

全球權威專家齊聚三星首屆 6G 論壇

暢談新世代通訊技術的現況與未來發展潛力

三星電子首屆[三星 6G 論壇](#)於 5 月 13 日圓滿落幕。這場名為「全球新世代超連結體驗」(The Next Hyper-Connected Experience for All) 的論壇以線上直播進行，分為上午場「6G 空中介面」，及下午場「6G 智慧網路」。

各場次邀請全球新世代通訊技術領域的產學界專家，深入剖析 6G 的最新進展與遠大願景。

請繼續閱讀三星新聞中心彙整的精華回顧，一覽三星首屆 6G 論壇聚焦的重要研究主題。



三星研究院^(註一)總裁暨負責人 Sebastian Seung 於開幕演講分享三星新世代通訊技術發展願景：「我們預測 6G 將以新世代超連結技術，為萬事萬物開創前所未有的極致體驗，而三星 6G 願景亦以此為基礎。我們相信現在是進場最佳時機。從前幾代通訊技術的發展經驗可知，6G 成形將耗時數年，因此產學界夥伴能一同商討與合作至關重要。」

Seung 接著說明 6G 同時具備超寬頻、超低延遲、超智慧和超空間等特色，有望成為促成跨產業服務融合的基礎，將連結體驗推向全新境界。此演講也為後續議程做了良好鋪墊。

三星 6G 論壇

上午場

6G 空中介面

6G 空中介面：無線技術創新不懈，合力發掘新頻譜資源

Keynote speech

Samsung 6G Forum

THE UNIVERSITY OF TEXAS AT AUSTIN WHAT STARTS HERE CHANGES THE WORLD

6G@UT's Four Key Research Directions

Deeply Embedded Machine Learning <ul style="list-style-type: none">ML-based schedulingUltra-fast beam alignmentEnd-to-end ML PHY/MACRL-based network controlHigh dimensional channels  <p>Data driven PHY Designs</p>	Pervasive Sensing <ul style="list-style-type: none">Cm-level localization w/o GPSMulti-modal sensor fusionJoint comm-sensing waveformsSensing as a network serviceDigital replicas & driverless cars 
New Spectrum and Topologies <ul style="list-style-type: none">Dense LEO networksSpectrum SharingMid-band MIMO/BFSub-THz circuits/devicesMesh, IAB, multihop 	Open Networks <ul style="list-style-type: none">Network SlicingInter-slice schedulingORAN & open interfacesMulti-tenant/operator sharingCompute-Comm tradeoffs 

Jeffrey Andrews
Professor, The University of Texas at Austin

Deep Learning in the 6G Air Interface

7

德州大學奧斯汀分校 Jeffrey Andrews 教授的主題演講於上午登場

論壇上午首場主題演講是德州大學奧斯汀分校 Jeffrey Andrews 教授以「深度學習 6G 空中介面」（Deep Learning in the 6G Air Interface）為題進行演講，聚焦機器學習在新世代通訊技術扮演的重要角色，例如 6G 通訊結合機器學習可提升空中介面效能表現，並預示機器學習的應用將更深入、廣泛，突破 5G 技術極限。Andrews 教授強調：「為了成功將機器學習導入 6G 與 5G，必須從無線通訊和機器學習基礎技術開始做起。唯有攜手合作才能取得進步與創新突破。」



主題演講後進入專家講座時間，首先由美國三星研究院資深副總裁 Charlie Zhang 主講「超越 5G 與 6G - 無線電技術大未來」(Radio Technology Evolution for Beyond 5G and 6G)，分享 6G 無線通訊適用技術的研發進展，並介紹目前兩項鎖定的新頻譜資源：7-24GHz 中高頻段和囊括 92-300GHz 的次太赫茲 (Sub-THz) 頻段。副總表示：「從容量來看，兩個頻段皆有極大應用潛力，足以支援所有備受期待的 6G 服務。」亦詳述團隊實地測試次太赫茲頻段的結果，並介紹先進的雙工技術 - 「跨項雙工」(Cross Division Duplex, XDD)，可提高分散式 MIMO 系統覆蓋範圍，促成創新應用。最後他再次提醒合作的重要性，呼籲機構、企業和各國一起推動未來技術創新。

