

出國報告（出國類別：開會）

出席 2024 亞洲通訊傳播會議
（CommunicAsia 2024）
出國報告

服務機關：數位發展部

姓名職稱：葉次長寧

蔡高級分析師君微

陳簡任技正玟良

詹技正勛豪

派赴國家/地區：新加坡

出國期間：113 年 5 月 28 日至 6 月 1 日

報告日期：113 年 8 月 20 日

摘要

CommunicAsia 自 2021 年起整合入 Asia Tech x Singapore (ATxSG)，是亞洲最具影響力的科技盛會之一，由新加坡資訊通信媒體發展局 (Infocomm Media Development Authority，簡稱 IMDA) 與 Informa Tech 合作舉辦。本(2024)年度盛會於 5 月 29 日至 31 日在新加坡舉行，彙聚了超過 25,000 名來自全球各地的產業領導者、決策者和業界專家，目的在展示最新科技趨勢、促進產業交流與合作，以及探討未來科技發展的領先話題。

ATxSG 包含 ATxSummit 和 ATxEnterprise 兩大部分。其中 ATxSummit 為邀請制的高端峰會；ATxEnterprise 則是由 Informa Tech 主辦，在新加坡博覽中心舉行，目的在打造一個 B2B 的綜合性平臺，涵蓋技術、廣播媒體、資訊通信、衛星通信和新創公司等多個領域；活動內容包括一系列業界研討會、展覽展示、技術創新演示和商務媒合會議，為企業提供了展示產品、探索商機、建立合作關係的機會。其中，BroadcastAsia、CommunicAsia、SatelliteAsia、TechXLR8、InnovFest x Elevating Founders 等活動則集中展示業界最新技術和解決方案，為企業發展提供啟示和指引。而本次新加入的 The AI Summit Singapore 更是聚焦人工智慧領域，探討 AI 技術在各個產業中的應用和發展趨勢。

整體而言，ATxSG 是一個彙聚了全球科技力量的盛會，為業界領導者、企業家、投資者和政府官員提供了一個共同交流、學習和合作的平臺。

本次會議為本部葉次長寧率蔡高級分析師君微、陳簡任技正玟良及詹技正勳豪等參加由新加坡政府舉辦盛會，深入瞭解最新的科技趨勢和發展動態，探討未來科技發展的戰略方向，推動科技創新與應用，期促進數位發展和經濟增長。此外，本次會議期間並與主管機關及亞太網路資訊中心 (Asia-Pacific Network Information Centre，簡稱 APNIC) 等國際組織交流，成果豐碩。

目次

摘要	i
目次	ii
壹、出國目的	1
貳、行程規劃	2
參、會議紀要	4
一、參與 CommunicAsia 研討會.....	5
(一) 議題：邊緣運算的成長	5
(二) 議題：建立數位化業務：電信業的故事.....	6
(三) 議題：5G 創新理事會	8
(四) 議題：電信與應用服務業者的 5G 服務商業化策略.....	10
(五) 議題：電信產業的資安託管服務商機	12
(六) 議題：人工智慧驅動的 6G 網路願景	14
(七) 議題：用於無縫連接 5G/6G 的衛星物聯網和天線技術.....	16
(八) 議題：透過資料提供價值.....	17
(九) 議題：Open RAN:亞太地區的未來	18
(十) 議題：生成式人工智慧 (GenAI) 在電信產業的應用和影響.....	20
(十一) 議題：透過先進連網技術帶動企業轉型	22
(十二) 議題：電信業者與超大型雲端服務業者成功合作案例及其原因.....	23
(十三) 議題：ISP 在擴展網路涵蓋及縮減數位落差裡的角色.....	25
(十四) 議題：為了成功釋放 IPv6 的潛能	26
二、參與 Asia Satellite Business Week (ASBW)研討會	29
(一) 議題：亞太地區衛星業者的未來展望	29
(二) 議題：商用太空產業裡的合作關係.....	30
(三) 議題：衛星通信對連網亞太地區未連網地域的承諾	31
(四) 議題：把太空帶回地球：地面系統革命.....	33
(五) 議題：透過海事衛星服務實現卓越經營.....	35
(六) 議題：手機直連衛星通信 (D2D) 的未來	36

(七) 議題：亞太地區即將到來的非同步 (NGSO) 衛星系統浪潮.....	38
三、參與 Future of Data 研討會	40
(一) 議題：用數據管理、儲存和共享來加速數位企業	40
(二) 議題：利用衛星圖像和分析應對全球風險	42
(三) 議題：拓展數據驅動創新的人才庫.....	43
四、參觀 CommunicAsia 展場.....	45
(一) 攤位：APNIC	45
(二) 攤位：NEXCOM.....	46
(三) 攤位：Carelink Communication	47
五、參觀 SatelliteAsia 展場.....	48
(一) 攤位：Mantaray	48
(二) 攤位：Iridium	49
肆、心得及建議.....	50
一、當前電信產業數位轉型重要趨勢：嵌入第三方應用程式與應用、擴大觸及消費族群之機會	50
二、5G 持續朝向獨立組網(SA)發展和未來 6G 技術標準應用展望	52
三、密切關注國際衛星產業快速發展並適時檢討推動策略.....	53
四、數據治理的風險管理與人才創新崛起.....	54

壹、出國目的

本次參與 ATxSG，尤其是其中的 CommunicAsia 展場，主要目的在於深入瞭解全球科技領域的最新趨勢和發展動態，期望透過積極參與會議的各項議程和活動，達成以下目標：

- 一、**蒐集最新科技趨勢和發展方向**：科技領域的發展日新月異，會議主軸包括
(一)行動通信熱門議題：5G 與 Beyond 5G、同步與非同步衛星通信發展與應用、手機直連衛星通信 (D2D)、物聯網等。(二)人工智慧及數據應用與管理等議題亦為會議之討論焦點。(三)其他 ISP 及 IPv6 等議題。藉由 ATxSG 的平臺，聆聽各界專家的分享與見解，探索最新的科技應用和解決方案，瞭解全球科技發展的動態，為我國數位政策提供參考。
- 二、**加強國際交流與合作**：ATxSG 為亞洲最具影響力的科技盛會之一，吸引了來自全球各地的頂尖科技企業、專家學者和政府代表。本次出席會議除掌握最新科技趨勢與焦點，亦期藉由參與會議的主題演講、企業展場等環節，各主管機關間分享推動數位發展經驗，期增進國際交流合作機會。
- 三、**瞭解資料治理與共享應用趨勢**：高品質的數據管理對於企業的成功至關重要。從數據擁有權轉變到有效的數據利用，以及跨界合作解決數據問題，都是企業需要重視的關鍵因素。ATxSG 聚集了眾多科技企業和新創團隊，展示了豐富多樣的創新產品和技術方案，並提供人工智慧和機器學習在處理大量數據方面的應用，期藉由參與會議討論過程蒐集當前有效管理數據挑戰與創新思維，完善我國數據政策和監管措施。

貳、行程規劃

5月28日（去程及會議準備）

08:00-12:35 台灣桃園機場->新加坡樟宜機場

5月29日（參加研討會）

參觀 CommunicAsia 展場

11:00-11:20 攤位：NEXCOM

11:20-11:30 攤位：Carelink Communication

參與 CommunicAsia 研討會

11:40-12:10 議題：邊緣運算的成長

12:10-12:30 議題：建立數位化業務：電信業的故事

12:30-12:50 議題：5G 創新理事會

12:50-13:30 議題：電信與應用服務業者的 5G 服務商業化策略

14:00-14:20 議題：電信產業的資安託管服務商機

14:20-15:00 議題：人工智慧驅動的 6G 網路願景

15:00-15:20 議題：用於無縫連接 5G/6G 的衛星物聯網和天線技術

15:20-16:00 議題：透過資料提供價值

16:00-16:30 議題：Open RAN:亞太地區的未來

16:30-16:50 議題：生成式人工智慧（GenAI）在電信產業的應用和影響

5月30日（參加研討會）

參與 Asia Satellite Business Week (ASBW)研討會

10:30-11:20 議題：亞太地區衛星業者的未來展望

11:20-12:00 議題：商用太空產業裡的合作關係

12:00-12:30 議題：衛星通信對連網亞太地區未連網地域的承諾

12:30-13:15 議題：把太空帶回地球：地面系統革命

14:15-14:55 議題：透過海事衛星服務實現卓越經營

參觀 CommunicAsia 展場

15:20-15:50 攤位：APNIC

參與 Asia Satellite Business Week (ASBW)研討會

16:00-16:40 議題：手機直連衛星通信（D2D）的未來

16:40-17:10 議題：亞太地區即將到來的非同步（NGSO）衛星系統浪潮

5月31日（參加研討會）

參與 CommunicAsia 研討會

11:00-11:30 議題：透過先進連網技術帶動企業轉型

11:30-12:00 議題：電信業者與超大型雲端服務業者成功合作案例及其原因

12:00-12:20 議題：ISP 在擴展網路涵蓋及縮減數位落差裡的角色

12:20-12:40 議題：為了成功釋放 IPv6 的潛能

參與 Future of Data 研討會

13:20-13:50 議題：用數據管理、儲存和共享來加速數位企業

13:50-14:10 議題：利用衛星圖像和分析應對全球風險

14:10-14:40 議題：拓展數據驅動創新的人才庫

參觀 SatelliteAsia 展場

14:50-15:30 攤位：Mantaray

15:30-15:50 攤位：Iridium

6月1日（返程）

13:35-18:30 新加坡樟宜機場->台灣桃園機場

參、會議紀要

本次會議出席人員以政府機關身分申請到專為電信業者、政府機構、監管機構、廣播媒體和大型企業的董事等人士所設計的 VIP Pass。為期三日活動中，得自由進出所有 ATxEnterprise 場館，出席人員聚焦於 CommunicAsia 及 SatelliteAsia 等展場，並參加各場館的主題演講、小組討論，以及參觀各場館的業者攤位。



圖1、出席人員會場合影

一、參與 CommunicAsia 研討會

(一) 議題：邊緣運算的成長



圖2、邊緣運算的成長小組討論

(圖片來源：現場拍攝)

本場次的與談人有來自跨國行動業者 Verizon 的 Duncan Kenwright、科技產業諮詢公司 Omdia 的 Adam Etherington 及印度電信業者 Tata Communications 的 Tri Pham，討論內容圍繞數位轉型議題，尤其是邊緣運算 (Edge Computing)¹ 的整合及定義、5G 技術的角色，以及人工智慧在邊緣運算環境中的應用。

與談人分享了在部署邊緣運算解決方案時遇到的挑戰，包括監管限制、投資報酬率的合理化，以及舊系統帶來的技術負擔。他們強調了合作夥伴在解決部署邊緣運算複雜性方面的重要性，特別是在安全性、網路基礎設施和未來投資規劃方面。與談人還強調外部專家意見的重要性，並指出開發能夠靈活適應新技術和業務需求變化的系統至關重要。

¹ 邊緣運算 (Edge Computing) 是一種分佈式計算框架，將計算資源和數據處理從中央數據中心或雲端推向靠近數據生成源的「邊緣」位置。這種方法使得數據能夠更快地處理和分析，從而減少延遲，並且降低了數據傳輸到遠端數據中心的需求。

與談人另外提到，邊緣運算有潛力優化各行各業的經營，無論是零售整合 (Retail Consolidations) 還是全球事件流處理 (Global Event Streaming)²，同時也能幫助企業實現更廣泛的目標，如環境永續性。討論還涉及了全球監管限制、5G 在邊緣運算中的作用、人工智慧的應用、邊緣運算的定義、合作夥伴在部署邊緣運算中的重要性、企業採用邊緣運算時面臨的挑戰、實施邊緣運算的具體步驟、安全問題、邊緣運算技術的產業應用案例。

本場次討論內容豐富且多元，強調了邊緣運算在企業數位轉型和業務優化中的重要性，同時提供了解決相關挑戰的建議和思路。

(二) 議題：建立數位化業務：電信業的故事



圖3、建立數位化業務：電信業的故事主題演講

(圖片來源：現場拍攝)

本場次的主講人為新加坡雲端服務業者 Circles (無框行動的母公司) 的 Ashish Gupta，首先概述了電信業在適應數位顛覆 (Digital Disruption)³ 所面

