能身處其境戰鬥場域，結合俄烏現代戰鬥境況演變，模擬實境結合展出戰鬥元宇宙情境，本系統可由指揮官因地制宜，融入各作戰區的環境地形與重點，製作出虛擬所在任務地區的各種戰鬥行動的演練，熟悉地形地物與地貌，藉以提升教學效果，落實軍事訓練教育之訓練目標。計畫進行採取實務研究與實體平台建置雙向並行之方式，使用現有虛擬實境系統結合 UNITY3D 等各種軟體，結合軍事戰鬥教練訓練任務情境，進行分析與實體測試，並將原有單兵、伍、班、排戰鬥組織編成、陣中六項要務、火力火網編成三維空間建立情境，說明縱射側射與斜射火網編成要領，以及城鎮戰、住民地戰鬥等城市中立體火網編成，融入教學系統之中，並導入智慧機器人發佈敵情狀況，讓學員身歷其境進行臨機狀況演練，有</p>

效輔助僅以口述說明描述，教官個人經驗教學方式，提升戰鬥訓練效果。

本案預期成果與目標如下：

1. 建立我國 DSTS 系統有效提升地面部隊訓練成效具體提升戰力
2. 相關感測器蒐集資訊做為訓練與融入人因工程參數修正
3. 平台系統可以依據教材教案編修同步進行修改與時俱進
4. 完成適用於全軍使用之 DSTS，降低天候對訓練場地影響
5. 完成全系統操作與技術文件，並轉化為訓練教材
6. 支援軍官基礎教育訓練課程實施，發展與運用回饋同步實施

未來成果建議運用方向：

1. 建立建立我國 DSTS 系統開發能量，自主準則開發與情境設計。
2. 以先進智能化 DSTS 輔助提升現有軍事訓練教學系統
3. 成功案例擴展全軍使用具體提升地面戰鬥人員訓練與戰力
4. 結合逐漸成熟之網路通資技術，建立船艦安全損管雲端技術。
5. 發展軍民通用技術高階網路通訊系統發展出新一代之 DSTS
6. 推廣至現役與後備動員部隊，建立可視化具象戰鬥準則與教則演練科目，發揮擴增實境效果加訓練強度。

