

〈 範例¹ 〉

XXXXXX 實驗研發電信網路 設置計畫書

申 請 單 位：XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX公司

日 期：中華民國 106 年 8 月 20 日

¹ 本範例以下所載內容皆係片段節錄相關文件資料，其間資訊多有不連貫與謬誤處，惟皆無有任何影射與關聯，僅供撰述設置計畫書時參考之用，不得引用或另作其他用途。

目錄

一、 設置目的及效益	3
二、 實驗項目及方法	6
三、 設置地理範圍、設置使用期限、用戶人數、設備保證金收取方式及其理由	10
四、 用戶使用規章或契約	12
五、 網路通信方式、系統架構圖	13
六、 網路系統建設計畫、時程及預估經費	21
七、 可提供之技術研發或電信服務項目	23
八、 研究、發展、測試或蒐集相關數據之具體計畫	24
九、 與國內產官學界合作之具體計畫	26
十、 無線電頻率運用計畫 ²	27
附錄 英文縮寫中文對照表	35
附件_無線電臺設置許可申請 ³	36
附件_電臺位置及電波涵蓋圖 ⁴	37

² 無須使用無線電頻率者免述。

³ 此為選項，提供申請人得於申請網路架設許可之同時，併案申請電臺架設許可。

⁴ 為利電波干擾評估作業，請另抽列電臺位置及電波涵蓋圖或更詳細之補充資料。

一、 設置目的及效益

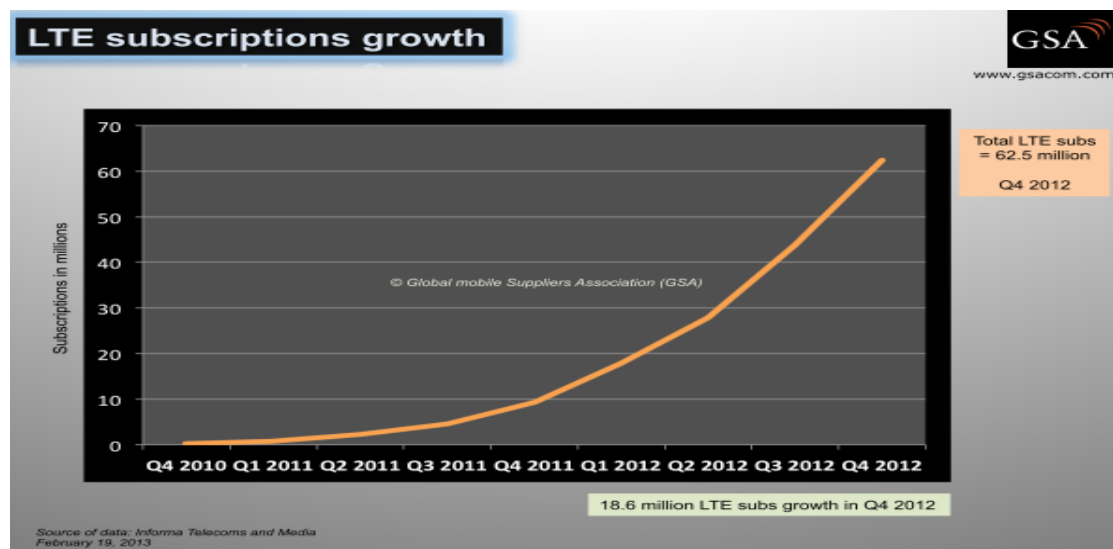
主要撰述項目：

1. 整體實驗計畫概述
2. 實驗網路設置的目的
3. 預期達致實驗成效
4. 設置目的符合管理辦法規定

自 GPRS 在 1998 年問世後，手機的應用開始進入行動數據傳輸的時代。如今 GSM 和 WCDMA 演進到 HSPA 技術，CDMA 2000 演進到 EVDO 技術 而智慧型行動上網裝置持續增加，iPhone / 智慧型手機更帶動行動上網的使用風潮，造成行動上網用戶增加並帶動寬頻佈建的需求。

針對行動寬頻技術的發展， HSPA/EVDO 是行動寬頻成功的重要基礎。目前 99.5%的 WCDMA/CDMA2000 營運商已建置 HSPA/EVDO，也就是已在 186 個國家中有超過 500 個商業化運轉的 HSPA/EVDO 網路。這些電信商大多已開始提供行動寬頻的服務並逐漸提高獲利。隨著行動數據應用不斷增加，營運商正積極將系統升級提高傳輸 data rate。

根據 GSA(Global mobile Suppliers Association) 2013 年 2 月最新的報告，目前全球已有 66 個國家共有 145 LTE 商用網路，一共有 144 個國家的 381 家營運商正在投資 LTE。相較於 2011 年 1 月的 GSA 報告，當時僅有 17 張商用 LTE 網路，70 個國家的 180 家營運商正在投資 LTE，可見經過短短 2 年時間，全球範圍內的 LTE 商用網路數量已經增長了近 9 倍，參與投資的營運商數量也增加了近 110%，根據 GSA 預估，到 2013 年底將有 83 多個國家和地區共有 234 LTE 商用網路。根據 GSA 報告(如下圖所示) LTE 用戶成長速度超過預期短短 1 年時間，全球 LTE 用戶數已由 2011 年 12 月之一千兩百萬增長 2012 年 12 月之六千兩百五十萬，增長 5 倍之多。



鑑於在行動寬頻的技術上，LTE 已是新一代行動網路佈建的主流技術，因此規劃建立一套完整 4G LTE 實驗研發電信網路系統，在實際網路運作的環境下，執行一系列的功能(feature)、效能(Performance)

及增值服務(Value added Service)與應用(application) 等驗證與測試。

本 LTE 實驗計畫將於臺北市信義區建置一套完整 LTE 核心網路 (ePC)設備實驗室、並於臺北市中正區設置三座 FDD LTE 700 MHz (Band 13) 室外測試用基地臺、及此三座室外測試用基地臺中之一座將加設 FDD LTE 1800 MHz RRH(Band 3), 以便進行 LTE 700 MHz 及 1800 MHz 無線覆蓋大小之量測與比較。

透過於實驗網路導入 NFV-based 4.5G 行動網路，無線接取網路採用 Small Cell，預期可以達成如下效益：

- (一) 開發 Small Cell 提供 LWA 服務，進軍國際市場
- (二) 共同發展具佈建與服務彈性的網路解決方案
- (三) 提供 4.5G 驗證技術發展平臺，協助國內廠商及早布局新世代網路產品，推動我國通訊產業競爭力發展。

