

出國報告（出國類別：會議）

出席臺韓電信監理雙邊會議

服務機關：國家通訊傳播委員會

姓名職稱：郭文忠委員（團長）

平臺事業管理處蔡國棟簡任技正

林隆全科長

派赴國家：韓國

出國期間：106年4月19日至4月22日

報告日期：106年7月10日

摘要

近年來韓國在網際網路及行動通信之服務與技術均居於世界領先地位，在「世界經濟論壇」(World Economic Forum)「2016—2017 全球競爭力報告」中，基礎建設競爭力及網路整備度之表現亦領先我國¹，最主原因為其政府致力於成為全球 ICT 產業之領導地位。目前韓國之電信監理機關為未來創造科學部 (Ministry of Science, ICT and Future Planning, 以下簡稱 MSIP)，於 2013 年 3 月創立，承擔起韓國通訊委員會 (Korea Communications Commission) 許多職掌，為借鏡韓國之電信監理經驗、致力數位經濟之努力及強化雙邊業務交流，由本會郭委員文忠率平臺事業管理處同仁於 106 年 4 月 19 至 22 日赴韓國首爾特別市 (Seoul Special City) 與 MSIP 進行雙邊交流活動。

因應行動寬頻訊務大量攀升，各國行動通信業者均致力於 LTE (4G) 網路建設，韓國 3 大行動通信業者 SKT、KT、LG U+ 不但在 LTE 網路建設上名列前茅，更領先各國行動通信業者，於 2012 年開始提供網內 VoLTE (Voice over LTE) 服務，同時亦展開合作，再度於 2015 年率先各國完成 3 家業者間之 VoLTE 互連商轉，讓彼此用戶於跨網通信時，亦能享受 VoLTE 高品質語音 (HD Voice) 服務。

寬頻網路之進步與普及，除改變了人們的生活，更是創造了無限的商機，包括人工智慧、物聯網、自動駕駛汽車、混合實境、擴增實境等已被公認為未來發展重心，4G/5G 的持續發展扮演驅動前進的重要地位。韓國不僅已奠定 4G 通訊的良好基礎，在下一場 5G 稱霸戰中亦已居於領先地位，KT 宣告將在 2018 年平昌冬季奧運推出 5G 展示服務。另外一面，韓國 KT 亦是最早完全關閉 CDMA 網路的業者，我國 GSM (2G) 業者之執照將於 6 月 30 屆期，如何完成用戶移轉的經驗值得關注。

因此，本次出國行程除與 MSIP 進行雙邊會議，亦與 SKT 及 KT 公司進行交流會議，透過會談瞭解韓國政府及業界推動 VoLTE 互連商轉之驅動力及成功因素、汰除 2G 舊技

1

http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017_FIN AL.pdf

術及引進 5G 新技術之策略，以及電信監理機關與產業，如何引導、創造數位經濟發展契機，順勢搭上物聯網這個未來重要產業趨勢，其規畫及企圖均值得我國政府及產業於政策擬定之參考。

目次

壹、目的.....	1
貳、行程及人員.....	3
參、拜會對象簡介.....	4
一、未來創造科學部(MSIP).....	4
二、韓國電信技術協會(TTA)	5
三、鮮京電信(SKT).....	6
四、韓國電信(KT).....	6
肆、行程紀要.....	7
一、與未來創造科學部（MSIP）雙邊會議.....	7
二、與鮮京電信（SKT）雙邊會議.....	14
三、考察首爾市行動通信網路建設.....	17
四、參訪 KT 體驗館.....	18
五、與韓國電信（KT）雙邊會議.....	20
伍、心得與建議.....	25
附錄 32	
一、韓國三大業者資費方案.....	32
二、韓國 3 大業者 VoLTE 互連商轉歷程.....	33
三、本會簡報資料.....	34

壹、目的

國家通訊傳播委員會(以下簡稱本會)為強化臺韓間之通訊傳播業務交流,除於 2013 年 5 月與韓國放送通訊審議委員會 (Korea Communications Standards Commission, KCSC)簽署「通訊傳播合作瞭解備忘錄」(Memorandum of Understanding on Cooperation in the Field of Broadcasting and Communications, MOU),且自 2008 年起亦已多次參加於韓國主辦之國際圓桌論壇 (International Roundtable),與各國代表針對通訊傳播內容管制議題,共同討論相關政策及未來願景,除瞭解各國內容監督管理作為及措施,有助本會擬訂及推動相關政策外,亦加強雙方互動及交流。

Telcompaper 於 2016 年 10 月 19 日指出,VoLTE 的業務收益,預計從 2016 年到 2020 年之間,將有 34%的年複合成長率 (CAGR) 成長²,許多國家之業者雖也陸續提供了 VoLTE,也有小規模的 VoLTE 互連測試,但迄今,全球除了韓國 SKT、KT、LG U+ 3 家主要業者間已完成全面商轉之跨網互連外,尚無其他已全面 VoLTE 互連商轉的實例。目前我國業者進度亦與大部分國家相同,除中華電信公司尚未推出 VoLTE 服務外,其他 4 家行動通信業者均已提供用戶 VoLTE 服務,惟僅限同一業者用戶間之通信,當與其他業者用戶通信時則需退回傳統 2G 或 3G 網路,無法以 VoLTE 來通信。瞭解該國成功推動 VoLTE 互連商轉之動機及經驗,為本此行程之一項重要目的。

近年來寬頻網路的進步與普及,確實大大的改變了人們的生活,更是創造了無限的商機,包括人工智慧、物聯網、自動駕駛汽車、混合實境、擴增實境等已被公認為發展重心,4G/5G 的持續發展扮演驅動前進的重要地位。產業資料顯示,目前韓國 LTE 下載速度遠高於美國、德國、日本等,不僅已奠定稱霸全球 4G 通訊的良好基礎,在下一場 5G 稱霸戰中亦已居於領先地位,3 大業者除與 NOKIA、Ericsson、三星等科技公司合作致力 5G 核心技術開發³外,KT 亦宣告將在 2018 年平昌冬季奧運推出 5G 展示服務。另外一面,韓國 KT 亦是最早完全關閉 CDMA 網路的業者,我國 GSM (2G) 服務將隨業者執

² <https://www.telecompaper.com/news/volte-service-revenue-to-grow-at-cagr-of-34-in-2016-2020--1167774>

³ <http://iknow.stpi.narl.org.tw/Post/Read.aspx?PostID=12132>

照於 6 月 30 日屆期後終止，因此，該國終止 2G 服務的經驗亦是本次行程擬關注事項。

為求能成為數位經濟之發動機、創新產業之領航員，世界各國莫不積極投資寬頻基礎網路建設，期能建構、茁壯該國物聯網產業生態。為振興經濟，行政院自 106 年度起推動「數位國家·創新經濟發展方案(簡稱 DIGI+方案)」，期望在 2025 年時達到我國數位經濟規模能夠成長至新台幣 6.5 兆元、民眾數位生活服務使用普及率達到 80%、寬頻服務可達 2Gbps、保證國民 25Mbps 寬頻上網基本權利、我國資訊國力排名能夠躍進到前 10 名等諸多目標，除能帶動當前物聯網、智慧機械、綠能、醫療照護等國家重點產業發展之外，進而將物聯網 (IoT)、大數據、雲計算、人工智慧(AI)、虛擬實境 (VR) 與擴增實境(AR)等進軍國際市場⁴。為達到這些願景，加強數位基磐建設將是最重要的一步。韓國一向在資通訊產業居領先地位，其電信事業除在 2013 年已開始採用 LTE Advance (LTE-A) 技術提供高速上網。下一代行動網路聯盟 (Next Generation Mobile Networks Alliance) 預計 5G 通訊將於 2020 年商轉，上網速度將會比 4G LTE 快 40 倍以上，且全球覆蓋範圍至少多出 4 倍⁵。韓國對於布局 5G 以及各種物聯網創新服務不遺餘力，透過雙邊會議除進行意見交流，尋求未來更深遠、更廣泛之策略夥伴合作機會，共同成功迎向這一波產業浪潮，更是本會此次行程之目標。

⁴ http://www.ey.gov.tw/News_Content.aspx?n=4E506D8D07B5A38D&s=5C49032AC4D46C4D

⁵ <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/5G>

貳、行程及人員

本團由本會郭文忠委員擔任團長，成員包括本會平臺事業管理處蔡國棟簡任技正、林隆全科長及財團法人電信技術中心張志鵬副研究員。

日期	時間	行程內容	地點
4/19 (三)	15:45 19:15	搭乘長榮 BR156 班機抵 達金浦機場	
4/20 (四)	10:00- 12:00	與韓國未來創造科學部 (MSIP)交流	MSIP
	14:00- 15:00	與 SKT 交流	SKT 總部
4/21 (五)	10:00 12:00	參觀光化門周邊行動通 信建設	
	15:00- 15:30	參觀 KT device experience store	KT 技術總部
	16:00- 16:30	與 KT 交流	KT 技術總部
4/22 (六)	13:50 15:25	金浦機場搭乘長榮 BR 155 離韓返抵松山機場	

參、拜會對象簡介

一、未來創造科學部 (Ministry of Science, ICT and Future Planning, MSIP)

