

臺東縣消防局數位無線電 接軌OneWeb低軌衛星

Taitung County Fire Department Integrates Digital Radio with OneWeb Low-Earth Orbit Satellite Network

圖、文：臺東縣消防局 李佳豪

為強化重大災害發生時的通訊網路韌性，臺東縣消防局於去（113）年接受數位發展部配置以非同步軌道低軌衛星（OneWeb）作為災時緊急應變通訊網路相關設備。期透過低軌道衛星系統OneWeb的衛星訊號，使用即時通訊、網際網路應用服務，達成以多元異質應變網路強化我國通訊韌性的目標。

臺東縣消防局無線電系統並在 104 年上半年全面數位化，採用 NXDN 數位通訊協定，系統透過微波、VPN 及 IP 鏈路（4G）進行全縣站臺間的漫遊，因本縣地形廣闊、轄區遼闊的特性，可使同仁在使用不同無線電站臺時無須手動切換頻道，即可達成全區通訊的效益。本局由南至北總計設置 10 個無線電中繼站臺（圖 1）（會昌站、綠島站、向陽站、大漢山站、北源站、池上站、基墾站、達仁站、蘭嶼站、鹿寮站）及 11 個微波站臺，確保縣內全域通訊覆蓋。在多重備援鏈路架構規劃下，各站臺以微波進行訊號傳送及接收；北源與會昌站臺以 VPN 鏈路進行訊號傳遞；另外在大漢山、向陽、鹿寮及北源站臺亦增設 4G 備援網路，目前已逐步規劃在每一站臺均加設第二備援 4G 網路。

本縣消防局於 113.08.01 組織再造新成立「資通作業科」以因應未來智慧化、科技化消防救災（含無人機、消防機器人及

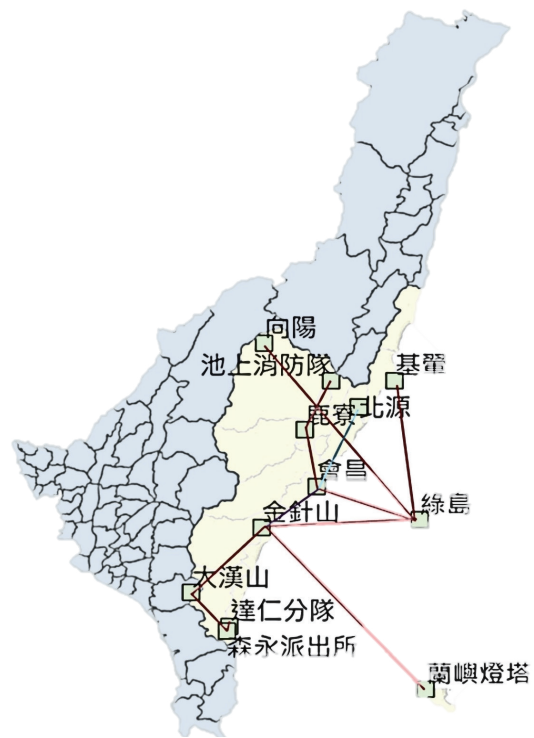


圖 1、臺東縣消防局數位無線電架構圖

AI 人工智能等）工作的推動和需求。在現有通訊設備架構下，一直不斷在嘗試要再加強無線電通訊品質及增加通訊鏈路，爰將無線電移動式 IP 轉播機進行改裝（IP 轉播機：其主要功能為透過公共行動通信網路（如 4G）轉傳本局無線電訊號，以擴大無線電通訊收訊範圍，提升通訊品質與穩定度。由於其具備行動式特性，適用於地形崎嶇、無線電訊號較弱的轄區，並可靈活部署於臨時或特殊場域，以確保通訊不中斷。）

原構想係在無線電訊號無援狀態下進行安裝使用，然救災工作出勤分秒必爭，實

無法在無訊號狀態下才進行設備安裝啟動。本局資通作業科在成立後即著手規劃乙部屬於本縣消防局的通訊指揮車，車上配置 4G 網路路由器、乙部數位中繼臺（IP 轉播機）、本局各無線電車裝臺（救災臺、救護臺、偏鄉臺及隧道網臺）、乙組無線電異頻機動中轉設備及低軌衛星，以不斷電系統供做第一供電，以發電機供作連續電源供電，可進行無人機 AI 影像串流網路服務（圖 2、3）。

另基於本局現有訊號狀況與區域特性，部分區域無線電訊號呈現死角無法通聯，該車以行動中繼臺概念改裝，車輛運行時同步啟動 IP 轉播機，當車輛行經無線電訊號死角區域範圍，通訊指揮車即成為行動數位中繼臺，可提供車輛周遭 25 公里理想範圍救災車輛及人員無線電中繼訊號接收及傳送。目前並已規劃在關山、海端、泰源及達仁分隊救災車輛各乙部將無線電移動式 IP 轉播機改固定裝設於救災救護車輛上，讓無線電訊號較弱區域的車輛出勤時即為移動式數位中繼臺。

另外，本局資通作業科也一直在思索，當災害造成無線電中繼臺故障，微波鏈路無法傳遞訊號，4G 備援鏈路亦因電信業者基地臺故障無法進行數據傳輸時，低軌衛星可否派上用場，即逐步與本局無線電廠商（盛凱通訊有限公司）工程人員，在本局通訊指揮車上嘗試訊號串接測試，最終，以無線電數位式中繼臺連結低軌衛星終端接收設備，無線電可透過低軌衛星提供的網路訊號進行無線電訊號傳輸（圖 4）。這對於本局特種搜救隊執行跨縣市震災救援時，透過這一套通訊鏈路，隨時可與本局救災救護指揮中心保持通訊聯繫；再舉例，本局通訊指揮車出勤支援大武大隊大武分隊進行浸水營

古道山域救援勤務（浸水營古道內無線電及電信業者幾乎均無訊號，往往救援人員進入救援時，皆呈現無法聯繫狀態，以致本局救災救護指揮中心及前進指揮所救災指揮官均無法掌握救援進度），透過通訊指揮車支援，救援人員在車輛可到達處（姑仔崙吊橋）大武溪河床救援時，提供無線電訊號傳遞。



圖 2、通訊指揮車與低軌衛星



圖 3、通訊指揮車內部無線電配置圖



圖 4、無線電數位式中繼臺連結低軌衛星終端接收設備海報