

行政院及所屬各機關出國報告
(出國類別：會議)

參加 2019 世界行動通訊大會
(Mobile World Congress) 出國報告

服務機關：	交通部	
出國人員：	職稱	姓名
	技正	吳昆諺
出國地區：	西班牙	
出國期間：	108年2月25日至2月28日	
報告日期：	108年5月1日	

目錄

一、前言	1
二、行程規劃	2
三、參觀內容	3
四、心得與建議	16

圖目錄

圖 1、未來 5G 技術所帶來產業轉型趨勢.....	3
圖 2、AT&T 以 AT&T Business 品牌參展	4
圖 3、SAP 與 TOYOTA 合作開發工廠內的無人搬運車	4
圖 4、各大顧問業者在展區提供諮詢服務.....	5
圖 5、5G 網路設備日漸成熟.....	6
圖 6、5G 小型基地台	7
圖 7、行動基地台車與小型攜帶式基地台.....	7
圖 8、具備 5G 技術之救護車.....	8
圖 9、Mobile SCOT 之情境展示	9
圖 10、利用 VR 進行機器的操作練習	10
圖 11、即時影像結合分析技術進行良劣品之判斷.....	10
圖 12、工廠內人機協同之應用情境.....	11
圖 13、多視角球賽體驗情境圖.....	12
圖 14、同步演奏結合全息投影之技術.....	12
圖 15、汽車大廠積極參與 MWC19.....	13
圖 16、e-Call 應用情境.....	14
圖 17、救護車廣播通知周遭車輛功能.....	14
圖 18、無人機形式基地台.....	15

表目錄

表 1、參展時程表.....	2
----------------	---

一、前言

全球行動通訊系統協會（Groupe Speciale Mobile Association，GSMA）主辦的之世界行動通訊大會（Mobile World Congress，MWC）為世界規模最大，且最具影響力之行動通訊展覽會，邀請全球各地無線通訊設備製造商、軟體廠商及通訊營運商等參與，近年來已成資通訊產業展示其最新研發結果、實際應用(如自駕車、5G 通訊技術於交通運輸服務之應用)及高科技產品之主要展場，並探討新世代通訊技術發展與應用趨勢。

根據會後統計，2019 年世界行動通訊大會(以下簡稱 MWC 19)有超過 2,400 家廠商展示創新技術，觀展人數為 109,000 人。今年的活動主軸為智能連結 (Intelligent Connectivity)，分為以下八大主題：5G 連結、人工智能、工業 4.0、浸入式內容(immersive content)、突破性創新、數位健康、數位信任度，與未來十年技術展望。透過今年世界行動通訊大會之參與，觀察國際上 5G、物聯網與無人載具等技術布局、產品發展趨勢，深入了解該等新興科技之應用方向及其潛在之商業模式。

二、行程規劃

MWC 19 自 2 月 25 日開始為期 4 天至 2 月 28 日結束。一般入場證主要參觀展覽，及參與 2 月 28 日之演講活動，爰行程安排前 3 天以參觀各項主題展區為主，最後一天則安排參加演講活動。

國際上刻正陸續進行 5G 頻譜規劃及釋出，且 5G 技術日漸成熟，國際各大電信業者亦積極透過與需求使用者合作，找尋可能應用情境、潛在商業模式及垂直場域建置方法。同時，我國政府宣示將於 109 年完成 5G 第一波商用頻譜釋照，因此參觀重點為國外業者針對 5G 應用情境、建置模式等實際案例。另外，考量未來 5G 技術應用於交通領域亦為相當重要之課題，故本次參觀特別著重無人載具相關應用服務之展示。