韓國未來創造科學部 (MSIP)，是其前總統朴槿惠於 2013 年宣布創立，其組織與業務主要是來自改組前的「教育科技部 (MEST)」、「知識經濟部 (MKE)」以及「韓國通訊傳播委員會 (KCC)」，其設立宗旨為因應科技與資通訊技術日新月異及數位匯流發展，需有一個專責機關來對應、整合匯流演進並快速反應、掌握未來規劃方向，進而發展創意經濟帶動國家發展的願景，實與我國近年來所提倡「數位經濟」發展主軸相似。而其設立的願景為「透過科學 (Science)、技術 (Technology) 與資通訊 (ICT) 來達成創意經濟 (Creative Economy) 與國民幸福 (People's Happiness)」，並且透過「發展以創意經濟生態為主的未來」、「以紮實的科學能量及國家發展帶來活躍的科學研發環境」、「提升軟體及內容產業為經濟發展核心」、「以先進的研發環境及具競爭力的研發夥伴強化韓國」、「推廣 ICT 讓韓國更為幸福」5 個策略來達成。



圖 1、MSIP 願景及策略 (資料來源：MSIP)

MSIP 於部長之下，置有 2 名副部長，本次是由第二副部長轄下電信政策局以及韓國電信技術協會（Telecommunication Technology Association, TTA）與我們進行交流。

表 1、MSIP 組織架構（資料來源：MSIP 本團整理）

Minister of Science ICT and Future Planning	Vice Minister 1 of Science, ICT and Future Planning	Deputy Minister for creative economy Coordination	
		Office of Planning and Coordination	Policy Planning Bureau
			International Cooperation Bureau
			Emergency and Security Planning Division
		Office of R&D Policy	R&D Policy Bureau
			Space, Nuclear and Big Science Policy Bureau
			R&D Outcome Policy Bureau
		Science and Technology Strategy Office	Science and Technology Policy Bureau
			R&D Investment Coordination Bureau
		Creative Economy Policy Bureau	Deputy Director-General
	Science, ICT & Future HR Policy Bureau		
	Vice Minister 2 of Science, ICT and Future Planning	Office of ICT Policy	Internet Convergence Policy Bureau
			ICT Industry Policy Bureau
			Software Policy Bureau
			Cyber Security Policy Bureau
		Broadcasting Promotion Policy Bureau	
		Telecommunications Policy Bureau	Telecommunications Policy Planning Division
			Telecommunications Competition Policy Division
			Telecommunications Service Policy Division
			Telecommunications Infrastructure Policy Division
Radio Policy Bureau			

二、韓國電信技術協會（Telecommunication Technology Association, TTA）

韓國電信技術協會（TTA）創設於 1988 年，是一個在資通訊技術（ICT）領域之私人自願組織(PVO)，該協會致力於發展和建立新的資訊和通信技術標準，同時提供標準資通訊技術產品國際公認之一站式測試及認證服務。TTA 之功能及角色與我國之財團法

人電信技術中心（TTC）相似。

三、鮮京電信（SK Telecom, SKT）

鮮京電信（SKT）之前身係成立於 1984 年之韓國行動通信公司(Korea Mobile Telecommunications Corporation)，並於 1997 年變更為 SKT。目前為韓國最大行動寬頻業者，占該國行動通信市場總用戶 45%。同時其母公司 SK Group 也是韓國第三大私人企業集團。

SKT 一向是行動通信產業之先驅者，在 1996 年 1 月開通了世界上第一個商業 CDMA 行動電話業務，開創第 2 代行動通信（2G）時代；也是世界首次按第 3 代行動通信（3G）IMT-2000 技術規格，以演進方式於 2002 年啟用 CDMA 2000 1x EV-DO 之商用化，且於 2003 年並軌建設同屬 3G 之 WCDMA 網路啟用服務；同時也在 2011 年開通第 4 代行動通信（4G）LTE，目前該公司也積極規劃參與第 5 代未來行動通信（5G）。

SK 電訊嘗試多元化成長提供行動網路、固定網路、IPTV 與數據寬頻服務。為了迎接通信、廣播、金融、娛樂產業的融合、匯流趨勢，擴展和確保新的服務根基。

四、韓國電信（Korea Telecom, 以下簡稱 KT）

韓國電信（KT）之前身為成立於 1981 年之韓國電信通訊工程，於 1991 年更名為韓國通訊公司，而 2002 年民營化並更改為現在名稱 KT，目前除了是韓國最大固網業者，亦是第二大的行動寬頻業者，占行動市場總用戶 28%。

該公司與 SKT 相同都持有 2/3/4G 網路執照，惟 2011 年底 KT 選擇執照未到期前便關閉了 2G 網路（原由 CDMA One 演進到 CDMA2000 EV-DO），因此現在 KT 擁有 3G-WCDMA 與 4G-LTE 行動網路。目前該公司也積極規劃參與第 5 代未來行動通信（5G），該公司將會於 2018 平昌冬季奧運會提供世界第一個 5G 示範網路。

肆、行程紀要

一、與未來創造科學部（MSIP）雙邊會議

（一）會議時間：106 年 4 月 20 日（星期四）10：00-12：00

（二）會議地點：MSIP

（三）韓方代表：

- 1、Yang, Hwan Jung, Director General, Telecommunication Policy Bureau, MSIP（電信政策局楊局長）
- 2、Song, Jaesung, Director, Telecommunication Competition Policy Division, MSIP（宋處長）
- 3、Kim, Bo Kyung, Senior Deputy Director, Telecommunication Competition Policy Division, MSIP(In charge of VoLTE)
- 4、Kim, Moon Hoe, Deputy Director, Telecommunication Infrastructure Policy Division, MSIP(in charge of 2G termination)
- 5、Sim, Juseop, Deputy Director, ICT & Broadcasting Technology Policy Division, MSIP(in charge of 5G)
- 6、Kim, Jayoung, Interpreter, MSIP
- 7、Lee, Keun Ku, Vice President, TTA（李副總經理）
- 8、Lee, Hyeyoung, Principal Researcher, TTA

（四）會議內容：

本會議先由 MSIP 楊局長表示歡迎並介紹韓方成員，續由本會郭委員表示感謝、說明拜會目的及介紹我方成員後，由林科長簡報本會會務運作及行動通信市場現況，再由郭委員補充說明：

- 1、我國在終止 2G 服務方面，預計在今年 7 月由主要電信商先完成，但仍允許一家電信商以 4G 門號繼續提供 GSM 服務，供有需求之消費者選擇。
- 2、在今年年底會進行 2.1G 頻譜拍賣，且第一次採 2 階段方式拍賣，先就數量及價格競價，再進行位置協商或競價，目的是希望業者拍得頻段能在既有頻

段附近的位置，降低移轉成本。

- 3、在 VoLTE 所面對較大的問題，是不論消費者或廠商，均缺乏足夠誘因選擇或推動這項服務。
- 4、在 5G 方面，臺灣比較關注在 IoT，目前在推程上先從工業 4.0 開始，從廠房內演進，此部分進展比較具體，不過在規格制定上比較緩慢。據瞭解，貴國在 5G 規格上有比較先進的發展，此部分可多向貴國學習。

續由 MSIP 楊局長簡介說明：

- 1、他認為在關閉 2G 方面，韓國該向臺灣學習。目前該國主要 3 家行動通信業者，僅有 1 家已完全結束 2G 服務，剩下的 2 家目前還沒有提出結束 2G 之計畫。
- 2、LTE 頻譜之拍賣，韓國已經全部結束。目前 LTE 使用頻段有 800、900、1800、2100 及 2600MHz。3 家主要業者中，以 SKT 取得頻寬最多，單向 70MHz、雙向 140MHz；KT 及 LG U+ 均為單向 50MHz、雙向 100MHz。目前業者技術已能進行 3 個載波聚合，業者間之進度不同，但預計今年均可達 4 個載波聚合。

接著由楊局長等人針對本團所詢問「VoLTE 互連」、「2G/3G 退出市場」、「5G 導入」及「促進數位經濟發展」等面向議題進行經驗分享及說明，摘要如下：

- 1、有關本會所詢推動 VoLTE 驅動力為何、政府角色及採行措施為何之議題：
 - (1) 韓國的特殊情況對 VoLTE 互連起了某些作用。主要是韓國人民喜愛新服務及技術領先，另外目前 SKT 占整體行動市場的 45%、KT 占約 27~28%、LG U+約 20%左右。從技術層面來看，SKT 及 KT 同時擁有 2G、3G 及 4G 執照，且他們的 3G 是採 WCDMA 技術。而 LG U+只有 2G 及 4G。因為 LG U+在 2G 接 3G 過程中，因技術路徑銜接問題，直接從 2G 跳至

4G。LG U+是因技術因素造成無法以 2G 去對抗 3G，所以他們比其他業者更快的引進 4G，且從終端手機之角度來看，亦很難確保能有同時提供 CDMA 及 LTE 的手機，所以，他們不得不選擇了 VoLTE 的服務，就領先一步且積極推動及推銷。

- (2) 韓國在 2012 年正式開始 LTE 商轉，且 3 家都積極投資建設。LG U+首先推動 VoLTE 且積極推動互連。SK、KT 一直是市場的領先者，但他們也覺得推動 VoLTE 互連有一些好處，也配合參與 LG U+的推動。
- (3) 在業者的驅動力上，主要應是 VoLTE 及 LTE 具有能提供優質服務的優點，2G、3G 終要退場，2G、3G 退場可降低成本且頻譜使用更具效率。
- (4) 互連必須有多方測試，須由業者主動積極參與，政府不能是強制推動的角色，僅能提供協商平臺及必要時的仲裁。當時，LG U+ 非常努力，所以政府配合業者需求，提供協商平臺。

