



簡 歷：奧理略(Aurelius)



- 現職：
 - 資策會MIC 產業分析師
- 經歷：
 - 聯發科技 技術副理
 - 啟碁科技 研發資深工程師
- 學歷：
 - 碩士：國立交通大學電子所
- 榮譽：
 - 榮獲聯發科技十年服務獎章
 - 11AX R2測試平台專案獲獎
 - 榮獲Windows SoftAP世界第一無線認證獲獎

專業於5G/6G、Wi-Fi與通道編碼等無線通訊技術研究。具十三年以上網通產業服務經驗。參與經濟部「5G+產業生態鏈推動計畫」。曾於聯發科技、啟碁科技等企業擔任技術研發職務，並曾擔任國際Wi-Fi 6-R2聯盟標準測試平台專案主持人、參與微軟SoftAP世界第一無線認證及手機開發等專案。國立交通大學電子研究所碩士。

簡報大綱

- 6G願景與演進
- 國際產業聯盟與大廠最新發展介紹
- B5G/6G技術與應用趨勢
- 結論

《奧語》：「6G，超越我們的想像！」



6G願景與演進





6G願景與演進：許一個未來夢想



資料來源：Ericsson · MIC整理 · 2022年11月

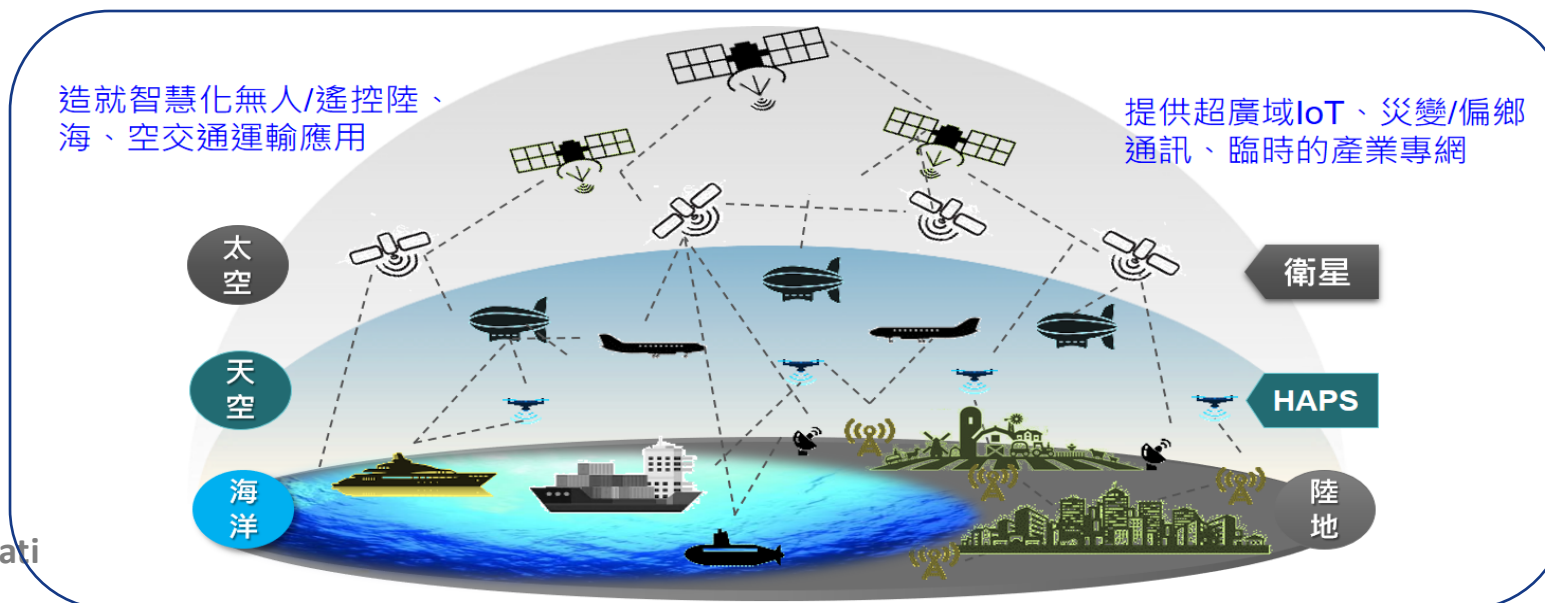
- 2022年2D影像通訊的升級、2025年3D增強通訊進化、2030年4D感測通訊突破界線
- 2030年6G將會有全息通訊與大量感測器架構的虛擬實際感官享受，打破虛擬、現實界線
- 6G的元素將形成一個無縫系統，實現連接網路與現實世界的永遠存在的智慧通訊的願景