A screenshot of a video conference titled 'Samsung 6G Forum'. The main content area shows a presentation slide titled 'Human augmentation demonstration (1)' with the NTT Docomo logo. The slide contains two images: a white humanoid robot labeled 'アクチュエーション' (Actuation) and a man in a white shirt and face mask gesturing, labeled 'センシング' (Sensing). To the right of the presentation is a video feed of Takehiro Nakamura, SVP of NTT Docomo. Below the video feed, his name and title are listed, followed by the text '5G Evolution and 6G'. The top left of the screen says 'Invited talks' and the top right says 'Samsung 6G Forum'. At the bottom, a grey banner reads 'NTT DOCOMO 資深副總裁暨總經理 Takehiro Nakamura 連線分享「5G 演進與 6G 發展」'.

第二場講座邀請 NTT DOCOMO 資深副總裁暨總經理 Takehiro Nakamura 分享，講題為「5G 演進與 6G 發展」(5G Evolution and 6G)，提及近來全球加大投入 5G 與 6G 研究，以及應用創新光學和無線網路 (Innovative Optical and Wireless Network，IOWN) 將有望提升 5G 與 6G 通訊網路效能。提到 6G 與 IOWN 技術的結合，他如此譬喻：「6G 網路就像人類的神經系統，能增強與延展人體的功能。如果能將身體動作、五感和情緒透過 6G 網路傳遞，科幻片中令人興奮又期待的新型態服務有可能實現。」



上午第三場專家講座邀請高通資深副總裁 John Smee 發表關於「驅動 6G 空中介面創新」(Driving Air Interface Innovation Toward 6G) 的見解，循序解釋通往 6G 未來的技術發展路徑。「如果我們單純預想 2030 年的世界，其實關鍵就在瞭解實體世界如何變化，以及大量跨類型裝置將互相串聯。」Smee 資深副總裁亦梳理出六大研究重點：人工智慧 (AI) / 機器學習 (ML) 驅動的端對端通訊、頻譜擴大與分享、新型無線電設計、通訊韌性、可擴展網路架構及虛實整合。



精彩演講結束後，由三星研究院研究員 Juho Lee 主持 6G RAN 專題座談會，討論七大主題：6G 相較 5G 的優勢、6G 的殺手級應用、5G-Advanced 與 6G 的關係、6G 無線網路技術的效能需求、6G 頻譜、6G 無線網路技術，以及 AI 在空中介面的應用潛力。Juho Lee 提到：「6G 空中介面的研發首重如何取得新頻譜資源。畢竟沒有新的頻譜，很難建構新世代通訊系統。」



上午場壓軸登場的是三星研究院先進通訊研究中心執行副總裁暨負責人 Sunghyun Choi，透過示範影片展示三星針對幾大 6G 候選技術的最新研究成果。

三星 6G 論壇

下午場

6G 智慧網路

6G 智慧網路：AI 原生支援實現新世代通訊



下午場由芬蘭奧盧大學 Tarik Taleb 教授以「6G 網路 - 邁向『服務提供』之嶄新願景」（6G Networking — The Journey Towards a Novel Vision of “Service of Services”）為題開場。他提倡應用 AI 技術、網路功能、虛擬化、軟體定義網路及邊緣 / 雲端運算，降低支出與營運成本；亦強調 6G 不只是新世代通訊技術，更該視為全新的服務概念。「我想與各位分享，關於通往 6G 未來的新觀點，6G 是連接所有服務的服務（service of services），而非一般認知的連接所有網路的網路（network of networks）。」



而後，三星電子網路事業部首席研究員 SeungJoo Maeng 發表「提升行動通訊系統效能之挑戰 - AI/ML 技術應用」(Challenges in Applying AI/ML Technology to Improve Performance of Mobile Communication Systems)，闡述 6G 結合 AI/ML 技術可能遇到的挑戰和解決方法。他在結語時強調，專家合作是解決問題的關鍵：「各方專家應攜手合作，研發高成效、高效率的技術。集思廣益是技術研發的成功之母。」

A screenshot of a presentation slide. The top has a blue bar with 'Invited talks' and a green bar with 'Samsung 6G Forum'. The main content area is white with the title 'Research Direction: Latency Reduction'. Below it, a bulleted list discusses latency reduction techniques. On the right, there is a video feed of a speaker, Byonghyo Shim, with a blue overlay containing his name, title, and the topic of his talk. The bottom right of the slide features a blue circular graphic with a grid pattern.

