

【三星 6G 論壇】迎接新世代通訊科技：三星研究院 6G 專家線上

解析

新世代通訊技術 6G 將為世界開創全新連結體驗，其以高達 1Tbps (每秒一兆位元組) 的資料傳輸速率，讓人們可透過全像投影與遠在地球另一端的對象，或需連網的汽車、機器人甚至家電進行即時通訊，待 6G 商轉後，以往僅出現在科幻電影的情節均將成真。

隨著產業紛紛投入 6G 技術發展、積極搶佔先機，三星電子於 5 月 13 日召開首屆三星 6G 論壇，以「全球新世代超連結體驗」(The Next Hyper-Connected Experience for All) 為題，邀請全球學術及業界的新世代通訊科技領域專家齊聚一堂，深入探討未來科技趨勢的重要變革。

三星為本次論壇準備了精彩豐富的內容，因此，三星新聞中心特別邀請三星研究院^(註一)重量級代表進行線上圓桌訪談，親自講解其中關鍵技術。本次訪談由三星研究院 6G 研究團隊成員 Jaebum Park 主持，並由三星研究院先進通訊研究中心執行副總裁暨負責人 Sunghyun Choi，與美國三星研究院資深副總裁 Charlie Zhang 分享近期於 6G 通訊技術中，所獲得的重要突破及技術發展前景。

以下將深入介紹三星研究院為迎接新世代通訊技術所作的準備與開創性成果。



Charlie Zhang

美國三星研究院資深副總裁暨標準與行動創新團隊總監

Charlie Zhang 博士現為美國三星研究院資深副總裁暨標準與行動創新團隊總監，同時擔任 FIRA 聯盟主席。2009 年至 2013 年間出任第三代合作夥伴計畫(3GPP)無線存取網路第一工作小組(RAN1)副主席。2016 年獲選為 IEEE 會士。



Sunghyun Choi

三星研究院先進通訊研究中心執行副總裁暨負責人

Sunghyun Choi 博士曾任韓國首爾大學電機工程系教授，專精無線通訊與網路技術。2013 年獲選為國際電機電子工程師學會 (IEEE) 會士 (Fellow)。自 2019 年九月起擔任三星研究院先進通訊研究中心負責人。

Jaebum Park 兩位好，感謝今日撥冗出席此場線上圓桌訪談。首先，如大眾所知，**6G** 技術競爭正逐漸加溫，三星在領先全球實現 **5G** 商轉後，現已卯足全力投入 **6G** 研發。為什麼 **6G** 技術如此重要？

Sunghyun Choi **6G** 為新世代通訊技術，將徹底改變日常生活乃至各行各業的運作，要實現 **6G** 商轉需要長期投入與投資。三星目標引領 **6G** 研發與標準化，協助客戶打造下一代超連結體驗。

“ 準備迎接未來新局.....
6G 將徹底改變人們的日常生活。 ”

Park 三星於 2020 年 7 月發表《全球新世代超連結體驗》白皮書，擘劃 **6G** 技術願景。能否談談目前三星為實踐此願景所發展的技術？

Choi **6G** 將以超寬頻、超低延遲、超智慧及超空間為主要特色。不同於前幾世代通訊技術，三星預計融合 **6G** 與人工智慧 (AI) 技術，研發一系列創新解決方案。近期重要成果為結合 AI 的基地台節能技術，以及利用人工智慧，於接收端補償傳輸端非線性功率放大器所造成的訊號失真，從而顯著提升高速訊號的覆蓋範圍和品質；同時，我們更觀察到產業對於大範圍覆蓋的需求與日俱增。

為滿足此需求，三星提議將從 1GHz 以下低頻段至 1-24GHz 中頻段，乃至 24-300GHz 高頻段，所有的 **6G** 可使用頻段皆納入考量；且需一併評估目前 **3G**、**4G** 及 **5G** 網路使用頻段。頻段越高，訊號傳輸距離越短，為克服此限制，三星的對策之一為跨項雙工技術(Cross Division Duplex，XDD)，目前已進入標準化流程；同時加速研發可重構智慧表面 (Reconfigurable Intelligent Surface，RIS) - 即使用以超材料 (metamaterial) 構成的平面，形成更銳利的波段，進而將無線訊號精準導向或反射至指定方位。

三星先進通訊研究中心日前發布新版白皮書，名為《**6G** 頻譜：全頻段超前部署》(**6G Spectrum: Expanding the Frontier**)，說明三星為達成 **6G** 願景所需的頻譜資源與可行方式。我們亦持續與世界各地新世代通訊技術領域產學界專家密切合作。



