

發展與演進 新北市政府消防局無線數位整合系統

The Development and Evolution of New Taipei City Government Fire Department's Radio Digital Integration System

圖・文：新北市政府消防局 陳世輝

前言

新北市政府消防局以行動通訊系統強化消防救災通訊，建置無線數位整合系統，目前運作中系統為第三代版本，並依消防人員實地應用、使用者回饋及未來技術發展，持續進行改版及優化，以期能減少新北市無線電通訊不良問題。

The New Taipei City Government Fire Department has built a Radio Digital Integration System based on a Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) to strengthen telecommunications in firefighting and disaster rescue operations. Version 3 of the system is now in operation, and it will continue to be finetuned and optimized based on data from field operations, user feedback, and future technological developments, with the goal of minimizing radio transmission issues within New Taipei City.

無線數位整合系統歷代面臨難題及解決方案

無線數位整合系統自 106 年建置迄今，目前運作中系統為第三代版本，所面臨問題琳瑯滿目，如設備數量過多、後臺系統無法以時間軸呈現、中繼設備重複開啟形成通訊迴圈……等，故本局持續研議並精進解決方案以符合使用者需求。

一、第一代系統：

（一）面臨難題：

1. 通訊死角：

新北市幅員廣闊、地形多變，26 部中繼站難以涵蓋轄區各地點。且無線電本質上即不適合於室內、隧道、狹小巷弄、偏遠山區等區域進行通訊。本局雖建置背靠背車載式無線電中繼台及攜帶式中繼台，透過無線電車裝台較強之功率強化訊號，然而在前述沒有無線電訊號之區域，依然無用武之地，形成通訊死角。

2. 無法進行有效管理及分析：

當無線電手提台發話者透過背靠背車載式無線電中繼台及攜帶式中繼台發話時，系統只能辨識出轉發的車裝台，無法識別發話者身分。而且現有系統無法自動產生相關統計報表，進行管理及分析。

（二）解決方案：

1. 運用行動通訊網路提升救災通訊涵蓋率：

依據國家通訊傳播委員會於 112 年 5 月份資料顯示，新北市轄區內 3 大電信業者（中華電信、遠傳電信



圖 1、新北市基地台數量

及台灣大哥大)皆有超過 2,600 座基地台可資運用。本局建置無線數位整合系統，利用 4G 行動通訊網路傳送無線電訊號，可與 26 部無線電中繼站台之訊號涵蓋形成互補關係，並可改善室內、隧道、狹小巷弄、偏遠山區等典型無線電通訊不良區域之通訊，提升救災通訊訊號涵蓋率。

2. 整合無線電與行動通訊系統：

第一代無線數位整合系統包含專案伺服器、車載設備及手機 APP，其中車載設備包含閘道器、控制器及無線電車裝台等 3 項設備，可以單一切換開關選擇使用無線電中繼或無線數位整合系統中繼。透過行動通訊系統與 119 指揮中心無線電系統及各消防救災同仁之無線電設備通話，透過識別無線電使用者 ID 進行無線電使用管理，確保救災通訊不中斷。救災人員位於室內、隧道、狹小巷弄、偏遠山區等無線電訊號不佳之地點時，可以無線電手提台透過車載閘道器，進行無線電通訊，跨轄區支援大隊亦可同時

使用手機 APP 了解目前災害情形，並提早因應。

3. 後臺管理系統：

無線數位整合系統之後臺管理系統，可識別無線電發話者 ID，針對使用群組及帳號進行管理，並可依時間、單位進行相關通訊紀錄搜尋，產生視覺化報表，進行救災通訊管理。

二、第二代系統：

(一) 面臨難題：

1. 車內空間不足：

第一代車載設備由閘道器、控制器及無線電車裝台等 3 項設備組成，惟消防車輛內部空間有限，車內已有其他相關消防通聯設備，設備過於擁擠操作不易且容易對使用者視線造成影響。