2、有關推動 VoLTE 在技術面及商業面最大困難，以及政府所採取解決對策之議題：

- (1) 這是世界上首次的測試，為了讓所有的網路完完全全連接起來，光是協議、協商及測試就花了 2 年的時間。過程中，政府並沒有訂定標準，基本上是由業者三方提方案在平臺上討論，TTA 提供諮詢。
- (2) 當時最大的爭議是在訊務處理方式，比如如何處理發、受端的用戶資訊，最後係由受信端來判斷訊務，然後再處理。實際上，在技術上，例如增值服務的互通測試及標準制定花較多時間，但爭議不大。
- (3) 政府僅提供協商、協議平臺，並無提供其他優惠或補助措施。

3、在 VoLTE 如何與 OTT 對抗，以及推動 VoLTE 互連是否讓電信業者重拾市場優勢之議題：

- (1) 費率及營運戰略考量才是最重要的。
- (2) 在韓國許多數據服務綁定語音服務之資費方案中，語音服務是基本服務，已包括在數據服務收費中，VoLTE 是更具競爭力的，所以韓國民眾不會想用 OTT。但在簡訊上，OTT 則較占優勢，另外 RCS (Rich Communication Service) 在韓國並未成功。

4、有關韓國政府在促進手機互通測試上所採取措施及是否訂定相關規範之議題：

- (1) 韓國在 2013 年 10 月完成互聯互通規格訂定，在 2013 年 12 月完成 VoLTE 終端規格訂定，再花了一年半時間進行互通測試。
- (2) 在這兩項規格的訂定上，韓國政府是提供一個討論的平台，讓製造商與服務業者參與討論，實際上在訂定規格的事務上，都是 TTA 來辦理，TTA 會訂定一個標準，讓所有參與的製造商跟服務業者都依這樣的標準來進行，這項標準是沒有強制力，可以稱它們是團體的自律標準。
- (3) VoLTE 終端設備的製造商如果沒有依這樣的標準來做時，那服務提供商就不會採購這樣的終端設備來銷售，所以雖然是沒有強制力，但是仍然會約束手機製造商。
- (4) VoLTE 互連時，手機端雖曾是問題，但問題不大，韓國手機市場每年有 1,500~2,000 萬隻，制定了一個標準且有量，問題不難克服。對於在國外製造之手機若沒有符合上述規格，是不可以在韓國境內銷售。因為在韓國境內銷售的手機每年有 1,500~2,000 萬隻，都有核發認證 VoLTE 互通標準證書。韓國 VoLTE 手機認證標準，是依國際 GSMA IMS profile 的標準來訂定參數。
- (5) 韓國在訂定互連互通及終端兩項規格是同步進行的，並沒有先後次序之分。但據業者表示，有海外手機廠商不願配合韓國內載 VoLTE，雖沒有法律規範，但終端設備須有設備認證，認證項目包括 VoLTE，沒通過，就不能銷售。

5、有關 VoLTE 商用互連後，業者推出哪些新服務及消費者接受度如何之議題：

- (1) VoLTE 技術可以加入很多附加的服務，來提供給消費者，而在韓國目前消費者常使用的附加服務是阻斷他不想聽的電話，其他的附加服務並沒有吸引消費者使用。
- (2) VoLTE 這項服務，年輕的消費者是比較有感覺，年紀大的消費者就沒有那麼大的吸引力。

6、有關 VoLTE 商用互連至今，VoLTE 用戶滲透率為多少、推動之策略是什麼、政府是否訂定 100%VoLTE 目標之議題：

- (1) 目前在韓國有 3,200 萬戶是 VoLTE 的用戶，佔整體用戶數 60%，佔 LTE 用戶 70%。
- (2) 由於消費者不知道 VoLTE 的優點為何，因此業者行銷策略上會將銷售的手機設定為 VoLTE 的模式，讓消費者開始使用時即享受 VoLTE 的服務。
- (3) 雖網路互連及手機互通之問題都解決了，但仍需用戶更換具 VoLTE 功能之手機。用戶綁約期約 2 年到 2 年半，隨著綁手機合約到期，用戶將逐步更換成具 VoLTE 之手機，預估 VoLTE 的普及會很快，但仍然有銀髮族不易接受，所以要達到 100%是比較難的。

7、有關 VoLTE 於號碼可攜服務之配套或影響為何之議題：

- (1) 在韓國對 010 字頭門號有提供號碼可攜服務，當消費者更換業者時把號碼帶著走，提供 VoLTE 服務是沒有問題。
- (2) 但 2G 服務是配 011，017，019 字頭門號，是不提供號碼可攜服務的，曾經有一位 2G 服務消費者為了要號碼可攜而提起訴訟，最後法院判政府勝訴。

8、有關 VoLTE 接續費計算之議題： 2G、3G、4G 是同一個市場，是用相同的行動接續費，目前行動接續費價格約在每分鐘 14.56 韓元。

9、與國際間 VoLTE 互連及漫遊是否一下階段目標及是否與我國業者合作之議題：

- (1) 國際漫遊部分，只要業者間簽訂合作即可。
- (2) SKT 已與臺灣大哥大簽訂合作。

10、有關全面關閉 2G 及 3G 之時程及規畫議題：

- (1) 2G 用戶現有 332 萬用戶，原則上在 2021 年頻率執照到期後關閉服務。
- (2) 在韓國有 3 家業者提供 2G 的服務，其中一家業者 KT 已經關閉了 2G 網路，為了關閉網路，它提供消費者免費的手機使用 4G 服務。

- (3) 認為 2G 手機在市場上越來越少，將使得 2G 網路提供服務，造成困擾。至於 3G 的用戶還有 1,200 萬用戶以上，尚無預期 3G 何時會關閉，而且要關閉 3G 網路必須要考慮到對國際漫遊的影響性。
- (4) 何時關閉 2G 或 3G 網路是交由業者自己從營運策略考量，但是業者要關閉前必須向政府提出消費者保護計畫並經政府核准通過後才可實施。

11、有關韓國目前對 5G 導入之規畫、進展及政府角色之議題：

- (1) 因為韓國將在 2018 年舉辦冬季奧運會，所以計畫於 2018 年 2 月份在平昌地區構成網路試辦 5G 服務。3 家業者當中，KT 最積極，預計於 2019 年推動 5G 商用化，並在 2020 年應該會有商用化的產品推出。
- (2) KT 與 SKT 將在 2018 年提供示範服務。為了提供示範服務，必須先制定標準，電信業者及製造商愛立信與 Nokia 進行協商來制定標準，雖然標準尚未定案但與美國 Verizon 的標準相似，應該會通過。
- (3) 三星電子正依照這樣的標準，進行技術開發。政府也推動小項目的 5G 服務示範，同時政府對口基金也提供小額貸款給業者進行創新服務。不過政府在電信業者 5G 建設或服務提供上並沒有提供補助，係認為三家業者基於市場競爭激烈之壓力，就足以推動業者去做 5G 建設，來確保品質及快速服務，以吸引用戶。

12、有關 5G 是否會替代 4G 之議題：

- (1) 韓國 5G 是以行業別為主，業者認為 4G 跟 5G 會共存。
- (2) 5G 的優點有 3 點，第一是可連結大量設備來提供 IoT 服務，第二是提供高速寬頻上網服務，第三是具有低延遲的網路。韓國是提供 28GHz 作為 AR、VR、車輛服務及短距離通訊服務。大約在 2018 政府會公布 28GHz 拍賣計畫並於 2019 執行拍賣。當然也有很多是以 LoRa 網路來提供 IoT 服務

13、在數位經濟時代，通傳主管機關應提供什麼誘因或措施使電信業者能對國家整體經濟發展做出具體貢獻之議題：

- (1) AR、VR、健康照護及自動駕駛車會創造很多市場，但市場規模有多大很難估計得出來。
- (2) 認為 5G 會成為未來社會的基礎網絡，而所有的服務例如，人工智能、大數據、雲端計算及安全服務，這些都會成為 5G 上面的產業，成為推動 5G 服務的重要因素。
- (3) MSIP 是要推動整個社會的創新，有必要發展和擴大更新的技術，從而擴大到更多的應用領域，所以 5G 是電信政策局實現這個目標的重要戰略之一。
- (4) 對於推動 5G 在未來可能會遇到的困難的議題上，特別強調如何找出利基點讓業者願意投入建設是很重要，另外強調督促業者建設很密集 5G 網路也是很重要的。



圖 2、郭委員與 MSIP 楊局長握手致意



圖 3、本團與 MSIP 雙邊會議



圖 4、郭委員致贈楊局長禮品



圖 5、郭委員致贈 TTA 李副總經理禮品

二、與鮮京電信（SKT）雙邊會議

（一）會議時間：106 年 4 月 20 日（星期四）14：00-15：00

（二）會議地點：SKT HQ office (SKT-tower)

（三）韓方代表：

1、Jay Junghwan Byun , Lead of Global business team , Infra business promotion office, Infra division (網路部門全球推廣事業部長)

2、Wooyong Park , Manager , Infra business promotion office , Infra division (網路部門推廣事業經理)

（四）會議內容：

會議開始由 Mr. Byun 主持並開場表示，SKT 他所帶領的團隊與臺灣的電信業者有深入的合作，分別是臺灣大哥大與亞太電信，團隊所提供的是駐地給予業者行動寬頻系統建設與優化的技術服務與顧問諮詢以四個月為期。分別在這兩家業者於 2013 年拍賣取得頻譜後進行顧問服務，因此對臺灣不陌生。同時介紹其團隊部分成員。

之後由郭委員介紹我方團隊並對本會組織與業務及臺灣行動市場的現況對 SKT 簡介，以及由 Mr. Park 向本團簡介 SKT 之電信業務經驗。接下來便進行關鍵議題的訪談，包括：VoLTE 業務與互連、網路品質、2G 網路現況、物聯網、新業務發展、5G 網路等議題，會議摘要如下：