美麗新世界：6G數位與現實世界的完美融合

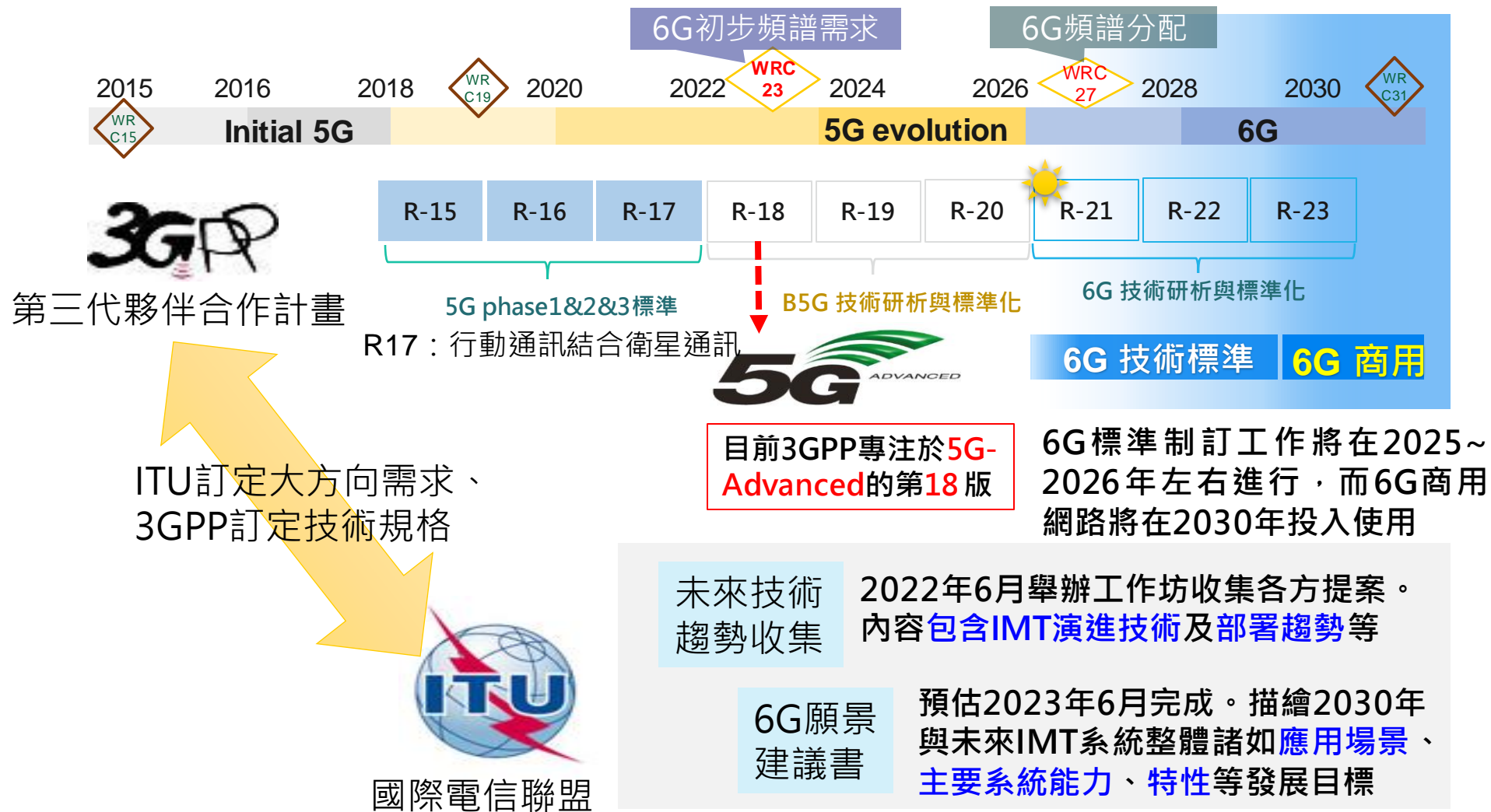


資料來源：Ericsson，MIC整理，2022年11月





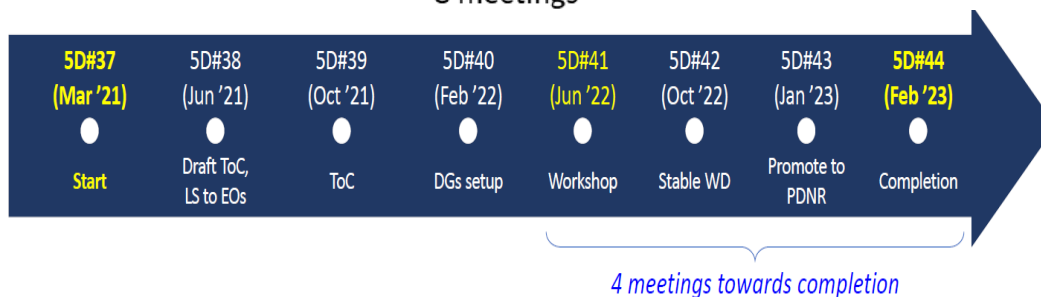
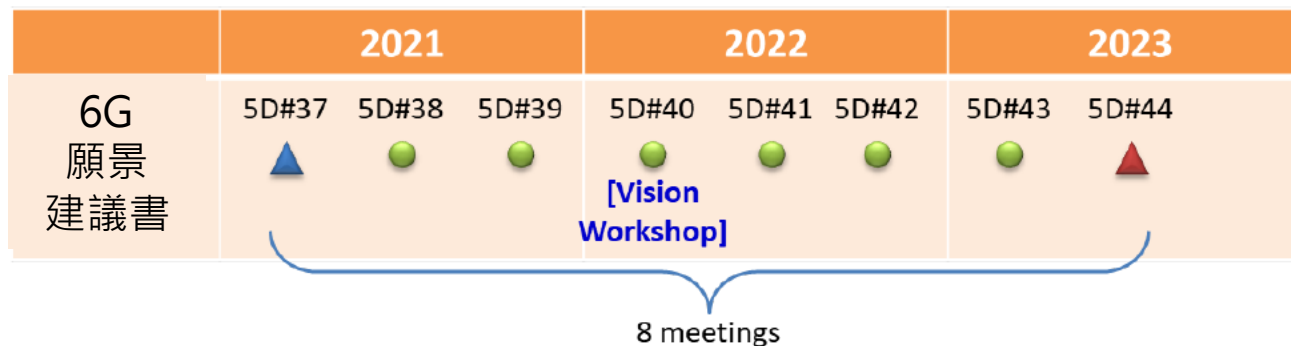
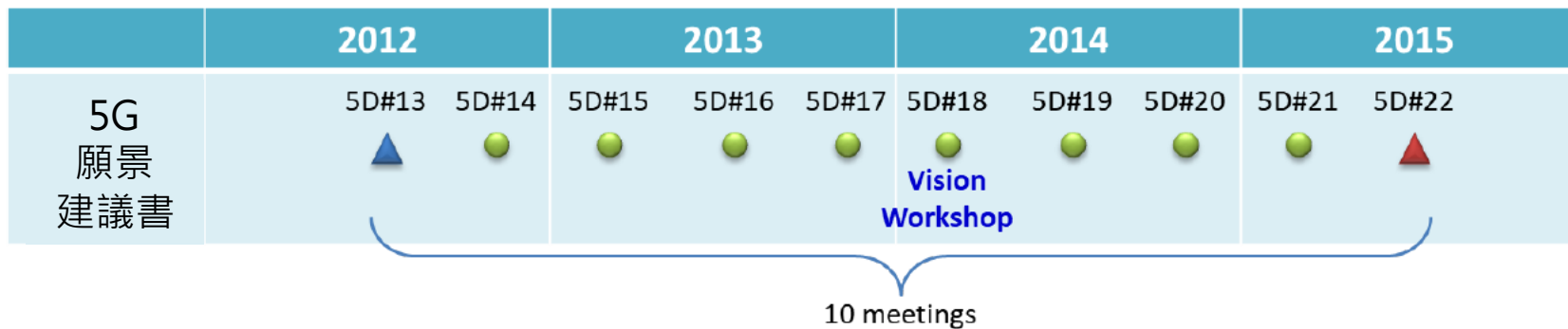
3GPP R18持續推進B5G，6G於2025~2026年啟動制定



資料來源：3GPP，MIC整理，2022年11月



國際產業組織與國際大廠紛紛 給ITU-R WP 5D建言規劃



ITU-R WP 5D必須比當年研擬5G願景建議書更有效率，也表示著各界對6G的充滿著眾多期待

資料來源：ITU · MIC整理 · 2022年11月

國際產業聯盟與大廠最新發展介紹





6G國際產業聯盟動態

NGMN聯盟

2022年9月在巴黎舉辦全球產業會議暨展覽會，分享國際營運商、網路供應商和學術界對於行動電信未來的機遇和挑戰看法



中國大陸IMT-2030 (6G) 推進組

發布6份技術研究報告以及兩份《6G總體願景與潛在關鍵技術》、《6G典型場景和關鍵能力》白皮書。



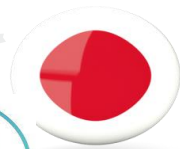
歐盟6G IA

- 2021到2027年期間投資至少581億新台幣用於6G研究
- 6G旗艦計畫第1期的Hexa-X(2021年啟動)，第二階段的Hexa-X-II(2023年啟動)
- Nokia領導、Ericsson技術指導管理



