

科技部工程司 110 年「下世代通訊系統關鍵技術研發專案計畫」

徵求公告

壹、計畫背景及目的

2020 年我國通訊產值達新台幣 1 兆元，通訊產業之重要性不言可喻。無線通訊技術每 10 年演進一個世代，每次無線通訊技術的世代交替都可能造成競爭者的重新洗牌，世代技術的演進同時是機會也是挑戰，也因此成為各國競逐角力的重要戰場。而值此 5G 無線通訊系統已經開始商業運轉之際，各國領導廠商以及美國、歐盟、韓國、日本等政府科研機構亦開始投入下世代無線通訊研發。

芬蘭 2018 年起投入 2.5 億歐元進行 8 年期之 6G 旗艦計畫，並於 2019 年發表 6G 白皮書及舉辦 6G 高峰會(6G Summit)來凝聚各方對於 6G 技術發展方向之共識。美國 NSF 於 2019 年啟動 Platforms for Advanced Wireless Research 計畫，藉由實際的實驗平台以及場域測試來深入了解無線網通訊網路的關鍵問題。美國 ATIS (Alliance for Telecommunications Industry Solutions) 於 2020 年啟動次世代聯盟(Next G Alliance)，以提高北美在 6G 世代的領導地位。日本總務省於 2020 年發佈 6G 主要技術的戰略目標。NTT DoCoMo 於 2020 年發佈 6G 白皮書提出對下世代 6G 應用以及技術發展方向。韓國科技資通訊部(MSIT)轄下國家研究基金會(NRF)提出 6G 關鍵技術與挑戰。在 5G 時代頗有斬獲的三星也積極於 2020 年發佈 6G 白皮書提出 6G 的技術研發方向，並與各國公司交流以尋求共識。ITU-R 於 2020 年完成 IMT-2020 全球 5G 標準技術任務之後，啟動以 2030 為目標之 6G 相關工作任務，規劃「未來技術趨勢」及「未來技術願景」；以電信營運商為主要成員，居全球寬頻行動聯盟龍頭的 NGMN 於 2020 宣告開始啟動 Vision and Drivers for 6G 計畫；而 3GPP 預計於 2025 年開始進行 6G 標準制定。

在 6G 世代，無線通訊將全方面的覆蓋人類以及機器的聯網需求。形形

色色的各種應用也藉由高速、低延遲、以及多樣性的通訊能力支援而有了發展的可能性。根據財團法人資訊工業策進會產業情報研究所(MIC)所提出 6G 發展先期研究探討可能的發展方向以及應用情境，重要 6G 關鍵應用包括完全自主無人載具應用、智慧化醫療應用、新物聯網應用、智慧化機器人應用、泛用型人工智慧應用、精準多元即時地圖應用、超精度定位感測應用、沉浸式應用、行動式全息影像應用、公共安全應用、全覆蓋網路應用、數位雙生應用、五感通訊應用、植入式設備應用、自動無線充電應用等。從 5G 世代的增強型行動寬頻通訊(Enhanced Mobile Broadband, eMBB)、超可靠度和低延遲通訊(Ultra-reliable and Low Latency Communications, URLLC)、大規模機器型通訊(Massive Machine Type Communications, mMTC)延伸，6G 通訊將會以一彈性之架構來支援形形色色的多樣性應用型態。當應用所需時，6G 彈性將能夠提供極致的通訊能力。未來 6G 將提供無所不在的智慧連網並促進數位轉型，6G 研發將以達成高速傳輸、廣域覆蓋、智慧及多功能通信為目標。

✓ 高速傳輸：

為達成極致的高速傳輸，而 THz 因為具有非常寬頻的優勢，6G 規劃將 THz 列為高速無線傳輸的重要技術。比對 5G 的毫米波頻寬，THz 的通訊系統可達到超過 20 GHz 的通訊頻寬，因此要達成 100 Gbps 以上甚至達到 1 Tbps 的極速無線傳輸成為可行的方案。然而因為電磁波頻率越高，通訊衰減越嚴重，THz 的高頻、寬頻通訊系統，將會面臨數種技術的挑戰。在高增益波束成形天線、關鍵主被動元件、MIMO 收發機系統、通道分析及量測、超高增益多波束寬頻射頻前端系統等皆需投入研發。

✓ 廣域覆蓋：

隨著各種人類以及機器的應用情境與佈建環境一直演變，無線通信的服務也將從都市、郊區、拓展到荒野、海洋與天空，多樣性的廣域通信覆蓋服務將是 6G 系統所必須提供的。在陸地、海洋、天空甚至太空的應