1、當初三大業者能夠進行 VoLTE 互連是因為韓國的 LTE 滲透率高，在 SKT 將近有 75%用戶已經是 LTE 系統。由於早期採用 CSFB 機制回到 3G 進行語音通話，SKT 發現通話後用戶都會順便上網，因此有相當多的數據訊務在 3G 上面發生，速率較慢成本高且頻譜使用效率也較差，且去年 2.1GHz（3G）頻譜重新拍賣使得 SKT 於該段的頻譜由 30MHz 變成 20MHz，考量系統利用及訊務平衡，必須要讓 LTE 用戶語音電話盡量使用 VoLTE，成了 SKT 希望能與其他電信業者做成 VoLTE 互連的驅動力。

2、與其他電信同業要實質開始談互連協議前，SKT 提到了最重要的一個開門磚，便是將來如果 VoLTE 進行互連，其接續費用協議確定與 2G/3G 目前所採之費

率相同，才有辦法進行後面的規劃與測試，而政府部門（MSIP）則站在協助的角色未干涉其接續費用議定並責成 TTA 作為溝通平台與技術規範的制訂角色，2013 年 8 月 TTA 完成網路設定與終端規範。

- 3、SKT 對基於 IMS 的應用服務主要是 VoLTE，而其他如 ViLTE、VoWiFi 及 RCS 等技術評估後並沒有考量商用，主要原因在於 ViLTE 沒有獲利模式，且 SKT 對於其室內涵蓋相當有信心，因此沒有導入 VoWiFi，而 RCS 也因為用戶體驗不佳且設定較複雜而未導入。
- 4、針對 OTT 進入了市場是否衝擊了 VoLTE 服務與整體營收，SKT 表示行動市場 ARPU 確實逐年下降（穿戴式裝置級部分物聯網裝置月租費便宜導致），營收也略下滑，不過訊務量與用戶數皆成長，並且韓國用戶習慣還是採用有 QoS 的電信級語音通話，對於 OTT（最多人利用的是 KAKAO TALK）僅止於訊息部分。對此 SKT 相當有信心，因為很早便導入了 VoLTE 提昇語音品質並完成互連，使用戶不會尋求其他的 OTT 語音替代服務，同時也透露其語音資費其實不高，甚至有些資費方案採用買數據送語音吃到飽，因此 OTT 衝擊有限。
- 5、對於 LTE 與 VoLTE 的網路品質部分 SKT 相當有信心，並指出韓國的 MSIP 對業者每年有進行類似 NCC 委託 TTC 辦理的行動網路測速，而每年 SKT 在涵蓋與上網速率(3 載波聚合)皆是第一名，而 VoLTE 的通話成功率更是達到 99.9% 以上。SKT 並展示了其客製化的優化指標工具(該系統名為 CEI Management)，透過網管 KPI 加上用戶反饋及去識別化後的用戶軌跡結合，以大數據分析找出需優化與特別關注的區域，持續的提升品質。
- 6、對於 VoLTE 與自家 3G 互運增強用戶體驗的部分，SKT 採用了 SRVCC 的方式，以期能讓各種情況下語音電話均達到不中斷的無縫服務。
- 7、雖 VoLTE 業務持續成長，但 SKT 並不會因此考慮關閉 3G 網路，其原因除了既有用戶因素外，國外來的漫遊用戶並不具備 VoLTE，因此 3G/4G 會持續共存互運。
- 8、SKT 表示 VoLTE 對一般用戶而言，較無特別感受，用戶端並不會因為是否有該功能而選用網路及手機，因此推廣方式是透過行動業者協議與 TTA 規範審

驗，於 2015 年底韓國 VoLTE 互連完成後上市的手機均強制具備 VoLTE 功能，透過用戶續約換手機補貼等達到逐漸提昇 VoLTE 滲透率的目標。

- 9、SKT 表示在韓國的 VoLTE 互連架構，國內是透過 IBCF 直連，而國際的採用 IPX 互連，而國際互連的業者也持續增加中例如：AT&T/ SoftBank/ SmarTone/ Taiwan Mobile 等
- 10、對於 SKT 的 CDMA IS-95（韓國 2G）網路如何處理，SKT 表示，目前仍有 200 萬的 2G 用戶，而且執照 2021 年屆期後，雖然頻譜效率不高但仍然提供用戶使用並鼓勵轉移到行動寬頻。
- 11、針對物聯網的部分，SKT 目前有兩套專屬物聯網的接取分別是 LTE-M1 及 LoRA，而 3GPP 去年甫完成標準制訂的 NB-IoT 則不再目前的規劃中。
- 12、對於新業務拓展，除了既有 LTE 網路外，專用電信類別 LTE-X 是業者眼中新事業拓展利基，主要有 PS-LTE 公眾災防網路、LTE-M 航海專網、LTE-ARMY 軍方集群網路、LTE-R 鐵路專網等。尤其當前關注的公眾災防 PS-LTE 部分 SKT 在東部的四個城市進行測試中，頻譜由主管機關 MSIP 配與 700MHz 頻段 FDD 系統，其建置經費由政府支應的模式，並由 SKT 客製化應用與維護系統，值得關注。
- 13、針對 5G 前瞻網路部分，由於負責單位未參與會談，無法深入交流，惟明確的該公司已在 5G 技術、設備開發、新網路解決方案等領域與國際設備商及韓國研究單位進行全方位合作，共同開展新技術鑒定、實驗室測試、商用網實驗研究。近期 SKT 在 5G 與智慧交通發表了與 BMW 及愛立信(Ericsson) 合作並於 MWC2017 展示成果，利用了 28GHz 的毫米波基地臺系統提供測試車輛於 170KM/h 行駛下仍擁有峰值速率 3.6Gbps 平均速率 1.5Gbps 水準，提供超高速行動網路速度，以便進行各種 5G 智慧交通的應用情境研發。



圖 6、本團與 SKT 雙邊會議



圖 7、郭委員致贈 SKT Mr. Byun 禮品



圖 8、雙方與會人員合影

三、考察首爾市行動通信網路建設

(一) 時間：106 年 4 月 21 日 10:00-12:00

(二) 地點：光化門廣場周邊

(三) 考察摘要：

- 1、光化門廣場是韓國首爾非常著名的景點，廣場上設有韓國世宗大王及李舜臣將軍 2 個銅像，是首爾市民日常活動的地點。在光化門廣場盡頭就是景福宮，經常吸引大量觀光客來此，而景福宮後面就是韓國的總統府：青瓦臺。所以，光化門廣場更是韓國示威活動熱門地點，之前其總統閹蜜干政事件，報載有超過 100 萬的民眾聚集於此。
- 2、因應光化門廣場大型群眾活動（抗議、示威）時，大量人潮產生之突波性通信服務需求，SKT、KT 及 LG U+等 3 家行動業者均於廣場周邊人行道、路燈柱設置大量可緊臨群眾之基地臺，同時設置於較高處之基站，其天線亦有相應角度調整（向下朝向群眾），使無線電波波束直接面向群眾。如此緊臨群眾的基站架設情形，實與我國抗拒基站之民情大不相同。

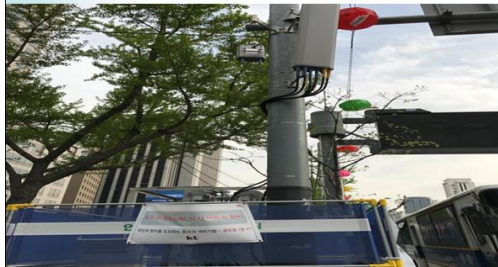


圖 9、世宗路旁人行道燈座基站



圖 10、首爾市政廳廣場旁基站



圖 11、光化門廣場旁及鄰近屋頂型基站天線角度調整情形

四、參訪 KT 體驗館

(一) 時間：106 年 4 月 21 日 (星期五) 15:00-15:30

(二) 地點：KT device experience store (KT 光化門大樓)

(三) 參訪摘要：

1、KT 位於光化門大樓的設備體驗館，除陳列了最新的行動通信終端設備，亦提供諸多目前最夯的創新服務，讓民眾進行體驗，例如身歷其境的 VR、貼身好幫手的智慧手錶、智慧管家 Genie、IP TV 等服務。以智慧管家 Genie 為例，透過現場服務人員展示，該系統可接受使用者之語音指示，提供叫車、訂購物品、開關電燈及冷氣等諸多日常事務的協助。

2、電信事業提供的 IP TV 是韓國民眾收看电视的主要管道，訂戶達 1,240 萬。

中KT 為最大 IPTV 經營者(品牌為 olleh),用戶數達 660 萬,市占率 53.3%,可提供電視及手機間無縫轉換收視,超過 247 個廣電頻道,其數位匯流經驗可供我國參考。

- 3、另該館亦展示,KT 在提昇寬頻能力及各種創新應用的規劃,該公司目前已能達到 3 個載波聚合的技術能力,預計今年可達 4 載波聚合。
- 4、該公司除規劃將利用最新寬頻技術來提供智慧保全、電網管理、智慧汽車、健康照護、虛擬實境及各種 IoT 服務外,亦規劃於 2018 年平昌冬季奧運提供 5G 服務展示,展館內外皆充分展現該公司之努力及企圖心。