² 全球事件流處理 (Global Event Streaming) 是指在全球範圍內捕獲、傳輸、處理和分析來自各種來源的實時數據流的過程。這種技術允許企業和組織即時處理和分析來自不同地點的事件數據，從而支持即時決策和回應。

³ 數位顛覆 (Digital Disruption) 指的是由數位技術的快速發展和廣泛應用所引發對於市場的重大變革和挑戰，通常改變了傳統的商業模式、經營方式和消費者行為，推動了行業重構，並可能

臨的挑戰和機遇，他強調電信業需要轉變為科技公司的必要性，這是由於數位原住民（Digital Natives）⁴現在佔了人口中相當大的一部分，有著特定的需求，例如即時滿足和透明度。

主講人介紹了「理想基因改造生物（ideal GMOs）」的概念（在這裡比喻為那些在數位時代能夠成功轉型並提供卓越服務的電信公司），以及它們應該如何進行創新，以在基本的網路接取服務外，提供更多元的數位服務，滿足現代數位消費者的需求。透過關注客戶需求和開拓多種收入來源來保持競爭力，這包括提供高品質的服務和體驗，還有將電信服務整合到其他應用程式中，以便不同的消費者群體可以使用。

主講人還提到電信業需要大規模創新的必要性，並提出一個包含連網性、客戶滿意度和數位服務商業化的三步框架，他展示了 Circles 如何在新加坡、澳洲和日本等市場實施了這些策略，取得了高淨推薦值（Net Promoter Score，簡稱 NPS）⁵得分和客戶參與度。此外，還提到與數位原住民喜好一致的市場推廣策略的重要性，包括網路廣告、病毒式行銷和品牌合作。

會議的最後，主講人強調了電信業必須不斷創新，以滿足數位消費者不斷變化的需求，並邀請與談人共同合作，推動電信業向科技公司轉型。

使現有的企業面臨競爭壓力甚至被淘汰。

⁴ 數位原住民（Digital Natives）指的是在數位技術、網際網路和社交媒體已經普及的環境中成長起來的一代人。他們從小就接觸到數位設備（如電腦、智慧型手機、平板電腦等）以及網路服務，因此能夠自然地融入和使用這些技術，並將其作為日常生活的一部分。

⁵ 高淨推薦值（NPS）是一個衡量客戶忠誠度和滿意度的重要指標。NPS 通常通過詢問客戶一個簡單的問題來計算：「您有多大可能性將我們的產品/服務推薦給朋友或同事？」客戶的回答分為 0 到 10 分，其中 0 分表示「絕不可能」，10 分表示「非常可能」。

(三) 議題：5G 創新理事會



圖4、5G 創新理事會小組討論

(圖片來源：現場拍攝)

在本場次中，德國雲端服務公司 SAP 的 Dhiren Doshi 討論了 5G 創新理事會的發展歷程。該理事會於 2018 年由 SAP 成立，目的在解決私人 5G 網路與企業數據整合的問題。隨著時間的推移，理事會的焦點從原本的 5G 拓展到更廣泛的商業創新領域，這也反映了市場上對 6G 的關注，例如日本。美國市調公司 ABI Research 的 Jake Saunders 表示，他在去年底和今年初頻繁前往日本出差，發現當地已經在積極討論 6G。

Doshi 強調了智慧邊緣運算的重要性，特別是在港口和製造業等產業中，實時處理業務數據至關重要。他提到，5G 技術已經在這些領域展示了如何在邊緣處理和整合商業數據，從而簡化操作流程、增強安全性，並改善維護和追蹤工作。他分享了一些實例，說明了 5G 在提升經營效率和安全性方面的優勢，比如在機場和貨物處理中，以及在製造業中將營運技術(Operational Technology, 簡稱 OT)與資訊技術(Information Technology, 簡稱 IT)系統連結起來。Doshi 還表示，5G 正在解決製造業中整合 OT 和 IT 的挑戰，使

得實時分析（Real-time Analytics）⁶和預測性維護（Predictive Maintenance）⁷成為可能。

該理事會的目標是制定一個參考架構，以推動產業採用智慧邊緣（Intelligent Edge）解決方案。此外，政府在指引投資方向和提供明確性方面的作用也得到廣泛認同，其中新加坡政府在這部份做的非常完善。Saunders 指出，政府在設定發展方向和創造一個讓企業放心投資於 5G 等新技術的環境中，扮演著關鍵角色，這能加速創新和技術採用。

會議簡要提到了網路切片的潛力，而 Doshi 提到網路切片的採用和影響因地理位置和法規環境而異，表明其在市場上的採用尚不統一，是一個專門的話題，根據地理位置或所處的司法管轄區意義不同。

Doshi 在會議結束時提到，5G 創新理事會正在全球擴展，計畫在亞洲定期舉行會議，以促進生態系統合作並複製成功的 5G 和智慧邊緣應用案例。目前，他們正在與合作夥伴討論，計畫於 10 月在泰國舉行下一次會議。

⁶ 實時分析（Real-time Analytics）是指即時處理和分析數據的技術，允許在數據生成或接收到的瞬間進行分析，並立即提供結果。這種分析方法使得組織可以在數據生成的同時做出決策，從而大幅縮短反應時間，並在關鍵時刻進行即時干預或調整。

⁷ 預測性維護（Predictive Maintenance）是一種基於數據的維護策略，通過監測設備的運行狀況並分析其數據來預測故障或問題的發生時間。這種方法旨在提前識別潛在的故障，從而在設備出現問題之前進行維修，避免計畫外停機和減少維護成本。

(四) 議題：電信與應用服務業者的 5G 服務商業化策略

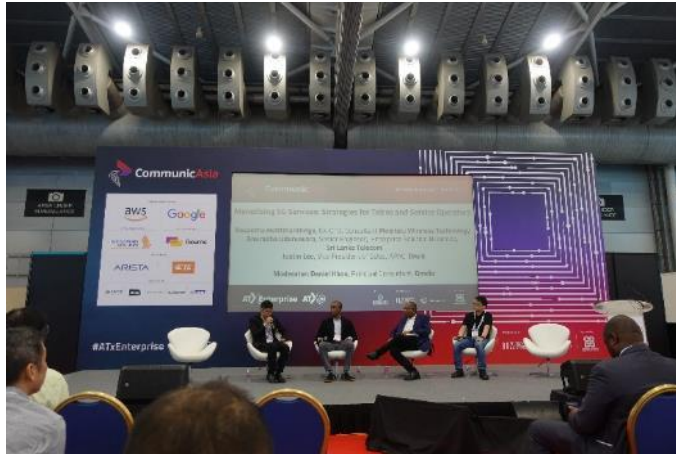


圖5、電信公司和服務業者的 5G 服務商業化策略小組討論

(圖片來源：現場拍攝)

本場次由科技產業諮詢公司 Omdia 首席顧問 Daniel Khoo 主持，與談成員包括斯里蘭卡行動業者 SLT Mobitel 的 Anuradha Udonwara、該公司的技術長 Rasantha Hettithanthrige，以及行動寬頻專網軟體公司 Druid Software 的 Justin Lee。

討論集中在 5G 部署和商業化的挑戰和策略，深入探討對電信公司的經濟影響、與監管機構和基礎設施提供商的合作重要性，以及針對消費者和企業的策略。

與談人談到了如何利用現有的 FTTH 基礎設施⁸來支持 5G，以降低成本並加速網路普及；Rasantha 分享 Mobitel 在面對經濟困難時的作為，並強調 5G 在推動經濟增長方面的潛力；Justin 則談到專用網路和邊緣運算可能的商機。

⁸ FTTH (Fiber to the Home) 基礎設施是指將光纖電纜直接連接到家庭或企業的通信技術。這種技術旨在提供高速、可靠的網路接取服務，並且能夠支持高頻寬需求的應用，如高清影片、線上遊戲、雲端服務和物聯網設備。

在 5G 商業化方法上，與談人強調需要採取全面的方法來實現 5G 商業化，包括整個基礎設施（固定網路和傳輸網路），而不僅僅是無線部分。業者應該專注於企業對企業（B2B）應用，這些應用可以帶來新的收入來源，並提供針對特定產業需求的差異化產品，例如針對老年人市場的健康監控服務。

與談人建議，業者不應急於提供吃到飽方案，而是應該構建分層服務，通過合適的組合方案和增值服務來吸引目標客戶，培養正確的消費習慣，從而逐步實現收入增長並保持可持續的每用戶平均收入（Average Revenue Per User，簡稱 ARPU）。同時，經濟衰退和 5G 推出的延遲也可以被視為機會，用來更充分地準備基礎設施，借鑒其他市場的經驗，並制定更具前瞻性的策略。

與談人提到從 4G 到 5G 的過渡應該分階段進行，確保網路準備就緒，建立適合 5G 的基礎設施，填補 4G 的覆蓋空隙，且分階段推出 5G 允許業者逐步分配資本支出，確保企業的永續性。另外，產業合作對於研發經濟實惠的 5G 設備至關重要，這些設備能夠滿足較低 ARPU 市場的需求，從而推動 5G 服務的更廣泛採用。

主持人最後總結，為了充分利用 5G 的潛力，電信和服務業者需要採取綜合策略，包括利用現有基礎設施、應對經濟挑戰、抓住專用網路和邊緣運算機會、確保設備可負擔性以及建立可持續的商業化模型。這些策略不僅能擴展 5G 技術的應用範圍，還能促進整個產業的發展和經濟增長。

（五）議題：電信產業的資安託管服務商機



圖6、電信產業的資安託管服務商機主題演講

（圖片來源：現場拍攝）

主講人 Jonathan Ong 負責 Omdia 的資安託管服務（Managed Security Services, 簡稱 MSS）⁹，本場次重點關注電信產業對資安託管服務的迫切需求。這種需求主要是因為網路攻擊越來越多以及監管要求越來越嚴格，特別是政府機構、製造業和電信公司成為主要攻擊目標。

主講人提到，電信公司在提供資安託管服務方面有著獨特的優勢。這些公司通常已經發展得相當成熟，擁有完善的基礎設施、廣泛的客戶群和豐富的數據資源，使它們在這個領域具有天然的競爭力。電信公司既是網路安全的防護目標，也是服務提供者，因此面臨更高的風險，同時在國家安全中也扮演著關鍵角色。資安託管服務的需求在全球 IT 領域中位居首位，這反映出在數位化加速發展的背景下，對強大安全措施和隱私管理的迫切需求。

主講人還提到，監測及回應託管服務（Managed Detection and Response，

⁹ 資安託管服務（MSS）是指由專業的第三方服務提供商負責管理、監控和維護組織的網路安全。這些服務通常包括威脅監測與回應、入侵防禦、數據保護、法規管理以及網路安全事件的處理等。資安託管服務幫助企業在應對日益複雜的網路威脅時，提升其網路安全性，並降低內部管理的壓力和成本。

簡稱 MDR) 已成為網路安全服務中增長最快的領域之一，專注於威脅的監測、回應和恢復，吸引了專業公司、電信公司以及 IT 服務提供商等產業領導者的參與。安全領域的趨勢顯示，企業正在將分散的威脅監測和事件回應工具整合到一個統一的 MDR 平台上，以打造更協調的安全防護措施。有效的 MDR 服務結合了一個整合關鍵安全組件的技術平台，並配備了分析師、威脅獵人 (Threat Hunter)¹⁰ 和事件回應專家 (Incident Responder)¹¹。這些服務能幫助內部團隊減輕持續監控和處理威脅的壓力，使他們能夠專注於提升整體安全水準，同時也有助於節省成本。

主講人最後強調，在網路安全中管理新興風險和威脅的持續挑戰。電信公司可以利用其獨特優勢，通過提供全面的資安託管服務來滿足市場需求，創造新的收入來源並提升市場競爭力。

¹⁰ 威脅獵人 (Threat Hunter) 是指專業的網路安全專家，他們主動尋找並識別企業網路中潛在的威脅或攻擊活動，而這些威脅可能沒有被自動化安全工具檢測到。威脅獵人利用他們的經驗、知識和各種工具，深入分析網路活動，發現並解決隱藏的安全風險。

¹¹ 事件回應專家 (Incident Responder) 是負責處理和應對網路安全事件的專業人員。他們在發生安全事件時，迅速分析、識別和解決問題，以減少對企業或組織的影響。這些專家在事件發生後會進行深入的調查，並確保事件得到了妥善的處理，以防止類似事件再次發生。

