

出國報告（出國類別：開會）

**出席2025年亞洲通訊傳播會議
(CommunicAsia 2025)
出國報告**

服務機關：國家通訊傳播委員會

姓名職稱：廖科長敏全

蔡專員嘉福

派赴國家/地區：新加坡

出國期間：114年5月26日至5月30日

報告日期：114年7月22日

摘要

AT xSG (Asia Tech x Singapore) 2025由新加坡資通訊媒體發展局(IMDA)、Informa Tech 等產官界支持舉辦且在亞太地區具有代表性的科技活動之一。2025年 AT xSG 旗下包含 ATxInspire、ATxSummit、ATxEnterprise 三大活動，而在 ATxEnterprise 活動再依不同科技主題細分為 ATxEnterprise、BroadcastAsia、CommunicAsia、SatelliteAsia、TechXLR8 Asia、Start Up Arena、The AI Summit Singapore、DeveloperXperience Summit 等多個主題研討會活動。整體 AT x SG 活動與會代表來自商界、政府、學術研究等領域，針對不同領域科技對社會與經濟之交叉影響展開討論，讓 AT xSG 會議成為亞洲地區年度科技薈萃盛事。

國家通訊傳播委員會（以下簡稱本會）職掌我國通訊傳播事業之監理業務，有鑑於電信技術與時俱進，推動著數位社會變化日新月異，亞洲數位市場興起速度尤為迅速，本會作為電信傳播監理機關需參與瞭解亞洲國家數位經濟創新發展動態，故本會派員赴新加坡參加 ATxSG 大會旗下的亞洲通訊傳播會議（CommunicAsia 2025），瞭解國際間與亞洲區電信產業最近期發展脈動，汲取電信及相關產業代表所分享觀察與經驗，以利本會作為電信監理者在未來得適時檢討監管方針的借鏡。

本年度研討會議廣泛且深入討論電信技術結合各新興科技產業的趨勢、機會與挑戰，主要集中在雲端運算、人工智慧(AI)、物聯網、邊緣計算以及資料中心等科技應用領域，並在社會經濟層面上，探討新興科技如何保護人們通訊與網路安全。此外，本會亦派員於每日研討會各議題間空檔或結束後，直接於展覽聽取參展業者簡介並交流產業概況與前景等第一手訊息，瞭解當今 AI 浪潮下軟硬體供應商觀點與意見，以及資通訊產業技術在此浪潮下扮演何種角色。前開各重點議題在 CommuniAsia 2025研討會所擘劃的未來願景中相互交織，研討會闡述電信產業是數位社會的關鍵產業，新興科技密切引領著電信領域轉型與演進；更先進的電信技術將進一步輔助企業數位轉型；而未來企業再透過更完整數位服務，有望促進更便利的商務活動與生活品質，提升整體社會福祉。本次會議各與談人分享業界見聞與經年累月實務經驗，對於本會日後辦理電信監理業務、配合各部會科技政策與施政，將有所助益。

目 錄

壹、出席會議目的	4
貳、出訪 CommunicAsia 2025行程	5
參、CommunicAsia 2025各場次演說重點	9
肆、展場參觀摘要	49
伍、心得與建議	55

壹、出席會議目的

亞洲通訊傳播會議（CommunicAsia）為新加坡每年固定舉辦之亞洲年度通訊傳播盛會，本年度由新加坡資通訊媒體發展局（Infocomm Media Development Authority，IMDA）指導、Informa Tech 主辦，並於新加坡旅遊局（Singapore Tourism Board，STB）、Google、AWS、IBM等公私領域合作伙伴支持下，邀請各國產官學代表參加，促進科技、商務與社會的國際層級交流對話。

本年度研討議題涵蓋幾大類面向：AI 技術發展與應用、電信產業未來轉型與機會挑戰、通訊與網路安全、資料中心等新時代基礎設施樣貌等議題。本會職掌我國通訊傳播監理事務，復依電信管理法宗旨，思考如何健全電信產業發展，鼓勵創新服務，促進市場公平競爭與電信基礎設施，建構安全、可信賴公眾電信網路，確保資源合理使用與效率，增進技術發展與互通應用，保障消費者權益，亦為本會重要職掌任務之一。

鑒於新加坡為亞洲地區數位科技的指標，具備強健電信基礎與蓬勃的科技新創，同時新加坡政府致力推動良好的電信與科技監理架構，促進諸多跨國企業投資設點並引入該國新興技術與人才，確立新加坡在亞洲地區的先進地位。有鑑於此，本會此次參加 CommunicAsia 2025 會議，藉由觀摩國際間產學各界代表分享電信市場如何結合新興技術，推動商業發展與社會福祉等相關經驗與觀點，以利本會借鏡持續依本法監理國內電信市場。

貳、出訪 CommunicAsia 2025行程

一、出訪時間：2025年5月26日(一)至5月30日(五)

二、出訪地點：新加坡展覽中心(Singapore Expo) Hall 3

三、出訪人員：國家通訊傳播委員會廖科長敏全、蔡專員嘉福

四、行程安排：

(一)會議準備：5月26日(一)自桃園國際機場出發，赴新加坡參加會議。

(二)參加 AT x SG CommunicAsia 2025會議與展覽：5月27日至5月29日會議3日及會場攤位參觀。(出訪人員留影及展場平面圖如附圖1、2)

(三)返程：5月30日(五)自新加坡樟宜機場返回桃園國際機場。



圖1—本會出訪人員於大會現場留影。



圖2－CommunicAsia 2025場地位置圖

五、研討會議程：

(一)第一日議程(5月27日)

場次	時間	議題
1	10：50~ 11：00	Chairperson's Welcome and Opening Remarks 開場致詞
2	11：00~ 12：00	AI: The Engine of Modern Enterprises AI 是當代企業的推動力
3	11：20~ 12：20	Emerging Tech for Telcos - Enhancing Customer Experience and Driving Revenue 強化客戶體驗與收益的電信新興技術
4	12：20~ 13：40	Networking break 中場休息
5	13：40~ 14：00	Pioneering Protection: Globe's Anti-Spam & Fraud Prevention Efforts 創新守護：全球反垃圾郵件與詐欺預防工作
6	14：00~ 14：50	Shaping the Future - Strategic Priorities for Telcos of Tomorrow 形塑未來：將來電信產業的戰略優先面項
7	14：50~	Enterprise Telephony & CPaaS - Global Opportunity &

	15 : 10	Challenges 企業級電話與通訊平臺即服務在全球的機會與挑戰
8	15 : 10~ 15 : 15	Chairperson's Closing Remarks 致閉幕詞

(二)第二日議程(5月28日)

場次	時間	議題
1	10 : 50~ 11 : 00	Chairperson's Welcome 開場致詞
2	11 : 00~ 11 : 40	Emerging Technologies and Trends in Connectivity Infrastructure 連線基礎設施的新興科技與趨勢
3	11 : 40~ 12 : 00	Combatting the scammers: Cellcard Presentation CellCard 公司分享打擊詐騙專題
4	12 : 00~ 12 : 40	Networks of the Future: Pioneering Connectivity in Asia 未來亞洲的聯網趨勢
5	12 : 40~ 13 : 40	Networking Break 中場休息
6	13 : 40~ 14 : 10	Privacy and Security - Protecting Telecom Networks 保護電信網路的隱私性與安全性
7	14 : 10~ 14 : 30	Future-Proofing Networks: Low Latency, Convergence, and Sustainability 低延遲、匯流與永續性的前瞻型網路
8	14 : 30~ 14 : 35	Chairperson's Closing Remarks 致閉幕詞

(三)第三日議程(5月29日)

場次	時間	議題
1	10 : 50~	Chairperson's Welcome

	11 : 00	開場致詞
2	11 : 00~ 12 : 00	Future-Proofing Data Centres: Enhancing Efficiency in Data Centres 資料中心的未來樣態－提升資料中心效率
3	12 : 00~ 12 : 20	Powering the AI surge: building the infrastructure that shapes the future 推動 AI 浪潮－打造能形塑未來的基礎設施
4	12 : 20~ 12 : 40	The Future of Telecommunications & Data Centres 電信與資料中心的未來樣貌
5	12 : 40~ 12 : 45	Chairperson's Closing Remarks 致閉幕詞

參、CommunicAsia 2025各場次演說重點

一、AI 是當代企業的推動力(AI：The Engine of Modern Enterprises)

(一)會議資訊

- 1.時間：5月27日上午11：00至11：20
- 2.與談人：Chetan Krishnamurthy，IBM 亞太地區生態系統與數位銷售副總裁 (Vice President，Ecosystem and Digital Sales，IBM APAC)

(二)重點摘要

首先由本日會議主席 Hwee-Xian (HX) Tan 向各位來賓聽眾致上歡迎詞並簡單介紹本屆會議各與談議題在通訊領域所扮演的角色與重要性等，例如人工智慧(AI)、通訊平臺服務(Communication Platform as a Service，CPaaS)，隨後引介第一場議題與談人 IBM 亞太地區生態系統與數位銷售副總裁 Chetan Krishnamurthy 向聽眾進行簡報。

K 副總裁表示，未來將是資訊超載時代，預計在未來5年數據資料的總儲存量將成長250%，也因此企業營運有80%時間是花在資料清理、消化、理解、整合以及相關準備工作，而這些資料來自外部公眾或來自企業內部生成，如何整合各方資料也成為一項挑戰，致使82%企業苦於「資訊孤島現象(data silos)」(註：組織內部不同部門的數據無法共享或整合，無法全面地分析應用數據，對組織運作帶來負面影響)；還有一項難題是，90%企業在活動過程所產生的資料是非結構性(unstructured)資料，而且這類資料產生的速度是結構性(structured)資料產生速度的3倍。資料是企業的本，模型是以這些資料為基礎去搭建起來，相關應用再建立在該模型上，企業就可以根據這些基礎進行管理與決策，企業如何將內外部資料、模型、相關營運資源，以透明、道德、信任等方式進行統整，實屬不易，而 AI 可在以上各環節提供協助，惟 K 副總裁強調：投餵什麼樣的資料就會獲得什麼樣的 AI (AI is only as good as the data that fuels it.)。

AI 在實際施行時所遭遇的障礙，主要有幾類：(1)資料取得的挑戰，包括投餵給 AI 根本上方向就錯誤的，甚至過時或違法(如著作權)的資料；(2)資料的量與複雜性，尤其企業要客製化自己的 AI 模型時，很大程度與企業願意投入的運算力以及訓練 AI 的時間密切相關；(3)投餵給 AI 的資料範圍與品質，或是 AI 模型本身問題，則企業獲得的產出就會有偏誤，影響企業決策信心，進一步讓企業對 AI 產生疑慮；(4)在業界有個概念：沒有好的資訊架構就沒有好的 AI (there is no AI without IA, IA 全稱為 Information Architecture)，新出現的資料多為非結構型，人們需要花時間處理它，涉及到企業如何儲存與取得資料，例如透過資料湖(data lake)、資料倉儲(data warehouse)、資料市集(data marts)以及資料湖倉(data lakehouse)等途徑，但要在該等設施投入多少時間與資源則取決於個別企業作法；IA 強，你的 AI 才會強。

AI 的功能角色從以前的預測(機器學習)、創作(生成式 AI)、溝通(AI 助理)演進到可以工作(AI 代理)，預期未來知識型工作者在透過 AI 工具的協助下，產出會更具效率，可減少25%產出時間，AI 協助代勞產出的案量將提升12%並提升40%產出品質，而到2028年將有1/3需要與生成式 AI 溝通的工作將交由 AI 代理來完成。回到企業的角度，AI 可以應用到人力資源管理，代為處理部分的簡單庶務；應用到採購部門，可以協助企業提升供應商管理的效率；應用到銷售部門，可以幫忙預測銷售並減少偏誤；也可以應用到企業的財務、顧客體驗以及供應鏈管理等領域，應用範圍相當廣泛。

企業不論是尚未或已導入 AI，從根本上的資料處理到如何統整運用 AI 代理皆仍存在相當疑慮與困難，而 IBM 本身也正在推動自己的產品－Watsonx Orchestrate，旨在主打解決企業需求的 AI 解決方案。IBM 認為，將 AI 整合至商業領域將是成功的關鍵，嵌入式 AI 讓企業更快、更聰明地進行創新活動，推動企業自動化運作、增強決策能力並確保責任明確，也能協助企業進行業務轉型。提供 AI 工具的業者(如 IBM)可幫助企業發揮 AI 潛力，推動企業成長、提高生產力以及競爭優勢。



圖3— CommunicAsia 首日主席 Tan 致歡迎詞。



圖4— AI：The Engine of Modern Enterprises 場次留影。

二、強化客戶體驗與收益的電信新興技術 (Emerging Tech for Telcos - Enhancing Customer Experience and Driving Revenue)

(一)會議資訊

1.時間：5月27日上午11：20至12：20

2.與談人：

- Karthik Jayakumar，Omdia 澳洲紐西蘭與南亞地區總監 (Regional Director，ANZ & South Asia，Omdia)－主持人
- ShuFen Lin，新加坡電信企業移動與物聯網部門主管 (Head，Enterprise Mobility & IOT，Singtel)
- Saurabh Ohri，星圓通訊亞洲副總裁暨總經理 (Vice President and GM，Asia，Circles)

