



2021年5G設備市場發展動向

徐子明

資深產業分析師兼組長

產業情報研究所(MIC)

財團法人資訊工業策進會

2020.12.09

remushsu@iii.org.tw

mic.iii.org.tw

MIC[®]



簡報大綱

- ❖ 國際市場動態
- ❖ 重要商機觀測
- ❖ 結論

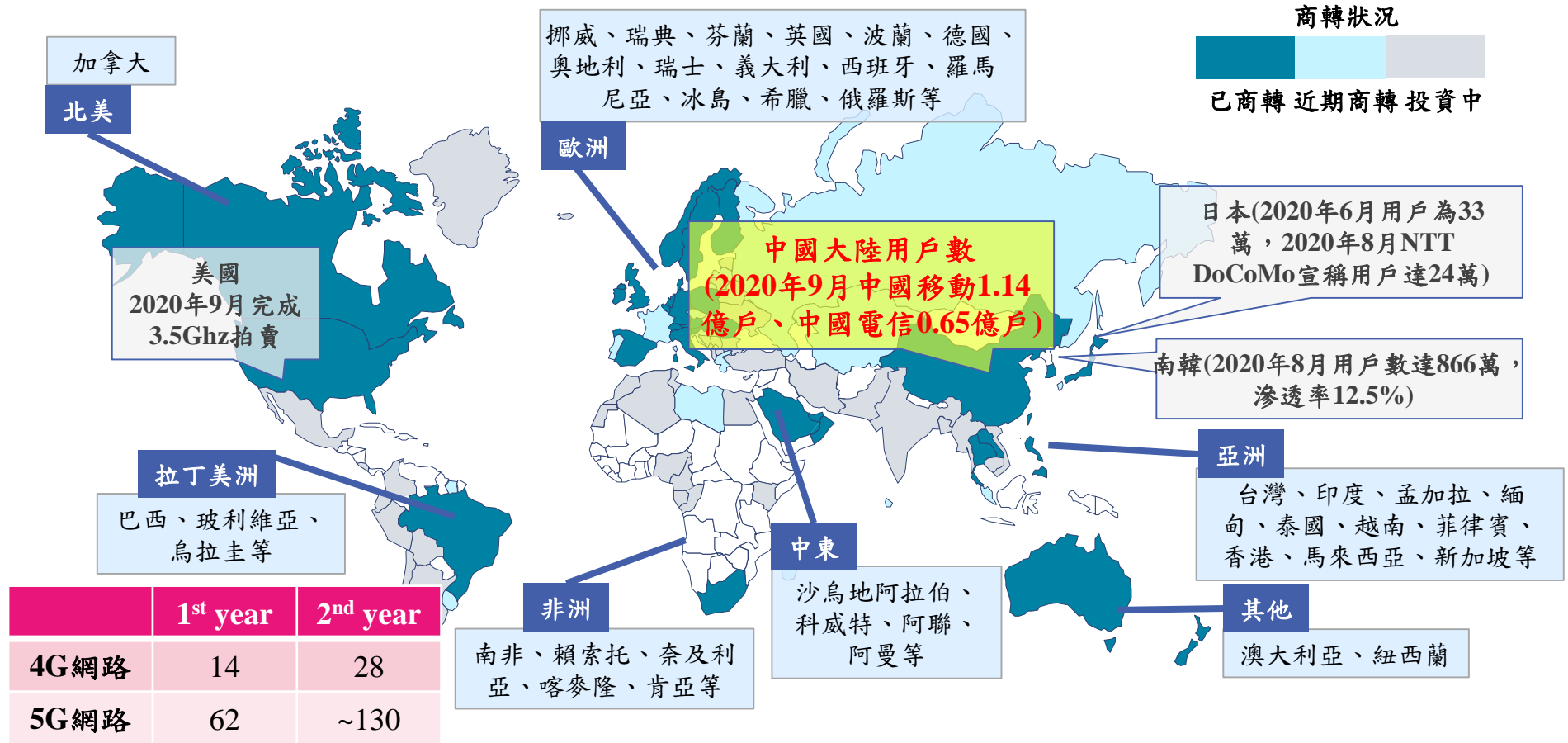


國際市場動態

MIC[®]



整體市場(1/2)：全球5G持續加速商轉



截至2020年11月中旬

資料來源：GSA、各業者，MIC整理，2020年12月

❖ 129個國家中的409家營運商宣布正在投資5G，其中125家營運商於52個國家/地區推出5G商用網路，在中國大陸帶動下，2020年5G用戶數將有望突破2.2億戶規模

