

國家通訊傳播委員會補助案期末報告

通訊傳播基礎建設數位轉型暨法制 革新計畫

計畫類別：☒ 個別型計畫 ☐ 整合型計畫

計畫編號：Y111-A1

計畫經費：新臺幣 13,738,000 元

執行期間：111 年 01 月 01 日至 111 年 12 月 31 日

主管機關：國家通訊傳播委員會

執行單位：財團法人電信技術中心

計畫主持人：陳志宇

協同主持人：王艾雲

研究人員：王牧寰、廖祥丞、夏慧馨、張允亭、楊儷綺、林永翰等

中 華 民 國 111 年 12 月編製

目次

壹、	中文摘要	1
一、	分項一：智慧國家方案政策研析暨管理	1
二、	分項二：平臺經濟下數位市場法制創新趨勢與監理	4
三、	分項三：數位政策交流與鏈結專業能量	6
貳、	英文摘要	8
參、	計畫背景、政策依據與研究架構	14
一、	計畫背景	14
（一）	全球匯流產業趨勢	15
（二）	國際先進國家數位創新應用政策發展與趨勢	18
（三）	我國數位匯流產業發展現況與挑戰	20
（四）	研究核心	23
二、	政策依據	26
（一）	數位國家・創新經濟發展方案之政策架構	26
（二）	智慧國家方案	27
三、	研究架構	29
（一）	分項 1：智慧國家方案政策研析暨管理	30
（二）	分項 2：平臺經濟下數位市場法制創新趨勢與監理	33
（三）	分項 3：數位政策交流與鏈結專業能量	45
肆、	重要執行成果及價值	46
一、	分項 1：智慧國家方案政策研析暨管理	46
（一）	智慧國家方案政策研析與運籌	46
（二）	前瞻科技下通訊傳播法制架構研析	53
（三）	效益說明	155
二、	分項 2：平臺經濟下數位市場法制創新趨勢與監理	158
（一）	國際數位市場創新法制及案例研析	158

(二)	全球數位市場創新發展趨勢觀測分析	190
(三)	效益說明	208
三、	分項 3：數位政策交流與鏈結專業能量	211
(一)	促進數位匯流專業意見交流，凝聚各界共識	212
(二)	效益說明	263
伍、	查核點執行情形	265
陸、	整體計畫進度	268
一、	整體計畫進度表	268
柒、	結果與討論	269
一、	結論與建議	269
(一)	分項 1：智慧國家方案政策研析暨管理	269
(二)	分項 2：平臺經濟下數位市場法制創新趨勢與監理	271
(三)	分項 3：數位政策交流與鏈結專業能量	274
二、	績效成果	276
捌、	參考文獻	280
玖、	計畫成果自評	317
	附錄-中英文名詞對照	322
	期末報告附件	327

圖次

圖 1：2011-2024 電視與 OTT 訂閱收益.....	17
圖 2：「數位國家・創新經濟發展方案」發展架構.....	26
圖 3：數位基盤計畫架構.....	28
圖 4：本計畫研究架構.....	29
圖 5：專案辦公室組成架構.....	31
圖 6：《數位市場法》立法進度.....	37
圖 7：全球付費電視與線上影音年度用戶數消長圖.....	43
圖 8：MCN 相鄰市場與市場參與者概念圖	44
圖 9：智慧國家方案簡報.....	51
圖 10：淨零轉型政策簡報.....	51
圖 11：研究團隊與北護同學進行技術發展政策與數位轉型議題分享	52
圖 12：紐西蘭 PSTN 歷年使用情形.....	56
圖 13：紐西蘭固網寬頻發展近況.....	57
圖 14：澳洲類比通信（左）及 VoIP（右）業者市場占有率	68
圖 15：澳洲寬頻市場發展近況.....	69
圖 16：美國 2.5GHz 頻段使用計劃.....	83
圖 17：全球太空產業產值分布	101
圖 18：四大業者衛星部署之時程規劃.....	102
圖 19：全球衛星每年發射數量，2010-2021 年	103
圖 20：NGSO 衛星系統示意圖	121
圖 21：Ofcom 執照申請審查流程	122
圖 22：英國 14-14.5 GHz 頻段的使用情況.....	125
圖 23：EDT 裝置作用示意圖.....	135
圖 24：D-Sail 裝置	136
圖 25：ELSA-d 技術演示階段.....	138
圖 26：雷射遠距清除示意圖.....	140
圖 27：CGE 模型經濟周流圖	150
圖 28：模擬結果-全國勞動薪資變化.....	154
圖 29：「Into Frontier Beyond 2022 未來新邊界 數位創新趨勢 論壇」主視 覺	216
圖 30：「Into Frontier Beyond 2022 未來新邊界 數位創新趨勢論壇」線上 報名網站	217

圖 31：「Into Frontier Beyond 2022 未來新邊界 數位創新趨勢論壇」場外 布置	218
圖 32：「Into Frontier Beyond 2022 未來新邊界 數位創新趨勢論壇」活 動現場設計	219
圖 33：「Into Frontier Beyond 2022 未來新邊界 數位創新趨勢論壇」報 到情形	219
圖 34：「Into Frontier Beyond 2022 未來新邊界 數位創新趨勢論壇」與 會來賓簽到	220
圖 35：「Into Frontier Beyond 2022 未來新邊界 數位創新趨勢論壇」現 場實況	221
圖 36：「Into Frontier Beyond 2022 未來新邊界 數位創新趨勢論壇」上午 場直播情形	222
圖 37：「Into Frontier Beyond 2022 未來新邊界 數位創新趨勢論壇」下午 場直播情形	223
圖 38：通傳會陳耀祥主任委員致詞	224
圖 39：通傳會王怡惠委員（中）與貴賓合照	224
圖 40：美國 Meta 實境實驗室（Reality Labs）唐聖凱產品設計師	225
圖 41：Synology 呂青鴻執行長	229
圖 42：街口支付梅驊董事長發表「未來金融新邊界」	231
圖 43：街口支付梅驊董事長、Synology 呂青鴻執行長、Meta Reality Labs 唐聖凱產品設計師以及主持人通傳會王怡惠委員之合照（從左至右）	234
圖 44：街口支付梅驊董事長、Synology 呂青鴻執行長、Meta Reality Labs 唐聖凱產品設計師以及主持人通傳會王怡惠委員之合照（從左 至右）	237
圖 45：臺灣數位藝術中心王柏偉藝術總監發表「娛樂體驗新邊界」	238
圖 46：慧誠智醫余金樹總經理發表「智慧醫療新邊界」	240
圖 47：原見精機劉昌和總經理發表「智慧製造新邊界」	243
圖 48：國立臺北科技大學互動設計系葛如鈞專任助理教授發表「數位創新 前瞻思維」	246
圖 49：國立臺北科技大學互動設計系葛如鈞專任助理教授、原見精機劉昌 和總經理、慧誠智醫於金樹總經理、臺灣數位藝術中心王柏偉藝術總 監以及主持人國家通訊傳播委員會王維菁委員（從左至右）。	248
圖 50：國立臺北科技大學互動設計系葛如鈞專任助理教授、原見精機劉昌 和總經理、慧誠智醫余金樹總經理、臺灣數位藝術中心王柏偉藝術總	

監以及主持人國家通訊傳播委員會王維菁委員（從左至右）。	252
圖 51：與會交流情形	253
圖 52：Into Frontier Beyond 2022 未來新邊界 數位創新趨勢論壇新聞報 導	256
圖 53：專家座談會-黃宗煌榮譽退休教授發言	258
圖 54：專家座談會-周濟教授發言	259
圖 55：專家座談會-楊浩彥教授發言	259
圖 56：專家座談會-王光賢副教授發言	260
圖 57：專家座談會-林晉禾副教授發言	261
圖 58：本計畫績效價值與成果.....	279

表次

表 1：歐盟《數位市場法》規範類型盤點.....	35
表 2：數位市場創新發展趨勢觀測內容規劃.....	41
表 3：智慧國家方案數位基盤分組截至 9 月之成果亮點	47
表 4：英國固網業者之發話數趨勢.....	62
表 5：英國固網連接方式統計.....	62
表 6：研究國家歸納.....	73
表 7：Kuiper 計劃部署階段.....	110
表 8：47 CFR §25.261 條文修正對照.....	118
表 9：Ofcom 開放 NGSO 衛星使用頻段.....	124
表 10：《太空頻譜戰略》更新諮詢中與 NGSO 衛星系統有關措施.....	126
表 11：14.25 – 14.5 GHz 頻段共存保護擬定限制.....	127
表 12：模擬情境設定.....	151
表 13：模擬結果-總體變數.....	152
表 14：國內外數位平臺經濟性管制法制政策比較.....	188
表 15：國內外社群媒體用戶數統計.....	194
表 16：國內外社群媒體服務比較.....	195
表 17：全球搜尋引擎市占率.....	197
表 18：各國搜尋引擎市占率.....	197
表 19：全球網際網路用戶觀看線上影音內容占比.....	199
表 20：各國用戶利用網路關注新聞和時事占比與排名.....	199
表 21：國內外新聞聚合服務比較.....	200
表 22：全球網際網路用戶觀看線上影音內容占比.....	201
表 23：全球串流影音平臺市占率變化.....	202
表 24：全球串流音樂平臺市占率變化.....	202
表 25：國內外串流影音服務比較.....	203
表 26：國內外串流音樂服務比較.....	205
表 27：全球網際網路用戶觀看線上影音內容占比.....	206
表 28：各國視訊分享平臺用戶數量及總人口占比.....	207
表 29：視訊分享平臺每月使用時間及同期比.....	207
表 30：國內外視訊分享平臺服務比較.....	208
表 31：論壇上午場次議程.....	214
表 32：論壇下午場次議程.....	215

表 33：論壇參與者職稱.....	220
表 34：「Into Frontier Beyond 2022 未來新邊界 數位創新趨勢論壇」現場 報名人數.....	221
表 35：「Into Frontier Beyond 2022 未來新邊界 數位創新趨勢論壇」媒體 露出	253
表 36：專家座談會名單	256
表 37：本計畫各工作項目預定進度甘特圖.....	265
表 38：本計畫查核點執行情形	266
表 39：本計畫整體進度表.....	268
表 40：本計畫成果自評.....	317

壹、中文摘要

行政院於 2021 年 5 月通過智慧國家方案（2021-2025），智慧國家方案延續數位國家・創新經濟發展方案（2017-2025）（下稱 DIGI+ 方案）之基礎與成果，持續促進國家與創新經濟永續發展，同時提升國家整體數位轉型動能，責成擔任智慧國家方案數位基盤分組之主責機關，偕同相關部會共同推動超高速寬頻及數位匯流基礎建設，兼具營造有利各項數位創新發展所需之基礎環境及發展活躍的網路社會等工作任務，打造有利發展智慧國家之數位環境。

為協助推動智慧國家方案數位基盤分組之各項政策方針，本計畫以「智慧國家方案政策研析暨管理」、「平臺經濟下數位市場法制創新趨勢與監理」與「數位政策交流與鏈結專業能量」三項工作項目，協助落實智慧國家方案之各年度政策目標與工作項目，建構創新應用服務自由發展之市場環境，完備我國通訊傳播政策與法制架構，蓄積我國數位經濟發展能量，力促達成我國成為智慧國家之目標。本計畫各工作分項執行進度摘要如下：

一、分項一：智慧國家方案政策研析暨管理

今（2022）年為協助落實智慧國家方案數位基盤分組任務目標的第二年，本分項於今年持續透過營運數位匯流專案辦公室（下簡稱「專案辦公室」）運籌整體計畫，並以「計畫運籌與專案管理」、「政策溝通」以及「趨勢觀測與政策分析」共 3 個工作面向，持續提供幕僚建議與執行數位基盤分組相關幕僚作業。

本分項共分為 2 子項執行各項工作項目，子項 1.1「智慧國家方案政策研析與運籌」，係為執行專案辦公室於「計畫運籌與專案管理」以及「政策溝通」之推動策略之工作與任務，在「計畫運籌與專案管理」方面，專案辦公室協助進行數位基盤分組共 18 項之跨部會計畫管考，以各計畫年度目標為參考依據，追蹤各項計畫執行進度，並協助各部會就管考事宜與數位基盤

分組之主責機關交流與協商。除執行跨部會計畫管考外，專案辦公室也協助召開 2 場智慧國家方案數位基盤分組的跨部會協商會議，以及於下半年協助至少 2 次跨部會計畫之管考，協助數位基盤分組之主責機關與各部會討論及合作，以確實掌握各部會主責工作之進度及各項執行情形，俾利各計畫之執行進度符合行政院預期之目標。

在「政策溝通」方面，專案辦公室除與年輕學子分享我國大型資通訊政策推動方式與成果，亦舉辦 1 場「Into Frontier Beyond 2022 未來新邊界 數位創新趨勢論壇」，透過與產、官、學、研各界的對談及專業意見交流，協助我國擘劃下階段的數位創新發展藍圖。除舉辦大型論壇，專案辦公室亦舉辦 1 場「我國數位創新經濟政策效益分析與評估」專家座談會，透過與專家學者之專業意見交流，瞭解我國推動智慧國家方案之政策效益，以作為評估我國未來政策推動走向之參考。

子項 2.2 「前瞻科技下通訊傳播法制架構研析」係為執行專案辦公室於「趨勢觀測與政策分析」之推動策略之工作項目，專案辦公室於今年選定 4 個通傳基礎建設數位轉型推動之議題進行專題式分析，包含「國際 PSTN 網路 IP 化之推動政策觀測」、「寬頻基礎建設之新近政策趨勢觀測」、「低軌衛星重要議題之趨勢觀測與研析」以及「我國數位經濟政策效益分析與評估」共 4 個議題。於「國際 PSTN 網路 IP 化之推動政策觀測」部分，因應各種新興通訊應用服務發展，先進國家已開始著手推動傳統通訊基礎建設之數位轉型，以俾利未來整合市話與新興通信服務，透過觀測先進國家之政策推動與配套措施，本研究認為我國監理機關可設期限請固網業者進行 IP 化轉型，以利加速市話與行動通信網路新多元應用服務介接，因應未來多樣化服務發展之市場需求。並且，考量偏鄉與不易布建地區用戶之權益，則建議先行保留 PSTN 線路或公共電話服務，以顧及緊急災害發生時偏鄉與弱勢族群之生命安全。

再者，為推動高速寬頻普及於民，在成熟的固網寬頻基礎建設布建與不斷推升 5G 服務覆蓋率之國際政策上，有國家已開始跳脫出純粹補貼基礎建設，而開始擴大解釋基礎設施範疇，藉此加速開放基礎設施共用，亦有國家於推升行動寬頻覆蓋率之手段，係以維護偏鄉與弱勢族群為出發點，特別核配予以使用。於此，本研究認為於固網基礎設施方面，一則可擴大申請寬頻建設補助之適用對象，供各地方政府與各企業均得申請計畫補助，促進寬頻基礎建設不足地區之中間一哩或最後一哩設施布建；二則促進開放其他公用事業之基礎設施，做為我國突破電信業者布建基礎設施障礙之政策方向。於提升偏鄉行動寬頻服務覆蓋率方面，建議可特別釋出專用頻段予偏鄉地區行網寬頻服務使用，除強化偏鄉地區之寬頻服務發展，同時亦兼顧弱勢族群權益。

低軌衛星發展方面，自烏俄戰爭中採用低軌衛星作為暫時通訊服務後，各國政府更加重視低軌衛星與通訊網路韌性之發展，國際上各業者之星系組網與布局亦為各國持續關注的關鍵議題。觀察目前推動低軌衛星發展及服務之情形，國際上雖於干擾協調與競爭上採取不同管制措施，但皆持續朝市場開放之方向邁進，並透過開放更多頻段資源，推動低軌衛星通訊之應用。本研究認為，我國應審視國際情勢與國內需求，建構適合我國推動衛星通訊發展之應用服務場景，積極開發國內低軌衛星通訊服務市場，並進一步適度降低我國電信管理法對於外國業者之限制，以及協助促進我國電信業者與國際低軌衛星服務業者發展戰略合作關係，促進低軌衛星落地。另外，考量衛星通訊之建置具有國家戰略意義，強化我國網路通訊韌性避免服務不中斷亦為國安議題，因此未來如何透過陸海空三維網路處理異質網路整合之議題，包括透過光纖、海纜以及低軌衛星強化通訊網路韌性，皆為我國下階段應持續推動方向。因此，我國應透過衛星網路之組建提升我國通訊安全防護與緊急應變能力。

最後，為響應數位經濟發展，我國政府已長期投入大量資金，奠定相關數位政策推動與構築產業發展環境，研究團隊於此計畫中，選定我國推動 DIGI+ 方案及智慧國家方案基礎建設分組中共 3 個特定計畫作為分析主軸，以計量分析為基礎評估架構，檢視計畫的執行效益，以作為評估我國未來政策推動走向的參考。經由模擬結果，呈現於各項計畫執行期間，由於相關基礎建設、投資以及軟硬體建置之投資，確實會對我國經濟產生正面效益。鑑於政策執行效益之重要性，專案辦公室建議未來能再以成本損失法與成本效益法進一步精算決策所致生之損失或效益。

二、 分項二：平臺經濟下數位市場法制創新趨勢與監理

現今數位市場漸由跨國大型數位平臺所掌控，透過其強大之經濟影響力，對政治、經濟、民生等各層面之發展均帶來重大改變，本分項分由兩個面向切入探討此議題，一方面藉由子項 2.1「國際數位市場創新法制及案例研析」，汲取國際因數位市場引發之競爭挑戰所採取之法制政策經驗；而良好的法制政策有賴高度掌握產業發展現況，是另一方面透過子項 2.2「全球數位市場創新發展趨勢分析」，著重觀測國內外數位市場環境中創新互動平臺及創新影音平臺整體之產業現況與主要業者之發展態勢。此二子項相輔相成，藉由掌握產業數據資料，確實理解產業脈動而制訂適宜我國之法制政策。

「國際數位市場創新法制及案例研析」之研究核心，在於研析近年國際上主要之大型經濟體針對數位平臺經濟性管制之探討，即針對歐盟、英國與美國因應大型數位平臺日益強大的經濟影響力之法制政策進行深入研究。首先，歐盟為保障單一經濟市場之中小型企業與消費者、應對跨境大型平臺之壓境，積極以歐盟層級之立法模式作為商業或個人使用者對於大型數位平臺所形成之高度經濟依賴性，以及大型數位平臺可能減損市場可競爭性等市場現狀之對處，此可自 2019 年通過保障商業用戶之《線上中介服務規章》(Regulation (EU) 2019/1150, OIS Regulation)，到 2020 年 12 月公布且

已於 2022 年通過之《數位市場法》(Digital Markets Act) 加以觀察，逐漸轉向產業管制之取徑，課予防制核心平臺服務 (core platform service) 之「守門人」(gatekeeper) 平臺從事不公平競爭之義務，並預計透過「歐盟數位監管機構高級小組」(European High-Level Group of Digital Regulators) 與鉅額罰則確保執法之力度。而英國在脫離歐盟後，試圖藉由建立數位監理制度以活絡數位經濟，諸如除加強跨部會合作外，並於競爭與市場管理局 (Competition and Markets Authority, CMA) 轄下成立數位市場部門 (Digital Market Unit, DMU)，監管具戰略市場地位 (Strategic Market Status, SMS) 之事業，並對數位平臺展開產業調查，尤其著重數位平臺數位廣告市場之影響力，提出新型態數位市場不對稱管制之政策方針，作為後續執行準則與競爭性干預措施 (如拆分措施) 之基礎。相比之下，美國作為政治、經濟上享有輸出優勢之世界強權，現今強勢之大型數位平臺多為美國之原生事業，故而對於數位經濟市場向來採取寬鬆、放任之規管態度。惟近年來發現，在政權轉移後有強化反托拉斯法執法力道，如藉由行政命令敦促監理機關積極制衡大型數位平臺之思維導向，故而可見主責機關 FTC 與 DOJ 開始對 Meta、Alphabet、Microsoft、Amazon 與 Apple 等 (合稱 MAMAA) 科技巨頭之反競爭行為積極提起司法訴訟，立法方面亦在平臺強大的遊說壓力下，推出多部數位平臺競爭改革草案，試圖矯正與防止數位平臺出現之不公平競爭行為。整體而言，儘管各國政經背景與法律文化有別，但均體認到傳統競爭法處理大型數位平臺之面向有其侷限與困境，監理思維漸趨相同，均呈現積極應對、加強監理之態勢。

而「全球數位市場創新發展趨勢觀測分析」之觀測重點，則為區分創新互動平臺與創新影音平臺兩種服務態樣切入觀測國內外之產業動態，蒐集與彙整全球、先進國家與我國之數位市場受到各式創新服務之產業發展現況、產業生態系統、產業競爭動態、交易秩序及消費者等影響評估之質化與

量化資料，以瞭解數位環境對傳統產業之衝擊，而綜合以觀，我國使用者與國際間各國一般，獲取資訊之重要管道與日常生活重心已朝數位化轉移，並受到大型數位平臺深遠影響，我國實有必要積極面對數位平臺崛起所衍生之問題，尤其是經濟性管制面向，建議以公平會為主導，朝向改良傳統競爭管制框架邁進，除可創設專責機關執法外，更重要的是應儘速進行全面性之產業調查以掌握以數位平臺為核心之生態結構，藉此清楚明確地劃定我國監理主體之範圍，並應強化跨部會之協調合作，藉以貼近國際監理趨勢，進而維護健全產業環境。

三、 分項三：數位政策交流與鏈結專業能量

為掌握國際數位匯流與通訊傳播相關產業的發展情形，同時觀測國際數位經濟發展下產業之數位轉型與創新發展趨勢，以及使我國產業接軌國際最新數位經濟發展趨勢，研究團隊於今（2022）年 10 月 28 日舉辦 1 場「Into Frontier Beyond 2022 未來新邊界 數位創新趨勢論壇」。鑒於現今全球數位經濟發展變化快速，我國產業的發展必須與國際接軌，因此不論是企業數位轉型與創新、數位資源整合需求皆與日俱增，如何把握前述要素方為未來產業成功發展之重要關鍵。為此，透過舉辦論壇，邀請國內外通訊傳播領域以及創新應用服務相關等知名業者，與我國產官學研之專業人士進行專業意見與經驗交流，提供我國數位經濟最新發展趨勢之觀測，協助通傳會掌握全球最新數位匯流與通訊傳播之趨勢與潮流，並進一步協助我國產業開創數位經濟新棋局。

研究團隊除了舉辦「Into Frontier Beyond 2022 未來新邊界 數位創新趨勢論壇」，亦透過舉辦 1 場「我國數位創新經濟政策效益分析與評估」專家座談會，邀請相關領域研究專精之專家/學者，聚焦我國數位經濟政策效益分析與評估之相關核心議題與研究成果，進行專業意見交流與分享，藉以通盤掌握我國數位經濟政策發展情形與推動成效，俾利提供我國擘劃下階段

大型資通訊政策之參據。

透過分項三辦理，研究團隊觀察到由於面對未來虛實整合之技術趨勢，各式產業規範將面臨更多跨域挑戰，因此應持續鬆綁法規，並以通傳產業帶動其他領域產業進行數位創新與轉型，以及亦應持續轉介國際趨勢，協助我國業者推動創新與轉型，厚實我國數位經濟發展環境。另一方面，為評估數位基礎設施投資可能帶來之效益，仍須透過更完整資料進行後續評估。為促進我國數位經濟政策與計畫於實質效益的發揮，研究團隊建議應持續辦理專家座談會，做為我國下階段擘劃智慧國家方案之參考，以進一步協助我國建構完善的數位經濟發展環境。

貳、英文摘要

The Smart Nation Plan (2021-2025), passed by the Executive Yuan in May 2021, continues on the foundation and achievements of the Digital Nation and Innovative Economic Development Program (2017-2025) (DIGI+ Program), promoting sustainable development and innovation and enhancing the digital transformation of the nation as a whole. It is the responsible authority for the infrastructure division that promotes ultra-high-speed broadband and digital convergence infrastructure, constructing an environment conducive to the development of the digital economy and a smart nation.

This research project promotes the Smart Nation Plan through three subtasks: Policy Analysis and Management of the Smart Nation Plan, Innovative Regulation and Supervision of Digital Economies, and Exchanges of Digital Policy among Stakeholders. The research project assists in implementing the policy goals of the Smart Nation Program, improving communications infrastructure, enhancing relevant policies and regulations, creating an environment conducive to the development of digital economy, and facilitating Taiwan to become a smart nation.

The key results of this project are as follows:

I. Policy Analysis and Management of the Smart Nation Plan

In order to assist in the implementing the goals of the Smart Nation Plan this year (2022), that is the second year, this sub-item continues to promote general plans through the Maintenance Digital Convergence Project Office (the Project Office), providing advice and implementing the related work of the Project Office in the following three areas: planning and project management, communications policy, and observations and policy analysis of regulatory trends.

In terms of planning and project management, the Project Office assisted in conducting the examinations of eighteen projects of the infrastructure division. According to the annual goals of each project, it followed the progress of each

project and assisted each department in communicating and coordinating with the relevant competent authority. In addition to conducting the examinations of the projects, the Project Office not only assisted in organizing one infrastructure division meeting, but also in the second half of the year, undertook at least two examinations of projects. It assisted the competent authority of the infrastructure division in discussing and coordinating with each department, and kept track of implementation progress management to ensure that the progress of each project was in line with the expected goals of the Executive Yuan.

In terms of communications policy, the Project Office not only shared methods and results of telecommunications policy of Taiwan with students, but also held a conference entitled "Into the Frontier Beyond 2022."

As for professional exchanges among industry, government, and academia, the Project Office assisted Taiwan in drawing up a blueprint for the next stages of development. In addition to holding a large-scale conference, the Project Office also held a conference named "Analysis and Evaluation of Taiwan Digital Innovation Economic Policy" facilitating exchanges of opinions among experts and scholars, deepening understanding of policy benefits of the promotion of Smart Nation Plan, and serving as a reference for the direction of future policy in Taiwan.

Finally, In terms of observations and policy analysis of trends, the Project Office selected the following four issues concerning the promotion of the digital transformation of the communication infrastructure for project-based analysis: "Policy Observation of Promotion of International PSTN IP", "Trend Observation of Recent Policy of Broadband Infrastructure", "Low-earth-orbit Satellite of Industrial Dynamics and Configurable Observation", and "Analysis and Evaluation of Taiwan Digital Innovation Economic Policy Effectiveness." On the one hand, the Project Office summarized international experience and insight through observing international trends in the digital transformation, innovative digital policies, and market development of communications, providing policy

recommendations for Taiwan, while, on the other hand it also selected three specific projects as the main analysis of the DIGI+ program and in the infrastructure division within the Smart Nation Plan in Taiwan. On the basis of econometric analysis, it examined the benefits of the implementation of the plan so as to provide direction for future policy in Taiwan.

II. Innovative Regulation and Supervision of Digital Economies

It is worth noting that a great deal of the digital economy has steadily become controlled by relatively few multinational digital enterprises. Consequently, these exert strong economic influence, causing great change in market dynamics, policy development, and even people's livelihoods.

This section has been divided into two parts to discuss this issue. First, international legal policy experience adopted by the digital market, (2.1) “Innovative Regulation and Case Analysis;” meanwhile, effective regulation depends on an extensive understanding of the latest industrial developments, which have been discussed in (2.2): “Trend analysis of innovation and development of global digital market,” observing development trends of the whole industry of digital markets both at home and abroad. Both parts are complimentary to each other as the Project Office aims to provide valuable reference and guidance for policy formulation in Taiwan.

The core of “Innovative Regulation and Case Analysis” focuses on research and analysis on the economic control of major international digital enterprises in recent years. At the same time, it also conducts in-depth research on the legal policies of the EU, the UK and the US, as well as the growing influence of certain digital corporations.

Firstly, with view to protecting small and medium-sized enterprises, as well as consumers, we can note that the EU actively adopts hierarchical legal structures on major digital enterprises. This can be observed from the “(EU) 2019/1150, OIS Regulation” that was passed in 2019, and also the “Digital Markets Act,” announced in December 2020 and passed in 2022. These regulations prevent

enterprises becoming a “gatekeeper” and engaging in unfair competition. Moreover, enforcement of the law is through the European High-Level Group of Digital Regulators, whereby violators may be subject to large penalties.

Turning to the situation in the UK, after it left the EU, it has committed to establishing a digital regulatory system to activate the digital economy.

In addition to cross-functional collaboration, the Digital Market Unit (DMU) has been established under the Competition and Markets Authority (CMA) and supervises businesses with Strategic Market Status (SMS); it also conducts market surveys on digital platforms. In particular, it focuses on the influence of the digital advertising of digital platforms, and proposes an asymmetrical regulatory approach as the basis for regulations, as well as a level of intervention with regards to competition.

In contrast, the United States has an advantageous position as most of the largest digital enterprises are native to the US. As such, the government has always adopted laissez-faire regulatory attitude to the digital economic market. However, in recent years, the enforcement of the law of Antitrust Law has been strengthened that has prompted the supervisory authorities to actively strike more of a balance. It should be noted that authorities have begun to sue tech giants, such as Meta, Alphabet, Microsoft, Amazon, and Apple (MAMAA) for anticompetitive practices. A number of draft reforms concerning anticompetitive practices have been proposed in spite of enormous pressure from the lobbying of the tech giants.

On the whole, although their political and economic backgrounds differ, it can be noted that the traditional competition law is limited when dealing with large-scale digital corporations; in response, we can also note a trend of strengthened supervision.

The observation of “Trend analysis of innovation and development of global digital market” focused on distinguishing the two service types of innovative interactive platforms and the innovative audio-visual platforms at both home and

abroad. The qualitative-quantitative data has been compiled on development trends of digital markets in both advanced countries and domestically under the influence of a variety of innovative services, industrial competitive dynamics, market order, and consumers, to understand the impact of the digital environment on traditional industries. Based on the above, consumers in Taiwan like other countries that have shifted to digitization as primary means for obtaining information are deeply influenced by large-scale digital corporations.

Taiwan must proactively face the issues arising from digital platforms or improve the power of the supervision of the regulatory framework of traditional competition, and strengthen the cross-platform communication and collaboration so as to be more aligned to international trends of supervision and ensure a sound environment for the communications sector to flourish.

III. Exchanges of Digital Policy among Stakeholders

In order to gain deeper understanding of the development of international digital convergence, observe trends in the development of the digital transformation, as well as industry innovation of the digital economy, and aligning development in Taiwan with international trends, the Project Office held a conference named "Into the Frontier Beyond 2022" on October 28, 2022. Taiwan must align with international standards because of the rapid development of the global digital economy; hence, gaining understanding of the digital transformation and industrial innovation, as well as the needs of the integration of digital resources are important elements and key to successful future development.

Therefore, the Project Office invited well-known entrepreneurs both home and abroad in the field of communications and innovative application services to take part in the forum, which can help NCC gain understanding of the latest trends of digital convergence and communications, ultimately helping Taiwan create the most effective digital economy.

Aides from the "Into the Frontier Beyond 2022", the Project Office also held the forum "Analysis and Evaluation of Taiwan Digital Innovation Economic

Policy Effectiveness” inviting experts and scholars in related fields to exchange and share opinions on related core issues of analysis economic policy effectiveness evaluation in Taiwan. Doing so can facilitate understanding of the development and the effects of the promotion of digital economic policy in Taiwan, which can serve as a reference for the subsequent planning future digital policy.

參、計畫背景、政策依據與研究架構

一、計畫背景

新興資通訊技術的演進，驅使先進國家在資通訊科技進展、政府管制革新以及數位服務使用樣態轉變，也帶領數位經濟與創新產業持續蓬勃發展，尤其過去兩年 Covid-19 疫情影響，驅動全球經濟加速數位化轉型的需求。對此，各國業已紛紛制定數位經濟與數位轉型政策，除升級寬頻速率與擴展網路覆蓋率，在強化數位基礎環境的同時，也結合雲端、大數據、物聯網與 AI 等技術，促進跨產業的水平與垂直整合，並催生多元創新應用服務。藉由高頻寬及低延遲的人、機通訊，使各產業得以提供自動駕駛、遠距照護、智慧能源及智慧物流等數位連結環境，促使民眾生活逐漸邁入數位化與智慧化。

在通訊傳播業者透過成熟且普及的寬頻環境開發數位創新應用服務之際，對更高度的全球市場競爭及後疫情時代的新變局，先進國家無不加強數位產業部署，一方面鞏固數位基盤，另一方面針對各項網路治理議題透過政策規劃及法規調適進行監理與管制，以協助業者從數位化浪潮中獲利，並帶動產業的整體提升，由此充實數位國力，讓「數位創新」成為國家經濟成長動能。

為因應數位技術、社會、經濟環境之變化與需求，以及國際產業競爭局勢與數位經濟政策發展趨勢，奠基於我國自 2017 年起執行「數位國家・創新經濟發展方案」(下簡稱「DIGI+方案」)所累積之成效，行政院自 2021 年起續推動「智慧國家方案(2021-2025)」(下簡稱「智慧國家方案」)，由國家通訊傳播委員會(下簡稱「通傳會」)擔綱數位基盤分組之主責機關，而今(2022)年 8 月 27 日數位發展部(以下簡稱「數位部」)成立後，數位基盤分組之業務則移撥至數位部，由數位部擔任數位基盤分組之主責機關。研究團隊透過本計畫運作數位匯流專案辦公室，協助辦理跨部會合作、前瞻政

策與法規觀測、以及法制政策幕僚建議等各項工作，期望藉此促進通傳產業環境發展、加速通傳匯流相應監理法規調和、強化網路治理以及增進國際鏈結等相關工作，以建構我國高效能、高信賴與全民近用之數位社會基盤，並營造有利於拓展數位經濟市場的良好環境，實現臺灣加速邁向「智慧國家」。

（一）全球匯流產業趨勢

隨著各國積極推動數位基礎建設，在 5G 日益普及下，輔以相關新興技術如軟體定義網路（Software-Defined Network, SDN）、網路功能虛擬化（Network Functions Virtualization, NFV）、雲端（Cloud）及邊緣運算（Edge Computing），為多元型態之創新應用服務帶來龐大的可能性。面對全球數位匯流浪潮，電信服務供應者為提升競爭力，廣泛將電信服務整合各項垂直應用服務產業，藉以拓展既有服務的廣度與深度，許多主流及新進電信業者亦部署雲端原生（Cloud Native）架構，透過虛擬化基礎設施逐步轉型為提供多樣化垂直產業服務的數位服務供應者。

囿於 COVID-19 疫情之衝擊，民眾活動範圍與企業供應鏈流程皆受到限制，許多企業均面臨斷鏈危機，消費和供應的變化促成各國業者朝向以數位為主導的營運模式，進一步塑造全球商業生態系統，加速數位轉型的進程。依據國際數據資訊公司 IDC 預估，2023 年全球超過 52% 的 GDP 都將由數位轉型及數位技術投資而產生，亞太地區則至少 65% 的 GDP 來自數位技術相關貢獻。由於多數產品和服務都需要經由數位途徑提供，為了保持競爭力，企業有必要優先考慮就數位工具進行投資，因此 IDC 預期 2024 年超過一半的資通訊技術（ICT）投資將與數位化轉型相關。而為因應數位優先（Digital First）的經濟發展態勢，全球企業將投入更多資源部署數位基礎架構，以期隨著數位化轉型曲線加速而成長。IDC 調查亦顯示，未來五年中企業自評之營運優先事項首先為雲端（Cloud），其次則是無線連接（Wireless

Connectivity)，而後是人工智慧及機器學習（AI/ML）¹。

產業調研機構 Gartner 評估 2021 年全球 5G 網路基礎設施收入為 191 億美元，佔所有無線基礎設施收入之 39%，為無線網路基礎設施市場中增長最快的部分，且相比 2020 年之 137 億美元成長 39%，可見因疫情所致，刺激超高速寬頻連接需求遽增，加速通訊服務業者提供商業化 5G 服務²。此外，Gartner 亦預測至 2024 年，全球主要城市（Tier-1 Cities）之 5G 覆蓋率將增加到 60%，與過去 LTE 和 4G 的採用率相似。但另一方面，Gartner 則認為雲端原生平臺（Cloud-Native Platforms）將是 2022 年全球主要科技趨勢之一；在數位市場漸趨成熟下，雲端技術持續扮演數位轉型發展的 IT 基石，伴隨雲端服務大量應用，藉由在雲端進行開發並直接運行在雲端，可提升應用程式的開發速度，增加軟體部署的彈性和可擴展性。無論在公共雲、私有雲還是混合雲中，透過雲端原生開發即可快速建立和執行靈活且可擴展的應用程式，同時減少對基礎設施的依賴。而隨著將服務佈署在雲端的企業比例越來越高，近年來企業所提供之應用服務得以更快部署雲端服務，由此降低將服務移轉至雲端的門檻，吸引更多企業讓服務上雲³。

在視聽媒體服務方面，OTT（Over The Top）平臺持續挑戰有線電視業者，迫使多數主要傳統業者以各種形式推出線上影音服務，亦有業者將網路應用程式下載與影音內容加進有線電視盒，或投資新媒體公司成為 OTT TV 股東，以「合螢」、「合資」甚至「合製」的方式進行合作。依據全球經濟預測及商業諮詢機構 Omdia 的研究顯示，傳統電視頻道仍佔大部分視聽媒體服務之收入，但 OTT 收入亦明顯成長（詳參圖 1）。OTT 收入在整體視聽媒體服務收入之比例，自 2011 年的 1% 至 2019 年激增至將近整體的四分之

¹ IDC. Global ICT Spending, Forecast 2020-2023. Retrieved December 12, 2022, available at <https://www.idc.com/promo/global-ict-spending/forecast> (last visited Dec. 13, 2022).

² Gartner. (2021, November 11). Patent Growth Insights, 5G Technology, 2021. Retrieved December 12, 2022, available at <https://www.gartner.com/en/documents/4008201> (last visited Dec. 13, 2022).

³ Gartner. (2021, October 18). Top Strategic Technology Trends for 2022: Cloud-Native Platforms. Retrieved December 12, 2022, available at <https://www.gartner.com/en/documents/4006923> (last visited Dec. 13, 2022).

一，並預計至 2024 年將成長到 37%。Omdia 亦預估 2017 年至 2024 年間，全球傳統付費電視收入之淨變化將平均虧損 1.85 億美元。此外，基於電視及電影產業在後疫情時期復甦，Omdia 評估媒體和娛樂市場（media and entertainment market, M&E）收益將在 2022 年突破 1.51 兆美元，到 2024 年達到 1.61 兆美元⁴。

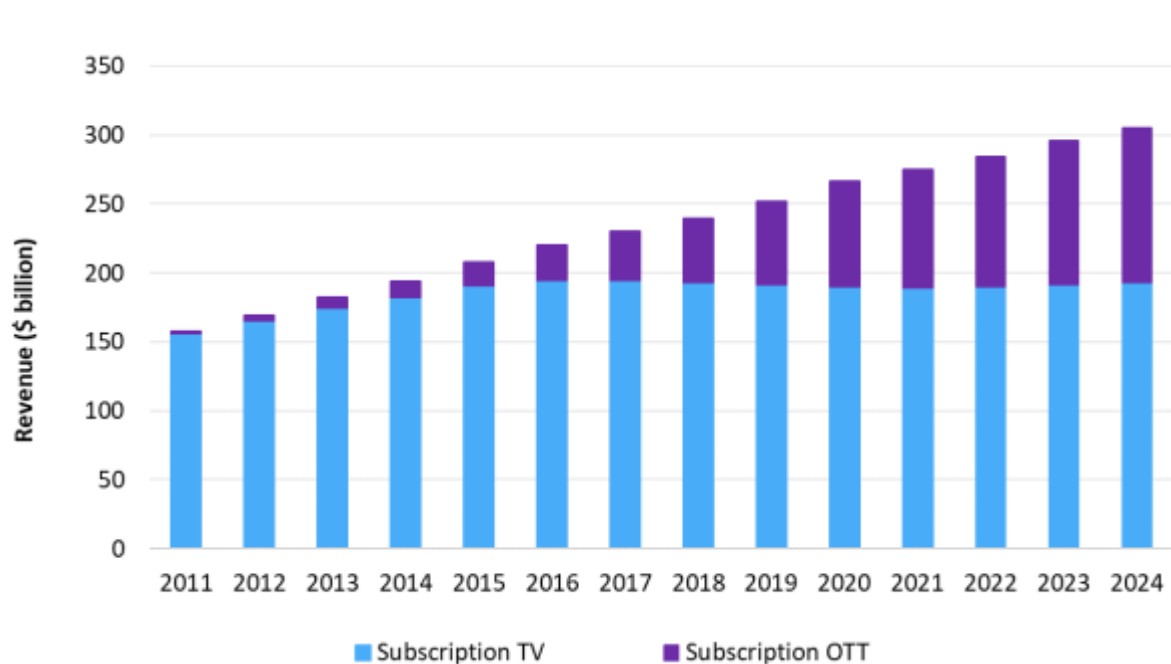


圖 1：2011-2024 電視與 OTT 訂閱收益

資料來源：Omdia, World Television Information Service

在網路資源方面，根據 OpenVault 統計指出，2021 年與疫情前的水準相比，使用量仍然提高，平均使用量和中位數使用量相比 2019 年分別增長了 69%和 98%。2021 年第 3 季固網使用量相比 2020 年第 3 季使用量小幅成長了 13%，中位數使用量成長率則為 21%，持續高於平均使用量，顯示在疫情影響下，居家辦公與休閒需求造成用戶使用量更加集中⁵。

在通訊傳播數位匯流發展趨勢下，各國政府均已著手研擬因應技術與

⁴ OMDIA. (2022, November 16). World Television Information Service-Data Sheets. Retrieved December 12, 2022, available at <https://omdia.tech.informa.com/OM011991/World-Television-Information-Service--Data-Sheets> (last visited Dec. 13, 2022).

⁵ OpenVault. Broadband Insights Report (OVBI). Retrieved December 12, 2022, available at https://openvault.com/NEW-SITE-OV3/wp-content/uploads/2021/06/Openvault_Q121_DataUsage_V6-TJ-Feedback.pdf (last visited Dec. 13, 2022).

