

【新興領域：5月焦點5】5G 的美麗與哀愁-邁向 5G 的路上仍面臨許多挑戰

關鍵字：5G、通訊、智慧型手機、電信服務

日期：2019.5.15



5G 通訊技術的崛起，除成為美中科技戰的重要戰場之外，亦成為全球科技產業 2019 年高度關注的焦點議題。近期美國、韓國主要電信商陸續推出 5G 商用服務，除 5G 資費金額相對偏高之外，傳輸速率與使用體驗亦未能達到消費者對於 5G 的高度期待，卻開始引發市場對於 5G 未來發展是否過度樂觀的疑慮。本文將分析國家 5G 政策、電信商 5G 行動網路服務與手機品牌大廠 5G 手機等推動進展，並就可能面臨的挑戰，作一深入分析，期望實現 5G 技術崛起帶來的美好願景。

2019 年以來，從消費性電子展(CES)到世界通訊大會(MWC)，包括半導體、智慧手機、網通設備、電信服務及各項物聯網應用服務等業者，均將 5G 技術與產品解決方案列為 2019 年的展示重點，揭開 5G 時代的序幕。而全球科技產業持續籠罩在美中貿易戰的陰霾下，除美國持續以國家安全為由，積極遊說世界各國禁止採用華為、中興通訊等中國 5G 核心設備，備受各界關注之外，蘋果選擇與高通達成和解協議並簽署 6 年專利協議，撤銷於全球各國所有進行中的專利訴訟，結束一連串的跨國專利大戰，亦被市場解讀與 5G 晶片供應議題有密切的關係，顯見全球科技產業面對個人電腦、智慧手機市場需求持續下滑之際，5G 通訊技術的崛起，除成為美中科技戰的重要戰場之外，亦成為全球科技產業 2019 年高度關注的焦點議題。

值得注意的是，近期美國、韓國主要電信商陸續推出 5G 商用服務，除 5G 資費金額相對偏高之外，傳輸速率與使用體驗亦未能達到消費者對於 5G 的高度期待，卻開始引發市場對於 5G 未來發展是否過度樂觀的疑慮。由此可知，不同於過去行動通訊時代由 3G 提升至 4G，主要聚

焦在傳輸速率的提升，5G 時代的來臨，除強調高速傳輸之外，更重要的是提供 5G 所具備的大頻寬、低延遲等特性，將成為智慧製造、智慧城市、車聯網、VR/AR、遠距醫療等萬物聯網等創新應用的重要基礎，並顛覆現有產業的運作模式，促使商業模式出現大幅度的變革。對於全球科技廠商而言，5G 通訊技術的出現，提供龐大的市場機會，但由於其網路架構將變得更具彈性，複雜度更為提高，對於參與廠商的營運模式與組織架構亦將帶來全面的挑戰。

一、各國積極推動 5G 商轉，關鍵在垂直領域應用

有鑑於 5G 未來發展潛力可期，各國均將 5G 產業發展列為重點方向(詳見表一)，包括美國力推 5G Fast Plan 計畫，加速釋出頻譜以促進 5G 創新應用服務的發展，並持續提高 5G 服務覆蓋率，協助鄉村地區建立高速寬頻網路，以縮小數位鴻溝(Digital Divide)；韓國發表 5G+戰略，目標創造完整的 5G 產業生態系，積極培育 15 個以 5G 為基礎的戰略產業。而中國力推 5G 聯合研發、試驗與商用試點，至於日本則訂立 5G 研究開發與綜合實證試驗、國際合作協調、頻譜規劃具體化與技術條件制定等三大藍圖策略，藉此加速 5G 商轉的進程，力求在 2020 年東京奧運展示其在 5G 領域的實力。