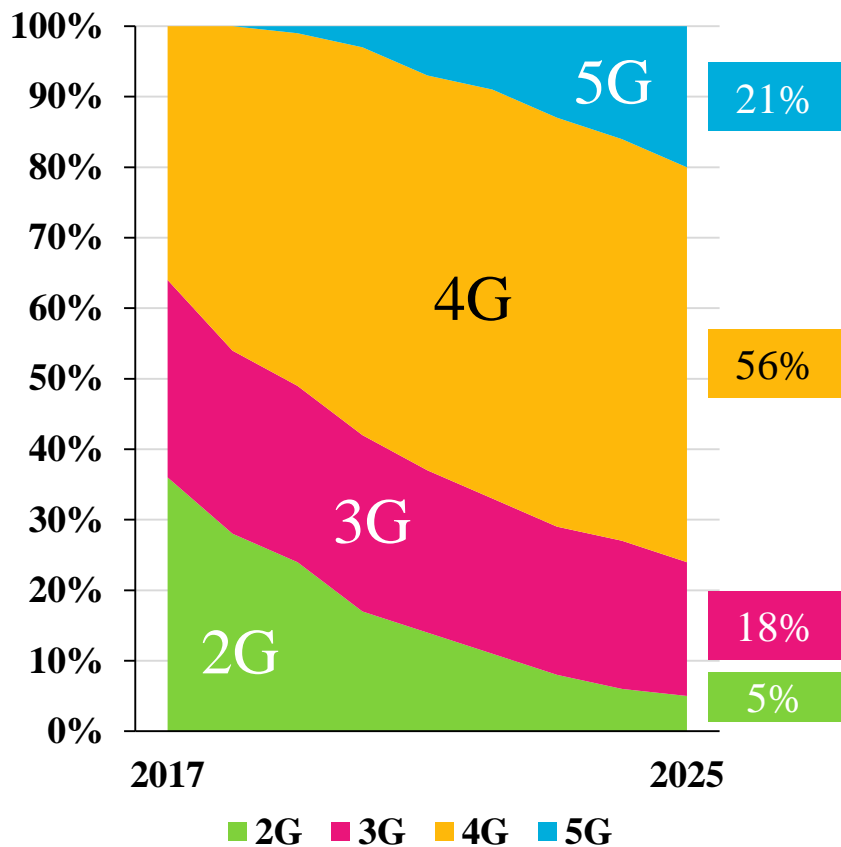
■ 117家營運商推出5G行動服務 ■ 42家營運商推出5G FWA服務



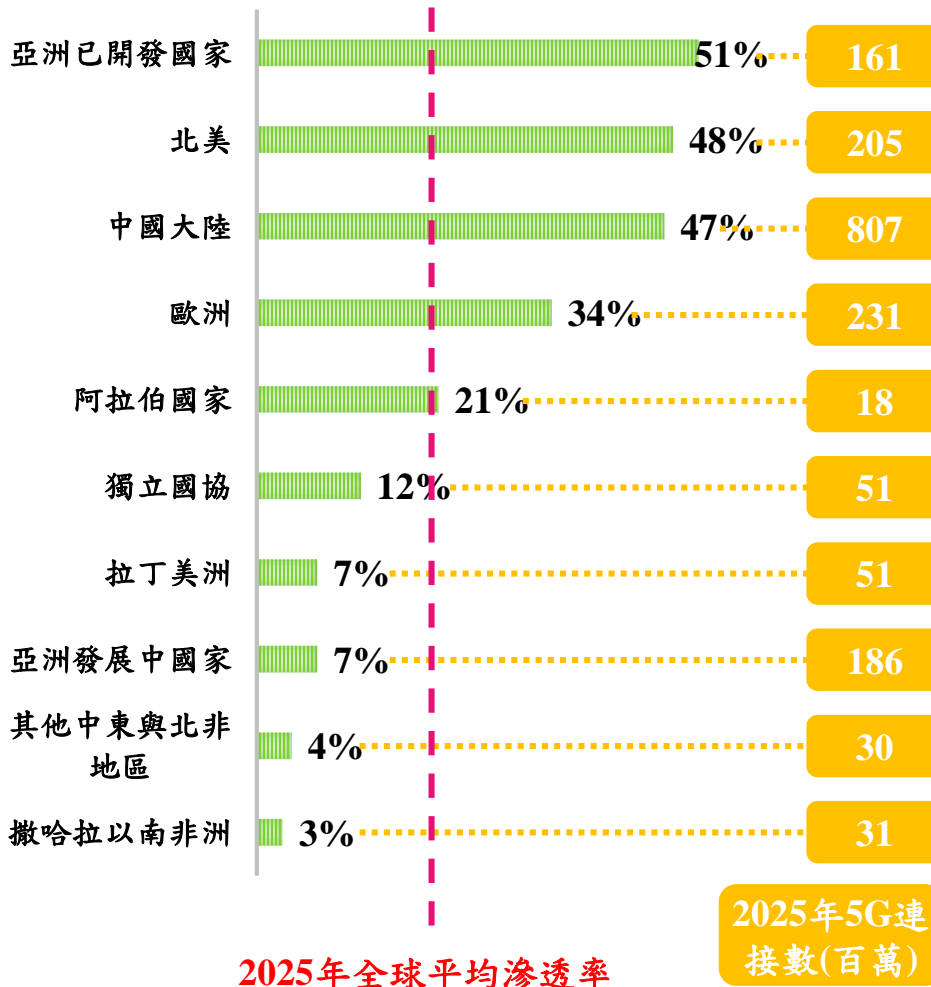


整體市場(2/2)：2025年5G用戶將突破2成

全球行動用戶數比重推估



2025年各區域5G用戶滲透率



| | 1st year | 2nd year |
|------|----------|----------|
| 4G用戶 | 0.12m | 8.8m |
| 5G用戶 | 18m | 220m |

