

110 年委託研究報告

5G/B5G 數位匯流之應用發展及技術研究  
採購案  
期末報告 附件及附錄

計畫委託機關：國家通訊傳播委員會

中華民國 111 年 2 月



110 年委託研究報告

PG11004-0196

**「5G/B5G 數位匯流之應用發展及技術研究採購案」**

**期末報告 附件及附錄**

**受委託單位**

財團法人電信技術中心

**計畫主持人**

林杰龍

**共同主持人**

吳長益

**研究人員**

張嘉軒、池宗修、何乾榮、周傳凱、楊清方、薛茂呈、李恒寬、郭瑋婷

**研究期程：中華民國 110 年 04 月至 110 年 11 月**

**研究經費：新臺幣 318 萬元**

**本報告不必然代表國家通訊傳播委員會意見**

**中華民國 111 年 2 月**



# 目次

附件一、 公眾電信網路審驗技術規範部分條文修正草案條文對照表.....	1
附件二、 公眾電信網路審驗辦法暨公眾電信網路審驗技術規範相關書表.....	65
附件三、 國家通訊傳播委員會查驗偏遠地區高速基地臺建設作業要點部分條文修正草案條文對照表.....	98
附錄一、 座談會照片、簽到表及會議紀錄.....	104
一、 第一場座談會視訊畫面及參加者列表截圖.....	104
二、 第一場座談會會議紀錄.....	106
三、 第二場座談會照片與簽到表.....	108
四、 第二場座談會會議紀錄.....	112
附錄二、 第一場座談會簡報檔.....	115
附錄三、 第二場座談會簡報檔.....	154

# 附件一、公眾電信網路審驗技術規範部分條文修正草案條文對照表

## 公眾電信網路審驗技術規範部分條文修正草案總說明

第五代行動通訊技術(5G)已進入商用階段，未來將逐漸以服務為導向，發展出多種創新應用，為提供大眾穩定而多樣的網路服務，以因應新技術的演進與服務型態的轉變，爰配合修訂本技術規範，以利未來優化 5G 電信網路之推動。

由於 5G SA 核心網路採用 HTTP2.0 之 SBA 架構及新的功能元件，如接取和行動管理功能(AMF)、會話管理功能(SMF)、網路切片選擇功能(NSSF)等，也都以網路虛擬化功能(NFV)方式軟體化，與 LTE 和 5G NSA 有很大的不同，因此審驗技術規範需更新部分條文以增加法規彈性度，對於新舊服務型態，也需有不同的審驗方式，以確保消費者使用權益。

另外在多樣的應用情境下，3GPP 定義了 QoS 的概貌，管理各情境之 PDU 的傳送，依權限、延遲、封包錯誤率等參數，訂定其對應關係，且在 5G 網路下，新增了網路切片功能，目的為因應不同應用情境，但礙於不同應用情境下網路切片要求不同，即便相同的應用情境，網路切片要求亦會有所差異，造成不易定出應用服務最低要求，因此在監理層面上，可先採用增值服務來進行監理，依《公眾電信網路審驗辦法》第 6、13 條規定，增值通信服務業者僅需檢附本技術規範草案所應檢附文件自評後，送主管機關備查，必要時主管機關得進行審驗，可依據業者宣稱之 SLA 進行審驗，除了保有法規彈性外，未來也可據此新增不同服務類別。

目前《公眾電信網路審驗技術規範》已訂有語音功能審驗方式，是採同系統或不同系統互撥方式測試，有鑑於目前國際 MOS 的測試方式已趨成熟，參考 ITU-T P.863 將其納入審驗技術規範中。

本次修正重點分述如下：

一、 新增行動通信網路用詞定義。(新增規定 1.2.3.9~1.2.3.16)

- 二、 新增英文縮寫。(1.2.5.1、1.2.5.20、1.2.5.24、1.2.5.43、1.2.5.48、1.2.5.56、1.2.5.60、1.2.5.65 及 1.2.5.69)
- 三、 修正 PWS 之中文名稱為與 NCC 官網中對外之災防告警系統介紹同步。(1.2.5.54)
- 四、 增訂 FWA 服務之審驗時機與範圍。(1.3.1.7 及 1.3.2.2.6)
- 五、 網路管控能力與網路維運管理之審查項目，將 5G 區分為 NSA 與 SA。(修正規定 2.2.2.1.1.2 及 2.2.2.2.1.3.3)
- 六、 修訂電路備援之審查項目。(修正規定 2.2.2.3.2.2.2)
- 七、 核心網路屬新設者，檢附文件之設備清單須載明屬於 3G、4G、5G NSA 或 5G SA。(修正規定 4.1.1.3)
- 八、 檢附文件之行動通信網路架構圖，將 5G 區分為 NSA 與 SA。(修正規定 4.1.2 及 4.1.2.3)
- 九、 檢附文件 5G 網路切片服務品質 5QI 指標值或 SLA 協議值。(新增規定 4.1.4)
- 十、 修訂終端通信功能之審驗方式及相關之抽驗方式、測試方法與合格基準。(修正規定 4.2.1.1~4.2.1.3)
- 十一、 高速基地臺電波人口涵蓋率測試方法，將 5G 區分為 NSA 與 SA。(修正規定 4.2.5.2.1)
- 十二、 新增核心網路功能元件 PCF。(修正規定 4.2.10)
- 十三、 增訂 FWA 服務之審驗方式。(新增規定於 4.2.12)
- 十四、 增訂 5G SA 網路切片功能之審驗方式。(新增規定 4.2.13)
- 十五、 增訂 FWA 服務之測試紀錄規定。(新增規定 4.3.8)
- 十六、 增修訂與上述增修訂條文相關之公眾電信網路審驗辦法暨公眾電信網路審驗技術規範相關書表。(修正規定附表一、附表三、附表四、附表五、行網附表六、行網附表六之一、行網附表六之十)

公眾電信網路審驗技術規範部分條文修正草案條文對照表

修正規定	現行規定	說明
<p><b>1.總則</b></p> <p><b>1.1 法源依據</b></p> <p>本規範係依據電信管理法(以下簡稱本法)第三十九條第四項規定授權訂定之。</p>	<p><b>1. 總則</b></p> <p><b>1.1 法源依據</b></p> <p>本規範係依據電信管理法(以下簡稱本法)第三十九條第四項規定授權訂定之。</p>	<p>1.1 未修正。</p>
<p><b>1.2 用詞定義</b></p> <p><b>1.2.1 共用名詞</b></p> <p>1.2.1.1 單向延遲時間(One Way DelayTime)</p> <p>語音由發送端通過網路傳送到接收端所造成的時間延遲。</p> <p>1.2.1.2 封包遺失率(Packet Loss Rate)</p> <p>語音封包由發送端通過網路傳送到接收端，遺失封包數量與傳送封包總數之比例。</p> <p>1.2.1.3 有效等向輻射功率(Effective Isotropic Radiated Power, EIRP)</p> <p>EIRP(單位：分貝瓦特，dBW)=放大器輸出功率－饋線損失＋天線增益。</p> <p>1.2.1.4 最大發射功率(Maximum Transmission Power)</p> <p>最大發射功率(單位：dBW)=放大器額定輸出功率－饋線損失＋天線增益。</p> <p>1.2.1.5 頻率容許度(Frequency Tolerance)</p> <p>指配頻率與發射中心頻率間之最大容許偏差。</p>	<p><b>1.2 用詞定義</b></p> <p><b>1.2.1 共用名詞</b></p> <p>1.2.1.1 單向延遲時間(One Way DelayTime)</p> <p>語音由發送端通過網路傳送到接收端所造成的時間延遲。</p> <p>1.2.1.2 封包遺失率(Packet Loss Rate)</p> <p>語音封包由發送端通過網路傳送到接收端，遺失封包數量與傳送封包總數之比例。</p> <p>1.2.1.3 有效等向輻射功率(Effective Isotropic Radiated Power, EIRP)</p> <p>EIRP(單位：分貝瓦特，dBW)=放大器輸出功率－饋線損失＋天線增益。</p> <p>1.2.1.4 最大發射功率(Maximum Transmission Power)</p> <p>最大發射功率(單位：dBW)=放大器額定輸出功率－饋線損失＋天線增益。</p> <p>1.2.1.5 頻率容許度(Frequency Tolerance)</p> <p>指配頻率與發射中心頻率間之最大容許偏差。頻率容許</p>	<p>1.2.1 未修正。</p>

修正規定	現行規定	說明
<p>頻率容許度以百分比表示。</p>	<p>度以百分比表示。</p>	
<p><b>1.2.2 固定通信網路用詞</b></p> <p>1.2.2.1 用戶接取點 (Subscriber Access Point，以下簡稱接取點) 指設置於用戶建築物 (building)端、路邊 (curb)端或用戶 (home)端可供用戶終端設備介接之遠端接取設備。</p> <p>1.2.2.2 集線端 指將數個接取點之線路集線或訊務量集縮後，再以線路連接端局(End Office)之端點。</p> <p>1.2.2.3 頭端(HE) 指接收、調變、傳送有線廣播電視訊號至有線傳輸網路之設備及場所。</p> <p>1.2.2.4 光節點(Fiber Node) 指在 HFC 網路中，光纖纜線與同軸纜線之介接點，其功能為將下行光信號轉換成電信號及將上行電信號轉換成光信號。</p> <p>1.2.2.5 局端 指端局以上之各局階交換機房。</p> <p>1.2.2.6 主中心局 指至少彙接二個其他端局以上之交換設備或數據設備交換機房。</p>	<p><b>1.2.2 固定通信網路用詞</b></p> <p>1.2.2.1 用戶接取點 (Subscriber Access Point，以下簡稱接取點) 指設置於用戶建築物 (building)端、路邊 (curb)端或用戶 (home)端可供用戶終端設備介接之遠端接取設備。</p> <p>1.2.2.2 集線端 指將數個接取點之線路集線或訊務量集縮後，再以線路連接端局(End Office)之端點。</p> <p>1.2.2.3 頭端(HE) 指接收、調變、傳送有線廣播電視訊號至有線傳輸網路之設備及場所。</p> <p>1.2.2.4 光節點(Fiber Node) 指在 HFC 網路中，光纖纜線與同軸纜線之介接點，其功能為將下行光信號轉換成電信號及將上行電信號轉換成光信號。</p> <p>1.2.2.5 局端 指端局以上之各局階交換機房。</p> <p>1.2.2.6 主中心局 指至少彙接二個其他端局以上之交換設備或數據設備交換機房。</p>	<p>1.2.2 未修正。</p>
<p><b>1.2.3 行動通信網路用詞</b></p> <p>1.2.3.1 基地臺 指設置於陸地上具有構</p>	<p><b>1.2.3 行動通信網路用詞</b></p> <p>1.2.3.1 基地臺 指設置於陸地上具有構</p>	<p>一、因應 5G 需求，行動通信網路用詞新增網路切片、服務等級協議、5G</p>

修正規定	現行規定	說明
<p>成無線電通信鏈路以供行動臺間及行動臺與其他使用者通信之設備。基地臺依其下行速率分為一般基地臺及高速基地臺。</p> <p>1.2.3.2 一般基地臺 指設備規格在上下行各 15 百萬赫茲(MHz)頻寬條件下，下行速率未達 100 每秒百萬位元 (Mbps)之基地臺。</p> <p>1.2.3.3 高速基地臺 指第四代行動通信基地臺及第五代行動通信基地臺。</p> <p>1.2.3.4 第四代行動通信基地臺 指基地臺設備規格採分頻雙工模式時，在上下行各 15MHz 頻寬條件下，下行速率可達 100Mbps 以上，或設備規格採分時雙工模式時，在 20MHz 頻寬條件下，下行速率可達 100Mbps 以上，以下簡稱 4G 基地臺 (eNodeB)。</p> <p>1.2.3.5 第五代行動通信基地臺 指基地臺設備規格採分頻雙工模式時，在上下行各 20MHz 頻寬條件下，下行速率可達 200Mbps 以上；或設備規格採分時雙工模式時，在 100MHz 頻寬條件下，下行速率可達</p>	<p>成無線電通信鏈路以供行動臺間及行動臺與其他使用者通信之設備。基地臺依其下行速率分為一般基地臺及高速基地臺。</p> <p>1.2.3.2 一般基地臺 指設備規格在上下行各 15 百萬赫茲(MHz)頻寬條件下，下行速率未達 100 每秒百萬位元 (Mbps)之基地臺。</p> <p>1.2.3.3 高速基地臺 指第四代行動通信基地臺及第五代行動通信基地臺。</p> <p>1.2.3.4 第四代行動通信基地臺 指基地臺設備規格採分頻雙工模式時，在上下行各 15MHz 頻寬條件下，下行速率可達 100Mbps 以上，或設備規格採分時雙工模式時，在 20MHz 頻寬條件下，下行速率可達 100Mbps 以上，以下簡稱 4G 基地臺 (eNodeB)。</p> <p>1.2.3.5 第五代行動通信基地臺 指基地臺設備規格採分頻雙工模式時，在上下行各 20MHz 頻寬條件下，下行速率可達 200Mbps 以上；或設備規格採分時雙工模式時，在 100MHz 頻寬條件下，下行速率可達</p>	<p>服務品質指標、固定無線接取服務、5G 非獨立組網、5G 獨立組網、抖動及 R 因子等項目。</p> <p>二、固定無線接取服務的定義與架構係參考 TR-470(BBF, 2020)。</p>

修正規定	現行規定	說明
<p>500Mbps 以上，以下簡稱 5G 基地臺 (gNodeB)。</p> <p>1.2.3.6 微型基地臺 指射頻設備最大輸出功率大於一點二六瓦特且為十瓦特以下之基地臺。</p> <p>1.2.3.7 增波器(Repeater) 指基地臺與行動臺間提供上下行鏈路接收、放大及發送射頻載波之設備。</p> <p>1.2.3.8 系統交換設備 指 MSC、GMSC、SGSN、GGSN、MME、SGW、PGW、IMS、軟體功能模組 (AMF、SMF、UPF、UDM、PCF、AUSF) 等及其他具備相同功能之交換設備。</p> <p><u>1.2.3.9 網路切片(NS)</u> <u>指在實體網路上建立多個邏輯網路，每個邏輯網路為一個切片網路，透過網路切片的方式，將不同用途網路運用於不同的服務功能。</u></p> <p><u>1.2.3.10 服務等級協議(SLA)</u> <u>指電信營運商與客戶之間就服務品質、服務水準以及效能等訂定的協議或契約。</u></p> <p><u>1.2.3.11 5G 服務品質指標 (SQI)</u> <u>指 5QI 為一組 5G QoS 特徵指標，內容包含資源類型(Resource type)、</u></p>	<p>500Mbps 以上，以下簡稱 5G 基地臺 (gNodeB)。</p> <p>1.2.3.6 微型基地臺 指射頻設備最大輸出功率大於一點二六瓦特且為十瓦特以下之基地臺。</p> <p>1.2.3.7 增波器(Repeater) 指基地臺與行動臺間提供上下行鏈路接收、放大及發送射頻載波之設備。</p> <p>1.2.3.8 系統交換設備 指 MSC、GMSC、SGSN、GGSN、MME、SGW、PGW、IMS、軟體功能模組 (AMF、SMF、UPF、UDM、PCF、AUSF) 等及其他具備相同功能之交換設備。</p>	

修正規定	現行規定	說明
<p><u>優先等級(Priority level)</u>、<u>封包延遲(Packet delay budget)</u>、<u>封包錯誤率(Packet error rate)</u>等。</p> <p><u>1.2.3.12 固定無線接取(FWA)服務</u> 指利用支援行動網路的用戶終端設備，固定於特定地點提供寬頻連線服務。</p> <p><u>1.2.3.13 5G 非獨立組網(NSA)</u> 指 5G 網路之核心網路採用 4G 核心網路架構，基地臺則同時存在第四代行動通信基地臺與第五代行動通信基地臺。</p> <p><u>1.2.3.14 5G 獨立組網(SA)</u> 指 5G 網路之核心網路採用 5G 核心網路架構，基地臺則採用第五代行動通信基地臺。</p> <p><u>1.2.3.15 抖動(jitter)</u> 在同一個多媒體串流中的封包延遲變化程度。</p> <p><u>1.2.3.16 R 因子(R-Factor, R-Score)</u> 衡量 VoIP 通話品質的指標。</p>		
<p><b>1.2.4 衛星通信網路用詞</b></p> <p>1.2.4.1 衛星機構 指擁有在太空運作或即將運作並在國際電信聯合會登錄之衛星之國內外機構或組織。</p> <p>1.2.4.2 衛星轉頻器 指設置於衛星上之通信</p>	<p><b>1.2.4 衛星通信網路用詞</b></p> <p>1.2.4.1 衛星機構 指擁有在太空運作或即將運作並在國際電信聯合會登錄之衛星之國內外機構或組織。</p> <p>1.2.4.2 衛星轉頻器 指設置於衛星上之通信</p>	<p>1.2.4 未修正。</p>

修正規定	現行規定	說明
<p>中繼設備，其功用為接收地球電臺發射之上鏈信號，將其放大、轉換為下鏈頻率，再經功率放大後向地面發射。</p> <p>1.2.4.3 衛星地球電臺 指在地球上與衛星系統間進行無線電信號接收、處理、發射之電信設備。</p> <p>1.2.4.4 固定衛星地球電臺 指設置於固定地點，進行通信之衛星地球電臺。</p> <p>1.2.4.5 行動衛星地球電臺 指非設置於固定地點，進行通信之衛星地球電臺。</p> <p>1.2.4.6 小型地球電臺 指天線直徑為三公尺以下之固定地球電臺。</p> <p>1.2.4.7 衛星轉接設備 指衛星通信網路之固定地球電臺與其他通信網路間互連之電信設備。</p>	<p>中繼設備，其功用為接收地球電臺發射之上鏈信號，將其放大、轉換為下鏈頻率，再經功率放大後向地面發射。</p> <p>1.2.4.3 衛星地球電臺 指在地球上與衛星系統間進行無線電信號接收、處理、發射之電信設備。</p> <p>1.2.4.4 固定衛星地球電臺 指設置於固定地點，進行通信之衛星地球電臺。</p> <p>1.2.4.5 行動衛星地球電臺 指非設置於固定地點，進行通信之衛星地球電臺。</p> <p>1.2.4.6 小型地球電臺 指天線直徑為三公尺以下之固定地球電臺。</p> <p>1.2.4.7 衛星轉接設備 指衛星通信網路之固定地球電臺與其他通信網路間互連之電信設備。</p>	
<p><b>1.2.5 專有名詞英文縮寫</b></p> <p><u>1.2.5.1 5QI：</u> <u>5G QoS Identifier，第五代行動通訊服務品質指標。</u></p> <p>1.2.5.2 AG： Access Gateway，接取閘道器。</p> <p>1.2.5.3 AMF： Access and Mobility Management Function，接取與行動管理功能。</p> <p>1.2.5.4 AUC： Authentication Center，</p>	<p><b>1.2.5 專有名詞英文縮寫</b></p> <p>1.2.5.1 AG： Access Gateway，接取閘道器。</p> <p>1.2.5.2 AMF： Access and Mobility Management Function，接取與行動管理功能。</p> <p>1.2.5.3 AUC： Authentication Center，認證中心。</p> <p>1.2.5.4 AUSF： Authentication Server Function，認證伺服器</p>	<p>一、因應 5G 需求，新增並按英文字母排列 1.2.5.1、1.2.5.20、1.2.5.24、1.2.5.43、1.2.5.48、1.2.5.56、1.2.5.60、1.2.5.65 及 1.2.5.69 等英文縮寫。</p> <p>二、既有項目配合調整序次。</p> <p>三、PWS 之中文名稱修正為與 NCC 官網中對外之災防告警系統介紹同步。</p>

修正規定	現行規定	說明
<p>認證中心。</p> <p>1.2.5.5 AUSF： Authentication Server Function，認證伺服器功能。</p> <p>1.2.5.6 BER： Bit Error Rate，誤碼率。</p> <p>1.2.5.7 BR： Border Router，邊界路由器。</p> <p>1.2.5.8 BRAS： Broadband Remote Access Server，寬頻遠程接入伺服器。</p> <p>1.2.5.9 BSC： Base Station Controller，2G 基地臺控制器。</p> <p>1.2.5.10 BTS： Base Transceiver Station，2G 基地臺。</p> <p>1.2.5.11 CBC： Cell Broadcast Center，細胞廣播控制中心。</p> <p>1.2.5.12 CBE： Cell Broadcast Entity，災防訊息整合平臺。</p> <p>1.2.5.13 CBS： Cell Broadcast Service，細胞廣播服務。</p> <p>1.2.5.14 CR： Core Router，核心路由器。</p> <p>1.2.5.15 CS： Core Switch，核心交換器。</p> <p>1.2.5.16 CSFB： Circuit Switch</p>	<p>功能。</p> <p>1.2.5.5 BER： Bit Error Rate，誤碼率。</p> <p>1.2.5.6 BR： Border Router，邊界路由器。</p> <p>1.2.5.7 BRAS： Broadband Remote Access Server，寬頻遠程接入伺服器。</p> <p>1.2.5.8 BSC： Base Station Controller，2G 基地臺控制器。</p> <p>1.2.5.9 BTS： Base Transceiver Station，2G 基地臺。</p> <p>1.2.5.10 CBC： Cell Broadcast Center，細胞廣播控制中心。</p> <p>1.2.5.11 CBE： Cell Broadcast Entity，災防訊息整合平臺。</p> <p>1.2.5.12 CBS： Cell Broadcast Service，細胞廣播服務。</p> <p>1.2.5.13 CR： Core Router，核心路由器。</p> <p>1.2.5.14 CS： Core Switch，核心交換器。</p> <p>1.2.5.15 CSFB： Circuit Switch Fallback，電路交換語音回退。</p> <p>1.2.5.16 EIR： Equipment Identity</p>	

修正規定	現行規定	說明
<p>Fallback，電路交換語音回退。</p> <p>1.2.5.17 EIR： Equipment Identity Register，設備識別暫存器。</p> <p>1.2.5.18 EIRP： Effective Isotropic Radiated Power，有效等向輻射功率。</p> <p>1.2.5.19 eNodeB： Evolved NodeB，LTE 基地臺。</p> <p>1.2.5.20 EPS FallBack： <u>Evolved Packet System FallBack，演進式封包系統回退。</u></p> <p>1.2.5.21 ET： Earth Terminal，衛星地球電臺。</p> <p>1.2.5.22 ETC： Earth Terminal Controller，衛星電臺控制設備。</p> <p>1.2.5.23 FSES： Fixed Satellite Earth Station，固定衛星地球電臺。</p> <p>1.2.5.24 FWA： <u>Fixed Wireless Access，固定無線接取。</u></p> <p>1.2.5.25 GGSN： Gateway GPRS Support Node，GPRS 開道支援節點。</p> <p>1.2.5.26 GMSC： Gateway MSC，行動交換中心開道器。</p> <p>1.2.5.27 gNodeB：</p>	<p>Register，設備識別暫存器。</p> <p>1.2.5.17 EIRP： Effective Isotropic Radiated Power，有效等向輻射功率。</p> <p>1.2.5.18 eNodeB： Evolved NodeB，LTE 基地臺。</p> <p>1.2.5.19 ET： Earth Terminal，衛星地球電臺。</p> <p>1.2.5.20 ETC： Earth Terminal Controller，衛星電臺控制設備。</p> <p>1.2.5.21 FSES： Fixed Satellite Earth Station，固定衛星地球電臺。</p> <p>1.2.5.22 GGSN： Gateway GPRS Support Node，GPRS 開道支援節點。</p> <p>1.2.5.23 GMSC： Gateway MSC，行動交換中心開道器。</p> <p>1.2.5.24 gNodeB： Next Generation NodeB，5G 基地臺。</p> <p>1.2.5.25 GPRS： General Packet Radio Service，通用封包無線服務。</p> <p>1.2.5.26 GSM： Global System for Mobile Communications，全球行動通訊系統，又稱</p>	

修正規定	現行規定	說明
<p>Next Generation NodeB，5G 基地臺。</p> <p>1.2.5.28 GPRS： General Packet Radio Service，通用封包無線服務。</p> <p>1.2.5.29 GSM： Global System for Mobile Communications，全球行動通訊系統，又稱 2G。</p> <p>1.2.5.30 GW： Gateway，閘道器。</p> <p>1.2.5.31 HE： Head End，頭端。</p> <p>1.2.5.32 HFC： Hybrid Fiber Coaxial，混合光纖同軸纜線。</p> <p>1.2.5.33 HLR： Home Location Register，本地暫存器。</p> <p>1.2.5.34 HSS： Home Subscriber Server，本籍用戶伺服器。</p> <p>1.2.5.35 IMS： IP Multimedia Subsystem，IP 多媒體子系統。</p> <p>1.2.5.36 IMT-2000： International Mobile Telecommunications-2000，2000 年版之國際行動通訊規格，其中之 UMTS 又為 3G。</p> <p>1.2.5.37 IMT-2020： International Mobile Telecommunications-</p>	<p>2G。</p> <p>1.2.5.27 GW： Gateway，閘道器。</p> <p>1.2.5.28 HE： Head End，頭端。</p> <p>1.2.5.29 HFC： Hybrid Fiber Coaxial，混合光纖同軸纜線。</p> <p>1.2.5.30 HLR： Home Location Register，本地暫存器。</p> <p>1.2.5.31 HSS： Home Subscriber Server，本籍用戶伺服器。</p> <p>1.2.5.32 IMS： IP Multimedia Subsystem，IP 多媒體子系統。</p> <p>1.2.5.33 IMT-2000： International Mobile Telecommunications-2000，2000 年版之國際行動通訊規格，其中之 UMTS 又為 3G。</p> <p>1.2.5.34 IMT-2020： International Mobile Telecommunications-2020，2020 年版之國際行動通訊規格，又稱 5G。</p> <p>1.2.5.35 IP： Internet Protocol，網際網路通訊協定。</p> <p>1.2.5.36 ISC： International Switching Center，國際交換設備。</p> <p>1.2.5.37 LMDS：</p>	

修正規定	現行規定	說明
<p>2020，2020 年版之國際行動通訊規格，又稱 5G。</p> <p>1.2.5.38 IP： Internet Protocol，網際網路通訊協定。</p> <p>1.2.5.39 ISC： International Switching Center，國際交換設備。</p> <p>1.2.5.40 LMDS： Local Multipoint Distribution Service，區域多點分散式服務。</p> <p>1.2.5.41 LTE： Long Term Evolution，長期演進技術，簡稱 4G。</p> <p>1.2.5.42 MME： Mobility Management Entity，行動管理實體。</p> <p>1.2.5.43 MOS：<u>Mean Opinion Score</u>，平均意見評分。</p> <p>1.2.5.44 MSC： Mobile Switching Center，行動交換中心。</p> <p>1.2.5.45 NGN： Next Generation Network，下世代網路。</p> <p>1.2.5.46 NOA=INTL： Nature of address (subscriber for outgoing calls) = INTL (international)，國際來話。</p>	<p>Local Multipoint Distribution Service，區域多點分散式服務。</p> <p>1.2.5.38 LTE： Long Term Evolution，長期演進技術，簡稱 4G。</p> <p>1.2.5.39 MME： Mobility Management Entity，行動管理實體。</p> <p>1.2.5.40 MSC： Mobile Switching Center，行動交換中心。</p> <p>1.2.5.41 NGN： Next Generation Network，下世代網路。</p> <p>1.2.5.42 NOA=INTL： Nature of address (subscriber for outgoing calls) = INTL (international)，國際來話。</p> <p>1.2.5.43 NodeB： Node Base Station，3G 基地臺。</p> <p>1.2.5.44 NSA： Non-Standalone，5G 非獨立式組合網路架構。</p> <p>1.2.5.45 PCF： Policy Control Function 政策控制功能。</p> <p>1.2.5.46 PCRF： Policy and Charging Rules Function 政策與計費控制規則功能。</p> <p>1.2.5.47 PGW：</p>	

修正規定	現行規定	說明
<p>1.2.5.47 NodeB： Node Base Station，3G 基地臺。</p> <p>1.2.5.48 NS： <u>Network slicing</u>，網路切片。</p> <p>1.2.5.49 NSA： Non-Standalone，5G 非獨立式組合網路架構。</p> <p>1.2.5.50 PCF： Policy Control Function 政策控制功能。</p> <p>1.2.5.51 PCRF： Policy and Charging Rules Function 政策與計費控制規則功能。</p> <p>1.2.5.52 PGW： Packet Data Network Gateway，封包數據網路閘道器。</p> <p>1.2.5.53 POI： Point Of Interconnection，網路介接點。</p> <p>1.2.5.54 PWS： Public Warning System，<u>災防告警系統</u>。</p> <p>1.2.5.55 RNC： Radio Network Controller，3G 基地臺控制器。</p> <p>1.2.5.56 RTT： <u>Round-Trip Time</u>，往返時間。</p> <p>1.2.5.57 SA： Standalone，5G 獨立式組合網路架構。</p> <p>1.2.5.58 SGSN：</p>	<p>Packet Data Network Gateway，封包數據網路閘道器。</p> <p>1.2.5.48 POI： Point Of Interconnection，網路介接點。</p> <p>1.2.5.49 PWS： Public Warning System，<u>災防告警細胞廣播訊息系統</u>。</p> <p>1.2.5.50 RNC： Radio Network Controller，3G 基地臺控制器。</p> <p>1.2.5.51 SA： Standalone，5G 獨立式組合網路架構。</p> <p>1.2.5.52 SGSN： Serving GPRS Support Node，GPRS 服務支援節點。</p> <p>1.2.5.53 SGW： Serving Gateway，服務閘道器。</p> <p>1.2.5.54 SMF： Session Management Function，連結管理功能。</p> <p>1.2.5.55 SMSF： SMS Function，簡訊服務功能。</p> <p>1.2.5.56 STB： Set-top Box，數位視訊接收解碼器，又稱機上盒。</p> <p>1.2.5.57 S/PGW： Serving or Packet Data Network Gateway，服務</p>	

修正規定	現行規定	說明
<p>Serving GPRS Support Node，GPRS 服務支援節點。</p> <p>1.2.5.59 SGW： Serving Gateway，服務閘道器。</p> <p>1.2.5.60 SLA： <u>Service Level Agreement</u>，服務等級協議。</p> <p>1.2.5.61 SMF： Session Management Function，連結管理功能。</p> <p>1.2.5.62 SMSF： SMS Function，簡訊服務功能。</p> <p>1.2.5.63 STB： Set-top Box，數位視訊接收解碼器，又稱機上盒。</p> <p>1.2.5.64 S/PGW： Serving or Packet Data Network Gateway，服務/封包數據網路閘道器。</p> <p>1.2.5.65 TCP： <u>Transmission Control Protocol</u>，傳輸控制協定。</p> <p>1.2.5.66 UDM： Unified Data Management，統一資料管理功能。</p> <p>1.2.5.67 UPF： User Plane Function，用戶平面功能。</p> <p>1.2.5.68 UDB： User Database，用戶資料庫。</p>	<p>/封包數據網路閘道器。</p> <p>1.2.5.58 UDM： Unified Data Management，統一資料管理功能。</p> <p>1.2.5.59 UPF： User Plane Function，用戶平面功能。</p> <p>1.2.5.60 UDB： User Database，用戶資料庫。</p> <p>1.2.5.61 VMS： VoiceMail System，語音信箱系統。</p> <p>1.2.5.62 VLR： Visitor Location Register，拜訪位置暫存器。</p> <p>1.2.5.63 VoLTE： Voice Over LTE，LTE 系統語音。</p> <p>1.2.5.64 VoNR： Voice Over New Radio，5G 系統語音。</p>	

修正規定	現行規定	說明
<p><u>1.2.5.69 UDP</u>：  <u>User Datagram Protocol</u>，<u>用戶資料包通訊協定</u>。</p> <p>1.2.5.70 VMS：  VoiceMail System，<u>語音信箱系統</u>。</p> <p>1.2.5.71 VLR：  Visitor Location Register，<u>拜訪位置暫存器</u>。</p> <p>1.2.5.72 VoLTE：  Voice Over LTE，<u>LTE系統語音</u>。</p> <p>1.2.5.73 VoNR：  Voice Over New Radio，<u>5G系統語音</u>。</p>		
<p><b>1.3 審驗作業</b>  依公眾電信網路審驗辦法規定，審驗方式分為一般性審驗及網路性能審驗。  網路性能審驗之審查或測試項目應參照公眾電信網路審驗辦法之附表、網路性能審查或測試項目一覽表。網路性能審驗之部分審查或測試項目採抽樣審驗，抽驗方式由網路性能審驗之各審查或測試項目個別規定之。</p> <p><b>1.3.1 申請審驗</b>  有下列情況之一者，應向主管機關申請審驗：</p> <p>1.3.1.1 申請人依主管機關核准之網路設置計畫完成設置或應負擔之義務。</p> <p>1.3.1.2 申請人之網路設置計</p>	<p><b>1.3 審驗作業</b>  依公眾電信網路審驗辦法規定，審驗方式分為一般性審驗及網路性能審驗。  網路性能審驗之審查或測試項目應參照公眾電信網路審驗辦法之附表、網路性能審查或測試項目一覽表。網路性能審驗之部分審查或測試項目採抽樣審驗，抽驗方式由網路性能審驗之各審查或測試項目個別規定之。</p> <p><b>1.3.1 申請審驗</b>  有下列情況之一者，應向主管機關申請審驗：</p> <p>1.3.1.1 申請人依主管機關核准之網路設置計畫完成設置或應負擔之義務。</p> <p>1.3.1.2 申請人之網路設置計</p>	<p>因應新增 FWA 服務之審驗項目，爰新增 1.3.1.7 與 1.3.2.2.6，以確認 FWA 服務之審驗時機與範圍。</p>

修正規定	現行規定	說明
<p>畫變更經主管機關核准後，完成網路增設或變更。</p> <p>1.3.1.3 依本法第五十八條協議提供與其他電信事業使用或共用頻率，其協議經主管機關核准後，協議雙方之電信事業應向主管機關申請重新審驗。</p> <p>1.3.1.4 依本法第五十九條協議將獲配頻率之全部或一部轉讓予他電信事業使用，其協議經主管機關核准後協議雙方之電信事業應向主管機關申請重新審驗。</p> <p>1.3.1.5 國內漫遊網路協議經主管機關核准後，完成漫遊設定。</p> <p>1.3.1.6 完成災防告警細胞廣播控制中心傳送字元數或備援設備功能之設置或變更。</p> <p><u>1.3.1.7 FWA 基本服務功能經主管機關核准後，申請審驗。</u></p> <p><b>1.3.2 審驗範圍</b></p> <p>1.3.2.1 依主管機關核准之網路設置計畫。</p> <p>1.3.2.2 部分審驗</p> <p>1.3.2.2.1 網路增設或變更未影響其原審驗合格之網路性能，得僅就其增設或變更部分申請審驗。</p> <p>1.3.2.2.2 每一階段審驗，僅就申請人所報新增設備審驗之，但為配合測試需要或所報網路設置資</p>	<p>畫變更經主管機關核准後，完成網路增設或變更。</p> <p>1.3.1.3 依本法第五十八條協議提供與其他電信事業使用或共用頻率，其協議經主管機關核准後，協議雙方之電信事業應向主管機關申請重新審驗。</p> <p>1.3.1.4 依本法第五十九條協議將獲配頻率之全部或一部轉讓予他電信事業使用，其協議經主管機關核准後協議雙方之電信事業應向主管機關申請重新審驗。</p> <p>1.3.1.5 國內漫遊網路協議經主管機關核准後，完成漫遊設定。</p> <p>1.3.1.6 完成災防告警細胞廣播控制中心傳送字元數或備援設備功能之設置或變更。</p> <p><b>1.3.2 審驗範圍</b></p> <p>1.3.2.1 依主管機關核准之網路設置計畫。</p> <p>1.3.2.2 部分審驗</p> <p>1.3.2.2.1 網路增設或變更未影響其原審驗合格之網路性能，得僅就其增設或變更部分申請審驗。</p> <p>1.3.2.2.2 每一階段審驗，僅就申請人所報新增設備審驗之，但為配合測試需要或所報網路設置資料須澄清測試時，不在此限。</p> <p>1.3.2.2.3 已審驗合格之網路</p>	

修正規定	現行規定	說明
<p>料須澄清測試時，不在此限。</p> <p>1.3.2.2.3 已審驗合格之網路者，得僅對 <b>4.2.4</b> 災防告警細胞廣播訊息服務及備援系統切換功能，申請審驗。</p> <p>1.3.2.2.4 已審驗合格之網路者，設置新頻段基地臺或基地臺增加新頻段射頻單體時，依 <b>4.2.3</b> 之一一〇、一一二及一一九緊急電話服務功能進行自評後，報請主管機關審驗，但未提供語音功能者不在此限。</p> <p>1.3.2.2.5 組合自建及他人自建之電信網路者，得檢具他人網路經審驗合格之證明，得免除該他人網路之審驗。</p> <p><u>1.3.2.2.6 已審驗合格之網路者，得僅對 <b>4.2.12 FWA</b> 服務，申請審驗。</u></p> <p><b>1.3.3 自評、測試及審驗結果</b></p> <p>1.3.3.1 自評： 申請人向主管機關提出審驗申請前，應先完成應審驗之審查或測試項目自評，將自評結果載於自評報告書，並由甲級電信工程人員簽署。</p> <p>1.3.3.2 測試： 主管機關依測試方法及合格基準完成測試後，將測試結果記錄於測試紀錄表，作為審驗結果之判定。</p> <p>1.3.3.3 審驗結果：</p> <p>1.3.3.3.1 合格判定標準</p> <p>1.3.3.3.1.1 一般性審驗及網路性能審驗應符合各審查或測試項目之合格標準規定。</p> <p>1.3.3.3.1.2 各項測試有待澄</p>	<p>者，得僅對 <b>4.2.4</b> 災防告警細胞廣播訊息服務及備援系統切換功能，申請審驗。</p> <p>1.3.2.2.4 已審驗合格之網路者，設置新頻段基地臺或基地臺增加新頻段射頻單體時，依 <b>4.2.3</b> 之一一〇、一一二及一一九緊急電話服務功能進行自評後，報請主管機關審驗，但未提供語音功能者不在此限。</p> <p>1.3.2.2.5 組合自建及他人自建之電信網路者，得檢具他人網路經審驗合格之證明，得免除該他人網路之審驗。</p> <p><b>1.3.3 自評、測試及審驗結果</b></p> <p>1.3.3.1 自評： 申請人向主管機關提出審驗申請前，應先完成應審驗之審查或測試項目自評，將自評結果載於自評報告書，並由甲級電信工程人員簽署。</p> <p>1.3.3.2 測試： 主管機關依測試方法及合格基準完成測試後，將測試結果記錄於測試紀錄表，作為審驗結果之判定。</p> <p>1.3.3.3 審驗結果：</p> <p>1.3.3.3.1 合格判定標準</p> <p>1.3.3.3.1.1 一般性審驗及網路性能審驗應符合各審查或測試項目之合格標準規定。</p> <p>1.3.3.3.1.2 各項測試有待澄</p>	

修正規定	現行規定	說明
<p>1.3.3.3.1 合格判定標準</p> <p>1.3.3.3.1.1 一般性審驗及網路性能審驗應符合各審查或測試項目之合格標準規定。</p> <p>1.3.3.3.1.2 各項測試有待澄清項目者，申請人須提出資料證明其原因為非可歸責於申請人，主管機關得對該等項目再測試，否則判定為不合格。</p> <p>1.3.3.3.2 不合格處理原則</p> <p>1.3.3.3.2.1 有抽驗點不符合時，主管機關將繼續審驗其餘抽驗點，並列出審驗結果資料，以供申請人改善。</p> <p>1.3.3.3.2.2 針對不合格審查或測試項目，申請人可於二小時內完成改善者，得現場向主管機關提出該項目複驗，以一次為限。</p> <p>1.3.3.3.2.3 審驗結果經判定為不合格者，申請人於改善後，得重新繳費申請審驗。</p> <p><b>1.3.4 網路審驗會議</b></p> <p>主管機關得召開會議，就設置或變更之網路設備，以及審查或測試項目、抽驗數量及抽驗地點等相關事項進行討論。</p> <p><b>1.3.5 增值通信服務之網路性能審驗</b></p> <p>1.3.5.1 主管機關依公眾電信網路審驗辦法第六條規</p>	<p>清項目者，申請人須提出資料證明其原因為非可歸責於申請人，主管機關得對該等項目再測試，否則判定為不合格。</p> <p>1.3.3.3.2 不合格處理原則</p> <p>1.3.3.3.2.1 有抽驗點不符合時，主管機關將繼續審驗其餘抽驗點，並列出審驗結果資料，以供申請人改善。</p> <p>1.3.3.3.2.2 針對不合格審查或測試項目，申請人可於二小時內完成改善者，得現場向主管機關提出該項目複驗，以一次為限。</p> <p>1.3.3.3.2.3 審驗結果經判定為不合格者，申請人於改善後，得重新繳費申請審驗。</p> <p><b>1.3.4 網路審驗會議</b></p> <p>主管機關得召開會議，就設置或變更之網路設備，以及審查或測試項目、抽驗數量及抽驗地點等相關事項進行討論。</p> <p><b>1.3.5 增值通信服務之網路性能審驗</b></p> <p>1.3.5.1 主管機關依公眾電信網路審驗辦法第六條規定認應辦理增值通信服務網路性能審驗者，應自訂增值性能建議書之審查或測試項目、測試方法及合格基準，提供主管機關進行審驗。</p>	

修正規定	現行規定	說明
<p>定認應辦理增值通信服務網路性能審驗者，應自訂增值性能建議書之審查或測試項目、測試方法及合格基準，提供主管機關進行審驗。</p> <p>1.3.5.2 主管機關進行增值通信服務之網路性能審驗時，得參考國際標準或實務需求，修正其自訂增值性能建議書之審查項目、審查或測試項目、測試方法或合格基準。</p>	<p>1.3.5.2 主管機關進行增值通信服務之網路性能審驗時，得參考國際標準或實務需求，修正其自訂增值性能建議書之審查項目、審查或測試項目、測試方法或合格基準。</p>	
<p><b>1.4 檢驗作業</b></p> <p>1.4.1 主管機關依公眾電信網路檢驗辦法執行網路性能檢測時，得指定檢驗範圍及檢測項目。</p> <p>1.4.2 檢測範圍得為受檢驗人之全部或部分網路，但應以不妨礙通信服務原則。</p> <p>1.4.3 檢測項目、檢試方法及合格基準依第3點至第5點審查或測試項目、測試方法及合格基準規定。</p> <p>1.4.4 抽檢數量依所報驗審驗項目對應抽樣基準之正常檢驗十分之一為原則。但主管機關依公眾電信網路檢驗辦法第七條執行不定期檢驗者，不在此限。</p>	<p><b>1.4 檢驗作業</b></p> <p>1.4.1 主管機關依公眾電信網路檢驗辦法執行網路性能檢測時，得指定檢驗範圍及檢測項目。</p> <p>1.4.2 檢測範圍得為受檢驗人之全部或部分網路，但應以不妨礙通信服務原則。</p> <p>1.4.3 檢測項目、檢試方法及合格基準依第3點至第5點審查或測試項目、測試方法及合格基準規定。</p> <p>1.4.4 抽檢數量依所報驗審驗項目對應抽樣基準之正常檢驗十分之一為原則。但主管機關依公眾電信網路檢驗辦法第七條執行不定期檢驗者，不在此限。</p>	<p>1.4 未修正。</p>
<p><b>2.一般性審驗</b></p> <p><b>2.1 應檢附文件</b></p> <p>申請人應依公眾電信網路審驗辦法第四條規</p>	<p><b>2.一般性審驗</b></p> <p><b>2.1 應檢附文件</b></p> <p>申請人應依公眾電信網路審驗辦法第四條規</p>	<p>2.1 未修正。</p>

修正規定	現行規定	說明
<p>定，備齊申請書與所列之相關文件、自評報告書及佐證資料。</p> <p>2.1.1 公眾電信網路審驗申請書</p> <p>2.1.2 公眾電信網路審驗應檢附文件檢核表</p> <p>2.1.3 公眾電信網路審驗自評報告書</p> <p>申請人依各網路類型之自評報告書所定之審驗項目自評測試之。自評測試數量，不得低於該網路類型審查或測試項目之抽樣數量規定。</p> <p>2.1.4 通信網路維運測試紀錄</p> <p>申請人須檢附經甲級電信工程人員簽署之通信網路維運測試紀錄，其格式及審查或測試項目由申請人自訂。</p> <p>2.1.5 通信網路測試建議書</p> <p>申請人須檢附審驗測試建議書，內容包括測試時程規劃及人力安排等建議。</p> <p>2.1.6 工程主管人員及其聯絡電話名冊</p> <p>其內容須包括各局端負責通信網路施工、維護及運作之工程主管人員名冊及其聯絡電話、傳真電話、電子信箱 (Email)。</p> <p>2.1.7 甲級電信工程人員證明文件</p> <p>申請人須檢附符合規定資格之甲級電信工程人員之證明文件影本，或</p>	<p>定，備齊申請書與所列之相關文件、自評報告書及佐證資料。</p> <p>2.1.1 公眾電信網路審驗申請書</p> <p>2.1.2 公眾電信網路審驗應檢附文件檢核表</p> <p>2.1.3 公眾電信網路審驗自評報告書</p> <p>申請人依各網路類型之自評報告書所定之審驗項目自評測試之。自評測試數量，不得低於該網路類型審查或測試項目之抽樣數量規定。</p> <p>2.1.4 通信網路維運測試紀錄</p> <p>申請人須檢附經甲級電信工程人員簽署之通信網路維運測試紀錄，其格式及審查或測試項目由申請人自訂。</p> <p>2.1.5 通信網路測試建議書</p> <p>申請人須檢附審驗測試建議書，內容包括測試時程規劃及人力安排等建議。</p> <p>2.1.6 工程主管人員及其聯絡電話名冊</p> <p>其內容須包括各局端負責通信網路施工、維護及運作之工程主管人員名冊及其聯絡電話、傳真電話、電子信箱 (Email)。</p> <p>2.1.7 甲級電信工程人員證明文件</p> <p>申請人須檢附符合規定資格之甲級電信工程人員之證明文件影本，或</p>	

修正規定	現行規定	說明
<p>依電信工程人員資格取得與遴用及電信工程業管理規則第六條規定填具之電信工程人員資格自評表影本，並於審驗時提示正本供核對。</p> <p>2.1.8 網路設置計畫之核准證明文件 網路設置計畫應依電信管理法第三十七條及第三十八條經主管機關核准後，依核准計畫完成網路設置，向主管機關申請審驗。</p> <p>2.1.9 他人電信網路之審驗合格證明文件 組合自建及他人自建之電信網路者，得檢具他人網路經審驗合格之證明，得免除該他人網路之審驗。</p> <p>2.1.10 電臺執照證明文件 網路具基地臺、無線廣播電視電臺、微波電臺、LMDS 電臺或衛星地球電臺者，須檢附電臺執照影本或審驗合格證明之佐證資料。基地臺屬微型基地臺者，須檢附向主管機關登錄之基地臺資料。</p> <p>2.1.11 符合地方政府 3D 管線圖資格之證明文件。</p> <p>2.1.12 其他經主管機關指定之佐證文件。</p>	<p>依電信工程人員資格取得與遴用及電信工程業管理規則第六條規定填具之電信工程人員資格自評表影本，並於審驗時提示正本供核對。</p> <p>2.1.8 網路設置計畫之核准證明文件 網路設置計畫應依電信管理法第三十七條及第三十八條經主管機關核准後，依核准計畫完成網路設置，向主管機關申請審驗。</p> <p>2.1.9 他人電信網路之審驗合格證明文件 組合自建及他人自建之電信網路者，得檢具他人網路經審驗合格之證明，得免除該他人網路之審驗。</p> <p>2.1.10 電臺執照證明文件 網路具基地臺、無線廣播電視電臺、微波電臺、LMDS 電臺或衛星地球電臺者，須檢附電臺執照影本或審驗合格證明之佐證資料。基地臺屬微型基地臺者，須檢附向主管機關登錄之基地臺資料。</p> <p>2.1.11 符合地方政府 3D 管線圖資格之證明文件。</p> <p>2.1.12 其他經主管機關指定之佐證文件。</p>	
<p><b>2.2 審驗方式</b></p> <p><b>2.2.1 抽驗方式：</b> 採全數審驗。</p> <p><b>2.2.2 審查項目</b></p>	<p><b>2.2 審驗方式</b></p> <p><b>2.2.1 抽驗方式：</b> 採全數審驗。</p> <p><b>2.2.2 審查項目</b></p>	<p>一、因應 5G SA 能提供的特定功能，須將 4G、5G NSA 與 5G SA 作核心網路上的區分，爰修正</p>