(二)重點摘要

主持人引言電信業者已經在基礎設施、資料中心等領域投入 AI 應用，並運用生成式 AI 來提高企業生產力，主持人並詢及企業如何利用新興科技－即 AI，來優化各個網絡、提升內部效率？新加坡電信 L 主管分享三個觀點：(1)從基礎設施與網絡的角度，新加坡電信思考如何在部分工作流程與業務負載實現自動化；(2)該公司也從客戶角度思考，倘新加坡電信的客戶採用 AI，將涉及客戶使用該公司服務的方式以及該公司如何為其客戶實現。新加坡電信將提前思考，倘網絡中運行著更多應用程式、AI 與工作負載，是否代表該公司網絡將在即時性、延遲性與工作負載管理等方面面臨要求，並將部份工作負載量的控制權交予客戶進行管理；(3)從員工角度思考，新加坡電信將如何使人人有 AI，如何授權其員工使用 AI 工具並存取相關工作流程，進而提高工作自動化程度與創造價值。新加坡電信已經推出 5G Plus 服務以及網路切片服務，以往是應用在私人網路、大型企業的港口與工廠等，並隨著近年技術支援和協議標準化使該公司有機會為任何企業客製化網路服務，如利用 AI 在設備存取網路前，預先過濾、掃描、監視與阻止網路威脅，同時賦予企業更大程度的服務控制權與安全性設定。

主持人提問星圓通訊 O 副總裁，從科技投資的觀點，電信公司可能面臨主要挑戰為何？該如何因應？請分享星圓業務以及如何運作？

O 副總裁說明，星圓觀察到傳統電信公司仍在使用傳統基礎設施，而客戶的體驗被套餐、定價和促銷活動所束縛，該公司理念則是透過建立一套電信整合服務，將自主權交還給客戶，該整合服務囊括業務支援系統（Business Support System，BSS）、智慧技術、客戶關係管理（Customer Relationship Management，CRM）、分析、行動 app 與網站等，為其服務帶來敏捷性和未來性。星圓與全球知名電商與電信業者合作，如美商 AWS、AT&T、日商 KDDI 以及東南亞電信商，同時該公司與電信業者合作，讓電信業者提供真正數位化服務，以迎合數位世代族群持續變化發展的需求。

主持人轉洽新加坡電信 L 主管，該公司如何選擇合作夥伴以及重視項目為何？L 主管回復，電信業者轉型是與時俱進，以往電信業者透過應用程式介面(Application Programming Interface，API)提供其底層核心功能和服務，現在大環境已經開始要求電信業者要對 API 越來越開放，如全球行動通訊系統協會(GSMA)協調電信公司建構以及公開 API，以便客戶可以輕鬆地在不同市場整合與使用電信業者的服務(註：講者所指可能為 GSMA Open Gateway 倡議)。L 主管坦言要將競爭對手轉變為合作夥伴，同步並協調彼此技術規格、商業模式和定價並不容易，因此合作首要尋求彼此間的開放性、如何服務客戶的一致性、共同創造的價值，才有助於推動商業合作以及技術協調。另針對主持人提問，企業如何發展 AI 系統識別大量非結構化資料的能力，L 主管說明資料結構要乾淨與一致才有利於導入系統中處理工作流程並進行治理，才能讓系統得以即時監控以及觀察現實世界的狀況。

就主持人詢問星圓通訊如何與不同轉型階段的電信業者合作的經驗過程，O 副總裁說明，合作的起點是由客戶持續變化的需求所驅動，讓具備志同道合的目標與共同的願景的企業進行聯手，星圓通訊在印尼、墨西哥、巴基斯坦以及日本等市場皆為如此，O 副總裁認為數位世代各年齡層對數位消費的需求不盡相同，意味著企業間合作需具備相當的靈活性並推出大量客製化的數位體驗。O 副總裁分享星圓的三項關鍵原則：(1)衡酌收購與其成果；(2)提升用戶使用產品的程度；以及(3)明白自身的獲利策略。星圓觀察到一支手機可以安裝一個電信應

用程式或是安裝上百個雲端應用程式，因此星圓推出名為 **Circles AI** 的單一應用程式，內部整合多個不同功能 **AI** 引擎，用戶即可一次連結許多 **AI** 支援服務，例如幫我修改履歷、寫作等。O 副總裁補充，當今電信業者正兩難於應該繼續轉型自己的技術，或是應該繼續滿足市場不斷變化的需求，星圓的作法是將自身與電信合作對象的關係建立在業務成果導向的方法上，瞭解電信夥伴的業務需求，以獲取營收、利潤率以及用戶參與度的成長，得到核心業務以外的非電信收入來源，其中關鍵基礎要素就是靈活、前瞻且完全雲端原生的「軟體即服務 (Software as a Service, SaaS)」平臺科技。

主持人續追問新加坡電信 L 主管有關該公司推動人人有 **AI** 的進展與挑戰，以及新加坡電信如何管理打造 **AI** 系統所需的各項資源與人力？L 主管分享新加坡電信內設立工作小組與核心團隊與集團協調，共同研究集團內部優化的可行性，持續從自動化轉向生成式 **AI** 的應用，儘管目前 **AI** 技能供需情況有落差，但新加坡電信精神是 **AI** 是人人共享的並為所有員工帶來更多的價值，如帶來更加個人化或更為業務專業的協助，以及協助設計縮短一部分工時並提升效率的流程，甚至是實現自動化的目標。L 主管坦言此為反覆且需要深入參與的過程，新加坡電信內部的工作小組正在為公司的高級管理階級提供推動此目標所需相關工具、認知理解與靈活性，以利領導者得依據員工情況進行調整，並正確地學習、察覺並盡可能地吸收基層意見。該公司盼在該大目標下正確地推動，同時提高效率，並希望員工能夠參與其中以提升專業技能。

另針對新加坡電信 L 代表發言，星圓通訊 O 副總裁補充該公司籌組團隊時即以 AI 作為其團隊的核心原則，該公司認為 AI 可以分為兩個部分：(1)外部面，AI 如何協助星圓為其客戶提供價值；(2)內部面，AI 如何幫助星圓更有效率地運營。AI 幫助星圓更靈活管理訂閱用戶，大幅度影響降低客戶流失率、提供優惠、行銷活動自動化等方面，實例來說 AI 自動依據客戶生日與年紀從各方案中選擇最合適的優惠方案推送給客戶，此過程是全程自動進行，結果則是個人化且即時的體驗。如之前所分享，星圓提供的數位體驗是量身打造，基本上就是細分市場；同時星圓也研究如何提升員工技能，讓員工在部分工作得以簡化、自動化時，可以將資源投入其他更具價值的事情。O 副總裁說明，AI 應用結果使得該公司營運成本得以優化約30%至40%。



圖5—Emerging Tech for Telcos - Enhancing Customer Experience and Driving Revenue 場次留影。

三、創新守護：全球反垃圾郵件與詐欺預防工作 (Pioneering Protection: Globe's Anti-Spam & Fraud Prevention Efforts)

(一) 會議資訊：

- 1.時間：5月27日下午1：40至2：00
- 2.與談人：Thomas Smart，環球電信網路安全創新副總裁 (VP，Cybersecurity Innovation，Globe Telecom)

(二) 重點摘要：

環球電信 S 副總裁首先簡述，儘管73%菲律賓人對自身識別詐騙的能力充滿信心，相比2023年的比例多增加5%，然菲律賓在2024年遭受網路詐騙(online scams)而蒙受的經濟損失達到81億美元，約佔菲律賓國內生產毛額(GDP)的1.9%；平均每位受害者損失為275美元，較前一年增加3%；而且前開詐騙案件的大多數情況是在首次接觸的24小時內就已詐騙得逞。此情勢凸顯如何加強打擊數位詐騙相關措施的急迫需求，人們即便意識到詐騙的威脅、提高防範意識，但各類犯罪工具與詐欺手段不斷推陳出新，詐騙案例依舊層出不窮。

S 副總裁解釋，詐欺手段在近年變化地越加複雜且更具侵犯性 (aggressive)，不僅是網路釣魚(Phishing)、語音釣魚(Vishing)、簡訊釣魚 (Smishing)，尚有未經使用者授權而存取受害者網路帳戶的帳戶接管(Account Takeover，ATO)詐騙、透過冒用途徑將受害者電話號碼從受害者 SIM 轉移給詐騙人士的 SIM 卡交換(SIM Swap)詐騙，更有具策略性、手段較為複雜並謀劃透過多平臺與接觸途徑間切換以詐取受害者的多管道剝取(Multi-Channel Exploitation)詐騙。

為打擊詐騙與金融犯罪，環球電信在2022年與菲律賓銀行家協會 (Bankers Association of the Philippines)建立合作框架，此合作關係基本上符合菲律賓政府的法遵要求，如菲律賓國家隱私委員會(National Privacy Commission)所發布的諮詢意見書(Advisory Opinion 2021-26)即說明，該國2012年資料隱私法(Data Privacy Act of 2012)第13(f)條規定，為偵查以及防範詐騙為目的之資料共享是被允許的；又如菲律賓中央銀行2021年備忘錄(Memorandum No.M-2021-059)所載，鼓勵受監管的

金融機構可與第三方合作與共享資訊以進行詐騙偵查。S 副總裁表示，透過與銀行間積極共享資訊讓詐騙偵查得以順利進行並採取妥適因應措施，如停用被回報有疑慮的號碼、阻擋詐欺簡訊、關閉詐騙網址連結、建立寄件者 ID 白名單以及關鍵字過濾等。此外，環球電信本身也建立相關應對機制：(1)阻擋發送使用者間(peer-to-peer)帶有超連結的簡訊；(2)不在該公司的群發通知簡訊中附帶超連結，以避免遭冒用；(3)建立易於使用的垃圾簡訊回報網頁。

環球電信憑藉著有效的回報機制，耕耘至今已有顯著成效，S 副總裁分享該公司已阻擋逾92.51億封詐騙簡訊、封阻9,522語音釣魚電話、遏阻超過1.1億封與銀行相關的詐騙簡訊，並阻止14,5381個 SIM BOX。S 代表也提醒－詐騙不僅是持續進化，還越來越聰明－有心人士從 YouTube 下載影片並從中提取音軌，利用該音軌來訓練 AI 模型，接著生成與利用文字轉語音(Text-To-Speech，TTS)進行電話詐騙，環球電信持續採用 AI 工具與先進身份驗證方法來打擊深度偽造、合成身份詐欺和高度個人化的詐騙。

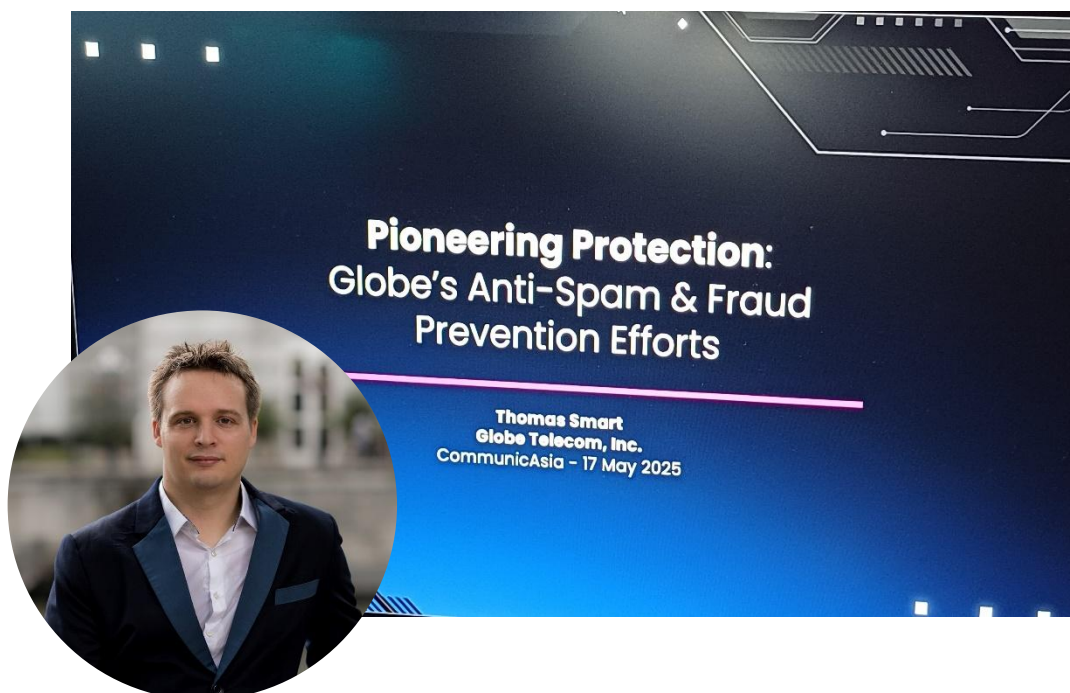


圖6－Pioneering Protection: Globe's Anti-Spam & Fraud Prevention Efforts 場次留影。

四、形塑未來：將來電信產業的戰略優先面項 (Shaping the Future - Strategic Priorities for Telcos of Tomorrow)