日本Beyond 5G推廣聯盟

預計2025年大阪 / 關西世界博覽會以「Beyond 5G Ready Showcase」的形式向全世界展現6G成果



美國Next G聯盟 (北美)

以求在創新時期比以前更早開始制定政策，避免過去在5G的錯誤，使中國大陸5G大幅領先

歐亞洲One 6G

- 2022年3月初向ITU-R WP5提供兩份6G文件作為參考
- 2022年11月底one6G 協會加入 IEEE 通訊和網路標準會議



IOWN GF(創新光學和無線網路全球論壇)

NTT、Intel、SONY號召全球廠商進行光通訊技術創新

- 與Intel合作發展晶片光電融合技術
- 與NEC、富士通、Ericsson、Nokia等基站供應商合作



跨國政府/產研組織簽訂MoU，增進6G合作交流

- 2021年 4月歐盟已向 6G 研究撥款超過 9500 萬歐元
- 2021年 4月美國與日本簽署MoU，投資 45 億美元用於 6G 發展
- 2021年12月美國Next G聯盟(NGA)與南韓 Forum簽署MoU，成為6G技術合作夥伴
- 2022年 5月日本Beyond 5G促進聯盟先後與歐盟**6G-IA**及美國NGA正式簽署6G MoU
- 2022年 6月歐盟**6G-IA**與中國大陸IMT-2030 (6G) 推進組簽署6G MoU
- 2022年 8月美國NGA與歐盟**6G-IA**簽定MoU
- 2022年11月one6G 協會和無線世界研究論壇 (WWRF)簽定MoU



(one6G)



- 雙方組織間需交換與6G相關資訊、研究活動、出版物、與探索未來合作領域之方法
- 交換6G技術趨勢訊息、全球化標準與頻譜合作、分析6G社經發展
- 6G推廣、國際交流活動相關工作、以及建立聯合研發項目和計劃

- 針對6G系統願景、需求與概念、6G網路技術架構和用例進行討論
- 合作支持識別6G技術的頻譜整備全球監管流程
- 確定共同利益，建立研發機構和產業之間共識和合作
- 推動形成全球統一的6G標準及產業生態

- **6G-IA**確保全球6G唯一標準：避免因中美角力而有2套標準
- 無論哪一陣營6G合作方向與方式**基本一致**



6G國際大廠動態

NOKIA

擁有貝爾實驗室的6G電信設備商

- 領導歐盟Hexa-X I/II旗艦6G計畫
- 領導德國6G燈塔6G-ANNA計畫

ERICSSON

數位與現實完美融合的美麗新世界

- 可分為三個廣泛場景：感官互聯網、連接的智能機器和連接的可持續世界

華為千億聯接、內生智慧

- 2025年實現5.5G「下行10Gbps、上行1Gbps、千億聯接、內生智慧」的四大指標
- 華為在one6G Summit 2021展示光無線融合傳感與通訊

- Ericsson/Nokia與美國NSF合作的RINGS計畫
- Ericsson與MIT聯手研究零能源設備



南韓電信三雄2026年初期6G技術演示

三星2026年推6G原型機

- 英國成立新的6G研究小組
- 與加州大學聖巴巴拉分校演示了6G太赫茲系統

LG太赫茲技術傳輸距離領先者(320m)

SAMSUNG



NTT與Nokia合作進行6G實驗，集合日本國內業者推展光通訊技術

NOKIA



諾基亞與紐西蘭Vodafone策略結盟合作6G

NTT和SK Telecom合作

- 雙方在概念和時間表將進行整合，共同主導標準化和研究開發。
- 預定2023年之後共同實施驗證實驗，並與IOWN Global Forum進行合作



VMware下一代AI研究與創新中心

- 與加拿大Centech、IEEE共同創立「VMware下一代AI研究與創新中心」為6G齊努力、奠基礎





6G產業聯盟與國際大廠之合縱連橫觀察

- 歐盟因有電信設備商 Nokia、Ericsson領軍無往不利。設備商基於其長期研發實力，持續擴大6G影響力
- Nokia為各區域領導合作對象
- 歐美合作無間。歐盟以系統為主；美國以晶片、軟體技術為主