圖 12、KT 展示 olleh IPTV



圖 13、郭委員體驗 KT VR 應用

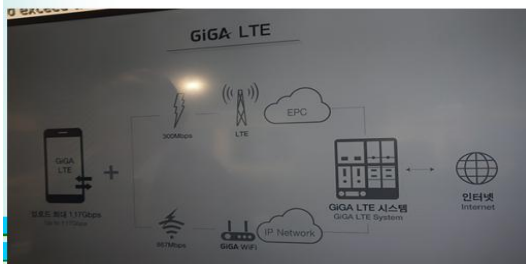


圖 14、考察 KT 之網路建設及應用規畫-1



圖 15、考察 KT 之網路建設及應用規畫-2



圖 16、KT 體驗館外 2018 冬奧 5G 立牌



圖 17、KT 體驗館內 3D5G 奧運火炬意象

五、與韓國電信 (KT) 雙邊會議

- (一) 會議時間：106 年 4 月 21 日 (星期五) 16:00-16:30
- (二) 會議地點：KT HQ Gwanghwamun Building West
- (三) 韓方代表：Junwoo Jun, Deputy Director, Access Network Technology Support Team (網路接取技術支援部副處長)
- (四) 會議內容：

會議由 KT 網路接取技術支援部副處長 Mr. Jun 主持並開場介紹 KT 行動網路現況並且歡迎郭委員率隊到訪。續由郭委員介紹我方團隊並對本會組織與業務、臺灣行動市場的現況對 KT 代表簡介。接下來便進行 VoLTE 業務與互連、網路品質、2G(CDMA-EVDO)網路落日議題、物聯網、5G 網路等議題之意見交流，以

下是會議摘要：

- 1、KT 當初提供 VoLTE 服務及參與 VoLTE 互連的驅動是來自客戶需求。因為 KT 早在 3G 時代便已提供 HD-Voice 高音質語音業務，源自對於客戶體驗的延續，因此 VoLTE 服務很早就決定於 4G 網路採用。4G LTE 滲透率高來自於韓國人普遍擁抱新科技的態度。當時 KT 之 LTE 系統用戶滲透率已將近 70%，因此業者間之 VoLTE 互連便成為持續提供用戶優質體驗的目標。
- 2、KT 對基於 IMS 的應用服務主要是 VoLTE，而其他如 ViLTE、VoWiFi 及 RCS 等於技術評估後並沒有考量商用，主要原因在於 ViLTE、RCS 沒有獲利模式，而 VoWiFi 則是因沒有 QoS 無法保證用戶體驗而未導入。
- 3、針對 OTT 進入了市場是否衝擊了 VoLTE 服務與整體營收，KT 表示韓國用戶習慣還是採用有 QoS 的電信級高品質語音通話，對於 OTT（最多人利用的是 KAKAO TALK）僅止於訊息部分。因很早便導入 VoLTE 提昇語音品質並完成互連，使用戶不會尋求其他的 OTT 語音替代服務，同時也透露其語音資費其實不高，甚至有些資費方案採用買數據送語音吃到飽，故受到 OTT 衝擊有限。
- 4、KT 對於 VoLTE 的網路品質相當有信心，透露其現況採用 VoLTE 甚至可以比 3G 語音有更好的通話成功率(Call Successful Rate)，並談到了其客製化的優化指標工具(該系統名為 MMS，與 SKT 之 CEI Management 相似)，利用網管 KPI 加上用戶反饋及去識別化後的用戶軌跡結合，以大數據分析找出需優化與特別關注的區域持續提升品質。
- 5、KT 基於成本考量未採用 SRVCC，因其 3G 與 4G 核心網路係由不同設備商提供，開啟該服務需要針對其 3G 核心網路元件進行購買並軟體升級。因成本較高，故未導入 SRVCC 功能。
- 6、KT 表示確實有用戶不想使用 VoLTE 服務，主因在於導入 VoLTE 服務初期，因網路尚有較多應優化工作，品質較不穩定，某些用戶受影響後便拒絕使用，也說明了用戶體驗的重要。
- 7、KT 表示在 VoLTE 互連架構，國內是透過 IBCF 直連，而國際互連則採用 IPX 互連，作法與 SKT 相同。

- 8、KT 當初選擇執照未到期前便關閉了 CDMA (2G) 網路的原因，主要是 2011 年進行 1.8GHz 頻段拍賣，KT 於拍賣前原有 20MHz 供 CDMA 使用，拍賣後僅剩 10MHz。因為 CDMA 的頻譜效率不高，又面臨數據服務需求之日益增加，因此決定放棄既有之 CDMA 網路，改採頻譜效率較高之 LTE 技術來提供用戶使用並鼓勵用戶轉移到行動寬頻。
- 9、當時 KCC 同意 KT 關閉 2G 網路時，KT 尚有約 15.9 萬傳統手機用戶，但距離該公司開始關閉日僅剩 2 週。KCC 基於消費者保護，要求 KT 至少以包括郵件等 2 種方式來通知用戶：「必須更換成智慧手機及 3G 網路，或選擇別家業者」。因此，當時 KT 是全體動員來共同完成這項「資訊告知」的工作。
- 10、針對物聯網的部分，KT 目前將採用 3GPP 去年甫完成標準制訂的 NB-IoT 作為建設，且將布建在其 1.8GHz 頻段，以提供全國 LTE 網路的涵蓋。
- 11、最後針對 5G 的前瞻網路部分，由於非 Mr. Jun 的單位負責，無法就相關技術制定及發展規劃等深入說明，僅表示其個人看法：還是認為韓國民眾對擁抱新技術上非常開放並有期待，因此建設 5G 網路是必要。同時簡單說明，KT 選擇在平昌冬奧展示全世界第一套 5G 網路並將全力以赴，主要分為四大 5G 沉浸式體驗應用、MR 火炬傳遞、VR 漫步和 5G 自動駕駛和無人機。
- (1) 沉浸式體驗應用：為了向觀眾提供全方位的、沉浸式的比賽觀看感受，KT 推出了 Sync View、Interactive Time Slice、360 度 VR 直播和全向視圖 4 大服務。

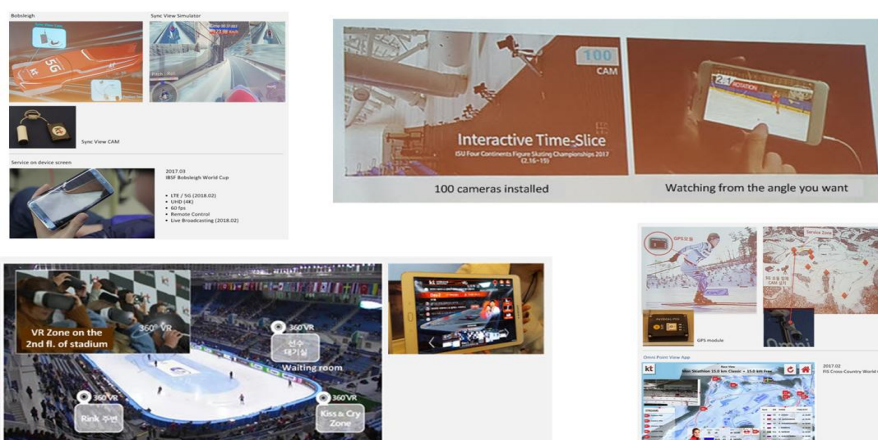


圖 18、4 大 5G 沉浸式體驗應用（資料來源：KT）

- (2) MR 聖火傳遞：MR 技術將在平昌冬奧聖火傳遞中採用，遠在希臘的奧林匹克火焰將以虛擬影像形式通過手機傳送到平昌，並點燃現實中的聖火，然後再通過虛擬方式傳給下一位聖火傳遞運動員。



圖 19、平昌冬奧 5G MR 聖火示意（資料來源：KT）

- (3) VR 漫步：目前 VR 應用只能在固定位置體驗 360 度視角，VR 漫步加裝了運動、位置等追蹤感應器，讓漫步中的體驗沉浸於虛擬實境世界。最後一位聖火傳遞選手將採用這一項技術。

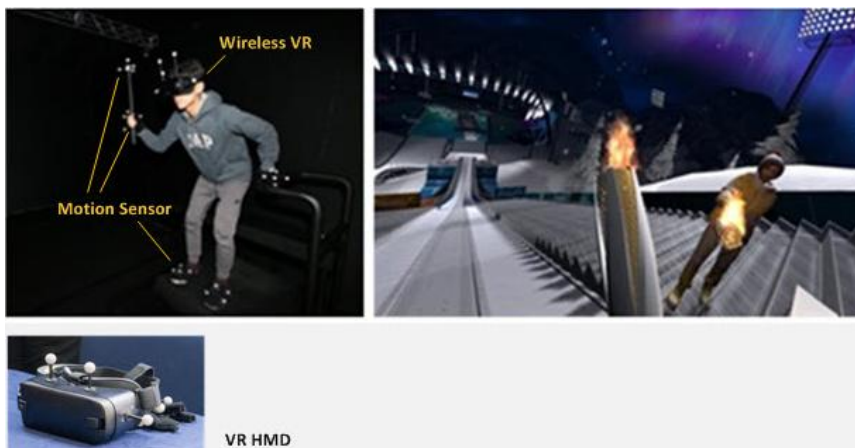


圖 20、平昌冬奧 5G VR 漫步示意（資料來源：KT）

- (4) 5G 自動駕駛和無人機：KT 在平昌市 Alpensia 渡假村附近展示 5G 自動駕駛巴士和無人機，目前其工作頻段為 28GHz，測試時終端峰值速率達 3.2Gbps。