表 1、參展時程表

時間	2/25 Mon	2/26 Tue	2/27 Wed	2/28 Thu
9:00-10:00	台灣館 參觀中華電信 (Hall 5)	愛立信 (Hall 1)	NEXTech (Hall 8.0) (無人機區) (物聯網專區)	eSIM Seminar
10:00-11:00		GSMA Innovation City (Hall 4)		Driving Data to the Edge, AECC
11:00-12:00				
12:00-13:00	休息&用餐			What is the Role of the Telco in the IoT Value Chain?
13:00-14:00	LG/Samsung/ SKT (Hall 3)	GSMA Innovation City (Hall 4)	4YFN	
14:00-15:00				
15:00-16:00	Nokia (Hall 3)			
16:00-	LG/Samsung/ SKT (Hall 3)			

三、參觀內容

本次大會第一場 Keynote 演講「Intelligently Connecting the World」當中，GSMA 邀請各國的電信營運商針對未來產業的發展進行分析，其中新加坡電信 CEO 蔡淑君就用兩張簡報說明未來 5G 技術所帶來產業轉型趨勢：

1. 2025 年預估數據將成長為現在的 4 倍，但對營收的貢獻為 1%；
2. 整體的營收當中，連網的貢獻只有 5%，其他 95%來自於 APP、平台以及應用服務等



圖 1、未來 5G 技術所帶來產業轉型趨勢

基此，可發現未來 5G 電信營運商之服務費用計價方式，將改變過去以連網接取為主，透過使用者每個月上網流量多寡或吃到飽方式收取資金之商業模式，這樣的轉變促使 3 個與過去較為不同角色出現於這次的展覽之中。

第一，電信業者之企客部門雖然一直都存在，但過去係以提供顧客連網為主之市場環境，其角色常常被忽略。然而因為市場環境改變，於這次會展中可以看到大部分的電信業者都積極強調與不同領域業者的合作，其中 AT&T 更以 AT&T Business 的品牌參展，展示與不同領域企業客戶的合作成果。



圖 2、AT&T 以 AT&T Business 品牌參展

第二，系統整合商亦搭上這波產業轉換時機，包含 SAP、IBM 等大廠，憑藉著過去在不同產業提供智慧服務之經驗累積與掌握的知識(know-how)，在既有服務上結合 5G 技術，提供能量更充沛之智慧服務，例如：SAP 即結合其在智慧工廠之經驗與能量，與 TOYOTA 合作開發工廠內的無人搬運車。



圖 3、SAP 與 TOYOTA 合作開發工廠內的無人搬運車

第三，可以看到各大顧問公司藉此機會，透過既有企業策略規劃經驗擴大商

機並積極進入電信市場。如麥肯錫、BCG 都在主要演講大廳兩側設置攤位，提供電信服務商及需求者預約制之諮詢服務。



圖 4、各大顧問業者在展區提供諮詢服務

藉由上述趨勢觀察及分析，本次參與 MWC 19 之成果將可從以下「5G 整體發展趨勢」與「5G 於各領域之應用機會」等 2 個主要面向進行說明：

(一) 5G 整體發展趨勢

本次會展中全球各大設備業者同時積極展示其在 5G 設備之研發能力與進度，且國際間各大手機製造商紛紛推出具有 5G 上網功能之終端產品，包括三星電子、LG、SONY 等，我國宏達電亦發表家用 5G 行動網路分享器。另如韓國 KT、SKT、西班牙 Telefonica、美國 Verizon、日本 NTT DOCOMO、樂天、法國 Orange 等電信營運商，均展示其商用網路使用之 5G 基地台設備，甚或已於現場架設 5G 網路並提供使用該網路之應用服務體驗活動，以證明該等營運商確實已經可以正式商轉。

綜觀各廠商展示之 5G 晶片設計、網路服務、設備及終端產品研發等成果，目前 5G 主要規劃商用頻段為 3500MHz 及 28000MHz。此外，亦有部分設備或手機製造商額外支援 4500MHz、37000-39000MHz 等頻段。