- 中國有被世界孤立，自成一局態勢。目前往東南亞、尋求結盟，後續發展值得注意
- 日韓業者強力發展自身6G，各積極往歐、美取經合作
- 日本採取自身最有利的優勢，全力發展光技術，其IOWN並非自唱獨角戲，而是廣邀全球聯盟。成立兩年多，已達100多世界大廠會員

- 相較歐、中而言，美國發展較為不利，因無大型通訊設備商可帶動。6G發展以防止中國為主
- 美國學界技術領先，掌握許多世界級技術，仍屬其他國家與廠商合作對象

B5G/6G技術與應用趨勢





6G應用 (1/2)



資料來源：Ericsson · MIC整理 · 2022年11月



6G應用 (2/2)

人腦通訊 + 感測器通訊



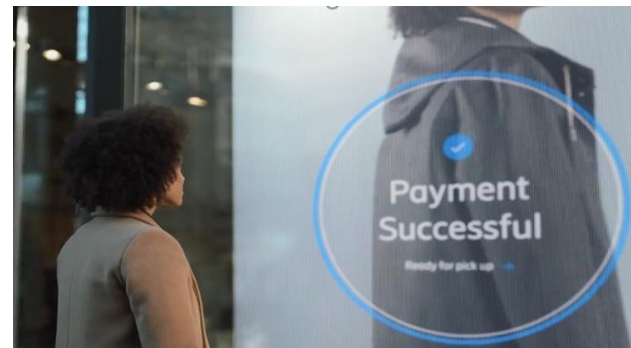
全息通訊 + 感測器通訊



感測器通訊 + 車聯網通訊



意念購買衣物應用



遠端聊天感官應用



偵測車輛安全應用





2013年周杰倫與鄧麗君演唱會合唱：3D立體成像



資料來源：東森新聞，MIC整理，2022年11月

早在2013年就有3D立體成像，6G的未來不是夢

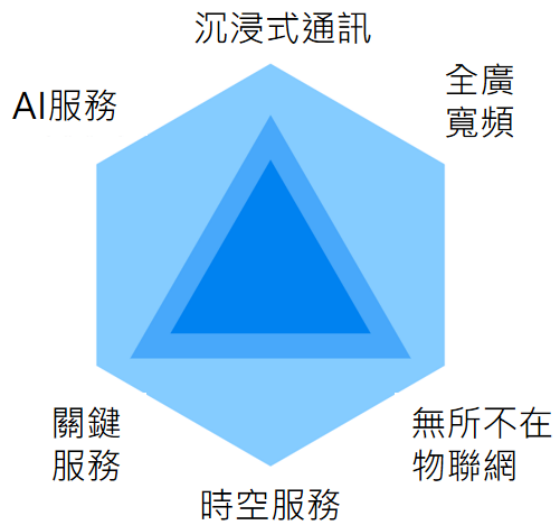


來自全球各界的6G白皮書

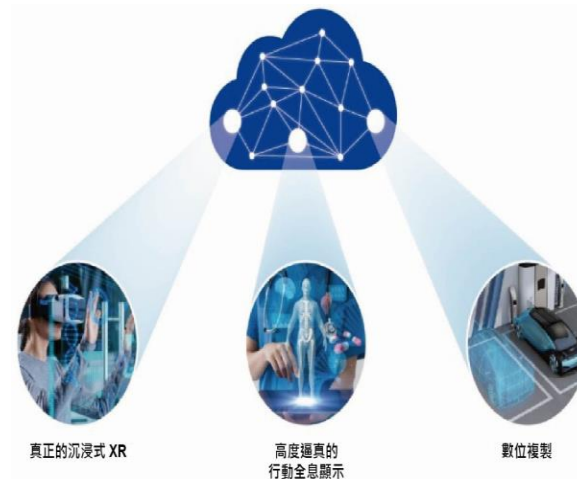
Nokia – 元宇宙 (Metaverse)