表 5-1、主要國家 5G 產業發展相關政策

國別	推動政策
美國	<p>5G FAST Plan</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 加速釋出頻譜，2019 年 12 月 10 日將啟動美國史上最大規模頻譜拍賣。(37GHz、39GHz、47GHz)。 ✓ 基礎建設政策升級，簡化行政流程。 ✓ 鬆綁相關法令、鼓勵部署光纖網路。 ✓ 計畫成立 204 億美元鄉村數位機會基金。 ✓ 預計 2019 年底前美國各地將有 92 個城市完成 5G 建置。
韓國	<p>5G+戰略</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 發展目標：2026 年韓國全球 5G 市占率達 15%、創造 60 萬個就業機會，實現 730 億美元出口。 ✓ 戰略產業：培育 15 個以 5G 為基礎的核心產業。 ✓ 建構生態系統：公私合作將投資超過 260 億美元，打造完整的 5G 生態系統。 ✓ 獎勵投資：針對行動通訊營運商網路投資提供租稅抵減。2020 年計畫將 35% 行動通訊研發預算投入中小企業之 5G 設備研發。
中國	<p>中國製造 2025</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 國家重大科技專項：聚焦 5G 技術研發。 ✓ 十三五國家戰略性新興產業發展規劃：加快 4G 網路建設，大力推進 5G 聯合研發、試驗與商用試點。 ✓ 政府工作報告(2017 年~2018 年)：加快第五代移動通信產業發展，推動智能製造，發展工業互聯網平台，創建中國製造 2025 示範區。

日本	5G 三大藍圖策略
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 5G 研究開發與實證試驗：結合日本廠商與國際大廠、設備供應商、電信商等、學研單位等加速 5G 技術發展、標準制訂與 5G 網路建構。 ✓ 頻譜規劃具體化與技術條件制訂：日本總務省 2019 年採用「比較審查方法」，進行 5G 頻譜分配作業，並公布特定區域 5G 頻段應用。 ✓ 國際合作協調：積極加強與主要國家、國際組織間的資訊互通共享與跨國合作。

資料來源：美國聯邦通信委員會(FCC)、日本總務省、中國工信部、科技產業資訊室、台灣經濟研究院產經資料庫整理，2019 年 5 月

美國、韓國為在 5G 產業發展占有領先地位，2019 年 4 月陸續在主要城市推出 5G 商用服務，訴求讓消費者率先體驗全新的 5G 行動網路服務(詳見表二)，但受限於 5G 資費服務相對偏高，終端裝置導入成本昂貴，加上 5G 通訊服務範圍侷限於部分城市與地區，導致消費者的 5G 初體驗反應並不佳。相較之下，日本面對 5G 通訊技術的崛起，則選擇採取不同的策略，除要求主要電信商必須在 2 年內在都道府縣啟動 5G 通訊服務之外，積極尋求 B2B 垂直領域的應用，過去 4G 時代，電波的分配對象僅限於日本大型電信業者，但進入到 5G 時代，日本總務省預計最快在 2019 年下半年，針對電信業者以外的行業開放特定地域內的無線通訊服務，允許個別企業可自主建立智慧工廠通信網路，確保數據資訊的安全性，並提供遠端操控重型設備的服務，藉以提高製造業的市場競爭力，吸引日本 NEC 與 Panasonic 等大廠積極爭取。

表 5-2、美韓主要電信商 5G 行動網路服務一覽表

電信商	推行城市	5G 資費	連接裝置
Verizon	芝加哥、明尼亞波利斯等部分地區。	85 ~ 105 美元 (約 2,640 ~ 3,261 台幣)	Moto Z3 三星 Galaxy S10 5G
AT&T	第一階段在亞特蘭大、休士頓等 12 個城市推出 5G 服務。	每 15GB 數據容量收取 70 美元。 (約 2,174 台幣)	Netgear Nighthawk 5G 無線路由器行動熱點
SKT	首爾、釜山、仁川、大邱、大田、光州及蔚山等主要城市的市中心。	5.5 萬 ~ 7.5 萬韓元 (約 1,452~1,979 台幣)	三星 Galaxy S10 5G
KT		5.5 萬 ~ 13 萬韓元 (約 1,452~3,431 台幣)	
LG Uplus		5.5 萬 ~ 9.5 萬韓元 (約 1,452~2,507 台幣)	