修正規定	現行規定	說明
<p>2.2.2.1 網路管控能力</p> <p>2.2.2.1.1 重要核心網路具備下列功能之軟體或硬體元件，應自建：</p> <p>2.2.2.1.1.1 固定通信網路應包含 HSS、IMS、CS、BRAS、CR 及 BR。</p> <p>2.2.2.1.1.2 行動通信網路之系統屬 4G 或 5G NSA 者，應包含 MME、HSS、PCRF、SGW 及 PGW；系統屬 5G SA 系統者，應包含 AMF、SMF、AUSF、UDM、PCF 及 UPF。</p> <p>2.2.2.1.1.3 衛星通信網路應包含 HSS 及 FSES。</p> <p>2.2.2.1.2 組合自建及他人自建之電信網路者，對該電信網路所使用之各項資源(包括硬體、軟體、網路功能、系統、頻率及電訊號碼)應具備不受合作對象影響之管控能力(含故障管理、組態管理、效能管理、帳務管理、安全管理等)。</p> <p>2.2.2.1.3 申請人應檢具以下佐證資料：</p> <p>2.2.2.1.3.1 重要核心網路軟體或硬體元件應自建之佐證資料。</p> <p>2.2.2.1.3.2 組合自建及他人自建之電信網路者，應檢附合作契約或佐證資料，內容應至少載明對於故障管理、組態管理、效能管理、帳務管理、安全管理等管控項</p>	<p>2.2.2.1 網路管控能力</p> <p>2.2.2.1.1 重要核心網路具備下列功能之軟體或硬體元件，應自建：</p> <p>2.2.2.1.1.1 固定通信網路應包含 HSS、IMS、CS、BRAS、CR 及 BR。</p> <p>2.2.2.1.1.2 行動通信網路之系統屬 4G 者，應包含 MME、HSS、PCRF、SGW 及 PGW；系統屬 5G 系統者，應包含 AMF、SMF、AUSF、UDM、PCF 及 UPF。</p> <p>2.2.2.1.1.3 衛星通信網路應包含 HSS 及 FSES。</p> <p>2.2.2.1.2 組合自建及他人自建之電信網路者，對該電信網路所使用之各項資源(包括硬體、軟體、網路功能、系統、頻率及電訊號碼)應具備不受合作對象影響之管控能力(含故障管理、組態管理、效能管理、帳務管理、安全管理等)。</p> <p>2.2.2.1.3 申請人應檢具以下佐證資料：</p> <p>2.2.2.1.3.1 重要核心網路軟體或硬體元件應自建之佐證資料。</p> <p>2.2.2.1.3.2 組合自建及他人自建之電信網路者，應檢附合作契約或佐證資料，內容應至少載明對於故障管理、組態管理、效能管理、帳務管理、安全管理等管控項目之程序或措施。</p>	<p>2.2.2.1.1.2、 2.2.2.1.3.3。</p> <p>二、因應 5G SA 能提供的特定功能，新增 AMF 與 AMF、UPF 與 UPF 設備間之傳輸網路備援電路要求，爰修正 2.2.2.3.2.2.2。</p>

修正規定	現行規定	說明
<p>目之程序或措施。</p> <p>2.2.2.1.4 申請人應於檢具之主要設備報驗清單，載明設備之所有人(自建者或出租者)。</p> <p>2.2.2.2 網路維運管理</p> <p>2.2.2.2.1 網路狀態監控</p> <p>2.2.2.2.1.1 網路狀態監控包 含系統應顯示網路連線狀態及具有網路連線告警功能，並須檢附佐證資料說明之。</p> <p>2.2.2.2.1.2 固定通信網路</p> <p>2.2.2.2.1.2.1 須提供局端間中繼電路或頭端至各光節點間之網路監控功能，可顯示、記錄及儲存電路連線狀態、電路異常狀態及其告警訊息。中繼電路之網路監控功能亦包含集中管理控制方式達成者。</p> <p>2.2.2.2.1.2.2 海纜登陸站及內陸介接站，應提供網路監控功能，可顯示、記錄及儲存連線狀態、異常狀態及其告警訊息。</p> <p>2.2.2.2.1.3 行動通信網路</p> <p>2.2.2.2.1.3.1 所報系統屬 2G 或 3G 者：</p> <p>2.2.2.2.1.3.1.1 網管系統應顯示基地臺與基地臺控制器間、基地臺控制器與核心網路交換設備間、核心網路交換設備與核心網路交換設備間之連線狀態。</p> <p>2.2.2.2.1.3.2 網管系統對 BTS 與 BSC、BSC 與</p>	<p>2.2.2.1.4 申請人應於檢具之主要設備報驗清單，載明設備之所有人(自建者或出租者)。</p> <p>2.2.2.2 網路維運管理</p> <p>2.2.2.2.1 網路狀態監控</p> <p>2.2.2.2.1.1 網路狀態監控包 含系統應顯示網路連線狀態及具有網路連線告警功能，並須檢附佐證資料說明之。</p> <p>2.2.2.2.1.2 固定通信網路</p> <p>2.2.2.2.1.2.1 須提供局端間中繼電路或頭端至各光節點間之網路監控功能，可顯示、記錄及儲存電路連線狀態、電路異常狀態及其告警訊息。中繼電路之網路監控功能亦包含集中管理控制方式達成者。</p> <p>2.2.2.2.1.2.2 海纜登陸站及內陸介接站，應提供網路監控功能，可顯示、記錄及儲存連線狀態、異常狀態及其告警訊息。</p> <p>2.2.2.2.1.3 行動通信網路</p> <p>2.2.2.2.1.3.1 所報系統屬 2G 或 3G 者：</p> <p>2.2.2.2.1.3.1.1 網管系統應顯示基地臺與基地臺控制器間、基地臺控制器與核心網路交換設備間、核心網路交換設備與核心網路交換設備間之連線狀態。</p> <p>2.2.2.2.1.3.2 網管系統對 BTS 與 BSC、BSC 與 BSC、BSC 與 MSC、</p>	

修正規定	現行規定	說明
<p>BSC、BSC 與 MSC、MSC 與 MSC、NodeB 與 RNC、RNC 與 RNC、RNC 與 SGSN、RNC 與 MSC、MSC 與 MSC、MSC 與 SGSN 等設備間連線，應具備顯示、登錄及告警等功能。</p> <p>2.2.2.2.1.3.3 所報系統屬 <u>4G</u>、<u>5G NSA</u> 或 <u>5G SA</u> 者：</p> <p>2.2.2.2.1.3.3.1 網管系統應具備監控非核心網路功能元件(eNodeB、gNodeB、UPF 及其他具網管功能之接取網路設備)之功能與性能，包括元件正常登錄顯示與異常登錄告警、組態更動告警及元件間介面(S1-MME、S1-U、X2、Xn)之連線正常顯示與異常告警功能。</p> <p>2.2.2.2.1.3.3.2 網管系統應具備監控核心網路功能元件(MME、PGW、HSS、UDM、AUSF、AMF、SMF、UPF、NEF、NRF、SEPP、NSSF)之功能與性能，包括元件正常登錄顯示與異常登錄告警、組態更動告警及元件間介面(S5、S10、S11、S6a、N1、N2、N3、N4、N6、N7、N8、N9、N10、N11、N12、N13、N14、N15、N16)</p>	<p>MSC 與 MSC、NodeB 與 RNC、RNC 與 RNC、RNC 與 SGSN、RNC 與 MSC、MSC 與 MSC、MSC 與 SGSN 等設備間連線，應具備顯示、登錄及告警等功能。</p> <p>2.2.2.2.1.3.3 所報系統屬 4G 或 5G 者：</p> <p>2.2.2.2.1.3.3.1 網管系統應具備監控非核心網路功能元件(eNodeB、gNodeB、UPF 及其他具網管功能之接取網路設備)之功能與性能，包括元件正常登錄顯示與異常登錄告警、組態更動告警及元件間介面(S1-MME、S1-U、X2、Xn)之連線正常顯示與異常告警功能。</p> <p>2.2.2.2.1.3.3.2 網管系統應具備監控核心網路功能元件(MME、PGW、HSS、UDM、AUSF、AMF、SMF、UPF、NEF、NRF、SEPP、NSSF)之功能與性能，包括元件正常登錄顯示與異常登錄告警、組態更動告警及元件間介面(S5、S10、S11、S6a、N1、N2、N3、N4、N6、N7、N8、N9、N10、N11、N12、N13、N14、N15、N16)之連線正常顯示與異常告警功能。</p>	

修正規定	現行規定	說明
<p>之連線正常顯示與異常告警功能。</p> <p>2.2.2.2.1.4 衛星通信網路</p> <p>2.2.2.2.1.4.1 網路連線狀態：可顯示所建設之 MSC 與 ISC 間、ETC 與各地球電臺間之連線狀態。</p> <p>2.2.2.2.1.4.2 網路連線告警：對 MSC 與 ISC 間、ETC 與各地球電臺間之連線異常狀態，應具顯示、登錄及告警等功能。</p> <p>2.2.2.2.2 通信紀錄</p> <p>2.2.2.2.2.1 通信紀錄資訊內容於技術可行時，至少包含發送方、接收方之電信號碼(或其他足以區別編號如來源及目的之 IP 位址)、通信時間、使用長度、位址、服務型態、信箱或位置資訊等紀錄。</p> <p>2.2.2.2.2.2 屬行動通信網路者，數據通信及語音通信紀錄資訊內容另應包含基地臺細胞識別碼。</p> <p>2.2.2.2.3 帳務處理應具備帳務處理流程、數據及語音出帳紀錄及相關軟硬體設備。</p> <p>2.2.2.2.4 用戶資料儲存應依申請審驗時之網路設置計畫規劃進程，敘明用戶資料儲存設備容量及檢附其佐證資料。</p> <p>2.2.2.2.5 施工及維護日誌機房應備具施工、維運</p>	<p>2.2.2.2.1.4 衛星通信網路</p> <p>2.2.2.2.1.4.1 網路連線狀態：可顯示所建設之 MSC 與 ISC 間、ETC 與各地球電臺間之連線狀態。</p> <p>2.2.2.2.1.4.2 網路連線告警：對 MSC 與 ISC 間、ETC 與各地球電臺間之連線異常狀態，應具顯示、登錄及告警等功能。</p> <p>2.2.2.2.2 通信紀錄</p> <p>2.2.2.2.2.1 通信紀錄資訊內容於技術可行時，至少包含發送方、接收方之電信號碼(或其他足以區別編號如來源及目的之 IP 位址)、通信時間、使用長度、位址、服務型態、信箱或位置資訊等紀錄。</p> <p>2.2.2.2.2.2 屬行動通信網路者，數據通信及語音通信紀錄資訊內容另應包含基地臺細胞識別碼。</p> <p>2.2.2.2.3 帳務處理應具備帳務處理流程、數據及語音出帳紀錄及相關軟硬體設備。</p> <p>2.2.2.2.4 用戶資料儲存應依申請審驗時之網路設置計畫規劃進程，敘明用戶資料儲存設備容量及檢附其佐證資料。</p> <p>2.2.2.2.5 施工及維護日誌機房應備具施工、維運日誌(格式由申請人自訂)。申請人應依「電信</p>	

修正規定	現行規定	說明
<p>日誌(格式由申請人自訂)。申請人應依「電信工程人員資格取得與遴用及電信工程業管理規則」遴用甲級電信工程人員，負責及監督通信網路之施工、維運，並於施工、維運日誌等文件簽署。</p> <p>2.2.2.2.6 網路障礙申告 應具備用戶障礙處理流程、提供用戶障礙申告之免費服務電話及障礙申告單，並對每一通障礙申告及處理應予記錄。</p> <p>2.2.2.3 網路實體安全及資通安全</p> <p>2.2.2.3.1 機房電力備援</p> <p>2.2.2.3.1.1 固定通信網路與衛星通信網路之(局端)機房應備有緊急供電設備或不斷電電源設備，其中主中心局或頭端應具備援發電設施，以維持通訊傳播服務之暢通及適當品質。</p> <p>2.2.2.3.1.2 公眾電信網路之交換機房應裝妥備用電源，其電力備援應至少維持核心網路交換設備正常運作八小時。</p> <p>2.2.2.3.2 電路備援</p> <p>2.2.2.3.2.1 固定通信網路</p> <p>2.2.2.3.2.1.1 各局端間中繼電路應具有備援(redundancy)路由或自復環路迂迴(self-healing rerouting)路由，以備故</p>	<p>工程人員資格取得與遴用及電信工程業管理規則」遴用甲級電信工程人員，負責及監督通信網路之施工、維運，並於施工、維運日誌等文件簽署。</p> <p>2.2.2.2.6 網路障礙申告 應具備用戶障礙處理流程、提供用戶障礙申告之免費服務電話及障礙申告單，並對每一通障礙申告及處理應予記錄。</p> <p>2.2.2.3 網路實體安全及資通安全</p> <p>2.2.2.3.1 機房電力備援</p> <p>2.2.2.3.1.1 固定通信網路與衛星通信網路之(局端)機房應備有緊急供電設備或不斷電電源設備，其中主中心局或頭端應具備援發電設施，以維持通訊傳播服務之暢通及適當品質。</p> <p>2.2.2.3.1.2 公眾電信網路之交換機房應裝妥備用電源，其電力備援應至少維持核心網路交換設備正常運作八小時。</p> <p>2.2.2.3.2 電路備援</p> <p>2.2.2.3.2.1 固定通信網路</p> <p>2.2.2.3.2.1.1 各局端間中繼電路應具有備援(redundancy)路由或自復環路迂迴(self-healing rerouting)路由，以備故障發生時，能維持正常運作。</p>	

修正規定	現行規定	說明
<p>障發生時，能維持正常運作。</p> <p>2.2.2.3.2.1.2 電路之主要傳輸設備(至少包括光終端機、多工機)應具有備用保護功能，以備故障發生時，系統仍能保持正常運作。</p> <p>2.2.2.3.2.1.3 海纜登陸站之國際海纜電路、內陸介接站及海纜登陸站與內陸介接站間電路應具備備援機制或保護措施，申請人應提供佐證資料。</p> <p>2.2.2.3.2.1.4 提供多媒體內容傳輸平臺服務者，應自行設置頭端，任一頭端服務涵蓋二個以上直轄市、縣(市)者，應具備備援機制，且需距頭端至少 8 公里(km)。</p> <p>2.2.2.3.2.2 行動通信網路</p> <p>2.2.2.3.2.2.1 核心網路交換設備及基地臺控制器間傳輸網路備援</p> <p>2.2.2.3.2.2.2 對 BSC 與 MSC、RNC 與 MSC、RNC 與 SGSN、MSC 與 MSC、SGSN 與 SGSN、MME 與 MME、SGW 與 SGW、<u>AMF 與 AMF</u>、<u>UPF 與 UPF</u> 等設備間之傳輸網路應具有備援電路，並檢附網路管理系統之相關佐證資料。</p> <p>2.2.2.3.2.2.3 核心網路及基地臺匯集點(Hub Site)間</p>	<p>2.2.2.3.2.1.2 電路之主要傳輸設備(至少包括光終端機、多工機)應具有備用保護功能，以備故障發生時，系統仍能保持正常運作。</p> <p>2.2.2.3.2.1.3 海纜登陸站之國際海纜電路、內陸介接站及海纜登陸站與內陸介接站間電路應具備備援機制或保護措施，申請人應提供佐證資料。</p> <p>2.2.2.3.2.1.4 提供多媒體內容傳輸平臺服務者，應自行設置頭端，任一頭端服務涵蓋二個以上直轄市、縣(市)者，應具備備援機制，且需距頭端至少 8 公里(km)。</p> <p>2.2.2.3.2.2 行動通信網路</p> <p>2.2.2.3.2.2.1 核心網路交換設備及基地臺控制器間傳輸網路備援</p> <p>2.2.2.3.2.2.2 對 BSC 與 MSC、RNC 與 MSC、RNC 與 SGSN、MSC 與 MSC、SGSN 與 SGSN、MME 與 MME、SGW 與 SGW 等設備間之傳輸網路應具有備援電路，並檢附網路管理系統之相關佐證資料。</p> <p>2.2.2.3.2.2.3 核心網路及基地臺匯集點(Hub Site)間之傳輸網路應具有備援電路。</p> <p>2.2.2.3.2.3 衛星通信網路</p>	

修正規定	現行規定	說明
<p>之傳輸網路應具有備援電路。</p> <p>2.2.2.3.2.3 衛星通信網路電路之主要傳輸設備(至少包括光終端機、多工機)應具有備用保護功能，以備故障發生時，系統仍能保持正常運作。</p> <p>2.2.2.3.3 接地設置</p> <p>2.2.2.3.3.1 機房接地</p> <p>2.2.2.3.3.1.1 局端機房或交換機房應具有通信用單一接地(Single Point Grounding)裝置，不得與避雷設施共用接地，並檢附佐證資料。</p> <p>2.2.2.3.3.1.2 局端機房或交換機房容量為一萬門號(含)以下者，其接地電阻應低於5 歐姆(<math>\Omega</math>)；機房為一萬門號以上者，其接地電阻應低於0.5<math>\Omega</math>，並檢附「機房接地電阻測試紀錄表」，載明測試日期、時間、所測機房名稱及所測電阻值等紀錄。</p> <p>2.2.2.3.3.1.3 提供多媒體內容傳輸平臺服務者，機房接地電阻應低於15<math>\Omega</math>。</p> <p>2.2.2.3.3.2 纜線接地</p> <p>2.2.2.3.3.2.1 屬 HFC 網路架構者，其纜線接地電阻標準值為：頭端應低於15<math>\Omega</math>，架空纜線應低於50<math>\Omega</math>，訂戶引進線應低於100<math>\Omega</math>；屬其他種類</p>	<p>電路之主要傳輸設備(至少包括光終端機、多工機)應具有備用保護功能，以備故障發生時，系統仍能保持正常運作。</p> <p>2.2.2.3.3 接地設置</p> <p>2.2.2.3.3.1 機房接地</p> <p>2.2.2.3.3.1.1 局端機房或交換機房應具有通信用單一接地(Single Point Grounding)裝置，不得與避雷設施共用接地，並檢附佐證資料。</p> <p>2.2.2.3.3.1.2 局端機房或交換機房容量為一萬門號(含)以下者，其接地電阻應低於5 歐姆(<math>\Omega</math>)；機房為一萬門號以上者，其接地電阻應低於0.5<math>\Omega</math>，並檢附「機房接地電阻測試紀錄表」，載明測試日期、時間、所測機房名稱及所測電阻值等紀錄。</p> <p>2.2.2.3.3.1.3 提供多媒體內容傳輸平臺服務者，機房接地電阻應低於15<math>\Omega</math>。</p> <p>2.2.2.3.3.2 纜線接地</p> <p>2.2.2.3.3.2.1 屬 HFC 網路架構者，其纜線接地電阻標準值為：頭端應低於15<math>\Omega</math>，架空纜線應低於50<math>\Omega</math>，訂戶引進線應低於100<math>\Omega</math>；屬其他種類網路架構者有使用戶外架空纜線時，須於各局端測試其接地電阻，以</p>	

修正規定	現行規定	說明
<p>網路架構者有使用戶外架空纜線時，須於各局端測試其接地電阻，以靠近局端之最近引出線架空纜線為測試點，其接地電阻值應低於50Ω。</p> <p>2.2.2.3.3.2.2 測試時應以專用接地電阻量測儀器測試之，並檢附「纜線接地電阻測試紀錄表」，載明測試日期、時間、所測局端名稱、最近引出線架空纜線編號、測試地點及所測電阻值等紀錄。</p> <p>2.2.2.3.3.2.3 屬 HFC 網路架構者，所使用之網路係向已取得電路出租執照者租用或所使用之有線廣播電視系統之網路已依有線廣播電視系統工程技術管理辦法及相關規定審驗合格者，得免除本項測驗。</p> <p>2.2.2.3.4 機房安全</p> <p>2.2.2.3.4.1 機房具有消防設備及安全保護措施。</p> <p>2.2.2.3.4.2 申請人應就局端機房或交換機房之設置涉及建築法、都市計畫法或消防法等相關法令規定事項，提出主管機關(單位)核發之證明文件或提出切結書保證依規定向相關權責主管機關(單位)辦理。</p> <p>2.2.2.3.4.3 申請人應檢具建築師或專業技師證明文</p>	<p>靠近局端之最近引出線架空纜線為測試點，其接地電阻值應低於50Ω。</p> <p>2.2.2.3.3.2.2 測試時應以專用接地電阻量測儀器測試之，並檢附「纜線接地電阻測試紀錄表」，載明測試日期、時間、所測局端名稱、最近引出線架空纜線編號、測試地點及所測電阻值等紀錄。</p> <p>2.2.2.3.3.2.3 屬 HFC 網路架構者，所使用之網路係向已取得電路出租執照者租用或所使用之有線廣播電視系統之網路已依有線廣播電視系統工程技術管理辦法及相關規定審驗合格者，得免除本項測驗。</p> <p>2.2.2.3.4 機房安全</p> <p>2.2.2.3.4.1 機房具有消防設備及安全保護措施。</p> <p>2.2.2.3.4.2 申請人應就局端機房或交換機房之設置涉及建築法、都市計畫法或消防法等相關法令規定事項，提出主管機關(單位)核發之證明文件或提出切結書保證依規定向相關權責主管機關(單位)辦理。</p> <p>2.2.2.3.4.3 申請人應檢具建築師或專業技師證明文件，證明各局端機房或交換機房結構安全無虞，以維護人員及設備</p>	

修正規定	現行規定	說明
<p>件，證明各局端機房或交換機房結構安全無虞，以維護人員及設備之安全。</p> <p>2.2.2.3.4.4 申請人對進出交換機房人員應有門禁安全管理措施，並應檢具相關佐證資料說明之。</p> <p>2.2.2.3.5 海纜登陸站</p> <p>2.2.2.3.5.1 兩岸直接海纜登陸站</p> <p>2.2.2.3.5.1.1 預留實體隔離區域：應規劃預留專供國防機關使用之實體隔離區域。</p> <p>2.2.2.3.5.1.2 啟用實體隔離區域：</p> <p>2.2.2.3.5.1.2.1 隔離通信電路之光纖對及通信設備：專供國防機關使用通信電路之光纖對及通信設備，不得與兩岸直接海纜所用通信電路之光纖對及通信設備共用。</p> <p>2.2.2.3.5.1.2.2 設置門禁安全管理：應設置門禁出入登記、全天候入侵告警與錄影監控之門禁安全管理設施，告警與錄影紀錄至少應保存六個月。</p> <p>2.2.2.3.5.1.2.3 定期實施安全檢查：至少每三個月應辦理一次安全檢查，並保留紀錄。</p> <p>2.2.2.3.5.1.3 查核資通安全相關驗證合格證明：依電信事業資通安全管理辦法查核 CNS27001 國</p>	<p>之安全。</p> <p>2.2.2.3.4.4 申請人對進出交換機房人員應有門禁安全管理措施，並應檢具相關佐證資料說明之。</p> <p>2.2.2.3.5 海纜登陸站</p> <p>2.2.2.3.5.1 兩岸直接海纜登陸站</p> <p>2.2.2.3.5.1.1 預留實體隔離區域：應規劃預留專供國防機關使用之實體隔離區域。</p> <p>2.2.2.3.5.1.2 啟用實體隔離區域：</p> <p>2.2.2.3.5.1.2.1 隔離通信電路之光纖對及通信設備：專供國防機關使用通信電路之光纖對及通信設備，不得與兩岸直接海纜所用通信電路之光纖對及通信設備共用。</p> <p>2.2.2.3.5.1.2.2 設置門禁安全管理：應設置門禁出入登記、全天候入侵告警與錄影監控之門禁安全管理設施，告警與錄影紀錄至少應保存六個月。</p> <p>2.2.2.3.5.1.2.3 定期實施安全檢查：至少每三個月應辦理一次安全檢查，並保留紀錄。</p> <p>2.2.2.3.5.1.3 查核資通安全相關驗證合格證明：依電信事業資通安全管理辦法查核 CNS27001 國家標準或 ISO/IEC 27001 標準及電信事業資通安全管理手冊之</p>	

修正規定	現行規定	說明
<p>家標準或 ISO/IEC 27001 標準及電信事業資通安全管理手冊之 ISO/IEC 27011 增項稽核表等驗證合格證明。</p> <p>2.2.2.3.6 網路電信設備之國家安全考量 使用網路電信設備應配合有關機關之國家安全考量，並提出相關佐證資料說明之。</p> <p>2.2.2.3.7 資通安全之偵測及防護功能</p> <p>2.2.2.3.7.1 系統設備符合 ITU、3GPP 或 NIST 等組織資通安全規定之證明文件或佐證資料。</p> <p>2.2.2.3.7.2 申請人為本法第十五條應訂定及實施資通安全維護計畫者：</p> <p>2.2.2.3.7.2.1 資通安全防護設備之廠牌、型號、數量、功能及容量，與整體防護架構，應符合或優於資通安全維護計畫及系統建設計畫。</p> <p>2.2.2.3.7.2.2 資通安全防護及控制措施之佐證資料，包括系統基準配置 (Baseline Configuration)、系統開發生命週期、委外管理、變更控制程序、備份計畫、資料與隱私管理、系統暨軟體漏洞管理、作業程序 (Procedure) 與流程 (Process) 管理、技術及人員管理、資產盤點與</p>	<p>ISO/IEC 27011 增項稽核表等驗證合格證明。</p> <p>2.2.2.3.6 網路電信設備之國家安全考量 使用網路電信設備應配合有關機關之國家安全考量，並提出相關佐證資料說明之。</p> <p>2.2.2.3.7 資通安全之偵測及防護功能</p> <p>2.2.2.3.7.1 系統設備符合 ITU、3GPP 或 NIST 等組織資通安全規定之證明文件或佐證資料。</p> <p>2.2.2.3.7.2 申請人為本法第十五條應訂定及實施資通安全維護計畫者：</p> <p>2.2.2.3.7.2.1 資通安全防護設備之廠牌、型號、數量、功能及容量，與整體防護架構，應符合或優於資通安全維護計畫及系統建設計畫。</p> <p>2.2.2.3.7.2.2 資通安全防護及控制措施之佐證資料，包括系統基準配置 (Baseline Configuration)、系統開發生命週期、委外管理、變更控制程序、備份計畫、資料與隱私管理、系統暨軟體漏洞管理、作業程序 (Procedure) 與流程 (Process) 管理、技術及人員管理、資產盤點與管理、接取控制、機房管理、容量管理及資通安全事件通報應變與情</p>	

修正規定	現行規定	說明
<p>管理、接取控制、機房管理、容量管理及資通安全事件通報應變與情資分析。</p> <p>2.2.2.3.7.3 行動通信網路之非核心網路、核心網路及網管系統應具備資通安全防護及控制措施。</p> <p>2.2.2.3.8 與通訊監察執行機關協商確定建置通訊監察系統或設備 申請人與通訊監察執行機關協商確定建置之通訊監察系統或設備，並提出相關佐證資料說明之。</p> <p>2.2.2.3.9 責任分界點 與其他電信事業或非電信事業設置之電信網路及設備應有明確之責任分界，並提出佐證資料說明之。</p> <p>2.2.2.3.10 設置未使用電信資源之公眾電信網路者得免驗項目：2.2.2.3.7 具備確保資通安全之偵測功能。</p> <p><b>2.2.3 測試方法</b></p> <p>2.2.3.1 書面審核一般性審驗各項審查或測試項目之測試資料及佐證資料。</p> <p>2.2.3.2 2.2.2.3.3 接地設置之審查或測試項目，主管機關於必要時得派員測試。</p> <p><b>2.2.4 合格基準</b> 所出具一般性審驗各項審查或測試項目之測試資料及佐證資料，須符</p>	<p>資分析。</p> <p>2.2.2.3.7.3 行動通信網路之非核心網路、核心網路及網管系統應具備資通安全防護及控制措施。</p> <p>2.2.2.3.8 與通訊監察執行機關協商確定建置通訊監察系統或設備 申請人與通訊監察執行機關協商確定建置之通訊監察系統或設備，並提出相關佐證資料說明之。</p> <p>2.2.2.3.9 責任分界點 與其他電信事業或非電信事業設置之電信網路及設備應有明確之責任分界，並提出佐證資料說明之。</p> <p>2.2.2.3.10 設置未使用電信資源之公眾電信網路者得免驗項目：2.2.2.3.7 具備確保資通安全之偵測功能。</p> <p><b>2.2.3 測試方法</b></p> <p>2.2.3.1 書面審核一般性審驗各項審查或測試項目之測試資料及佐證資料。</p> <p>2.2.3.2 2.2.2.3.3 接地設置之審查或測試項目，主管機關於必要時得派員測試。</p> <p><b>2.2.4 合格基準</b> 所出具一般性審驗各項審查或測試項目之測試資料及佐證資料，須符合主管機關相關法令規定。</p>	

修正規定	現行規定	說明
合主管機關相關法令規定。		
<p><b>2.3 測試紀錄</b></p> <p>2.3.1 一般性審驗測試結果應依報驗項目記錄於「一般性審驗項目紀錄表」。</p> <p>2.3.2 <b>2.2.2.3.3.1.2</b> 局端機房或交換機房接地電阻測試結果應記錄於「機房接地電阻測試紀錄表」；<b>2.2.2.3.3.2.2</b> 纜線接地電阻應記錄於「纜線接地電阻測試紀錄表」。</p>	<p><b>2.3 測試紀錄</b></p> <p>2.3.1 一般性審驗測試結果應依報驗項目記錄於「一般性審驗項目紀錄表」。</p> <p>2.3.2 <b>2.2.2.3.3.1.2</b> 局端機房或交換機房接地電阻測試結果應記錄於「機房接地電阻測試紀錄表」；<b>2.2.2.3.3.2.2</b> 纜線接地電阻應記錄於「纜線接地電阻測試紀錄表」。</p>	2.3 未修正。
<b>3.固定通信網路性能審驗</b>	<b>3.固定通信網路性能審驗</b>	本點未修正。
<p><b>4.行動通信網路性能審驗</b></p> <p>行動通信網路包含核心網路、接取網路、基地臺及其控制元件。</p>	<p><b>4.行動通信網路性能審驗</b></p> <p>行動通信網路包含核心網路、接取網路、基地臺及其控制元件。</p>	本點名稱未修正。
<p><b>4.1 應檢附文件</b></p> <p>申請人應依公眾電信網路審驗辦法第四條規定，備齊申請書與所列之相關文件、自評報告書及佐證資料。</p>	<p><b>4.1 應檢附文件</b></p> <p>申請人應依公眾電信網路審驗辦法第四條規定，備齊申請書與所列之相關文件、自評報告書及佐證資料。</p>	4.1 未修正。
<p><b>4.1.1 行動通信網路主要設備報驗清單</b></p> <p>行動通信網路主要設備或功能元件包含核心網路、接取網路、基地臺及其控制元件之設備功能元件。</p> <p>4.1.1.1 基地臺清單</p> <p>申請人須填列基地臺預定及累計建設數、基地臺共站/共構/單站累計數量及百分比、基地臺</p>	<p><b>4.1.1 行動通信網路主要設備報驗清單</b></p> <p>行動通信網路主要設備或功能元件包含核心網路、接取網路、基地臺及其控制元件之設備功能元件。</p> <p>4.1.1.1 基地臺清單</p> <p>申請人須填列基地臺預定及累計建設數、基地臺共站/共構/單站累計數量及百分比、基地臺</p>	因應 3G、4G 及 5G 之不同核網，核心網路設備清單新增載明屬於 3G、4G、5G NSA 或 5G SA 之選項，爰修正 4.1.1.3。

修正規定	現行規定	說明
<p>累計建設清單(包括電臺編號、電臺名稱、站別)。各階段報驗之基地臺屬新設者，應於新設欄空格內打勾。</p> <p>4.1.1.2 接取網路設備數量清單 申請人須填列基地臺、基地臺控制器等接取網路設備之建設數量。</p> <p>4.1.1.3 核心網路設備清單 申請人須填列核心網路設備之廠牌、型號、數量、功能及設置地址。核心網路設備屬新設者，應於新設欄空格內打勾，<u>並載明屬於3G、4G、5G NSA 或5G SA</u>。</p> <p>4.1.1.4 網管及維運設備數量清單 申請人須填列網路管理及維運管理等設備之建設數量。</p> <p>4.1.1.5 區間設備接裝電路清單 申請人須填列接取網路設備與核心網路交換設備間之有線或無線傳輸電路之電路編號、自建或租用。電路屬新設者，應於新設欄空格內打勾。</p> <p>4.1.1.6 區間傳輸電路數量清單 申請人須填列接取網路設備與核心網路交換設備間之傳輸電路建設數量。</p>	<p>累計建設清單(包括電臺編號、電臺名稱、站別)。各階段報驗之基地臺屬新設者，應於新設欄空格內打勾。</p> <p>4.1.1.2 接取網路設備數量清單 申請人須填列基地臺、基地臺控制器等接取網路設備之建設數量。</p> <p>4.1.1.3 核心網路設備清單 申請人須填列核心網路設備之廠牌、型號、數量、功能及設置地址。核心網路設備屬新設者，應於新設欄空格內打勾。</p> <p>4.1.1.4 網管及維運設備數量清單 申請人須填列網路管理及維運管理等設備之建設數量。</p> <p>4.1.1.5 區間設備接裝電路清單 申請人須填列接取網路設備與核心網路交換設備間之有線或無線傳輸電路之電路編號、自建或租用。電路屬新設者，應於新設欄空格內打勾。</p> <p>4.1.1.6 區間傳輸電路數量清單 申請人須填列接取網路設備與核心網路交換設備間之傳輸電路建設數量。</p>	

修正規定	現行規定	說明
<p><b>4.1.2 行動通信網路架構圖</b></p> <p>申請人須提供完整之行動通信網路架構圖，其包含 3G、4G 及 5G <u>NSA 或 SA</u> 等通訊系統之接取網路設備、核心網路交換設備、網路管理設備、維運管理設備、帳務及用戶資料管理設備等，以及傳輸電路及其備援電路、與其他電信事業網路互連之 POI 等電路；整合不同通訊系統成為異質網路時，亦應於架構圖中標明。申請人並應就架構圖註明內容如下：</p> <p>4.1.2.1 高速基地臺及一般基地臺之數量。</p> <p>4.1.2.2 基地臺控制器之廠牌、型號、數量、容量、設置地址。</p> <p>4.1.2.3 核心網路交換設備之廠牌、型號、數量、容量、設置地址，<u>若為 5G 核心網路，須註明是 NSA 或 SA 核心網路。</u></p> <p>4.1.2.4 網路管理及維運管理設備之廠牌、型號、數量、設置地址。</p> <p>4.1.2.5 帳務及用戶資料管理設備之廠牌、型號、數量、容量、設置地址。</p> <p>4.1.2.6 傳輸電路及其備援電路之數量、容量。</p> <p>4.1.2.7 與其他電信事業網路互連 POI 電路之數量、容量。</p>	<p><b>4.1.2 行動通信網路架構圖</b></p> <p>申請人須提供完整之行動通信網路架構圖，其包含 3G、4G 及 5G 等通訊系統之接取網路設備、核心網路交換設備、網路管理設備、維運管理設備、帳務及用戶資料管理設備等，以及傳輸電路及其備援電路、與其他電信事業網路互連之 POI 等電路；整合不同通訊系統成為異質網路時，亦應於架構圖中標明。申請人並應就架構圖註明內容如下：</p> <p>4.1.2.1 高速基地臺及一般基地臺之數量。</p> <p>4.1.2.2 基地臺控制器之廠牌、型號、數量、容量、設置地址。</p> <p>4.1.2.3 核心網路交換設備之廠牌、型號、數量、容量、設置地址。</p> <p>4.1.2.4 網路管理及維運管理設備之廠牌、型號、數量、設置地址。</p> <p>4.1.2.5 帳務及用戶資料管理設備之廠牌、型號、數量、容量、設置地址。</p> <p>4.1.2.6 傳輸電路及其備援電路之數量、容量。</p> <p>4.1.2.7 與其他電信事業網路互連 POI 電路之數量、容量。</p>	<p>一、將 5G 調整細分為 NSA 與 SA，爰修正 4.1.2。</p> <p>二、因應 5G SA 能提供的特定功能，將 5G 核心網路調整細分為 NSA 與 SA，爰修正 4.1.2.3。</p>

修正規定	現行規定	說明
<p><b>4.1.3 基地臺電波涵蓋圖</b></p> <p>4.1.3.1 高速基地臺電波涵蓋圖及涵蓋人口比例試算表。</p> <p>4.1.3.2 一般基地臺電波涵蓋圖。</p> <p>4.1.3.3 異質系統之基地臺電波涵蓋圖。</p>	<p><b>4.1.3 基地臺電波涵蓋圖</b></p> <p>4.1.3.1 高速基地臺電波涵蓋圖及涵蓋人口比例試算表。</p> <p>4.1.3.2 一般基地臺電波涵蓋圖。</p> <p>4.1.3.3 異質系統之基地臺電波涵蓋圖。</p>	<p>4.1.3 未修正。</p>
<p><b>4.1.4 5G 網路切片服務報驗清單</b></p> <p><u>依據 5G 網路切片服務類型進行分類，載明各類型網路切片服務 5QI 指標值或 SLA 協議值，申請人應依公眾電信網路審驗辦法第六條及第十三條規定，備齊測試建議書、自評報告書及佐證資料等相關文件。</u></p>		<p>5QI 為 3GPP 23.501 第 5.7.4 節所定義之 5G QoS 標準值，可作為 5G QoS 的參考指標，爰增加 4.1.4。</p>
<p><b>4.2 審驗方式</b></p> <p><b>4.2.1 終端通信功能</b></p> <p>4.2.1.1 數據功能與效能系統未提供數據功能時，本項免測。</p> <p>4.2.1.1.1 抽驗方式：依「行動通信網路基地臺抽樣基準」決定申請人檢送「行動通信網路主要設備報驗清單」之基地臺抽驗數量，每一抽驗基地臺在其電波涵蓋範圍內任選一定點進行數據功能測試。</p> <p>4.2.1.1.2 測試方法 依申請人所報系統進行數據功能測試，其測試方法如下：</p> <p>4.2.1.1.2.1 行動臺測試系統</p>	<p><b>4.2 審驗方式</b></p> <p><b>4.2.1 終端通信功能</b></p> <p>4.2.1.1 數據功能系統未提供數據功能時，本項免測。</p> <p>4.2.1.1.1 抽驗方式：依「行動通信網路基地臺抽樣基準」決定申請人檢送「行動通信網路主要設備報驗清單」之基地臺抽驗數量，每一抽驗基地臺在其電波涵蓋範圍內任選一定點進行數據功能測試。</p> <p>4.2.1.1.2 測試方法 依申請人所報系統進行數據功能測試，其測試方法如下：</p> <p>4.2.1.1.2.1 4G 之數據功能：</p>	<p>一、因應未來 5G 特定服務需求，新增數據效能，爰修正 4.2.1.1。</p> <p>二、根據 ETSI TR 137 901-5 文件說明，於 5G SA 或 NSA 網路下，採用 TCP 與 UDP 方式進行吞吐量測試，爰修正 4.2.1.1.2.1 測試方法。</p> <p>三、因應未來延遲需求，針對抖動(jitter)與 RTT 進行測試與記錄，採用與原條文(4.2.1.1.3)相同之封包大小(1,024bytes)進行測試，爰修正 4.2.1.1.2.2 測試方法。</p> <p>四、將 4G 與 5G 延遲測試合併於 4.2.1.1.2.2，爰刪除 4.2.1.1.2.3。</p>

修正規定	現行規定	說明
<p>吞吐量：依據系統類型，使用 TCP 與 UDP 方式，對 GGSN、PGW 或 UPF 功能節點後之伺服器進行上下行傳輸並維持至少 15 秒，重複執行 3 次。</p> <p>4.2.1.1.2.2 行動臺測試系統抖動(jitter)與 RTT：依據系統類型，行動臺使用 1,024bytes 之 IP 封包，對 GGSN、PGW 或 UPF 功能節點後之伺服器進行一百次測試。</p> <p>4.2.1.1.2.3 其他系統(間)之數據功能：非上述系統(間)之數據功能，應參照 4.2.1.1.2 可行之方法進行測試。</p> <p>4.2.1.1.3 合格基準：以一行動臺使用 1,024bytes 之 IP 封包，對伺服器進行一百次測試，每次 RTT 測試回應時間應低於一秒以下，否則視為 timeout，系統應具備 timeout 次數十次以下之能力，上下行傳輸量與 jitter 則記錄量測數值。本項測試以申請人所報系統已具備之數據功能為限。</p> <p>4.2.1.2 語音功能 系統未提供語音功能、僅提供已審驗合格之 CSFB 或 VoLTE、VoNR 與 EPS FallBack 語音功能時，本項免測。</p>	<p>以一行動臺 ping 測試 4G 測試伺服器。</p> <p>4.2.1.1.2.2 5G 之數據功能：以一行動臺 ping 測試 5G 測試伺服器。</p> <p>4.2.1.1.2.3 4G 與 5G 間之數據功能：以一行動臺 ping 測試 5G 測試伺服器，再以一行動臺 ping 測試 4G 測試伺服器。</p> <p>4.2.1.1.2.4 其他系統(間)之數據功能：非上述系統(間)之數據功能，應參照 4.2.1.1.2 可行之方法進行測試。</p> <p>4.2.1.1.3 合格基準：以一行動臺使用 1,024bytes 之 IP 封包，對系統內之伺服器進行一百次 ping 測試，每次 ping 測試回應時間應低於一秒以下，否則視為 timeout，系統應具備 timeout 次數十次以下之能力。本項測試以申請人所報系統已具備之數據功能為限。</p> <p>4.2.1.2 語音功能 系統未提供語音功能、僅提供已審驗合格之 CSFB 或 VoLTE 語音功能時，本項免測。但所報為新系統或新技術時，前項已驗過之語音功能應重新再測。</p> <p>4.2.1.2.1 抽驗方式：依「行動通信網路基地臺抽樣基準」決定申請人檢送</p>	<p>五、RTT 與 jitter 測試方式可採用合適之方式進行測試，不限於 ping 的方式進行。其中 3GPP TS 22.261 第 6.23 節針對 QoS 監控將延遲、jitter 也納入考量，其中在 Critical communication 使用情境下，建議 jitter 值為 1 microsecond，但在一般使用情況下，不需要此需求，因此建議紀錄 jitter 值即可，RTT 則維持原法規要求，爰修正 4.2.1.1.3。</p> <p>六、語音功能新增 VoNR 與 EPS FallBack，爰修正 4.2.1.2。</p> <p>七、由於語音功能測試採各系統間互撥方式，故統一法規用語，爰將 4.2.1.2.2.1、4.2.1.2.2.2 及 4.2.1.2.2.3 之 VoLTE 修正為 LTE。</p> <p>八、由於語音功能測試採各系統間互撥方式，故統一法規用語，爰將 4.2.1.2.2.7 之 VoNR 與 VoLTE 修正為 5G 與 LTE。</p> <p>九、因 5G 語音無法直接回退至 3G 語音，爰刪除 4.2.1.2.2.8、4.2.1.2.2.8.1、4.2.1.2.2.8.2。</p> <p>十、因 5G 語音無法直接回退至 2G 語音，爰刪除 4.2.1.2.2.9、4.2.1.2.2.9.1、</p>

修正規定	現行規定	說明
<p>但所報為新系統或新技術時，前項已驗過之語音功能應重新再測。</p> <p>4.2.1.2.1 抽驗方式：依「行動通信網路基地臺抽樣基準」決定申請人檢送「行動通信網路主要設備報驗清單」之基地臺抽驗數量，每一抽驗基地臺在其電波涵蓋範圍內任選一定點進行語音功能測試。</p> <p>4.2.1.2.2 測試方法 依申請人所報系統進行語音功能測試，其測試方法如下：</p> <p>4.2.1.2.2.1 <u>LTE</u> 語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：</p> <p>4.2.1.2.2.1.1 以一行動臺撥打同一 MME/SGW 之不同 eNodeB 下另一行動臺。</p> <p>4.2.1.2.2.1.2 以一行動臺撥打不同 MME/SGW 下另一行動臺。</p> <p>4.2.1.2.2.2 <u>LTE</u> 與 IMT-2000 間之語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：</p> <p>4.2.1.2.2.2.1 以一 eNodeB 下行動臺撥打另一 NodeB 下行動臺。</p> <p>4.2.1.2.2.2.2 以一 NodeB 下行動臺撥打另一 eNodeB 下行動臺。</p> <p>4.2.1.2.2.3 <u>LTE</u> 與 GSM 間之語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：</p> <p>4.2.1.2.2.3.1 以一 eNodeB 下</p>	<p>「行動通信網路主要設備報驗清單」之基地臺抽驗數量，每一抽驗基地臺在其電波涵蓋範圍內任選一定點進行語音功能測試。</p> <p>4.2.1.2.2 測試方法 依申請人所報系統進行語音功能測試，其測試方法如下：</p> <p>4.2.1.2.2.1 <u>VoLTE</u> 語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：</p> <p>4.2.1.2.2.1.1 以一行動臺撥打同一 MME/SGW 之不同 eNodeB 下另一行動臺。</p> <p>4.2.1.2.2.1.2 以一行動臺撥打不同 MME/SGW 下另一行動臺。</p> <p>4.2.1.2.2.2 <u>VoLTE</u> 與 IMT-2000 間之語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：</p> <p>4.2.1.2.2.2.1 以一 eNodeB 下行動臺撥打另一 NodeB 下行動臺。</p> <p>4.2.1.2.2.2.2 以一 NodeB 下行動臺撥打另一 eNodeB 下行動臺。</p> <p>4.2.1.2.2.3 <u>VoLTE</u> 與 GSM 間之語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：</p> <p>4.2.1.2.2.3.1 以一 eNodeB 下行動臺撥打另一 BTS 下行動臺。</p> <p>4.2.1.2.2.3.2 以一 BTS 下行動臺撥打另一 eNodeB 下行動臺。</p>	<p>4.2.1.2.2.9.2。</p> <p>十一、有鑑於目前國際語音平均意見分數(Mean Opinion Score, MOS)的測試方式已趨成熟，爰參考 ITU-T P.863 將其納入審驗辦法中。MOS 可呈現語音傳輸之後接收的感知品質。MOS 是相當主觀的指標，因為它是基於人們在測試過程中被察覺到的程度而形成的。平均意見分數值以數字表示。</p> <p>5 - 完美。</p> <p>4 - 一般。缺陷可以被感知，但聲音仍然清晰。這是手機的範圍。</p> <p>3 - 尚可。</p> <p>2 - 差。幾乎不可能溝通。</p> <p>1 - 不可能溝通。</p> <p>MOS 以十進制值表示。例如，4.0~4.5 的通話品質表示滿意。許多 VoIP 服務都以此為參考值。低於 3.5 的值被許多用戶認為是不可接受的。因此修正 4.2.1.2.3.2。另考量公眾電信網路審驗技術規範其他章節之一致性(如固定通信網路性能審驗)，並參考 ITU-T G.107 中描述，R 因子為 70 時，其對應 MOS 為 3.6。爰建議於草案中同步加入 MOS(3.5)與 R 因子(70)二種標準之選項。</p>