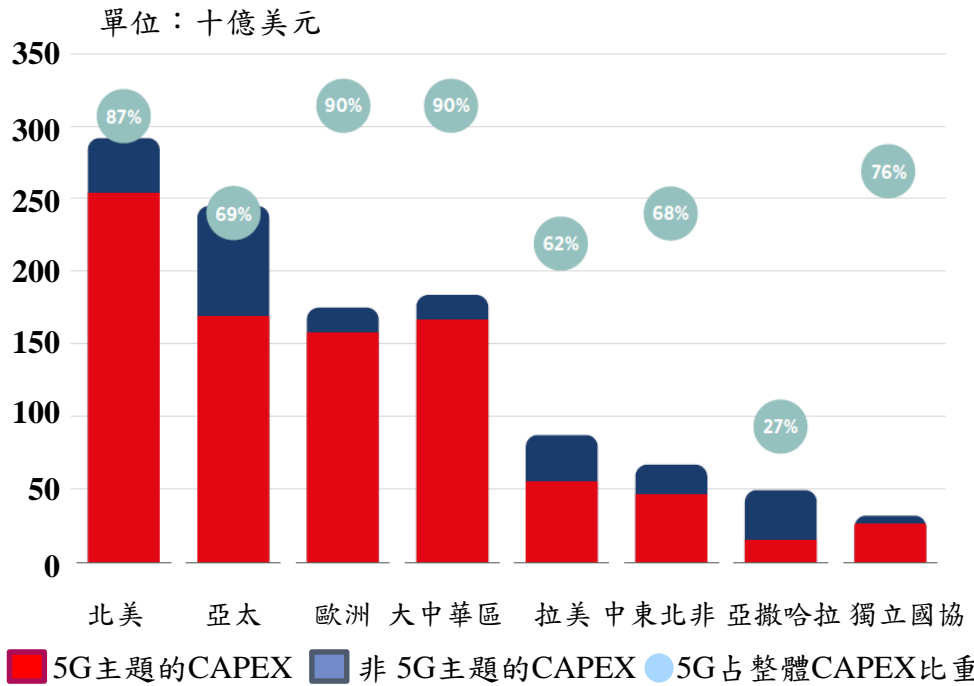
資料來源：GSMA，MIC整理，2020年12月



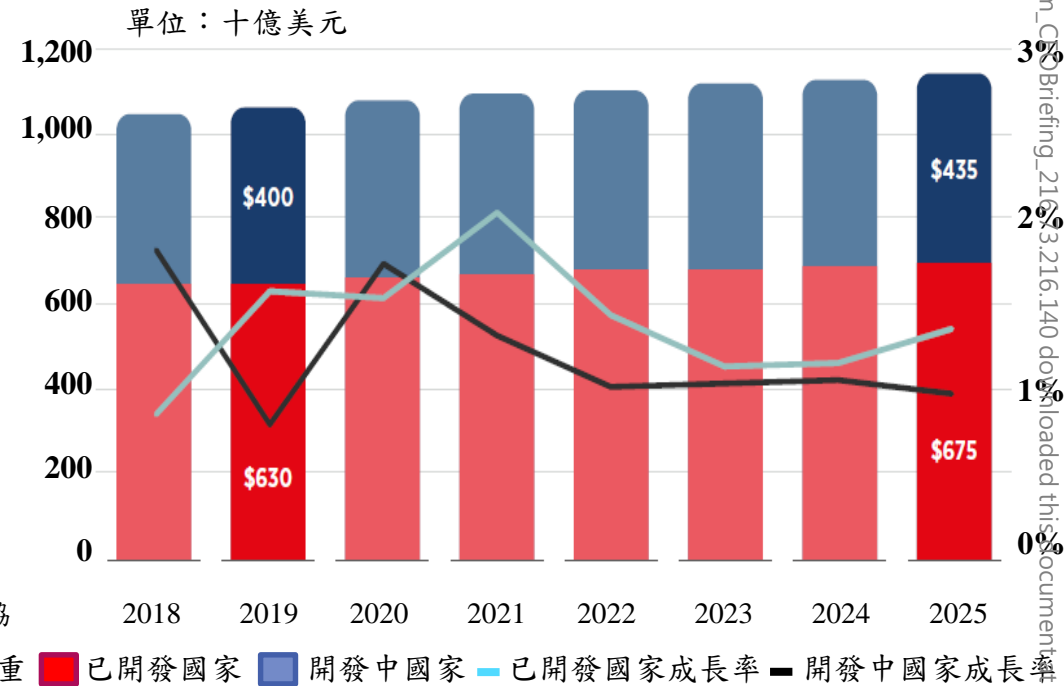
資本支出與營收：5G帶動CAPEX成長，但疫情阻礙行動服務營收表現



電信營運商網路投資，2020~2025



行動服務營收成長預估，2018~2025



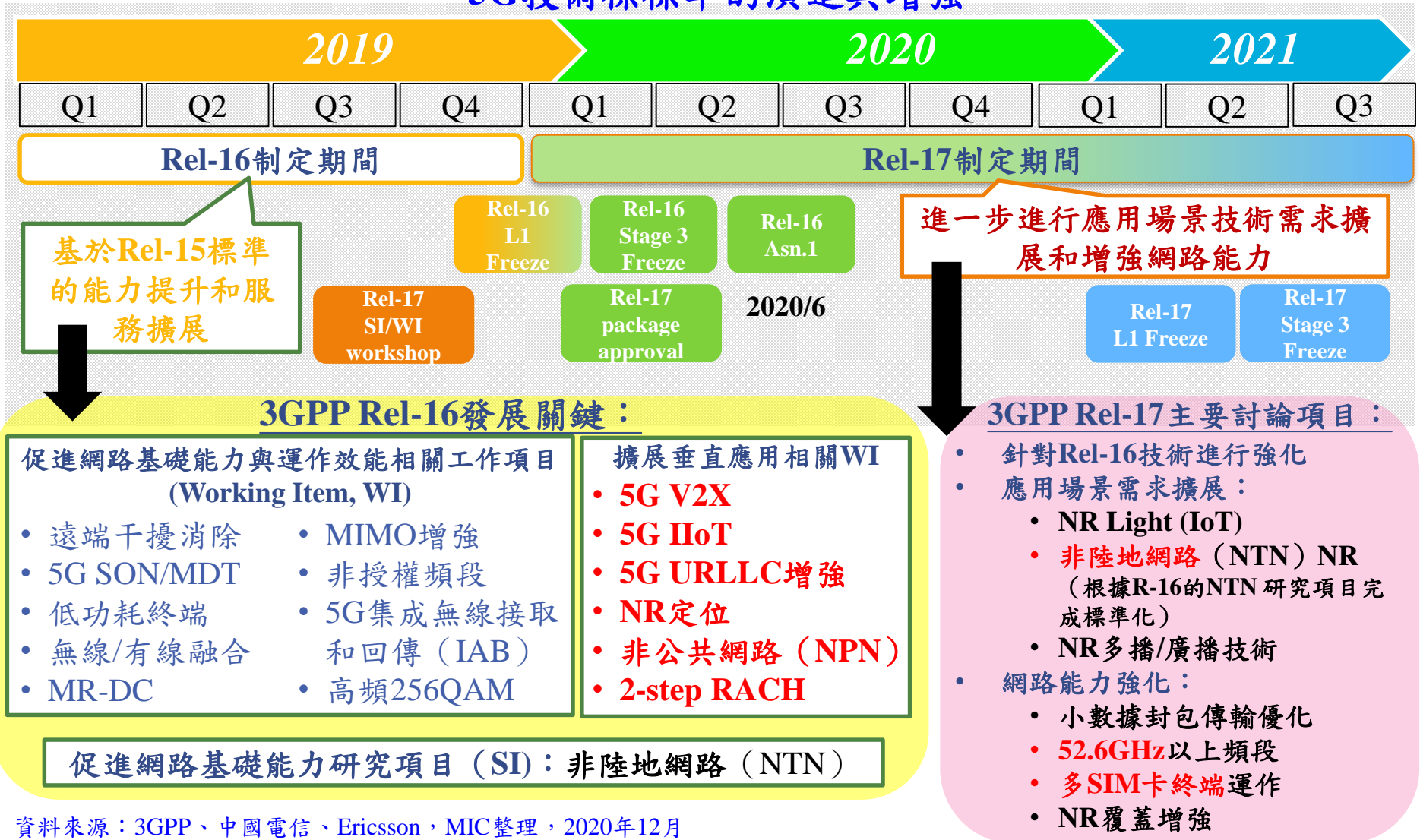
資料來源：GSMA、Ericsson，MIC整理，2020年12月

- ❖ 全球電信商預期將在2020至2025年之間，投入累積高達1.1兆美元的資本支出於網路，其中，預測有將近8成的比重將使用於5G主題上，2025年當年度將達到1,757億美元
- ❖ 2020年受到COVID-19疫情影響，電信營運商的跨國漫遊收入嚴重下滑，儘管5G有機會因高資費提升ARPU表現，但用戶滲透率仍偏低下，今明兩年的行動服務營收恐將難以樂觀



標準：3GPP R-16/17標準拓展垂直應用並展開非陸地網路研究

5G技術標準的演進與增強



資料來源：3GPP、中國電信、Ericsson，MIC整理，2020年12月



頻譜：5G初期以中高頻段為主，部分國家 總標金衝高，電信商營運壓力增

| 國家 | 結標 | 頻段 | 頻寬 | 總金額 | 每MHz金額 | 每人負擔每MHz金額 |
|---------------------------------|---------|---------------------------|-----------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 英國 | 2018.4 | 3.4GHz | 150MHz | 11.5億 | 767萬 | 4G 標金為25億元 |
| 韓國 | 2018.6 | 3.5GHz 28GHz | 280MHz 2400MHz | 27億 5.6億 | 964萬 23萬 | 4G 標金為9.2億元 |
| 義大利 | 2018.10 | 700MHz 3.5GHz 28GHz | 60MHz 200MHz 1,000MHz | 23.7億 50億 2.3億 | 3,950萬 2,500萬 23萬 | 4G 標金為43億元 低於0.01元 |
| 中國大陸 | 2018.12 | 3.5GHz 4.9GHz | 300MHz 100MHz | | | 4G 標金為191億元 前三年免費 逐步收費 |
| 美國 | 2019.1 | 28GHz | 850MHz | 7.02億 | 82萬 | 低於0.01元 |
| | 2019.6 | 24GHz | 700MHz | 20.2億 | 289萬 | 低於0.01元 |
| | 2019.12 | 37/39/47GHz | 3400MHz | 7.6億 | 22萬 | 低於0.01元 |
| | 2020.8 | 3.5GHz | 70MHz | 46億 | | |
| 日本 | 2019.4 | 3.7GHz 4.5GHz 28GHz | 500MHz 100MHz 1600MHz | | | 採審配制 |
| 專網配發頻段：4.6/4.8GHz, 28.2-29.1GHz | | | | | | |
| 德國 | 2019.6 | 2.1GHz 3.6GHz | 120MHz 300MHz | 26億 47億 | 2,167萬 1,567萬 | 4G 標金為48億元 0.3元 0.2元 |
| 專網配發頻段：3.7-3.8GHz | | | | | | |
| 台灣 | 2019.12 | 3.5GHz 28GHz | 270MHz 1600MHz | 46.7億 0.55億 | 1,730萬 3.4萬 | 4G 標金為39億元 0.7元 低於0.01元 |



