

出國報告（出國類別：出席國際會議）

參加 2017 世界行動通訊大會 （Mobile World Congress）出國報告

服務機關：經濟部技術處

姓名職稱：林浩鉅簡任技正

派赴國家：西班牙

出國期間：106 年 2 月 25 至 3 月 3 日

報告日期：106 年 5 月 10 日

摘要

世界行動通訊大會 (Mobile World Congress, MWC) 係由 GSM 協會 (GSMA) 主辦，是全球最具影響力並專注於行動通信領域的展覽會，本年於 2017 年 2 月 27 日至 3 月 2 日在巴塞隆納 Fira Gran Via 舉辦，全球電信營運商、通訊設備商及政府通訊相關主管單位等皆會出席參與。本次展覽特別有於工研院執行經濟部科技專案產出的研發成果，包含與聯發科共同展示全世界第一個 4G-assisted 5G 應用平台開發 (4G-assisted 5G by Dual-connectivity)，以及 Pre-5G 網路多重輸入輸出 (Network MIMO) 技術之超高密度網路 (Ultra Dense Network)，以展現我國 5G 研發成果，提升國際知名度。同時本次大會參訪國際重要電信設備商 Ericsson、Nokia、Huawei、NEC 與晶片商 Qualcomm、Intel、以及國際電信營運商 Vodafone、中國移動等國際大廠在 5G、IoT、Cloud Platform 等產品與技術布局，並參與 GTI Summit 論壇。掌握最新國際於通信產業發展的脈動，可為未來科技專案通訊產業技術發展政策研究與策略規劃之參考。

關鍵詞：世界通訊大會、MWC、5G

目次

壹、 大會重點.....	錯誤! 尚未定義書籤。
貳、 重要廠商參訪	8
參、 科專成果展示項目	9
伍、 結論與建議.....	10
陸、 參訪活動照片	10
附件 1：行程表	18
附件 2：GTI Summit 議程.....	19

壹、 大會重點

2017 年行動通訊世界大會（Mobile World Congress；簡稱 MWC）為每年全球行動通訊產業的重要展會，此展會除了集結全球電信業者、智慧手持終端、應用服務、應用程式等業者外，近幾年也吸引了許多物聯網、新創、新興載具（如 AR/VR、人工智慧、無人機等）等業者參加。今年展會的主軸為 Mobile：The Next Element，行動通訊將為下一個改變人類生活的重要元素。此次展會的主題圍繞在 5G、物聯網（IoT 平台/安全性、智慧城市、自動駕駛、車載服務）、人工智慧、機器學習、共享經濟、電子商務、穿戴裝置、Drone、AR/VR 硬體/軟體/平台/介面、汽車、網路虛擬化、行動影音、數位內容（行動廣告、數位企業和員工、數位金融、電信運營商數位化）等，其中在 5G、智慧行動終端、人工智慧等議題，根據 GSMA 所預估的資料顯示，全球 5G 網路佈署將於 2020 年大量展開，預估 2025 年全球 5G 網路覆蓋率將可達到 34%，主要提供 5G 網路的業者為 Verizon Wireless、AT&T、SK Telecom、NTT DoCoMo、Telia、中國移動等。在 5G 用戶數變化上，2020 年將開始出現 5G 用戶，一開始主要分布區域為美國、中國大陸、日本、南韓，將佔有全球 80% 的 5G 用戶市場；2025 年 5G 用戶可望增長至 11 億戶，分布區域將逐步往歐美亞等其他國家擴散。有關 5G 標準制定、網路技術進程、相關晶片與設備整備的發展。大會重點整理如下：