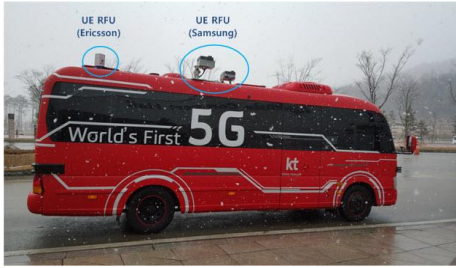


圖21、5G自動駕駛車（資料來源：KT）

圖22、5G無人機（資料來源：KT）



圖 23、本團與 KT 雙邊會議

圖 24、郭委員致贈 Mr. Jun 禮品

伍、心得與建議

一、政府應不斷鼓勵、支持電信事業投資新技術，為國民帶來健康、幸福的生活：

(一) 近年來行動通信技術的大幅提升，行動寬頻服務幾乎已經成為人們日常生活不可或缺的部分，優質的通訊網路也是為國家發展數位經濟，鼓勵創新服務的重要基石，亦是建構匯流發展下智慧應用與網際網路服務的根本。值此 4G 及數位經濟時代，寬頻環境健全與否已經是各國政府嚴正探討如何促進經濟發展時最根本的一環。

(二) 隨著從農業時代、工業時代轉變至今日的數位經濟時代，人類生活型態已有重大改變。依據聯合國 2014 年資料顯示，在 1950 年，全球僅 30%人口在城市中生活，2014 年則到達 54%，預估 2050 年將有超過 70%以上人口居住於城市⁶。以行動寬頻連結應用服務來推動智慧城市發展，儼然已成為各國政府解決人口向城市集中化所帶來環境、安全、交通、能源、民生、醫療等衝擊的有效方法。

(三) 本次行程看到韓國在政府鼓勵及企業積極投資於網路進步及服務創新下，除了可確保不錯失數位經濟紅利的機會，更讓我們看到韓國政府及主要行動寬頻電信事業在解決社會問題面向上的努力、進展及未來發展的可能性，值得我國政府及企業借鏡。

二、政府應承擔保護消費者的責任，並應兼顧產業發展：

(一) 促進產業永續發展及維護消費者權益均為政府的職責，可惜的是，該二面向經常無法同調，確實難以兩全其美。

(二) 為了滿足整體社會對高速行動寬頻的需求及解決無線電頻譜資源不足的困

⁶ <https://www.4gsmartcity.org.tw/about-us.html>

境，將原使用於 2G 的頻段重新使用（refarming）於 4G 或更新技術已是必然趨勢。從 MSIP 及 KT 的會議交流中，明確知道 KT 提早關閉 CDMA 網路並投入 LTE 網路的抉擇考量「捨棄既有網路投資、面對既有用戶抱怨，來換取新技術所帶來的長遠優勢及滿足多數用戶的期待」，及 MSIP 支持業者的立場及照顧消費者的方式—賦予業者應對消費者善盡告知資訊的義務。

（三）為滿足消費者行動通信數據服務爆炸性成長的需求及提昇國家整體競爭力的必要性下，我國 2G 服務依法於 106 年 6 月 30 日 2G 執照屆期後劃下句點，關閉舊技術網路，讓稀有頻譜重新使用於新技術的網路，最大化頻譜使用及效率。在對消費者的關心及權益保護上，本會規劃並執行「2G 業務終止行動方案」，除了於官網上闢立專區宣導、召開記者說明會，並要求業者應積極進行資訊告知及執行號碼保留期等配套外，也輔導業者提供優惠資費、手機等諸多誘因式方案讓用戶選用，以平順、無縫移轉升級，我國政府及 2G 業者的努力絕不亞於韓國的經驗。

（四）進行產業及服務革新難免有陣痛，但與健全的產業環境及新服務後續產出的整體社會價值比較，革新應該是值得肯定的。

三、政府應尊重公司治理，從輔導、協助的角度進行監理：

（一）從 KT 的提早汰除 CDMA，以及 LG U+ 創新導入 VoLTE 並促成韓國 3 大業者全面 VoLTE 互連商轉的背景來看，雖然 MSIP、SKT 及 KT 均表示係因為韓國人具有熱愛新服務及新技術的民族性，一切是為了滿足消費者需求而驅動。但不難發現「維持市場競爭及獲利能力」才是企業願意積極投資新技術的主因。

（二）近年寬頻數據服務對消費者及業者都產生了極大的吸引力及依賴度，LG U+ 及 SKT 於 2011 年即搶先開始全國性 LTE 涵蓋建設，無非是為了滿足消費者數據服務（高速寬頻）及自身營運需求。囿於頻譜資源有限，如何將手中

的頻譜效率最大化，如何能維持其數據服務之競爭力及市占率，應該是 KT 提早關閉 CDMA 網路之重要驅動力。

(三)從 LG U+推動 VoLTE 互連來看，LG U+僅有 CDMA 及 LTE 網路並無 WCDMA(3G) 網路，當時語音通信仍是各行動通信業者主要營收來源，LG U+因受限於 CDMA 與 LTE 的相容性，其 LTE 用戶無法像 SKT 及 KT 以 CSFB 技術退回 WCDMA 網路來提供語音服務，且考量 CDMA 及 LTE 之雙模手機欠缺普遍性及耗能之缺點，將致使其嚴重喪失競爭力，故毅然投入 VoLTE 且積極推動與 SKT 與 KT 之互連，其最根本之驅動力仍與 KT 大致相同：保衛生存。

(四)電信市場競爭激烈，SKT 及 KT 何時願配合對手 LG U+進行 VoLTE 互連？關鍵仍在於自身是否能從中獲得提升市場競爭力及獲利的好處。4G LTE 是基於數據服務而發展出來的 ALL IP 網路技術，雖然為了提供語音服務需額外增加 IP 多媒體子系統 (IP Multimedia Subsystem, IMS) 之投資，但因其無線電頻譜效率遠高於 3G 技術，話質好且因可以在通話時，同時傳送影像、簡訊等服務，可改善目前用戶由 4G 轉換至 3G 網路時之接通延遲，讓用戶有較好之體驗 (experience)。

(五)從韓國 3 大行動業者共同推動 VoLTE 的經驗，應可供我國業者學習，如何從競爭業者間的對立，轉化成找到雙贏的共同點。同時，基於自由市場之正常發展，政府應尊重企業之經營策略，參考 MSIP 的作法，給予必要輔導為主，不宜過度干預市場發展。

四、政府宜保持技術中立，但應積極整備必要之頻譜資源及良好競爭環境：

(一)從「技術選擇」角度來看，為了全球無線電頻譜和諧共用及國際漫遊所需，頻譜規劃之良莠及技術主流與否，均將嚴重影響電信產業之發展。

(二)2G 時代主流技術包括歐規 (GSM) 及美規 (CDMA) 2 個技術體系，我國業者

在 2G 時代壓寶選擇歐規 (GSM)，使得後來 3G、4G 能快速銜接發展。反觀韓國，2G 時因貿易談判等因素，全部業者皆選擇美國高通公司主導的美規 (CDMA) 體系，該體系雖仍有 3G 演進技術，但在高通公司於 2008 年宣布放棄其 EVDO 的平滑升級版本超行動寬頻 (Ultra Mobile Broadband, UMB) 終止了美規 CDMA 技術演進後，雖使全球行動通信網路技術統一了，但既有 CDMA1X EVDO 網路卻面臨時技術路徑終止的困境。技術壓寶錯誤，也是致使 KT 及 LG U+ 不得不提早放棄既有 CDMA 網路及投入 VoLTE 服務。因應技術發展的難以預測，政府宜保持技術中立立場，讓業者自由評估、採用對自己最有利的技術。

(三) 我國在資通訊終端產業上極具國際競爭力，如何讓國內企業在競爭激烈的 IoT 及 5G 商機上能立足臺灣、前進全世界？政府除了應鼓勵、引導積極技術研發，對於技術方向則應中立並尊重業者自主權，俾期能技術專利競爭上取得話語權。同時，應及早備妥技術研發、測試所需頻段及法規支持，才能符合數位匯流技術移轉所需。

五、因應數位匯流發展，電信資費應滾動修正，以利永續經營：

(一) 依 SKT 經驗，以 LTE 提供服務後，該公司訊務量已大幅成長，初期雖也同步帶動每月每用戶平均貢獻度 (ARPU) 上升，但目前訊務量仍翻倍上升 (2016Q4 為每人 5.2Gbytes)，營收卻已朝衰退走去，令該公司相當憂心。營收與訊務量背離之情形，於我國更是嚴重，同時，我國用戶平均數據使用量之成長更是驚人 (2015Q4 約為 14.5Gbytes、106Q4 則為 24 Gbytes)，Mr. Byun 對於我國用戶之數據訊務使用量感到驚訝。分析 2 國主要差異在於韓國用戶之數據資費以分級收費為主，而我國卻以吃到飽為主。

(二) 依 MSIP 楊局長說明，韓國行動寬頻業者認為用戶使用服務時，多數時間均粘著在數據服務上，因此資費結構是以數據服務為主，且當租用數據服務

達一定數量以上之資費方案即綁定無限語音服務（吃到飽），因此消費者會喜歡用電信級高語音品質的VoLTE而不會去使用品質較差之OTT語音服務；此與我國用戶喜歡用Line等OTT語音服務之市場發展情形，顯有不同。

（三）目前網際網路訊務約80%是使用於收視影片內容，且持續成長中，雖然無線接取技術也持續進步中，但畢竟頻譜資源有限，國內各行動通信業者持續以「低價吃到飽」資費作為市場競爭不二法門之作法，是否有利整體社會及產業長遠發展，實應深思之。

