

臺東消防局行動急診室： 偏鄉救護，讓世界看見

Taitung's Mobile ER: Delivering Rural Ambulance Care That Earns Global Recognition

圖、文：臺東縣消防局 張馨予

前言

臺東不僅風景優美，還是一個非常安全的地方，這點已獲得國際智庫的認可！臺東縣消防局憑藉「智慧雲端救護資源整合平台-5G 智慧行動急診室系統」在 2024 年參加「Gartner 政府數位創新服務獎」競賽，榮獲亞太區第 3 名。這項殊榮是繼今年 9 月於韓國首爾舉行的「第 10 屆全球健康城市聯盟大會」中獲得「全球創新成果獎」後，臺東縣消防局今年贏得的第二個國際大獎。

Renowned for its stunning vistas, Taitung is now equally celebrated for its safety, earning accolades from international think tanks. In 2024, Taitung Fire Department's "Smart Cloud Ambulance Resource Integration Platform – 5G Smart Mobile ER System" clinched third place at the Gartner Government Digital Innovation Service Awards for the Asia-Pacific region. Earlier this year, the department also won the "Global Innovation Achievement Award" at the 10th Global Healthy Cities Alliance Conference in Seoul, marking their second major international recognition of the year.

Gartner 是全球知名的研究與顧問機構，專注於政府施政的「模式創新」。臺東縣消防局從全球數百件政府創新服務中脫穎而出，甚至超越以卓越城市治理著稱的新加坡。雖然 5G 智慧科技在緊急醫療技術上並不算全新，但在臺東縣這個幅員遼闊、醫療資源集中於少數地區的特殊情境下，展現了非凡價值。該系統讓醫療指導醫師能即時診斷傷病患情況，並遠程指導救護車上的 EMTP（高級救護技術員）執行高階救命術，克服了地理限制，建構出功能完善的行動急診室，成功挽救了許多寶貴生命。這正是臺東縣透過「模式創新」突破先天限制的最佳典範。

壹、發展背景

臺東縣地形狹長，南北距離 176 公里，臺東縣 20 萬人口，每日平均 30 件救護案件，醫療資源多數集中於臺東市區，偏鄉就醫必須翻山越嶺，臺東縣幅員廣闊等天然屏障，造成許多醫療資源的缺乏，臺東市僅有 1 家重度級區域醫院 - 臺東馬偕紀念醫院等醫療困境的問題；在 2021 年內政部消防署緊急救護送醫案件平均時間統計數據顯示，臺東縣平均送醫時間 13.33 分鐘居全國之冠，遠高於花蓮縣及其他縣市，又如馬偕醫院至達仁鄉距離長達 64.7 公里、至長濱鄉樟原村等地區更是長達 92.6 公里，送醫時間長達 1 小時，因此如何克服並爭取黃金急救時間，思考將急診室的功能帶至緊急救護現場，進而確保患者存活率，成了臺東縣遠距送醫首當課題！

緊急救護時間急症是與時間高度相關的案件，時間上愈晚給予正確救護的處置，則傷病患狀況隨時間快速每況愈下，生命便隨時間一點一滴逝去。常見四大急症（OHCA、STEMI、CVA、Major Trauma）發生時，如何克服遠距送醫成為挑戰。

鑑此臺東縣消防局導入「智慧雲端救護資源整合平台-5G 智慧行動急診室系統」，跨領域結合業界共同建置高階智慧雲端動態資訊整合系統，隨著科技蓬勃發展，電子化資訊比起紙本厚疊資料更容易統整及查詢，更新現有緊急救護電子化資料庫中導入「智慧雲端救護資源整合平台-5G 智慧行動急診室系統」，並針對 4 大時間急症搶救黃金時間，藉由「到院前救護」與「醫院端」的合作與資訊資源整合，讓緊急救護現場傷病患的「即時影音」及「生理資訊」等能即時與「醫院急診端」共享，以利專科醫師同步對高級救護技術員進行「線上醫療指導」或對傷病患進行「鑑別診斷」。