本實驗計畫研發結合 SDN 及 NFV 技術之整合式 vP-GW，提供依據人、使用服務、時間、地點、使用終端等條件進行智慧化 QoS 服務。故本實驗設置使用實驗研發電信網路之目的，符合「學術教育或專為網路研發實驗目的之電信網路設置使用管理辦法」第五條第二項(開發或測試各類電信網路之通信或增值服務，以研擬服務之種類及內容或評估服務之商業價值)及第二項(研究、發展或測試電信網路系統之技術或相關設備，以因應技術研發之需要)之情形。

二、實驗項目及方法

主要撰述項目：

1. 實驗項目及其具體實驗測試環境、方法與步驟
2. 實驗待蒐數據或待驗證性能資料（亦即此實驗項目之目的；應與設置計畫書八相關聯）

希望藉由以下的測試項目，能夠更深入地了解 LTE 在實際商用網路之無線及核心設備效能表現以及可以帶給用戶的經驗與感受，作為日後寬頻執照之競標參考以及下一代寬頻網路佈建之設計、規劃、建設之參考。

(一) 上下行傳輸速率

- 實驗項目說明：本項實驗係透過室外測試用基地臺測試，實際了解用戶上傳及下載傳輸速率，以及單一基地臺扇區可支援最大容量，做為日後網設計規劃之依據。
- 實驗方法：
 - (1) 使用 LTE 終端設備接取 LTE 室外測試用基地臺方式。
 - (2) 使用者需啟動調適性傳輸並處於多個靜態位置，量測單一使用者在多輸入多輸出(MIMO)上下載鏈路的傳輸速率。
 - (3) 使用 Drive Test Tool(場測軟體)以進行傳輸速率量測。

- 實驗待蒐數據：
 - ◆ 下行傳輸速率：10MHz 頻寬，單一基地臺扇區單一用戶
最大下行傳輸速率為 50Mbps。
 - ◆ 上行傳輸速率：10MHz 頻寬，單一基地臺扇區單一用戶
最大上行傳輸速率為 15Mbps。

(二) 通信延遲

- 實驗目的：用戶終端的應用日新月異，不同的應用對於通信延遲有不同的容忍度，透過測試可以了解 LTE 網絡對於不同封包大小(如 32 bytes,1472 bytes 等)的通信延遲
- 實驗方法：
 - (1)使用 LTE 終端設備接取 LTE 室外測試用基地臺方式。
 - (2)在各種噪訊比下，觀測首次網路連接程序及閒置狀態轉換至使用狀態(Idle to Active)。
 - (3)使用通訊協定分析儀進行通訊延遲量測。
- 實驗待蒐數據：
 - ◆ 用戶面(User Plane) 延遲
 - 32 bytes 封包小於 30ms
 - 512 bytes 封包小於 40ms
 - 1460 bytes 封包小於 45ms
 - ◆ 控制面 (Control Plane) 延遲

- Idle to Active time 小於 120 ms
- Detach time 小於 200ms
- Attach time 含認證小於 500 ms

(三) 多重輸入多重輸出(MIMO)功能

- 實驗目的：透過現場測試了解在不同功能環境下有多重輸入多重輸出功能對於用戶效能及系統容量的提升。

- 實驗方法：

- (1) 使用 LTE 終端設備接取 LTE 室外測試用基地臺方式。
- (2) 在使用狀態下，啟動調適性多輸入多輸出(MIMO)在不同傳輸特性(如 Tx Div. Open Loop MIMO & Close Loop MIMO)。量測單一使用者在多輸入多輸出(MIMO)在不同傳輸特性下上下載鏈路的傳輸速率。

- (3) 使用 Drive Test Tool(場測軟體)以進行傳輸速率量測。

- 實驗待蒐數據

◆ TX Div 傳輸模式下下行傳輸速率約 20Mbps。

◆ MIMO 傳輸模式下下行傳輸速率約 50Mbps。

(四) 移動性能

- 實驗目的：移動性能測試將驗證 LTE 不同基地臺扇區之間

交遞(handoff)的功能，透過現場測試了解交遞成功率與時間延遲，作為日後網絡規劃及優化參考。

- 實驗方法：

- (1) 使用 LTE 終端設備接取 LTE 室外測試用基地臺方式。
- (2) 用戶在閒置狀態或用戶有上下載鍊路的狀況下進行 eNB 內細胞重選與交遞測試。
- (3) 使用通訊協定分析儀以進行移動性功能的信令分析。

- 實驗待蒐數據：

- ◆ Intra eNodeB 交遞中斷時間(HO Interrupt Time)小於

50ms。

- ◆ Inter eNodeB 經由 S1 界面交遞中斷時間(HO Interrupt

Time)小於 50ms。

- ◆ Inter eNodeB 經由 X2 界面交遞中斷時間(HO Interrupt

Time)小於 50ms。

三、 設置地理範圍、設置使用期限、用戶人數、設備保證金收取方式及其理由

主要撰述項目：

1. 實驗地理範圍(以行政區域範圍或特定園區等明確字詞述明)
2. 設置使用期限(最長1年)
3. 用戶人數(以100人為限)
4. 設備保證金收取方式及其理由

(一) 設置地理範圍

本實驗網路實驗測試區域範圍為臺北市信義區、中正區。

設置地理位置如下說明：

a. LTE 核心網路設置地理位置

擬於臺北市信義區設置一套完整 LTE 核心網路，以供系統整合、應用服務研發及測試之用。

b. 室外測試用基地臺設置地理位置

擬於臺北市信義區及中正區各設置1座2個扇區LTE 700 MHz 頻段(Band 13) 之戶外測試用基地臺，以便進行LTE Mobility，Handover等移動性功能測試，另於內湖區舊宗路一段增設1座2個扇區LTE 1800 MHz 頻段(Band 3) 之戶外測試用基地臺，以便進行700 MHz 與1800 MHz無線覆蓋面(Radio Coverage)特性量測與研究，本案測試環境為局部範圍測試使用，其電波涵蓋範圍總面積達半徑1~1.5公里。

C. 設置地理位置圖如下：



圖 14：空總創新園區 LWA Small Cell 基地台設置地點與涵蓋範圍

(二) 設置使用期限

本實驗網路 LTE 設備使用期限預計自民國 106 年 10 月 1 日起至民國 107 年 9 月 30 日止。

(三) 用戶人數

本網路導入 NFV-based 4.5G 行動網路，以供內部測試及實驗使用，故本實驗測試網路之使用人員(用戶)為本公司技術部門人員計 12 人及 NFV-based 4.5G 行動網路設備商測試人員計 5 人。

