

「我國 5G 頻譜整備規劃」諮詢文件

一. 背景緣由

自國際電信聯合會(ITU)於 2015 年正式將第五代行動通訊(5G)正式命名為 IMT-2020 以來，現階段全球行動通訊產業與政府相關部門正大力推動 5G 技術標準制定、網路測試與實驗與相關頻譜整備政策措施。根據全球行動通訊供應商協會 (Global mobile Suppliers Association, GSA) 的統計，截至今 (107) 年 4 月，全球已有橫跨 62 個國家共計 134 家業者正規劃或已開始進行 5G 技術的實驗室測試、展示或場域測試。例如美國四家全國性行動業者、日本與韓國國內三家行動業者以及我國中華電信、遠傳電信、台灣大哥大與亞太電信等均已開始進行 5G 相關測試。GSA 調查現有 172 個測試案例中，最廣為業界選擇、使用進行測試的頻段為 28GHz，其次依序則為 3.5GHz、4.5GHz、1.5GHz 與 3.6-3.8GHz 等。若以頻段範圍區分，現階段各國 5G 實驗案例使用頻段以 1-6GHz 頻段與 24-29.5GHz 頻段為主。

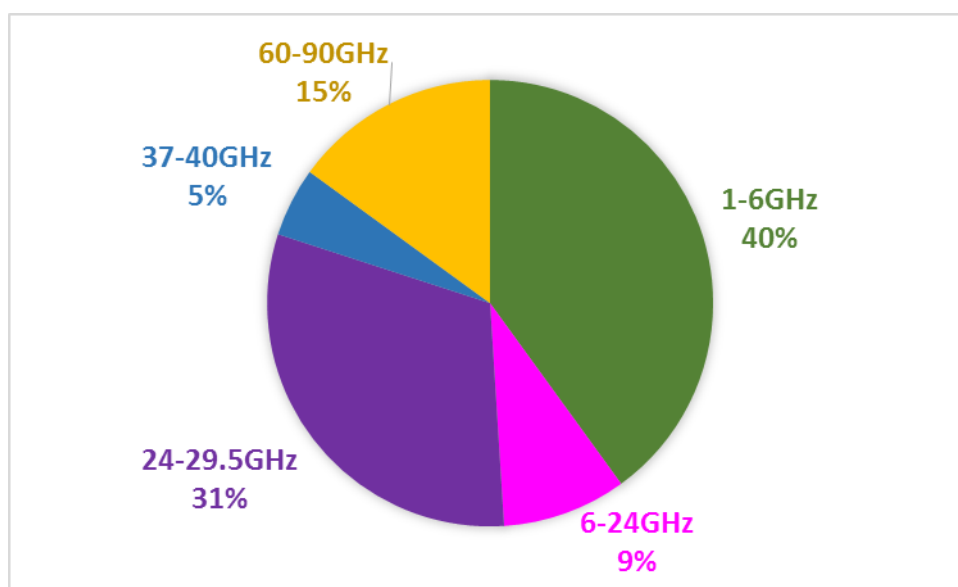


圖 1、全球 5G 實驗案例使用頻段分布 (資料來源：GSA)

我國於 103 年 5 月開始進入第四代行動寬頻時代，經產業各界努力推動網路布建、開創各項創新應用服務，用戶對行動寬頻網路之需

求大幅成長。自 103 年 5 月行動寬頻服務開臺到目前約四年的時間，107 年 1 月時，我國 4G 數據用戶每月平均數據傳輸量已成長到 14.74GB，與其他國家相比，我國用戶對於行動寬頻數據服務之需求量更高，例如韓國主管機關的統計數據，107 年 1 月韓國 4G 用戶平均數據傳輸量為 6.8GB。