應用變革所需的數位轉型政策。鑒於全球數位經濟日趨蓬勃發展，除有必要持續觀測全球產業脈動外，亦應就各國通傳產業競爭管理機制進行研析，並據以提出具體之政策建議，以促進與維護通傳匯流市場競爭。

（二）國際先進國家數位創新應用政策發展與趨勢

全球在數位科技與創新應用服務不斷革新發展下，國際研調機構 Gartner 預測 2022 年重要數位技術戰略趨勢，其中前三大趨勢皆攸關於資料運用與安全，分別為強化資料互通與運用，提供更彈性、靈活的資料整合管理技術之資料編織（Data Fabric）；促進更靈活、可擴展及更為可靠的網路安全控制機制，而具有更良好資安態勢之網路安全網格架構（Cybersecurity Mesh）；以及強化個人資料處理運用之保護，保護個資安全的隱私增強運算（Privacy-Enhancing Computation）。勤業眾信聯合會計師事務所（下稱 Deloitte）於 2022 年國際電信、媒體和科技（Telecommunication, Media, Technology, TMT）產業趨勢中，預測 5G 時代將大幅加速固定無線接取（Fixed Wireless Access, FWA）以及 WIFI6 技術成長發展。而美國研調機構 Futurum 首席分析師於富比世（Forbes）發布 2022 年數位轉型十大趨勢中，除在通訊部門預測毫米波（mmWave）為 5G 未來重要發展，並在數位平臺治理方面，預測對於全球帶來重大影響的科技巨擘仍為全球政府與監管部門之關注焦點，由此可見，數位經濟蓬勃發展下所衍生議題更為複雜而多元。

觀察先進國家近來在數位經濟與通傳政策與法制發展上，歐盟為建構公平競爭的單一數位市場（Digital Single Market, DSM）、促進產業創新成長發展，並全面建構保護數位服務用戶權益的歐盟法制環境，歐盟執委會於 2020 年公布《數位服務法》（Digital Services Act, DSA）草案與《數位市場法》（Digital Markets Act）草案。數位服務法草案（DSA）針對不同類型的中介服務提供者（intermediary service providers），以層級累加式的義務規範進行立法架構設計，所謂的層級累加，係根據數位市場上企業規模、功能角

色以及市場影響力，將企業劃分不同層級、並逐級要求負擔不同層級的法定責任與問責義務，企業的規模越大則累加更多的義務，以建構維護歐盟線上服務用戶安全與透明化環境之法律規管架構。而《數位市場法》則是將具有高度市場力量的核心數位平臺服務（core platform services）業者，視為市場守門人（gatekeeper），並納入不對稱管制（asymmetric regulation）架構，以建構歐盟單一數位市場的守門人法定義務規範，維護歐盟數位部門的市場公平與競爭發展。

目前《數位市場法》與《數位服務法》草案在立法進程上，前者已於 2021 年 12 月經歐洲議會（European Parliament）投票同意作出部分修正，調整重點有守門人之量化認定標準及違反規範之罰則規範。而數位服務法草案，亦於今年 1 月經歐洲議會投票通過作出部分修正，調整之重點，主要要求超大型數位平臺（Very large online platforms, VLOPs）負擔更嚴格的義務、提高演算法之透明化要求，以及強化線上不法內容之防止措施等。兩法案均已交付委員會進行三方會談協商(trilogue)，目前尚待完成法案一讀審查程序。

為加速數位經濟與創新發展基礎環境，英國數位、文化、媒體與運動部（Department for Digital, Culture, Media & Sport, DCMS），於 2021 年展開「無線基礎設施策略：2030 年願景」（Wireless Infrastructure Strategy: a vision for 2030）的公眾諮詢，規劃未來十年英國無線與固網布建施政策略，其目標主要為建構英國未來無線基礎設施發展願景、預估未來十年英國無線連網之發展需求，以及開展嶄新的政策架構，期以促進 5G 與未來 6G 網路投資、創新與競爭發展。在法制發展上，為革新國內電信網路安全法制架構，英國國會於 2021 年 12 月正式通過《2021 年電信（安全）法》（Telecommunications [Security] Act 2021）立法。規範重點除要求國內電信業者，遵循該法所規範法定安全義務，主要包括：採取適當措施以識別與降低安全風險之法定義務，以及在安全事件發生時，採取適當合理之因應與補

救措施，以降低、減緩安全危害之法定義務；該法並明文賦予 DCMS 內閣大臣國家安全管制法定權限，基於國家安全維護之必要，其有權將高風險的通訊供應商納入高風險列管名單內，並有權要求國內電信業者，不得使用由高風險列管名單業者所提供、製造的產品、服務或設施，以確保國內電信網路安全。此外，該法亦明文要求通訊管理局(Office of Communications, Ofcom)執行法定監督權責，以確保電信（安全）法規範執行實效。

而正積極推動數位轉型以達成智慧國家發展目標的新加坡，近來數位經濟施政重點，主要以強化國內中小企業數位能量，加速推動產業數位轉型與創新發展為主軸。為協助國內產業強化數位治理能量，資通訊媒體發展局（Infocomm Media Development Authority, IMDA）除推動數位領導計畫（Digital Leaders Programme, DLP），協助企業建立數位專業團隊、規劃企業數位轉型藍圖；並推動技術長即服務計畫（Chief Technology Officer-as-a-Service, CTOaaS）提供國內企業線上專業數位諮詢服務。此外，為協助中小企業發展資料治理與創新能量，IMDA 推動資料驅動商業發展計畫(Better Data Driven Business programme, BDDb)，協助國內中小企業，確保具有良好的個資保護措施下，而有效能地運用資料，強化數位經濟競爭能量。

綜上所述，許多先進國家為活絡數位經濟發展，積極推動政策且調和既有法制，以建構市場公平競爭、促進產業數位轉型與創新發展的數位經濟法制與政策環境。

（三）我國數位匯流產業發展現況與挑戰

我國數位匯流產業發展之現況與趨勢，可分別就電信產業、傳播產業以及網際網路產業發展觀察：在電信產業方面，依通傳會統計資料，國內行動電話用戶數至 2022 年第 3 季為止，共 2,994 萬用戶，普及率為 129.1%；國內市內電話用戶至 2022 年第 3 季為止，共 1,035 萬用戶，普及率為 44.6%，行動通訊仍為我國民眾主要使用的電信服務。

在寬頻服務方面，依通傳會統計至 2022 年第 3 季之資料，國內寬頻上網帳號數，整體合計為 3,626 萬用戶數，相較於 2021 年同期 3,586 萬用戶數，共提升 40 萬戶，其中行動寬頻用戶數為 2,994 萬，可見我國民眾主要使用行動寬頻服務上網。我國自 2020 年 7 月國內電信業者已陸續提供 5G 電信服務，根據 110 年國家數位發展研究報告之調查，國內 5G 基地臺電波人口涵蓋率於 2021 年第 1 季已達 61.3%。

在電信事業營收方面，我國 2022 年第 2 季行動通訊市場整體營收為新臺幣 402.5 億元，相較於 2021 年第 3 季的 391.3 億元，增加約新臺幣 11.2 億元。進一步觀察各類服務，月租費收入（340.5 億元）相較於 2021 年第 3 季（331.2 億元），增加 9.3 億元；通信費收入（27.1 億元）相較於 2021 年第 3 季（25.8 億元）增加新臺幣 1.3 億元，其他收入（21.7 億元）相較於 2021 年第 3 季（23.1 億元）減少新臺幣 1.4 億元，簡訊營收（13.2 億元）相較於 2021 年第 3 季（11.3 億元）增加新臺幣 1.9 億元。另一方面，行動通訊數據傳輸量 2022 年第 2 季為 2,660.4Pbytes，較 2021 年第 3 季 2,494.2 Pbytes 增加了 166.2 Pbytes，顯示數據傳輸量仍不斷持續攀升。

再就行動通訊市場的每位用戶平均貢獻度（Average Revenue Per User, ARPU）而觀，我國 2022 年第 2 季 ARPU 為新臺幣 452.4 元，較 2021 年第 3 季（新臺幣 441.9 元）增加新臺幣 9.5 元；其中，月租型 ARPU（新臺幣 514 元）較 2021 年第 3 季（新臺幣 503 元）增加新臺幣 11 元；而預付型 ARPU（新臺幣 89.9 元），則較 2021 年第 3 季（新臺幣 85.3 元）增加新台幣 4.6 元。

整體市場發展狀況顯示，我國邁入 5G 時代後，電信產業行動寬頻用戶數與普及率持續呈現升高趨勢，且整體營收均有所成長，並持續邁向提供更高速、延遲率更低、更大連結的寬頻通訊服務，以滿足消費者之需求。在線上通訊服務與社群媒體廣泛流行與各類線上應用服務的不斷推陳出新，以

及 COVID-19 嚴峻疫情之交互影響下，更大幅提升國內數據傳輸服務容量與品質需求，電信業者如何加速推動國內 5G 轉型發展與超寬頻連結網路的策略布局為重要挑戰。

在傳播產業方面，關於我國無線廣播電視營運概況，依通傳會截至 2022 年第 3 季的資料，無線廣播事業共 186 家，無線電視事業共 5 家。關於衛星廣播電視事業之營運概況，依通傳會截至 2022 年第 3 季的資料，直播衛星廣播電視服務事業（含境內、境外）為 4 家、衛星頻道節目供應事業（含境內、境外）為 91 家，至於他類頻道節目供應事業則從 2021 年第 3 季的 52 家，增加至 2022 年第 3 季的 53 家。。

在有線電視產業方面，依據通傳會至 2022 年第 3 季資料，目前我國有線電視數位化普及率為 100%，有線電視訂戶數為 466.9 萬戶，較去年同期（476.8 萬戶）下降，家戶普及率為 51.5%，訂戶數仍不斷持續下滑；而在 IPTV 方面，中華電信所經營的多媒體內容傳輸平臺（Multimedia on Demand, MOD）之用戶數，至 2022 年第 3 季為 204 萬戶，相較於去年同時期（206 萬戶）略有下降。

在 OTT 影音服務方面，資誠聯合會計師事務所（PwC）所公布「2021-2025 臺灣娛樂暨媒體業展望報告」，基於新冠疫情促進 OTT 影音服務加速成長，預估 2021 年臺灣 OTT 影音營收將達 8.13 億美元，高於傳統家庭影音市場營收的 4.55 億美元，成為我國娛樂與媒體產業之重要發展主軸，對於傳統傳播產業持續造成顯著之影響衝擊。雖然有線電視仍為民眾主要的收視來源，然而在 OTT TV 服務蓬勃發展及競爭衝擊下，有線電視與 IPTV 如何強化自身商業發展策略，提供更為多元型態的收視與應用服務，提升用戶黏著度與拓展市場收視消費族群，為其面臨之重要挑戰。

在網際網路產業方面，依據市場顧問機構 Kepios 以及 We are Social 所發布的「Digital Report 2022—台灣」調查，至 2021 年 1 月為止，我國民眾

網際網路使用率高達 91%，較去年同期增加 1.3%，且平均每日使用網際網路時間，高達八小時。而根據創市際市場研究顧問 2021 年 9 月發布「2020 至 2021 年台灣網路行為趨勢觀察與比較」調查，至 2021 年下半年臺灣民眾整體上網率為 84.7%，連網方式以手機（85.1%）為主，其次為電腦（桌上型、筆記型電腦），上網率為 53%。

另依照 110 年國家數位發展研究報告之調查結果，我國民眾主要使用的網路類型前五名，依序為即時通訊（83.6%）、網路影音娛樂（76.0%）、商品或服務諮詢商品或服務資訊查詢（65.4%）、線上閱讀（58.4%）、線上購買商品或服務（56.5%）以及瀏覽或使用官方網站服務（54.8%）。另依照「Digital Report 2022」調查，我國民眾在即時通訊與社群軟體等社交媒體的使用率達 89.4%，相較於 2021 年（82.6%）增加 8.4%。而在民眾的線上經濟活動方面，依 110 年國家數位發展研究報告調查顯示，國內透過網路購買商品或服務的民眾比例為 56.5%。由此可知，在寬頻網路與連網裝置普及以及網際網路蓬勃發展下，線上活動已成為我國民眾日常生活之重要活動。

在數位科技與各式創新服務革新發展下，我國通訊傳播產業不斷持續升級超高速寬頻網路建設，以強化國內數位基礎設施發展。目前國內已邁入 5G 時代，可預期通訊傳播產業積極導入各類新興數位科技與應用服務，加速推動數位創新成長與競爭能量。在積極推動創新發展轉型之際，我國政府應持續以推動促進數位經濟與創新發展政策與法制環境之思維途徑，協助國內通傳產業加速數位轉型與創新成長。

（四）研究核心

先進國家透過推動數位轉型政策，加速了通訊傳播基礎設施數位化發展，也提升了不同產業領域的轉型效益；另一方面，各國通傳主管機關面對數位市場發展、數位服務轉型的新監理思維也日趨明朗，為強化整體產業掌握數位轉型效益，加速民間投資意願，增添國家經濟動能，我國實應掌握各

國新近數位法制政策趨勢，滾動調整通訊傳播相關政策及法規，並透過調和匯流法規，促進新型態服務和科技演進的發展。在整體數位經濟發展下，通訊傳播事業作為引領各產業數位轉型之領頭羊，隨著新興應用服務的普及與使用需求，寬頻基礎設施在整體產業鏈中將扮演更加關鍵之角色，隨之而來的是促成通訊傳播事業的急速發展，諸如加速並擴大 5G 商轉、PSTN 朝 IP 化與提升固網寬頻基礎設施普及等。

承上所述，本研究仍將以數位市場發展趨勢，以及通訊傳播基礎建設的新近發展為主要研究主軸。在數位市場趨勢部分，主要國家如歐盟，即注意到國際數位平臺對網路資源使用與流量對價之影響，開始檢視數位市場競爭問題並提升監理力度，相繼提出《數位市場法》(Digital Market Act, DMA) 及《數位服務法》草案 (Digital Services Act, DSA)，以維護數位資源使用及數位市場的公平性。英國在數位市場監理機制的轉換上，則係以成立專責數位市場部門，針對具戰略市場地位之數位平臺業者擬定相對應的監理機制，施以事前管制與課予相對應義務。雖然數位轉型為數位經濟帶來豐碩的助益，但具顯著市場地位或戰略市場地位之業者在既有監管架構與能量不足以因應市場變化下，便需進行適宜的監理調適。

而在通訊傳播基礎建設部分，由於基礎建設與數位服務休戚與共，在新興資通訊技術與新興應用服務發展下，不斷提升對於網路資源之需求，並在數位化趨勢下持續促進傳統電話服務 (Public Switched Telephone Network, PSTN) 的退場，因而英國、澳洲與紐西蘭皆已陸續推動 PSTN 網路轉向 IP 網路發展，並同時推動配套政策措施，例如加速全光纖建設，以提高固網寬頻頻寬與強化固網基礎設施。通訊傳播事業在數位經濟發展與數位轉型下扮演舉足輕重的角色，監理機關如何持續調整既有政策與監管架構，為國際與我國監理機關持續所關注之要點。

我國在 4 年的 DIGI+ 方案完成階段目標後，持續執行 2021 年至 2025 年下一階段「智慧國家方案」，無論在基礎建設與服務之數位轉型，抑或在因應匯流及通傳產業發展所調修的通訊傳播法規正逐漸完備。在今（111）年電信管理法即將完成轉軌與 5G 行動基地臺的持續建設，可預見得使我國之監理機制及技術發展更加符合市場發展之走向與演進，並推升我國數位經濟發展。

承上，本計畫除透過數位匯流專案辦公室（下簡稱「專案辦公室」）協助落實智慧國家方案數位基盤分組之各項政策目標，亦將觀測國際數位轉型與通傳市場發展之監理架構轉變、數位服務市場演進趨勢與影響，以及先進國家之因應對策與配套措施，並提供符合國際趨勢發展之監理架構及政策建議予通傳會。同時，本計畫亦將藉由各界合作與意見交流，強化與實務運作之鏈結，除使政府政策橋接國內外專業能量，符合實務發展外，同時亦將政策成果與效益推廣於民眾，藉此持續協助推動智慧國家方案數位基盤分組之各項政策與任務，建構有利落實方案各項政策目標之基礎環境。

二、 政策依據

（一） 數位國家・創新經濟發展方案之政策架構

為實踐蔡英文總統以「創新」提升經濟發展動能及「數位國家、智慧島嶼」的政策總綱領，2016 年行政院邀集專家學者研議下階段國家資通訊政策，並於 2017 年 10 月核定「數位國家・創新經濟發展方案」(下簡稱「DIGI+ 方案」)。為實踐 DIGI+ 方案，行政院規劃七大主軸行動計畫，透過基礎環境之建構（主軸一）、數位經濟躍升（主軸二）、活躍網路社會與數位政府（主軸三）、帶動智慧城鄉區域創新（主軸四）、跨域數位人才培育（主軸五）、研發數位科技（主軸六）、健全法制環境（主軸七）等配套措施，孕育永續優質的數位沃土（詳參圖 2）。

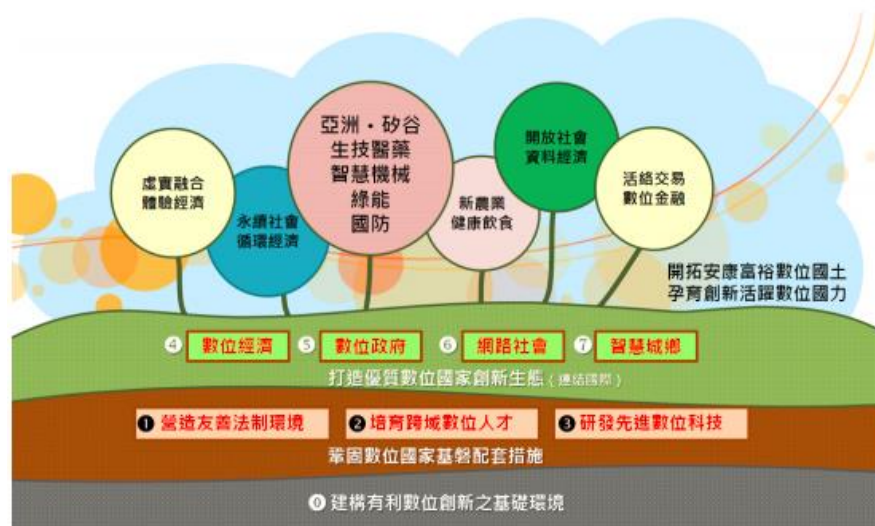


圖 2：「數位國家・創新經濟發展方案」發展架構

資料來源：行政院數位國家創新經濟小組

DIGI+ 方案整體計畫期程為 2017 至 2025 年，並責請通傳會擔任基礎建設分組召集人，負責「數位創新基礎環境行動計畫」推動與執行，並與國家發展委員會（以下簡稱國發會）、交通部等 14 個部會共同辦理推動超寬頻基礎建設與偏鄉寬頻普及、提升網路治理並落實數位人權以及建構有利數位匯流發展法制環境等執行成果。

為協助通傳會達成 DIGI+ 方案基礎建設分組之年度重點工作目標，研

究團隊於 2017 年起處理 DIGI+ 方案先期政策規劃；2018 年進一步協助通傳會建構符合國際趨勢之科技施政藍圖；2019 年則協助精進我國通訊傳播政策與電信管理法法規架構；2020 年協助通傳會研擬 2021 年至 2025 年下一階段「數位國家・創新經濟發展方案」(即智慧國家方案)；至於 2021 年則協助通傳會完成 DIGI+ 方案基礎建設分組 2020 年之工作項目，並協助通傳會順利銜接智慧國家方案之推動進程，期望使我國於 2030 年成為萬物互連，智慧連結之國家。

(二) 智慧國家方案

延續 DIGI+ 方案之政策目標與基礎，我國於 2021 年 5 月起推動下一階段為期 4 年的智慧國家方案 (2021-2025 年)，智慧國家方案以社會整備 (Society Ready) 為核心價值，透過數位基盤、數位創新、數位治理及數位包容四大分組政策推動方向，建設國家先進網路、提升政府數位基礎等「硬基盤」，以及加強網路資訊安全防護、研發關鍵技術、打造資料治理生態系等「軟基盤」；進一步提升軟、硬基盤與相關資源之「整應用」，以優化網路服務基礎與智慧治理擴大數位經濟效益、普及數位平權。

其中，數位基盤分組透過「加速 5G 寬頻建設與實證」、「完備先進網路建設」、「推動 B5G 衛星通訊」、「強化網路資安防護」、「擘劃頻譜政策」及「推動匯流法規」等 6 項推動策略作為數位基盤分組計畫架構(詳參圖 3)，偕同國發會、內政部、科技部、經濟部、交通部、教育部推展各項利於建構創新應用服務基礎環境之計畫項目，以符合數位技術演進與國際競爭需求。

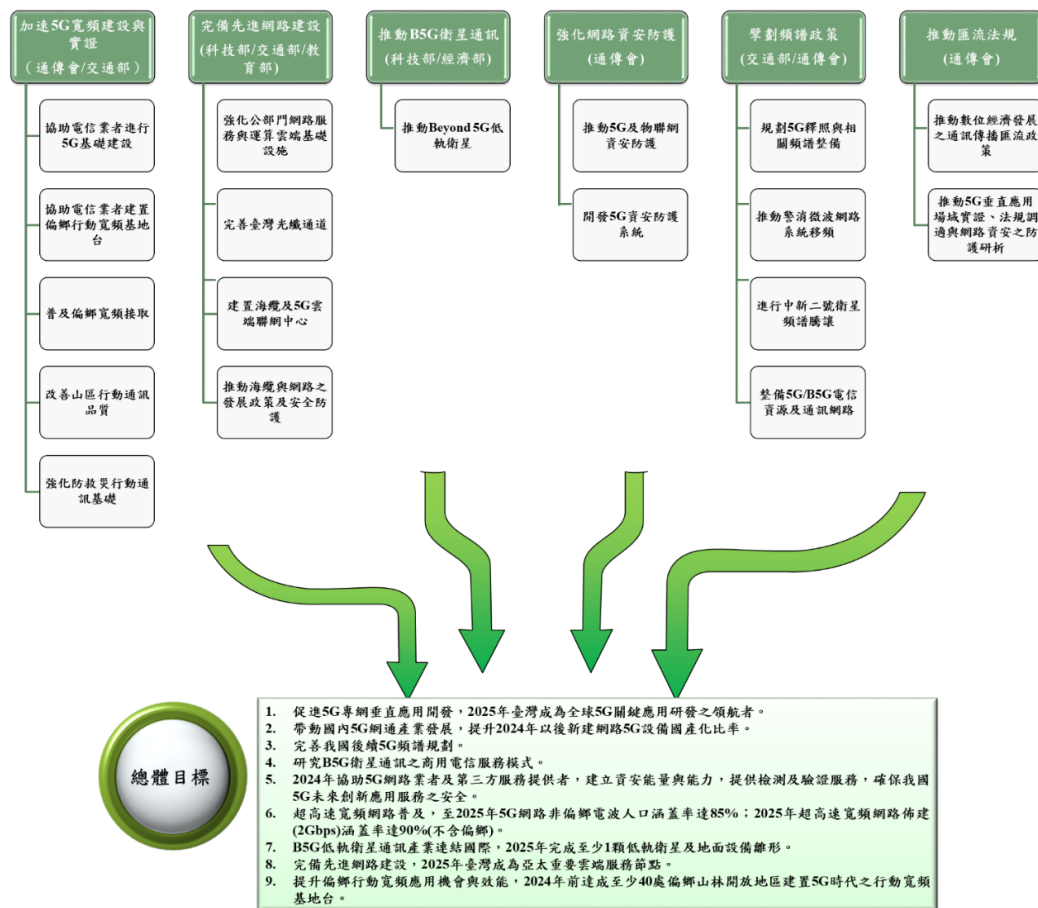


圖 3：數位基盤計畫架構

資料來源：通傳會

本計畫將持續實踐數位基盤分組之總體指標與各項計畫進度追蹤，朝「建立高速、高效能、高信賴與全民近用之數位基盤」目標邁進。另一方面，研究團隊觀測國際先進國家針對數位通訊傳播技術與服務市場變遷所提出之政策建議與法規調適情形以供我國借鏡，讓友善的通訊傳播法制環境成為六大核心戰略產業之後盾、使全民皆可享有安全可靠之智慧化服務，逐步實踐未來「2030 實現創新、包容、永續的智慧國家」願景。

三、 研究架構

本計畫預定工作項目包含三大分項內容，分別是：

- 分項 1：智慧國家方案政策研析暨管理
- 分項 2：平臺經濟下數位市場法制創新趨勢與監理
- 分項 3：數位政策交流與鏈結專業能量

整體研究架構如下圖 4 所示，各分項計畫與智慧國家方案工作項目之相關性以及各分項預定工作規劃說明如後。

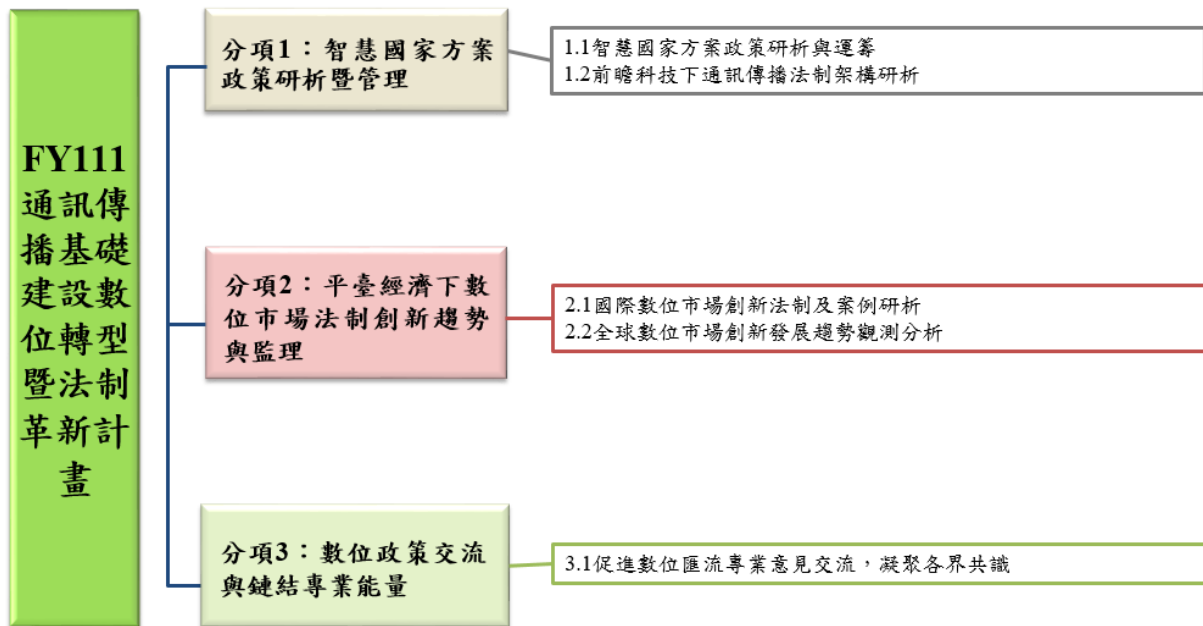


圖 4：本計畫研究架構

資料來源：本計畫製圖

本計畫各分項以落實智慧國家方案之政策目標為主軸，執行各項研究與工作項目。分項 1「智慧國家方案政策研析暨管理」為智慧國家方案數位基盤分組之工作執行與計畫管考，並觀測推動智慧國家方案與數位經濟發展相關之通訊傳播關鍵議題。分項 2「平臺經濟下數位市場法制創新趨勢與監理」則是研析先進國家針對核心平臺服務競爭管制的政策與案例、具體手段或其他完善數位市場競爭的方式，提供我國數位平臺競爭管制之監理經驗；另一方面，觀測數位平臺發展對於數位市場產業的影響與衝擊，包括生態系統、競爭動態、交易秩序及消費行為等質化與量化資料，掌握數位市場

產業發展最新趨勢，提供我國數位市場產業規管的政策調整參考。分項 3「數位政策交流與鏈結專業能量」針對前述研究與工作內容，舉辦專家座談會、研討會、講座等，透過產官學研的專業意見交流，蒐集並歸納最新通傳議題之經驗與案例，作為各分項執行成果之補充，確保本計畫提出之政策建議接軌國際趨勢，同時符合通傳產業發展需求。

（一）分項 1：智慧國家方案政策研析暨管理

延續 DIGI+ 方案之基礎與成果，我國於 2021 年 5 月通過智慧國家方案，其中，數位基盤分組主責推動 5G 寬頻基礎建設與實證、完備先進網路建設、推動 B5G 衛星通訊、強化網路資安防護，擘劃頻譜政策以及法規調適等政策任務，打造具備高速、高效能、高信賴與全民近用的數位基盤。透過持續提升整體通傳基礎建設、增修資通訊政策與法規、強化網路資安等面向，全方位整備我國發展數位經濟所需之基礎建設環境，累積我國數位經濟發展動能。

為協助相關部會共同合作落實智慧國家方案數位基盤分組各具體指標與工作項目，本計畫將以專案辦公室透過執行兩項子項之工作項目，實踐今（2022）年預定完成之工作任務，執行方式包括子項 1.1「智慧國家方案政策研析與運籌」，協助執行智慧國家方案數位基盤各計畫進度管考與目標追蹤，以及鏈結產官學研，接軌國際趨勢並分享我國推動數位經濟之成果與效益。同時，子項 1.2「前瞻科技下通訊傳播法制架構研析」，研析先進國家推動數位經濟所面臨之通傳關鍵議題以及其推動之政策與法規趨勢，提供專業幕僚建議，有助於我國通傳政策符合數位經濟發展需求。

專案辦公室核心架構主要以「計畫運籌組」、「政策溝通組」及「政策規劃組」三個部分組成，並以「計畫運籌與專案管理」、「政策溝通」與「趨勢觀測與政策分析」作為推動策略（詳參圖 5），透過各項策略，協助落實智慧國家方案數位基盤分組之工作項目與任務，完備數位基盤建設。

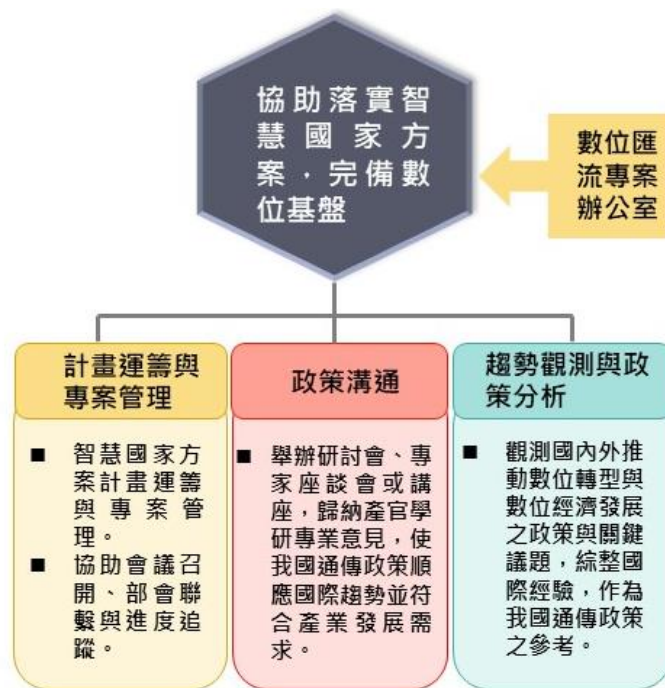


圖 5：專案辦公室組成架構

資料來源：本計畫製圖

1.1 智慧國家方案政策研析與運籌

由於專案辦公室各項工作以「計畫運籌與專案管理」、「政策溝通」與「趨勢觀測與政策分析」作為推動策略，因此，研究團隊在「計畫運籌與專案管理」推動策略上，依照行政院智慧國家推動小組設置要點所規劃之會議時程，協助召開各項會議。原則上，專案辦公室每半年協助召開一次數位基盤分組會議，並協助完成數位基盤分組之各項工作項目，包括數位基盤分組各計畫進度管考，並提供幕僚建議，同時整合交通部、國發會、教育部及中華民國國家科學及技術委員會（以下簡稱國科會）等機關，跨部會共同落實智慧國家方案，力促加速達成數位基盤分組設定之 5 大績效指標，確保智慧國家方案執行符合政策規劃。上述會議召開頻率及工作項目，研究團隊均會配合辦理並滾動式調整。

至於「政策溝通」方面，研究團隊透過舉辦專家座談會、講座或是研討會等形式之活動，邀請各領域具實務及專業經驗之產業先進與專家學者針對政府推動數位經濟發展可能產生之關鍵通傳議題進行意見交流，使本計

畫得以掌握數位經濟發展下新興科技發展之挑戰與機會，鏈結產官學研之能量，促使我國通傳政策順應國際趨勢並符合產業發展需求。

1.2 前瞻科技下通訊傳播法制架構研析

數位轉型成為發展數位經濟的驅動力，各國政府與產業積極推動各項數位轉型政策與舉措，以因應數位經濟帶來跨域、跨文化與跨國的挑戰與機會。我國智慧國家方案數位基盤分組以全面推動超高速、安全寬頻服務之普及應用為目標，因此數位基盤分組之主責機關除持續整備我國發展創新數位經濟所需之基礎環境，亦需掌握國內外推動數位轉型與數位經濟發展之政策與關鍵議題，如：先進國家為因應產業數位轉型，考量消費與商業模式改變以及未來各種通訊的整合與連結，逐漸開始探討傳統的通傳基礎建設本身數位轉型、退場或其他多元應用的可能性。此外，成熟的寬頻網路，延伸許多新興科技應用，如低軌衛星，近年國際高度關注低軌衛星的技術與應用，但其具備跨界、跨國的特性，各國政府如何管理此種跨領域的創新應用服務與商業合作模式，值得持續觀察。

另一方面，隨著各式數位轉型與數位經濟如火如荼的開展，如何提供優質且能為整體產業與市場創造一定效益之政策方針，成為政府評估與推行創新數位經濟政策很重要的一環，因此，衡量與分析數位轉型或數位經濟政策的推動狀態或推動後可能帶來的效益，亦是目前國內外政府規劃與落實國家政策時，亟欲掌握及瞭解的政策議題。

綜上，推動數位轉型與發展數位經濟之過程中，新興科技的轉變往往引發複雜且多元的通傳議題，也對既有產業、政策與法規帶來挑戰，基此，透過執行「趨勢觀測與政策分析」推動策略，規劃將透過觀察其他國家推動數位轉型與因應新興科技發展之政策趨勢與案例，汲取並歸納國際經驗與洞見，借鑒我國通傳與資通訊政策制定之參考。

（二）分項 2：平臺經濟下數位市場法制創新趨勢與監理

因應數位科技與匯流所帶來的數位經濟之轉型及發展，成為各國產業革新與政策推動之重點，而數位平臺作為當中之關鍵樞紐，藉由網際網路之便，將各式創新服務透過各種設備向使用者提供服務；數位平臺挾帶網路效應之競爭優勢，不斷擴大產業規模，也引發各種有關資料運用、隱私保護及平台競爭等行為爭議，使數位平臺治理成為數位轉型時代下，各國數位政策與法制監管之核心領域。

競爭法處理數位平臺反競爭議題，面對數位平臺之雙／多邊市場、網路效應或免付費服務等特性，首先必須處理如何界定相關市場（relevant market），並進而衡量事業之市場力量之難題，傳統上運用「微幅但顯著的非暫時性價格調漲」（small but significant non-transitory increase in price, SSNIP）市場界定法有其侷限，故有建議採取「微幅但實質且非瞬間之品質降低」（Small but Significant and Non-transitory Decrease of Quality, SSNDQ）市場界定法加以評斷，然實際操作仍有其難度。總言之，競爭法解釋效力及執行力，往往未能即時因應瞬息萬變的線上數位產業環境，實有必要觀察其他國家推動數位市場產業健全發展之法制政策思維與發展。

基此，本計畫於分項二規劃先以 2.1「國際數位市場創新法制及案例研析」，借鑑國際因數位市場引發之競爭挑戰，所採取之法制政策導向；再以 2.2「全球數位市場創新發展趨勢觀測分析」，窺知數位市場創新發展生態，作為監理之背景基礎。藉此兩項子議題，通盤瞭解數位市場之產業輪廓，進而探求適切之管制機制，期以改良傳統管制框架，有關研究方向進一步說明如次。

2.1 國際數位市場創新法制及案例研析

跨國巨型數位平臺對國際各國之數位市場均帶來重大之衝擊性影響，其具有高度經濟規模，且涉及雙／多邊市場，透過各式服務種類、型態對於

整體市場產生高度影響力，雖帶動數位經濟之蓬勃發展，但亦因此產生不利於數位產業之市場競爭，且易利用其優勢地位有礙創新應用服務之推展，甚至損及文化多樣性與媒體多元性等重要價值，故有必要思考如何妥適地進行規管。

對此，國際間也紛紛針對服務與產業之變革而亦步亦趨地解決因應數位市場競爭議題，所得採行之方案可能有立法模式、機關調整模式，抑或是產業規制模式等手段，本計畫將透過歐盟、英國及美國等主要經濟體，研析其因應規範主體、規範行為態樣等面向，並介紹相關處理個案之背景與理由，以作為我國法制政策調修與機關調適建議之參考。

(1) 歐盟《數位市場法》立法進程與結合管制觀測

首先，歐盟認為多頭監理（fragmentation）不利於歐盟數位服務單一市場及數位服務廣大之市場運作，且既有競爭法規未必可妥適處理濫用市場優勢地位之獨占數位平臺，故有必要以歐盟層級之法規介入協調，因此將以往事後管制的經驗轉換成事前管制法規。而本計畫將繼續深入探討 2020 年 12 月 15 日歐盟執委會（European Commission）公布之《數位部門競爭性與公平性市場之規章》（Digital Market Act, DMA）草案（下簡稱《數位市場法》）所規範之核心平臺服務（core platform service, CPS）類型，探究其如何以守門人（gatekeeper）概念，規管各類型數位平臺。

申言之，即瞭解草案中之數位平臺，係由於線上中介服務（online intermediation service）、線上搜尋引擎（online search engine）、線上社群媒體服務（online social networking service）、視訊分享平臺服務（video-sharing platform service）、非基於號碼之人際通訊服務（number-independent interpersonal communication service）、操作系統（operating system）、雲端運算服務（cloud computing service）、廣告服務（advertising service）等八種態樣及個別之主要特徵，作為管制之理由，以及對於八大類型之核心平臺服務

所分別關切之行為類型（詳參表 1）為何，進而適切地掌握歐盟之管制思維。

表 1：歐盟《數位市場法》規範類型盤點

類型	主要特徵	關切行為類型例示
線上中介服務	雙邊網路效應	■ 雙重身份彰顯自家產品 ■ 限制第三方賣家接取因交易取得之資料，進而獲取定價等優勢 ■ 要求以整合之電子郵件服務登入，藉以整合資料 ■ 服務使用條款行差別待遇 ■ 禁止第三方 APP 取得使用者訂閱資料，阻礙其創新研發 ■ 預先安裝 APP、甚至不可卸載預先安裝之 APP，或禁止安裝第三方 APP、對第三方 APP 設定不公平之價格或條件 ■ 要求賣家不得於其他平臺提供相同之價格或條件
線上搜尋引擎	雙邊網路效應	■ 搜尋結果偏好 ■ 使用點擊查詢資料創造競爭優勢與參進障礙
線上社群網路服務	雙邊網路效應	■ 在 Timeline 上優先呈現自家服務 ■ 要求使用者允許其蒐集各種資料
視訊分享平臺服務	雙邊網路效應	■ 限制競爭者接取其所蒐集之資料 ■ 限制接取其資料庫，影響他方發展或提供廣告科技產品 ■ 拒絕內容提供者接取視訊表現細節資料，以增進其內容提供
非基於號碼之人際通訊服務	同邊網路效應、零和式競爭	■ 要求使用者允許整合所有資料，建立超大資料庫

操作系統	同邊網路效應、轉換成本高、非常集中	■ 自家附屬服務與第三服務間之差別待遇、要求使用者使用自家附屬服務 ■ 透過電子郵件登入創造鎖入效果
雲端運算服務	規模經濟、高度垂直整合	■ 限制與其他雲端服務之互通 ■ 搭售其他「守門人服務」 ■ 複製、抄襲其他雲端服務之軟體
廣告服務	對上開服務非常重要、高度集中	■ 需求與供給端之整合與利益衝突，行差別待遇 ■ 自有型展示廣告（「花園內」）未揭露使用者層級之資料予廣告主，亦未有統一的廣告表現參數 ■ 拒絕提供透明之價格資訊

資料來源：本計畫整理繪製

而《數位市場法》經過一年多的討論，歐盟部長理事會（Council of the European Union）已於 2021 年 11 月 25 日通過部長理事會版本之修正案。隨後，歐洲議會（European Parliament）於同年 12 月 15 日通過議會版本之修正案，對於整體草案適用之規範對象、守門人平臺之門檻設定、守門人平臺之義務規範，以及罰款額度等均有一定幅度的調整，尚創建「歐盟數位監管機構高級小組」（European High-Level Group of Digital Regulators），以促進執委會與各會員國於執法過程中之合作與協調，並交回執委會負責三方會談(trilogue)之單位，安排多次三方會談。幾經討論與調修後，至今(2022)年 3 月 25 日就三方會談達成共識，隨後於同年 7 月 18 日通過立法，再經條文細修後，於 10 月 13 日於立法公報公告條文，並起算 20 日後於 11 月 1 日生效，且同時先行實施有關執委會職能之規範，待六個月後（即 2023 年 5 月 2 日）正式施行（詳參圖 6）。

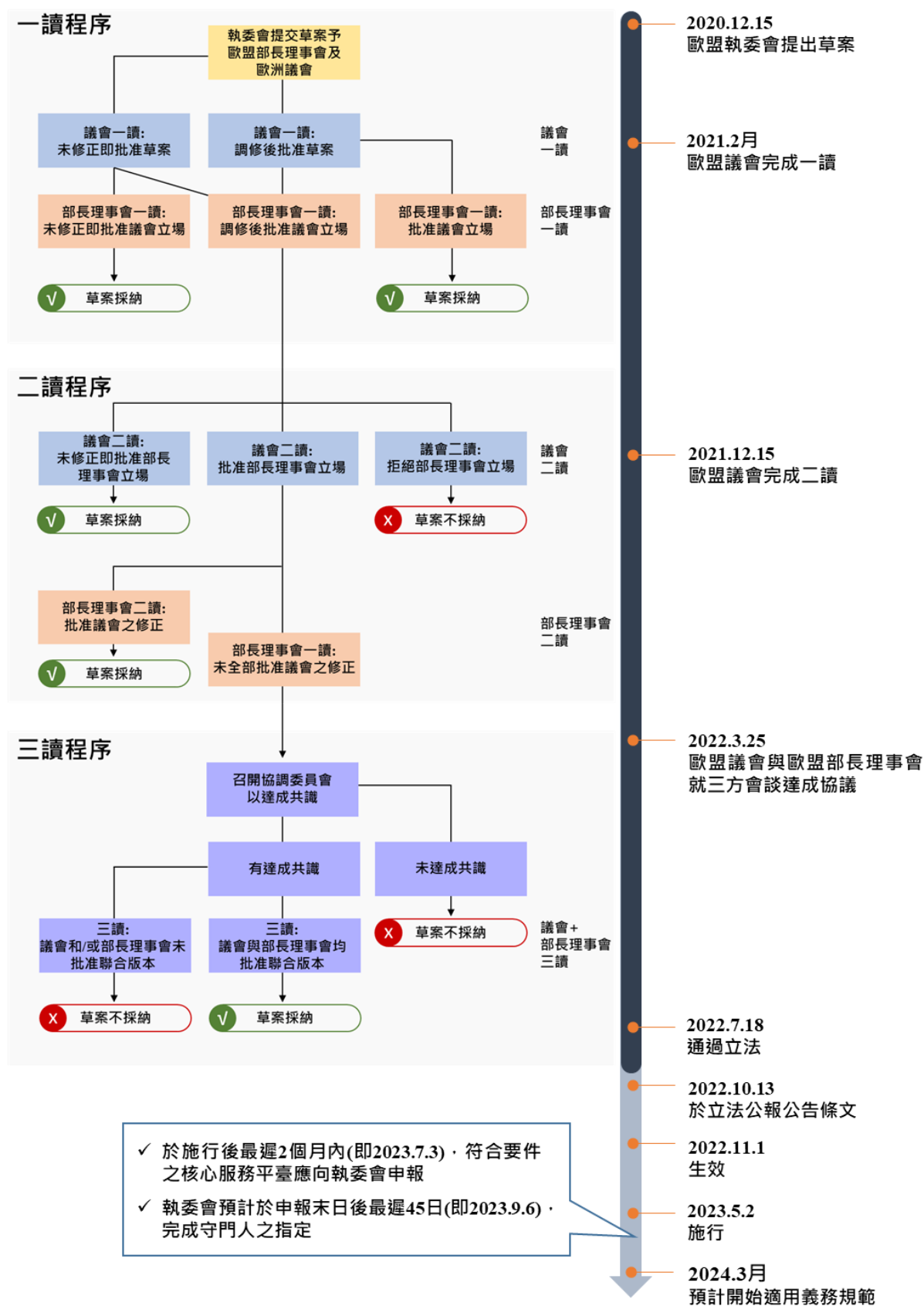


圖 6：《數位市場法》立法進度

資料來源：本計畫整理繪製

值得注意的是，DSA 規定於施行後最遲 2 個月內，符合要件之核心服務平臺需自行向執委會申報，而執委會亦預計於 2023 年 9 月 6 日完成守門人平臺之指定，最終於 2024 年 3 月開始適用規章所課予指定守門人平臺之相關義務規範。