修正規定	現行規定	說明
<p>行動臺撥打另一 BTS 下行動臺。</p> <p>4.2.1.2.2.3.2 以一 BTS 下行動臺撥打另一 eNodeB 下行動臺。</p> <p>4.2.1.2.2.4 IMT-2000 之語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：</p> <p>4.2.1.2.2.4.1 以一行動臺撥打同一 MSC 及同一 RNC 之不同 NodeB 下另一行動臺。</p> <p>4.2.1.2.2.4.2 以一行動臺撥打同一 MSC 之不同 RNC 下另一行動臺。</p> <p>4.2.1.2.2.4.3 以一行動臺撥打不同 MSC 下另一行動臺。</p> <p>4.2.1.2.2.5 IMT-2000 與 GSM 間之語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：</p> <p>4.2.1.2.2.5.1 以一 NodeB 下行動臺撥打另一 BTS 下行動臺。</p> <p>4.2.1.2.2.5.2 以一 BTS 下行動臺撥打另一 NodeB 下行動臺。</p> <p>4.2.1.2.2.6 5G 之 VoNR 語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：</p> <p>4.2.1.2.2.6.1 以一行動臺撥打同一 AMF 之不同 gNodeB 下另一行動臺。</p> <p>4.2.1.2.2.6.2 以一行動臺撥打不同 AMF 下另一行動臺。</p> <p>4.2.1.2.2.7 5G 與 LTE 間之語音功能：審驗時依下列</p>	<p>4.2.1.2.2.4 IMT-2000 之語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：</p> <p>4.2.1.2.2.4.1 以一行動臺撥打同一 MSC 及同一 RNC 之不同 NodeB 下另一行動臺。</p> <p>4.2.1.2.2.4.2 以一行動臺撥打同一 MSC 之不同 RNC 下另一行動臺。</p> <p>4.2.1.2.2.4.3 以一行動臺撥打不同 MSC 下另一行動臺。</p> <p>4.2.1.2.2.5 IMT-2000 與 GSM 間之語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：</p> <p>4.2.1.2.2.5.1 以一 NodeB 下行動臺撥打另一 BTS 下行動臺。</p> <p>4.2.1.2.2.5.2 以一 BTS 下行動臺撥打另一 NodeB 下行動臺。</p> <p>4.2.1.2.2.6 5G 之 VoNR 語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：</p> <p>4.2.1.2.2.6.1 以一行動臺撥打同一 AMF 之不同 gNodeB 下另一行動臺。</p> <p>4.2.1.2.2.6.2 以一行動臺撥打不同 AMF 下另一行動臺。</p> <p>4.2.1.2.2.7 <u>VoNR</u> 與 <u>VoLTE</u> 間之語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：</p> <p>4.2.1.2.2.7.1 以一 gNodeB 下行動臺撥打另一 eNodeB 下行動臺。</p> <p>4.2.1.2.2.7.2 以一 eNodeB 下</p>	<p>(註：程日濤、汪穎、王韜、孟繁麗、李天璞，“VoLTE 無線網規劃指標及實現方案研究”，行動通信, 2017, 41(1), 68-73.)</p> <p>十二、 因應 5G 網路區分為 NSA 與 SA，爰新增 4.2.1.3 之審驗方式，包含抽驗方式(4.2.1.3.1)、測試方法(4.2.1.3.2)及合格基準(4.2.1.3.3)。</p> <p>(一) 4.2.1.3.2 之測試方式為透過 5G NSA 與 SA 註冊 Protocol 不同，以發起註冊流程來進行核心網路類型檢視。</p> <p>(二) 4.2.1.3.3 合格基準為透過註冊流程 Protocol 確認所屬核心網路為 5G NSA 或 SA。</p> <p>十三、 根據 ITU-T G.114 中描述，高度互動的應用(例如，一些語音、視訊會議和交互數據應用)可能會受到低於 100 ms 的延遲的影響，如果延遲保持在 150 毫秒以下，則大多數應用程序不會受到顯著影響。此外，一般用於網路規劃目的是以 400 毫秒為上限。參考 ITU-T G.1028，網路延遲包括終端、基地臺與核心網路，以及網路傳輸造成的延遲，約 220 毫秒，</p>

修正規定	現行規定	說明
<p>方法擇一測試：</p> <p>4.2.1.2.2.7.1 以一 gNodeB 下行動臺撥打另一 eNodeB 下行動臺。</p> <p>4.2.1.2.2.7.2 以一 eNodeB 下行動臺撥打另一 gNodeB 下行動臺。</p> <p>4.2.1.2.2.8 其他系統(間)之語音功能：非上述系統(間)之語音功能，應參照 <b>4.2.1.2.2</b> 測試方法進行測試。</p> <p>4.2.1.2.3 合格基準：</p> <p>4.2.1.2.3.1 以一行動臺對另一行動臺進行六十秒測試，期間具不中斷之能力，本項測試以申請人所報系統已具備之語音功能為限。</p> <p>4.2.1.2.3.2 VoLTE 及 VoNR 語音功能應增加單向延遲時間及封包遺失率之審驗，其合格條件為，以一行動臺對另一行動臺進行六十秒語音測試。系統應具備單向延遲時間 <u>250ms</u> 以下，且封包遺失率 1% 以下，<u>MOS 值大於或等於 3.5(或者 R 因子大於或等於 70)</u> 之能力。本項測試以申請人所報系統已具備之語音功能為限。</p> <p><u>4.2.1.3 5G 系統類別</u>  <u>5G 系統時，以一行動裝置，發起註冊流程，並進行封包檢視屬於 5G NSA 或 SA 類型。</u></p>	<p>行動臺撥打另一 gNodeB 下行動臺。</p> <p><u>4.2.1.2.2.8 VoNR 與 IMT-2000 間之語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：</u></p> <p><u>4.2.1.2.2.8.1 以一 gNodeB 下行動臺撥打另一 NodeB 下行動臺。</u></p> <p><u>4.2.1.2.2.8.2 以一 NodeB 下行動臺撥打另一 gNodeB 下行動臺。</u></p> <p><u>4.2.1.2.2.9 VoNR 與 GSM 間之語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：</u></p> <p><u>4.2.1.2.2.9.1 以一 gNodeB 下行動臺撥打另一 BTS 下行動臺。</u></p> <p><u>4.2.1.2.2.9.2 以一 BTS 下行動臺撥打另一 gNodeB 下行動臺。</u></p> <p><u>4.2.1.2.2.10 其他系統(間)之語音功能：非上述系統(間)之語音功能，應參照 <b>4.2.1.2.2</b> 測試方法進行測試。</u></p> <p>4.2.1.2.3 合格基準：</p> <p>4.2.1.2.3.1 以一行動臺對另一行動臺進行六十秒測試，期間具不中斷之能力，本項測試以申請人所報系統已具備之語音功能為限。</p> <p>4.2.1.2.3.2 VoLTE 及 VoNR 語音功能應增加單向延遲時間及封包遺失率之審驗，其合格條件為，以一行動臺對另一行動臺進行六十秒語音測</p>	<p>而目前已經有案例可達到 mouth to ear 的延遲為 250 毫秒，因此建議通話延遲合格基準訂為 250ms。</p> <p>十四、 既有項目配合調整序次。</p>

修正規定	現行規定	說明
<p><u>4.2.1.3.1 抽驗方式:</u> 依「<u>行動通信網路基地臺抽樣基準</u>」決定申請人檢送「<u>行動通信網路主要設備報驗清單</u>」之<u>基地臺抽驗數量</u>，每一抽驗基地臺在其電波涵蓋範圍內任選一定點進行<u>5G NSA 或 SA 網路數據功能測試</u>。</p> <p><u>4.2.1.3.2 測試方式:</u> 以一行動裝置發起註冊流程。</p> <p><u>4.2.1.3.3 合格基準:</u> 檢視其協定確認 NSA 為 SIAP 協定，SA 則為 NGAP 協定。</p>	<p>試。系統應具備單向延遲時間 400ms 以下，且封包遺失率 1% 以下之能力。本項測試以申請人所報系統已具備之語音功能為限。</p>	
<p><b>4.2.2 國際通信</b> 系統未提供國際語音服務、僅提供已審驗合格之 CSFB 或 VoLTE 語音功能時，本項免測。但所報為新系統或新技術時，前項已驗過之語音功能應重新再測。</p> <p>4.2.2.1 國際去話選接服務</p> <p>4.2.2.1.1 抽驗方式：依申請人檢送之「行動通信網路主要設備報驗清單」，就每一核心網路交換設備(如 MSC、MME/SGW)所轄基地臺電波涵蓋範圍之適當區域，抽一基地臺進行國際通信功能測試，每一核心網路交換設備以測試一次為限。</p> <p>4.2.2.1.2 測試方法</p> <p>4.2.2.1.2.1 依申請人提供國</p>	<p><b>4.2.2 國際通信</b> 系統未提供國際語音服務、僅提供已審驗合格之 CSFB 或 VoLTE 語音功能時，本項免測。但所報為新系統或新技術時，前項已驗過之語音功能應重新再測。</p> <p>4.2.2.1 國際去話選接服務</p> <p>4.2.2.1.1 抽驗方式：依申請人檢送之「行動通信網路主要設備報驗清單」，就每一核心網路交換設備(如 MSC、MME/SGW)所轄基地臺電波涵蓋範圍之適當區域，抽一基地臺進行國際通信功能測試，每一核心網路交換設備以測試一次為限。</p> <p>4.2.2.1.2 測試方法</p> <p>4.2.2.1.2.1 依申請人提供國</p>	<p>4.2.2 未修正。</p>

修正規定	現行規定	說明
<p>際去話選接服務之交換機房，進行國際去話選接測試，並檢具國際去話選接功能可提供服務範圍，以網路管理系統或其他方式提供資料佐證之。</p> <p>4.2.2.1.2.2 測試方式包括撥號選接及指定選接，並應符合「電信事業平等接取服務管理辦法」之相關規定。</p> <p>4.2.2.1.3 合格基準</p> <p>4.2.2.1.3.1 系統將語音連線至國際通信間之自動回應裝置或與其他國家之網路完成國際語音連線。</p> <p>4.2.2.1.3.2 無法提供國際去話選接功能者，應依「電信事業平等接取服務管理辦法」之相關規定辦理，並檢附相關佐證資料。另檢具國際通信選接可提供服務之區域範圍，以網路管理系統或其他方式提供資料佐證之。</p> <p>4.2.2.2 國際來話 (NOA=INTL)主叫號碼顯示功能</p> <p>4.2.2.2.1 抽驗方式： 依申請人檢送之「行動通信網路主要設備報驗清單」，就每一核心網路交換設備(如 MSC 或 MME/SGW)所轄基地臺電波涵蓋範圍之適當區域，抽一基地臺進行國</p>	<p>際去話選接服務之交換機房，進行國際去話選接測試，並檢具國際去話選接功能可提供服務範圍，以網路管理系統或其他方式提供資料佐證之。</p> <p>4.2.2.1.2.2 測試方式包括撥號選接及指定選接，並應符合「電信事業平等接取服務管理辦法」之相關規定。</p> <p>4.2.2.1.3 合格基準</p> <p>4.2.2.1.3.1 系統將語音連線至國際通信間之自動回應裝置或與其他國家之網路完成國際語音連線。</p> <p>4.2.2.1.3.2 無法提供國際去話選接功能者，應依「電信事業平等接取服務管理辦法」之相關規定辦理，並檢附相關佐證資料。另檢具國際通信選接可提供服務之區域範圍，以網路管理系統或其他方式提供資料佐證之。</p> <p>4.2.2.2 國際來話 (NOA=INTL)主叫號碼顯示功能</p> <p>4.2.2.2.1 抽驗方式： 依申請人檢送之「行動通信網路主要設備報驗清單」，就每一核心網路交換設備(如 MSC 或 MME/SGW)所轄基地臺電波涵蓋範圍之適當區域，抽一基地臺進行國</p>	

修正規定	現行規定	說明
<p>際通信功能測試，每一核心網路交換設備以測試一次為限。</p> <p>4.2.2.2.2 測試方法：依申請人申請審驗範圍內擇一地點，進行國際來話主叫號碼顯示測試，受話號碼須為註冊於受測交換設備之門號。</p> <p>4.2.2.2.3 合格基準</p> <p>4.2.2.2.3.1 透過語音訊務模擬器/產生器產生、其他交換設備模擬產生或經由實際網路傳遞國際來話至受測交換設備。</p> <p>4.2.2.2.3.2 測試三通主叫號碼字首含本國國碼(886)及 NOA=INTL 之國際來話。受話端顯示之國際來話主叫號碼格式如(+886 區域號碼用戶號碼)或(002886 區域號碼用戶號碼)。</p> <p>4.2.2.2.3.3 測試三通主叫號碼字首為他國國碼及 NOA=INTL 之國際來話。受話端顯示之國際來話主叫號碼格式如(+他國國碼區域號碼用戶號碼)或(002 他國國碼區域號碼用戶號碼)。</p> <p>4.2.2.3 用戶選用拒接國際來話服務</p> <p>4.2.2.3.1 抽驗方式：依申請人檢送之「行動通信網路主要設備報驗清單」，就每一個核心網路交換設備(如 MSC 或 MME/SGW)所轄基地臺</p>	<p>際通信功能測試，每一核心網路交換設備以測試一次為限。</p> <p>4.2.2.2.2 測試方法：依申請人申請審驗範圍內擇一地點，進行國際來話主叫號碼顯示測試，受話號碼須為註冊於受測交換設備之門號。</p> <p>4.2.2.2.3 合格基準</p> <p>4.2.2.2.3.1 透過語音訊務模擬器/產生器產生、其他交換設備模擬產生或經由實際網路傳遞國際來話至受測交換設備。</p> <p>4.2.2.2.3.2 測試三通主叫號碼字首含本國國碼(886)及 NOA=INTL 之國際來話。受話端顯示之國際來話主叫號碼格式如(+886 區域號碼用戶號碼)或(002886 區域號碼用戶號碼)。</p> <p>4.2.2.2.3.3 測試三通主叫號碼字首為他國國碼及 NOA=INTL 之國際來話。受話端顯示之國際來話主叫號碼格式如(+他國國碼區域號碼用戶號碼)或(002 他國國碼區域號碼用戶號碼)。</p> <p>4.2.2.3 用戶選用拒接國際來話服務</p> <p>4.2.2.3.1 抽驗方式：依申請人檢送之「行動通信網路主要設備報驗清單」，就每一個核心網路交換設備(如 MSC 或 MME/SGW)所轄基地臺</p>	

修正規定	現行規定	說明
<p>電波涵蓋範圍之適當區域，抽一基地臺進行國際通信功能測試，每一核心網路交換設備以測試一次為限。</p> <p>4.2.2.3.2 測試方法：依申請人申請審驗範圍內擇一地點，進行用戶選用拒接國際來話服務功能測試，受話號碼為註冊於受測交換設備之門號。</p> <p>4.2.2.3.3 合格基準：</p> <p>4.2.2.3.3.1 透過語音訊務模擬器/產生器產生、其他交換設備模擬產生或經由實際網路傳遞國際來話至受測交換設備。</p> <p>4.2.2.3.3.2 受測號碼先啟動拒接國際來話服務功能，測試三通含不同國碼之國際來話，須具備主叫號碼及 NOA=INTL。受測交換設備可送出掛斷訊息、聽到拒絕語音或轉接語音信箱。</p> <p>4.2.2.3.3.3 受測號碼再關閉拒接國際來話服務功能，測試三通同上之國碼之國際來話，須具備主叫號碼及 NOA=INTL。發話端電話可與受話端電話通信。</p>	<p>電波涵蓋範圍之適當區域，抽一基地臺進行國際通信功能測試，每一核心網路交換設備以測試一次為限。</p> <p>4.2.2.3.2 測試方法：依申請人申請審驗範圍內擇一地點，進行用戶選用拒接國際來話服務功能測試，受話號碼為註冊於受測交換設備之門號。</p> <p>4.2.2.3.3 合格基準：</p> <p>4.2.2.3.3.1 透過語音訊務模擬器/產生器產生、其他交換設備模擬產生或經由實際網路傳遞國際來話至受測交換設備。</p> <p>4.2.2.3.3.2 受測號碼先啟動拒接國際來話服務功能，測試三通含不同國碼之國際來話，須具備主叫號碼及 NOA=INTL。受測交換設備可送出掛斷訊息、聽到拒絕語音或轉接語音信箱。</p> <p>4.2.2.3.3.3 受測號碼再關閉拒接國際來話服務功能，測試三通同上之國碼之國際來話，須具備主叫號碼及 NOA=INTL。發話端電話可與受話端電話通信。</p>	
<p><b>4.2.3 緊急電話</b></p> <p>申請人應先就報驗之基地臺電波涵蓋範圍，於每一鄉鎮市區完成緊急電話服務功能自評測試</p>	<p><b>4.2.3 緊急電話</b></p> <p>申請人應先就報驗之基地臺電波涵蓋範圍，於每一鄉鎮市區完成緊急電話服務功能自評測試</p>	<p>4.2.3 未修正。</p>

修正規定	現行規定	說明
<p>並記錄之。所報驗系統僅提供 CSFB 語音功能時，申請人應先就報驗之基地臺電波涵蓋範圍，於每一縣市完成緊急電話服務功能自評測試並記錄之。</p> <p>4.2.3.1 抽驗方式：依申請人檢送之「行動通信網路主要設備報驗清單」，就每一核心網路交換設備(如 MSC 或 MME/SGW)所轄基地臺電波涵蓋範圍之適當區域，抽一基地臺進行國際通信功能測試，每一核心網路交換設備以測試一次為限。</p> <p>4.2.3.2 測試方法：依申請人申請審驗範圍內擇一地點，進行國際來話主叫號碼顯示測試，受話號碼須為註冊於受測交換設備之門號。</p> <p>4.2.3.3 合格基準</p> <p>4.2.3.3.1 系統具免費提供一一〇、一一二及一一九緊急電話服務功能。</p> <p>4.2.3.3.2 系統具優先處理一一〇、一一二及一一九緊急電話服務功能，並詳細說明系統優先處理方式，以及檢具佐證資料。</p> <p>4.2.3.3.3 申請人應提供一一〇、一一二及一一九緊急電話服務功能網路架構圖，並詳細說明之。</p> <p>4.2.3.3.4 系統具接續緊急電</p>	<p>並記錄之。所報驗系統僅提供 CSFB 語音功能時，申請人應先就報驗之基地臺電波涵蓋範圍，於每一縣市完成緊急電話服務功能自評測試並記錄之。</p> <p>4.2.3.1 抽驗方式：依申請人檢送之「行動通信網路主要設備報驗清單」，就每一核心網路交換設備(如 MSC 或 MME/SGW)所轄基地臺電波涵蓋範圍之適當區域，抽一基地臺進行國際通信功能測試，每一核心網路交換設備以測試一次為限。</p> <p>4.2.3.2 測試方法：依申請人申請審驗範圍內擇一地點，進行國際來話主叫號碼顯示測試，受話號碼須為註冊於受測交換設備之門號。</p> <p>4.2.3.3 合格基準</p> <p>4.2.3.3.1 系統具免費提供一一〇、一一二及一一九緊急電話服務功能。</p> <p>4.2.3.3.2 系統具優先處理一一〇、一一二及一一九緊急電話服務功能，並詳細說明系統優先處理方式，以及檢具佐證資料。</p> <p>4.2.3.3.3 申請人應提供一一〇、一一二及一一九緊急電話服務功能網路架構圖，並詳細說明之。</p> <p>4.2.3.3.4 系統具接續緊急電</p>	

修正規定	現行規定	說明
<p>話至一一〇、一一二及一一九對應之相關救援單位之功能。</p>	<p>話至一一〇、一一二及一一九對應之相關救援單位之功能。</p>	
<p><b>4.2.4 災防告警細胞廣播訊息服務及備援系統切換功能</b></p> <p>4.2.4.1 災防告警細胞廣播訊息發送</p> <p>PWS 服務係利用行動通信系統之 CBS 功能，具備發送 0 到 65535 訊息碼及訊息內容之服務。</p> <p>PWS 之送收流程係由中央災害防救業務主管機關之災防訊息整合平臺(以下簡稱 CBE)傳送訊息碼(message identifier)及訊息內容，經網路傳送至申請人所建置之 CBC 後，再由申請人之核心網路 IP 路由器或 MME 等設備，送至對應之基地臺控制器或 eNodeB，由其所轄之基地臺以細胞廣播方式，將訊息碼及訊息內容送至電波涵蓋範圍之行動臺。但 108 年開放申請新頻段執照前之既有經營者或災防告警細胞廣播統一訊息交換格式修正公布後一年內申請本項測試者，僅需測試傳送中文字元數功能項目。</p> <p>4.2.4.1.1 抽驗方式</p> <p>4.2.4.1.1.1 利用中央災害防救業務主管機關之災防</p>	<p><b>4.2.4 災防告警細胞廣播訊息服務及備援系統切換功能</b></p> <p>4.2.4.1 災防告警細胞廣播訊息發送</p> <p>PWS 服務係利用行動通信系統之 CBS 功能，具備發送 0 到 65535 訊息碼及訊息內容之服務。</p> <p>PWS 之送收流程係由中央災害防救業務主管機關之災防訊息整合平臺(以下簡稱 CBE)傳送訊息碼(message identifier)及訊息內容，經網路傳送至申請人所建置之 CBC 後，再由申請人之核心網路 IP 路由器或 MME 等設備，送至對應之基地臺控制器或 eNodeB，由其所轄之基地臺以細胞廣播方式，將訊息碼及訊息內容送至電波涵蓋範圍之行動臺。但 108 年開放申請新頻段執照前之既有經營者或災防告警細胞廣播統一訊息交換格式修正公布後一年內申請本項測試者，僅需測試傳送中文字元數功能項目。</p> <p>4.2.4.1.1 抽驗方式</p> <p>4.2.4.1.1.1 利用中央災害防救業務主管機關之災防</p>	<p>4.2.4 未修正。</p>

修正規定	現行規定	說明
<p>訊息整合平臺通報網頁，於申請人報驗基地臺電波涵蓋範圍內，任選三個至少一平方公里(km<sup>2</sup>)之四邊形地理區域為測試區域。</p> <p>4.2.4.1.1.2 前項基地臺包括行動通信網路之 5G、4G 基地臺，及行動通信網路透過 CSFB 使用第三代行動通信系統或行動電話系統之基地臺。</p> <p>4.2.4.1.2 測試方法 利用中央災害防救業務主管機關之災防訊息整合平臺通報網頁，發送「災防告警細胞廣播訊息服務訊息碼及測試訊息表」所列之全部訊息碼及其中英文測試訊息內容，測試步驟如下：</p> <p>4.2.4.1.2.1 申請人應依報驗之測試區域，進行下列報驗系統之細胞廣播訊息測試：</p> <p>4.2.4.1.2.1.1 行動通信網路於通信及未通信狀態，進行發送訊息碼及測試訊息內容測試。</p> <p>4.2.4.1.2.1.2 行動通信網路透過 CSFB 使用第三代行動通信系統或行動電話系統於未通信狀態，進行發送訊息碼及測試訊息內容測試。</p> <p>4.2.4.1.2.2 申請人應對每一測試區域準備一臺經主管機關型式認證之行動</p>	<p>訊息整合平臺通報網頁，於申請人報驗基地臺電波涵蓋範圍內，任選三個至少一平方公里(km<sup>2</sup>)之四邊形地理區域為測試區域。</p> <p>4.2.4.1.1.2 前項基地臺包括行動通信網路之 5G、4G 基地臺，及行動通信網路透過 CSFB 使用第三代行動通信系統或行動電話系統之基地臺。</p> <p>4.2.4.1.2 測試方法 利用中央災害防救業務主管機關之災防訊息整合平臺通報網頁，發送「災防告警細胞廣播訊息服務訊息碼及測試訊息表」所列之全部訊息碼及其中英文測試訊息內容，測試步驟如下：</p> <p>4.2.4.1.2.1 申請人應依報驗之測試區域，進行下列報驗系統之細胞廣播訊息測試：</p> <p>4.2.4.1.2.1.1 行動通信網路於通信及未通信狀態，進行發送訊息碼及測試訊息內容測試。</p> <p>4.2.4.1.2.1.2 行動通信網路透過 CSFB 使用第三代行動通信系統或行動電話系統於未通信狀態，進行發送訊息碼及測試訊息內容測試。</p> <p>4.2.4.1.2.2 申請人應對每一測試區域準備一臺經主管機關型式認證之行動</p>	

修正規定	現行規定	說明
<p>臺，並適當設定該行動臺接收細胞廣播訊息功能。</p> <p>4.2.4.1.2.3 中文細胞廣播訊息測試</p> <p>4.2.4.1.2.3.1 先將行動臺之語言設定為中文模式，並於測試區域內適當地點進行測試。</p> <p>4.2.4.1.2.3.2 於接收 4370 訊息碼及測試訊息內容後，發出告警音、顯示測試訊息內容及產生震動。</p> <p>4.2.4.1.2.3.3 於接收 4371~4379、911 訊息碼及測試訊息內容後，顯示測試訊息內容。</p> <p>4.2.4.1.2.4 英文細胞廣播訊息測試</p> <p>4.2.4.1.2.4.1 先將行動臺之語言設定為英文模式，並於測試區域內適當地點進行測試。</p> <p>4.2.4.1.2.4.2 於接收 4383 訊息碼及測試訊息內容後，發出告警音、顯示測試訊息內容及產生震動。</p> <p>4.2.4.1.2.4.3 於接收 4384~4392、919 訊息碼及測試訊息內容後，顯示測試訊息內容。</p> <p>4.2.4.1.2.5 中央災害防救業務主管機關之災防訊息整合平臺尚未完成訊息交換格式分派及發送功能建置時，得以申請人建置之 CBS 網頁發送</p>	<p>臺，並適當設定該行動臺接收細胞廣播訊息功能。</p> <p>4.2.4.1.2.3 中文細胞廣播訊息測試</p> <p>4.2.4.1.2.3.1 先將行動臺之語言設定為中文模式，並於測試區域內適當地點進行測試。</p> <p>4.2.4.1.2.3.2 於接收 4370 訊息碼及測試訊息內容後，發出告警音、顯示測試訊息內容及產生震動。</p> <p>4.2.4.1.2.3.3 於接收 4371~4379、911 訊息碼及測試訊息內容後，顯示測試訊息內容。</p> <p>4.2.4.1.2.4 英文細胞廣播訊息測試</p> <p>4.2.4.1.2.4.1 先將行動臺之語言設定為英文模式，並於測試區域內適當地點進行測試。</p> <p>4.2.4.1.2.4.2 於接收 4383 訊息碼及測試訊息內容後，發出告警音、顯示測試訊息內容及產生震動。</p> <p>4.2.4.1.2.4.3 於接收 4384~4392、919 訊息碼及測試訊息內容後，顯示測試訊息內容。</p> <p>4.2.4.1.2.5 中央災害防救業務主管機關之災防訊息整合平臺尚未完成訊息交換格式分派及發送功能建置時，得以申請人建置之 CBS 網頁發送</p>	

修正規定	現行規定	說明
<p>訊息碼及測試訊息內容進行測試；惟於日後中央災害防救業務主管機關之災防訊息整合平臺完成訊息交換格式分派及發送功能建置後六個月內，申請人應檢送利用中央災害防救業務主管機關之災防訊息整合平臺通報網頁發送訊息碼及測試訊息內容之測試自評報告表及其相關佐證資料，報請主管機關備查，必要時，主管機關得派員查驗。</p> <p>4.2.4.1.2.6 測試時應比對行動臺顯示之測試訊息內容是否與中央災害防救業務主管機關之災防訊息整合平臺通報網頁或申請人建置之 CBS 網頁發送之測試訊息內容相同。</p> <p>4.2.4.1.3 合格基準</p> <p>4.2.4.1.3.1 申請人之 CBC 及行動通信網路、行動通信網路透過 CSFB 使用第三代行動通信系統或行動電話系統具備以完整無變更之透通方式，可傳遞訊息碼及測試訊息內容至測試區域內之基地臺，再由該基地臺以細胞廣播方式發送訊息碼及測試訊息內容至具 PWS 功能之行動臺，測試結果應符合行政院指定之災害防救業務主管機關公布之統一</p>	<p>訊息碼及測試訊息內容進行測試；惟於日後中央災害防救業務主管機關之災防訊息整合平臺完成訊息交換格式分派及發送功能建置後六個月內，申請人應檢送利用中央災害防救業務主管機關之災防訊息整合平臺通報網頁發送訊息碼及測試訊息內容之測試自評報告表及其相關佐證資料，報請主管機關備查，必要時，主管機關得派員查驗。</p> <p>4.2.4.1.2.6 測試時應比對行動臺顯示之測試訊息內容是否與中央災害防救業務主管機關之災防訊息整合平臺通報網頁或申請人建置之 CBS 網頁發送之測試訊息內容相同。</p> <p>4.2.4.1.3 合格基準</p> <p>4.2.4.1.3.1 申請人之 CBC 及行動通信網路、行動通信網路透過 CSFB 使用第三代行動通信系統或行動電話系統具備以完整無變更之透通方式，可傳遞訊息碼及測試訊息內容至測試區域內之基地臺，再由該基地臺以細胞廣播方式發送訊息碼及測試訊息內容至具 PWS 功能之行動臺，測試結果應符合行政院指定之災害防救業務主管機關公布之統一</p>	

修正規定	現行規定	說明
<p>訊息交換格式及傳送字元數之規定，以及「行動通信網路災防告警細胞廣播訊息服務訊息碼及測試訊息表」所列之訊息碼及測試內容等相關規定。</p> <p>4.2.4.1.3.2 申請人之 CBC 及行動通信網路、行動通信網路透過 CSFB 使用第三代行動通信系統或行動電話系統不得傳遞訊息碼及測試訊息內容至測試區域外之基地臺。申請人應提出 CBC 或系統設定之相關佐證資料，必要時，主管機關得派員查驗。</p> <p>4.2.4.2 災防告警細胞廣播控制中心主備援系統切換功能</p> <p>申請人應配合中央災害防救業務主管機關完成 CBE 主系統與備援系統、CBC 主系統與備援系統間之四種組合路徑連接，由 CBE 端發送測試訊息，逐一測試四種組合路徑，將訊息碼及訊息內容送至指定基地臺電波涵蓋範圍之行動臺。但 108 年開放申請新頻段執照前之既有經營者，檢附相關佐證資料，本項免測。</p> <p>4.2.4.2.1 抽樣方法：利用中央災害防救業務主管機關之災防訊息整合平臺通報網頁，在申請人報</p>	<p>訊息交換格式及傳送字元數之規定，以及「行動通信網路災防告警細胞廣播訊息服務訊息碼及測試訊息表」所列之訊息碼及測試內容等相關規定。</p> <p>4.2.4.1.3.2 申請人之 CBC 及行動通信網路、行動通信網路透過 CSFB 使用第三代行動通信系統或行動電話系統不得傳遞訊息碼及測試訊息內容至測試區域外之基地臺。申請人應提出 CBC 或系統設定之相關佐證資料，必要時，主管機關得派員查驗。</p> <p>4.2.4.2 災防告警細胞廣播控制中心主備援系統切換功能</p> <p>申請人應配合中央災害防救業務主管機關完成 CBE 主系統與備援系統、CBC 主系統與備援系統間之四種組合路徑連接，由 CBE 端發送測試訊息，逐一測試四種組合路徑，將訊息碼及訊息內容送至指定基地臺電波涵蓋範圍之行動臺。但 108 年開放申請新頻段執照前之既有經營者，檢附相關佐證資料，本項免測。</p> <p>4.2.4.2.1 抽樣方法：利用中央災害防救業務主管機關之災防訊息整合平臺通報網頁，在申請人報</p>	

修正規定	現行規定	說明
<p>驗基地臺電波涵蓋範圍內，任選一個基地臺進行測試。</p> <p>4.2.4.2.2 合格條件：在指定基地臺測試區域內行動臺接收訊息功能正常。</p> <p>4.2.4.2.3 測試方法：利用中央災害防救業務主管機關之災防訊息整合平臺通報網頁，以 4380 訊息碼進行中文訊息內容測試，逐一測試四種組合路徑。</p>	<p>驗基地臺電波涵蓋範圍內，任選一個基地臺進行測試。</p> <p>4.2.4.2.2 合格條件：在指定基地臺測試區域內行動臺接收訊息功能正常。</p> <p>4.2.4.2.3 測試方法：利用中央災害防救業務主管機關之災防訊息整合平臺通報網頁，以 4380 訊息碼進行中文訊息內容測試，逐一測試四種組合路徑。</p>	
<p><b>4.2.5 高速基地臺電波人口涵蓋率</b></p> <p>4.2.5.1 抽驗方式：依申請人所報高速基地臺電波涵蓋圖，在每一縣市電波涵蓋範圍內分別抽點，抽點數量以每一縣市人口數為基準，人口數不足五萬者，抽測八點；人口數在五萬人以上者，每增加五萬人，則增加一個抽測點，餘數不足五萬人以五萬人計；惟每一縣市抽測數量上限為二十四點。</p> <p>4.2.5.2 測試方法：依申請人所報高速基地臺電波涵蓋圖，在每一縣市電波涵蓋範圍內分別抽點，並依系統別進行下列測試，以確認電波涵蓋範圍。</p> <p>4.2.5.2.1 <u>4G、5G NSA 或 SA</u> 系統：</p> <p>4.2.5.2.1.1 數據功能：以一行動臺 ping 測試系統</p>	<p><b>4.2.5 高速基地臺電波人口涵蓋率</b></p> <p>4.2.5.1 抽驗方式：依申請人所報高速基地臺電波涵蓋圖，在每一縣市電波涵蓋範圍內分別抽點，抽點數量以每一縣市人口數為基準，人口數不足五萬者，抽測八點；人口數在五萬人以上者，每增加五萬人，則增加一個抽測點，餘數不足五萬人以五萬人計；惟每一縣市抽測數量上限為二十四點。</p> <p>4.2.5.2 測試方法：依申請人所報高速基地臺電波涵蓋圖，在每一縣市電波涵蓋範圍內分別抽點，並依系統別進行下列測試，以確認電波涵蓋範圍。</p> <p>4.2.5.2.1 <u>4G 或 5G</u> 系統：</p> <p>4.2.5.2.1.1 數據功能：以一行動臺 ping 測試系統內伺服器。</p>	<p>因應 5G SA 能提供的特定功能，修正 4.2.5.2.1，細分 5G NSA 與 5G SA 選項。</p>

修正規定	現行規定	說明
<p>內伺服器。</p> <p>4.2.5.2.1.2 語音功能：以一行動臺撥打不同基地臺下另一行動臺。</p> <p>4.2.5.2.2 其他系統：參照<b>4.2.5.2.1</b>之方式進行測試。</p> <p>4.2.5.3 合格基準</p> <p>申請人應以市售面積計算軟體，搭配內政部地政司之行政區域邊界圖資，計算各鄉(鎮、市、區)之行政區域面積(Ai)(km<sup>2</sup>)，並搭配經主管機關同意之市售電波涵蓋模擬軟體模擬之基地臺電波涵蓋範圍，計算各鄉(鎮、市、區)之電波涵蓋面積(Bi)(km<sup>2</sup>)，以得出Bi/Ai值(%)。以各鄉(鎮、市、區)之Bi/Ai值乘以內政部最近一期公布之各鄉鎮市區人口數(Ci)，再將各鄉(鎮、市、區)(Bi/Ai)*Ci加總後，除以同一時期之全國總人口數(P)，即為涵蓋人口百分比(R)。計算公式為：<math>R = \sum \frac{(Bi/Ai) * Ci}{P}</math>，R值應大於或等於百分之五十。Ai、Bi、R均應計算至小數點後三位，(Bi/Ai)*Ci以無條件捨去小數點後位數方式計算。申請人並應檢附下列資料：</p> <p>4.2.5.3.1 高速基地臺電波涵</p>	<p>4.2.5.2.1.2 語音功能：以一行動臺撥打不同基地臺下另一行動臺。</p> <p>4.2.5.2.2 其他系統：參照<b>4.2.5.2.1</b>之方式進行測試。</p> <p>4.2.5.3 合格基準</p> <p>申請人應以市售面積計算軟體，搭配內政部地政司之行政區域邊界圖資，計算各鄉(鎮、市、區)之行政區域面積(Ai)(km<sup>2</sup>)，並搭配經主管機關同意之市售電波涵蓋模擬軟體模擬之基地臺電波涵蓋範圍，計算各鄉(鎮、市、區)之電波涵蓋面積(Bi)(km<sup>2</sup>)，以得出Bi/Ai值(%)。以各鄉(鎮、市、區)之Bi/Ai值乘以內政部最近一期公布之各鄉鎮市區人口數(Ci)，再將各鄉(鎮、市、區)(Bi/Ai)*Ci加總後，除以同一時期之全國總人口數(P)，即為涵蓋人口百分比(R)。計算公式為：<math>R = \sum \frac{(Bi/Ai) * Ci}{P}</math>，R值應大於或等於百分之五十。Ai、Bi、R均應計算至小數點後三位，(Bi/Ai)*Ci以無條件捨去小數點後位數方式計算。申請人並應檢附下列資料：</p> <p>4.2.5.3.1 高速基地臺電波涵蓋圖(比例尺不得小於</p>	

修正規定	現行規定	說明
<p>蓋圖(比例尺不得小於1/50000地圖)，並須具備街道及高速基地臺位址標示。</p> <p>4.2.5.3.2 面積計算軟體與電波涵蓋模擬軟體之廠牌及版本說明。軟體之廠牌或版本有變更時，其計算之Ai、Bi、R應與變更前軟體計算之Ai、Bi、R到小數點後兩位數值相同。</p> <p>4.2.5.3.3 涵蓋人口比例試算表。</p> <p>4.2.5.4 本合格條件僅適用於本審驗項目。</p>	<p>1/50000地圖)，並須具備街道及高速基地臺位址標示。</p> <p>4.2.5.3.2 面積計算軟體與電波涵蓋模擬軟體之廠牌及版本說明。軟體之廠牌或版本有變更時，其計算之Ai、Bi、R應與變更前軟體計算之Ai、Bi、R到小數點後兩位數值相同。</p> <p>4.2.5.3.3 涵蓋人口比例試算表。</p> <p>4.2.5.4 本合格條件僅適用於本審驗項目。</p>	
<p><b>4.2.6 國內漫遊</b></p> <p>4.2.6.1 抽驗方式：申請人依主管機關核准之網路設置計畫，檢送「行動通信網路主要設備報驗清單」之國內漫遊功能報驗區域，依提供漫遊服務系統(3G/4G/5G)之鄉(鎮、市、區)數量，按「行動通信網路基地臺抽樣基準」分別決定提供漫遊服務系統之基地臺抽驗數量。以每鄉(鎮、市、區)抽測一點為原則。。</p> <p>4.2.6.2 測試方法：依申請人所報之漫遊服務系統進行國內漫遊功能測試，其測試方法如下：</p> <p>4.2.6.2.1 數據功能漫遊：在漫遊網基地臺附近為測試點，該點無本網訊號但有漫遊網訊號，行動</p>	<p><b>4.2.6 國內漫遊</b></p> <p>4.2.6.1 抽驗方式：申請人依主管機關核准之網路設置計畫，檢送「行動通信網路主要設備報驗清單」之國內漫遊功能報驗區域，依提供漫遊服務系統(3G/4G/5G)之鄉(鎮、市、區)數量，按「行動通信網路基地臺抽樣基準」分別決定提供漫遊服務系統之基地臺抽驗數量。以每鄉(鎮、市、區)抽測一點為原則。。</p> <p>4.2.6.2 測試方法：依申請人所報之漫遊服務系統進行國內漫遊功能測試，其測試方法如下：</p> <p>4.2.6.2.1 數據功能漫遊：在漫遊網基地臺附近為測試點，該點無本網訊號但有漫遊網訊號，行動</p>	<p>4.2.6 未修正。</p>

修正規定	現行規定	說明
<p>臺選擇漫遊網後，ping 伺服器。</p> <p>4.2.6.2.2 語音功能漫遊：在漫遊網基地臺附近為測試點，該點無本網訊號但有漫遊網訊號，行動臺選擇漫遊網後撥號至 117 報時臺。</p> <p>4.2.6.3 合格基準：</p> <p>4.2.6.3.1 數據功能漫遊：以一行動臺使用 1,024 bytes 之 IP 封包，對伺服器進行一百次 ping 測試，每次 ping 測試回應時間應低於一秒以下，否則視為 timeout，系統應具備 timeout 次數十次以下之能力。本項測試以申請人所報系統已具備之數據功能為限。</p> <p>4.2.6.3.2 語音功能漫遊：以一行動臺對 117 報時臺進行六十秒測試，期間具不中斷之能力，本項測試以申請人所報系統已具備之語音功能為限。</p>	<p>臺選擇漫遊網後，ping 伺服器。</p> <p>4.2.6.2.2 語音功能漫遊：在漫遊網基地臺附近為測試點，該點無本網訊號但有漫遊網訊號，行動臺選擇漫遊網後撥號至 117 報時臺。</p> <p>4.2.6.3 合格基準：</p> <p>4.2.6.3.1 數據功能漫遊：以一行動臺使用 1,024 bytes 之 IP 封包，對伺服器進行一百次 ping 測試，每次 ping 測試回應時間應低於一秒以下，否則視為 timeout，系統應具備 timeout 次數十次以下之能力。本項測試以申請人所報系統已具備之數據功能為限。</p> <p>4.2.6.3.2 語音功能漫遊：以一行動臺對 117 報時臺進行六十秒測試，期間具不中斷之能力，本項測試以申請人所報系統已具備之語音功能為限。</p>	
<p><b>4.2.7 基地臺管理</b></p> <p>基地臺發射機最大射頻輸出功率大於一點二六瓦特者，系統應具備告警、組態及帳號權限等功能，並檢附網路管理系統及網路安全之相關佐證資料。</p>	<p><b>4.2.7 基地臺管理</b></p> <p>基地臺發射機最大射頻輸出功率大於一點二六瓦特者，系統應具備告警、組態及帳號權限等功能，並檢附網路管理系統及網路安全之相關佐證資料。</p>	4.2.7 未修正。
<p><b>4.2.8 增波器管理</b></p> <p>增波器發射機最大射頻輸出功率大於一點二六</p>	<p><b>4.2.8 增波器管理</b></p> <p>增波器發射機最大射頻輸出功率大於一點二六</p>	4.2.8 未修正。

修正規定	現行規定	說明
<p>瓦特者，系統應具備告警及帳號權限等功能，並檢附網路管理系統及網路安全之相關佐證資料。</p>	<p>瓦特者，系統應具備告警及帳號權限等功能，並檢附網路管理系統及網路安全之相關佐證資料。</p>	
<p><b>4.2.9 空中介面加密功能</b></p> <p>4.2.9.1 抽樣方法：依申請人檢送「行動通信網路主要設備報驗清單」之基地臺數量，按「行動通信網路基地臺抽樣基準」決定抽驗數量，每一抽驗基地臺於其電波涵蓋範圍內任選一定點進行測試。</p> <p>4.2.9.2 合格條件：基地臺至用戶終端設備之空中介面開啟加密功能，並符合 3GPP 之資料加密機制。</p> <p>4.2.9.3 測試方法</p> <p>4.2.9.3.1 AS 層加密功能：依 <b>4.2.1.1 數據功能及 4.2.1.2 語音功能之測試方法</b>。</p> <p>4.2.9.3.2 NAS 層加密功能：依 <b>4.2.1.1 數據功能及 4.2.1.2 語音功能之測試方法</b>。</p>	<p><b>4.2.9 空中介面加密功能</b></p> <p>4.2.9.1 抽樣方法：依申請人檢送「行動通信網路主要設備報驗清單」之基地臺數量，按「行動通信網路基地臺抽樣基準」決定抽驗數量，每一抽驗基地臺於其電波涵蓋範圍內任選一定點進行測試。</p> <p>4.2.9.2 合格條件：基地臺至用戶終端設備之空中介面開啟加密功能，並符合 3GPP 之資料加密機制。</p> <p>4.2.9.3 測試方法</p> <p>4.2.9.3.1 AS 層加密功能：依 <b>4.2.1.1 數據功能及 4.2.1.2 語音功能之測試方法</b>。</p> <p>4.2.9.3.2 NAS 層加密功能：依 <b>4.2.1.1 數據功能及 4.2.1.2 語音功能之測試方法</b>。</p>	<p>4.2.9 未修正。</p>
<p><b>4.2.10 核心網路強韌性</b></p> <p>核心網路功能元件 (MME、PGW、HSS、UDM、AUSF、AMF、SMF、UPF、NEF、NRF、SEPP、NSSF、<u>PCF</u>) 應具備強韌性，如提供容錯系統及備援機制。</p>	<p><b>4.2.10 核心網路強韌性</b></p> <p>核心網路功能元件 (MME、PGW、HSS、UDM、AUSF、AMF、SMF、UPF、NEF、NRF、SEPP、NSSF) 應具備強韌性，如提供容錯系統及備援機制。</p>	<p>因 PCF 為用戶 Policy 重要元件，爰新增核心網路功能 PCF。</p>
<p><b>4.2.11 系統測試紀錄</b></p>	<p><b>4.2.11 系統測試紀錄</b></p>	<p>4.2.11 未修正。</p>

修正規定	現行規定	說明
<p>4.2.11.1 系統數據測試紀錄 系統對每一通受測之數據功能均應做成紀錄，俾與「行動通信網路數據功能測試紀錄表」之測試結果核對，其內容至少應包括來源 IP 位址、目的 IP 位址、基地臺細胞識別碼、數據起迄日期、數據起迄時間等紀錄。</p> <p>4.2.11.2 系統語音測試紀錄 系統對每一通受測之語音功能、國際通信功能、一一〇、一一二及一一九緊急電話服務功能均應做成紀錄，俾與「行動通信網路語音功能測試紀錄表」、「行動通信網路國際來話 (NOA=INTL) 主叫號碼顯示功能測試紀錄表」及「行動通信網路用戶選用拒接國際來話功能測試紀錄表」測試結果核對，其內容至少應包括發話用戶號碼、受話用戶號碼、基地臺細胞識別碼、語音日期、語音起迄時間等紀錄。</p> <p>4.2.11.3 系統 CBS 功能測試紀錄 系統對每一次 CBS 功能測試均應做成紀錄，俾與「行動通信網路災防告警細胞廣播訊息服務及備援系統切換功能測試紀錄表」之測試結果核對，其內容至少應</p>	<p>4.2.11.1 系統數據測試紀錄 系統對每一通受測之數據功能均應做成紀錄，俾與「行動通信網路數據功能測試紀錄表」之測試結果核對，其內容至少應包括來源 IP 位址、目的 IP 位址、基地臺細胞識別碼、數據起迄日期、數據起迄時間等紀錄。</p> <p>4.2.11.2 系統語音測試紀錄 系統對每一通受測之語音功能、國際通信功能、一一〇、一一二及一一九緊急電話服務功能均應做成紀錄，俾與「行動通信網路語音功能測試紀錄表」、「行動通信網路國際來話 (NOA=INTL) 主叫號碼顯示功能測試紀錄表」及「行動通信網路用戶選用拒接國際來話功能測試紀錄表」測試結果核對，其內容至少應包括發話用戶號碼、受話用戶號碼、基地臺細胞識別碼、語音日期、語音起迄時間等紀錄。</p> <p>4.2.11.3 系統 CBS 功能測試紀錄 系統對每一次 CBS 功能測試均應做成紀錄，俾與「行動通信網路災防告警細胞廣播訊息服務及備援系統切換功能測試紀錄表」之測試結果核對，其內容至少應</p>	

修正規定	現行規定	說明
<p>包括基地臺細胞識別碼、廣播日期、廣播起迄時間等紀錄。</p> <p>4.2.11.4 系統對數據、語音及 CBS 功能之紀錄，應具備至少保存六個月之設備容量，申請人應提出相關資料佐證之。</p>	<p>包括基地臺細胞識別碼、廣播日期、廣播起迄時間等紀錄。</p> <p>4.2.11.4 系統對數據、語音及 CBS 功能之紀錄，應具備至少保存六個月之設備容量，申請人應提出相關資料佐證之。</p>	
<p><b>4.2.12 FWA 服務</b></p> <p>業者未提供 FWA 服務時，本項免測。</p> <p><u>4.2.12.1 抽驗方式</u></p> <p><u>4.2.12.1.1 數據功能與效能：</u> 應參照 4.2.1.1.1 抽驗方式進行抽驗。</p> <p><u>4.2.12.1.2 語音功能：</u>應參照 4.2.1.2.1 抽驗方法進行抽驗。</p> <p><u>4.2.12.1.3 Internet 網頁下載功能：</u>依「行動通信網路基地臺抽樣基準」決定申請人檢送「行動通信網路主要設備報驗清單」之基地臺抽驗數量，每一抽驗基地臺在其電波涵蓋範圍內任選一定點進行網頁下載功能測試。</p> <p><u>4.2.12.2 測試方法</u></p> <p><u>4.2.12.2.1 數據功能與效能：</u> 應參照 4.2.1.1.2 測試方法進行測試。</p> <p><u>4.2.12.2.2 語音功能：</u>應參照 4.2.1.2.2 測試方法進行測試。</p> <p><u>4.2.12.2.3 Internet 網頁下載功能：</u>客戶終端設備對網路端目標伺服器進行傳輸與延遲測試。</p>		<p>一、新增 FWA 服務測項與測試方法。</p> <p>二、根據「Opensignal」於 2021 年 2 月發表的數據顯示，台灣的 5G 下載網速平均為 272.2Mbps，根據此評估速率，決定相關服務所需限制值。未來 FWA 許多應用，例如智慧生產(Intelligent Production)、遊戲(Gaming)等增值服務，3GPP TS22.261 針對 5G 連網下的 uRLLC 有不同的 SLA 要求，這些增值服務需求應不低於 SLA 協議值。</p> <p>三、新增 4.2.12.1 之 FWA 數據功能與效能，參照 4.2.1.1 訂定抽驗方式、測試方法與合格基準。</p> <p>四、新增 4.2.12.2 之 FWA 語音功能，參照 4.2.1.2 訂定抽驗方式、測試方法與合格基準。</p> <p>五、新增 4.2.12.3 之 FWA 常用服務網頁下載功能之抽驗方式與合格基準。測項包括單向延遲、下載速率，並依據參考文</p>