透過此套系統，救護車上的高級救護技術員（EMTP）可依醫師指示執行高階救命術，有效提升偏鄉急救成功率。此系統利用物聯網技術，連結 119 報案端、災害現場及醫院，提供即時且高品質的救援服務。AI 心電圖判讀及 IOT 設備更新病患數據，有效縮短救護時間並提升品質。

貳、系統規劃架構

本系統「智慧雲端救護資源整合平台-5G 智慧行動急診室」，建立全臺偏鄉地區功能最完善之行動急診室，包含下列三大要件：

一、打造全面高級救護隊：臺東縣截至 2024 年底共計 83 名高級救護技術員，合格受訓完畢之高級救護技術員施作高級救命



圖 1、臺東縣消防局行動急診室成果發表記者會



圖 2、臺東縣消防局行動急診室網頁 QR Code 介紹



圖 3、臺東縣消防局 2024 年於韓國首爾獲頒「第十屆全球健康城市聯盟大會全球創新成果獎」，由副縣長王志輝代表受獎



圖 4、臺東縣消防局 2024 年於「Gartner 政府數位創新服務獎」競賽榮獲亞太區第 3 名，由饒慶鈴縣長頒發紅榜

術，將急診室功能往外延伸，持續到院後之醫療。臺東縣消防局投入大量資源，遴選有意願的救護人員培訓長達 10 個月，成為高級救護技術員（EMT-P）。臺東縣消防局管局長表示：「我們的 EMT-P 受過嚴格的訓練，相當於『準醫師』」，這些 EMT-P 具備執行高階救命術的能力，可在醫療指導醫師遠端指導下，於救護車上進行給藥、插管、電擊等高階醫療處置，提升現場醫療的救治能力。特別是使用抗癲癇藥物，讓患者送醫途中緩解癲癇症狀，或是為蜂螫患者以肌肉注射方式施打低劑量強心針（腎上腺素），快速降低過敏反應，甚至當心肺功能停止（OHCA）患者無法以靜脈注射方式注射強心針（腎上腺素）時，可立即採

用骨針建立輸液管路，確保藥物能順利進入血液循環，這些與時間賽跑的緊急作為，讓 EMT-P 成為臺東搶救生命的第一線。

二、建置等同急診室的高階設備之救護車：購置多功能生理監視儀、無線超音波等新式設備，硬體上，救護車配備可監測病患的血壓、心跳、血氧濃度等基本生命徵象的多功能生理監視器，可掃描胸、腹體內出血狀況的無線超音波，用於觀察病患呼吸道狀況的電子影像喉頭鏡，診斷心臟疾病的 12 導程心電圖儀，自動進行心臟按壓的 LUCAS 自動體外心肺復甦機，讓救護車變身為行動急診室；這些設備透過 5G 網路的結合應用，將病患的各種生理資料以及救護現場影像，可傳輸到消防局指揮中心和醫院端，急診醫師雖未在現場，也能透過回傳的影像數據資料實際參與偏鄉的到院前緊急救護工作。

三、跨域域結合業界：本局結合業界，將緊急救護電子化資料庫中導入 5G 時代「智慧雲端救護資源整合平台」，藉由「到院前救護」與「醫院端」的合作與資訊資源整合，讓緊急救護現場傷病患的「即時影音」及「生理資訊」等能即時與「醫



