

【附件一】

108 年「B5G/6G 無線通訊網路技術研發專案計畫」

分項一：B5G/6G 前瞻技術研發

一、重點研發項目

(一) 晶片技術

- 低耗能與低熱散逸之用戶端晶片技術
- B5G 毫米波之多波段天線、元件、電路系統或整合設計(如：封裝天線 (AiP) 與功率放大器及收發器之整合)

(二) 實體層技術

- B5G小基站寬頻傳收系統、行動裝置端射頻接收機、及空間多工多天線高階調變技術，如：
 - ✓ mmWave/Sub-6 GHz 頻段寬頻射頻傳收機設計與實作、高階調變技術設計與實作
 - ✓ 行動裝置多天線技術(mmWave 頻段 32-元件以上天線設計與實作 / Sub-6GHz 16-元件以上天線設計與實作)
- 6G系統Terahertz波段之通訊/雷達系統之實體層系統架構及相關演算法、元件技術之開發。如：編碼、調變、測距(ranging)信號之設計巨量空間(波束)多工、巨量天線陣列、射頻、混頻晶片等關鍵技術

(三) 智慧多型態網路技術

- B5G/6G具資安考量之智慧型網路切片、分拆與切割(Slicing, Splitting, and Disaggregation)技術，如：
 - ✓ 網路虛擬化/軟體定義網路技術(NFV/SDN)，及編排(Orchestration)相關議題，如網路切片與隔離、可重組式的網路切片技術、控制/數據平面(control plane/data plane) 功能拆分(協定模組化)，與最

【附件一】

佳化(非即時智能化無線資源管理、通訊協定最佳化、基站數據平面協定加速、核網控制平面無狀態設計)、雲端與末端(edge)之分工等

- ✓ 以先進 AI/ML 技術為基礎，執行服務部署 (服務部署/終結、計算/儲存/連接/頻寬等資源分散式調整、網路規模彈性伸縮、部署政策優化、智能合約)與管理策略(資源動態配置、動態流量調整、網路資源效能監測、自我優化)之自動化
 - ✓ 具 AI 功能與資安考量之最佳雲端-邊緣架構(計算、儲存資源與工作、信號處理項目之分配與分工)
 - ✓ 具資安考量之多營運商共享基礎建設及資源(頻譜、基站、核網)的網路架構
 - ✓ 5G/B5G 開源平台之資訊安全：開源平台既有弱點與組態檢測、開源虛擬化技術的安全能力確認等
- 支援高頻寬、低延遲、巨量設備連結之5G/B5G垂直應用，如：
- ✓ 5G/B5G 技術實現之工業用物聯網應用
 - ✓ 支援 5G/B5G 大頻寬低延遲傳輸之 AR/VR 技術
 - ✓ 支援 5G/B5G 高可靠低延遲傳輸之車聯網 V2X 技術
 - ✓ 5G/B5G 技術於無人機、智慧醫療之垂直應用等

【附件一】

二、專案挑戰目標

(一) 晶片技術

■ 低耗能與低熱散逸之用戶端晶片技術

規格/技術面向	專案挑戰目標
可程式化	向量處理器
RF 失真補償	RF 處理器
分散式運算	多核心
錯誤容忍	錯誤修正
多重時脈指令	依指令調整速率延遲
快速功率控制	依指令調整
基頻切片	RRH/DU

■ B5G 毫米波之多波段天線、元件、電路系統或整合設計

規格/技術面向	專案挑戰目標
封裝天線 AiP	NR BS or gNB : 64, 128 antennas at mmWave Bands NR UE : 2x4, 4x4, 8x8 antennas at mmWave Bands (備註：具雙極化天線、天線、射頻前端與收發機整合在同一封裝、支援雙頻段或三頻段)
射頻波束形成前端晶片 RF Beamforming Frontend	8-32 channel RF beamformer in mmWave Bands

