

出國報告（出國類別：考察）

2019 年世界通訊大會暨 GTI Workshop

出國報告

服務機關：經濟部中小企業處

姓名職稱：蔡琪玲 專員

派赴國家：西班牙 Barcelona

出國期間：2019 年 02 月 20 日至 02 月 28 日

報告日期：2019 年 04 月 12 日

出國摘要表

出國報告	2019 年世界通訊大會暨 GTI Workshop 出國報告
出國時間	2019 年 02 月 20 日至 02 月 28 日
出席活動者	<ol style="list-style-type: none"> 1. 經濟部技術處：張智翔研究員 2. 經濟部中小企業處：蔡琪玲專員 3. 交通部郵電司：吳昆諺技正 4. 經濟部技術處 5G 辦公室：張麗鳳技術長 5. 經濟部技術處 5G 辦公室：柯秀民主任 6. 經濟部技術處 5G 辦公室：許冬陽副主任 7. 經濟部技術處 5G 辦公室：廖育崢專案副組長 8. 資策會資安科技研究所：毛敬豪所長 9. 資策會資安科技研究所：林志信副主任 10. 工研院創新工業技術移轉(股)公司：戴逸之總經理 11. 工研院創新工業技術移轉(股)公司：葉馥菱副總經理 12. 資策會產業情報研究所：鍾曉君資深產業分析師 13. 資策會產業情報研究所：韓文堯資深產業分析師 14. 臺灣智慧眼鏡產業協會主席：梁文隆董事長
活動概述	<p>Mobile World Congress, MWC 是目前最大的通訊移動展會，匯集了來自世界最領先技術相關業者，同時間辦理 4 Year Fron Now, 4YFN，集合新創公司、投資者，提供 5G 新創公司一個展示產品及服務理念的機會。</p> <p>本次藉由參與 GTI Workshop、MWC 主要國際電信營運商及大廠主題館 (Ericsson, Nokia, Intel, Quaclomm, 華為等)，掌握在 5G、IoT、Cloud Platform 等技術發展與產業垂直整合服務的推進現況，收集新世代通訊系統最新產品、技術、應用與服務發展趨勢，以利林口新創</p>

	<p>園創新實證場域的規劃。</p> <p>同時參觀 4YFN 展會，瞭解新創展會籌辦策劃相關工作，經由分析參與人員、場地規劃、活動舉辦型式等，並與其他國際新創展會相互比較，以利未來提供林口新創園新創團隊策劃相關展會之參考。</p>
<p>參訪要點及重要事項</p>	<ol style="list-style-type: none"> 一、 參與 GTI Workshop 活動，就近期開始發展之 Private Network(專網)瞭解其相關技術、設備及可能的商業模式，目前尚需持續觀察其未來的發展方向。 二、 參訪 MWC 各大廠的展館，就行動通訊系統業者而言，仍以華為、Ericsson 及 Nokia 投入最多資源並具有領導地位。 三、 會展上 5G 的應用在遊戲、工業 4.0、無人商店等已經相當成熟，各大車廠也紛紛投入 5G 應用試驗上。 四、 搭配 MWC 辦理的新創展會由於主題產業明確，成功的將新創、國際大型公司、創投聚集在一起，除新創的展示外，多數活動都試圖串連新創與 VC，值得臺灣的展會參考。
<p>結論與建議</p>	<ol style="list-style-type: none"> 一、 未來台灣在 5G 上可朝企業專網、遠端操控、5G 模組、AR、白牌基站、5G 資安等方向持續投入，與國際大廠相互合作，利用臺灣的 ICT 製造能量，爭取國際市場。 二、 應積極與 GSMA 國際網絡鏈結合作，利用 GSMA 本身即是各國資通訊行動業者組成的特性，協助臺灣的 5G 新創接軌國際市場及獲取國際資金的投資。

目 錄

壹、	前言(出國目的)	2
貳、	參訪行程	3
參、	參訪摘要說明	4
一、	24 th GTI Workshop	4
二、	Mobile World Congress (MWC) 主題館參觀	14
三、	4YFN(4 Years Fron Now) 新創展參觀	20
肆、	心得與建議	25

壹、前言(出國目的)

Mobile World Congress, MWC是目前最大的通訊移動展會，每年度春季在西班牙巴塞隆納匯集了來自世界最領先技術相關業者參與，同時在另一展區則辦理4 Year Fron Now,4YFN，集合新創公司、投資者，提供5G新創公司一個展示產品及服務理念的機會。而每年度在展前由國際電信營運商及大廠針對5G、IoT、Cloud Platform等技術發展進程與產業垂直整合服務的推展情況辦理研討。

本次參訪重點及目標如下：

- 一、參與由中國移動主導之24th GTI Workshop，瞭解目前有關4G演進，M-IoT，5G eMBB以及創新業務和專用網絡應用與受關注的工業主題，藉此掌握最新通訊產業趨勢及技術動態。
- 二、參訪Mobile World Congress主要國際電信營運商及大廠主題館（Ericsson, Nokia, Intel, Qualcomm, 華為等），掌握在5G、IoT、Cloud Platform等技術發展與產業垂直整合服務的推進現況，收集新世代通訊系統最新產品、技術、應用與服務發展趨勢，以利林口新創園創新實證場域的規劃。
- 三、參觀4YFN展會，瞭解新創展會籌辦策劃相關工作，經由分析參與人員、場地規劃、活動舉辦型式等，並與其他國際新創展會相互比較，以利未來提供林口新創園新創團隊策劃相關展會之參考。