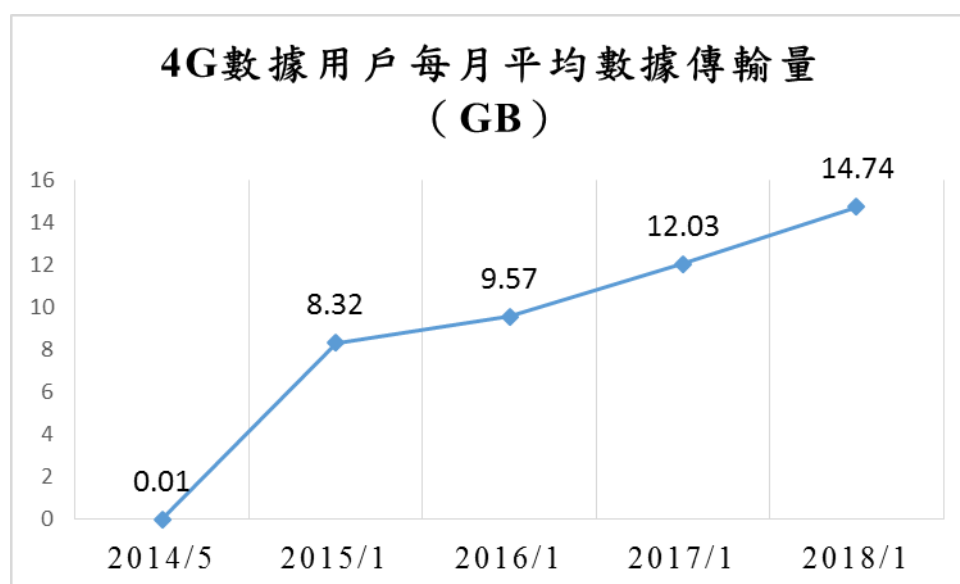


圖 2、我國 4G 數據用戶每月平均數據傳輸量 (註：單位：GB)

現階段國內已有鴻海、工業技術研究院及亞太電信等機構或業者向本會申請實驗頻率進行 5G 相關技術測試，在產業積極推動 5G 技術與應用發展下，預期 5G 能帶來的創新應用將如雨後春筍般冒出；國內用戶對數據需求度高，連帶對創新應用接受度亦高。由於上述特性，我國適合扮演 5G 創新應用的孕育、試驗場域。因此，政府刻正積極辦理 5G 頻譜整備措施，希冀儘早完成 5G 頻譜整備，依產業需求釋出 5G 頻譜，實現 5G 商用化的目標。

本會參酌國際間 5G 頻譜整備進程，通盤考量與調查 5G 候選頻段發展趨勢及國內使用狀況，期更進一步與產業利害相關人探討我國 5G 頻譜整備作法。藉由本份「我國 5G 頻譜整備規劃」公開諮詢文件，希能廣徵各界意見參考，俾利研擬可兼顧國民、政府與產業發展之最適規劃方案，及早明確進而推動我國 5G 頻譜資源整備政策方針。

二. 公開諮詢議題

各國政府刻正大力推動 5G 頻譜整備與釋照，希望藉由 5G 頻譜釋出與 5G 網路建置，推動國內創新服務應用發展與次世代行動通訊網路升級。現階段國際間常見的 5G 頻譜候選頻段，依頻段性質可區分為 1GHz 以下低頻、1-6GHz 中頻段以及 6GHz 以上高頻，各國會依照其國內使用情境，決定適合之候選頻段。在 1GHz 以下低頻部分，歐洲國家認為 700MHz 為可能的 5G 候選頻段，美加地區則以 600MHz 作為優先考量。

在中頻段部分，現階段歐洲國家與亞太區域國家多以 3.4-3.8GHz 頻段作為 5G 優先考量頻段，部分亞太國家如日本則更進一步將 4.4-4.9GHz 納為 5G 候選頻段。高頻毫米波頻譜的整備作業，現階段以美國較為積極，美國聯邦通訊委員會（Federal Communications Commission, FCC）已規劃在今年第四季開始依續拍賣 28GHz 與 24GHz 頻段作業。除此之外，世界無線電大會（WRC）預計在 108 年召開 WRC-19 大會，焦點之一即為國際間共同討論行動通訊使用毫米波頻譜資源之使用並作成相關決議。