**6G 預計將融合 AI 技術，
三星正著手研發基於 AI 的創新解決方案。**



Park 此份白皮書詳述三星對於取得全球 **6G** 頻譜資源的計畫構想。我知道三星美國研究院、三星研究院與加州大學聖塔芭芭拉分校 (**UCSB**) 研究團隊近期已成功展示太赫茲 (**THz**) 頻段的無線通訊系統，亦即 **6G** 的候選頻段之一。

Charlie Zhang 太赫茲頻譜範圍涵蓋 100GHz 至 10THz。為證明其應用潛力，團隊開發一款 THz 概念驗證原型系統，測試相關距離、資料傳輸速率、RF 射頻及基頻系統容量。

此外，我們攜手三星韓國研究團隊與 Mark Rodwell 教授率領的 UCSB 團隊，於 2021 年成功利用相位陣列波束成形技術，展示 **6G** 太赫茲無線通訊系統。

儘管我們還在提升技術效能的路上，但本次以相位陣列波束成形技術實現長距離傳輸，為相當重要的里程碑，其證明太赫茲頻譜確實可應用於未來蜂巢式網路通訊。



三星擁有包羅萬象的產品線，
多年來與合作夥伴持續引領遠程通訊技術標準化，
累積豐厚實績。



Park 距離 6G 商用化尚需一段時間，但 6G 技術研發的競爭已如火如荼展開。您認為三星於新世代技術研發具備何種優勢？

Choi 三星擁有包羅萬象的產品線，從智慧型手機、基地台到晶片組均包含在內，為業界少見；此外，三星於 2019 年 4 月成為首家實現 5G 商轉的企業，多年來並透過與國際行動通訊標準化組織 3GPP 合作，持續引領技術標準化，累積豐厚實績。

Zhang 為縮短新世代通訊系統的商轉時程，需研發並採用多樣化技術，而三星研究院很榮幸能與眾多夥伴一同努力。三星研究院為全球首間發表 6G 願景白皮書的研究機構之一，我們將以既有研究成果為基礎，攜手各方夥伴持續尋找關鍵解決方案，成功實現 6G 商轉。

Park 據我所知，6G 技術標準化預計於 2025 年啟動。請兩位介紹標準化的流程和準備工作。

Choi 未來，通訊技術將為全球創造新世代超連結體驗，從人與人、人與機器，到機器與機器均互相連結。為串聯不同裝置或機器，需要一致通用的通訊標準，而制定標準的過程即稱為

「標準化」。第一步是由隸屬於聯合國的國際電信聯盟無線電通信部門 (ITU-R) 明定通訊技術的各項標準化指標，接著由 3GPP 等組織負責制定其技術標準。新世代通訊技術的標準制定流程則由組織成員提案，再經全體討論，取得共識。

研發頂尖 6G 技術固然重要，但能否於標準化流程中取得共識亦相當關鍵。有鑑於此，三星 5 月 13 日舉行首屆三星 6G 論壇，邀集全球行動通訊領域的知名專家學者共論 6G 發展。

“ 為制定 6G 標準，
除了頂尖技術，標準化流程必不可少。 ”



Park 能否進一步介紹三星首屆 6G 論壇的精彩內容？

Choi 三星 6G 論壇將匯聚全球頂尖專家，為 6G 未來提供明確發展方向。上午場以「6G 空中介面」為題，舉行專家演講與座談，下午場聚焦結合 AI 的 6G 智慧網路。對議題有興趣者可前往[官網](#)瀏覽。

Zhang 於 6G 論壇中，三星將展示近三年來投入研發的幾項 6G 候選技術，並分享技術發展的願景。雖然距離 6G 商轉仍有很長一段路要走，但我相信，透過定期舉辦諸如三星 6G 論壇等相關活動，使產業與學者專家聚集並互相交流，將有助 6G 全方位超連結體驗更快到來。



Park 現在大家對「6G」一詞已不陌生。談到 6G 時代，一定會提到高速通訊、行動虛擬實境體驗等各種將翻轉日常生活的改變。我很好奇，在研發最前線的兩位覺得最大的改變為何？

Choi 我預估 6G 時代將有多達 5,000 億個裝置，包括汽車、家電甚至建築物，都將連結至超快速通訊網路。

三星研究院將主要的改變劃分為三個層面：第一，完全沉浸式的延展實境（XR）、高度逼真的行動全像投影，以及數位複製（Digital Replica）等服務將問世；第二，導入 AI 技術後，電信網路效能將大幅提升；最後，無論於南北極、地面或空中，用戶皆可隨時隨地享受串聯體驗。