此外，調修版本針對殺手級併購（killer acquisition）建立禁止規範與配套措施，本計畫也將透過近期結合案例之理由，持續觀察歐盟如何在具有強大市場主導力量的巨型數位平臺業者發展影響下，能確保市場之公平性與競爭性發展，營造更適合創新者與新創公司的業務環境。

（2）英國因應具有戰略市場地位之大型數位平臺的進展

其次，英國競爭法主管機關，即競爭與市場管理局（Competition and Markets Authority, CMA）近年則關注具有「戰略市場地位」（strategic market status, SMS）之大型數位平臺，擔憂其有濫用獨占市場力，或透過結合途徑以消弭潛在競爭風險等反競爭行為，故而 CMA 亦積極研議因應之道以對其進行監理。

CMA 先於 2020 年 7 月出具「線上平臺與數位廣告：市場研究最終報告」（Online Platforms and Digital Advertising: Market Study Final Report）、同年 2020 年 11 月再發布「新型態數位市場競爭監理機制政策建議」（A New Pro-Competition Regime for Digital Markets: Advice of the Digital Markets Taskforce）。

整體而言，針對具 SMS 之事業相關作為主要可透過兩大面向觀察，一方面 CMA 在 2021 年先行成立數位市場部門（Digital Market Unit, DMU），依據證據導向且有效（evidence driven and effective）、精準且合乎比例原則（proportionate and targeted）、開放、透明與可問責性（open, transparent and accountable）、主動與前瞻性（proactive and forward-looking）與一致性等五大準則進行設立與運作，目的在於專責處理網路平臺服務衍生之競爭議題。而 DMU 之職權包含指定具有 SMS 之事業，要求其遵守強制性行為準則所

課予之作為，如課予消費者控制矯正措施、資料接取矯正措施、資料孤島矯正措施等競爭性干預措施（Pro-Competitive Intervention, PCI）、建立互通與共同標準、禁止消費者選擇權利與預設干預（defaults intervention）、基於公平、合理且無差別待遇之原則提供產品或服務，或是分離矯正措施等義務均在此列，而立法賦予 DMU 權責之進程仍有待追蹤；另方面，CMA 也加強結合審查，對於具戰略市場地位企業（Strategic Market Status, SMS）之事業結合前須通知主管機關，取得同意後方生效，亦得進一步採取結構矯正或行為矯正等措施。

近期英國對數位市場的干預作為，可自 CMA 針對諸如 Apple 和 Google 對其操作系統及各自應用商店、瀏覽器等是否濫用其市場力而導致減損競爭等個案展開調查，或是密切關注 Google 以「隱私沙盒」(Privacy Sandbox) 取代第三方 cookie 之舉措，甚至是從 CMA 對於 Meta 與 Giphy 結合案後續衍生之結構性拆分或是裁罰等事件進行觀察，此頗值深究。

(3) 美國調整針對數位市場之競爭法思維及立法嘗試

至於美國近年針對數位市場之研究標的主要涵蓋線上搜尋服務、社群媒體平臺、電子商務／市集、手機作業系統等市場之整體動態，芝加哥大學商學院（The University of Chicago Booth School of Business）的史帝格勒中心（Stigler Center）亦在 2020 年 10 月發布了相當具有指標性的「數位市場競爭：專家報告綜覽」（Competition in Digital Markets: A Review of Expert Reports），透過近五年的精選研究耙梳當前數位市場之整體結構、引發之競爭問題及可能解方。

考量到當前數位市場之特性，服務提供者往往傾向多角化經營，並透過整合性服務將消費者鎖進自身的服務生態系之中，導致市場界定在實務上屢屢發生困難；消費者以個人資料、注意力交換業者廣告投放及服務之交易模式，更會形成帳面數字為零，但實際價值難以估量之特色。然而，企業經

營者往往會利用其市場力，將數位服務之成本及中介收取之費用轉嫁至消費者身上；數位服務特有的網路效應更會導致價格效應的分析更趨複雜。而除了價格之外，數位市場的主導者亦可能透過產品品質或創新的降低對市場競爭帶來負面影響，個人化服務對資料的運用亦可能造成隱私之侵害，同時衍生出差別定價之問題。而當平臺身兼守門人與競爭者時，更會有自我偏好（self-preferencing）、增加市場參進障礙等不公平競爭之情事發生。

面對數位市場帶來的種種嶄新挑戰，以及既有競爭法解釋及執法效力有未逮之現狀，美國競爭法學界對於當前「消費者福祉」導向之判準、舉證責任之分配等見解皆提出了再省思，並呼籲對業者賦予公平對待之義務、促進消費者資料可攜權及服務之互通性（interoperability）、重新審視過往的事業結合審查判準，阻擋可能引發不公平競爭之結合案等。本計畫將觀察其理論變遷，並配合 FTC 與州聯合針對 Facebook 提起反壟斷訴訟，以及電玩發行商 Epic Games 與 Apple、Google 針對程式內付費系統之糾紛等近年指標性案例反映之司法實務見解進行研析。除此之外，亦有提出如《美國創新及選擇線上法》（American Innovation and Choice Online Act）草案等禁止數位平臺業者從事自我偏好或不公平競爭等行為之立法嘗試。

綜上所述，國際間主要國家透過多年之觀察分析，已深刻理解數位平臺對市場所造成之影響，且有各自之管制策略思維，而我國數位創新市場亦受到尤其是大型、跨境數位平臺之影響，亟待提出對於數位市場監理所衍生之挑戰，尤其是維護產業競爭環境之建議方針，本分項之研析重點將會是歸納分析前開國際最新之法制政策趨勢，探求最適之監理機關，使未來制定法制或推動政策時，得更為周延且順應國際趨勢之方向。

2.2 全球數位市場創新發展趨勢觀測分析

隨著近年數位科技與網際網路蓬勃發展，透過網際網路與行動通訊之結合、各類智慧行動終端的創新與普及，當代的資訊傳遞已面臨明顯之典範

轉移，各式各樣的商品及服務獲得了數位方式的傳遞管道，不只讓人們的生活更加智慧化與便利，更帶來「去中介化」(disintermediation)之效應，讓數位服務在銷售端成本下降的同時，藉由網路效應逐漸成長為規模龐大的數位市場。

加上資通訊科技日新月異，提供社群媒體、搜尋引擎、視訊分享、新聞聚合、數位廣告等創新服務之數位平臺，透過更為便利的使用體驗、使用者之巨量個人資料、秘而不宣的演算法機制，打造極度精準之客製化資訊傳遞模式，進一步浸潤人們的日常生活，甚至成為決定資訊如何傳遞、型塑輿論與社會樣貌之主導者。

整體而言，全球正處於數位發展之競爭浪潮下，國家經濟與創新服務發展息息相關，而創新服務除對數位市場本身生態系統有所影響外，同時也使得既有通訊傳播產業之發展與商業模式面臨機會與威脅，誠則如何在確保市場公平性及控管數位市場發展之間取得平衡，成為各國首要解決之難題。

本計畫將觀測先進國家如歐盟、英國、美國等國際主要國家，與我國之數位市場中特定通訊傳播創新服務之產業發展與市場競爭趨勢，探討服務應用發展對通訊傳播產業與整體社會之影響與可能風險，以掌握相關發展脈絡，作為公平競爭管理之依據（詳參表2）。

表 2：數位市場創新發展趨勢觀測內容規劃

議題	觀測內容
創新互動平臺產業發展與市場競爭	各國創新互動平臺之有效使用者數量、使用者帳號、媒體數位轉型、產業營收及使用人口變化、使用者資訊取得習慣變化、數位廣告營收及投放模式變化等最新資訊。
創新影音平臺產業發展與市場競爭	各國創新影音平臺之市占率或收入消長、市場結構變化、跨平臺或跨業整合及創新服務模式等最

	新趨勢。
--	------

資料來源：本計畫繪製

本計畫預期主題規劃分述如下：

(1) 創新互動平臺產業發展與市場競爭

創新互動平臺包含諸如提供社群媒體服務、搜尋服務、新聞聚合服務之數位平臺，因營運模式與特性使然，造就其日益增長的市場力量，對傳統服務提供者造成擠壓，也促使用戶之使用習慣改變，如何順應服務發展進行監理成為各國近年思考的重心。

首先，數位平臺藉由蒐集所有使用者的數位足跡，建構出可以描繪各種使用者特徵之分類，據此來了解用戶、強化使用者體驗，透過不斷改進或優化演算法對資料的篩選與過濾，推薦好友、偵測假帳號、推文發送、廣告置入等服務，諸如英國劍橋分析（Cambridge Analytica）公司便曾多次濫用 Facebook 之數據及演算法影響民主社會正常運作大選，故應持續高度關切其使用人口之累積與變化，及其與演算法運用與貨幣化之問題。

其次，平臺對於其他媒體內容產業亦產生重大影響，如根據歐盟執委會之調查，近年跨國大型數位平臺的興起，大幅透過其對於資料之蒐集及演算法等服務之提供，改變了使用者對於新聞媒體的消費模式，也持續吸納並減少新聞媒體主要賴以為生的廣告收益；加諸在 Covid-19 疫情之下，各國對於數位平臺的使用需求與情境都有顯著的變化，也連帶牽動廣告投放的變遷。

基此，在「後疫情時代」，有必要重新理解國際及我國數位平臺之營運型態與營收態樣。尤其，應針對面對大型、跨國業者之參進與整合所帶來之影響進行評估，並分析其異同之處，提出綜合性觀察，期以作為建構利於整體國內業者競爭環境及未來相關政策擬定之參考。

(2) 創新影音平臺產業發展與市場競爭

近年來，民眾接收影視內容的管道更趨多元，尤其寬頻網路與行動裝置

日趨普及，逐漸由傳統收視平臺轉往線上影音平臺發展，造成全球市場競爭環境均不斷變動與消長（詳參圖 7）。

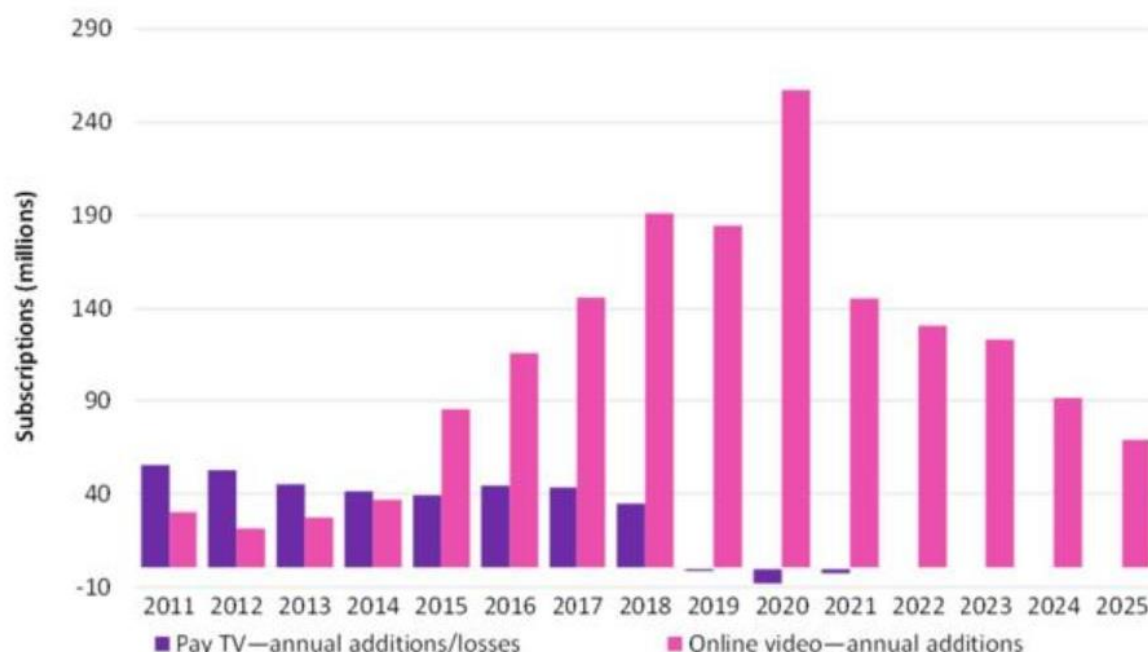


圖 7：全球付費電視與線上影音年度用戶數消長圖

資料來源：omida (2021)⁶

首先，以美國為例，其傳統付費電視訂閱用戶數逐年下降，也即遭遇剪線潮，主要轉向線上串流媒體平臺，Netflix、Amazon Prime Video、YouTube TV、Disney+ 等在內的前九大串流媒體服務用戶總數均大幅增長，諸如產業龍頭 Netflix 在 2021 年雖受到疫情影響而訂戶數增長不如預期，但第四季全球付費總用戶仍來到 2.218 億戶。面對線上創新影音平臺多元強勢興起，也引發整體視聽媒體產業尋求轉型或透過併購手段，增加自身服務內容與型態，或壯大自身規模，以回應新興科技帶來的競爭壓力。

其次，以「網紅經濟」愈發開展的視訊分享平臺（video-sharing platform, VSP），亦在近年突飛猛進，甚至已成為藝能娛樂的新藍海，「YouTuber」或「Yartist」等詞彙應運而生，視訊分享平臺似已成為網紅經濟的「基礎建設」。

⁶ In 2020, the number of traditional pay TV subscribers in the world decreased by more than 8 million From Omdia, <https://recordtrend.com/internet-tv/in-2020-the-number-of-traditional-pay-tv-subscribers-in-the-world-decreased-by-more-than-8-million-from-omdia/> (last visited July, 20, 2022).

近來，其透過多頻道聯播網（Multi Channel Network，MCN，簡稱「聯播網」）模式，與 YouTube 創作者、甚至是傳統的出版或影音製作事業合作，透過訂閱或點擊等數據予以分潤，形成新的數位影音生態系統（ecosystem）。然而，採用聯播網模式之業者正如雨後春筍般發展，其營運與分潤模式及市場規模等，皆值進一步調查、分析（詳參圖 8）。



圖 8：MCN 相鄰市場與市場參與者概念圖

資料來源：Sarno⁷

最後，我國可能也將面臨同樣的趨勢變遷，基此，在政策規劃上仍需持續檢視各項新興技術、跨平臺或跨業整合對影音事業所帶來的影響，或可參考國際趨勢進一步形成具體政策方向。

⁷ Emily Sarno, Multi-Channel Networks Lumascape Redesign, https://www.behance.net/gallery/46534185/Multi-Channel-Network-Lumascape?tracking_source=search_projects%7Cmulti-channel%20networks (last visited July 20, 2022).

（三）分項 3：數位政策交流與鏈結專業能量

數位匯流與 5G 驅動通訊傳播產業高度發展，加速帶動社會整體經濟與產業升級，同時，網際網路的運用及創新應用服務的產生，為各項產業與民眾生活帶來巨大轉變，促使全球產業格局翻轉，建立嶄新的數位經濟商業模式。為使我國民眾對於數位經濟發展所帶來優勢與益處能有更進一步的認識，本分項將強化我國民眾對於數位經濟議題與數位匯流政策之相關知識，並掌握現今國際最新的通訊傳播發展與數位轉型趨勢，藉數位政策交流與鏈結專業能量，完善我國通訊傳播環境，享受數位匯流發展所帶來的各種成果。

3.1 促進數位匯流專業意見交流，凝聚各界共識

隨著數位經濟的蓬勃發展，數位轉型已成為重要的關鍵驅動要素。因此，跨界、跨領域或跨平臺等商業模式已成為我國通訊傳播產業發展的新常態。觀察未來國際發展趨勢，國際通訊傳播業者亦將致力於向上推動垂直應用服務，或是創新應用服務業者藉發展成熟的寬頻基礎設施，提供泛通訊傳播服務，並創造多元的創新應用服務，為市場帶來具潛力的重要商機，驅動數位經濟持續蓬勃發展。

為掌握全球最新通訊傳播產業最新的發展趨勢，研究團隊透過舉辦專家座談會或講座，以及辦大型論壇或研討會，邀請相關領域具實務經驗的業界先進或研究專精之專家/學者，聚焦相關核心議題進行交流與分享，使本計畫能更加深入瞭解數位經濟與數位轉型發展下新興科技領域發展以及面臨的挑戰或問題，做為接軌我國最新通訊傳播產業發展及提供各界激盪觀點之場域，協助促進我國數位匯流專業意見交流，凝聚各界共識，完備我國數位經濟發展環境。

肆、重要執行成果及價值

截至 111 年 11 月 11 日止本計畫重要執行成果如下：

一、分項 1：智慧國家方案政策研析暨管理

本分項透過維運數位匯流專案辦公室（下簡稱「專案辦公室」），協助推動國家大型資通訊政策，專案辦公室擔任推動智慧國家方案之法制與政策幕僚，協助完成智慧國家方案數位基盤分組跨部會協商與合作，積極落實各項政策之目標，加速達成智慧國家方案之願景。至於專案辦公室主要工作範疇包括：子項一「智慧國家方案政策研析與運籌」的「計畫運籌與專案管理」與「政策溝通」執行工作，以及子項二「前瞻科技下通訊傳播法制架構研析」的「趨勢觀測與政策分析」執行工作，重要成果如下。

（一）智慧國家方案政策研析與運籌

1. 計畫運籌與專案管理

專案辦公室於今（2022）年 4 月至 10 月已協助完成智慧國家方案數位基盤分組第一季至第三季進度管理作業。在管理作法上，辦公室針對數位基盤分組共 18 項跨部會前瞻與科技計畫，透過彙整各部會所提供相關計畫辦理情形之填報資料確認每季之達成情形。與此同時，專案辦公室檢視各部會截至 2022 年 9 月各項計畫之執行進度，並於智慧國家方案數位基盤分組會議召開前提供管理結果給予主責機關（數位基盤分組原由通傳會擔任主責機關，今（2022）8 月 27 日數位部成立後，經業務移撥改為由數位部擔任），確保數位基盤分組各部會辦理情形均符合年度總目標。

本年度數位基盤分組在專案辦公室協助與各部會致力推動下，各項計畫執行情形均符合預期規劃，在提升超高速寬頻網路普及部分，截至 9 月，2Gbps 非偏鄉家戶涵蓋率已達 53%。同時，補助 5G 網路建設計畫，電波人口涵蓋率已達 95.99%，並已補助業者 11,522 臺 5G 基地臺。此外，數位部也積極督促業者於偏鄉地區建置 5G 行動基地臺，目前已建置完成 151 臺

5G 基地臺。同時已完成核定補助普及偏鄉寬頻接取基礎建設計畫共 14 件，包含 Gbps 寬頻網路建置 6 件及 100Mbps 寬頻網路建置 8 件，3 項績效目標均已於第二季超越本年度之設定目標，成果表現亮眼。其他計畫亮點成果詳參表 3。

表 3：智慧國家方案數位基盤分組截至 9 月之成果亮點

主辦與合辦部會	計畫名稱/ 主要績效目標	推動策略	進度成果	對應總指標
通傳會 (111 年 8 月 27 日移撥至數位部)	超高速寬頻網路普及	提升 2Gbps 非偏鄉家戶涵蓋率於 2025 年達 90%。	2Gbps 非偏鄉家戶涵蓋率達 53%。	5G 寬頻建設與實證
通傳會 (111 年 8 月 27 日移撥至數位部)	補助 5G 網路建設計畫	提升非偏鄉人口涵蓋率達，督促業者建置 5G 基地臺。	電波人口涵蓋率已達 95.99%，已補助業者 11,522 臺 5G 基地臺。	
通傳會 (112 年移撥至數位部)	強化偏鄉地區 5G 寬頻服務與涵蓋-補助業者於偏鄉地區建置行動寬頻基地臺計畫	建置偏鄉地區行動寬頻基地臺，並辦理 5G 網路建設與應用服務之推廣活動。	1. 已核定補助 154 臺基地臺，包含已建置完成 151 臺 5G 基地臺，業者刻正積極建設中之基隆市中正區彭佳嶼、連江縣北竿鄉高登島、花蓮縣秀林鄉同禮部落等 3 臺覈實補助案。	

主辦與合辦部會	計畫名稱/ 主要績效目標	推動策略	進度成果	對應總指標
			2. 委外廠商預定於連江縣南竿鄉、花蓮縣原鄉、嘉義縣阿里山鄉及新竹縣五峰鄉等 4 鄉，辦理體驗活動。其 4 場活動已辦理完成。	
通傳會 (111 年 8 月 27 日移撥至數位部)	強化偏鄉地區 5G 寬頻服務與涵蓋-普及偏鄉寬頻接取環境計畫	補助偏鄉地區 Gbps 等級或 100Mbps 等級寬頻網路建置。	完成核定補助普及偏鄉寬頻接取基礎建設計畫 14 件(包含 Gbps 寬頻網路建置 6 件及 100Mbps 寬頻網路建置 8 件)。	
通傳會 (112 年移撥至數位部)	強化防救災行動通訊基礎建置計畫	強化防救災行動通訊基礎建置，整備並熟練防救災行動。	1. 已核定通過 16 臺定點式之建置計畫：其中 9 臺已完成建置並撥付其第一、二期款項；其餘 7 臺建置中並已撥付其第一期款項。 2. 已核定通過 6 臺機動式之建置計畫：建置中並已撥付其第一期款。 3. 已核定通過 40 臺優化之建置計畫：其中 27 臺已完成建置並撥付其第一、二期款項；1 臺已完成建置並撥付其第一期款項；其餘 12 臺建置中並已撥付其第一期款項。	

主辦與合辦部會	計畫名稱/ 主要績效目標	推動策略	進度成果	對應總指標
交通部	台灣光纜通道計畫	規劃與建置八里至枋山間交通部主管路權部分之光纜通道。	累積完成光纜通道總計共 30.2 公里，佔今年計畫進度公里數 34.20%，佔計畫總公里數 6.28%。	先進網路建設
通傳會 (111 年 8 月 27 日移撥至數位部)	推動 5G 垂直應用場域實證、法規調適與網路資安之防護研析計畫	推動 5G 垂直應用場域實證與法規調適及提升 5G 網路資通安全管理。	1. 刻正進行國內外 5G 公共安全垂直應用場域政策與案例研析及 5G 智慧公共安全實證。 2. 刻正進行我國 5G 專網、5G 垂直場域實證法規調適。 3. 進行 5WWC 及非公眾網路等資通安全威脅及其緩解措施或解決方案研析等準備工作，並已蒐集相關情資彙整於第三季工作報告。 4. 盤點所需之設備與檢測工具，刻正進行相關採購、測試作業。	匯流法規

資料來源：數位基盤分組

另一方面，專案辦公室已協助主責機關召開 2 次「智慧國家方案數位基盤分組會議」。辦公室於 5 月 12 日協助通傳會召開第 1 次會議，本次會

議特別討論之議題包括：強化公部門網路服務與運算雲端基礎設施計畫中，關於公共服務網路交換中心與國內商業網路交換中心連線及路由建置等進度規劃，主責部會科技部（國科會）已於去年年底建置完成交換中心於公網部分，上半年主要是將公部門、GSN、TANet、ASNet、TWAREN 先做連接，其餘商用業者亦持續洽談中。

由於智慧國家方案數位基盤分組進度管理於 8 月 27 日數位部成立後，移撥至數位部，專案辦公室於 10 月 19 日協助數位部召開「行政院智慧國家推動小組」第 2 次會議，亦配合數位部紀錄各項計畫管考情形與關注會中討論之議題內容，於會後聯繫相關部會協助其提供適當的會議補充資料，最後，連同補充資料與會議記錄提供給予數位部參考。關於後續第四季智慧國家方案數位基盤分組之各項幕僚作業，專案辦公室將繼續透過協助數位部與其他部會進行跨部會溝通與合作，共同力促智慧國家方案數位基盤分組各項工作項目符合今（2022）年之年度目標。

2. 政策溝通

除持續協助推動智慧國家方案，專案辦公室也於今（2022）年 10 月舉辦 1 場大型論壇，以元宇宙、5G、6G 及智慧應用及智慧生活等關鍵元素，探討整個通訊傳播產業轉型與未來智慧應用虛實整合的可能方向，並以金融、商務、娛樂、醫療與工業等領域的實際應用案例，蓄積數位轉型的創新思維，以開創未來多元創新服務應用的新領域。

此外，專案辦公室為持續擴散溝通能量，於今（2022）年 4 月 16 日前往臺北醫護管理學院資訊管理學系，向莘莘學子分享智慧國家方案推動成果、我國推動數位基礎建設、網路安全政策與資安治理、淨零轉型等年度關鍵議題，讓其初步瞭解我國現階段資通訊政策推動進程與發展方向。

舉例而言，專案辦公室從智慧國家方案的四大主軸談起，論及數位建設作為科技施政與數位創新應用服務與數位包容社會的基礎，說明數位基盤

分組之重要性，以及本年度六大亮點成果，包括推動高速寬頻普及與先進網路建設、自主研發 5G 資安技術、完備 5G 創新法制環境（詳參圖 9），透過治理面、產業面、市場面、社會面之推動策略，促進國家整體數位轉型。



圖 9：智慧國家方案簡報

資料來源：本計畫提供

由於「永續」為今年的關鍵議題之一，故本次分享亦額外介紹今年甫推出的臺灣 2050 淨零（Net Zero）排放路徑，說明永續與數位轉型的關聯，例如應用數位科技研發促使能源領域與產業達成淨零轉型相關目標，藉產業轉型的綠色動能，帶動生活與社會層面的轉型（詳參圖 10）。



圖 10：淨零轉型政策簡報

資料來源：本計畫提供

與此同時，專案辦公室也分享電信技術中心之職責與數位匯流辦公室之執掌，讓這些年輕學子瞭解政策型專案管理實務，也論及資訊管理背景於資

通產業上的溝通優勢，以作為其未來職涯規劃之參考，會後亦有同學詢問產業對資管人才之要求。透過與北護同學的交流，讓其瞭解國家策略方針與資通訊產業的連結關係，進一步達到政策溝通之目的（詳參圖 11）。



圖 11：研究團隊與北護同學進行技術發展政策與數位轉型議題分享

資料來源：本計畫提供

另外，在現今資訊發達的時代，資訊可謂重要的無形資產，企業若缺少可靠與完善的資訊管理機制，將可能造成企業組織內外部的營運風險與危害。因此，ISO 27001 資訊安全管理系統(Information Security Management Systems, ISMS)正是因應維護資訊安全而發展出來的重要標準，目的係為確保資訊資產之完整性（Integrity）、機密性（Confidentiality）及可用性（Availability）。目前國內外公私部門多採用 ISO 27001 標準進行資訊安全系統檢測，並藉由通過 ISO 27001 的認證，降低組織內部之資訊安全風險。

ISO 27001 整體架構共分為 10 個章節以及附錄 A 共兩部分。10 個章節，其管理內容涵蓋包括適用範圍、引用標準、用語及定義、組織全景、領導作為、規劃、支援、運作、績效評估、改善，主要強調組織應建立完整的資安風險管理機制。附錄 A 的部分則為控制措施，共涵蓋 14 個領域、35 控制目標以及 114 個控制措施，並分別從管理與制度層面，就企業與組織內部對網路風險控制進行詳細的資安措施說明。

本計畫為強化研究團隊同仁掌握現今國際資安政策發展趨勢，以及培

養團隊同仁具備資安專業知識，團隊同仁遂參與 ISO 27001 資訊安全管理系統主導稽核員研訓課程。在 ISO 27001 研訓課程中，團隊同仁透過標準解說、經驗交流以及情境演練等，使學員得以建構對於資訊於儲存、利用、處理行為上之資安專業知識，強化對於資訊安全風險之敏感度，以及瞭解資訊安全與稽核的實質意義。有關風險管理，組織於起初計劃階段，必須建立符合營運目標的 ISMS 政策，對其進行風險規劃與處理，建立一套完整的資訊安全管理系統，並透過稽核確認系統之有效性，方能有效防範資訊安全事件的發生，其過程依序為「計劃、執行、檢查、行動」(Plan-Do-Check-Act, PDCA)，只要組織能夠持續 PDCA 的管理模式，即可確保資訊安全管理制度可有效地運作。而課程評鑑係為標準化試卷，透過評測參與學員之「ISMS 概念認知」、「理解稽核流程」與「主導稽核情境下之稽核論證」三大部分，評估參與學員是否有基礎能力執行稽核作業，培養稽核員之論證邏輯能力。因此，研究團隊同仁於研訓課程中，強化本身在專案管理上對於業務的資安管理，俾利各項業務執行符合各項資安規範。

（二） 前瞻科技下通訊傳播法制架構研析

在「前瞻科技下通訊傳播法制架構研析」部分，主要是執行國際通傳基礎建設的趨勢觀測與政策分析。許多國家在多年的寬頻基礎建設推動後，其國內的寬頻環境已具相當水準，因此，主要的政策重點逐步轉移至展開寬頻基礎建設的數位轉型，將傳統的類比通訊更加全面的升級為數位技術；另外，在寬頻布建已相當普及的基礎上，則持續著重將寬頻布建置於不經濟區域或難以建設的偏遠區域外，設定更多的政策誘因讓寬頻更加普及；然後，則是在烏俄戰爭的影響下，我國認知到我國的通訊高度仰賴各種國際網路服務，因此也展開陸海空三維網路的整合與討論，本研究亦由此持續研析前瞻的衛星通訊技術與產業發展，以期強化我國對外網路連線的的韌性與支援，因應各種可能的狀況。

最後則是延續數位經濟的政策效益分析，在多年的數位經濟推動政策後，實需一套完善的方法論來評估相關的政策效益，一方面可理解既有政策的推動與產生的效益，另一方面則能做為未來調整政策的參據。

1. 國際推動 PSTN 網路 IP 化發展之政策趨勢觀測

近年因數位經濟發展與 Covid-19 疫情危機，各式數位服務已深根於大眾生活，網際網路之數位流量亦隨之大增，提供市內與長途電話至用戶端之公眾交換電話網路（Public Switched Telephone, PSTN）與整體服務數位網路（Integrated Services Digital Network, ISDN）陸續成為先進國家打造數位轉型之重點，使市話網路朝向 IP 語音（Voice over Internet Protocol, VoIP）發展。同時，隨著手機和 VoIP 服務的普及度、傳輸速度與穩定性皆向上成長，如 FaceTime、Skype、Portal、WhatsApp，因此著重於數位超高速全光纖網路之布建具有其顯著效益。

VoIP 技術快速成長之主因，在於 VoLTE 和 5G 技術的採用代替了傳統 VoIP 語音技術，大幅提升通信品質。即使如此，多數國家業者仍沿用 PSTN 為市話通信管道，因在 PSTN 業務上，具市場力量及與基礎設施之電信業受固定網路接續費之監管，業者有義務維護基礎設施做為其公共服務的一部分，同時亦使此獨占市場維持昂貴之服務價格。而在數位經濟發展下，VoIP 已陸續增添 PSTN 可提供之服務，如傳真、緊急電話等，且服務品質與穩定性已達與 PSTN 相等水準。又，市場研究公司 Research and Markets 2021 年 4 月對 VoIP 做的市場價值調查，表示行動 VoIP 市場在 2020 年估計為 469 億美元，預計到 2027 年將達到 1837 億美元，為 2020 年至 2027 年分析期間的複合年增長率的 21.5%。⁸可觀察到在市場服務與產值發展上，VoIP 的成長幅度可期。

⁸ Research and Markets, Mobile VoIP - Global Market Trajectory & Analytics, Apr. 2021, available at https://www-researchandmarkets-com.translate.goog/reports/4805341/mobile-voip-global-market-trajectory-and?_x_tr_sl=auto&_x_tr_tl=zh-TW&_x_tr_hl=zh-TW (last visited Mar. 15, 2022).

綜觀國際趨勢，不少電信業者陸續提出關閉 PSTN 之規劃與時程，為配合推廣市話移轉至 VoIP 服務，先進國家之監管機構亦隨之檢視相關法規與過渡期間搭配推動之政府政策，例如英國通信監管單位 Ofcom 與英國電信（British Telecom, BT），推動市話技術的轉換以及傳遞服務之寬頻基礎設施布建，俾利達到各家戶皆能使用 VoIP 之目標。基此，本研究將於下列觀測國際推動 PSTN 退役國家之政策、配套措施與監理趨勢，以做為我國固網基礎設施與市話服務數位化發展之案例參考。

(1) 紐西蘭

大多數紐西蘭家庭和企業能夠通過新建的光纖網路和行動網路獲得電話通訊和網路服務，紐西蘭許多地區現在不再依賴銅絞線路來滿足他們的通訊需求，在政府推動超高速寬頻（Ultra-Fast Broadband, UFB）及鄉村寬頻計畫（Rural Broadband Initiative, RBI）之進程下，無線網路被認為是鄉村寬頻計畫中的重要組成部分。

鄉村寬頻計畫之性質屬於長期的公私合作夥伴關係，旨在為超高速寬頻光纖覆蓋區域以外的鄉村家庭和企業提供更好的寬頻和無線網路服務。此計畫分為二階段進行，第一階段規劃於在鄉村地區建造大約 150 座新的行動通信基地臺，第二階段將增加 400 多座基地臺，並將在 2023 年之前將高速無線寬頻可用性擴展到 99.8% 的人口。截至 2021 年 9 月底，已有 118 萬戶家庭和企業接取光纖，其中 67% 可使用 100 Mbps 之網速，到了 2022 年底，預期將有超過 180 萬戶家庭和企業，即 87% 之人口能夠接取光纖。⁹此外，根據紐西蘭最主要之電信業者 Spark 調查，自 2016 年時，其銅絞線 PSTN 業務量已大幅下降，不到 Spark 整體語音通信業務的一半，且與 VoIP 業務呈現交叉發展（詳參圖 12）。而截至 2021 年 9 月 30 日，紐西蘭尚有

⁹ ComCom, ACCC – NZCC Measuring Broadband Report – June 2022, Jun. 1, 2022, available at https://comcom.govt.nz/_data/assets/pdf_file/0033/284496/ACCC-NZCC-Measuring-Broadband-Report-June-2022.pdf (last visited Jun. 3, 2022).

30.8 萬處，約 17%之場所維持以銅絞線路連接網際網路¹⁰，在過去一年中約下降 30%，延續了銅絞線路寬頻連接不斷下降，而光纖和固網無線寬頻持續上升的趨勢（詳參圖 13）。¹¹在 PSTN 技術已屆生命終期與光纖布建之推動，Spark 自 2017 年起即逐步停用 PSTN 網路，並預計 2023 年前完成 PSTN 服務關閉。

Copper PSTN calls are less than half of the total voice traffic on the Spark network already

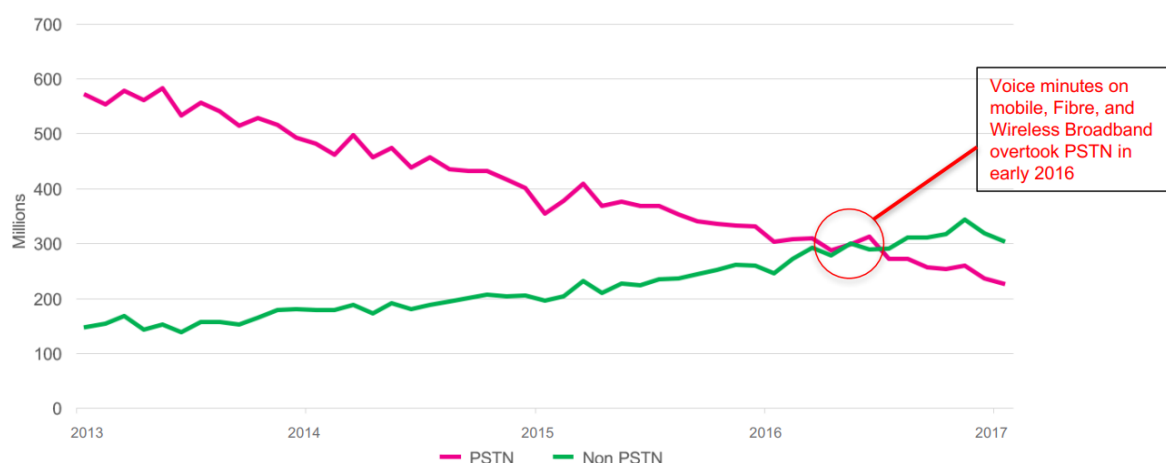


圖 12：紐西蘭 PSTN 歷年使用情形

資料來源：Spark, Introducing the Converged Communications Network

¹⁰ *Id.*

¹¹ ComCom, Annual Telecommunications Monitoring Report 2021, Mar. 17, 2022, available at https://comcom.govt.nz/_data/assets/pdf_file/0019/279100/2021-Annual-Telecommunications-Monitoring-Report-17-March-2022.pdf (last visited Jun. 3, 2022).

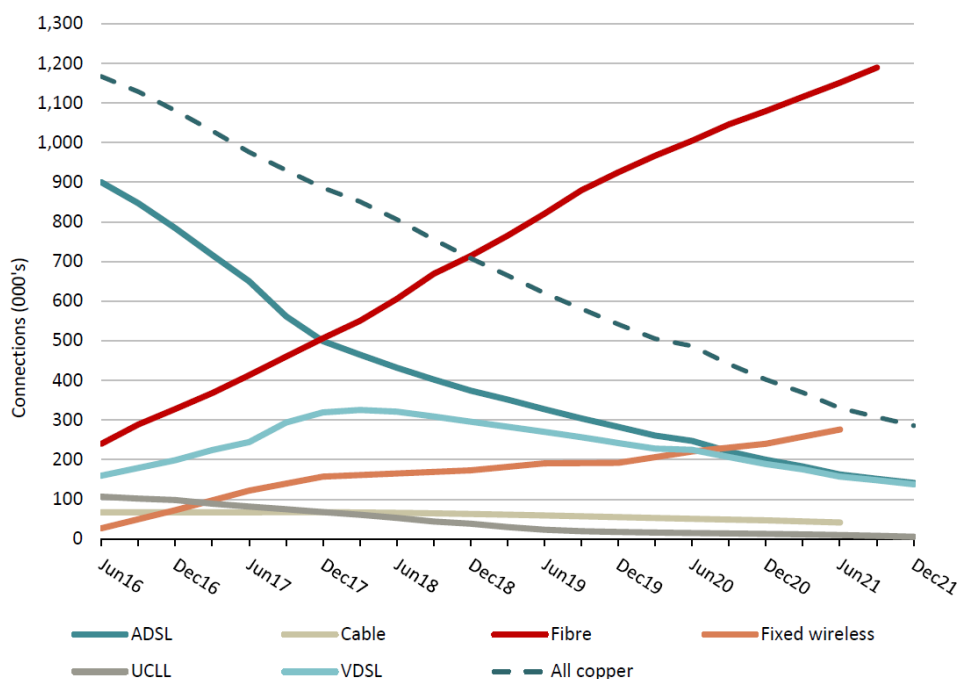


圖 13：紐西蘭固網寬頻發展近況

資料來源：Annual Telecommunications Monitoring Report 2021

A. 關閉 PSTN 之過渡時期配套措施

為了在通信基礎移轉至 IP 網路的過渡時期，使消費者權益可得到確保，以順利發展下世代通訊基盤，主管紐西蘭電信業者之紐西蘭商業委員會（Commerce Commission, ComCom）於 2020 年 12 月針對業者發布了關閉公眾交換電話網路（Public Switched Telephone Network, PSTN）之《銅絞線路撤除命令》¹²（Copper Withdrawal Code），此命令於 2021 年 3 月 1 日生效，在此命令發布前，紐西蘭鄉村地區的銅絞線路仍發揮重要作用，為數十萬紐西蘭人提供電話通訊和可靠、快速的網路服務。

而如今由 ComCom 謹慎管理並扮演裁判角色，以確保所有通訊之運作，並且確保沒有任何紐西蘭家庭或工作場所面臨無網際網路可接入的狀況發生。而擁有紐西蘭大部分電話線路與交換設備之電信基礎設施業者 Chorus 更是須遵守此份規則。該命令規範電信網路業者在中斷 PSTN 等銅絞線路

¹² Commerce Commission, Copper Withdrawal Code, available at https://comcom.govt.nz/data/assets/pdf_file/0030/229881/Copper-Withdrawal-Code-10-December-2020.pdf (last visited Jun. 6, 2022).

和寬頻服務之前，必須提前至少 6 個月通知消費者，確保其了解所有過渡資訊。假如消費者接獲通知後未採取任何行動，則於服務停止的前三個月及 20 日前都應再進行通知。若消費者選擇訂購光纖服務，業者必須確保家戶可透過光纖連接相同服務後才可停止服務，而如果在尚無法使用光纖的地區，則有義務繼續提供服務¹³。

可撤除 PSTN 之地區則受有限制，電信業者須以公告為「指定光纖地區」(specified fibre areas) 為優先關閉地區，藉由循序漸進的關閉程序，遵循《銅絞線路撤除命令》宗旨，維護尚無光纖布建區域用戶之權益。所謂「指定光纖地區」係指依紐西蘭《2001 年電信法》(Telecommunications Act 2001) 第 69AB(1)條規定，經由 ComCom 進行年度評估後，確定終端用戶可以使用特定光纖服務之地理區域。且同法第 69AB(2)條規定，如 ComCom 根據第 69AB(1)條進行的評估中確定特定地區得使用光纖服務，則 ComCom 必須以公告達到公眾週知。¹⁴

B. 切換服務時之零售服務品質

隨著銅絞線與 PSTN 切換至光纖、混合光纖同軸電纜 (Hybrid Fiber Coaxial, HFC)、無線寬頻與行動寬頻等替代服務，零售服務業者也以其新的服務維持既有客群，紐西蘭商業委員會 (Commerce Commission, ComCom) 考量弱勢、年長或有數位落差之消費者可能無法針對此種服務與技術的轉換獲得正確資訊，故於 2021 年 11 月時，依據紐西蘭《2001 年電信法》第 234 條規定，針對業者自銅絞線轉換至替代電信服務之過渡時期的行銷行為，發布《產業零售服務品質準則》(Marketing alternative telecommunications services during the transition away from copper)¹⁵，做為業者訂定「零售服務

¹³ ComCom, Copper Withdrawal Code, Dec. 10, 2020, available at https://comcom.govt.nz/_data/assets/pdf_file/0030/229881/Copper-Withdrawal-Code-10-December-2020.pdf (last visited Jun. 6, 2022).