修正規定	現行規定	說明
<p><u>4.2.12.3 合格基準</u></p> <p><u>4.2.12.3.1 數據功能與效能：</u> <u>應符合 4.2.1.1.3 合格基</u> <u>準要求。</u></p> <p><u>4.2.12.3.2 語音功能：</u>應符 <u>合 4.2.1.2.3 合格基準要</u> <u>求。</u></p> <p><u>4.2.12.3.3 Internet 網頁下載</u> <u>功能：2 Mbytes 網頁下</u> <u>載單向延遲小於 1 秒，</u> <u>下載速率大於 16</u> <u>Mbps。</u></p>		<p>獻 5G B2B Service Experience Standard White Paper(Huawei)訂定合格基準。</p>
<p><b><u>4.2.13 5G SA 網路切片增值</u></b> <b><u>通信服務</u></b></p> <p><u>4.2.13.1 5G SA 網路切片獨</u> <u>立性。</u></p> <p><u>4.2.13.1.1 5G SA 核心網路能</u> <u>平行操作不同的網路切</u> <u>片。</u></p> <p><u>4.2.13.1.2 5G SA 網路切片間</u> <u>提供一定程度的隔離，</u> <u>將網路攻擊(cyber-</u> <u>attack)限制在單個切</u> <u>片。</u></p> <p><u>4.2.13.2 5G SA 網路切片管</u> <u>理</u></p> <p><u>4.2.13.2.1 電信營運商能支援</u> <u>5G SA 網路切片功能可</u> <u>創建和管理不同市場需</u> <u>求。</u></p> <p><u>4.2.13.2.2 5G SA 網路切片的</u> <u>端到端(end-to-end)資源</u> <u>管理。</u></p> <p><u>4.2.13.3 5G SA 網路切片註</u> <u>冊功能。</u></p> <p><u>4.2.13.3.1 5G SA 網路支援網</u> <u>路切片功能，於用戶註</u> <u>冊流程應能檢視。</u></p> <p><u>4.2.13.3.2 5G SA 網路切片功</u></p>		<p>因應 5G SA 網路切片功能加 值通信應用服務，爰增加 4.2.13。</p> <p>(一) 依據 3GPP TR 22.891 第 5.2.3 節說明，營運 商於 5G SA 網路切片 間須具備切片獨立性。</p> <p>(二) 依據 3GPP TR 22.891 第 5.2.3 節要求，5G SA 核心網路能平行操 作不同的網路切片，達 到隔離效果。</p> <p>(三) 依據 3GPP TR 22.891 第 5.2.3 節要求，一個 5G SA 網路切片受到網 路攻擊(cyber-attack) 時，不能影響其他網路 切片。</p> <p>(四) 依據 3GPP TR 22.891 第 5.2.3 節說明，營運 商於 5G SA 網路切片 間須具備管理功能，能 檢視切片狀態。</p> <p>(五) 依據 3GPP TR 22.891 第 5.2.3 節要求，電信 營運商能於 5G SA 網 路切片功能下創建</p>

修正規定	現行規定	說明
<p><u>能效能內容應不低於 SLA 協議值。</u></p>		<p>(create)和管理(manage)不同市場需求的網路切片。</p> <p>(六) 依據 3GPP TR 22.891 第 5.2.3 節要求，電信營運商能支援 5G SA 網路切片的端到端(end-to-end)資源管理。</p> <p>(七) 依據 3GPP TS 23.502 第 4.2.2.2 節標準註冊流程，如有支援 5G SA 網路切片功能，應能確保成功註冊並啟用網路切片功能。</p> <p>(八) 依據 3GPP TS 23.502 第 4.2.2.2 節標準註冊流程，5G SA 網路支援網路切片功能，於用戶註冊流程應能成功註冊。</p> <p>(九) 依據 3GPP TS 23.502 第 4.2.2.2 節標準註冊流程，5G SA 網路切片功能於 Allowed NSSAI 訊息中，能提供的網路切片內容應不低於 SLA 協議值。</p>
<p><b>4.3 測試紀錄</b></p> <p><b>4.3.1 終端通信功能</b></p> <p>4.3.1.1 數據功能：測試結果應記錄於「行動通信網路審驗項目自評報告書/紀錄表」及「行動通信網路數據功能測試紀錄表」。</p> <p>4.3.1.2 語音功能：測試結果應記錄於「行動通信網路審驗項目自評報告書/紀錄表」及「行動通</p>	<p><b>4.3 測試紀錄</b></p> <p><b>4.3.1 終端通信功能</b></p> <p>4.3.1.1 數據功能：測試結果應記錄於「行動通信網路審驗項目自評報告書/紀錄表」及「行動通信網路數據功能測試紀錄表」。</p> <p>4.3.1.2 語音功能：測試結果應記錄於「行動通信網路審驗項目自評報告書/紀錄表」及「行動通</p>	<p>因應新增 FWA 服務之審驗項目，爰增加 4.3.8 FWA 服務之測試紀錄規定。</p>

修正規定	現行規定	說明
<p>信網路語音功能測試紀錄表」。</p> <p><b>4.3.2 國際通信</b></p> <p>4.3.2.1 國際去話選接服務：測試結果應記錄於「行動通信網路審驗項目自評報告書/紀錄表」及「行動通信網路語音功能測試紀錄表」，並提供語音紀錄或佐證資料，以及檢附撥號方式之詳細測試方法及測試結果。</p> <p>4.3.2.2 國際來話 (NOA=INTL)主叫號碼顯示功能：測試結果應記錄於「行動通信網路審驗項目自評報告書/紀錄表」及「行動通信網路國際來話 (NOA=INTL)主叫號碼顯示功能測試紀錄表」，並提供通聯紀錄或佐證資料。</p> <p>4.3.2.3 用戶選用拒接國際來話服務：測試結果應記錄於「行動通信網路審驗項目自評報告書/紀錄表」及「行動通信網路用戶選用拒接國際來話功能測試紀錄表」，並提供通聯紀錄或佐證資料。</p> <p><b>4.3.3 緊急電話</b></p> <p>測試結果應記錄於「行動通信網路審驗項目自評報告書/紀錄表」及「行動通信網路語音功能測試紀錄表」。</p>	<p>信網路語音功能測試紀錄表」。</p> <p><b>4.3.2 國際通信</b></p> <p>4.3.2.1 國際去話選接服務：測試結果應記錄於「行動通信網路審驗項目自評報告書/紀錄表」及「行動通信網路語音功能測試紀錄表」，並提供語音紀錄或佐證資料，以及檢附撥號方式之詳細測試方法及測試結果。</p> <p>4.3.2.2 國際來話 (NOA=INTL)主叫號碼顯示功能：測試結果應記錄於「行動通信網路審驗項目自評報告書/紀錄表」及「行動通信網路國際來話 (NOA=INTL)主叫號碼顯示功能測試紀錄表」，並提供通聯紀錄或佐證資料。</p> <p>4.3.2.3 用戶選用拒接國際來話服務：測試結果應記錄於「行動通信網路審驗項目自評報告書/紀錄表」及「行動通信網路用戶選用拒接國際來話功能測試紀錄表」，並提供通聯紀錄或佐證資料。</p> <p><b>4.3.3 緊急電話</b></p> <p>測試結果應記錄於「行動通信網路審驗項目自評報告書/紀錄表」及「行動通信網路語音功能測試紀錄表」。</p>	

修正規定	現行規定	說明
<p><b>4.3.4 災防告警細胞廣播訊息服務及備援系統切換功能</b></p> <p>測試結果應記錄於「行動通信網路審驗項目自評報告書/紀錄表」及「行動通信網路災防告警細胞廣播訊息服務及備援系統切換功能測試紀錄表」，申請人並應提出相關佐證資料，如中央災害防救業務主管機關之災防訊息整合平臺通報網頁或申請人設置 CBS 網頁之發送訊息碼與測試訊息內容畫面、行動臺動作(含發出告警音、顯示測試訊息內容及產生震動)之錄影檔等。</p>	<p><b>4.3.4 災防告警細胞廣播訊息服務及備援系統切換功能</b></p> <p>測試結果應記錄於「行動通信網路審驗項目自評報告書/紀錄表」及「行動通信網路災防告警細胞廣播訊息服務及備援系統切換功能測試紀錄表」，申請人並應提出相關佐證資料，如中央災害防救業務主管機關之災防訊息整合平臺通報網頁或申請人設置 CBS 網頁之發送訊息碼與測試訊息內容畫面、行動臺動作(含發出告警音、顯示測試訊息內容及產生震動)之錄影檔等。</p>	
<p><b>4.3.5 高速基地臺電波人口涵蓋率</b></p> <p>測試結果應記錄於「行動通信網路審驗項目自評報告書/紀錄表」、「行動通信網路數據功能測試紀錄表」、「行動通信網路語音功能測試紀錄表」(提供語音功能時)及「行動通信網路高速基地臺電波人口涵蓋率紀錄表」。</p>	<p><b>4.3.5 高速基地臺電波人口涵蓋率</b></p> <p>測試結果應記錄於「行動通信網路審驗項目自評報告書/紀錄表」、「行動通信網路數據功能測試紀錄表」、「行動通信網路語音功能測試紀錄表」(提供語音功能時)及「行動通信網路高速基地臺電波人口涵蓋率紀錄表」。</p>	
<p><b>4.3.6 國內漫遊</b></p> <p>測試結果應記錄於「行動通信網路審驗項目自評報告書/紀錄表」及「行動通信網路國內漫遊服務功能測試紀錄表」。</p>	<p><b>4.3.6 國內漫遊</b></p> <p>測試結果應記錄於「行動通信網路審驗項目自評報告書/紀錄表」及「行動通信網路國內漫遊服務功能測試紀錄表」。</p>	

修正規定	現行規定	說明
<p><b>4.3.7 空中介面加密功能</b>            測試結果應記錄於「行動通信網路審驗項目自評報告書/紀錄表」、「行動通信網路數據空中介面加密功能測試紀錄表」及「行動通信網路語音空中介面加密功能測試紀錄表」。</p> <p><b>4.3.8 FWA 服務</b>            測試結果應記錄於「行動通信網路審驗項目自評報告書/紀錄表」、「行動通信網路數據功能測試紀錄表」、「行動通信網路語音功能測試紀錄表」及「Internet 網頁下載功能測試紀錄表」。</p>	<p><b>4.3.7 空中介面加密功能</b>            測試結果應記錄於「行動通信網路審驗項目自評報告書/紀錄表」、「行動通信網路數據空中介面加密功能測試紀錄表」及「行動通信網路語音空中介面加密功能測試紀錄表」。</p>	
<p><b>4.4 其他事項</b></p> <p>4.4.1 申請人應免費提供審驗所需之測試號碼及相關測試設備，並負擔相關測試費用。申請人使用之行動臺須經主管機關型式認證合格及黏貼審定標籤，若無前述行動臺，得以設備供應商提供之設備進行測試。</p> <p>4.4.2 申請人應檢附與其他電信事業網路之 POI 互連測試報告佐證資料。</p> <p>4.4.3 數據功能或語音功能測試點之選擇，以公共場所或公路為主。</p> <p>4.4.4 申請人應就 CBC/PWS 功能，每月以 4380 訊息碼進行中文訊息內容測試，並以 4393 訊息</p>	<p><b>4.4 其他事項</b></p> <p>4.4.1 申請人應免費提供審驗所需之測試號碼及相關測試設備，並負擔相關測試費用。申請人使用之行動臺須經主管機關型式認證合格及黏貼審定標籤，若無前述行動臺，得以設備供應商提供之設備進行測試。</p> <p>4.4.2 申請人應檢附與其他電信事業網路之 POI 互連測試報告佐證資料。</p> <p>4.4.3 數據功能或語音功能測試點之選擇，以公共場所或公路為主。</p> <p>4.4.4 申請人應就 CBC/PWS 功能，每月以 4380 訊息碼進行中文訊息內容測試，並以 4393 訊息</p>	<p>4.4 未修正。</p>

修正規定	現行規定	說明
<p>碼進行英文訊息內容測試，並將測試之自評報告表及相關佐證資料，按季報請主管機關備查。</p> <p>4.4.5 申請人於第一次國內漫遊服務之系統審驗合格後，新增同一系統技術於其他鄉鎮市區之漫遊服務者，應於提供服務前，依 <b>4.2.6</b> 國內漫遊服務功能進行自評後，報請主管機關備查。</p> <p>4.4.6 申請人增設或變動網路，申請重新審驗，應就其增設或變更部分檢送行網「行動通信網路主要設備報驗清單」，並就其增設或變更之系統交換設備所管轄基地臺涵蓋範圍抽三臺基地臺，依 <b>4.2.1.1</b> 數據功能、<b>4.2.1.2</b> 語音功能及 <b>4.2.3</b> 之緊急電話服務功能進行自評後，檢送測試自評報告表及其相關資料，報請主管機關審驗。</p> <p>4.4.7 申請人於完成 <b>4.2.4</b> 災防告警細胞廣播訊息服務及備援系統切換功能審驗後，有下列情形之一，應就其增設或變更部分依 <b>4.2.4</b> 進行自評後，檢送「行動通信網路災防告警細胞廣播訊息服務及備援系統切換功能測試紀錄表」及其</p>	<p>碼進行英文訊息內容測試，並將測試之自評報告表及相關佐證資料，按季報請主管機關備查。</p> <p>4.4.5 申請人於第一次國內漫遊服務之系統審驗合格後，新增同一系統技術於其他鄉鎮市區之漫遊服務者，應於提供服務前，依 <b>4.2.6</b> 國內漫遊服務功能進行自評後，報請主管機關備查。</p> <p>4.4.6 申請人增設或變動網路，申請重新審驗，應就其增設或變更部分檢送行網「行動通信網路主要設備報驗清單」，並就其增設或變更之系統交換設備所管轄基地臺涵蓋範圍抽三臺基地臺，依 <b>4.2.1.1</b> 數據功能、<b>4.2.1.2</b> 語音功能及 <b>4.2.3</b> 之緊急電話服務功能進行自評後，檢送測試自評報告表及其相關資料，報請主管機關審驗。</p> <p>4.4.7 申請人於完成 <b>4.2.4</b> 災防告警細胞廣播訊息服務及備援系統切換功能審驗後，有下列情形之一，應就其增設或變更部分依 <b>4.2.4</b> 進行自評後，檢送「行動通信網路災防告警細胞廣播訊息服務及備援系統切換功能測試紀錄表」及其</p>	

修正規定	現行規定	說明
<p>相關資料，報請主管機關備查。</p> <p>4.4.7.1 申請人為配合中央災害防救業務主管機關變更災防告警細胞廣播訊息而變更軟體或設備時。</p> <p>4.4.7.2 申請人依 1.3.1.6 規定完成審驗，後續之增設或變更 CBC 系統時。</p> <p>4.4.7.3 申請人增設或變更基地臺控制器、MME 或 AMF 時。</p>	<p>相關資料，報請主管機關備查。</p> <p>4.4.7.1 申請人為配合中央災害防救業務主管機關變更災防告警細胞廣播訊息而變更軟體或設備時。</p> <p>4.4.7.2 申請人依 1.3.1.6 規定完成審驗，後續之增設或變更 CBC 系統時。</p> <p>4.4.7.3 申請人增設或變更基地臺控制器、MME 或 AMF 時。</p>	
<p><b>5.衛星通信網路性能審驗</b></p>	<p><b>5.衛星通信網路性能審驗</b></p>	<p>本點未修正。</p>
<p><b>6.其他</b></p>	<p><b>6.其他</b></p>	<p>本點未修正。</p>

## 附件二、公眾電信網路審驗辦法暨公眾電信網路審驗技術規範相關書表

### 附表一、公眾電信網路審驗申請書

申請人(公司)：\_\_\_\_\_

代 表 人：\_\_\_\_\_

公 司 地 址：\_\_\_\_\_

連 絡 人：\_\_\_\_\_

連 絡 電 話：\_\_\_\_\_ 傳真電話：\_\_\_\_\_

設置階段：第一年 第二年 第三年 第四年 第五年

後續網路增設或變更

請依「公眾電信網路審驗辦法」之附表、網路性能審查或測試項目一覽表，勾選(V)申請審查或測試項目：

公眾電信網路類型	審查或測試項目	提供通信服務型態			
		語音通信服務	數據通信服務	多媒體內容傳輸平臺服務	增值通信服務
一、固定通信網路	(一) 局端	1、交換設備			
		2、國際海纜介面			
		3、國際交換設備特定功能			
		4、市內/E.164網路交換機特定功能			
	(二) 中繼電路	1、傳輸測試			
		2、IP Ping 測試			
	(三) 用戶接取	1、屬光纖迴路接取網路架構及無線迴路接取網路架構者			

	點介面埠	2、屬 HFC 網路架構者				
		3、屬 NGN 網路架構者				
	(四) 陸纜 電路 出租	1、接取電路傳輸測試				
		2、中繼電路傳輸測試				
	(五) 多媒 體內 容傳 輸平 臺	1、頭端機房				
		2、傳輸測試				
		3、音量測試				
		4、節目分級及時間管理				
		5、韌體更新				
		6、天然災害或緊急事故應變措施				
	二、 行動 通信 網路	1、終端通信功能				
		2、國際通信				
		3、緊急電話				
4、災防告警細胞廣播訊息服務及備援系統切換功能						
5、高速基地臺人口涵蓋率						
6、國內漫遊						
7、基地臺管理						
8、增波器管理						
9、空中介面加密功能						
10、核心網路強韌性						
11、系統測試紀錄						
12、FWA 服務						
13、5G SA 網路切片增值通信服務						



附表三、公眾電信網路審驗自評報告書/審驗結果總表

項目	審驗項別	自評	審驗結果	備註	
1.一般性審驗	(1)設備核對 (2)網路管控能力 (3)網路維運管理：網路狀態監控、通信紀錄、帳務管理、用戶資料儲存、施工及維護日誌、網路障礙申告 (4)網路實體安全及資通安全：機房電力備援、電路備援、接地設置、機房安全、海纜登陸站、網路電信設備之國家安全考量、資通安全之偵測及防護功能、與通訊監察執行機關協商確定建置通訊監察系統或設備、責任分界點。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 待澄清 <input type="checkbox"/> 不符合		
2.固定通信網路性能審驗	(1)綜合固定通信網路	(1.1)局端： 本次報驗局端共 _____ 站。  (1.2)中繼電路： <input type="checkbox"/> 本次報驗中繼電路共_____ 路。 抽驗中繼電路共_____ 路。 <input type="checkbox"/> 本次報驗中繼電路路由共_____ 路。 抽驗中繼電路路由共_____ 路。  (1.3)用戶接取點介面埠： <input type="checkbox"/> 本次報驗門號埠數：_____ 埠。 抽驗門號埠數：_____ 埠。 <input type="checkbox"/> 本次報驗通信埠數：_____ 埠。 抽驗通信埠數：_____ 埠。 <input type="checkbox"/> 本次報驗 TAP 數：_____ 個。 抽驗 TAP 數：_____ 個。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 待澄清 <input type="checkbox"/> 不符合	
	(2)陸纜電路出租	(2.1)傳輸電路審驗 <input type="checkbox"/> 接取電路： <input type="checkbox"/> 本次報驗村(里)數：_____ 個。 抽樣檢驗村(里)數：_____ 個。 <input type="checkbox"/> 本次報驗普及服務區域光纖投落點或用戶接取點(採 FTTH 網路架構者)數：_____ 個。 抽樣檢驗普及服務區域光纖投落點或用戶接取點(採 FTTH 網路架構者)數：_____ 個。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 待澄清 <input type="checkbox"/> 不符合	

項目		審驗項別	自評	審驗結果	備註
		<input type="checkbox"/> 中繼電路： 本次報驗電路埠數：_____埠。 抽樣檢驗電路埠數：_____埠。			
	(3) 多媒體內容傳輸平臺	<b>(3.1)頭端機房</b> 本次報驗多媒體內容平臺頭端機房共_____個。  <b>(3.2)傳輸測試</b> 本次抽驗用戶數：_____個。 符合規定之抽驗用戶合格數：_____個。  <b>(3.3)音量測試</b> 本次抽驗節目頻道數：_____個。 符合規定之抽驗節目頻道合格數：_____個。  <b>(3.4)節目分級及時間管理</b> 本次抽驗節目頻道數：_____個。 符合規定之抽驗節目頻道合格數：_____個。  <b>(3.5)軟體更新</b>  <b>(3.6)天然災害或緊急事故應變措施</b>	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 待澄清 <input type="checkbox"/> 不符合	
	3. 行動通信網路性能審驗	(1)終端通信功能(數據功能或語音功能) (2)國際通信 (3)緊急電話 (4)災防告警細胞廣播訊息服務及備援系統切換功能 (5)高速基地臺電波人口涵蓋率 (6)國內漫遊 (7)基地臺管理 (8)增波器管理 (9)空中介面加密功能 (10)核心網路強韌性 (11)系統測試紀錄 (12)FWA 服務 (13)5G SA 網路切片加值通信服務	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 待澄清 <input type="checkbox"/> 不符合	
4. 衛星通信網路性能	(1) 衛星行動通信網路	(1.1)交換設備 (1.2)服務性能 (1.3)通話區域	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 待澄清 <input type="checkbox"/> 不符合	

項目		審驗項別	自評	審驗結果	備註
審驗	(2) 衛星固定 通信網路	(2.1)無線電鏈路傳輸 (2.2)內陸鏈路傳輸	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 待澄清 <input type="checkbox"/> 不符合	

公司章及代表人章：

審驗 意見	
----------	--

審驗單位：

審驗單位主管：

審驗人員：

判定日期：\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日 判定結果：合格 不合格 待澄清

附表四、一般性審驗自評報告書/紀錄表

測試日期：\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

項別	審查或測試項目	自評	審驗結果	備註
1. 設備核對	核對設備報驗清單之設備(如廠牌、型號、數量)與網路設計畫所載設備是否相符。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 待澄清	須檢附相關設備報驗清單及網路設計畫之核准證明文件
2. 網路管控能力	(1)重要核心網路具備下列功能之軟體或硬體元件，應自建： (1.1)固定通信網路應包含 HSS、IMS、CS、BRAS、CR 及 BR。 (1.2)行動通信網路之系統屬 4G 或 5G NSA 者，應包含 MME、HSS、PCRF、SGW 及 PGW；系統屬 5G SA 系統者，應包含 AMF、SMF、AUSF、UDM、PCF 及 UPF。 (1.3)衛星通信網路應包含 HSS 及 FSES。 (2)組合自建及他人自建之電信網路者，對該電信網路所使用之各項資源(包括硬體、軟體、網路功能、系統、頻率及電信號碼)應具備不受合作對象影響之管控能力(含故障管理、組態管理、效能管理、帳務管理、安全管理等)。 (3)申請人應檢具以下佐證資料： (3.1)重要核心網路軟體或硬體元件應自建之佐證資料。 (3.2)組合自建及他人自建之電信網路者，應檢附合作契約或佐證資料，內容應至少載明對於故障管理、組態管理、效能管理、帳務管理、安全管理等管控項目之程序或措施。 (4)申請人應於檢具之主要設備報驗清單，載明設備之所有人(自建者或出租者)。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 待澄清	檢附佐證資料。

<p>3. 網路 狀態 監控</p>	<p>(1)網路狀態監控包含系統應顯示網路連線狀態及具有網路連線告警功能，並須檢附佐證資料說明之。</p> <p>(2)固定通信網路</p> <p>(2.1)須提供局端間中繼電路或頭端至各光節點間之網路監控功能，可顯示、記錄及儲存電路連線狀態、電路異常狀態及其告警訊息。中繼電路之網路監控功能亦包含集中管理控制方式達成者。</p> <p>(2.2)海纜登陸站及內陸介接站，應提供網路監控功能，可顯示、記錄及儲存連線狀態、異常狀態及其告警訊息。</p> <p>(3)行動通信網路</p> <p>(3.1)所報系統屬 2G 或 3G 者：</p> <p>(3.1.1)網管系統應顯示基地臺與基地臺控制器間、基地臺控制器與核心網路交換設備間、核心網路交換設備與核心網路交換設備間之連線狀態。</p> <p>(3.1.2)網管系統對 BTS 與 BSC、BSC 與 BSC、BSC 與 MSC、MSC 與 MSC、NodeB 與 RNC、RNC 與 RNC、RNC 與 SGSN、RNC 與 MSC、MSC 與 MSC、MSC 與 SGSN 等設備間連線，應具備顯示、登錄及告警等功能。</p> <p>(3.2)所報系統屬 4G、5G NSA 或 5G SA 者：</p> <p>(3.2.1)網管系統應具備監控非核心網路功能元件(eNodeB、gNodeB、UPF 及其他具網管功能之接取網路設備)之功能與性能，包括元件正常登錄顯示與異常登錄告警、組態更動告警及元件間介面(S1-MME、S1-U、X2、Xn)之連線正常顯示與異常告警功能。</p> <p>(3.2.2)網管系統應具備監控核心網路功能元件(MME、PGW、HSS、UDM、AUSF、AMF、SMF、UPF、NEF、NRF、SEPP、NSSF)之功能與性能，包括元件正常登錄顯示與異常登錄告警、組態更動告警及元件間介面(S5、S10、S11、S6a、N1、N2、N3、N4、N6、N7、N8、N9、N10、N11、N12、N13、N14、N15、N16)之連線正常顯示與異常告警功能。</p> <p>(4)衛星通信網路</p> <p>(4.1)網路連線狀態：可顯示所設置之 MSC 與 ISC 間、ETC 與各地球電臺間之連線狀態。</p> <p>(4.2)網路連線告警：對 MSC 與 ISC 間、ETC 與各地球電臺間之連線異常狀態，應具顯示、登錄及告警等功</p>	<p><input type="checkbox"/>符合 <input type="checkbox"/>不符合</p>	<p><input type="checkbox"/>符合 <input type="checkbox"/>不符合 <input type="checkbox"/>待澄清</p>	<p>檢附佐證資料。</p>
--------------------------------	--	---	---	----------------

項別	審查或測試項目	自評	審驗結果	備註
	能。			
4. 通信紀錄	(1)通信紀錄資訊內容於技術可行時，至少包含發送方、接收方之電信號碼(或其他足以區別編號如來源及目的之IP位址)、通信時間、使用長度、位址、服務型態、信箱或位置資訊等紀錄。 (2)屬行動通信網路者，數據通信及語音通信紀錄資訊內容另應包含基地臺細胞識別碼。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 待澄清	檢附佐證資料。
5. 帳務處理	應具備帳務處理流程、數據及語音出帳紀錄及相關軟硬體設備。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 待澄清	檢附佐證資料。
6. 用戶資料儲存	應依申請審驗時之網路設置計畫規劃進程，敘明用戶資料儲存設備容量及檢附其佐證資料。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 待澄清	檢附佐證資料。
7. 施工及維護日誌	機房應備具施工、維運日誌(格式由申請人自訂)。申請人應依「電信工程人員資格取得與遴用及電信工程業管理規則」遴用甲級電信工程人員，負責及監督通信網路之施工、維運，並於施工、維運日誌等文件簽署。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 待澄清	檢附佐證資料。
8. 網路障礙申告	應具備用戶障礙處理流程、提供用戶障礙申告之免費服務電話及障礙申告單，並對每一通障礙申告及處理應予記錄。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 待澄清	檢附佐證資料。
9. 機房電力備援	(1)固定通信網路與衛星通信網路之(局端)機房應備有緊急供電設備或不斷電電源設備，其中主中心局或頭端應具備援發電設施，以維持通訊傳播服務之暢通及適當品質。 (2)公眾電信網路之交換機房應裝妥備用電源，其電力備援應至少維持核心網路交換設備正常運作8小時。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 待澄清	檢附相片及佐證資料。

項別	審查或測試項目	自評	審驗結果	備註
10. 電路 備援	<p>(1)固定通信網路</p> <p>(1.1)各局端間中繼電路應具有備援(redundancy)路由或自復環路迂迴(self-healing rerouting)路由，以備故障發生時，能維持正常運作。</p> <p>(1.2)電路之主要傳輸設備(至少包括光終端機、多工機)應具有備用保護功能，以備故障發生時，系統仍能保持正常運作。</p> <p>(1.3)海纜登陸站之國際海纜電路、內陸介接站及海纜登陸站與內陸介接站間電路應具備備援機制或保護措施，申請人應提供佐證資料。</p> <p>(1.4)提供多媒體內容傳輸平臺服務者，應自行設置頭端，任一頭端服務涵蓋二個以上直轄市、縣(市)者，應具備備援機制，且需距頭端至少 8 公里(km)。</p> <p>(2)行動通信網路</p> <p>(2.1)核心網路交換設備及基地臺控制器間傳輸網路備援。</p> <p>(2.2)對 BSC 與 MSC、RNC 與 MSC、RNC 與 SGSN、MSC 與 MSC、SGSN 與 SGSN、MME 與 MME、SGW 與 SGW、AMF 與 AMF、UPF 與 UPF 等設備間之傳輸網路應具有備援電路，並檢附網路管理系統之相關佐證資料。</p> <p>(2.3)核心網路及基地臺匯集點(Hub Site)間之傳輸網路應具有備援電路。</p> <p>(3)衛星通信網路</p> <p>(3.1)電路之主要傳輸設備(至少包括光終端機、多工機)應具有備用保護功能，以備故障發生時，系統仍能保持正常運作。</p>	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 待澄清	檢附相片及佐證資料。

項別	審查或測試項目	自評	審驗結果	備註
11. 接地設置	<p>(1)機房接地</p> <p>(1.1)局端機房或交換機房應具有通信用單一接地(Single Point Grounding)裝置，不得與避雷設施共用接地，並檢附佐證資料。</p> <p>(1.2)局端機房或交換機房容量為一萬門號(含)以下者，其接地電阻應低於 5 歐姆(<math>\Omega</math>)；機房為一萬門號以上者，其接地電阻應低於 0.5<math>\Omega</math>，並檢附「機房接地電阻測試紀錄表」，載明測試日期、時間、所測機房名稱及所測電阻值等紀錄。</p> <p>(1.3)提供多媒體內容傳輸平臺服務者，機房接地電阻應低於 15<math>\Omega</math>。</p> <p>(2)纜線接地</p> <p>(2.1)屬 HFC 網路架構者，其纜線接地電阻標準值為：頭端應低於 15<math>\Omega</math>，架空纜線應低於 50<math>\Omega</math>，訂戶引進線應低於 100<math>\Omega</math>；屬其他種類網路架構者有使用戶外架空纜線時，須於各局端測試其接地電阻，以靠近局端之最近引出線架空纜線為測試點，其接地電阻值應低於 50<math>\Omega</math>。</p> <p>(2.2)測試時應以專用接地電阻量測儀器測試之，並檢附「纜線接地電阻測試紀錄表」，載明測試日期、時間、所測局端名稱、最近引出線架空纜線編號、測試地點及所測電阻值等紀錄。</p> <p>(2.3)屬 HFC 網路架構者，所使用之網路係向已取得電路出租執照者租用或所使用之有線廣播電視系統之網路已依有線廣播電視系統工程技術管理辦法及相關規定審驗合格者，得免除本項測驗。</p>	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 待澄清	檢附附表二之一及附表二之二
12. 機房安全	<p>(1)機房具有消防設備及安全保護措施。</p> <p>(2)申請人應就局端機房或交換機房之設置涉及建築法、都市計畫法或消防法等相關法令規定事項，提出主管機關(單位)核發之證明文件或提出切結書保證依規定向相關權責主管機關(單位)辦理。</p> <p>(3)申請人應檢具建築師或專業技師證明文件，證明各局端機房或交換機房結構安全無虞，以維護人員及設備之安全。</p> <p>(4)申請人對進出交換機房人員應有門禁安全管理措施，並應檢具相關佐證資料說明之。</p>	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 待澄清	檢附相片及佐證資料。

項別	審查或測試項目	自評	審驗結果	備註
13. 海纜 登陸 站	<p>(1)兩岸直接海纜登陸站</p> <p>(1.1)預留實體隔離區域：應規劃預留專供國防機關使用之實體隔離區域。</p> <p>(1.2)啟用實體隔離區域：</p> <p>(1.2.1)隔離通信電路之光纖對及通信設備：專供國防機關使用通信電路之光纖對及通信設備，不得與兩岸直接海纜所用通信電路之光纖對及通信設備共用。</p> <p>(1.2.2)設置門禁安全管理：應設置門禁出入登記、全天候入侵告警與錄影監控之門禁安全管理設施，告警與錄影紀錄至少應保存6個月。</p> <p>(1.2.3)定期實施安全檢查：至少每3個月應辦理一次安全檢查，並保留紀錄。</p> <p>(1.3)查核資通安全相關驗證合格證明：依電信事業資通安全管理辦法查核 CNS27001 國家標準或 ISO/IEC 27001 標準及電信事業資通安全管理手冊之 ISO/IEC 27011 增項稽核表等驗證合格證明。</p>	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 待澄清	檢附相片及佐證資料。
14. 網路 電信 設備 之國 家安 全考 量	使用網路電信設備應配合有關機關之國家安全考量，並提出相關佐證資料說明之。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 待澄清	檢附佐證資料。

項別	審查或測試項目	自評	審驗結果	備註
15. 資通安全之偵測及防護功能	(1)系統設備符合 ITU、3GPP 或 NIST 等組織資通安全規定之證明文件或佐證資料。 (2)申請人為本法第十五條應訂定及實施資通安全維護計畫者： (2.1)資通安全防護設備之廠牌、型號、數量、功能及容量，與整體防護架構，應符合或優於資通安全維護計畫及系統建設計畫。 (2.2)資通安全防護及控制措施之佐證資料，包括系統基準配置(Baseline Configuration)、系統開發生命週期、委外管理、變更控制程序、備份計畫、資料與隱私管理、系統暨軟體漏洞管理、作業程序(Procedure)與流程(Process)管理、技術及人員管理、資產盤點與管理、存取控制、機房管理、容量管理及資通安全事件通報應變與情資分析。 (3)行動通信網路之非核心網路、核心網路及網管系統應具備資通安全防護及控制措施。 (4)設置未使用電信資源之公眾電信網路者，得免驗資通安全偵測相關功能。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 待澄清	檢附佐證資料。
16. 與通訊監察執行機關協商確定建置通訊監察系統或設備	申請人與通訊監察執行機關協商確定建置之通訊監察系統或設備，並提出相關佐證資料說明之。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 待澄清	檢附佐證資料。
17. 責任分界點	與其他電信事業或非電信事業設置之電信網路及設備應有明確之責任分界，並提出佐證資料說明之。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 待澄清	與其他電信事業或非電信事業相連接之電信設備之責任分界為： _____。

公司章及代表人章：

審驗單位：

審驗人員：

### 3.核心網路設備數量清單(表格可自行擴充)

#### 3.1 交換設備清單

種類	名稱	設置數量				所有人
		預定	前階段	本階段	累計	
MSC						
GMSC						
SGSN						
GGSN						
MME						
SGW						
PGW						
S/PGW						
IMS						
AMF						
SMF						

UPF						
PCF						
AUSF						
NSSF						
軟體功能模組						
其他						
交換設備預定設置數(A)		交換設備累計設置數(B)		累計數/預定數%(B/A)		

交換設備累計設置表							
種類	廠牌	型號	數量	功能	容量	設置地址	新設
							<input type="checkbox"/> 3G <input type="checkbox"/> 4G <input type="checkbox"/> 5G
							<input type="checkbox"/> 3G <input type="checkbox"/> 4G <input type="checkbox"/> 5G
							<input type="checkbox"/> 3G <input type="checkbox"/> 4G <input type="checkbox"/> 5G
							<input type="checkbox"/> 3G <input type="checkbox"/> 4G <input type="checkbox"/> 5G

### 3.2 核心網路其他設備清單

種類	名稱	設置數量				所有人
		預定	前階段	本階段	累計	
HSS						
HLR						
EIR						
AAA						
UDM						
CBC						
其他						
核心網路其他設備預定設置數(A)		核心網路其他設備累計設置數(B)		累計數/預定數%(B/A)		

核心網路其他設備累計設置表							
種類	廠牌	型號	數量	功能	容量	設置地址	新設
							<input type="checkbox"/> 3G <input type="checkbox"/> 4G <input type="checkbox"/> 5G

							<input type="checkbox"/> 3G <input type="checkbox"/> 4G <input type="checkbox"/> 5G
							<input type="checkbox"/> 3G <input type="checkbox"/> 4G <input type="checkbox"/> 5G
							<input type="checkbox"/> 3G <input type="checkbox"/> 4G <input type="checkbox"/> 5G
							<input type="checkbox"/> 3G <input type="checkbox"/> 4G <input type="checkbox"/> 5G

MSC : Mobile Switching Center

GMSC : Gateway MSC

SGSN : Serving GPRS Support Node

GGSN : Gateway GPRS Support Node

MME : Mobility Management Entity

SGW : Serving Gateway

PGW : Packet Data Network Gateway

S/PGW : Serving or Packet Data Network Gateway

HSS : Home Subscriber Server

HLR : Home Location Register

EIR : Equipment Identity Register

AAA : Authorization, Authentication, and Accounting

CBC : Cell Broadcast Center

AMF : Access and Mobility Management Function

SMF : Session Management Function

UPF : User Plane Function

UDM : Unified Data Management

PCF : Policy Control Function

AUSF : Authentication Server Function

行網附表六、行動通信網路審驗項目自評報告書/紀錄表

測試日期：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

項別	審驗內容	自評	審驗結果	備註
1. 數據功能與效能	<p><b>(1)合格基準</b> 以一行動臺使用1,024bytes之IP封包，對伺服器進行一百次測試，每次RTT測試回應時間應低於一秒以下，否則視為timeout，系統應具備timeout次數十次以下之能力，上下行傳輸量與jitter則紀錄量測數值。</p> <p><b>(2)測試方法</b> 依申請人所報系統進行數據功能測試，其測試方法如下：</p> <p><b>(2.1)行動臺測試系統吞吐量</b> <input type="checkbox"/>依據系統類型，使用TCP與UDP方式，對GGSN、PGW或UPF功能節點後之伺服器進行上下行傳輸並維持至少15秒，重複執行3次。</p> <p><b>(2.2)行動臺測試系統jitter與RTT</b> <input type="checkbox"/>依據系統類型，行動臺使用1,024bytes之IP封包，對GGSN、PGW或UPF功能節點後之伺服器進行一百次測試。</p> <p><b>(2.3)其他系統(間)之數據功能</b> <input type="checkbox"/>非上述系統(間)之數據功能，應參照(2)可行之方法進行測試。</p>	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 待澄清 <input type="checkbox"/> 不符合	檢附行網附表六之一。

公司章及代表人章：

審驗單位：

審驗人員：

行網附表六、行動通信網路審驗項目自評報告書/紀錄表(續)

項別	審驗內容	自評	審驗結果	備註
2. 語音功能	<p><b>(1)合格基準</b></p> <p>(1.1)以一行動臺對另一行動臺進行60秒測試，期間具不中斷之能力，本項測試以申請人所報系統已具備之語音功能為限。</p> <p>(1.2)VoLTE 及 VoNR 語音功能應增加單向延遲時間及封包遺失率之審驗，其合格條件為，以一行動臺對另一行動臺進行60秒語音測試。系統應具備單向延遲時間400ms 以下，且封包遺失率1%以下之能力。本項測試以申請人所報系統已具備之語音功能為限。</p> <p><b>(2)測試方法</b></p> <p>依申請人所報系統進行語音功能測試，其測試方法如下：</p> <p>(2.1)VoLTE 語音功能</p> <p>審驗時依下列方法擇一測試：</p> <p>(2.1.1)以一行動臺撥打同一 MME/SGW 之不同 eNodeB 下另一行動臺。</p> <p>(2.1.2)以一行動臺撥打不同 MME/SGW 下另一行動臺。</p> <p>(2.2)VoLTE 與 IMT-2000間之語音功能</p> <p>審驗時依下列方法擇一測試：</p> <p>(2.2.1)以一 eNodeB 下行動臺撥打另一 NodeB 下行動臺。</p> <p>(2.2.2)以一 NodeB 下行動臺撥打另一 eNodeB 下行動臺。</p> <p>(2.3)VoLTE 與 GSM 間之語音功能</p> <p>審驗時依下列方法擇一測試：</p> <p>(2.3.1)以一 eNodeB 下行動臺撥打另一 BTS 下行動臺。</p> <p>(2.3.2)以一 BTS 下行動臺撥打另一 eNodeB 下行動臺。</p> <p>(2.4)IMT-2000之語音功能</p> <p>審驗時依下列方法擇一測試：</p> <p>(2.4.1)以一行動臺撥打同一 MSC 及同一 RNC 之不同 NodeB 下另一行動臺。</p> <p>(2.4.2)以一行動臺撥打同一 MSC 之不同 RNC 下另一行動臺。</p> <p>(2.4.3)以一行動臺撥打不同 MSC 下另一行動臺。</p> <p>(2.5)IMT-2000與 GSM 間之語音功能</p> <p>審驗時依下列方法擇一測試：</p> <p>(2.5.1)以一 NodeB 下行動臺撥打另一 BTS 下行動臺。</p> <p>(2.5.2)以一 BTS 下行動臺撥打另一 NodeB 下行動臺。</p> <p>(2.6)VoNR 語音功能</p>	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 待澄清 <input type="checkbox"/> 不符合	檢附行網附表六之二。

	<p>審驗時依下列方法擇一測試：</p> <p>(2.6.1)以一行動臺撥打同一 AMF 之不同 gNodeB 下另一行動臺。</p> <p>(2.6.2)以一行動臺撥打不同 AMF 下另一行動臺。</p> <p>(2.7)VoNR 與 VoLTE 間之語音功能</p> <p>審驗時依下列方法擇一測試：</p> <p>(2.7.1)以一 gNodeB 下行動臺撥打另一 eNodeB 下行動臺。</p> <p>(2.7.2)以一 eNodeB 下行動臺撥打另一 gNodeB 下行動臺。</p> <p>(2.8)VoNR 與 IMT-2000 間之語音功能</p> <p>審驗時依下列方法擇一測試：</p> <p>(2.8.1)以一 gNodeB 下行動臺撥打另一 NodeB 下行動臺。</p> <p>(2.8.2)以一 NodeB 下行動臺撥打另一 gNodeB 下行動臺。</p> <p>(2.9)VoNR 與 GSM 間之語音功能</p> <p>審驗時依下列方法擇一測試：</p> <p>(2.9.1)以一 gNodeB 下行動臺撥打另一 BTS 下行動臺。</p> <p>(2.9.2)以一 BTS 下行動臺撥打另一 gNodeB 下行動臺。</p> <p>(2.10)其他系統(間)之語音功能</p> <p>非上述系統(間)之語音功能，應參照(2)測試方法進行測試。</p>			
--	--	--	--	--

公司章及代表人章：

審驗單位：

審驗人員：

行網附表六、行動通信網路審驗項目自評報告書/紀錄表(續)

項別	審驗內容	自評	審驗結果	備註
3. 國際 通信	<p><b>(1)國際去話選接服務</b></p> <p><b>(1.1)合格基準</b></p> <p>(1.1.1)系統將語音連線至國際通信網之自動回應裝置或與其他國家之網路完成國際語音連線。</p> <p>(1.1.2)無法提供國際去話選接功能者，應依「電信事業平等接取服務管理辦法」之相關規定辦理，並檢附相關佐證資料。另檢具國際通信選接可提供服務之區域範圍，以網路管理系統或其他方式提供資料佐證之。</p> <p><b>(1.2)測試方法</b></p> <p>(1.2.1)依申請人提供國際去話選接服務之交換機房，進行國際去話選接測試，並檢具國際去話選接功能可提供服務範圍，以網路管理系統或其他方式提供資料佐證之。</p> <p>(1.2.2)測試方式包括撥號選接及指定選接，並應符合「電信事業平等接取服務管理辦法」之相關規定。</p>	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 待澄清 <input type="checkbox"/> 不符合	檢附行網附表六之二、語音紀錄或佐證資料，以及撥號方式之詳細測試方法及測試結果。
	<p><b>(2)國際來話(NOA=INTL)主叫號碼顯示功能</b></p> <p><b>(2.1)合格基準</b></p> <p>(2.1.1)透過語音訊務模擬器/產生器產生、其他交換設備模擬產生或經由實際網路傳遞國際來話至受測交換設備。</p> <p>(2.1.2)測試三通主叫號碼字首含本國國碼(886)及NOA=INTL之國際來話。受話端顯示之國際來話主叫號碼格式如(+886區域號碼用戶號碼)或(002886區域號碼用戶號碼)。</p> <p>(2.1.3)測試三通主叫號碼字首為他國國碼及NOA=INTL之國際來話。受話端顯示之國際來話主叫號碼格式如(+他國國碼區域號碼用戶號碼)或(002他國國碼區域號碼用戶號碼)。</p> <p><b>(2.2)測試方法</b></p> <p>依申請人申請審驗範圍內擇一地點，進行國際來話主叫號碼顯示測試，受話號碼須為註冊於受測交換設備之門號。</p>	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 待澄清 <input type="checkbox"/> 不符合	檢附行網附表六之三、通聯紀錄或佐證資料。

公司章及代表人章：

審驗單位：

審驗人員：

行網附表六、行動通信網路審驗項目自評報告書/紀錄表(續)

項目	審驗內容	自評	審驗結果	備註
3. 國際通信	<p><b>(3)用戶選用拒接國際來話服務</b></p> <p><b>(3.1)合格基準</b></p> <p>(3.1.1)透過語音訊務模擬器/產生器產生、其他交換設備模擬產生或經由實際網路傳遞國際來話至受測交換設備。</p> <p>(3.1.2)受測號碼先啟動拒接國際來話服務功能，測試三通含不同國碼之國際來話，須具備主叫號碼及NOA=INTL。受測交換設備可送出掛斷訊息、聽到拒絕語音或轉接語音信箱。</p> <p>(3.1.3)受測號碼再關閉拒接國際來話服務功能，測試三通同上之國碼之國際來話，須具備主叫號碼及NOA=INTL。發話端電話可與受話端電話通信。</p> <p><b>(3.2)測試方法</b></p> <p>依申請人申請審驗範圍內擇一地點，進行用戶選用拒接國際來話服務功能測試，受話號碼為註冊於受測交換設備之門號。</p>	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 待澄清 <input type="checkbox"/> 不符合	檢附行網附表六之四、通聯紀錄或佐證資料。
4. 緊急電話	<p><b>(1)合格基準</b></p> <p>(1.1)系統具免費提供110、112及119緊急電話服務功能。</p> <p>(1.2)系統具優先處理110、112及119緊急電話服務功能，並詳細說明系統優先處理方式，以及檢具佐證資料。</p> <p>(1.3)申請人應提供110、112及119緊急電話服務功能網路架構圖，並詳細說明之。</p> <p>(1.4)系統具接續緊急電話至110、112及119對應之相關救援單位之功能。</p> <p><b>(2)測試方法</b></p> <p>以行動臺進行110、112及119緊急電話服務語音功能測試。</p>	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 待澄清 <input type="checkbox"/> 不符合	檢附行網附表六之二。

公司章及代表人章：

審驗單位：

審驗人員：

行網附表六、行動通信網路審驗項目自評報告書/紀錄表(續)