- ❖ 2017年起各國開始進行5G頻段標售，為爭奪寶貴資源，韓、義、德、台灣等都已突破4G總標金
- ❖ 電信營運商勢必要在5G世代推出更多應用、挖掘更多客群，並為建網找出良解來穩住競爭力

備註：貨幣單位為美元
資料來源：各國政府，MIC整理，2020年12月

應用(1/3)：5G雲端遊戲：知名遊戲 + 低延遲與跨螢幕訴求



■ ■ **T** Deutsche Telekom



藍牙遊戲控制器
優惠價49.95歐元

- 在Gamescom 2019展宣布推出Beta版
- 召集2萬使用者對該服務進行測試
- 用戶無須購買昂貴主機（每戶5個帳號）
- 100種遊戲開始上線，建議頻寬20Mbps
- 年齡分級、跨螢幕使用、單一螢幕多人共用

- ❖ 2020年8月，德國電信以5G + MEC架構為基礎，並與NVIDIA、Vortex等業者合作，推出自有雲端遊戲服務「MagentaGaming」
- ❖ 2020年10月31日前預訂該服務客戶可免費使用三個月（之後每月將收取6.95歐元費用）
- ❖ 除德國電信外，AT&T、Verizon、Vodafone、韓國與台灣的主要行動運營商均已投入雲端遊戲服務布局
- ❖ 電信業者贊助職業電競隊、推出多樣遊戲終端的案例將持續增加，藉此吸引更多用戶

資料來源：Deutsche Telekom，MIC整理，2020年12月

應用(2/3)：5G新興應用仍在開發，未達創造營收之階段



5G藝文活動



中国移动
China Mobile



現場異地共演



AR互動導覽

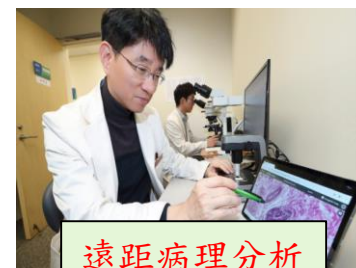
5G醫療



China unicom
中国联通



遠距手術



遠距病理分析

5G影音



多角度人物影像攝影
即時全自動影像處理
產生自由視點VR影像
用戶選擇無縫的視角

現場賽事多角度收看

5G交通



vodafone



自動/無人駕駛巴士

5G專網



虛擬表檢查



AR可視化3D數據

5G製造



遠程遙控



工業機器人協作

資料來源：各業者，MIC整理，2020年12月

- ❖ 5G各項應用(包括專網)仍多處於用戶體驗與試驗室/田野測試階段，要達到大規模布建並創造一定營收仍需累積更多成功案例



應用(3/3)：5G應用多方開拓正為 更多設備創造市場機會

| 服務對象 | 服務主題 | 收費模式 | 搭配設備 | 代表業者 |
|-------|--|--|--|-----------------------------------|
| 一般消費者 | <ul style="list-style-type: none"> 雲端遊戲 新展演與賽事體驗 | <ul style="list-style-type: none"> 額外付費項目 行動增值服務 | <ul style="list-style-type: none"> 5G手機、5G筆電與5G CPE XR與周邊裝置 MEC方案 | DT, Verizon, SKT, LG U+, EE, 中國移動 |
| 企業用戶 | <ul style="list-style-type: none"> 智慧交通 智慧醫療 智慧製造 | <ul style="list-style-type: none"> 企業資費方案 | <ul style="list-style-type: none"> 上述裝置 SIM卡與5G模組 | AT&T, 中國聯通, DT, KT, Elisa |
| 企業用戶 | <ul style="list-style-type: none"> 專網 | <ul style="list-style-type: none"> 與潛在客戶以專案形式洽談 | <ul style="list-style-type: none"> 上述裝置 5G專網系統 | DT, Vodafone, KDDI, 中國移動 |

資料來源：MIC，2020年12月

- ❖ 5G應用於一般消費者市場之殺手級應用仍待開發，然手機以外，行動營運商正為其他5G連網與周邊設備創造機會
- ❖ 企業市場是行動營運商布署重兵、積極投入之處，在5G IoT公網發展外，專網市場也獲得重視，5G系統也因此在一部署情境外多了新的發展空間



最後一哩：電信營運商在FWA找尋機會



電信營運商
(固網/行動兼具)



- 建置固網寬頻的成本偏高
- 需要新寬頻服務方案提升競爭力

5G FWA是服務布局重點

- 固網寬頻服務方案完善
- 用戶數已具市場主導地位

5G FWA不是服務布局重點

5G CPE免費贈送吸引用戶增購(行動+固定)

期望刺激家庭寬頻用戶成長，提升市占

5G CPE採購以外攜式為主，家用型為輔

專注手機資費設計吸引行動用戶升級

搶食固網用戶的純行動電信商：T-Mobile

資料來源：MIC，2020年12月



重要商機觀測



5G市場觀察：既有與新興連網設備齊發

- 2020下半年Ericsson、Nokia陸續拿下第**100份**的5G網路合約
- AT&T、Vodafone等超過十家大型電信商與三大雲端業者合作推出**MEC**服務

- 2021年**Smart phone**出貨將達13.4億支，5G比重接近4成
- **5G CPE**出貨5年CAGR為113.6%
- Verizon與T-Mobile擴大LTE FWA服務地區



