



定位節點佈署測試環境建置

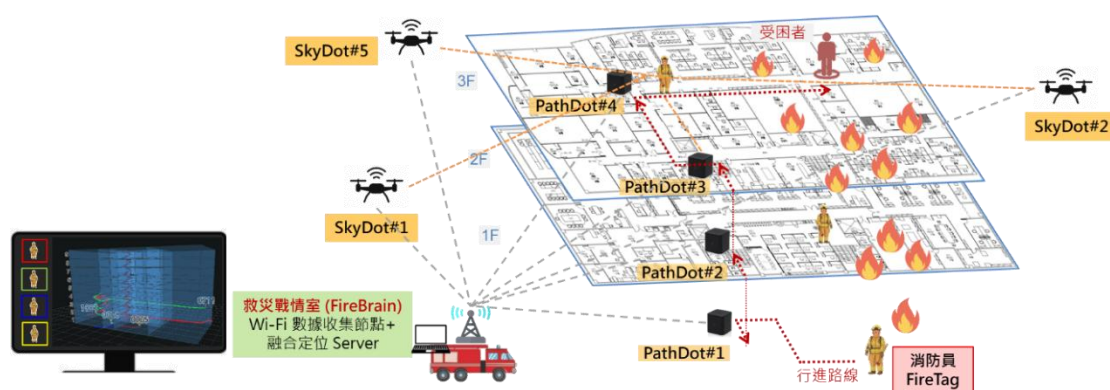
服務委託需求規格

■ 採購案目的：

因應「室內救災雙模混頻融合定位系統」計畫之執行，投入高頻 Wi-Fi (5/6 GHz) 與低頻 Wi-Fi HaLow (900 MHz) 的混頻定位技術的研發，期使救災現場具備多頻段、多模態的定位能力，亦確保在惡劣環境下維持韌性定位網路。本計畫預期進行產品化合作，整合軟硬體開發可攜式混頻 Wi-Fi MAP (Mesh Access Point) 節點原型，支援快速部署定位網路，完成消防模擬實戰場域驗證（室內火場模擬、複層建築物等）。

為了進行室內救災雙模混頻融合定位系統之最佳定位節點之佈署方法探討，委託廠商進行定位節點佈署測試環境建置，並於該環境中的不同位置點進行系統測試，及系統運行之定位資訊量測，以確保在測試環境中可收集到定位用之參數，以建造系統所需定位演算法設計之數據資料。本案委託工作需於支援室內救災 Wi-Fi 混頻融合定位系統之測試環境中進行定位節點佈署，廠商需於此實驗場域內，依據救災定位系統需求之不同情境模擬進行定位節點佈點設置及定位資訊量測，配合室內救災 Wi-Fi 混頻融合定位系統所需混頻融合演算法的運算及測試。

此案須依據室內救災雙模混頻融合定位系統所需的 Wi-Fi 混頻融合演算法進行定位節點佈點測試規劃及測試案例設計，搭配測試情境進行佈點及測試，於環境中定位節點位置對被量測的節點進行量測，確認被量測的節點與定位節點距離，完成測試工作並產出定位節點佈署測試報告，確認符合計畫執行及系統開發需求。



室內救災定位系統之定位訊號增強點佈署情境示意圖

■ 採購需求

1. 功能需求項目：

a. 室內救災 Wi-Fi 混頻融合定位系統測試環境說明：

本案之測試環境，支援高頻 Wi-Fi (5/6 GHz) 與低頻 Wi-Fi HaLow (900 MHz) 之混頻融合定位裝置的運行模擬等，包含 FireTag (行動標記器)、室外部署的 SkyDot (主要定位節點) 以及室內部署的 PathDot (強化定位節點) 等 Wi-Fi 定位裝置。

測試環境需支援以下定位節點之 Wi-Fi 定位測試設備建置：

- FireTag（行動標記器）：

- 輸出 IMU 數據（三軸加速度、角速度、磁力計數據等）
- 部屬於消防員身上攜帶



FireTag 節點硬體規格需求

- SkyDot（主要定位節點）：

- 輸出接收到的 CSI、RSSI、SNR、AOA、TOF 等可供定位計算之數據
- 輸出 GPS 資訊(時間、緯度、經度、定位品質、衛星數量、高度等)回傳給定位數據收集節點，且所有 AP 間時間同步誤差小於 20ns