(六) 議題：人工智慧驅動的 6G 網路願景



圖7、人工智慧驅動的 6G 網路願景小組討論

(圖片來源：現場拍攝)

在本場次中，與談人德國應用科學研究機構 Fraunhofer 的 Thomas Magedanz、新加坡科技研究局 A-STAR 的 Dr Sun Sumei、日本行動業者 NTT Docomo 的 Takehiro Nakamura、新加坡科技設計大學(SUTD)的 BinBin Chen 和德國量測儀器公司 Rohde & Schwarz 的 Harald Gsoedl，共同探討了網路從 5G 向 6G 發展的未來。討論強調了人工智慧 (Artificial Intelligence, 簡稱 AI) 的角色、開放網路生態系統 (如 Open RAN) 的重要性，以及新技術部署面臨的挑戰。與談人指出了測試平台對驗證互通性和性能的重要性、AI 在網路優化中的潛力，以及在網路開發中解決網路安全和可持續性的必要性。

與談人首先提到，除了技術進步外，還需考慮服務成本和技術的商業可行性，這與網路業者、消費者和終端設備供應商的服務成本密切相關。

與談人強調了從 5G 過渡到 6G 技術開放性的重要性，包括開源技術、開放應用程式介面 (Open Application Programming Interface, 簡稱 Open API)¹²和開放商業模式，這些開放性可以帶來更大的靈活性並為新企業進

¹² 開放應用程式介面 (Open API) 是一種公開的 API，允許第三方開發者訪問應用程式、服務或

入市場提供機會。

與談人也提到，測試平台和開源工具對於探索新網路概念非常重要，因為它們使研究人員和業界能夠在實際環境中嘗試和驗證新技術。他提到了 **Fraunhofer** 建立的測試平台，這個平台因實現了第一個開源語音通信工具而受到廣泛關注。

推動網路系統的開放性目的在促進創新，但同時也需要加強網路安全，以確保開放介面和 **API** 的保護，讓我們使用這些開放系統和網路時得以安心。隨著網路系統的日益複雜，特別是那些整合了多個供應商模組的系統，進行嚴格的互通性和性能測試變得越來越重要。

與談人表示 **AI** 在提升網路低層 (**Lower Layer**)¹³ 性能方面有顯著作用，通過 **AI** 的計算能力，甚至是基礎模型，我們可以實現實時更新和品質管理以進行操作。

與談人談到 **6G** 標準化進程即將開始，首個 **6G** 工作坊將於明年 3 月在 **3GPP** 舉行，屆時框架將被定義。已有計畫在 2027 年至 2028 年發布第一版 **6G** 核心規範。**6G** 不僅目的在超越 **5G** 的技術能力，還希望創建更具包容性的數位基礎設施，連結以前未連網的地區和社區。

與談人最後也談到 **AI** 已經融入 **5G** 網路，預計在 **6G** 中將發揮更大作用，推動自動化、性能優化，並可能重塑網路管理和經營，因為網路檢測到的任何東西可能與特定的應用領域相關。

平台的特定功能或數據。**Open API** 通常由應用程式或服務的提供者開發並公開，目的是促進開發者社群的參與，推動創新，並擴展應用程式的功能和影響力。

¹³ 網路低層 (**Lower Layer**) 指的是電腦網路中處理數據傳輸和通信的基礎層級，這些層級主要負責數據的物理傳輸、連接建立和維護。在 **OSI** 架構中包括實體層、資料連結層及網路層。

(七) 議題：用於無縫連接 5G/6G 的衛星物聯網和天線技術

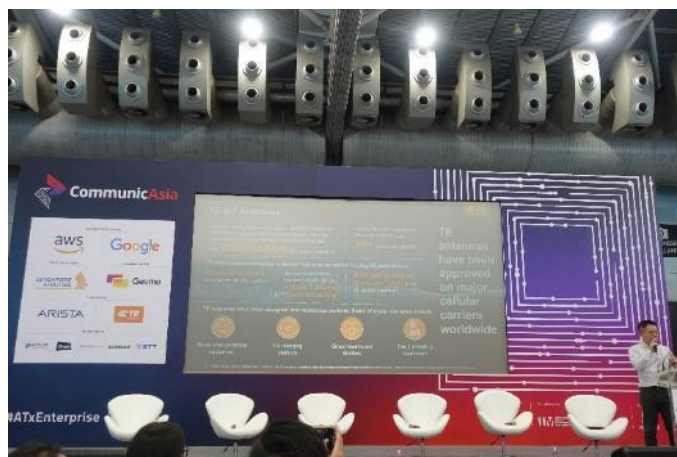


圖8、用於無縫連接 5G/6G 的衛星物聯網和天線技術主題演講

(圖片來源：現場拍攝)

本場次的重點放在將衛星物聯網整合到 5G/6G 網路中，以增強全球連通性，特別是在陸地網路無法覆蓋的地區。主講人瑞士科技公司 TE Connectivity 的 Jacky Hsu 強調了該公司的使命是創建更安全、可持續性和高品質連網的未來，介紹了他們在多個產業中的發展，如交通運輸、醫療保健和智慧家居。

主講人探討了現代網路從 4G 到 5G 的轉變，這一轉變受到人工智慧的推動以及對高速無線連網需求的驅動。另外也強調 TE 在雲端數據中心和物聯網終端設備方面的角色，以及其在提供高速連網和提升電力效率方面的解決方案。

主講人提到該公司的戰略收購(Strategic Acquisitions)¹⁴，如收購了 Laird Connectivity 和 Linx Technologies，並將其天線產品組合擴展到超過 1,000

¹⁴ 戰略收購 (Strategic Acquisitions) 是指一家公司為了達成特定的商業目標，通過購買或合併另一家公司或其部分業務的方式來實現的收購行動。這種收購通常不僅僅是為了增加收入或市場佔比，而是為了在長期戰略上獲得競爭優勢，如擴展產品線、進入新市場、獲得關鍵技術或人才等。

個現成方案，滿足物聯網設備製造商的需求。TE 在天線設計、開發和銷售方面的專業知識，已售出超過 10 億個單元，使其成為全球主要行動業者認可的高品質天線產品的領導者。

主講人還探討了非地面網路（Non-terrestrial Network，簡稱 NTN）在提升偏遠地區覆蓋、增強災害恢復能力和減少數位落差方面的潛力。NTN 在野生動物追蹤和精準農業中的應用案例顯示了高效天線設計在克服環境挑戰方面的重要性。TE Connectivity 的豐富設計和工程資源，包括超過 23 萬種纜線連接器解決方案，這些資源被視為支持客戶從概念階段到產品上市的重要因素。

（八）議題：透過資料提供價值



圖9、透過資料提供價值小組討論

（圖片來源：現場拍攝）

本場次的討論集中在客戶價值管理（Customer Value Management，簡稱 CVM）¹⁵的實際應用，以及它如何從組織和客戶的角度推動價值。美國保險

¹⁵ 客戶價值管理（CVM）是一種企業策略，旨在通過深入了解和提升客戶價值，最大化企業從客戶中獲得的收益。CVM 的核心在於識別並增強每個客戶對企業的价值，同時確保提供的產品或服務符合客戶的需求和期望。

公司 Progressive 的戰略高級副總裁 Johan 指出，如何從客戶中挖掘更多收入，並從龐大的數據集中篩選出相關資訊以有效進行客戶細分和定位，是一項重大挑戰。他強調了將大量數據簡化為具體建議的必要性，以及及時向相關客戶提供優惠的重要性。

另一位與談人 Ingrid 強調理解客戶需求對於提高銷售額的重要性，以及在新技術如 5G 的高資本投資下收入增長停滯不前的問題。他認為電信公司必須利用客戶資料來識別產品的關鍵價值，而這需要全面瞭解客戶行為和偏好。

討論中還提到了信任問題，只有不到 30%的客戶信任電信公司處理他們的數據。此外，與談人也探討了利用 AI 和大型語言模型（Large Language Model，簡稱 LLM）來提升員工技能和深入了解客戶的潛力。然而，同時也表達了對於可能濫用數據而損害客戶信任的擔憂。

會議總結了將行銷和產品提案與客戶需求對齊的重要性，並探討了廣告模式作為收入來源的潛力。儘管 5G 具備經營優勢，但其在財務上的成功仍存在不確定性。會議還強調了打破組織壁壘和培育支持端到端客戶價值管理過程的企業文化所需的領導力。

（九）議題：Open RAN: 亞太地區的未來



圖10、 Open RAN: 亞太地區的未來與談人

（圖片來源：ATxSG 官方網站）

本場次討論了無線存取網路（Radio Access Network，簡稱 RAN）¹⁶的演進以及開放式無線存取網路（Open RAN）¹⁷改變電信產業的潛力。與談人包括新加坡科技與設計大學未來通信研發項目的副主任兼策略高級副總裁 BinBin Chen 教授，新加坡 O-RAN 公司 Syna XG 的商務長 Montos，以及馬來西亞行動業者 YTL Communication 的 CEO Wing Lee。

與談人提到 Open RAN 的全球部署狀況，Open RAN 運動正在從概念討論轉向實際部署，日本、美國和歐洲等地區處於領先地位。各種規模的公司正在建立生態系統，業者承諾將大規模採用，甚至傳統基礎設施供應商也開始進軍這一領域。此外，政府政策和頻譜靈活性的支持，特別是在私營企業部門，能為新部署創造有利環境，從而顯著促進 Open RAN 的普及。

與談人談到 Open RAN 和 O-RAN 的區別。Open RAN 代表了一種設計無線存取網路的新方式，將傳統封閉且供應商專有的系統變成一個可互通且模組化的生態系統。而 O-RAN 聯盟則專注於標準化這些模組之間的介面，以確保不同供應商的系統能夠相互相容和整合。

與談人還提到，Open RAN 對企業和專用網路具有特別的優勢，它能以更具成本效益的方式部署本地化、安全且高性能的網路，這對推動自動化和工業 4.0 應用至關重要。儘管 Open RAN 在專用網路中已引起相當大的關注，但預計它將擴展至公眾網路，這可能促使電信行業發生更廣泛的變革，因為業者正在尋求更具成本效益和靈活性的解決方案。

與談人提到將 AI 整合到 Open RAN 中可以帶來革命性的成果，實現以

¹⁶ 無線存取網路（RAN）是一種電信網路架構，它負責在終端設備（如手機、平板電腦、物聯網設備等）和核心網路（Core Network）之間傳輸數據和信號。

¹⁷ 開放式無線存取網路（Open RAN）是一種無線存取網路架構，其目的是通過開放介面和標準化硬體促進多供應商之間的互通性，從而降低網路部署和經營成本，同時提高網路靈活性和創新性。

AI 驅動的 RAN 功能和用於超低延遲應用的現場資料處理，這對於關鍵任務 (Mission-Critical)¹⁸ 的企業解決方案尤為重要。

對於未來，與談人一致認為將取決於它是否能夠提供比傳統 RAN 解決方案更低的部署成本，同時保持或提高網路性能和品質，以加速 Open RAN 的採用。此外，Open RAN 面臨的一個重大挑戰是確保來自不同供應商的多樣化元件之間的互通性，這對於 RAN 生態系統的可靠和高效運行是重要課題。

(十) 議題：生成式人工智慧 (GenAI) 在電信產業的應用和影響

本場次主講人 OMDIA 的 Lian Jye Su 探討了從基於規則的系統到先進的機器學習，包括深度學習 (Deep Learning)¹⁹ 和轉換器模型 (Transformer Model)²⁰ 的人工智慧的演變，重點是向能夠處理各種資料類型的多模態基礎模型 (Multimodal Foundation Model)²¹ 的轉變。

主講人指出，儘管生成式人工智慧 (Generative AI，簡稱 GenAI) 的主要市場仍然是消費者應用，但在汽車、製造業和金融服務等領域同樣有著巨

¹⁸ 關鍵任務 (Mission-Critical) 指的是對於某個組織、系統或操作至關重要的任務、過程或應用。這些任務必須高效且無間斷地完成，因為一旦發生失敗或中斷，將可能對組織或業務運作造成重大影響，甚至導致災難性後果，例如金融交易系統、醫療系統、交通管理系統等。