用皆需要 6G 無線網路覆蓋上網，因此 6G 系統設計的重大挑戰之一將是在廣域的覆蓋環境之中能彈性提供多樣性的通信服務。6G 衛星通信技術特別是低軌道衛星通信已經逐漸與地面無線通信有結合的趨勢。異質通信系統中，無線傳輸將藉由多種佈建方式提供多樣性的 3 維服務。為了達成系統的多樣性服務樣態以及彈性能力的動態設定，6G 通信必須考慮軟體化對於電信網路的未來影響，以及藉由結合運算及通信的系統設計架構來提供更好應用服務，而與運算結合之 6G 通信將是達成無縫服務目標的關鍵議題之一。

✓ 智慧及多功能通信：

6G 將會更有智慧並支援多功能通信。隨著行動通訊系統的演進，無線系統架構變得更加多層且異質，頻譜的分佈更為寬廣，其通道特性也各有不同，許多新興的通訊技術如：裝置間通訊、全雙工通訊、多維的高空和衛星通訊等，更是增加干擾環境的複雜度。除此之外，各式新型應用的興起也對於傳輸速率、可靠度、延遲等系統規格產生更多元且嚴格的需求。因此，以資料為導向的人工智慧技術在未來 6G 系統中將會扮演重要的角色。人工智慧將廣泛運用於 6G 通訊系統的各個層面，包含傳收機設計、通道編碼、多天線處理、資源分配、傳輸排程等。在接收端的訊號處理方面，深度學習可用於提升訊號偵測、通道估計、同步、等化、干擾消除等的效能，並降低系統的運算複雜度。

我國資通訊產業強項在晶片與終端，國內領導廠商技術已可與國際同步。本計畫依據國際 B5G/6G 研發時程，以我國通訊產業未來技術需求為目標，進行 B5G/6G 先進技術前瞻研發。除了與產業接軌密切合作進行近期 B5G 技術演進，另一方面對於具革命性之關鍵 6G 技術已必須提前布局，發展 2025 年 6G 標準戰開打時所需之先進技術。本計畫將深耕下世代無線通訊技術研發，並藉由與國際 6G 先進研發團隊合作及持續參與 3GPP 通訊標準制定活動，以提升國際影響力，培育下世代通訊科技研發人才。

貳、計畫研發重點

申請人研提計畫內容必須符合本計畫所列研發項目，本計畫徵求之研究重點如下，詳細說明請參閱附件一。

一、B5G/6G 前瞻技術研發

- (一) 電波與天線技術
- (二) 通訊與傳輸技術
- (三) 網路技術與通訊軟體

二、3GPP 標準會議參與及研究

參、計畫內容與審查重點

一、B5G/6G 前瞻技術研發

1. 計畫團隊：申請人近五年於計畫相關領域與產業技術研發之整體表現。
2. 研究項目：計畫研究主題必須具有前瞻性、關鍵性、創新性及高度整合性，且符合本計畫所徵求研究項目。
3. 目標導向：計畫內容須規劃四年期技術發展路程圖(technology roadmap)及專利地圖分析，並說明每年可達成之量化規格及其驗證方式，與計畫期滿時之最終效益(end-point)，有專利組合規劃及實體運作展示者尤佳。
4. 國際影響力：須提出提升團隊在國際影響力的目標及策略方法，積極參與國際相關活動，如：規劃主協辦國際會議、參與國際組織、擔任國際學會及期刊重要職務、國際性競賽獲獎、制定標準、國外演講等，與國際頂尖 6G 團隊計畫合作者尤佳。如有國際合作研究規劃，請填寫國際合作研究計畫資料表(申請書表 IM01-IM03)。
5. 產學研合作：計畫須有業界或法人實質參與(如：提供經費、派員參與計畫執行、耗材或研究設備供計畫使用，或其他參與實質合作之方式等)，且須有計畫全程結束後之後續應用與推廣規劃；計畫第一

年為資源鏈結期，第一年結束前須提供產學/學研合作計畫或技轉授權明確佐證(如用印合約書)，確認計畫鏈結產業或法人資源績效，以達研發成果落地成效。申請人於計畫提出前須與業界或法人洽談計畫內容及共同研發之進行方式，並簽署附件二「合作意願書」，另填寫附件三「計畫審查重點項目說明」；如有實體運作展示規劃，請填寫附件四「軟硬體平台開發與成果驗證說明」(附件二至四請附於申請書表 CM03 研究計畫內容最後一頁)。計畫書未附附件二「合作意願書」及附件三「計畫審查重點項目說明」，恕不予受理審查。