一、標準制定腳步再加速，非獨立 5G NR 標準可望提前完成

現階段全球主要營運商已逐步進行 5G 網路的布局規劃，部分營運商更希望 2019 年便可陸續展開 5G 的大規模試驗，甚至進行準商用部署。因此，2017 年 MWC 大會中，針對 5G 標準制定之議題，焦點已從核心網路端的軟體定義網路（Software Defined Network，SDN）、網路功能虛擬化（Network Function Virtualization，NFV），轉向 5G 新無線電技術（New Radio，NR）。甚者，已有 22 家電信營運商及大廠以“加速 5G 發展推動”為名共同發表聲明，同意加快 5G NR 標準化腳步，以便進行早期的大規模 5G 試驗和布建，並期望將 2020 年的商用化目標時程提前至 2019 年開展。

非獨立式（Non Stand-Alone，NSA）5G NR 標準的提前完成，可望滿足部分營運商所期盼 2019 年實現 5G 大規模試驗或商用的需求。非獨立式 5G NR 乃利

用現有 4G LTE 無線接取網路與核心網路作為 5G 新無線接取技術的移動性管理和覆蓋錨點 (Anchor)。如此一來，對營運商而言，將可以加快 5G 網路的部署，利於未來靈活過渡至 5G 接取網路與核心網路。而非獨立式 5G NR 標準化作業，也可在後續針對獨立式 (Stand-Alone, SA) 5G NR 的標準制定作業中引入新功能與特性、完善整體 5G NR 標準化的關鍵設計，確保 4G LTE 和 5G NR 的相容與互通性，有助於 5G 快速導入市場。

二、5G 晶片解決方案相繼出爐，商用化終端更進一步

Samsung 於 2016 年 6 月底即研發出全球首款用於基地台及行動終端、支援 28GHz 頻譜的 5G 射頻天線和積體電路 (Antenna/RFIC)。2017 年 2 月 22 日於韓國通信和資訊科學研究院舉行之 5G 移動技術研討會更正式宣布其 5G 射頻積體電路晶片 (RFIC) 已經邁入商用化就緒階段。Samsung 5G RFIC 整合了具備高效益、效率之功率放大器，有利於擴展 mmWave 頻段的覆蓋，克服高頻段頻譜面臨的技術挑戰，進而增強 5G 接取終端和基地台的整體性能，並且利用可在小於 1 公釐厚度的模組上集成數十個天線元件之 case-integrated 天線技術，主要由 16 根低耗損天線所組成，因此在設計上著重小體積、低成本等面向，且注重效能的提升。此外，Samsung 5G RFIC 更能降低運作頻譜中的相位雜訊 (phase noise)，因此能在充滿雜訊的環境中接收較清晰的無線訊號，進而降低雜訊環境對於訊號品質與高速通訊的影響程度。而根據 Samsung 的規劃，2018 年年初將會推出第一款搭載 5G RFIC 的終端裝置。

而 Qualcomm 於 2016 年 10 月下旬舉辦之 4G/5G Summit 中便公布其 Snapdragon X50 5G Modem，惟當時僅支援 28GHz 頻段。然而，繼 Intel 於 2017 年初 CES 展會上推出具備全新的 5G RFIC 無線射頻收發器晶片，可支援 6GHz 以下以及 28GHz mmWave 通訊，代號為 Goldridge 的 Intel 5G 數據晶片解決方案後，Qualcomm 便在同時期強調將陸續推出相應產品，並打造多模規格。旋於 2017 年 MWC 展會中便推出更新規格的 Snapdragon X50 5G Modem 多模晶片組解決方案，可支援在 6 GHz 以下和多頻段毫米波頻譜運行，且符合 3GPP 5G NR 全系統，未來可同時支持非獨立式及獨立式 5G NR 技術規格；且整合 Gigabit LTE Modem，單晶片支援 2G/3G/4G/5G 多模功能。預計 2019 年起採用 Snapdragon X50 晶片的商用化產品將陸續上市，以支援首批大規模 5G 新空中介面相關試驗和商用網路布建。

