

應用於耳罩式耳機藍芽頻段之三天線

Three-Antenna Structure for Bluetooth Operation in Over-Ear Headphones

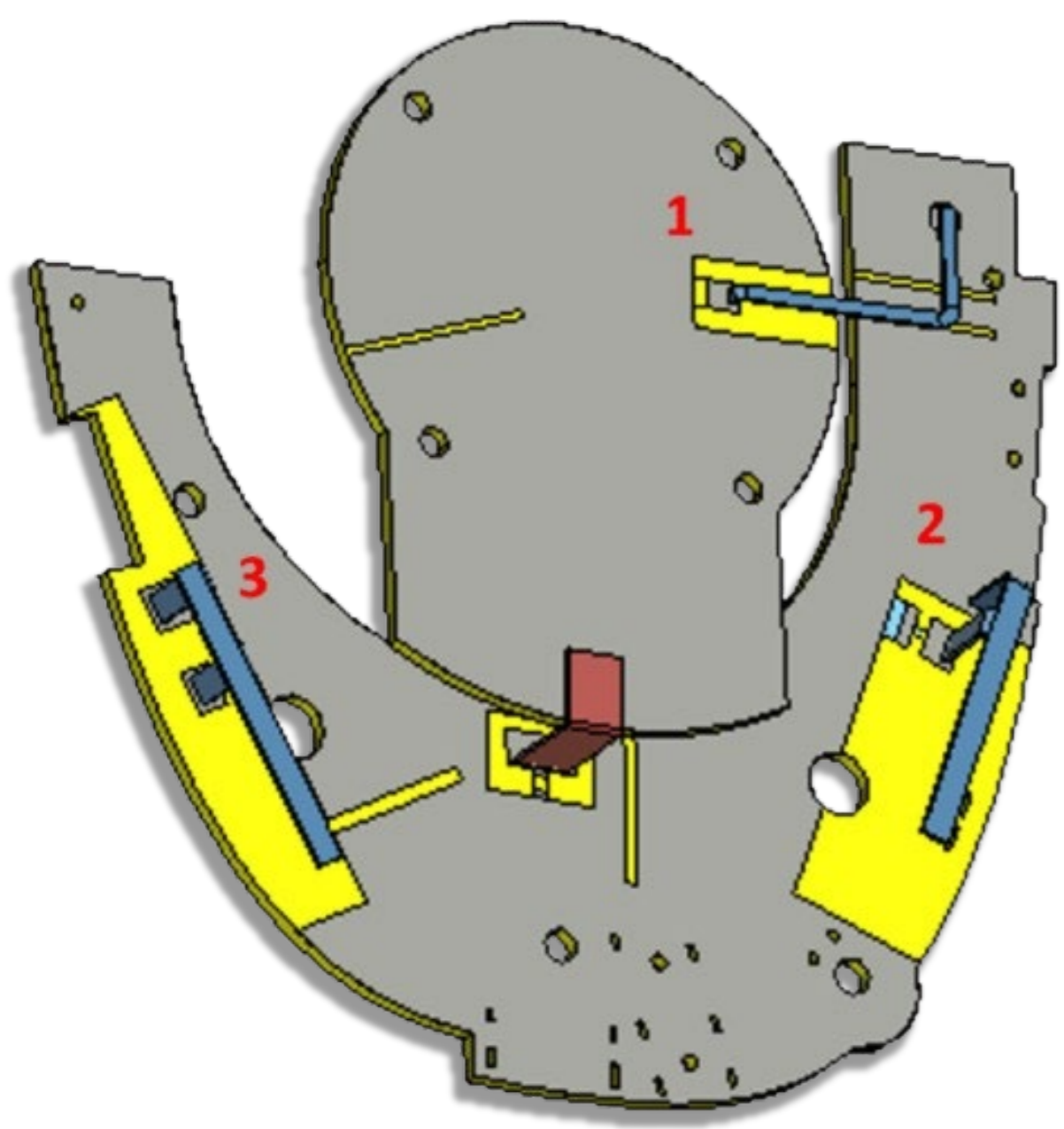


指導教授: 沈昭元、洪天富
學生: 簡宇新、莊博翔

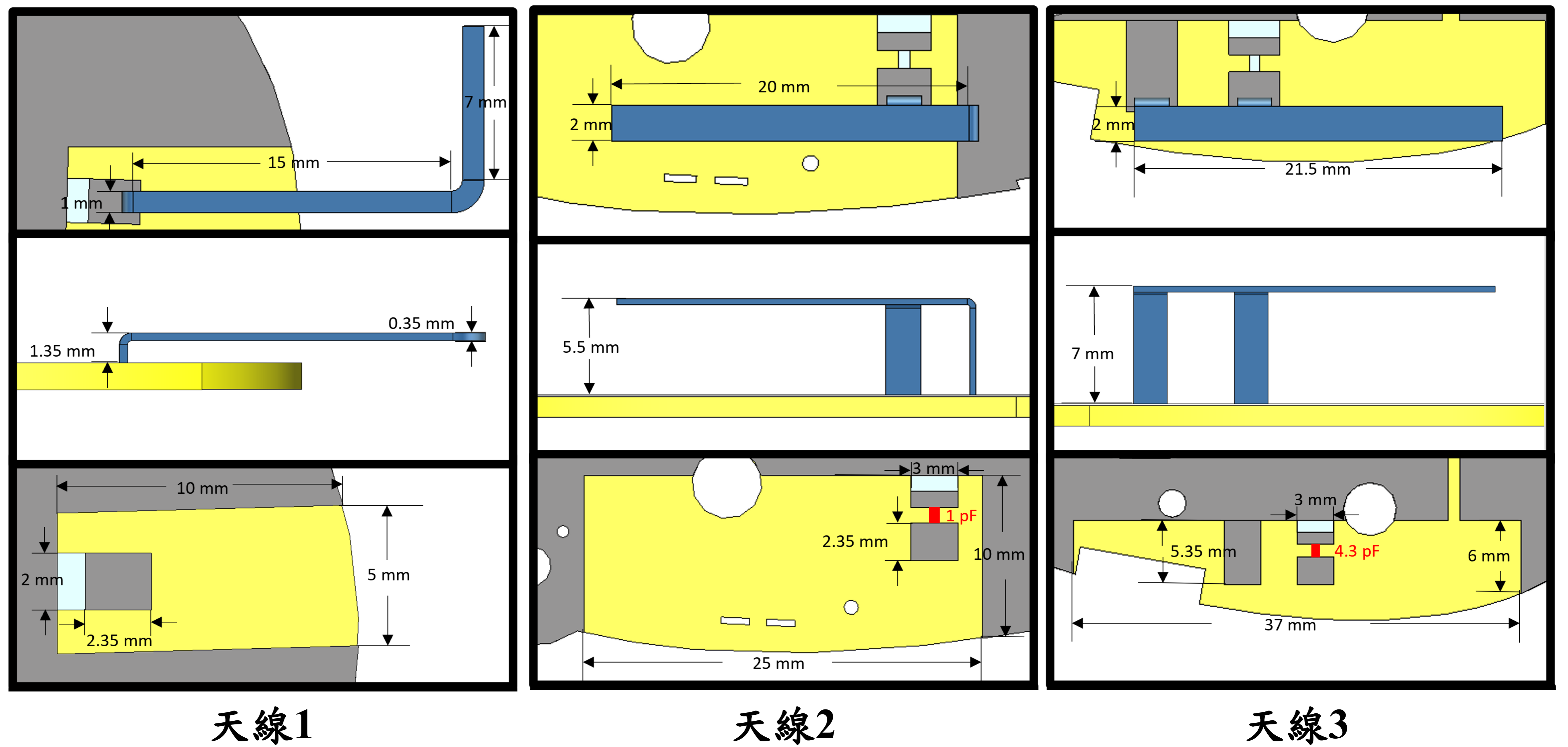
一、摘要

本專題利用 CST 模擬軟體進行設計與分析，提出一種操作在藍牙頻段 (2.4 - 2.485 GHz) 的耳機三天線設計，基板材質為 FR-4 (介電係數為 4.4，損耗正切為 0.02)，厚度 1.2 mm，單面接地，並使用小型同軸電纜饋入。此次專題的目標是在有限空間內透過空間分集、改變天線輻射方向、接地板槽孔與接地板電感等方式提升隔離度。