5G終端、基地台、MEC方案

資料來源：各業者，MIC整理，2020年12月

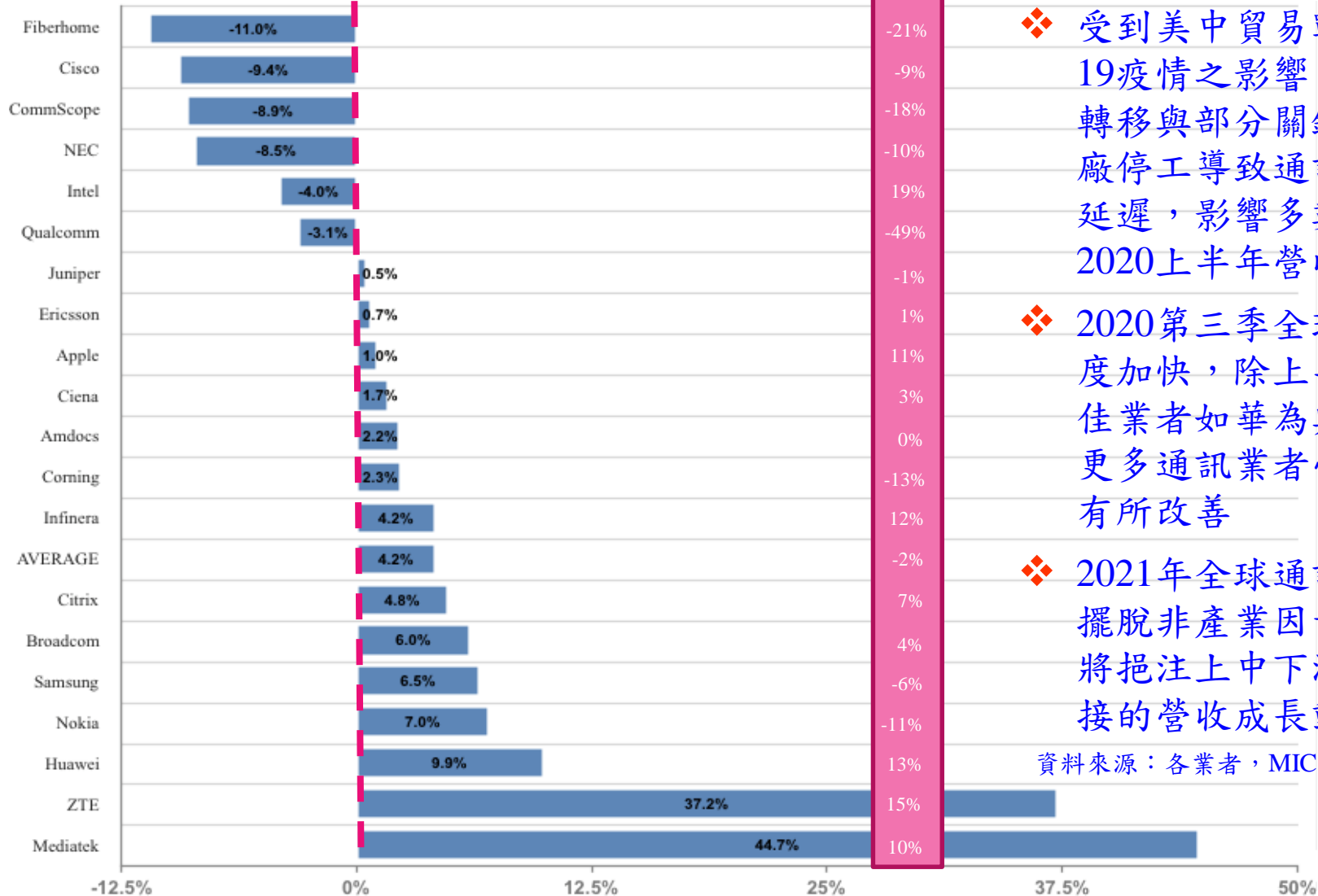
- Vodafone公布**open RAN RFI**業者名單，2021年中後預計陸續導入於其歐洲15萬個基地台站
- 2022年起Telefonica預計在英、西、德、巴四國進行大規模**open RAN**網路建置
- 2021年SCF預計近百萬台**Small cell**將於專網布建

❖ 比較4G與5G的前兩年發展進度，無論是網路商用速度以及用戶成長狀況都大幅領先，也反應在系統與終端出貨；而在5G技術特性與開放式架構驅動下，5G也帶來新的MEC與open RAN設備市場機會

大廠觀察：2021年5G將為更多通訊業者注入營收動能



20家通訊業者營收年成長率，2020Q3



- ❖ 受到美中貿易戰、COVID-19疫情之影響，製造地點轉移與部分關鍵零組件工廠停工導致通訊設備出貨延遲，影響多數業者在2020上半年營收表現
- ❖ 2020第三季全球5G推展速度加快，除上半年表現較佳業者如華為與中興外，更多通訊業者營收表現均有所改善
- ❖ 2021年全球通訊產業有望擺脫非產業因素衝擊，5G將挹注上中下游業者更直接的營收成長動能

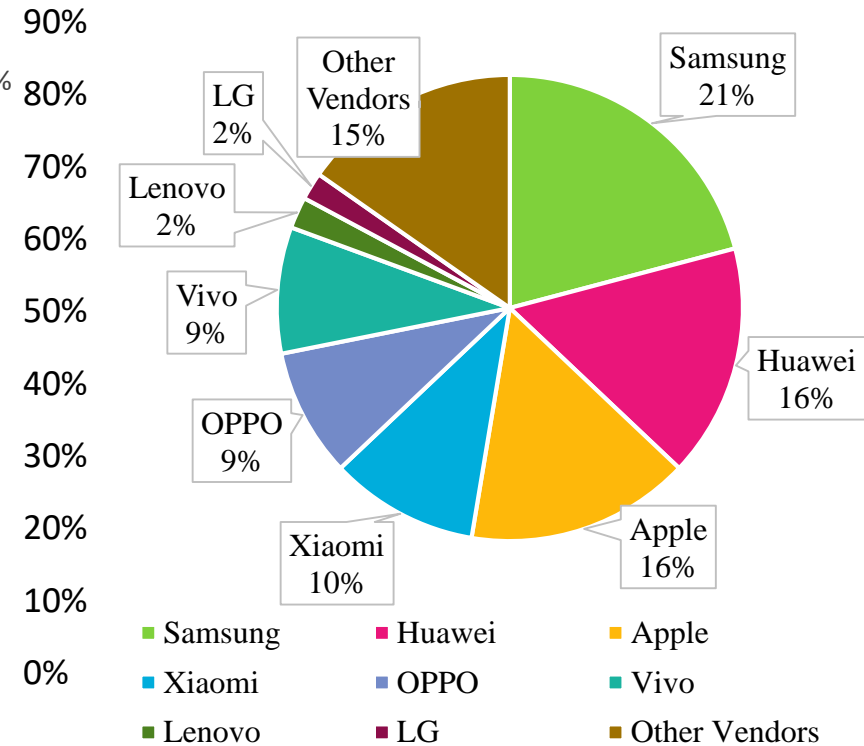
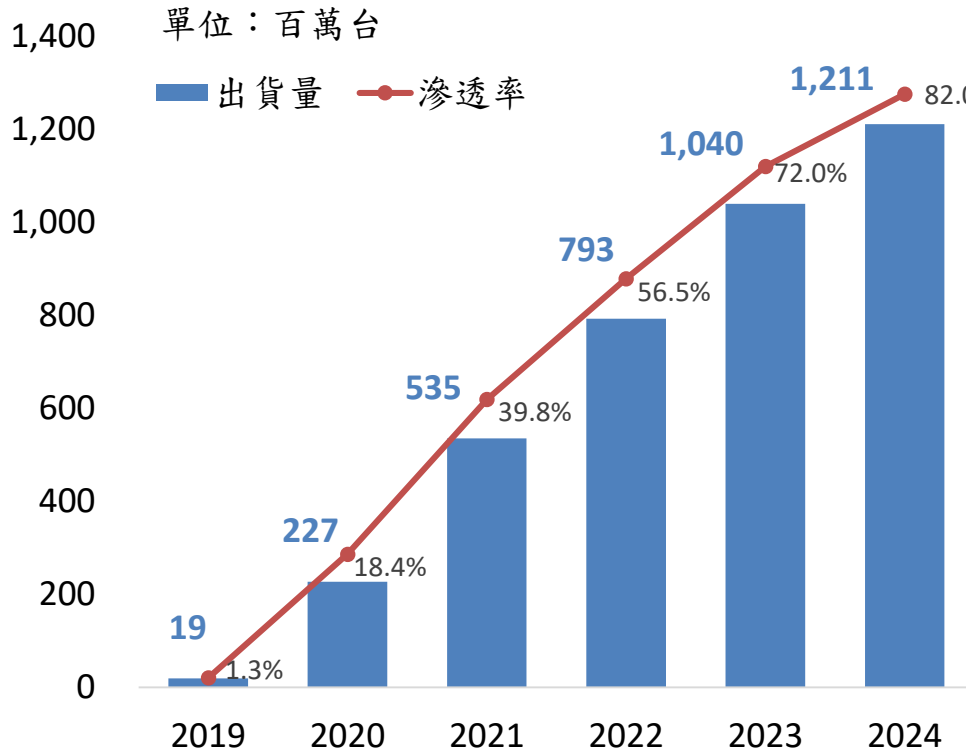
資料來源：各業者，MIC整理，2020年12月