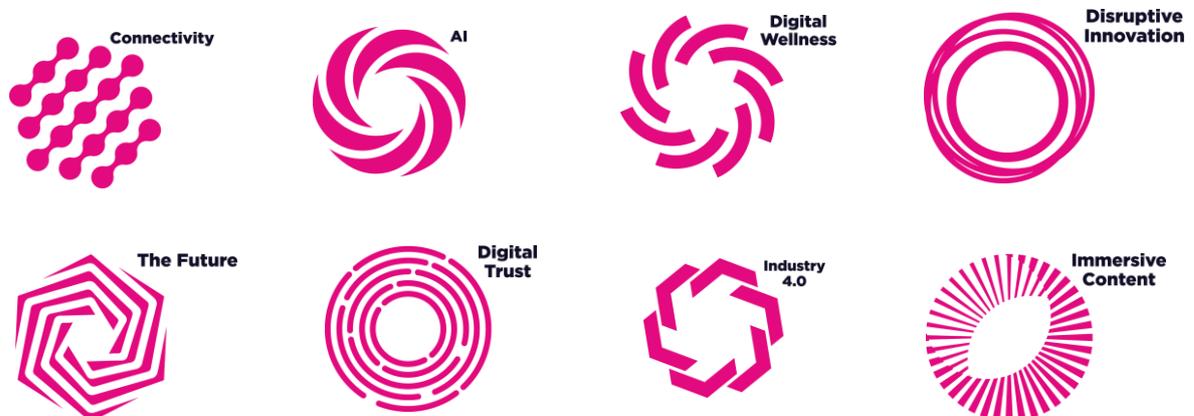


圖 1: MWC 2019 年主題
資料來源: MWC 網站

貳、參訪行程

	2/20(三)	2/21(四)	2/22(五)	2/25(一)	2/26(二)	2/27(三)
上午		10:50-1310 VY8715 VIE-BCN	GTI Workshop	10:00-10:30 台灣館(5A61) Radisys 11:00-13:30 Erisson	09:15-10:30 GTI Summit 10:45-12:00 GSMA Innovation City	11:00-13:20 VY8710 BCN-VIE
下午	23:40-06:30+1 BR065 TPE-VIE	Hotel Check in + GTI Workshop	GTI Workshop	14:00-15:00 Qualcomm 15:00-16:00 Intel 16:00-17:00 NEC 17:00-17:30 Nokia	13:00-15:00 4YFN 新創展 15:00-1630 華為 16:30-19:00 MTK HTC ASUS	18:25-16:35+1 VIE-TPE

表 1: 行程表

參、 參訪摘要說明

一、 24th GTI Workshop

(一) GTI 介紹

GTI 全名為 Global TD-LTE Initiative，是以推動 TD-LTE 的技術與產業為目標，主要參與者包括運營商：中國移動（含中國移動通信研究院）、中國電信、中國聯通、Softbank、Sprint、Vodafone，以及設備商如愛立信、華為、中興、Nokia 等，今年度議題中以 Private Network 的應用及發展較受關注。

(二) 會議摘要

LTE/5G 網路功能虛擬化與垂直產業數位化轉型的結合，引發了電信營運商對 LTE/5G Private Network (私網、專網)的重視，此次議程特別針對 Private Network 的創新商機與應用安排了約 1.5 小時的報告，分別由電信營運商(Sprint、Reliance Jio)、專網營運商(Arete-M)、設備商(Ericsson、Nokia、Qualcomm)、國際組織(GSMA) 就各自立場發表並交流。

Innovative Business and Application — Private Network Moderator: Kathleen Leach	15:25	Private Network		
	15:25	Introduction of Private Network	Sprint	Kathleen Leach
	15:35	Presentation of the GTI Private Networks Whitepaper	RIL	Satish Jamadagni
	15:50	Update on Private Networks in Singapore	Arete-M	PS Tang
	16:05	Private Network use case sharing	Ericsson	RICARDO Queiros
	16:20	Virtual Private network by MEC	Nokia	Yang Peng
	16:35	5G private network use cases and technologies	Qualcomm	Yan Li
	16:50	GSMA Future Networks – Private Networks and the MNO	GSMA	Michele Zarri
	17:05	<i>Open Discussion</i>		

表 2: Innovative Business and application-private network 議程

本議程引言人為 Kathleen Leach, Sprint 擔任引言人，先說明 GTI 2018 主要成果，關於 Levering Private 5G Networks 報告主要從 (1) 技術和政策驅動力; (2) 電信營運商觀點; (3) 垂直應用市場觀點; (4) 系統創新應用 等四個方向來探討。

Program 1: 4G & Evolution

GTI



Program 2: 5G eMBB

GTI

- Key Projects**
- P1 – Sub-6GHZ Task 10 – Use Case & Models
- 2018 Summary & Achievements**
- Enabling New Services with 5G
 - Exploring new Business Models
 - Focus on Smart City
 - 5G, Satellite and automobile
 - Innovations in Smart City Applications
 - Network Slicing

Program 3: IoT

GTI

- Key Projects**
- P8 – Business & Service
 - NEW – P10 – MIoT Roaming
- 2018 Summary & Achievements**
- GSMA IoT Program – Overview, deployment, security
 - MIoT Roaming – Architecture, Testing, Industry progress and Business Impacts
 - Deeper dive into the various MIoT Use Cases

Leveraging Private Networks

GTI



- Topics Covered:**
- Keynote
 - Service Provider Perspectives
 - Technology & Policy Enablers
 - Vertical Market Perspectives
 - System Innovation – Use Cases

圖 2. Kathleen Leach, Sprint 引言簡報摘錄

LTE 專網白皮書認為 Private Networks 的構成為 (1) Sensors/Actuators/Devices; (2) Connectivity; (3) Data 三項要素，但是其產品或是技術選擇非常多樣。LTE Private Networks 的網路架構須包含專屬 RAN、專屬 CN，以及企業本身的營運網路，具 LTE 終端設備可以直接連上專網，只具 WiFi/BT 通訊功能設備則經過 LTE Gateway

連上專網。

未來電信營運商的商業模式不再是管理一個大網，而是管理眾多網路的網路(Network of Networks)，亦或是提供眾多服務的服務(Service of Services)。