三、大廠競相發佈 5G End-to-End 準商用系統，以提前掌握 5G 市場

Samsung 與 Verizon 合作採用 5G E2E 商用產品與解決方案提供 5G 準商用服務。除了 5G RFIC 外，Samsung 隨後於 MWC 大會中，進一步發表其包含 5G RFIC/ASIC 數據機晶片組、5G 家用路由器、5G 無線基地台以及下世代核心（Next-Generation Core，NG Core）解決方案等支持 mmWave 和 sub 6GHz 頻段的 5G E2E 商用產品。而 Verizon 則規劃於 2017 年 4 月，在 New Jersey、Massachusetts、Texas、Washington, DC 及 Michigan 等五座城市進行大規模的用戶測試，並採用 Samsung 準商用化的 5G 用戶端設備、窗型天線（window antenna）以及 5G 無線接取和核心產品，讓用戶在 500 公尺範圍內可獲得大於 1Gbps 的傳輸頻寬，此舉將是 Samsung 5G E2E 商用產品與解決方案邁入規模化的一大步。

Nokia 於 MWC 大會中宣布開發 5G FIRST 解決方案，將該解決方案喻為“全球神經系統（global nervous system）”，包含了核心、傳輸與接取端相關設備。Nokia 另外提供 5G 加速服務（Acceleration Services），包含 5G 轉型諮詢、5G 第一階段網路設計及 5G 跨領域架構服務，以協助電信商快速採用、布建 5G FIRST 系列產品並應用於各類型的服務場景。

Ericsson 推出包含核心、無線和傳輸端之全新 5G NR 系列產品。Ericsson 與德國電信、SK Telecom 主要演示的情境是用於工業維運相關案例，讓維修人員可藉由 AR 與受訪網路端的工作同仁得以同步進行溝通支援，利用本地出口（Local breakout）及邊緣雲（edge cloud）等方式，使得針對延遲及傳輸 AR 修復工作相關表現上有極佳的服務體驗。Ericsson 也公開了如前述與德國電信和 SK Telecom 所驗證之基於網路切片以支援 5G 各類應用場景的 5G 核心系統。功能包含：5G 漫遊聯合網路切片、網路切片管理、網路切片的 5G 策略和用戶數據、分散式雲端以及 5G 轉型服務。

華為繼 2016 年推出全球首發的第一代 5G 核心網路原型機（Service Oriented Core 1.0，SOC 1.0）後，2017 年 MWC 正式發佈可支持 5G 商用化應用情境的 5G 核心網路解決方案-Service Oriented Core 2.0（SOC 2.0）。該方案不但延續 SOC 1.0 原型機支持多種應用情境的網路切片技術外，華為認為未來 5G 網路是一依照需求部署的分布式網路架構，藉由控制平面（Control Plane）和用戶平面（User Plane）

的分離，網路的用戶端可根據其服務需求分配部署至網路的邊緣；再者，未來 5G 世代必須能更敏捷、迅速地支持多元的接取方式和應用需求，對於眾多差異化的服務更需要強大的網路能力予以支應，所以必須促使網路功能邁入服務化（也就是網路即服務之概念）；此外，由於眾多應用服務需求差異極大，難以僅藉由一個網路滿足所有需求，因此，在技術上便需要藉由網路切片模式，根據不同應用需求為個別垂直應用型塑虛擬網路，以期達到高效率、高品質及高可靠度的服務目的。而在本次 MWC 展會中，華為也協同德國電信與 Vodafone 聯合展示基於 SOC 2.0 的 5G 應用情境。

四、行動晶片、電信、網通業者積極推展 AR/VR 相關新品，未來將成為各家業者聚焦的新戰場

今年 MWC 展會上，無論是行動晶片業者、電信營運商或是網通業者都積極展示針對 AR/VR 所設計或推出的新興產品或服務，如三大行動晶片業者 Qualcomm、Samsung、MediaTek 皆針對最新單系統晶片新增 AR/VR 相關規格，值得注意的是 Qualcomm Snapdragon 835 已有相關 AR/VR 業者採用晶片進行產品開發，尤其是 AR 領導廠商 ODG 採用 Qualcomm 最新晶片也可感受到 Qualcomm 想強佔 AR/VR 晶片市場的野心。