¹⁴ Commerce Commission, Specified fibre areas, available at <https://comcom.govt.nz/regulated-industries/telecommunications/projects/specified-fibre-areas> (last visited Jun. 6, 2022).

¹⁵ Commerce Commission, Marketing alternative telecommunications services during the transition away from

品質守則」(retail service quality Code, RSQ Code)之參考。

透過此份準則，要求業者所提供之替代服務資訊應以淺顯易懂、多種格式、替代語言與機器可讀之方式提供資訊，以及須使消費者理解可採取之替代性服務與既有號碼可以保留等資訊。業者也應告知消費者其最適合之替代方案，如消費者所選擇之替代方案不符預期，且於消費者提出投訴後 30 日內無法補救者，應允許消費者在免支付理賠費用之前題下，移轉至其他替代服務或取消服務。此外，準則並要求電信業者應遵守公平交易法與消費者保護法及其他相關法律規定之義務。

C. 緊急電話的使用

針對「111」緊急電話，委員會亦制訂相關條款，儘管大多數紐西蘭人仍然可以使用手機作為聯繫 111 緊急服務的替代方式，但對於無法負擔手機通訊服務的弱勢消費族群在家中停電時將無法使用 111 緊急服務。為此，ComCom 於 2020 年 11 月發布「111 聯繫準則」¹⁶(Commission 111 Contact Code)，以確保可能有特定風險（例如醫療狀況）的弱勢消費者能夠使用適當的方式來撥打 111 緊急服務，以防家中停電。該準則於 2021 年 2 月生效，明定對於轉向使用光纖和固網無線寬頻但無獨立電源，致使停電時可能無法撥打 111 緊急電話的消費者，要求電信業者於 2021 年 8 月之前，應為弱勢消費者提供額外援助。

此之所謂弱勢消費者，係指家中電話是通過光纖、無線網路或 VoIP 撥打至 111 並且無其他聯繫 111 的方式，例如手機等，而且須可以證明申請人有可能因健康、安全或殘疾等因素而需要使用 111 緊急服務。在收到申請後，電信業者須於十個工作日內處理，並讓申請人知曉其所提申請之否准。

copper - Guidelines to the telecommunications industry under section 234 of the Telecommunications Act 2001, available at https://comcom.govt.nz/_data/assets/pdf_file/0032/269663/Marketing-alternative-telecommunications-services-during-the-transition-away-from-copper-guidelines-8-November-2021.pdf (last visited Oct. 18, 2022).

¹⁶ Commission 111 Contact Code, available at <https://comcom.govt.nz/regulated-industries/telecommunications/projects/commission-111-contact-code> (last visited June.7, 2022).

若經五個工作日後仍未解決，任何與雙方在 111 聯繫準則下的權利和義務有關的分歧或投訴，均可採行電信紛爭解決（Telecommunications Dispute Resolution, TDR）¹⁷機制處理。電信業者也必須每年至少一次告知新客戶並提醒現有客戶，其家用電話在停電時可能無法工作，且有義務再提供進一步的支援¹⁸。

(2) 英國

A. PSTN 退場背景

英國 BT 營運網際網路接取與實體基礎設施接取的部門 Openreach 已於 2019 年規劃將於 2025 年 1 月關閉 PSTN 的批發線路出租業務（Wholesale line rental, WLR），而 Openreach 相關業務包含有關 WLR3、ISDN 2、ISDN30、LLU SMPF、SLU SMPF、窄頻線路共享（Narrowband Line Share）與基本產品。因至 2025 年 12 月時，PSTN 系統將達到設施生命週期的終點，且設施的維護難易度與費用也持續增加，而需以新的數位服務替代投入使用。因此 PSTN 服務將轉移至 VoIP，實際上有超過 1 千 6 百萬個使用 Openreach 批發發話業務之用戶將需移轉至使用寬頻發話服務之 IP 網路，英國其他電信公司如 Virgin Media、KCOM 亦將隨著 Openreach 之關閉時程暫停其 PSTN 業務¹⁹。BT 已表示將在 2023 年 9 月，Openreach 將停止銷售全國的銅絞線設施服務、2025 年關閉 PSTN 服務，而為避免固網語音電話服務中斷，業者將改採寬頻語音（Voice over Broadband, VoBB）的數位技術提供服務，也即經由連接寬頻使用 VoIP。²⁰

Openreach 2020 年 12 月時，已先於英國索爾茲伯里（Salisbury）試行

¹⁷ Copper Withdrawal Code, available at <https://www.tdr.org.nz/resources/copper-withdrawal-code> (last visited Oct 11, 2022).

¹⁸ ComCom, Commission 111 Contact Code, Nov. 17, 2020, available at https://comcom.govt.nz/_data/assets/pdf_file/0020/228314/Commission-111-Contact-Code-17-November-2020.pdf (last visited Jun. 6, 2022).

¹⁹ Ofcom, Connected Nation 2021: UK report, Dec. 16, 2021, available at https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0035/229688/connected-nations-2021-uk.pdf (last visited Mar. 17, 2022).

²⁰ Supra note 19, page 27.

停止販售 PSTN 產品並移轉服務至光纖入戶（fiber to the premise, FTTP）或全光纖服務後，關閉銅絞線服務以及 WLR 業務，而語音服務則成為寬頻之附加服務²¹。挑選索爾茲伯里之理由係因此地區提供 PSTN 服務之對象企業與消費者，也為英國 BT、PlusNet、Sky、TalkTalk 及 Zen 等業者皆有提供服務予企業與消費者之典型的交換地區，同時亦為 Openreach 投資全光纖基礎設施建設之試點²²。Openreach 也進一步於 2021 年 5 月在薩福克郡（Suffolk）的米爾登霍爾鎮（Mildenhall）續行試驗，並預計於 2023 年 4 月前完成數位化轉型之目標。²³

B. 英國固網語音市場發展

英國傳統的市話用戶數與營收因數位服務與行動寬頻的普及已顯著衰退，2022 年第一季度時，英國固網語音服務收入總計 14.3 億英鎊；比上一季度減少 4400 萬英鎊（3%），逐年減少 1.82 億英鎊（11.3%）。而固定線路之總數於同季度成長了 10.3 萬（0.3%），達到 3270 萬，固網服務類型包括 PSTN 線路、ISDN 管道與 VoIP 連接。

在固網發話（含）數量上則顯著受到行動服務與短訊服務普及的影響，2022 年第一季度之發話數為近 88 億分鐘，而與 2021 第四季相較之下，減少了 3.01 億分鐘，下降比率為 3.3%，與 2021 年第一季度相比則顯著少 29 億分鐘（24.7%）²⁴（詳參表 4）。除了固網語音用量減少，使用固網語音服務之接取技術統計亦可顯現出市場的變化，PSTN 服務自 2018 年起逐年減少至少 1 百萬條，而在「其他」提供固網語音之接取技術自 2019 年起，因

²¹ Openreach, Binge-ready broadband is available in Salisbury, available at https://www.openreach.com/locations/salisbury?utm_source=salisbury_furl&utm_medium=comms&utm_campaign=salisbury_squad (last visited Mar. 15, 2022).

²² Openreach, UK first as Openreach moves from selling copper to Full Fibre in Salisbury, available at <https://www.openreach.com/news/uk-first-as-openreach-moves-from-selling-copper-to-full-fibre-in-salisbury/> (last visited Mar. 15, 2022).

²³ Openreach, The UK's phone lines are going digital - and Mildenhall's leading the way, available at <https://www.openreach.com/locations/mildenhall> (last visited Mar. 15, 2022).

²⁴ Ofcom, Telecommunications Market Data Update: Q1 2022, Jul. 28, 2022, available at https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf_file/0022/242158/Q1-2022-Telecoms-Data.pdf (last visited Mar. 18, 2022).

VoIP 用戶增加而開始提升（詳參表 5）。²⁵

表 4：英國固網業者之發話數趨勢

	All Operators	BT ²	Virgin Media	Other	BT share ²
2020	46,725	19,105	5,768	21,852	40.9%
2021	40,340	15,782	4,526	20,032	39.1%
2021 Q1	11,654	4,657	1,391	5,606	40.0%
2021 Q2	10,233	3,884	1,114	5,235	38.0%
2021 Q3	9,378	3,679	1,026	4,673	39.2%
2021 Q4	9,075	3,562	995	4,518	39.3%
2022 Q1	8,774	3,401	948	4,425	38.8%

單位：百萬分鐘

資料來源：Ofcom

表 5：英國固網連接方式統計

Year	1. PSTN/emulated PSTN	2. ISDN2	3. ISDN30	4. Other	總計
2013	29.20	1.01	2.27	0.69	33.17
2014	28.91	0.92	2.15	0.62	32.60
2015	29.08	0.93	2.00	0.57	32.58
2016	29.13	0.81	1.83	0.53	32.30
2017	29.03	0.71	1.57	0.45	31.76
2018	29.14	0.60	1.37	0.40	31.51
2019	28.15	0.60	1.02	2.64	32.40
2020	26.94	0.38	0.85	3.92	32.08

單位：百萬條

資料來源：Ofcom

C. 英國相關推動政策

針對此 PSTN 產業變化，英國電信主管機關 Ofcom 之應對策略係以鼓勵投資並促進光纖寬頻網路競爭為主，透過光纖取代銅絞線，同時避免消費者因此處於不利益之地位。亦即，雖然關閉 PSTN 服務係由業者主導進行，

²⁵ Ofcom, Communications Market Report 2021 – Interactive data, Feb. 8, 2022, available at <https://www.ofcom.org.uk/research-and-data/multi-sector-research/cmr/cmr-2021/interactive-data> (last visited Mar. 18, 2022).

但業者有責任確保其消費者與批發用戶於固網語音過渡至 IP 時期仍能平穩使用寬頻發話服務，且在規管上消費者需受到與原市話服務相同的保護，諸如審查電話號碼、騷擾電話識別、服務品質、與緊急服務。

英國 2018 年數位經濟法（Digital Economy Act 2018）施行後，要求寬頻普及服務義務（Universal Service Obligation, USO）業者 BT 與 KCOM 需於 2020 年前落實下行速率 10Mbit/s 和上行速率 1Mbit/s 之寬頻服務接取。然而，英國目前仍有 0.4%之地理範圍（約 12 萬 3 千）之建築無法透過固網或固定無線接取（Fixed Wireless Access, FWA）使用寬頻服務²⁶。此一障礙除為 USO 業者尚未達成之義務，亦為固網語音服務移轉至 VoIP 後，少數建物無法使用固網語音之問題。

(A)全光纖鋪設配套措施：

對於寬頻建設不足之地區為關閉 PSTN 首要面對之議題，除偏鄉地區之地理因素外，電信業者對於無法或不願使用寬頻服務之用戶可能將以行動通信網路做為提供 PSTN 服務之媒介。英國自「2017 年數位經濟法」(Digital Economy Act 2017) 將普及服務義務（Universal Service Obligation, USO）之速率提升為 10 Mbps 後，亦將英國各地可使用 Gigabits 寬頻接取作為政府的首要任務，計畫於 2025 年時 1Gigabits 的寬頻服務覆蓋率達到 85%。

針對寬頻建設不足之區域，除了持續落實 BT 與 KCOM 之 USO 以外，由英國政府所推動之補貼計畫包括— Gigabit 計畫、連結優惠卷計畫（connectivity voucher schemes）、以及其它地區公部門之干預措施，如蘇格蘭的「100%達到」計畫（Reaching 100%, R100）和威爾斯寬頻接取（Access Broadband Cymru）計畫。此外，Ofcom 亦認為創新無線解決方案或低軌衛星連接，諸如 Starlink 或 OneWeb，皆可採為新興接取技術以援助 VoIP 順利推動。²⁷

²⁶ Supra note 19, page 18.

²⁷ Ofcom, PSTN switch-off and migration to IP Update to Rural Services Network, Mar. 31, 2021, available at

(B) 公共電話之緊急服務：

BT 和 KCOM 負擔 USO 之範疇除了提供全英國固網電話服務外，公共電話亭（public call boxes, PCBs）亦包括其中，但由於行動電話使用量提升，使公共電話亭使用量已大幅下降。然而，對於無使用市話、無行動電話或行動通信訊號覆蓋率較差之地區，公共電話仍有設立必要。因此，Ofcom 認為對於有設立 PCBs 之地區，在 PSTN 朝 VoIP 發展的階段，舊的電話網路將於 2025 年底退役，公共電話亭即需經設備升級來確保其正常運作。

Ofcom 於今（2022）年 6 月提出「檢視電信普及服務義務－調修公共電話亭之規範」（Review of the telephony universal service obligation – Updating the rules on public call boxes）報告書²⁸陳明三項決定。第一，將設立 PCBs 留存或移除之統一標準，取代現行地方政府拆除 PCBs 之裁量權，以維護無行動寬頻網路覆蓋地區之 PCBs 正常運作，且 BT 和 KCOM 於特定地區拆除最後一個 PCBs 前需經諮詢後方得為之。第二，修改 PCBs 定義，提升 PCBs 服務類型之靈活性，增加 BT 和 KCOM 於 PCBs 提供服務之類型，例如修改全國統一定價之要求，使 BT 和 KCOM 於 PCBs 上提供免費電話（例如 BT 的「Street Hub」設備已經提供免費撥打所有英國固網電話和行動電話、充電服務和免費 Wi-Fi 等）。第三，PCBs 安裝電池設備，以確保市話網路 IP 化後，遇停電時 PCBs 仍能持續運作，維持至少三小時的緊急撥號服務。

(C) 電話號碼使用規則調整：

自 PSTN 轉移 VoIP 後，對於市話號碼之組成與編號方式可能將有顯著影響，因此 Ofcom 自 2019 年起至 2021 年進行了二次諮詢，並審查英國「國

https://rsnonline.org.uk/images/meetings/online-seminars/31.03.2021%20Connectivity/Huw_Saunders_OFCOM.pdf (last visited Mar. 22, 2022).

²⁸ Ofcom, Review of the telephony universal service obligation – Updating the rules on public call boxes, Jun. 8, 2022, available at https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf_file/0028/238555/telephony-USO-statement.pdf (last visited Oct. 9, 2022).

家電話號碼計畫」(the National Telephone Numbering Plan, NTNP)。依 Ofcom 於 2022 年 3 月 11 日公布未來電話號碼報告文件說明²⁹，其考量電信、無線電頻譜與郵政服務，並以促進電信消費者利益為出發點，針對編號方式提出兩項決議：第一，考量 IP 網路服務的彈性與可使用以地理區域為分類之固網號碼（即冠碼），決定維持既有的地理編號規則，以存留原號碼並用於識別地理位置。並且，允許原號碼用戶於搬離原地區後繼續使用原號碼，也藉此以冠碼顯示企業座落地區，提升企業可信度。第二，考量長期趨勢顯示市話用量顯著下降致使市話使用價值降低，以及經由 IP 網路進行在地撥號（local dialing），將需於 IP 網路和／或傳統電話用戶之家庭路由添加額外功能與配置，以利用戶在省略掉冠碼之背景下仍得辨識來話地區。然而，增添額外功能與配置乃為開發此一新服務的潛在障礙，將影響語音服務業者提供在地撥號服務之意願，故 Ofcom 將取消電信業者提供在地撥號之義務。

考量前述因素，現階段 Ofcom 將監督電信業者 IP 移轉計畫之進行，以及相關業者與團體在停止在地撥號之技術面與溝通面所進行的合作，Ofcom 也將發布指導原則作為電信業者合理的提供消費者相關服務停止資訊之遵守原則。³⁰

(D)批發價格管制：

預計隨著 IP 市話網路將成為主要的互連方式，英國已決定將著手進行管制，要求 BT 必須以公平、合理且非歧視性的條款（包括價格）進行互連，Ofcom 亦要求 BT 公佈 PSTN 轉換至 IP 互連之過渡時程表。為鼓勵傳統線路朝 IP 化發展，BT 必須提供其他業者與其 IP 網路互連，以便確保其他業者自 2025 年 4 月起，以管制之接續費進行 IP 網路互連。因此，從 2025 年 4 月起，除受 Ofcom 管制之接續費外，BT 將不能再額外收取 IP 互連的

²⁹ Ofcom, Future of telephone members-Statement on geographic numbering, Mar. 11, 2022, available at https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0024/233745/Future-of-Numbering-Statement-on-geographic-numbering.pdf (last visited Mar. 22, 2022).

³⁰ Ibid.

其他附加服務費。³¹

(E) 過渡時期之傳統網路與服務安全

隨著「Gigabit 計畫」(Project Gigabit) 及行動網路建設推動，網路服務深耕於大眾生活所必需，而經濟、社會與國家關鍵基礎設施 (critical national infrastructure, CNI) 對公眾電信網路和服務的依賴日益提升，英國於 2021 年時，已將公眾電信網路與服務業者負擔識別與降低安全漏洞風險之職責明文化，確保民眾所使用之網路與服務於威脅發生時受到保護。2021 年 11 月 17 日英國國會三讀通過《2021 年電信安全法》³² (Telecommunications (Security) Act 2021)，經由《2021 年電信安全法》修訂了《2003 年通信法》(Communications Act 2003)。此次立法除了引進公眾電子通信網路和服務業者新的責任外，亦要求業者就可能發生之風險預先做好應變、有預防責任、補救或降低任何不利影響等³³。

英國刻正持續建設 5G 與推動全光纖布建，又 PSTN 預計於 2025 年逐步關閉，依循前述《2021 年電信安全法》之發布，英國 DCMS 接續於 2022 年 3 月 1 日至 2022 年 5 月 10 日進行「電信安全：新管制及規則草案」(Telecoms security: proposal for new regulations and code of practice) 諮詢³⁴。其中，就已排定淘汰傳統設備與系統計畫之業者，在設備更換或淘汰之情況下，新的安全預防與應變程序並不全然適用於傳統設備，包括陸續推動 PSTN 朝 VOIP 化發展及最晚須於 2033 年關閉 2G 和 3G 行網服務

³¹ Ofcom, Wholesale Voice Markets Review 2021-2026: Statement, Mar. 30, 2021, available at https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf_file/0029/216794/statement-2021-26-wholesale-voice-markets-review.pdf (last visited Apr. 1, 2022).

³² Telecommunications (Security) Act 2021, <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2021/31/enacted> (last visited Oct. 9, 2022).

³³ Ibid. sec. 105A & 105C.

³⁴ DCMS, Telecoms security: proposal for new regulations and code of practice, Aug. 30, 2022, available at <https://www.gov.uk/government/consultations/proposal-for-new-telecoms-security-regulations-and-code-of-practice/telecoms-security-proposal-for-new-regulations-and-code-of-practice#conclusion-and-next-steps> (last visited Oct. 9, 2022).

等。因此，DCMS 於此次諮詢提出《電子通信安全規則》草案³⁵（Draft Telecommunications Security Code of Practice），於草案中要求公眾電信網路業者應確保其既有網路、仍在服役中網路之安全防護程序與處置，業者對於其既有公眾電信網路採取適當與合比例性之措施，以降低安全危害發生之風險，以及，實施安全相關措施之時程，應將逐步淘汰之舊系統一併考量，包括 2025 年將關閉 PSTN 的關閉與過渡至 IP 語音（VoIP）網路之時程，以確保即使設備臨近運作終期時，亦能得到充分保護。

(3) 澳洲

為促進全國性光纖網路建設，澳洲自 2009 年啟動了「國家寬頻網路」（National Broadband Network, NBN）³⁶計畫，NBN 公司僅負責建設及維護骨幹網路，向其他電信業者大量販售網路流量，消費者則經由其他零售電信服務業者訂購電信服務方案，來決定由骨幹網路連接到自家終端的網路形式，NBN 計畫於 2020 年底前促使 800 萬家庭及企業接取 NBN³⁷³⁸。最初的計畫是透過光纖連接澳洲 93% 的網路，其餘的部分則由衛星通訊及地面電波通訊服務來補足，但為了降低成本的關係，最後 93% 的區域改採 FTTP、FTTN 及混合光纖同軸電纜（HCF）的混合方案。³⁹

此計畫持續擴展覆蓋範圍，至 2022 年 3 月累積了 868 萬戶 NBN 寬頻接取，當中有 73.3% 接取的網速超過 50Mbps，18% 可獲得網速 100Mbps 以

³⁵ DCMS, Draft Telecommunications Security Code of Practice, available at https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1057446/Draft_telecoms_security_code_of_practice_accessible.pdf (last visited Oct. 9, 2022).

³⁶ ACCC, National Broadband Network (NBN), available at <https://www.accc.gov.au/consumers/internet-landline-services/national-broadband-network-nbn> (last visited May 23, 2022).

³⁷ ACCC, More than 8 million broadband connections now on the NBN, Feb. 19, 2021, available at <https://www.accc.gov.au/media-release/more-than-8-million-broadband-connections-now-on-the-nbn> (last visited May 31, 2022).

³⁸ NBN Co., About NBN Co., available at <https://www.nbnco.com.au/corporate-information/about-nbn-co> (last visited Sep. 19, 2022).

³⁹ Australian Parliament House, National Broadband Network, available at https://www.aph.gov.au/About_Parliament/Parliamentary_Departments/Parliamentary_Library/pubs/BriefingBook45p/NBN (last visited Oct. 7, 2022).

上。⁴⁰隨著 NBN 的推行，澳洲已漸漸淘汰較舊的连接型態，根據市調公司 GlobalData 調查，截至 2020 年澳洲總計有 950 萬筆固網電話服務，其中 VoIP（Voice over Internet Protocol）服務佔 71%，而 Telstra 為固網服務的主要供應商，佔類比市場的四分之三、以及 VoIP 市場的五分之二以上（詳參圖 14）。⁴¹此外，澳洲通訊暨媒體管理局（Australian Communications and Media Authority, ACMA）與澳洲競爭與消費者委員會（Australian Competition and Consumer Commission, ACCC）公布的數據顯示，截至 2022 年 3 月，澳洲之家用寬頻接取服務中以光纖到節點（Fibre to the Node, FTTN）所佔比例最高，為 35.7%，其次為混合光纖同軸（Hybrid Fibre Coaxial, HFC），佔 23.1%，其三為光纖到戶（Fibre to the Premises, FTTP），佔 19.4%（詳參圖 15）。⁴²

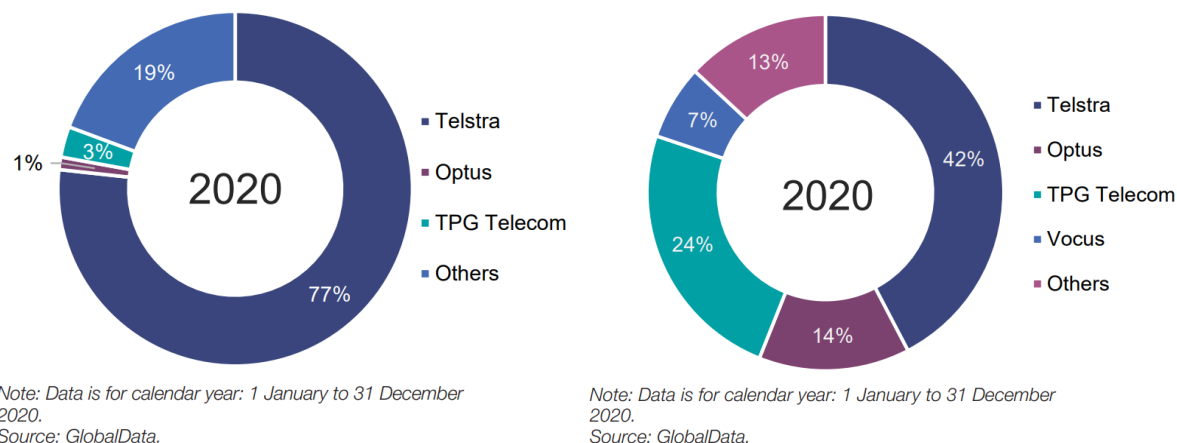


圖 14：澳洲類比通信（左）及 VoIP（右）業者市場占有率
資料來源：Trends and developments in telecommunications 2020 – 21

⁴⁰ ACCC, NBN Wholesale Market Indicators Report, May 19, 2022, available at <https://www.accc.gov.au/regulated-infrastructure/communications/national-broadband-network-nbn/nbn-wholesale-market-indicators-report/march-quarter-2022-report> (last visited May 31, 2022).

⁴¹ ACMA, Trends and developments in telecommunications 2020–21, available at https://www.acma.gov.au/sites/default/files/2021-12/Trends%20and%20developments%20in%20telecommunications%202020-21_0.pdf (last visited May 23, 2022).

⁴² *Supra* note 40.

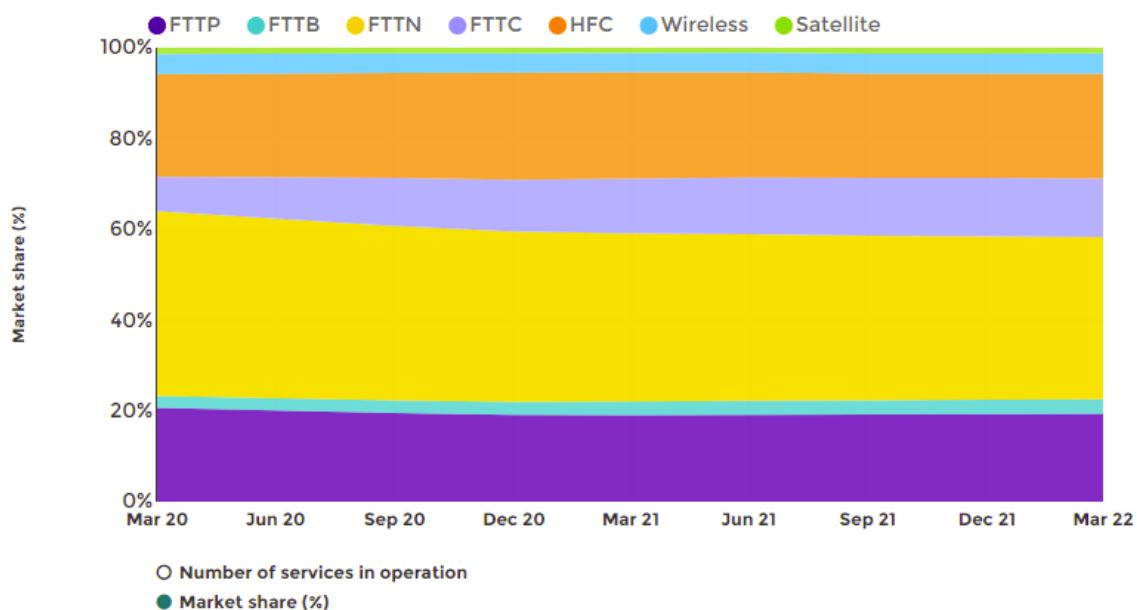


圖 15：澳洲寬頻市場發展近況

資料來源：NBN Wholesale Market Indicators Report

(A)NBN 關閉 ADSL 與 ISDN 服務之計畫

NBN 計畫中詳列了一份預計關閉的網路系統列表，其中包含 Telstra Home 及 Optus 的固網電信服務、Telstra BigPond 和 Optus 的 cable 網路服務，以及所有的 ADSL 網路服務，而固網電信服務中僅會保留固定天線轉接的網路及電話服務。⁴³但在關閉 ADSL 服務時，仍有少數地區的銅絞線被作為特殊服務（special service）保留下來，NBN 公司也表示並不會完全將銅絞線替換掉，會以光纖替換掉的部分主要是在骨幹網路。而從節點到家戶的部分，目前只有少數家庭擁有光纖到戶的服務，這些已更新之線路並不會作任何更新，而如為僅有老舊銅絞線的部分地區，也不會更換成光纖，而是僅替換掉老舊的銅絞線，這項作法讓澳洲的民眾及議會持續對 NBN 提出不滿。⁴⁴

另一方面，澳洲整體服務數位網路（Integrated Services Digital Network,

⁴³ NBN Co., Which services will be impacted by the rollout of the NBN access network?, available at <https://www.nbnco.com.au/learn/device-compatibility/which-services-will-be-switched-off> (last visited Oct. 7, 2022).

⁴⁴ Australian Parliament House, available at <https://parlinfo.aph.gov.au/parlInfo/search/display/display.w3p;query=Id:%22chamber/hansardr/d07cb8b7-ae53-4f41-9cdf-34197a2b5bf2/0098%22;src1=sm1> (last visited Oct. 11, 2022).

ISDN) 可分為提供基本速率服務 (basic rate service) 之 ISDN 2, 以及提供主要速率服務 (primary rate service) 之 ISDN 10/20/30,⁴⁵ 兩者現皆已歸類為即將斷線之暫時性特殊服務 (Temporary Special Services, TSS)⁴⁶, 並逐步轉換至通訊協定 SIP (Session Initiation Protocol) 中繼或 VoIP 之替代性 IP 網路電話服務, 預期可在 2022 年完成退場, 屆時澳洲電信 (Telstra)、Optus 與 TPG Telecom 等電信業者將全面停止供應 ISDN 服務。

屬於傳統語音通訊的 ISDN 業務, 雖然除了以類比訊號傳送聲音之外, 也可以用來傳送低頻數位訊號, 但透過 ISDN 提供之數位服務無論通話距離長短一律都是採取計時費率, 加上連線速度日漸難以滿足人們的需求, 因此顯得不再實用。而 VoIP 相比於 ISDN 則具有成本效益, 可以節省下大量的線路租金和通話費用, 且 VoIP 語音傳送可以藉硬體或是軟體為基礎, 建置成本亦相對低廉。此外, 經由 IP 網路整合通信系統, VoIP 環境不僅能有效管理不同據點的寬頻環境, 路由配置也相對靈活。基此, 澳洲政府自 2012 年起即陸續著手研議 ISDN 退場規劃⁴⁷, 轉移至 IP 網路可大幅降低線路租賃支出及通話費用, 足以在短期內回收設備建置成本, 是以成為吸引企業升級其寬頻環境的誘因, 藉此加速國家高速寬頻網路建置。

(B) 澳洲階段性中斷傳統銅絞線電話線路之過渡措施

在政府大力推動 NBN 建設之下, 澳洲於 2019 年 9 月開始階段性切斷 ISDN 2 及 ISDN 10/20/30 等傳統銅絞線電話線路服務, 以便騰讓給 NBN 使用。依據澳洲國家寬頻網路公司 (NBN Co.) 發布的暫時性特殊服務白皮書 (Temporary Special Services White Paper)⁴⁸, 企業須在白皮書發布後的 36

⁴⁵ ISDN 10/20/30 為商業級的數位電話服務, 10/20/30 為語音通話數量, 如 ISDN 10 為可同時撥出 10 個發話。

⁴⁶ NBN Co, Special Services that may be disconnected, available at <https://www.nbnco.com.au/business/special-services/affected-special-services> (last visited May 23, 2022).

⁴⁷ ACCC, Telstra's Migration Plan, available at <https://www.accc.gov.au/regulated-infrastructure/communications/industry-reform/telstras-migration-plan> (last visited May 31, 2022).

⁴⁸ NBN Co, Temporary Special Services White Paper - ISDN on the nbn™ Ethernet Bitstream Service, available at https://www.nbnco.com.au/content/dam/nbnco2/documents/WhitePaper%204%20-%20ISDN_FINAL%20COPY%20V2%2030%20SEPT%202016.pdf (last visited Jun. 2, 2022); NBN Co,

個月內，或其所在地區完成替代方案的 18 個月內終止 ISDN 服務。鑑於現今的數位趨勢，服務供應商和終端使用者多傾向藉此機會完全轉向 IP 網路架構，如果仍需要某些 ISDN 特性，則可以使用以下兩種方式來重現 ISDN 功能：其一、採用端到端替代方法，在兩端使用者設置 ISDN-over-packet 模擬設備；其二、採用單端替代方法，在一端使用者設置 ISDN-over-packet 模擬設備，另一端位於交換中心的區域 ISDN 載波交換器。

就 ISDN 2 服務而言，在都市地區之 ISDN 基礎設施完備的情況下，可於 10 天內部署一項新服務，採原地連接（in-place connections）的情況下為 5 天。而在 ISDN 10、20、30 服務方面，不需要外部工作的條件下，可於 9 個工作日內完成都市地區連接；若需要外部工作或第三方同意，在都市地區需要 19 到 24 日，非都市地區需要 19 到 39 日。NBN 之安裝（包括 FTTP、FTTN/B 及 FTTC）取決於服務位置和可用的基礎設施，介於 1 到 19 個工作日之間。按照銅絞線路朝向 NBN 服務過渡之時程，Telstra 於 2018 年 6 月 30 日通知所有客戶將停止銷售新 ISDN 服務的消息，同時建議使用者在終止服務之前找到替代解決方案，自 2019 年 9 月 30 日開始切斷 ISDN 服務，原預計於 2022 年 5 月 31 日完全退出所有 ISDN 服務⁴⁹，不過在客戶的反應之下，Telstra 延後了 NBN 無線固網及衛星通訊範圍內的 ISDN 服務至 2022 年 11 月 30 日。⁵⁰

(C) 普及服務義務

自 2007 年 9 月以來，澳洲的使用銅纜網路的使用率已下降 90%，在

Temporary Special Services White Paper - ISDN FTTC Executive Summary, available at <https://www.nbnco.com.au/content/dam/nbnco2/2019/documents/business/white-papers/white-paper-6-fttc-isdn-isdn2.pdf> (last visited Jun. 2, 2022).

⁴⁹ ACCC, Telstra's Migration Plan - 20 December 2021, pp.252-253, available at https://www.accc.gov.au/system/files/Telstra%27s%20Proposed%20Migration%20Plan%20Variation%20-%20Clean%20%28December%202021%29_0_0.pdf (last visited Jun. 2, 2022).

⁵⁰ Telstra, ISDN Time Frame and Key Dates, available at <https://www.telstra.com.au/content/dam/shared-component-assets/tecom/networks/nbn/nbn/pdfs/isdn-timeframe-and-key-dates-2022.pdf> (last visited Oct. 13, 2022).

2021 年 6 月時，使用 DSL 的家戶數少於 40 萬戶。⁵¹但澳洲的偏遠地區，即網路替代方案只有衛星網路及地面電波設施的地區，還是保有傳統的銅纜作為家戶到節點 (node) 連線使用。這些傳統的銅絞線會依循澳洲《1999 年電信法 (消費者保護服務原則)》(Telecommunications (Consumer Protection and Service Standards) Act 1999) 的 USO 原則 (該原則認定澳洲國內的主要電信商 Telstra 為普及服務的提供者)，在 Telstra 的營運下被保留到 2032 年，除了協助特定區域的網路運作外，也作為緊急電話和公共電話線路使用。

作為主要普及服務提供者，Telstra 必須在發生緊急狀況時，履行無條件提供電話及網路服務的義務。在 2022 年 3 月的新南威爾斯水災中，Telstra 提供受災戶免費電話，並透過公共電話系統提供無線網路，在同年八月 Telstra 向全國公共電話提供免費通話服務。⁵²在其他的緊急狀況下，例如澳洲民眾或是其家人患有嚴重疾病、並住在偏遠地區者，可以向電信業者申請優先協助服務 (Priority Assistance)，在民眾有生命危險之虞的情況下，電信公司需要優先提供協助，Telstra 作為澳洲國內最大電信商需要無條件遵守，而其他電信商則需要在訂下契約前向客戶聲明有無提供此服務。⁵³此外，為了讓法治及社會責任層面跟上現今的電信發展，澳洲政府延伸了 USO，並設立了新的普及服務保證 (Universal Service Guarantee)，旨在為澳洲的家庭與企業提供寬頻網路與電話服務，將 NBN 提供的寬頻網路與 Telstra 在偏遠地區的銅纜與無線網路納入保證，並持續保留部分的公用電話服務。⁵⁴

⁵¹ ACMA, Communications and Media in Australia: Trends and Developments in Telecommunications 2020-21, pp8, available at https://www.acma.gov.au/sites/default/files/2021-12/Trends%20and%20developments%20in%20telecommunications%202020-21_0.pdf (last visited Oct. 11, 2022).

⁵² Telstra, We're here to help during strong weather and flooding in NSW, Jul. 4 2022, available at: <https://exchange.telstra.com.au/were-here-to-help-during-strong-weather-and-flooding-in-nsw/> (last visited Oct. 11, 2022).

⁵³ ACMA, Rules for the Priority Assistance service, Feb. 23 2022, available at: <https://www.acma.gov.au/rules-priority-assistance-service#:~:text=Priority%20assistance%20is%20a%20special,faster%20fault%20repairs> (last visited Oct. 11, 2022).

⁵⁴ Australian Government, Department of Infrastructure, Transport, Regional Development, Communications and the Arts, available at: <https://www.infrastructure.gov.au/media-technology-communications/phone/phone-services/universal-service-guarantee-telecommunications> (last visited Oct. 13, 2022).

(4) 結論

研究團隊經由關注三個國家之相關配套與推動措施（詳參表 6），可看出於關閉的過渡時期，國外監理機關首重消費者與批發用戶之權益，期望確保用戶於固網語音過渡至 IP 時期仍能使用寬頻發話服務，消費者仍得受到與原市話服務相同的保護。例如紐西蘭要求業者中斷服務須定時通知消費者，並以具備完善光纖基礎設施之地區優先關閉，於光纖建設尚不足之地區，仍應維持 PSTN 之運作。停電時之緊急電話與服務可使用性同樣為 PSTN 切換至 IP 網路時，三個研究國家均考量的相應配套措施，對於行動寬頻基礎設施尚未完善與行動寬頻服務覆蓋率不高之地區，傳統公共電話亭仍有存在必要，一則延續業者之 USO 義務，一則兼顧弱勢族群與偏鄉用戶之權益。

表 6：研究國家歸納

	PSTN 預計 關閉時間	服務變動趨勢	配套政策方向
紐西蘭	2023 年前	銅 絞 線 數 量 2020 年至 2021 年約下降 30%	1. 消費者權益維護 2. 服務切換後之品質 3. 緊急電話
英國	2025 年 1 月	PSTN 服 務 自 2018 年起逐年 減少至少 1 百萬 條	1. 持續推動光纖寬頻建設 2. 確保公共電話災難發生 時的運作 3. 得延續使用電話號碼 4. IP 網路互連接續費管制 5. 確保 PSTN 轉換時之網 路與服務安全防護程序
澳洲	2022 年 11 月	截 至 2020 年 VoIP 已佔市場 71%	1. 特定地區至 2032 年保留 DSL 做為緊急電話和公 共電話線路使用 2. 限定終止 ISDN 服務期限

			並完成替代方案
--	--	--	---------

資料來源：本計畫整理

為加速推動 VoIP 普及發展，英國持續推動光纖建設補貼計畫，並提出得延續使用原冠碼機制與市話號碼等編號方式之配套措施；另外，預計隨著 IP 市話網路將成為主要的互連方式，並鼓勵傳統線路朝 IP 化發展，Ofcom 將對 IP 網路互連施以批發價格管制，要求 BT 必須以公平、合理且非歧視性的條款與價格提供互連。澳洲則因長期 NBN 計畫與 NBN 建設普及度的提升，使市場隨之關閉 ISDN 數位網路，已推動 VoIP 服務普及達到占市話服務的 71%，成效相當顯著。針對關閉時程，澳洲則要求提出白皮書之業者需於 3 年內完全終止 ISDN 服務，或是提出替代方案後終止 ISDN 服務，透過此時程限制，達到加速停止 ISDN 服務之運作。

我國如欲推動 PSTN 網路 IP 化，在我國固網寬頻已邁入將近高度普及化的階段，又市內電話帳號數普及率逐年下降與行動通信帳號數普及率之增加，已於 2019 年呈現交叉曲線⁵⁵，考量通訊軟體的普及，我國主管機關或可設期限請固網業者進行 PSTN 網路 IP 化轉型，一則與行動通信網路新多元應用服務介接，二則因應未來多樣化服務發展之市場需求。以及，偏鄉與不易布建地區尚有固網與行網寬頻基礎設施建設與推升速率的空間，在寬頻基礎設施尚未完善之條件下，建議可參考國際之因應做法，先行保留 PSTN 線路或公共電話服務，以顧及緊急災害發生時偏鄉與弱勢族群之生命安全。

整體而言，因應數位經濟與應用服務發展，過往的 PSTN 與 ISDN 服務使用率已逐年下降，並逐漸受到 VoIP 服務與行動網路服務所取代，於此傳統固網基礎設施面臨數位轉型之趨勢下，國際上已有國家著手加速推動 VoIP 服務普及與 PSTN 網路 IP 化之措施與過渡機制，我國可參考該國於此

⁵⁵ 國家通訊傳播委員會，110 年度電信統計圖表，資料來源：

<https://www.ncc.gov.tw/chinese/images/ap/pdf.png>（最後瀏覽日：2022 年 10 月 30 日）。

趨勢下優先考量之配套措施方向，做為我國預先擬定配套政策之參酌方向。

2. 寬頻基礎設施建設之新近政策趨勢觀測

基礎建設的數位轉型以及各式朝數位化邁進的服務、產業與社會，持續推升穩定且可靠固網寬頻的重要性，各先進國家與我國皆持續升級既有固網基礎設施並且持續推動固網寬頻普及，包括全光纖與 Gigabit 固網基礎建設政策。就實際面而言，即便先進各國已將偏鄉與不易布建地區之基礎設施建設與速率推升作為監理政策所著重之要項，但仍存有高布建門檻之不經濟地區，難以更近一步提升寬頻服務涵蓋率。行動寬頻的普及同樣也日漸成為先進國家做為強化固網普及難以跨越障礙的替代方案，然而，如何透過既有的行網寬頻設施提升行動網路的涵蓋率，一方面提升市場競爭，另一方面為消費者增加業者服務多樣性，則為先進國家於寬頻網路資源使用需求高的時代持續檢討之課題。

我國目前不經濟地區之數據通信接取普及服務訂為 12Mbps 寬頻服務，雖然 110 年底之涵蓋率已達 97.07%，村村有 12Mbps 寬頻政策之達成率為 100%，然而不經濟地區之寬頻普及率卻僅有 39.82%。⁵⁶再者，105 年底時 12Mbps 寬頻涵蓋率為 96.08%，而寬頻普及率為 39%，顯示出成長幅度非常有限。是故，本研究藉由研析美國、英國與澳洲推動固網與行網寬頻基礎建設之管制與政策推動趨勢與措施，作為我國進一步加速提升寬頻建設效率政策之研究對象，提升不經濟地區與全國網路服務品質，提升寬頻服務之可取得性並平衡城鄉數位落差，保障國民之寬頻近用權利。

(1) 美國

近來美國最受矚目的寬頻發展立法規範，厥為 2021 年正式通過的基礎

⁵⁶ 國家通訊傳播委員會，全國各縣市偏遠地區高速寬頻統計，民國 111 年 5 月 25 日，資料來源：
<https://www.ncc.gov.tw/chinese/files/opendata/%E5%85%A8%E5%9C%8B%E5%90%84%E7%B8%A3%E5%B8%82%E5%81%8F%E9%81%A0%E5%9C%B0%E5%8D%80%E9%AB%98%E9%80%9F%E5%AF%AC%E9%A0%BB%E7%B5%B1%E8%A8%88.xlsx>（最後瀏覽日：2022/5/25）。

建設投資與工作法 (Infrastructure Investment and Jobs Act, IIJA)，⁵⁷為推動國內寬頻發展，IIJA 以專章規範推動多項發展計畫，以達成寬頻普及、弭平數位落差及促進數位平等發展之目標。針對固網寬頻基礎建設發展，該法主要推動二項發展計畫：其一為「寬頻平等、接取與布建計畫」(Broadband Equity, Access, and Deployment Program, BEAD)；另一為「促進中間一哩寬頻網路基礎建設發展計畫」(Enabling Middle Mile Broadband Infrastructure Program)。

美國在行動寬頻網路基礎建設新進施政上，FCC 於 2020 年 10 月發布 5G 基金計畫 (5G Fund)，作為國內偏遠地區行動寬頻服務發展計畫，以強化國內寬頻基礎建設與服務之普及發展；而今年在 5G 相關政策主要施政上，FCC 係完成 108 拍賣 (Auction 108) 程序釋出 2.5GHz 頻段 (2496-2690 MHz) 5G 頻譜，促進偏遠地區寬頻服務發展。進一步分述如下：

A. 寬頻平等、接取與布建計畫

(A) 主要發展重點

寬頻平等、接取與布建計畫 (BEAD) 主要目的為推動全美各地寬頻建設成本高昂、寬頻服務匱乏地區的寬頻基礎建設與寬頻服務發展，以提升全美各州寬頻布建涵蓋率、彌平數位落差為首要目標。

依 IIJA 之規範內容，BEAD 計畫主要係推動下列地區的寬頻基礎建設發展：

- 服務不及地區 (Unserved locations)：無寬頻接取服務之地區，或寬頻接取服務平均速率未達 25/3Mbps 之地區。⁵⁸
- 服務不足地區 (Underserved locations)：寬頻接取服務平均速率未達

⁵⁷ Infrastructure Investment and Jobs Act, Pub. L. 117-58.