¹⁹ 深度學習 (Deep Learning) 是一種基於人工神經網路的機器學習技術，旨在模仿人類大腦的結構和功能，以自動學習和識別數據中的複雜模式和特徵。深度學習的核心在於使用多層神經網路 (即「深度」)，這些網路可以從大量數據中自動提取特徵，進而進行分類、預測或其他任務。

²⁰ 轉換器模型 (Transformer Model) 是一種用於自然語言處理 (NLP) 任務的深度學習架構，由 Google 在 2017 年提出。轉換器模型最初是為了解決序列到序列的問題，如機器翻譯，但隨後被廣泛應用於各種 NLP 任務，如文本分類、語言生成、摘要生成等。轉換器模型的一大創新是它完全摒棄了傳統的循環神經網路 (RNN)，而是依賴於自注意力機制 (Self-Attention Mechanism) 來處理輸入數據。

²¹ 多模態基礎模型 (Multimodal Foundation Model) 是一種人工智慧模型，能夠處理和理解來自多個不同模態的數據，例如文本、圖像、音樂和影像等。這種模型能夠將來自不同來源的資訊進行綜合，並用於各種複雜的任務，如語義理解和內容生成。

大的發展潛力。雖然市場目前偏重於消費者應用，但預計將會出現專為特定產業任務設計的基礎模型，這些模型將由產業特有的數據驅動。會議還探討了 AI 基礎設施的發展趨勢，特別是針對 AI 工作負載優化的數據中心，以及 GenAI 的本地化應用。

主講人強調了 GenAI 的可信度和透明度問題，並承認這些系統目前仍具有黑盒子（Black Box）²²的特性，同時業界在規範體系也缺乏統一標準。他指出，隨著運算從雲端逐漸過渡到邊緣，企業需要合作夥伴來在邊緣設備上部署基礎模型。

在電信領域，電信業者正在評估利用他們的資料和基礎設施將 GenAI 應用在其內部流程。討論了 GenAI 通過自然語言介面和分層多代理系統（Hierarchical Multi-Agent System，簡稱 HMAS）²³來提高經營效率和客戶參與度的潛力。為了創造營收，建議電信業者專注於具有嚴格延遲要求和強大基礎設施的應用。

主講人在總結時強調了 GenAI 對電信業者的變革性影響，並指出這可能促使傳統電信業者向以技術為中心的公司轉型，開啟長期討論。會議最後，他呼籲大家接受 GenAI 帶來的創新，並抓住在電信產業中獲得競爭優勢的機會。

²² 黑盒子（Black Box）是一個比喻，通常用來描述一個系統或裝置，其內部運作過程對使用者來說是不可見或無法理解的。使用者只能觀察到該系統的輸入和輸出，而無法知道系統內部是如何將輸入轉換為輸出的。在人工智慧和機器學習領域，黑盒子經常用來形容一些複雜的模型（如深度學習模型），因為它們的決策過程對人類來說難以解釋或理解。

²³ 分層多代理系統（HMAS）是一種分布式人工智慧系統，它通過多個代理（agents）的協同工作來完成複雜任務。這些代理可以是獨立的軟體，也可以是物理設備，並且通常按照分層結構組織，每個層次的代理負責不同的任務或功能。這種結構有助於提高系統的靈活性、可擴展性和效率。

(十一) 議題：透過先進連網技術帶動企業轉型



圖11、 透過先進連網技術帶動企業轉型小組討論

(圖片來源：現場拍攝)

本場次中，美國生物技術公司 Natera 的 Naveen 和汶萊數位轉型公司 Unified National Networks 的 Chang 分享了醫療和製造產業如何利用先進連網技術 (Advanced Connectivity)²⁴提高效率 and 創新，並強調 IT 在企業增長中的關鍵角色。討論中指出，從傳統方法轉向數據驅動策略是必然趨勢，並且各產業對數據依賴性的增加和連網技術的潛力對基礎業務具有革命性影響。特別是在後 COVID-19 時代，醫療和物流產業在連網技術應用方面領先，展示了顯著的轉變。製造業則為了提升效率和管理全球經營，深度整合了連網技術。

此外，連網需求已從基本的電信解決方案發展到滿足現代企業複雜需求的定制服務。企業應與技術供應商合作，獲取專業的連網解決方案，而不是試圖自己理解複雜的技術。每個產業都能受益於大數據和先進連網技術，數據已成為業務經營的核心，並在戰略決策中發揮關鍵作用。中小企業必須戰

²⁴ 先進的連網技術 (Advanced Connectivity) 包括先進的連網技術和網路基礎設施，它們提供比傳統網路更高的速度、更低的延遲、更大的頻寬和更可靠的連網性。這些技術通常應用於支持新一代的數位應用，如 5G 網路、自動駕駛車輛、物聯網 (IoT)、工業 4.0、智慧城市和雲端計算等。

略性地採用連網技術，以管理成本和有效增長。

與談人也提到，醫療產業正在向物聯網和預測醫學轉變，利用連網技術遠程監測病人和預測健康事件，這需要近乎實時的數據傳輸。抵制先進連網技術的企業將面臨淘汰風險，因為現代企業需要複雜的數據和技術整合以保持競爭力。後 COVID-19 時代，醫療快速轉向遠程醫療和遠程監控，這需要先進連網技術以實現實時數據交換和病人護理。

與談人強調了將技術策略和業務目標緊密協調一致的重要性，並指出 IT 經理必須深入理解業務需求，而不僅僅是關注技術層面。他們還討論了各行業對數據依賴的增長，以及連網技術對各種業務，甚至是最基本業務，所帶來的革命性影響。

會議最後提供了中小企業如何戰略性地採用連網技術以擴大經營並保持競爭力的見解，強調每個產業都可以從採用先進連網解決方案中獲得巨大收益。

(十二) 議題：電信業者與超大型雲端服務業者成功合作案例及其原因



圖12、 電信業者與超大型雲端服務業者成功合作案例及其原因小組討論
(圖片來源：現場拍攝)

在本場次中，業界資深人士騰訊雲（Tencent Cloud）的 Kenneth Siow、

瑞士科技服務公司 Zuhlke APAC 的 Jim Lim、新加坡國立大學的教授 Alexia Siow 和斯里蘭卡電信公司 LankaCom Services 的 Rohith Udalagama 討論了電信公司與超大型雲端業者（Hyperscaler）²⁵之間不斷發展的關係。

Kenneth 代表騰訊雲強調了與電信業者建立共生夥伴關係的重要性，並指出合作優於競爭。他介紹了騰訊的一些倡議，例如數位身分驗證（Electronic Know Your Customer, eKYC）和私有雲解決方案，展示了這些夥伴關係帶來的互惠益處。

Alexia 教授分享了他在新加坡電信業者 StarHub 的經驗，以及向阿里雲等超大型雲端業者諮詢的經歷，強調了在自動駕駛車輛和物聯網等新興技術領域合作的巨大潛力。

Rohit 則分享了他對斯里蘭卡市場的觀察，承認電信業者必須與超大型雲端業者合作以維持生存，儘管這樣做可能帶來市場主導的風險。他還談到了監管挑戰和資料主權的重要性。

與談人指出，超大型雲端業者能夠提供全球影響力和先進的雲端基礎設施，這對電信業者來說是擴展服務和增強市場影響力的關鍵機會。他們還強調了電信業者與超大型雲端業者成功合作的模式，包括互相銷售、透過對方銷售、向對方銷售，以及從對方購買的方式，以此建立綜合的合作策略。

此外，合作也包括了新興技術領域的探索，如自動駕駛車輛和邊緣運算，以滿足低延遲、高數據應用需求。這顯示了電信業者和超大型雲端業者在創新和增長方面的共同努力。

²⁵ 超大型雲端業者（Hyperscaler）是指那些能夠提供極大規模的雲端計算資源和服務的企業，這些公司具備大規模擴展其基礎設施以滿足不斷增長的用戶需求的能力，例如擁有 AWS 的亞馬遜、Google、擁有 Azure 的微軟等。

最後，與談人強調了合作的重要性，並指出了電信業者和超大型雲端業者之間的共生關係，這種共生關係在連網性和雲端基礎設施等方面具有共同利益，是未來發展的重要方向。

(十三) 議題：ISP 在擴展網路涵蓋及縮減數位落差裡的角色



圖13、ISP 在擴展網路涵蓋及縮減數位落差裡的角色主題演講

(圖片來源：現場拍攝)

本場次主講人為菲律賓電信公司 Converge ICT Solutions 的商務長兼永續長 Benjamin Azada。Converge ICT Solutions 是菲律賓的一家全國性電信公司，由 Benjamin Azada 領導，其創始人為 Dennis Anthony Uy 和 Grace Uy，公司從有線電視業務擴展到全國性的光纖寬頻業務，並在菲律賓證券交易所上市，業績顯著增長且員工規模擴大。該公司在推進菲律賓數位化方面發揮了關鍵作用，專注於不依賴公共資金的光纖寬頻網路擴展，並獲得私募股權如華堡投資基金的支持，以及具有里程碑意義的首次公開募股。

主講人以案例研究的方式呈現了如何利用 ISP 來彌補數位落差，尤其關注菲律賓數位環境中的挑戰，突顯了寬頻接取、速度和成本方面的挑戰，受到該國政策環境的影響。Converge ICT 在全國範圍內的光纖網路投資以及如國際海底電纜系統 Bifrost 和東南亞-香港-海南等國際電纜系統的投資目的即在解決這些問題。該公司與聯合國可持續發展目標保持一致，尤其在基礎

設施、培訓和經濟增長方面，通過提供經濟實惠的寬頻選擇、支持培訓倡議並促進中小微企業的數位轉型。

Converge ICT 致力於包容性成長（Inclusive Growth）²⁶，其創新產品如預付型光纖上網服務「Serve to Sawa」和月租型光纖上網服務「Bida fiber」針對更廣泛的人群。該公司的基礎設施設計確保了對自然災害的抵抗力，這對菲律賓的地理位置至關重要。

在會議的最後，主講人總結了 Converge ICT 的主要目標，包括推動菲律賓網際網路接取的普及、實現戰略性增長，以及這些倡議對社會進步所帶來的影響，另外也介紹了公司的未來計畫及合作策略。

（十四） 議題：為了成功釋放 IPv6 的潛能



圖14、為了成功釋放 IPv6 的潛能演講

（圖片來源：現場拍攝）

在本場次中，主講人 APNIC 的 Paul Wilson 提到了從 IPv4 過渡到 IPv6 的迫切性。他強調 IPv4 正在衰退，自 2011 年以來網址已逐漸枯竭，地區性

²⁶ 包容性成長（Inclusive Growth）是一種經濟發展模式，旨在促進經濟增長的同時，確保經濟利益能夠被廣泛共享，尤其是使得社會中的所有群體，包括弱勢和邊緣化人群，都能夠從經濟繁榮中受益。這種成長方式強調公平、減少貧困和縮小不平等差距，以實現可持續的社會經濟發展。

用盡也隨之而來。通過網路位址轉換（Network Address Translation，簡稱 NAT）²⁷和位址轉移（Address Transfer）²⁸的解決方案帶來了經營管理上的複雜性和高昂的成本，迫切需要遷移到 IPv6。

主講人強調了 IPv6 龐大的位址空間，能夠容納龐大的設備數量，以及在減少延遲和路由複雜性方面的效率。他引用了 APNIC 實驗室的測量數據，顯示 IPv6 在延遲優勢和採用率方面的優勢，亞太地區為 43%，全球流量為 45%。來自印度的案例研究展示了 IPv6 部署的競爭驅動力，Reliance Jio 的網路將該國推向了將近 80% 的採用率。

主講人還提到了一些財務激勵措施，像亞馬遜和 Netflix 這些公司已經在使用 IPv6，美國、中國、越南、捷克共和國和印度的政府要求也在加速這一過渡。他把 IPv6 的轉變比作電動車的普及，強調接受新技術的必然性和好處。同時，他還提到了 APNIC 在支持網際網路發展中的重要角色，以及即將推出的 ARENA-PAC 計畫。

IPv6 採用統計數據顯示全球 IPv6 採用率正在上升，很大一部分的網際網路流量和用戶現在能夠使用 IPv6。與 IPv4 相比，IPv6 對環境的影響更小，且符合更廣泛的環境永續發展目標。組織採用 IPv6 可以獲得競爭優勢，如印度的 Reliance Jio 案例所示，這導致了廣泛的產業採用。IPv6 的優勢包括改善性能、減少延遲和更高效的全球路由系統。