Zhang 目前 VR / AR 裝置及服務為 XR 的初步應用，而數位複製技術則運用於工業物聯網中。然而，受限於硬體設備與通訊技術，應用比例並不高；6G 普及後，過去僅存在於科幻電影的場景，如真正沉浸的延展實境、高度逼真的行動全像投影等，都將化為真實。且透過虛實整合，可以更安全快速地解決現實生活的問題。



三星 6G 論壇匯聚全球頂尖專家，
為 6G 未來提供明確的發展方向。



Park 能否請兩位談談 6G 技術研究的趨勢，及三星的研究目標？

Zhang 三星美國研究院首重與合作夥伴共同實現 6G 商轉。研究將持續聚焦於太赫茲、高容量資料傳輸、降低延遲和簡化網路部署。並透過與產學界研究合作加速實現 6G 發展目標，將下一個超連結體驗引進生活的每個角落。

Choi 三星所規劃的 6G 商用化進程需多年努力與全心投入，此項目標無法單靠三星一己之力，需仰賴產官學界共同合作。三星將繼續砥礪前行，持續引領技術創新與協作。



Park 感謝兩位今天抽空與我們分享。最後還有甚麼想分享給大家的嗎？

Zhang 今天很榮幸參與訪談，介紹三星研究院於 6G 領域努力的成果與願景。雖然前方仍有許多挑戰，但我認同 Choi 博士所述，只要持續創新與合作，必能實現 6G 發展目標，將下一個超連結體驗引入生活的每個角落。

Choi 舉辦三星 6G 論壇為朝向 6G 目標邁進的第一步，期待所有對 6G 感興趣者一起參與討論。

若有興趣參與，敬請前往[活動網站](#)。三星 6G 論壇分為上下半場，並透過[三星官方 YouTube 頻道](#)線上直播。歡迎深入探索未來的超連結體驗，並持續鎖定三星新聞中心的 6G 最新消息。

【重點整理】三星 6G 頻譜白皮書與最新研究成果

實現 6G 願景

什麼是 6G 通訊技術？

6G 為新世代通訊技術，可實現完全沉浸式的**延展實境**（XR，結合五感體驗的虛擬實境）、**高度逼真的 3D 行動全像投影**，以及**數位複製**（Digital Replica，可將真實世界的物體和空間複製到虛擬世界）。

為取得 6G 必要頻譜資源，三星建議：

- ✓ 全面考慮納入從 1GHz 以下到 300GHz 的頻段，以提升覆蓋範圍，支援超高速和超高容量的服務
- ✓ 重整目前 3G、4G 及 5G 網路使用的頻段
- ✓ 超前部署頻譜運用的法規與技術

三星針對 6G 候選技術的最新研究成果：

① 太赫茲頻段通訊技術（Sub-THz 次太赫茲）

太赫茲為 6G 通訊的可用頻譜之一。三星已成功展示 6G 太赫茲無線通訊原型，並探索 6G 無線通訊的太赫茲頻譜應用潛力。

（於室內 30 公尺的距離內，實現 12Gbps 的資料傳輸速率；室外 120 公尺速率達 2.3Gbps）

② 可重構智慧表面（Reconfigurable Intelligent Surfaces，RIS）

高頻訊號傳播距離較短、易受阻擋，因此覆蓋範圍有限。三星研發的 RIS 技術使用超材料（metamaterial）透鏡，將無線訊號精準導向或反射至指定方位，有效提升覆蓋範圍。

③ 跨項雙工（Cross Division Duplex，XDD）

在無線通訊中，手機的發射功率較基地台微弱，因此通訊範圍有限。三星研究證實 XDD 技術可將手機訊號的傳播距離增加至兩倍。

④ 全雙工（Full Duplex）

全雙工技術藉由消除自我干擾，使資料傳輸與接收可同時於同頻率上進行。透過此技術，三星成功將資料傳輸速率增至 1.9 倍。

⑤ 基於人工智慧的非線性補償（AI-Based Nonlinearity Compensation，AI-NC）

為使訊號可傳播於較遠的距離，需放大其發射功率；然而此舉將導致訊號嚴重失真，造成通訊失敗。AI-NC 技術為在接收端利用 AI 技術補償訊號失真，使高速傳輸距離提升至 1.9 倍。

⑥ 基於人工智慧的節能技術（AI-Based Energy Saving，AI-ES）

AI-ES 利用 AI 技術，依據訊號負載開啟或關閉基地台，將整體耗能降至最低，並可節省超過 10% 的能源。

註一：三星電子設立的前瞻技術研發中心，負責為裝置體驗事業群研發新世代技術。