(四) 設備保證金收取方式及其理由

本實驗網路僅供內部測試及實驗測試使用，並無設備保證金收取情事。

四、 用戶使用規章或契約

《	主要撰述項目：
《	1. 提供用戶使用規章或契約 ⁵
《	2. 無者，敘明理由
《	
《	
《	

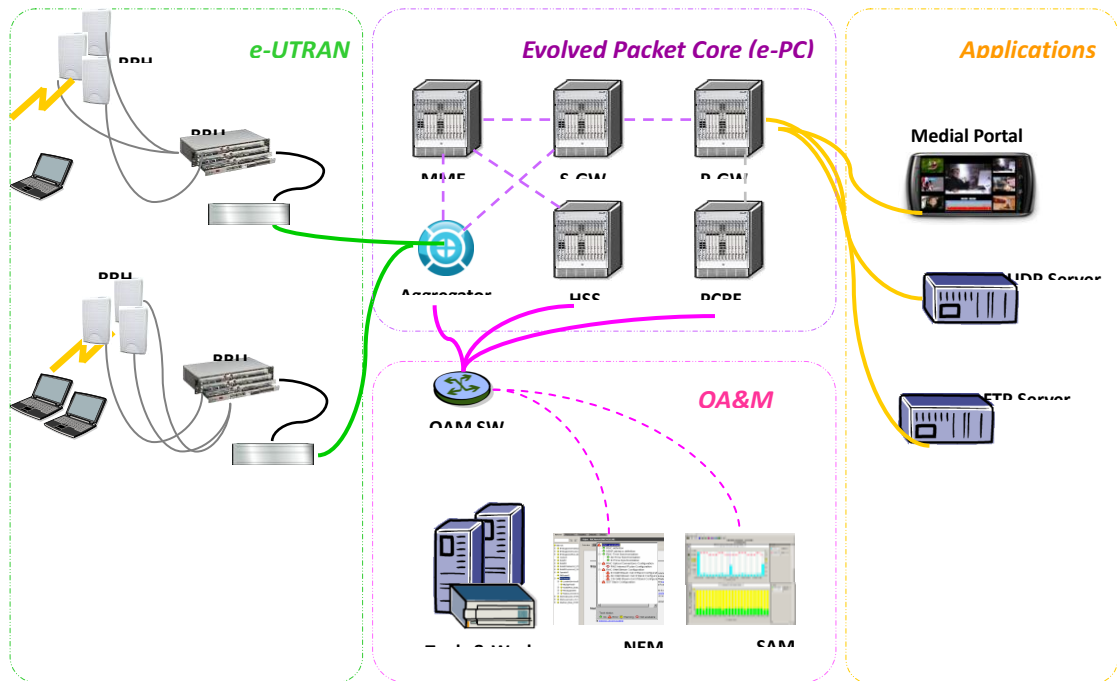
本實驗網路僅供系統整合、功能(feature)測試、效能
(Performance)測試與驗證、增值應用服務研發之用，並無提供
一般民眾參與實驗測試使用，故無訂定用戶使用規章或契約之
需求。

⁵ 「學術教育或專為網路研發實驗目的之電信網路設置使用管理辦法」第六條第三項規定：「申請人或管理者提供實驗研發電信網路之各項電信服務，不得向用戶收取任何費用。但為確保用戶不損壞並依約定期限歸還管理者所交付使用之設備，經雙方約定所收取之設備保證金及與電信事業或廣播電視事業連接所產生之通信、增值服務費用者，不在此限。」

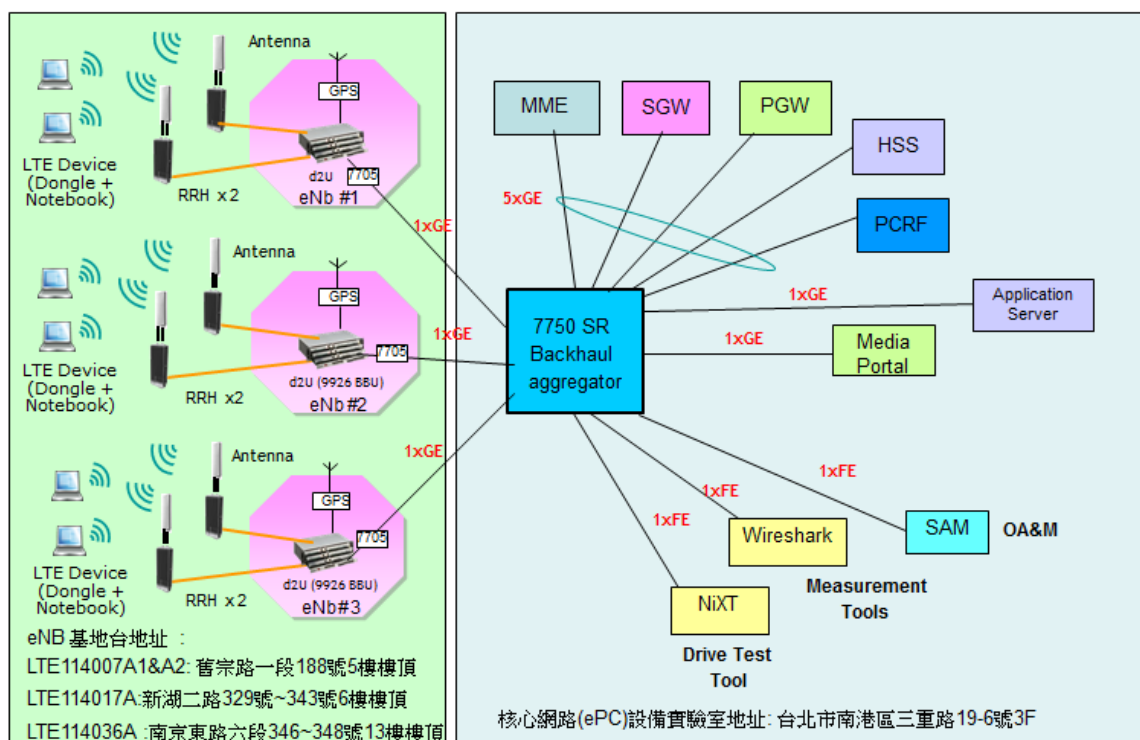
五、 網路通信方式、系統架構圖

- 主要撰述項目：
1. 實驗通訊系統概述(包含使用之通訊協定與介面等相關資訊)
 2. 網路系統架構圖(包含無線電臺系統及 MME 等核心網路系統及 Gateway 設備)，應有設備名稱與連線資訊，並標示設置地理位置
 3. 網路系統架構說明，應包含網路系統運作、各主要元件之中英文名稱與其功能角色
 4. 實驗網路以獨立自主(Isolate Network)為原則；需連線公眾電信網路(含網際網路 internet)者，應提供其對進行實驗研發之必要性說明(包含實驗項目)，並於網路系統架構圖顯示連線資訊，及提供有關安全防護措施資料