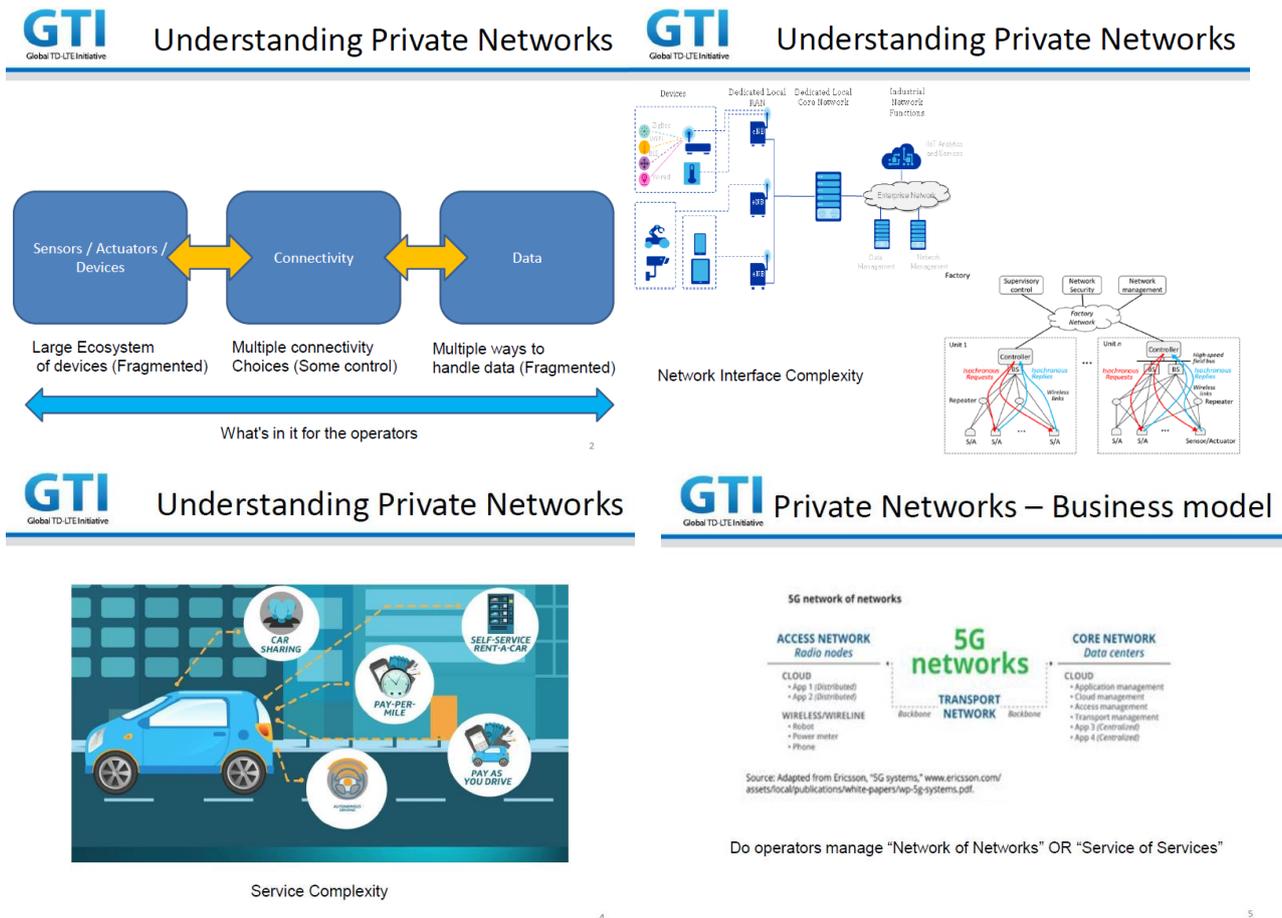


圖 3. RIL Satish Jamadagni 白皮書簡報摘要

本白皮書將可能商業模式分成四類 (1) 既有模式: 頻譜由 MNO(or MVNO) 取得，直接或透過第三方(Vertical/OEM)提供專網服務; (2) 新模式一: Vertical/OEM 業者取得專用或共享頻譜，直接提供專網服務，並大量擴散; (3) 新模式二: 擁有頻譜 MNO(or MVNO)與 Vertical/OEM 業者合作成立新公司，由新公司直接提供專網服務，並大量擴散; (4) 新模式三: 由第三方整合多家電信營運商(行動通訊與固網) 網路，並透過 Vertical/OEM 提供專網服務，並大量擴散。其中既

有模式技術因為成本門檻較低，比較適合中小企業，而新模式一和二較適合大型企業，其取決於頻譜取得的管道。至於新模式三的合作模式，其網路與商模的複雜性相對較高。

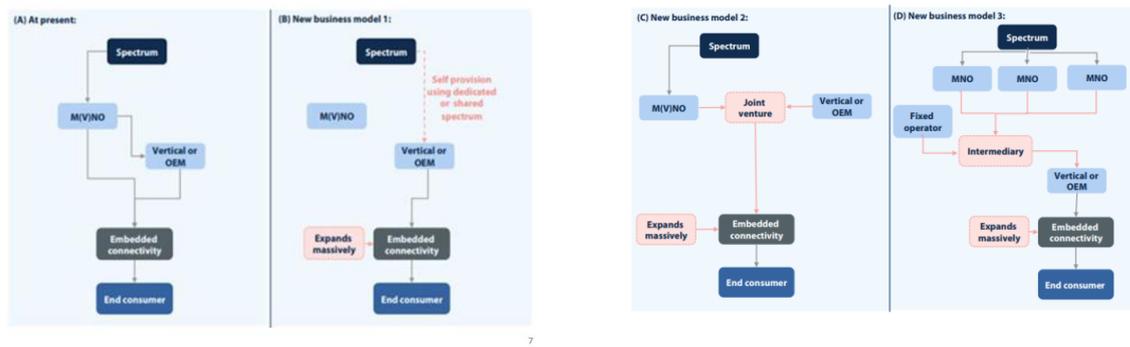


圖 4. RIL Satish Jamadagni 白皮書商業模式

新加坡專網營運商 Arete-M 介紹兩大 LTE 專網應用服務案例 SkyLTE 與 pLTE。SkyLTE 是透過 LTE 專網結合無人機視訊應用服務來執行新加坡海岸線的巡檢與救援，該 LTE 網路使用政府所指配的專用頻率，可避免在新加坡與馬來西亞國界交接處的商用網路訊號干擾問題，確保該 LTE 網路的可靠度。

pLTE 則是以提供新加坡港口的專網服務，包含具有視訊功能的關鍵通訊、CCTV 監視、GPS 定位管理等服務，在首次完成的計劃中，達到提升 30%效率的成果。並且驗證了 Private Network 的效益，包含高可復原的通訊、延伸涵蓋範圍、低延遲/高品質/無干擾的通訊服務、緊急事件中容易架設等優點。

SkyLTE for Coastal Surveillance and Civil Defence in Singapore



Trial of USV with remote piloting

- Successfully demonstrated remote piloting of USV in Singapore water over 2 sectors
- Will plan to cover the whole northern coast-line with approximately 15 eNBs
- Will also cover southern coast-line subsequently and will require another 20 eNBs
- Video clip of USV giving high speed chase of intruder boat

Whizpace Confidential

6

Private LTE Solution For Ship Yard in Singapore

- Utilizing 1 pLTE base station to cover the whole area (Spectrum 1790-1800MHz).
- Trunking devices connect directly to pLTE network and with future AGV and UAV.
- GPS docking system, welding machines and sensors devices via CPE (private WiFi) and private NB-IOT.
- Utilizing LTE-U/MultiFire to cover the whole area and support all static cameras

pLTE Voice & Video Call

- Video call, Voice call & SMS services has been performed successfully inside the vessel and in outdoor environment where voice, video quality was good.



Video Call

Short Messages

Voice Call

13

Successful Usage in Shipyard

- Successfully completed a big ship building project using two sectors with proven efficiency improvement of > 30%
- Will plan to cover the whole shipyard using approximately 8 sectors in 2019
- Customer is also considering deploying in their second shipyard in a different location in Singapore

Whizpace Confidential

14

Benefits of Private LTE

- Benefits of Private LTE on Unmanned System (US)
 - Extended control range (Land, Air, Coastal, Sea Deployment)
 - Beyond Visual Line Of Sight (BVLOS) capability
 - Swarm Control of Unmanned Systems
 - Realtime Surveillance / Monitoring / Response
 - Fast Setup (Rapid System)

Arete M Confidential

16

圖 5. Arete-M PS Tang 簡報摘要內容

Ericsson 點出 Public Safety、Resources、Ports and Airports、Transport & Logistics、Manufacturing、Energy 等關鍵企業需要關鍵寬頻網路已經無庸置疑，問題在於 when 以及 how? 這些企業的網路涵蓋要求從小區域到大區域，為電信營運商帶來新的市場機會，然其需求