由於 IPv4 位址成本上升和 NAT 的經營費用增加，企業開始採用 IPv6。

²⁷ 網路位址轉換（Network Address Translation，簡稱 NAT）是一種技術，用於在網路中改變網路資料中的 IP 位址資訊，以便在公眾網路（如網際網路）和專用網路（如企業或家庭網路）之間傳輸資料時隱藏內部網路結構。NAT 主要用來節省 IPv4 位址空間，並提高網路安全性。

²⁸ 位址轉移（Address Transfer）在網路領域中，通常指的是 IP 位址的所有權或使用權的轉移，這種轉移可以發生在兩個網路實體之間，例如兩家公司、組織或個人之間。位址轉移的原因可能包括業務重組、網路合併、位址空間的再分配或市場上的位址交易。

IPv6 在網路管理和效率上有明顯優勢，特別是在企業合併和收購期間，可以更有效地管理和整合網路資源，減少因 IP 位址衝突或配置複雜性導致的問題。儘管有些擔憂，IPv6 被認為是安全的，並已被主要組織採用，顯示出其已準備好被廣泛應用。IPv6 對網際網路的持續增長至關重要，提供了更大的位址空間和更好的性能。IPv4 位址枯竭，導致轉換過程中的混亂和黑市交易，一些國家如印度已經在市場競爭和積極推動下實現了高水準的 IPv6 部署。

主講人最後表示，IPv6 的採用已成趨勢，具有解決 IPv4 短缺、提升環境友好性、增強企業競爭力等多重好處。隨著全球 IPv6 部署率不斷提升，未來將迎來更加網路化、高效化的網際網路時代。

二、 參與 Asia Satellite Business Week (ASBW)研討會

(一) 議題：亞太地區衛星業者的未來展望

在本場次中，與談人馬來西亞衛星公司 MEASAT 的 Ganendra Selvaraj、百慕達衛星公司 ABS 的 Ramsey Khanfour、韓國衛星公司 KT SAT Co.的 Daniel Kim、泰國衛星公司 Thaicom 的 Patompob Suwansiri 及日本衛星公司 SKY Perfect JSAT 的 Koichi Takahara 共同討論了盧森堡衛星公司 SES 和美國衛星公司 Intelsat 合併的影響，強調了市場規模的必要性，並預測衛星產業將進一步進行併購，因為公司尋求規模以適應市場，並提供更全面性的多軌道服務。但亞太地區的區域業者更有可能通過聯盟來合作，這是由於國家利益和監管挑戰。

與談人提到了全球和區域層面面臨的各種挑戰與應對策略，包括聯盟規模的影響以及地緣政治緊張局勢導致的國防部門擴張。亞太地區的衛星業者已意識到國防部門在衛星服務市場中的日益重要性，並開始將重點轉向國家安全和國防通信。特別是在地緣政治緊張局勢加劇的背景下，獨立通信能力的戰略需求變得愈加關鍵。

與談人還討論了亞太地區影視廣播市場的韌性，儘管全球市場呈現下滑趨勢，衛星業者仍需超越僅作為容量提供商（Capacity Provider）²⁹的角色，轉型為服務提供者。會議還探討了部分業者正在考慮將傳統的同步軌道衛星服務與像 Starlink 這樣的低軌道衛星服務整合，以更好地滿足多樣化的客戶需求並提升服務穩定性。

與談人討論了區域業者在衛星採購方面的策略，重點放在軟體定義衛星

²⁹ 容量提供商（Capacity Provider）在衛星通信領域，通常是指那些專注於提供衛星寬頻或傳輸容量的公司，這些容量可以用於數據傳輸、語音通信、影視廣播等服務。

(Software-Defined Satellite, 簡稱 SDS)³⁰和小型同步軌道衛星上,以實現更大的靈活性和針對性任務。此外,他們還強調了開發多元解決方案的必要性,以應對量子金鑰分發(Quantum Key Distribution, 簡稱 QKD)³¹、地球觀測和物聯網等多種應用的需求。在會議總結時,與談人指出亞太地區軍事需求可能會增加,這一趨勢受到國家安全問題以及偵察和通信技術進步的推動。

(二) 議題：商用太空產業裡的合作關係

本場次的與談人分別為來自不同太空公司的產業領袖,包括加拿大太空技術公司 MDA Space 的 Giovanni D'Aliesio、美國波音公司(The Boeing Company)的 Joe Bogosian、瑞士通信技術公司 Swiss to Twelve 的 Michael (Mike)Kaliski、保加利亞衛星公司 Endurosat 的 Simon Van Den Dries 和立陶宛衛星公司 Nano Avionics 的 Augustinas Lubys,聚集一堂討論商業太空合作的進展。

Joe Boghossian 強調了他們最近交付的軟體定義衛星,以及對 Millennium Space Systems 的收購,這擴大了他們在各種軌道和任務上的能力;Michael Kaliski 介紹了與 Intelsat 和 Inmarsat 的 Hummingsat 項目,表明了向小型同步衛星轉變的趨勢;Giovanni Dalessio 談到了他們加拿大臂(Canadarm)³²技術和衛星系統部門的成功,並強調了其新推出的 MDA

³⁰ 軟體定義衛星(SDS)是一種具有高度靈活性和可重新配置能力的衛星。與傳統衛星相比,軟體定義衛星的硬件部分設計為可通過軟體進行控制和重新配置,這意味著衛星的功能和操作可以根據需求進行動態調整,而無需進行物理改裝或更換硬件。

³¹ 量子金鑰分發(Quantum Key Distribution, 簡稱 QKD)量子金鑰分發是一種利用量子力學原理來安全地分發加密密鑰的技術。

³² 加拿大臂(Canadarm)是加拿大為美國太空總署(NASA)的太空梭計畫設計和製造的一種機械手臂。它的正式名稱是「遠端操作機械系統」(Remote Manipulator System, RMS),主要用於太空任務中幫助太空人在太空中進行組裝、維修和其他操作。

Aurora 軟體定義衛星產品線，這一創新進一步鞏固了公司在地理空間資訊技術領域的領先地位。

與談人就過去五年太空產業的快速變化進行了對話，太空產業的快速增長通常受到獲得優秀人才的挑戰，策略包括國際招聘和政府合作。儘管衛星通信技術不斷發展，但傳統應用如影音傳輸仍然在數據傳輸中占主導地位。

與談人強調了火箭發射頻率增加和成本降低的影響，使更多參與者能夠進入太空市場並擴大應用範圍。太空產業正在適應大型同步軌道衛星訂單大幅減少的情況，將焦點轉向小型同步軌道衛星和其他創新解決方案。衛星製造商的市場重心轉向國防和政府部門，採用小型衛星技術進行各種應用。

他們還討論了客戶培訓、可調適衛星技術(Adaptive Satellite Technology)³³的重要性，以及因應不斷增長的需求而擴展業務的挑戰，衛星公司正在投資於培訓計畫，向潛在客戶介紹新衛星技術的能力和應用，從而擴大其市場規模。會議最終強調了政府和公司之間合作的必要性，提供市場接受度、資金和擴大衛星應用的支持，以發揮太空技術進步的全部潛力。

(三) 議題：衛星通信對連網亞太地區未連網地域的承諾

在本場次中，來自三家衛星通信公司的代表，美國衛星製造公司 Astranis 的 Ajmair Heer、新加坡衛星寬頻公司 Kacific 的 Brandon Seir 和美國衛星通信技術公司 Hughes 的 Vaibhav Magow，共同討論了他們在亞太地區增強網路涵蓋的最新努力。

Ajmair Heer 介紹了他們的新一代 Omega 小型同步軌道衛星，該衛星提

³³ 可調適衛星技術 (Adaptive Satellite Technology) 是一種能夠根據實時需求和環境條件進行動態調整的衛星技術。這種技術使衛星能夠自動或通過地面控制對其運行參數、配置和功能進行調整，以最大限度地提高性能和效率，滿足不同任務或使用場景的需求。

供高達 50 Gbps 的容量，並計畫在第三季發射，預計明年第一季度初開始經營；Brandon Seir 介紹了他們的 Pacific 二號衛星計畫和新終端產品，如針對災害應對的通訊盒，並擴展到零售加盟經營；Vaibhav Magow 表示，他們已經為 OneWeb 的 LEO 星座發送了數千個電子掃描天線(Electronically Steered Antenna，簡稱 ESA)³⁴終端，並且其管理服務增長迅速。

與談人提到以多軌道整合實現全面覆蓋，衛星業者認知到需要採用多軌道戰略，整合同步軌道（GEO）、中軌道（MEO）和低軌道（LEO）衛星系統，以提供全面的覆蓋和服務，特別是在偏遠和農村地區。

與談人還討論了 Intelsat 和 SES 的合併，這可能會改變市場競爭，優化資源利用並增加對軟體定義衛星的投資，進而影響其他公司的策略。他們還提到了對終端用戶價格的擔憂，以及市場整合可能帶來的好處。

衛星通信在亞太地區的擴展需求日益迫切，尤其是在偏遠和農村地區。小型同步軌道衛星和軟體定義衛星的技術進步帶來了更靈活、成本效益更高的解決方案，這些創新有望加速網路涵蓋的實現。然而，實現這一目標仍面臨不少挑戰，包括人才短缺、設備可負擔性和市場整合帶來的不確定性。透過政府與企業的合作，以及衛星業者之間的聯盟，這些挑戰可以得到有效解決。

會議最後強調了多軌道策略的重要性，並指出合作與創新在推動提升網路覆蓋中的關鍵作用。通過協同努力，衛星通信公司能夠克服現有挑戰，實現亞太地區全面連網網路的目標，從而造福無法接取網際網路的廣大社群。

³⁴ 電子掃描天線（ESA）是一種先進的天線技術，通過電子方式控制天線的波束方向，而不需要物理移動天線本身。這使得它能夠快速且精確地調整通信方向，特別適合應用於低軌道（LEO）衛星通信，因為 LEO 衛星相對於地面快速移動，需要天線能夠靈活追蹤。

（四）議題：把太空帶回地球：地面系統革命

本場次參與討論的有美國通信技術公司 Kratos 的 Greg Quiggle、日本工業自動化公司 Contec 的 Dr. Sunghee Lee、美國通信設備公司 CPI 的 Tim Shroyer、日本衛星網路服務公司 InfoStellar 的 Naomi Kurahara 和加拿大網路安全公司 Calian 的 Russ Palmer。他們指出，像數位中頻互通性（Digital Intermediate Frequency Interoperability，簡稱 DIFI）³⁵可以使用更高效的乙太網交換機來取代昂貴的模擬射頻設備（Analog RF Plumbing）³⁶，從而簡化中繼站的運作流程。他們還討論了 AWS 和 Azure 等雲端服務提供商在降低成本和提升擴展能力方面所扮演的關鍵角色。

Dr. Sunghee Lee 提到，在支援多個衛星任務時會遇到的挑戰，並強調了地面站如何節省成本的重要性。討論中還提到了虛擬化調製解調器（Virtualized Modem）³⁷在降低成本方面的關鍵作用，以及如何在雲端服務成本和實體伺服器長期投資之間找到平衡。Tim Shroyer 提到了 DIFI 技術在地球觀測市場中的初步應用，以及在不同業者之間統一分時多工（Time Division Multiple Access，簡稱 TDMA）標準的困難。Naomi Kurahara 則討論了數位化和雲端服務對 GEO 和非 GEO 衛星業者的不同影響，特別是對於那些面臨投資者壓力的新創公司，這些公司需要快速擴展。

³⁵ 數位中頻互通性（DIFI）是一種技術標準，目的在實現數位中頻信號（Digital Intermediate Frequency, DIF）在不同的通信系統或設備之間的互通性。中頻（IF）是通信系統中一個中間的頻率，通常用於將射頻（RF）信號轉換為更易於處理的形式。數位中頻則是這些信號經過數位化處理後的形式。