整個 LTE 實驗網路通信方式為採用 3GPP Rel-9 LTE 規範之網路設備，其主要網路設備分為 LTE 核心網路(Core network)設備及 LTE 無線接取(Radio Access)網路設備等，其系統架構圖如圖五及圖六所示。



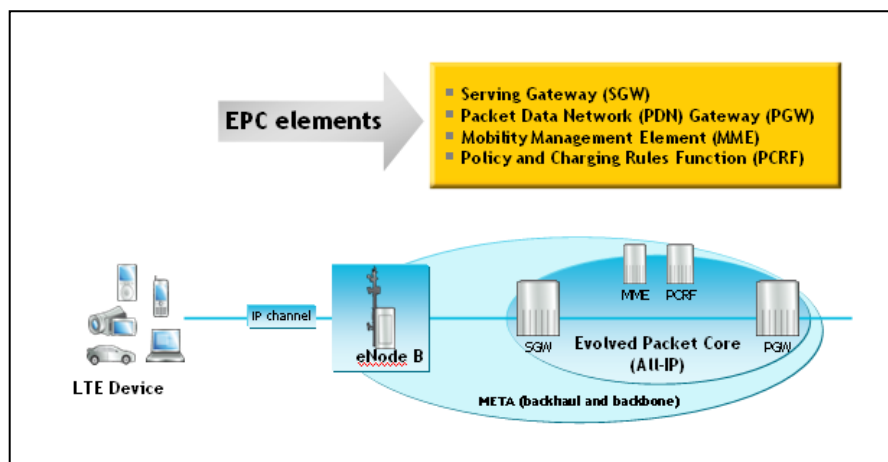
圖五：系統架構圖-1



圖六：系統架構圖-2

(1) LTE 核心網路設備

LTE 核心網路設備包括 SGW(Serving Gateway), PGW(Packet data Network Gateway, MME(Mobility management Element) and PCRF (Policy and Charging Rule Function), 網路方塊圖及各模組功能說明如下:



核心網路部分包含:HSS 負責用戶資料庫管理、MME 負責訊號管理、S Gateway 及 P Gateway 負責 Traffic & Data 處理與傳遞、PCRF 負責 QoS 處理與控管、應用伺服器(Application Server)提供高資料量傳輸與測試、防火牆與 IP 網路介接, LTE 核心網路設備先經由防火牆再經由 xxxx 電信 IP network 路由與 internet 專線介接至網際網路以便驗證 LTE 寬頻上網功能。實驗網路包含一套網管設備提供網管功能監控與測試(包含網路架構設定管理, 告警管理, 性能管理, 基地臺鎖定/開啟等基本功能測試)。

- MME (Mobility Management Entity)-移動性管理本體：是 LTE 無線網路的關鍵控制節點。它負責以下功能
 - 用戶設備(UE)的追蹤(tracking)及呼叫(paging)程序。
 - 用戶設備在與 LTE 核心網初始連接(initial attach)或交遞(handover)時，負責選擇 LTE 核心網的 SGW。
 - 通過與 HSS 交互認證用戶。
 - 生成和分配用戶設備在 LTE 核心網的臨時身份。
 - 檢查用戶設備的授權服務和執行用戶設備的漫遊限制。
 - 截取監聽信號。
 - 提供 LTE 和 2G/3G packet core 的信令接口。
 - 提供網外漫遊對本網 HSS 接口 (S6a interface)。
- SGW (Serving Gateway) - 服務網關：SGW 負責安排用戶數據封包的路由及用戶數據封包的轉發。同時也作為用戶設備在 LTE 或 3G/2G 基地臺交遞過程中的用戶平面 (user plane) 的錨點 (anchor point)。當用戶設備(UE)處於閒置狀態(idle mode)，SGW 負責關閉用戶設備的下行數據路徑；若用戶設備的下行數據到達時，SGW 會觸發呼叫(paging)程序。

- PGW (Packet Data Networks Gateway) - PDN 網關：PDN 網關提供從用戶設備 (UE) 到外部數據網路 (Packet Data Networks) 的連接點；一個用戶設備可以自 PGW 同時連接多個 PDN。
PGW 為每個用戶過濾封包，提供計費功能，及封包監聽。另一個 PGW 的關鍵功用是作為 LTE 網路和非 3GPP 網路，如 WiMAX 和 3GPP2 (CDMA 1X 和 EVDO) 之間的移動錨點 (mobility anchoring) 。

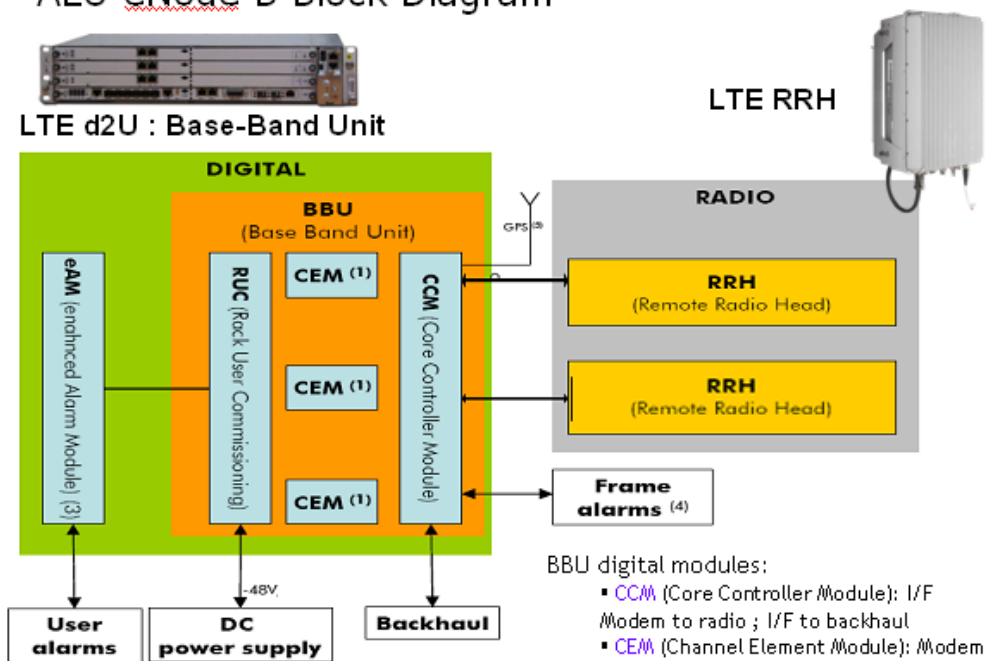
(2) LTE 無線接取網路設備

LTE 基地臺或稱為 eNode B (e-UTRAN Node B 或 evolved Node B) 主要由數位基頻處理單元(Digital Base Band unit) 及收、發訊機 (RRH) 所組成其方塊圖及特性如下：