包含了:

- High availability and resiliency
- Low latency, high throughput
- High security for sensitive data
- Advanced QoS features
- Additional coverage and/or capacity
- Additional services, such as MCPTT

未來在 5G，一個大的公眾網路市場將是一個營收持平的市場，新的營收機會將來自數以千計的企業專用網路(Private Networks)。

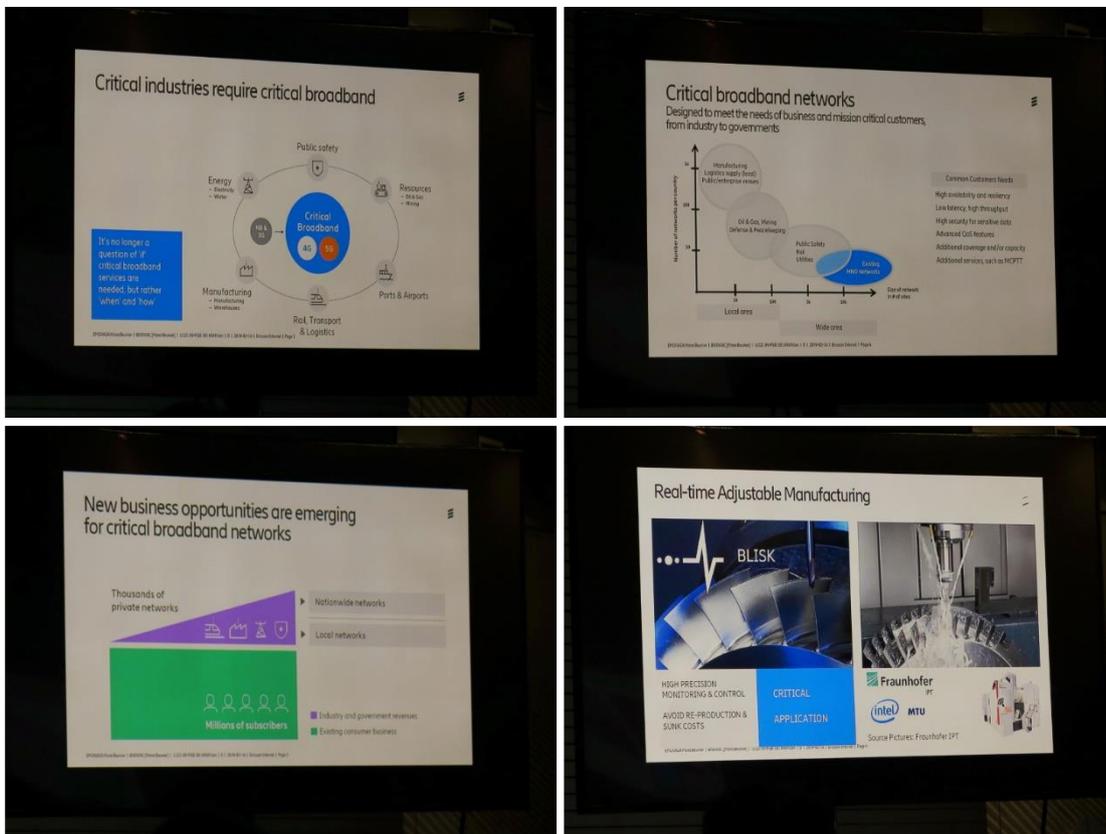


圖 6. Ericsson Ricardo Queiros 簡報摘要內容

而 Nokia 指出，Private LTE Network 就是把 Ethernet 優點 (Reliable、Secure、High capacity) 和 WiFi 優點 (Wireless、Many active connection per AP) 融合並強化，適合做為工業 4.0 中的數位化轉型的驅動力。

Megatrends, challenges and market opportunities

Digital transformation = Cornerstone of the 4th Industrial revolution

Mobile wireless technologies & IoT are 2 key enablers that will help verticals & public sector operations evolve as much it changed people's life in the last decade

Will help embrace today's megatrends...

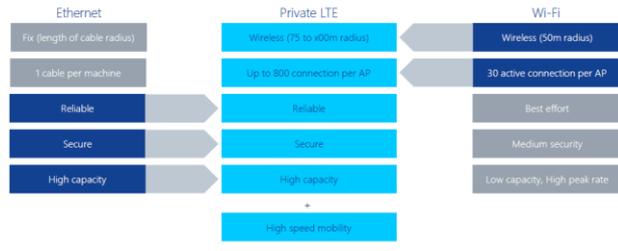


Some industry verticals have massive transformation & gain potential



© 2019 Nokia

Private LTE – Bringing best of Wi-Fi & Ethernet DNA for vertical massive business critical massive wireless connectivity



© 2019 Nokia

NOKIA

圖 7 Nokia Yang Peng Private LTE Network 優點

未來，無論是由企業自建網路(Centralized、Distributed、Autonomous)或是營電信營運商提供專網服務(Network Slicing)，MEC都將在網路部署彈性和簡易性上帶來助益，並舉出以下案例來說明：

- BMW 專網

- 採用電信營運商的 eNB/small cell 網路與 MEC
- MEC 將企業訊務轉接至 BMW 企業內網
- 提供 Mobile Officing、AR/VR Glasses、Wireless Video Surveillance
- 企業不需要再採用並維護 WiFi AP 網路，並可享有較佳的 LTE 服務

- SANY 三一重工專網

- 採自建 Core、RAN、MEC、300 Intelligent gateways 提供企業內部專網

基本上，Nokia 的看法是透過電信營運商的大網提供 LTE 訊號涵蓋，並經由 MEC 介接企業內部網路，提供一個 Virtual Private Network 給企業用戶使用的解決方案，似乎具成本效益。

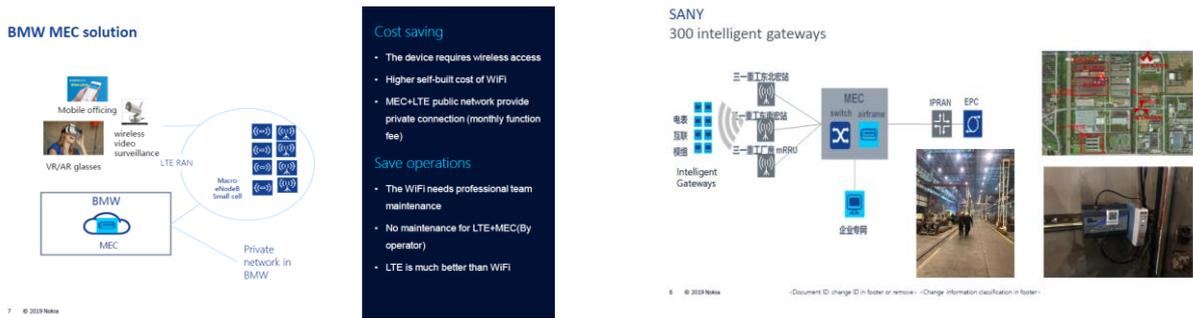


圖 8. BMW 及 SANY 案例報告說明

Qualcomm 對於企業專網的倡議主要就是他所主推的免執照頻譜或共享頻譜的 MulteFire 產業標準，並指出企業物聯網的需求將由 5G Private Network、URLLC、TSN、Dedicated licensed or shared/unlicensed spectrum 等 4 構面組成。其中 URLLC 透過多基站連線協作的技術來達到 99.9999% 的可靠度與低延遲傳送。