二、3GPP 標準會議參與及研究

1. 計畫團隊:申請人近五年於 3GPP 標準會議參與及計畫相關領域與產業技術研發之整體表現。
2. 研究項目:計畫研究主題須符合本計畫所徵求研究項目。
3. 國際影響力:須提出提升團隊在 3GPP 國際影響力的目標及策略方法。
4. 產學研合作:計畫須明確說明與法人或業界合作模式與機制，及可達成之預期成果產出與效益。申請人於計畫提出前須與業界或法人洽談計畫內容及共同研發之進行方式，並簽署附件二「合作意願書」(請附於申請書表 CM03 研究計畫內容最後一頁)。計畫書未附附件二「合作意願書」，恕不予受理審查。
5. 資訊推廣:計畫每年須有至少兩場全國性 3GPP 標準進度推廣研討會之規劃。

肆、計畫申請、審查及核定

一、申請注意事項

1. 申請機構及計畫主持人資格須符合本部補助專題研究計畫作業要點之規定。
2. 計畫主持人以申請/執行一件本專案計畫為限(含擔任主持人、共同主

持人、協同研究人員等)。

3. 研究型別：以申請單一整合型研究計畫為限。計畫總計畫及所有子計畫內容彙整成一份計畫書，須包含三件(含)以上子計畫，且總計畫主持人須同時執行一件子計畫。各主持人應實質參與研究，計畫書應詳實註明各主持人負責之研究主題，整合之計畫需有整體明確的目標。未依規定申請者，恕不予受理審查。
4. 執行期間：須規劃申請 4 年期計畫，自 110 年 6 月 1 日至 114 年 5 月 31 日。
5. 申請經費：以申請每年 1,000 萬元為限。
6. 申請程序：
 - (1) 計畫申請作業，自即日起接受申請，請申請人依本部補助專題研究計畫作業要點規定，研提計畫申請書(採線上申請)，各類書表請務必至本部網站 (<http://www.most.gov.tw>) 進入「學術研發服務網」製作。申請機構須於 110 年 3 月 2 日(星期二)前函送本部(請彙整造冊後專案函送)，逾期恕不予受理。
 - (2) 計畫申請書請採用本部專題研究計畫申請書格式。線上申請時，請選擇「專題類-隨到隨審計畫」；計畫類別點選「一般導向專案研究計畫」；研究型別點選「整合型」；計畫歸屬點選「工程司」；學門代碼點選「E9868：下世代通訊系統關鍵技術研發計畫」。
7. 有關計畫頁數限制請務必依照本部公告之「專題研究計畫申請書表 CM03 研究計畫內容頁數限制一覽表」內工程司之規定，整合型多年期計畫 CM03 內容至多 40 頁，超出部分不予審查。

二、審查及核定

1. 審查方式包括初審及複審，如有必要將通知計畫申請人進行簡報審查。
2. 審查未獲通過者，恕不接受申覆。

3. 本計畫經核定補助後，列入本部專題研究計畫件數計算。

伍、執行與考評

- 一、計畫執行團隊須配合本部及專案計畫辦公室進行成果追蹤、查核、考評及成果發表會之報告。計畫申請書及成果報告將提供相關管考單位進行評估考核。
- 二、計畫書內需明列技術里程碑、查核點、評量指標及技術的產業應用性，以為評審委員查核之依據。各年度執行中查核時間依管考單位要求繳交進度報告，必要時將安排進行口頭報告或成果實體展示；合作企業及法人單位資源鏈結與參與程度等成果審查結果將列為下一年度計畫是否繼續補助及經費調整之依據。
- 三、各年度所需經費如未獲立法院審議通過或經部分刪減，本部得依審議情形調減補助經費。
- 四、計畫成果發表除須註明本部補助外，亦請註明本計畫名稱或計畫編號。
- 五、本計畫之簽約、撥款、延期與變更、經費結報及報告繳交等，應依本部補助專題研究計畫作業要點、補助專題研究計畫經費處理原則、補助研究計畫成果報告審查作業規定、專題研究計畫補助合約書與執行同意書及其他有關規定辦理。
- 六、其餘未盡事宜，請依本部補助專題研究計畫作業要點及其他相關規定辦理。

陸、計畫聯絡人

專案召集人：吳宗霖教授(國立臺灣大學電機系/電信所)

Tel：(02)3366-3690

E-mail：tlwu@ntu.edu.tw

科技部工程司承辦人：林怡君助理研究員

Tel：(02)2737-7529

E-mail：yclin@most.gov.tw

科技部工程司專任助理：謝玉娟小姐

Tel：(02)2737-7983

E-mail：soa222@most.gov.tw

有關計畫申請系統操作問題，請洽科技部資訊處系統服務專線：

Tel：0800-212-058、(02)2737-7590、7591、7592