【附件一】

(二) 實體層技術

■ B5G小基站寬頻傳收系統、行動裝置端射頻接收機、及空間多工多天線高階調變技術

✓ B5G 小基站與高階調變技術

規格/技術面向	專案挑戰目標
頻段 Frequency Band	Sub-6 GHz/mmWave (up to W-band)
總共載波頻寬 Total Carrier Bandwidth	Sub-6 GHz : >100 MHz mmWave : >800 MHz 備註 : using available CCs
調變 Modulation	DL : Up to 256 QAM (moving to 1024 QAM); UL : Up to 64 QAM
吞吐量 Cell Throughput	Sub-6 GHz : >1Gbps mmWave : >10 Gbps
功率放大器 Power Amplifier	Sub 6 GHz PA : <u>Benchmark SKY66318-11</u> <ul style="list-style-type: none"> ■ Instantaneous signal bandwidth: 100 MHz ■ PAE > 20% @ +28 dBm ■ Linearity: +28 dBm with < -50 dBc ACLR with linearization (100 MHz 5G, 7.5 dB PAR signal) ■ Gain: 34 dB ■ DPD and CFR techniques are recommended mm-Wave PA : <u>Benchmark HMC7441 28 GHz PA and HMC7229 38 GHz PA</u> 備註 : Die Size < 3.2 x 3.2 mm ² is recommended to fit MIMO array design).
射頻傳收器 RF Transceiver	Sub 6 GHz: <u>Benchmark ADI RF transceiver AD9371</u> mm-wave TRX: <u>Benchmark AWMF-0108</u> <ul style="list-style-type: none"> ■ Frequency: 26.5-29.5 GHz ■ Tx: Gain: 26 dB, output power +9 dBm. ■ Rx: Gain 28 dB, NF= 5.0 dB, and IIP3 = -28 dBm.

【附件一】

✓ 行動裝置多天線技術

規格/技術面向	專案挑戰目標
Sub-6GHz	
電壓駐波比 VSWR	< 2.5:1
天線隔離度 Isolation (dB)	> 15 dB
效率 Efficiency (%)	> 50 %
天線封包相關係數 Envelope Correlation Coefficients, EECs	< 0.15
mmWave Phase Array	
電壓駐波比 VSWR	< 2:1
增益 Gain (dBi)	> 15 dBi
掃描角度 Scanning Angle (degree)	±70 degree

- 6G系統Terahertz波段之通訊/雷達系統之實體層系統架構及相關演算法、元件技術之開發。如：編碼、調變、測距(ranging)信號之設計巨量空間(波束)多工、巨量天線陣列、射頻、混頻晶片等關鍵技術

規格/技術面向	專案挑戰目標
Terahertz 波段通訊/雷達系統之實體層系統架構及相關演算法設計、元件技術	實現於 100 GHz- 30 THz 頻段之巨量天線陣列、空間多工、射頻、天線技術及相關信號/演算法設計
備註：以能實現 6G 系統 10-100Gbps 之用戶傳輸率與 100-1000 個同步之獨立調變波束(simultaneous independently-modulated beams)傳輸之先期技術開發為目標。雷達防撞系統應有公分等級測距準確度，小於 0.01ms 延遲與 10^{-9} 的 FER。	

【附件一】

(三) 智慧多型態網路技術

- B5G/6G具資安考量之智慧型網路切片、分拆與切割(Slicing, Splitting, and Disaggregation)技術

規格/技術面向	專案挑戰目標
網路切片與隔離	在雲化的實體網路設備上生成無線接取網路與核網邏輯隔離切片，以支撐不同服務場景
具資安防護能力的可重組式網路切片技術	利用網路虛擬化對無線接取網路進行重構，具適當資安防護能力且可提供動態部署無線接取網路與多技術連接能力
控制/數據平面功能拆分與最佳化	根據服務需求，透過控制/數據平面功能拆分與功能模組化，靈活配置網路功能
雲端/邊緣之分工、運算/儲存資源分配及資安設計	基於 AI，將運算/儲存資源在雲端及邊緣端做最佳分配以滿足各種效能與資安要求
服務部署自動化與自主管理、偵錯、修護技術	以先進 AI/ML 技術為基礎，根據服務場景，自動的部署、維護，與終止網路切片服務
具資安考量之多營運商、多切片基礎建設資源共享的網路架構	頻譜、基地台或核網均可由一到多個營運商共享、網路架構將資安列入整體設計的基本考量

- 支援高頻寬、低延遲、巨量設備連結之5G/B5G垂直應用

規格/技術面向	專案挑戰目標
5G/B5G 垂直應用	<ul style="list-style-type: none">■ 須以 5G/B5G 技術實現■ 符合 5G/B5G 三大應用情境(eMBB、uRLLC、mMTC)之需求■ 具新穎性及實用性

【附件一】

三、計畫審查重點項目說明

(限 5 頁以內，請將附件一說明與業界合作意願書一併附於申請書表 CM03 研究計畫內容最後一頁。合作意願書不限格式，但請將第 5 項各年度與業界實質合作方式列入合作意願書內容)

1. 本計畫研發內容與附件一所列專案研究項目之關聯性與目標

(1) 本計畫研發內容與公告研究項目關聯性

(2) 本計畫研發技術項目與技術突破目標(需有明確規格與數據)

研發技術項目 或標的	國際發展現況	國內發展現況	技術突破目標	說明

2. 本計畫各年度研發內容之成果及驗證方式

3. 本計畫各年度預期成果之實質產業效益(請列出具體指標)，及全程結束後之後續應用與推廣規劃

4. 業界合作單位(可列多個合作單位，須有合作意願書)：_____

5. 本計畫各年度與業界實質合作方式(如：合作企業派員參與計畫執行、提供經費、耗材或研究設備供計畫使用，或其他參與實質合作之方式等)