資料來源：科技產業資訊室、DIGITIMES、台灣經濟研究院產經資料庫整理，2019 年 5 月

綜觀各國政府積極推動 5G 發展的相關政策與主要電信商發展策略，可以發現 5G 通訊技術所具備的增強型行動寬頻服務(eMBB)、巨量機器型態通訊(mMTC)及超高可靠度/低延遲(URLLC)等三大特性，除提供既有大眾用戶行動通訊服務之外，更重要的是可廣泛的針對垂直產業提供各項客製化服務。

過往在 4G 時代，由於資費方案同質性高，價格競爭激烈，且建置成本金額龐大，許多電信商至今仍未能有效回收，面對競標 5G 頻譜及基地台建置成本將較 4G 更為提高以及非電信業者的競爭者亦將陸續加入市場競爭之下，電信業者若想在 5G 時代勝出，將必須打破既有的傳統思維，在設備建置與頻譜經營上必須更有彈性，以「B2B2X」的新興商業模式，針對不同垂直應用領域的特性與要求，搭配硬體設備與服務提供者，才能滿足服務提供者與終端客戶的需求，這對於過去仰賴單一的服務或硬體設備的電信業者與硬體設備廠商而言，操作難度明顯提高，在無法建立明確的商業模式下，將使得電信商投入 5G 服務發展的意願顯得審慎，影響 5G 商用服務的推廣速度。

二、5G 手機大戰—既期待又怕受傷害

另一方面，面對全球智慧手機市場規模逐年緩步下滑，加上美國、韓國陸續推出 5G 商用服務，為尋求新的成長動能，2019 年主要手機品牌大廠均將 5G 手機列為重要的發展重點(詳見表三)，包括三星、LG、華為、小米、OPPO、Vivo、宏達電等廠商均規劃推出 5G 智慧手機，其中三星 5G 版的 Galaxy S10 手機於 2019 年 4 月正式於韓國上市銷售，產品定價介於 14 萬~16 萬韓圓(約新台幣 4.1 萬元~4.6 萬元)，成為支援美國、韓國 5G 商用服務的主要連接裝置。而 LG V50 ThinQ 則於 2019 年 5 月正式在韓國上市，至於華為的 Mate X 5G 版本則預計於 2019 年 7 月正式上市，並規劃 2020 年底將推出中階 5G 手機(定價約千元人民幣)，加速拓展 5G 手機市場。

表 5-3、全球主要手機品牌大廠 5G 手機推出時程規劃

品牌	國家	時程	產品名稱
三星	韓國	2019 年 4 月	Galaxy S10 5G
華為	中國	2019 年 7 月	Mate X
小米	中國	2019 年上半年	Mix 3 5G 版
OPPO	中國	2019 年上半年	OPPO R15 5G、OPPO Find X 5G
Vivo	中國	2019 年	Vivo APEX 2019
中興通訊	中國	2019 年上半年	天機 AXON 10 Pro
聯想	中國	2019 年	Moto Z3
LG	韓國	2019 年 5 月	LG V50 ThinQ
Google	美國	2019 年 10 月	Pixel 4
宏達電	台灣	2019 年下半年	HTC U13

資料來源：各公司、DIGITIMES、台灣經濟研究院產經資料庫整理，2019 年 5 月

相較於非蘋手機品牌均陸續宣示將推出 5G 手機發展的時程規劃下，蘋果的動向亦備受市場矚目。面對全球智慧手機市場發展面臨瓶頸以及華為等中國手機品牌在市占率上的強力挑戰，加上英特爾在 5G 基頻晶片研發量產的時程明顯落後下，為避免在 5G 手機的競爭中落後，取得 5G 基頻晶片的供應，蘋果選擇與高通達成和解協議，結束歷時超過 2 年的專利侵權訴訟，此將使得蘋果在 2020 年推出 5G 版本 iPhone 的可能性進一步提高。