二、研究目的與方法



• 天線結構

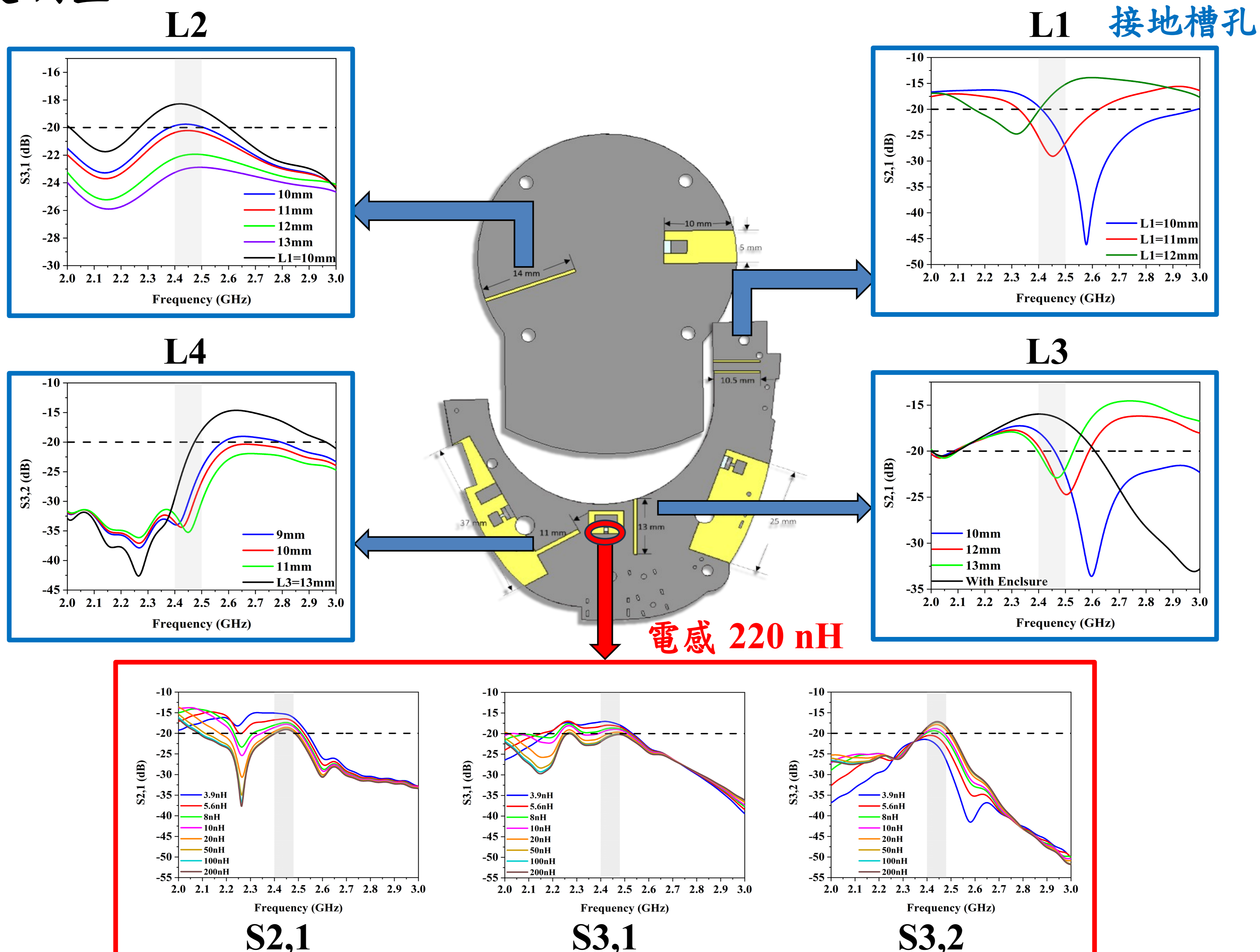


天線1

天線2

天線3

• 隔離度調整

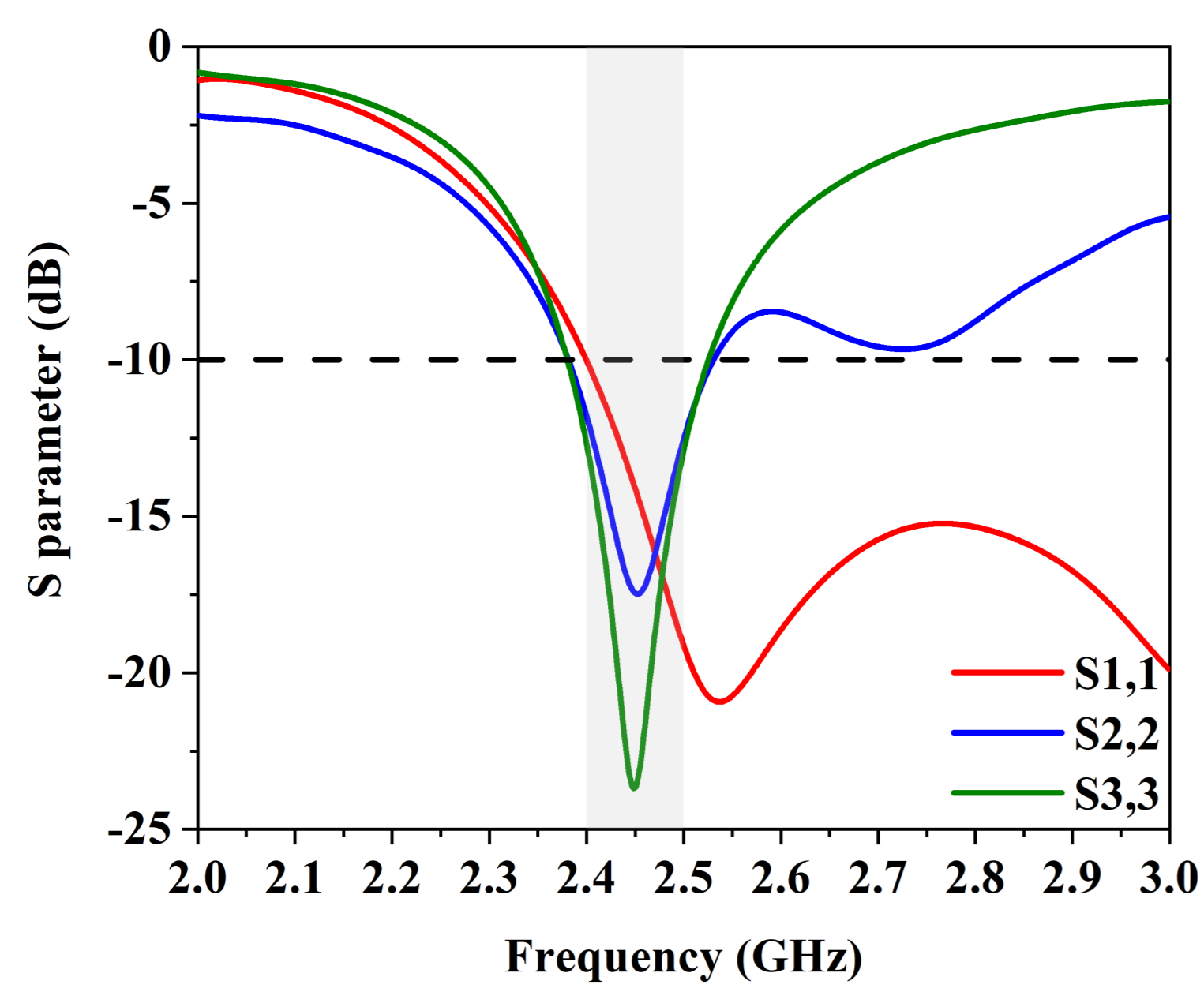