在電信營運商方面，則是可以看到大多電信業者與通訊設備大廠進行合作展示 5G+VR 新興應用，相較於往年 5G 應用走在天馬行空的想像，今年已經從天空逐漸落地走向實體服務展示，如 Telefonica 與 Ericsson 的 VR 遠距駕駛應用，對未來 5G 可提供的應用服務已有較為清晰的商業藍圖。而從 Ericsson 積極與電信營運商如 Telefonica、NTT DoCoMo 等合作，利用 Ericsson 5G 通訊設備在各種 5G 應用上進行演示，也展現設備大廠對 5G 通訊布局的野心以及期待未來 AR/VR 的龐大市場商機。

貳、 廠商參訪

世界行動通訊大會 (Mobile World Congress, MWC)，由 GSM 協會 (簡稱 GSMA) 主辦，是全球最具影響力專注於移動通信領域展覽會，除了各國際大廠的主題館之外，GSMA 籌劃創新城市 (Innovation City) 館，與 AT&T、Cisco Jasper、KT Corporation 和 Sierra Wireless 等合作。2017 年更新增 NEXTech 展覽館與體驗區，展示尖端科技趨勢，如人工智慧、無人機、物聯網 (IoT)、機器人、及 AR/VR 等。

本次參訪廠商主要包括電信設備商 Ericsson、Nokia、Huawei、NEC 與晶片商 Qualcomm、Intel、以及國際電信營運商 Vodafone、中國移動等國際大廠在 5G、IoT、Cloud Platform 等產品與技術布局。除安排參觀台灣館以及經濟部技術處科專計畫成果，並拜會相關國際業者。

	2/25 (六)	2/26 (日)	2/27 (一)	2/28 (二)	3/1 (三)	3/2 (四)
0900				GTI Summit Hall8 Theater A 9:15-11:50 華為 Hall 1 Nokia Hall 3A10 NEC Hall 3	GSMA Innovation City&遠傳 Hall 4 Stand 4A30 高通 Hall 3 Intel Hall 3	搭機 回程
1000		ITRI 台灣館 @ Hall 7				
1030						
1100						
1200						
1230						
1300		愛立信 Hall 1				
1400						
1430						
1500		中國移動 Hall 1				
1530						
1600						
1630						

1700			NTT Docomo			
1730		抵達 Barcelona 機場	Hall 1 Stand 1C39	台灣館 (貿協) Hall 1		
1800			合勤 Hall 5			
23:00	23:40 搭機					

參、 科技專案成果展示項目

- 工研院資通所 M 組：將展出全世界第一個 4G-assisted 5G 應用平台開發（4G-assisted 5G by Dual-connectivity）：
 - 與聯發科合作參展：結合 ITRI 的 38GHz 5G 毫米波平台、4G LTE 小型基站、聯發科手機。
 - 開發 Control plane / data plane 分離（C/U Plane Split）技術。
 - 解決訊號阻擋（blockage）等關鍵問題，維持‘頻寬與時延’等傳輸性能品質之需求。
- 工研院資通所 K 組：則展出 Pre-5G Network MIMO for UDN
 - 搭配 ITRI UDN Server 實際展示 8 個 ITRI Small Cells 超密集佈建，系統效能可接近 8 倍成長。
 - 國際同步 Network MIMO 技術展示，每一基地台只需配置 2 根天線，並利用 8 UEs 展示 8 倍系統效能增益（ZTE 於 MWC 2016 展示每一基地台需配置 8 根天線）。
 - 利用 Channel Prediction 技術，預估進行干擾消除時之道道狀態，提高通道精確度（並減少超過 50% 通道資料回報量）。
 - 開發快速 Precoding Matrix 計算，於 1ms 內完成 8 基地台 Network MIMO 所需運算時間，以即時進行干擾消除。