³⁶ 模擬射頻設備（Analog RF Plumbing）是指在射頻（RF）系統中，用於傳輸和處理模擬射頻訊號的物理硬體設施和連接設備。這些設備包括電纜、波導、連接器、放大器、混頻器、過濾器等等，它們共同組成了一個完整的射頻信號傳輸和處理系統。這些硬體主要用於將模擬射頻信號從一個點傳輸到另一個點，並在過程中進行信號的放大、過濾、混頻等處理。

³⁷ 虛擬化調製解調器（Virtualized Modem）是一種將傳統的硬體調製解調器功能軟體化的技術。在通信系統中，調製解調器是連網數位設備與類比通信網絡（如電話線、無線電或衛星）的關鍵。

Russ Palmer 強調了可擴展的基頻平台（Baseband Platform）³⁸和網路管理系統的需求，以適應軟體定義衛星和網路的能力。與談人還談到將數位轉型與現有基礎設施整合的挑戰，如克服專有系統的慣性並提升員工技能。

討論中提到，將數位轉型整合到現有地面系統中面臨的挑戰，包括系統的專有性、與舊有硬體保持相容性的重要性，以及培養同時熟悉射頻和數位技術的員工的必要性。此外，與談人深入討論了數位轉型和虛擬化對衛星地面系統的影響。他們一致認為，像 DIFI 和虛擬化技術這樣的數位標準正在改變傳統的類比射頻系統，讓經營更高效並降低成本。他們還強調了雲端服務業者在實現成本效益和可擴展性方面的關鍵角色，並探討了支持多個衛星任務以及應對不同類型的衛星業者（如 GEO 和 LEO）所面臨的挑戰。

此外，與談人討論指出，儘管數位化帶來了許多好處，但整合這些新技術到現有基礎設施中仍面臨不少挑戰，包括現有系統的不相容和員工技能的不足。未來，光學地面站（Optical Ground Station, OGS）³⁹有望憑藉其高速數據傳輸能力成為關鍵技術，但仍需解決環境限制問題。座談會的結論強調，衛星通信產業需要靈活適應新技術，平衡短期經營成本與長期投資，以實現地面系統的全面現代化和更高效的經營模式。

³⁸ 基頻平台基頻平台（Baseband Platform）是一種負責處理基頻信號的硬體或軟體系統。基頻平台通常用於行動通信、衛星通信、無線網路等領域，負責處理信號，包括編碼、調製、解調和解碼等。

³⁹ 光學地面站（Optical Ground Station, OGS）是一種用於接收和傳輸光通信信號的地面設施。與傳統的無線電頻率通信系統不同，光學地面站使用雷射等光學技術來實現與衛星或其他太空裝置的通信。

（五）議題：透過海事衛星服務實現卓越經營



圖15、 透過海事衛星服務實現卓越經營小組討論

（圖片來源：現場拍攝）

在本場次中，業界專家探討了海事通信的演變。法國衛星公司 Eutelsat OneWeb 的 Celeste Endrino Cowley 強調從傳統方法向數位化轉變，提出了同步軌道衛星（GEO）和低軌道衛星（LEO）結合的混合解決方案，以增強連網性。新加坡海事與港務管理局（Maritime and Port Authority of Singapore，簡稱 MPA）的技術長 Dennis Khoo 討論了衛星服務在安全、導航和連網方面的重要性，並提到了使用合成孔徑雷達進行實時監控。中國衛星公司 APT Mobile Satcom 的 JingJing Li 闡明了公司的結構及其在智慧船舶解決方案上的專注，塞浦路斯海事通信公司 Tototheo Maritime 的 Despina Panayiotou Theodosiou 則強調了船員福利的重要性及轉向具有成本效益的混合連網解決方案。澳洲衛星通信公司 Speedcast 的 James Trevelyan 集中討論了強大的海事經濟推動了對連網的投資，以及網路安全的重要性。

與談人指出，海事衛星服務產業正朝著更多創新方向發展，未來趨勢包括提升 LEO 容量、發展高通量衛星的應用以及多軌道經營，以滿足多樣化的連網需求。海事產業正在努力實現衛星與地面網路（包括 5G）的無縫整合，以提供穩定可靠的連網，支援各種海事應用。

與談人一致認為，人工智慧和邊緣運算將在海事經營中發揮越來越重要的作用，並且需要多系統方法來優化經營。會議也探討了衛星與地面網路的整合、智慧船舶的崛起、全球貿易增長對連網需求的推動以及衛星連網的普及化。

面對監管挑戰，專家們強調了網路安全的優先性和混合衛星解決方案的應用，從而提升海事產業的經營效率和連網性。會議結束時，專家們對多軌道經營、AI 和機器學習在提高經營效率中的作用，以及航運業中創新解決方案的未來表示了樂觀期望。

（六）議題：手機直連衛星通信（D2D）的未來



圖16、 手機直連衛星通信（D2D）的未來小組討論

（圖片來源：現場拍攝）

本場次由法國顧問公司 Euroconsult 的 Blaine Curcio 主持，與談人聚焦討論了蓬勃發展的手機直連衛星通信技術。美國衛星公司 Iridium 的 Bryan Hartin 強調了公司在面對初期挑戰後轉向基於 NB-IoT 和 3GPP 的標準手機直連衛星通信（Direct-to-Device，簡稱 D2D）解決方案，確保全球涵蓋並獲得全面資金支持。瑞典電信公司 Ericsson 的 Bo Hagerman 強調了他們在地面網路供應和與衛星網路的戰略整合中的角色，指出了針對 IoT 和 D2D 通信的 5G NTN 在 Release 17 中的釋出，以及 Release 18 中即將到來的改進。美

國衛星公司 Lynk Global 的 James Alderdice 介紹了他們在太空中的行動網路，利用現有的 GSM 和 3GPP 標準，在不需要手機修改的情況下實現行動覆蓋。

與談人熱烈討論了推動標準化的 D2D 解決方案，以降低用戶端成本，確保服務價格合理並具有未來可塑性。同時，他們也強調了衛星 D2D 的核心價值在於保持服務連續性，特別是在用戶從地面網路範圍內外移動時。然而，這也帶來了一系列的挑戰，包括有效利用頻譜和應對監管環境，特別是在全球擴展服務時。不同市場的 D2D 服務商業化策略各有不同，反映了不同收入水準和付費意願。會議中強調了遵循全球標準對於 D2D 通信的重要性，有助於實現設備和網路的相容性和擴展性。

與談人一致認同標準對於可擴展性和相容性的重要性，特別是在像亞太地區這樣發展程度和經濟實力各不相同的區域。討論還涉及了商業化策略、可靠衛星網路的必要性、頻譜分配的作用以及監管環境的影響，並提及 ITU 的研究以及 FCC 對於來自太空的補充覆蓋的立場。

會議的最後，與談人也表示，行動業者在衛星 D2D 服務中發揮著關鍵作用，提供頻譜和用戶基礎，使得合作能夠產生協同效應。此外，D2D 服務的向前相容性（Forward Compatibility）⁴⁰，確保設備和網路能夠與未來的技術標準相容。整體來說，這場會議強調了衛星 D2D 連網的日益普及，並突顯了衛星技術在通信領域中的重要性，同時提出了應對技術挑戰和創新業務模式的思路。

⁴⁰ 向前相容性（Forward Compatibility）是指一個系統、設備或軟體能夠與未來版本的技術或標準相容或協同工作的能力。這表示當新技術或新標準推出時，現有的系統或設備仍然能夠繼續運作，甚至能夠利用新技術的某些特性，而無需進行重大升級或更換。

（七）議題：亞太地區即將到來的非同步（NGSO）衛星系統浪潮

本場次的與談人包括美國衛星公司 Rivada Space Network 的 Donald Chew 和加拿大衛星公司 Telesat 的 Glenn Katz，他們討論了亞太地區非同步衛星（NGSO）系統的發展，並強調各自公司的獨特能力和商業模式。

首先，兩位與談人各自介紹了其所屬公司規劃推出的衛星服務。Rivada 專注於企業網路，計畫向電信公司和服務提供商提供批發模式，避免直接競爭，並支持電信公司創造新的收入來源。該公司網路設計注重數據主權，具有衛星間鏈路（Inter-Satellite Link，簡稱 ISL）⁴¹以實現安全傳輸，並遵循都會乙太網路論壇（Metro Ethernet Forum，簡稱 MEF）⁴²標準。該公司計畫在 2026 年中期推出服務，預計將部署 288 顆衛星。

Telesat 的 Lightspeed 計畫是一個針對企業、航空、海事和政府部門的網路，提供互通性和具有承諾資訊速率（Committed Information Rate，簡稱 CIR）⁴³及服務級別協議（Service Level Agreement，簡稱 SLA）⁴⁴的高速寬頻服務。與 Rivada 類似，Telesat 也通過批發模式為電信公司提供服務，將現有的電信標準整合起來，並專注於 MEF 3.0 生命周期編排⁴⁵，以實現無縫整合。其 Lightspeed 計畫預計在 2026 年開始發射衛星，並於 2027 年末開始提供服

⁴¹ 衛星間鏈路（ISL）指在衛星之間直接進行通信的鏈路，而不依賴於地面站。

⁴² 都會乙太網路論壇（MEF）為一非營利組織，目前會員已超過六十個，其成立的主要目的為促進光纖乙太網路技術在都會網路的使用。都會乙太網路所需的服務技術由 MEF 內成立的各個工作群組主導研議，討論出的服務技術規格再送交 IETF 相關工作群組訂立標準。

⁴³ 承諾資訊速率（CIR）指的是服務提供商在特定時間段內保證向用戶提供的最低數據傳輸速率。CIR 通常用於描述企業或專線網路服務中的頻寬保證，是服務等級協議（SLA）的一部分。

⁴⁴ 服務級別協議（SLA）指一份合同或協議，通常存在於服務提供商與客戶之間，用來定義所提供服務的品質、可用性、性能指標以及責任範圍。SLA 明確了服務提供商必須達到的標準，並規範了如果未達到這些標準時應採取的補救措施或賠償。

⁴⁵ MEF 3.0 生命周期編排是由 Metro Ethernet Forum (MEF) 推出的框架，目的在標準化和自動化網路服務的整個生命周期管理，特別是在 Carrier Ethernet、SD-WAN 和混合網路環境中。

務。

與談人討論了與電信公司合作所面臨的挑戰和應對策略，以及管理客戶期望的關鍵性。他們強調了用戶對經濟實惠的終端，尤其是平板天線（Flat Panel Antenna）⁴⁶的強烈需求，並提到亞太地區地緣政治緊張局勢加劇，可能導致國防支出的增加，從而為 NGSO 提供安全通信解決方案帶來發展機會。此外，與談人還指出 NGSO 服務市場競爭激烈但前景廣闊，並強調了與主要面向消費者的業者如 Starlink 和 Kuiper 的差異化策略。

Rivada 和 Telesat 都在積極推展發射計畫，Rivada 預計在 2025 年中期進行首次衛星發射，並在 2026 年中期開展商業服務。NGSO 業者專注於逐步推出服務並培訓合作夥伴，以有效管理客戶期望。會議最後還提到，亞太地區為 NGSO 帶來了顯著的市場機會，特別是在電信、政府國防網路和企業市場等領域。

⁴⁶ 平板天線（Flat Panel Antenna）是一種具有扁平形狀的天線設計，通常用於接收和傳輸無線信號。與傳統的碟形或拋物面天線不同，平板天線因其扁平且輕薄的結構而受到關注，尤其在需要便攜性和靈活安裝的場景中。

三、 參與 Future of Data 研討會

(一) 議題：用數據管理、儲存和共享來加速數位企業

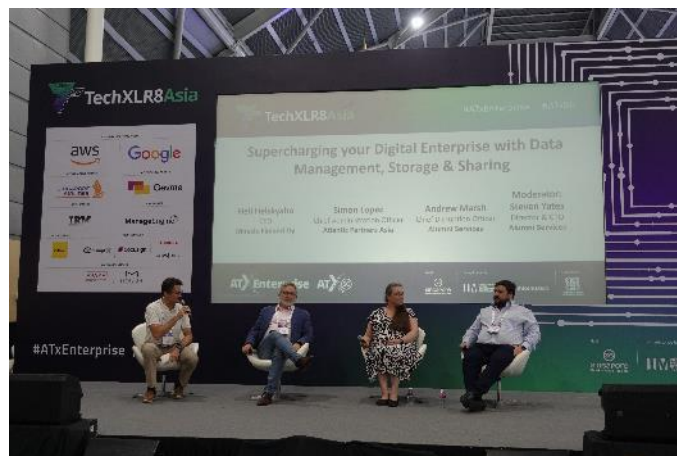


圖17、 用數據管理、儲存和共享來加速數位企業小組討論

(圖片來源：現場拍攝)