S2,1

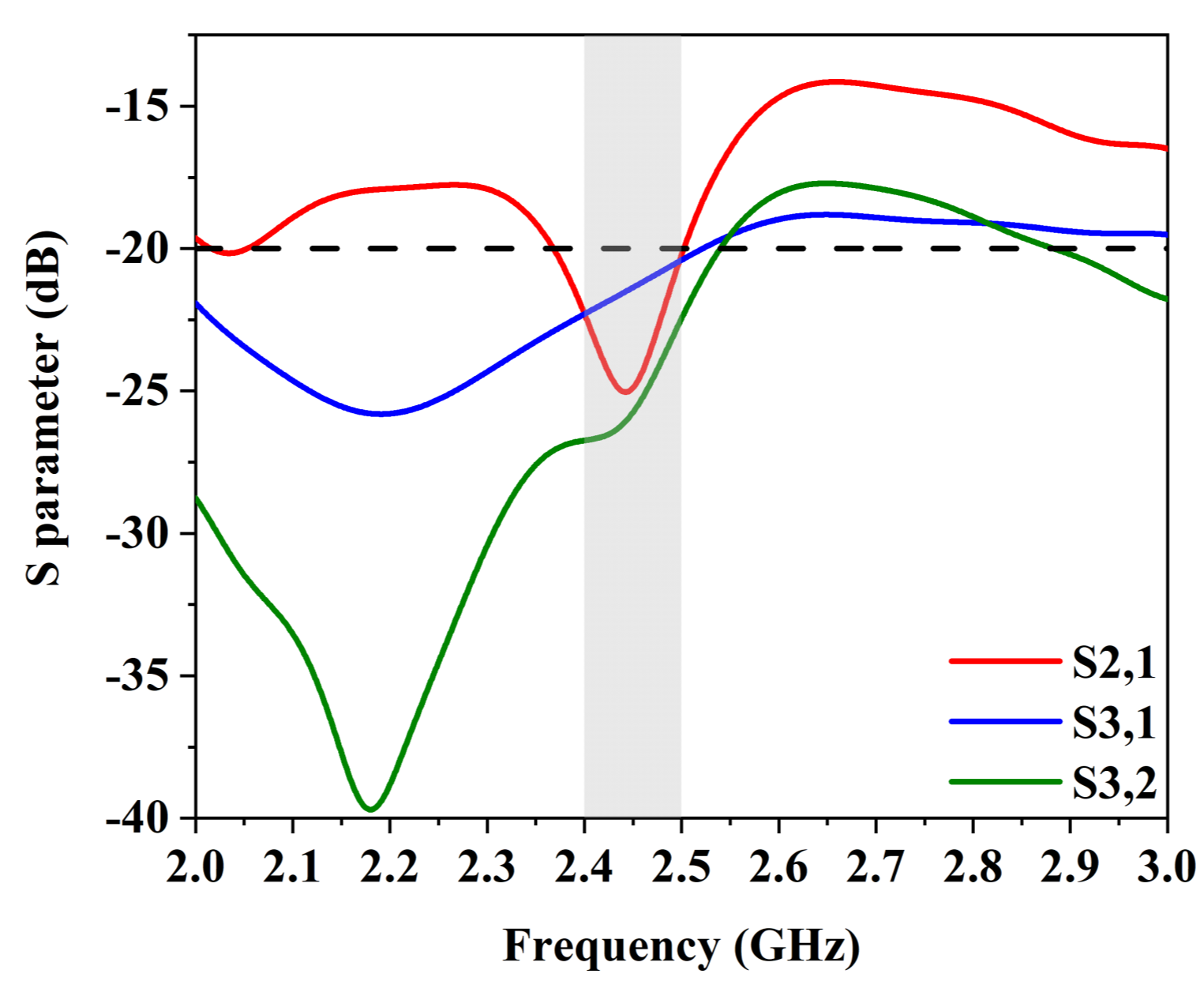
S3,1

S3,2

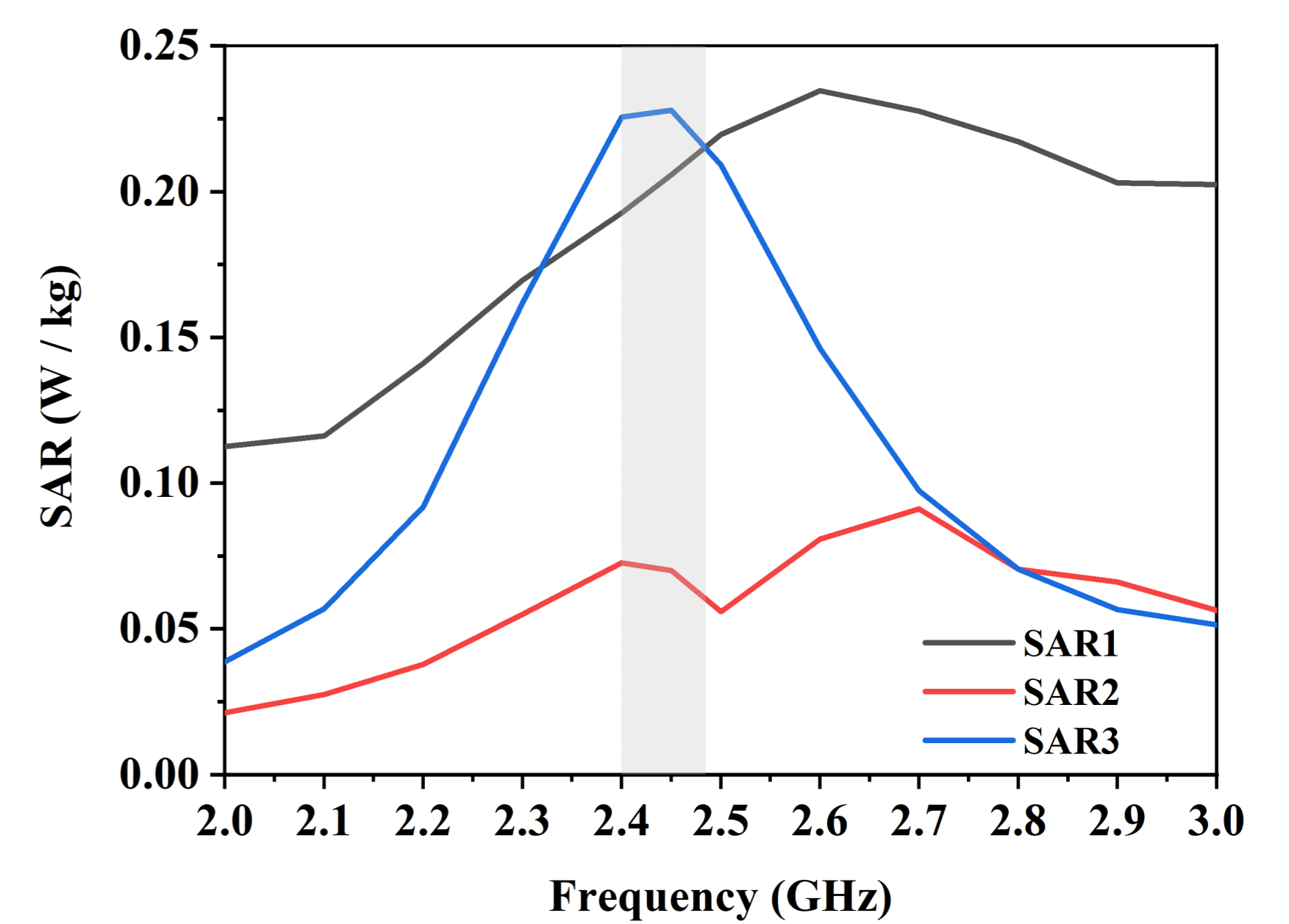
三、模擬結果



Return Loss