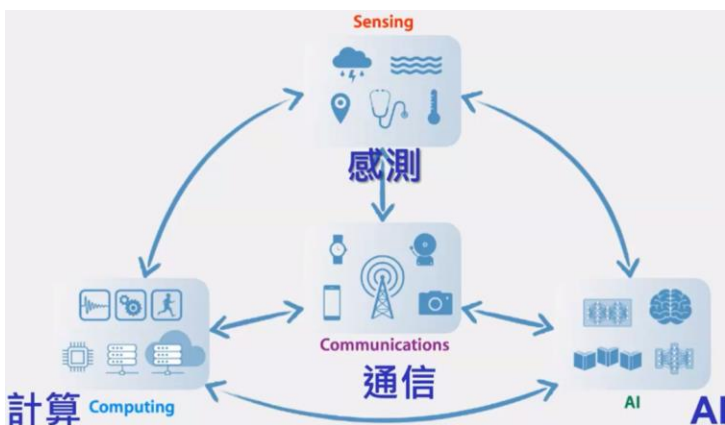
Ericsson – 數位與現實完美融合



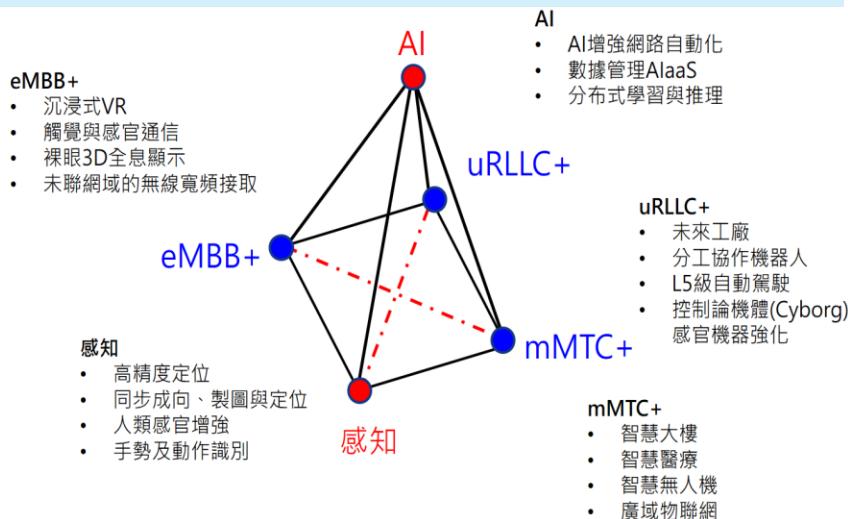
Samsung – 效能、架構、可靠



Apple – 人、機、業、網



華為 – 跨越人聯、物聯、邁向萬物智聯



Hexa-X – 3大世界



變生與控制、即時操控、
認知與生物同步



6G關鍵指標與技術主軸的超對應

1 Tbps
5G的100倍
使用者體驗速度

<0.1 ms
5G的1/10倍
延遲度

1,000 M/km²
5G的10倍
終端密度

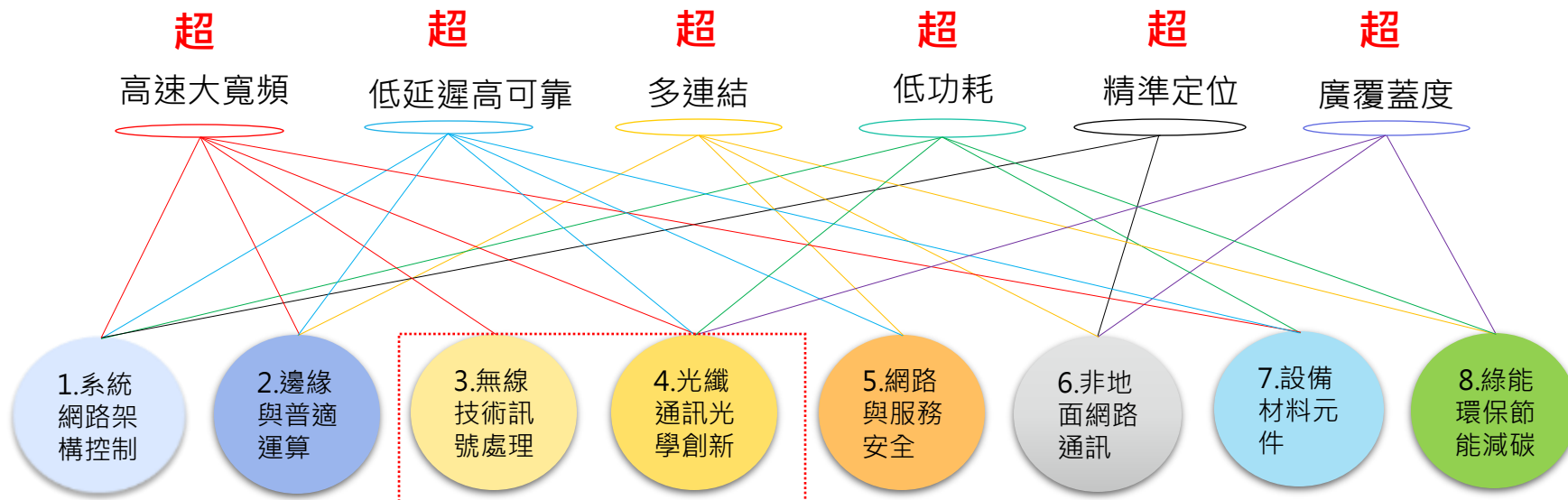
Zero Energy
5G的100倍
能源效率

1 cm
5G的1/100倍
定位精度

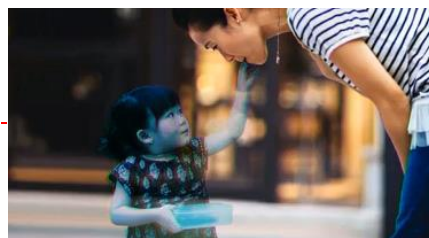
10,000 Mbps/m²
5G的1000倍
覆蓋度

六大關鍵指標

八大技術主軸