2. 後臺管理系統缺乏時間軸呈現功能：

於本局進行火災通訊檢討時，後臺管理系統缺乏時間軸呈現功能，難以一目瞭然的獲知各單位通話時序與全貌。

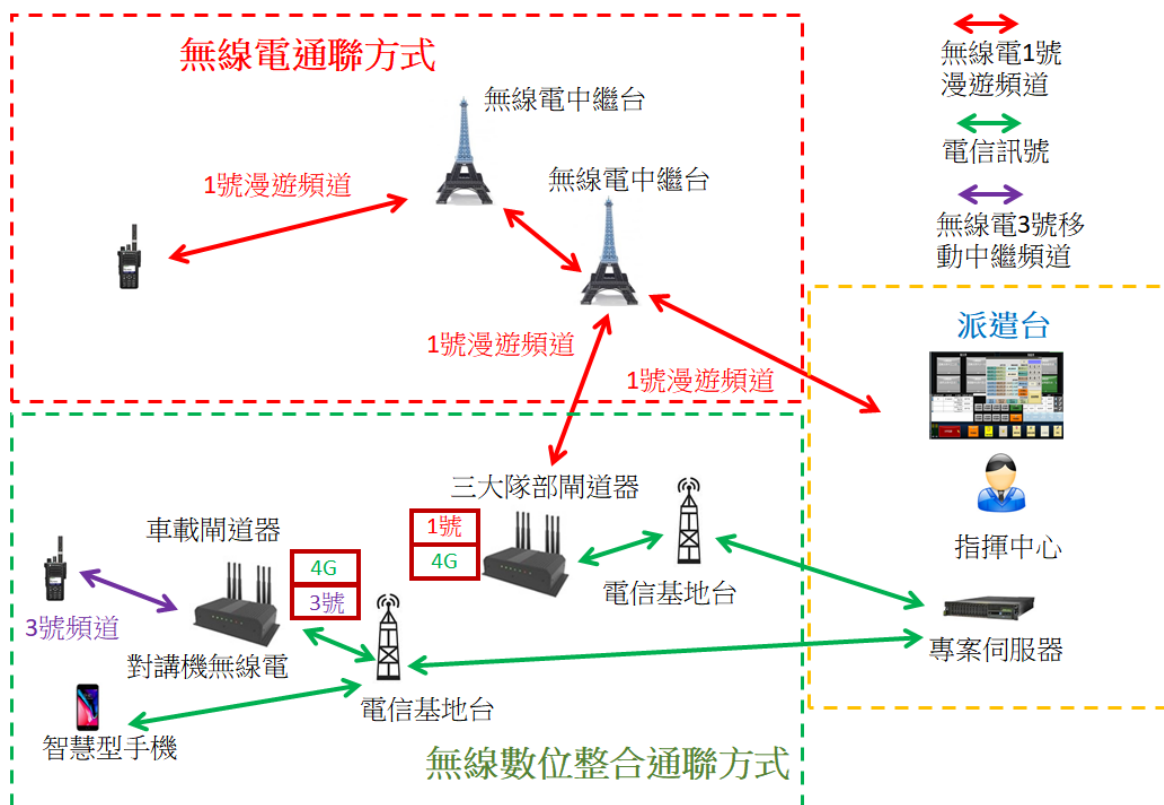


圖 2、無線數位整合系統架構圖



圖 3、手機 APP

（二）解決方案：

1. 三合一整合型閘道器：

將閘道器、控制器及無線電車裝台整合成三合一閘道器，以節省車內寶貴空間，且便利操作。

2. 時間軸功能：

後臺管理系統可於單一時間軸選擇呈現所有單位或擇定單位之發話，且可選擇以發話次序或總發話次數或總發話時間排列，並可直接點選聽取錄音，俾利還原救災通訊實況。

三、第三代系統：

（一）面臨難題：

1. 中繼設備重複開啟問題：

大型火警通常會有複數消防分隊到場支援，各單位皆有 1 部主力車配置車載式無線電中繼台及無線數位整合系統閘道器等中繼設備，一旦現場有 2 部以上中繼設備重複開啟，將形成通訊迴圈導致無法通

圓餅圖: 訊息數量統計報表(單位)