對於手機廠商而言，5G 通訊技術的出現，為面臨發展瓶頸的全球智慧手機市場提供一個重新回到成長軌道的重要契機，但 5G 手機為達到高頻傳輸以及低延遲等目標特性，必須使用更多頻段，對於零組件與材料的技術規格要求將進一步提高，除需搭載 5G 基頻晶片之外，更須增加天線、Wi-Fi 模組、濾波器、及功率放大器(PA)等零組件的配置，以增強通訊與濾波功能，估計將使得手機物料成本提高 20~30%。

此外，手機品牌大廠還需支付高通、諾基亞、易利信等業者 5G 標準必要專利授權費用至少 15~21 美元(以售價 400 美元手機計算)，在考量物料成本、標準專利授權費用之下，預期短期內 5G 手機產品售價將難以達到親民的水準。2019 年在 5G 行動網路服務的覆蓋率仍待提升，且尚無法提供具明顯差異化的創新服務體驗之下，如何說服消費者買單，將成為手機品牌大廠積極投入 5G 手機發展將面臨的難題。

三、市場環境、創新應用、商業模式及終端裝置缺一不可

為在 5G 時代佔有領先地位，除各國主要電信商積極推動 5G 商轉之外，包括智慧手機、網通設備、晶片、射頻元件等國內外廠商 2019 年亦將 5G 技術與產品開發列為發展重點，但 5G 市場商機要能真正實現，包括市場環境、創新應用、商業模式及終端裝置的普及度缺一不可。

就 5G 環境的建置而言，美國、韓國雖陸續推出 5G 商用服務，但服務範圍仍侷限於大都會城市，覆蓋率仍有待提升。此外，美國持續以國家安全為由，不斷要求歐洲盟國禁止採用華為、中興通訊等中國製網路設備，使得歐洲各國政府與電信商在 5G 設備的採購上顯得為難，在考量建置成本之下，歐洲電信商若拒絕採用華為 5G 核心設備，將導致 5G 建置成本明顯提高，將使得歐洲各國在 5G 基礎環境的建置速度上更為落後。

而在硬體裝置的部分，雖全球主要網通設備業者與手機品牌大廠均力拱 5G 手機、5G 用戶端設備的發展，但受限於 5G 標準必要專利(SEP)掌握在高通、華為等少數廠商中，因此硬體設備廠商必需支付高額的專利授權費用，加上 5G 手機等硬體裝置為滿足 5G 行動通訊特性的要求，促使零組件規格與設計上均必須進行大幅度的改變，產品架構更趨複雜，技術難度明顯提高，在 5G 晶片、相關零組件成本仍相對偏高之下，短期內終端產品售價難以降至消費者可接受的價格區間，此將影響消費者未來的導入意願，促使 5G 行動通訊用戶的市場滲透率難以有效提升。

此外，投入 5G 發展相關業者雖大多認同 5G 在垂直產業應用上深具發展潛力，但真正進入智慧城市、車聯網、遠距醫療、VR/AR 等各項應用服務的開發過程中，將面對各國現有法令的層層限制，加上 5G 創新應用大多牽涉跨領域的整合，在缺乏明確的商業模式之下，將使得各項 5G 創新服務體驗大多停留在實驗階段，難以真正落實在實際應用上。

四、結論

隨著韓國、美國等各國 5G 商用服務將陸續進入市場，加上國內外通信設備廠商可望逐步推出 5G 路由器、5G 手機等硬體裝置之下，2019 年可謂「5G 元年」，而美中競逐 5G 產業主導權的態勢下，更使得 5G 產業的發展成為各國關注的焦點。但更值得觀察的是，即便國內外研究機構與業者對於 5G 未來的發展潛力深具信心，但在邁向 5G 行動通訊的過程中，仍將面臨許多挑戰。未來若無法有效克服在市場環境、創新應用、商業模式與終端裝置普及度等各個面向所面臨的考驗，5G 未來將創造龐大的市場商機將淪為華麗的口號，而無法真正實現 5G 技術崛起帶來的美好願景。

邱昱芳 (台灣經濟研究院產經資料庫 產業分析師)