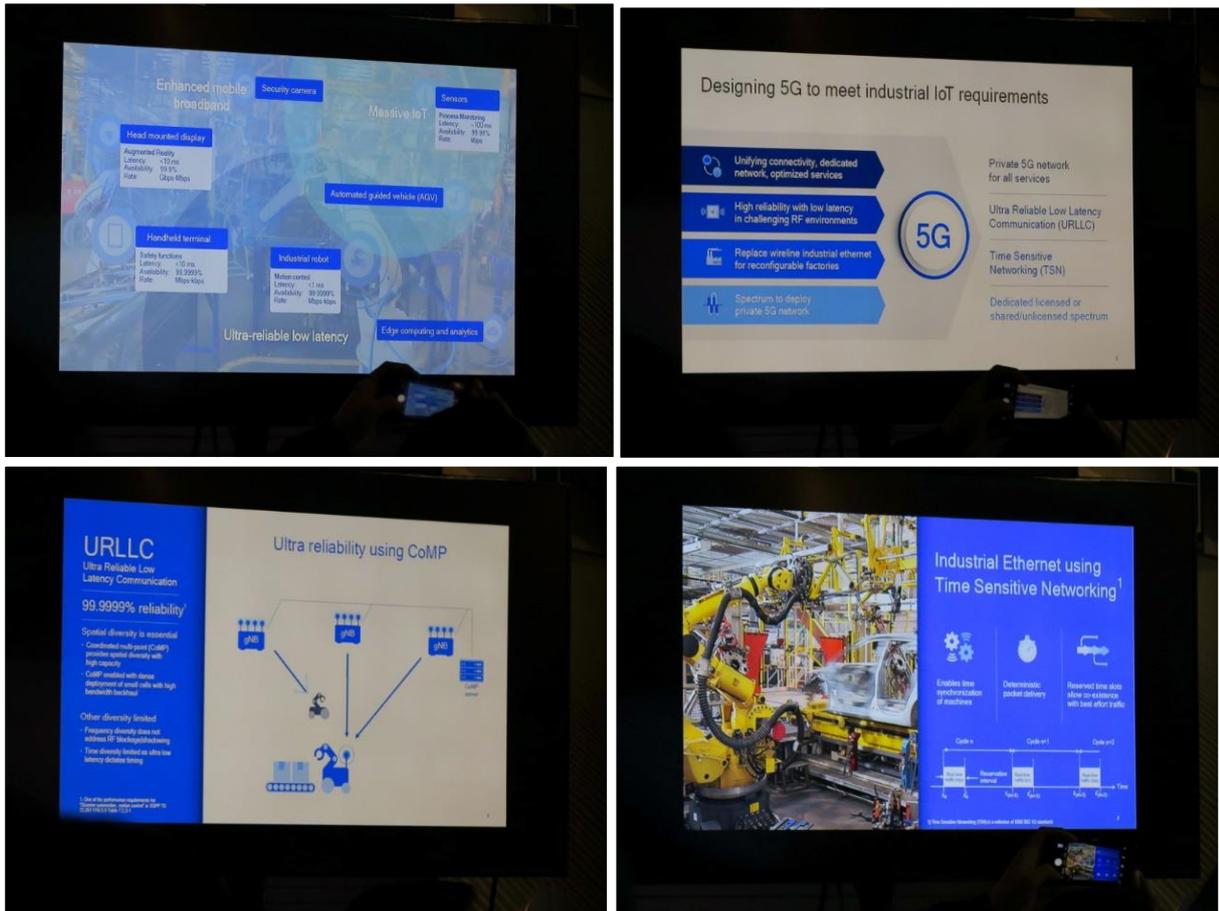


圖 9. Yan Li, Qualcomm MulteFire 產業標準簡報摘要

GSMA 是一個由電信營運商和電信設備供應商所組成的一個市場組織，通常代表全球電信營運商的看法，因此對於 Private Networks 的需求，傾向於經由大型公眾網路的 Network Slicing 功能來提供網路服務。由於 Network Slicing 在電信服務市場，仍是一個未經歷過商業驗證的技術與營運模式，因此 GSMA 認為其在國際標準影響力、商業模式定義、漫遊與互通性、聯繫垂直應用業者與組織、教育和政策引導等多個面向仍有許多待推動的地方。GSMA 認為透過 Network Slicing 提供 Virtual Private Network 服務給垂直應用業者可以符合其業務需求，包含 (1) Coverage Everywhere; (2) Capacity On Demand; (3) Design and Maintenance; (4) Security and Isolation; (5) Capabilities & Evolution。

GSMA role in Network Slicing

The need for a common language

Finding the "baseline" slices

- Extracted a multitude of use cases from the analysis of industry verticals, using relations with sectorial associations, interviews and desk research
- Mapped requirements into network capability requirements and network services requirements
- NEST created therefore a common language to describe the technical features of a slice: generic slice template
- We call a GST with assigned values a Network Slice Type

Advantages of a virtual private PS network Slice

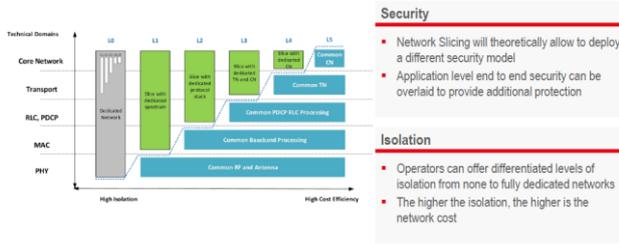
Coverage	Capacity on demand	Design & Maintenance
<ul style="list-style-type: none"> Commercial networks already provide excellent geographic coverage Access to <1 GHz spectrum, Fixed Wireless Access, innovation in rural areas coverage can be used to move towards the 100% coverage required for some use cases (e.g. automotive, public safety) 	<ul style="list-style-type: none"> Operators are expected to design network slicing as end to end Orchestration of network slices can be used to secure capacity in the commercial network on demand Both static and dynamic allocation of resources possible 	<ul style="list-style-type: none"> Besides the actual mobile network equipment sites require electricity, air conditioning, backhauling, and regular checks Design of networks serving remote locations presents many challenges also for well established mobile operators Indoor coverage also presents a challenge