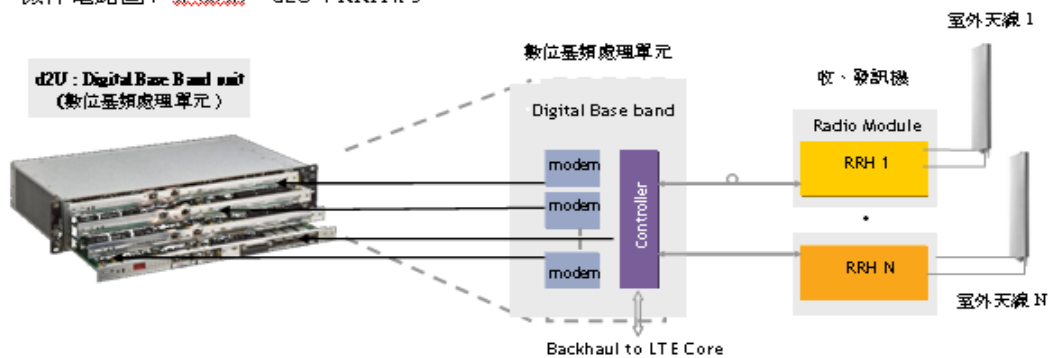
- eNode B 方塊圖

$$\text{eNode B} = \text{d2U} + \text{RRH} \times \text{N}$$

ALU eNode B Block Diagram



機件電路圖：eNodeB = d2U + RRH x 3



● eNode B 基本特性如下：

- (1) 調變/解調變方式：下行採 OFDMA 技術，上行採 SC-FDMA 技術等調變/解調變方式。
- (2) LTE 基地臺支援多輸入多輸出(MIMO)功能。
- (3) LTE 基地臺內建自己調控功能 (SON : Self Optimization Network)

本LTE實驗網路將於臺北市xx區設置三座FDD LTE 700 MHz 頻段的室外測試用基地臺，此三座室外測試用基地臺中之一座將加設FDD LTE 1800 MHz RRH，以便進行LTE 700 MHz及1800 MHz無線覆蓋大小之量測與比較。

三座室外測試基地臺將經由xxxx公司之Backhaul Ethernet 路由，直接介接至xxxxx實驗研發電信網路之 LTE核心網路，進行系統整合、測試及應用服務研發之用。

(3) 3GPP LTE 實驗網路通信方式之重要特性如下：

(1) FDD Band 13: 上行作業頻段 777MHz - 787MHz; 下行作業頻段 746MHz - 756MHz 各為 10 MHz/10 MHz 頻寬

(2) FDD 1800 MHz Band 3: 上行作業頻段 1775MHz - 1785MHz ; 下行作業頻段 1870MHz - 1880MHz, 各為 10 MHz/10 MHz 頻寬。

(3) 基地臺發射功率為： $\leq +46$ dBm 室外天線輸入端, RRH 產品規格為 $\leq +46$ dBm。

(4) RRH x 2 每一基站設備 (per eNode B)。

(5) 採用 FDD 雙工模式。

(6) LTE 支援從 1.25 ~ 20 MHz 頻寬 實驗網路將 10MHz (700 MHz Band 13 及 1800 MHz Band 3)為作業頻寬。

(7) 頻率重覆使用因子(frequency reuse factor)為 1。

(8) 下鏈路採用 OFDMA 技術。

(9) 上鏈路採用 SC-FDMA 技術。

(10) 下鏈路採用 QPSK、16QAM 和 64QAM 等調變方式。

(11) 上鏈路採用 QPSK、16QAM 和 64QAM(optional)等調變方式。

(12) 通道編碼 Tail-Biting Convolutional Code 及渦輪碼(Turbo code)。

(13) 採用 MIMO 多天線技術。

(14) 網路架構具備 IP 化及扁平化。

本實驗研發電信網路為封閉性通信網路，並無與任何其他現存各種公眾電信網路介接（包含 Internet）。

六、網路系統建設計畫、時程及預估經費

主要撰述項目：

1. 網路系統建設計畫及作業與預計時程
2. 建置作業與預計時程
3. 整體實驗測試計畫預估經費

本實驗網路預計於 102 年 x 月開始建置 xxxxxx 實驗網路，於 102 年 x 月開始試用測試，為期約 x 個月，如表三所示。

測試設備由廠商提供，傳輸線路及設備安裝工程則由本公司負責。

表三：LTE 實驗網路建置作業及預計時程

xxxxxxx 實驗研發電信網路									
建置作業 項目	10/0x	102/04	102/05	102/06	102/07	102/0x	102/09	102/10/ 11	102/12
現場勘查 作業	◆	◆							
設備備料 作業	◆	◆							
LTE 基地 臺建置及 設備安裝 整合			◆	◆					
LTE 功能 及效能測				◆	◆	◆			

試									
寬頻應用 服務之研 發與測試									

表四：實驗網路建設的內容及經費

	Total Investment in Taiwan	US\$2,849,499
		NTD 85,484,988
LTE Equipment in APT		
4 eNB with 2 Sectors per eNB	NTD 4,872,480	
eNB Ancillary		
7705SAR Router		
Equipment spare		
Equipment in ALU		
complete ePC (LTE Core)	NTD 68,485,008	
Engineering Services		
LTE ePC integration	NTD 5,953,500	
LTE On site installation		
LTE On-Air test		
Remote support		
Supervision	NTD 6,174,000	
Maintenance		
SW upgrade for Minor Release		

七、 可提供之技術研發或電信服務項目

主要撰述項目：

1. 可提供之技術研發項目⁶
2. 可提供之電信服務項目⁷

本實驗網路建置完成後，預期將提供下列技術研發及電信服務項目：

(1)環境場測(Field Test):提供 LTE 場測環境以利進行 LTE:終端設備、智慧型手機功能及效能評估測試。

(2) LTE 終端設備接取網路之互運性測試:提供接取 LTE 實驗網路環境，進行互通性測試。

(3) LTE 終端設備 Load testing 環境可提供產品商：用化前一個完整的測試環境，以利相關單位進行無線相關通信系統功能之規劃設計及研發。

(4) 無線寬頻新型態應用服務驗證測試:提供創新應用服務平臺以 IP 連網方式與實驗網路介接，以進行無線寬頻應用服務之效能評估測試。

⁶ 應與本實驗測試計畫之設置目的相關聯

⁷ 應與本實驗測試計畫之設置目的相關聯

八、研究、發展、測試或蒐集相關數據之具體計畫

主要撰述項目：⁸

1. 相關本實驗案研究、發展、測試之成果判別基準與說明
2. 或蒐集相關測試數據之內涵與說明

本實驗網路將於實驗網路之環境下，進行下列各項目之測試、相關數據的收集、分析與研究、驗證 LTE 網路、終端設備之性能，以期作為未來 LTE 網路設計、規劃、建設之參考。