（三）比較韓國成功推動VoLTE的經驗，我國業者目前最欠缺獲利模式的支持，因為數據服務以吃到飽為主，營收上限似已產生，語音收入也因OTT服務而受到巨大侵蝕，致欠缺進行VoLTE所需IMS等投資之動力。惟市場競爭激烈且既有無線電頻譜不足應付數據訊務高度需求下，藉由推動VoLTE互連來降低3G網路之頻譜使用量及網路規模，儘可能將手中頻譜移至4G使用，同時利用所增加IMS設備提供其他加值服務來增加營收，仍是業者可思考選擇的技術、營收及成本解決方案。

（四）依韓國經驗，因為該國行動通信接續費率非常低每分鐘僅14.5韓圓，因此能發展出「租用一定數據費用者即可免費語音通信」的數據及語音綁定資費。對於我國行動業者於零售資費已嚴重僵化尚找不出可活絡市場方案下，從降低跨網語音通信之接續費，避免或減低接續費對零售價形成的價格擠壓，亦是政府未來在業者VoLTE互連商轉時，除了協助促進網路互連及手機互通規範外，另一個重要、應予協助的事項。如此可讓願意以提供VoLTE互連服務來嘉惠消費者及引進創新服務來刺激市場、技術及服務競爭的業者，有機會達成其目標，最終亦將由消費者成為最大贏家。

六、期待有優質的4G、5G及IoT等服務，有賴更綿密的行動通信網路建設：

（一）從光化門廣場周邊的行動寬頻基站建設情形，不難理解在無線電強度隨距

離快速下降的物理條件限制下，何以韓國行動寬頻用戶在速率上仍能維持良好體驗值：高的建站密度。

- (二) 以 KT 所分享「因初期使用經驗不好，所以用戶不願使用 VoLTE」的經驗，當 LTE 涵蓋不好時，就會發生經常無法撥通、無法完成通話的高掉話率(Call drop rate) 情形，因此我國業者提供 VoLTE 服務前務必確保已有密綿的 4G LTE 信號涵蓋，以韓國先驅業者經驗為殷鑑。當然，此成功要素除業者應持續投資建設外，亦有賴民眾對行動通信基站的接受及認同。
- (三) 另外，值此經濟低迷期，各國無不期盼密綿、高速的行動寬頻網路能帶動各種創新應用及服務，讓數位經濟把該國從經濟谷底重新起飛。從 KT 規劃於平昌冬奧展示的自動駕駛車為例，因低頻之頻譜非常有限，為求降低網路遲延、提高傳輸速率，係以 28GHz 頻段進行測試。雖已採多輸入多輸出 (MIMO) 天線及波速成形 (Beamforming) 等技術來提高輸速率及優化傳輸距離，但高頻衰減比低頻嚴重這個物理定律是無法改變的，所以其訊號強度衰減比起目前 4G 使用 (700、900、1800、2100、2600MHz) 都更嚴重。未來，倘長期存在的基地臺住抗無法減少，民眾想利用 4G、5G 或其他無線技術網路達到利用 IoT 萬物聯網創新服務來改善經濟的夢想，恐怕是緣木求魚了。

七、為有效標竿學習，可持續與先進國家交流，學習先驅者經驗及建立情誼：

- (一) 本次雙邊交流會議的行程相當緊湊，雖部分議題因時間致拜訪單位無法安排人員深入討論，仍讓本團獲益良多。除與監理機關 MSIP 進行雙邊會議，交換終止 2G、推動 VoLTE 互連商轉、推動 4G/5G 及對數位經濟做出貢獻之監理經驗，也參訪該國前二大的行動通信業者 SKT 及 KT，瞭解其行動通信技術演進規劃及立志擔任全球技術與應用創新領先者的自我定位。
- (二) 從這次交流觀察到，無論是韓國政府或其電信事業，均對未來不斷創新及

挑戰充滿企圖，更期望對改善社會經濟做出貢獻。也期勉 NCC 同仁及電信事業持續加強網路建設及提供創新之優質服務，共同致力技術研發、產業推動，未來能在促進數位經濟發展上做出貢獻，達成福國利民的目標。

(三) 本次行程後，SKT 亦再透過 e-mail 洽詢本會提供終止 2G 服務之具體經驗分享，未來將可藉此管道，持續互動、深化雙方交流與合作。

附錄

一、韓國三大業者資費方案

SKT : Voice Free Data				
Tariff plan	Monthly Fee (+ Tax)	Data	Voice	Message
band Data 29	29,900KRW (32,890KRW)	300MB	Mobile&Fixed Unlimited	Unlimited
band Data 36	36,000KRW (39,600KRW)	1.2GB	Mobile&Fixed Unlimited	Unlimited
band Data 42	42,000KRW (46,200KRW)	2.2GB	Mobile&Fixed Unlimited	Unlimited
band Data 47	47,000KRW (51,700KRW)	3.5GB	Mobile&Fixed Unlimited	Unlimited
band Data 51	51,000KRW (56,100KRW)	6.5GB	Mobile&Fixed Unlimited	Unlimited
band Data 59	59,900KRW (65,890KRW)	11.0GB	Mobile&Fixed Unlimited	Unlimited
band Data 69	69,000KRW (75,900KRW)	16.0GB	Mobile&Fixed Unlimited	Unlimited
band Data 80	80,000KRW (88,000KRW)	20.0GB	Mobile&Fixed Unlimited	Unlimited
band Data 100	100,000KRW (110,000KRW)	35.0GB	Mobile&Fixed Unlimited	Unlimited

註：10,000KRW（韓圓）約等於265NT（臺幣）

KT : Voice Free Data				
Tariff plan	Monthly Fee (+Tax)	Data	Voice/Message	Benefit
Data 999	99,900KRW(109,890KRW)	Unlimited (30GB+Unlimited)		VIP Pack
Data 699	69,900KRW(76,890KRW)	Unlimited (15GB+Unlimited)	Unlimited (+Video call 200Minutes)	Alleh tv mobile
Data 599	59,900KRW(65,890KRW)	Unlimited (10GB+Unlimited)		Alleh tv mobile
Data 499	49,900KRW(54,890KRW)	6GB (+밀당*)		
Data 449	44,900KRW(49,390KRW)	3GB (+밀당)		
Data 399	39,900KRW(43,890KRW)	2GB (+밀당)	Unlimited (+Video call 30Minutes)	Alleh tv mobile (Limited Channel)
Data 349	34,900KRW(38,390KRW)	1GB (+밀당)		
Data 299	29,900KRW(32,890KRW)	300MB (+밀당)		

* : 밀당 means “data bucket can be borrowed from next month or given to next month”

註：10,000KRW（韓元）約等於265NT（台幣）

LGU+ : Voice Free Data

Tariff plan	Monthly Fee	Voice	Message	Data	Data bucket for video	Benefit
New Voice Unlimited Data 29.9	29,900KRW (32,890KRW)	Mobile&Fixed Included	Included	300MB	300MB	LTE Video Portal (TV light)
New Voice Unlimited Data 35.9	35,900KRW (39,490KRW)	Mobile&Fixed Included	Included	1.3GB	600MB	LTE Video Portal (TV light)
New Voice Unlimited Data 41.9	41,900KRW (46,090KRW)	Mobile&Fixed Included	Included	2.3GB	1.1GB	LTE Video Portal (TV light)
New Voice Unlimited Data 46.9	46,900KRW (51,590KRW)	Mobile&Fixed Included	Included	3.6GB	2.2GB	LTE Video Portal (TV light)
New Voice Unlimited Data 50.9	50,900KRW (55,990KRW)	Mobile&Fixed Included	Included	6.6GB	3.3GB	LTE Video Portal (TV丑窓)
New Voice Unlimited Data 59.9	59,900KRW (65,890KRW)	Mobile&Fixed Included	Included	Included (3Mbps in throttling case)	-	LTE Video Portal (TV丑窓)

註：10,000KRW（韓元）約等於265NT（台幣）

二、韓國 3 大業者 VoLTE 互連商轉歷程

<VoLTE Interworking among the big 3>

	Description
2012.08	Formed a committee for VoLTE interworking among MSIP, ETRI and big 3 operators
2013.08	Telecommunications Technology Association (TTA) finalized specifications on VoLTE interworking
2013.12 ~ 2014.03	Interworking testing among commercial networks
2014.04 ~ 2014.09	Interworking testing among devices
2015.07	Commercialization step 1: Service introduced to trial groups only (users of 5 mobile device models)
2015.08 ~ 2015.10	Commercialization step 2: Service expanded to inter-operator VoLTE service subscribers
2015.11	Commercialization step 3: Service fully commercialized

* source: MSIP

三、本會簡報資料



Mobile Communications in Taiwan

20 April, 2017



1

Taiwan Profile

Area :
36,200 sq km (13,970 sq miles)