圖 5、臺東縣消防局 2024 年「Gartner 政府數位創新服務獎」競賽榮獲亞太區第 3 名：決賽影片連結



圖 6、臺東縣遠距送醫及醫療資源不足示意圖

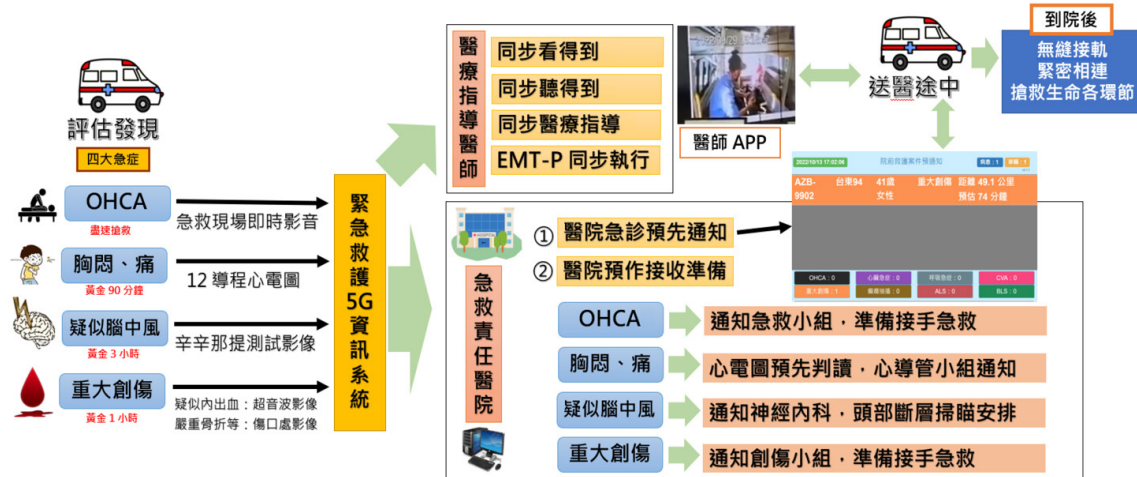


圖 7、搶救 4 大急症：運用於 5G 智慧行動急診室系統示意圖

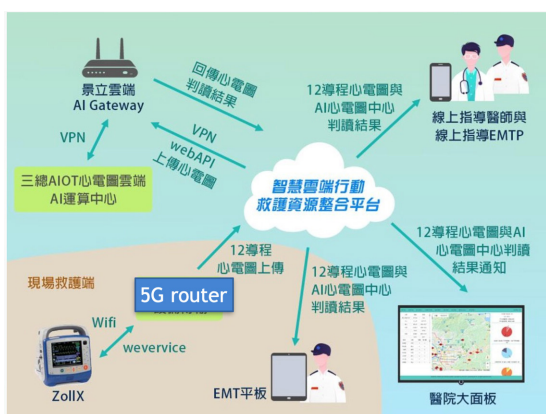


圖 8、5G 智慧行動急診室系統：與醫學中心合作進行 AI 心電圖判讀及 IOT 設備更新病患生命徵象



圖 9、臺東縣消防局投入大量資源，遴選有意願的救護人員進行為期 10 個月的培訓，使其成為具備專業急救能力的高級救護技術員（EMT-P）



圖 10、臺東縣消防局建置等同急診室的高階設備之救護車，打造成行動急診室

院急診端」共享，以讓醫療指導醫師同步對高級救護技術員進行即時看診「線上醫療指導」或對傷病患進行「鑑別診斷」、並與醫學中心合作判讀心電圖。本系統透過消防局、中央政府、醫療單位資訊介接合作、醫療指導醫師指導及系統開發廠商系統維護下，讓臺東縣 16 鄉鎮的民眾接受即時緊急救護服務。

臺東縣消防局目前可在 2 位醫療指導醫師充分授權之下立即執行搶救，不需透過線上及電話尋求同意，即時救命，不需漫長等待撥打電話及回覆往來時間。圖 12 為歷年來開放並全權授予各高級救護技術員執行高級救命術之歷程及操作項目，2025 年欲再新增成人創傷到院前止痛（Tramadol）於到院前使用。

在系統整合資源下，線上醫療指導醫師即時對病患進行鑑別診斷並對高級救護技術員進行「線上醫療指導」：讓 EMPT 為病患做出最即時的醫療處置。醫院也即時提早為病患的救治做準備。本系統成功地將消防單位、醫療指導醫師、後送醫療院所等資訊作完善的連結，成為全臺頂尖專業服務團隊並達到 SDGS3 永續城市目標。

參、系統運作模式

消防局自 2011 年起，陸續在關山縱谷線、南迴線、成功海線、市區及離島共成立 11 支高級救護隊，透過建置「智慧雲端救護資源整合平台-5G 智慧行動急診室系統」，運作上能做到將救護現場急救資訊的即時提供，醫師即時回饋並給予醫療指導，以及醫院預先做好患者接收的準備，使到院前與到院後能無縫接軌，爭取患者最大的生機讓救護車成為急診室的延伸，其系統將下列單位連結，共同為搶救生命爭取時效：