1. 無線及設備效能測試包括：

(1) 上下行傳輸速率：透過現場測試了解用戶上下行傳輸速率，以及單一基地臺扇區最大容量，做為日後網路設計規劃的依據。

(2) 通信延遲(Latency)量測：用戶終端的應用日新月異，不同的應用對於通信延遲有不同的容忍度，透過測試可以了解 LTE 網路對於不同封包大小(如 32 byts,1472 bytes 等)的通信。

(3) 多重輸入多重輸出(MIMO)功能測試：透過現場測試了解多重輸入多重輸出在不同環境採用不同傳輸模式下(如 Close loop, Open loop,) 對於用戶效能及系統容量的提升。

⁸ 本項應與設置計畫書二(實驗項目及方法)相關聯。且為實驗測試結束後撰述「成果報告」之依據與架構。

- (4)移動性能：移動性能測試將驗證 LTE 不同基地臺扇區之間交遞 (handoff)的功能，透過現場測試了解交遞中段時間(HO Interrupt Time)，作為日後網絡規劃及優化參考。
- (5)LTE 無線覆蓋面(Radio Coverage)之量測：無線覆蓋量測幫助了解 LTE 訊號在都會區實際覆蓋效能，供未來網絡站點選擇及佈建參考。
- (6)LTE 基本核心網路程序測試：進一步了解 LTE 核心網路信令運作程序及 QoS(Quality of Service)功能測試。

九、與國內產官學界合作之具體計畫

主要撰述項目：

1. 本實驗測試計畫與國內產官學界之合作概述
2. 或本實驗測試計畫結束後，可望與國內產官學界之合作概述

為加速臺灣產業升級研發 4G 相關核心技術研發能量，帶動臺灣相關產業參與，以期建立臺灣在 LTE 相關之技術能量。

未來將規劃邀請國內 4G 終端設備廠商及與 Qualcomm 合作進行終端設備互連互通測試，進行其 LTE 終端接取本實驗網路之互運性及功能、效能測試。並將邀請國內法人團體如 ITRI、資策會等參與 LTE 網管功能展示，以利其進行無線相關通信系統網管功能之規劃設計及研發。同時，本實驗網路量測數據資料並將提供給經濟部技術處及 NCP 以提供國內產學研使用。

十、無線電頻率運用計畫

主要撰述項目：

1. 無線電臺設置規劃與數量清單。
2. 無線電頻率使用規劃；包含各實驗區域使用各無線電頻率之頻率、頻寬與發射功率
3. 空中介面規範
4. 防干擾之必要規劃
5. 電波涵蓋區域範圍：
 - (1) 電臺位置及電波涵蓋圖(圖表四周應有經緯度資訊之地形圖、影印圖或電子地圖)。
 - (2) 量測評估資料說明；應包含各實驗區域使用各無線電頻率之電波($\geq -125\text{dBm}$)涵蓋範圍與實驗測試作業範圍。

(一) 無線電臺設置規劃與數量清單

本實驗網路所使用之 20 部 LWA Small Cell、20 部 Wi-Fi AP、1 部智慧型燈桿站臺及 80 部行動無線電臺，均經鈞會型式認證合格，取得型式認證合格文件。

無線電臺申請設置清單											
填表日期: 年 月 日											
編號	電臺名稱	設置地點	東經			北緯			無線電頻率		發射功率
			度	分	秒	度	分	秒	發射	接收	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											

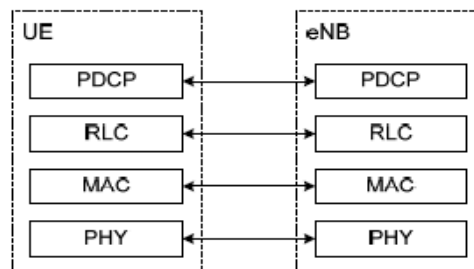
段的室外測試用基地臺，此三座室外測試用基地臺中之一座將加設FDD LTE 1800 MHz RRH，以便進行LTE 700 MHz及1800 MHz無線覆蓋大小之量測與比較

- FDD Band 13: 上行作業頻段 777MHz - 787MHz；下行作業頻段 746MHz - 756MHz，各為 10 MHz/10 MHz 頻寬。
- FDD Band 3: 上行作業頻段 1775 MHz - 1785 MHz；下行作業頻段 1870 MHz - 1880 MHz，各為 10 MHz/10 MHz 頻寬。

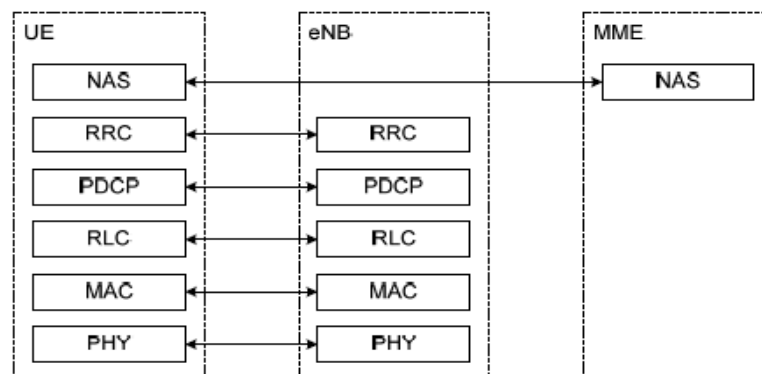
(三) 空中介面規範

採用 3GPP Rel-9 LTE 規範。圖七為空中介面用戶面通信堆疊。

圖八為空中介面控制面的通信堆疊。



圖七為空中介面用戶面的通信堆疊



圖八為空中介面控制面的通信堆疊

A. Layer 1 實體層主要特性如下：

- 採用 FDD 雙工模式。
- 支援從 1.25 ~ 20 MHz 之頻寬。實驗網路將以實驗網路將以 10MHz (Band 13)，及 10MHz (Band 3)為作業頻寬。
- 頻率重覆使用因子 1。
- 下鏈路採用 OFDMA 技術。
- 上鏈路採用 SC-FDMA 技術。
- 下鏈路採用 QPSK、16QAM 和 64QAM 等調變方式。
- 上鏈路採用 QPSK、16QAM 和 64QAM 等調變方式。
- 通道編碼 Tail-Biting Convolutional Code 及 Release 6 的渦輪碼(Turbo code)。
- 採用 MIMO 多天線技術。