資料來源：6G 白皮書 · MIC整理 · 2022年11月



Tbit資料量解決關鍵：
高速寬頻技術增強

[目前]

5G 無線速度: Gbps等級 (1~10Gbps)

光纖有線速度: Gbps等級 (~25Gbps/前傳、50Gbps, 資料中心~400G/800G)

[未來]

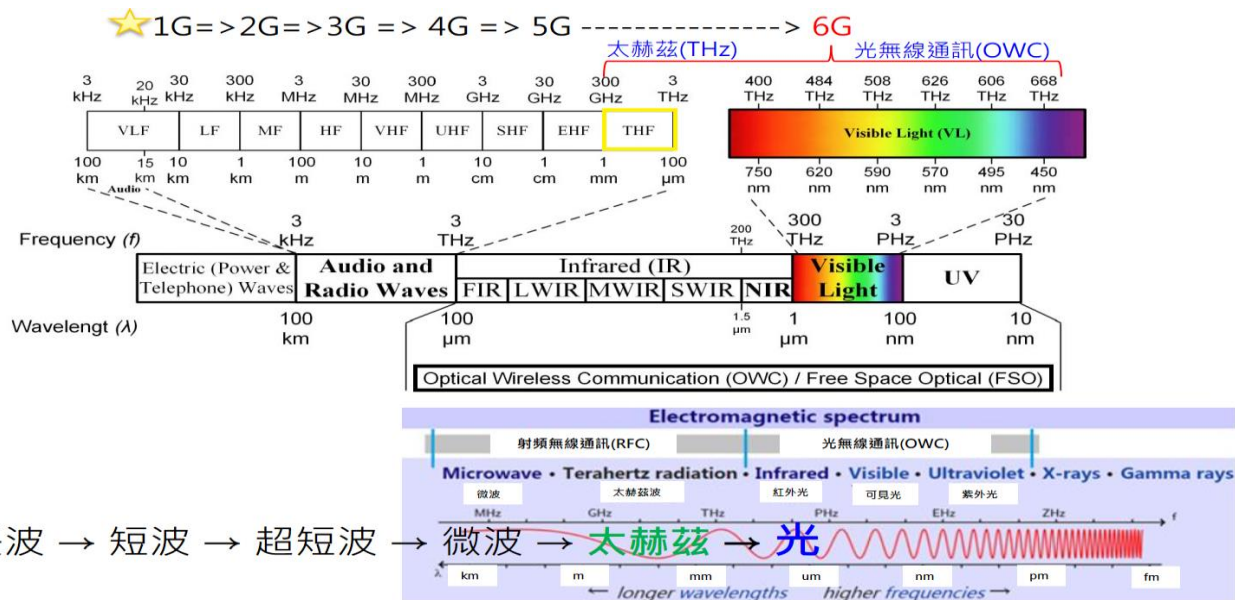
6G 無線速度: Tbps等級 (1000~Gbps) => 太赫茲、可重構智能表面(RIS)

光纖有線速度: ~100Tbps等級 => Tbps級光纖



行動通訊高頻化+被動式思維RIS

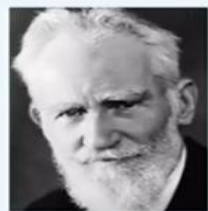
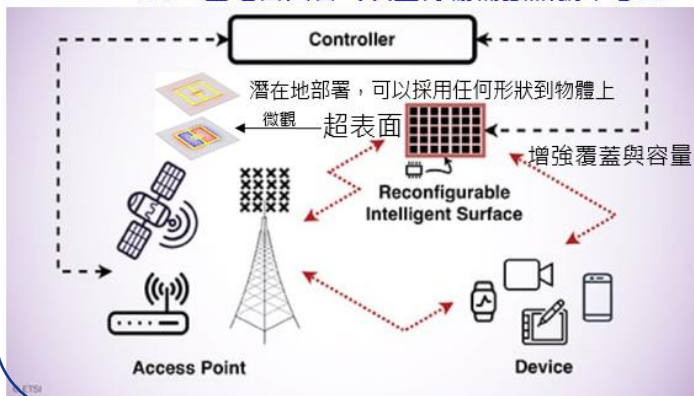
電磁波頻譜：電與光都是電磁波



- 為了不斷的獲取大頻寬，行動通訊不斷的往高頻技術發展，因此介於光電之間的**太赫茲**受到矚目

- 比太赫茲更高頻率的光通訊受到矚目，如：FSO、VLC、全光網、光電融合、CPO、矽光子技術...

