

臺中市政府消防局113年度無人機協助山域訓練

Taichung City Fire Department's 2024 Drone-Assisted Mountain Operations Training

圖、文：臺中市政府消防局 劉峻廷、張志發



圖 1、山域救援訓練上課教材：遙控無人機前進指揮站

臺中市政府消防局於今（113）年 5 月至 6 月期間舉辦無人機協助山域救援訓練共 5 梯次，共計 70 餘人，針對易有山域事故轄區大隊人員強化遙控無人機救災飛行技術及操作技能，以提升山域事故救援科技救災量能；後與臺中市政府消防局遙控無人機科技救災發展推動小組張志發教官討論過後，覺得這次山域救援遙控無人機運用訓練可以有不一樣的方式，能以訓練考證為輔但以科技救災的臨機應變為主，不再將訓練重心完全放在民航局考證上，剛好臺中市政府消防局今年 4 月初的公墓防縱火宣導有加入遙控無人機 AI 智能辨識元素，電視媒體也有進行採訪，使

得 AI 科技執法應用造成不小的迴響。此外在山域訓練的課程期間，臺中市政府消防局也嘗試推動使用穿越無人機，使用 VR 第一視角入室搜救運用，於是結合了熱顯無人機的 AI 智能辨識以及穿越無人機的機動救災訓練應用課程因應而生。

本次山域救援訓練一開始的課程我們從遙控無人機應用於災害搶救災例出發，首先分享在火警救災時被新聞媒體引用的影片照片，從搶救時建立遙控無人機前進指揮站（圖 1），空拍運鏡技巧及拍攝重點，並從指揮官對遙控無人機需求切入，彙整出遙控無人機

空拍救災的 3 大元素分別為快速部屬、即時傳輸及正確資訊；在災害發生時，遙控無人機應該以快速部屬出勤為優先考量與即時傳輸災時影像為主，而非僅於簡單升空，放大拉近拍攝，落地後下載空勘照片影像用途而已，且其拍攝的影像照片也須有其戰術價值，以建築物火警為例，有效的空勘即時影像要能在第一時間讓指揮官得知火點位置、火勢延燒範圍、需要防護區域及建築倒塌危害區域等資訊，供指揮官運策決斷，現場空拍即時影像連接輸出畫面供大隊幕僚及安全官參考提升火場救災安全性或使用通訊軟體將災時影像即時傳出，以便勤務指揮中心得知現場災害搶救影像，掌握搶救進度，俾利後續梯次的人車派遣。

今年 5 月底臺中市政府消防局舉辦的市府高樓搶救演練，利用操作遙控無人機外掛擴音喇叭進行高樓廣播，並利用無線圖傳傳輸無人機的畫面，另一台遙控無人機空拍無人機廣播及人員操作雲梯車靠近高樓層情形，同步將雙遙控無人機畫面給市府長官觀看，對於演習的呈現有很大的幫助（圖 2），因此將上述的運用結合到本次遙控無人機協助山域救援的訓練課程中。

經臺中市政府消防局遙控無人機科技救災發展推動小組張志發教官討論，設計災害搶救情境，在課程中我們分別扮演飛手與指揮官角色，用一搭一唱方式來呈現遙控無人機科技救災的運用，首先建立一個遙控無人機前進指揮站，利用無線圖傳將無人機畫面直接輸出至大螢幕供學員觀看，參加訓練的學員坐在室內可看到指揮官直接使用無線耳麥下達指令（圖 3 及圖 4），飛手聽到指令後立即運鏡至指揮官想看的視角，配合紅外熱顯鏡頭以可見光與熱顯紅外線雙屏共同顯示的方式，進行點測溫、面測溫以及溫度級距