(一) 會議資訊：

1.時間：5月27日下午2：00至2：50

2.與談人：

- Thomas Magedanz，弗勞恩霍夫開放通訊系統研究所軟體網絡業務部門主管 (Head NGNI，Fraunhofer Institute FOKUS)－主持人
- Imran Nazi，MyRepublic 企業資通訊部門主管(Head of ICT，Enterprise，MyRepublic Ltd)
- Priya Mahajan，威訊通訊亞太公共政策與法規顧問部門主管 (Head of Asia Pacific Public Policy & Regulatory Counsel，Verizon)
- Vincentas Grinius，IPXO 共同創辦人 (Co-Founder，IPXO)
- Tony Quek，新加坡科技設計大學教授 (Professor，Singapore University of Technology and Design)

(二) 重點摘要：

與談人威訊通訊 M 主管先以簡報「引領全球數位監理環境的變化 (navigating shifts in the global digital regulatory environment)」為題，分享：(1)在電信監理規定的演進方面，在1990年代以前電信產業的生態主要是國有化與私有化的分野，根本邏輯在於政府是否在幕後進行掌控。在1990年代市場開始自由化，獨佔事業的解構加上獨立監理機關的設立(如美國 FCC、新加坡 IMDA 以及歐盟)。而後隨著通訊科技的發展，行動通訊、網際網路與寬頻上網的出現，產生雲端計算、OTT 服務以及網路中介平臺，帶動電信與媒體法規的匯流，進而改變全球監理趨勢，而該趨勢尚未停歇；(2)在政策如何受到全球風向影響方面，2024至2025年間是全球多國大選之年，地緣政治緊張與持續不斷的衝突，讓政治與經濟更為分裂，使得供應鏈變得多元化，而美國也更積極投入印太地區，目前全球政策傾向保護主義，也更加地關注網路韌性與網路安全；(3)在法規所扮演的角色方面，現在的法規多具備風險概念、彈性、開放合作以及促進創新與技術中立等特色，不論是適用特定領域或是通盤適用者皆可見該等特徵，例如美國網路安全框架

2.0(NIST 2.0)、歐盟通用資料保護規則(General Data Protection Regulation, GDPR)、歐盟隱私及電子通訊規則(ePrivacy Regulation)。而為當前經濟環境，法規也開始為企業進行簡化，帶來法規的確定性與可預期性，降低企業法遵成本，在不傷及消費者情況下促進經濟競爭，而有益於激發物聯網、IA 與5G 服務的發展潛力。M 主管強調，法規正在扮演，也應該擔當可促進投資與創新的重要角色；(4)強化公私夥伴關係方面，威訊發佈的資料外洩調查報告(Data Breach Investigations Report, DBIR)是長年觀察各國資料安全事件的研究報告，威訊公司的立場是盼與各地區監理者建立策略夥伴關係，加強公部門可信度並與業界資訊共享，以共同遏止資安負面事件發生。

接著在與談人交流環節，主持人首先詢及 OTT 服務興起後，未來挑戰為何？如何掌控未來？未來產業重點是在邊緣(edge)、終端系統(end system)或是應用程式(application)領域？威訊 M 主管承認，電信與 OTT 服務的界線存在著盲區，然就伊所觀察到的監理措施已試圖確保足夠市場競爭性以及消費者保護措施，政策制定者在權衡如何持續推動創新的同時也解決安全性與隱私面的相關風險，此過程必然存在著某種緊張關係。然身為企業，最終目標是如何觸及終端用戶或消費者，企業仍將持續發揮自身作用，參與相關辯論與討論並確保為未來作出些許改變；MyRepublic 公司 N 代表補充，渠曾在業界草創時期拒用電信服務，寧可使用獨立 VoIP 軟體服務以免被電信業者服務模式所侷限，而現在該公司則引進各通訊業者的技術服務成為一站式商店(one stop shop)，讓客戶在選擇所需要的技術方案時更有彈性、管理金流與帳單也更為便利。此外 MyRepublic 公司也與新加坡網路安全機構(Cyber Security Agency, CSA)者合作，作為機構政令的培訓通路。N 代表說明 OTT 並非分食整個產業市場，而是在支持著產業市場，此即該公司所認為當前產業生態系應有的樣貌。

IPXO 公司 G 創辦人也直言，有時候政策本身存在著問題，也發揮不出作用，惟多數人對此是忌諱而不予置評的。G 創辦人認為，基於商業角度的政策與決策較具效果的，而非透過監理手段，歐洲的政策環境基本上即符合業者商業導向驅動。此外 G 創辦人也提醒，除政策

帶來的影響，企業本身效率也至為重要，相比仍在發展成長中的亞洲市場，渠觀察到許多歐洲電信業者的成長已觸頂，後續只能削減成本以維持營運，然渠認為此情形其實反映出組織相當缺乏效率；新加坡科技設計大學 Q 教授表示，渠觀察到電信公司的客戶訂閱數已經開始下降並影響其服務收入，因此諸如 T-mobile、Vodafone 以及 SK 電信已經開始嘗試改變其訂閱制模式。Q 教授認為未來值得關注領域為「計算 (computing)」，尤其是連網的運算服務如「體現 AI (embodied AI)」以及生成式 AI 等服務，部分電信公司開始向該趨勢靠攏，中國的電信業者如中國移動(China Mobile)、中國電信(China Telecom)也正在力拼轉型，但令人憂心的是部份亞洲電信公司尚未意識到此點。

主持人提出下一個議題，邀請與談人討論電信公司除連網及運算還能擔任何種角色？下一個驅動經濟成長的技術與實例可能為何？IPXO 公司 G 創辦人認為，5G 與6G 已經不只是一項技術而是一個實例，是必然趨勢且將持續發展，並投入在運算領域與 AI 領域。電信業者扮演的是「連結」的角色，將專注於不同領域的產業連結在一起，為整個各方參與者進入的生態系統作出更多貢獻。MyRepublic 公司 N 主管也說明，商業合作案例主要有兩股成因：來自商務的驅動或是來自於政府的推力。新加坡 99% 企業為中小企業，提供資料儲存服務的業者就與該等中小企業合作，當新加坡政府推動個人資料保護時，政府就選擇透過中小企業來達成政策目標，以此商業合作案例來看就是政府在背後所推動。另一方面則是 Uber 和 Grab (註：皆為叫車服務) 案例，該等業者在監理規定出現以前即已主導整個生態系統，此即由商務所驅動的案例。MyRepublic 公司即是從電信服務的角度切入，協助企業導入 AI 流程、建構企業內部自動化生態系統。

主持人接著詢問與談人，在當前流行 AI 術語行銷，任何事物都涉及「數據」以及「計算」，電信業者正處於什麼樣的轉折點？新加坡科技設計大學 Q 教授說明，以中國目前推動的「低空經濟」為例，於 300公尺高度透過2.5GHz 進行毫秒級連結低空飛行乘客載具，當此規模擴大到需要透過 AI 來識別天氣與周遭狀況時，如果仍倚賴雲端系統處理，將會因為延遲時間過大而造成系統崩潰，因此計算與通訊至為

重要，此為業者必須大舉投入的項目，而許多業者也正在就此進行投資，可期未來隨著產業規模擴大、成本降低，將會實現全新的 AI 控制實例，為此電信公司應該制定未來業務營運策略。

主持人表示部分技術儘管已被開發，但一直尚未大規模投入使用，詢問各與談人對於運用這類遺留(legacy)科技技術潛力的看法？IPXO 公司 G 創辦人以 IPV4 以及 IPV6 為例，於1981年推出的43億個 IPv4 位址仍有約30%未見於網際網路，人們應該先思考使用遺留資源的效率是否夠高；而在1999年推出的 IPv6 實際上已停滯許久，目前採用比率僅約為20%至25%，大多數是由行動電信業者與電信公司在使用 IPv6。G 創辦人認為人們應高度重視遺留科技議題，應建立能夠支援現有基礎設施以及新基礎設施的技術框架，並強調絕對不能忽視遺留技術。另針對主持人追問新開發技術框架在日後如何管理維護部分，G 創辦人補充，新科技的出現也伴隨著安全責任以及相容支援舊系統，需支持開放式架構，開放式架構可供大小規模的參與者共同推動該等技術發展，並建議應由電信或連結服務業者負責建立框架平臺；G 創辦人再強調，電信業者目前面臨問題為網路自動化不夠普及，且隨著雲端服務興起，造成開發人員供給多而管理人員短缺，故自動化勢在必行。新加坡大學 Q 教授補充，未來願景讓所有整合測試流程實現自動化，即可解決供應商之間互通性問題，但前提是各方願意與認證管理公司分享其專業知識與參數。Q 教授認為自動化與所有大型語言模型(LLM)結合時，將會加速開放生態系統創新，此節需要理念相近的國家透過沙盒模式建立共享合作關係，比如新加坡現正在與德國、韓國和日本進行這方面合作。

主持人提出最後問題，邀請各與談人如何看待未來 AI 與高度自動化將可能大量精簡人力、消除工作機會乃至於公司組織的未來發展。Q 教授回應，未來網路可完全由 AI 控制，目前電信業者正研究頂層應用層 AI，工作範圍肯定將產生變化，包括網路維護運營，為此工作技能組合需要轉變；當後續邊緣服務與新平臺整合並引入 AI 時，業者所需的技能組合也將隨之改變，業者可以選擇外包或是自行處理頂層應用。新加坡的教育機構正在打造得以銜接學術與產業需求的教育課程，

以因應未來趨勢。MyPublic 公司 N 主管強調，不論是否參與轉型與改變，它們終將到來，所以不要抗拒。該公司因應未來趨勢的方式，是重新思考如何處理事情，利用 LLM 與 AI 來獲利，教育員工並為客戶提供自動化服務。IPXO 公司 G 創辦人則回應，該公司首重效率，歡迎現場從事網路、電信業等領域的來賓或潛在夥伴分享對於效率與收入的看法，這也是本次交流的旨意。最後威訊通訊 M 主管認為目前正處於有機會彌平技術與監管間差距的政策討論時間點，同時有望打造有利於6G 與5G 的新技術創造環境；業者與利害關係人、協會以及當地政府進行密切合作以共同促進相關政策討論。另如同前場會議所提到詐騙電話也是至為重要的議題，人們應多加思考並與監理機關合作，確保如何保護該等詐騙電話的受害者。



圖7—Shaping the Future - Strategic Priorities for Telcos of Tomorrow 場次留影1。



圖8—Shaping the Future - Strategic Priorities for Telcos of Tomorrow 場次留影2。

五、企業級電話與通訊平臺即服務在全球的機會與挑戰 (Enterprise Telephony & CPaaS - Global Opportunity & Challenges)

(一)會議資訊

- 1.時間：5月27日下午2：50至3：10
- 2.與談人：Amit Gaur，信實通信企業語音事業國際語音與頭戴產品部門主管 (Head of International Voice and Head Products - Enterprise Voice，Reliance Communications)

(二)重點摘要

信實通信 G 主管演說包含四項主軸：(1)由於國際貿易以及跨國企業擴張，全球化正在加速進行；(2)電信領域的貿易是帶動全球經濟成長與商務連結的關鍵；(3)企業級電話與 CPaaS 服務提供全球電信市場強健的成長潛能；(4)CPaaS 要能長期擴張，關鍵是要先克服科技與監理方面的障礙。

經世界貿易組織(WTO)統計國際貿易額是逐年成長，儘管外界預測當前出現去全球化的情形，但全球貿易仍存在一定韌性，貨品貿易成長幅度仍估計為每年2.3%，服務貿易則為每年7%；也由於企業間跨境合併與收購讓外國直接投資(FDI)金額有所成長；跨境資訊流(data flow)也預測至2030年每年成長10%至15%，數位連結持續增加；最後是65%跨國企業將採取全球與區域性供應鏈併行的混和模式進行營運，預計全球供應鏈變得更加區域化。此外，在推動跨國企業進行擴張的部分，FDI 在過去十年間已達每年平均1.5兆美元成長幅度，其中又以 Meta、Amazon、Alphabet 等數位服務跨國企業領軍帶動成長，以新興市場作為其等擴張目標；而跨國企業的員工約有三分之一是離鄉背井工作。

對於跨國企業來說，其等未來型態主要受到(1)地緣政治、(2)天賦與創新，以及(3)韌性為重等因素影響，而座落在多國營運的跨國企業對於 CPaaS 服務的需求將越加顯現，CPaaS 可以提供跨國企業無縫隙的內部通訊服務、穩定一致的外部使用者體驗，以及對通訊各個環節進行集中化控制。最後，電信領域的貿易很重要，從 WTO 經年統計

的國際貿易額來看，電信貿易基本上呈現出隨著國際貿易量逐年成長的趨勢。

G 主管簡介目前全球通訊服務市場規模，固網語音服務(Fixed-Line Voice)在2025年市場規模約為1,300億美元，預測2025年以後每年遞減2.3%至2.85%幅度；國際長途通話時數(International Long Distance Minutes)在2025年市場規模約為2,900億至3,000億分鐘，預測2025年以後每年衰減6%至7%。而通訊平臺即服務 CPaaS，全稱為 Communications Platform as a Service，同為「as a service」近似類型服務主要有(1)CPaaS，當前全球市場規模約210億至250億美元，預計2025年以後每年成長29%至30%；(2)整合通訊即服務(Unified Communications as a Service，UCaaS)，當前全球市場規模約為560億至1,060億美元，預計2025年以後每年成長18%至25%；以及(3)客戶聯絡中心即服務(Contact Center as a Service，CCaaS)，當前全球市場規模約70億至230億美元，預計2025年以後每年成長17%至19%。