Invited talks

Samsung 6G Forum

Research Direction: Latency Reduction

- Latency reduction
 - ▶ Since the location information is inferred from captured image, handshaking and beam index feedback process (beam refinement process) is unnecessary (DNN processing only)
 - ▶ By employing dedicated AI-processors designed with a small nano-scale CMOS technology, DNN processing latency can be dramatically reduced in the future

Byonghyo Shim
Professor, Seoul National University

Deep Learning-aided Mobile Detection and Beamforming for mmWave and THz Communications

接著，首爾大學 Byonghyo Shim 教授的演講主題為「毫米波及太赫茲通訊 - 深度學習輔助行動偵測與波束成形」(Deep Learning-Aided Mobile Detection and Beamforming for mmWave and THz Communications)，展示以深度學習支援毫米波與太赫茲通訊的新技術典範。Shim

教授指出：「新興應用將如雨後春筍般出現，AR、VR、XR 和元宇宙只是其中幾項而已，這些應用需要更快的資料傳輸速率。速率更快的高頻段是可行選項，利用深度學習來強化波束成形的效能，即為高頻段通訊的核心技術。」

Invited talks

Samsung 6G Forum

Background

- Intelligent communication
 - Deep learning can tackle complex channel conditions with powerful learning ability;
 - GPU can greatly accelerate the training and inference speed of systems;

Successful application in wireless physical layer³
(channel estimation, channel decoding, signal detection ...)

➡

Deep Learning (DL) based CSI feedback

Deep learning for massive MIMO CSI feedback
CS, Jiao, WT Shi, S. Jin - IEEE Wireless Communications ... 2018 - IEEE

In frequency division duplex mode, the downlink channel state information (CSI) should be sent to the base station through feedback links so that the potential gains of a massive multiple-input multiple-output can be exhibited. However, such a transmission is hindered by excessive feedback overhead. In this letter, we use deep learning technology to develop CalNet, a novel CSI sensing and recovery mechanism that learns to effectively use channel structure from training samples. CalNet learns a transformation from CSI to a near-optimal ...


📄 Save 📄 Cited by 417 📄 Related articles 📄 All 5 versions

3GPP TSG RAN Meeting #90
Electronic Meeting Doc. 8 - 17, 2021

Topic: ...
 Description: ...
 3GPP PR Work Item Description
 Title: Study on Artificial Intelligence (AI)/Machine Learning (ML) for NR Air Interface

DL-based CSI feedback enhancement has been selected as the first use case in 3GPP R18 RP-213599 study item.

*WANG T.Q., Jin S., et al. Deep learning for wireless physical layer: opportunities and challenges. China Communications, 2017, 14(11): 90-111.



Shi Jin
Professor, Southeast University

Deep Learning-based CSI Feedback in Massive MIMO Systems

最後，中國東南大學 Shi Jin 教授主講「基於深度學習之大規模 MIMO 系統資訊回饋」(Deep Learning-based CSI Feedback in Massive MIMO Systems)，聚焦 AI/ML 技術應用於大規模 MIMO 系統的潛在挑戰和解決方法。Shi Jin 教授表示：「過去 10 年來，深度學習已在許多領域開花結果。我們汲取過去的成功經驗並應用在無線通訊，研發出基於深度學習的通道狀態資訊 (Channel State Information, CSI) 回饋機制，這已成為 6G 領域的熱門研究主題。」

下午場的演講結束後，Choi 執行副總裁主持 AI 網路專題座談會，和與會專家一起探討為何 6G 研發越來越重視 AI 技術，過程中亦分享對於相關研究方向的想法，如 AI 原生、成本問題、互操作性、AI 所需技術標準化，以及 AI 的可靠性。