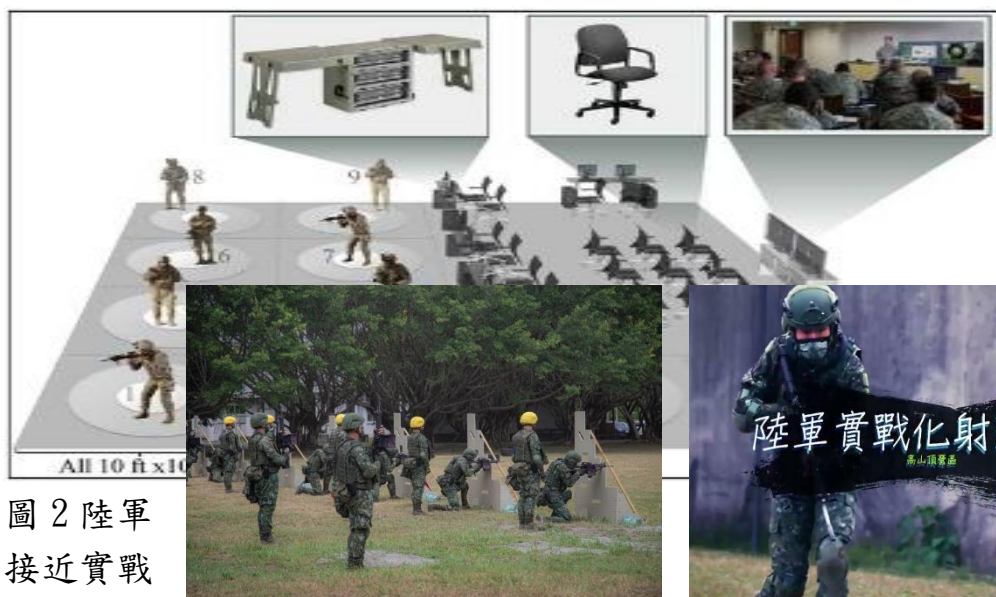


圖 2 陸軍
接近實戰

圖 1 美
軍 DSTS
系統架
構概念
圖



動態戰化射擊訓練實況圖

為了達成以上的目標，本計畫研究將預期以三年的時間，以實務研究與實體平台建置同步執行之方式，使用虛擬實境結合戰鬥頭盔、服裝、單兵配置裝備，在課目上結合軍事戰鬥訓練現有教案進度，並與專業教官共同研討吸取戰鬥經驗，進行所需任務情境分析與實體測試，並將原有單兵、伍、班、排戰鬥組織編成、陣中六項要務、直射武器縱射、側射與斜射火網編成三維空間建立情境，以及城鎮戰、住民地戰鬥等城市中立體火網編成，融入教學系統之中，計畫架構如下圖 3。

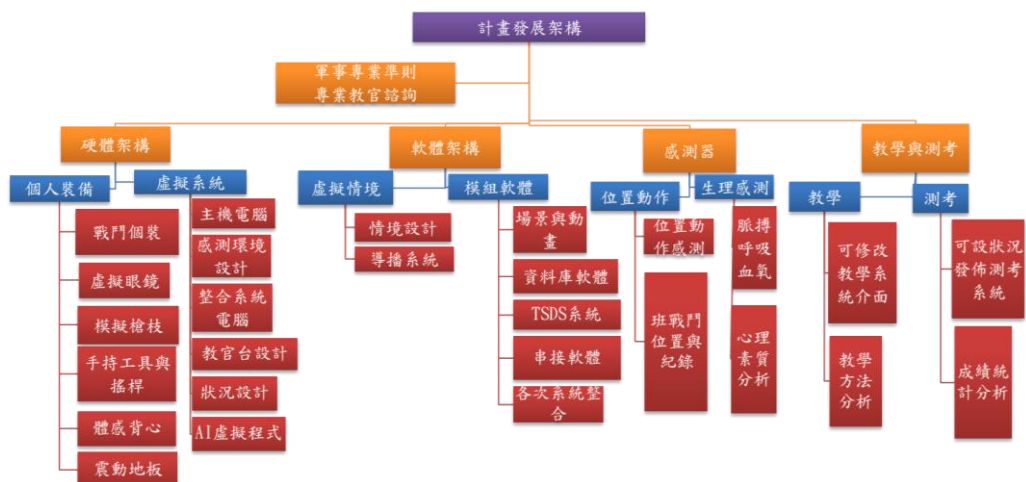


圖 3 整體計畫技術架構圖

本案具體的技術與學術指標已詳述如上，研發單位在計劃期間，將密切與軍事教育組與電機工程學系密切聯繫，以建立跨產學研研究開發聯盟，逐步將虛擬實境與混合真境技術導入本校，建立教育訓練特色，同時在定期管考會議中，提出具體學術成就指標(KPI)值成果，如專利、實際可操作之個人裝具與機台與平台測試，以縝密之計畫管制，嚴格控管系統完成時間與確保系統可靠度，期望早期建立生產技術製造能量，縮短量產開發與製造期程，早日解決基礎戰鬥戰技訓練教具落後的窘境。

本案初期成果在黃埔建軍 100 年慶典展示於顧部長與高級軍官團指導肯定，希望在前期的研究基礎上，逐步深化戰鬥教練科目導入先進之戰鬥體感平台、戰鬥互動體感背心、智慧 AI 敵情機器人互動狀況，提升擬真與體驗真實戰鬥情境，進而發展出生理監控系統，計畫戰場情境壓力與心路歷程紀錄，發展出戰鬥心理輔導與導引的學理。由於計畫核定期程緊迫，會提早籌備小組進行周密之研究方向與技術研討，擬訂可行具體項目，並邀請相關技術單位進行研討與展示，由於基金會僅編列研