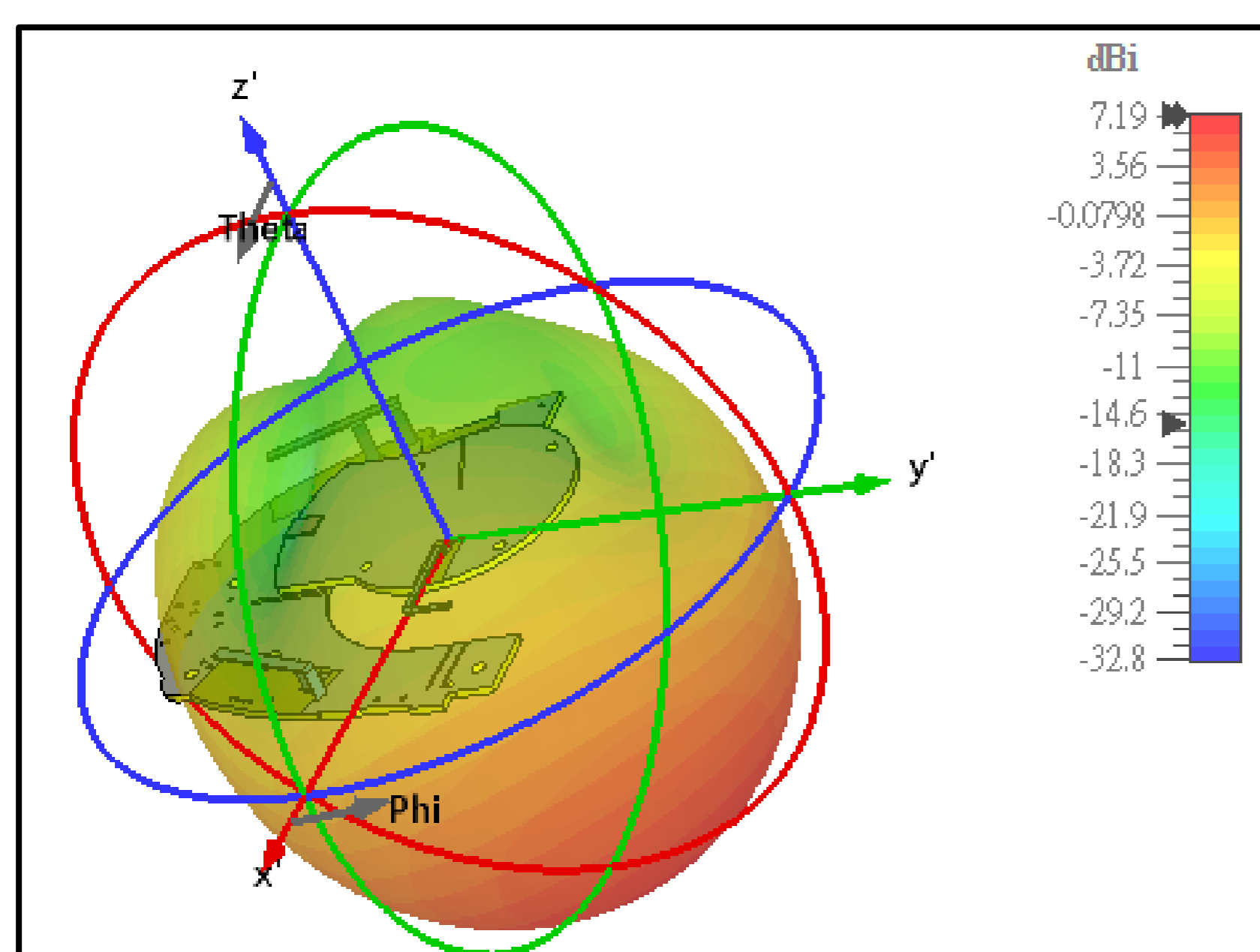


Isolation

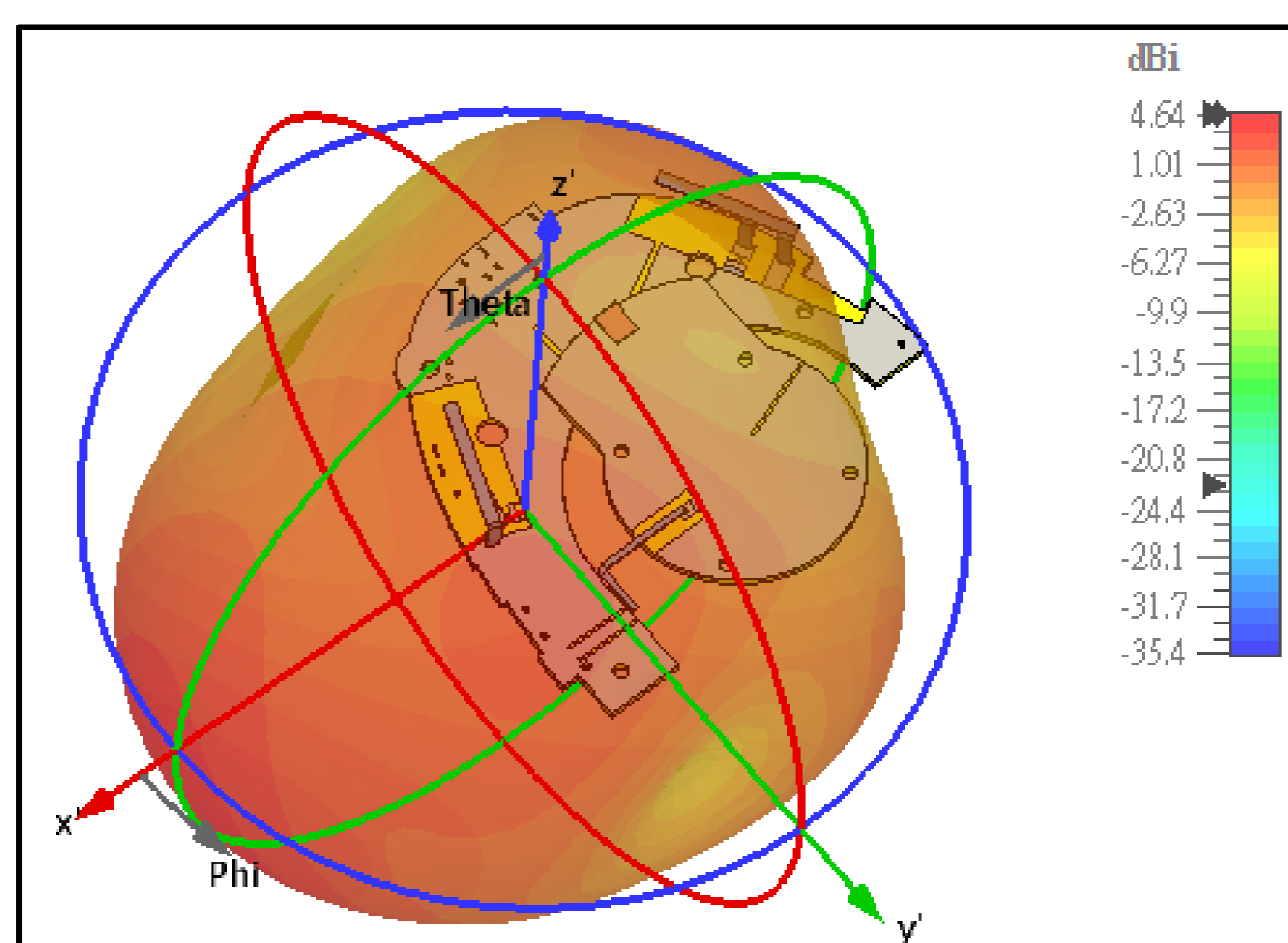


SAR

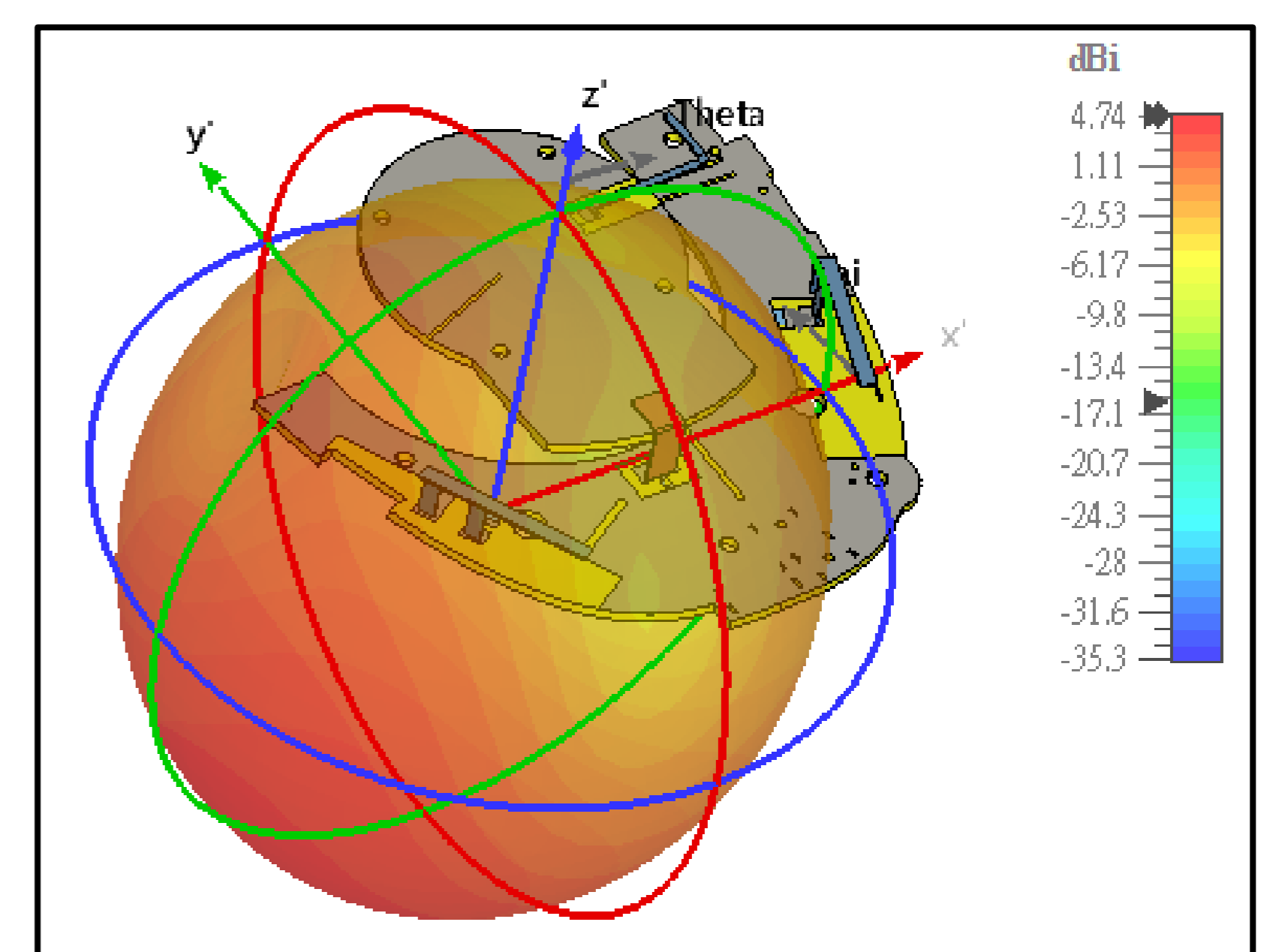