G 主管說明，推動 CPaaS 服務成長的動力來自於數位轉型、多管道通訊(omnichannel communication)、成本效率以及 AI 整合等面向，當前企業在通訊方面的需求相當多元，訴求便捷與效率，例如客戶聊天機器人、自動電話轉接、單鍵通話、內部整合於商務軟體的視訊會議功能、自動通知預約行程簡訊功能、批量緊急狀況通知功能、遠端團隊所需的整合語音與簡訊以及視訊的統一通訊功能、即時物流後勤狀況更新，以及健康醫療照護諮詢與預約管理等，如 CPaaS 此類服務已投入企業日常業務運用，解決企業客戶營運困難並提升企業產值。

G 主管也坦言，推行 CPaaS 也須積極瞭解各國法遵，渠點出幾個常面臨的監理與技術挑戰。在監理方面的挑戰，主要為：(1)各國法遵要求條件較為零碎，散見於資料隱私、電話通訊等法規，缺乏全球化一致標準。因此業者須針對各管轄權市場客製化其等服務，並建立當地法務合作基礎，以建立業務的彈性與掌握成本；(2)有關語音、VoIP、號碼以及註冊方面的法規多元多變且不一致，使得企業難以佈建全球一體適用且無縫銜接的語音服務，也讓本地與國際號碼服務業務變得複雜；(3)針對簡訊、進階通訊解決方案(Rich Communication Services，

RCS)、OTT(含 WhatsApp)等訊務傳遞法規規定落差方面，使得企業需要因地制宜已因付較高營運成本與客戶間關係，甚至審時度勢退出市場；(4)被要求資料在地化而與隱私原則牴觸，企業需投資當地資料中心或雲端中心兒增加相關成本，也使布局全球的規畫變得更複雜；(5)在缺乏全球一體適用的安全性標準情況下，CPaaS 業者在各個市場面臨不同法遵要求與程度不一的詐騙風險而營運困難。

在技術方面的挑戰，主要為：(1)在多平臺間與傳統總機間(legacy PBX)的協調運作問題，缺乏標準化的協議、應用程式介面以及資料格式，只適合少數供應商參與，客製化又會增加成本；(2)缺少全球通用的績效制式標準，讓服務品質參差不齊，使得企業對服務水準信心不足，只敢採用與其業務最為重要的 CPaaS 應用程式，如遠距醫療或客戶支援系統；(3)由於缺少標準化的應用程式介面或開發軟體工具套件可將 CPaaS 整合至多元技術堆疊(tech stack)中，使得整合變得相當複雜，導致企業佈建時間拉長且成本更高；(4)缺乏多管道間執行與決定優先順序的標準化框架，使得企業需要奮力提供顧客無縫使用簡訊、多媒體訊息、豐富通訊、電子郵件以及語音等服務；(5)非洲或南亞等新興市場儘管正迅速採用 CPaaS 服務，然各區域基礎設施過於多變，影響採用的速度或效能降低，不利於擴展全球。



圖9—Enterprise Telephony & CPaaS - Global Opportunity & Challenges 場次留影。

六、連線基礎設施的新興科技與趨勢 (Emerging Technologies and Trends in Connectivity Infrastructure)

(一)會議資訊

1.時間：5月28日上午11：00至11：40

2.與談人：

- Jake Saunders，ABI Research 總經理暨副總裁 (Managing Director and Vice President, Asia-Pacific，ABI Research)－主持人
- Vignesa Moorthy，Viewqwest 執行長 (CEO，Viewqwest Pte Ltd)
- Noah Drake，XenithIG Singapore 執行長 (Chief Executive Officer，Xenith IG Singapore Pte Ltd)
- Chris Levanes，Telstra International 產業創新長 (Industry Innovation Officer，Telstra International)

(二)重點摘要

主持人先暖場請各與談人簡介各自公司業務近況，並提問各與談人所認為的基礎設施領域有哪些創新熱點？Viewqwest 公司的 M 執行長說明，光纖業者營運型態已開始轉變為新型態營運模式，主要提供資料中心與園區網路間的光纖連線服務；另外在鄉村地區建立可靠的連線服務相當具挑戰性，儘管多數情形下人們可以使用 LTE 與 5G 服務，但偶爾因為網路設施相關的商業問題而斷線，並非僅僅是技術所導致，因此如 Starlink 這類低軌衛星服務的推出，使得連線解決方案的市場產生顛覆性變化。而連線服務的內涵取決當地市場需求與法規環境，正如泰國尚未允許使用 Starlink 服務，新加坡則因人口稠密以及訊號覆蓋率高，根本用不到 Starlink 服務，業者會採取不同解決方案滿足客戶連線需求。

XenithIG 公司 D 執行長說明該公司主要從事資料中心互連業務，渠觀察到當前趨勢呈現在龐大的資料中心設施需求，連帶改變投資的資金流向。例如以往資料中心選址是優先設在最便於將資料直接傳輸到海底系統的地點，然目前已逐漸被擁有廉價電力、土地、水以及冷卻設備等條件的地區所取代。該兩類選址標準下的地點相差甚遠，故部分設址地區，如鄉村或城市近郊地區的基礎設施需要徹底重建，建

置過程涉及層面甚廣，不僅是連線方面的技術，也需要通盤更新當地的住宅、人力以及城市規劃等面向。Telstra 公司 L 創新長也引述 Google 發布東南亞電子經濟報告(按：Google e-Conomy SEA report 2024)所載數據，整體亞太地區資料中心的用電量(capacity)將增加約 30%，如新加坡目前數值約計 1,000MW，預計將增加 30%；馬來西亞的 AI 資料中心上半年用電量已增加 30%，目前約為 120MW，並已承諾投資150億美元，帶來約 550%成長；臺灣與菲律賓的情況也差不多。投資資料中心的規模相當驚人，僅是驅動超大型 LLM 就需耗費6至 10GW 電力，又如澳洲規劃於2030年建成一座中型核電廠的發電量為 2.9GW，約需2至3座小型核電廠才能因應。

針對主持人續提問 AI 應用如何影響流量負載，Viewqwest 公司的 M 執行長表示，AI 急遽成長使得對資料中心的需求增加，而設施資料中心須考量到電力、土地空間、碳排放、冷卻設備以及光纖鋪設等，光纖鋪設可支援大量 AI 運算的工作負載與資料中心之間的流向，然如何引入充足的光纖是巨大的挑戰，需要多間業者合作才能辦到。至於 AI 整體局勢以及在資料中心發揮功能部份，當前重點在於訓練(training)，在未來則是推理(inference)，而在該兩點之間的其他考量因素還包括傳遞的延遲性、資料的隱私性等，AI 應用的議題其實相當複雜且深入。

Telstra 公司 L 創新長也說明，世界經濟論壇(World Economic Forum)於今年最新預測報告中指出，亞太地區將是全球成長最快的市場，預測至2040年，美國、中國、印度以及東南亞將成為全球四大經濟體；新加坡經濟發展局2023年報告亦統計，全球逾60%人口居住於亞太地區。L 創新長說明，東南亞地區的新增網路用戶數量仍在加速成長，如菲律賓2025年1月數據顯示，在12個月內該國平均每日新增 2.8萬名網路用戶，亞太地區將是企業發展的新契機。渠亦認同其他與談人所分享對於 AI 前瞻性觀點以及網路模式大幅改變對基礎設施的需求，認為 AI 訓練將來可能在邊緣運算中進行，同時資料的量、類型以及位置亦將改變，故相關規畫應與時俱進。

XenithIG 公司 D 執行長也回應，建置全新的網路設施仍然為高度

資本密集，尚須考量新的設施模式、規格與規模等產業動態變化，可能涉及不同部門的核心業務，許多企業目前為此兩難，其一是透過私人資本，或是公私合作，再就由不同類型基金完成；而從監理角度，企業在設施時可能會觸及不熟悉領域，如文化遺產、挖掘遺址，或是經過電力、能源、天然氣管道或其他類似設施等受到嚴密監管的區域，企業將需克服國家、政府或地區的官僚體系風格與運作效率；此外企業還要因應所處市場需求與客戶要求。企業要設法妥為管理所有面向，實際上相當複雜。

主持人詢及連線技術快速發展將如何改變人們居家生活，Viewqwest 公司的 M 執行長表示，10年前在新加坡由單一機構負責建造覆蓋全國的光纖網路，使新加坡可能成為世界上互聯互通程度最高的國家之一，而業者可租用該光纖來提供相關服務。新加坡獨特的環境催生出諸多可能性，得以推出科技、互連相關的創新產品。新加坡政府於6個月前宣布從千兆被動式光纖網路(Gigabit Passive Optical Network, GPON)轉向萬兆對稱被動式光纖網路(10 Gigabit Symmetrical PON, XGS-PON)，在新加坡政府資金挹注下，企業得將家庭客戶的基礎設施轉換為 XGS-PON，理論上可提供客戶10Gb/s頻寬。因此目前新加坡的生態系統已經為創新消除頻寬方面的障礙，隨著人們擁有更多物聯網設備或連網設備，骨幹網路負載將上升，人們將更需要 XGS-PON 環境，新加坡趁早因應以避免在未來形成障礙。Telstra 公司 L 創新長補充對澳洲的觀察，相比新加坡，澳洲為大陸型國家，在人口稠密的都市地區以外仍有許多偏遠地區，因此 Telstra 公司參與澳洲國家寬頻網路計畫中，正持續擴展相關設施並研究如何融入衛星技術，使一般持有的 iPhone 設備得以連線，以確保澳洲最偏遠地區的人們在遠離光纖、基地臺等基礎設施時仍不會與都會地區形成數位落差。

主持人接續提問，新加坡完善的光纖鋪設與寬頻環境提供什麼樣的潛在投資機會(如量子技術)? Telstra 公司 L 創新長回應，量子技術包括量子運算、量子安全與量子網路。量子網路目前尚處於早期商業探索階段，然量子技術存在巨大潛力，是企業潛在的投資標的。該公司已與其合作夥伴共同展開超低損耗光纖計畫，目標是在無需部署安全

節點情況下，利用量子技術延長實際通訊或傳輸的距離，此例展示量子技術的能力以及該技術得實現更高的安全性，並減少跨區線路連接所需的資本。XenithIG 公司 D 執行長補充，對光纖鋪設的需求也曾受到時空背景以及供需等因素影響而起伏，到雲端服務興起以及近代 AI 服務爆炸性成長又拉升對光纖鋪設的需求，產業是充滿變化，下一波機會是未必可預見的；Viewqwest 公司 M 執行長對 D 執行長所言亦表認同。

主持人最後提問各與談人，企業高層最優先重視資金、人才或是其他企業營運面向？Telstra 公司 L 創新長認為人才至為重要，儘管 AI 興起並協助組織轉型，員工將得力於 AI 而變具效率，然企業仍存在許多舊有的慣性是無法單憑 AI 解決。企業要實現目標仍需聰明的人去作聰明的事情。L 創新長補充，產業正處於轉捩點，面對正在發生的趨勢與轉型，企業應審慎思考網路與資訊科技相關基礎設施的發展並挑選企業的投資方向；XenithIG 公司 D 執行長表示該公司首重技能人才，然人才總是短缺，故該公司專注於招募優秀人才；Viewqwest 公司 M 執行長坦言企業在優先取捨方面其實並不容易，取決於企業狀態與方向，認同合適人才方可水到渠成。

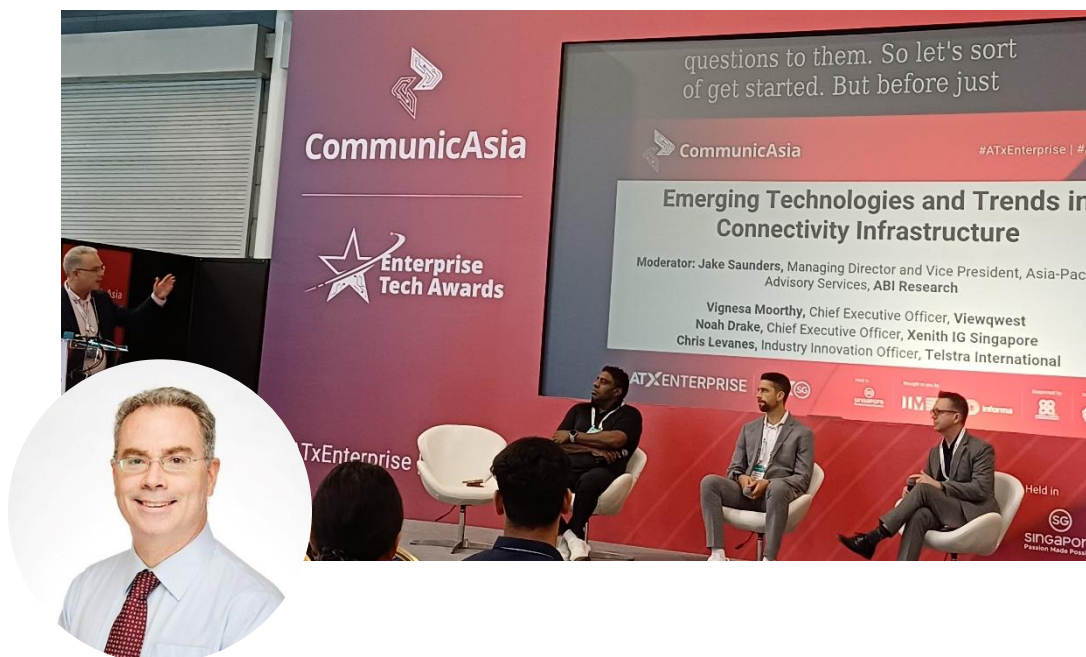


圖10—Emerging Technologies and Trends in Connectivity Infrastructure 場次留影。

七、CellCard 公司分享打擊詐騙專題 (Combatting the scammers: Cellcard Presentation)

