

臺北市府消防局第一救災救護大隊 辦理114年大都會客運電動公車搶救演練

Taipei City Fire Department First Disaster Relief and Emergency Medical Services Battalion Conducts 2025 Metropolitan Bus Electric Vehicle Rescue Drill

圖、文：臺北市府消防局 黃伊敏

為強化消防人員執行電動公車火災搶救之效益，保障第一線救災同仁之救災安全，本局特訂定「臺北市府消防局電動車火災搶救安全原則」，而目前上路的電動公車已經普及化，本大隊特於 114 年 4 月 28 日及 29 日在大都會客運萬芳站（臺北市文山區萬美街一段 17 號）辦理 2 梯次電動公車搶救演練，參演單位為文山中队暨所屬分隊，每梯次出動警消 31 名、客運人員 3 名及博嘉里守望相助睦鄰隊 11 名，共計 45 名人員及 10 輛救災救護車輛，另加入救災機器人配合救災。期藉此演練律定初期搶救車組部署作為，並透過現場踏勘及實兵演練等方式，落實區塊搶救模組，提升救災效能，俾利於災害發生時，減少災害損失及保障市民生命財產安全。

本次演練主要分為「教育訓練」及「實地演練」2 個部分，教育訓練部分係由車廠或業者派遣技術員擔任講師指導第一線消防及公車站管人員，內容包含簡報說明（圖 1）及實體電動公車操作（圖 2），主要介紹電動公車的動力來源及電路佈設情形、LTO 鈦酸鋰電池的安全性、車輛意外事故緊急斷電方式、緊急出入口位置、搶救注意事項以及司機緊急應變程序等，以提升搶救人員應變能力及搶救效益；另實地演練則是設定行駛中電動公車起火情形，由電動公車司機依據業者教育訓練內容進行緊急應變措施，包含通報、斷電、人員疏散、

初期滅火以及後續與消防人員交接（包含起火位置、斷電情形、乘客疏散情形、電池安裝位置及高壓電線佈設位置等（圖 3），後續則由消防人員執行火災搶救，包含救災安全管制機制、車體固定、氣體偵測劃定警戒範圍、移動式砲塔架設及救災機器人操作等（圖 4）。



圖 1、教育訓練 - 電動公車廠商簡報說明



圖 2、教育訓練 - 電動公車廠商實體電動公車操作



圖 3、實地演練 - 電動公車司機進行緊急應變措施



圖 4、實地演練 – 消防人員執行火災搶救



圖 5、實地演練 – 第一臺到達現場司機執行火場安全管制



圖 6、實地演練 – 2.5 英吋水線佈署與射水情形

電動車火災搶救不同傳統油車火災，其中鋰電池一旦溫度過高後就容易出現「熱失控」的現象，即使電動車的高壓電路被斷開，能量仍會滯留在損壞的高壓鋰電池中，燃燒時會釋放金屬氧化物的顆粒及氫氣、一氧化碳等大量的有毒氣體，以及有高壓電感電危害，搶救過程需要大量水進行滅火，美國消防協會（National Fire Protection Association, NFPA）緊急應變指南提到最少需要 2,600 加侖的水量以策安全。因此，本次演練係依本局電動車搶救原則，按步執行搶救作業，首先，消防車輛停放於起火電動車上風處至少 25 公尺，採 15 至 45 度角停放，並設置警告標示，搶救人員必須在車輛的安全側下車，下車後將名牌交

由司機做安全管制（圖 5）。再以 45 度接近車體，放置輪檔等方式固定車輛，使電動車車輛無法移動。而初期指揮官第一時間應環顧四周，並尋找關係人，與司機交接現場狀況，包含火勢狀況、有無斷電及疏散乘客等，並使用紅外線熱顯像儀（Thermal Imaging Camera, TIC）確認火點。現場須以 2.5 英吋水線佈署，其中射水人員需距離放置鋰電池位置處保持 6 至 10 公尺以上安全距離，以展開角度 30 度以上之水霧射水，且瞄子出水壓力至少 7kgf/cm^2 ，採雙人以上操作，並低姿勢蹲姿穩固射水，以避免感電危害（圖 6）。並指派專人使用氣體偵測器採多點氣體偵測劃定紅、黃、綠區警戒範圍（圖 7），其中進入紅區除須著



圖 7、實地演練 - 進行氣體偵測劃定紅、黃、綠區警戒範圍

個人防護裝備外，應再背負空氣呼吸器及防護頭套等裝備，另電動車火災需大量水源灌救，評估需長時間搶救，可採架設移動式砲塔或是救災機器人代替救災人員水線進行搶救（圖 8）。

本次演練特別加入救災機器人救災環節，消防人員透過遠端操控救災機器人深入危險場域，代替風險較高的近距離救援，不僅可以提高救災效率，還可以減少災害現場可能發生噴濺、爆炸或極端火勢危害的情況。本局針對救災機器人訂有「臺北市政府消防局救災機器人出動派遣指引」，其中規定運送救災機器人代號為 77 車，派遣方式為二級以上之工廠、室內之電動車等火警或經本局現場指揮官評估需派遣時，由救災救護指揮中心派遣所轄分隊救災機器人及水箱消防車出動，三級火警或指揮官請求支援水源中繼時，增派 3 輛鄰近分隊水庫消防車或大型水箱消防車支援水源中繼，並由所屬配置分隊建立救災機器人之水線，支援之水庫消防車或大型水箱消防車協助中繼水線，依指揮官指示操作救災機器人執行救災，並由指揮官指定中繼水線車組之 1 組 2 人負責聯繫及警戒，並配戴無線電及救災用胸燈等應勤裝備。

參與本次演練為木柵 77 是文山區唯一一臺 ROSENBAUER 救災機器人（型



圖 8、實地演練 - 架設移動式砲塔或救災機器人

號：RTE 機器人（PC811/PC812）），最大水壓可達 10bar 以上、最大流量可達 3500LPM 以上、最大運行速度 5km/h、最大可運行時間可達 1.5 小時，最大可射程距離為 70m 以上，可接換直線及水霧出水模式並可以環繞 360 度無死角射水，設備可耐溫 55°C - 60°C，且具有溫度檢測、氣體探測、通訊、即時影像傳輸及網路等功能，消防人員可將救災機器人當作開路先鋒，利用平板遙控監測災害現場狀況，並可深入災害現場執行救災，可有效替代消防員進入高危區域執行救災，減少人員傷亡的可能性（圖 9）。



圖 9、ROSENBAUER 救災機器人（型號 RTE 機器人）

本次演練係利用教育訓練詳細說明電動車相關事項及配合實地演練，使同仁能了解電動車火災之危害，熟悉執行搶救流程，提升現場指揮官應變能力及分隊間組合作戰默契，本次演練同仁收穫滿滿，過程圓滿順利。