本會為推動 5G 產業發展，已著手進行 5G 候選頻譜初步使用現況調查，藉由了解可能的候選頻段使用情形，充分掌握國內既有業者之使用資訊。本會預期藉由本次公開諮詢議題，了解產業利害相關人對 5G 候選頻譜之看法。為求慎重與周全，爰公開徵求公眾意見，以在後續規劃過程中充分將各界建議納入考量，以下分就各項公開諮詢議題之具體內涵加以闡釋，俾使公眾回應之意見更切合本次諮詢之目的。

(一)5G 發展時程規劃建議

1、技術標準發展時程

現階段國際上 5G 技術標準仍在持續發展，包括韓國、中國等國以及第三代合作夥伴計畫（3GPP）等國家、國際組織已向 ITU 提交該國建議採行之 IMT-2020（5G）技術標準。按照 ITU 設定之 IMT-2020 發展時程，後續將審查各國或各組織所提出之 IMT-2020 標準，確認

各方所提標準能符合 IMT-2020 各項指標設定之目標值。

Detailed Timeline & Process For IMT-2020 in ITU-R

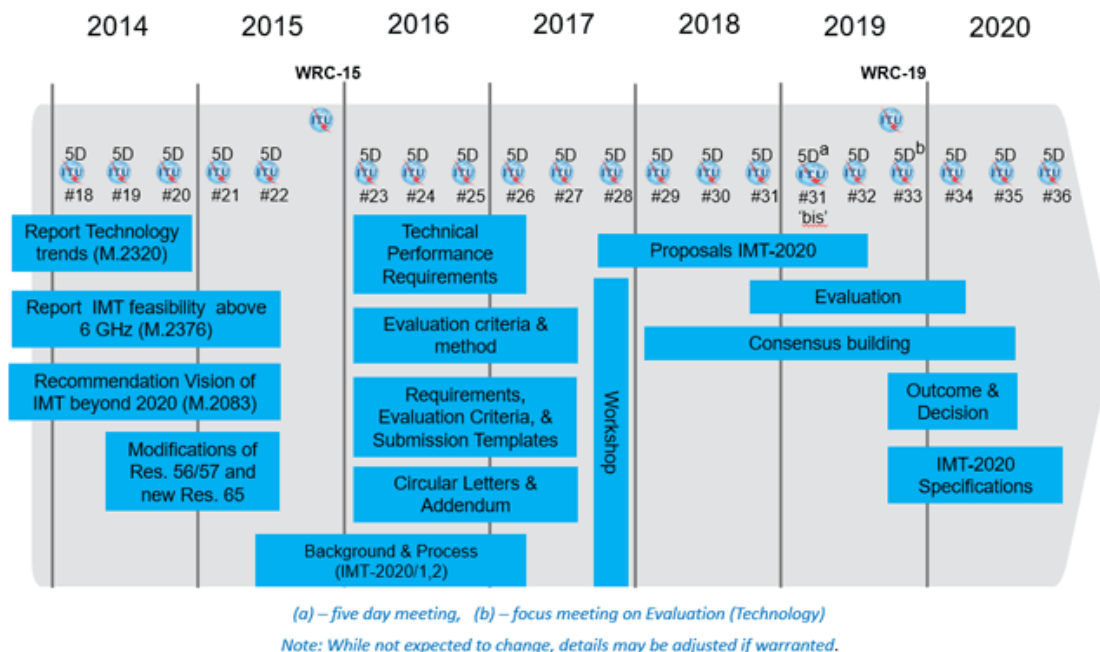


圖 3、ITU-R 規劃之 IMT-2020 發展時程表

依照 3GPP 現行 5G 技術標準發展時程，已於去（106）年底在荷蘭布里斯本初步完成 Release 15 Non-Standalone 標準草案制定，並預計於今年第三季完成 Release 15 Standalone 版本制定（甚至提早於今年 6 月完成）。預期今年下半年將開始有 5G 第一階段初步布建出現，明（108）年下半年開始進入 5G 第一階段布建。3GPP 之 Release 16 版標準制定作業則預計將於今年下半年開始進行，並預計於 108 年底前完成標準制定，再繼續於 110 年初導入 5G 第二階段布建。