(一)會議資訊

- 1.時間：5月28日上午11：00至11：40
- 2.與談人：Simon Perkins，CellCard 執行長(Chief Executive Officer，CellCard)

(二)重點摘要

CellCard 公司 P 執行長表示，詐騙手段與時俱進，從上古時期希臘人 Hegestratos 利用船貨蓄意詐保，到20世紀透過電郵詐騙、信用卡詐欺，至目前21世紀演變成各式釣魚、勒索軟體等數位詐欺，以及近期搭上智能科技趨勢的 AI 深度偽造以及加密貨幣詐騙。據統計，當前有58億人擁有手機門號，其中47億人同時使用行動網路，而根據全球防詐聯盟(GASA)發布2024年報告指出，全球在2023年即遭詐逾1兆美元，遭詐金額排行前三名為美國人均3,520美元、丹麥人均3,067美元以及瑞士人均2,980美元(根據講者資料，臺灣遭詐金額為人均1,940美元)。以遭詐手段而言，簡訊、電話是回報案件量最多的形式，簡訊詐騙方面以菲律賓、南韓、肯亞以及巴西為最，電話怕片則以泰國、俄羅斯以及香港為多，其餘詐騙手段如電郵與數位廣告也為數不小。

P 執行長另提及「偽基地臺型」(Fake Base Transceiver Station，Fake BTS)詐騙手段，透過模仿成正規行動通訊基地臺，欺瞞手機從假網絡接收到包含惡意連結的假簡訊，讓詐騙者得進一步竊取受害者密碼、金融資訊以及個人簡訊等機敏資料，甚至得以竊聽、追蹤定位；偽基地臺還可以將間諜軟體散佈予行動裝置，也會使行動裝置暫時無法連線，影響行動服務的品質。P 執行長特別說明人們應提防犯罪者利用更進階手段取得受害者電腦、手機等帳戶的控制權，待犯罪者取得控制權即可完全瀏覽、存取受害者個人檔案以及資料，甚至利用受害者通訊軟體帳戶發送訊息給其他用戶，而 AI 科技更利於犯罪者突破電子產品漏洞。

因應詐騙的面向可分為，在(1)政府部分，應採取整體政府方式

(whole-of-government approach)進行立法與執法，也要進行資料共享、宣導與國際合作等；(2)電信業者部分，應持續處理其等網絡詐騙問題、投資更先進解決方案、宣導並與政府等利害關係人合作；(3)資料平臺部分，應推動使用者教育相關倡議、採用先進演算法與 AI，並授權工具予相關利害關係人使用以遏阻詐騙；(4)支付業者部分，應採用先進 AI 與機器學習工具、加入 GSMA 的 Open Gateway 開放應用程式介面倡議、設置轉帳處理的警示系統以及臉部與指紋辨識設備，以及(5)行動業者與網路接取業者部分，針對其客戶應加強 KYC 機制、SIM 卡保護措施、詐騙警示機制以及加入配合 GSMA 等國際組織，而針對因應詐騙犯罪者方面，應導入使用者行為模式分析、自動示警機制以及強化通知與資訊共享等。CellCard 公司也加入 GSMA 的 Open Gateway 倡議，並持續協助客戶數位轉型，扮演東南亞地區數位經濟的助力。

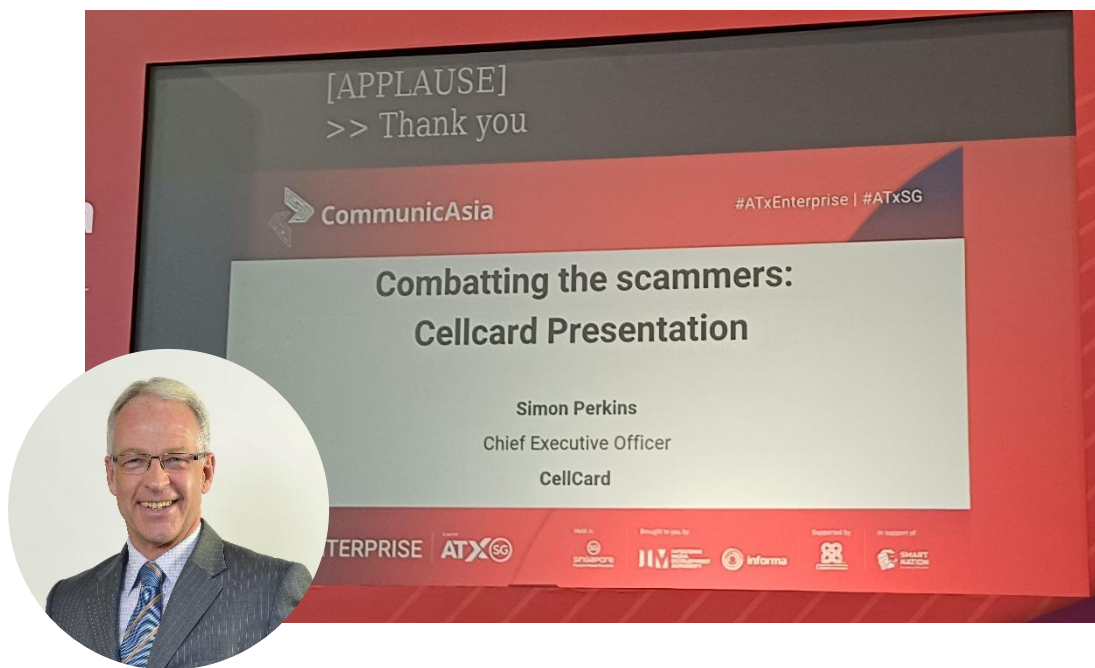


圖11－Combating the scammers: Cellcard Presentation 場次留影。

八、未來亞洲的聯網趨勢 (Networks of the Future: Pioneering Connectivity in Asia)

(一)會議資訊

1.時間：5月28日上午12：00至12：40

2.與談人：

- Matthias Foo，ABI Research 資深分析師 (Senior Analyst，ABI Research)
— 主持人
- Warren Aw，Epsilon Telecommunications 首席商務官 (CCO，Epsilon Telecommunications)
- Ray Tseng，Nokia 企業園區邊緣業務部門主管 (Head of Enterprise Campus Edge Business，Nokia)
- Dylan Quah，Telcotech 執行長 (Chief Executive Officer，Telcotech)

(二)重點摘要

主持人首先詢及各與談人認為目前市場上關鍵趨勢或新興技術為何，例如生成式 AI 如何改變當前電信產業。Epsilon 電信 A 首席商務官表示，全球企業的趨勢是正採用混合多重雲服務，雲服務業者推動更有彈性、按需求的服務，而企業也已不再追求傳統固定合約所提供的網路服務，改採更靈活、敏捷與彈性的網路服務，使得雲服務得以購買、升級、降級、取消然後再購買。Telcotech 公司 Q 執行長說明，柬埔寨正在導入 AI 技術應用，預期對物聯網與邊緣計算也將產生需求，然 AI 需處理資訊量極大，運算主要於國外完成，意味著需要改進與該等技術密切之相關投資與設施，相關發展契機引起大量投資。Nokia 公司 T 主管指出，企業所尋求是獲得可合理投資之成果，而非採用何種技術，此外要追求數位世界順利銜接現實世界，需仰賴資通訊技術堆疊、營運技術(Operation Technology，OT)以及更好的連線能力與邊緣基礎設施等要素的融合方能實現。

針對主持人接續提問電信網路該如何發展才能滿足前述需求與實例，Epsilon 電信 A 首席商務官復以，商業環境變化加上「網路即服務」(Network as a Service，NaaS)型態的興起，使得企業使用網路的方式將異於傳統固定合約，逐漸採用能依客戶需求提供多元連線服務的 NaaS 服務，此已形成產業趨勢與發展方向；然就渠觀察，企業內部採購作業流程仍未跟得上產業需求變化的速度，這是一項隱憂。Telcotech 公

司 Q 執行長也同意 A 首席商務官的觀點，亦認為企業對網路有著多元的需求，包括充足的光纖網路，然而光纖來源不僅是企業自建，尚須仰賴相關夥伴提供，以至於在衡酌企業間規模、跨境合作等方面形成挑戰。Nokia 公司 T 主管表示，電信業面臨挑戰在於儘早察覺消費市場的變化並在技術、技術堆疊方面進行創新，才能在更短時效內展開應用；該公司合作夥伴已不限於傳統電信業合作夥伴，而是各自專注於特定領域者，並透過 AI 技術投入以獲取更大效用。T 主管另補充，邊緣計算方面基礎設施的採用程度目前仍處於相當早期階段，尚需大量投資才能整合不同邊緣計算設施、應用層與營運技術環境，而最具挑戰性環節則是將前開項目皆整合進新的工作流程。

Telcotech 公司 Q 執行長也補充說明亞洲方面發展情形，例如越南主要城市地區已推出 5G 網路，而柬埔寨 5G 普及程度更高，該國目前大規模 5G 實際使用案例不多，5G 多聚焦在企業需求，以及應用於港口、工業 4.0，少部分則為年輕消費人口。Q 執行長坦言，儘管建設基礎設施與網路相當重要，但企業投資柬埔寨主要原因是便宜，此為企業在該國當地所能取得之平衡點，真正需要高速連線服務的企業，如銀行業，主要集中在新加坡或馬來西亞以求分秒必爭，這也是柬埔寨朝向下一階段發展的挑戰。

主持人另邀請與談人分享目前企業客戶提出高靈活、雲端服務等以外的其他重要技術需求。Telecommunications 公司 A 首席商務官表示，其一，企業會隨著全球化程度提高而要求更佳、跨區跨國的網路覆蓋，然並非所有企業都具備自己的全球網路，因此電信業者積極推廣應用程式介面(API)並分析如何更無縫地互連不同服務供應商，讓企業客戶得以順暢、安心地使用；其二，企業客戶真正需要的是整合通訊方案，故電信業者所面臨挑戰是配合各地區網路設施環境，將不同網路技術整合至一項解決方案中，讓企業客戶得以順利通訊。Nokia 公司 T 主管認為，企業真正要做的是在全球複雜市場中找到自身最大價值，該公司認為在已開發經濟體中，下一波重要趨勢是對於先進自動化的需求，故建造私人網路基礎架構將至為關鍵，如此方能支撐先進應用程式的發展與使用，T 主管也認同亞洲是具備前瞻性的市場下一個發展，蘊藏豐富的發展價值。

Telcotech 公司 Q 執行長也說明，柬埔寨企業對網路服務的需求潛

能正在成長，電信業者察覺 AI 在該地區發展應用的機會，正積極與所有網路供應商共同研議；另外人們開始關注資料洩漏與保護相關議題，渠認為人們應該在安全方面進行投資，故另一個可發展方向是網路安全；人才也是柬埔寨不容忽視的面向，大學所傳授的是傳統工程課程，院校、企業應如何培育畢業生成為可跟上 AI 世代的工程師，渠認為技能培訓相當重要，將影響企業可用人才的供給。至於綜觀亞洲地區潛力，Q 執行長認為，亞太地區不同國家在數位轉型或數位化應用方面水準不一，代表該地區蘊含著巨大商機，但也因此企業將面臨迥異的潛在風險。

主持人提問何種功能得以支持未來網路與6G 網路。Nokia 公司 T 主管認為，未來網路本質是自主、情境感知、自我最佳化且節能，將匯聚所有機會、挑戰、發展要素以及相關設施，包含5G、6G、其他生態系統合作夥伴關係、雲端與相關基礎設施，Nokia 持續加強投入工業邊緣設備連結並提供客戶網路加值服務相關的應用生態系統。Telcotech 公司 Q 執行長補充，未來網路將主要是 AI 原生網路，故不論是在網路本身或是每個資料中心都應為 AI 預為準備，渠強調基礎設施永遠是 AI、6G 以及任何技術與生態系統的基本，基礎設施將決定電信業者成敗。Telecommunications 公司 A 首席商務官則表示，高速5G 網路推動邊緣運算或邊緣資料中心的出現，衍生出自主無人機、自動駕駛汽車、沉浸式遊戲等實例。可預見未來 AI 加入將進一步推升對可靠6G 網路的需求，資料中心和基礎設施將隨著 AI，未來將成為人們工作、生活與娛樂方式的重要角色。