<p>5. 災防告警細胞廣播訊息服務及備援系統切換功能</p>	<p><b>(1)災防告警細胞廣播訊息發送</b>  <b>(1.1)合格基準</b>  <b>(1.1.1)</b>申請人之 CBC 及行動通信網路、行動通信網路透過 CSFB 使用第三代行動通信系統或行動電話系統具備以完整無變更之透通方式，可傳遞訊息碼及測試訊息內容至測試區域內之基地臺，再由該基地臺以細胞廣播方式發送訊息碼及測試訊息內容至具 PWS 功能之行動臺，測試結果應符合行政院指定之災害防救業務主管機關公布之統一訊息交換格式及傳送字元數之規定，以及行網附錄二「行動通信網路災防告警細胞廣播訊息服務訊息碼及測試訊息表」所列之訊息碼及測試內容等相關規定。  <b>(1.1.2)</b>申請人之 CBC 及行動通信網路、行動通信網路透過 CSFB 使用第三代行動通信系統或行動電話系統不得傳遞訊息碼及測試訊息內容至測試區域外之基地臺。申請人應提出 CBC 或系統設定之相關佐證資料，必要時，主管機關得派員查驗。  <b>(1.2)測試方法</b>          利用中央災害防救業務主管機關之災防訊息整合平臺通報網頁，發送行網附錄二所列之全部訊息碼及其中英文測試訊息內容，測試步驟如下：  <b>(1.2.1)</b>申請人應依報驗之測試區域，進行下列報驗系統之細胞廣播訊息測試：  <b>(1.2.1.1)</b>行動通信網路於通信及未通信狀態，進行發送訊息碼及測試訊息內容測試。  <b>(1.2.1.2)</b>行動通信網路透過 CSFB 使用第三代行動通信系統或行動電話系統於未通信狀態，進行發送訊息碼及測試訊息內容測試。  <b>(1.2.2)</b>申請人應對每一測試區域準備一臺經主管機關型式認證之行動臺，並適當設定該行動臺接收細胞廣播訊息功能。  <b>(1.2.3)</b>中文細胞廣播訊息測試：  <b>(1.2.3.1)</b>先將行動臺之語言設定為中文模式，並於測試區域內適當地點進行測試。  <b>(1.2.3.2)</b>於接收4370訊息碼及測試訊息內容後，發出告警音、顯示測試訊息內容及產生震動。  <b>(1.2.3.3)</b>於接收4371~4379、911訊息碼及測試訊息內容後，顯示測試訊息內容。  <b>(1.2.4)</b>英文細胞廣播訊息測試：  <b>(1.2.4.1)</b>先將行動臺之語言設定為英文模式，並於測試區域內適當地點進行測試。  <b>(1.2.4.2)</b>於接收4383訊息碼及測試訊息內容後，發出告警音、顯示測試訊息內容及產生震動。  <b>(1.2.4.3)</b>於接收4384~4392、919訊息碼及測試訊息內容後，顯示測試訊息內容。  <b>(1.2.5)</b>中央災害防救業務主管機關之災防訊息整合平臺尚未完成訊息交換格式分派及發送功能建置時，得以申請人建置之 CBS 網頁發送訊息碼及測試訊息內容進行測試；惟於日後中央災害防救業務主管機關之災防訊息整合平臺完成訊息交換格式分派及發送功能建置後六個月內，申請人應檢送利用中央災害防救業務主管機關之災防訊息整合平臺通報網頁發送訊息碼及測試訊息內容之測試自評報告表及其相關佐證資料，報請主管機關備查，必要時，主管機關得派員查驗。</p>	<p><input type="checkbox"/>符合  <input type="checkbox"/>不符合</p>	<p><input type="checkbox"/>符合  <input type="checkbox"/>待澄清  <input type="checkbox"/>不符合</p>	<p>檢附行網附表六之五及相關佐證資料，如中央災害防救業務主管機關之災防訊息整合平臺通報網頁或申請人設置CBS網頁之發送訊息碼與測試訊息內容畫面、行動臺呈現告警音及測試訊息之錄影檔等。</p>
---------------------------------	--	--	---	--

<p>(1.2.6)測試時應比對行動臺顯示之測試訊息內容是否與中央災害防救業務主管機關之災防訊息整合平臺通報網頁或申請人建置之 CBS 網頁發送之測試訊息內容相同。</p> <p><b>(2)災防告警細胞廣播控制中心主備援系統切換功能</b></p> <p><b>(2.1)合格基準</b> 於指定基地臺測試區域內行動臺接收訊息功能正常。</p> <p><b>(2.2)測試方法</b> 利用中央災害防救業務主管機關之災防訊息整合平臺通報網頁，以4380訊息碼進行中文訊息內容測試，逐一測試 CBE 主系統與備援系統、CBC 主系統與備援系統間之四種組合路徑。</p>			
--	--	--	--

公司章及代表人章：

審驗單位：

審驗人員：

行網附表六、行動通信網路審驗項目自評報告書/紀錄表(續)

<p>6. 高速基地臺電波人口涵蓋率</p>	<p><b>(1)合格基準</b>                  申請人應以市售面積計算軟體，搭配內政部地政司之行政區域邊界圖資，計算各鄉(鎮、市、區)之行政區域面積(Ai)(km<sup>2</sup>)，並搭配經主管機關同意之市售電波涵蓋模擬軟體模擬之基地臺電波涵蓋範圍，計算各鄉(鎮、市、區)之電波涵蓋面積(Bi)(km<sup>2</sup>)，以得出 Bi/Ai 值(%)。以各鄉(鎮、市、區)之 Bi/Ai 值乘以內政部最近一期公布之各鄉鎮市區人口數(Ci)，再將各鄉(鎮、市、區)(Bi/Ai)*Ci 加總後，除以同一時期之全國總人口數(P)，即為涵蓋人口百分比(R)。計算公式為：<math>R = \sum [(Bi/Ai) * Ci] / P</math>，R 值應大於或等於百分之五十。Ai、Bi、R 均應計算至小數點後三位，(Bi/Ai)*Ci 以無條件捨去小數點後位數方式計算。申請人並應檢附下列資料：                  (1.1)高速基地臺電波涵蓋圖(比例尺不得小於1/50000地圖)，並須具備街道及高速基地臺位址標示。                  (1.2)面積計算軟體與電波涵蓋模擬軟體之廠牌及版本說明。軟體之廠牌或版本如有變更，其計算之 Ai、Bi、R 應與變更前軟體計算之 Ai、Bi、R 到小數點後兩位數值相同。                  (1.3)涵蓋人口比例試算表。                  (1.4)本合格條件僅適用於本審驗項目。  <b>(2)測試方法</b>                  依申請人所報高速基地臺電波涵蓋圖，在每一縣市電波涵蓋範圍內分別抽點，並進行數據功能測試或語音功能測試，以確認電波涵蓋範圍。                  (2.1)4G、5G NSA 或 SA 系統                  (2.1.1)數據功能：以一行動臺 ping 系統內伺服器。                  (2.1.2)語音功能：以一行動臺撥打不同基地臺下另一行動臺。                  (2.2)其他系統                  參照(2.1)之方式進行測試。</p>	<p><input type="checkbox"/>符合  <input type="checkbox"/>不符合</p>	<p><input type="checkbox"/>符合  <input type="checkbox"/>待澄清  <input type="checkbox"/>不符合</p>	<p>檢附附表六之一、行網附表六之二、行網附表六之六及合格基準所規定之相關資料。</p>
------------------------	--	--	---	--

公司章及代表人章：

審驗單位：

審驗人員：

行網附表六、行動通信網路審驗項目自評報告書/紀錄表(續)

7. 國內漫遊	<p>(1)合格基準</p> <p>(1.1)數據功能漫遊 以一行動臺使用 1,024 bytes 之 IP 封包，對伺服器進行 100 次 ping 測試，每次 ping 測試回應時間應低於 1 秒以下，否則視為 timeout，系統應具備 timeout 次數 10 次以下之能力。本項測試以申請人所報系統已具備之數據功能為限。</p> <p>(1.2)語音功能漫遊 以一行動臺對 117 報時臺進行 60 秒測試，期間具不中斷之能力，本項測試以申請人所報系統已具備之語音功能為限。</p> <p>(2)測試方法 依申請人所報之漫遊服務系統進行國內漫遊功能測試，其測試方法如下：</p> <p>(2.1)數據功能漫遊 在漫遊網基地臺附近為測試點，該點無本網訊號但有漫遊網訊號，行動臺選擇漫遊網後，ping 伺服器。</p> <p>(2.2)語音功能漫遊 在漫遊網基地臺附近為測試點，該點無本網訊號但有漫遊網訊號，行動臺選擇漫遊網後撥號至 117 報時臺。</p>	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 待澄清 <input type="checkbox"/> 不符合	檢附行網附表六之七及相關資料。
8. 基地臺管理	基地臺發射機最大射頻輸出功率大於一點二六瓦特者，系統應具備告警、組態及帳號權限等功能，並檢附網路管理系統及網路安全之相關佐證資料。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 待澄清 <input type="checkbox"/> 不符合	檢附資料
9. 增波器管理	增波器發射機最大射頻輸出功率大於一點二六瓦特者，系統應具備告警及帳號權限等功能，並檢附網路管理系統及網路安全之相關佐證資料。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 待澄清 <input type="checkbox"/> 不符合	檢附資料
10. 空中介面加密功能	<p>(1)合格基準 基地臺至用戶終端設備之空中介面開啟加密功能，並符合 3GPP 之資料加密機制。</p> <p>(2)測試方法</p> <p>(2.1)AS 層加密功能 依行動通信網路之 4.2.1.1 數據功能及 4.2.1.2 語音功能之測試方法。</p> <p>(2.2)NAS 層加密功能 依行動通信網路之 4.2.1.1 數據功能及 4.2.1.2 語音功能之測試方法。</p>	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 待澄清 <input type="checkbox"/> 不符合	檢附行網附表六之八及行網附表六之九。
11. 核心網路強韌性	核心網路功能元件(MME、PGW、HSS、UDM、AUSF、AMF、SMF、UPF、NEF、NRF、SEPP、NSSF、PCF)應具備強韌性，如提供容錯系統及備援機制。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 待澄清 <input type="checkbox"/> 不符合	檢附資料

公司章及代表人章：

審驗單位：

審驗人員：

## 行網附表六、行動通信網路審驗項目自評報告書/紀錄表(續)

<p>12. 系統測試紀錄</p>	<p>(1)系統數據測試紀錄 系統對每一通受測之數據功能均應做成紀錄，俾與行網附表六之一「行動通信網路數據功能測試紀錄表」之測試結果核對，其內容至少應包括來源 IP 位址、目的 IP 位址、基地臺細胞識別碼、數據起迄日期、數據起迄時間等紀錄。</p> <p>(2)系統語音測試紀錄 系統對每一通受測之語音功能、國際通信功能、緊急電話服務功能均應做成紀錄，俾與行網附表六之二「行動通信網路語音功能測試紀錄表」、行網附表六之三「行動通信網路國際來話(NOA=INTL)主叫號碼顯示功能測試紀錄表」以及行網附表六之四「行動通信網路用戶選用拒接國際來話功能測試紀錄表」測試結果核對，其內容至少應包括發話用戶號碼、受話用戶號碼、基地臺細胞識別碼、語音日期、語音起迄時間等紀錄。</p> <p>(3)系統 CBS 功能測試紀錄 系統對每一次 CBS 功能測試均應做成紀錄，俾與行網附表六之五「行動通信網路災防告警細胞廣播訊息服務及備援系統切換功能測試紀錄表」之測試結果核對，其內容至少應包括基地臺細胞識別碼、廣播日期、廣播起迄時間等紀錄。</p> <p>(4)系統對數據、語音及 CBS 功能測試紀錄，應具備至少保存 6 個月之設備容量，申請人應提出相關資料佐證之。</p>	<p><input type="checkbox"/>符合 <input type="checkbox"/>不符合</p>	<p><input type="checkbox"/>符合 <input type="checkbox"/>待澄清 <input type="checkbox"/>不符合</p>	<p>檢附資料</p>
-------------------	---	---	---	-------------

公司章及代表人章：

審驗單位：

審驗人員：

行網附表六、行動通信網路審驗項目自評報告書/紀錄表(續)

<p>13. FWA 服務</p>	<p>(1)合格基準                  (1.1)數據功能與效能                  應符合行動通信網路之 4.2.1.1.3 合格基準要求。                  (1.2)語音功能                  應符合行動通信網路之 4.2.1.2.3 合格基準要求。                  (1.3) Internet 網頁下載功能                  2 Mbytes 網頁下載單向延遲小於 1 秒，下載速率大於 16 Mbps。本項測試以申請人所報系統已具備之數據功能為限。                  (2)測試方法                  (2.1)數據功能與效能                  應參照行動通信網路之 4.2.1.1.2 測試方法進行測試。                  (2.2)語音功能                  應參照行動通信網路之 4.2.1.2.2 測試方法進行測試。                  (2.3) Internet 網頁下載功能                  客戶終端設備對網路端目標伺服器進行傳輸與延遲測試。</p>	<p><input type="checkbox"/>符合 <input type="checkbox"/>不符合</p>	<p><input type="checkbox"/>符合 <input type="checkbox"/>待澄清 <input type="checkbox"/>不符合</p>	<p>檢附行網附表六之一、行網附表六之二及行網附表六之十。</p>
-----------------------	--	---	---	-----------------------------------

公司章及代表人章：

審驗單位：

審驗人員：

行網附表六、行動通信網路審驗項目自評報告書/紀錄表(續)

<p>14. 5G SA 網路切 片增值 通信服 務</p>	<p>(1)5G SA 網路切片獨立性。                  (1.1)5G SA 核心網路能平行操作不同的網路切片。                  (1.2)5G SA 網路切片間提供一定程度的隔離，將網路攻擊(cyber-attack)限制在單個切片。                  (2)5G SA 網路切片管理。                  (2.1)電信營運商能支援 5G SA 網路切片功能可創建和管理不同市場需求。                  (2.2)5G SA 網路切片的端到端(end-to-end)資源管理。                  (3)5G SA 網路切片註冊功能。                  (3.1)5G SA 網路支援網路切片功能，於用戶註冊流程應能檢視。                  (3.2)5G SA 網路切片功能效能內容應不低於 SLA 協議值。</p>	<p><input type="checkbox"/>符合 <input type="checkbox"/>不符合</p>	<p><input type="checkbox"/>符合 <input type="checkbox"/>待澄清 <input type="checkbox"/>不符合</p>	<p>檢附資料</p>
--	--	---	---	-------------

公司章及代表人章：

審驗單位：

審驗人員：

行網附表六之一、行動通信網路數據功能測試紀錄表

測試日期：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

測試時間	測試地址	系統別	發受信端	測試方法	測試結果	自評	審驗結果	備註
	發信端：     受信端：	<input type="checkbox"/> 5G NSA <input type="checkbox"/> 5G SA <input type="checkbox"/> 4G <input type="checkbox"/> 3G <input type="checkbox"/> 5G⇔4G <input type="checkbox"/> 5G⇔3G <input type="checkbox"/> 4G⇔3G <input type="checkbox"/> 其他 _____	發信端行動 臺識別碼或 IP: _____  受信端行動 臺識別碼或 IP: _____	<input type="checkbox"/> 一、本網互通 <input type="checkbox"/> 同一核心網路交換設備( ) <input type="checkbox"/> 同一基地臺控制器( ) <input type="checkbox"/> 不同基地臺控制器( ) <input type="checkbox"/> 不同核心網路交換設備( ) <input type="checkbox"/> 二、異質網路數據互通 <input type="checkbox"/> 5G⇔4G <input type="checkbox"/> 5G⇔3G <input type="checkbox"/> 4G⇔3G 註： 1.核心網路交換設備係指 MSC、MME/SGW 等。 2.基地臺控制器係指 RNC、eNodeB 及 gNodeB 等。 3.括弧內請填入測試之核心網路交換設備或基地臺控制器名稱。	每次 RTT 測試回應時間應低於1秒以下，否則視為 timeout。 timeout 次數：_____次 (應在 10 次以下) 上行傳輸量_____ 下行傳輸量_____ Jitter_____	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 待澄清 <input type="checkbox"/> 不符合	

				<input type="checkbox"/> 高速基地臺50%人口涵蓋率 <input type="checkbox"/> 以一行動臺 ping 系統內伺服器				
--	--	--	--	--	--	--	--	--

公司名稱：

甲級電信工程人員：

審驗單位：

審驗人員：

行網附表六之十、Internet 網頁下載功能測試紀錄表

測試日期：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

測試時間	測試地址	系統別	發受信端	測試方法	測試結果	自評	審驗結果	備註
	發信端：  受信端：	<input type="checkbox"/> 5G <input type="checkbox"/> 4G <input type="checkbox"/> 3G 其他 _____	發信端行動 臺識別碼或 IP：_____  受信端伺 服 器 IP： _____	客戶終端設備對網路端目 標伺服器進行傳輸與延遲 測試。	2 Mbytes 網頁下 載單向延遲____ 秒，下載速率 _____ Mbps。	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 待澄清 <input type="checkbox"/> 不符合	

公司名稱：

甲級電信工程人員：

審驗單位：

審驗人員：

# 附件三、國家通訊傳播委員會查驗偏遠地區高速基地臺建設作業要點部分條文修正草案條文對照表

## 國家通訊傳播委員會查驗偏遠地區高速基地臺建設作業要點 部分條文修正草案總說明

目前營運商的網路品質已經有明顯的提升，但仍不可避免的還會出現訊號不好的狀況。特別是在偏遠的地區或者乘坐地鐵或高鐵時，較高機率出現訊號不穩定或者是時斷時續的現象，在手機換手(handover)的時候，通話品質也會因此受到影響。

VoLTE 作為語音通話業務，上、下行無線通道環境是影響其通話品質的關鍵因素。無線通道品質可以使用信號強度(RSRP)與訊號雜訊比(SINR)來表示，而在國際標準中，一般採用 MOS 值或 R 因子來評定話音品質。

本次修正重點透過偵測基地台訊號強度與訊雜比來審視各個區域的通話品質。並針對網路的覆蓋進行關聯性分析，梳理出 RSRP、SINR 相關指標與 VoLTE 語音品質(MOS 值或 R 因子)關係，藉此可間接評估當前網路下，商用 VoLTE 的撥通成功率與斷話率，以優化後續的網路建設。

本次修正重點分述如下：

- 一、 報請查驗之檢附文件新增「偏遠地區高速基地臺之指定區域涵蓋率紀錄表」。(修正規定第五點)
- 二、 移動量測增加訊號品質之查驗項目。(修正規定第七點)
- 三、 移動量測查驗結果之判定增加撥通樣本數之規定。(修正規定第七點)

# 國家通訊傳播委員會查驗偏遠地區高速基地臺建設作業要點

## 部分條文修正草案條文對照表

修正規定	現行規定	說明
一、國家通訊傳播委員會(以下簡稱本會)為辦理偏遠地區高速基地臺之村里人口涵蓋率查驗作業，特訂定本要點。	一、國家通訊傳播委員會(以下簡稱本會)為辦理偏遠地區高速基地臺之村里人口涵蓋率查驗作業，特訂定本要點。	本點未修正。
二、本要點用詞定義如下：	二、本要點用詞定義如下：	本點未修正。
三、偏遠地區鄉(鎮、市、區)及村里範圍以本會網站公布之全國各縣市偏遠鄉(鎮、市、區)及村里詳表為準。	三、偏遠地區鄉(鎮、市、區)及村里範圍以本會網站公布之全國各縣市偏遠鄉(鎮、市、區)及村里詳表為準。	本點未修正。
四、偏遠地區高速基地臺之村里人口涵蓋率應符合村里建設別查驗或電波涵蓋別查驗，此二查驗項目之判定內容如下：	四、偏遠地區高速基地臺之村里人口涵蓋率應符合村里建設別查驗或電波涵蓋別查驗，此二查驗項目之判定內容如下：	本點未修正。
五、行動寬頻業務經營者須依前點規定，完成村里建設別及電波涵蓋別查驗項目之自評後，檢附「偏遠地區村里高速基地臺建設紀錄表」(附表一)及其佐證資料、「偏遠地區村里高速基地臺電波涵蓋紀錄表」(附表二)、「數據功能測試紀錄表」(附表二之一)、「偏遠地區高速基地臺之村里人口涵蓋率紀錄表」(附表三)及「偏遠地區高速基地臺之指定區域涵蓋率紀錄表」(附表四)各一式四份，報請本會進行查驗。 行動寬頻業務經營者應具備之文件不全或其記載內容不完備或誤寫者，由本會通知	五、行動寬頻業務經營者須依前點規定，完成村里建設別及電波涵蓋別查驗項目之自評後，檢附「偏遠地區村里高速基地臺建設紀錄表」(附表一)及其佐證資料、「偏遠地區村里高速基地臺電波涵蓋紀錄表」(附表二)、「數據功能測試紀錄表」(附表二之一)、「偏遠地區高速基地臺之村里人口涵蓋率紀錄表」(附表三)及「偏遠地區高速基地臺之指定區域涵蓋率紀錄表」(附表四)各一式四份，報請本會進行查驗。 行動寬頻業務經營者應具備之文件不全或其記載內容不完備或誤寫者，由本會通知	本點未修正。

修正規定	現行規定	說明
限期補正。	限期補正。	
六、偏遠地區高速基地臺之村里人口涵蓋率查驗程序及查驗結果之判定如下：	六、偏遠地區高速基地臺之村里人口涵蓋率查驗程序及查驗結果之判定如下：	本點未修正。
<p>七、指定區域涵蓋率之查驗程序及查驗結果之判定如下：</p> <p>(一)移動量測：</p> <p>1. 查驗地點：依本會前一年度公告「指定區域及指定區域涵蓋率認定方式」之指定區域各項次地點進行量測。</p> <p>2. 查驗項目：接收訊號強度測試與訊號品質。</p> <p>3. 查驗方法：</p> <p>(1)利用下載檔案錄製接收訊號強度：以連線模式 (connected mode)使用電信專業工程用行動臺(手機)，自業者系統端伺服器持續下載檔案，訊號取樣為每秒一次；於停靠之每一指定站點時，錄製成具加密性或不可修改性之樣本紀錄檔。系統端伺服器提供之下載檔案大小至少為 500MB。</p> <p>(2)搭乘交通工具及停靠指定站點(如附表五)。</p> <p>(3)排除量測樣本紀錄情形：</p> <p>甲、交通工具因故暫停於定點超過3分鐘(含)以上，應排除暫停時段之量測樣本紀錄，不列入指定區域涵蓋率計算。</p> <p>乙、交通工具行經公告之指定區域排除區域時，應排</p>	<p>七、指定區域涵蓋率之查驗程序及查驗結果之判定如下：</p> <p>(一)移動量測：</p> <p>1. 查驗地點：依本會前一年度公告「指定區域及指定區域涵蓋率認定方式」之指定區域各項次地點進行量測。</p> <p>2. 查驗項目：接收訊號強度測試。</p> <p>3. 查驗方法：</p> <p>(1)利用下載檔案錄製接收訊號強度：以連線模式 (connected mode)使用電信專業工程用行動臺(手機)，自業者系統端伺服器持續下載檔案，訊號取樣為每秒一次；於停靠之每一指定站點時，錄製成具加密性或不可修改性之樣本紀錄檔。系統端伺服器提供之下載檔案大小至少為 500MB。</p> <p>(2)搭乘交通工具及停靠指定站點(如附表五)。</p> <p>(3)排除量測樣本紀錄情形：</p> <p>甲、交通工具因故暫停於定點超過3分鐘(含)以上，應排除暫停時段之量測樣本紀錄，不列入指定區域涵蓋率計算。</p> <p>乙、交通工具行經公告之指定區域排除區域時，應排</p>	<p>因訊號品質影響通話品質，爰增加訊號品質之查驗項目。</p>

修正規定	現行規定	說明
除該區域之量測樣本紀錄，不列入指定區域涵蓋率計算。	除該區域之量測樣本紀錄，不列入指定區域涵蓋率計算。	
<p>(二)定點量測：</p> <p>1. 查驗地點：依本會前一年度公告「指定區域及指定區域涵蓋率認定方式」之指定區域各項次地點進行量測。</p> <p>2. 查驗項目及方法：</p> <p>(1)數據連線測試：以一行動臺使用 1024Bytes 之 IP 封包，對業者系統端伺服器進行一百次 ping 測試，數據連線 timeout 次數為十次以下，視為合格。</p> <p>(2)語音通話測試：以一行動臺對另一行動臺進行六十秒通話測試，語音通話為維持通話六十秒不中斷之能力，視為合格。</p>	<p>(二)定點量測：</p> <p>1. 查驗地點：依本會前一年度公告「指定區域及指定區域涵蓋率認定方式」之指定區域各項次地點進行量測。</p> <p>2. 查驗項目及方法：</p> <p>(1)數據連線測試：以一行動臺使用 1024Bytes 之 IP 封包，對業者系統端伺服器進行一百次 ping 測試，數據連線 timeout 次數為十次以下，視為合格。</p> <p>(2)語音通話測試：以一行動臺對另一行動臺進行六十秒通話測試，語音通話為維持通話六十秒不中斷之能力，視為合格。</p>	本項未修正。
<p>(三)查驗結果之判定如下：</p> <p>1. 移動量測訊號數據合格樣本數：選取指定區域各項次地點接收訊號強度值<math>\geq -112\text{dBm}</math>之樣本，視為合格樣本；合格樣本加總後為各分項合格樣本數；各分項合格樣本數總和為移動量測訊號數據合格樣本數。</p> <p>2. 移動量測撥通樣本數：選取指定區域各項次地點接收訊號強度值 <math>\text{RSRP(Reference Signal Received Power)} \geq -110\text{dBm}</math>，<math>\text{SINR(Signal to Interference \&amp; Noise Ratio)} \geq 0\text{dB}</math> 之樣本，視</p>	<p>(三)查驗結果之判定如下：</p> <p>1. 移動量測訊號合格樣本數：選取指定區域各項次地點接收訊號強度值<math>\geq -112\text{dBm}</math>之樣本，視為合格樣本；合格樣本加總後為各分項合格樣本數；各分項合格樣本數總和為移動量測訊號合格樣本數。</p> <p>2. 移動量測訊號總樣本數：將接收訊號強度樣本紀錄檔解密後，產出指定區域各項次地點接收訊號強度樣本之各分項總樣本數；各分項總樣本數總和為移動量測訊號總樣本數。</p> <p>3. 定點量測訊號合格樣本數：數據及語音皆合格</p>	<p>一、新增移動量測撥通樣本數，既有項目配合調整序次。</p> <p>二、參考諸多文獻資料如下：</p> <p>(一)GSMA 的 4G/5G Network Experience Evaluation Guideline 報告中，當 RSRP 大於<math>-110\text{dBm}</math>，SINR 大於<math>0</math>，MOS 有 90%以上的機率大於 3.5。</p> <p>(二)3GPP TS 36.304<sup>1</sup>說明 LTE 無線接入技術的信號強度 (RSRP) 應大於<math>-110\text{dBm}</math>。文獻提到 RSRP 為<math>-110\text{dBm}</math>時，在細胞邊緣，信號強度一般。當 RSRP 為<math>-113\text{dBm}</math>時，屬於弱覆蓋。</p> <p>(三)一般來說，RSRP 大於-</p>

修正規定	現行規定	說明
<p><u>為撥通成功樣本；撥通成功樣本加總後為各分項撥通成功樣本數。</u></p> <p>3. 移動量測訊號數據總樣本數：將接收訊號強度樣本紀錄檔解密後，產出指定區域各項次地點接收訊號強度樣本之各分項總樣本數；各分項總樣本數總和為移動量測訊號數據總樣本數。</p> <p>4. 定點量測訊號數據合格樣本數：數據及語音皆合格者，認定各分項合格樣本數為1，各分項合格樣本數總和為定點量測訊號數據合格樣本數。</p> <p>5. 定點量測訊號數據總樣本數：以所有測試定點總和作為定點量測訊號數據總樣本數。</p> <p>6. 前述各項合格樣本數及總樣本數應記錄於附表四「偏遠地區高速基地臺之指定區域涵蓋率紀錄表」，依本會前一年度公告「指定區域及指定區域涵蓋率認定方式」之涵蓋率公式計算之。</p>	<p>者，認定各分項合格樣本數為1，各分項合格樣本數總和為定點量測訊號合格樣本數。</p> <p>4. 定點量測訊號總樣本數：以所有測試定點總和作為定點量測訊號總樣本數。</p> <p>5. 前述各項合格樣本數及總樣本數應記錄於附表四「偏遠地區高速基地臺之指定區域涵蓋率紀錄表」，依本會前一年度公告「指定區域及指定區域涵蓋率認定方式」之涵蓋率公式計算之。</p>	<p>110 dBm 時，通話品質相對穩定<sup>2</sup>。</p> <p>(四)印度的電信管理局規範 VoLTE 的訊號強度應達到-110 dBm 以上，信號品質 SINR 大於 0 的比例應達到 95%以上，斷話率應達 2%以下<sup>3</sup>。</p> <p>三、根據參考文獻<sup>4</sup>，語音服務需求為：</p> <p>(一)滿足基本的服務品質要求下，RSRP≥-113 dBm，SINR≥-3 dB 可以滿足需求。</p> <p>(二)滿足較高的服務品質要求下，RSRP≥-110 dBm，SINR≥0 dB 是最低覆蓋要求。</p> <p>四、根據參考文獻<sup>4</sup>，當 RSRP ≥ -110 dBm，SINR ≥ 0 dB，代表撥通成功率大於 99%，是以附表四撥通成功率(H)=(G/B)*99%。</p> <p>五、量移動量測訊號強度與語音撥通成功率的關聯性，修改指定區域涵蓋率(L)=(A/B) * 0.475 + (C/D) * 0.05 + (G/B) * 0.475。</p> <p><sup>1</sup> 3GPP TS 36.304 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); User Equipment (UE) procedures in idle mode"</p> <p><sup>2</sup> A. Elnashar, M.A.El-Saidny, M.Yehia, "Performance evaluation of volte based on field measurement data," U5GIG, Tech. Rep. (2018).</p> <p><sup>3</sup> "Cellular Mobile Network Quality of Service (QoS) Regulations 2021", Pakistan Telecommunication Authority.</p> <p><sup>4</sup> 程日濤、汪穎、王韜、孟繁麗、李天璞, "VoLTE 無線網規劃指標及實現方案研究", 移動通信, 2017, 41(1), 68-73.</p>
<p>(四)查驗日遇有不可抗力情事，由本會另擇期辦理查驗。</p>	<p>(四)查驗日遇有不可抗力情事，由本會另擇期辦理查驗。</p>	<p>本項未修正。</p>

附表四

偏遠地區高速基地臺之指定區域涵蓋率紀錄表

行動寬頻業務經營者名稱：

測試日期： 年 月 日

1. 移動量測訊號數據合格總樣本數(A)= $\sum_{\text{達標準}}$ 移動量測訊號數據合格樣本數 = _____ 2. 移動量測訊號數據總樣本數(B)= $\sum_{\text{all}}$ 移動量測訊號數據總樣本數 = _____ 3. 定點量測訊號數據合格總樣本數(C)= $\sum_{\text{達標準}}$ 定點量測訊號數據合格樣本數 = _____ 4. 定點量測訊號數據總樣本數(D)= $\sum_{\text{all}}$ 定點量測訊號數據總樣本數 = _____ 5. 移動量測訊號撥通成功總樣本數(G)= $\sum_{\text{達標準}}$ 移動量測訊號撥通成功樣本數 = _____ 6. 指定區域涵蓋率(L)=(A/B) * 0.475 + (C/D) * 0.05 + (G/B) * 0.475 = _____ 7. 指定區域涵蓋率(M)=(E/F) = _____ 8. 撥通成功率(H) = (G/B) * 99% = _____ 9. 斷話率(I) = 1-H = _____						
項次	移動量測	路線(甲地往乙地)	各分項合格樣本數	各分項撥通成功樣本數	各分項總樣本數	備註
1						
2						
合計				G=		
	定點量測	地點	各分項合格樣本數(數據及語音皆合格者, 判定為 1)		各分項總樣本數	
1						
2						
合計			C=			
項次	定點量測 (山林區域)	地點	各分項合格樣本數(數據及語音皆合格者, 判定為 1)		各分項總樣本數	
1						
2						
合計			E=			
指定區域涵蓋率(L)=(A/B) * 0.475 + (C/D) * 0.05 + (G/B) * 0.475					L =	註1
指定區域涵蓋率(M)=(E/F)					M =	註1

經營者代表：

查驗單位：

查驗人員：註1：

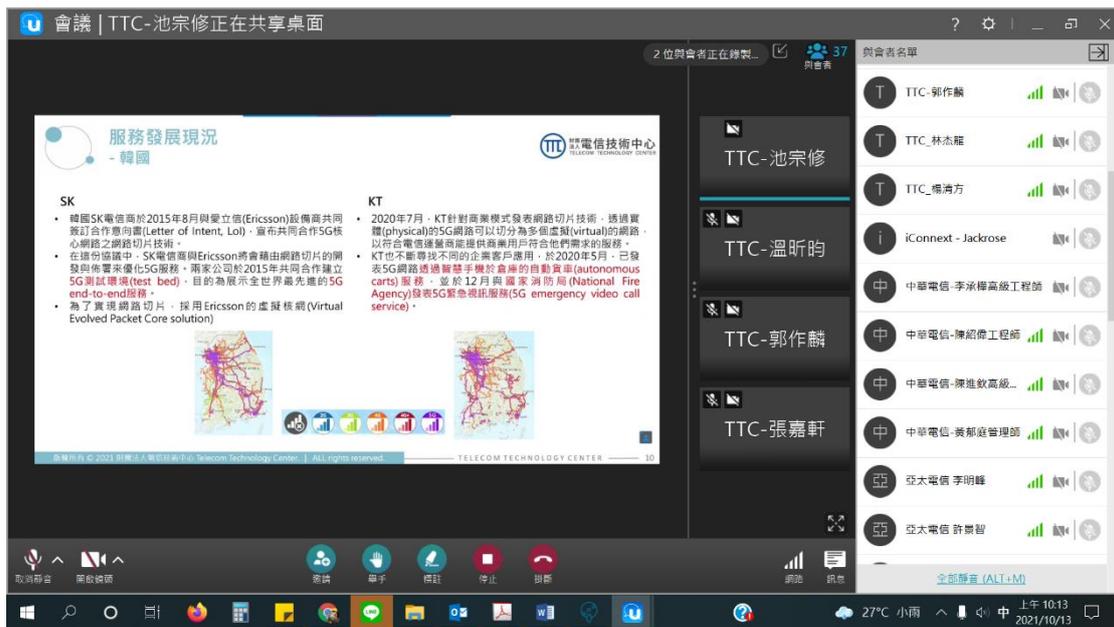
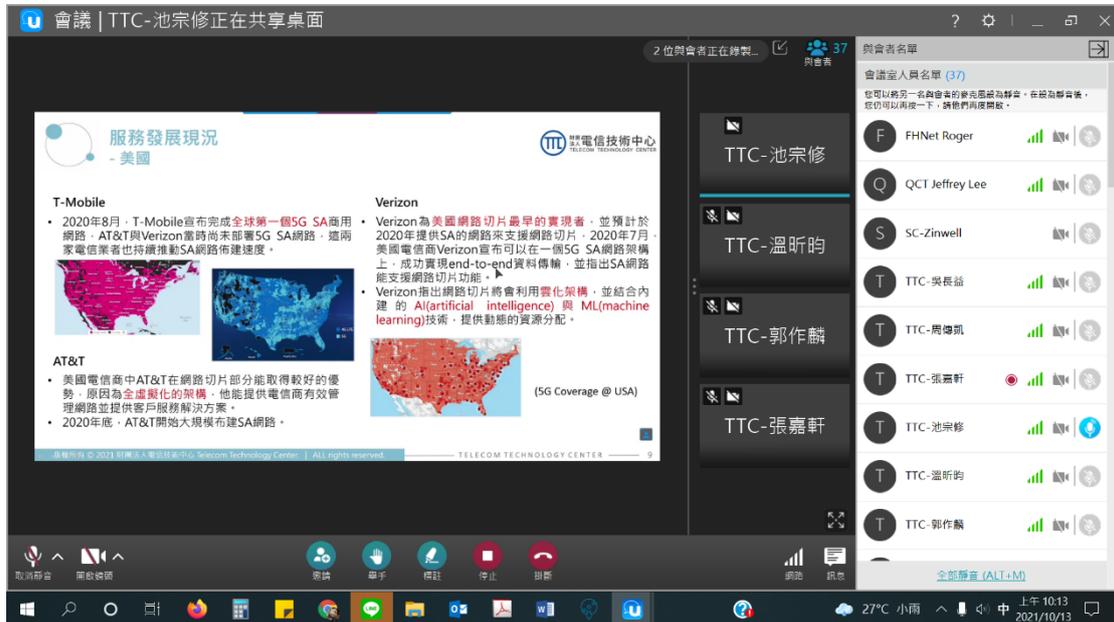
計算L或M值取至小數點後四位，以無條件捨去小數點後五位以後位數。

註 2：本表格不敷使用時，請自行增列。

註 3：本表格各項欄位、L 或 M 值計算公式，依前一年度公告「指定區域及指定區域涵蓋率認定方式」為準。

# 附錄一、座談會照片、簽到表及會議紀錄

## 一、第一場座談會視訊畫面及參加者列表截圖



會議 | TTC-池宗修正在共享桌面

2位與會者正在錄製... 37 與會者

### 服務發展現況 - 韓國

**SK**

- 韓國SK電信商於2015年8月與愛立信(Ericsson)簽署共同開發合作意向書(Letter of Intent, LoI)，宣布共同合作5G核心網路之網路切片技術。
- 在這份協議中，SK電信商與Ericsson將繼續由網路切片的開發與部署來優化5G服務。兩家公司於2015年共同合作建立5G測試環境(test bed)，目的為展示全世界最先進的5G end-to-end服務。
- 為了實現網路切片，採用Ericsson的虛擬核心網(Virtual Evolved Packet Core solution)

**KT**

- 2020年7月，KT針對商業模式發表網路切片技術，透過實體(physical)的5G網路可以切分為多個虛擬(virtual)的網路，以符合電信運營商能提供商業用戶符合他們需求的服務。
- KT也不斷尋找不同的企業客戶應用，於2020年5月，已發表5G網路透過智慧手機於農場的自動貨車(autonomous carts)服務，並於12月與國家消防局(National Fire Agency)發表5G緊急通訊服務(5G emergency video call service)。



TTC-池宗修

TTC-溫昕昀

TTC-郭作麟

TTC-張嘉軒

與會者名單

- 亞 亞大電信 許景智
- 亞 亞大電信-陳文典
- 亞 亞大電信網路技術中心...
- 兆 兆赫電子數位業務-黃...
- 台 台灣大哥大-胡政嘉...
- 台 台灣大哥大-黃振彬主...
- 台 台灣大哥大工務處-張...
- 台 台灣大哥大工務處-林...
- 台 台灣大哥大無線網路規...
- 台 台灣大哥大系統設計處...

27°C 小雨 上午 10:13 2021/10/13

會議 | TTC-池宗修正在共享桌面

2位與會者正在錄製... 36 與會者

### 服務發展現況 - 韓國

**SK**

- 韓國SK電信商於2015年8月與愛立信(Ericsson)簽署共同開發合作意向書(Letter of Intent, LoI)，宣布共同合作5G核心網路之網路切片技術。
- 在這份協議中，SK電信商與Ericsson將繼續由網路切片的開發與部署來優化5G服務。兩家公司於2015年共同合作建立5G測試環境(test bed)，目的為展示全世界最先進的5G end-to-end服務。
- 為了實現網路切片，採用Ericsson的虛擬核心網(Virtual Evolved Packet Core solution)

**KT**

- 2020年7月，KT針對商業模式發表網路切片技術，透過實體(physical)的5G網路可以切分為多個虛擬(virtual)的網路，以符合電信運營商能提供商業用戶符合他們需求的服務。
- KT也不斷尋找不同的企業客戶應用，於2020年5月，已發表5G網路透過智慧手機於農場的自動貨車(autonomous carts)服務，並於12月與國家消防局(National Fire Agency)發表5G緊急通訊服務(5G emergency video call service)。



TTC-池宗修

TTC-溫昕昀

台灣大哥大-胡政嘉 資深主任工程師

TTC-張嘉軒

與會者名單

- 台 台灣大哥大系統設計處...
- 國 國家災害防救科技中心...
- 廣 廣達/睿達-James Chen
- 成 成功大學陳文字教授
- 智 智聯有限公司產品專案處...
- 通 通傳會-徐悅屏科員
- 遠 遠傳-賴建良
- 遠 遠傳電信-徐子祥 資深...
- 遠 遠傳電信-黃國中副理
- 電 電信協會-劉朝秋

27°C 小雨 上午 10:14 2021/10/13

會議 | TTC-池宗修正在共享桌面

2位與會者正在錄製... 36 與會者

### 服務發展現況 - 日本

**NTT DOCOMO**

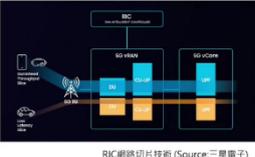
- 2016年6月日本電信商NTT DOCOMO與電信商Ericsson共同成功的展示全球第一個5G動態網路切片的PoC (Proof of concept)，成為5G網路的新里程碑。
- PoC展示了如何將一個硬體網路切分為多個虛擬的網路，並根據不同服務型態，有能力提供適當的網路資源與網路分布。

**Softbank**

- 2020年12月日本電信商軟銀(Softbank)宣布，軟銀已選擇諾基亞(Nokia)的原生雲(cloud-native) 5G核心元件來佈建軟銀獨立5G服務，諾基亞5G網路將協助支援新的消費者和企業使用案例。

**KDDI**

- 2020年9月，三星電子(Samsung Electronics)與日本電信商KDDI合作，完成與驗證5G end-to-end網路切片技術，兩家公司於東京利用5G獨立組網網路共同執行5G技術的驗證與測試。



RIC網路切片技術(Source:三星電子)

TTC-池宗修

TTC-溫昕昀

TTC-林杰龍

TTC-張嘉軒

與會者名單

- 國 國家災害防救科技中心...
- 廣 廣達/睿達-James Chen
- 成 成功大學陳文字教授
- 智 智聯有限公司產品專案處...
- 通 通傳會-徐悅屏科員
- 遠 遠傳-賴建良
- 遠 遠傳電信-徐子祥 資深...
- 遠 遠傳電信-黃國中副理
- 電 電信協會-劉朝秋
- 高 高苑科技大學-王春清博士

27°C 小雨 上午 10:14 2021/10/13

## 二、第一場座談會會議紀錄



### 國家通訊傳播委員會

### 5G/B5G 數位匯流之應用發展及技術研究採購案 (NCCT110005)

### 會議記錄

會議名稱	「公眾電信網路審驗技術規範」及「國家通訊傳播委員會查驗偏遠地區高速基地臺建設作業要點」修正草案座談會	
會議時間	110年10月13日(星期三)上午10:00	
會議地點	網路視訊會議	
會議主席	林杰龍	
出(列)席人員	專家學者	國立成功大學陳文字博士、高苑科技大學王春清博士、國家災害防救科技中心吳上煜助理研究員、台灣電信產業發展協會劉莉秋副秘書長，共4位
	營運業者	遠傳電信(3位)、亞太電信(4位)、中華電信(4位)、台灣大哥大(6位)
	設備業者	富鴻網(1位)、雲達科技(2位)、智聯(2位)、兆赫電子(2位)
	NCC	徐依屏
	TTC	郭作麟、張嘉軒、池宗修、周傳凱、楊清方、吳長益、溫昕昫

#### 壹、討論事項

##### 一、陳文字博士意見：

5G 網路延遲較小，若將語音通話延遲訂為 400ms 是否過於寬鬆?建議 end-to-end 為 250ms 以內較為合適。

TTC 回復：

感謝提供意見。研究團隊建議在 VoNR 未普及前保留原標準值，研究團隊亦將進一步研析是否有相關文獻或研究資料可做為參考。

##### 二、陳文字博士意見：

語音品質除了現行的 MOS，或許可考慮用 R score 以 packet loss rate 跟 latency 去作公式的組合，並訂 70 分以上算合格。

TTC 回復：

感謝提供意見。MOS 屬主觀分數，依據 ITU-T P.863 資料，R score 為客觀分數，建議以消費者角度採 MOS 方式。研究團隊將進一步研析比較 MOS 與 R score 差異。

##### 三、陳文字博士意見：

RTT 合格標準訂為 10%可再思考一下，可依切片或 low latency 的服務來分類訂出數值。

TTC 回復：

感謝提供意見。由於不同切片對應不同應用服務，且相同應用服務亦可能因各業者鎖定之客戶群與行銷手法不同而有不同網路設定，本議題後續將與主管機關做

進一步探討。

四、陳文字博士意見：

可與業界討論測試 RTT 時要 ping 的核網 server 是針對哪一個 server?(MEC or internet 端的 gateway/router?)應要規範清楚。

TTC 回復：

感謝提供意見。語音跟數據功能測試會擺在 internet，後續會於草案中補充相關定義。

五、王春清博士意見：

FWA 為新的服務，若無此功能則免測是否適切?

TTC 回復：

感謝提供意見。FWA 服務客群屬固網範疇，多採用 mmW 技術，因此建議電信營運商若有提供 last mile 固定網路服務時再行測試。

六、王春清博士意見：

因 NCC 有補助業者偏鄉停電措施，可考量是否增加停電時的測試，檢驗停電時的網路運作是否符合要求。

TTC 回復：

感謝提供意見。研究團隊後續會將該資料提供予主管機關參考。

七、國家災害防救科技中心意見：

請確認【公眾電信網路審驗技術規範】修改時程?

TTC 回復：

感謝提供意見。研究團隊後續將與主管機關確認。

八、國家災害防救科技中心意見：

5G PWS 之 2 種架構差異為何?對災防中心在原 4G 所負責的範圍(CBE-CBC 間)是否有影響?