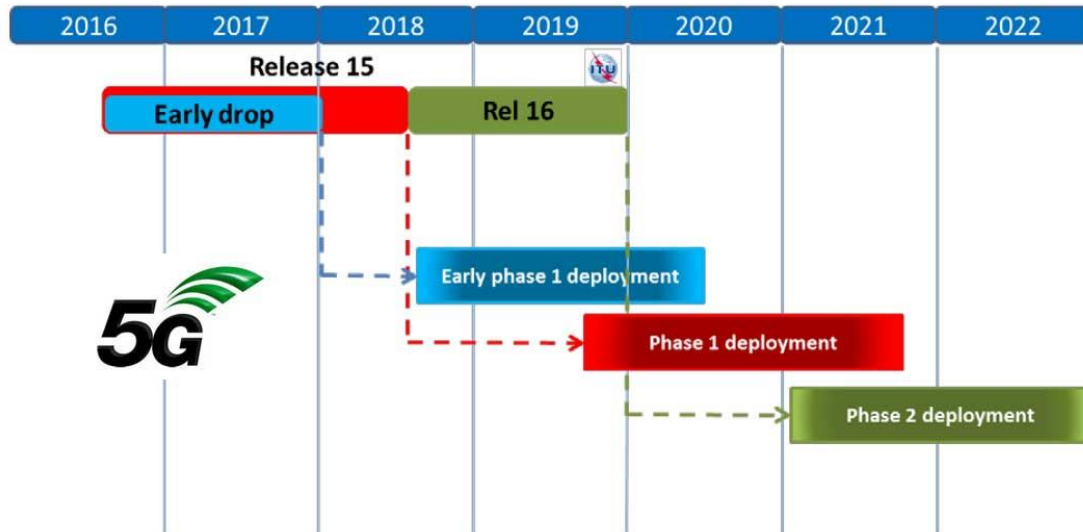


圖 4、3GPP 之 IMT-2020 發展時程規劃

除此之外，各項關鍵技術如 3D 波束成形（3D Beamforming）、大規模天線多輸入多輸出技術（Massive MIMO）、軟體定義網路（Software-Define Network, SDN）、網路功能虛擬化（Network Function Virtualization, NFV）、網路切片（Network Slicing）與邊緣運算（Edge Computing）等均持續發展，隨著 5G 技術標準訂定，相關技術將更臻成熟。

2、設備成熟度發展時程

目前全球行動通信網路設備商、晶片業者與終端裝置製造業者對於 5G 網路解決方案、5G 晶片以及 5G 商用手機的量產時程預計為 108 年中至 109 年之間，從設備成熟度的角度觀察，全球 5G 設備成熟期約為 108 年第三季以後。

3、5G 政策規劃時程建議

當 5G 已成為先進國家彼此相互競逐、角力與競合的競技場域時，我國亦戮力推動 5G 相關政策措施。目前國際間對於 5G 頻譜整備相關措施逐步加溫，現階段許多國家正辦理 5G 候選頻段之整備、既有使用者之移頻或共存之處理措施，並訂定釋照時程規劃。若考量 5G 技術標準發展時程、設備成熟度等相關要素發展趨勢，預期 108 年至

109 年將為全球 5G 商轉的重要時點。有鑑於此，現階段本會持續掌握 5G 技術發展動態與國際趨勢，已啟動 5G 頻譜資源整備及 5G 頻譜釋照準備作業，以回應市場對於次世代行動通訊網路之需求。

本會徵詢各界對於 5G 發展時程規劃之建議，諮詢議題如下。

- ◆ 議題 1：您對於 5G 技術標準制定與發展，5G 網路所需設備或產品成熟度之看法如何？對於 5G 商轉至各類創新應用／產品／服務發展成熟之所需時間點看法為何？
- ◆ 議題 2：您對於移頻 / 釋出時間點在 108 年底之看法為何？您認為進行 5G 頻譜整備與釋照時，應考量之關鍵要素有哪些？