運用構想

三

發耗材，並未有營舍整建與環境裝修費用，因此學校自身也會及早做好戰鬥情境教室的投資建案規劃，以發揮本案之人力物力財力能到達極致。



圖 7 前期裝備已實際展示與教育訓練實況圖

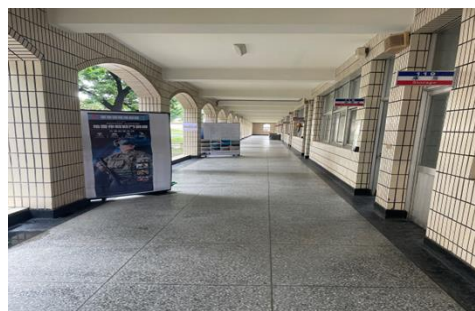


圖 8 官校專案教室設施達到 TR5~6 等級的發展實況圖

◎計畫完成後推廣及普及至其他作戰單位

本計畫付諸實踐，所研發出成熟 DSTS 系統，產製部分將交由軍備局生製中心進行後續技術轉移與生產製造，初估數量為，每個步兵班有 9 員，需要一個班長訓練系統與 9 個單兵戰鬥系統，編制如附圖 2。我國地面部隊光是陸軍，全國計有 15 個作戰旅與 9 個後備旅，以及每縣市有後備旅計 16 旅如表所示，統計有 42 個作戰旅如附圖 3，每旅 3 個作戰營，每營以一個排 4 套，估算套約有 250 套，未來可以擴增至海空軍地面部隊。



圖 9
化
成

陸軍機械
步兵班編
示意圖



圖 10 陸軍部隊編制示意圖

																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

圖 11 新訓中心與後備部隊編制表

四	預期成果	<p>◎說明研究成果預期解決的問題及其他可衍生之效益</p> <p>本案若付諸執行，可以解決長久以來在基礎戰鬥教育訓練上，教材教育與情境上之不足之處，由於本案屬於跨軍事、動感平台系統整合與情境多媒體虛擬空間建置，並且遵循現有軍事準則與正確之作戰經驗所完成，因此將能直接融入現有的教學規劃中，並能有效提升教學效果，進而提升整體作戰實力，並且具有先進的教學與招募的顯著效果，將能夠有效的提高軍事人員對於訓練的認同度，此外使用現有模組與個人頭盔，將能有效降低研發成本，並且正確的估算爾後量產時的整體投資金額，並建立專業教官與採購人員對於地面作戰戰鬥訓練仿真教學系統正確認知，使得所採購裝備能發揮效果於極致！</p> <p>說明研究成果運用規劃、成效評估方式及評估指標。</p> <p>本案 DSTS 系統的各年度的研發技術指標與成果運用規劃、成效評估方式一年度分述如下：</p> <p>一、第一年(114 年)預期成果與主要技術指標</p> <p>(一)結合俄烏戰爭情境發展戰鬥模擬劇本與程式開發流程</p> <p>(二)分析各國戰鬥教練情境模擬系統資料</p>
---	------	--