• 3D 場型



• 天線 1

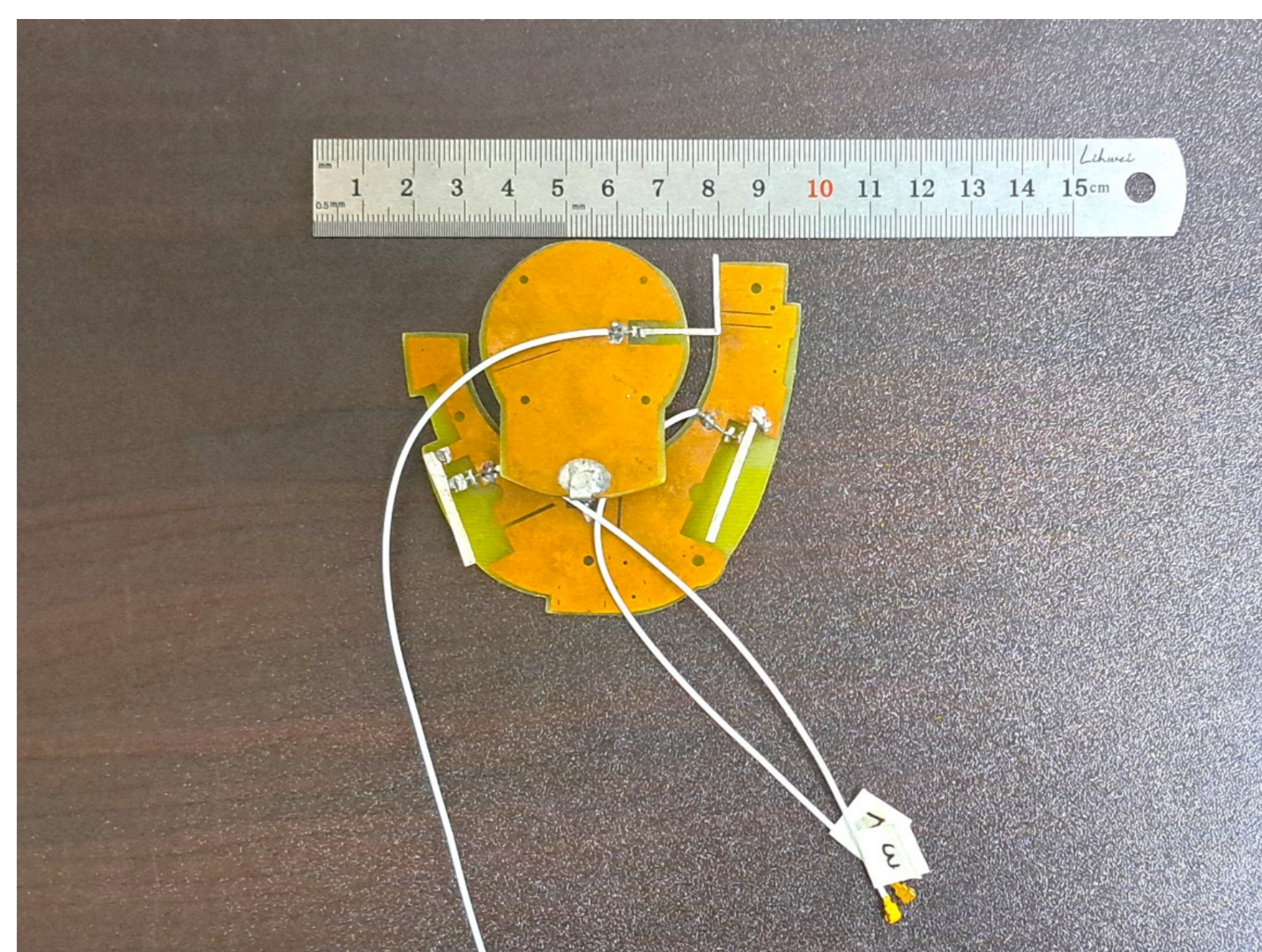


• 天線 2

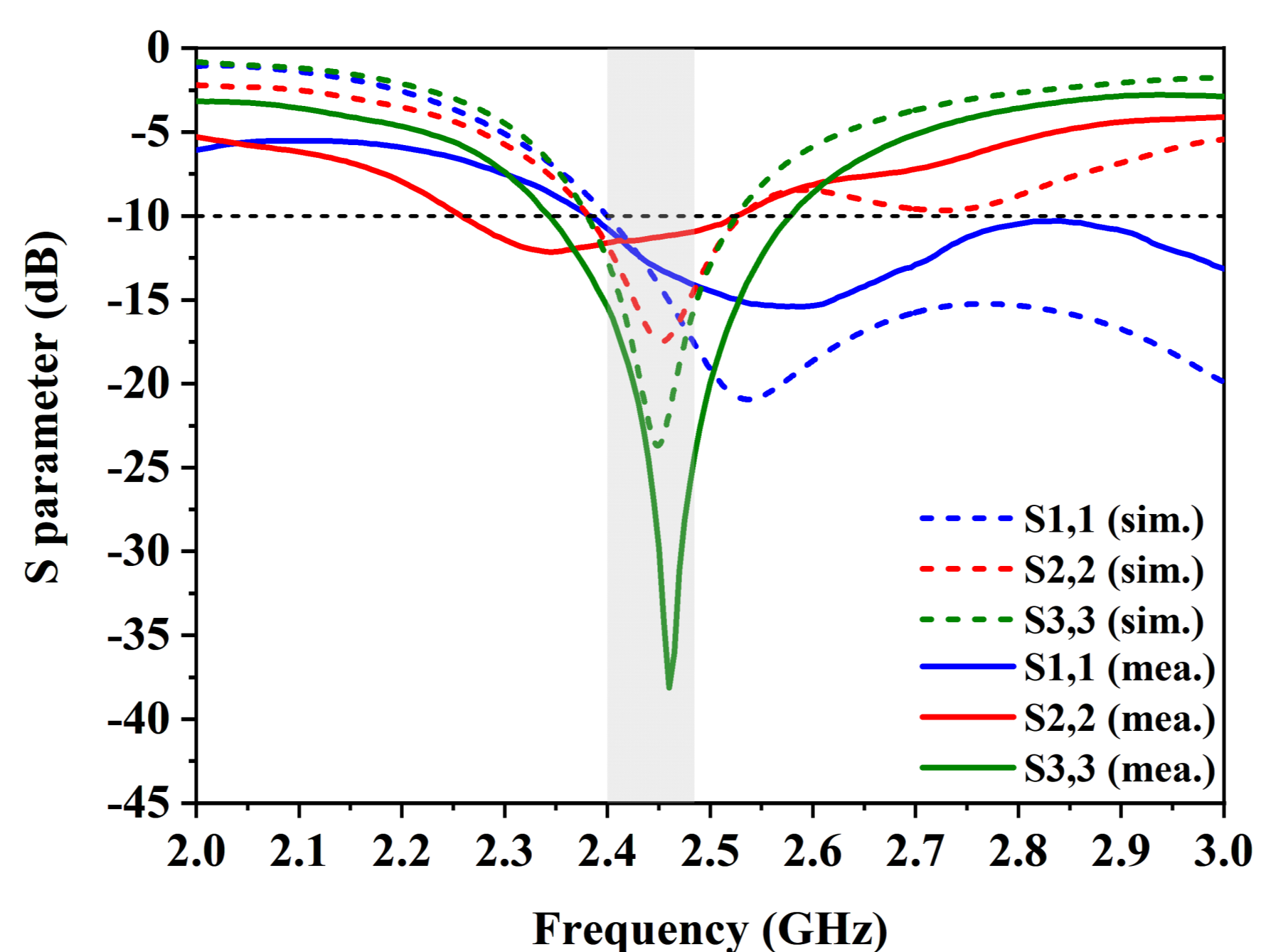


• 天線 3