(二)5G 頻譜整備規劃

國際間現行 5G 頻譜會依頻率範圍區分為低頻段、中頻段與高頻段。現階段多數國家以中頻段與高頻段做為優先考量對象，以下將分別討論中頻段與高頻段之使用現況與整備規劃。

1、中頻段（1-6GHz 頻段）

目前國際間普遍將 5G 中頻段視為優先考量頻段，尤其 3.4-3.8GHz 頻段更受注目。歐盟將 3.4-3.8GHz 頻段視為 5G 主要頻段，最有機會在 109 年前導入 5G 使用，例如德國規劃於 108 年釋出 3.4-3.7GHz 頻段共計 300MHz；亞太區域國家則積極整備 5G 中頻段，例如韓國預計於今年六月釋出 3.42-3.7GHz 共計 280MHz，各項諮詢作業與競價機制已緊鑼密鼓籌備進行中；澳洲則規劃於今年釋出 3.575-3.7GHz 共 125MHz 供行動通訊使用。

除了 3.4-3.8GHz 頻段為國際間熱門之 5G 中頻段外，3.3-4.2GHz 以及 4.4-5.0GHz 頻段亦為部分國家規劃考量之 5G 候選頻段。3.3-4.2GHz 頻段已取得 5G NR 頻段配置編號 n77，4.4-5.0GHz 頻段則取得 5G NR 頻段配置編號 n79。日本規劃將 4.4-4.9GHz 作為 5G 候選頻段之用，

中國則將 4.8-5.0GHz 納為 5G 候選頻段。

依據 ITU 各區域之無線電頻率分配狀態，以亞太區域為主的區域三國家，其 3.4-4.2GHz 頻率範圍原先多由衛星業務使用，2015 年舉行之世界無線通訊大會 (WRC-15)，決議該頻段可指派給行動通訊業務使用。因此，許多亞太區域國家陸續辦理衛星業務移頻或停用作業，例如 105 年時，韓國當時主管機關未來創新科學部 (MSIP) 於當年 8 月宣布原分配給衛星業務的 3.4-3.7GHz，其使用權利將於 106 年底收回，並將該頻段轉分配給行動通訊業務，預計於今年 6 月進行頻譜拍賣作業。香港通訊事務管理局 (OFCA) 則於 106 年 7 月開始進行 3.4-3.7GHz 頻段由固定衛星業務轉分配給行動通訊業務之公眾諮詢，根據香港通訊事務管理局之政策決議，衛星業務使用該頻段之權利將至 109 年 3 月 31 日止，109 年 4 月 1 日起轉分配給行動通訊業務。觀察各國政策推動措施內容，可發現部份國家因應市場對於 5G 中頻段頻譜資源之需求，正辦理 5G 中頻段既有使用者之移頻或分階段停用措施。

現階段國際間優先考量釋出以發展 5G 的中頻段 3.4-4.2 GHz，為傳統的衛星業務使用頻段，本會希藉由諮詢方式，了解各界對於 3.4-4.2 GHz 頻段使用狀態、釋出時程以及建議政策推動之看法。

- | |
|---|
| <p>◆ 議題 3：您對於將 3.4-4.2 GHz 分配供行動通訊業務或 5G 使用之看法為何？有無認為應優先納入 5G 使用之頻段？（如 3.4-3.6GHz、3.6-3.8GHz、3.8-4.2GHz）？是否還有其他應納入 5G 使用的中頻頻段？對於 5G 中頻段釋出頻寬數額之看法為何？（如 3.4-3.6GHz 應釋出多少頻寬供行動通訊使用）？</p> |
| <p>◆ 議題 4：為了在最大化 5G 服務所帶來的公共利益同時，亦維護既有使用者權益，對於 5G 與衛星業務間的干擾議題：</p> <ul style="list-style-type: none">● 議題 4-1：請問您對於衛星業務與行動通訊業務間可採行干 |