5G手機：2021上半年重點關注華為動向，以及新iPhone刺激5G用戶成長的表現

全球5G智慧型手機出貨量預估，2019~2024

智慧型手機市占率預估，2020



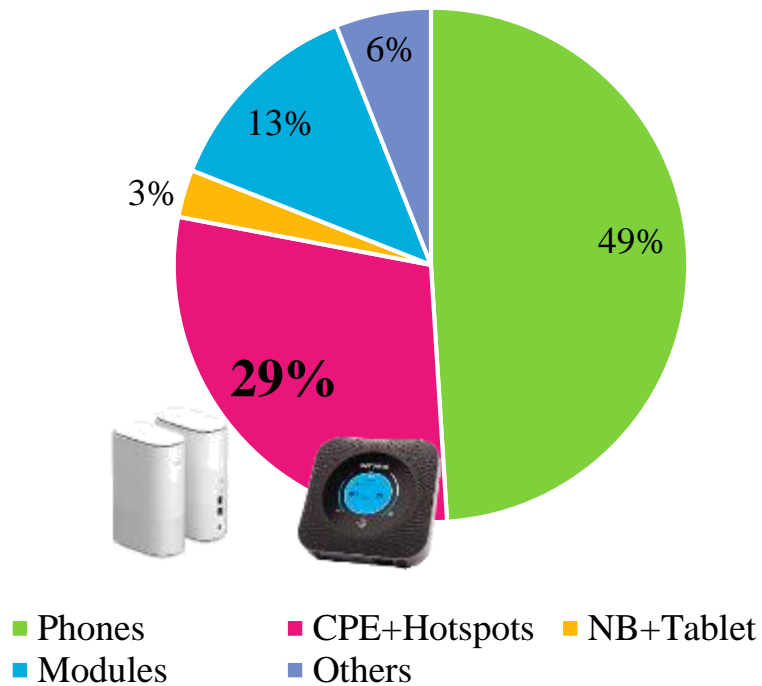
資料來源：MIC，2020年12月

- ❖ 5G搭配高螢幕刷新率（雲端遊戲）、前鏡頭設計（直播視訊）、LTPO面板（耗電表現）等優化設計讓智慧型手機持續保有行動用戶換機的基本動能
- ❖ 2020年華為預計仍保有前三大業者地位，但海思晶片斷供後正重組手機事業布局；iPhone 12問世，行動運營商將善用各機型與資費/補貼方案搭配，力爭5G用戶成長