本場次由新加坡數位轉型公司 Alumni Services 的技術長 Stephen Yates 主持，與該公司的 Andrew Marsh、數據中心設備商 Miracle Finland 的 Heli，以及跨境支付平台業者 Atlantic Partners Asia 的 Simon Lopez 共同探討了數據管理在金融服務中的關鍵作用，討論了在不同司法區域內進行數據治理所面臨的挑戰，並強調了高品質數據在實現有效利用方面的重要性。

與談人談到了從 IT 擁有數據轉變為業務擁有數據的轉變，強調了最高管理階層的支持和培訓對於成功的數據治理的重要性。另外還提到了人工智慧和機器學習應對洗錢防制等議題的潛力，開源解決方案在數據共享中的作用，以及監管要求對數據戰略的影響。

在面對快速和複雜的網路威脅時，保持高品質的數據不僅僅是為了效率，更是一個關鍵的防禦措施。企業需要將數據擁有權從 IT 部門轉移到了解數據背景並能有效治理的業務單位。數據在企業中的重要性就像貨幣在商業中的地位一樣，成為業務戰略和決策的中心。數據管理的演進從系統間的

數據複製轉向了高效共享數據，強調了控制、安全和性能。

有效地利用數據需要高品質的數據，這需要從一開始就進行細緻的設計和治理，以避免出現空值（Null Value）和不準確性。金融服務在跨不同司法區域管理數據品質和治理時面臨著獨特挑戰，必須有強大的策略來應對這些複雜性和合規要求。解決複雜的數據問題需要技術和業務專家之間的合作，確保數據驅動的解決方案與業務目標保持一致。

人工智慧在識別欺詐和提高金融服務安全措施方面發揮了關鍵作用。隨著 AI 技術的崛起，數據擁有權正在發生轉變，因為 AI 對高品質數據的依賴需要改進數據治理和監管。組織必須從無差別地將數據匯聚在數據湖（Data Lake）⁴⁷中，轉向結構化且富含元數據的數據儲存庫，以避免創建無用的「數據沼澤」（Data Swamp）⁴⁸。

討論的最後，主持人總結，在當今數位化時代，高品質的數據管理對於企業的成功尤其重要。從數據擁有權轉變到有效的數據利用，以及跨界合作解決數據問題，都是企業需要重視的關鍵因素，尤其是在金融服務這樣的高度規範和風險管理的產業中。

⁴⁷ 數據湖（Data Lake）是一種用於儲存大量原始數據的儲存庫，這些數據可以來自多種不同的來源，且以原始格式（結構化、半結構化或非結構化）存放在數據湖中。數據湖不要求事先對數據進行處理或結構化，因此能夠靈活地儲存各種數據類型。這使得數據湖特別適合於大數據分析、機器學習和其他需要大量數據的應用場景。

⁴⁸ 數據沼澤（Data Swamp）是指數據湖（Data Lake）管理不當時可能出現的一種情況。當數據湖內儲存了大量數據，但這些數據缺乏適當的組織、治理和管理，且難以查找、理解或使用時，數據湖就可能變成數據沼澤。

（二）議題：利用衛星圖像和分析應對全球風險



圖18、 利用衛星圖像和分析應對全球風險主題演講

（圖片來源：現場拍攝）

本場次主講人為圖資公司 EarthDaily Analytics 的 Sam Lieff，他提到遙感技術在風險減少方面的限制和挑戰，強調了每日全球觀測的重要性，以更好地理解 and 預測重大事件。

主講人闡述了人工智慧和機器學習在處理大量數據時的關鍵作用，尤其是在檢測微小變化並支持決策過程方面。他舉例說明了這些技術在監測森林砍伐、基礎設施沉降（Infrastructure Subsidence）⁴⁹和作物產量預測中的應用。同時，也討論了這些技術在國防領域的潛力，如在人道救援工作或情報收集中提供數據，以更有效地分配資源。

主講人最後總結遙感技術在風險管理和情報收集中的應用，該技術可以幫助我們更好地理解地球變化，例如監測環境變化和農作物產量預測。此外，還提到了利用人工智慧和機器學習來處理大量數據以及如何優化衛星成像

⁴⁹基礎設施沉降（Infrastructure Subsidence）指的是由於地基下陷而導致的基礎設施逐漸沉降或移位的現象。這種現象可能影響到建築物、道路、橋樑、管道、鐵路等各種基礎設施，並可能引發結構損壞、功能失效或其他安全問題。

以支持各種應用。這些技術的應用不僅僅限於環境監測，也擴展到了國防領域，提供了更多的商業機會。

（三）議題：拓展數據驅動創新的人才庫

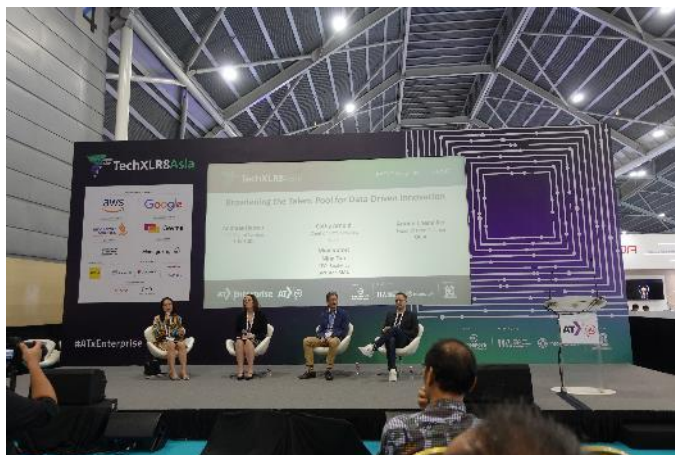


圖19、 拓展數據驅動創新的人才庫小組討論

（圖片來源：現場拍攝）

本場次的與談人包括新加坡管理大學的行為科學家 Dr. Nina Tan，澳洲人才公司 Seek 的 Cathy Arnold，德國技術服務公司 TÜV SÜD 的 Andreas Hauser，以及華僑銀行（OCBC）的 Adrien Chenailier。

Cathy Arnold 談論了人工智慧團隊的成長，以及這對客戶指標的影響；Andreas Hauser 提到了在公司即將轉型為企業創投時，創建一個充滿活力和多樣性的團隊所面臨的挑戰；而 Adrien Chenailier 則分享了管理多元化團隊的經驗，並強調了將項目與員工興趣匹配的重要性，這有助於員工的留任。

與談人的討論圍繞著三個主題：多樣化人才在提高生產力和創新方面的優勢、平衡包容性和高效能文化以及促進有利於技術進步的組織文化。與談人一致認為，有效管理的多樣化團隊在解決問題和創新方面表現出色。然而，創造一個讓員工可以失敗並從中學習的心理安全環境至關重要。他們還強調了對組織方向清晰溝通的必要性，以吸引和留住人才。

此外，與談人強調了將員工的目標與公司目標對齊的重要性，以及建立重視技術挑戰的企業文化，這對於降低員工流失率非常關鍵。Kathy 指出，招聘和提拔多樣化人才時需要有意識地努力，並確保職位描述能準確反映工作的實際需求。她還強調，組織的故事對吸引合適的人才起到重要作用，並且根據不同部門的需求調整管理方式，這對於培養適合的創新文化和推動技術進步尤其重要。

討論最後，與談人提到多樣化團隊、心理安全環境、明確的角色定位和容忍失敗的文化，是構建成功的科技和人工智慧團隊的關鍵。

四、參觀 CommunicAsia 展場

(一) 攤位：APNIC

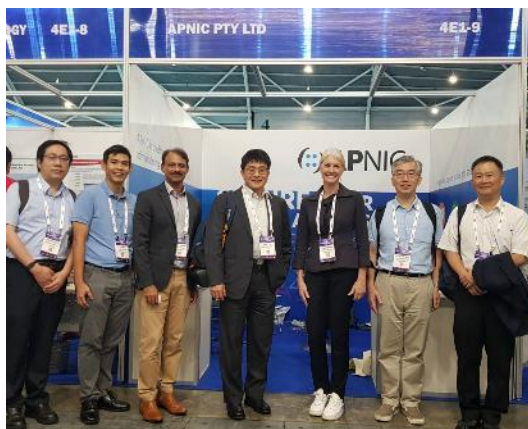


圖20、 APNIC 展示攤位

(圖片來源：現場拍攝)

亞太網路資訊中心 (APNIC) 是負責亞太地區網際網路號碼資源管理的組織，主要職責包括 IP 位址分配和管理、制訂和更新關於 IP 位址分配和管理的政策、提供技術培訓和支援、網際網路基礎設施建設和技術標準的制定。

作為亞太地區網路資訊管理的重要機構，APNIC 希望在本次研討會上展示其在網際網路號碼資源管理方面的專業知識和領導地位，同時推廣網際網路技術的標準和最佳實踐。此外，本次參展也可以讓 APNIC 建立合作關係，促進產業規範化和發展。同時，APNIC 也可以通過參與研討會，了解產業的最新動態和趨勢，有助於制定未來的發展戰略和政策。

(二) 攤位：NEXCOM

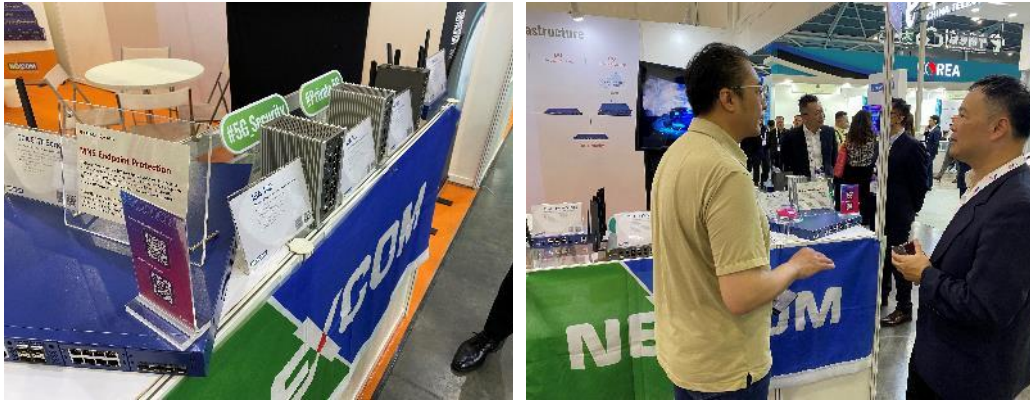


圖21、 NEXCOM 展示攤位

(圖片來源：現場拍攝)

NEXCOM 是台灣的公司，本次是由台灣區電機電子同業公會補助參展，該公司專門從事嵌入式電腦、網路通訊設備和工業自動化系統的研發、生產和銷售。NEXCOM 在工業電腦市場具有相當的影響力，產品應用範圍廣泛，包括智慧交通、工業物聯網、智慧城市、醫療保健、零售和安防等領域。

據現場人員說明，NEXCOM 為全球唯一專門針對電信設備資安方面提供全面解決方案的業者，包括高性能網路安全設備、端到端資安解決方案和工業網路安全等。現場所展示的 1U 機架式 uCPE TCA 5170，使用 Intel® Xeon® D-2123IT 處理器(Skylake)，這款設備目的在提供高效的運算和網路存取，以支持各種虛擬化需求，適合電信公司構建虛擬化環境。它具備多核 CPU 性能和伺服器級 LAN 功能，可在企業和分支機構中靈活部署 VNF。