⁵⁸ Infrastructure Investment and Jobs Act §.60102(a)(1)(A)

100/20 Mbps 地區。⁵⁹

- 社區指標性機構 (Community Anchor Institutions, CAI)：除上述地區以外，本計畫的發展重點地區，尚包括寬頻網路未達 Gigabit 等級的社區指標性機構⁶⁰，所謂社區指標機構，包括但不限於學校、圖書館、醫院、健康中心、公共照護中心、或社區協助中心等對於促進弱勢民眾使用寬頻服務有重大助益的實體機構。⁶¹

BEAD 計畫預算共 424.5 億美元，由國家電信與資訊管理局 (National Telecommunications and Information Administration, NTIA) 主責執行，本計畫資金之配置方式，將先分配予全美各州各 1 億美元補助款，其餘的計畫資金，則優先補助於各州之寬頻服務不及地區 (以寬頻建設高成本地區優先) 的寬頻基礎建設資金補助。⁶²

(B) 計畫申請期程與計畫執行之要求

BEAD 計畫補助申請程序，大致分為三階段：第一階段為初步規劃資金之申請，提供各州政府為擬定本計畫時所進行 (如建立州或地方寬頻辦公室、與地方利害關係人共同協調合作活動、擬定寬頻發展計畫等) 相關前置作業之補助，申請補助的州政府，應於取得初步規劃資金補助後的 270 日內，向 NTIA 提交 5 年行動計畫 (Five-Year Action Plan)⁶³。第二階段為初步計畫之核可階段，本階段將會通知申請者 (州政府)，NTIA 核配予其申請計畫的計劃補助金額。申請者於此階段，須向 NTIA 提交初步計畫書 (Initial

⁵⁹ Infrastructure Investment and Jobs Act §.60102(a)(1)(C)

⁶⁰ Infrastructure Investment and Jobs Act §.60102(a)(1)(E)

⁶¹ NTIA, *Notice of Funding Opportunity : BROADBAND EQUITY, ACCESS, AND DEPLOYMENT PROGRAM*(2022),p.11. <https://broadbandusa.ntia.doc.gov/sites/default/files/2022-05/BEAD%20NOFO.pdf>(last visited 2022/6/2)

⁶² 47 USC §1702(a)(1)

⁶³ 5 年行動計畫內容主要包括：當地寬頻服務需求之現況評估、關於推動當地寬頻網路布建、平價寬頻網路服務發展規劃方案等資料、表明如何經由公私協力合作以達成提供寬頻服務於寬頻服務不及區域的最佳措施，以及完成寬頻布建所需時間之評估。See NTIA, *Supra* note 61, at 25-26.

Proposal)，⁶⁴。經 NTIA 核可同意後，將先撥款 20% 的計畫補助經費予申請者。第三階段，申請者（州政府）於初步計畫核可之日起，1 年內應向 NTIA 提交最終計畫書（Final Proposal），詳細敘明如何實施計畫。⁶⁵NTIA 於核可同意後，將核發其餘的補助款項，NTIA 於核可同意後，將核發其餘的補助款項予州政府。

在計畫執行之要求上，IIJA 對於執行寬頻網路建設發展計畫的受補助業者（簡稱受託業者），主要設有計畫一般性要求（General Program Requirements）、寬頻網路布建與服務義務要求等規定。在計畫一般性要求，IIJA 主要要求受託業者，必須遵循 NTIA 對於服務品質、網路安全以及供應鏈安全管理措施之義務要求，不得使用或購買任何由 FCC 依照「2019 年通訊網路安全與信任法」（Secure and Trusted Communications Networks Act of 2019）認定為對於美國國安具有不可容許風險（unacceptable risk）的通訊供應鏈業者提供的通訊設備或服務、或由中國大陸所製造的光纖纜線與光纖傳輸設備。⁶⁶

在寬頻網路布建與服務要求方面，IIJA 要求執行寬頻網路建設計畫的受託業者，必須向其所服務地區內欲使用寬頻服務之民眾，提供寬頻接取服務，且其所提供的寬頻服務，服務品質須具備 100/20Mbps 網路連線速率及低遲延性，網路中斷事故每年不得超過 48 小時。⁶⁷

B. 促進中間一哩寬頻網路基礎建設發展計畫

(A) 主要發展重點

⁶⁴ 計畫書內容應說明申請者將如何規劃該州寬頻服務與服務不足地區的寬頻發展計畫，以及說明其如何擇定（以本計畫之補助經費加以）執行該州寬頻發展計畫的受補助業者（簡稱受託業者）NTIA, *Supra* note 61, at 30.

⁶⁵ 主要敘明如何依照初步計畫書之規劃，實施擇定執行本計畫受託業者之過程、補助計畫資金的配置方式，以及如何實行並完成後續計畫的方式與時程表。See NTIA, *Supra* note 61, at 46-49.

⁶⁶ Infrastructure Investment and Jobs Act § 60102 (g)(1)

⁶⁷ Infrastructure Investment and Jobs Act § 60102 (h)(4)(A)

促進中間一哩寬頻網路基礎建設發展計劃，主要係促進未直接連結至終端用戶(包括社區性指標機構在內)的中段傳遞網路基礎建設(Middle mile infrastructure)的布建發展。期望經由此計畫之發展推動，降低寬頻服務不足地區(Underserved)以及寬頻服務未及(Unserved)地區的連結至骨幹網路的布建成本，並提供替代備援機制，強化寬頻連結韌性。

此計畫經費共 10 億美元，責由 NTIA 主責執行。此計畫無論州與地方政府以及部落政府等公部門，抑或電力公用事業、非營利組織、電信業者、科技公司等私部門機構均得向 NITA 申請本計劃補助。

(B) 計畫申請要件與布建期程要求：

對於促進中間一哩寬頻網路基礎建設發展計劃之申請要件，依 IIA 之規定，申請者除須證明其具有足夠的財務、技術與營運能力完成中間一哩寬頻網路建設計畫⁶⁸之外，IIA 明文設有下列五項條件，要求申請者至少應符合其中兩項：(1)具有財務穩定的發展策略計畫。(2)提供無差別待遇、無歧視性的網路互連條件。(3)擬定明確、穩定的中程互連網路發展計畫。(4)擬定清楚明確的網路升級計畫。(5)計劃發展有益於國家安全。⁶⁹

此外，申請者若欲取得本計畫之補助，應優先考慮將建設的中段網路基礎設施：(1)所連結的最後一哩(last mile)網路，主要提供(或欲提供)寬頻服務予未服務地區的家庭，或是(2)在營運中立之基礎下，以合理價格提供批發寬頻服務。⁷⁰

對於網路建設之布建期程要求，依 IIA 規定，取得本計畫補助者，原則上應於取得本計畫補助金之日起，5 年內完成所申請的中段寬頻網路建設

⁶⁸ Infrastructure Investment and Jobs Act§ 60101 (e)(1)

⁶⁹ Infrastructure Investment and Jobs Act§ 60401(d)

⁷⁰ Infrastructure Investment and Jobs Act§ 60401(e)(1)

計畫。⁷¹惟若(1)受補助者有具有合理的受補助資金運用計畫，且(2)受補助者尚在進行中段傳遞寬頻網路布建建設，或(3)受補助者在合理情況下，需展延中段傳遞寬頻網路建設之計畫執行期間等例外情形下，得申請展延期限，以 1 年為限。⁷²

C. 美國行動寬頻基礎建設新進施政：

近來在行動網路寬頻基礎建設發展施政上，FCC 於 2020 年 10 月發布 5G 基金計畫 (5G Fund)，取代既有偏遠地區 4G 網路寬頻建設普及發展計畫—「行動基金第二階段計畫」(Mobility Fund Phase II, MF II)，作為提供偏遠地區（主要以國內 4G LTE 服務與 5G 服務未及地區），行動語音通信和 5G 行動寬頻服務經濟補助之接續發展計畫，以強化偏遠地區寬頻基礎建設發展，進而弭平數位落差、促進偏遠地區經濟發展環境。⁷³

5G 基金計畫共提供 90 億美元補助資金，FCC 將採取多回合逆向拍賣 (multi-round reverse auctions)，並分為兩階段執行：第一階段將在全美尚未受到經濟補助之地區，提供高達 80 億美元的補助資金，補助這些地區布建 4G 或 5G 行動寬頻基礎建設與服務，其中提供 6.8 億美元作為原住民保留地 (Tribal lands) 的行動寬頻建設與服務之用途。⁷⁴

第二階段則於第一階段完成後執行，將針對偏遠地區中寬頻建設布建成本更高之地區（如偏遠地區之農場或牧場），以及任何未獲取第一階段經濟補助之偏遠地區，提供至少 10 億美元資金的經濟補助，以提供偏鄉地區農牧業日益增加的寬頻網路基礎建設與服務需求，促進精準農業 (precision

⁷¹ Infrastructure Investment and Jobs Act§. 60401(e)(2)

⁷² Infrastructure Investment and Jobs Act§. 60401(e)(5)

⁷³ See FCC(2020), *Establishing a 5G Fund for Rural America*, Report and Order, WC Docket No. 21-476, 35 FCC Rcd 12174, paras. 10, available at <https://www.fcc.gov/document/fcc-establishes-5g-fund-rural-america-0>(last visited 2022/10/14).

⁷⁴ *Id* at para.22, 28.

agriculture) 與創新發展。⁷⁵

FCC 在行政命令中，對於獲得 5G 基金計劃補助之業者（簡稱受補助業者），設有相應條件義務，規定受補助業者必須遵守以下技術標準、服務性能品質、其他公共利益義務與布建期程等義務要求：

(A) 技術標準：受補助業者所建構之 5G 網路，必須符合第三代合作夥伴計畫（3rd Generation Partnership Project, 3GPP）所發布 5G-NR（New Radio）技術標準第 15 版，或其任何後續版本係經由 FCC 轄下經濟與分析辦公室（Office of Economics and Analytics）及固網競爭局（Wireline Competition Bureau）實施預告暨評論行政程序後，公告決定採用之版本。

(B) 網路服務性能表現之要求：受補助業者應在受補助建置寬頻服務之地區，符合以下數據傳輸速度與延遲率的最低性能基準：

a. 數據傳輸速率：應以至少 5/3 Mbps 平均網路速率的數據寬頻服務，且實際測量至少 90%不得低於 7 Mbps/1 Mbps。⁷⁶

b. 遲延率：應短於 100 毫秒，且實際測量至少 90%遲延率為 100 毫秒以下。⁷⁷

(C) 其他公共利益之義務：

受補助之業者尚需遵循：(1)共站義務(Collocation)⁷⁸、(2)語音與數據漫遊（Roaming）義務⁷⁹以及(3)提供合理資費義務⁸⁰。

(D) 布建期程之要求：

⁷⁵ *Id.*

⁷⁶ 47 CFR § 54.1015(c)(1)

⁷⁷ 47 CFR § 54.1015(c)(2).

⁷⁸ 47 CFR § 54.1015(d).

⁷⁹ 47 CFR § 54.1015(e).

⁸⁰ 47 CFR § 54.1015(f).

在網路建設與服務之布建期程上，FCC 係自第三年起，對於受補助者展開要求。對此，FCC 於行政命令規定，業者應自受 5G 基金計畫補助第三年起，於受補助進行 5G 寬頻網路與服務建置之地區所提供的 5G 服務，至少應有（受補助地區）總面積（平方公里）40%以上之區域，其網路服務性能表現，應符合 FCC 所規定之標準；第四年至少應有總面積 60%以上的區域，其網路服務性能表現應符合 FCC 所規定之標準；第五年至少應有總面積 80%以上的區域，其網路服務性能表現應符合 FCC 所規定之標準；受補助者最終應於第六年，完成於受補助地區至少總面積 85%以上之區域，其網路服務性能表現，係符合 FCC 所規定之標準。⁸¹

D. 美國 5G 相關政策發展近況

FCC 今年（2022）在 5G 相關政策主要施政上，係於 7 月 29 日舉行 108 號拍賣（Auction 108），釋出 2.5GHz 頻段（2496-2690 MHz）頻譜使用權，⁸²該頻段的原有頻譜使用配置狀態，原本係分別配置於教育寬頻服務專用（Educational Broadband Service）頻譜、商業無線電服務，以數個護衛頻段。⁸³FCC 鑒於 EBS 頻譜在美國國內約有二分之一的地理區域（主要為偏遠地區）處於使用閒置狀態⁸⁴，因而於 2019 年作出決定並發布行政命令，將於該頻段提供 117.5 MHz 頻寬作為下世代行動寬頻服務包括 5G 服務之提供，並優先提供原住民保留地與偏遠地區等地區之服務，以促進頻譜使用效率及強化國內下世代行動寬頻連網能量之發展。⁸⁵

FCC 於今年所進行的 108 號拍賣程序，主要釋出既有尚未配置使用的 EBS 頻譜。而本次拍賣所核發之頻譜執照，係以郡（county）為地理區域基礎，預計核發 8,017 張頻譜執照，執照效期為 10 年。本次拍賣釋出頻譜分

⁸¹ 47 CFR § 54.1015(b).

⁸² FCC, *Auction 108: 2.5 GHz Band*, available at <https://www.fcc.gov/auction/108/factsheet> (last visited 2022/10/14).

⁸³ FCC(2019), *Transforming the 2.5 GHz Band*, WT Docket No. 18-120, Report and Order, 34 FCC Rcd 5446, para.4, available at <https://www.fcc.gov/document/fcc-transforms-25-ghz-band-5g-services-0> (last visited 2022/10/14).

⁸⁴ FCC(2018), *FCC Takes Steps To Transform The 2.5 GHz Band For Next Generation 5G Connectivity*, available at <https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-350646A1.pdf> (last visited 2022/10/14).

⁸⁵ FCC, *Supra* note 83, at para.3.

為三頻道區塊 (block)：(1)頻道區塊一：包括頻道 A1-A3、B1-B3、C1-C3 等頻道 (共 49.5 MHz)；(2)頻道區塊二：包括 D1 - D3、J 等頻道和 A4、B4、C4、D4 和 G4 等頻道 (共 50.5 MHz)；(3)頻道區塊三：包括通道 G1-G3 和相關 K 頻道 (共 17.5 MHz)。⁸⁶

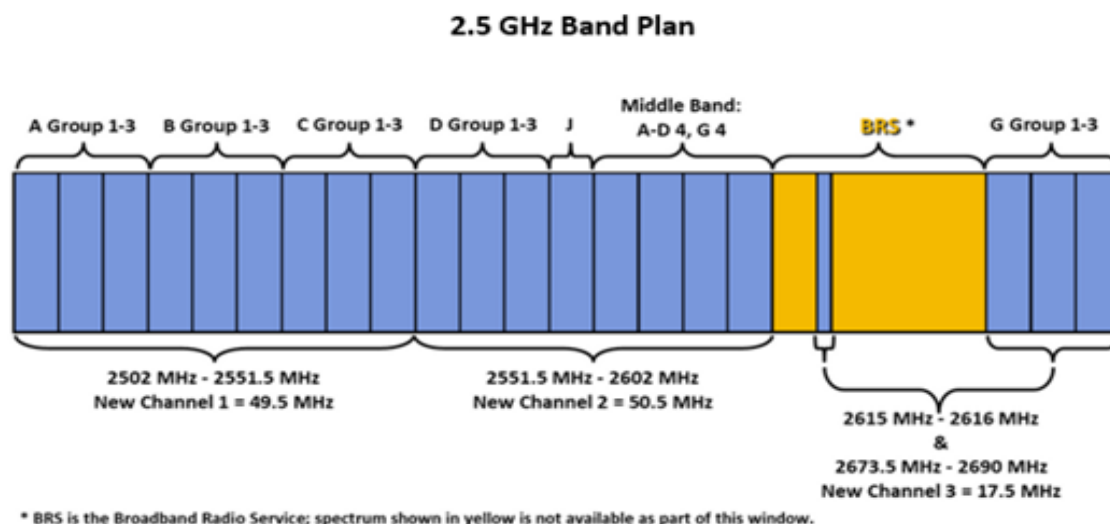


圖 16：美國 2.5GHz 頻段使用計劃

資料來源：FCC

FCC 於今年 9 月 1 日完成拍賣程序並公布結果，最終釋出 7,872 張頻譜執照，共 63 家業者得標。其中 T-Mobile 共獲得 7,156 張執照，為本次拍賣得標最多業者；另有七成以上業者主要為提供偏遠地區服務的小型企業或事業體，FCC 期望經由本次 2.5GHz 頻段之頻譜拍賣釋出，強化偏遠地區寬頻建設與服務發展。⁸⁷

(2) 英國

英國的數位基礎設施正持續朝轉型發展，一方面進行固網語音服務設施 PSTN 數位化，另一方面持續進行新興固網與行動寬頻基礎建設，為消費者提供更廣泛涵蓋率與更高速之寬頻網際網路服務，英國至今布建寬頻基礎設施之目標皆以 2025 年時達到 85% 之 Gigabit 等級寬頻涵蓋率為目標。

⁸⁶ FCC, *Auction 108: 2.5 GHz Band*, available at <https://www.fcc.gov/auction/108/factsheet> (last visited 2022/10/14).

⁸⁷ FCC(2022), *FCC Concludes 2.5 GHz Spectrum Auction: A Boost Of Mid-Band Spectrum For Rural America*, available at <https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-386826A1.pdf> (last visited 2022/10/14).

因 COVID-19 流行期間導致用戶使用網際網路模式產生變化，數據使用量增加 40%⁸⁸，反映出各式應用服務對數據需求的提升，為解決寬頻服務持續不斷變化之情勢，英國開始朝向擴大共享基礎設施定義之範疇，透過放寬基礎設施定義加速寬頻網路基礎設施建設，並推動 OPEN RAN 加速行動寬頻網路業者間之競爭，以試圖解決英國長期以來無法進一步提升服務涵蓋率之困境。以下將說明英國新近推動寬頻基礎建設之政策趨勢與變動。

A. Ofcom 促進市場競爭與 Gigabit 等級網路建設管制

全英國可使用 Gigabit 等級寬頻之家戶數為 27%，以及約 18%的家戶數可使用全光纖網路，Ofcom 預期至 2020 年代中期，經由促進各不同網路間之競爭，要求固網市場主導者 Openreach 與其他競爭業者的合作，將可使用 Gigabit 等級寬頻之家戶數家達 80%。此外也將提升整體網路服務品質與提供民眾可負擔價格之服務。⁸⁹

Ofcom 於 2021 年第一季發布「促進光纖網路之投資與競爭：2021 年—2026 年批發固網電信市場之檢視」⁹⁰聲明報告中，決定了 Ofcom 在 2021 年 4 月至 2026 年 3 月間針對推動寬頻、行動與商業之固網電信市場之管制措施，以加速 Gigabit 等級寬頻的投資布建與競爭。於 Ofcom 所管制之五年間，主要以市場競爭促進投資與維護消費者利益為立基，對英國實體固網基礎設施之市場主導者 Openreach 所進行之監理主要有五項，重點陳述如下：

(A)持續開放 Openreach 之桅杆與地下管道

針對整體固網寬頻產業上游，要求 Openreach 以其實體基礎設施設施上

⁸⁸ Ofcom, Promoting competition and investment in fibre networks: Wholesale Fixed Telecoms Market Review 2021-26, Mar. 18, 2021, available at https://www.ofcom.org-uk.translate.google/_data/assets/pdf_file/0022/216085/wftmr-statement-volume-1-overview.pdf? x tr sl=en& x tr tl=zh-TW& x tr hl=zh-TW& x tr_pto=op,sc (last visited May. 20, 2022).

⁸⁹ Parliament. UK, Broadband and the road to 5G Contents, Dec. 22, 2020, available at https://publications.parliament.uk/pa/cm5801/cmselect/cmcomeds/153/15304.htm#_idTextAnchor007 (last visited May. 20, 2022).

⁹⁰ *Supra* note 88.

建置光纖線路，打造公平的競爭環境，其他網路業者除了免除挖掘管道外，並可大幅減少前期成本，而目前已有 2 萬三千公里之管道與 14 萬根桅杆開放使用。

(B)依各區不同競爭程度對 Openreach 施以不同管制措施

針對整體固網寬頻產業下游，Ofcom 以價格管制作為促進競爭與布建手段，依區域競爭情況分為三區，分別為已具競爭地區、具有潛在實質競爭地區與其餘僅有 Openreach 提供服務之區域（約為全英國 30%）。

對於具潛在實質競爭之地區，Ofcom 要求 Openreach 持續提供批發接取服務並施以價格管制，但所管制之價格不僅隨成本降低而逐年下降，且價格管制亦僅限於 FTTC 下行速率 40 Mbit/s、上行速率 10 Mbit/s（以下簡稱 40/10 Mbps）之基本寬頻服務，批發價格管制並不及於 Openreach 之高速寬頻服務。再者，於此地區 Ofcom 亦禁止 Openreach 所提供之批發寬頻接取（Wholesale local access, WLA）與用戶迴路接取（Local loop access, LL Access）提供地理區域折扣予租用業者，避免扼殺新進業者線路布建之意願⁹¹。藉由此批發價格管制，防止 Openreach 以批發價格阻礙新進網際網路業者布建網路。

而於第三區僅有 Openreach 提供服務與網路規模之地區，則是施以成本為基礎的價格管制措施，控管 Openreach 得收回其既有銅絞線網路與全光纖網路之成本，以促進 Openreach 投資建設 Gigabit 等級寬頻。估算成本與回收之方式，英國採取管制資產基礎（Regulatory Asset Base, RAB）法，並考量 Openreach 先前已於 2020 年 6 月承諾，無論有無接受英國政府之公共補貼，皆將於 2025 至 2026 年底前完成第三區 320 萬戶的商業光纖建置所投入之成本，Ofcom 以現值為基礎，所估算出未來 20 年的 FTTP 與銅絞線服

⁹¹ Ofcom, Promoting competition and investment in fibre networks: Wholesale Fixed Telecoms Market Review 2021-26- Volume 3: Non-pricing remedies, p5, Mar. 18, 2021, available at https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf_file/0024/216087/wftmr-statement-volume-3-non-pricing-remedies.pdf (last visited May. 20, 2022).

務整體成本將落於 127 億英鎊至 156 億英鎊之間，而可回收之整體成本將為 136 億英鎊至 144 億英鎊。並且，於英國銅絞線完全退役前，Ofcom 對 40/10 Mbps 的全細分化線路（Metallic Path Facilities, MPF）與 FTTC 之租用價格管制設置為 CPI-0%，並允許 Openreach 寬頻速率高於 40/10 Mbps 的 FTTC 服務和光纖服務（包括 FTTP 和 G.fast）進行定價。Ofcom 發現已有為數不少的小型業者於此類地區規劃投資，期望藉由此價格管制幫助降低市場進入障礙。⁹²

(C)促進網路競爭

Ofcom 除將維持禁止 Openreach 為其超高速寬頻批發服務提供地理區域折扣，此禁止令亦將進一步擴大至全光纖服務，並且要求 Openreach 如欲提供商業條款，例如大量折扣，至少需要提前 90 日通知監理機關，使 Ofcom 得於交易完成前事先進行評估，以避免從中阻礙其他零售網際網路服務業者之投資。

(D)支持 Openreach 關閉銅絞線網路

考量 Openreach 將於 2025 年 1 月關閉 PSTN 服務，包含其 WLR 業務，並持續鋪設全光纖網路基礎設施，Ofcom 認為不應於銅絞線與全光纖網路二者同時運作時產生不必要之成本，Ofcom 決定一旦於一區域布建超高速（ultrafast）寬頻（下行速率最低 300Mbit/s 之 FTTP 或 G.fast 服務）達 75%，即可停止銷售新的銅絞線服務。以及未來將取消零售價格管制的 40/10 Mbps 寬頻服務，並且於已完成超高速寬頻布建，且已有至少兩年的時間未銷售下行 40 Mbit/s、上行 10 Mbit/s 寬頻服務批發服務的交換區域，將以 FTTP 服務作為價格管制標的。而針對無法接收超高速寬頻布建地區且非 Openreach 所得操控之情況下，則不計入已完成建設之交換地區，後續 Ofcom 將再就

⁹² Ofcom, Promoting competition and investment in fibre networks: Wholesale Fixed Telecoms Market Review 2021-26- Volum 4: Pricing remedies, pp.44-49, Mar. 18, 2021, available at https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0025/216088/wftmr-statement-volume-4-pricing-remedies.pdf (last visited May. 20, 2022).

此困境進行諮詢。⁹³

B. 擴大基礎設施界定

英國數位、文化、媒體暨體育部（Department for Digital, Culture, Media and Sport, DCMS）估計布建 Gigabit 等級寬頻網路之費用占建設總成本之 80%，為加速 Openreach 競爭業者建設新電信網路，雖 Ofcom 所制定之顯著市場力量條件⁹⁴（Significant Market Power Conditions, SMP Conditions）已要求 Openreach 開放既有管道、電線桿或桅杆等被動式元件基礎設施（passive infrastructure）供競爭業者接取 Openreach 既有網路實體元件的機會，降低新建寬頻網路的半數成本與時程。然而，考量其他具有電信網路基礎設施之業者並不受 SMP 條件之管制，例如 Virgin Media，但競爭業者得依英國管制基礎設施共享與降低布建高速網路成本之「2016 年接取基礎設施通信規則」（The Communications (Access to Infrastructure) Regulations 2016）（下稱 ATI 規則）請求開放共用，但此規則之施行成效不佳。又，不易布建之偏鄉地區或許可開放其他公共服務之管道提供電信業者布建基礎設施，DCMS 考量促進基礎設施共享乃為鼓勵新進業者進入電信市場之關鍵，故近年亦探討開放其他公共事業被動式元件基礎設施⁹⁵的可行性，於 2020 年 6 月進行詢證，徵集相關業者公共論證，作為政府與各界相互對話之共同基礎，評估政策制定之方向與效益⁹⁶。

依據 DCMS 於 2021 年 11 月發布公共論證結果與政府回應顯示，多數電信業者仍傾向共用電信基礎設施，因此類設施之技術乃專為電信設備所設置，而非電信業者雖同意開放共用基礎設施，但對於由電信監理機關管理

⁹³ Ibid, pp.12-41.

⁹⁴ SMP Conditions Notification, available at https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0009/222102/wftmr-modifications-smp-conditions-july-21.pdf (last visited May. 25, 2022).

⁹⁵ 諸如管道、檢查室、維修孔、機櫃、建築物或建築物入口、天線裝置或天線塔等。

⁹⁶ DCMS, Policy paper: Review of the Access to Infrastructure Regulations - call for evidence, available at <https://www.gov.uk/government/publications/review-of-the-access-to-infrastructure-regulations-call-for-evidence/review-of-the-access-to-infrastructure-regulations-call-for-evidence> (last visited May. 25, 2022).

非電信基礎設施共用有所疑慮。但實務上，英國已有非電信基礎設施共享之案例，例如英國鐵路網公司（Network Rail）以換取商業備用容量權利之方式，開放軌道邊供光纖佈設，以及 2021 年 6 月英國能源網路協會（Energy Networks Association）公布之「電信業者與配電網路業者共用電線桿之工程建議」（Engineering Recommendations for Telecommunication Providers and Distribution Network Operators joint use of poles）供雙方業者共建網路，利用低壓電線桿進行終端輸電與網路接取。⁹⁷

基此，DCMS 則將依據 ATI 規則第 24 條規定進行法規檢視，一方面政府認為此規則應適用於所有被動式元件基礎設施業者，然由於未明確規定適用公共或私人基礎設施，故將檢討此規則適用之基礎設施是否含括公共基礎設施與集合式大樓基礎設施。以及，ATI 規則旨在加速公共通信網路之布建，一般而言網路業者多為布建公共通信網路與商務網路，但亦有業者係僅提供商務連接服務（business connectivity services），DCMS 認為 ATI 規則應一併納入適用。除了固網寬頻服務之外，DCMS 也將就行網基礎設施布建是屬否 ATI 規則適用範疇進行探討，考量 ATI 規則之目標為促進高速電子通信網路，應採取技術中立，將可提供 30Mbps 以上寬頻服務之 4G 和 5G 網路皆納入適用。⁹⁸

經由此公共論證，可看出英國已開始重視其他公用事業基礎設施之共用，此一措施特別有助於提升偏鄉地區寬頻網路之涵蓋率，因公用電信事業與交通基礎設施更早於電信設施成為當地居民生活所必需，對於非電信基礎設施業者而言，也可能成為取得額外收益之方式。此一管制趨勢，殊值持續追蹤。

⁹⁷ DCMS, Policy paper: Review of the Access to Infrastructure Regulations call for evidence - government response, Nov. 24, 2021, available at https://www.gov.uk.translate.google.com/government/publications/review-of-the-access-to-infrastructure-regulations-call-for-evidence/review-of-the-access-to-infrastructure-regulations-call-for-evidence-government-response?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=zh-TW&_x_tr_hl=zh-TW&_x_tr_pto=op,sc (last visited May. 25, 2022).

⁹⁸ Ibid

C. 行動寬頻設施布建策略

因應行動數據流量逐年平均成長 40%，Ofcom 於 2022 年 2 月進行為期二個月的諮詢，提出三項執行方式支援，包括就既有的頻譜資源進行更廣泛的設施布建及未來頻譜規劃、依靠升級技術以提升頻譜使用效率、與透過布建蜂巢式基地台使網路綿密化發展。雖然行動網路業者呼籲監理機關釋出更多頻譜，但現階段 Ofcom 認為新頻譜並非業者提升數據量之唯一手段。是故，應由此次諮詢 Ofcom 提出三項策略尋求相關業者意見，概述如下：

99

(A)技術升級，優化頻譜效率：

新技術與天線系統可提高頻譜效率，得於頻譜數量固定之背景下使數據使用更靈活，例如行動網路業者（mobile network operators, MNOs）透過系統升級，將適用頻段自 4G 轉換為 5G，然後推出 5G 獨立式（standalone, SA）網路以提高頻譜效率，更將可用於 2G/3G 頻段透過技術轉換為提供 4G/5G 網路。再者，MNOs 業因 Ofcom 要求，已確定最晚將於 2033 年底停止提供 2G 與 3G 服務，以釋出目前 2G/3G 頻譜用於 4G/5G。以及，動態頻譜共享（Dynamic Spectrum Sharing, DSS）則可依據用戶所使用之設備於 4G 和 5G 之頻段同時進行切換。就現階段而言，透過技術的提升與優化頻譜既有資源的使用效率，均可增加 MNOs 的網路容量以滿足市場對數據資源之需求。

(B)於既有的網路上更進一步就目前頻譜資源進行布建

Ofcom 認為，除了更全面性廣泛的使用既有頻譜資源外，例如將更多 MNOs 既有的頻譜資源（3.4 GHz—3.8GHz）於現行的大型基地台（macro cell）網上持續擴大布建，Ofcom 也提出使用毫米波頻段（mmWave）來擴

⁹⁹ Ofcom, Mobile networks and spectrum Meeting future demand for mobile data, Feb. 9, 2022, available at https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0017/232082/mobile-spectrum-demand-discussion-paper.pdf (last visited Oct. 18, 2022).

增頻譜量，包括歐洲 5G 的先驅技術條件統一之 26 GHz 頻段（24.254 GHz—27.5 GHz）、以及已確定歐洲未來使用於 5G 但技術標準尚待統一之 40 GHz 頻段（40.54 GHz—43.5 GHz）。此二頻段雖然可提供非常寬的載波，並可大幅提升局部區域之網路容量，但可能因頻段之傳播特性與限制，可覆蓋範圍的效果可能不如預期。此外，Ofcom 另計劃授予 1.4 GHz 頻段（1492 GHz—1517 MHz），此為國際上統一僅用於下行鏈路的無線寬頻，此頻段可用於補強 1 GHz 的覆蓋範圍與室內覆蓋率。針對可使用新興與創新服務之毫米波頻，Ofcom 已規劃於 2022 或 23 年第一季度進行諮詢。

(C)基地台綿密化

基地台蜂巢式的布建能於數據傳輸密集、對行動數據流量需求高之地方展現良好的運作效率，雖然小型蜂窩基地台比大型基地台得更可以運行低功率，並就特定區域產生大容量之潛力，mmWave 也適用於蜂巢式基地台，2.6 GHz 和 3.4-3.8 GHz 一同。但對於覆蓋範圍有限之 mmWave 頻段，任何小型基地台皆需仔細定位，以滿足該地之需求熱點。有鑑於此，英國考慮正採用高達 1 GHz 的毫米波頻段，並將小型蜂窩作為提高容量之手段，而業者則需要依據地點與預期使用人口進行綿密之布建策略。然而，Ofcom 也陳明，廣泛的採用蜂巢式基地台也呈現英國布建基礎設施策略的轉變，後續針對網路規劃、許可、回程技術、電源與成本等再進一步探討。

(3)紐西蘭

目前紐西蘭以超高速寬頻計畫（Ultra-Fast Broadband, UFB）作為發展固網寬頻基礎建設的主要計畫，該計畫係以推動全國光纖寬頻網路之建設發展，目標至今年底達成全紐西蘭 87% 以上的光纖到戶（fiber to the premise, FTTP）普及率；而紐西蘭政府於今年對於 UFB 業者更實施數項重要管制革新措施，以保護消費者福祉利益。

在行動網路基礎建設施政發展上，紐西蘭政府對於偏遠、不經濟地區的

寬頻基礎建設發展施政，主要發展偏鄉寬頻計畫（Rural Broadband Initiative, RBI）為主要施政計畫，該計畫以無線與行動寬頻網路建設發展作為推動偏遠地區寬頻基礎建設與服務發展之策略；在 5G 發展施政上，目前紐西蘭政府僅針對 3.5G 頻段的 5G 商用頻譜，有較為明確之施政執行規劃，待今年底國內 3.5GHz 頻段的既有頻譜權期限屆至後，政府將重新進行拍賣釋出程序；其他 5G 頻譜的釋出頻段，該國政府仍多在規劃討論之階段，仍有待未來持續觀察。進一步分述如下：

A. 超高速寬頻計畫（Ultra-Fast Broadband）施政重點與發展現況

(A)施政重點

超高速寬頻建設計畫（Ultra-Fast Broadband, UFB）計畫為紐西蘭政府近年來最為重要的寬頻基礎建設發展計畫，主要目的係於紐西蘭全國建設發展 Gbps 等級光纖寬頻網路基礎建設，強化國內高速寬頻基礎建設能量、提升國際競爭力。

UFB 計畫係以住宅與商業人口高密集區為主要發展區域，建設開放接取（open-access）的光纖寬頻基礎設施¹⁰⁰。本計畫由紐西蘭政府所設立國營公司——Crown Infrastructure Partners Limited（簡稱 Crown Infrastructure Partners, CIP）專責管理，以確保計畫所欲達成之公益目的及執行效能。本計畫執行主要方式為 CIP 於特定地理區域與一家業者簽署 UFB 契約協議，由該業者執行該區域內的 UFB 網路建設，業者所建設的 UFB 網路須符合契約協議之要求、僅得提供批發服務。目前共有 Chorus、Enable、Northpower 以及 Tuatahi First Fibre¹⁰¹等四家業者與 CIP 簽署 UFB 契約協議，負責 UFB

¹⁰⁰ Murray Milner, *Ultra-fast Broadband The New Zealand Experience*, *Journal of Telecommunications and the Digital Economy*, Volume 8 Number 2(2020), p.33, available at https://telsoc.org/sites/default/files/journal_article/248-article_text-2746-1-11-20200527.pdf (last visited 2022/6/2).

¹⁰¹其前身為 Ultrafast Fibre Limited。See Crown Infrastructure Partners, *Who builds the UFB Network*, available at <https://www.crowninfrastructure.govt.nz/ufb/who/> (last visited 2022/6/2).

網路建設發展。¹⁰²

(B)發展現況

目前 UFB 正進行第二階段發展計劃 (UFB2)¹⁰³，預計將於今年完結，目標至今年底將於全國 421 個城鎮建設 UFB，提供至少 180 萬戶的紐西蘭家庭與商業用戶使用 UFB 網路，達成全紐西蘭 87% 以上的光纖到戶 (FTTP) 普及率¹⁰⁴。該計畫之發展進程，目前於 2022 年 6 月，全紐西蘭已有 380 個城鎮建設 UFB 網路，於全國共有 180 萬戶的家庭與商業用戶已可接取 UFB 網路，實際上已有 125 萬戶使用 UFB 網路¹⁰⁵。

B. 近期管制施政革新

為維護終端用戶的消費者權益，紐西蘭國會於 2018 年正式立法通過的「電信（新管制架構）修正法案」（Telecommunications (New Regulatory Framework) Amendment Act 2018）立法，革新電信法第 6 部分光纖固網接取服務（Fibre fixed line access services, FFLAS）之規管，該次修法並增設資訊公開揭露管制（Information disclosure）、價格質量管制（Price-quality）以及指標服務管制（Anchor services）等重要管制措施，並授權紐西蘭政府依法制定管制規則，對於特定光纖固網接取服務提供業者實施資訊揭露或價格質量之管制¹⁰⁶，或將其納入指標服務管制之權限。¹⁰⁷自今年（2022）年起紐西蘭所有 UFB 業者均受資訊公開揭露管制之要求¹⁰⁸，而負責 UFB 網路

¹⁰² *Id.*

¹⁰³ 第一階段 UFB 發展計劃 (UFB1) 係自 2010 年起展開推動，該階段計畫之目標為：(1) 於 2015 年底所有的學校、醫院與 90% 企業，以及 (2) 於 2019 年底，全國 75% 人口，均得接取開放、無歧視，網路連線速率達 1Gbps/100Mbps 的超高速寬頻網路。UFB1 已於 2019 完成計畫發展。See Hon Kris Faafoi, *NZ a top 10 connected nation with stage one of ultra-fast broadband roll-out completed* (2019), available at <https://www.beehive.govt.nz/release/nz-top-10-connected-nation-stage-one-ultra-fast-broadband-roll-out-completed> (last visited 2022/6/2).

¹⁰⁴ Crown Infrastructure Partners, *QUARTERLY CONNECTIVITY UPDATE Q2: to 30 JUNE 2022* (2022), p.4, available at <https://www.mbie.govt.nz/dmsdocument/25797-quarterly-connectivity-update-q2-to-30-june-2022-pdf> (last visited 2022/12/9).

¹⁰⁵ *Id.*, at 5.

¹⁰⁶ Sec. 226 of Telecommunications Act 2001

¹⁰⁷ Sec. 227 of Telecommunications Act 2001.

¹⁰⁸ 依「2019 年電信法(管制光纖服務提供者)規則」第 2 條之規定，對於資訊揭露管制的生效實施日

建設比例規模最大的業者 Chorus，則受到價格品質管制、指標服務之管制。

(A) 資訊公開揭露管制

首先，在資訊揭露管制 (Information disclosure) 紐西蘭政府於「2019 年電信法(管制光纖服務提供者)規則」(Telecommunications (Regulated Fibre Service Providers) Regulations 2019) 規定，所有 UFB 網路建置業者¹⁰⁹均受到公開揭露管制之要求，業者均應依照紐西蘭電信法之規定，應公開財務報表、服務契約條款、服務品質與服務價格等重要資訊，以符合資訊透明化之要求，藉以防止超額利潤、確保 UFB 服務品質符合市場需求。

(B) 價格品質管制與指標服務管制

其次，紐西蘭政府依照「2019 年電信法(管制光纖服務提供者)規則」第 6 條規定，於今年起對於負責全紐西蘭 UFB 網路建設近七成比例的業者 Chorus，實施價格品質管制 (Price-quality regulation)。紐西蘭電信法所規範之價格品質管制，主要係針對受規管者所提供之光纖固網接取服務，實施服務品質與價格之管制¹¹⁰。就此，紐西蘭政府係分別對於 Chorus 於受規管之光纖固網接取服務的最高營收額 (Maximum revenues) 及其服務所應符合之服務品質標準 (Quality standards) 進行管制。前者以擬定 Chorus 於受監管期間 (目前擬定第一階段監管期間為 2022 年至 2024 年) 提供受規管光纖固網接取服務的許可營收額 (Allowable revenue)，實施營收額上限 (Revenue cap) 管制¹¹¹；後者則要求 Chorus 於受規管之光纖固網接取服務，其服務品質須分別符合主管機關所設定的可用度 (Availability) 品質與性能

為 2019 年 12 月 19 日；而對於 Chorus 價格質量管制的生效實施日 2021 年 12 月 31 日，惟通訊主管機關紐西蘭商務委員會 (Commerce Commission, COMCOM) 於 2022 年 1 月 1 日始正式實施上開兩項管制措施。

¹⁰⁹ 包括 Chorus、Enable Networks、Northpower Fibre 與 Tuatahi First Fibre。

¹¹⁰ Sec. 192 of Telecommunications Act 2001.