Key requirements of private network

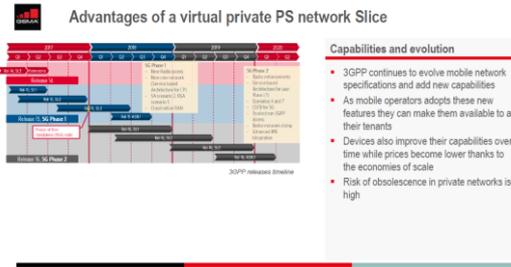
- COVERAGE EVERYWHERE
- CAPACITY ON DEMAND
- DESIGN & MAINTENANCE
- SECURITY & ISOLATION
- CAPABILITIES & EVOLUTION



Advantages of a virtual private PS network Slice



11



12

圖 10. GSMA Michele Zarri 簡報摘要內容

(三) 會議結論

關於 LTE/5G 專網的市場，業界的共識是需求存在，但發生的時間點以及適當的商業模式還不知道。就這 1.5 小時的交流，目前看來電信營運商還再評估，同時等待 Network Slicing 技術成熟；小型專網營運商則為立即解決垂直應用問題，不得不使用既有 LTE 解決方案建置 Physical Private Network 提供服務，以提升自己的生產效率或安全性為主，屬自建自用的商業模式非常單純；至於電信設備商都數採中立，因無論是電信營運商或是垂直應用專網業者都是它們的潛在客戶。

二、 Mobile World Congress (MWC) 主題館參觀

(一) 展會摘要介紹

在 5G 的發展動態上，全球電信設備大廠更新設備，並提出完整解決方案，甚至包含各類商業模式思考，以協助電信營運商與各類服務業者更容易推出 5G 新服務。本次的參觀重點是 5G 大廠與相關垂直應用產業的觀察。

(二) MWC 5G 產出趨勢

1. 5G 產業進程

預計將有約 20 個國家於 2019 年底前推出商用 5G 網路服務，也展開了 5G 終端領域的市場競局，不僅在 5G 智慧型手機領域，還包括 5G 家庭路由器、行動熱點等網路終端設備，而最受矚目的 5G 智慧型手機將由主要品牌廠商 Samsung、Huawei 與小米等領軍，於 2019 年年中接續出貨量產，預估將達 372 萬台，占整體智慧型手機出貨量 0.3%。

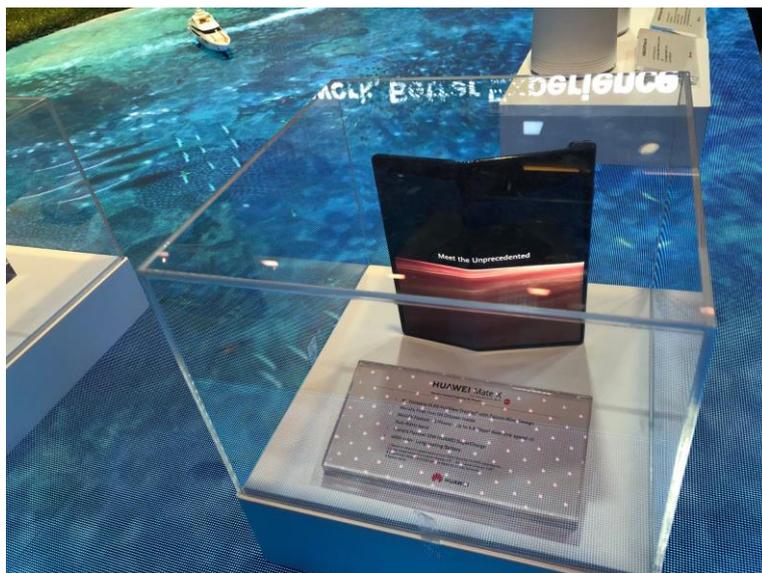


圖 11. 華為折疊手機 Mate X

5G 邁向商用化，5G 商用就緒的端到端設備解決方案在本屆 MWC 中更是大廠們競相展示其成果的重要場合，在 5G 技術更為成熟狀態下，大廠將其最新一代 5G 無線接取端的大型基地台與 Small cell 產品組合前傳與骨幹傳輸網路產品、及更完整的核網解決方案向各方展示，尤其希望藉此爭取更多營運商的訂單。



圖 12. 華為 5G 基地台設備展示

除了大廠推出更成熟完整的 5G 設備外，本屆 MWC 可以觀察到更多白盒化網通設備正式露出，在 5G 網路架構走入虛擬化的態勢下，營運商期望藉由開放化、開源軟體和虛擬化的方式進行網路部署，以降低網路建設的巨大投資成本壓力，打造彈性且價格實惠的 5G 網路，且不再受傳統系統設備大廠牽制。

2. 5G 應用動態

因為 5G 網路設備、終端產品的商用就緒，主要大廠、營運商的展場中，皆布置了實際運作的 5G 基地台及終端，5G 應用得以更實

際的在本屆 MWC 的展會中呈現。而整體來看，這次展場中多為下列三大類應用的展示：

- (1) 消費型娛樂/影視媒體：首先是面向消費型娛樂產業的 5G 應用，如沉浸式 XR 與雲端遊戲。此次在 XR 的應用中，實際展示了 SKT 與 DT 跨營運商展區透過 5G 傳輸，進行結合社交 VR 平台和 OTT 服務的應用體驗，讓最多 8 名體驗者可以同步地透過 VR 裝置，在虛擬空間中同步看球賽並進行聊天互動；或是進一步地將 5G 與遊戲結合，讓需要呈現高解析度大流量畫面與低延遲反應的 eSport、雲端遊戲不再需要仰賴光纖，會場中，Telefonica 更邀請電競團隊現場進行 5G 電競比賽，讓電競團隊實際體驗在 4G/5G 與光纖聯網環境的差異。



圖 13. KT 5G 遊戲產業應用展示

- (2) 車聯網：在 MWC 2019，車聯網關聯業者均將 2021 年設定為車聯網商用元年，並以此時程為目標積極進行研發與建置。在網路通訊端，半導體、設備與車廠深度合作，陸續提出整合 Wi-Fi/藍牙/GPS、可雙頻支援 DSRC/C-V2X、可跨區等具通用性的量產級

解決方案，以進一步降低聯網車與電信網路在設計與生產上的複雜度。而在後端的資訊管理上，包含 Daimler 與 BMW 等汽車大廠均傾向由專精雲端與資訊管理的第三方協助建置車聯網管理平台。包含通訊產業（如 Huawei、Cisco）與雲端產業（如 Microsoft）都將此視為巨大商機，積極提供雲平台爭取車廠客戶採用。

後續隨著 3GPP R16 標準針對進階應用升級為遠距駕駛、偕同變道、行人預先偵測等之 5G V2x 技術的最晚 2020 年 Q1 抵定，相關晶片模組預計將於 2020/2021 年問世後，將基於 C-V2x 趨於成熟的生態系進一步探索更先進的應用。