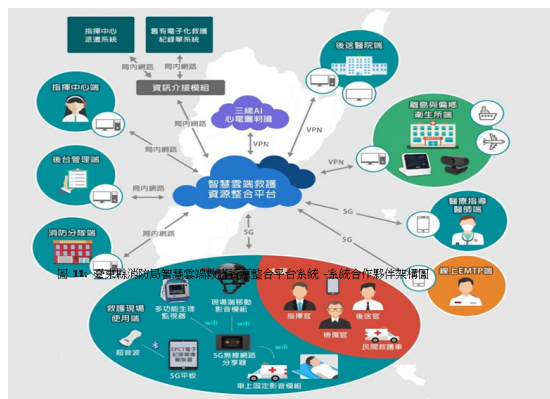


圖 11-臺東縣消防局智慧雲端救護資源整合平台系統-系統合作夥伴架構圖

- 一、救災救護指揮中心（119）：當民眾報案時針對病患病理資訊迅速蒐集，提供給出勤之救護人員預做救護之準備，如有遇有無呼吸狀況立即給予 DACPR 指導，即時掌控資訊並整合資料上傳。
- 二、現場救護人員：針對病患狀況給予最適當處置，必要時接手 CPR 及給予 AED 電擊處置，將心電圖…等生理監測資訊及現場影像傳送至醫療群組，協請判讀。
- 三、醫療指導醫師：針對傳送之傷病患生理監測資料協助判讀及回應，並針對病患狀況進行必要之「線上醫療指導」作為。
- 四、醫療院所：能提早接受到傷病患的資訊，縮短檢傷作業時間，並提早規劃做好接收病患緊急應變準備，減少患者到院後等待安排手術之時間，如：針對 STEMI 患者及早啟動心導管室小組待命，以期能有效降低患者心肌缺血時間及死亡率。

症 狀	藥物及技術處置				
OHCA	Epinephrine	Amiodarone	氣管插管	電擊術	骨針
重大創傷	Transamin	無線超音波			
心肌梗塞	Aspirin	NTG	12 導程心電圖	Ticagrelor	
氣喘	Atrovent	Ventolin	氣霧吸入治療		
過敏性休克	肌肉注射 Epinephrine				
重積癲癇	Midazolam				
壓碎傷症候群	NaHCO3				
心搏過緩	Atropine	經皮心臟電擊器			
有機磷農藥中毒	Atropine				
意識不清	Non-OHCA 插管				
低血糖	D50W				

圖 12-臺東縣消防局目前預立醫囑使用急救藥物、處置一覽表



圖 13、臺東縣消防局智慧雲端救護資源整合平台系統 - 系統運作模式圖

肆、實質案例

透過建置「智慧雲端救護資源整合平台-5G 智慧行動急診室系統」，連結「到院前」+「入院後」搶救生命之環節，以下案例指標皆為臺東縣緊急救護技術之突破：

一、2022 年【臺東首例開放新技術 Non-OHCA 插管】：

2 月 27 日接獲指揮中心急病救護案件派遣，案情為 1 名年約 80 歲的安養中心住民因呼吸問題求救，安養中心護理師告知患者氧氣約 30 多、血壓剩 40 多，呼吸困難 1 小時且昏迷故使用 BVM 給氧，因患者意識不清、BVM 正壓給氧治

療仍未有效提高血氧值，臺東縣消防局高級救護技術員於救護現場正確判斷該病患為急性呼吸衰竭，故請養護中心聯繫家屬是否同意 Non-OHCA 插管急救，經取得家屬同意後給予建立氣管內管 7.5fix22cm，患者血氧提升到 100%。此案例為臺東縣消防局第一例到院前活人呼吸衰竭插管案例。

二、2022 年【臺東首例到院前 TCP 技術】：

太麻里分隊於 1 月 22 日接獲 119 指揮中心通報太麻里鄉外環路救護案件，太麻里 91 車到達現場，現場 1 名高齡患者位於診所內，主訴胸口很痛約 5 小時，診所人員表示緩者心跳過慢，91 車人員