¹¹¹ Comcom(2021), *Chorus' price-quality path from 1 January 2022 –Final decision: Reasons paper*, pp.10,105-106, available at https://comcom.govt.nz/_data/assets/pdf_file/0028/273475/ChorusE28099-price-quality-path-from-1-January-2022-Final-decision-Reasons-paper-16-December-2021.pdf(last visited 2022/12/9).

(Performance) 品質之最低 (Minimum) 標準¹¹²。經由實施價格品質管制之規管措施，要求 Chorus 於光纖固網接取服務之收益價格，至少須相稱一致於其所提供的服務品質最低標準，否則，主管機關依法得要求受規管者負擔補償義務，或是降低原本擬定的最高營收額，以作為對於受規管者之處罰手段¹¹³；反之，若受規管者所提供之服務品質係符合或高於主管機關所要求之最低標準，主管機關亦得依法提高原本擬定的最高營收額，作為激勵措施¹¹⁴，以作為促進其強化網路投資建設、經營效率以及創新發展之規管誘因，進而保護消費者之利益。

此外，為加強對於 Chorus 的規管密度，紐西蘭政府依照紐西蘭電信法更於 2021 年通過「2021 年電信(管制光纖服務)規則」(Telecommunications (Regulated Fibre Services) Regulations 2021)，自該年 12 月 31 日起，正式將 Chorus 所於 UFB 服務所提供予電信零售業者的寬頻網際網路接取服務、語音通訊服務納入為指標服務 (anchor service)，採取價格上限管制，要求 Chorus 所提供的指標固網寬頻服務，原則上每月不得高於 47.87 紐元¹¹⁵；而指標固網語音服務原則上每月不得高於 26.02 紐元。¹¹⁶上述資費管制價格，未來每年 7 月 1 日將參考該年度消費者物價指數(CPI)之變動而進行調整。

117

C. 紐西蘭行動寬頻基礎施政發展近況：

在行動寬頻基礎建設施政方面，紐西蘭政府以偏鄉寬頻計畫 (Rural Broadband Initiative, RBI) 對偏遠、不經濟地區的寬頻基礎建設發展為主要施政計畫，目前執行的偏鄉寬頻計畫為第二階段發展計畫 (Rural Broadband

¹¹² *Id.*, at 202,217-219.

¹¹³ Sec. 194(3) of Telecommunications Act 2001.

¹¹⁴ Sec. 194(3) of Telecommunications Act 2001.

¹¹⁵ Reg.8 (2) of Telecommunications (Regulated Fibre Services) Regulations 2021.

¹¹⁶ Reg.11 (2) of Telecommunications (Regulated Fibre Services) Regulations 2021.

¹¹⁷ Reg. 8(4) and Reg. 11(4) of Telecommunications (Regulated Fibre Services) Regulations 2021.

Initiative phase 2, RBI2),¹¹⁸紐西蘭政府於2017年將RBI2與行動黑點基金計畫(Mobile Black Spots Fund)合併執行,後者為紐西蘭高速公路與旅遊區的寬頻網路基礎建設發展計畫,目標在各州高速公路與國內旅遊景點區等欠缺商業價值而未有通訊網路建設與服務的地區,建置行動寬頻網路,確保語音通訊及緊急通訊使用,以提升國內通訊服務普及覆蓋率,並同時強化公共安全。¹¹⁹RBI2主要以偏遠地區及大堡島(Great Barrier Island)、查塔姆島(Chatham Islands)、斯圖爾特島(Stewart Island)等離島寬頻建設為發展目標。¹²⁰紐西蘭政府期望能經由上開計畫,推動國內偏遠地區的寬頻基礎建設發展與服務。¹²¹

偏鄉寬頻計畫亦由CIP負責計畫管理,CIP主要與偏鄉連網力集團(Rural Connectivity Group, RCG)(由紐西蘭國內三家行動網路業者Vodafone、Spark、2degrees共同成立的合資事業)簽署契約,由RCG主責本計畫發展。¹²²就此,RCG進行寬頻網路基礎建設與共享基礎設施,並透過多營運業者核心網路技術(Multi-Operator Core Network, MOCN),提供偏鄉地區無線寬頻與行動寬頻通訊服務¹²³,且CIP尚與多家無線網路服務供應業者(Wireless Internet Service Providers, WISPs)簽署契約共同合作於特定地區提供寬頻服務。¹²⁴

¹¹⁸ 第一階段的偏鄉寬頻發展計畫(Rural Broadband Initiative Phase 1, RBI1)推動於2016年完成30萬偏遠地區的家庭與商業用戶寬頻服務提供,達成90%偏遠地區家庭與商業用戶得接取5Mbps(平均下載速率達10Mbps至40Mbps)寬頻服務發展,並於1034家學校(Rural schools)建設光纖網路。Crown Infrastructure Partners (2016), *Rural Broadband Initiative Phase 1*, p.4-5, available at <https://www.mbie.govt.nz/assets/0b55b27a15/rural-broadband-initiative-phase-1-august-2016.pdf>(last visited 2022/10/14).

¹¹⁹ Crown Infrastructure Partners, *FACT SHEET: Rural Broadband Initiative phase two (RBI2) and the Mobile Black Spot Fund (MBSF) expansion*, available at <https://www.crowninfrastructure.govt.nz/wp-content/uploads/2018/12/RBI2-MBSF-expansion-fact-sheet-18-Dec-2018-FINAL.pdf>(last visited 2022/10/14).

¹²⁰ *Id.*

¹²¹ *Id.*

¹²² Rural Connectivity Group, *The Rural Connectivity Group*, available at <https://www.thercg.co.nz/>(last visited 2022/10/14).

¹²³ Rural Connectivity Group, *Our Network*, available at (last visited 2022/10/14); Rural Connectivity Group, *Connecting Rural New Zealand*, available at <https://www.thercg.co.nz/wp-content/uploads/2021/06/RCG-Network-Factsheet-27-July-20.pdf>(last visited 2022/10/14).

¹²⁴ Crown Infrastructure Partners, *ANNUAL REPORT 2021*, p.26-28, available at https://www.crowninfrastructure.govt.nz/wp-content/uploads/CIP-Annual-Report-2021-Online_compressed.pdf

紐西蘭政府期望經由推動偏鄉寬頻計畫，於 2023 年全紐西蘭至少 8 萬 4 千戶的家庭與商業用戶能夠接取寬頻網路、以及於全紐西蘭高速公路涵蓋達 1400 公里和 168 個旅遊景點區得接取行動網路。¹²⁵並經由與前述 UFB 計畫的共同發展，目標於 2023 年達成全國 99.8%寬頻普及涵蓋率，¹²⁶更期望於 2025 年全紐西蘭 99%民眾均得接取峰值速率（peak speeds）達 50 Mbps 以上的寬頻網路服務；其餘 1%的紐西蘭民眾，亦能接取峰值速率至少 10Mbps 的寬頻網路服務。¹²⁷

D. 紐西蘭 5G 政策近期發展：

紐西蘭政府目前在 5G 政策發展上，近期僅針對 3.5GHz 頻段的 5G 頻譜，有較明確的執行規劃，該國政府將待今年底國內 3.5GHz 頻段的既有頻譜權期限屆至後，將重新進行拍賣釋出程序，核配為期 20 年的頻譜使用權；而其他 5G 頻譜的釋出頻段，目前仍多在討論規劃之階段。分述如下：

在 5G 政策發展上，紐西蘭商業、創新與就業部（Ministry of Business, Innovation and Employment, MBIE）於 2019 年公布 5G 政策規劃，並以 3.5GHz 頻段為首波釋出之 5G 頻譜。惟 MBIE 考量該頻段中，尚有許多既有頻譜使用權的期限係於 2022 年到期。因此在暫時無法作出較為全面性的配置規劃的情形下，MBIE 先採取以核發短期頻譜使用權（short-term rights）政策措施，於 3.5GHz 頻段釋出核配共 160MHz 頻寬、使用權為期兩年的 5G 商用頻譜。¹²⁸

而 2020 年當時在新冠疫情（COVID-19）嚴重影響下，紐西蘭政府取消

(last visited 2022/10/14).

¹²⁵Crown Infrastructure Partners(2022), *QUARTERLY CONNECTIVITY UPDATE Q2: to 30 JUNE 2022*, at 4, available at <https://www.crowninfrastructure.govt.nz/wp-content/uploads/CIP-Connectivity-Quarterly-Report-June-2022.pdf>(last visited 2022/10/14).

¹²⁶ *Id.*

¹²⁷ Amy Adams, *Ambitious target set for rural broadband*, available at <https://www.beehive.govt.nz/release/ambitious-target-set-rural-broadband>(last visited 2022/10/14).

¹²⁸ Office of the Minister of Broadcasting, Communications and Digital Media(2019), *Early Access to 5G radio spectrum*, p.1-p.6, available at <https://www.mbie.govt.nz/dmsdocument/10370-early-access-to-5g-radio-spectrum-proactiverelase-pdf>(last visited 2022/10/14).

原訂拍賣計畫，改以直接核配之方式釋出 3.5GHz 頻段頻譜，共有三家業者取得 3.5GHz 頻段的短期頻譜使用權，分別為：Spark（60 MHz）、Dense Air（40 MHz）以及 2degrees（60 MHz），¹²⁹其使用權期間，均至今年（2022 年）11 月止¹³⁰；另為維護毛利原住民的寬頻使用接取權益，政府直接核配 50MHz 予毛利頻譜工作小組（Māori Spectrum Working Group），其頻譜使用權限期間亦至今年 11 月。¹³¹紐西蘭政府預計待今年底現行 3.5GHz 頻段頻譜權到期之後，將再重新進行拍賣程序釋出 3.5GHz 頻段頻譜使用權，核發為期 20 年的頻譜使用權。¹³²惟截至今年 10 月紐西蘭政府尚未公布相關資訊。

另一方面，由於現行 3.5GHz 頻段部分頻寬的頻譜，為無線網路服務供應業者使用於提供偏遠地區的寬頻服務，這些頻段的頻譜使用權，亦將於今年 10 月 31 日到期，紐西蘭政府目前有意於 3.3 GHz（3.30—3.40 GHz）頻段的頻譜配置規劃，擬釋出 100 MHz 頻寬，擬將部分頻段配置用於偏鄉寬頻服務之提供外；並擬於本頻段配置部分頻寬作為專用網路（Private networks）頻譜，因應日益提升的專網需求，提供企業垂直應用與創新發展。

133

至於其他 5G 頻譜釋出頻段，目前 MBIE 大多仍在規劃討論之階段，¹³⁴仍有待未來持續觀察，近期 MBIE 對於 5G 頻譜政策之規劃與諮詢討論，係 2021 年所進行的 24 - 30 GHz 頻段使用規劃公眾諮詢程序，其規劃將 26 GHz（24.25 - 27.5 GHz）頻段配置為 5G 頻譜¹³⁵；以及規劃將 28GHz（27.5 - 29.5

¹²⁹ MBIE, *Preparing for 5G in New Zealand*, available at <https://www.rsm.govt.nz/projects-and-auctions/current-projects/preparing-for-5g-in-new-zealand/> (last visited 2022/10/14).

¹³⁰ Office of the Minister of Broadcasting, Communications and Digital Media, *Supra* note 128, at 18-19.

¹³¹ *Id.*, at 18.

¹³² *Id.*, at 17..

¹³³ MBIE(2021), *3.3 GHz Regional & nonnational use in New Zealand Discussion document*, p available at <https://www.rsm.govt.nz/assets/Uploads/documents/consultations/2021-3-3ghz/3-3-ghz-consultation-document.pdf> (last visited 2022/10/11).

¹³⁴ 包括 600 MHz 頻段 3.3-3.4 GHz 頻段、3.4-3.8 GHz 頻段、3.8 -4.2 GHz 頻段以及 24-30 GHz 頻段，均在討論規劃之階段，See MBIE(2021), *DRAFT FIVE YEAR SPECTRUM OUTLOOK 2022–2026*, p.15-16, p.27-30. available at <https://www.rsm.govt.nz/assets/Uploads/documents/consultations/2021-draft-five-year-spectrum-outlook-2022-2026/draft-five-year-spectrum-outlook-2022-2026.pdf> (last visited 2022/10/14).

¹³⁵ MBIE(2021), *24 - 30 GHz use in New Zealand Discussion document*, p.15. available at

GHz) 頻段主要配置為固定衛星服務 (fixed satellite services, FSS) 使用頻譜, 惟 MBIE 後續仍會視 26 GHz 頻段的配置結果及全球國際之發展情況, 會再行考量是否需 28GHz 頻段之部分頻譜, 配置提供移動式地球電臺 (earth stations in motion, ESIM) 及專網使用。¹³⁶

(4) 結論

在固網寬頻基礎設施布建上, 上述研究國家除了經由政策推動, 亦有進一步透過立法或修法, 將推動固網寬頻建設細節納入規範明文化; 例如, 美國於 IIJA 以專章規範推動 BEAD 計畫之運作, 且明定適用寬頻基礎建設補助之對象。以及, 美國為促進寬頻基礎建設不足地區之中間一哩, 以降低連結骨幹成本與建置替代備援線路為目的, 開放電信事業以外之各地方政府與各企業皆得申請計劃補助。

英國可以三方面觀察, 第一係強制 SMP 業者開放被動式元件基礎設施接取, 降低新進業者之建設前期成本。第二則是以價格管制為主, 對於有潛在競爭與無競爭之地區施以批發價格管制, 並且不得給予有接取需求之業者地理區域折扣, 以避免降低新進業者建設基礎設施之意願。第三則是考量擴大基礎設施之定義, 期望未來得經由開放電信以外之公用事業基礎設施共用以供接取, 加速更進一步的深入於偏鄉進行寬頻基礎設施布建。

紐西蘭則是以公益為目的補助推動 UFB 建設, 並且以住宅與商業人口高密集區開放光纖寬頻設施接取為主, 而所參與布建之業者同樣僅能夠提供批發服務與零售業者, 期望於今年達成全國 87% 以上的光纖入戶普及率。

而在行動寬頻基礎建設方面, 美國的 5G 基金計畫除設有階段性的覆蓋率要求外, 也要求受補助業者應履行共站義務。為強化偏遠地區之行網服務, 美國更於今年釋出約二分之一地理區域 2.5GHz 頻段, 專用於教育寬頻服務

<https://www.rsm.govt.nz/assets/Uploads/documents/consultations/2021-24-30-ghz-use-in-new-zealand/2021-discussion-document-consultation-24-30-ghz-use-in-new-zealand.pdf>(last visited 2022/10/11).

¹³⁶ *Id.*, at 17.

專用之間置頻譜，並優先供原住民保留地及偏鄉地區服務使用。英國現階段則是傾向於既有的頻譜資源上，以技術作為提升頻譜使用效率之手段，諸如動態頻譜共享與推動基地台蜂巢式布建。而紐西蘭目前於 5G 政策上仍多處於討論階段，較特殊者是，2020 年時該國政府因應疫情直接核配 3.5GHz 頻譜，其中有直接核配 50MHz 予毛利頻譜工作小組，專供毛利原住民行網寬頻使用，亦有核配頻段專提供予偏鄉地區行網寬頻使用。

經由上述觀測，可發現美國與英國於固網寬頻基礎建設上，已開始朝向開放其他公用事業之基礎設施利用方向檢討，抑或開放非電信事業與公部門參與寬頻網路基礎設施建設；而在頻譜使用上，顯見美國與紐西蘭為擴大行動寬頻服務之覆蓋率與兼顧弱勢族群權益，皆特別提供頻段予偏鄉地區與原住民所在區域使用。

基此，在我國固網寬頻基礎設施已邁入高度普及之階段，如欲進一步提升高布建門檻之不經濟地區寬頻覆蓋率，本計畫認為有三項可執行之政策推動方向。第一，擴大可申請寬頻建設補助之適用對象，除電信業者外，各地方政府與各企業亦得申請計畫補助，藉由擴大建設寬頻基礎設施之單位類型，促進寬頻基礎建設不足地區之中間一哩或最後一哩設施布建。第二，開放其他公用事業之基礎設施，考量公用事業與交通基礎設施之普及程度與既存於偏鄉之基礎設施，可做為我國突破電信業者布建基礎設施障礙方式之借鏡，提升偏鄉地區寬頻設施涵蓋率。第三，為擴大行動寬頻服務之覆蓋率與兼顧弱勢族群權益，可特別釋出專用頻段予偏鄉地區行網寬頻服務使用，強化偏鄉地區之寬頻服務發展。國際上推動寬頻基礎設施建設發展已朝向跳脫傳統電信產業領域之範疇，以及核配偏鄉專用頻譜推動之思維等，均展現出觀測國家為提升寬頻服務覆蓋率，已陸續轉換傳統政策推動手段，此一趨勢可為我國突破布建偏鄉基礎設施障礙之政策方向參考。

3. 低軌衛星重要議題之趨勢觀測與研析

因 Covid-19 疫情衝擊導致生活型態改變，民眾對於網際網路與數位應用服務的需求更是顯著增加，據國際電信聯盟（International Telecommunication Union, ITU）統計，預估 2022 年底全球網路使用者人數將成長至 53 億，達到全球總人口的 66%¹³⁷，網路流量也有所提升。電信研究機構 TeleGeography 報告亦指出 2022 年全球頻寬已增長 28%，增加流量逼近 1 Pbps¹³⁸，顯示全球網路通訊需求持續高速成長。低軌衛星通訊具備低延遲、強訊號與高移動之特性，可與地面網路整合發展 5G/6G 通訊服務，或與物聯網（IoT）技術結合，為下世代通訊最有前景的技術之一，已成為近年各國通訊發展的焦點。而於今（2022）年 2 月爆發的俄烏戰爭中，低軌衛星網路星鏈（Starlink）在烏克蘭地面電信設備被破壞的情形下，替代提供對外的網路連線與維持指揮鏈的運作，亦體現低軌衛星通訊的國安戰略價值。

隨著衛星製造與通訊科技的進步，以及近年太空發射技術大幅的發展，低軌衛星的佈置成本已顯著下降¹³⁹，許多大型企業紛紛跨足太空通訊產業，進行大規模低軌衛星星系（Constellation）布建，甚至有國家投入資源發展國防應用。根據衛星產業協會（Satellite Industry Association, SIA）數據顯示，2021 年全球的商用衛星產業產值已達 2,794 億美元，較 2020 年增加 3%，於整體太空產業中占比為 72%，其中主要的產業項目為衛星服務與地面設備，分別有 1,183 億（42%）與 1,417（51%）億美元的收入，較前一年相比

¹³⁷ ITU, Statistics: Individuals using the Internet, available at <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx> (last visited Nov. 2, 2022).

¹³⁸ Capacity, Global internet bandwidth close to 1Pbps in 2022, finds TeleGeography, Sep. 15 2022, available at <https://www.capacitymedia.com/article/2amlvt4vjgru66ccltam8/news/global-internet-bandwidth-close-to-1pbps-in-2022-finds-telegeography> (last visited Nov. 2, 2022).

¹³⁹ 衛星零組件的小型化與高整合發展使衛星製造成本大幅減少，且隨著高通量衛星（HTS）技術的突破，衛星在容量與傳輸速度皆有大幅提升；火箭發射的成本則在技術進步與重複使用的發展下，已降至每公斤 951 美元。盧佳柔，低軌衛星發展十年磨一劍！3 大關鍵因素帶動商轉起飛，台灣機會在哪裡？，數位時代，2021 年 9 月 30 日，資料來源：<https://www.bnext.com.tw/article/65308/low-earth-orbit-starlink-oneweb-telesat-project-kuiper>（最後瀏覽日：2022 年 11 月 2 日）。

也增長 4%以上；衛星製造與發射的產值分別也具有 137 億和 57 億的產值（詳參圖 17）。隨著低軌衛星的商用發展逐漸擴大，衛星產業規模預計 2040 年將高達 9,252 億美元，占全球太空經濟的 88%。Northern Sky Research(NSR) 也預估衛星通訊市場在一般用戶寬頻服務的收益在未來十年內將上看 70 億美元¹⁴⁰，市調公司亦預測低軌衛星市場將於 2026 年成長至 198 億美元的規模，年均複合成長率（CAGR）高達 15.5%¹⁴¹，市場發展極具潛力。

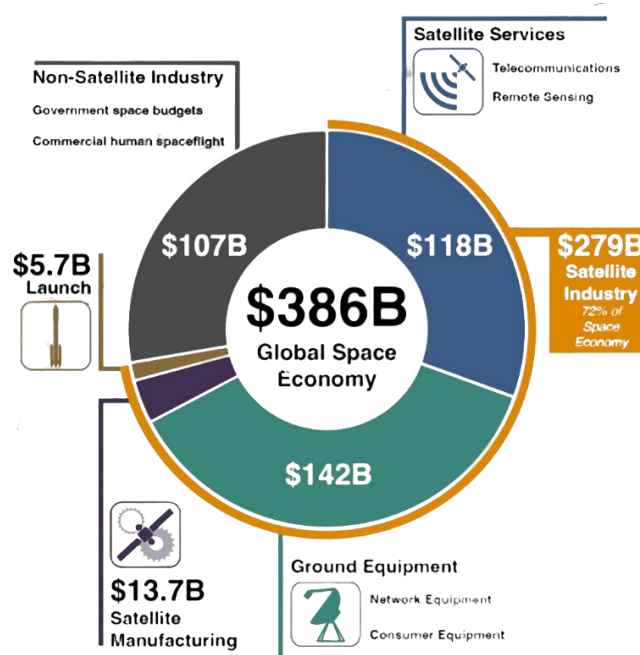


圖 17：全球太空產業產值分布

資料來源：SIA，2022 State of the Satellite Industry Report- Summary

為協助我國掌握全球低軌衛星之各項最新發展趨勢，研究團隊持續追蹤國際主導業者佈署星系的發展進度和計畫，以及各國政府對於頻譜資源所採取之措施與規劃，並彙整相關的技術發展趨勢，與研析相關監理、管制議題，作為我國相關法制政策之借鏡，說明如下。

¹⁴⁰ NSR, CONSTELLATIONS MARKET ASSESSMENT: SATCOM & EO, 4TH EDITION, Mar. 2022, available at <https://www.nsr.com/?research=constellations-market-assessment-satcom-eo-4th-edition> (last visited Nov. 2, 2022)

¹⁴¹ Markets & Markets, LEO Satellite Market by Satellite Type (Small, Cube, Medium, Large satellites), Application (Communication, Earth Observation & Remote Sensing, Scientific, Technology), Subsystem, End User, Frequency, and Region - Forecast to 2026, Mar. 2022, available at <https://www.marketresearch.com/MarketsandMarkets-v3719/LEO-Satellite-Type-Small-Cube-31047053/> (last visited Nov. 8, 2022).

(1) 國際低軌通訊衛星業者星系佈署之現況與規劃

低軌衛星因離地表近，具備低延遲、低功率以及高傳輸等優勢，卻也面臨涵蓋範圍不足之缺點，業者必須佈署上百至上千顆衛星，組成星系（Constellation），方能達到足夠覆蓋率。觀測當前國際最新發展趨勢，主要領導業者包含已投入星系布建的美國 SpaceX 以及主要由英國政府與印度電信合作出資的 OneWeb，另還有尚未開始部署建置但已有明確時程規劃的 Amazon Kuiper 計畫和加拿大 Telesat Lightspeed 計畫。SpaceX 已於 2021 年底正式啟動商業服務，截至今（2022）年 10 月，SpaceX 於第一階段已成功發射並運行超過 3,000 顆低軌衛星，而 OneWeb 也已發射 400 顆以上的低軌衛星，預計最快於今年年底開始提供服務。另外 Amazon 和 Telesat 則預估最快於 2023 年與 2024 年開始實際部署，投入商轉估計須於 2026 年之後（詳參圖 18）。

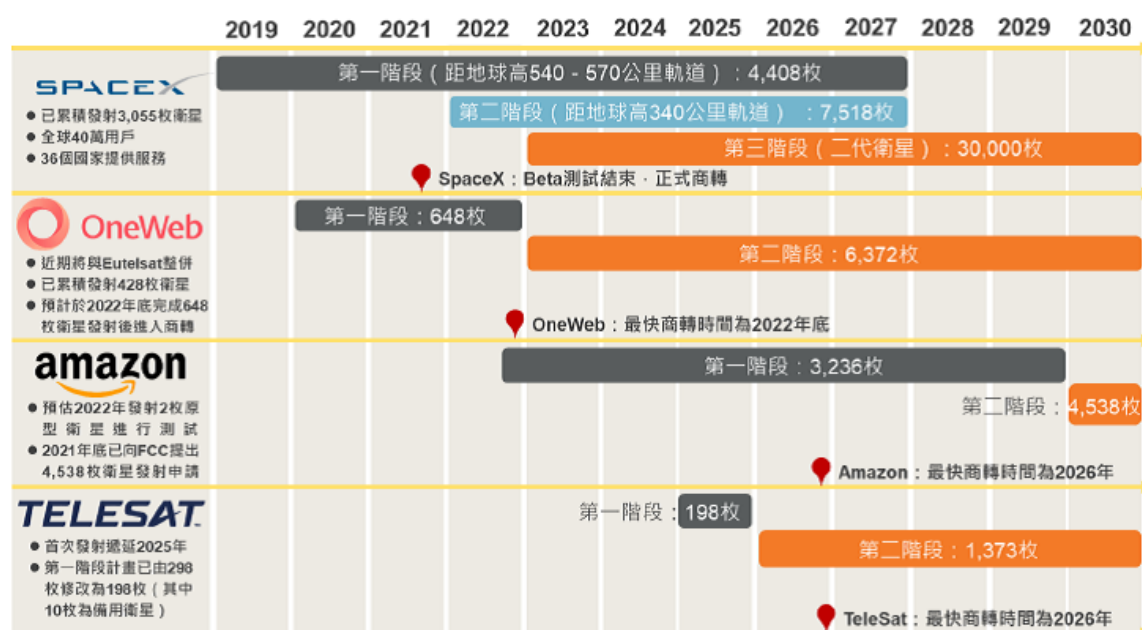


圖 18：四大業者衛星部署之時程規劃

資料來源：各業者，資策會產業情報研究所（MIC）整理，2022 年 9 月。

據統計，2021 年全球衛星單年發射數量已逾 1600 顆，超出十年前 31 顆的五十倍之多（詳參圖 19），原因主要為 SpaceX 及 OneWeb 近幾年大規模升空建置低軌衛星星系。經預估，2030 年前平均每年的衛星發射數量將

高達 1,700 顆¹⁴²。截至今（2022）年 4 月，全球低軌衛星總數約為 4,700，其中近 3,000 顆為美國或美國廠商持有，數量上大幅領先其他國家，而主要原因為 SpaceX 持有超過 2,000 顆之數量優勢¹⁴³，占該國擁有數量之七成，為美國低軌衛星主要領導業者。

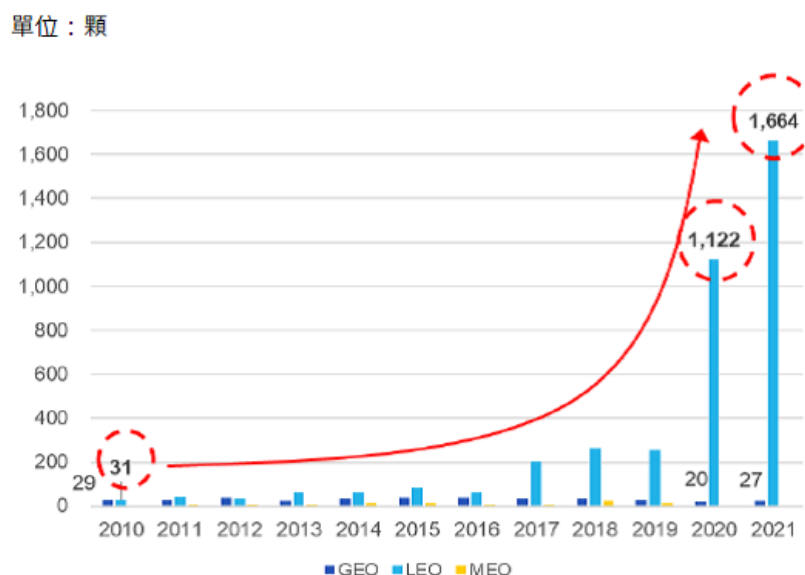


圖 19：全球衛星每年發射數量，2010-2021 年

資料來源：UCS Satellite Database，MIC 整理，2022 年 8 月。

A. SpaceX

太空服務公司 SpaceX 於 2015 年提出 Starlink 星鏈計畫，截至 2022 年 10 月底，Starlink 共累計 67 次發射，部署超過 3,500 顆衛星，成功進入軌道運作中的約有 3,200 顆¹⁴⁴，已達成美國聯邦通訊委員會（Federal Communications Commission, FCC）所要求六年內（於 2024 年 3 月 29 日前）

¹⁴² Euroconsult, New satellite market forecast anticipates 1,700 satellites to be launched on average per year by 2030 as new entrants and incumbents increase their investment in space, Dec. 8, 2021, available at <https://www.euroconsult-ec.com/press-release/new-satellite-market-forecast-anticipates-1700-satellites-to-be-launched-on-average-per-year-by-2030-as-new-entrants-and-incumbents-increase-their-investment-in-space/> (last visited Nov. 2, 2022).

¹⁴³ Union of Concerned Scientists, UCS Satellite Database (Excel format), available at <https://www.ucsusa.org/resources/satellite-database> & <https://www.ucsusa.org/media/11492> (last visited Nov. 2, 2022).

¹⁴⁴ Jonathan's Space Report, Starlink Statistics, Nov. 1, 2022 (latest update), available at <https://planet4589.org/space/stats/star/stats.html> (last visited Nov. 2, 2022).

發射過半的進度條件¹⁴⁵，並且預計明（2023）年將安排破百次發射任務¹⁴⁶，為目前全球規模最大與進度最快的低軌衛星計畫。

Starlink 主要市場集中於北美、歐洲和大洋洲等西方國家¹⁴⁷，自今（2022）年 8 月後哥倫比亞、挪威、馬爾他與位在亞洲的伊朗¹⁴⁸、日本等國的加入，現今共有 44 個國家可使用 Starlink 提供的衛星網路服務。5 月時 SpaceX 宣佈已獲得莫三比克與奈及利亞兩國的營運許可，近期有望進軍非洲市場¹⁴⁹。Starlink 也在 9 月時將服務範圍拓展至南極洲，提供當地科研團隊聯網服務¹⁵⁰，業務範圍已橫跨全球七大洲。除此之外，SpaceX 也將目標瞄向受限於地形限制且通訊建設尚不足的東南亞國家，並預計於 2023 年擴大規模進軍印尼、越南、緬甸與馬來西亞，在今（2022）年 5 月已獲得菲律賓國家電信委員會（National Telecommunications Commission, NTC）准許，註冊為增值服務提供者（Value-Added Service Provider, VASP），預計 2023 年中即可提供菲律賓全境的衛星網路覆蓋¹⁵¹。今（2022）年 10 月 11 日 Starlink 亦宣佈開始在日本部分地區提供服務，成為首個開放使用的亞洲國家¹⁵²。

¹⁴⁵ Space Flight Now, SpaceX's first-gen Starlink fleet halfway complete after back-to-back launches, May 14, 2022, available at <https://spaceflightnow.com/2022/05/14/spacexs-first-gen-starlink-network-halfway-complete-after-back-to-back-launches/> (last visited Sep. 22, 2022).

¹⁴⁶ Space News, SpaceX could launch 100 missions in 2023 Elon Musk says, Aug. 31, 2022, available at <https://www.space.com/spacex-launch-100-missions-2023-elon-musk> (last visited Sep. 22, 2022).

¹⁴⁷ 據數據顯示，Starlink 使用者近 8 成位於北美地區，另有 1 成 8 在澳洲、紐西蘭或歐洲等西方國家。Rest of World, Just 2% of Starlink users live outside of the West, data suggests, Apr. 28, 2022, available at <https://restofworld.org/2022/starlink-elon-musk-global-access/> (last visited Sep. 29, 2022).

¹⁴⁸ 因應伊朗政府鎮壓其國內的頭巾示威行動而緊急授權，啟動當地的衛星通訊。陳曉莉，伊朗切斷網路，美國擴大當地網路服務許可，Starlink 啟用當地衛星通訊，iThome，2022 年 9 月 26 日，資料來源：<https://www.ithome.com.tw/news/153237>（最後瀏覽日：2022 年 9 月 29 日）。

¹⁴⁹ Space News, Starlink approved in Nigeria and Mozambique, says Elon Musk, May 27, 2022, available at <https://SpaceNews.com/starlink-approved-in-nigeria-and-mozambique-says-elon-musk/> (last visited Sep. 29, 2022).

¹⁵⁰ Emma Stein，高速網路服務抵達南極洲，麥克默多站正測試星鏈衛星網路終端，科技新報，2022 年 9 月 19 日，資料來源：<https://technews.tw/2022/09/19/starlink-antarctica-spacex-mcmurdo-station/>（最後瀏覽日：2022 年 9 月 29 日）。

¹⁵¹ CNN Philippines, DICT: Elon Musk's Starlink eyes full coverage of PH by mid-2023, Aug. 29, 2022, available at <http://www.cnnphilippines.com/business/2022/8/29/DICT-Starlink-eyes-full-coverage-PH-by-mid-2023.html> (last visited Sep. 29, 2022).

¹⁵² 湯皓茹，亞洲第一站！Starlink 今起支援日本網路服務，INSIDE 硬塞的網路趨勢觀察，2022 年 10 月 11 日，資料來源：<https://www.inside.com.tw/article/29253-starlink-start-service-japan>（最後瀏覽日：2022 年 10 月 14 日）。

隨著業務範圍的不斷擴展以及營運漸趨成熟，Starlink 的用戶數也有大幅增長，截至今（2022）年 9 月訂閱數已高達 70 萬¹⁵³，相較同年 5 月成長 75%。摩根史坦利（Morgan Stanley）更預估 2040 年的用戶人數將超過 3.6 億，近全球總人口百分之五¹⁵⁴。除個人用戶外，SpaceX 也積極尋求不同的企業客戶，例如與微軟合作推出太空雲端服務 Azure Orbital，或和 Google 攜手於其雲端數據中心內設置 Starlink 的地面站，提供企業用戶快速連網服務；SpaceX 也與夏威夷航空以及私人包機公司 JSX 簽約合作，今（2022）年 6 月獲得 FCC 授權移動式地球電臺（Earth Station in Motion, ESIM）後¹⁵⁵，預計明（2023）年開始提供機上衛星連網服務。美國第三大電信業者 T-Mobile 今（2022）年也宣布與其合作，將與 Starlink 第二代衛星訊號共建新的混合式網路（Hybrid Network）¹⁵⁶。

SpaceX 於 2020 年中提出第二代星鏈（Starlink Gen2），第二代（v2.0）新型衛星單體重量已升至 1,250 公斤，體積與天線表面積亦有所增加，傳輸效能因此大幅提升¹⁵⁷，但在運載上也面臨一定挑戰。目前 SpaceX 計畫啟用酬載量更大的星艦（Starship）火箭進行發射，惟尚處研發測試階段，計畫於今（2022）12 月初進行首次軌道發射測試¹⁵⁸，正式投入運用的時間仍須

¹⁵³ Advanced Television, Starlink has 700,000 subs, Sep. 19, 2022, available at <https://advanced-television.com/2022/09/19/starlink-has-700000-subs/> (last visited Sep. 29, 2022).

¹⁵⁴ CNBC, Morgan Stanley expects SpaceX will be a \$100 billion company thanks to Starlink and Starship, Oct 22, 2020, available at <https://www.cnbc.com/2020/10/22/morgan-stanley-spacex-to-be-100-billion-company-due-to-starlink-starship.html> (last visited Sep. 29, 2022).

¹⁵⁵ FCC, SpaceX Services, Inc. Application for Blanket Authorization of Next- Generation Ku-Band Earth Stations in Motion et al. Kepler Communications Inc. Application for Blanket Authorization of Ku-Band Earth Stations on Vessels, Jun. 30, 2022, available at <https://docs.fcc.gov/public/attachments/DA-22-695A1.pdf> (last visited Sep. 29, 2022).

¹⁵⁶ 楊皓茹，Starlink 2.0 與電信業者結盟！明年以 T-Mobile 連手機全美無死角，INSIDE 硬塞的網路趨勢觀察，2022 年 8 月 26 日，資料來源：<https://www.inside.com.tw/article/28732-starlink-t-mobile-no-more-dead-zone>（最後瀏覽日：2022 年 9 月 29 日）。

¹⁵⁷ Emma Stein，SpaceX 下一代 Gen2 星鏈衛星細節首透露，單顆重達 1.25 噸，科技新報，2022 年 6 月 1 日，資料來源：<https://technews.tw/2022/06/01/starlink-gen2-satellite-spacex-elon-musk/>（最後瀏覽日：2022 年 9 月 29 日）。

¹⁵⁸ Reuters, Elon Musk's SpaceX expects first Starship launch to orbit this year -NASA, Oct. 31, 2022, available at <https://www.reuters.com/business/aerospace-defense/spacex-targeting-december-first-starship-launch-orbit-nasa-official-2022-10-31/> (last visited Nov. 2, 2022).

進一步觀察。

除技術層面上有待解難題外，SpaceX 亦面臨行政上阻礙。第二代星鏈於 2020 年 5 月 26 日即提出首次申請，2021 年 8 月 18 日再提修正請求（modification request），然而 FCC 卻遲至 2021 年 12 月 23 日才回覆受理¹⁵⁹，離首次申請已過 19 個月之久，較以往行政作業時間延宕許久。另外，史無前例的超高衛星數量也引發多方對於環境影響、頻率干擾與太空安全的質疑¹⁶⁰。Amazon 即認為 SpaceX 修正方案中提出兩種可能的系統配置（system configurations），內容過於空泛、不確定，使其無法進行有效評估，也主張此舉違反 FCC 於申請內容上須具體明確的要求¹⁶¹，並建議 FCC 先採小部分（small subset）准許模式，讓 SpaceX 著手第三階段衛星部署的同時，能有更多時間審慎評估巨型星系造成的影響¹⁶²。NASA 亦向 FCC 表達第二代星鏈可能導致碰撞風險巨幅提升，存有一定的安全隱憂，並認為 SpaceX 提出的自動迴避（auto-maneuver）功能缺乏實證基礎與足夠的風險分析，且還會有干擾太空觀測等問題¹⁶³。Viasat 也持類似看法，認為 SpaceX 的擴展計畫會造成無法容忍的碰撞與干擾危害，將排除他人對頻譜或軌道資源為其他有價值的利用，不利於產業競爭，要求 FCC 對其進行環境影響調查。

面對上述質疑，SpaceX 除保證星鏈的安全永續性¹⁶⁴，以及放棄原提案

¹⁵⁹ FCC, Letter to SpaceX regarding to IBFS File Nos. SAT-LOA-20200526-00055, SAT-AMD-20210818-00105; Call Sign: S3069, Dec. 23, 2021, available at <https://cdn.arstechnica.net/wp-content/uploads/2022/01/fcc-letter-to-spacex.pdf> (last visited Sep. 29, 2022).

¹⁶⁰ Via Satellite, NASA, Amazon, Satellite Operators Take Issue with SpaceX Starlink Gen-2 in FCC Filings, Feb. 10, 2022, available at <https://www.satellitetoday.com/broadband/2022/02/10/nasa-amazon-satellite-operators-take-issue-with-spacex-starlink-gen-2-in-fcc-filings/> (last visited Sep. 29, 2022).

¹⁶¹ Space News, Amazon calls on FCC to reject SpaceX's amended second-gen Starlink plan, Aug. 26, 2021, available at <https://SpaceNews.com/amazon-calls-on-fcc-to-reject-spacexs-revised-second-gen-starlink-plan/> (last visited Sep. 29, 2022).

¹⁶² Amazon's Letter to FCC regarding to IBFS File Nos. SAT-LOA-20200526-00055 and SAT-AMD-20210818-00105, Jun. 24, 2022, available at <https://www.scribd.com/document/579991038/SpaceX-Gen2-Letter-p> (last visited Sep. 29, 2022).

¹⁶³ NTIA, NASA, NSF's Letter regarding to Report No. SAT-01598 Space Station Applications Accepted for Filing, SpaceExploration Holdings, LLC (SAT-AMD-20210818-00105), Feb. 8, 2022, available at <https://www.scribd.com/document/557924666/NTIA-NASA-NSF-letter-to-FCC-regarding-Starlink-Gen-2> (last visited Sep. 29, 2022).

¹⁶⁴ Space News, SpaceX promises sustainability and safety for Starlink constellation, Mar. 02, 2022, available at <https://www.space.com/spacex-sustainability-safety-starlink-satellite-megaconstellation> (last visited Sep. 29,

中第二種系統配置外，也引用相關勝訴判決¹⁶⁵內容試圖說服 FCC¹⁶⁶，不過目前 FCC 仍在審議中，尚未作出結論。今（2022）年 8 月甚至以無法證明能達成承諾的網路服務為由，否決 8.86 億美元的偏鄉數位機會基金（Rural Digital Opportunity Fund, RDOF）補助¹⁶⁷。雖然 Space 已完成 Starlink 第一階段計畫過半數量的衛星部署，第二階段 7,500 顆 V 頻段衛星也已取得 FCC 許可，但能否如期在 2027 年前完成全部的衛星部署，仍存有許多技術與行政上的變數，後續發展仍有待觀察。

B. OneWeb

OneWeb 原先計畫於今（2022）年完成 648 顆低軌衛星部署，並於 2023 年底開始提供全球衛星通訊網路服務¹⁶⁸，然而自 2020 年 2 月首次正式發射後，期間因流動資金危機而申請破產保護，致使發射計畫一度停擺。不過獲得英國政府與印度行動網路運營商 Bharti Global Limited 等各國公、私部門的資金挹注後，於 2020 年年底再度恢復營運¹⁶⁹。後來又因受俄烏戰爭影響而被迫中斷發射進程，在改與 SpaceX 以及印度太空國有企業 New Space India Ltd. 合作後，於今（2022）年第四季恢復發射計畫，預計將剩餘衛星 2023 年第二季前發射完畢¹⁷⁰。今（2022）年 10 月 23 日，OneWeb 首次採用

2022).

¹⁶⁵ Viasat, Inc. v. FCC, Case No. 21-1123 (D.C. Cir. Aug. 26, 2022) (“Affirming Order”), available at [https://www.cadc.uscourts.gov/internet/opinions.nsf/2A60C2722AD42005852588AA0051E2BE/\\$file/21-1123-1960984.pdf](https://www.cadc.uscourts.gov/internet/opinions.nsf/2A60C2722AD42005852588AA0051E2BE/$file/21-1123-1960984.pdf) (last visited Sep. 29, 2022).