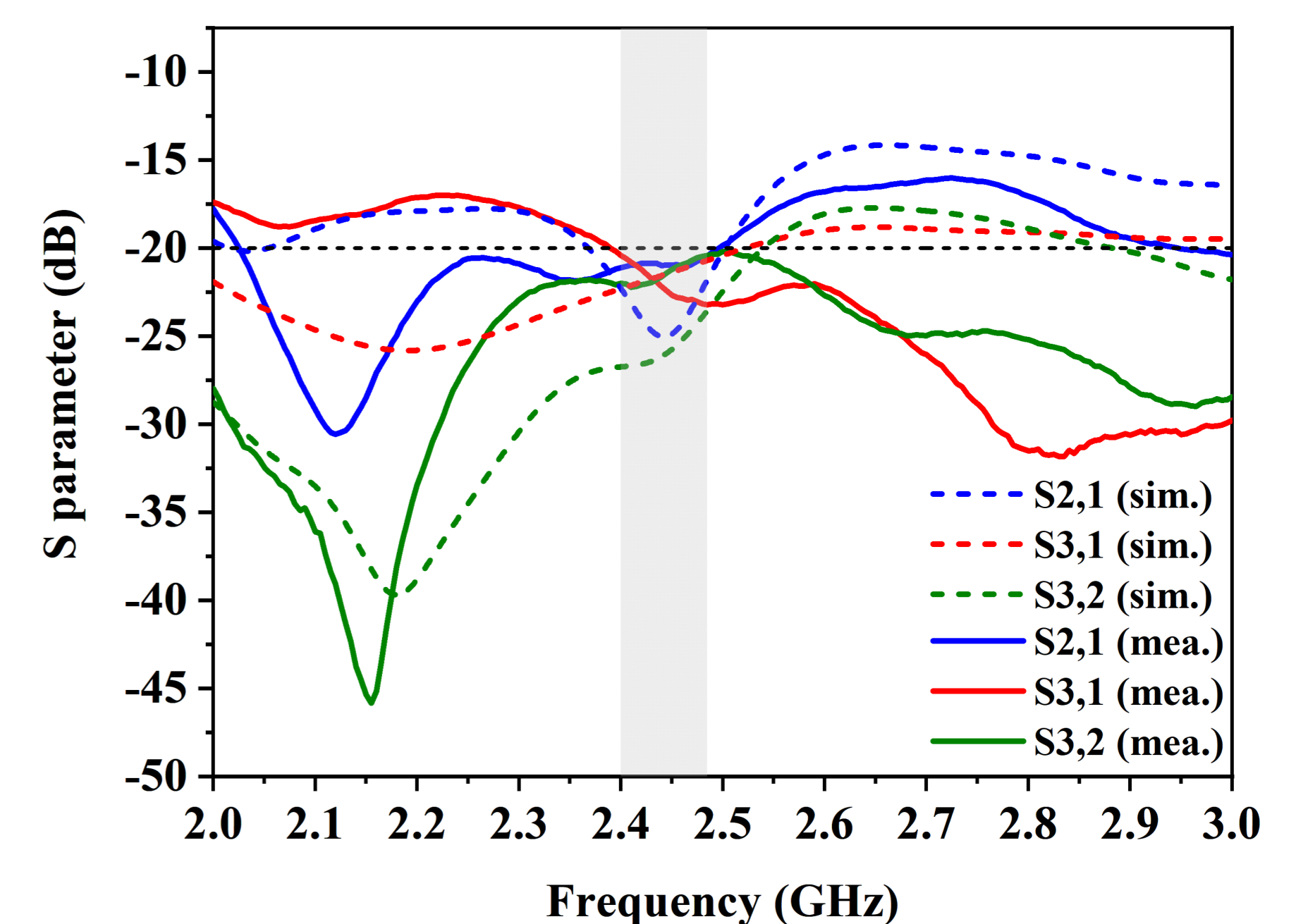
四、實作結果



成品圖



Return Loss



Isolation

五、結論

本專題以 CST 模擬軟體進行模擬設計，針對耳罩式耳機應用，設計並實作一款工作於藍芽頻段 (2.4-2.485 GHz) 的三天線系統。天線架構由一支 monopole 搭配兩支 PIFA 所組成，並採用 FR-4 單面基板搭配立體式鐵件。在匹配設計方面利用串聯 lumped 元件調整諧振頻率與阻抗特性，成功改善天線的匹配表現。針對三天線之間的互耦效應，採用多種隔離度提升方法，包括改變天線輻射方向以避開場型最大值、透過空間分集方式增加物理距離，以及於接地面引入槽孔以截斷表面電流路徑。模擬與實測結果均顯示，這些方法能有效降低天線間的耦合並提升隔離度。

六、成本評估

成本評估	製作時間
2000元	六個月