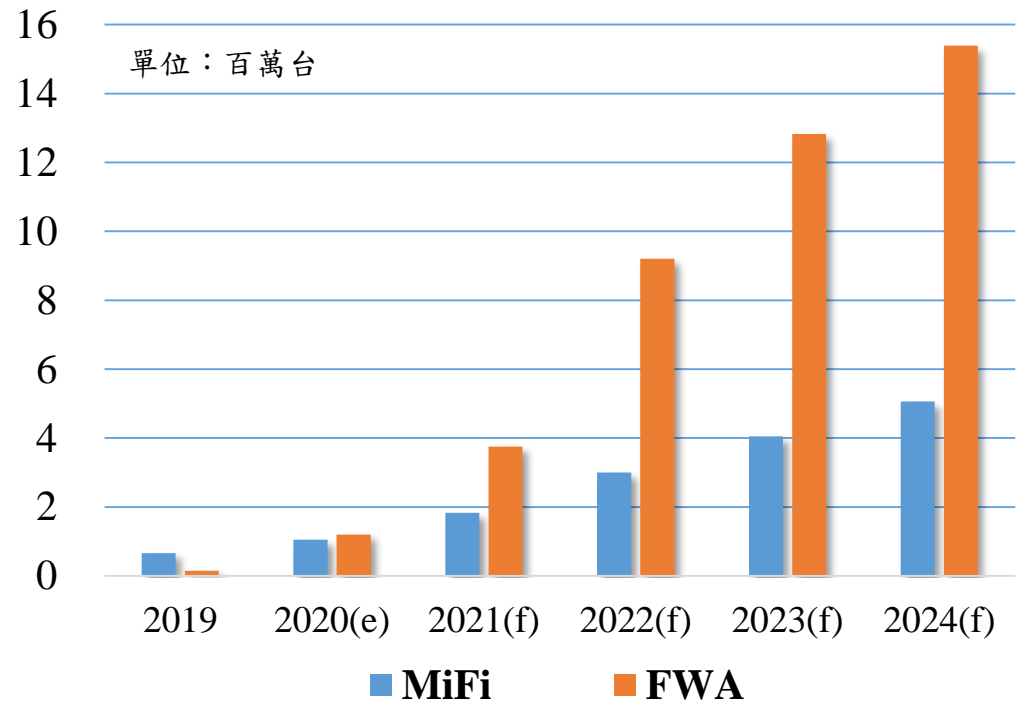


5G CPE：在MiFi換機需求外，FWA 是 網通設備業者布局的主要重點

全球5G裝置類型占比，2020年10月



全球5G CPE出貨預測，2019~2024



資料來源：GSA、MIC，2020年12月

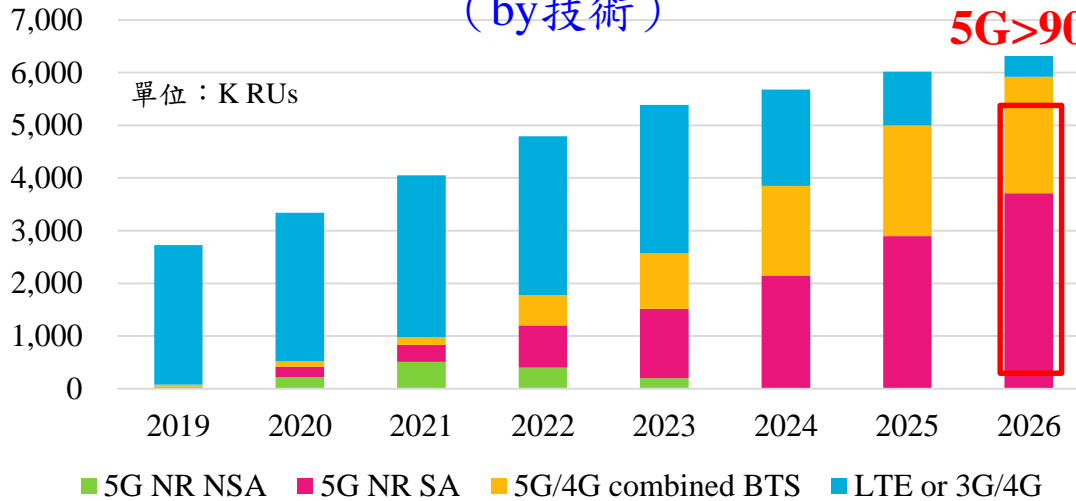
- ❖ 5G帶動各類終端硬體發展，從類別（非出貨量）來看，智慧型手機占有49%，CPE與攜帶型熱點（MiFi）則占29%，共有142個機型
- ❖ MiFi用戶（如旅遊業）將逐步升級成5G產品；FWA CPE則獲得部分國家電信商青睞，做為布局固網最後一哩的補充/替代方案，成為網通業者新產品開發目標



5G Small cell：法規鬆綁提振業者布建意願

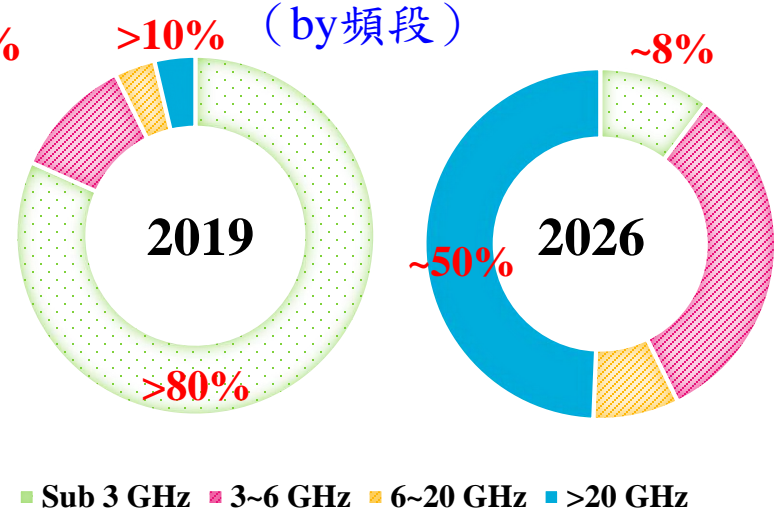
全球小型基地台市場預測，2019~2026

(by技術)



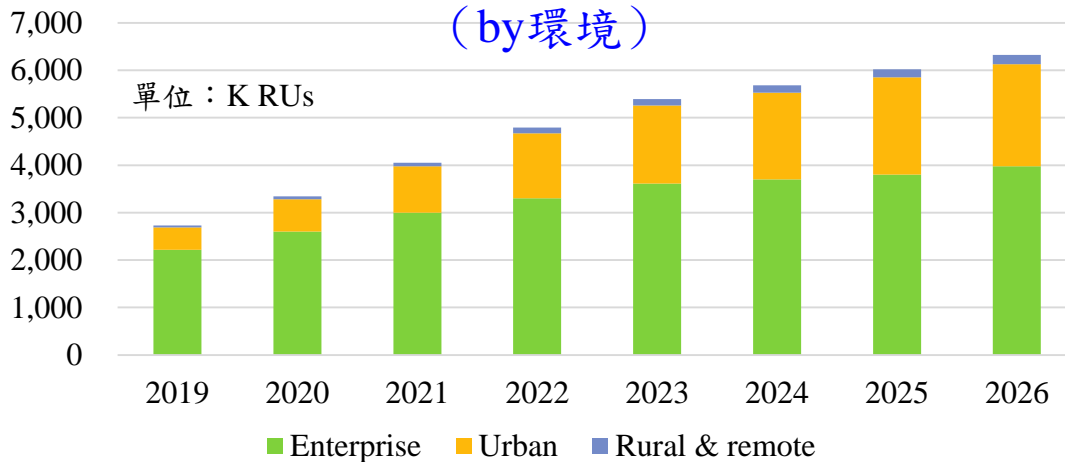
全球小型基地台市場預測

(by頻段)



全球小型基地台市場預測，2019~2026

(by環境)



資料來源：SCF，MIC整理，2020年12月

- ❖ 歐美政府法規支持與專網發展潛力讓行動營運商對 Small cell 燃起新希望；知名新創通訊業者 Mavenir 併購小型基地台業者 ip.access，看好該產品後續商機