¹⁶⁶ SpaceX, Letter to FCC regarding to IBFS File Nos. SAT-LOA-20200526-00055 and SAT-AMD-20210818-00105, Aug. 29, 2022, available at <https://www.scribd.com/document/590119661/SpaceX-Ex-Parte-Re-D#> (last visited Sep. 29, 2022).

¹⁶⁷ FCC, FCC Rejects Applications of Ltd Broadband and Starlink for Rural Digital Opportunity Fund Subsidies, Aug. 10, 2022, available at <https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-386140A1.pdf> (last visited Sep. 29, 2022).

¹⁶⁸ OneWeb, OneWeb Secures Investment from Softbank and Hughes Network Systems, Jan. 15, 2021, available at <https://oneweb.net/resources/oneweb-secures-investment-softbank-and-hughes-network-systems> (last visited Sep. 29, 2022).

¹⁶⁹ 吳欣蓓，從破產谷底大翻身！被軟銀拋棄的通訊衛星獨角獸 OneWeb，如何一年內浴火重生？，數位時代，2021 年 5 月 3 日，資料來源：<https://www.bnext.com.tw/article/62584/oneweb>（最後瀏覽日：2022 年 9 月 29 日）。

¹⁷⁰ Space News, OneWeb to resume launches in fourth quarter, Jun. 23, 2022, available at <https://SpaceNews.com/oneweb-to-resume-launches-in-fourth-quarter/> (last visited Oct. 3, 2022).

印度地球同步衛星運載火箭 3 號 (GSLV Mk-III) 成功發射 36 枚衛星¹⁷¹，迄今累計 14 次發射，共有 460 枚衛星成功升空並正常運作¹⁷²，部署進度已達七成。OneWeb 目前已提供網路服務於英國、加拿大與阿拉斯加等北緯 50 度以上的地區¹⁷³。

OneWeb 於 2020 年 5 月向 FCC 提出第二階段 (Phase 2) 星系申請，隔 (2021) 年 1 月修改發射方案，將原本 47,844 顆的衛星數量降為 6,372 顆，一方面降低資金壓力，同時也落實太空永續發展的願景¹⁷⁴。然而於 FCC 今 (2022) 年 9 月 16 日發佈的執行命令 (Declaratory Ruling) 中，第二階段的申請暫未獲得允准，僅部分核准 OneWeb 第一階段方案上的調整與修正¹⁷⁵。

在業務推展方面，OneWeb 透過資本合作的方式，進行區域性的營運規劃與市場分銷，例如與美國最大電信服務提供商 AT&T 合作，提供 AT&T 企業客戶在偏遠地區的網路連接服務¹⁷⁶。今 (2022) 年 3 月更與澳洲電信龍頭 Telstra 攜手，共同簽屬合作備忘錄，改善澳洲及亞太地區的寬頻接取服務¹⁷⁷。OneWeb 亦於今 (2022) 年 7 月與 GEO 衛星通訊業者、全球第五大衛星服務供應商 Eutelsat，簽署合併備忘錄，以交換持股的方式各持有合併

¹⁷¹ Spaceflight Now, OneWeb celebrates successful launch on Indian rocket, Oct. 22, 2022, available at <https://spaceflightnow.com/2022/10/22/oneweb-celebrates-successful-launch-on-indian-rocket/> (last visited Nov. 2, 2022).

¹⁷² Jonathan's Space Report, OneWeb Statistics, Oct. 2, 2022 (last update), available at <https://planet4589.org/space/stats/owx/stats.html> (last visited Oct. 3, 2022).

¹⁷³ OneWeb, OneWeb Completes its 'Five to 50' Mission to Cover Regions North of 50 Degrees Latitude including UK, Canada, Alaska and Arctic Region, Jul. 1, 2021, available at <https://oneweb.net/resources/oneweb-completes-its-five-50-mission-cover-regions-north-50-degrees-latitude-including-uk> (last visited Oct. 3, 2022).

¹⁷⁴ Space News, OneWeb slashes size of future satellite constellation, Jan. 14, 2021, available at <https://SpaceNews.com/oneweb-slashes-size-of-future-satellite-constellation/> (last visited Oct. 5, 2022).

¹⁷⁵ FCC, Order and Declaratory Ruling in the Matter of WorldVu Satellites Limited Petition for Declaratory Ruling to Modify the U.S. Market Access Grant for the OneWeb Ku-band and Ka-Band NGSO FSS System, Sep. 16, 2022, available at <https://docs.fcc.gov/public/attachments/DA-22-970A1.docx> (last visited Oct. 5, 2022).

¹⁷⁶ Fierce Telecom, AT&T taps OneWeb to extend enterprise broadband beyond fiber's reach, Sep. 8, 2021, available at <https://www.fiercetelecom.com/operators/at-t-taps-oneweb-to-extend-broadband-beyond-fiber-s-reach> (last visited Oct. 5, 2022).

¹⁷⁷ Telstra, Telstra & OneWeb sign MOU to explore new connectivity solutions in Australia & Asia Pacific, Mar. 2, 2022, available at <https://www.telstra.com.au/aboutus/media/media-releases/telstra-oneweb-mou-february-2022> (last visited Oct. 5, 2022).

公司一半股份，預計 2023 年上半年可完成合併¹⁷⁸，並有望結合同步軌道衛星，提出新一代的星系計畫¹⁷⁹。

C. Amazon

Kuiper 計畫是由 Amazon 透過旗下子公司 Kuiper Systems 於 2019 年推出，預計部署 3,236 枚 Ka 頻段衛星於南北緯 56 度之間，按規定 Amazon 必須於 2026 年 7 月前達成一半發射量，並於 2029 年 7 月完成全部的部署進度¹⁸⁰。Amazon 雖已劃分五個部署階段（詳參表 7），但發射時程規劃目前仍未公布，僅提出今（2022）年第四季會透過 ABL Space Systems 公司的 RS1 火箭發射兩顆測試衛星¹⁸¹，並已於去（2021）年 11 月向 FCC 申請實驗授權（Request for Experimental Authorization）¹⁸²。不過此項規劃目前因 RS1 火箭研發問題而延後，Amazon 於今（2022）年 10 月宣布改採聯合發射同盟（United Launch Alliance, ULA）Vulcan Centaur 火箭，將於 2023 年上半年進行發射¹⁸³。

¹⁷⁸ 陳曉莉，歐洲兩大衛星通訊業者 Eutelsat 與 OneWeb 簽署合併備忘錄，iThome，2022 年 7 月 27 日，資料來源：<https://www.ithome.com.tw/news/152147>（最後瀏覽日：2022 年 10 月 5 日）。

¹⁷⁹ Space News, Eutelsat and OneWeb consider second-generation LEO plans, Sep. 12, 2022, available at <https://SpaceNews.com/eutelsat-and-oneweb-consider-second-generation-leo-plans/> (last visited Jun. 15, 2022).

¹⁸⁰ FCC, Order and Authorization in the Matter of Kuiper Systems, LLC Application for Authority to Deploy and Operate a Ka-band Non-Geostationary Satellite Orbit System, Jul. 30, 2020, available at <https://www.fcc.gov/document/fcc-authorizes-kuiper-satellite-constellation> (last visited Oct. 5, 2022).

¹⁸¹ Amazon, Project Kuiper announces plans and launch provider for prototype satellites, Nov. 2, 2021, available at <https://www.aboutamazon.com/news/innovation-at-amazon/project-kuiper-announces-plans-and-launch-provider-for-prototype-satellites> (last visited Oct. 5, 2022).

¹⁸² Kuiper Systems LLC, Request for Experimental Authorization Narrative Statement, Nov. 1, 2021, available at <https://apps.fcc.gov/els/GetAtt.html?id=285359&x=>. (last visited Oct. 5, 2022).

¹⁸³ Data Center Dynamics, Amazon pushes back Kuiper prototype satellite launch, Oct. 24, 2022, available at <https://www.datacenterdynamics.com/en/news/amazon-pushes-back-kuiper-prototype-satellite-launch/> (last visited Nov. 3, 2022).

表 7：Kuiper 計劃部署階段

Constellation Deployment Sequence					
Phase	Shell (Alt/Inclination)	Added Planes	Satellites/Plane	Deployed Satellites	Total Satellites
1	630 km/51.9°	17	34	578	578
2	610 km/42.0°	18	36	648	1226
3	630 km/51.9°	17	34	578	1804
4	590 km/33.0°	28	28	784	2588
5	610 km/42.0°	18	36	648	3236

資料來源：Kuiper Systems，2019 年 7 月。

Amazon 已於今（2022）年 4 月分別向阿利安太空公司（Arianespace）、藍源公司（Blue Origin）以及 ULA 簽訂合約，藉由這 3 家發射服務提供商（Launch Service Provider, LSP）完成衛星部署，預計 5 年內執行共 83 次的發射計畫（確切發射期程並未公布）¹⁸⁴。另外，Amazon 於商業規劃上也積極找尋合作對象，除了與旗下 Amazon Web Services 所推出的 AWS 衛星地球電臺服務進行合作外，也與美國威訊通訊（Verizon）聯手，計畫以 Kuiper 衛星網路作為行動回程（cellular backhaul），延伸 Verizon 地面網路的服務範圍，目前已著手進行測試，預計上線後能夠提供企業專用網路和全球物聯網等服務¹⁸⁵。據 Amazon 提出的申請規劃，初步的商業服務最快將在第一階段總計 578 顆衛星完成部署後推出，預估應於 2026 年前開始試營運¹⁸⁶。

另外，Amazon 於去（2021）年 11 月已向 FCC 提出星系第二階段之申請，計畫發射 4,538 顆 V 及 Ku 頻段衛星，衛星總數量增至 7,774 枚，其中

¹⁸⁴ Space News, Amazon signs multibillion-dollar Project Kuiper launch contracts, Apr. 5, 2022, available at <https://Space News.com/amazon-signs-multibillion-dollar-project-kuiper-launch-contracts/> (last visited Oct. 5, 2022).

¹⁸⁵ ET Telecom, Verizon conducts trials with Amazon Kuiper to deliver value to enterprise customers, Jun. 12, 2022, available at <https://telecom.economictimes.indiatimes.com/news/verizon-conducts-trials-with-amazon-kuiper-to-deliver-value-to-enterprise-customers/92129711> (last visited Oct. 5, 2022).

¹⁸⁶ Kuiper Systems LLC, Application for Authority to Launch and Operate a Non-Geostationary Satellite Orbit System in Ka-band Frequencies, Jul. 4, 2019, available at <https://fcc.report/IBFS/SAT-LOA-20190704-00057/1773656> (last visited Oct. 5, 2022).

包含 2 個極區軌道 (polar shell)，覆蓋範圍擴展至全球¹⁸⁷。Amazon 亦不斷加快地球電臺天線的技術研發，除了對飛行器新型天線進行空中傳輸效能 (over-the-air, OTA) 測試，也於 2022 年 5 月經 FCC 許可，使用無人機於 19.19-19.29 GHz 頻段對地球電臺站進行訊號傳輸測試¹⁸⁸。

D. Telesat

Telesat 推出的 Lightspeed 計畫原預定發射 117 顆衛星，已於 2017 年獲得 FCC 授權¹⁸⁹。於 2020 年 5 月 Telesat 提出首次修正申請，增加第二階段共 1,373 顆衛星，另將第一階段衛星數量升至 298 顆，總計 1,671 枚¹⁹⁰。今 (2022) 年 6 月因供應鏈問題與成本考量，Telesat 再度調整規劃，將第一階段發射數量降至 188 枚，減少的 110 枚衛星則併入第二階段內¹⁹¹。

Telesat 除了 2018 年 1 月透過印度太空研究組織 (Indian Space Research Organisation, ISRO) 發射一顆試驗低軌衛星 LEO Vantage 1 外，目前尚未有衛星升空。按原本規劃，首批 78 顆極地軌道衛星將在今 (2022) 年升空，其餘 220 顆應於 2023 年底前部署完成¹⁹²，然而發射日程因上游製造商 Thales Alenia Space 遭遇疫情導致的供應鏈瓶頸而不斷延後，預期最快於 2025 年開始發射衛星，2026 年提供初步服務¹⁹³。由於面臨發射進度緩慢的困境，

¹⁸⁷ Kuiper Systems LLC, Application for Authority to Launch and Operate a Non-Geostationary Satellite Orbit System in V-band and Ku-band Frequencies, Nov. 4, 2021, available at <https://fcc.report/IBFS/SAT-LOA-20211104-00145/13337525> (last visited Oct. 5, 2022).

¹⁸⁸ Fierce Wireless, Amazon ramps Project Kuiper testing ahead of initial launch, May 20, 2022, available at <https://www.fiercewireless.com/wireless/amazon-ramps-project-kuiper-testing-ahead-initial-launch> (last visited Oct. 5, 2022).

¹⁸⁹ FCC, Order and Declaratory Ruling in the Matter of Telesat Canada Petition for Declaratory Ruling to Grant Access to the U.S. Market for Telesat's NGSO Constellation, Nov. 3, 2017, available at <https://fcc.report/IBFS/SAT-PDR-20161115-00108/1309477> (last visited Oct. 5, 2022).

¹⁹⁰ Telesat Canada, Application to Modify Petition for Declaratory Ruling to Grant Access to the U.S. Market for Telesat's NGSO Constellation, May 26, 2020, available at <https://fcc.report/IBFS/SAT-MPL-20200526-00053/2378318> (last visited Oct 5, 2022).

¹⁹¹ Telesat LEO Inc., Minor Amendment to Modify Number of Space Stations Technical Exhibit, Jun. 16, 2022, available at <https://fcc.report/IBFS/SAT-APL-20220616-00059/16420847> (last visited Oct 5, 2022). See also Space News, Telesat mulls downsizing delayed LEO plan as costs mount, Mar. 18, 2022, available at <https://Space News.com/telesat-mulls-downsizing-delayed-leo-plan-as-costs-mount/> (last visited Oct 5, 2022).

¹⁹² Space News, Telesat preparing for mid-2020 constellation manufacturer selection, May 1, 2020, available at <https://Space News.com/telesat-preparing-for-mid-2020-constellation-manufacturer-selection/> (last visited Oct 5, 2022).

¹⁹³ Ottawa Business Journal, Telesat warns supply chain woes could delay Lightspeed launch, Mar. 18, 2022, available at <https://obj.ca/article/techopia/telesat-warns-supply-chain-woes-could-delay-lightspeed-launch> (last

Telesat 於去（2021）年 11 月已與 Loral 太空通訊公司合併，並於美國與加拿大掛牌上市，另外也與加拿大出口信用保險機構以及法國國家投資銀行（Bpifrance）洽談融資事宜，確保有足夠資金持續推動 Lightspeed 計畫¹⁹⁴。

今（2022）年 6 月 Telesat 向英國通訊管理局（Office of Communications, Ofcom）提交第一階段低軌衛星的地球電臺網路（Earth Station Network, ESN）執照申請，已於 7 月 22 日結束公眾諮詢期，進入後續審議程序¹⁹⁵。不過，Lightspeed 受到全球疫情影響而耽誤的發射進程是否能符合國際電信聯盟（ITU）的投入使用（bringing into use, BIU）要求，於 2023 年 2 月 1 日前達一成，2026 年 2 月 1 日前實現過半規劃，以及 2028 年 2 月 1 日前完成全部的衛星部署，仍需持續關切；另依 FCC 規定，Telesat 亦須在 2023 年 11 月 3 日前達成過半的發射進度。按目前發展情況，Telesat 推測應無法及時達成，因此已計劃透過加拿大政府向 ITU 以疫情「不可抗力」（force majeure）原因申請期限展延¹⁹⁶，往後動向值得關注。

（2）低軌衛星技術演進與應用

低軌衛星的應用範圍廣泛、情境多元，可用於遙測、行動通訊、寬頻服務與物聯網等方面，市場潛力及發展近年來頗受注目，許多新創或傳統衛星業者皆擠身於低軌衛星市場中，其中亦包含大型 GEO 衛星營運商。英國海事衛星通訊公司 Inmarsat 於去（2021）年 7 月推出 Orchestra 通訊網路，預計於 2025 至 2030 年間部署近 200 個低軌衛星，與原有的地球同步軌道（GEO）衛星、地面 5G 網路進行無縫整合¹⁹⁷。Inmarsat 亦與美國衛星物聯

visited Oct 5, 2022).

¹⁹⁴ Space News, Telesat goes public in a boost for LEO constellation funding talks, Nov. 19, 2021, available at <https://SpaceNews.com/telesat-goes-public-in-a-boost-for-lightspeeds-funding-talks/> (last visited Oct 5, 2022).

¹⁹⁵ Ofcom, Consultation: Telesat LEO Inc – application for non-geostationary orbit earth station (network) licence, Jun. 24, 2022 (start date), available at <https://www.ofcom.org.uk/consultations-and-statements/category-3/telesat-network-licence-application> (last visited Oct 5, 2022).

¹⁹⁶ Advanced Television, Telesat requests ITU launch extension, Aug. 10, 2022, available at <https://advanced-television.com/2022/08/10/telesat-requests-itu-launch-extension/> (last visited Oct 5, 2022).

¹⁹⁷ Via Satellite, Inmarsat CTO Peter Hadinger Explains Strategy Behind Orchestra LEO Network, Jul. 29, 2021, available at <https://www.satellitetoday.com/mobility/2021/07/29/inmarsat-cto-peter-hadinger-explains-strategy-behind-orchestra-leo-network/> (last visited Oct 5, 2022).

網業者 Orbcomm 展開戰略合作，共同開發下一代物聯網服務，為強化夥伴關係，已將合作協議延長至 2035 年¹⁹⁸。去（2021）年底 Inmarsat 已成功啟動首枚低軌衛星酬載並後續測試中，為 Orchestra 計畫之重大里程碑¹⁹⁹；今（2022）年 5 月亦於新加坡完成第一階段測試，透過不同頻段與船上終端設備，確立船對岸及船對船間連線的效能與可實現性，並將海上船舶作為中繼站，以此種墊腳石式（stepping-stone）模式，將 Orchestra 海上網狀網路從原先 10 公里之範圍延伸至 30 公里以上²⁰⁰。

已於 2013 年完成第二代星系（Globalstar-2）建置之老牌美國衛星通訊業者 Globalstar，於今（2022）年 2 月與加拿大太空技術公司 MDA 和美國航空航天製造商 Rocket Lab 簽訂 17 顆衛星的採購協議，並計劃於 2025 年底發射，延長既有星系使用壽命²⁰¹；今（2022）年 6 月則透過 SpaceX 的 Falcon 9 火箭發射備用顆衛星 Globalstar FM15²⁰²。另外，9 月時 Apple 更宣布 iPhone 14 新增之「衛星緊急服務」功能，將由 Globalstar 低軌衛星網路支援²⁰³，並將資助 95%發展與維護費用，以交換其 85%衛星網路容量²⁰⁴。

另隨著近年衛星遙測成像技術不斷朝高解析度發展（例如 SAR 合成孔徑雷達），低軌衛星於國土監測、救災與自然環境調查等各領域之應用更為

¹⁹⁸ Inmarsat, Orbcomm and Inmarsat to Provide Next-generation, Global IoT Service, Oct. 27, 2020, available at <https://www.inmarsat.com/en/news/latest-news/enterprise/2020/orbcomm-and-inmarsat-to-provide--next-generation--global-iot-ser.html> (last visited Oct 5, 2022).

¹⁹⁹ Inmarsat, Inmarsat Orchestra Hits First Milestone in Space with New LEO Satellite, Dec. 16, 2021, available at <https://www.inmarsat.com/en/news/latest-news/corporate/2021/orchestra-first-milestone-new-leo-satellite.html> (last visited Oct 5, 2022).

²⁰⁰ Inmarsat, Asia Pacific region to benefit from unique ORCHESTRA network - completed tests in Singapore using ships as range extending 'stepping-stones', May 30, 2022, available at <https://www.inmarsat.com/en/news/latest-news/corporate/2022/asia-pacific-benefit-orchestra-network-tests-singapore-ships-range-extending.html> (last visited Oct 5, 2022).

²⁰¹ Space News, Globalstar selects MDA and Rocket Lab for new satellites, Feb. 24, 2022, available at <https://spacenews.com/globalstar-selects-md-and-rocket-lab-for-new-satellites/> (last visited Oct 5, 2022).

²⁰² Spaceflight Now, Live coverage: SpaceX launches Globalstar satellite from Florida, Jun. 19, 2022, available at <https://spaceflightnow.com/2022/06/19/falcon-9-globalstar-fm15-live-coverage/> (last visited Nov. 7, 2022).

²⁰³ Reuters, Apple picks Globalstar for emergency satellite service on iPhone 14, Sep. 8, 2022, available at <https://www.reuters.com/technology/apple-picks-globalstar-satellite-service-iphone-14-series-2022-09-07/> (last visited Oct 5, 2022).

²⁰⁴ 許家華，蘋果占走 Globalstar 網路容量 85% 馬斯克也想分杯羹，鉅亨網，2022 年 9 月 10 日，資料來源：<https://news.cnyes.com/news/id/4951131>（最後瀏覽日：2022 年 11 月 7 日）。

廣泛。Maxar Technologies、BlackSky 與 Capella Space 等美國衛星影像公司於今（2022）年俄烏戰爭中，曾釋出許多戰區空照影像，成為各國戰略分析與媒體報導之重要情資來源²⁰⁵。美國情報機構國家偵察局（National Reconnaissance Office, NRO）亦於 5 月宣布，已與 BlackSky、Maxar Technologies、Planet Labs 等 3 家衛星圖像公司簽署高達數十億美元的「光電商業層級」（Electro-Optical Commercial Layer, EOCL）合約，為 NRO 提供為期十年的衛星影像資訊服務²⁰⁶。BlackSky 於俄烏戰爭爆發後，則立即變更兩枚原定 4 月發射之衛星運行軌道，使其得以更加頻繁越過烏克蘭上空²⁰⁷。Maxar Technologies 亦計劃儘快完成新一代星系 WorldView Legion，提高影像解析度與使用容量，以滿足戰爭所帶動之龐大遙測需求²⁰⁸，並已預訂於明（2023）年 1 月進行發射²⁰⁹。

(3) 低軌衛星通訊監理與頻譜資源規劃

國際上對於非同步軌道衛星（Non-geostationary satellite orbit, NGSO）通訊頻段的分配以及運行軌道的申請，主要是由國際電信聯合會（ITU）主責，於 2023 年舉行的世界通訊大會（World Radiocommunication Conference 2023, WRC-23），將延續 WRC-19 所提出 NGSO 衛星相關的管理架構與研究議題，預計在議程項目 1.16 中依循 WRC-19 第 173 號決議²¹⁰，就固定衛

²⁰⁵ Bloomberg, MapLab: Monitoring the Invasion of Ukraine from Outer Space, Oct. 10, 2022, available at <https://www.bloomberg.com/news/newsletters/2022-10-19/maplab-monitoring-the-invasion-of-ukraine-from-outer-space> (last visited Nov 7, 2022).

²⁰⁶ Space News, BlackSky, Maxar, Planet win 10-year NRO contracts for satellite imagery, May 25, 2022, available at <https://spacenews.com/blacksky-maxar-planet-win-10-year-nro-contracts-for-satellite-imagery/> (last visited Nov 7, 2022).

²⁰⁷ BlackSky, BlackSky Sets New Standard for Agile Satellite Operations to Support Customers During Ukraine Crisis, Apr. 18, 2022, available at <https://www.blacksky.com/2022/04/18/blacksky-sets-new-standard-for-agile-satellite-operations-to-support-customers-during-ukraine-crisis/> (last visited Nov 7, 2022).

²⁰⁸ Space News, Maxar eager to launch new satellites amid soaring demand for imagery over Ukraine, Apr. 11, 2022, available at <https://spacenews.com/maxar-eager-to-launch-new-satellites-amid-soaring-demand-for-imagery-over-ukraine/> (last visited Nov 7, 2022).

²⁰⁹ Via Satellite, Maxar Plans for January 2023 WorldView Legion Launch, Nov. 7, 2022, available at <https://www.satellitetoday.com/business/2022/11/07/maxar-plans-for-january-2023-worldview-legion-launch/> (last visited Nov 7, 2022).

²¹⁰ WRC-19 Resolution 173, available at https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/oth/0C/0A/R0C0A00000F0060PDFE.pdf (last visited Oct 7, 2022).

星服務(Fixed-Satellite Service, FSS)ESIM 使用 17.7-18.6GHz、18.8-19.3GHz、19.7-20.2GHz (空對地)、27.5-29.1GHz 與 29.5-30GHz (地對空)頻段的研究成果進行後續研議；議程項目 1.17 則研擬第 773 號決議關於衛星間鏈路(Inter-Satellite Links, ISL)的頻段規劃，包含 11.7-12.7GHz、18.1-18.6 GHz、18.8-20.2 GHz 與 27.5-30 GHz，並討論相對應的管制規範。

雖然 NGSO 衛星的通訊頻段與運行軌道是由 ITU 管理規劃與核發許可，惟其屬國際層級的電信管理與標準化機構，為聯合國轄下組織，因此衛星服務業者如欲申請，仍須透過 ITU 會員國提出，並且在各國落地營運時，仍須符合該國的電信管理規範，獲得監理機關核發頻率執照，始得於該國提供衛星通訊服務。隨著 SpaceX、OneWeb 等國際業者近年投入大量資源，星系規模正以顯著速度不斷擴大，對於頻譜資源的需求也大幅增加，各國皆面臨頻譜資源調整分配與監管政策上的挑戰，以下遂針對美、英、澳等國，就其對衛星通訊頻譜之監理規範與政策趨勢進行解析，以作為我國未來政策研擬之借鏡。

A. 美國

(A) 現行規範

美國商用衛星業務由聯邦通訊委員會(FCC)擔任主管機關，其轄下國際局(International Bureau)設有衛星部門(Satellite Division)，負責包括：盡可能授權更多的衛星系統，促進衛星通訊服務；減輕監管力道並提高彈性，以利衛星電信業者滿足客戶需求；促進頻譜與軌道資源的有效利用²¹¹。FCC 對於衛星通訊的監理，主要依據《美國聯邦規則》(Code of Federal Regulations, CFR)第 47 章(Title 47)中公眾電信服務(Common Carrier Services)節第 25 編(Part 25)，針對執照申請、技術標準、技術營運、DARS 競標程序以

²¹¹ FCC, International Bureau Satellite Division, available at <https://www.fcc.gov/general/international-bureau-satellite-division> (last visited Oct 10, 2022).

及公益義務等項目進行規範²¹²。執照申請規範在子編 B (Subpart B) 中共計 64 條條文，其中第 25.110 條明定提交申請的一般規範，包含須透過國際局申請系統 (International Bureau Filing System, IBFS) ²¹³線上遞交 312 號申請表 (FCC Form 312)；第 25.111 條另定與 ITU 申請相關的資訊提供要求；第 25.114 與 25.115 條則分別就太空站(space station)與地球電臺(earth station)兩種執照申請類型加以細部規範，例如技術與營運說明文件的提出²¹⁴。

在申請資格上，除考量申請者是否有過執照吊銷或重大犯罪之紀錄，或是有無採取不正當競爭手段等因素外，依據第 25.105 條的國籍規定，除非事先取得 FCC 例外許可，申請人須符合《1934 年通訊法》(Communications Act of 1934)對外國所有權之限制²¹⁵，即不得為外國人或外國政府及其代表，以及外資直接持有比例不得高於 20%，外資直接或間接控制之持有比例不得高於 25%²¹⁶。第 25.137 條另就非美國許可授權之太空站(non-U.S.-licensed space station)進入美國市場，以及申請與該太空站通訊之地球電臺時，要求申請人除須透過透過 IBFS 線上提交 312 號申請表，並提供該太空站相關的技術與法律資訊，證明符合 FCC 在太空站許可授權上的要求外，亦要求申請人必須證明其他經美國許可授權之衛星系統在類似服務上具備有效的競爭機會²¹⁷。

執照有效期間與換照申請時間於第 25.121 條中皆有明確規定，其中 a 項 1 款明文 NGSO 太空站執照效期為 15 年，b 項另賦予 FCC 在符合公眾利益或必要情形下縮減執照有效期間的裁量權；地球電臺執照效期則依 c 項個別定於授權文件中；e 項亦就換照申請有明確時間要求，地球電臺執照須

²¹² See 47 C.F.R. Part 25, Oct. 31, 2022(last amended), available at <https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-B/part-25> (last visited Nov. 7, 2022)

²¹³ FCC, International Bureau Filing System, available at <https://licensing.fcc.gov/myibfs/> (last visited Oct 10, 2022).

²¹⁴ *supra* note 212, §§25.110-11 & 25.114-15.

²¹⁵ 47 U.S.C. §§310(b)(3)&(4).

²¹⁶ *supra* note 212, §25.105.

²¹⁷ *supra* note 212, §25.137.

在到期日前 90 至 30 日間提出，太空站執照則須在取得許可後 12 年屆滿前 90 至 30 日間提出²¹⁸。另外，依據第 25.164 條的里程碑（milestones）要求，申請人須在獲得執照許可後 6 年內發射許可數量過半的衛星並成功運作，以及 9 年內完成剩餘的衛星部署，若無法達成該條里程碑要求則須在指定期限後 15 日內以書面通知 FCC²¹⁹。

(B) 頻譜管理與政策

在動態市場導向（dynamic market-based）的管制模式²²⁰下，FCC 為鼓勵衛星通訊業者提供寬頻網路接取服務，迎合新興技術與市場發展，過去幾年來陸續修訂相關法規以減少監管障礙並開放更多頻譜資源²²¹。

為因應近幾年低軌衛星部署的規模擴大，FCC 在頻譜規劃上亦有所調整，例如於去（2021）年 12 月頒布的 FCC-21-123 號命令及擬定規範公告（Order and Notice Of Proposed Rulemaking, NPR）²²²，部分准許 SpaceX 所提出有關 NGSO FSS 頻譜共享（spectrum sharing）之修正提議，擬調整第 25.261 條規範，將頻譜劃分預設程序（default spectrum splitting procedure）之適用對象限於同一處理回合（same processing round）取得授權之其他業者，提高 NGSO 業者進行頻率協調時的確定性，並增設 d 項規範保護先前回合取得授權之業者免於干擾，要求後進系統業者必須證明已與先進業者

²¹⁸ *supra* note 212, §25.121.

²¹⁹ *supra* note 212, §25.164.

²²⁰ 在 FCC《連接全世界：建立全球資訊群體的監管指南》（Connecting the Globe: A Regulator's Guide to Building a Global Information Community）中，明確指出有效的頻譜管理有以下幾點原則：使無線電頻率有效使用最大化；確保頻率使用能符合新技術與服務的發展，保有管理彈性以適應新的市場需求；建立公平、有效且透明的執照核發機制；頻率核配與執照發放以市場需求為導向；促進競爭；保證頻譜使用合乎公眾利益。See FCC, Connecting the Globe: A Regulator's Guide to Building a Global Information Community, Jun. 16, 1999, available at <https://transition.fcc.gov/connectglobe/regguide.pdf>, at p.VII-1 (last visited Oct 11, 2022).

²²¹ 於 2017 年放寬里程碑時限，改為現行二階段模式（原先要求於 6 年內完成全部衛星部署），並移除國際必要涵蓋範圍要求；於 2020 年進一步刪除國內必要涵蓋範圍相關規範，提供業者星系設計、安排上更大彈性空間；另於 2020 年 11 月提出「統一許可架構」，增設統一授權規定，對 10 GHz 以上衛星系統以統一執照（a unified license）同時給予太空站授權與地球電臺空白授權，提高申設效率。

²²² FCC, Revising Spectrum Sharing Rules for Non-Geostationary Orbit, Fixed-Satellite Service Systems Revision of Section 25.261 of the Commission's Rules to Increase Certainty in Spectrum Sharing Obligations Among NGO FSS Systems, Dec. 15, 2021, available at <https://www.fcc.gov/document/fcc-moves-facilitate-satellite-broadband-competition-0> (last visited Oct 12, 2022).

取得協調協議或展示未對其他系統造成有害影響。條文修正對照如下，底線為增修文字（詳參表 8）：

表 8：47 CFR §25.261 條文修正對照

現行條文	修正條文
(b)協調義務 非地球同步衛星固定業務之業者對於相同授權頻段之使用，應以誠信方式進行協調。	(b)協調義務 非地球同步衛星固定業務之業者<u>與取得市場進入許可者，除另有規定外，無論處理回合狀態</u>，對於相同授權頻段之使用，應以誠信方式進行協調。
(c)程序推定 於兩個或多個衛星系統間未經協調下，當任一系統之地球電臺接收器或太空站接收器之系統雜訊溫度$\Delta T/T$，因另一系統於相同授權頻段內之發射干擾而增加超過 6%時，該頻段將依以下程序於受影響之衛星網路間進行劃分： (1)各衛星網路應於各共同頻段，擇定 $1/n$ 頻譜分配範圍。 (n 為所涉衛星系統之數量)	(c)程序推定 於兩個或多個衛星系統間未經協調下，當任一系統之地球電臺接收器或太空站接收器之系統雜訊溫度$\Delta T/T$，因另一系統於相同授權頻段內之發射干擾而增加超過 6%時，該頻段將依以下程序於受影響之衛星網路間進行劃分： (1) <u>於同一輪處理取得執照授權或市場進入許可之各衛星網路應於各共同頻段，擇定 $1/n$ 頻譜範圍。</u> (n 為所涉衛星系統之數量)
	(d) <u>先進業者保護</u> <u>取得執照授權或市場進入許可之非地球同步衛星固定業務之業者，應於業務營運開始前，提出已與任何於先前處理回合獲得執照授權或美國市場進入許可之非地球同步衛星固定業務業者達成協調協議之證明，或展示其系統對於其他尚未協調之業者不會造成有害干擾。</u>

資料來源：FCC，本計畫整理。

今（2022）年 8 月 FCC 則在 FCC-22-63 號報告與命令及擬定規範公告²²³中，擬開放 17.3-17.8 GHz 頻段供 GSO FSS 與 NGSO FSS 下行鏈路使用，藉此提升 NGSO 衛星寬頻速度。對此提案，NGSO 業者皆表贊同，不過電信業者 AT&T 則持保留意見，認為現行尚未有相關技術可行性研究，宜待證明不會對頻段上既有服務造成干擾後，再行決定²²⁴。

另一方面，FCC 曾考慮將主要用於衛星通訊的 12.2-12.7 GHz 頻段開放給 5G 地面網路與多通道視訊數據分發服務（Multichannel Video Distribution and Data Service, MVDDS）共同使用，並於去（2021）年 1 月提出 FCC-21-13 號擬定規範公告（NPR）尋求公眾意見²²⁵。然而經 SpaceX 與 OneWeb 等衛星業者強力反彈後，FCC 主席 Jessica Rosenworcel 在 2022 年 9 月舉行的國家電信暨資訊管理局頻譜政策座談會（NTIA Spectrum Policy Symposium）上宣布，可能改為開放 12.7-13.25 GHz 作為未來 5G 擴增頻段，並將提出相關的意見諮詢公告（Notice of Inquiry, NOI）²²⁶。隨後 FCC 亦發布公告通知（Public Notice），自 2022 年 9 月 19 日起為期 180 日，凍結 12.7-13.25 GHz 頻段上的許可申請²²⁷。

（C）訊號干擾之處理方式

美國在處理衛星通訊對 5G 地面訊號所產生的干擾上，為依據各頻段使用情況而採取不同的和諧共存模式。在共同使用的 28 GHz 頻段中，目前

²²³ FCC, Amendment of Parts 2 and 25 of the Commission's Rules to Enable GSO Fixed-Satellite Service (Space-to-Earth) Operations in the 17.3-17.8 GHz Band, to Modernize Certain Rules Applicable to 17/24 GHz BSS Space Stations, Aug 3, 2022, available at <https://www.fcc.gov/document/fcc-updates-17-ghz-rules-support-spectrum-satellite-broadband> (last visited Oct 13, 2022).

²²⁴ Space News, FCC considers opening up more Ku-band to non-GEO satellite operators, Aug. 5, 2022, available at <https://spacenews.com/fcc-considers-opening-up-more-ku-band-to-non-geo-satellite-operators/> (last visited Oct 13, 2022).

²²⁵ FCC, Expanding Flexible Use of the 12.2-12.7 GHz Band, et al., WT Docket No. 20-443, et al, Jan 15, 2021, available at <https://www.fcc.gov/document/fcc-seeks-comment-maximizing-efficient-use-12-ghz-band> (last visited Oct 13, 2022).

²²⁶ FCC, Wireless Telecommunications Bureau and Office of Engineering and Technology Establish GN Docket No. 22-352, Oct 6, 2022, available at <https://www.fcc.gov/document/wtb-and-oet-establish-gn-docket-no-22-352> (last visited Oct 13, 2022).

²²⁷ FCC, 180-Day Freeze on Applications for New or Modified Authorizations for the 12.7-13.25 GHz Band, Sep. 19, 2022, available at <https://docs.fcc.gov/public/attachments/DA-22-974A1.pdf> (last visited Oct 13, 2022).

FCC 將 5G 行動設為主要服務，由衛星業者承受協調負擔與干擾容忍義務。首先，業者在提出地球電臺執照申請時，依第 25.203 條 c 項規定須事先與現有地面服務使用者以及其他已提出地球電臺申請者共同協調頻率使用，並依照第 25.251 條之程序進行干擾分析，提出相關技術資訊與分析結果²²⁸。另外，衛星地球電臺的傳輸運作還必須遵循 ITU《無線電規則》(Radio Regulations, RR)第 22 條的等效功率通量密度(Equivalent Power Flux-Density, EPFD)技術規範限制²²⁹。第 25.136 條則明文 27.5-28.35 GHz 頻段原則上是以上層微波彈性使用服務 (Upper Microwave Flexible Use Service, UMFUS) 為優先服務，FSS 為次要服務則不受干擾保護²³⁰。

至於 Starlink 用於 ESIM 下行鏈路的 12.2-12.7 GHz 頻段，則與廣播衛星服務(Broadcasting Satellite Service, BSS)及直播衛星服務(Direct Broadcast Satellite, DBS)有所重疊。在 SpaceX 允諾在不受保護、不會產生有害干擾，且須符合《無線電規則》第 21 條所定的功率通量密度 (power flux-density, PFD) 與第 22 條 EPFD 限制要求的前提下，獲得 FCC 同意取得授權。另外在 ESIM 的管制上，第 25.228 條 b 項規定 FSS ESIM 須自我監控，若發生任何造成 ESIM 超過其許可之發射限制情形時，必須於 100 毫秒內自動停止傳輸，直至該問題解除；c 項則要求須有一網路監控中心 (network control and monitoring center, NCMC) 或同等設施，來監控每個 FSS ESIM 運作是否超過其許可發射限值，並且要求各 ESIM 在收到 NCMC 傳送之「傳輸關閉」(disable transmission) 指令後，必須於 100 毫秒內停止傳輸。

B. 英國

(A) 現行規範

英國目前於低軌衛星監理之現行規範仍主要依據《2006 年無線通信法》

²²⁸ *supra* note 212, §§25.203(c) & 25.251.

²²⁹ ITU Radio Regulations Article 22, available at <https://life.itu.int/radioclub/rr/art22.pdf>.

²³⁰ *supra* note 212, §§25.136.

（Wireless Telegraphy Act 2006, WT Act）第 8 條規定，須經由通訊管理局（Ofcom）核發無線通信執照（wireless telegraphy licence）後，始得建置、使用無線電臺與設備。於衛星通訊相關執照類型中，與 NGSO FSS 直接關聯的為地球電臺網絡系統執照（Earth Station Networks, ESN）（下稱衛星網路執照）與非地球同步地球電臺執照（Non-Geostationary Earth Station, Non-Geo）（下稱衛星開道執照）兩者。前者主要為授權衛星與使用終端間之用戶鏈路，而後者則針對衛星與地球電臺間之開道鏈路（詳參圖 20），兩者亦被 Ofcom 合併稱作非地球同步衛星地球電臺執照（Non-Geostationary Satellite Earth Station Licence）²³¹。

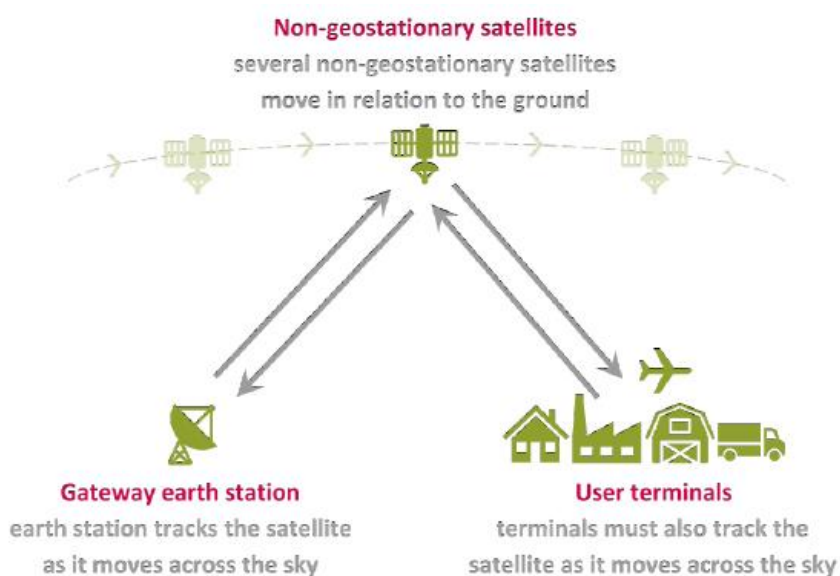


圖 20：NGSO 衛星系統示意圖

資料來源：Ofcom 非地球同步衛星地球電臺執照核發指南，2021 年 12 月

依據 2021 年 12 月發表的《非地球同步衛星地球電臺執照核發指引》（Non-Geostationary Satellite Earth Stations: Licensing Guidance，下稱 NGSO 衛星執照核發指引）²³²，申請人須據實填寫 OfW564 或 OfW602 申請書並

²³¹ Ofcom, Apply for a non-geostationary satellite earth station licence (FSS), available at <https://www.ofcom.org.uk/manage-your-licence/radiocommunication-licences/satellite-earth/non-geo-fss> (last visited Oct 14, 2022).