- 開發 Carrier Frequency Offset (CFO) 校正技術，將各 Small Cell 間的 CFO 降至 4ppb 以下 (LTE 標準為 50ppb)。

肆、 結論

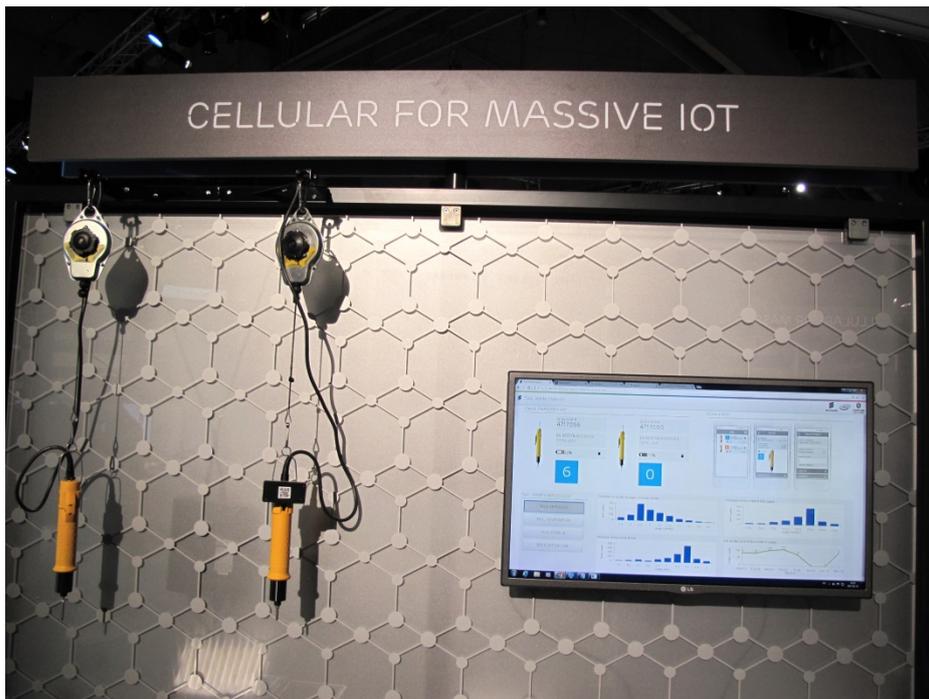
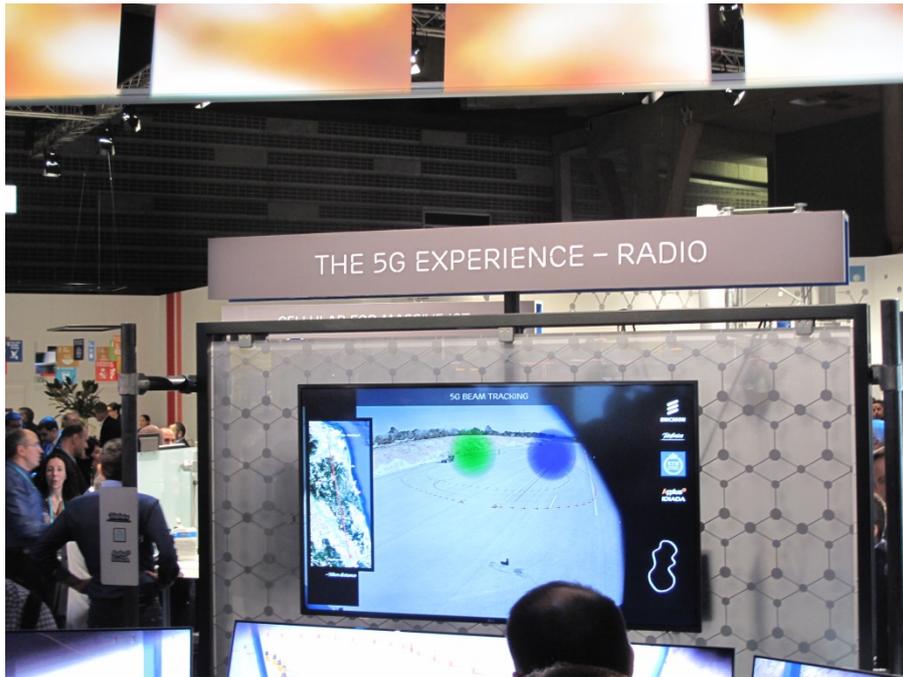
2017 年展會以「The Next Element」為主軸，探討下一個行動通訊世代所需要的關鍵元件。參展廠商家數從 2012 年的 1,400 家、2016 年的 2,200 家、成長至 2017 年的 2,300 家，亦吸引超過十萬觀眾參與盛會。參與 2017 世界行動通訊大會 (MWC)，除掌握國際 5G 最新技術與應用發展趨勢，以作為未來 5G 政策規劃之參考依據，並尋求國際技術合作機會。同時參觀經濟部技術處之專科計畫成果，包括全世界第一個 4G-assisted 5G 應用平台開發，以及 Pre-5G 網路多重輸入輸出技術之超高密度網路，以展現我國 5G 研發成果，提升國際知名度。

