



採購規範書

◇ 品名：天線參數與ISAC感知及成像結果關聯性研究委託

◇ 目的/用途說明：

現行國際ISAC感知及成像大型驗證多採用 massive MIMO、特規硬體或天線設計，如沿用現行 5G 商用基站者，則須採多基站（RU）或多終端（UE）配置，兩者都會大幅提高硬體汰換及部署成本，難以符合未來商業落地成本考量。因此，本所執行 115 年度創新前瞻研究計畫，以多基站感測與聯合成像的應用為例，進行合成孔徑雷達研究及開發，擬委託學術單位研究在不增加新的感知節點（Sensing Node）狀態下，重新利用現行商用 RU 的分散式天線（Sparse Array）參數，包含：擺放位置、距離、角度等，設計可提升三維空間 ISAC 成像及感知解析度（包含距離解析度及角解析度）的天線配置，並於真實環境完成可行性驗證。

◇ 規格/功能需求：

■ 天線參數與 ISAC 感知及成像結果關聯性研究

- 研究策略規劃：說明本案執行目標、研究方向、理論基礎及可行性。本案應聚焦於 Bi-static Uplink SRS CSI 感知架構，假設 Tx 端為單一路 UE 發送上行探測參考信號（Sounding Reference Signal, SRS）訊號，Rx 端由多個 RU 接收反射或散射訊號，研究如何在不新增額外感知節點的條件下，透過 Rx RU 端天線擺放位置、RU 間距、相對角度、高度配置及 Sparse Array 幾何設計，改善空間幾何可觀測性、角度解析能力、三維定位精度及成像品質，並評估不同天線幾何配置對距離估測性能之影響。
- ISAC 感知及成像之傳統方式分析：分析國際現行 ISAC 感知及成像驗證方式、常見系統架構、天線配置方式及其限制，並分析現行方法於商用 RU 部署、硬體成本、感知解析度及成像品質上的問題。
- 天線擺放設計：針對不同 Rx RU 天線配置進行設計與分析，包含候選配置之幾何條件、擺放位置、RU 間距、角度、高度及 Sparse Array 排列方式，並說明各配置對角度解析能力、距離估測精度、三維定位能力、空間可觀測性及成像品質之預期影響。
- 驗證規劃：說明驗證環境設定、流程步驟、量測方式及驗證結果。驗證內容應於實體場域，如實驗室環境，透過 SDR 或等效無線通訊量測設備進行實測，並比較不同天線配置條件下之 ISAC 感知及成像結果，評估不同 Rx RU 天線擺放位置、RU 間距、角度、高度及 Sparse Array 排列方式對角度解析能力、距離估測性能、三維定位精度及成像品質之影響。驗證對象可包含人員、AMR 或無人機等目標物，並評估其於真實環境中形成可辨識感知或成像結果之可行性。
- 比較分析：針對本案研究及實體場域驗證結果，分析不同天線擺放設計與傳統方式之差異，並比較其於距離估測性能、角度解析能力、三維定位精度、感知範圍、成像品質、部署成本及系統可行性等面向之優劣。
- 文獻資料：彙整本案參考之國際論文、標準文件及相關技術文獻資料。

■ 每月定期參與會議，說明研究進度及測試規劃等相關事宜。

■ 本採購案之產出結果，本所有公開發表及複製之權利。



◇ 驗收標準：

- 完成「天線參數與 ISAC 感知及成像結果關聯性研究報告」一份，內容需包含研究策略規劃、ISAC 感知及成像之傳統方式分析、天線擺放設計、驗證規劃、比較分析、文獻資料。

◇ 交付文件及交貨期程：

項次	交付內容	數量	交付型態	交付期限	支付款項
1	天線參數與ISAC感知及成像結果關聯性研究報告	1	電子檔	12月18日前	新台幣600,000元整 (含稅)

◇ 安裝/測試要求：☐有 ☒無

◇ 教育訓練：☐有 ☒無

◇ 售後服務要求：☐有 ☒無