發現患者現場脈搏僅 37 次 / 分且血壓僅 86/48，評估患者危急立即將患者搬運上車後施行 12 導程心電圖，經判讀為 2 度 2AVBlock 且合併 ST 段上升，經由線上醫療指導給予患者 TCP（經皮體外心臟節律器），送醫途中太麻里 91 持續監測 TCP 設定於 70ppm/40mA，患者表示胸痛有好轉，且脈搏維持於 70 次 / 分，並平安將患者送到達馬偕醫院交由院方接手實施治療。



圖 14、臺東首例進階式設備搶救案件（左圖為臺東首例 Non-OHCA 案例，右圖為臺東首例 TCP 案例。）

三、2024 年【臺東首支癲癇用藥 -Midazolam】：

臺東高級救護隊於 1 月 18 日出勤一趟嚴重抽搐案件，主訴患者抽搐，EMT-P 得知患者過去有癲癇病史，平時都有服用癲癇藥物，但是，18 日當日患者強烈感到身體不適後，開始抽搐且長達 10 分鐘還未完全停止！臺東高級救護隊 EMT-P 當即判斷符合本局預立醫囑 - 癲癇流程，給予臺東首支癲癇用藥 -Midazolam。

上述案例病患生命徵象即獲得改善，以上處置早已遠遠超過法規之範疇，並成為各縣市消防局爭相學習取經之標竿。

伍、成果

依據內政部「簡易生命表」，臺東縣 2013 年平均餘命為 74.66 歲，2023 年平均餘命提升為 76.04 歲，相較近 10 年平均餘命增加 1.38 歲，臺東縣 10 年來平均餘命增幅全國第一。其中急救成功率從 2010 年 5% 持續成長到 2023 年 34.92%、2024 年 1 至 10 月急救成功率 36.10%，康復出院率 8.78%。2023 年到院前經醫師判定 STEMI 患者共 19 例，經心導管手術 17 例，康復出院比例高達 89.47 %；2024 年 1-8 月案件共



圖 15、臺東縣消防局首支癲癇用藥 -Midazolam 於到院前使用，成功穩定病患生命徵象

計 18 例，經心導管手術後康復出院有 15 例，康復出院比例高達 83.33 %。

臺東縣緊急救護在 5G 影像串流技術結合醫療指導更創下臺東首例成功案件：Non-OCHA 插管、到院前使 TCP 技術、臺東首支癲癇用藥 -Midazolam 等。

本系統運用成功連結「到院前」+「入院後」搶救生命之環節：行動急診室購置多功能生理監視儀等高階設備量測到生命數據透過「物聯網」連結 119 報案、災害事故現場、後送醫療院所、醫學中心雲端 AI 運算中心判讀心電圖等，並透過醫生即時線上看診早期診斷四大急症、救護雲端平台及時同步責任醫院急診室面板更新患者資訊等作為，有效提升到院前緊急救護、搶救生命功能。