B. Layer 2 分為 MAC、RLC、PDCP 以及 RRC 幾個子層。MAC 子層的主要功能：

- 對應邏輯通道與傳送通道。
- RLC 的 PDU 經過同一個(或多個)邏輯通道到達 MAC 子層，形成 MAC 子層的 SDU。將 MAC 的 SDU 多工然後經過傳輸通道發送到實體層。
- 從實體層經過傳輸通到來的傳輸區塊，由 MAC 子層解多工成RLC 的 SDU。
- 訊務量的監控 MAC 子層發送有關訊務狀態的動態監測報告給RRC 層。RRC 層也可以要求 MAC 子層按照排程調度訊息的規定發送測試結果 這樣 RRC 層就可以依據這些報告對無線載體。以及傳輸通道參數進行優化或重新配置。經過 HARQ，更正錯誤。

- 在 UE 的邏輯通道之間進行優先順序處理。
- 在 UE 之間藉由動態排程調度進行優先順序處理。
- 傳輸格式的選擇。
- 邏輯通道優先順序處理。

C. RLC 層分為三種運作模式：確認模式 (Acknowledged Mode, AM)、非確認模式 (Unacknowledged Mode) 以及通透模式 (Transparent Mode)，RLC 層的主要功能：

- 傳送 RLC PDU。
- 通過 HARQ 進行錯誤更正 (僅對 AM 數據傳輸時)。
- 分段、組合和重組 RLC SDU(僅對 UM 及 AM 數據傳輸時)。
- 重新分段和重新組合 RLC PDU(僅在 AM 數據傳輸時)。
- 上層 PDU 依順序發送(僅在 UM 和 AM 數據傳輸時)。
- 協定錯誤偵測與恢復機制。
- eNode B 與 UE 之間的流量控制。

D. PDCP 在使用者面及控制面均有功能，PDCP 的主要功能：

- 在使用者面的功能包含使用 RoHC 協議進行 IP 數據流的表頭壓縮與解壓縮；對 RLC AM 數據在交遞時提供 PDCP 序列號以按照序列遞送上層 PDU、重複傳送檢查以及重傳；加密上層封包；丟棄上鏈路過時的 timer-base SDU。
- 在控制面的功能包含控制面信令的加解密及完整性保護。

E. RRC 層執行控制面的功能，包含：

- 廣播系統資訊。

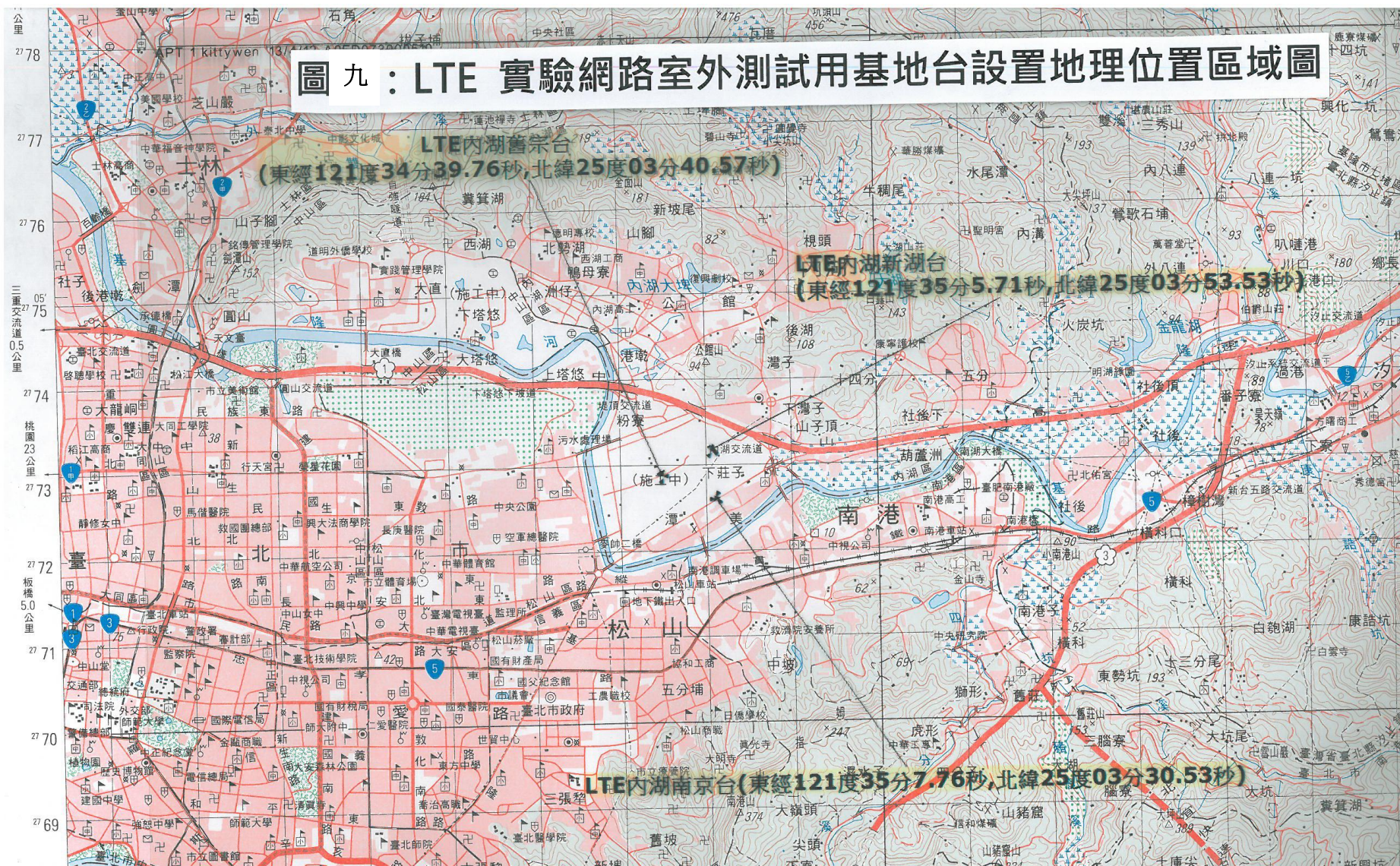
- 傳呼用戶。
- 建立及維護用戶與接取網路間的 RRC 連線。
- 信號無線載體的管理。
- 安全機制處理。