圖12— Networks of the Future: Pioneering Connectivity in Asia 場次留影。

九、保護電信網路的隱私性與安全性 (Privacy and Security - Protecting Telecom Networks)

(一)會議資訊

1.時間：5月28日下午1：40至2：10

2.與談人：

- Jan Chavez-Arceo，Impact Solutions Research Institute 創辦人暨執行長 (Founder/CEO，Impact Solutions Research Institute)－主持人
- Aniket Kulkarni，星圓電信網路安全與數據與資訊科技產品工程事業副總裁 (VP, Cybersecurity, Data, and IT in Product Engineering，Circles.Co)
- William Ignacio，環球電信安全策略執行與交付部門主管 (Head of Security Strategy Execution and Delivery，Globe Telecom)

(二)重點摘要

主持人請各與談人分享保護客戶資料與網路基礎架構的最佳實務作法。環球電信 I 主管表示，在該公司具體實務作法方面，渠先說明環球電信主要合作夥伴包括英特爾(Intel)、谷歌(Google)、亞馬遜雲端運算服務(AWS)，以及該公司營運區域內的電信產業合作夥伴(按，環球電信是菲律賓主要的電信業者之一)，而環球電信對於該等合作夥伴所提出要求之一，是要求該等合作夥伴不得竊取環球電信的企業資料，要求確保相關數據資料必須儲存在環球電信的基礎設施內部，且該公司亦定期進行供應商風險評估，確保其供應商具備妥適的控制措施。I 主管續補充，以環球電信立場，認為電信產業在選擇合作夥伴與策略夥伴，不僅是基於合約或特定專案的合作關係，更著重於確保建立長期合作關係。

主持人延伸環球電信 I 主管所分享內容，說明曾有業界專家表示，聲稱雲端數據相當安全的說法不過是自欺之詞，主持人詢及星圓電信 K 副總裁就數據資料保存於本地與雲端的看法。K 副總裁表示，「企業對企業(B2B)」平臺屬於較為複雜的環境，原因其一是，數據資料是企業的根本，而大多數資料數據存放於雲端系統，此種情形逐漸凸顯數據資料如何儲存以及數據資料如何存放於特定雲端系統等節，儼然已形成特定議題，因此雲端平臺服務提供者針對不同的合作對象制定

合適的雲端服務代理規範，且服務供需雙方確實地遵守相關守則，對於合作雙方已經是不可或缺。原因其二，實務面來說，企業上傳到雲端進行託管的數據資料偶爾面臨檔案編碼格式、儲存容量，以及衍生的轉檔問題，例如電信公司的通聯記錄(Call Detail Record, CDR)，正常來說以100%原始形式上傳到雲端平臺是不太建議採取的作法，K 副總裁說明實務上應將 CDR 轉換為合適的格式以降低容量，利於在雲端環境進行轉換與儲存，此舉技術上對原始數據資料的損壞比率極低，此即目前實務上雲端資料託管的實際情況。

環球電信 I 主管補充，數據資料保存於本地與雲端是取決於企業需求，至少環球電信公司有本地存檔資料，惟 I 主管強調，不論數據資料是存放在企業本地還是雲端系統，真正影響數據資料安全的關鍵在於企業是否設有正確的控制措施來保護該等數據。I 主管說明，時有所聞的勒索軟體攻擊，部分實情是企業並非遭受真正的勒索軟體攻擊，而是因為企業內部的錯誤系統設置使得數據資料無法被順利存取，而該等系統設置中，有一部分僅為基本、但卻遭到企業內部所遺忘的安全控制措施，例如多重身份驗證措施。I 主管同時也提醒，儘管數據資料儲存這件事的重點在於企業應確保自身擁有足夠的安全控制措施，但也要注意企業設置安全措施後，也會延遲企業存取相關系統或管理相關平臺的速度。

主持人提問各與談人最重視與推薦執行的資料隱私措施為何，該措施在消費者隱私與安全方面所扮演角色為何？星圓電信 K 副總裁認為，數據資料應準確地進行分類，尤其在個人隱私方面的資料，儘管個資並非等同於人們姓名或電話號碼，凡舉位置、座標等數據資料並非直接作為私人數據資料，但在實務上它們是等同於私人數據資料。因此 K 副總裁強調，首先應理解、界定所謂私人數據資料的範圍，再根據策略進行嚴謹地分類，如此後續標記、操作等較能順利規劃與推動，並建立合適的流程。

環球電信 I 主管則表示，就渠實務經驗，電信產業常面臨資料種類與來源難以辨認的問題，而且該等資料的處理過程仍須要透過人工操作與轉換。因此資料識別是 I 主管認為應優先因應的項目之一，當

資訊來源與種類被正確識別後，即如星圓電信 K 副總裁所述的資料範圍界定，企業後續即應擬定相關資數據資料界定與處理的相關策略。一旦企業就資料處理擬具合適的策略，企業即可長久地妥善治理、保護數據資料，此同時也有益於企業建立正面的品牌形象，使企業的客戶相信該企業的資料保護能力，故以上討論的數據資料處理各情，對於企業以及其客戶皆至為重要，I 主管建議企業應予正視。

主持人最後總結，電信產業在保護資料安全方面發揮著至關重要的作用，同時也在某種程度上影響著人們的生活方式，以及人們如何因應網際網路上的攻擊與干擾，因此電信產業在預防與保護人們日常生活方面是不可或缺的功能角色。



圖13－Privacy and Security - Protecting Telecom Networks 場次留影。

十、低延遲、匯流與永續性的前瞻型網路 (Future-Proofing Networks: Low Latency, Convergence, and Sustainability)

(一) 會議資訊

- 1.時間：5月28日下午2：10至2：30
- 2.與談人：Sander Veraar，星和電信數位體驗與工作場域與平臺解決方案之上市策略副總裁 (Vice President, GTM, of Digital Experience, Workplace and Platform Solutions，StarHub)

(二) 重點摘要

V 副總裁表示，行動網路的進步、網際網路速度的提升以及雲端運算的廣泛應用，為電信業者帶來諸多挑戰，而要建構未來樣貌網路的重點要素即包含低延遲、網路接取方式的匯流以及永續性等多方面。V 副總裁略以油田、油管以及煉油廠為例，邀請聽眾一起思考該三者各自附加價值高低，以及最想扮演何者。

驅動當代網路轉變重要的主要因素為：屢創新高的數據流量(data consumption)、激增的連線設備以及凡事優先雲端化的趨勢，而為因應該等轉變，所謂未來、前瞻型、不落伍的網路環境將至為關鍵，此類理想的網路環境具備三種特性：(1)韌性(resilience)－網路應以可承受各種情境下衝擊與壓力的強度為前提進行相關建置；(2)適性(adaptability)－網路要能力可以更快地回應這個迅速演進變化的數位環境；(3)永續成長(sustainable growth)－避免高度的再開發以及取代性成本，追求更好的投資報酬率。V 副總裁遂逐項說明前瞻型網路所具備重點要素以及相應的相關機會與挑戰。

首先在未來網路的低延遲性部分，V 副總裁解釋低延遲有助於增進與維繫服務使用者在現實或線上沉浸式體驗，對於分秒必爭的應用程式服務而言更是箇中要素，也能加強企業營運的競爭力。惟電信業者要達成低延遲目標，同時面臨多方面挑戰，例如電信業者需要投入大量資源佈署相關基礎設施，也為因應大量連結裝置的數據上下行所需頻寬與傳輸效率，電信業者需改善網路更為緻密化(densification)，連帶也需要儘可能增進頻譜效率以及最後一哩路瓶頸(last-mile bottleneck)；此外，5G 與邊緣計算的結合，不止能增強使用者體驗，還能減少傳輸往返時間(round-trip times)，還能讓關鍵型任務物聯網(mission-critical IoT)得以實現。

在未來網路的網路接取匯流方面，電信業者作為數位連結的第一線，面對著策略、創新、現實挑戰以及角色演變等課題。V 副總裁舉例，電信業者目前所遭遇挑戰包括頻寬需求呈指數型大幅增長，越來越多應用程式仰賴低延遲網路，此外電信業者也需要整合現代科技與舊型基礎設施，並盡可能兼顧都會區與偏鄉地區的服務品質；又如電信業者角色演進部分，從以往笨水管角色轉變為能夠提供多元數位服務，以及提供使用者跨區無縫順暢服務。為此，電信業者持續整合固網、行網、雲端服務以及物聯網，使用戶服務得以無縫銜接，並透過多重邊緣計算途徑、邏輯化與虛擬化網路管理等先進技術以加強用戶體驗。

而在未來網路的永續性部分，隨著網路設施擴展將消耗更多能源、增加碳足跡、產生更多電子廢棄物，電信業者開始制定相應的永續性策略，如善用再生能源，導入智慧化網路管理以節省能源消耗，並承擔起硬體廢棄物確實回收的責任；企業考量到面對客戶與投資者，發展永續性也要兼顧商務與名聲等面向，企業會積極保留相關人才、利用契機進行創新並降低風險、強化企業形象，以及更長遠規劃企業生存能力。V 副總裁也強調，整體社會的監理框架也需要跟緊永續性發展，包含各方利害關係人的治理、整體社會對於永續性的認知與觀念，以及落實於實際環境的永續行為等面向，整體社會也應在規劃設計流程中導入永續性理念，積極採用永續性技術，並以循環的視角來發展帶動整體經濟運作，而具備韌性、高適應力以及環保設計的未來型網路將是永續社會不可或缺的。



圖14－Future-Proofing Networks: Low Latency, Convergence, and Sustainability 場次留影。

十一、資料中心的未來樣態－提升資料中心效率 (Future-Proofing Data Centres: Enhancing Efficiency in Data Centres)

(一)會議資訊

1.時間：5月29日上午11：00至12：00

2.與談人：

- David Skelton，Flint Global 合夥人 (Partner，Flint Global)－主持人
- Sharmel Ali，新科電信媒體全球數據公司 ESG 部門主管 (Head Group ESG，ST Telemedia Global Data Centres 【STT GDC】)
- Rajaneesh Kurup，易昆尼克斯亞太與日本地區全球技術顧問主任 (Director of Global Technical Advisory，Asia Pacific & Japan，Equinix)
- Maxx Wong Meng Fai，楊忠禮數據中心技術與解決方案部門主管 (Head，Technical and Solutions，YTL DATA CENTER)
- Toby Stapleton，恩梯梯數據亞太地區建設副總裁 (Vice President of Construction，APAC，NTT Data)
- Wayne Heywood，Digital Realty 亞太地區解決方案工程與設計部門主管 (Head of Solutions Engineering & Design，Asia Pacific，Digital Realty)

(二)重點摘要

主持人向各與談人提問當今資料中心可能面臨何種技術挑戰，提升效率的技術創新為何，技能具何種重要性？楊忠禮數據中心 W 主管說明，高效能伺服器或圖形處理器(GPU)意味著高功耗以及對有效冷卻技術的需求，目前業界採用液體冷卻來為 GPU 散熱，然僅能冷卻 GPU 晶片組，電腦伺服器的其他零組件同樣也有散熱需求。業界目前面臨挑戰是，伺服器功耗越來越高，對有效冷卻技術的需求也越來越大，故相關技術供應商正努力投入設計更適合的解決方案。

Digital Realty 公司 H 主管則表示，資料中心是全天候運作的場域，考驗在於業者從最初場域與硬體設計、建造到投入營運都要納入考量長時間運作的各種情形，且即便投入營運，後續不斷蒐集反饋意見並持續改良精進。論及技術創新部分，H 主管認為，其一是 AI 導入日常設施營運管理；其二是液體冷卻技術；其三，提到液體冷卻將使多數人聯想到水冷，然水資源相當珍貴，因此節水相關技術也相當重要。精心設計過的資料中心得以高效率為伺服器機組散熱，並數次回收再利用冷卻液體，進而節省大量水資源；其四，場域運作溫度倘規劃合

宜，可提升能源使用效率；其五，人才培訓與留任，學校為人才提供工程與科學的基礎培訓課程和認證，若要真正符合職場所需尚有努力的空間，即使人才訓練好，環境也要能讓該等人才願意留任，H 主管坦言當前產業人才已顯不足，禁不起流失。

恩悌悌數據 S 副總裁回應，資料中心產業正由於 AI 技術面臨著巨大變革，業界正利用 AI 來設計解決方案並積極提高資料中心運作效率，此即 AI 與效率方面議題於目前競爭如此激烈的原因。S 副總裁坦言目前全球建設資料中心的需求大增，多數業者優先著重於業務擴張，已不再將「提升效率」視為優先事項，渠另分享恩悌悌公司於孟買園區建設案，由於注及園區未來電力需求與光纖鋪設等擴張空間，故尤為重視該園區管線配置與電力供應相關規劃，以求園區儘可能達到高效率使用。S 副總裁認為，企業理應追求業務擴張，然以長期耕耘觀點，企業應設立長遠新願景，時時審視所處產業並努力提高效率。