圖 14. GSMA Innovation City 車聯網應用展示

- (3) 工業 4.0 為 MWC 今年展出重點之一，確切揭示在 5G 商用進程下，促使工業 4.0 的各個應用情境加速落地。透過 5G 協助，掌握製造場域人、物動向，遇緊急狀況得以即時警示與加速救援，Intel、ABB、HP、KT 都有相對應的解決方案。而 AR 或是虛實整合在智慧工廠應用則因 5G 助力而更臻成熟，如 KT、SKT、LG、Microsoft、Ericsson 等大廠協助智慧工廠藉數據結合虛擬影像進行模擬、遠端控制，協助第一線現場人員突破環境限制達成檢修、組裝、監控等目的，大幅提昇現場人員的作業效率與準確率。

在本屆 MWC 中，可觀察到包含 KT、Intel 等業者，都藉由感測器與影像辨識，並結合 5G 網路的方式環境提供即時監控與警示；甚至針對在高風險場域隨時移動中的工作人員，打造具備 4 向鏡頭的穿戴型裝置，藉由即時影像擷取分析提供各項資訊給工作人員，如危險預警、來車辨識（車牌辨識）外來人員識別等。



圖 15. Ericsson 與 Nokia 工業 4.0 應用展示

3. 5G 智慧城市應用

本次 MWC 中，除了展示其手機、通訊設備等技術及產品外，同時也就 5G 應用在智慧城市的相關產品進行展示，其中包含有智慧路燈，將 NB-IoT Lamp Control、5G MW、4G/5G AAU、 Meterological sensor、Wireless Backhaul、Intelligent video surveillance、LCD display 等功能整合於單一路燈桿中，已達美化市容與智慧化服務的功能。

亦展示智慧示範社區的方案，利用 5G 及 IoT 技術，將社區中所設置相關智慧化的設施設備，包含智慧消防栓、監視器、電梯、家庭控制系統、下水道孔蓋、火災偵測等，進行聯網並收集相關資料進行數據分析。



圖 16. 智慧路燈設備展示

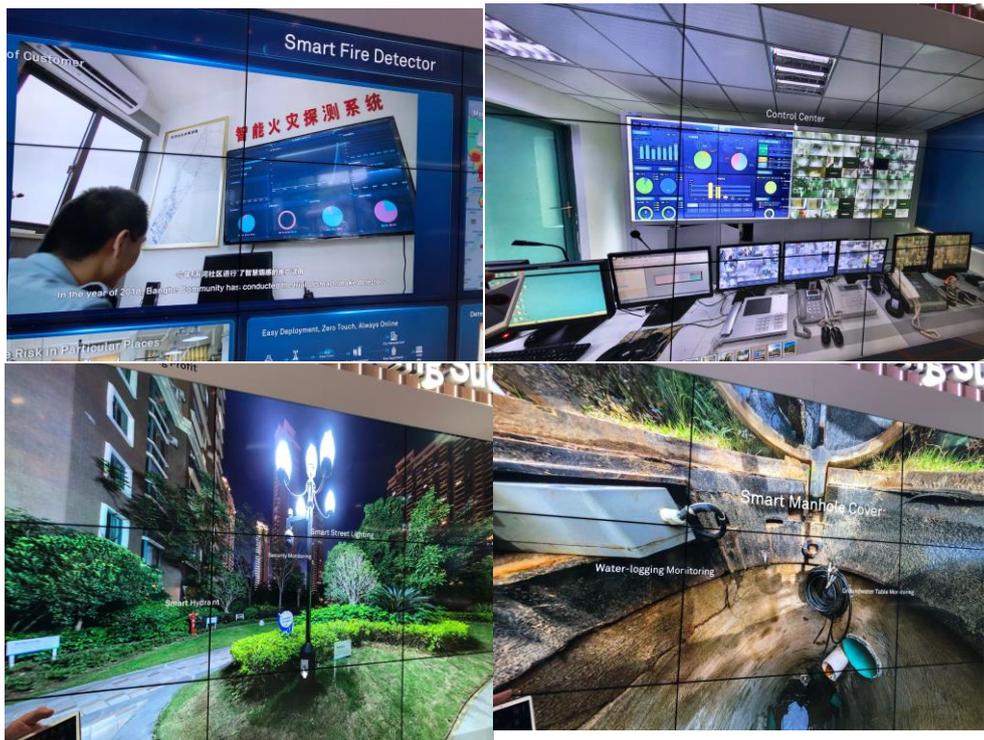


圖 17. 智慧城市示範區展示

三、 4YFN(4 Years From Now) 新創展參觀

(一)展會簡介

4YFN 的全名是 4 Years From Now，是通訊業界最具規模的新創展會，是 MWC 的子活動，目的在於發掘可以改變未來四年的新創科技，同時希望讓投資者和大型公司與新創併共同開展新的商業投資，2019 年度在西班牙的 Fira Montjuïc 展館舉辦，共有 760 以上的廠商參加，參觀人數統計約為 2.3 萬人次。MWC 和 4YFN 兩個展場之間有免費的接駁車可以搭乘，約每半個鐘頭就會有一班車，車行時間約在 15 分鐘左右。

策展單位 GSMA 是由 220 多國，近 800 家的行動業者組成，其也讓 200 多家業者構建了行動生態體系，包含手持式製造商、軟體公司、裝置提供商、網際網路業者、媒體與娛樂業者等。

(二)展會空間規劃

4YFN 的展館本身是一棟挑高的長型建築，主辦單位將空間分為幾個部分來進行規劃：

1. 攤位展示空間：區分為 2 區，一區是參展廠商自行裝修設計攤位，另一區則是由主辦單位提供的標準化攤位，一個標準化的攤位含桌子及 4 張椅子，費用為 2500 歐元。



圖 18. 主辦單位提供的標準化攤位設計



圖 19. 參展廠商自行規劃設計展示攤位

2. Stage 及 Studio 區：主辦單位規劃 2 個小型的展演區分別是 Purple 和 Mint Studio，另外還有 5 個中大型的展演區，以贊助者命名的 Banco Sabadell、Agora、Garden、Summit、Discovery Stage，這些空間除了提供給主辦單位及參展廠商辦理相關的活動及演講使用，參展廠商可以登記預約使用，另外在空間的設計上利用顏色管理來區分，而入口的設計配合燈光設計，呈現劇院舞台的效果。



圖 20. Stage 入口及內部空間設計

3. 交流、休息及餐飲區：攤位展示區旁設有交流區及休息區，讓新創可以利用空間與投資者或是對其有興趣的參觀者更進一步的接洽交流意見。餐飲服務除了一般常見餐飲攤位外，亦有攤車型式的餐飲攤位，頗具特色。