圖 5、5G 網路設備日漸成熟

在 5G 產品發展逐漸成熟及商轉網路日益增加之情況下，從會展中所呈現 5G 技術應用於不同領域之案例，再次證明 5G 已由技術導向發展成以服務為主之型態，因此將有許多不同商業模式之垂直場域產生。舉例而言，娛樂之多可選視角賽事觀看應用僅於球場內提供；火場救災安全、工安維護等情境亦限於特定場域，更遑論只在工廠內應用之影像辨識、人機協同等技術。此外，5G 網路設備價格遠高於 4G 系統，且在同樣覆蓋範圍下 5G 基地台需要佈建數量為 4G 的 2-3 倍，故對於電信營運商而言，考量頻譜取得及網路建設等投資成本，單一服務全區涵蓋之設置模式並非 5G 初期推動作法，而是以特定或臨時使用等垂直場域型態之建設發展趨勢為主。例如三星電子所展示的 5G CPE，強調在家中即可建構一個 5G 網路，創造高速連網環境。



圖 6、5G 小型基地台

NTT DOCOMO 展示之行動基地台車，基地台至終端為 5G 訊號，但基地台與核心網路間則透過 4G 網路傳輸，如此模式可應用於災害現場救援或娛樂活動等臨時性需求現場。另外，於上述提到之 Mobile SCOT 遠距醫療應用，亦可藉由小型攜帶式基地台創造一個臨時 5G 網路環境。



圖 7、行動基地台車與小型攜帶式基地台

此外，無人機搭配無線通訊技術之應用也可成為一種臨時場域建置之新興模式。例如土耳其電信商 Turkcell 展示之 dronecell，即在無人機上搭載 4G 基地台，期望於大規模災害發生或是大量人潮聚集時作為加強訊號使用。

(二) 5G 於各領域之應用機會

未來以企業客戶為主之市場環境中，電信服務將有別於過往語音通話、

連接網路之應用情境，轉變成不同領域皆利用 5G 技術特性提供更高品質、更多樣性之解決方案。因此，相較於去年會展中以概念性內容為主，今年則可實際看到許多不同領域之中應用案例，以下將針對本次會展中觀察到主要案例進行說明。

- **醫療健康**

目前醫療領域之應用多強調利用即時且高清畫質之影像進行遠距離診斷，相關情境包含移動過程中之緊急處置或是解決偏鄉醫護人才不足的課題。其中像是加泰隆尼亞政府與 Vodafone Business 合作所展示之 5G 救護車，能夠做到將救護車上拍攝之病患高清影像即時傳送到所送醫院急診室醫生面前，醫生則可提供緊急救護之指示予救護車裡人員。而未來亦希望救護車運用 5G 版本之車聯網技術(例如：C-V2X)，於行駛過程中廣播通知附近車輛(V2V)救護車之位置訊息，及透過與紅綠燈(V2I)通訊控制交通號誌等方法加快救護車抵達醫院時間。



圖 8、具備 5G 技術之救護車

此外，NTT DOCOMO、日立製作所及東京女子醫科大學共同合作推動之 Mobile SCOT (Smart Cyber Operating Theater)則強調高速移動車輛中之無線通訊穩定度。透過 5G 高速行動寬頻傳輸特性，醫生可在新幹線

上觀看高畫質手術影像，同時提供更精準、明確指示予手術室裡的醫護人員。



圖 9、Mobile SCOT 之情境展示

- **工作現場**

5G 應用於工作現場領域(例如:工業 4.0)則充分利用 5G 技術之 3 個重要特性，包括海量裝置連結之物聯網技術得以讓工廠管理者隨時掌握每台機器設備運作狀態、高速行動寬頻傳輸除利用 AR/VR 技術提供操作未熟練者進行練習外，即時影像攝影結合 AI 影像辨識功能，則可進行零件、成品良劣判斷。如 SKT 展示於生產線中設置相機，拍攝輸送帶上每個零件之高清畫面，並即時進行影像辨識分析，判斷個別零件是否具有缺損或是不符規格之處。