(三)完成簡易型單兵訓練裝置兩套，一套交提案單位電機系結合專業教室進行操作修正建議，研究單位同步研發改良。

(四)完成情境互動環境建置之研究與提案單位建置環境之建議

(五)導入 AI 戰鬥情境增強戰鬥敵情考量狀況設置

(六)建立互動背心模擬遭敵射擊傷亡，力求接近戰場實況。

二、第二年(115 年) 預期成果與主要技術指標

(一)完成多人(伍)及小組相關戰鬥教練與情境模擬教學流程

(二)完成多人與組合戰鬥科目之模擬與戰鬥情境之建置

(三)建立簡易式之模擬情境環境，協助修正戰鬥科目狀況

發佈，如陣中六項要務與地形地物運用。

(四)完成情境互動環境教官指導系統建置之初步規格

(五)加入震動地墊或是任務模板取代手部操控桿力求結合實況(六)相關成果與規格提供給提案單位送陸軍司令部建案之評估

(七)重要技術形成專利，預做技術轉移之準備，並進行專利價值評析

三、第三年(116 年)預期成果與主要技術指標

(一)完成野外攻防與城鎮作戰之情境。

(二)完成單兵虛擬實境訓練裝置設置於提案單位籌建戰鬥情境教室相互整合

(三)完成教官台成績紀錄與查詢

(四)單兵訓練系統個別科目成績紀錄與統計分析

(五)提供商源與建案可行規格建議與補修保維能量評估。

(六)系統操作與技術文件撰擬

(七)系統製造方法研究

(八)生產製造與品質要求分析

(九)主要技術專利移轉縮短生產部署期程

在為期三年期計畫完成後，預期將可獲得的具體成果與預期獲得的效益如下：

1. 建立我國 DSTS 系統續速有效提升地面部隊戰力
2. 相關感測器蒐集之資訊可以做為訓練人因工程修參數
3. 平台系統可以依據教材教案編修同步進行修改與時俱進
4. 完成適用於全軍使用之 DSTS，降低天候對訓練場地影響
5. 完成全系統操作與技術文件，並轉化為訓練教材
6. 完成主要技術至少二項專利申請做為專利轉移之基礎

計畫所完成之 DSTS 系統除了教育訓練以外，在第一年時一套發展平台即可在陸軍官校專業教官的使用下，所進行相關戰鬥訓練實務驗證，並持續蒐集訓練人員對課目進度的熟悉學習程度，作為第二年的發展與擴大應用基礎。第二年將發展出具體的演練科目與課程，完成現地驗證與控制參數分析，由軍事專業教官操作下修正相關參數，作為系統修正發展依據，第三年將完成一個可以修正調整較續訓練內容的 DSTS 平台，並進行專利技術的保存，以利基金會後續營運應用與指導。

未來在整體系統發展成功後，將會爭取陸軍與全軍預算與資源，結合現有營舍設施進行採購與建置優化，建立適用於基層戰鬥訓練做可靠有效之平台，進而建立堅實之戰力，與國家安全可恃之武裝力量。

◎成效評估方式與評估指標(KPI)

本案預期成果與目標如下：

1. 完成符合我國準則與編制 DSTS 系統一套與功能規格
2. 戰鬥課目發展內容與訓練教則一份
3. 相關感測器蒐集資訊做為訓練與軍備個裝人因工程參數修正
4. 系統可以依據教材教案與技令編修修改功能可以與時俱進
5. 完成適用於全軍使用之 DSTS，降低天候對訓練場地影響
6. 完成全系統操作與技術文件，並轉化為訓練教材

	<p>7. 支援軍官基礎教育訓練課程實施，發展與運用回饋同步實施</p> <p>8. 支援近期戰場射擊訓練緊密動作要求完成模擬訓練與分析</p> <p>◎未來成果建議運用方向</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 建立建立我國 DSTS 系統開發能量，自主準則開發與智慧情境設計、AI 敵情分析與眼部投射專注轉換狀況。 2. 建置步兵班先進智能化 DSTS 提升現有軍事訓練教學系統 3. 成功案例擴展全軍使用具體提升地面戰鬥人員訓練與戰力 4. 結合人工智慧敵情設置與紀錄系統，結合軍事網路建立戰鬥元宇宙系統。 5. 發展軍民通用技術高階網路通訊系統發展出新一代之 DSTS 6. 推廣至現役與後備動員部隊，建立可視化具象戰鬥準則與教則演練科目，發揮擴增實境效果加訓練強度。
--	---