圖 2、臺中市政府消防局高樓搶救演練 – 遙控無人機空拍無線圖傳輸出畫面



圖 3、遙控無人機協助山域救援訓練 – 遙控無人機使用無線圖傳輸出畫面



圖 4、遙控無人機協助山域救援訓練 – 無線耳麥介紹應用



圖 5、遙控無人機協助山域救援訓練 – 遙控無人機雙屏顯示及熱顯測溫運用

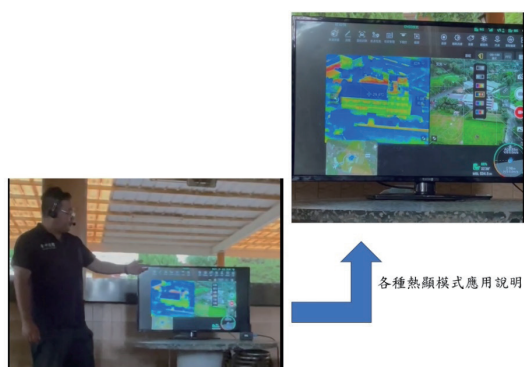


圖 6、遙控無人機協助山域救援訓練 – 遙控無人機各種熱顯模式應用說明

選擇（圖 5），進行空拍攝影，同時向學員介紹遙控無人機熱顯紅外線在不同模式的應用差異，包括白熱模式、黑熱模式、鐵熱模式及彩虹模式等等不同情境的運用（圖 6），並說明雷射打點定位的功能，未來山域使用無人機搜索時可用此功能得到目標物經緯度座標，以及目標物與無人機飛手之大約距離，此外也向學員介紹，無人機如何運用 AI 智能辨識功能進行科技救災，其 AI 智能辨識功能目標主要是以船車以及人物等目標物進行智能偵測及追蹤，在本次山域救援訓練課程中，飛手操作無人機利用 AI 智能辨識功能鎖定一輛在山路疾馳的汽車（圖 7）以及在草地上移動的路人（圖 8），無人機鎖定目標物以後在空中定高懸停且能自行轉動機身及調整雲台變焦進行追蹤，此外遙控無人機的操縱介面能切換成三屏畫面，同步顯示遙控無人機飛行路徑（衛星地圖）、可見光以及熱顯紅外

顯畫面（圖 9），未來在山域搜索時，可藉由飛行路徑逐步排除搜索範圍，限縮救援熱區。

接著則是這次山域訓練的重頭戲，有鑑於阿里山公路民眾跌落 300 公尺山谷事故，針對此次訓練，我們設計遊客從高處墜落，搶救人員使用遙控無人機以及穿越機救援的情境訓練（圖 10）。

首先現場先架設小型空拍指揮站（圖 11），將空拍即時畫面傳出，現場建置 3D 環景球形圖，讓學員了解災害現場環景的運用，俾利指揮官決定後續的搜索路線，飛手操作遙控無人機熱顯紅外線分區搜索傷者，並由飛行路徑縮小搜索範圍，在確認患者可能受困區域以後，飛手便操作穿越機沿著山谷路線下切低空搜索，同時將搜索畫面接出，在找到患者位置以後，則將穿越機停留在患者周圍，此時穿越機身上的警報器會開始鳴叫，方便搶救人員確認位置，高處的人員即可架



圖 7、遙控無人機協助山域救援訓練 – 遙控無人機 AI 智能辨識車輛



圖 8、遙控無人機協助山域救援訓練 – 遙控無人機 AI 智能辨識行人

設垂降進行搜救，這樣的情境模擬演練，讓來自各分隊的學員大開眼界，畢竟大家都已經習慣飛高高的視角操作無人機，而利用 VR 眼鏡，使用 FPV 視角（First Person View）進行第一人稱的搜索方式，既可以增加搜索效率，也能在第一時間將侷限空間的影像傳出，有效提升救災量能，後續我們也將穿越機侷限空間搜索的點子，投稿消防署鳳凰盃科技救災創新的比賽，也獲得了銅獎的殊榮，也算是穿越機室內搜索科技救災的一種肯定。

這次的遙控無人機山域訓練非常感謝臺中市政府消防局災害搶救科給予我們遙控無人機科技救災發展推動小組教官團很大的空間去設計規劃課程，並且媒合適當的訓練基地供學員體驗訓練，尤其是張志發教官無償提供自己的穿越機器材讓學員練習，讓學員體驗到 FPV 視野，是很難得的飛行經驗，同時局長也抽空到場關心大家的訓練情形，給予學員加油打氣（圖 12）。

此外除了遙控無人機科技救災的應用體驗以外，在民航局的輔導考證方面教官團的其他教官助教也是手把手的教學，無私救災經驗分享，並以一對一模擬考照的方式，輔導學員學習考證，目前臺中市政府消防局遙控無人機取證人數已接近百人，未來持續往提升遙控無人機證照等級目標前進，搭配科技救災優勢，強化救災量能。

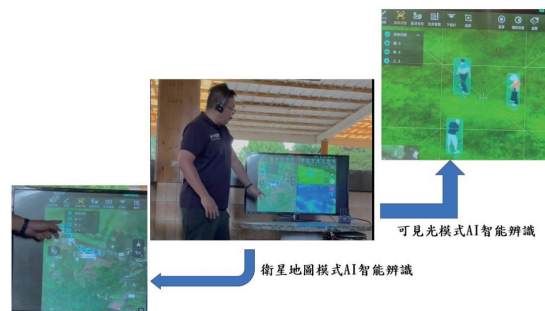


圖 9、遙控無人機協助山域救援訓練 – 遙控無人機 3 屏同步顯示 AI 智能辨識運用



圖 10、遙控無人機協助山域救援訓練 – 山谷墜落情境模擬



圖 11、遙控無人機協助山域救援訓練 – 小型空拍前進指揮站



圖 12、臺中市政府消防局孫福佑局長到場關心學員訓練情形