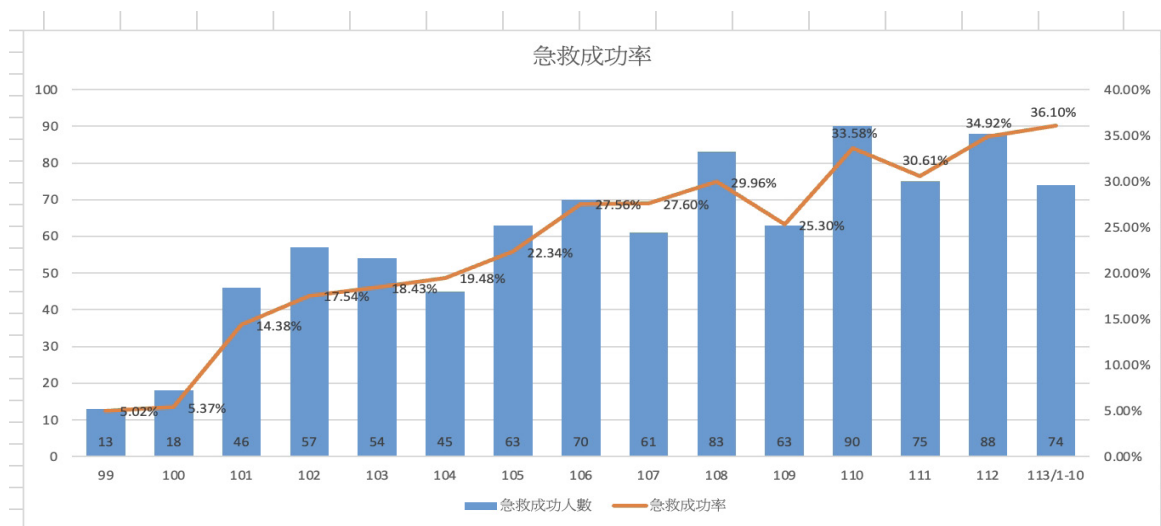


圖 16、臺東縣東縣消防局 99 年 -113 年 (1-10 月) OHCA 急救成功率

陸、未來展望

來將推動系統優化，藉由超音波設備的導入、為急性缺血性病患 3 小時內施打血栓溶解劑 (rt-PA) 等，再加強系統串連臺東縣醫院與醫療救護資源，發展大量傷病患救護串連系統等，期能保障臺東地區民眾生命安全。

最終持續透過 PDCA 模式滾動式更新並調整計畫永續與發展，以達 SDGS3 永續城市目標「全民健康」目標。



圖 17、超音波設備導入，運用於院前救護檢測

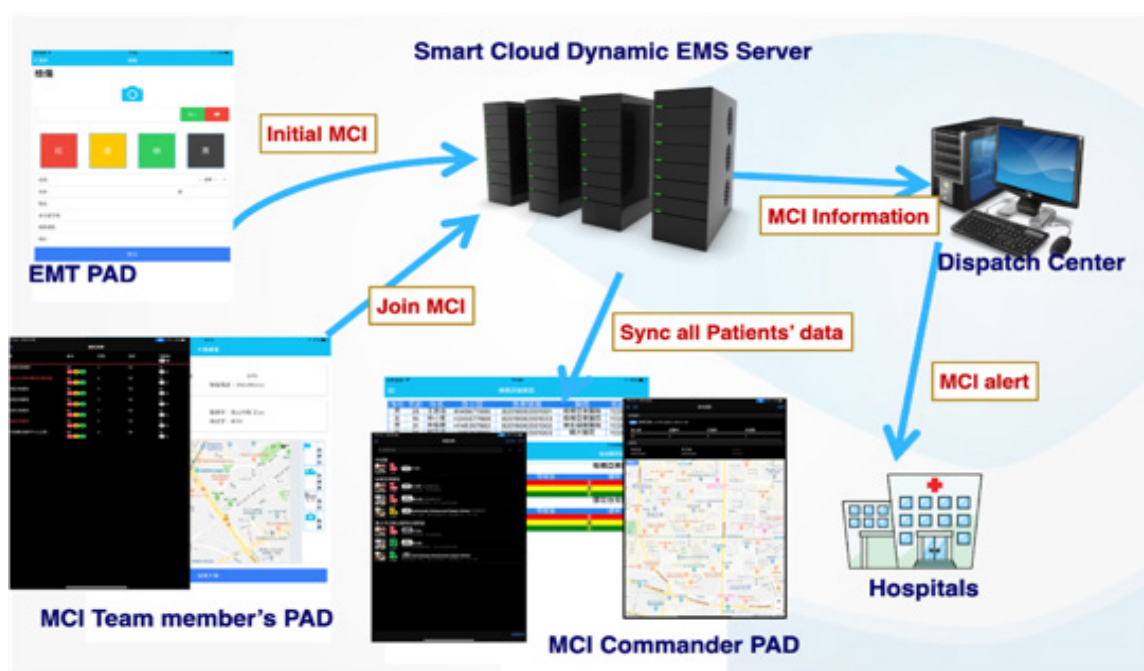


圖 18、臺東縣消防局大量傷病患作業系統