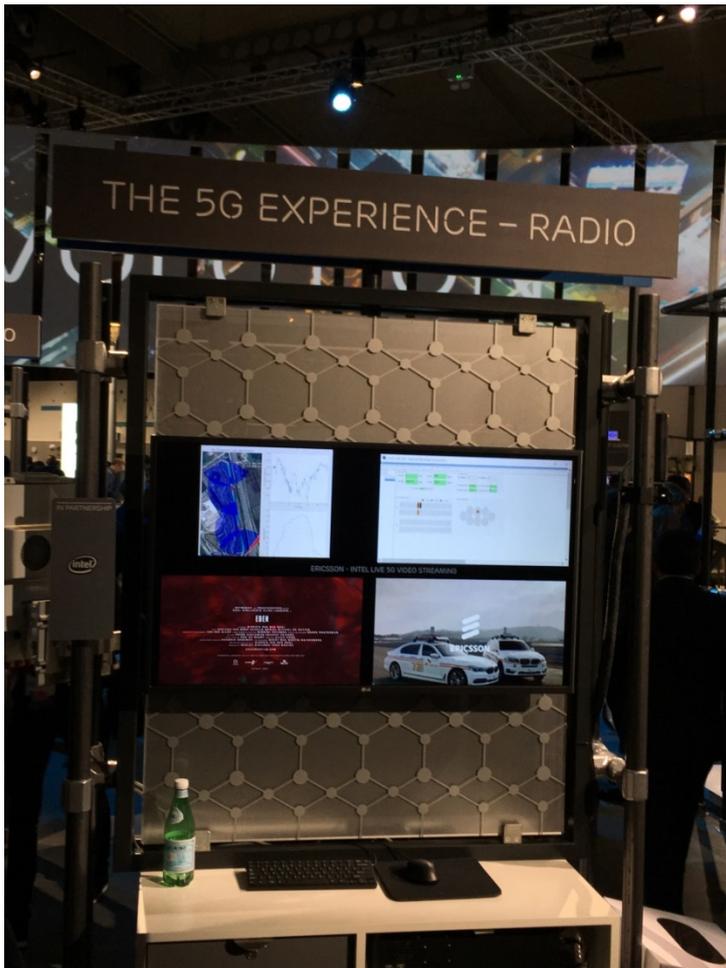
在 2017 年 MWC 展會中，設備大廠與營運商達成加速 5G NR 標準制定腳步共識，向 3GPP 提案建議非獨立式 5G NR 規範時間表提前至 2017 年 12 月作為中期里程碑，進而提早於 2019 年得以實現 5G NR 的規模試驗與部署。另，晶片與設備大廠亦相繼推出 5G 早期晶片與設備產品，放眼 5G 準商用部署，3GPP 5G 標準-Release 15 的制定也將在 2018 年中完成並發表，無不彰顯出 5G 商用步伐已然逐漸加速。