- PathDot（強化定位節點）：

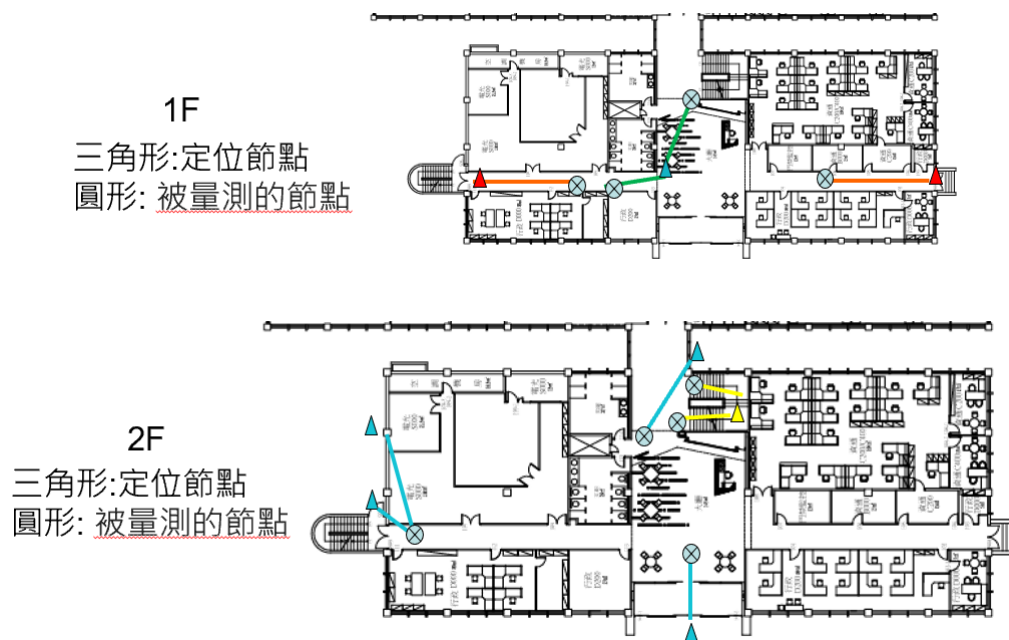
- 輸出接收到的 CSI、RSSI、SNR、AOA、TOF 等可供定位計算之數據
- 輸出位置資訊給定位系統，且所有 AP 間時間同步誤差小於 20ns



PathDot 節點硬體規格需求

b. 室內救災 Wi-Fi 混頻融合定位系統之測試環境佈點規畫需求：

測試環境需支援定位節點及被量測節點之佈署，如下示意圖：



室內救災定位系統之定位訊號增強點佈署示意圖

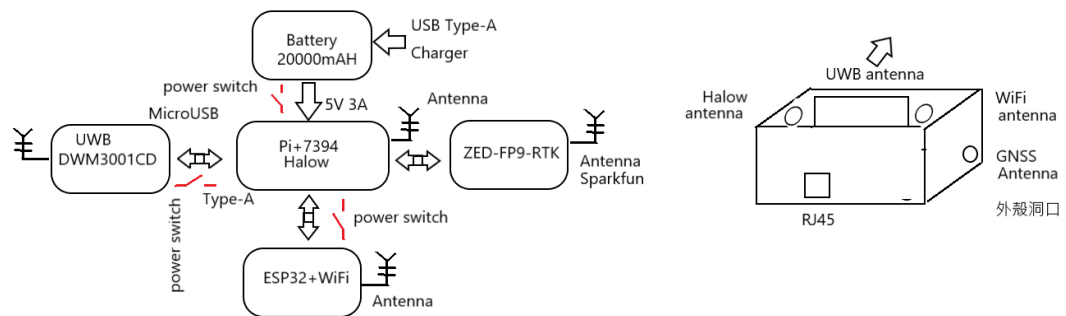
定位節點及被量測節點的硬體規格需求分別如下：

定位節點硬體規格清單：

- Newracom NRC7394EVK
- ESP32-C5-WIFI6-KIT-N32R8-UM（外接天線版本）
- ZED-F9P GPS/BDS（RTK）模組