圖 10、利用 VR 進行機器的操作練習



圖 11、即時影像結合分析技術進行良劣品之判斷

另外，智慧工廠發展過程中，仍然有許多精密作業尚無法完全使用機器取代人工，爰工廠裡進行人機協同模式亦是未來智慧工廠主要發展方向之一。其中，如何確保人員於機械自動運作時得以安全無虞係極為重要應用情境，包含機器手臂能夠精確感知到工廠人員在旁，及時停止

運作讓相關人員不會因為被撞擊而導致受傷，或是無人搬運車可以及時感測到障礙物，隨時變更行駛路線避免發生碰撞事故。



圖 12、工廠內人機協同之應用情境

- **娛樂**

娛樂領域之應用以 5G 高速行動寬頻傳輸之技術為主、搭配低延遲之網路特性，其中又以沉浸式體驗情境為多數。會展中各大廠之攤位上幾乎都可看見利用 VR 眼鏡提供參觀人士體驗各種運動遊戲、娛樂活動，例如 Nokia 利用 VR 進行虛擬環境之桌球對決，並因 5G 優於 4G 之低網路延遲特性，讓體驗者可以享受更為貼近真實之揮拍反應；AR 於即時影像結合資訊的提供亦為常見之應用情境，例如 NTT DOCOMO 展示賽事過程中結合相關技術呈現選手個人行為數據及即時賽況資訊。此外，多可選視角之賽事、娛樂體驗，隨著 5G 終端產品出現，應用情境越來越明確。例如三星電子展示之 5G 手機(S10+)即以棒球比賽作模擬，可透過手機即時觀看不同視角(本壘、內野與外野方向)所拍攝賽事影像，且切換過程不會因網路延遲問題而造成使用者體驗感受不佳。

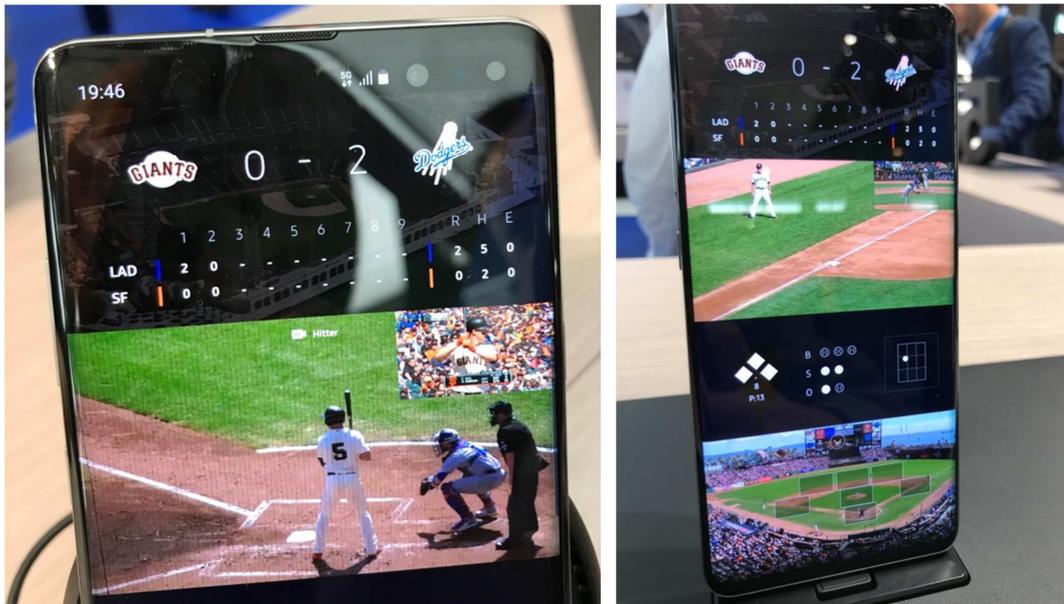


圖 13、多視角球賽體驗情境圖

高速行動寬頻傳輸結合低延遲之網路特性，另可應用於不同場地間即時同步連線合作，讓參與者能夠克服異地異時問題，為未來娛樂表演帶來更多可看性。例如 Ericsson 和 Vodafone 在不同展場進行連線，讓分別身處於兩地之歌手及樂手能夠同步演奏；NTT DOCOMO 與 YAMAHA 合作，一樣讓身處兩地的樂手可以同時合奏，並利用全息投影技術，讓參觀者感受猶如兩位表演者親臨現場演出；NEC 利用影片呈現不同國家之商務人士可以如同本人親臨般在同一會議室面對面進行會議。