TTC 回復：

感謝提供意見。是否含 PWS-IWF 功能為主要差異。CBE 設備發送之訊息可能具備 language-independent content functionality 及 ePWS disaster characteristics functionality 兩項功能，但由於 CBE 設備並非屬 3GPP 制定範疇，尚待 CBE 製造商開發出此類設備時才能確認，同時，也需知道電信運營商採用何種 5G CBS 架構，才能確定測試方法。

貳、其他事項

無

參、下次會議時間

另行通知

肆、散會

同日下午 12:20

### 三、第二場座談會照片與簽到表



「公眾電信網路審驗技術規範」及「國家通訊傳播委員會查  
驗偏遠地區高速基地臺建設作業要點」

修正草案座談會

指導單位：國家通訊傳播委員會

主辦單位：財團法人電信技術中心

會議時間：110年11月2日(星期二)下午14:00至16:00

會議地點：新北市板橋區遠東路1號地下一樓貝爾會議室

簽到單

單位	姓名	職稱	簽名	電話
高苑科技大學	王春清	博士	王春清	
國立成功大學	陳文字	博士	陳文字	
台灣數位電視協會	石佳相	博士	石佳相	
台灣數位電視協會	謝光正	秘書長	謝光正	
台灣電信產業發展協會	彭增寧	組長	彭增寧	
國家災害防救科技中心	吳上煜	助理研究員	吳上煜	
國家災害防救科技中心	陳俊元	助理研究員	陳俊元	
中華電信	李承樺	高級工程師	李承樺	
中華電信	陳泰祥	高級工程師	陳泰祥	
中華電信	吳聲威	工程師	吳聲威	

1. 為維持國內疫情之穩定控制，本場所配合政府「COVID19 (武漢肺炎)」防疫新生活運動，採行實聯制措施。依據「個人資料保護法之特定目的及個人資料之類別」代號012公共衛生或傳染病防治之特定目的，蒐集以上個人資料，且不得為目的外利用。
2. 個人資料利用之對象及方式：為防堵疫情而有必要時，得提供衛生主管機關依傳染病防治法等規定進行疫情調查及聯繫使用。

單位	姓名	職稱	簽名	電話
台灣大哥大	張百成	部經理	張百成	
台灣大哥大	嚴啟龍	副理	嚴啟龍	
台灣大哥大	林三民	主任工程師	林三民	
台灣大哥大	張士哲	資深工程師	張士哲	
台灣大哥大	葉雲濤	高級工程師	葉雲濤	
台灣大哥大	莊幸蓉	高級管理師	莊幸蓉	
遠傳電信	徐子祥	資深工程師	徐子祥	
亞太電信	許景智	副理	許景智	
亞太電信	陳文典	副理	陳文典	
鴻海精密工業股份有限公司	莊智仁	經理	莊智仁	
致振企業	陳新易	工程師	陳新易	
致振企業	陳逸凱	工程師	陳逸凱	
雲達科技	李岳峯	技術部經理	李岳峯	
國家通訊傳播委員會	林慶恒	簡任技正	林慶恒	
國家通訊傳播委員會	羅鍵中	科長	羅鍵中	
國家通訊傳播委員會	徐依屏	科員	徐依屏	
台灣大哥大	鄧睿亭	經理	鄧睿亭	
亞太電信	陳睿亭	工程師	陳睿亭	

1. 為維持國內疫情之穩定控制，本場所配合政府「COVID19（武漢肺炎）」防疫新生活運動，採行實聯制措施。依據「個人資料保護法之特定目的及個人資料之類別」代號012公共衛生或傳染病防治之特定目的，蒐集以上個人資料，且不得為目的外利用。
2. 個人資料利用之對象及方式：為防堵疫情而有必要時，得提供衛生主管機關依傳染病防治法等規定進行疫情調查及聯繫使用。

單位	姓名	職稱	簽名	電話
立德排園	鄭汝江	技術經理	鄭汝江	[REDACTED]
中華電信	潘裕	副經理	潘裕	
TTC	Colin	主任	鄭汝麟	
TTC	杰龍		林杰龍	
TTC	傳凱		周心W	
TTC	嘉軒		張嘉軒	
TTC	長益		吳長益	
TTC	泉修		池泉修	
TTC	清方		楊清方	

1. 為維持國內疫情之穩定控制，本場所配合政府「COVID19（武漢肺炎）」防疫新生活運動，採行實聯制措施。依據「個人資料保護法之特定目的及個人資料之類別」代號012公共衛生或傳染病防治之特定目的，蒐集以上個人資料，且不得為目的外利用。
2. 個人資料利用之對象及方式：為防堵疫情而有必要時，得提供衛生主管機關依傳染病防治法等規定進行疫情調查及聯繫使用。

## 四、第二場座談會會議紀錄



### 國家通訊傳播委員會

### 5G/B5G 數位匯流之應用發展及技術研究採購案 (NCCT110005)

### 會議記錄

會議名稱	「公眾電信網路審驗技術規範」及「國家通訊傳播委員會查驗偏遠地區高速基地臺建設作業要點」修正草案座談會	
會議時間	110年11月2日(星期二) 下午14:00	
會議地點	新北市板橋區遠東路1號地下一樓貝爾會議室	
會議主席	林杰龍	
出(列)席人員	專家學者	國立成功大學陳文字博士、 高苑科技大學王春清博士、 國家災害防救科技中心吳上煜助理研究員、 國家災害防救科技中心陳俊元助理研究員、 台灣數位電視協會石佳相博士、 台灣數位電視協會謝光正秘書長、 台灣電信產業發展協會彭增寧組長，共7位
	營運業者	遠傳電信(1位)、亞太電信(3位)、中華電信(4位)、 台灣大哥大(6位)、台灣之星(1位)
	設備業者	鴻海精密工業(1位)、雲達科技(1位)、致振企業(2位)、 兆赫電子(2位)
	NCC	林慶恒、羅鍵中、徐依屏
	TTC	郭作麟、張嘉軒、池宗修、周傳凱、楊清方、吳長益

#### 壹、討論事項

##### 一、石佳相博士意見：

美國 FCC 趨向讓無線電視台升格 ATSC3.0，同時採用 LDM(layered division multiplexing)方式預留行動層，未來可組成 BCN(Broadcast Core Network)，在與 5GC 聯合形成 5G Broadcast。這次修法是否可考量歐洲單頻網與美國 BCN 模式未來在台灣之可行性，預留空間，讓無線廣電業者有機會進入到 5G 發展中。

TTC 回復：

感謝提供意見。本次計畫案是以 3GPP 5G NR 技術的 FeMBMS 及 FWA 技術研析為主軸，關於以 ATSC 廣播技術為主並結合 5G NR 作為回傳通道的發展現況也有蒐集於期末報告中。

##### 二、陳文字老師意見：

建議 Latency 可訂為 100 ms。

TTC 回復：

感謝提供意見。謹參考 ITU-T G.1028，建議通話延遲合格基準訂為 250ms。

##### 三、王春清老師意見：

1. 若依消費者通話時間付費，應答秒數的準確度是否也應審驗？

TTC 回復：  
感謝提供意見。本項暫不列入本次修法範圍。

2. 參考文獻有引用影響力不高之文件，請再斟酌。

TTC 回復：  
感謝提供意見。研究團隊將進一步審視所引用之文獻，排除有爭議的部分。

#### 四、中華電信意見：

1. FWA 本質與無線一樣，但要求訂得比固網嚴格，應比照無線的標準或不要訂。

TTC 回復：  
感謝提供意見。由於固網法規比較久遠，現行的 FWA 搭配 5G 提供服務，可提供更好的網路品質。參考 ITU-T G.1028，提到目前已有業者可提供 VoLTE 通話延遲可達到 250ms 以下。因此建議無線語音通訊延遲可修正為 250 ms。

2. 後續是否還會有法規修訂的研討會議?若有，相關文件是否可提前 2 週提供給業者?

TTC 回復：  
感謝提供意見。法規修正程序將依規定預先公告 60 日。

#### 五、台灣大哥大意見：

1. 偏遠地區高速基地台建設作業要點是否可先不考慮語音品質要求? RSRP 可提升至 -110dB，但 SINR 是否可先不列入考慮?

TTC 回復：  
感謝提供意見。研究團隊將研析是否有其他方案供主管機關參酌。

#### 六、遠傳電信意見：

1. 對 MOS 要求無太大意見。  
2. 對 FWA 要求，與中華電信持相同意見，另 FWA 是否能更明確定義?

TTC 回復：  
感謝提供意見。研究團隊後續會將 FWA 定義清楚描述為指利用支援行動網路的用戶端設備，固定於特定地點提供寬頻連線服務。

3. 建議 SINR 先不測。

TTC 回復：  
感謝提供意見。研究團隊將研析是否有其他方案供主管機關參酌。

4. 撥通成功率定義為何?是否比照前章節以檔案大小 500MBs 持續下載方式量測?

TTC 回復：  
感謝提供意見。當訊號強度 RSRP 與訊號品質 SINR 達到基準(RSRP  $\geq$  -110 dBm, SINR  $\geq$  0 dB)，視為撥通成功率為 99%。量測方式比照以檔案大小 500MBs 持續下載方式量測。

3. 測試時 MOS 值須立即做研析，其數值是否可由工模手機直接顯示出?

TTC 回復：  
感謝提供意見。目前有市售軟體可以即時顯示 MOS 值。

#### 七、亞太電信意見：

1. VoLTE 語音延遲要求 250 ms 是否有國際規範依據及如何測試?

TTC 回復：  
感謝提供意見。ITU-T G.1028 提到目前已有業者可提供 VoLTE 通話延遲可達到

250ms 以下。

2. FWA 架構上屬行網數據服務，測試要求是否適用?其語音品質是否也要測?

TTC 回復：

感謝提供意見。FWA 測試內容將修正為數據功能，語音功能，與網頁下載功能。  
數據功能與語音功能測試比照終端通信功能的要求。

八、台灣之星意見：

1. RSRP 訂-110dBm 對我們是很大的挑戰，是否可考慮環境因素放寬?

TTC 回復：

感謝提供意見。研究團隊將研析是否有其他方案供主管機關參酌。

## 貳、其他事項

無

## 參、下次會議時間

無

## 肆、散會

同日下午 16：30

## 附錄二、第一場座談會簡報檔



案號【NCCT110005】

財團電信技術中心  
法人 TELECOM TECHNOLOGY CENTER

# 5G/B5G數位匯流之應用發展及技術研究採購案 期中報告簡報



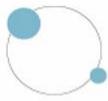
委辦單位：國家通訊傳播委員會  
投標廠商：財團法人電信技術中心  
110年8月12日

0



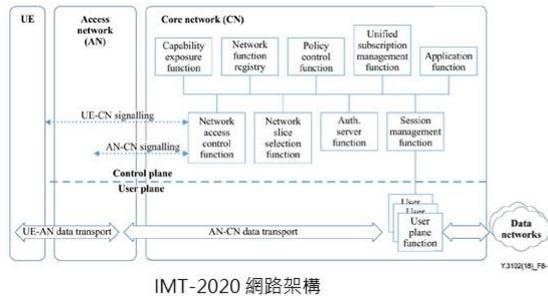
## 第二章

### 國際標準組織之5G系統 技術標準或規範

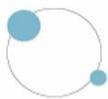


## (一) eMBB、uRLLC、mMTC應用服務之5G SA網路架構 -蒐集及研析3GPP、ITU之SA系統技術標準

- ITU-T Y.3102為IMT-2020提供了SA網路架構雛形。

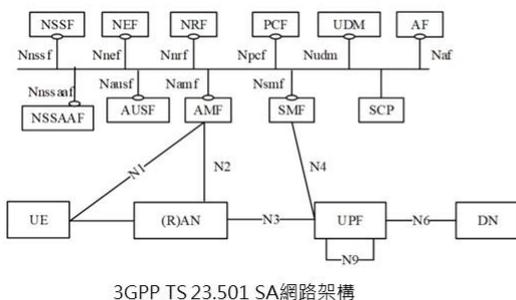


- ITU-R M.2410-0針對5G三種應用情境，說明了IMT-2020最低需求(Minimum requirement)與效能(Performance)
- eMBB(Enhanced mobile broadband)
  - 最大資料傳輸量(Peak data rate)
  - 最大頻譜效益(Peak spectral efficiency)
  - 用戶體驗資料傳輸量(User experienced data rate)
  - 平均頻譜效益(Average spectral efficiency)
  - 單位區域容量(Area traffic capacity)
- mMTC(Massive machine type communications)
  - 要求單位平方公里區域內，能提供一百萬個終端服務。
- uRLLC (Ultra-reliable and low latency communications)
  - 用戶平面延遲(User plane latency)
  - 控制平面延遲(Control plane latency)



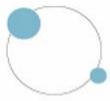
## (一) eMBB、uRLLC、mMTC應用服務之5G SA網路架構 -蒐集及研析3GPP、ITU之SA系統技術標準

- 3GPP TS 23.501文件內提出了SA的網路架構。



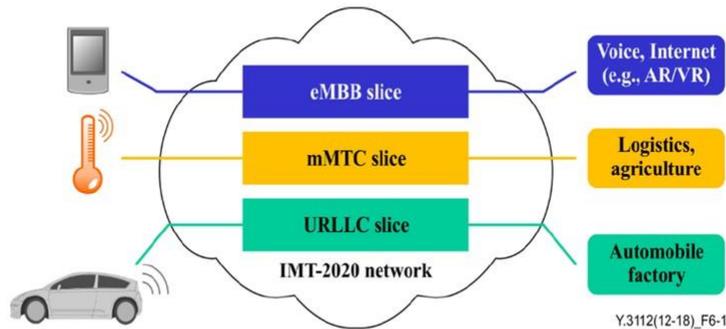
依據SA架構，3GPP分別針對三大應用情境，提交了相關要求。

- 3GPP TR 22.861針對eMBB進行描述。
  - 高速傳輸(Higher Data Rate)
  - 高密度(Higher Density)
  - 高覆蓋範圍(Deployment and Coverage)
  - 高移動速度(Higher User Mobility)
  - 裝置傳輸速度多樣性(Device with highly variable data rate)
- 3GPP TR 22.862針對uRLLC進行描述。
  - 高可靠性與低延遲(Higher reliability and lower latency)
  - 極低延遲(Very low latency)
- 3GPP TR 22.863針對mMTC進行描述。
  - 輕量化裝置配置(lightweight device configuration)
  - 多樣的資料大小(variable data size)



## (一) eMBB、uRLLC、mMTC應用服務之5G SA網路架構 -蒐集及研析3GPP、ITU之NS系統技術標準

- ITU-T T.3100針對網路切片定義為一個邏輯(logical)的網路，並能提供特定的網路能力與特性。
- ITU-T Y.3112指出網路切片，能根據用戶訂閱的內容或服務提供者的政策，要求相關的裝置或服務可以分配到適合的切片。
- 3GPP網路切片議題最早在3GPP TR 22.891中提出，於Rel-14版中規定至少支援八個網路切片。



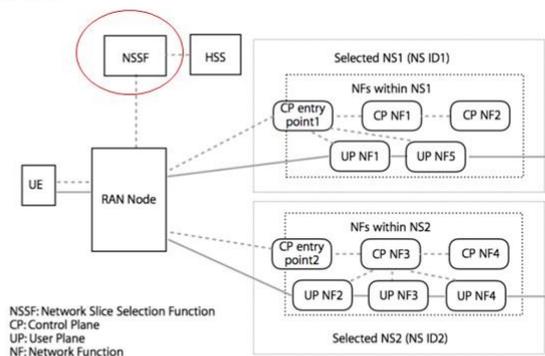
網路切片應用服務示意圖(Source:ITU-T.Y.3112)



## (一) eMBB、uRLLC、mMTC應用服務之5G SA網路架構 -蒐集及研析3GPP、ITU之NS系統技術標準

- 3GPP TR 23.799於R14時，就提出Network Slicing的議題，並提出一些待解決的議題。
- 在5G SA網路架構下，為了符合三大應用情境，可以採用NS來達到該目標，其中NSSF為網路切片中負責切片選擇的功能。

Work Task ID	Work Task(s)
NS_WT_#1	Network Slice Instance Selection and Association
NS_WT_#2	Network Slicing Isolation
NS_WT_#3	Network Slicing Architecture
NS_WT_#4	Network Slicing Roaming support



Network slicing NSSF選擇架構 (Source: 3GPP TR 23.799)



## 第三章

### 世界主要國家及區域之 5G服務發展現況、技術 研究與演進

版權所有 © 2021 財團法人電信技術中心 Telecom Technology Center. | ALL rights reserved.

6

### 服務發展現況 - 5G SA網路之區域發展

全球的電信服務商都積極的加速5G的發展，即使5G的建設受到各國封城的影響，各國電信也者依然積極的朝5G SA網路升級與佈建，根據GSMA Intelligence統計，結至2020年有全球217個營運商在100個市場中做了總共561次5G的試驗(trials)，結至2020年Q3，全球有74家電信營運商在55個國家內宣布5G服務上線，並有21家電信營運商計畫提供5G服務，這些營運商所服務的用戶已達全球40%。



■ Live commercial 5G network ■ Planned commercial 5G network  
Data as of 30 September 2020

Source GSMA Intelligence

### T-Mobile

- 2020年8月，T-Mobile宣布完成**全球第一個5G SA**商用網路，AT&T與Verizon當時尚未部署5G SA網路，這兩家電信業者也持續推動SA網路佈建速度。



### AT&T

- 美國電信商中AT&T在網路切片部分能取得較好的優勢，原因為**全虛擬化的架構**，他能提供電信商有效管理網路並提供客戶服務解決方案。
- 2020年底，AT&T開始大規模布建SA網路。

### Verizon

- Verizon為**美國網路切片最早的實現者**，並預計於2020年提供SA的網路來支援網路切片，2020年7月，美國電信商Verizon宣布可以在一個5G SA網路架構上，成功實現end-to-end資料傳輸，並指出SA網路能支援網路切片功能。
- Verizon指出網路切片將會利用**雲化架構**，並結合內建的**AI(artificial intelligence)**與**ML(machine learning)**技術，提供動態的資源分配。



(5G Coverage @ USA)

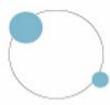
### SK

- 韓國SK電信商於2015年8月與愛立信(Ericsson)設備商共同簽訂合作意向書(Letter of Intent, Lol)，宣布共同合作5G核心網路之網路切片技術。
- 在這份協議中，SK電信商與Ericsson將會藉由網路切片的開發與佈署來優化5G服務。兩家公司於2015年共同合作建立**5G測試環境(test bed)**，目的為展示全世界最先進的5G end-to-end服務。
- 為了實現網路切片，採用Ericsson的**虛擬核網(Virtual Evolved Packet Core solution)**



### KT

- 2020年7月，KT針對商業模式發表網路切片技術，透過實體(physical)的5G網路可以切分為多個虛擬(virtual)的網路，以符合電信運營商能提供商業用戶符合他們需求的服務。
- KT也不斷尋找不同的企業客戶應用，於2020年5月，已發表5G網路透過智慧手機於倉庫的**自動貨車(autonomous carts)**服務，並於12月與**國家消防局(National Fire Agency)**發表5G緊急視訊服務(5G emergency video call service)。



### NTT DOCOMO

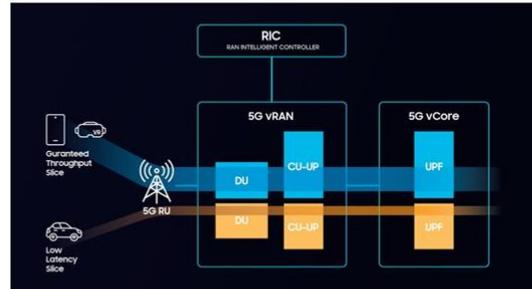
- 2016年6月日本電信商NTT DOCOMO與電信商Ericsson共同成功的展示全球第一個5G動態網路切片的PoC (Proof of concept) 成為5G網路的新里程碑。
- PoC展示了如何將一個硬體網路切分為多個虛擬的網路，並根據不同服務型態，有能力提供適當的網路資源與網路分布。

### Softbank

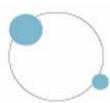
- 2020年12月日本電信商軟銀(Softbank)宣布，軟銀已選擇諾基亞(Nokia)的原生雲(cloud-native) 5G 核心元件來佈建軟銀獨立5G服務，諾基亞SA網路將協助支援新的消費者和企業使用案例。

### KDDI

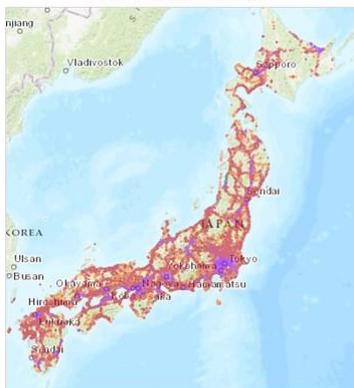
- 2020年9月，三星電子(Samsung Electronics)與日本電信商KDDI合作，完成與驗證5G end-to-end網路切片技術，兩家公司於東京利用5G獨立組網網路共同執行5G技術的驗證與測試。



RIC網路切片技術 (Source:三星電子)



### NTT DOCOMO



### Softbank



### KDDI



## 服務發展現況 - 中國

- 2019 年中國政府於年中頒發頻譜牌照後，在10月底開通服務僅兩個月時間內，中國三大移動運營商就建設了14萬個5G基站。
- 中國營運商也急於2020年底前完成70萬個5G站點，預計能涵蓋2億個用戶，結至2020年9月前，China Mobile 約有1億1千萬個5G用戶，China Telecom約有6千4百萬個5G用戶。

### 中國移動

- 中國移動是全球最大的用戶運營商，並於2020年初開始部署SA，截至2020第二季度末，在50多個城市擁有188,000個5G站點。
- 目標是到2020年底將其基站總數達到近400,000個，中國移動新推出的所有站點都是SA版本，也將現有站點已升級為雙模（NSA和SA）。
- 中國移動使用2.6GHz 和 4.9GHz 頻段的頻譜，並計劃在未來使用700MHz和毫米波技術。

### 中國電信(China Telecom)

- 中國電信為NFV(Network Functions Virtualization)技術領導者，並與ETSI合作探討網路切片標準，根據ETSI定義，網路切片允許從現有的網路功能分配資源給不同的服務商或承租者。
- 中國電信於2018年建立了5G SA試驗網路，展示5G網路切片與MEC，並能達到20Mbps高解析影像傳輸。

### 中國聯通(China Unicom)

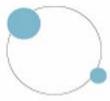
- 中國聯通(China Unicom)預計於2021年全面擴展網路切片技術，並在2020年於300個城市推出5G SA網路。
- 在2019年1月，中國聯通發表了網路切片白皮書，文件內指出網路切片與邊緣運算(MEC)為未來5G的重要技術。
- 2020年4月，中興通訊(ZTE)與中國聯通(China Unicom)於深圳共同驗證展示網路切片技術。

## 服務發展現況 - 德國

- 2021年4月，Vodafone、Ericsson、Qualcomm與Oppo共同於德國完成佈建歐洲最大的5G SA網路，Vodafone升級了1000座基地台到SA版本，並用3.5GHz頻段，覆蓋了170個城市。
- 德國電信(Deutsche Telekom)在德國也提供少數區域5G網路，目前Vodafone與Deutsche Telekom也大量倚靠動態頻譜分享(dynamic spectrum sharing (DSS))來強化5G的覆蓋率。



- 2021年2月，德國pay-TV德國天空(SKY DEUTSCHLAND)與Vodafone合作，提供LiveU LU800解決方案，提供及時的德甲聯賽5G Live展示，LiveU為一個成功的5G應用，透過多個鏡頭來展示身歷其境的運動賽事。
- 本次測試展示了LiveU主要賽事的可靠度(reliability)與移動性(mobility)，允許球迷能透過攝影機更接近球員，相較於傳統的方式，能讓球迷更即時地融入比賽，該測試也顯現出5G網路切片的重要性，確保高品質的可靠度，觀眾可以透過LU-Smart mobile app來觀看即時賽事。



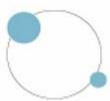
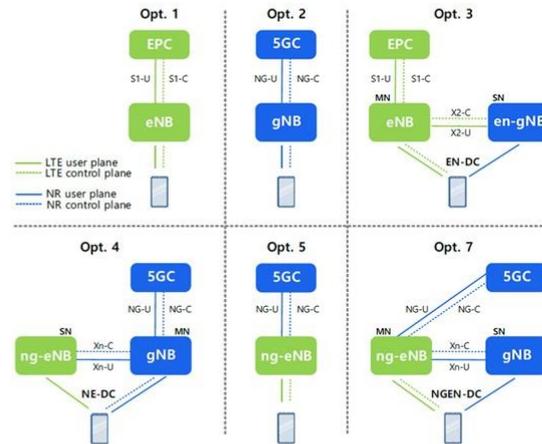
## (二) 技術研究與演進

### - eMBB、uRLLC、mMTC應用服務之5G SA網路架構

3GPP針對5G NR網路提出了六種部署架構。這些架構可分為兩種部署場景：SA與NSA，差別於SA透過使用單一RAT(Radio)，而NSA可通過利用現有的LTE系統共同實現NR部署。

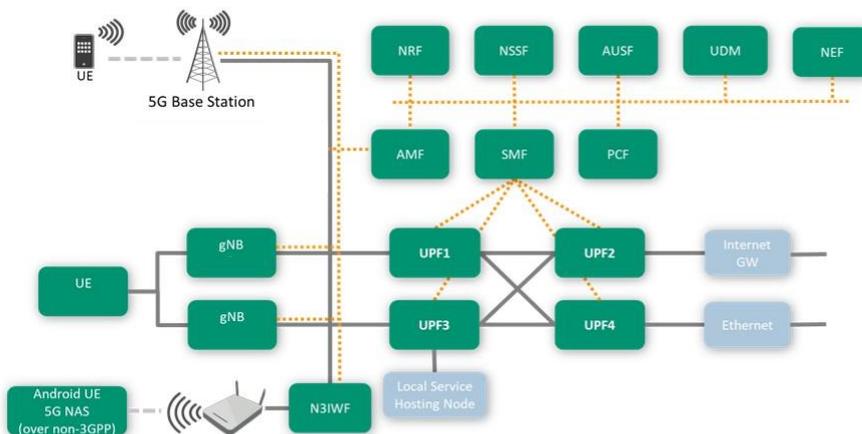
SA類別：選項1、2和5

NSA類別：選項3、4和7



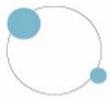
## (二) 技術研究與演進

### - eMBB、uRLLC、mMTC應用服務之5G SA網路架構

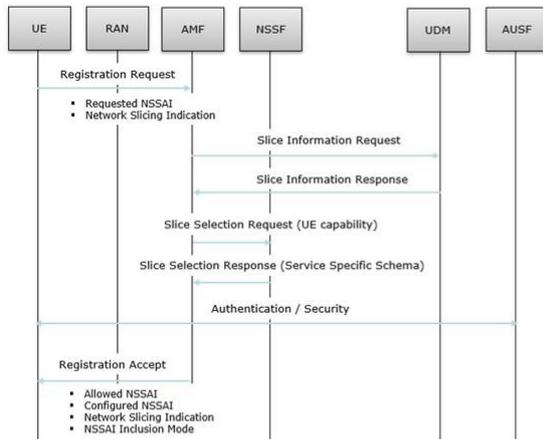


NSSF為5G 核心網路其中一個處理網路切片功能要角，NSSF可以被AMF用來協助選擇網路切片，此外，如果目前的AMF不能支援特定網路切片給設備時，則NSSF可分配適當的AMF給網路切片實例 (network slice instances)。

(source: open5gcore)



## (二) 技術研究與演進 - Network Slicing

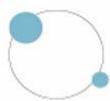


1. UE透過RAN發出註冊需求(Registration request)給AMF，訊息中包含了NSSAI (Network Slice Selection Assistance Information) 的請求和網路切片指標(Network slicing indication)
2. AMF向UDM發起網路切片訊息請求(Slice information request)，確認切片內容是否與UDM存儲庫符合
3. 假如符合，UDM則發送網路切片訊息回覆(Slice information response)給AMF
4. AMF發送網路切片選擇請求(Slice selection request)給NSSF，內容包含了用戶能力(UE capability)
5. NSSF發送網路切片選擇回復(Slice selection response)給AMF，內容包含了特定服務的模式(Service specific schema)
6. UE與AUSF發起驗證(Authentication)與安全(Security)相互認證
7. AMF對UE發送註冊接受(Registration accept)訊息

謝謝聆聽，敬請指教

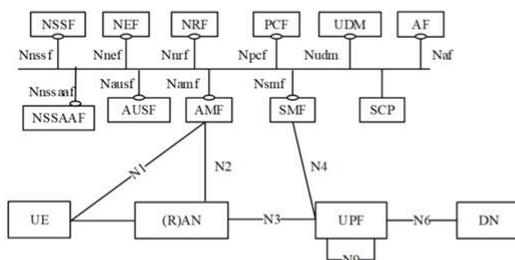


# 補充資料



## (二) 技術研究與演進

### - eMBB、uRLLC、mMTC應用服務之5G SA網路架構



- **UE (User Equipment)**  
終端用戶直接用於通信的任何設備（如行動電話、筆記型電腦等）。
- **RAN (Radio Access Network)**  
提供對核心網路的無線電技術發射站台。
- **AF (Application Function)**  
根據策略(policy)控制，並可接入NRF，也支援流量路由(routing)到應用服務功能。

- **UPF (User Plane Function)**

SBA的主要好處是5G核心網路元件可以被定義為網路功能(NF)，和用於服務NF利用API連結在一起。此外，5G核心網路將用戶平面與控制平面(CUPS)分離。此功能的一個主要優點是控制平面可以集中管理，而用戶平面功能(UPF)可以分佈到網路的各個部分，以實現低延遲或降載流量。

- **DN (Data Network)**

用來處理不同應用情境的資料儲存和處理結點。

- **AMF (Access and Mobility Management Function)**

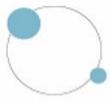
監督網路和設備之間的身份驗證、連接和移動性管理，它從UE端接收和會話相關信息。

- **SMF (Session Management Function)**

處理會話(Session)管理、IP地址分配和策略實施控制。

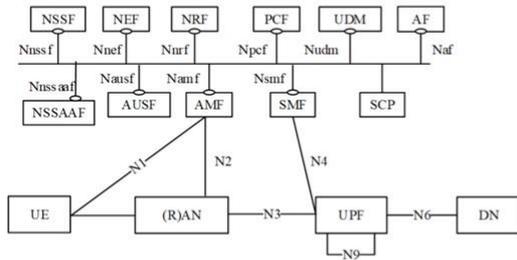
- **NSSAAF (Network Slice Specific Authentication and Authorization Function)**

目的為藉由網路切片特定認證和授權功能(NSSAAF)，讓認證(authentication)、授權(authorization)和計費服務器(AAA-S)能夠認證/重新認證或授權/重新授權給UE的上層。



## (二) 技術研究與演進

### - eMBB、uRLLC、mMTC應用服務之5G SA網路架構



- **AUSF (Authentication Server Function)**  
在所屬網路中對UE進行認證，使用5G-AKA或EAP-AKA時，將依賴後端服務驗證數據和金鑰，類似4G用戶服務器(HSS)的身份驗證功能，為一個包含用戶相關和訂戶相關信息的數據庫
- **SCP (Service Communication Proxy)**  
SCP 是一個去中心化(decentralized)的解決方案，由控制平面和數據平面組成，SCP會與5G網路功能(NF)一起部署，用來提供路由控制

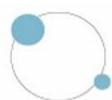
- **NSSF (Network Slice Selection Function)**  
UE連接(attach)期間，提供需要的選擇網路切片實例(Network slice instance, NSI)，並可將流量重新導向(redirect)到特定網路切片，AMF也提供用戶存取到對應的切片
- **NEF (Network Exposure Function)**  
提供一種安全地方是來與3GPP網路功能元件間溝通，並也提供API給外部網路溝通
- **NRF (Network Repository Function)**  
允許每個網路功能互相發現(discover)其他網路功能所提供的服務，可視為服務的存儲庫(repository)，提供5G核心元件間相互發現(discovery)的機制
- **PCF (Policy Control Function)**  
透過統一的策略框架來治理網路行為，可透過UDR做出的策略來決定訂閱訊息內容，也支援5G QoS策略和計費控制功能
- **UDM (Unified Data Management)**  
為用戶訂閱信息的聚合存儲庫，可替許多網路功能提供服務，5G UDM可以使用UDR來存儲和檢索訂閱數據

# 5G/B5G數位匯流之應用發展及技術研究 Fixed Wireless Access(FWA)

委辦單位：國家通訊傳播委員會  
財團法人電信技術中心



1



## 大綱

1. FWA技術之標準或規範
2. FWA服務發展現況
3. FWA技術研究與演進
4. FWA服務之網路品質研究
5. 語音功能測試

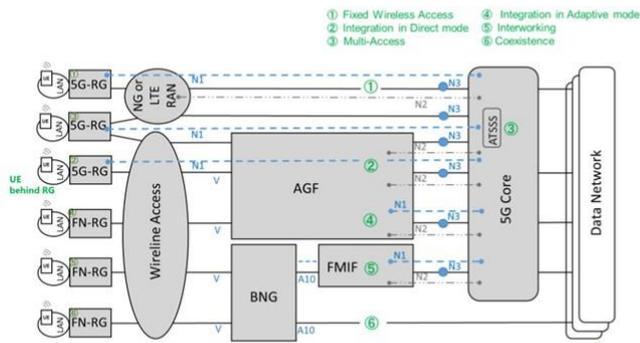
# FMC技術之標準或規範(1/2)

3GPP 和 BBF (Broadband Forum) 共同定義的用於FMC (Fixed Mobile Convergence) 的 5G 無線有線融合 (Wireline Wireless Convergence, WWC) 架構，定義了功能和介面，包括有線存取到 5G 核心網的網路功能。



# FMC技術之標準或規範(2/2)

- BBF 在 5G 固定移動融合(FMC)方面的工作使多種場景能夠支持不同的網路環境。
  - 六種場景，具有不同的住宅閘道器 (RG) 類型、存取網路和與 5G 核心網的存取模型。



- 固定無線存取 (5G-RG): 5G-RG 通過 NG-RAN 或 LTE-RAN 連接核心網。如果 RAN 基於 LTE，則使用 EPC-5GC 互通。
- 直接模式集成 (5G-RG): RG 通過有線存取網路連接。存取閘道器功能 (AGF) 基於 N2 和 N3 接口，在有線存取網路 (在第 2 層聚合) 和 5G 核心網路之間進行協調。
- 多址存取 (5G-RG): 5G-RG 通過有線存取網路 (直接模式) 和 NG 或 LTE RAN 連接。
- 自適應模式集成 (FN-RG): 與 (2) 類似。但是 FN-RG 不支持 N1，所以 AGF 代表 FN-RG 作為 N1 接口的端點。AGF 將會話集成為“自適應模式”。AGF 可以在直接模式 (5G-RG) 和自適應模式 (FN-RG) 下同時聚合會話。
- 互通 (FN-RG): 會話由 BNG 管理。基於 5G 核心網的服務通過 Fixed Mobile Interworking Function (FMIF) 傳遞到 5G 核心。FMIF 支持連接 5G 核心網的 N2 和 N3 接口。由於 FN-RG 不支持 N1 接口，FMIF 代表 FN-RG 作為 N1 接口的端點。
- 共存 (FN-RG) – 這不是融合會話模式，並非 5GC 網路之一部份。

(Source: TR-470)

## 融合5GC的FMC服務場景

### ◆ 經過固定或/和移動接入的固定業務

#### 範例1:

使用可攜式RG，在家時，接入固定的寬頻服務，出去時，帶著這個RG，可以通過移動接入連接網路。用戶使用相同的身份連接到RG創建的Wi-Fi熱點上網，RG可以訪問同一營運商提供的5G網路，得到**統一**的帳單。

#### 範例2:

接到固定寬頻線路的RG在家中提供有線LAN和Wi-Fi連接。電視通過有線LAN介面連接到RG，同時通過Wi-Fi用手機在IMS的基礎上進行語音通話。如果5G網路檢測到此RG的固定接入網提供的頻寬不足以支援電視服務和語音呼叫服務，在5GC的控制下，RG同時通過移動設備打開移動接入網（不釋放已存在的固定連接），以**擴大頻寬**。

### ◆ 經過固定或/和移動接入的移動業務

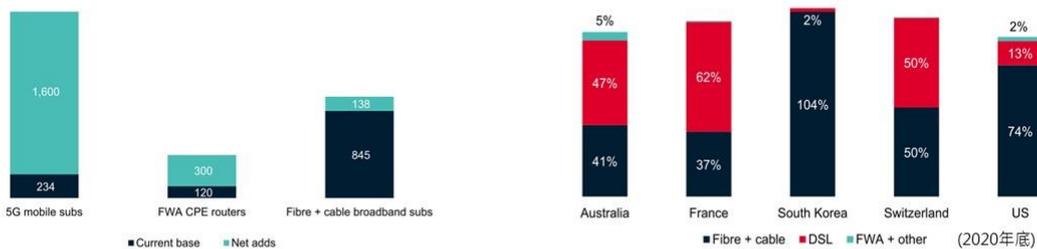
範例1: 行動寬頻服務的用戶通過5GC基於IMS進行語音呼叫。

當用戶走進房子時，手機覆蓋太弱，無法為電話提供足夠的頻寬，可以將移動設備無縫切換到RG在家中提供的Wi-Fi熱點。**語音對話仍在繼續，對話的所有資料包都不會丟失。**

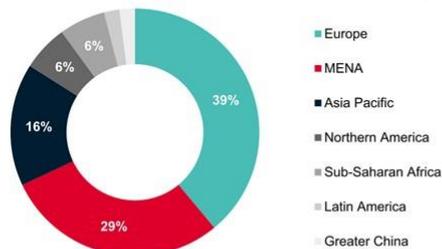
範例2: 用戶可以通過行動寬頻訪問多種類型的服務（例如資料服務和語音服務）。

當啟動語音呼叫時，將選擇移動連接並將其用於語音服務，當啟動視頻檔下載時，將選擇固定連接並將其用於資料下載流量。

## FWA服務發展現況



2021-2025年全球行動與固網用戶預計淨增加量(百萬)



MENA (Middle East and North Africa, 中東以及北非) (2021年初)

(source: GSMA Intelligence)

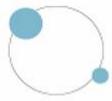
- ◆ 截至2021年1月，52個國家共有135家營運商開通了5G商業服務；其中，有51家（近40%）推出了5G FWA。

## FWA服務發展現況(美國)

- 1) 有線電視提供商**Altice USA** 於2019年夏季與 **Sprint**移動虛擬網路運營商合作推出5G FWA服務。
- 2) **Qualcomm Technologies** 於2019年，發布了應用於 5G FWA的家庭網路閘道器。ISP 和寬頻運營商可提供客戶包括類似光纖的**高速數據傳輸、電視和電話服務**，閘道器可支援數百個設備，在一個高性能的單一集成設備中實現。
- 3) **Qualcomm Technologies**、**Casa Systems** 和**Ericsson**已經完成了毫米波頻譜上的5G 新無線電數據呼叫，該通話於 2020 年 6 月 20 日在澳大利亞維多利亞地區進行，實現了 3.8 公里的連接，證明毫米波的傳輸範圍並且適用於固定無線接入 ( FWA )。
- 4) 去年**Ericsson**、**Qualcomm Technologies** 和 **US Cellular**實現美國首個商用網路上5G NR 毫米波 (mmWave) 數據傳輸，測試在威斯康辛州簡斯維爾完成，距離超過 5 公里，速度超過 100 Mbps。而於今年5月完成持續平均下載速率**1Gbps**，最高下載速率達**2Gbps**，7公里間的資料傳輸。

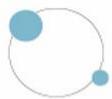
## FWA服務發展現況(歐盟成員國)

- 義大利運營商 **Fastweb** 和 **Linkem** 簽署了一項長期協議，加快各自 5G FWA網路的部署和存取服務的提供，以提供速度高達 1 Gbps 的類似光纖的服務。
  - ❑ 2019 年 4 月，Fastweb 宣布，到 2024 年，通過部署 5G FWA 網路，將其專有的超寬頻基礎設施從目前通過 FTTx 覆蓋的 800 萬義大利家庭和商業站點增加一倍至 1600 萬。
  - ❑ Linkem 已經建立了據稱是歐洲最大的固定無線接入網路，該網路已經為超過 650,000 家家庭和企業客戶提供服務，覆蓋了該國 70% 的地區。
- 2019 年 6 月，Fastweb 和 **Wind Tre** 宣布了一項利用運營商各自資產的戰略協議，以加速全國 5G 網路的推出。
  - ❑ 該協議提到在義大利快速部署**共享**的 5G 無線電接入和回程網路。共享的 5G 網路將包括 Wind Tre 和 Fastweb 大型和小型基站，通過 Fastweb 的光纖連接，將在全國範圍內部署，**目標是到 2026 年覆蓋 90% 的人口**。
    - Wind Tre 在現有網路上提供 Fastweb 漫遊服務，允許 Fastweb 將其移動覆蓋擴展到全國範圍，而 Fastweb 將向 Wind Tre 提供對 Fastweb FTTH 和 FTTC 網路的存取接入，為 Wind Tre 的有線客戶提供超寬頻連接。
- 瑞士運營商 **Swisscom** 在瑞士農村地區部署諾基亞 **FastMile** 5G 接收器，以提供超高速寬頻服務。諾基亞表示將成為瑞士電信的 5G 固定無線接入 (FWA) 獨家供應商。諾基亞 **FastMile** 5G 接收器結合了室內和室外 FWA 解決方案，使 **Swisscom** 能夠在整個網路中部署設備。

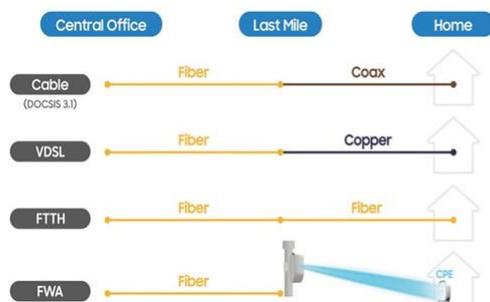


## FWA服務發展現況(韓國)

- 土耳其運營商 Turkcell 和韓國三星公司在2018年於伊斯坦堡進行了 5G 技術的現場試驗。通過使用三星的 5G 固定無線接入 (FWA) 解決方案，結合 Turkcell 的網路基礎設施，測試超高分析度直播、雲端遊戲、360 度攝影鏡頭和虛擬串流媒體。
  - 除了 Meltepe 廣場外，三星的 5G FWA 解決方案還在伊斯坦布爾技術大學和伊斯坦布爾人口稠密的 Kadikoy 省進行了測試。
  - 2018 年 2 月，三星公佈了其號稱世界上第一個完整的商用 5G FWA 解決方案，包括 5G 無線電（接入單元和虛擬化 RAN）、5G 路由器和下一代核心。
- 西班牙電信(德國) 和三星電子於2018年11月在德國進行固定無線接入試驗，漢堡市有 20 戶家庭在三個月內測試 FWA 技術。三星在 26 GHz 提供完整的端到端毫米波解決方案。該技術由以下組件組成：Telefónica 的虛擬核心和 5G 無線電接入單元，以及客戶的 5G 室外單元和室內路由器。

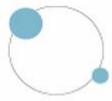


## FWA技術研究與演進- Last Mile Technology



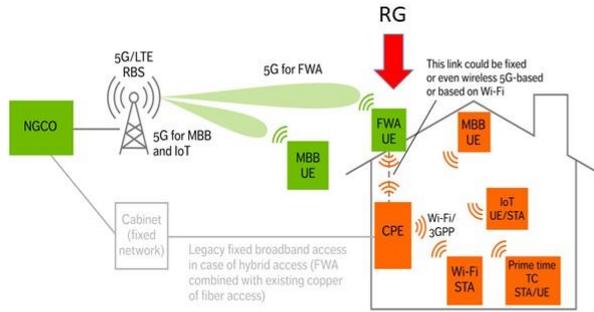
\* 最後一百米土建工作囊括了高達90%的成本

1. 數位用戶迴路 (DSL)
  - ✓ 傳統銅線
  - ✓ 幾百Kbps到數百萬bits (Mbps)
  - ✓ 可用性和速度取決於家庭或企業到最近的網路中心或寬頻電話公司的電話交換的距離。
2. 纜線數據機
  - ✓ 使用同軸電纜
  - ✓ 使用DOCSIS標準(DOCSIS3.0/3.1, 最大可達到1.2Gbps/10Gbps, DOCSIS 4.0上下行甚至可達到10Gbps), 通過其混合光纖同軸 (HFC) 基礎設施接入互聯網。
3. 光纖
  - ✓ 光纖到家 (FTTH) 又稱“光纖到房地” (FTTP)
  - ✓ 光纖從網路中心直接安裝連接到住宅
  - ✓ 連線速度高達1Gbps
4. 固定無線存取(FWA)
  - ✓ 提供了高達100Mbps甚至Gbps的速度

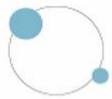


# FWA技術研究與演進- CPE Performance Factor

- ✓ FWA通過使用無線技術將基站或無線接入點連接到住宅閘道器 ( Residential Gateway, RG ) ，然後為用戶端設備 ( Customer Premise Equipment, CPE ) 提供回程服務。



- 無線基地台(RBS)的位置取決於其運行的頻率: 頻率越高, 來自基地台的無線電鏈路的距離越短
- 在終端側 ( 室內和戶外 ) 使用高增益天線使高頻率傳輸更穩定



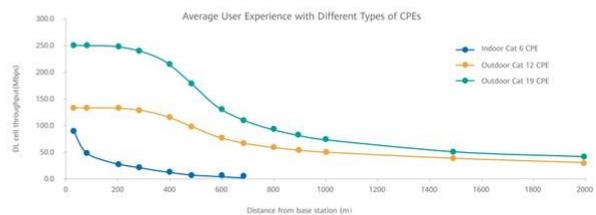
# FWA技術研究與演進- CPE Type



(資料來源: 華為)

L1800 20MHz @Downlink cell edge 5Mbps Coverage

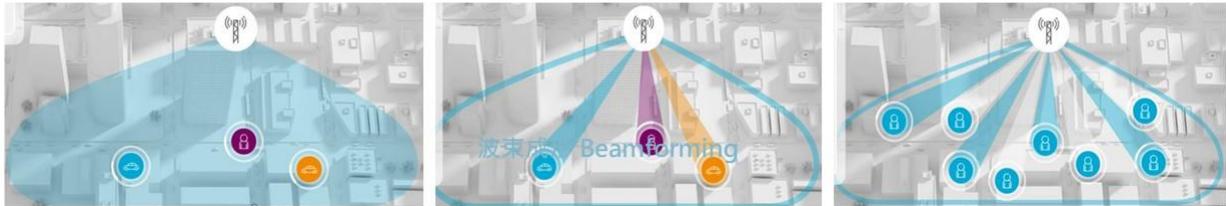
Peak User Rate with Category				
Category	Peak Rate	BW (MHz)	MCS	MIMO
4	150 Mbps	64QAM	2x2	1 CC
6	300 Mbps	64QAM	2x2 or 4x4	2 CC
12	600 Mbps	64QAM or 256QAM	2x2 or 4x4	4 CC
16	1 Gbps	256QAM	2x2	5 CC
19	1.6 Gbps	256QAM or 64QAM	4x4 or 8x8	4 CC
20	2 Gbps	256QAM or 1024QAM	4x4 or 8x8	4 CC



- ✓ 使用戶外 CPE, 容量可比其他行動寬頻技術提高10倍, 大大降低每GB 成本。
- ✓ 提供FWA時, 必須同時考慮不同的設備尺寸和規格。
  - ✓ 在5G毫米波的情況下, 設備支持戶外環境下的操作非常重要。如果遇到障礙, 無線鏈路可能會大大惡化, 因此該設備必須在戶外的任何天氣條件下都具有耐用性, 需要足夠數量的基站來提供足夠的覆蓋範圍。

# FWA技術研究與演進-波束成形 Beamforming

- ◆ 低頻傳播距離很遠，一般的天線技術便可實現良好廣泛的覆蓋範圍。
- ◆ 高頻容易被空氣吸收，因此覆蓋相同區域通常需要比低頻使用更多的能量。
- ◆ 波束成形通過將無線電信號聚焦成一個緊密的波束來**解決高頻問題**，該波束會主動瞄準每個設備。



廣播波束的覆蓋範圍

SU-MIMO波束成形

MU-MIMO波束成形

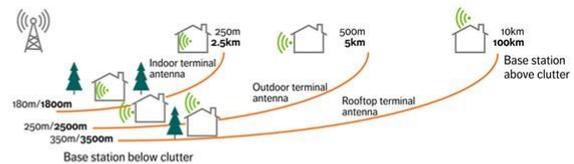
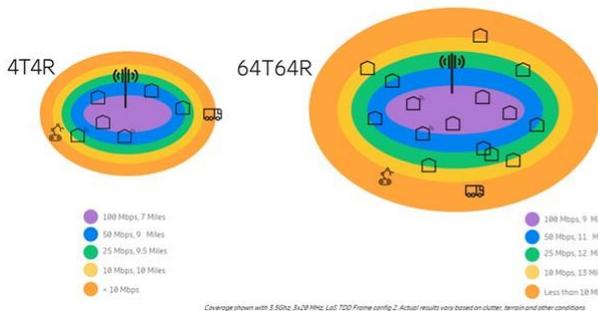
1. 信號浪費
2. 鄰近區間干擾

大規模 MIMO 波束成形可用於增強 SINR 和提高 CPE 的傳輸速率。

用戶需要正交或足夠遠的空間分離，以便波束不會重疊，為每個 CPE 分配相同的資源塊

資料來源: 易立信

# FWA技術研究與演進- Beamforming Coverage vs Ant Number vs Band



天線	室內		戶外		屋頂	
基站	雜亂環境	環境無遮蔽	雜亂環境	環境無遮蔽	雜亂環境	環境無遮蔽
3.5GHz	1,800m	2,500m	2,500m	5,000m	3,500m	100,000m
28GHz	180m	250m	250m	500m	350m	10,000m

資料來源: Ericsson

4T4R系統的 DL 吞吐量與具有大規模 64T64R MIMO 系統比較，大規模 MIMO 系統具有**更好的覆蓋範圍**。

# FWA服務之網路品質研究

FWA為Last Mile的替代方案之一，建議透過一般性測試與三項服務型測試為主，項目如下：

## 【一般性測試】

測試名稱	測試方法
上/下行速率	依據BBF TR.143對目標IP進行上行測速和下行測速。
丟包率/時延/抖動	CPE對目標IP定時進行Ping測試。
服務可用性	CPE對目標IP進行60秒Ping測試，確認服務不中斷。

## 【Internet-網頁】

主觀感知	下載延遲(s)	速率(kbps)
好：秒開	<1	>16000
較好：良好	<2	>8000
中：可以接受	<3	>5400
差：放棄	>10	<1600

## 【IP 語音業務】

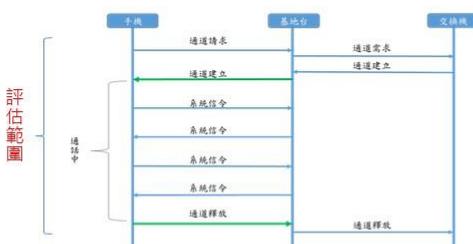
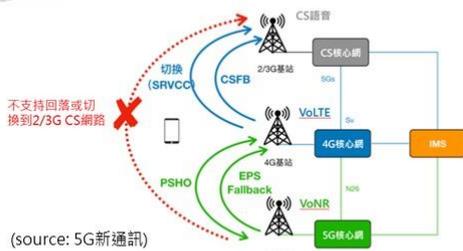
主觀感知	延遲 (ms)	抖動 (ms)	丟包 (%)
好	<=40	<=10	<=0.1%
中	<=100	<=20	<=0.5%
差	<=400	<=60	<=2.5%