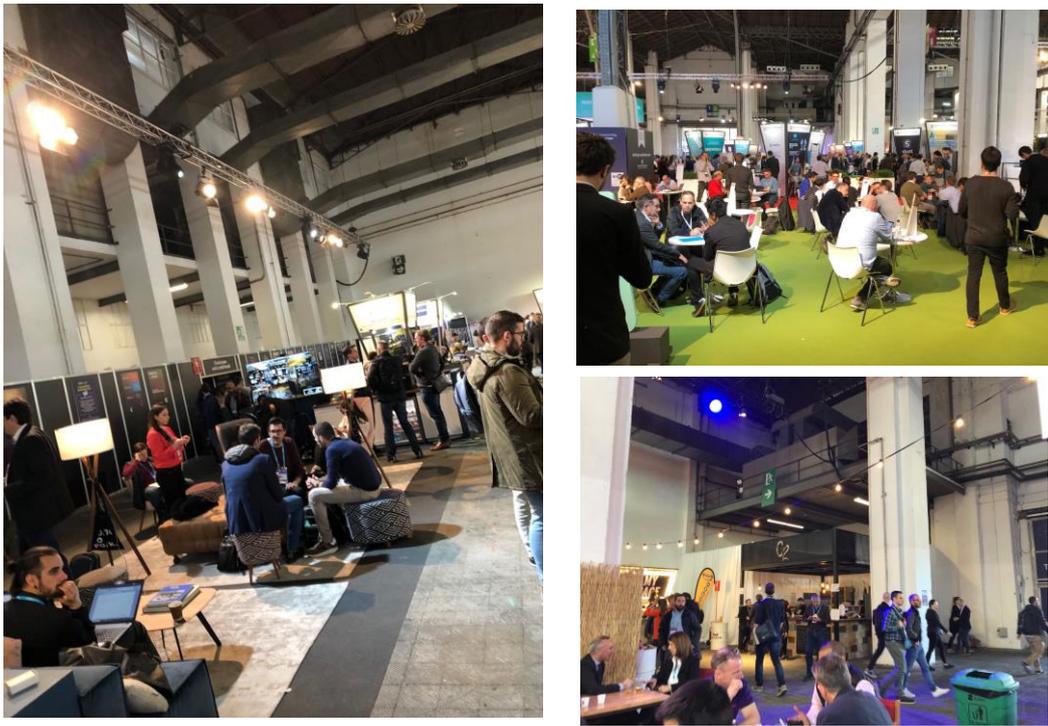


圖 21. 交流及休息區



圖 22. 餐飲服務區

(三)4YFN 活動及參與者

新創展會除了攤位的展示外，相關的活動設計也很重要，4YFN 利用 Stage 及 Studio 辦理相關的活動，大部分是邀請創投及大公司的創投部門來分享，如”The Seven Lies Corporate Venturing”、”VC vs. CVC vs. Venture Client: What is Better?”類的主題，亦有 Google 等的公司參與，向新創銷售如何利用該公司的產品及服務來成長，同時也看到一些歐洲的大企業會參與攤位展出，向新創說明該公司的新創 program，如 Vueling Airline(伏林航空)。



圖 23. Vueling 航空在 4YFN 的攤位

相較於芬蘭知名的新創展會 SLUSH 比較偏屬年輕活潑的氛圍，4YFN 參與者除了 5G 產業的新創外，還包含大型公司及 VC 業者，據統計每年度全球約有 1,000 人次以上的 VC 業者參與 4YFN，型態上比較正式，適合已經有初步商業模式的新創企業。另外 GSMA 同時會在 4YFN 辦理 pitch 活動，從參賽者挑選出前五名進行現場的 presentation，最後選出最佳的一名，可獲得參與 4YFN 上海的費用獎助，雖上海

4YFN 的規模相對較小，但卻將有機會進軍中國龐大的市場，對新創而言亦相當具有吸引力。



圖 24. 4YFN 的 pitch 現場

肆、心得與建議

本次出國行程已順利達成原定目的，也透過實地參訪，了解國際行動電信與設備業者對於 5G 的最新進展與未來趨勢。

- 一、 隨著行動通訊的發展，在 MWC 已成為國際電信營運商及設備商重要 PK 的場所，也是唯一能邀請到各國法規制定者（包含：經濟部、科技部及交通部等高層）以及產學研等重量級代表與會的地方。
- 二、 就行動通訊網路系統業者而言，仍以華為、Ericsson、Nokia 為主要領導者，於展場上投入的資源最多。
- 三、 5G 的趨勢：
 - (一) 5G eMBB 開啟首波應用，而垂直應用專網、URLLC（如 5G 遠端駕駛及遠端手術指導等）等試煉亦已開展，第一波 5G eMBB 商用，預期將改變大眾生活與推進產業變革，低延遲高可靠應用亦進入應用驗證階段，將考驗是否能真正落地。
 - (二) 手機已達瓶頸，多樣態終端拓展未來個人、垂直應用領域發展機會。
 - (三) 朝專網應用發展，多種商業模式與技術，助力專網的發展，尤其是 IIOT 工廠與機場之專網應用。
 - (四) AR 眼鏡: 5G 新興終端驅動創新應用，語音、影像、手勢及眼球感知新型態人機介面(Smart Space)，將開拓垂直領域新應用。
 - (五) ORAN: 5G 白盒基站已上路快速走向商用，營運商聯合設備商展示符合 O-RAN 規範的白盒小基站解決方案，驅動未來網絡智能化、接口開放化、硬體白盒化和軟體開源化發展方向。
 - (六) 資安: 網路設備漸趨成熟，並朝開放化與更安全的網路持續演進，資安問題是重要課題，除 3GPP R15 後持續加強制定 5G 網路端安全技術與框架外。ETSI、IEEE、IETF 等組織也正研究具體方法，另外如何在終端與應用端建立標準化規範是未來重要課題。

四、未來 5G 研發方向建議：

- (一)企業專網: 加速 5G 產品國產化並投入垂直應用試煉
- (二)遠端操控: 強化無人載具、遠距醫療等第二波垂直應用
- (三)5G 模組: 精進高頻半導體製程，搶占 5G 模組微小化商機
- (四)AR 眼鏡: 強在硬體與光學，缺 Smart Space 演算及 UI 軟體
- (五)白牌基站: 大型營運商聯手白牌業者，台廠絕不能缺席
- (六)5G 資安: 實作逐漸成形之 3GPP 5G 網路安全技術規範

四、新創展會建議：

- (一)4YFN 較適合 5G 產業之新創業者，參與者應有初步的商業模式，目標在於國際大廠合作、VC 資金尋求以及國際市場開拓，由於主辦單位 GSMA 本身的組成即為世界各國相關通訊產業者，對 5G 的新創業者來說堪稱是最佳的行銷對象。另外藉由 GTI、MWC 的參與，新創業者將可獲取更多有關技術及產業的相關資訊。
- (二)新創展會的舉行配合產業性的展會將會達到較佳的效果，整合技術展示、產品展示行銷，並且可就新創所需要的國際合作及資金投資邀請相關人士參與並舉行相關論壇或討論分享，協助臺灣的新創業者提升國際視野及自我行銷能力。