圖 14、同步演奏結合全息投影之技術

- **安全**

安全領域之應用情境，以 KT 展示 360 度全視角攝影項圈最吸引大眾目光，即碼頭、工廠裡工作人員可透過配戴於頸部之全視角攝影項圈拍攝周遭環境影像，結合影像分析技術，能夠立刻辨識出是否有東西掉落之危險或是有可疑人士出現，提供現場人員即時警告訊息或是展開即刻救援行動。該應用情境亦可用於火場等災害發生現場，前揭項圈未來將作為消防人員基本配備，透過全視角影像監視與分析來確認災害環境安全性，避免第一線救難人員發生二次災害。

- **交通**

5G 一直被視為實現車聯網之相當重要技術，在本次會展中如賓士、BMW、奧迪、豐田、特斯拉等知名汽車大廠同時參與展出，而應用情境以遠端協作、操控為一大亮點。



圖 155、汽車大廠積極參與 MWC19

韓國國土交通部隸屬之 K-city 則提供一個測試場域讓自駕車、車聯網相關應用進行技術驗證，KT 於該場域中部署 5G 網路及行控中心，因此 KT 特別展示目前在 K-city 所進行之 e-call 應用測試。當駕駛者因身體問題(例如心臟病發)而無法駕駛車輛時，可啟動 e-call 通知行控中心人員，該員將透過車上攝影機進行視訊並即時確認駕駛狀況後，調配救護車前

往救援。之後藉由車聯網技術及遠端控制方式，操作該車輛暫時停放在路邊安全區域等待救援。同時救護車於行駛過程中，由車上搭載之 C-V2X OBU 利用 V2V 技術廣播通知附近車輛禮讓救護車先行通過，並改變紅綠燈號誌，藉此達到減少救援所需時間。