擾處理機制的選項，看法為何？

- 議題 4-2：為了避免衛星業務與行動通訊業務間發生干擾，國際間常見的干擾保護機制包括**要求既有使用者移頻並設定護衛頻帶、劃定衛星業務地面接收站之禁制區...**等，您對於 5G 與衛星業務間的護衛頻帶頻寬、禁制區域範圍的看法為何？除此之外，您認為在我國環境下，是否還有其他可採行的干擾處理機制的作法？
- 議題 4-3：若涉及既有業務移頻或要求升級設備時衍生之金額支出，是否應由政府予以補助？以何基準補助？

2、高頻段（6GHz 以上頻段）

世界無線通訊大會於 2015 年舉辦 WRC-15 大會時，業挑選出多個可能作為行動通訊（IMT）使用之毫米波頻譜，包括 24.25-27.5GHz、31.8-33.4GHz、37-40.5GHz、40.5-42.5GHz、42.5-43.5GHz、45.5-47GHz、47-47.2GHz、47.2-50.2GHz、50.4-52.6GHz、66-76GHz 以及 81-86GHz 頻段等，相關頻段預計於 2019 年召開之 WRC-19 大會中定案確認。許多國家已開始整備其國內毫米波頻譜資源，例如美國已陸續於 105 年與 106 年發布多次毫米波頻譜諮詢文件，除整備 28GHz、37GHz、39GHz、24GHz 與 47GHz 頻段外，另安排於今年 11 月進行 28GHz 與 24GHz 頻段拍賣作業，28GHz 頻段將釋出 850MHz，24GHz 頻段將釋出 700MHz。韓國預計於今年 6 月底前同時釋出 5G 中頻段與高頻段，中頻段部分將釋出 3.42-3.7GHz 共 280MHz，高頻段部分將釋出 26.5-28.9GHz，高頻段釋出頻寬達 2,400MHz。

目前國際上對於 24.5-29GHz 頻段看法仍有分歧，例如歐盟與中國選擇 26GHz 頻段作為主要 5G 毫米波候選頻段，美國、日本與韓國則以 28GHz 頻段作為優先釋出考量。有些國家如德國同時考量 26GHz 與

28GHz 作為 5G 候選頻段之可能性。我國目前毫米波頻譜資源已有工研院向本會申請 38GHz 頻段實驗執照，進行實驗測試運作中。目前 28GHz 與 38GHz 為許多國家規劃採用之 5G 毫米波候選頻段。

◆ 議題 5：為滿足國內產業對於 5G 之需求，您認為現階段哪些頻段適合做為 5G 高頻段（6GHz 以上頻段）？對於該等頻段目前之使用狀況與發展時程，看法如何？對於 5G 高頻段釋出頻寬數額之看法為何？

3、其他相關議題

對於我國 5G 頻譜整備後續推動措施相關議題，是否有其他需政府納入考量之觀點、要素，惠請提供其他相關建議或意見。

◆ 議題 6：其他建議或意見？

三. 意見提出方式

若對於本次公開諮詢意見徵詢上述議題有意見或具體建議者，惠請於本(107)年 6 月 29 日前，以電子郵件或郵寄方式提出中文意見書（Word 電子檔）。為便於進行彙整，請下載本會專用表格填寫意見書，註明服務單位、姓名、職稱、連絡地址、連絡電話、電子郵件等基本資訊，並在規定欄位內具體陳述意見；若所提意見有參考引述文獻者，亦請註明出處並附相關原文供參。

【聯絡方式】

本案相關資料另載於國家通訊傳播委員會全球資訊網站(網址：<http://www.ncc.gov.tw>)，聯絡資訊如下：

- (一)承辦單位：國家通訊傳播委員會 射頻與資源管理處
- (二)地址：10052 臺北市中正區仁愛路 1 段 50 號
- (三)聯絡人：陳威呈

(四)電話：(02) 3343-8442

(五)傳真：(02) 3343-3699

(六)電子郵件：Suant@ncc.gov.tw