易昆尼克斯 K 主任則表示，精心考量過的基礎設施建造地點，可改善用戶體驗並提高資料交換的效率與永續性，而此趨勢基本上將不隨 AI 發展而消失，甚至可能越來越重要。例如訓練與推理 AI 所負擔的工作量不同，與其相應的基礎設施考量就會有所分別，如訓練 AI 通常為高密度工作負載，因此需要部署更複雜的冷卻技術，但同時該 AI 功能可能較能容許時效延遲，因此該 AI 可以建置在遠方，甚至建置在綠色能源可及之處；而對於無法容許延遲者，則需建置在靠近人口稠密之處。此外，客戶的需求亦將影響設施建置規模與地點，如客戶僅採用輕度計算、低準確性的語言模型，相比採用大型且耗能的語言模型，配置組合就會不同。當前新興挑戰在於大量的運算需求隨著數據量成長，資料中心亟需投入更多創新以提高運作效率，如該公司2024年即投資約5,000多萬美元、甚至利用氣候方面的數據來提升資料中心的效率。企業不僅積極提高 AI 效率，同時也利用 AI 來提高產能。

新科電信媒體全球數據公司 A 主管就 ESG 角度說明，EDG 正從更長遠觀點塑造著資料中心產業，ESG 讓企業營運從傳統的效率指標轉向更為全面且永續的目標，從資料中心的選址、設計、施工、營運與維護等各環節予以落實，將效率融入整體建設週期。A 主管說明該公司運用 AI 規劃其資料中心冷卻系統，可節省約10%至30%能源消耗；渠強調企業實施 ESG 策略應先由企業的領導階層內化 ESG 理念至內部治理，提出重要且可衡量目標，並透過可持續、永久綠色融資等方式，

支持企業持續執行 ESG 策略。

針對主持人續提問亞太地區可能的發展機會或是亞太地區可能的技術輸出機會，Digital Realty 公司 H 主管表示，部分企業已將 AI 投入應用於基礎設施與內部營運，如該公司正在美國16處資料中心設施採用 AI 應用技術，目前所累積節省的能源消耗已可供每年美國1,600戶家庭使用，而該公司亦正於新加坡與澳洲應用該項技術，並規劃繼續投入亞太地區；此外該公司同時在試驗節水相關技術，H 主管認為此為下一波可以向全球推廣的技術。

恩悌悌 S 副總裁回應，渠所見在亞太地區進入此產業者多為新生代族群，該族群極富創新精神，S 副總裁認為亞洲儘管目前在技術方面尚未成熟，而亞洲的創新精神將在數年後引領亞洲成為全球先進地區；該公司推動產品標準化指引，以利該公司在亞洲各國的團隊同步學習，進而提升產品交貨的效率。渠另附和冷卻系統為目前建置資料中心較為困難的部分，即使企業提出最新的液體冷卻、空氣冷卻解決方案，仍未必能獲取客戶信賴，畢竟現在該領域上在持續發展中。楊忠禮數據中心 W 主管亦分享，由於新加坡位處於熱帶氣候區域，該國積極發展、推動創新的晶片冷卻技術，因而受到資料中心產業的青睞，渠肯定液體冷卻的效率，認為此為最有效的伺服器冷卻方法之一，是值得持續投資研發的重要技術標的，可望再行增加資料中心運作效率。渠認為不只新加坡可發展液體冷卻技術，同屬熱帶地區的國家如馬來西亞，亦相當適合投入研發該領域相關技術。易昆尼克斯 K 主任則提出不同觀點，渠舉例該公司於北歐地區建造資料中心可為當地社區供暖；該公司於巴黎奧運大會期間，利用座落在巴黎的資料中心加熱游泳池。K 主任另強調，儘管發展 AI 基礎設施相當重要，參與相關專業知識的社群也不容怠慢，透過專業人群間的知識交流可觸發更多學習與進步的機會，建議企業應多加善用。

主持人最後詢及政府、企業等利害關係人各自如何促進更佳效率技術的發展。新科電信媒體全球數據 A 主管認為，政府所制定的政策與法規是業界標準化所需要的起點，政府亦可在土地、強制要求企業揭露資訊以及獎補助等方面發揮作用。就資料中心業者而言，由於該產業屬高能源密集產業，在全球積極提倡綠色永續浪潮下，資料中心試圖思考如何透過各面向以達成碳中和目標；A 主管最後強調，各方利害關係人都很重要，因此真正該重視的是跨部門合作，未來勢必面

臨更多將統整各行各業的機會。Digital Realty 公司 H 主管表示，客戶是推動企業提高效率的主要推力，客戶要求企業的產品或服務符合 ESG 精神，企業就需要努力達到客戶的期望；政府則是監管者，敦促業者努力做得更好，推動企業朝著正確方向發展的重要驅力；渠再度強調，資料中心絕對是未來數位化的關鍵基礎設施，現階段不僅硬體資源等條件需要逐漸到位，業界也用才孔急，人才培育與留任皆屬不易，然資料中心卻為將來的趨勢，各方利害關係人皆能由此獲益。

恩悌悌 S 副總裁肯定亞太地區政府立場，如新加坡政府懂得適時放緩企業發展速度，拘束企業建造資料中心的案量、僅先釋出部分電力，藉此敦促企業提升效率。相較於部份市場放鬆管制，使得企業大舉進駐投資、竭澤而漁，亞洲地區政府的作法可能較為明智。此外亞洲政府近年積極接觸資料中心業者，洽談公私雙方如何緊密合作、培養並吸引更多人才，S 副總裁頗為認同此舉，認為此即亞太地區特色，即使目前亞洲地區地區尚未成熟，然現階段作為都是在為未來的發展成長積極練兵。易昆尼克斯 K 主任補充，在座業者可能都有與新加坡政府合作的經驗，尤其當前熱門的節能、溫度控制以及節水都議題，渠樂見並認同政府參與產業發展的各個面向並與業者進行合作，此對於產業提高效率、制定標準、反饋資訊以及確定最終方案都有所助益。

本場會議總結 AI 和自動化將相當程度地影響資料中心的運作與效率，在未來傳統資料中心將與邊緣計算設備整合，以降低延遲並提升效能；除此之外，策略合作夥伴關係與創新，將推動資料中心進入下一波成長。主持人並開放現場提問，來賓分就採購實務、東南亞地區能源發展趨勢等節，與各與談人進行交流。



圖15 — Future-Proofing Data Centres: Enhancing Efficiency in Data Centres 場次留影。

十二、推動 AI 浪潮—打造能形塑未來的基礎設施 (Powering the AI surge: building the infrastructure that shapes the future)

(一)會議資訊

- 1.時間：5月29日上午12：00至12：20
- 2.與談人：Jiajun (JJ) Zhao，新科電信媒體全球數據公司東南亞地區商務發展部門資深主任 (Senior Director, Business Development, SEA, ST Telemedia Global Data Centres 【STT GDC】)

(二)重點摘要

Z 資深主任首先說明，資料中心將是未來數位社會中，貫穿人們生活以及各式商務活動的箇中關鍵，凡舉建設方面的智慧能源平臺與電網、智慧交通號誌、智慧建築、智慧照明；大眾運輸方面的連網飛行器、鐵路、卡車、客車；商務方面的數位金融、智慧工廠、電子商務；以及生活方面的連網教育、智慧家電、行動裝置、串流影音與娛樂等。資料中心將不僅是存放 CPU 的倉儲，而是成為處理資料並轉化為各行各業所需「智慧」的 AI 工廠，成為數位社會的骨幹。資料中心在未來的定位舉足輕重，Z 資深主任說明，資料中心可提供必要的基礎設施與資源以加速跨產業創新；資料中心將是每一筆數位交易背後龐大計算網絡的幕後功臣；數位中心承載著每日人們產生近402萬京數(Quintillion，代表10的16次方計數)位元(bytes)的數據量；數據中心在 AI 爆炸性成長，且特定數位基礎設施大興土木的時代，將是不可或缺的設施。

Z 資深主管表示，隨著 AI 工作負載量能推動高效能運算相關需求的成長，AI 的前景將充滿急遽變動。AI 是包含機器學習、神經網絡、深度學習、生成式 AI 以及大型語言模型的泛稱，自 ChatGPT 於2022年橫空出世，帶來 AI 在人們生活與各行各業的廣泛應用，該應用除大型語言模型與聊天機器人，還可以偵測詐騙、諮詢並提供建議、貿易領域、數位孿生以及維護時點預測等，故零售、金融、教育、交通運輸、製造業與醫療業都有適用的潛力。據統計，全球對 AI 資料中心代管的需求量在2024年為22億美元，預計至2029年將達到367億美元，5年內成長幅度達116.9%；而全球 AI 市場規模估計於2029年達到1.06兆美元，相比2024年市場規模成長36.9%。由此可見，數位社會的發展將需要越來越多的運算能力而 AI 的出現引發更多算力需求，又進一步推升對

資料中心的需求，因此在該等高效運算的幕後即為資料中心的建設與管理議題，包括供電、散熱、能源效率以及資料中心的營運將如何兼顧永續發展。

未來的基礎設施，尤其是資料中心，將設計為預先內建「AI ready」功能，意即該等設施可以進行一般任務的計算，也可以在需要高效運算的時候開啟 AI 運算功能，而要發揮 AI 算力就需要配置相應的 GPU 架構；以該公司而言，即是與輝達合作以取得最新 GPU 硬體。Z 資深主任補充，AI 計算用的 GPU 算力越強、功耗越大，相應的散熱設計值也隨之上升，就以輝達 A100 型號 GPU 散熱方案定為 400W，到較新的型號 GB200 散熱方案已達 2700kW。渠認為，在 2024 年 AI 的「訓練與調整」與「推理」比重為 60% 至 65%，對比 35% 至 40%；然到 2028 年，強者對比後者將來到 20% 至 25% 對比 75% 至 80%。在訓練階段，屬高耗能、對延遲要求低、資料中心建設模式為集中型態；在推理階段，屬較低耗能、對延遲要求高、資料中心建設模式為分散式型態。

Z 資深主任最後談到，該公司見到亞洲市場發展潛力，正積極投入相關建設與合作案，而渠對資料中心的願景是共同促進強健的數位經濟生態的同時，亦能顧及環境友善與企業永續發展。渠坦言要克服如何善用再生能源、改良 AI 耗能以極先進的水冷散熱方案，該公司正積極與各密切的利害關係人合作，期能支持未來 AI 願景、建置永續環保的基礎設施，讓未來更加先進美好。



圖16—Powering the AI surge: building the infrastructure that shapes the future 場次留影。

十三、電信與資料中心的未來樣貌 (The Future of Telecommunications & Data Centres)

(一)會議資訊

1.時間：5月29日下午12：20至12：40

2.與談人：

- Virat Patel，Pioneer Consulting Asia-Pacific 總經理 (Managing Director，Pioneer Consulting Asia-Pacific)－主持人
- Manish Prakash，數據匯前總裁暨首席商務長 (Former President & Chief Business Officer，BDx Data Centres)

(二)重點摘要

主持人引言本場次主要是討論資料中心與電信業者兩方間關係以及未來可能的發展方向，主持人並簡介渠曾服務於電信產業，後續轉換至資料中心產業任事，渠目前投身於顧問事業，與亞太地區務電信業者合作規劃發展策略並提供相關建議，直指目前資料中心業界人才嚴重短缺，是業界目前亟需克服的議題；本次與談人數據匯 P 首席商務長亦自介，渠前後任職於 IBM、微軟等科技、雲端運算以及資料中心產業，觀察到 AI 基礎設施蘊含龐大商機，反觀電信產業已進入5G時代，數據流量成長60%，然電信業者收入僅增加1%，可見電信產業必將轉型，而下一波典範移轉的方向就看 AI 人工智慧基礎設施如何發展。

主持人首先詢問，在電信業者持續投資最新的通訊技術同時，AI 意味著什麼？P 首席商務長認為，第一個商機是，未來 AI 基礎設施與資料中心相關建設將在未來5至7年間大量興建，該等設施之間需要彼此連接，尤其資料中心可能將建置在遠離基礎設施的地點，需要點對點的光纖線路串連，此可能代表數百億美元的機會；第二個商機是，許多大型、經過訓練的 AI 模型將在未來5年陸續投入推理，此意味著相關運算將移轉至邊緣設施中進行計算以求儘可能貼近企業需求，這種移轉將需要設置全新的網路架構，讓電信業者有契機得以進一步細分 B2B 市場，並透過智慧型網路進行邏輯化管理以控管用戶接取 AI 服務時的網路流量，此來自企業客戶的商機不可忽視；第三個商機是，

部分電信業者已涉足至 GPU 即服務 (GPU-as-a-Service, GPUaaS) 領域，例如新加坡電信(SingTel)，此將有助於電信業者進一步擴大其等利潤基礎。惟 P 首席商務長強調，表面上該等情境是機會也同時是企業須面對的挑戰，如企業欲提供「GPU 即服務」即需完善相關網路基礎設施、鋪設足量的光纖網路、裝設更多電子設備來確保數據傳輸；企業亦需配合當地法遵的挑戰；再者是企業內部稀缺的人才與領導力，以及獲取合適技術與業務發展空間。機會與挑戰為一體兩面，形成一個完整的議題。