## 【IP 視訊業務】

主觀感知	延遲 (ms)	抖動 (ms)	丟包 (%)
好：畫面流暢、較清晰、聲音清晰	<=100	<=30	<=1%
中：畫面較流暢、運動大時有輕微馬賽克	<=100	<=30	<=3%
差：畫面較流暢、運動大時有馬賽克和卡頓、感覺一定延遲	<=100	<=50	<=5%

(Source: 華為 5G B2B Service Experience Standard White Paper)

# 語音功能 - Voice Test



- 量測方式：撥話到各業者設定之語音音源號碼，撥通後通話時間設定為 2 分鐘，通話時間到後自動掛斷並等待 15 秒後繼續進行下一通語音通話測試，持續重複測試 60 分鐘。

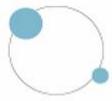
- 撥通成功率：

- 1) 呼叫建立成功率：成功建立呼叫的百分比。
- 2) 語音呼叫保持 2 分鐘並正確釋放的百分比。
- 3) 呈現正確語音品質水準(MOS=3.5)的語音呼叫的百分比。

- 語音通話中斷率：指呼叫方和被叫方成功建立通話後斷話的比例(包括 MOS 分數小於 3.5)。

實驗項目	早期	成熟階段	終極體驗
撥通成功率	> 99%	> 99.5%	> 99.9%
斷話率	< 1%	< 0.4%	< 0.05%

(Source: 4G/5G Network Experience Evaluation Guideline, GSMA)



# 語音功能 - Voice vs Signal Quality

- 由於語音測試採人工方式一通電話直撥來確認品質，相當耗費時間，若想大規模測試，將耗費大量人力資源。
- 提供第二種測試選擇，透過訊號強度，間接判定測試區域之通話率與斷話率(VoLTE)。

信號強度	RSRP: -110 dBm	RSRP: -115 dBm
審驗項目		
撥通成功率	99%	98%
信號強度	RSRP: -112 dBm	RSRP: -116 dBm
審驗項目		
斷話率	1%	2%

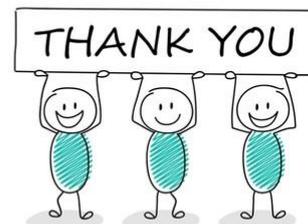
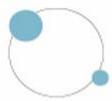
信號強度	-113 dBm ≤ RSRP ≤ -110 dBm
審驗項目	-3 dB ≤ RS-SINR ≤ 0 dB
MOS	3.5
信號強度	-116 dBm ≤ RSRP ≤ -113 dBm
審驗項目	-8 dB ≤ RS-SINR ≤ -5 dB
MOS	3

信號強度	RSRP: -113 dBm	信號強度	RSRP: -110 dBm
審驗項目	RS-SINR: -5 dB	審驗項目	RS-SINR: 0 dB
撥通成功率	≥98%	撥通成功率	≥99%
斷話率	≤2%	斷話率	≤1%
MOS	≥3	MOS	≥3.5

(Source: "VoLTE無線網規劃指標及實現方案研究", 移動通信, 2017, 41(1), 68-73)

## ■ 測試方法

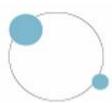
- 選定測試區域後，對採樣點的RSRP、RS-SINR、MOS進行分析，間接判定該區之通話率與斷話率。
- 當訊號之RSRP、RS-SINR、MOS大於限制值，則判斷此通話為成功，否則失敗。
- 測試區域之通話率與斷話率之計算方式，如下例所示：
  - 在取樣點10000筆數據中，若有8000筆數據的RSRP值大於 -110 dBm，RS-SINR值大於 0 dB，MOS大於3.5，視為撥通成功，則通話率為  $0.8 * 0.99 = 79.2\%$ 、斷話率為  $100\% - 79.2\% = 20.8\%$ 。



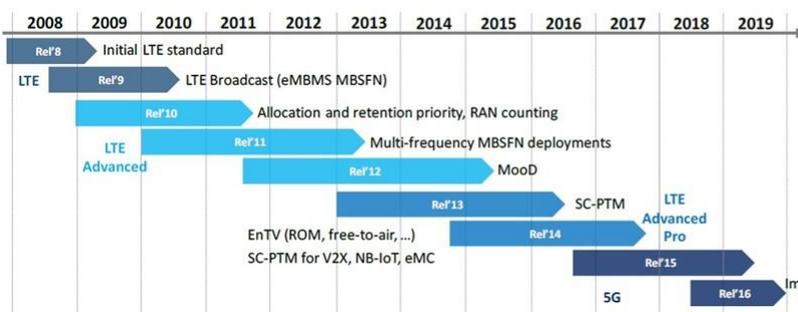
# FeMBMS技術報告簡報



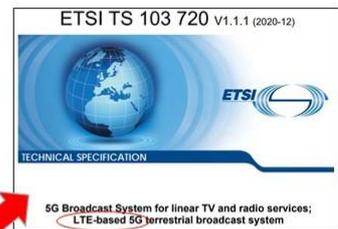
0

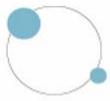


## FeMBMS技術 -3GPP MBMS演進歷史

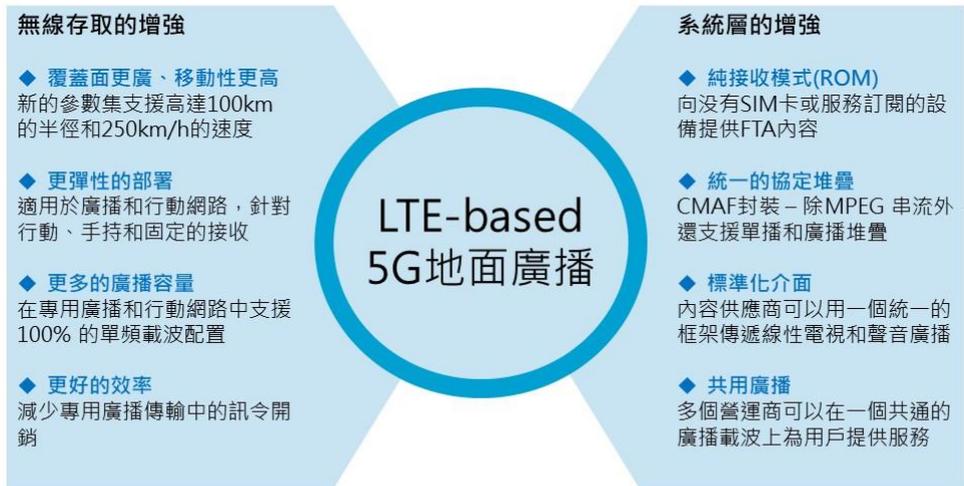


(Source: 5G-Xcast\_D3.1)

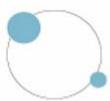




## FeMBMS技術 - LTE-based 5G地面廣播特性

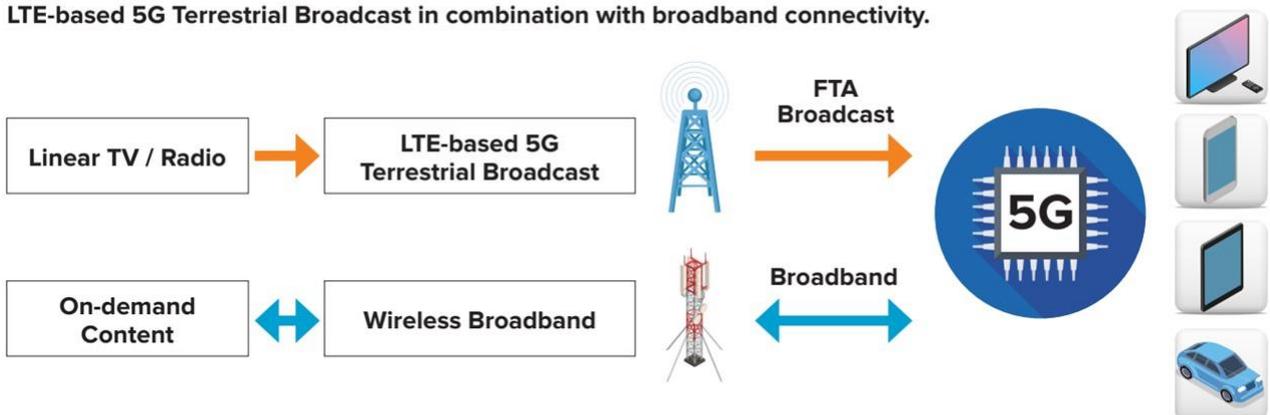


(Source: 5G-MAG)

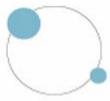


## FeMBMS技術 - 5G Broadcast與Broadband相結合

LTE-based 5G Terrestrial Broadcast in combination with broadband connectivity.



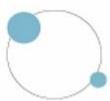
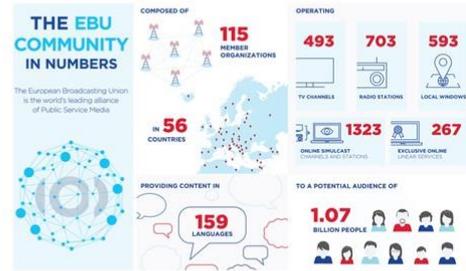
(Source: 5G-MAG)



## 服務發展現況

### - FeMBMS技術 - 歐盟5G廣播現況

- ◆ 歐盟成立的5G政府民間合作計畫5GPPP ( 5G Public Private Partnership ) 開展5G-Xcast專案，研究單播、群播、廣播等傳輸模式，隨時隨地、從任意設備無縫接入內容和服務。5G-Xcast專案提出5G廣播技術研究可交付文件成果提交給3GPP組織，作為改進FeMBMS技術的參考。
- ◆ European Broadcasting Union (EBU) 積極開展應對5G時代的廣播電視技術研究，包括融合網路架構和技術方案等。英國、德國持續跟蹤國際4G/5G 廣播的技術進展，日本的NHK也對這廣播計畫特性感興趣。
- ◆ 在2021年三月ITU-R無線通信研究委員會WP6A線上會議中，EBU提議在ITU-R關於地面廣播的資料中，提及基於ETSI標準TS103.720的LTE-based 5G地面廣播系統 ( 5G廣播 ) 的資訊。



## 服務發展現況

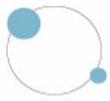
### - FeMBMS技術 - 中國5G廣播現況

中國在2021年三月ITU-R無線通信研究委員會WP6A線上會議中報告了中國廣電在北京進行的首次5G NR-MBS現場實驗初步結果，以驗證 5G NR 多播廣播系統 (MBS) 的系統設計和性能，該系統是 3GPP Release17 (6A / 146) 的一部分。

中國廣電也表示，2021年計畫在700MHz頻段建設全國5G網路，並有以下問答。

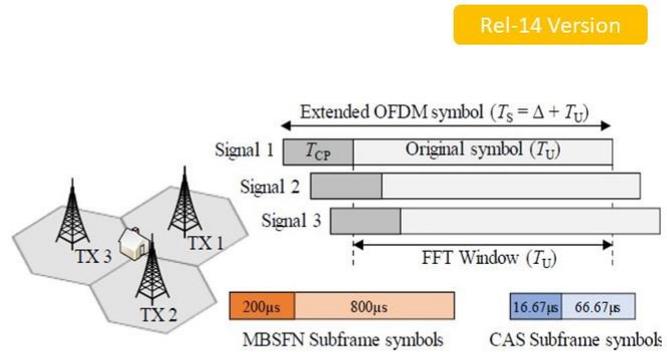
- Q1：基站發射功率限制：目前基站上限為40W，5G基站支持200-300W。
- Q2：傳輸距離限制：通常為14km和28km，取決於Cyclic Prefix和參數。這次採用了6km和100km。
- Q3：信號用於100%的下行有效負載。大功率使用頻率 1，細胞使用頻率 2。細胞頻率使用費較高，但結合大功率FTA是很重要的。
- Q4：5G廣播設備成本：同廣播，中國2萬美元。
- Q5：DTTB系統和5G廣播的性能：DTTB系統的性能更好，是最好的廣播方式，但很難交付到智慧手機，所以5G廣播的努力很重要。



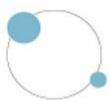


## 技術研究與演進 - FeMBMS技術 - MBSFN Subframe

- Multicast Broadcast Single Frequency Network (MBSFN) subframe的OFDM參數設置實現了單頻網下的多細胞傳輸 (Multi-cell Transmissions)。
- 加長的循環字首 (CP, cyclic prefix) 用來解決不同的傳輸延遲，使其看似較大的單一細胞傳輸。



(Source: <https://www.researchgate.net/publication/338777832> )



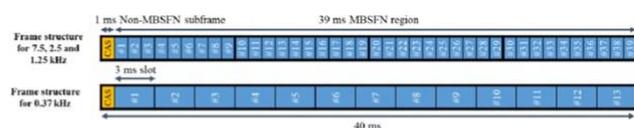
## 技術研究與演進 - FeMBMS技術 - LTE-based 5G廣播的 OFDM 參數集選項

### 用於LTE-based 5G廣播的 OFDM 參數集(Numerology)選項

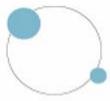
	$\Delta_f$ (kHz)	$SC_{RB}$	$T_{CP}$ (µs)	$T_U$ (µs)	ISD (km)	Overhead (%)
MBSFN Rel-9 to 13	15	12	16.7	66.7	5	20
MBSFN Rel-14/15	7.5	24	33.3	133.3	10	20
	1.25	144	200	800	60	20
MBSFN Rel-16	2.5	72	100	400	30	20
	0.370	486	300	2700	90	10

$SC_{RB}$ =Subcarriers per Resource Block,  $T_{CP}$ =CP duration,  $T_U$ =useful OFDM symbol duration, ISD=Inter-site Distance.

- Rel-16 引入了兩個額外的參數集來提升：
  - 支援SFN細胞半徑達 100 km。
  - 支援移動速度達 250 km/h。
- Rel-16目前尚有Cell Acquisition Subframe (CAS) 與參數集不匹配的問題。



Source: <https://www.researchgate.net/publication/339298352>



## 技術監理措施現況 - FeMBMS技術

- 觀察國際間通信與廣播融合的各種技術方案正持續演進中，而FeMBMS技術是3GPP於Rel-14推出的「增強電視服務(EnTV)」工作項目；Rel-16並進一步提出「基於LTE的5G地面廣播(LTE-based 5G Terrestrial Broadcast)」技術報告，用以滿足未來5G廣播的需求。
- 由於FeMBMS是3GPP推出的一種融合通信與廣播技術的演進方案，屬5G廣播技術演進路徑之一，且相關技術服務發展仍不斷演進中，**案例國家業者多以技術概念進行示範或場測實驗階段，均未推出以FeMBMS技術的5G廣播服務。**
- 因此，目前各國主管機關皆尚未訂立相關FeMBMS技術監理措施。

國家	美國	歐盟	韓國
FeMBMS技術監理措施	尚未制定	尚未制定	尚未制定
5G廣播推動政策	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 服務，與美國5G無FCC於2017年11月通過新一代電視廣播標準ATSC 3.0；並於2020年5月進一步規劃在ATSC 3.0標準上擴展廣播網際網路服務(Broadcast Internet services)。</li> <li>● FCC認為ATSC 3.0有利於廣播業者持續提供免費、高品質的無線數位電視服務，同時可利用閒置的頻譜資源，提供廣播網際網路線路互補。</li> <li>● FCC廣播網際網路規則(Broadcast Internet Rules)在2021年3月25日正式生效。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 歐洲廣播聯盟(EBU)考量3GPP LTE技術，可滿足5G廣播系統所有要求，於2020年12月發布ETSI TS 103 720《用於線性電視和廣播服務的5G廣播系統：基於LTE的5G地面廣播系統》技術規範。</li> <li>● 另EU跨產業組織成立「新5G多媒體行動小組(5G MAG)」針對5G廣播相關監理、政策和頻譜等議題進行討論；同時正計劃在全球進行5G廣播試驗，以加速5G廣播服務的推出。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 主要以技術概念進行示範或場測實驗階段。</li> <li>● 電信業者(SK Telecom)運用5G寬頻技術，以3GPP的演進多媒體廣播群播服務(eMBMS)標準，進行區域性的5G廣播場測實驗及提供電視直播等。</li> </ul>



## (四) FeMBMS - 電視廣播技術的困境&未來

Rel-8 ~ Rel-13 的LPLT (Low Power Low Tower) 限制了MBMS的發展：

- ◆ 技術方案有限制
  - 支援的行動速率有限，且僅支援最多60%載波資源用於廣播，並不適合廣播電視訴求。
- ◆ 技術複雜，成本高
  - 全網覆蓋成本高。為了支援eMBMS，營運商需增加部署BM-SC、MBMS GW等。終端和晶片同樣需改造支援eMBMS相關交互流程，同時還需增加一個「中介軟體」來支援eMBMS服務，而提供「中介軟體」的廠商較少，同時涉及到專利等問題。
- ◆ 應用情境少，無法建立商業模式和生態
  - eMBMS的發展需內容提供商、終端、網路端相互配合，由於沒有有效的商用模式和驅動力，產業並不積極。

5G Broadcast活化廣播電視資源

- ◆ Rel-14 FeMBMS技術首次結合地面廣播供應商的HPHT (High Power High Tower)及行動網路供應商的LPLT方式。
- ◆ Rel-16 LTE-based 5G broadcast引進新的參數集( numerology)技術，進一步提升MBMS的效能，也活化廣播電視的資源。
- ◆ 3GPP從 Rel-15開始標準化5G新無線 ( NR ) 和5G核心 ( 5GC ) 規範，具有更高效率及彈性的無線存取層和核心系統架構。從這個意義上說，基於5G NR 和5G的改進MBMS系統是具有潛力，該系統將可以解決LTE-based的FeMBMS技術的許多限制和低效率。期待3GPP在不久的將來能在5G NR中引入更高效率之HPHT及LPLT融合技術的群播和廣播技術。



謝謝聆聽，敬請指教

案號【NCCT110005】

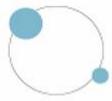
# 5G/B5G數位匯流之應用發展及技術研究 公聽會

- Public Warning System
- 公眾電信網路審驗技術規範修訂對照
- 查驗偏遠地區高速基地臺建設作業要點修訂對照

委辦單位：國家通訊傳播委員會  
執行廠商：財團法人電信技術中心  
110年10月13日

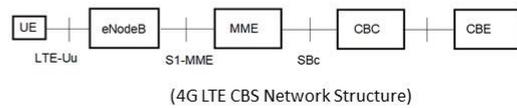


## 議題四： Public Warning System (PWS)



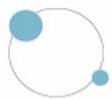
## 我國PWS服務現況

台灣目前採用之PWS架構如右圖所示，政府機關透過CBE (Cell Broadcast Entity)發送告警訊息給網路運營商之CBC (Cell Broadcast Center)，經過4G LTE網路轉發給用戶端UE。



未來系統升級至5G SA時，CBS(Cell Broadcast Service)也將有別於LTE時代，下表為其技術差異整理。

項次	技術規範	PWS 版本差異 (4G vs 5G)
<b>Public Warning System in 5G SA</b>		
1	NR and NG-RAN overall description (3GPP TS 38.300)	Different
2	AMF Services (3GPP TS 29.518)	Different
3	Cell Broadcast Service specification (3GPP TS 23.041)	Different
4	NG-Application Protocol (3GPP TS 38.413) S1 Application Protocol (3GPP TS 36.413)	Same
<b>Rel-16 Ver.</b>		
1	enhanced Public Warning System (ePWS) (3GPP TS 22.268)	Different

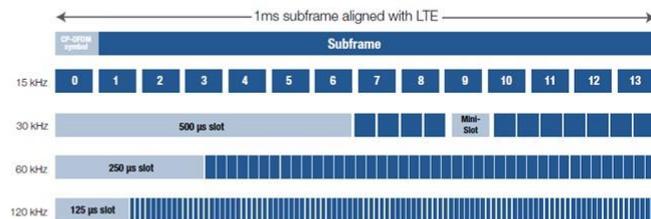


## Public Warning System on 4G / 5G (1)

差異處：

(1) 新無線接取端：

5G NR擁有新的OFDM Symbol架構，不同的循環字首(Cyclic Prefix)、子載波寬度、取樣頻率等，總稱為參數集 (Numerologies)。



$\mu$	Subcarrier Spacing (frequency) $\Delta f=2^{\mu} \cdot 15\text{KHz}$	CP	Symbols Per Slot	Slots per Sub-Frame	Slots per Frame	Supported by Sync (PSS, SSS, PBCH)	Supported by Data (PDSCH, PUSCH)
0	15KHz	Normal	14	1	10	<6GHz	<6GHz
1	30KHz	Normal	14	2	20	<6GHz	<6GHz
2	60KHz	Normal Extended	14 12	4	40	No	<6GHz & >6GHz
3	120KHz	Normal	14	8	80	>6GHz	>6GHz
4	240KHz	Normal	14	16	160	>6GHz	No
5	480KHz	Normal	14	32	320	No	No



## Public Warning System on 4G / 5G (2)

差異處：

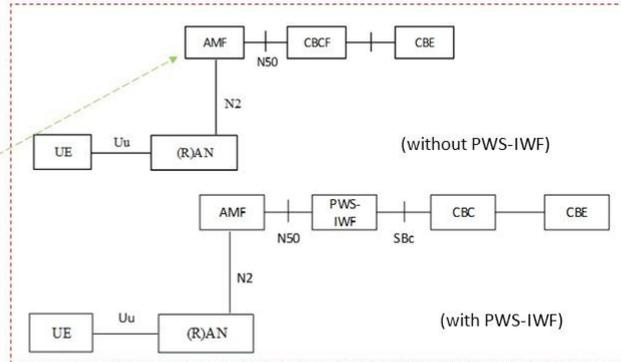
- (2) 新核心網路架構：移動管理功能(AMF)
- (3) 新細胞廣播服務(CBS)架構：

5G SA網路採用ALL IP扁平化架構，各功能區塊基於服務型態介面(Service based Architecture, SBA)，以HTTP 2.0協定方式溝通所組成的網路。

**AMF (Access & Mobility Management Function):**  
 管理接入控制(access control)與移動性(mobility)；例如：中斷NAS Signaling、NAS信令加密保護、註冊管理、連線管理、認證、安全上下文管理(security context management)。

5G SA PWS 核網架構依據有無PWS-IWF (Public Warning System – Interworking Function)，可分為下圖兩類：

5G SA CBS Network Structure :



## Public Warning System on 4G / 5G (3)

差異處：

- (4) Rel-16 enhanced PWS (ePWS) :

ePWS訂定目的:

提供更好的服務給以下兩類人員:

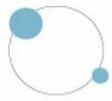
- a) 需要輔助性技術支援，才能了解告警訊息內容者。
- b) 對發佈地區語言不流利者。

新增之技術功能:

- a) 無關語言之內容格式(language-independent content functionality)
- b) ePWS災難特徵類別(ePWS disaster characteristics functionality)

設備類別:

- a) 具備使用者介面且支援無關語言之內容格式，並可以將文字告警訊息(text-based warning messages)依據災難類別呈現者。
- b) 具備使用者介面且支援無關語言之內容格式，但無法將文字告警訊息呈現者。此類設備須具備將該文字告警訊息對應至預先儲存在設備中之無關語言功能之內容。
- c) 不具備使用者介面但支援ePWS災難特徵類別功能者。



法規管理建議:

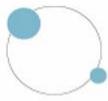
1. 從現行公眾電信網路審驗技術規範來看，測試方式是透過發送不同的訊息碼，並確認終端用戶於多個地區是否能收到並正確解碼為準則，因為是採服務功能性確認方式，即便升級至ePWS服務，也能以相同模式來對PWS進行審驗。
2. 唯對於ePWS新增之language-independent content functionality及ePWS disaster characteristics functionality，則建議需另行新增功能性確認，才能確保電信營運商送出之災難類別碼是正確的。
3. 以此二項功能，CBE設備發送之訊息可能具備此兩項功能，但由於CBE設備並非屬3GPP制定範疇，尚待CBE製造商開發出此類設備時才能確認，同時，也需知道電信營運商採用何種5G CBS架構，才能確定測試方法。
4. 對於沒有使用者介面之器材設備，3GPP建議可採
  - a) 忽略該等告警訊息。
  - 或
  - b) 依據告警訊息內容執行特定功能。



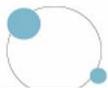
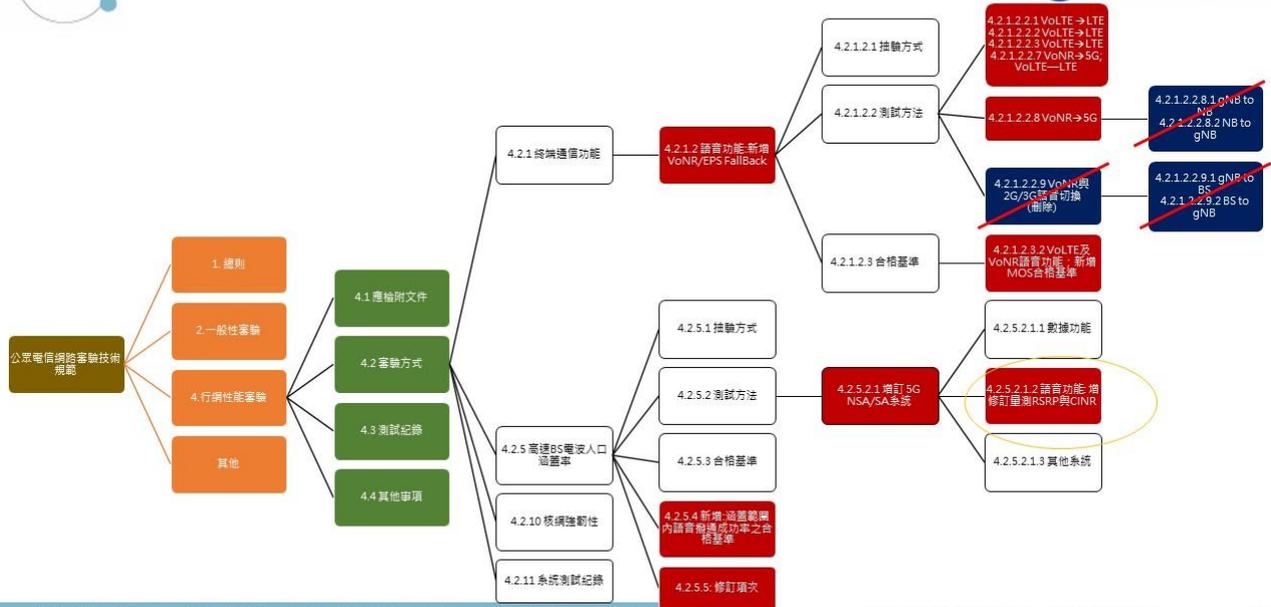
### 議題五： 公眾電信網路審驗技術規範 修訂對照

- 5G SA及Network Slicing
- FWA
- 語音功能





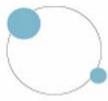
# 公眾電信網路審驗技術規範\_語音功能\_增修訂項目



# 「公眾電信網路審驗技術規範修正草案」修訂建議(1/8)

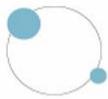


修正條文	現行條文	說明
<p>1.2.3 行動通信網路用詞</p> <p>1.2.3.9 網路切片(NS)</p> <p>指在實體網路上建立多個邏輯網路，每個邏輯網路為一個切片網路，透過網路切片的方式，將不同用途網路運用於不同的服務功能。</p> <p>1.2.3.10 服務水平協議(SLA)</p> <p>指電信營運商與客戶之間就服務品質、服務水準以及效能等訂定的協議或契約。</p> <p>1.2.3.11 5G 服務品質指標 (5QI)</p> <p>指 5QI 為一組 5G QoS 特徵指標，內容包含資源類型 (Resource type)、優先等級 (Priority level)、封包延遲 (Packet delay budget)、封包錯誤率 (Packet error rate) 等。</p>	(無)	• 增加用詞定義。
<p>1.2.5 專有名詞英文縮寫</p> <p>1.2.5.65 NS: Network slicing, 網路切片。</p> <p>1.2.5.66 FWA: Fixed Wireless Access, 固定無線接取。</p> <p>1.2.5.67 MOS: Mean Opinion Score, 平均意見評分。</p> <p>1.2.5.68 RSRP: Reference Signal Received Power, 參考訊號接收功率。</p> <p>1.2.5.69 SLA: Service Level Agreement, 服務水平協議</p> <p>1.2.5.70 5QI: 5G QoS Identifier, 5G 服務品質指標</p>	(無)	• 增加專有名詞縮寫。
<p>2.2.2 審查項目</p> <p>2.2.2.1.1.2 行動通信網路之系統層4G或5G NSA者，應包含 MME、HSS、PCRF、SGW及PGW；系統層5G SA系統者，應包含AMF、SMF、AUSF、UDM、PCF及UPF。</p> <p>2.2.2.1.3.3 所報系統層4G、5G NSA或5G SA者：</p> <p>2.2.2.3.2.2.2 對BSC與MSC、RNC與MSC、RNC與SGSN、MSC與MSC、SGSN與SGSN、MME與MME、SGW與SGW、AMF與AMF、UPF與UPF等設備間之傳輸網路應具有備援電路，並檢附網路管理系統之相關佐證資料。</p>	<p>2.2.2 審查項目</p> <p>2.2.2.1.1.2 行動通信網路之系統層4G者，應包含MME、HSS、PCRF、SGW及PGW；系統層5G系統者，應包含AMF、SMF、AUSF、UDM、PCF及UPF。</p> <p>2.2.2.1.3.3 所報系統層4G或5G者：</p> <p>2.2.2.3.2.2.2 對BSC與MSC、RNC與MSC、RNC與SGSN、MSC與MSC、SGSN與SGSN、MME與MME、SGW與SGW等設備間之傳輸網路應具有備援電路，並檢附網路管理系統之相關佐證資料。</p>	<p>• 將4G、5G NSA與5G SA做核心網路上的區分。</p> <p>• 將5G切分為NSA與SA。</p> <p>• 新增5G SA之AMF與AMF、UPF與UPF。</p>



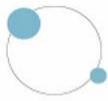
## 「公眾電信網路審驗技術規範修正草案」修訂建議(2/8)

修正條文	現行條文	說明
4.1.1 行動通信網路主要設備報驗清單 4.1.1.3 核心網路設備清單 申請人須填列核心網路設備之廠牌、型號、數量、功能及設置地址。核心網路設備屬新設者，應於新設欄空格內打勾，並載明屬於3G、4G、5G NSA或5G SA。	4.1.1 行動通信網路主要設備報驗清單 4.1.1.3 核心網路設備清單 申請人須填列核心網路設備之廠牌、型號、數量、功能及設置地址。核心網路設備屬新設者，應於新設欄空格內打勾。	• 新增載明選項。
4.1.2 行動通信網路架構圖 申請人須提供完整之行動通信網路架構圖，其包含3G、4G及5G NSA或SA等通訊系統之接取網路設備、核心網路交換設備、網路管理設備、維護管理設備、帳務及用戶資料管理設備等，以及傳輸電路及其備援電路，與其他電信事業網路互連之POI等電路；整合不同通訊系統成為異質網路時，亦應於架構圖中標明。申請人並應就架構圖註明內容如下： 4.1.2.3 核心網路交換設備之廠牌、型號、數量、容量、設置地址，若為5G核心網路，須註明是NSA或SA核心網路。 <u>4.1.4 5G網路切片服務品質5QI指標值或SLA協議值。</u>	4.1.2 行動通信網路架構圖 申請人須提供完整之行動通信網路架構圖，其包含3G、4G及5G NSA或SA等通訊系統之接取網路設備、核心網路交換設備、網路管理設備、維護管理設備、帳務及用戶資料管理設備等，以及傳輸電路及其備援電路，與其他電信事業網路互連之POI等電路；整合不同通訊系統成為異質網路時，亦應於架構圖中標明。申請人並應就架構圖註明內容如下： 4.1.2.3 核心網路交換設備之廠牌、型號、數量、容量、設置地址。 (無)	• 將5G調整細分為NSA與SA。  • 將5G核心網路調整細分為NSA與SA。  • 5QI為3GPP 23.501第5.7.4節所定義之5G QoS標準值，可作為5G QoS的參考指標或根據應用服務商與電信營運商之SLA協議來做為標準。



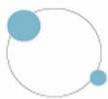
## 「公眾電信網路審驗技術規範修正草案」修訂建議(3/8)

修正條文	現行條文	說明
4.2.1 終端通信功能 4.2.1.1 數據功能與效能 系統未提供數據功能時，本項免測。	4.2.1 終端通信功能 4.2.1.1 數據功能 系統未提供數據功能時，本項免測。	• 新增效能。
4.2.1.1.2.1 4G之數據功能：以一4G行動臺ping測試4G測試伺服器，行動臺測試系統吞吐量；使用TCP與UDP方式，對伺服器進行上下行傳輸並維持至少15秒，重複執行3次。	4.2.1.1.2.1 4G之數據功能：以一4G行動臺ping測試4G測試伺服器。	• 根據ETSI TR 137 901-5文件中，說明了於5G SA或NSA網路下，採用TCP與UDP方式進行吞吐量測試。
4.2.1.1.2.2 5G之數據功能：以一5G行動臺ping測試5G測試伺服器，行動臺測試系統jitter與RTT；行動臺使用1,024bytes之IP封包，對系統內之伺服器進行一百次測試。	4.2.1.1.2.2 5G之數據功能：以一5G行動臺ping測試5G測試伺服器。	• 因應未來延遲需求，針對jitter與RTT進行測試與記錄，封包大小採用原法規4.2.1.1.3內1,024bytes來進行。
4.2.1.1.2.3 4G與5G間之數據功能：以一4G行動臺ping測試5G測試伺服器，再以一5G行動臺ping測試4G測試伺服器。	4.2.1.1.2.3 4G與5G間之數據功能：以一4G行動臺ping測試5G測試伺服器，再以一5G行動臺ping測試4G測試伺服器。	• 4G與5G延遲測試合併於4.2.1.1.2.2。
4.2.1.1.2.43 其他系統(間)之數據功能：非上述系統(間)之數據功能，應參照4.2.1.1.2可行之方法進行測試。	4.2.1.1.2.4 其他系統(間)之數據功能：非上述系統(間)之數據功能，應參照4.2.1.1.2可行之方法進行測試。	• 章節調整。
4.2.1.1.3 合格基準：以一行動臺使用1,024bytes之IP封包，對系統內之伺服器進行一百次ping測試，每次ping測試回應時間應低於一秒以下，否則視為timeout，系統應具備timeout次數十次以下之能力。本項測試以申請人所報系統已具備之數據功能為限。每次RTT測試回應時間應低於一秒以下，否則視為timeout，系統應具備timeout次數十次以下之能力，並記錄吞吐量上下行數值與jitter。本項測試以申請人所報系統已具備之數據功能為限。	4.2.1.1.3 合格基準：以一行動臺使用1,024bytes之IP封包，對系統內之伺服器進行一百次ping測試，每次ping測試回應時間應低於一秒以下，否則視為timeout，系統應具備timeout次數十次以下之能力。本項測試以申請人所報系統已具備之數據功能為限。	• 3GPP TS 22.611中6.2.3節針對QoS監控將latency、jitter也納入考量，其中在Critical communication使用情境下，建議jitter值為1 microsecond，但在一般使用情況下，不需要此需求，因此建議紀錄jitter值即可，RTT則維持原法規要求。



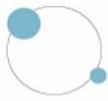
### 「公眾電信網路審驗技術規範修正草案」修訂建議(4/8)

修正條文	現行條文	說明
4.2.1.2 語音功能：系統未提供語音功能、僅提供已審驗合格之CSFB或VoLTE、VoNR與EPS FallBack語音功能時，本項免測。但所報為新系統或新技術時，前項已驗過之語音功能應重新再測。	4.2.1.2 語音功能：系統未提供語音功能、僅提供已審驗合格之CSFB或VoLTE語音功能時，本項免測。但所報為新系統或新技術時，前項已驗過之語音功能應重新再測。	• 語音功能新增VoNR與EPS FallBack。
4.2.1.2.2.1 VoLTE語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：	4.2.1.2.2.1 VoLTE語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：	• VoLTE修正為LTE。
4.2.1.2.2.2 VoLTE與IMT-2000間之語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：	4.2.1.2.2.2 VoLTE與IMT-2000間之語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：	• VoLTE修正為LTE。
4.2.1.2.2.3 VoLTE與GSM間之語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：	4.2.1.2.2.3 VoLTE與GSM間之語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：	• VoLTE修正為LTE。
4.2.1.2.2.7 VoNR與VoLTE間之語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：	4.2.1.2.2.7 VoNR與VoLTE間之語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：	• VoNR與VoLTE修正為5G與LTE。
4.2.1.2.2.8 VoNR與IMT-2000間之語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：	4.2.1.2.2.8 VoNR與IMT-2000間之語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：	• 5G語音無法直接回退至3G語音，刪除4.2.1.2.2.8、4.2.1.2.2.8.1、4.2.1.2.2.8.2。
4.2.1.2.2.8.1 以-gNodeB下行動臺撥打另一NodeB下行動臺。	4.2.1.2.2.8.1 以-gNodeB下行動臺撥打另一NodeB下行動臺。	
4.2.1.2.2.8.2 以-NodeB下行動臺撥打另一gNodeB下行動臺。	4.2.1.2.2.8.2 以-NodeB下行動臺撥打另一gNodeB下行動臺。	
4.2.1.2.2.9 VoNR與GSM間之語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：	4.2.1.2.2.9 VoNR與GSM間之語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：	• 5G語音無法直接回退至2G語音，刪除4.2.1.2.2.9、4.2.1.2.2.9.1、4.2.1.2.2.9.2。
4.2.1.2.2.9.1 以-gNodeB下行動臺撥打另一BTS下行動臺。	4.2.1.2.2.9.1 以-gNodeB下行動臺撥打另一BTS下行動臺。	
4.2.1.2.2.9.2 以-BTS下行動臺撥打另一gNodeB下行動臺。	4.2.1.2.2.9.2 以-BTS下行動臺撥打另一gNodeB下行動臺。	



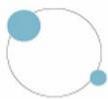
### 「公眾電信網路審驗技術規範修正草案」修訂建議(5/8)

修正條文	現行條文	說明
4.2.1.2.3.2 VoLTE及VoNR語音功能應增加單向延遲時間及封包遺失率之審驗，其合格條件為，以一行動臺對另一行動臺進行六十秒語音測試，系統應具備單向延遲時間400ms以下，且封包遺失率1%以下，MOS值大於或等於3.5之能力。本項測試以申請人所報系統已具備之語音功能為限。	4.2.1.2.3.2 VoLTE及VoNR語音功能應增加單向延遲時間及封包遺失率之審驗，其合格條件為，以一行動臺對另一行動臺進行六十秒語音測試，系統應具備單向延遲時間400ms以下，且封包遺失率1%以下之能力。本項測試以申請人所報系統已具備之語音功能為限。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 有鑑於目前國際語音平均意見分數(Mean Opinion Score, MOS)的測試方式已趨成熟，參考ITU-T P.863將其納入審驗辦法中。MOS可呈現語音傳輸之後接收的感知品質。MOS是相當主觀的指標，因為它是基於人們在測試過程中被察覺到的程度而形成的。平均意見分數值以數字表示。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 - 完美。</li> <li>• 4 - 一般。缺陷可以被感知，但聲音仍然清晰。這是手機的範圍。</li> <li>• 3 - 尚可。</li> <li>• 2 - 差。幾乎不可能溝通。</li> <li>• 1 - 不可能溝通。</li> </ul> </li> <li>• MOS以十進制值表示，例如，4.0-4.5的通話質量表示滿意，許多VoIP服務都以此為參考值。低於3.5的會被許多用戶認為是不可接受的。</li> <li>• 參考文獻：程日濤、汪穎、王韜、孟繁麗、李天璞，“VoLTE無線網規劃指標及實現方案研究”，移動通信，2017，41(1)，68-73。</li> </ul>
4.2.1.3 5G系統時以一行動裝置，發起註冊流程，並進行封包檢視屬於5G NSA或SA類型。	(無)	• 新增5G核心網路NSA與SA區別方式。
4.2.1.3.1 抽驗方式： 依「行動通信網路基地臺抽樣標準」決定申請人檢送「行動通信網路主要設備試驗清單」之基地臺抽驗數量，每一抽驗基地臺在其電波涵蓋範圍內任選一定點進行5G NSA或SA網路數據功能測試。	(無)	• 參考數據功能抽驗方式。
4.2.1.3.2 測試方式： 以一行動裝置發起註冊流程。		
4.2.1.3.3 合格基準： 檢視其協定確認NSA為5G SA協定，SA則為5G SA協定。		• 透過註冊流程Protocol確認所屬核心網路為5G NSA或SA。



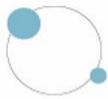
「公眾電信網路審驗技術規範修正草案」修訂建議(6/8)

修正條文	現行條文	說明
<p><b>4.2.10 FWA功能</b> 系統未提供FWA功能時，本項免測。</p> <p><b>4.2.10.1 測試方法</b> 依申請人所報系統進行功能測試，其測試方法如下： CPE對目標測試伺服器進行傳輸速率、延遲、抖動、丟包率測試。</p> <p><b>4.2.10.2 IP 語音服務</b> 4.2.10.2.1 抽驗方式：依「行動通信網路基地臺抽樣標準」決定申請人檢送「行動通信網路主要設備報驗清單」之基地臺抽驗數量，每一抽驗基地臺在其電波涵蓋範圍內任選一定點進行語音功能測試。</p> <p>4.2.10.2.2 合格基準： IP 語音服務延遲應小於40ms，抖動應小於10ms，單向丟包率應小於0.1%。</p> <p><b>4.2.10.3 IP 視訊會議服務</b> 4.2.10.3.1 抽驗方式：依「行動通信網路基地臺抽樣標準」決定申請人檢送「行動通信網路主要設備報驗清單」之基地臺抽驗數量，每一抽驗基地臺在其電波涵蓋範圍內任選一定點進行視訊會議功能測試。</p> <p>4.2.10.3.2 合格基準： IP 語音服務延遲應小於100ms，抖動應小於30ms，單向丟包率應小於1%。</p>	(無)	<ul style="list-style-type: none"> <li>新增FWA功能測項與測試方法，根據參考文獻5G B2B Service Experience Standard White Paper(Huawei)，定義出相關服務及所需限制值，根據「Opensignal」於2021年2月發表的數據顯示，台灣的5G下載網速平均為272.2Mbps，根據此評估速率，決定相關服務所需限制值。未來FWA許多應用，例如智慧生產(Intelligent Production)、遊戲(Gaming)等加值服務，3GPP TS22.261針對5G連網下的uRLLC有不同的SLA要求，這些加值服務需求應不低於SLA協議值。測試方法參考TR-143與RFC 862所述。</li> <li>新增FWA常用服務IP語音功能與抽驗方式、合格基準。測項包括延遲、抖動、丟包率。</li> </ul>



「公眾電信網路審驗技術規範修正草案」修訂建議(7/8)

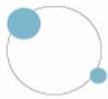
修正條文	現行條文	說明
<p><b>4.2.10.4 Internet-網頁下載服務</b> 4.2.10.4.1 抽驗方式：依「行動通信網路基地臺抽樣標準」決定申請人檢送「行動通信網路主要設備報驗清單」之基地臺抽驗數量，每一抽驗基地臺在其電波涵蓋範圍內任選一定點進行網頁下載功能測試。</p> <p>4.2.10.4.2 合格基準： 網頁下載延遲小於1秒，速率大於16Mbps。</p>	(無)	
<p><b>4.2.10.11 核心網路強韌性</b> 核心網路功能元件 ( MME、PGW、HSS、UDM、AUSF、AMF、SMF、UPF、NEF、NRF、SEPP、NSSF、PCF ) 應具備強韌性，如提供容錯系統及備援機制。</p>	<p>4.2.10 核心網路強韌性 核心網路功能元件 ( MME、PGW、HSS、UDM、AUSF、AMF、SMF、UPF、NEF、NRF、SEPP、NSSF ) 應具備強韌性，如提供容錯系統及備援機制。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>新增核心網路功能PCF。</li> </ul>
<p><b>4.2.11.12 系統測試紀錄</b> 4.2.11.12.1 系統數據測試紀錄 4.2.11.12.2 系統語音測試紀錄 4.2.11.12.3 系統CBS功能測試紀錄 4.2.11.12.4 系統對數據、語音及CBS功能之紀錄，應具備至少保存六個月之設備容量，申請人應提出相關資料佐證之。</p>	<p>4.2.12 系統測試紀錄 4.2.12.1 系統數據測試紀錄 4.2.12.2 系統語音測試紀錄 4.2.12.3 系統CBS功能測試紀錄 4.2.12.4 系統對數據、語音及CBS功能之紀錄，應具備至少保存六個月之設備容量，申請人應提出相關資料佐證之。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>僅章節調整。</li> </ul>



修正條文	現行條文	說明
<p><u>4.2.13 5G SA網路切片功能</u></p> <p><u>4.2.13.1 5G SA網路切片獨立性。</u></p> <p><u>4.2.13.1.1 5G SA核心網路能平行操作不同的網路切片。</u></p> <p><u>4.2.13.1.2 5G SA網路切片間提供一定程度的隔離，將網路攻擊(cyber-attack)限制在單個。</u></p> <p><u>4.2.13.2 5G SA網路切片管理</u></p> <p><u>4.2.13.2.1 電信運營商能支援5G SA網路切片功能可創建(create)和管理不同市場需求。</u></p> <p><u>4.2.13.2.2 5G SA網路切片的端到端(end-to-end)資源管理。</u></p> <p><u>4.2.13.3 5G SA網路切片註冊功能。</u></p> <p><u>4.2.13.3.1 5G SA網路支援網路切片功能，於用戶註冊流程應能檢視。</u></p> <p><u>4.2.13.3.2 5G SA網路切片功能之效能內容應等同或優於SLA協議值。</u></p>	(無)	<ul style="list-style-type: none"> <li>增5G SA網路切片功能加值通信服務小節，以因應未來應用服務需求。</li> <li>依據3GPP TR 22.891第5.2.3節說明，營運商於5G SA網路切片間須具備切片獨立性。</li> <li>依據3GPP TR 22.891第5.2.3節要求，5G SA核心網路能平行操作不同的網路切片，達到隔離效果。</li> <li>依據3GPP TR 22.891第5.2.3節要求，一個5G SA網路切片受到網路攻擊(cyber-attack)時，不能影響其他網路切片。</li> <li>依據3GPP TR 22.891第5.2.3節說明，營運商於5G SA網路切片間須具備管理功能，能檢視切片狀態。</li> <li>依據3GPP TR 22.891第5.2.3節要求，電信運營商能於5G SA網路切片功能下創建(create)和管理(manage)不同市場需求的網路切片。</li> <li>依據3GPP TR 22.891第5.2.3節要求，電信運營商能支援5G SA網路切片的端到端(end-to-end)資源管理。</li> <li>依據3GPP TS 23.502第4.2.2節標準註冊流程，如有支援5G SA網路切片功能，應能確保成功註冊並啟用網路切片功能。</li> <li>依據3GPP TS 23.502第4.2.2節標準註冊流程，5G SA網路支援網路切片功能，於用戶註冊流程應能成功註冊。</li> <li>依據3GPP TS 23.502第4.2.2節標準註冊流程，5G SA網路切片功能於Allowed NSSAI訊息中，能提供的網路切片內容應不低於SLA協議值。</li> </ul>

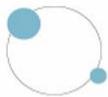


## 議題六： 查驗偏遠地區高速基地臺 建設作業要點



## 「查驗偏遠地區高速基地臺建設作業要點」修訂建議(1/2)

修正條文	現行條文	說明
七、指定區域涵蓋率之查驗程序及查驗結果之判定如下： (一) 移動量測： 1. 查驗地點：依本會前一年度公告「指定區域及指定區域涵蓋率認定方式」之指定區域各項次地點進行量測。 2. 查驗項目：接收訊號強度測試與訊號品質。	七、指定區域涵蓋率之查驗程序及查驗結果之判定如下： (一) 移動量測： 1. 查驗地點：依本會前一年度公告「指定區域及指定區域涵蓋率認定方式」之指定區域各項次地點進行量測。 2. 查驗項目：接收訊號強度測試。	增加訊號品質之查驗項目。
2. 移動量測撥通樣本數：選取指定區域各項次地點接收訊號強度值RSRP(Reference Signal Received Power)≥-110 dBm、RS-SINR(Signal to Interference & Noise Ratio) ≥0 dB之樣本，視為撥通成功樣本；撥通成功樣本加總後為各分項撥通成功樣本數；各分項撥通成功樣本數總和為移動量測撥通成功樣本數。	(三) 查驗結果之判定如下： 1. 移動量測訊號合格樣本數：選取指定區域各項次地點接收訊號強度值≥-112dBm之樣本，視為合格樣本；合格樣本加總後為各分項合格樣本數；各分項合格樣本數總和為移動量測訊號合格樣本數。	根據參考文獻[1]，語音服務需求為： (1) 滿足基本的服務品質要求下，RSRP≥-113 dBm，RS-SINR≥-3 dB可以滿足需求。 (2) 滿足較高的服務品質要求下，RSRP≥-110 dBm，RS-SINR≥0 dB是最低覆蓋要求。 一般來說，RSRP大於-110 dBm時，通話品質相對穩定[2]。3GPP TS 36.304 [3] 說明LTE無線接入技術的信號強度(RSRP)應大於-110dBm，文獻提到RSRP為-110dBm時，在細胞邊緣，信號強度一般。當RSRP為-113dBm時，屬於弱覆蓋。因此，以RSRP的限制值-110 dBm作為撥通與否的依據。 語音品質參數MOS值採用ITU-T P.863演算法進行評估，POLQA算法在對應的參考和測試信號的摘錄的時間對準之後逐個樣本地分析語音信號，POLQA可用於為網路提供端到端(E2E)品質評估，MOS值與延遲跟封包遺失呈現正相關，當延遲越高，或者封包遺失率越高，MOS越低 [4]。在滿足RSRP≥-110 dBm，RS-SINR≥0 dB的要求下，MOS值可達到3.5，為可接受的語音品質。



## 「查驗偏遠地區高速基地臺建設作業要點」修訂建議(2/2)

修正條文	現行條文	說明
	3. 移動量測訊號總樣本數：將接收訊號強度樣本紀錄檔解密後，產出指定區域各項次地點接收訊號強度樣本之各分項總樣本數；各分項總樣本數總和為移動量測訊號總樣本數。	
	4. 定點量測訊號合格樣本數：數據及語音皆合格者，認定各分項合格樣本數為1，各分項合格樣本數總和為定點量測訊號合格樣本數。	
	5. 定點量測訊號總樣本數：以所有測試定點總和作為定點量測訊號總樣本數。	
	6. 前述各項合格樣本數及總樣本數應記錄於附表四「偏遠地區高速基地臺之指定區域涵蓋率紀錄表」，依本會前一年度公告「指定區域及指定區域涵蓋率認定方式」之涵蓋率公式計算之。	
7. 前述各項撥通成功樣本數及總樣本數應記錄於附表六「偏遠地區高速基地臺之指定區域撥通成功率紀錄表」，依本會前一年度公告「指定區域及指定區域撥通成功率認定方式」之撥通成功率公式計算之。撥通成功率合格標準為85%。	(無)	根據參考文獻[1]，當RSRP≥-110 dBm，RS-SINR≥0 dB，代表撥通成功率大於99%，是以 撥通成功率(L) = (A/B)*99%。

[1] 程日濤、汪穎、王韜、孟繁麗、李天璞，"VoLTE無線網規劃指標及實現方案研究"，移動通信，2017, 41(1), 68-73.