Panel discussion

Samsung 6G Forum





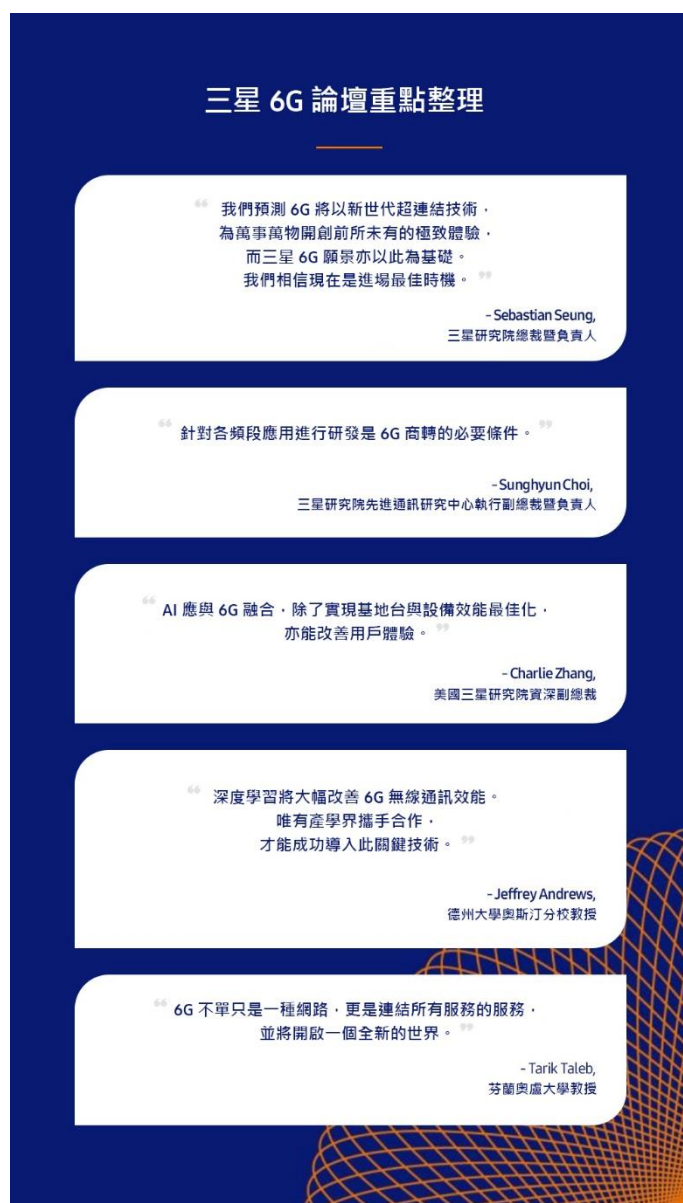



芬蘭奧盧大學 Tarik Taleb 教授參加三星 6G 論壇下午場的專家座談會

與談者討論 6G 商轉的挑戰、6G 結合 AI/ML 技術的發展前景，以及實現 6G 的準備工作等方向的議題。Taleb 教授強調利用數位孿生和模擬器測試 AI 模型基準，並表示：「首先必須確定 AI 模型所有的 KPI、準確性和可靠性，才能進入 AI 所需技術的標準化流程。」Shim 教授則大力提倡合作的重要性：「業界必須取得共識，攜手合作完成技術標準化，使 AI 真正與 6G 融合。」

全球頂尖專家在首屆三星 6G 論壇暢談 6G 的現況與未來，並大方分享經驗成果，讓人一窺三星和產學界專家及合作夥伴正致力實踐的 6G 願景。請持續鎖定三星新聞中心，掌握新世代通訊技術的最新消息。

三星 6G 論壇精華整理



三星 6G 論壇重點整理

“ 我們預測 6G 將以新世代超連結技術，
為萬事萬物開創前所未有的極致體驗，
而三星 6G 願景亦以此為基礎。
我們相信現在是進場最佳時機。 ”

- Sebastian Seung,
三星研究院總裁暨負責人

“ 針對各頻段應用進行研發是 6G 商轉的必要條件。 ”

- Sunghyun Choi,
三星研究院先進通訊研究中心執行副總裁暨負責人

“ AI 應與 6G 融合，除了實現基地台與設備效能最佳化，
亦能改善用戶體驗。 ”

- Charlie Zhang,
美國三星研究院資深副總裁

“ 深度學習將大幅改善 6G 無線通訊效能。
唯有產學界攜手合作，
才能成功導入此關鍵技術。 ”

- Jeffrey Andrews,
德州大學奧斯汀分校教授

“ 6G 不單只是一種網路，更是連結所有服務的服務，
並將開啟一個全新的世界。 ”

- Tarik Taleb,
芬蘭奧盧大學教授

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。