主持人續問及電信業者在當前轉捩點，將最可能面臨何種挑戰？P 首席商務長強調是速度與精準度，電信業者如何順應商機取決於其等轉變環境與組織的時效，正如數據流量從4G 時代開始突然迅速膨脹之際，電信業者就受到 OTT 服務興起以及超大規模資料中心等因素所影響而丟失一部份市場，因此 P 首席商務長才強調儘早進入市場紮穩腳步才會如此重要，盡如市場的挑戰還包括正確的投資標的、招募合適人才、建設適當的設施、建立有益合作聯盟關係等，尤其重要的是，企業要配合不同政府法遵要求，就像不同國家所制定的 AI 主權數據相關指引相異，部分國家要求將所有資料數據存放在境內，部分國家則允許將資料數據至於他國。另 P 首席商務長回應主持人延伸人才招聘方面的提問，補充說明資料中心建設存在相當程度的工程人才缺口，關鍵在於瞭解與引導人才進入資料中心產業，尤其當前資料中心提供服務對象從消費者轉變為企業或公部門時，相應的將是另一套截然不同的工程解決方案，同時也需要另外一組客戶經理與人才團隊，才能去洽談合約與將來合作的方方面面。此將涉及合作、管理與治理等商業議題，此將與企業以往生態截然不同，形成轉變。

主持人續詢問，約20餘年前的網路泡沫化曾重創相關產業一段時間，而現在 AI 相關產業吸引大量資金湧入，加上全球貿易環境等因素變動，泡沫化是否可能重蹈覆轍？P 首席商務長坦言目前很難回答，儘管 AI 正推動著業務發展，然目前 AI 尚未全面普及。渠曾聽聞業界進行調查，未來 AI 產業投資總額將達到3至6兆美元，然僅有1%參與調查企業知道如何利用 AI。渠認同 AI 正在導入資料中心產業、AI 產

業正在進步，惟應以長期觀點看待 AI 產業的發展。P 首席商務長初步設想 AI 發展可盟面臨難題，其一是 AI 需要龐大數據，資料共享與流通會讓 AI 成效更受到人們重視，然部分國家正在製定資料保護指南，各國控制境內數據的嚴謹程度與規模相異，可能會在某種程度上阻礙 AI 發展；其二是道德價值，現階段尚無明確定義數據使用的道德邊界，亦缺乏足夠的標準與指導方針。人們可以思考，當自己的資料已經構成 AI 模型一部分，個人與 Open AI 或其他企業間的關係將如何定義；其三是地緣政治緊張局勢，可以思考倘全球局勢發生變化時，使用者與企業將秉持何種立場或朝何種方向改變。

最後在未來展望部分，P 首席商務長認為 AI 浪潮對於 AI 與電信產業發展將是絕佳契機，未來 AI 將遍及於各行各業與日常生活，整體社會將能從此浪潮中短暫受益。渠說明 AI 浪潮涉及金融包容性、數位技能、人才與建造等多方面向，期許社會能保持目前熱情與投資速度，為商業、社會群體、政府等面向帶來更大成果，進而消除貧窮。



圖17－The Future of Telecommunications & Data Centres 場次留影

肆、展場參觀摘要

CommunicAsia 2025參展廠商略為多元，有主打企業級 AI 應用服務平臺的業者如 IBM、應用射頻技術設計出智慧安全門鎖的業者 Murata 以外，我國業者如新漢(Nexcom)、大同(Tatung)、中偉科技(Weitech)、智晶光電(Wisechip Semiconductor)，也分別展示網路資通訊產品與解決方案、光纖與同軸與電纜相關線材、光通訊相關服務儀器，以及薄膜晶體管液晶顯示器等。展場尚有其他通訊周邊服務與產品廠商，如光纖及其解決方案、網路電話機、網路交換器及其零組件等產品。



圖18－廖科長敏全與 IBM 亞太地區代表 LOKE(陸) Peng Yuen 交換名片，陸代表說明渠本次參展是為推廣 IBM 新開發 Watsonx 人工智慧平臺，在電信領域方面已與印尼電信業者合作導入該電信業者內部流程精進。

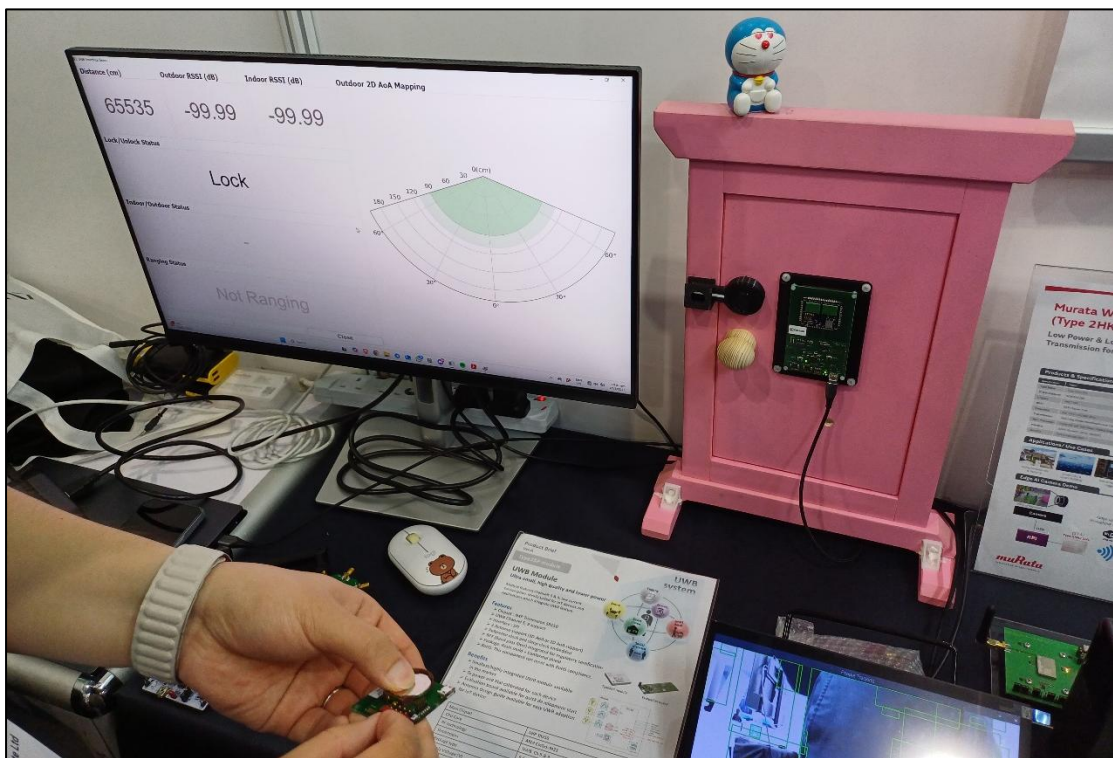


圖19、20—廖科長敏全與 Murata 公司代表就射頻技術應用交流意見，該業者利用超寬頻(Ultra-Wideband, UWB)射頻技術定位精準且抗干擾佳之特性，設計出中近距離智慧門鎖，一旦使用者所持終端靠近或遠離門鎖特定距離即會自動解除或閉鎖。



圖21－廖科長敏全參觀臺北市政府參展廠商浩漢產品設計公司(Nova Design)展示產品，該參展產品如應用於倉儲場域自動化駕駛機器人，以及未來日常生活室內設計概念微縮模型示意品。該參展性質本質上非屬於電信或通訊，偏屬於資通訊技術周邊應用發想，以及未來對於 AI、自動化之想像。



圖22－廖科長敏全與大同公司代表交流，有關臺灣電信業者採購與建置基礎設施情形，以及纜線材近期市場狀況。該公司產品包括通訊線(communication cable)、光纖與同軸與電力纜線(power cable)以及電子線(electronic wire)相關線材。



圖23－廖科長敏全詢問中偉科技代表有關臺灣光纖產品市場現況，並討論光纖建置與檢測相關周邊產品。該公司本次參展主要展示光通訊服務產品以及光纖鋪設所需相關檢測器具。



圖24－廖科長敏全與新漢代表就網路資通訊產品之市場狀況與挑戰等節交換彼此想法，新漢代表坦言目前網陸資通訊產品技術成熟、技術規格等已標準化、市場競爭者眾，再加上全球地緣政治變化快速，對於企業產品供應鏈已形成挑戰。



圖25－廖科長敏全參觀智晶光電攤位，該公司主要產品為 OLED、TFF 等技術顯示面板、顯示模組等。

伍、心得與建議

綜觀2025年 CommunicAsia 各場次研討會聚焦主軸仍為電信產業現狀、趨勢、機會與挑戰，亦著重討論電信產業如何結合不同領域科技技術，如雲端運算、人工智慧(AI)、物聯網、邊緣計算以及資料中心等領域，讓電信應用更具效率、推出創新與高品質的服務，滿足客戶需求並提升使用者體驗，持續精進本身競爭力與市場地位。謹整理本會代表本次出訪心得如下：

一、基礎設施：數位社會重要構成之一

有關基礎設施議題的討論直接或間接地貫穿2025年 CommunicAsia 研討會多數場次，各與談代表論及基礎設施包含(高速)連線上網設施、光纖等高寬頻實體線路、(含 AI 功能)資料中心以及邊緣計算站點等，認為電信事業不論是面向企業客戶或一般消費者客戶，維持數據傳輸暢通、確保資料遞送延遲符合需求皆為電信業者與其合作伙伴最重視的營運目標；多位與談人亦闡明，電信業者角色已跨足數位服務以及 AI 相關實體建設，如新加坡電信已推出 GPU 即服務，提供客戶算力服務；甚至有與談人強調，電信業者所選擇投資建設的基礎設施將會決定該公司的成敗。

上開與談情形，實已指出該等類型的基礎設施對打造未來數位社會至為重要，其所具備的前瞻性以及必要性使電信業者為順應趨勢，不惜負擔相關策略風險與營運成本，也要相繼投入建設相關硬體設施。觀察本次研討會所揭露的產業動態，數位社會的形成趨勢已非一朝一夕，也不太可能曇花一現，此硬體建設浪潮估計仍將持續下去，持續篩選塑造電信產業的樣貌，政府於推動相關技術、建設的標準與法規時，宜持續觀測國際間、外國與本地商業合作案例，審視國內產業現況並滾動式檢討現行法規，以適時協助產業發展。

二、數據管理：處理數據、保存數據、保護資料隱私

多位與談人已指出社會數位化程度越來越高，各行各業與日常生活將會產生十分龐雜的數據資料量，該等數據資料目前已是、未來更是企業經營的命脈，極具相關應用價值。如處理數據部分，強調數據價值需要經過識別、分類處理才能結構化，利於企業後續使用，惟該等環節相當耗時；甚至在 AI 訓練方面，投餵資料的素質亦將影響 AI 模型產出品質之良莠。

保存數據方面，儘管資料數據越廣泛流通，對於企業間合作或是訓練 AI 可能效果越佳，然部分數據資料本身較為敏感、內部管理或法令等因素，數據存取地點以及(跨境)流通性將因各企業間、各國政府法規要求而受到程度不一的限制；保護資料隱私方面，各國政府法遵寬嚴程度迥異，影響企業蒐集、應用與儲存數據資料的策略與相關軟硬體規劃布局。

由此可知為何管理企業掌握數據的相關議題也成為本次研討會討論熱點，電信業者自身日常營運、與其他事業合作，已蒐集、處理與儲存大量客戶、使用者資料，如電信事業兼作資訊服務業者(如雲端服務)，或電信事業將資料投餵 AI 以改良內部流程、增進客戶體驗，則經手資料量體則更為巨大。本會作為電信監理機關，宜持續關注國際間先進的治理思維與法規框架，針對電信業者資料蒐集、應用與隱私保護等方面，適時評估相關管制架構，以利兼顧電信產業發展、同時保障消費者隱私與其他權益。

三、AI 時代：應用廣泛 AI 工具協助監理

本次研討會重點議題之一為 AI 科技應用的崛起，另外研討會也探討新興科技如何保護電信網路安全相關專題，儘管該等專題討論內容是較為通泛式討論性質，然從各與談人描述情形，已可推想出未來 AI 科技廣泛應用於各行各業的情境—可以客服諮詢與建議、預測特定情境的發生，還可以即時偵測詐騙，在金融、教育、交通運輸、製造業等領域都有適用的潛力。

有與談人提及，2028年將至少75%的 AI 模型投入推理使用，相較於2024年僅35%投入推理應用。由此可知 AI 佈建的速度將更加迅速、普及，不但合法正規用途的產出更具效率，甚至違法產出也能獲益加速生成，例如利用 AI 尋找電子系統漏洞、利用生成式 AI 生成違法網路文案與釣魚訊息、架設詐欺網頁等，再加上犯罪人士利用電信網路的傳播能力以及網際網路的無邊界流通性，各國電信監理部門以及數位治理機關需處理層出不窮的違規犯法事件。儘管與談人皆為業界代表，然就合理可預見範圍，AI 科技的用戶也將包括政府部門監理業務，以即時、廣泛、不間斷地因應可能違法事件，本會作為電信與傳播監理者，宜適時關注國際間良好實務、積極配合我國數位治理政策，以共同維護安全、可信任的通訊與網路環境。