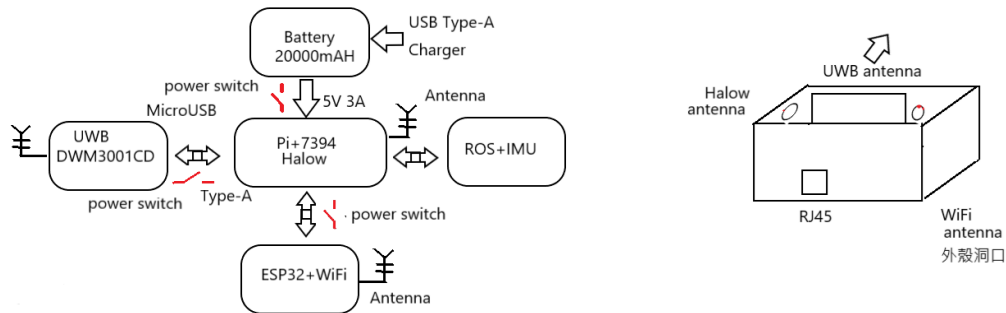
- SparkFun GNSS 天線
- 行動電源(20000mAh)
- DWM3001CDK
- 外殼
- 裝置連接開關與線材



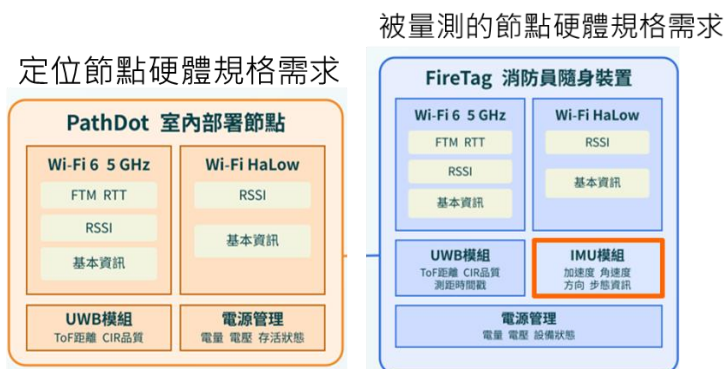
定位節點設備示意圖

被量測節點硬體規格清單：

- Newracom NRC7394EVK
- ESP32-C5-WIFI6-KIT-N32R8-UM (外接天線版本)
- ROS 十軸 IMU
- 行動電源(20000mAh)
- DWM3001CDK
- 外殼
- 裝置連接開關與線材



被量測節點設備示意圖



定位節點及被量測節點的共同細節規格如下：

- 外殼開網路孔可提供直接連接系統進行設定等
- DWM3001CDK 模組與 ESP32-C5-WIFI6-KIT-N32R8-UM 模組需有開關可選擇是否開啟(通電)該功能
- 設備韌體已燒錄完成，確保系統開機可使用

c. 進行室內救災 Wi-Fi 混頻融合定位系統的多種情境需求之佈點

規劃及定位量測及系統測試，包含測試案例的設計、測試情境的設計模擬及定位點測試等。

執行測試人員須於測試環境中，先行對定位節點與被量測節點之硬體規格進行測試確認，確認內容如下：



- 裝置可正常開機並可取得 halow ip
- 裝置開機後進入系統查看 USB 介面清單，確認各種模組有連接成功
- DWM3001CDK 與 ESP32-C5-WIFI6-KIT-N32R8-UM 需可透過按鈕選擇斷電或啟用

接著對定位節點位置針對被量測的節點進行量測，確認被量測的節點與定位節點之距離並記錄之。需支援以下多樓層之佈點情境及相關測試情境之執行：

- 室內環境走廊 / 轉角
- 室內環境跨樓層 / 樓梯 / 室外
- 辦公室內不同遮蔽物材質

以上測試情境中，針對量測點須規劃 LOS/NLOS、正向/背向、不同遮蔽物及不同距離之差異等多種量測案例設計，依據案例進行定位量測並記錄各類參數。

- d. 完成室內救災 Wi-Fi 混頻融合定位系統之定位節點部署規劃設計，包含測試情境、測試案例的設計，並針對需求進行定位量測，確認符合計畫需求，產出定位節點佈署測試報告

2. 驗收標準



於 2026/09/30 前交付符合室內救災 Wi-Fi 混頻融合定位系統計

畫需求之定位節點佈署測試報告

3. 注意事項

- A. 得標廠商所用來測試用的儀器設備，需與本案執行人員確認。
- B. 得標廠商完成測試環境建置時，需與本案執行人員確認環境。
- C. 支援後續一年保固。