隨著系統設備的逐步成熟、標準規範制定愈發完備，並結合營運商對於 5G 服務的規劃布局和建構，2017 年可謂 5G 轉向商用化前的關鍵一年。反思我國在 5G 研發的推動與佈局除了掌握全球大廠的發展動態與技術標準的制定時程外，更應針對 5G 相關專案計畫即時審視並進行滾動式修訂，在標準智財、技術產品、應用服務、場域試煉等方面積極尋求國際大廠的技術合作或參與國際產業聯盟或標準組織等，並同時尋求在國際大型展會或論壇進一步行銷發表最新研發成果，以期展示我國 5G 研發能量、帶動產業掌握全球 5G 的新商機。

伍、 參訪活動照片

- 主要參訪廠商：Ericsson





➤ 主要參訪廠商：Nokia



Chungwa Telecom, Taipei – F1/F1 Deployment in Ericsson Macro areas
Capacity Offload and Improved Coverage/Performance – Driven by Customer Complaints

- No more macro deployment sites
- Small cells targeted @ capacity offload and to fix subscriber performance issues identified through **customer complaints**
- FZ Micro 1.8GHz - outdoor & indoor
- >200 small cells under Ericsson Macro
- No Macro-SC coordination

Nokia SC Location

Taipei City

E//RAN/Core territory

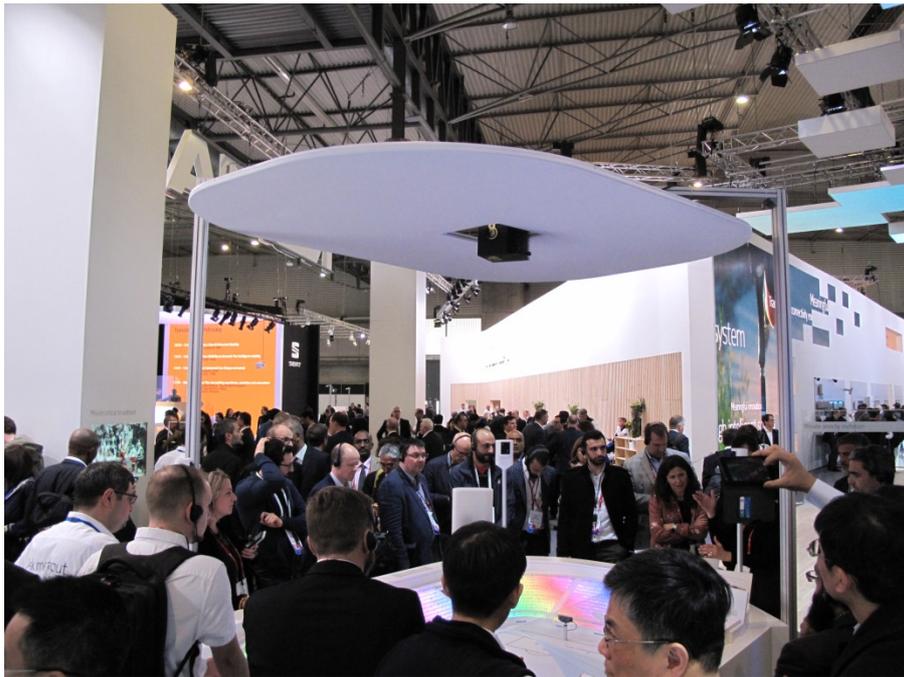
KPI	Taipei Area Small Cells
RRC Accessibility	> 99.9%
RRC Retainability	> 99.9%
E-RAB Accessibility	< 0.2%
E-RAB Drop Rate	> 98%
Handover, X2	average > 14dB
UL PUSCH SINR	average < -9dBm
UL PUSCH RSSI	DL data volume > 1600 GB
PDCP Throughput and Data Volume	120
Max Active Users	