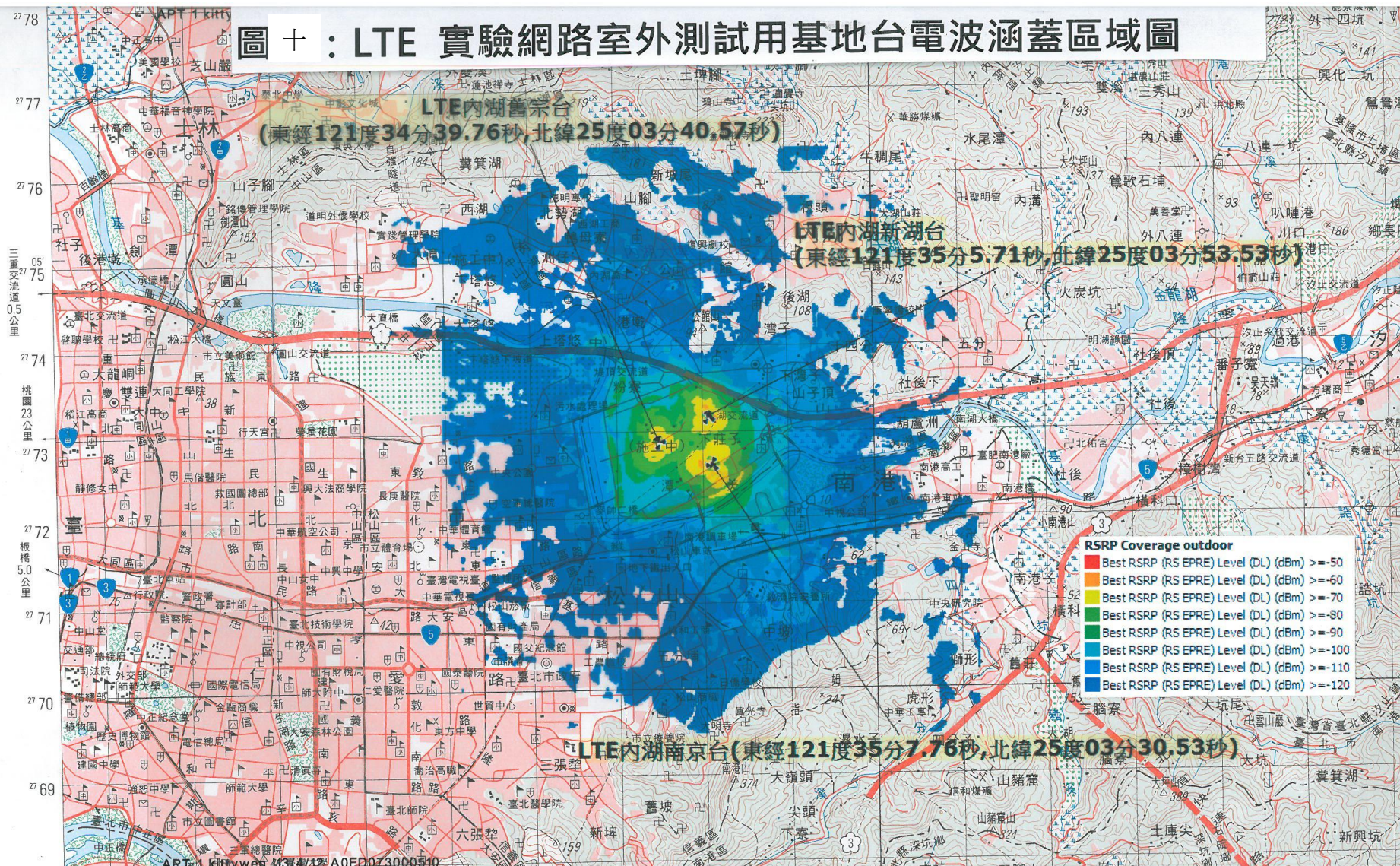
(四) 防干擾之必要規劃

本實驗網路系統管理者已採取必要之防範措施，頻率規劃採目前空閒之頻段，硬體設計均符合 3GPP 電波輻射之規定，另實驗操作將盡力降低電波之輻射及避免干擾現有通信系統，以確保不致干擾合法設置之既有電信網路及電臺，以及充分保障現有通信系統使用者及社會大眾免於被電磁波干擾之權益。若仍有任何干擾之狀況發生，本實驗網路當配合 NCC 要求權宜辦理。若與其他同性質之實驗電信網路產生干擾，則當彼此自行協調處理。

(五) 電波涵蓋區域範圍

本 LTE 實驗網路擬於本 LTE 實驗網路擬於臺北市 xx 區設置三座 FDD LTE 700 MHz 頻段的室外測試用基地臺，此三座室外測試用基地臺中之一座將加設 FDD LTE 1800 MHz RRH，以便進行 LTE 移動(Mobility)功能之測試及 LTE 700 MHz 及 1800 MHz 無線覆蓋大小之量測與比較使其電波涵蓋區域範圍僅限於臺北市 xxxx1.5 公里半徑之涵蓋範圍如圖九及圖十所示。





附錄 英文縮寫中文對照表

1. vEPC(Virtualized Evolved Packet Core)：虛擬演進核心封包網路
2. PCRF(Policy and Charging Rules Function)：策略與計費規則功能單元
3. NFV-based(Network Function Virtualization based)：網路功能虛擬化基準
4. vP-GW(Virtual PDN Gateway)：虛擬封包資料網路閘道器
5. IoT (Internet of Things)：物連網服務
6. vMME(Virtual Mobility Management Entity)：虛擬移動管理單元
7. vS-GW(Virtual Serving Gateway)：虛擬服務閘道器
8. vHSS(Virtual Home Subscriber System)：虛擬歸屬用戶服務系統

附件_無線電臺設置許可申請

- 1. 檢附資料：(1)無線電臺設置申請表；(2)電臺設備型錄；(3)切結書；(4)無線電臺設置清單(非屬一次性申請全部電臺架設許可者)
- 2. 以實體文件為原則(因無線電臺設置申請表及切結書須加蓋申請人單位大小印章)，亦得檢附用印後之 PDF 掃描檔文件
- 3. 無線電臺設置申請表及切結書：每一電臺填寫一份；編號順序應同於無線電臺設置清單以便於檢核。

附件_電臺位置及電波涵蓋圖

- 1. 得為實體文件之地形圖、影印圖或 PDF 檔之電子地圖
- 2. 其圖表四周應有明確可量測之經緯度資訊，並標有比例尺之資訊
- 3. 如設置計畫書中所附「電臺位置及電波涵蓋圖」已符合前項之要求者，亦得重複使用之