[2] A. Elnashar, M.A.El-Saidny, M.Yehia, "Performance evaluation of volte based on field measurement data," USGIG, Tech. Rep. (2018).

[3] 3GPP TS 36.304 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA): User Equipment (UE) procedures in idle mode"

[4] YC Chang, CJ Chang, KT Chen, CL Lei, "Radar chart: Scanning for satisfactory QoE in QoS dimensions", IEEE Network 26 (4), 25-31, 2012.



## Q & A



謝謝聆聽，敬請指教

# 附錄三、第二場座談會簡報檔



 財團電信技術中心  
法人 TELECOM TECHNOLOGY CENTER

案號【NCCT110005】

## 5G/B5G數位匯流之應用發展及技術研究

### 第二次座談會

- 第一次座談會意見回覆
- 公眾電信網路審驗技術規範草案修訂對照
- 查驗偏遠地區高速基地臺建設作業要點草案修訂對照

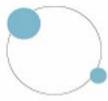
委辦單位：國家通訊傳播委員會  
執行廠商：財團法人電信技術中心  
110年11月02日



0



## 議題一： 公眾電信網路審驗技術規範 座談會意見回覆



## 「5G/B5G數位匯流之應用發展及技術研究」座談會意見研析

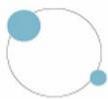
一. 5G網路延遲較小，若將語音通話延遲訂為400ms是否過於寬鬆？建議end-to-end為250ms以內較為合適。

Ans: 根據文獻5G B2B Service Experience Standard White Paper(華為)，好的語音品質延遲應小於40 ms，較差的語音品質延遲應小於400 ms。在ITU-T G.1028 規定了VoLTE的口到耳延遲目標值為400ms。3GPP TS 22.261中則建議5G系統應支援交互式會話服務的低延遲語音編碼，單向口到耳延遲為100ms。

草案中對於語音通話的測試分為系統性測試與增值服務性能測試兩部份。

- 系統性測試：終端通信功能下的4.2.1.2.3.2語音功能的限制值訂在400ms。
- 增值性能測試：本次新增的FWA中，IP語音延遲限制值訂在100ms。

由於4.2.1.2.3.2章節的測試僅限於VoLTE與VoNR，參考先進意見與文獻資料，該限制值由原本400ms修訂為250ms。



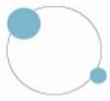
## 「5G/B5G數位匯流之應用發展及技術研究」座談會意見研析

二. MOS為傳統電路交換所使用之標準，目前業界是否仍用此方式監控語音品質需進一步確認。若以packet switching network方式走語音，或許可考慮用R score以packet loss rate跟latency去作公式的組合，並訂70分以上算合格。

Ans: R-Factor ( Rating, R Score ) 和 MOS ( Mean Opinion Score ) 是衡量 VOIP品質的兩種方法。封包遺失、封包順序錯亂、封包延遲變化和許多其他參數都決定著 VOIP 語音品質。

- R-Factor：影響該指標分數包含口到耳的延遲、延遲抖動、封包遺失率、回音等。該值的範圍從 0 ( 表示質量極差 ) 到 100 ( 表示高質量 )。
- MOS：該指標同時考量編解碼器和網路的缺陷，參考龐大的聽眾數據庫給出的評分，經複雜的計算，得出分數從 1 ( 差 ) 至 5 ( 優 ) 不等。

在滿足RSRP $\geq$ -110 dBm，SINR $\geq$ 0 dB的要求下，MOS值可達到3.5分；參考ITU-T G.107中描述，MOS為3.6時，其對應R值為70。並考量公眾電信網路審驗技術規範其他章節之一致性(如固定通信網路性能審驗)，建議於草案中同步加入MOS(3.5)與R值(70)二擇一為標準。



## 「5G/B5G數位匯流之應用發展及技術研究」座談會意見研析

三. RTT合格標準訂為10%可再思考一下，可依切片或low latency的服務來分類訂出數值。

Ans: 同題目一回覆，由於通用性測試範圍包含3G/4G/5G，因此RTT測試範圍較廣，建議先保留，待未來3G系統終止使用且相關技術成熟後，再行修改。由於不同切片對應不同應用服務，且相同應用服務亦可能因各業者鎖定之客戶群與行銷手法不同而有不同網路設定，建議依據5G網路切片服務類型進行分類，載明各類型網路切片服務5QI指標值或SLA協議值。

四. 可與業界討論測試RTT時要ping的核網server是針對哪一個server?(MEC or internet端的gateway/router?)應要規範清楚。

Ans: 定義測試伺服器應位於GGSN、PGW或UPF之後。



## 「5G/B5G數位匯流之應用發展及技術研究」座談會意見研析

五. FWA為新的服務，若無此功能則免測是否適切?

Ans: FWA服務客群屬固網範疇，用戶之CPE設備多採固定方式安裝，可供室內使用，或是安裝在戶外的屋頂及牆面上，無法任意更動，不同於一般行動開道器/可攜式WiFi路由器/Dongle的使用情境，且FWA服務非屬電信營運商之必要基本服務，因此建議電信營運商若有提供last mile固定網路服務時再行測試。

六. 因NCC有補助業者偏鄉停電措施，可考量是否增加停電時的測試，檢驗停電時的網路運作是否符合要求。

Ans: 該測試項目屬行動寬頻基地臺審驗範疇，不在此處討論。



## 「5G/B5G數位匯流之應用發展及技術研究」座談會意見研析

七. 請確認【公眾電信網路審驗技術規範】修改時程?

Ans: 相關修改進程若來得及，明年111年就可能發布新規範。

八. 5G PWS之2種架構差異為何?對災防中心在原4G所負責的範圍(CBE-CBC間)是否有影響?

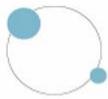
Ans: 兩架構差異在於是否含PWS-IWF功能。

因3GPP R-16版本新增ePWS功能，為提供language-independent content functionality及ePWS disaster characteristics functionality兩項功能，CBE設備發送之訊息可能須包含此內容，但由於CBE設備並非屬3GPP制定範疇，尚待CBE製造商開發出此類設備時才能確認，同時，也需知道電信運營商採用何種5G CBS架構，才能確定測試方法。

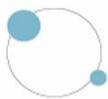
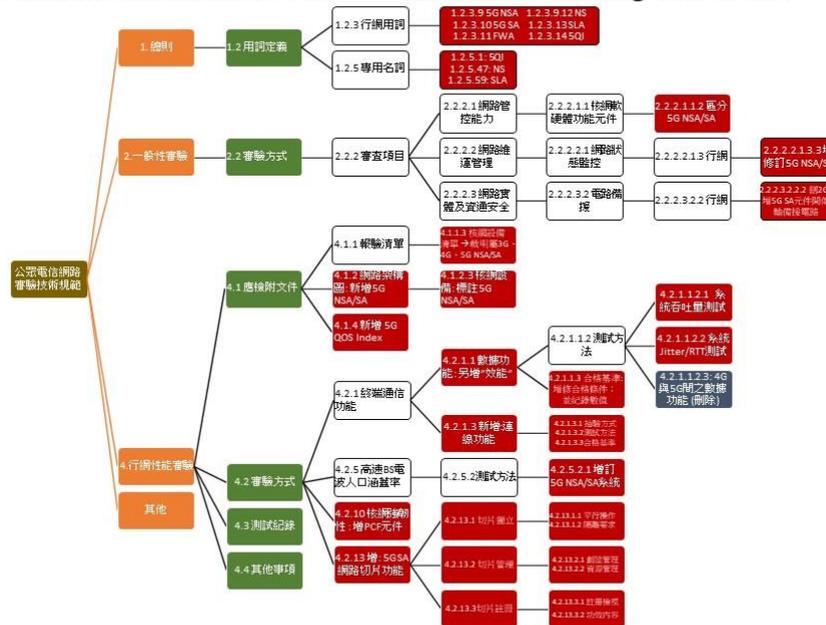


## 議題二： 公眾電信網路審驗技術規範 草案修訂對照

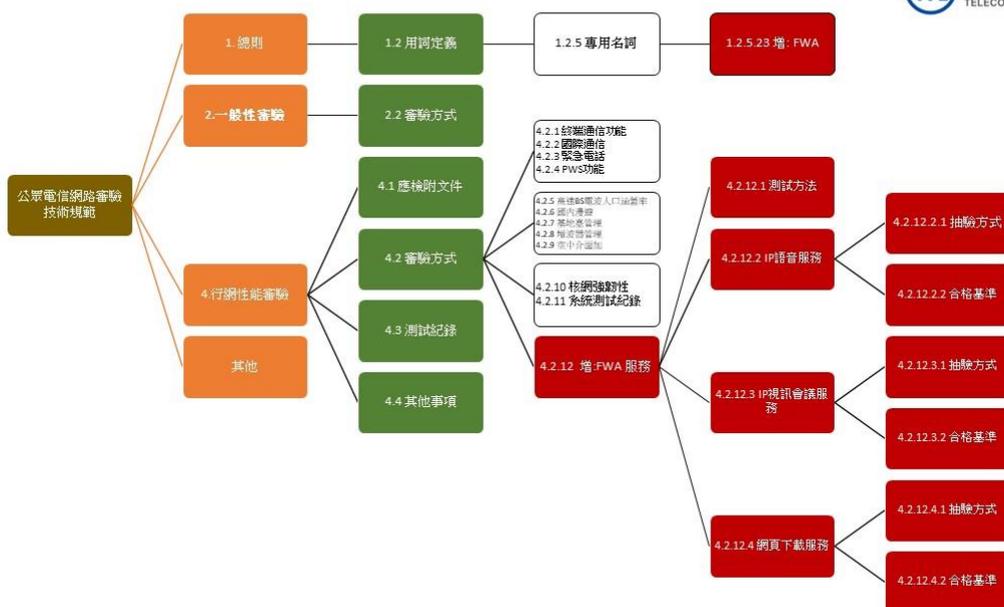
- 5G SA及Network Slicing
- FWA
- 語音功能

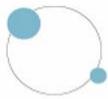


# 公眾電信網路審驗技術規範草案\_5G SA及Network Slicing\_增修訂項目

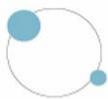
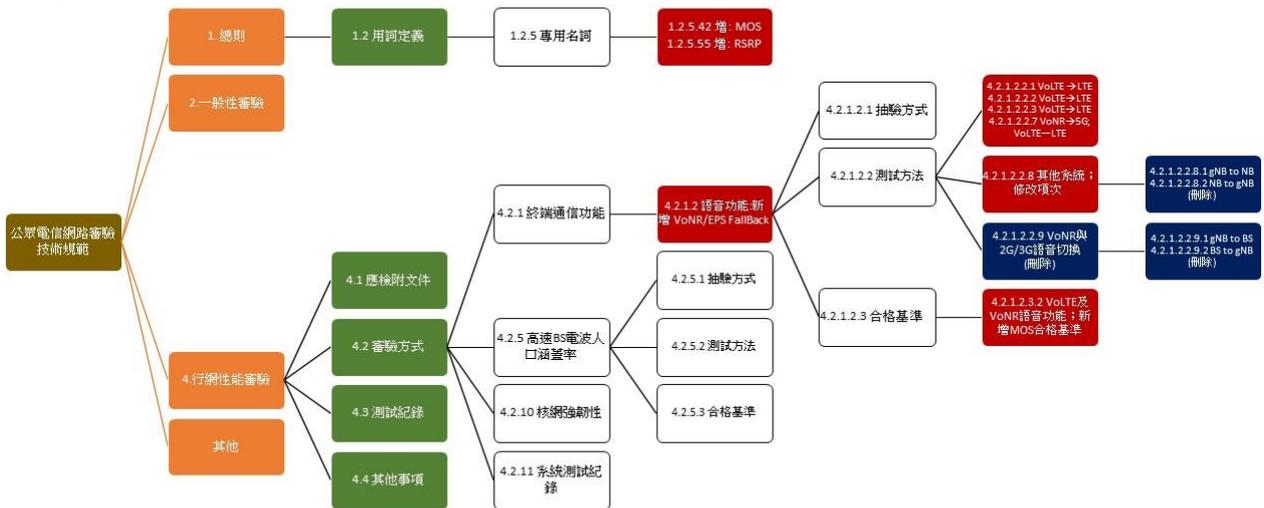


# 公眾電信網路審驗技術規範草案\_FWA\_增修訂項目





# 公眾電信網路審驗技術規範草案\_語音功能\_增修訂項目



# 「公眾電信網路審驗技術規範修正草案」修訂建議(1/8)



修正條文	現行條文	說明
<p>1.2.3行動通信網路用詞</p> <p>1.2.3.9 5G非獨立組網(5G NSA) 指5G網路之核心網路採用4G核心網路架構，基地台則同時存在第四代行動通信基地臺與第五代行動通信基地臺。</p> <p>1.2.3.10 5G獨立組網(5G SA) 指5G網路之核心網路採用5G核心網路架構，基地台則採用第五代行動通信基地臺。</p> <p>1.2.3.11 固定無線接取 (FWA)服務 指利用支援行動網路的用戶終端設備，以固定網路形式提供寬頻連線服務。</p> <p>1.2.3.12 網路切片(NS) 指在實體網路上建立多個邏輯網路，每個邏輯網路為一個切片網路，透過網路切片的方式，將不同用途網路運用於不同的服務功能。</p> <p>1.2.3.13 服務等級協議(SLA) 指電信營運商與客戶之間就服務品質、服務水準以及效能等訂定的協議或契約。</p> <p>1.2.3.14 5G服務品質指標(SQI) 指SQI為一組5G-QoS特徵指標，內容包含資源類型(Resource type)、優先等級(Priority level)、封包延遲(Packet delay budget)、封包錯誤率(Packet error rate)等。</p>	(無)	<ul style="list-style-type: none"> <li>因應5G需求，行動通信網路用詞新增網路切片、服務等級協議、5G服務品質指標、固定無線接取、5G非獨立組網、5G獨立組網及固定無線接取服務等項目。</li> <li>固定無線接取服務的定義與架構可參考TR-470(BBF, 2020)。</li> </ul>
<p>1.2.5專有名詞英文縮寫</p> <p>1.2.5.1 5QI: 5G QoS Identifier, 第五代行動通訊服務品質指標。</p> <p>1.2.5.23 FWA: Fixed Wireless Access, 固定無線接取。</p> <p>1.2.5.42 MOS: Mean Opinion Score, 平均意見評分。</p> <p>1.2.5.47 NS: Network slicing, 網路切片。</p> <p>1.2.5.58 SLA: Service Level Agreement, 服務等級協議。</p>	(無)	<ul style="list-style-type: none"> <li>因應5G需求，新增並按英文字母排列1.2.5.1、1.2.5.23、1.2.5.42、1.2.5.47及1.2.5.58等英文縮寫。</li> <li>既有項目配合調整序次。</li> </ul>



## 「公眾電信網路審驗技術規範修正草案」修訂建議(2/8)



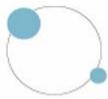
修正條文	現行條文	說明
2.2.2 審查項目 2.2.2.1.1.2 行動通信網路之系統層4G或5G NSA者，應包含MME、HSS、PCRF、SGW及PGW；系統層5G SA系統者，應包含AMF、SMF、AUSF、UDM、PCF及UPF。 2.2.2.1.3.3 所報系統層4G、5G NSA或5G SA者； 2.2.2.3.2.2.2 對BSC與MSC、RNC與MSC、RNC與SGSN、MSC與MSC、SGSN與SGSN、MME與MME、SGW與SGW、AMF與AMF、UPF與UPF等設備間之傳輸網路應具有備援電路，並檢附網路管理系統之相關佐證資料。	2.2.2 審查項目 2.2.2.1.1.2 行動通信網路之系統層4G者，應包含MME、HSS、PCRF、SGW及PGW；系統層5G系統者，應包含AMF、SMF、AUSF、UDM、PCF及UPF。 2.2.2.1.3.3 所報系統層4G或5G者； 2.2.2.3.2.2.2 對BSC與MSC、RNC與MSC、RNC與SGSN、MSC與MSC、SGSN與SGSN、MME與MME、SGW與SGW等設備間之傳輸網路應具有備援電路，並檢附網路管理系統之相關佐證資料。	<ul style="list-style-type: none"> <li>因應5G SA能提供的特定功能，須將4G、5G NSA與5G SA作核心網路上的區分，爰修正2.2.2.1.1.2、2.2.2.1.3.3。</li> <li>因應5G SA能提供的特定功能，新增AMF與AMF、UPF與UPF設備間之傳輸網路備援電路要求，爰修正2.2.2.3.2.2.2。</li> </ul>
4.1.1 行動通信網路主要設備報驗清單 4.1.1.3 核心網路設備清單 申請人須填列核心網路設備之廠牌、型號、數量、功能及設置地址。核心網路設備屬新設者，應於新設欄空格內打勾，並載明屬於3G、4G、5G NSA或5G SA。	4.1.1 行動通信網路主要設備報驗清單 4.1.1.3 核心網路設備清單 申請人須填列核心網路設備之廠牌、型號、數量、功能及設置地址。核心網路設備屬新設者，應於新設欄空格內打勾。	<ul style="list-style-type: none"> <li>因應3G、4G及5G不同核網，報驗清單新增載明選項屬於3G、4G、5G NSA或5G SA，爰修正4.1.1.3。</li> </ul>
4.1.2 行動通信網路架構 申請人須提供完整之行動通信網路架構圖，其包含3G、4G及5G NSA或SA等通訊系統之接取網路設備、核心網路交換設備、網路管理設備、維護管理設備、帳務及用戶資料管理設備等，以及傳輸電路及其備援電路，與其他電信事業網路互連之POI等電路，整合不同通訊系統成為異質網路時，亦應於架構圖中標明。申請人並應就架構圖註明內容如下： 4.1.2.3 核心網路交換設備之廠牌、型號、數量、容量、設置地址；若為5G核心網路，須註明是NSA或SA核心網路。 4.1.4 依據5G網路切片服務類型進行分類，載明各類型網路切片服務5QI指標值或SLA協議值。	4.1.2 行動通信網路架構 申請人須提供完整之行動通信網路架構圖，其包含3G、4G及5G NSA或SA等通訊系統之接取網路設備、核心網路交換設備、網路管理設備、維護管理設備、帳務及用戶資料管理設備等，以及傳輸電路及其備援電路，與其他電信事業網路互連之POI等電路；整合不同通訊系統成為異質網路時，亦應於架構圖中標明。申請人並應就架構圖註明內容如下： 4.1.2.3 核心網路交換設備之廠牌、型號、數量、容量、設置地址。 (無)	<ul style="list-style-type: none"> <li>將5G調整細分為NSA與SA，爰修正4.1.2。</li> <li>因應5G SA能提供的特定功能，將5G核心網路調整細分為NSA與SA，爰修正4.1.2.3。</li> <li>5QI為3GPP 23.501第5.7.4節所定義之5G QoS標準值，可作為5G QoS的參考指標或根據應用服務商與電信營運商之SLA協議來做為標準，爰增加4.1.4。</li> </ul>



## 「公眾電信網路審驗技術規範修正草案」修訂建議(3/8)



修正條文	現行條文	說明
4.2.1 終端通信功能 4.2.1.1 數據功能與效能 系統未提供數據功能時，本項免測。 4.2.1.1.2.1 行動量測試系統吞吐量：依據系統類型，使用TCP與UDP方式，對GGSN、PGW或UPF功能節點後之伺服器進行上下行傳輸並維持至少15秒，重複執行3次。 4.2.1.1.2.2 行動量測試系統jitter與RTT：依據系統類型，行動量使用1,024bytes之IP封包，對GGSN、PGW或UPF功能節點後之伺服器進行一百次測試。 4.2.1.1.2.3 其他系統（間）之數據功能：非上述系統（間）之數據功能，應參照4.2.1.1.2可行之方法進行測試。 4.2.1.1.3 合格基準：以一行動量使用1,024bytes之IP封包，對伺服器進行一百次測試，每次RTT測試回應時間應低於一秒以下，否則視為timeout，系統應具備timeout次數十次以下之能力，上下行傳輸量與jitter則記錄量測數值。本項測試以申請人所報系統已具備之數據功能為限。	4.2.1 終端通信功能 4.2.1.1 數據功能 系統未提供數據功能時，本項免測。 4.2.1.1.2.1 4G之數據功能：以一行動量ping測試4G測試伺服器。 4.2.1.1.2.2 5G之數據功能：以一行動量ping測試5G測試伺服器。 4.2.1.1.2.3 4G與5G間之數據功能：以一行動量ping測試5G測試伺服器，再以一行動量ping測試4G測試伺服器。 4.2.1.1.2.4 其他系統（間）之數據功能：非上述系統（間）之數據功能，應參照4.2.1.1.2可行之方法進行測試。 4.2.1.1.3 合格基準：以一行動量使用1,024bytes之IP封包，對系統內之伺服器進行一百次ping測試，每次ping測試回應時間應低於一秒以下，否則視為timeout，系統應具備timeout次數十次以下之能力，本項測試以申請人所報系統已具備之數據功能為限。	<ul style="list-style-type: none"> <li>因應未來5G特定服務需求，新增數據效能，爰修正4.2.1.1。</li> <li>根據ETSI TR 137 901-5文件中，說明了於5G SA或NSA網路下，採用TCP與UDP方式進行吞吐量測試，修正4.2.1.1.2.1測試方法。</li> <li>因應未來延遲需求，針對jitter與RTT進行測試與記錄，封包大小採用原法規4.2.1.1.3內1,024bytes來進行，修正4.2.1.1.2.2測試方法。</li> <li>將4G與5G延遲測試合併於4.2.1.1.2.2，爰刪除4.2.1.1.2.3。</li> <li>在3GPP TS 22.261中6.23節針對QoS監控將latency、jitter也納入考量，其中在Critical communication使用情境下，建議jitter值為1 microsecond，但在一般使用情況下，不需要此需求，因此建議紀錄jitter值即可，RTT則維持原法規要求，爰修正4.2.1.1.3。而RTT與jitter測試方式可採用合適方式進行，不限於ping的方法。</li> </ul>



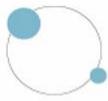
## 「公眾電信網路審驗技術規範修正草案」修訂建議(4/8)

修正條文	現行條文	說明
4.2.1.2 語音功能：系統未提供語音功能、僅提供已審驗合格之CSFB或VoLTE、 <b>VoNR與EPS FallBack</b> 語音功能時，本項免測。但所報為新系統或新技術時，前項已驗過之語音功能應重新再測。	4.2.1.2 語音功能：系統未提供語音功能、僅提供已審驗合格之CSFB或VoLTE語音功能時，本項免測。但所報為新系統或新技術時，前項已驗過之語音功能應重新再測。	• 語音功能新增VoNR與EPS FallBack，爰修正4.2.1.2。
4.2.1.2.2.1 <b>LTE</b> 語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：	4.2.1.2.2.1 VoLTE語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：	• 4.2.1.2.2.1、4.2.1.2.2.2及4.2.1.2.2.3之VoLTE修正為LTE。
4.2.1.2.2.2 <b>LTE</b> 與IMT-2000間之語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：	4.2.1.2.2.2 VoLTE與IMT-2000間之語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：	
4.2.1.2.2.3 <b>LTE</b> 與GSM間之語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：	4.2.1.2.2.3 VoLTE與GSM間之語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：	
4.2.1.2.2.7 <b>5G與LTE</b> 間之語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：	4.2.1.2.2.7 VoNR與VoLTE間之語音功能：審驗時依下列方法擇一測試：	• 4.2.1.2.2.7之VoNR與VoLTE修正為5G與LTE。
	4.2.1.2.2.8 VoNR與IMT-2000間之語音功能：審驗時依下列方法擇一測試： 4.2.1.2.2.8.1 以一gNodeB下行動臺撥打另一NodeB下行動臺。 4.2.1.2.2.8.2 以一NodeB下行動臺撥打另一gNodeB下行動臺。	• 因5G語音無法直接回退至3G語音，爰刪除4.2.1.2.2.8、4.2.1.2.2.8.1、4.2.1.2.2.8.2。
	4.2.1.2.2.9 VoNR與GSM間之語音功能：審驗時依下列方法擇一測試： 4.2.1.2.2.9.1 以一gNodeB下行動臺撥打另一BTS下行動臺。 4.2.1.2.2.9.2 以一BTS下行動臺撥打另一gNodeB下行動臺。	• 因5G語音無法直接回退至2G語音，爰刪除4.2.1.2.2.9、4.2.1.2.2.9.1、4.2.1.2.2.9.2。



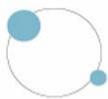
## 「公眾電信網路審驗技術規範修正草案」修訂建議(5/8)

修正條文	現行條文	說明
4.2.1.2.3.2 VoLTE及VoNR語音功能應增加單向延遲時間及封包遺失率之審驗，其合格條件為，以一行動臺對另一行動臺進行六十秒語音測試， <b>系統應具備單向延遲時間250ms以下</b> ，且封包遺失率1%以下， <b>MOS值大於或等於3.5(或者R值≥70，二者擇一)</b> 之能力。本項測試以申請人所報系統已具備之語音功能為限。	4.2.1.2.3.2 VoLTE及VoNR語音功能應增加單向延遲時間及封包遺失率之審驗，其合格條件為，以一行動臺對另一行動臺進行六十秒語音測試。系統應具備單向延遲時間400ms以下，且封包遺失率1%以下之能力。本項測試以申請人所報系統已具備之語音功能為限。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 依據5G/B5G數位匯流之應用發展及技術研究案座談會上，業界之意見修改單向延遲時間，由原400ms調整為250ms。</li> <li>• 有鑑於目前國際語音平均意見分數(Mean Opinion Score, MOS)的測試方式已趨成熟，參考ITU-T P.863將其納入審驗辦法中。MOS可呈現語音傳輸之後接收的感知品質。MOS是相當主觀的指標，因為它是基於人們在測試過程中被察覺到的程度而形成的。平均意見分數值以數字表示。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 - 完美。</li> <li>• 4 - 一般，缺陷可以被感知，但聲音仍然清晰。這是手機的範圍。</li> <li>• 3 - 尚可。</li> <li>• 2 - 差。幾乎不可能溝通。</li> <li>• 1 - 不可能溝通。</li> </ul> </li> <li>• MOS以十進制值表示，例如，4.0~4.5的通話質量表示滿意。許多VoIP服務都以此為參考值。在滿足RSRP≥-110 dBm, SINR≥0 dB的要求下，MOS值可達到3.5，因此修正4.2.1.2.3.2，為可接受的語音品質。</li> <li>• 參考ITU-T G.107中描述，MOS為3.6時，其對應R值為70。但考量公眾電信網路審驗技術規範其他章節之一致性(如第三章、固定通信網路性能審驗)，建議於草案中同步加入MOS(3.5)與R值(70)二者一為標準。</li> <li>• (註：程日濤、汪穎、王韜、孟繁麗、李天璞，“VoLTE無線網規劃指標及實現方案研究”，移動通信，2017，41(1)，68-73)</li> </ul>



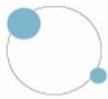
「公眾電信網路審驗技術規範修正草案」修訂建議(6/8)

修正條文	現行條文	說明
<p>4.2.1.3 5G系統時，以一行動裝置，發起註冊流程，並進行封包檢視屬於5G NSA或SA類型。</p> <p>4.2.1.3.1 抽驗方式： 依「行動通信網路基地臺抽樣標準」決定申請人檢送「行動通信網路主要設備報驗清單」之基地臺抽驗數量，每一抽驗基地臺在其電波涵蓋範圍內任選一定點進行5G NSA或SA網路數據功能測試。</p> <p>4.2.1.3.2 測試方式： 以一行動裝置發起註冊流程。</p> <p>4.2.1.3.3 合格基準： 檢視其協定確認NSA為SIAP協定，SA則為NGAP協定。</p>	(無)	<ul style="list-style-type: none"> <li>因應5G網路區分為NSA與SA，爰新增4.2.1.3之審驗方式，包含抽驗方式(4.2.1.3.1)、測試方法(4.2.1.3.2)及合格基準(4.2.1.3.3)。</li> <li>(一) 4.2.1.3.2之測試方式為透過5G NSA與SA註冊Protocol不同，以發起註冊流程來進行核心網路類型檢視。</li> <li>(二) 4.2.1.3.3合格基準為透過註冊流程Protocol確認所屬核心網路為5G NSA或SA。</li> </ul>
4.2.5.2.1 4G、5G NSA或SA系統：	4.2.5.2.1 4G或5G系統：	<ul style="list-style-type: none"> <li>因應5G SA能提供的特定功能，修正4.2.5.2.1將細分5G NSA與5G SA選項。</li> </ul>
4.2.10 核心網路強韌性 核心網路功能元件 (MME、PGW、HSS、UDM、AUSF、AMF、SMF、UPF、NEF、NRF、SEPP、NSSF、PCF) 應具備強韌性，如提供容錯系統及備援機制。	4.2.10 核心網路強韌性 核心網路功能元件 (MME、PGW、HSS、UDM、AUSF、AMF、SMF、UPF、NEF、NRF、SEPP、NSSF) 應具備強韌性，如提供容錯系統及備援機制。	<ul style="list-style-type: none"> <li>因PCF為用戶Policy重要元件，爰新增核心網路功能PCF。</li> </ul>



「公眾電信網路審驗技術規範修正草案」修訂建議(7/8)

修正條文	現行條文	說明
<p>4.2.12 FWA服務 業者未提供FWA服務時，本項免測。</p> <p>4.2.12.1 測試方法 依申請人所報系統進行功能測試，其測試方法如下： 客戶終端設備對目標測試伺服器進行傳輸速率、延遲、抖動、丟包率測試。</p> <p>4.2.12.2 IP 語音服務 4.2.12.2.1 抽驗方式：依「行動通信網路基地臺抽樣標準」決定申請人檢送「行動通信網路主要設備報驗清單」之基地臺抽驗數量，每一抽驗基地臺在其電波涵蓋範圍內任選一定點進行語音功能測試。</p> <p>4.2.12.2.2 合格基準： IP 語音服務單向延遲應小於100ms，抖動應小於20ms，單向丟包率應小於0.5%。</p> <p>4.2.12.3 IP 視訊會議服務 4.2.12.3.1 抽驗方式：依「行動通信網路基地臺抽樣標準」決定申請人檢送「行動通信網路主要設備報驗清單」之基地臺抽驗數量，每一抽驗基地臺在其電波涵蓋範圍內任選一定點進行視訊會議功能測試。</p> <p>4.2.12.3.2 合格基準： IP 視訊會議服務單向延遲應小於100ms，抖動應小於30ms，單向丟包率應小於1%。</p> <p>4.2.12.4 Internet-網頁下載服務 4.2.12.4.1 抽驗方式：依「行動通信網路基地臺抽樣標準」決定申請人檢送「行動通信網路主要設備報驗清單」之基地臺抽驗數量，每一抽驗基地臺在其電波涵蓋範圍內任選一定點進行網頁下載功能測試。</p> <p>4.2.12.4.2 合格基準： 2Mbytes網頁下載單向延遲小於1秒，速率大於16Mbps。</p>	(無)	<ul style="list-style-type: none"> <li>新增FWA服務測項與測試方法。</li> <li>根據文獻3GPP TS22.261、5G B2B Service Experience Standard White Paper(Huawei)中提到，網路品質的影響因子包含封包遺失率、單向延遲與抖動等，參考諸多應用情境之經驗，訂定相關服務及所需限制值，測試方法參考TR-143與RFC 862所述。</li> <li>新增4.2.12.2之FWA常用服務IP語音功能與抽驗方式、合格基準，測項包括延遲、抖動、丟包率。</li> <li>新增4.2.12.3之FWA常用服務IP視訊會議功能與抽驗方式、合格基準，測項包括延遲、抖動、丟包率。</li> <li>新增4.2.12.4之FWA常用服務網頁下載功能與抽驗方式、合格基準，測項包括延遲、下載速率。</li> </ul>



修正條文	現行條文	說明
<p><u>4.2.13 5G SA網路切片功能</u></p> <p><u>4.2.13.1 5G SA網路切片獨立性。</u></p> <p><u>4.2.13.1.1 5G SA核心網路能平行操作不同的網路切片。</u></p> <p><u>4.2.13.1.2 5G SA網路切片間提供一定程度的隔離，將網路攻擊(cyber-attack)限制在單個切片。</u></p> <p><u>4.2.13.2 5G SA網路切片管理</u></p> <p><u>4.2.13.2.1 電信運營商能支援5G SA網路切片功能可創建(create)和管理不同市場需求的網路切片。</u></p> <p><u>4.2.13.2.2 5G SA網路切片的端到端(end-to-end)資源管理。</u></p> <p><u>4.2.13.3 5G SA網路切片註冊功能。</u></p> <p><u>4.2.13.3.1 5G SA網路支援網路切片功能，於用戶註冊流程應能檢視。</u></p> <p><u>4.2.13.3.2 5G SA網路切片功能之效能內容應等同或優於SLA協議值。</u></p>	(無)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 因應5G SA網路切片功能加值通信應用服務，爰增加4.2.13。</li> <li>• (一) 依據3GPP TR 22.891第5.2.3節說明，營運商於5G SA網路切片間須具備切片獨立性。</li> <li>• (二) 依據3GPP TR 22.891第5.2.3節要求，5G SA核心網路能平行操作不同的網路切片，達到隔離效果。</li> <li>• (三) 依據3GPP TR 22.891第5.2.3節要求，一個5G SA網路切片受到網路攻擊(cyber-attack)時，不能影響其他網路切片。</li> <li>• (四) 依據3GPP TR 22.891第5.2.3節說明，營運商於5G SA網路切片間須具備管理功能，能檢視切片狀態。</li> <li>• (五) 依據3GPP TR 22.891第5.2.3節要求，電信運營商能於5G SA網路切片功能下創建(create)和管理(manage)不同市場需求的網路切片。</li> <li>• (六) 依據3GPP TR 22.891第5.2.3節要求，電信運營商能支援5G SA網路切片的端到端(end-to-end)資源管理。</li> <li>• (七) 依據3GPP TS 23.502第4.2.2節標準註冊流程，如有支援5G SA網路切片功能，應確保成功註冊並啟用網路切片功能。</li> <li>• (八) 依據3GPP TS 23.502第4.2.2節標準註冊流程，5G SA網路支援網路切片功能，於用戶註冊流程應能成功註冊。</li> <li>• (九) 依據3GPP TS 23.502第4.2.2節標準註冊流程，5G SA網路切片功能於Allowed NSSAI訊息中，能提供的網路切片內容應不低於SLA協議值。</li> </ul>

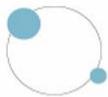


### 議題三： 查驗偏遠地區高速基地臺 建設作業要點草案修訂對照



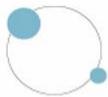
「查驗偏遠地區高速基地臺建設作業要點」草案修訂建議(1/6)

修正條文	現行條文	說明
七、指定區域涵蓋率之查驗程序及查驗結果之判定如下： (一) 移動量測： 1. 查驗地點：依本會前一年度公告「指定區域及指定區域涵蓋率認定方式」之指定區域各項次地點進行量測。 2. 查驗項目：接收訊號強度測試與訊號品質。	七、指定區域涵蓋率之查驗程序及查驗結果之判定如下： (一) 移動量測： 1. 查驗地點：依本會前一年度公告「指定區域及指定區域涵蓋率認定方式」之指定區域各項次地點進行量測。 2. 查驗項目：接收訊號強度測試。	<ul style="list-style-type: none"> <li>增加訊號品質之查驗項目。</li> </ul>
	(二) 定點量測： 1. 查驗地點：依本會前一年度公告「指定區域及指定區域涵蓋率認定方式」之指定區域各項次地點進行量測。 2. 查驗項目及方法： (1) 數據連線測試：以一行動臺使用1024Bytes之IP封包，對業者系統端伺服器進行一百次ping測試，數據連線timeout次數為十次以下，視為合格。 (2) 語音通話測試：以一行動臺對另一行動臺進行六十秒通話測試，語音通話為維持通話六十秒不中斷之能力，視為合格。	<ul style="list-style-type: none"> <li>本項未修正。</li> </ul>
	(三) 查驗結果之判定如下： 1. 移動量測訊號合格樣本數：選取指定區域各項次地點接收訊號強度值 $\geq -112$ dBm之樣本，視為合格樣本；合格樣本加總後為各分項合格樣本數；各分項合格樣本數總和為移動量測訊號合格樣本數。	<ul style="list-style-type: none"> <li>本項未修正。</li> </ul>



「查驗偏遠地區高速基地臺建設作業要點」草案修訂建議(2/6)

修正條文	現行條文	說明
2. 移動量測撥通樣本數：選取指定區域各項次地點接收訊號強度值RSRP(Reference Signal Received Power) $\geq -110$ dBm，SINR (Signal to Interference & Noise Ratio) $\geq 0$ dB之樣本，視為撥通成功樣本；撥通成功樣本加總後為各分項撥通成功樣本數；各分項撥通成功樣本數總和為移動量測撥通成功樣本數。		<ul style="list-style-type: none"> <li>一、新增移動量測撥通樣本數，既有項目配合調整序次。</li> <li>二、根據參考文獻<sup>1</sup>，語音服務需求為：               <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 滿足基本的服務品質要求下，RSRP<math>\geq -113</math> dBm，SINR<math>\geq -3</math> dB可以滿足需求。</li> <li>(2) 滿足較高的服務品質要求下，RSRP<math>\geq -110</math> dBm，SINR<math>\geq 0</math> dB是最低覆蓋要求。</li> </ul> </li> <li>三、一般來說，RSRP大於-110 dBm時，通話品質相對穩定<sup>2</sup>。3GPP TS 36.304<sup>3</sup>說明LTE無線接入技術的信號強度(RSRP)應大於-110dBm，文獻提到RSRP為-110dBm時，在細胞邊緣，信號強度一般。當RSRP為-113dBm時，屬於弱覆蓋，因此，以RSRP的限制值-110 dBm作為撥通與否的依據。</li> </ul> <p>程日濤、汪穎、王韜、孟繁麗、李天璣，"VoLTE無線線規劃指標及實現方案研究"，移動通信，2017，41(1)，68-73。  <sup>2</sup> A. Elnashar, M.A.El-Saidny, M.Yehia, "Performance evaluation of volte based on field measurement data," U5GIG, Tech. Rep. (2018).  <sup>3</sup> 3GPP TS 36.304 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); User Equipment (UE) procedures in idle mode"</p>



### 「查驗偏遠地區高速基地臺建設作業要點」草案修訂建議(3/6)



修正條文	現行條文	說明
附表四、偏遠地區高速基地臺之指定區域涵蓋率紀錄表	附表四、偏遠地區高速基地臺之指定區域涵蓋率紀錄表	<ul style="list-style-type: none"> <li>附表四「偏遠地區高速基地臺之指定區域涵蓋率紀錄表」中新增移動量測訊號撥通成功總樣本數 (G) = <math>\sum_{\text{遠標}} \text{遠標值}</math> 移動量測訊號撥通成功樣本數。</li> <li>並修改涵蓋率公式為：指定區域涵蓋率(L) = (A/B) * 0.475 + (C/D) * 0.05 + (G/B) * 0.475 = _____</li> <li>根據參考文獻<sup>1</sup>，當RSRP<math>\geq</math>-110 dBm，SINR<math>\geq</math>0 dB，代表撥通成功率大於99%，是以附表四、撥通成功率(H) = (G/B)*99%。</li> <li>撥通成功率(H) = (G/B) * 99% = _____</li> <li>斷話率(I) = 1-H</li> </ul>



### 「查驗偏遠地區高速基地臺建設作業要點」草案修訂建議(4/6)



附表四

偏遠地區高速基地臺之指定區域涵蓋率紀錄表

行動寬頻業務經營者名稱： \_\_\_\_\_

測試日期： 年 月 日。

1. 移動量測訊號合格總樣本數(A) =  $\sum_{\text{遠標}} \text{移動量測訊號合格樣本數}$  = \_\_\_\_\_

2. 移動量測訊號總樣本數(B) =  $\sum_{\text{all}} \text{移動量測訊號總樣本數}$  = \_\_\_\_\_

3. 定點量測訊號合格總樣本數(C) =  $\sum_{\text{遠標}} \text{定點量測訊號合格樣本數}$  = \_\_\_\_\_

4. 定點量測訊號總樣本數(D) =  $\sum_{\text{all}} \text{定點量測訊號總樣本數}$  = \_\_\_\_\_

5. 移動量測訊號撥通成功總樣本數(G) =  $\sum_{\text{遠標}} \text{移動量測訊號撥通成功樣本數}$  = \_\_\_\_\_

6. 指定區域涵蓋率(L) = (A/B) \* 0.475 + (C/D) \* 0.05 + (G/B) \* 0.475 = \_\_\_\_\_

7. 指定區域涵蓋率(M) = (E/F) = \_\_\_\_\_

8. 撥通成功率(H) = (G/B) \* 99% = \_\_\_\_\_

9. 斷話率(I) = 1-H = \_\_\_\_\_

項次	移動量測	路線(甲地往乙地)	各分項合格樣本數	各分項撥通成功樣本數	各分項總樣本數	備註
1						
2						
合計			A =	G =	B =	

項次	定點量測	地點	各分項合格樣本數(數據及語音皆合格者，判定為 1)	各分項總樣本數
1				
2				
合計			E =	F =
指定區域涵蓋率(L) = (A/B) * 0.475 + (C/D) * 0.05 + (G/B) * 0.475 =				L = %
指定區域涵蓋率(M) = (E/F) =				M = %

項次	定點量測	地點	各分項合格樣本數(數據及語音皆合格者，判定為 1)	各分項總樣本數
1				
2				
合計			C =	D =

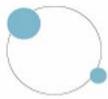
項次	定點量測(山林區域)	地點	各分項合格樣本數(數據及語音皆合格者，判定為 1)	各分項總樣本數
1				
2				
合計			E =	F =
指定區域涵蓋率(L) = (A/B) * 0.475 + (C/D) * 0.05 + (G/B) * 0.475 =				L = %
指定區域涵蓋率(M) = (E/F) =				M = %

經營者代表： \_\_\_\_\_ 查驗單位： \_\_\_\_\_ 查驗人員：註1：

計算L或M值取至小數點後四位，以無條件捨去小數點後五位以後位數。

註 2：本表格不敷使用時，請自行增列。

註 3：本表格各項欄位，L 或 M 值計算公式，依前一年度公告「指定區域及指定區域涵蓋率認定方式」為準。



## 「查驗偏遠地區高速基地臺建設作業要點」草案修訂建議(5/6)

### RSRP與SINR限制值議題討論：

- 方案1：語音RSRP  $\geq -110$  dBm、SINR  $\geq 0$  dB
- 方案2：語音RSRP  $\geq -112$  dBm、SINR  $\geq 0$  dB

#### 方案1：

- 根據參考文獻<sup>1</sup>，RSRP為-110dBm、SINR為0 dB時，該測試結果對應之MOS為3.5分。
  - 一般來說，RSRP大於-110 dBm時，通話品質相對穩定<sup>2</sup>。
  - 3GPP TS 36.304<sup>3</sup> 與3GPP TS 38.304<sup>4</sup> 說明在PLMN Selection時，終端設備量測到的基地臺信號強度 (RSRP) 應大於 -110dBm。
- 撥通成功率(H) = (G/B) \* 99% (根據參考文獻<sup>1</sup>)

#### 方案2：

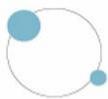
- 考量原技術規範之移動量測限制值訂定在RSRP  $\geq -112$  dBm，因此修改方案1為方案2，根據文獻<sup>1</sup>實驗結果，將方案1對應之電話撥通成功率由原 99%，修改至98.5%。
- 撥通成功率(H) = (G/B) \* 98.5% (根據參考文獻<sup>1</sup>)

<sup>1</sup>程日濤、汪穎、王韜、孟繁麗、李天瑛，“VoLTE無線網規劃指標及實現方案研究”，移動通信，2017，41(1)，68-73。

<sup>2</sup>A. Elnashar, M.A.El-Saidny, M.Yehia, "Performance evaluation of volte based on field measurement data," U5GIG, Tech. Rep. (2018).

<sup>3</sup>3GPP TS 36.304 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); User Equipment (UE) procedures in idle mode "

<sup>4</sup>3GPP TS 38.304 NR; "User Equipment (UE) procedures in Idle mode and RRC Inactive state"



## 「查驗偏遠地區高速基地臺建設作業要點」草案修訂建議(6/6)

### 方案1與方案2的差異點：

- 方案1：語音RSRP  $\geq -110$  dBm、SINR  $\geq 0$  dB
- 方案2：語音RSRP  $\geq -112$  dBm、SINR  $\geq 0$  dB

	方案一	方案二
優點	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 對應之MOS(3.5)有實測上之依據，且訊號強度與3GPP要求的最低偵測/選擇基地台訊號強度值相同(PLMN Selection)。</li> <li>2. 訊號強度要求較嚴格，對消費者較有保障。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 與移動量測之訊號強度一致，較易判斷。</li> <li>2. 在兩方案定義下的相同覆蓋率，較節省業者成本。</li> <li>3. 訊號強度值與實際可傳輸範圍較貼近，且與終端設備之接收靈敏度較接近。</li> </ol>
相同點	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 撥通成功率的計算公式是依照不同RSRP與SINR所對應之撥通成功率與成功樣本比例計算出，兩方案計算結果應大致相同。</li> <li>2. 指定區域涵蓋率(L)的計算公式相同。(但方案2之最終分數會稍高於方案1)</li> </ol>	



## Q & A



謝謝聆聽，敬請指教