RIS、基地台與各式裝置傳輸補強訊號示意圖



理性的人改變自己適應世界；**不理性**的人試圖改變世界順應自己。因此，所有進步都依賴**不理性**的人達成。

- 英國文學家
- 1925年獲得諾貝爾文學獎



RIS為6G帶來了一種被動式創新的典範轉移

1G	• Cellular technology
2G	• Digital modulation
3G	• CDMA power control
4G	• OFDM adaptive coding and modulation
5G	• eMBB/mMTC/uRLLC
6G	• 智能超表面



6G高速寬頻關鍵技術方向

太赫茲技術

比毫米波更高頻 高速高頻寬容量

未來6G數位與現實的完美融合，因此需要Tbps高資料量傳輸。太赫茲技術被世界各地究機構視為6G最重要技術

IEEE首推規格-韓廠積極推展

IEEE成立802.15常設委員會太赫茲小組，探索太赫茲用於6G中可行性，並發布802.15.3d-2017作為第一個300 GHz的無線標準。

主推大廠：三星、LG

可重構智能表面技術

被動超材料二維平面 可轉向訊號的中繼站

高頻訊號容易受到環境、建築物遮蔽，可重構智能表面技術將可有將訊號巧妙轉向至適當方向。

中歐產業組織積極帶領RIS

中國RISTA聯盟帶領上百家單位研究與歐盟RISE-6G組織致力於傳播RIS的知識和成就，並提供給國際研究和工業界積極開展RIS研究。

主推大廠：華為、中興

Tbps級光通訊光學創新

基礎傳輸骨幹網路 創新低功耗高傳輸

無線行動通訊的進步帶動了Tbps級有線光纖通訊容量的需求。光通訊具有低能耗、高傳輸速度等特性。

日廠力推光通訊創新技術

創新光學和無線網路全球論壇(IOWN GF)預期透過下一代光學技術等尖端技術能提供低功耗、超寬頻、低延遲給未來6G帶來技術方向。

主推大廠：NTT、NEC



結論：6G未來發展趨勢

智慧化趨勢：人工智慧將智慧化所有的技術

共進演變趨勢：

漸進式改變
或是革命式
改變

綠能減碳趨勢：

低能耗、
高環保、
再利用



設計理念大突破趨勢：被動思維改變世界

開放式趨勢：開放性無線接取網路在6G將持續發展

行動通訊結合衛星通訊趨勢

6G潛在技術之標準化趨勢



MIC[®] 產業提昇的關鍵力量

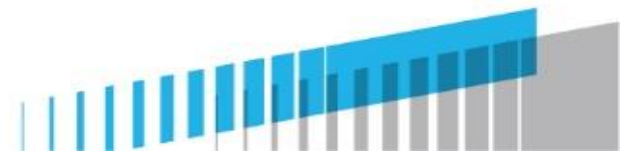
Thank You

奧理略 產業分析師

Aureliuschen@iii.org.tw

產業情報研究所

תודה
Dankie Gracias
Спасибо
Merci شکرًا Takk
Köszönjük Terima kasih
Grazie Dziękujemy Děkojame
Ďakujeme Vielen Dank Paldies
Kiitos Täname teid 谢谢
Thank You Tak
感謝您 Obrigado Teşekkür Ederiz
Σας Ευχαριστούμ 감사합니다
Боданк
Bedankt Děkujeme vám
ありがとうございます
Tack



智慧財產權暨引用聲明

- 本活動所提供之講義內容或其他文件資料，均受著作權法之保護，非經資策會或其他相關權利人之事前書面同意，任何人不得以任何形式為重製、轉載、傳輸或其他任何商業用途之行為
- 本講義內容所引用之各公司名稱、商標與產品示意照片之所有權皆屬各公司所有
- 本講義全部或部分內容為資策會產業情報研究所整理及分析所得，由於產業變動快速，資策會並不保證本活動所使用之研究方法及研究成果於未來或其他狀況下仍具備正確性與完整性，請台端於引用時，務必注意發布日期、立論之假設及當時情境