(三) 攤位：Carelink Communication

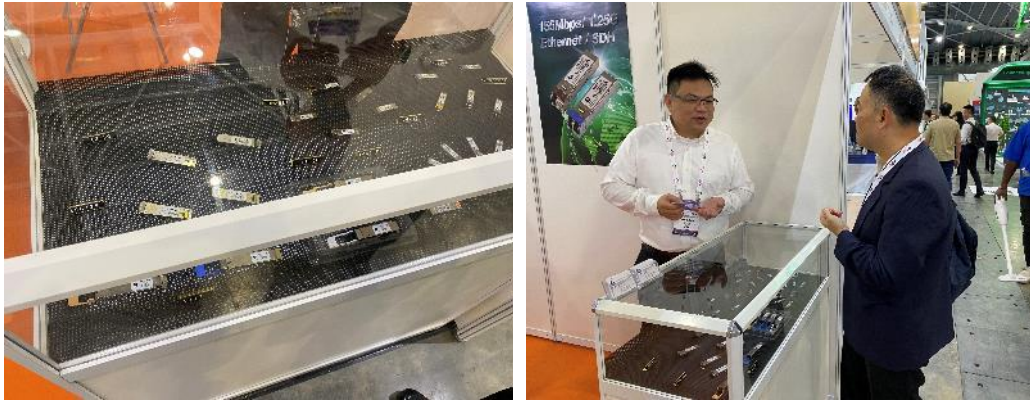


圖22、 Carelink Communication 展示攤位

(圖片來源：現場拍攝)

Carelink Communication 也是由台灣區電機電子同業公會補助參展的台灣公司，他們主要生產和出口各種網路設備，如乙太網傳輸器等通信設備。這些產品廣泛出口，特別是到菲律賓，並且與華為、蘋果等大型科技公司競爭。

該公司本次參展主要的展出產品為光模組 (Optical Module)，光模組主要用於光纖通信網路中，將電信號轉換為光信號，並通過光纖傳輸，再在接收端將光信號轉回電信號。這些模組廣泛應用於數據中心、電信網路和企業網路中。主要優點包括高頻寬、低延遲和長距離傳輸能力，適用於高速和大規模的網路環境。

在使用上，係將光模組插入網路設備的光模組插槽（如交換機、路由器等），再將光纖連網到光模組的接收和發送端口，最後於網路設備中配置相應的參數以啟用光模組。在發射端，用於將電信號轉換為光信號，並通過光纖發送；在接收端，用於接收光纖中的光信號，並將其轉換回電信號；另外，有一些光模組支援雙向通信，即同一個模組同時處理發送和接收的信號。

五、參觀 SatelliteAsia 展場

(一) 攤位：Mantaray



圖23、Mantaray 展示攤位

(圖片來源：現場拍攝)

星路科技 (Mantaray Corporation) 是一家位於美國加州矽谷的領先太空技術和衛星通信公司。公司成立於 2003 年，核心團隊來自 NASA 深空 SATCOM 項目，擁有超過 20 年的衛星通信經驗。

在與該公司技術長的交流中，討論到衛星業者面臨的財務壓力在研發和市場拓展過程中顯而易見，例如 Eutelsat OneWeb 原定計畫研發第二代衛星，但因財務問題而取消了。技術發展方面，提到與台灣太空中心的合作以及成立台灣衛星公司的計畫。在市場策略上，提到與印尼政府合作的計畫，並計算了衛星項目的成本和收益，同時討論了低軌道衛星和同步衛星的應用區別。在國家安全和軍事應用方面，討論了衛星技術在國防中的重要性，特別是 AI 技術在飛彈攔截中的應用，並提到與美國政府在技術出口方面的限制，以及台灣的政治環境和國防策略。此外，技術挑戰和創新方面，討論了如何利用 AI 技術提高衛星和通訊技術的效能，並提到與國際公司合作和技術轉讓的挑戰。

（二）攤位：Iridium

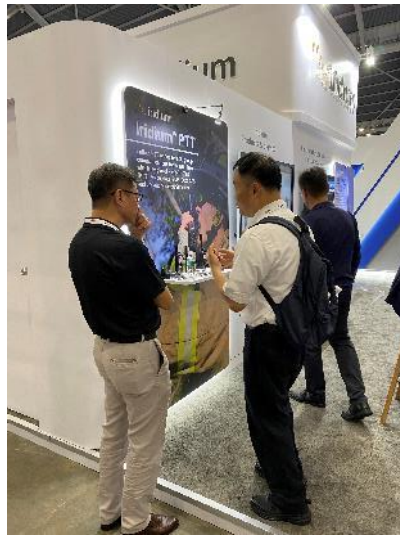


圖24、 Iridium 展示攤位

（圖片來源：現場拍攝）

Iridium 是一家提供全球衛星通信服務的公司，由摩托羅拉公司在 1990 年代創建，目的在建立一個全球衛星網路，提供無縫的語音和資料通信服務。Iridium 的衛星網路由 66 顆低軌道（LEO）衛星組成，覆蓋全球所有角落，包括極地地區，使其服務可以在地球上幾乎任何地方使用。

該公司提供多種衛星通信服務，包括語音通信、簡訊服務（SMS）、資料傳輸和物聯網（IoT）連網，產品包括衛星電話、衛星數據機以及各種用於航海、航空和政府部門的專業設備。Iridium 的下一代衛星網路 Iridium NEXT 於 2019 年完成部署，不僅提高了服務品質，還增加了新的功能，如更高的資料速率和更多的頻寬。

交流過程中我們關心該公司衛星電話是否能配合政府通訊監察的需求，該公司現場人員表示用戶的隱私是受到保障的，Iridium 只會紀錄使用者的通話時間以及通話地點，無法獲取使用者的通話內容。

肆、心得及建議

本次參加新加坡主管機關資訊通信媒體發展局（IMDA）等舉辦年度 Asia Tech x Singapore（ATxSG）科技盛會，參與 CommunicAsia、SatelliteAsia 等資訊通信、衛星通信等多個領域研討會，蒐集亞洲企業提供展示之產品與趨勢，並與各主管機關交流當前各國數位發展所面臨挑戰與解決方式，成果豐碩。此外本次新加入的 The AI Summit Singapore 更是聚焦人工智慧領域熱門議題，提供未來科技發展的方向，更進一步推動數位科技發展。以下為參與本次科技盛會心得與建議。

一、 當前電信產業數位轉型重要趨勢：嵌入第三方應用程式與應用、擴大觸及消費族群之機會

電信業正處於一個轉型的關鍵時期，數位轉型不僅僅是技術上的升級，更是業務模式、經營策略和客戶關係的全面革新。在本次會議中，業內專家大多認為，電信業必須轉變成為科技公司，才能滿足不斷變化的市場需求和消費者期望。

數位原住民的崛起改變了市場格局，這些消費者對數位服務有著極高的需求和期望。傳統的電信服務已無法滿足他們的需求，促使電信公司必須創新並提供更具吸引力的數位產品和服務。以客戶為中心的策略成為關鍵，企業需要透過數據分析和客戶洞察來優化產品設計和服務流程，提供個性化、無縫的用戶體驗，擴大觸及消費者機會。

此外，數位轉型需要電信公司在技術基礎設施上進行重大投資，從傳統的網路架構轉向更靈活的雲端計算和邊緣運算架構。這不僅提高了經營效率，還能快速響應市場變化。多元化收入來源是另一個重點，嵌入第三方應用程式策略，提供電信公司不僅要依賴於連網性服務，並探索數位內容、雲端服務、物聯網等新興市場，實現業務的全面升級。

我國三大電信業者也都在致力於數位轉型，在加速 5G 網路部署和擴展的同時，除了提供更快速、更穩定的網路接取外，也可支持各種新興的應用場景，以應對不斷變化的市場需求和技術趨勢。今年 3 月份舉辦的「2024 智慧城市展」台北場，中華電信、遠傳電信及台灣大哥大分別以「數位領航 永續成長」、「遠傳大人物 實戰數位力 驅動永續未來」及「從行動到移動 打開智慧生活新動能」之主題，展出各自在智慧交通、智慧製造、智慧文化、智慧城市、智慧家庭等領域之創新成果。

二、 5G 持續朝向獨立組網(SA)發展和未來 6G 技術標準應用展望

5G 技術已經在全球逐步部署，其高速率、低延遲和大連網特性正在改變各產業的經營模式。今年的會議上，業者表示 5G 技術仍處發展階段，企業界對 5G 技術還未完全掌握，政府必須努力推動新的應用案例。以新加坡為例，雖領先國際採 5G 獨立組網 SA 布建網路，但因為新加坡腹地較小，垂直專網應用較無誘因，無法充分利用 5G 技術的全部潛力；對於一般產業來說，需要適應一段時間才能顯現 5G 的價值。在新加坡港口應用中，嘗試採 5G 技術使得自動化設備能夠實時通信和協同工作，預估將可大幅提高貨物處理速度和準確性。

6G 的未來，預計將融合 AI 和機器學習，提供更高的頻寬、更低的延遲和更智慧的網路管理能力。開放網路生態系統和網路自動優化是 6G 的一大特色，這將為智慧城市、無人駕駛等應用提供強而有力的支持。

我國透過政策引導和法規制定，促進 5G 基站建設和網路覆蓋，快速提升全國 5G 信號的覆蓋率目前已達 9 成以上。此外，也積極推動各種數位服務和應用，以充分利用 5G 技術的高速度和低延遲特性。例如，在智慧城市、智慧醫療、工業 4.0 等領域，5G 技術被廣泛應用，提升了服務效率和品質。

在 6G 的發展上，我國目前著眼於 6G 網路先期潛在頻段 6GHz 以上之頻率資源整備與干擾研析，藉由完善頻譜整備以奠定 6G 產業發展穩固根基，並透過公部門連結小組的運作協調，橫向結合學界研究能量，據以掌握 6G 通訊標準發展方向與所對應使用之頻譜資源，並建立產業共識與協作機制，因應未來商機。

三、密切關注國際衛星產業快速發展並適時檢討推動策略

透過本次會議了解亞太地區衛星通信產業的最新發展和未來趨勢，提供我國未來在制定政策和推動產業發展上寶貴的見解。本年度衛星業者參與盛況更勝過往，預見國際衛星產業發展將更為熱絡，

首先，我們看到國際衛星業者的合併，顯示出市場規模對於提升競爭力和提供多軌道服務的必要性，這也代表政府在監管政策上需更加靈活，以支持企業聯盟和跨國合作，特別在面臨地緣政治緊張局勢的情況下，凸顯衛星通信在國防和國家安全中的重要性，應加強對衛星技術的投資，並鼓勵本地企業參與國際合作。

今年的會議上與談人也多次強調公司合作的重要性，近年來由於發射頻率增加和成本降低，使更多公司能夠進入太空市場，政府需要制定相應的政策，鼓勵國內企業進行技術研發和國際合作，同時加強人才培養和引進，以應對產業快速增長帶來的人才短缺問題。

此外，目前衛星發展的趨勢朝向多軌道戰略，通過整合同步軌道(GEO)、中軌道(MEO)和低軌道(LEO)衛星系統，以提供全面覆蓋和服務，這一點對於政府推動偏遠和農村地區的連網有相當大的助益。最後，本次會議中也提到標準化 D2D 解決方案的重要性，確保服務價格合理並具未來可塑性。與談代表也多次強調，期望各國政府應更積極正視相關標準的制定和實施，並在頻譜分配和監管上提供支持，以促進 D2D 技術的發展和應用，相關新興衛星應用發展預期將更為活絡。

四、 數據治理的風險管理與人才創新崛起

在數據治理的重要性上，透過本研討會多場關於數據管理、儲存和共享的重要討論，我們見到管理層支持和培訓的重要性，從 IT 部門轉向業務部門擁有數據是一個關鍵轉變，這一點對政府的數據治理策略具有啟示意義，強調了跨部門合作和高層支持對於有效管理數據的必要性。

會議中也提到，人工智慧和機器學習在反洗錢等領域的應用具有重大潛力，這也對我們在打擊金融犯罪和提高數據安全方面的工作提供了新的思維。開源解決方案在數據共享中的作用以及監管要求對數據戰略的影響也值得我們借鑒，以完善我們的數據政策和監管措施。

此外，保持高品質數據是我們面臨的另一個挑戰，高品質數據不僅是提高效率的關鍵，也是抵禦網路威脅的重要防線。我們應研議強化推動從數據湖到結構化數據儲存的轉變，期避免數據無效的風險，並確保數據的準確性和可靠性。

我們在本次會議中也了解到，人才在推動技術和數據創新中的核心地位顯現多樣化技術團隊，以及創造一個讓員工可以失敗並從中學習的心理安全環境的重要性。另外，明確的組織方向和清晰的角色定位對於吸引和留住人才亦相當重要，這可做為我們推動科技進步和數據創新之重要參考。