Population :
23.31 M

Households:
8.21M

2016 GDP Per Capita :
USD 22,530





Outline



- ◆ Introduction of NCC
- ◆ Market Status-Mobile
- ◆ 4G to 5G
- ◆ Comments



3



Introduction of NCC



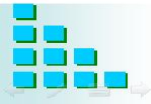
4



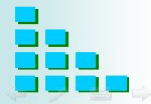
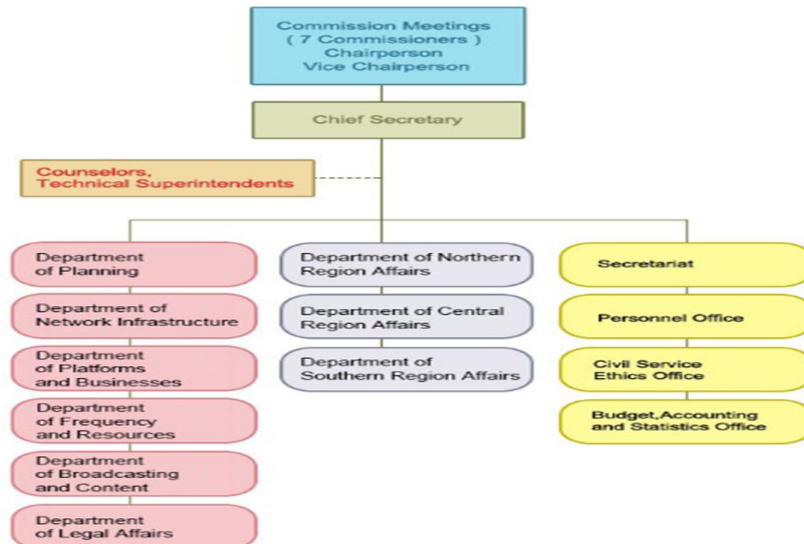
History



Fundamental
Communications Act



NCC Organization Structure





Operation



- The Commission consists of **seven commissioners**, including a Chairperson and Vice Chairperson.
- Commission Meetings
 - held weekly
 - Agenda announced on NCC website
 - A collegiate system
 - Press conference held after each meeting
- Soliciting Public Opinion: public hearings held before making decisions on important issues



7



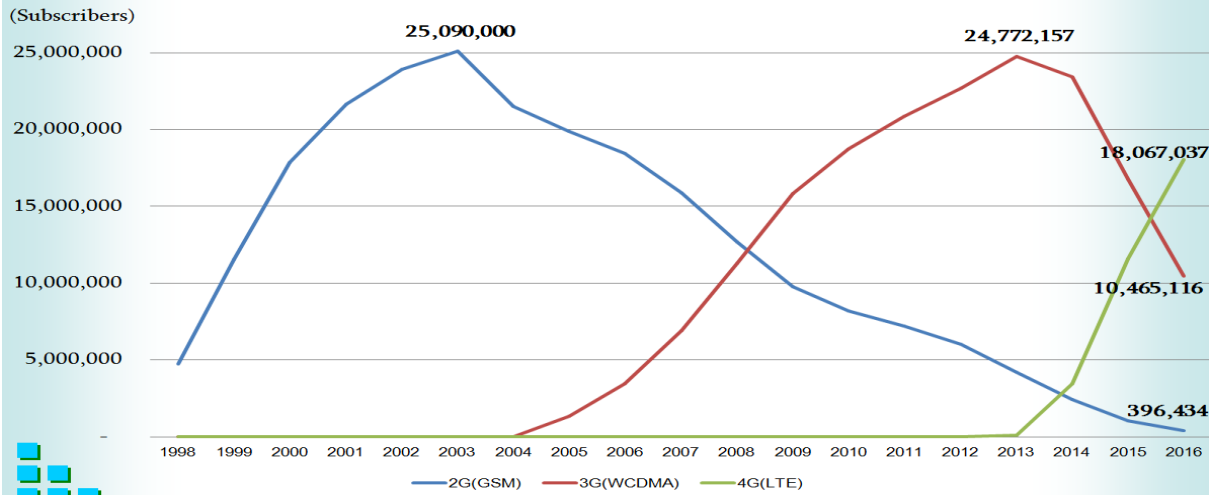
Market Status-Mobile



8



Subscribers of Mobile



9



Status of Mobile

Item	Technology	Operator	License period	Subscribers (Dec. 2016)
2G	GSM	CHT TWM FET	1996-2017	396,434
3G	WCDMA	CHT TWM FET Gt T STAR	2001-2018	10,465,116
4G	LTE	CHT TWM FET Gt T STAR	2013-2033	18,067,037

10



GSM termination



- ◆ GSM termination plan announced Oct. 2016
- ◆ Goals:
 - Users are charged same or lower than existing fee
 - GSM system fully terminated
- ◆ PPP: provide best fee and publicize actions



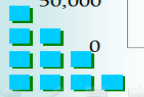
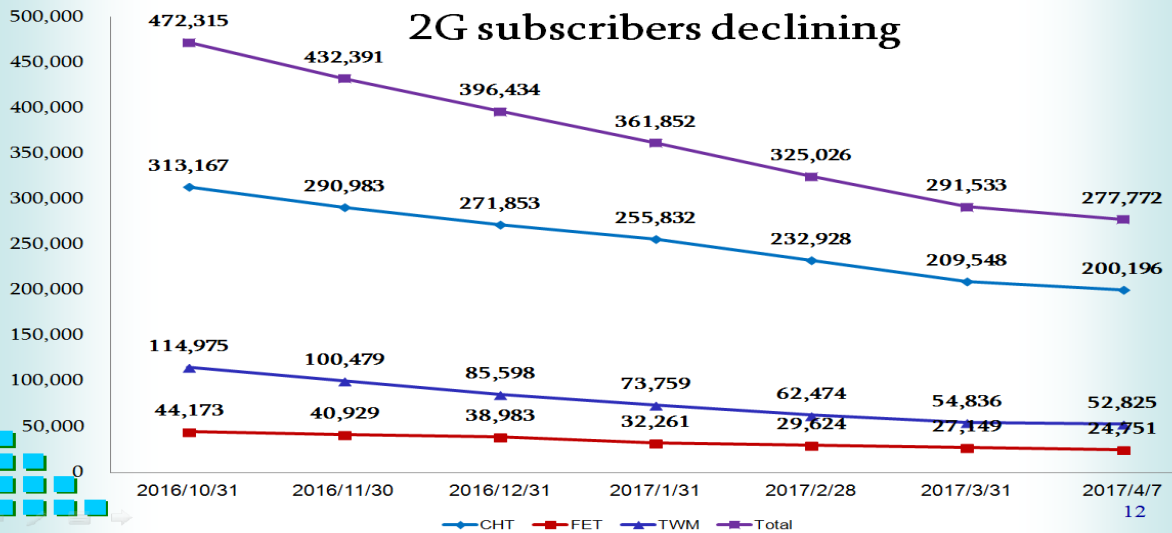
11



GSM termination



(Subscribers)



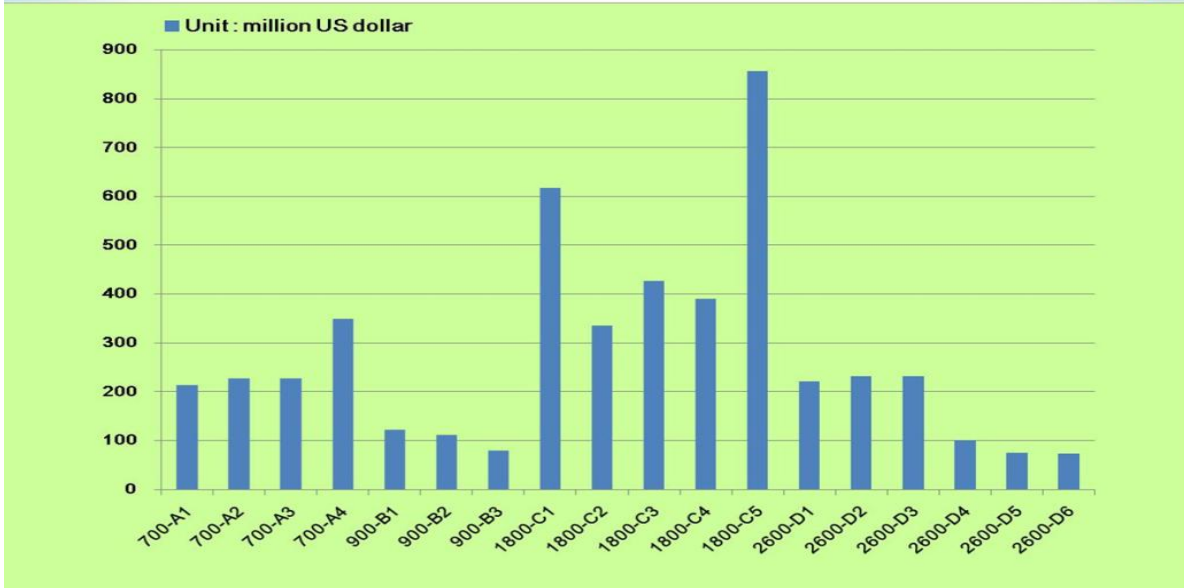
12



4G to 5G



4G Auction





4G Launched



	CHT	TWM	FET	T STAR	Gt
LTE	2014/05/29	2014/06/04	2014/06/03	2014/08/13	2014/12/09
VoLTE	NA	2016/1/22	2016/10/27	2015/12/10	2014/12/09



15



Taiwan DIGI+ Policy



數位國家・創新經濟發展方案

DIGI+2025

- D** **Development** :: Stable Infrastructure
發展・堅固基礎
- I** **Innovation** :: Digital Economy
創新・數位經濟
- G** **Governance** :: Smart Nation
治理・智慧國家
- I** **Inclusion** :: Civil Society
涵容・公民社會



Executive Yuan, ROC
(Taiwan)



16



Major Task



5G Major Task(Show Case)

An "Immersive experience" international baseball stadium with 5G enhanced mobile broadband/ low latency and interactive smart stadium show case

Major Application

- Field : TaoYuan International Baseball Stadium
- Live broadcast : 4K60p/s video with latency less than 0.5s and panorama 360
- Peakthroughput : End user data rate reach 1Gbps in 20K people stadium



Innovative technology :

- mmWave/ NFV/ iMEC/ uRLLC/ Lite vEPC/ UDN



Comments & Thank you!