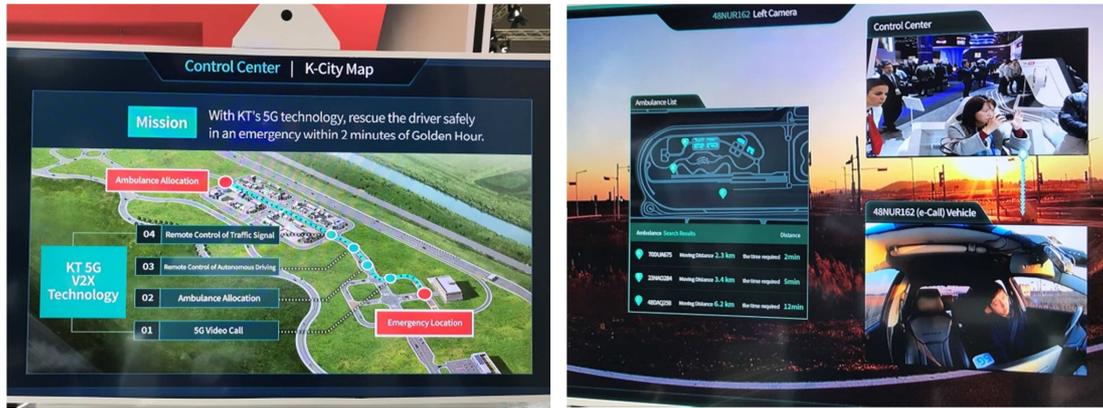


圖 16、e-Call 應用情境

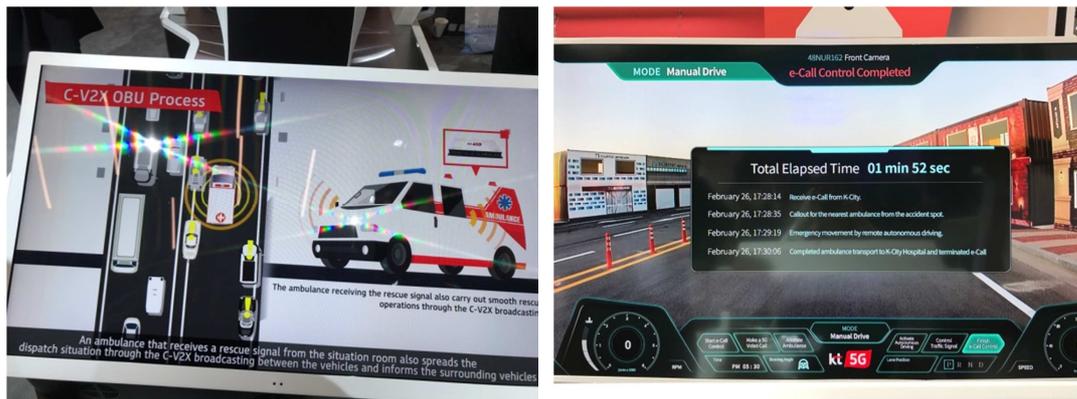


圖 17、救護車廣播通知周遭車輛功能



圖 18、無人機形式基地台

四、心得與建議

世界各主要國家目前陸續進行 5G 釋出作業或步入商轉，MWC19 相較於前屆大會亦不再僅作概念性展示，而是成為設備商、運營商與服務提供商展現充沛 5G 能量之最佳舞台，因此，先不論 5G 之商業模式是否具有投資效益，就通訊晶片、網路設備及終端產品之研發成熟情形，5G 網路已經具備從基地台建置到消費者、企業使用之可行性。

5G 之 3 個技術特性：高速行動寬頻 (eMBB)、海量機器類通信(mMTC)、高可靠度低延遲(URLLC)，雖然於會展上皆可見到相關應用，但仍圍繞以 eMBB 為主並搭配 URLLC 之應用為多數，從 VR/AR 應用在運動賽事、娛樂、遊戲、遠距醫療，及結合 AI 即時影像分析所作周圍環境監控、產品品質檢測等，都突顯獲得高清畫質即時影像之重要性。URLLC 在該等應用中則扮演關鍵角色，即證明目前 4G 網路儘管藉由載波聚合 (Carrier Aggregation, CA)技術已經能夠做到大頻寬特性，為何還要使用 5G 技術，因為 4G 無法達成 5G 擁有之超低延遲，爰無論是帶給使用者更好的體驗，或對於即時性有著嚴格要求之應用。

另外，URLLC 亦以車聯網相關應用為主，在蜂巢式車聯網通訊 (Cellular Vehicle-to-Everything, C-V2X) 車載及路側設備逐漸成熟情況下，全球各大電信運營商亦積極佈局 5G 於交通領域的應用，並積極投入內含 C-V2X 標準通訊功能之車載式導航機(On-Board Unit, OBU)之製造研發，其中 OBU 主要功能為圖資下載、車間廣播、遠端遙控等。

然而，如同前述所提 5G 市場將以企業客戶為主，根據預估運營商 80%之營收將來自企業客戶，而其所需服務當中，從會展不同領域之應用情境能夠發現，5G 通訊網路結合 AI 大數據分析、遠端監控等功能將成為主流。故未來提供企業客戶服務者及其服務模式都有待持續觀望，既有電信運營商與垂直應用業者間之競合，更是各界聚焦重點。另有關 B2B2C 個案，於此次會展中雖然看到很多前瞻性應用，但其商業模式為何將有待時間觀察。