起始時間: 2023-01-30 14:00, 結束時間: 2023-01-30 23:00, 起迄時間時區: +08:00

類型: app, gw, radio

訊息類型: 語音, 圖片, 文字

訊息次數總計: 52

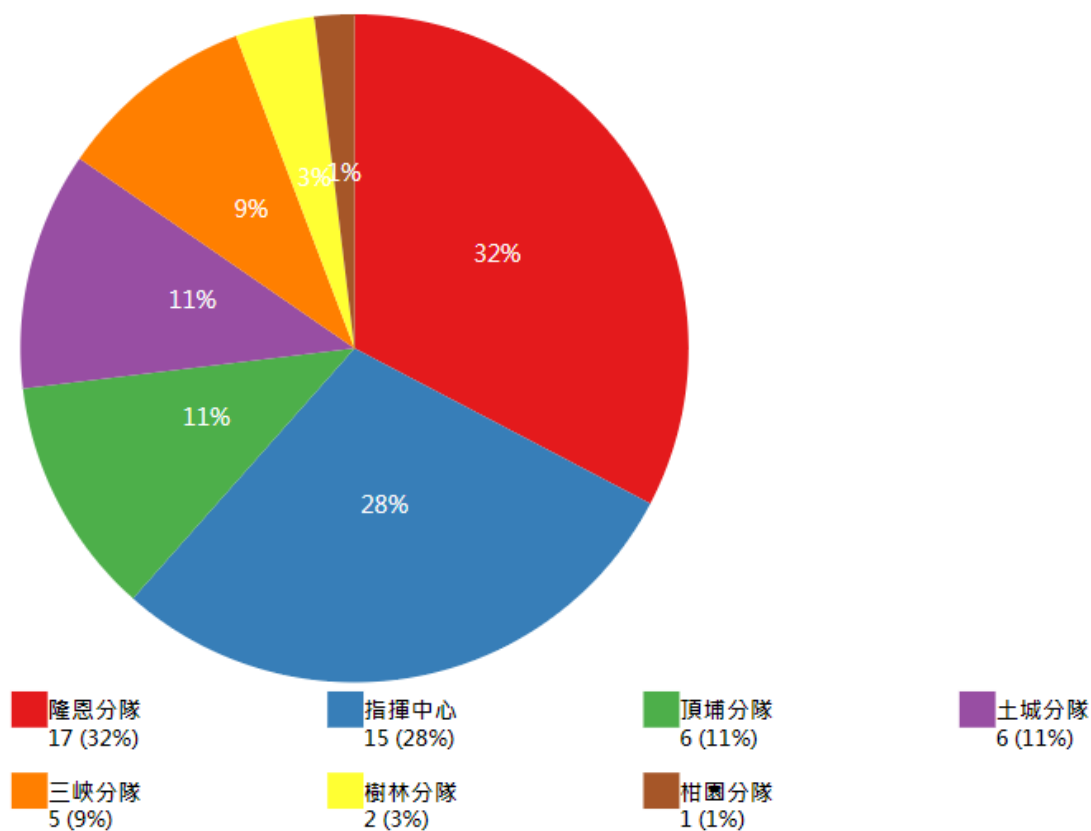


圖 4、通話統計圖

訊，往往難以當場確認重複開啟之設備而即時排除。

2. 無法跨轄支援：

開道器僅能燒錄 1 組無線電頻率，因不同轄區大隊係使用不同無線電頻率，導致分隊跨轄支援而被指定開啟開道器時，無法與被支援之轄區單位通聯。

(二) 解決方案：

1. 偵測中繼開啟，通訊不打結：

新版系統之 APP 可顯示無線數位整合系統開道器及車載式背靠背無線電中繼台等中繼設備開啟狀態，並可即時告警



圖 5、三合一開道器



圖 6、通話時間軸

同時開啟 2 部中繼設備情況，
避免形成迴路干擾。

2. 擴充至 18 個無線電頻道：

新版開道器可切換 18 個無線電頻道，以利跨轄支援時可切換當地無線電頻道。

3. 支援 5G 升級功能：

第三代開道器具備 5G 升級插槽，俟 5G 基地台普及後，可外接 5G 行動網卡連接網路，運用 5G 之高頻寬、低延遲功能。

結論及展望

新北市政府消防局廣泛運用無線數位整合系統於救災通訊，尤其在隧道、室內、地下室及偏遠山區等傳統無線電通訊不良區域更具實益。本局未來將持續引進新興防救災智能科技，提升救災通訊效能，實現智能防救災，確保民眾生命財產安全，得以安居樂業。

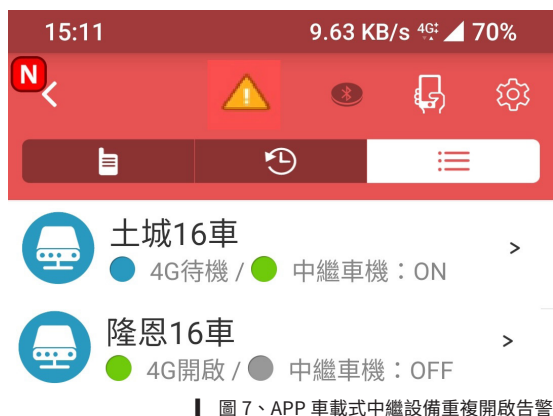


圖 7、APP 車載式中繼設備重複開啟告警



圖 8、第三代開道器