

# 無人機群體智慧技術 Mesh 組網驗證環境建置委託案

## 一、採購案目的

本委託建置案係配合「無人機虛實整合及多元應用關鍵技術計畫」之推動，規劃建置一套以高效能運算伺服器為核心之「無人機群體智慧技術 Mesh 組網驗證環境」，整合 Mesh 網路協定驗證、3D 地圖與場域可視化、大量資料蒐集及即時數據處理能力，以重現並驗證具備自組織（Self-Organizing）與自我修復（Self-Healing）能力之無線 Mesh 網路架構，作為無人機群體智慧 Mesh 組網技術之研發與驗證平台。本平台以實機資料整合與網路行為驗證之方式，建構無人機群之長機（Leader）與僚機（Follower）階層式 Mesh 組網架構：長機負責任務指揮與路由協調，僚機負責執行任務並回傳感測資訊，長機與僚機之間亦構成跨編隊通訊鏈路，以支援大規模多群組協同飛行情境之驗證。

本平台須能重現多節點間之多跳（Multi-hop）傳輸與動態路由機制，驗證無人機於無既有基礎設施之情境下仍可維持穩定通訊鏈路之行為。在長機與僚機之驗證場景中，須支援指令下達、狀態回傳及動態任務重分配；在長機與長機之驗證場景中，須支援跨群組路由協商、拓撲資訊交換及編隊合流協調。整體平台需支援群飛控制、協同任務分工、拓撲動態調整，以及在干擾或節點失效條件下之通訊韌性驗證。

本委託建置案同時配合相關通訊協定、Mesh 路由演算法與無線效能優化機制之開發需求，建構一套可量測、可重現且具擴充性之實驗與驗證環境，以利進行系統化之效能分析與驗證，並作為後續產官學研合作與技術標準化之基礎建設。

本委託建置案重點量測與驗證之效能指標如下：

- 封包傳輸成功率（Packet Delivery Ratio, PDR）、傳輸延遲（Latency）
- 長機與僚機於飛行中成功建立 Mesh 組網連線
- 飛行過程中指令下達與感測資料回傳正常
- 飛行測試過程中 Mesh 連線狀態之畫面呈現

為達上述研發目的，將優先建置以長機與僚機為基本單元之 Mesh 組網驗證環境，初期驗證長機對僚機之單群組 Mesh 組網，並進一步擴展至多群組情境，驗證長機對長機之跨編隊組網效能，以進行系統化之效能量測。

## 二、採購需求

1. 本委託建置案預計採購一套高效能運算伺服器，並委由得標廠商完成 Mesh 組網驗證環境之建置與整合，整合範圍包含 Mesh 網路協定驗測環境、3D 地圖與場域可視化、資料蒐集與儲存管線，以及即時數據處理。所建置之環境須能支援下列驗證情境，長機與僚機之單群組 Mesh 組網驗證，包含指令下達、感測資料回傳及動態任務分配等功能。採購項目如下：

| 項次 | 品名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 數量 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | <p>Mesh 組網系統建置與測試報告，報告須涵蓋以下內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesh 組網之封包傳輸成功率 (PDR)、傳輸延遲等效能量測數據</li> <li>• 涵蓋 3D 可視化、資料蒐集與即時數據處理之驗證結果。</li> <li>• 長機與僚機於飛行中成功建立 Mesh 組網連線</li> <li>• 飛行過程中感測資料回傳正常</li> <li>• 飛行測試過程中 Mesh 連線狀態之畫面呈現</li> </ul> <p>為測試上述功能，環境建置需涵蓋一計算主機 (Compute Server)，規格如下：</p> <p>Altos BrainSphere R385 F6 Z-Box</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ CPU:AMD EPYC 9115*2</li> <li>✓ MEM:64GB DDR5-6400 ECC RDIMM*2</li> <li>✓ SSD:2.5" 3.84TB SATA SSD*1</li> <li>✓ VGA Card:NVIDIA RTX PRO 6000 Blackwell Max-Q Workstation Edition*1</li> <li>✓ Lan Card:4-port I350-T4 GbE OCP*1</li> <li>✓ Lan Card:2-port X550-T2 10GbE Adapter Card*1</li> <li>✓ RAID card:8-port 9361-8i 1GB 12Gb/s RAID Card*1</li> </ul> | 1  |

## 2. 驗收標準

- 於 2026/11/30 前完成裝置建置，於工研院機房完成上架、通電與基本功能展示，並確認符合採購需求所列之規格。
- 廠商交貨時於工研院處展示無人機符合採購需求所列之配件和其他規格，完成 Mesh 組網驗證環境之建置與整合，產出一份 Mesh 組網系統



建置與測試報告；報告須涵蓋 Mesh 組網之封包傳輸成功率（PDR）、傳輸延遲等效能量測數據，並涵蓋 3D 可視化、資料蒐集與即時數據處理之驗證結果。

### 3. 注意事項

- 得標廠商完成環境建置時，需與本案執行人員確認環境。
- 得標廠商之硬體與環境需能與 ITRI 研發之無人機群飛 Mesh 通訊模組整合並正常執行。