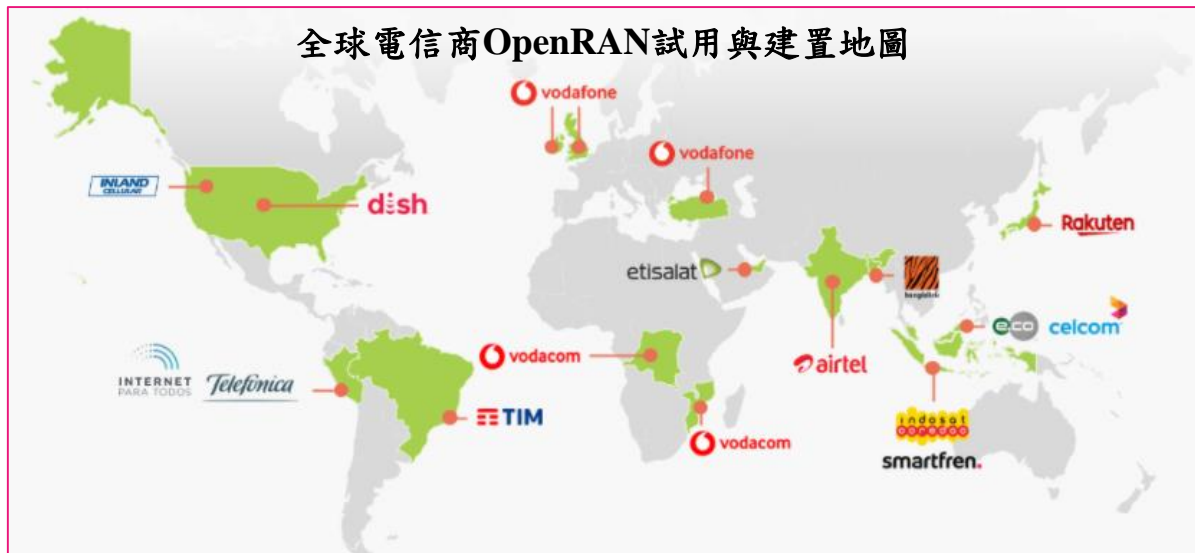
5G open RAN：政治與產業兩股力量促使行動網路系統走向開放化



Open RAN POLICY COALITION 54家業者



| | | | | |
|--------------------------|---------------------|----------------------------|----------|------------|
| Airspan | ALTIOSTAR | AMERICAN TOWER | AT&T | aws |
| BROADCOM | ciena | CISCO | cohere | COMMSCOPE |
| CROWN CASTLE | DEEPSIG | DELL Technologies | dish | FACEBOOK |
| FUJITSU | Google | Hewlett Packard Enterprise | IBM | |
| inseego | intel | Jio | JMA | JUNIPER |
| 建立創新，競爭和安全的5G生態系統 | | | | |
| Parallel Wireless | PIVOTAL COMMUNITIES | GCT | Qualcomm | Radisys |
| Rakuten Mobile | RIFT | ROBIN | SAMSUNG | Telefonica |
| usignite | US Cellular | verizon | vmware | |
| vodafone | XILINX | | | |



| | | |
|---|--|---|
| MULTI BAND RRH Huawei Comba FUJITSU NTS MAVENIR | MASIVE MIMO Airspan GigaTera NEC NTS XILINX | SING BAND RRH Comba NTS MAVENIR |
| MOST EFFICIENT ENERGY CONSUMPTION Comba NTS MAVENIR | MOST EFFICIENT MECHANICAL DESIGN NEC NTS MAVENIR | |
| PORTFOLIO BREADTH Comba FUJITSU NEC NTS MAVENIR | MAJOR BREAKTHROUGH EVENSTAR | |

OpenRAN 硬體 RFI 獲選廠商名單

資料來源：各聯盟，MIC整理，2020年12月

❖ 美國領頭促行動網路開放、創新與安全，TIP等聯盟則制定開放規格引領電信商採用





5G MEC：行動營運商加強MEC之布局， 小型資料中心建置需求浮現

AT&T：

- 改建數千個電信局端場域
- 與Microsoft等雲端大廠合作

Verizon：

- 在紐約開發智慧邊際運算網路
- 把MEC嵌入C-RAN Hub
- 與AWS合作

CenturyLink(Lumen)：

- 數億美元投資百個邊際雲運算點

BT：

- 利用電信機房支援5G+MEC應用

DT：

- 成立MEC公司MobileEdgeX
- 開發MEC行動遊戲、AR/VR

Telefonica：

- 推出雲端遊戲、臉部辨識等應用



China Mobile：

- 將建置100個MEC測試節點

NTT：

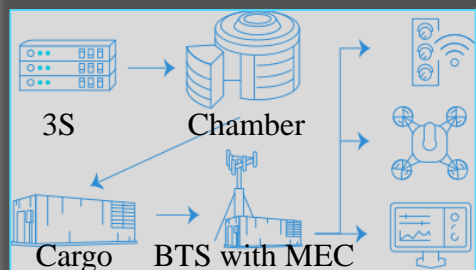
- AECC聯盟創辦公司之一
- 推出MEC監控攝影機應用

KT：

- 新建2個MEC中心
- 開發邊際雲VR與串流遊戲

SKT：

- 在資料中心內建MEC平台
- 開發AR/VR、雲端遊戲等應用



資料來源：各業者，MIC整理，2020年12月

❖ 電信商透過基礎設施改造、拉攏合作夥伴等方法加重對MEC的投資





台灣5G產業的發展機會

產業鏈

材料/關鍵IC/模組
零組件

局端/
傳輸網路

核心網
路/OS

系統整合

產品

電信
服務商

台灣業者



Key components

RAN and Transport Network

Devices and Services

發展機會

- 5G基站及手機等相關晶片零組件及上游材料
- 散熱、PCB、高頻材料...
- 5G x各種應用新零組件

- 5G RAN設備、伺服器、交換器、儲存裝置
- 前傳與後置網路用光組件
- 小型基地台

- 多元5G連網終端/模組
- 垂直領域專網及SI方案
- 5G + AIoT新應用開發

資料來源：MIC，2020年12月



結論

- ❖ 奠基於產業、服務兩端供需成熟基礎，加上國際間行動寬頻網路的競爭風潮，5G網路布建速度遠較4G快速
- ❖ 行動營運商現以資費優惠、手機補貼來刺激5G用戶成長，然而，家用端尚缺付費剛需應用，企業端則有待業者於各垂直市場投資與深耕
- ❖ 2020年上半年COVID-19疫情阻礙頻譜標售、終端出貨等活動，下半年情況短暫好轉（疫情Q4再次緊張），終端、基地台與MEC需求轉趨活絡
- ❖ 5G市場關注手機出貨，手機市場則關注iPhone出貨，因其扮演帶動整體通訊產業發展的重要指標；華為領頭的中國大陸業者在美中貿易戰下仍存多少國際發展空間，內需市場支撐力與業者突圍動向也受高度關注
- ❖ 搭載5G技術的FWA CPE成為寬頻最後一哩的強力選項，但短中期有其發展局限（各國固網條件/設備價格/應用需求）；Small cell在友善法令下於歐美有更好機會，但open RAN架構下產品組成更為分散，對網通廠的產品規劃造成挑戰
- ❖ MEC目前朝兩路（電信/企業）發展，雲端大廠將扮演雲/邊際串聯的重要角色，各國電信商正加強多邊合作關係，探索當中可發展的新機會



MIC[®] 產業提昇的關鍵力量
Thank You



智慧財產權暨引用聲明

- ❖ 本活動所提供之講義內容或其他文件資料，均受著作權法之保護，非經資策會或其他相關權利人之事前書面同意，任何人不得以任何形式為重製、轉載、傳輸或其他任何商業用途之行為
- ❖ 本講義內容所引用之各公司名稱、商標與產品示意照片之所有權皆屬各公司所有
- ❖ 本講義全部或部分內容為資策會產業情報研究所整理及分析所得，由於產業變動快速，資策會並不保證本活動所使用之研究方法及研究成果於未來或其他狀況下仍具備正確性與完整性，請台端於引用時，務必注意發布日期、立論之假設及當時情境