© Nokia Solutions and Networks 2014

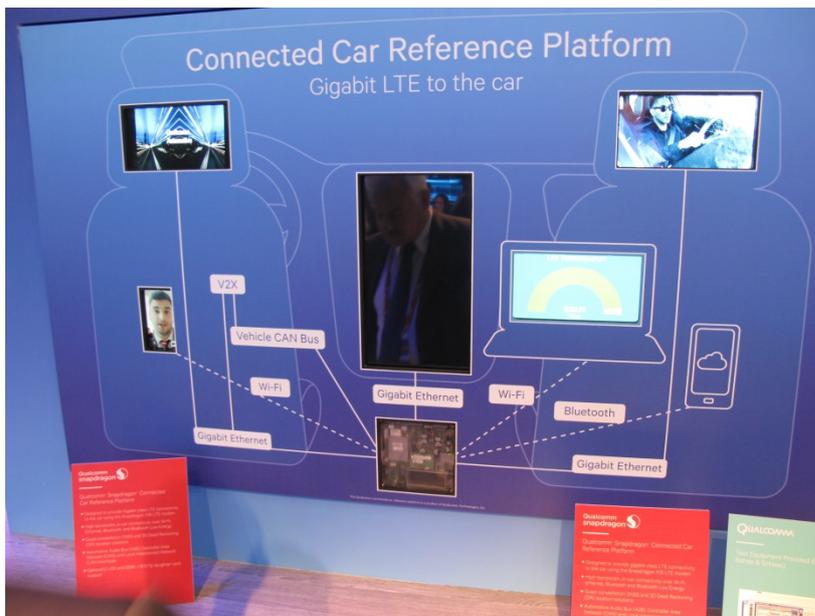
23

Major issues with size/weight of competing small cells

NOKIA



➤ 主要參訪廠商：Qualcomm



➤ 主要參訪廠商：Intel



➤ 主要參訪廠商：NEC



附件 1：行程表

日期	行程內容
2月25日 下午	搭乘長榮 BR61 前往西班牙巴塞隆納
2月26日 下午	抵達西班牙巴塞隆納，報到入住
2月27日 上午 3月2日 上午	9:00~18:00 MWC 參訪行程
3月2日 下午	離開巴塞隆納，搭乘長榮 BR76 返回臺灣
3月3日 下午	抵達臺灣

日期	出發時間	抵達時間	備註
2/25	BR61 台北 (TPE) 2340	維也納國際機場 (VIE) 0930+1	長榮航空
2/26	BA8185 (VY8711) 維也納國際機場 (VIE) 1505	巴塞隆納 (BCN) 1730	伏林航空
3/2	KL1678 巴塞隆納 (BCN) 1555	阿姆斯特丹史基普機場 (AMS) 1815	荷蘭航空
	BR76 阿姆斯特丹史基普機場 (AMS) 2130	台北 (TPE) 2025+1 (3/3)	長榮航空

附件 2：GTI Summit 議程

Time	Agenda	Venue
09:15 - 09:20	Welcome Notes	Hall 8.0 NEXTech Theatre A
09:20 - 10:25	Views on 4G Evolution and 5G Development <ul style="list-style-type: none"> – 4G progress and evolution – 5G plan on technology, application and market 	
10:25 - 11:25	Views on 5G Cross-industry Innovation <ul style="list-style-type: none"> – Embrace cross-industry innovation – New opportunities enabled by 4G evolution and 5G 	
11:25 - 11:35	GTI Deliverables Release	
11:35 - 11:50	GTI Awards 2016	