²³² Ofcom, Non-Geostationary Satellite Earth Stations: Licensing Guidance, Dec. 10, 2021, available at <https://www.ofcom.org.uk/manage-your-licence/radiocommunication-licences/satellite-earth/non-geo-fss> (last

提供共存（coexistence）相關之技術展示或證明資訊，隨後進入三階段的審查流程：首先是 10 天的初步審查，檢視申請人是否有周全的計畫或安排來實現共存，以及是否有提出足夠資訊供 Ofcom 或第三人進行可靠性評估；隨後進入原則上為期 20 天的公眾意見徵詢期間，Ofcom 還會另向其他執照申請人與現存衛星業者徵求意見；意見徵詢結束後，Ofcom 將審視相關意見，對該衛星系統進行技術檢查（technical check）與競爭性檢查（competition check），依個案情況就技術共存與市場競爭影響為進一步評估，並於 20 至 40 日內做出決議，並公告審議結果。Ofcom 審查程序的核心目的為透過公開的評論機制，鼓勵衛星業者與其他利益相關者間彼此合作協調，確保各衛星系統能夠相互共存，不會產生干擾而導致服務降級，並且維持市場多元競爭（詳參圖 21）。

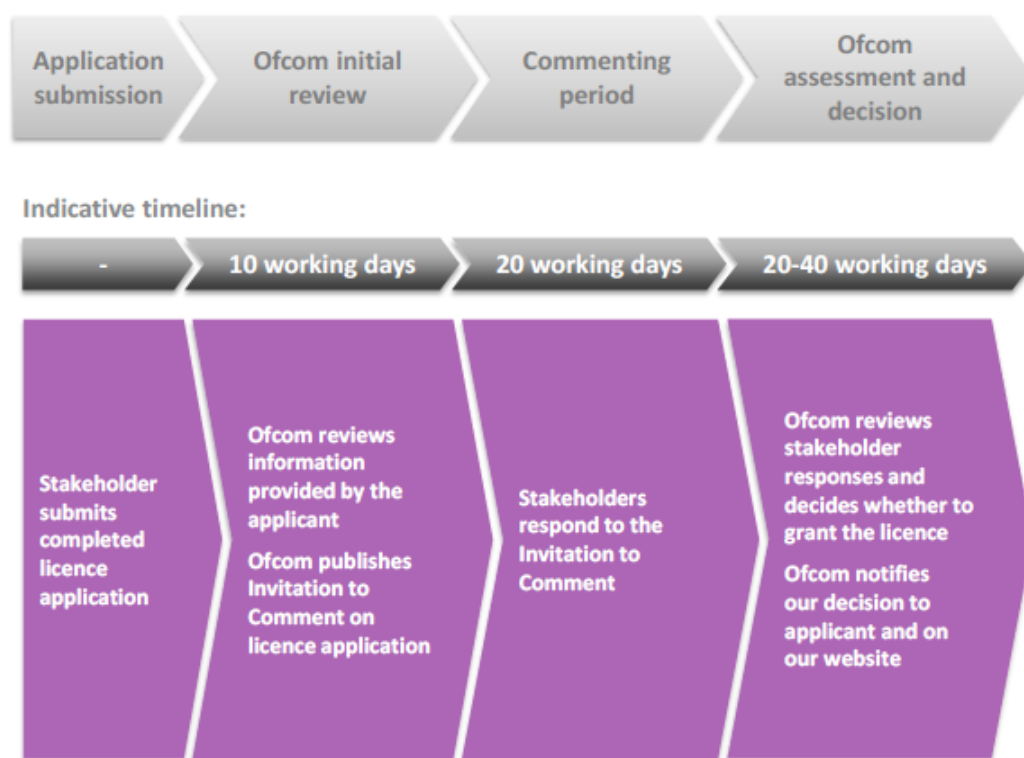


圖 21：Ofcom 執照申請審查流程

資料來源：Ofcom 非地球同步衛星地球電臺執照核發指南，2021 年 12 月

申請資格上，Ofcom 並未特別要求或限制，任何「個人」(person) 皆得提出申請。在「無線通信法執照核發政策說明書」(Wireless Telegraphy Act Licensing Policy Manual) 第五章中對「個人」有詳細的例示說明，包含一人企業或自然人 (sole proprietor or individual)、合夥 (partnerships)、公營事業或公共機構 (public corporations and public bodies)、信託受託人 (trustees)、社團 (clubs and societies)、已登記註冊的公司法人 (registered companies) 或合資企業 (joint ventures) 等²³³。其中公司與合資企業，僅要求須依「公司法」(Company Law) 向公司註冊處 (Companies House) 登記註冊即符合資格，未設有外資限制。不過依據《NGSO 衛星執照核發指引》1.8 與 1.10 項說明，衛星網路執照持有者應對整體衛星系統(用戶終端與地面閘道) 掌有實質控制，衛星閘道執照則應由控制該地球電臺的衛星營運業者或電信業者 (teleport operator) 所持有。

《2006 年無線通信法》並未明定執照期限，全由 Ofcom 依個案裁量決定，按目前 Ofcom 已核發之執照，NGSO 衛星執照效期皆以 1 年為限。另外，在《衛星閘道執照申請手冊》(Licensing Procedures Manual for Satellite (Non-Geostationary Earth Station) Applications) 第 12 節中亦要求衛星閘道執照持有人，須在執照核發後 12 個月內開始營運並維持該許可頻段之訊號傳輸，以減少地面站點有限所產生的限制競爭風險²³⁴。

在執照申請審查的行政程序上，Ofcom 亦被明文要求除因遵循國際上頻率、軌道或衛星協調的協議要求外，執照審議作業程序最長不得超過 9 個半月²³⁵。在執照費用的核定上，Ofcom 則依據《2006 年無線通信法》第 12、

²³³ Ofcom, Wireless Telegraphy Act Licensing Policy Manual: A practical user guide to licensing policy, Jan. 2018, available at https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0025/77209/licensing.pdf, at pp.13-16 (last visited Oct 14, 2022).

²³⁴ Ofcom, Licensing procedures manual for satellite (Non-Geostationary Earth Station) applications, Mar. 3, 2022, available at https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0023/47138/ofw564.pdf, at p.18 (last visited Oct 17, 2022).

²³⁵ Wireless Telegraphy Act 2006, Sch. 1 para. 2, available at <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2006/36/schedule/1> (last visited Oct 15, 2022).

13 條之授權採取以成本為基礎 (cost-based) 的管制定價 (regulatory pricing) 模式，NGSO 衛星網路執照每年費用 200 英鎊，NGSO 衛星開道執照則為每年 500 英鎊²³⁶。

(B) 頻譜管理與政策

今 (2022) 年 3 月 Ofcom 發布的《2022/23 年的工作計畫》(Ofcom's plan of work in 2022/23)，將「普及網路接取」(getting everyone connected) 與「在更多經濟場域中實現無線服務」(enabling wireless services in the broader economy) 列為發展目標，而太空與衛星通訊也是其中重要一環²³⁷。於太空發展政策下，Ofcom 目前開放 NGSO 衛星使用頻段，已明列於《NGSO 衛星執照核發指引》1.17 至 1.19 條中 (詳參表 9)：

表 9：Ofcom 開放 NGSO 衛星使用頻段

衛星網路執照 (ESN)		衛星開道執照 (Non-Geo)
地面	14.0 – 14.25 GHz 27.5 – 27.8185 GHz 28.4545 – 28.8265 GHz 29.5 – 30 GHz.	14.0 – 14.5 GHz 27.5 – 27.8285 GHz 28.4445 – 28.8365 GHz 29.4525 – 30 GHz
航空	14.0 – 14.25 GHz	

資料來源：Ofcom 非地球同步衛星地球電臺執照核發指南，2021 年 12 月，本計畫整理

而自從英國電信局 (Radiocommunications Agency) 於 2003 年 1 月關閉 14.25 – 14.5 GHz 頻段，不再提供給新申請的固定無線鏈路使用，目前固定無線鏈路數量已從 2018 年 100 多對降至約莫 30 對，預計今 (2022) 年底多數該頻段的固定無線鏈路將會中止服務或遷出頻段。在此情形下，隨著 NGSO 衛星系統日漸增加的頻譜需求，Ofcom 考量到擴展衛星通訊頻段可以為消費者提供更有利和創新的服務，因此於 2022 年 6 月時提出《更多衛星連接頻譜》(More spectrum for satellite connectivity) 公眾意見諮詢²³⁸，擬

²³⁶ *supra* note 232, at p.5 (last visited Oct 15, 2022).

²³⁷ Ofcom, Ofcom's plan of work 2022/23: Making communications work for everyone, Mar. 25, 2022, available at <https://www.ofcom.org.uk/consultations-and-statements/category-2/plan-of-work-2022-23>, at pp. 11&17 (last visited Oct 18, 2022).

²³⁸ Ofcom, Consultation: More spectrum for satellite connectivity – extending access in the Ku band (14.25-14.5

於衛星網路執照 (ESN) 執照中開放 14.25–14.5 GHz 頻段，提供衛星業者更多彈性，並有助於提升頻譜資源有效利用，Ofcom 預計將於 2022 年底作出決議。該頻段目前在英國僅提供給地面的固定無線鏈路 (fixed links)，以及固定衛星服務 (FFS) 中永久地球電臺 (PES) 與移動式地球電臺 (TES) 使用，部分頻段亦提供無線電天文學的電波望遠鏡使用 (詳參圖 22)。

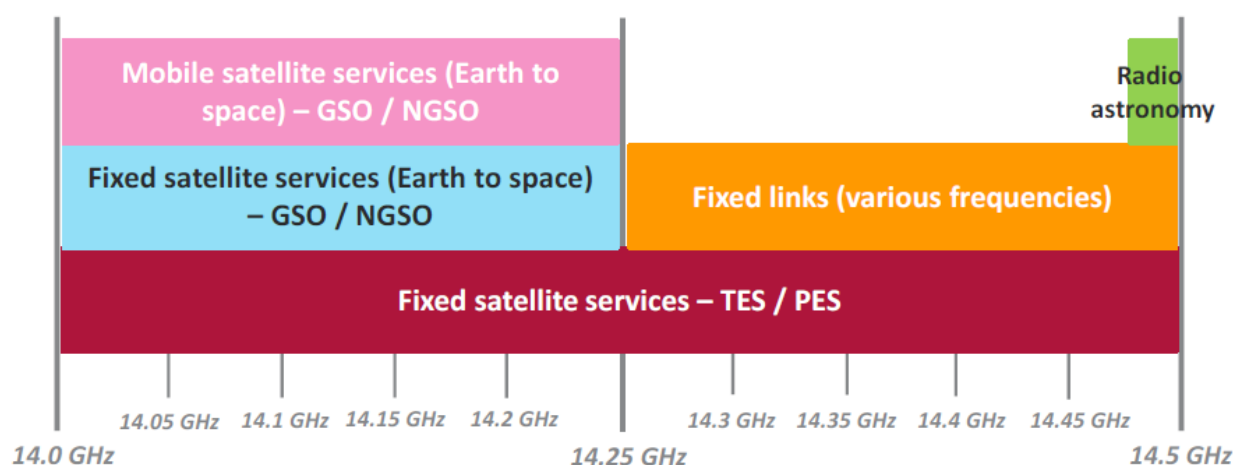


圖 22：英國 14 – 14.5 GHz 頻段的使用情況

資料來源：Ofcom 公眾意見諮詢：更多衛星連接頻譜 – 延伸 Ku 頻段的接取 (14.25-14.5 GHz)，2022 年 6 月

(C) 訊號干擾之處理方式

Ofcom 認為因 NGSO 衛星具有數量龐大與高速移動等特性，使得跨國協調難以迅速有效地進行，倘若發生重疊事件 (in-line event)，其干擾將嚴重危害服務品質，且干擾可能持續不斷發生，因此亟需仰賴國內應對機制。有鑑於此，Ofcom 於去 (2021) 年 12 月正式公告施行《非同步衛星系統釋照制度更新》(Non-geostationary satellite systems: Licensing updates)²³⁹。此次制度修正導入頻段共存使用 (in common) 的協調義務，要求業者間彼此協調合作。

GHz), Jun. 21, 2022, available at <https://www.ofcom.org.uk/consultations-and-statements/category-1/extending-access-in-ku-band> (last visited Oct 19, 2022).

²³⁹ Ofcom, Statement: Non-geostationary satellite systems – licensing updates, Dec. 10, 2021, available at https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0018/229311/statement-ngso-licensing.pdf (last visited Oct 29, 2022).

隨著近幾年低軌衛星星系在規模與數量上不斷增長，Ofcom 在頻譜管理和干擾預防上均面臨更加嚴峻之挑戰，因此今（2022）年 3 月 Ofcom 再提出《太空頻譜戰略》（Space Spectrum Strategy）更新，並徵詢公眾意見。此次更新特別考量 NGSO 系統更廣泛、長期之影響，包括 NGSO 系統國際管制框架以及 NGSO 衛星系統與其他頻譜用戶間之共存問題，並於頻譜接取與共享此二方面提出以下幾點改進措施（詳參表 10）²⁴⁰：

表 10：《太空頻譜戰略》更新諮詢中與 NGSO 衛星系統有關措施

項目	措施
頻譜接取（Spectrum Access）	
NGSO 衛星地球站的頻譜接取	考慮更新衛星網路執照（ESN），以及船舶和飛行器的無線電執照，開放 NGSO 船舶和飛機地球站能夠使用更多 GSO 目前已使用的頻段
ESIM 的國際管制法規	在現有服務仍受到充分保護的前提下，持續進行 WRC-23 議程第 1.16 項 NGSO ESIM 的研究工作
頻譜充分使用與共享（Efficient use, Sharing）	
NGSO 系統間共享：國際框架（ITU）的改進	推動國際層面的改變，以： 1. 創建 NGSO 系統對於干擾的容忍標準或接受程度之指引 2. 透過量化衛星實際運行與 ITU 紀錄在軌道特徵（orbit characteristics）上能夠存有的偏差值，以及在不改變協調狀態（coordination status）和優先順序日期（relative date of priority）的前提下計算出 NGSO 系統能夠變更軌道特徵的範圍，提高 NGSO 系統於使用壽命期間內需進行調整之確定性 3. 確保 NGSO 系統的衛星數量紀錄在運作期間內有不斷更新，以及衛星實際部署

²⁴⁰ Ofcom, Consultation: Space spectrum strategy, Mar. 15, 2022, available at <https://www.ofcom.org.uk/consultations-and-statements/category-2/space-spectrum-strategy> (last visited Oct 18, 2022).

	在其授予的軌道上
NGSO 系統間共享： 干擾處理	1. 發展對干擾的監測能力和建立 NGSO 系統干擾韌性的認知 2. 持續透過國際太空無線電監測會議（ISRMM）與 ITU 推動全球調和機制（globally harmonized approach）
NGSO 系統間共享： 核照制度的變革	1. 將 NGSO 執照許可範圍擴及其他頻段，例如 14.25–14.5 GHz 2. 在審查衛星地球站執照的定價費用時，將 NGSO 系統的機會成本（opportunity cost）納入考量
NGSO 與 GSO 共享	1. 建立對 NGSO 下行鏈路設定條件的執照條款 2. 發展解決 NGSO 干擾 GSO 之能力 3. 持續改進計算 NGSO 對 GSO 干擾可能性的評估模擬方法
NGSO 下行鏈路與無線電天文臺（Radio Astronomy）共享	1. 設立新執照條件限制，以保護電波望遠鏡的頻率使用 2. 開發新的處理方法解決兩者間的干擾問題
NGSO 下行鏈路與地面的固定無線鏈路（fixed links）共享	繼續 ITU WRC-23 議程項目 1.16 的推動，研究關於 NGSO 飛行器及船舶 ESIM 與地面固定無線網路的頻譜共享

資料來源：Ofcom 公眾意見諮詢：太空頻譜戰略，2022 年 3 月，本計畫整理

在《更多衛星連接頻譜》公眾意見諮詢中，Ofcom 對於保護 14.25–14.5 GHz 頻段上其他共存服務，也分別提出地域或功率上的限制措施（詳參表 11）：

表 11： 14.25 – 14.5 GHz 頻段共存保護擬定限制

其他服務		擬定限制	
地點/位置	頻段（GHz）	FSS 陸地地球電臺與 FSS/MSS 陸地及海上 ESIM	FSS/MSS 航空 ESIM

無線電天文臺	卓瑞爾河岸與劍橋	14.47–14.5	距離下列國家地理資料庫（NGR）標記之中心點 175 公里內，不得傳輸： SJ5739392556 TL5439992385	禁止傳輸
固定無線鏈路*	蓋爾洛奇 Gairloch	14.305–14.333	下列 NGR 標記地點組成之梯形地區內（106 公里 x 34 公里），不得傳輸： NB7228407904 NG7936474883 NF8143745693 NF7860350086	在 14.25 – 14.5 GHz 頻段傳輸時，不得超過下列 PFD 限制**： $1.0 \leq 40^\circ$ $-132 + 0.5 \cdot \theta$ $2.40 < \theta \leq 90^\circ$ -112 θ 為傳輸訊號水平夾角
	天空島 Isle of Skye	14.445–14.473	下列 NGR 標記地點組成之長方形地區內（104 公里 x 20 公里），不得傳輸： NC3070732585 NC3528011256 NG4435766759 NG3676382388	

* 固定無線鏈路僅以上述二地點舉例說明；** 單位為 dB(W/(m² • MHz))

資料來源：Ofcom 公眾意見諮詢：更多衛星連接頻譜 – 延伸 Ku 頻段的接取（14.25-14.5 GHz），2022 年 6 月

C. 澳洲

(A) 現行規範

澳洲低軌衛星監管規範依 1992 年《無線電通訊法》（Radiocommunications Act 1992）第 46、47 規定，要求無線電通訊設備的使用操作須取得澳洲通訊暨媒體管理局（Australian Communications and Media Authority, ACMA）核發相關執照授權²⁴¹。外國衛星營運業者在取得頻譜執照（spectrum licence）、設備執照（apparatus licence）與類型執照（class licence）時²⁴²，另須符合第 5 條所定之「外國太空物件」（foreign space object）

²⁴¹ Radiocommunications Act 1992 §§46-47, Sep. 1, 2021(last amended), available at <https://www.legislation.gov.au/Details/C2021C00462> (last visited Nov. 3, 2022).

²⁴² 頻譜執照之內容、範圍、申請程序與條件限制等規範，依執照類別分別定於 1992 年《無線電通訊

定義，而依第 16 條第 1 項 ca 款授權，ACMA 於 2014 年 11 月頒布《無線電通訊（外國太空物件）決定》（Radiocommunications(Foreign Space Objects)Determination 2014），不斷更新擁有、控制或經營外國太空物件（Schedule 1: Owners, controllers or operators of foreign space objects）之名單，例如去（2021）年增設 Viasat、O3b 與 Kinéis SAS 等各國業者²⁴³，今（2022）年 5 月又再度增修包含 Kuiper 和 Telesat 在內共六家業者²⁴⁴，累計至 32 家外國衛星業者。

申請資格另按《澳洲衛星系統協調與通知程序》（Australian procedures for the coordination and notification of satellite systems）規定²⁴⁵，仍須依 2001 年《公司法》（Corporations Act 2001）於澳洲設立公司登記，並於境內維持事業營運以及擁有管理人員。然而，在外資限制上並未設有明確規範，僅在電信業者（carriers）執照條件設定上，ACMA 得依 1997 年《電信法》（Telecommunications Act 1997）第 65 條規定考量外國所有權或直、間接控制程度之因素。另外，依照澳洲外資審議委員會（Foreign Investment Review Board, FIRB）於去（2021）年公布施行《第 8 號指引註解：國家安全》（Guidance Note 8: National Security），適用 1997 年《電信法》之電信業者或指定電信服務提供商（nominated carriage service provider）屬於從事國家安全業務之企業實體，負有強制通知義務，在獲得外國投資或由外國人經營前須事先通知澳洲財政部並取得批准²⁴⁶。

法》第 3 章第 2 至 4 節。

²⁴³ ACMA, Radiocommunications (Foreign Space Objects) Amendment Determination 2021 (No. 1), Apr. 1, 2021, available at <https://www.legislation.gov.au/Details/F2021L00422> (last visited Nov. 3, 2022).

²⁴⁴ ACMA, Radiocommunications (Foreign Space Objects) Amendment Determination 2022 (No. 1), May 12, 2022, available at <https://www.legislation.gov.au/Details/F2022L00701> (last visited Nov. 3, 2022).

²⁴⁵ ACMA, Australian procedures for the coordination and notification of satellite systems, Jan. 1, 2012, available at <https://www.acma.gov.au/publications/2012-01/guide/australian-procedures-coordination-notification-satellite-systems>, at p.13 (last visited Nov. 3, 2022).

²⁴⁶ FIRB, Guidance Note 8: National Security, Apr. 12, 2022(last update), available at <https://firb.gov.au/guidance-notes>, at p.15 (last visited Nov. 4, 2022).

(B) 頻譜管理與政策

ACMA 於今（2022）年 6 月針對 2015 年「太空物件通訊類型執照」（Radiocommunications (CSO) Class Licence 2015）相關名詞定義與頻譜計畫進行調整²⁴⁷，增加 2005–2010 MHz、27.5–28.3 GHz 發射頻段與 2195–2200 MHz 接收頻段，於第 8 條干擾保護規定中增設新增頻段之使用限制，執行 2021 年底關於 FWA 和 FSS 開放 28 GHz 頻段和 MSS 開放部分 2 GHz 頻段之第 46 號諮詢決議²⁴⁸。

ACMA 亦於今（2022）年 9 月發布《2022-27 年 5 年頻譜展望與 2022-23 年工作計畫》（Five-year spectrum outlook 2022–27 and 2022–23 work program, FYSO 22-27）²⁴⁹，延續 2020 和 2021 年政策走向，著重於 5G 與無線寬頻（wireless broadband, WBB）發展。在 FYSO 22-27 中，ACMA 對於大型 NGSO 系統可能導致頻譜資源競爭日益嚴重，對既有頻譜框架產生壓力，以及在公平使用與競爭等問題上表示擔憂，然而考量到 NGSO 系統已由 ITU 於國際層面進行監管與規劃，為符合澳洲政府在國際標準和風險評估上所採之原則²⁵⁰，避免規範疊床架屋對業者造成不必要負擔，ACMA 對於增設額外監管措施持謹慎態度。尤其，任何政府管制或干預都將適用於相同執照類型內（例如區域執照執照，Area-Wide Apparatus Licence〔AWL〕）之其他衛星業者，並非限於大型 NGSO 星系，因此尚需審慎評估國內額外監管措施是否符合比例原則。於此脈絡下，ACMA 針對 NGSO 系統於 2022-

²⁴⁷ ACMA, Radiocommunications (Communication with Space Object) Class Licence Variation 2022 (No. 1), Jun. 30, 2022, available at <https://www.legislation.gov.au/Details/F2022L00937> (last visited Nov. 4, 2022).

²⁴⁸ ACMA, Proposed licensing arrangements for 2 GHz narrowband mobile-satellite services and 28 GHz fixed-satellite services, Dec. 20, 2021 (consultation opened), available at <https://www.acma.gov.au/consultations/2021-12/proposed-licensing-arrangements-2-ghz-narrowband-mobile-satellite-services-and-28-ghz-fixed-satellite-services-consultation-462021> (last visited Nov. 4, 2022).

²⁴⁹ ACMA, Five-year spectrum outlook 2022–27 and 2022–23 work program, Sep. 7, 2022, available at <https://www.acma.gov.au/publications/2022-09/plan/five-year-spectrum-outlook-2022-27> (last visited Nov. 4, 2022).

²⁵⁰ See the Office of Best Practice Regulation (OBPR), International Standards and Risk Assessments, Jul. 27, 2021, available at <https://obpr.pmc.gov.au/resources/research-and-other-resources/international-standards-and-risk-assessments> (last visited Nov. 4, 2022).

23 年之工作計畫，停留在持續監測階段²⁵¹。

另一方面，ACMA 已於去（2021）年 12 月發布第 33 號諮詢《更新移動式地球電臺(ESIM)監管規範》(Updating Regulatory Requirements for Earth Stations in Motion - Consultation 33/2021) 之結果²⁵²，修正使用 28 GHz 頻段之 ESIM 執照內容，開放 NGSO ESIM 使用 Ka 頻段，調整太空、太空接收設備執照，AWL 執照中地球電臺或地球接收設備執照，以及 GSO FSS ESIM 執照之業務執程序（Business Operating Procedure, BOP），在執照申請文件之提交與處理程序上大幅修正，確保與 WRC-19 第 169 號決議²⁵³之監管要求一致，並且承接前述第 46 號諮詢決議結果，於今（2022）年 8 月在業務執程序（BOP）上進行後續更新，另針對 NGSO ESIM 業務執行暫時性程序（interim BOP）部分之修正，將待 WRC-23 進行 NGSO ESIM 相關討論後，再行研議。

另外，ACMA 也透過頻譜定價審查（Spectrum Pricing Review）改革，促進澳洲境內衛星通訊服務的發展，例如為多天線之地球電臺引進「系統價格」（systems price），並對 8.5 GHz 以上之頻段減少 90%執照稅²⁵⁴；另於今（2022）年 7 月提出頻譜定價審查第二（最終）部分之改革²⁵⁵，擬將 100 GHz 以上之執照稅率設為最低（41.37 澳元），以提升高頻應用服務之創新，例如太赫茲（terahertz）與紅外線光學通訊等。

²⁵¹ *supra* note 249, p.55.

²⁵² ACMA, Updating regulatory requirements for earth stations in motion, Dec. 16, 2021(outcome published), available at <https://www.acma.gov.au/consultations/2021-09/updating-regulatory-requirements-earth-stations-motion-consultation-332021#outcome-2> (last visited Nov. 5, 2022).

²⁵³ ITU, Resolution 169(WRC-19): Use of the frequency bands 17.7-19.7 GHz and 27.5-29.5 GHz by earth stations in motion communicating with geostationary space stations in the fixed-satellite service, available at https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/oth/0C/0A/ROCOA00000F0056PDFE.pdf (last visited Nov. 5, 2022).

²⁵⁴ ACMA, Response to implementation of the Spectrum Pricing Review - consultation 39/2020, Dec. 16, 2020(consultation opened), available at <https://www.acma.gov.au/consultations/2020-12/response-implementation-spectrum-pricing-review-consultation-392020> (last visited Nov. 5, 2022).

²⁵⁵ ACMA, Response to the implementation of the Spectrum Pricing Review(part 2) - consultation 38/2021, Oct. 29, 2021(consultation opened), available at <https://www.acma.gov.au/consultations/2021-10/response-implementation-spectrum-pricing-review-part-2-consultation-382021> (last visited Nov. 5, 2022).

(C) 訊號干擾之處理方式

除 2020 年新增區域執照 (AWL)，以層級式網格單元識別架構 (Hierarchical Cell Identification Scheme, HCIS) 對 26 GHz 與 28 GHz 頻段採取地理區域管理模式外，ACMA 於去 (2021) 年 12 月修正「無線電通訊核配與執照指引」(Radiocommunications Assignment and Licensing Instruction, RALI) MS 44 號：地球電臺保護區頻率協調程序²⁵⁶，將 3400–3442.5 MHz 與 3475–3542.5 MHz 頻段 (NGSO 地球電臺接收) 列入特定保護區域之適用頻段清單內，今 (2022) 年 7 月再納入 24650–25250 MHz 和 27000–29500 MHz 頻段 (NGSO 地球電臺發送) 於 Mingenew 保護區域內，當保護區域內之 FSS 地面電臺產生或受到干擾時，提供一套協調處理框架。

(4) 太空交通安全問題

近年低軌衛星星系在數量與規模上快速發展，大量衛星更加頻繁地被發射至太空中，據歐洲太空總署 (European Space Agency, ESA) 統計，自 1957 年 10 月起，全球累計火箭發射次數至今 (2022) 年 8 月共約 6,250 次，總計部署超過 13,600 枚衛星，其中目前仍有過半數量 (約 8,850) 存留於太空中，而當中已經失效不具功能之衛星數量已高達 2,000 枚以上²⁵⁷。然而隨著衛星升空後，乘載火箭分離之部分或因發射失敗、故障損壞、除役等因素而廢棄之衛星，以及其他過程中所產生之碎片，皆會留存於太空之中而成為太空廢棄物 (space waste)，倘若未能返回大氣層燃燒殆盡，而持續處於地球軌道上，即成為軌道垃圾 (orbital debris)²⁵⁸。根據 ESA 資料顯示，超過 60 年的太空活動已產生超過 30,000 個可追蹤物體存留於地球軌道上，另經

²⁵⁶ ACMA, RALI MS44: Frequency coordination procedures for the earth station protection zones, Jul. 28(outcome published), 2022, available at <https://www.acma.gov.au/publications/2019-08/instruction/frequency-coordination-procedures-earth-station-protection-zones> (last visited Nov. 5, 2022).

²⁵⁷ ESA, Space debris by the numbers, Aug. 11, 2022(last update), available at https://www.esa.int/Space_Safety/Space_Debris/Space_debris_by_the_numbers (last visited Nov. 5, 2022).

²⁵⁸ 按美國航空太空總署 (NASA) 定義，軌道垃圾泛指不具作用，無法提供有效服務，且繞行地球運行的人造物體，例如廢棄衛星、存留於軌道上之火箭與其零件，以及相互碰撞後產生之碎片等，均屬之。

由統計模型推估，大小 1 公分以上之太空物體更高達 100 萬個，總體質量已破萬噸²⁵⁹。

軌道垃圾最主要之隱憂在於其對衛星或太空站造成之撞擊風險，以低於 2,000 公里高度之低地軌道為例，軌道運行速度為每秒 7 至 8 公里（時速約 2 萬 8 千公里），而平均撞擊速度則約每秒 10 公里，甚至可達每秒 15 公里²⁶⁰，若以一個半吋大小的軌道垃圾推算，即相當於被一顆時速 482 公里的保齡球擊中。尤其，當衛星或太空站因碰撞受損後，可能因此喪失功能或控制，進一步引發連鎖反應產生更多碰撞，嚴重危害太空活動安全。其中值得關注主要為於 1978 年提出的凱斯勒效應（Kessler Effect）理論，該理論認為當太空碎片超過臨界密度時，因碎片碰撞而失效的衛星或太空物體數量將顯著增加，並不斷相互碰撞進而產生更多碎片，於此種級聯效應（cascade effect）下，碎片將呈指數倍增，直至癱瘓整個近地太空長達數十、甚至數百年時間²⁶¹。

另外觀察國際上太空歷史事件，2009 年 2 月就曾發生俄國廢棄軍用通訊衛星 Kosmos 2251 與美國私人通訊衛星 Iridium 33 於近地軌道上相撞，為第一起兩顆人造衛星於近地軌道高速碰撞意外。此事件所產生之太空碎片依美國太空監控網（U.S. Space Surveillance Network）目前所掌握之數量，大小 10 公分以上即超過 500 個²⁶²。國際太空站（International Space Station, ISS）於 2016 年 5 月時，亦曾發生因太空垃圾碰撞而在窗戶留下 7 毫米寬

²⁵⁹ ESA, ESA's Space Environment Report 2022, Apr. 22, 2022, available at https://www.esa.int/Space_Safety/Space_Debris/ESA_s_Space_Environment_Report_2022 (last visited Nov. 5, 2022).

²⁶⁰ NASA Orbital Debris Program Office, Frequently Asked Questions, available at <https://orbitaldebris.jsc.nasa.gov/faq/> (last visited Nov. 5, 2022).

²⁶¹ Donald Kessler & Burton Cour-Palais, Collision frequency of artificial satellites: The creation of a debris belt, *J. Geophys. Res.*, 83(A6), Jun. 1, 1978, pp. 2637-2646 (last visited Nov. 5, 2022).

²⁶² Reuters, U.S., Russian satellites collide in space, Feb. 12, 2009, available at <https://www.reuters.com/article/newsMaps/idUSTRE51A8IA20090211> (last visited Nov. 5, 2022).

之裂痕²⁶³，去（2021）年 5 月又於主要機械手臂 Canadarm2 上留下破洞²⁶⁴。

隨著火箭發射技術成熟以及衛星通訊市場急速成長，升空之衛星數量亦快速增加，尤其由於 SpaceX、OneWeb 與 Amazon 等大型公司接連提出巨型星系（Mega-constellation）之規劃，更使太空交通安全問題愈發重要，如何制定衛星發射與運行準則，以及建立有效的太空垃圾監測與清除機制，已是當務之急。英國衛星通訊公司 Inmarsat 於今（2022）年 6 月協同太空策略諮詢公司 AstroAnalytica，發表「太空永續報告」（Space Sustainability Report）²⁶⁵，呼籲各業者與各國政府對於減少太空垃圾，應採取相對應之行為或措施，並針對太空經營提出改善建議，包括預防軌道碰撞、禁止反衛星飛彈試驗、改良衛星廢棄處置方式等，另外也建議將 ITU 職權範圍擴大至整個衛星系統之監理，並導入永續發展標準等。

以目前技術層面上，對於太空垃圾之處置方式主要有二：降低垃圾產生與主動清除。前者是透過在衛星上搭載推進裝置，讓衛星於退役或失效後得以自行脫離軌道，主動進行重返（re-entry）操作，即任務後清除（Post-Mission Disposal, PMD）模式；後者則使用衛星捕捉技術，清除現有或可能成為太空垃圾之物體，積極減少太空垃圾數量，即垃圾主動清除（Active Debris Removal, ADR）模式。以下概述此二種模式目前之技術發展與市場動態：

A. 任務後清除（PMD）

依重返過程（即從原先軌道脫離並降至卡門線〔Kármán line〕以下進入大氣層）藉助之推進方式不同而有所分別，除傳統燃料推進外，亦有新興技術如導電性天鈎（electrodynamic tethers, EDTs）裝置與薄膜型 PMD 裝置。

²⁶³ Huff Post, 'Space Debris' Hits Window Of International Space Station, Causing Tiny Crack, May 13, 2016, available at https://www.huffpost.com/entry/space-station-window-crack_n_57356818e4b060aa7819f279 (last visited Nov. 6, 2022).

²⁶⁴ Space, Space station robotic arm hit by orbital debris in 'lucky strike' (video), May 31, 2021, available at <https://www.space.com/space-station-robot-arm-orbital-debris-strike> (last visited Nov. 6, 2022).

²⁶⁵ Inmarsat, Space Sustainability Report, Jun. 22, 2022, available at <https://www.inmarsat.com/en/insights/corporate/2022/space-sustainability.html> (last visited Nov. 6, 2022).

(A) 導電性天鉤 (EDTs)

日本太空新創公司 Astro Live Experiences (ALE) 與日本宇宙航空研究開發機構 (Japan Aerospace Exploration Agency, JAXA) 共同開發載於小型衛星的 EDTs 裝置，此裝置之運作原理是從衛星延伸出一條具導電性之繫繩，透過繩上電流與地球磁場作用，產生與軌道繞行方向相反之勞倫茲力 (Lorentz force)，來達減速作用進而脫離軌道 (詳參圖 23)。

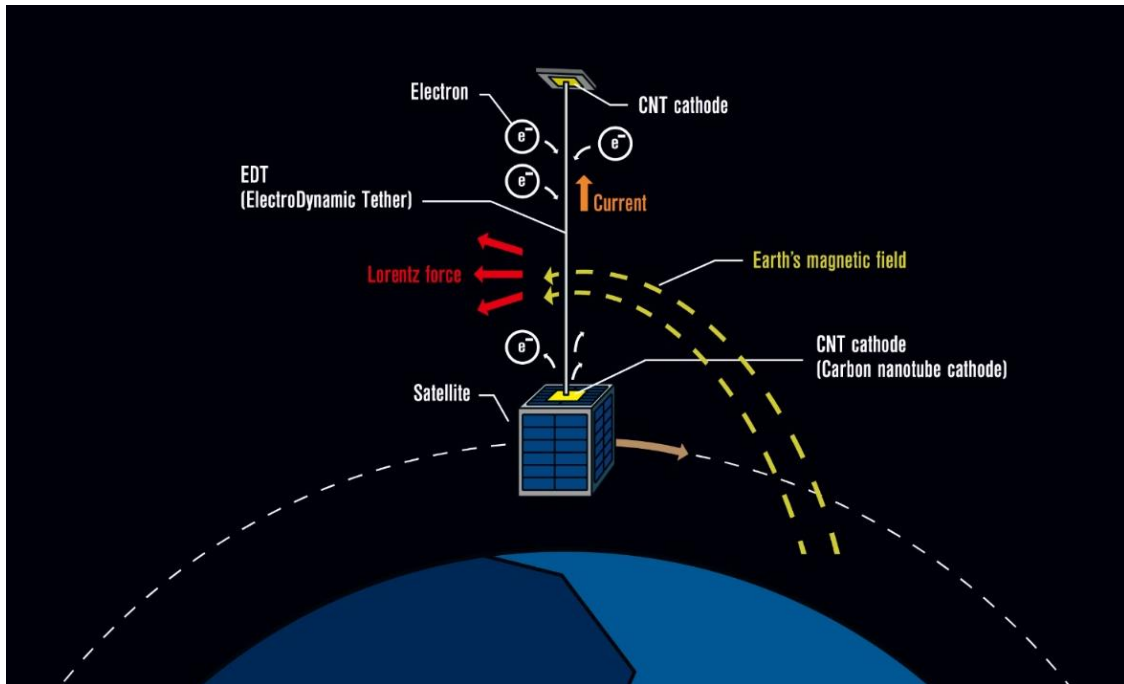


圖 23：EDT 裝置作用示意圖

資料來源：ALE，2022 年 11 月。

ALE 於 2020 年底已和日本 Space BD 公司簽訂合作意向書 (Letter of Intent, LOI)，達成 EDTs 裝置的全球代銷協議 (sales agency agreement)²⁶⁶；今(2022)年 3 月也與東京海上日動火災保險公司簽訂合作備忘錄 (MoU)，結合東京海上的風險管理資源，共同為加速 EDTs 裝置商業化努力，以創造永續太空環境²⁶⁷。

²⁶⁶ Sat News, Space Debris Mitigation Efforts Have ALE Company and Space BD Working Together, Dec. 21, 2020, available at <https://news.satnews.com/2020/12/21/space-debris-mitigation-efforts-have-ale-company-and-space-bd-working-together/> (last visited Nov. 7, 2022).

²⁶⁷ Sat News, ALE + Tokio Marine Sign An MoU To Develop Space Debris Mitigation Device Using EDT, Mar. 13, 2022, available at <https://news.satnews.com/2022/03/13/ale-tokio-marine-sign-an-mou-to-develop-space-debris-mitigation-device-using-edt/> (last visited Nov. 7, 2022).

(B) 薄膜型展開裝置

日本衛星新創公司 Axelspace 與日本三軸機織物 (triaxial woven fabrics) 主要研發製造商 Sakase Adtech 共同合作開發，設計一套可展開的薄膜型 PMD 裝置 D-Sail，透過展開薄膜來增加衛星繞行時的空氣阻力，藉此降低衛星運行速度進而使其脫離軌道 (詳參圖 24)。採用此裝置後，可將原先衛星自然殞落所須花費之 20 年時間縮短為 5 年左右，大幅減少除役衛星佔用軌道期間。此裝置之優點在於小型、輕量，重量僅 1.9 公斤，可安裝於小型衛星上，相比其他大型推進裝置較無搭載限制，目前已獲選為 JAXA「快速創新酬載展示衛星 3 號」(Rapid Innovative Payload Demonstration Satellite-3, RAISE-3) 測試項目之一，將搭載於該小型技術演示衛星上，進行後續的技術驗證²⁶⁸。

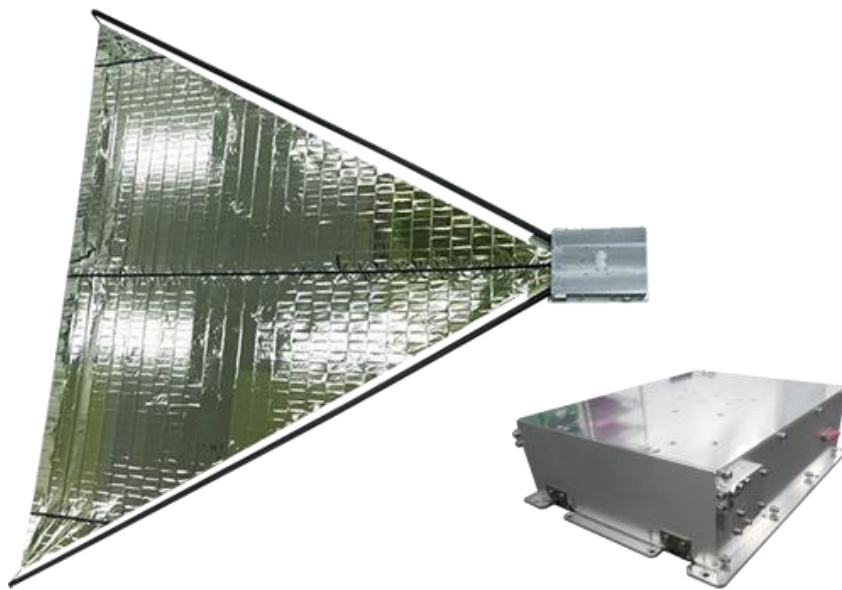


圖 24：D-Sail 裝置

資料來源：Axelspace，2022 年 11 月。

B. 垃圾主動清除 (ADR)

相較於 PMD 以降低除役或失效衛星於軌道停留時間之方式，減少軌道上垃圾數量，ADR 則透過小型衛星技術捕捉或清除軌道垃圾，屬較主動積

²⁶⁸ Everyday Astronaut, RAISE-3 | Epsilon PBS, Oct. 9, 2022, available at <https://everydayastronaut.com/raise-3-epsilon-pbs/> (last visited Nov. 7, 2022).

極之應對策略。有研究指出，即使廣泛採用 PMD 技術，模擬結果顯示近地軌道的物體數量仍會持續增加，因此還需透過 ADR 提供另一種可能解決途徑²⁶⁹。目前新興技術發展包含由軌道碎片清除公司 Astroscale 研發之「ELSA-d」(End-of-Life Services by Astroscale)衛星，以及由日本衛星廣播公司 SKY Perfect JSAT 主導開發之雷射遠距清除衛星。

(A) ELSA-d

於 2013 年 5 月創立之新創公司 Astroscale，主要業務為太空廢棄物防制、太空垃圾清除、故障衛星監測與延長衛星服務年限等相關技術與服務開發，為目前太空產業中致力於永續發展之領導業者。該公司於 2020 年 1 月獲得東京都政府 450 萬美元的「東京創新項目」(Innovation Tokyo Project)補助，用於推廣與商業化 ADR 技術服務²⁷⁰；今(2022)年 6 月更進一步獲得日本政府日本新創企業大賞最高榮譽「內閣總理大臣賞」，還被時代雜誌選為 2022 年「世界百大最具影響力企業」之一²⁷¹。其推出之「ELSA-d」計畫於今(2022)年衛星年會展覽上，亦獲得 2021 年度衛星技術獎(2021 Satellite Technology of the Year)²⁷²。

Astroscale 於去(2021)年 3 月成功發射技術驗證衛星 ELSA-d，一枚由服務(servicer)衛星與客戶(client)衛星兩部分組成之小型複合衛星，前者配戴近距離交會(proximity rendezvous)和磁力對接(magnetic docking)

²⁶⁹ Somma, G. L. et al., “Increasing ADR effectiveness via an altitude-shell-dependent removal approach,” in Proceedings of the 68th International Astronautical Congress, IAC-17-F1.2.3, Sep. 25-29, 2017, available at https://www.researchgate.net/publication/329098120_Increasing_ADR_effectiveness_via_an_altitude-shell-dependent_removal_approach, at p.7 (last visited Nov. 8, 2022).

²⁷⁰ Astroscale, Astroscale Awarded Up To US \$4.5 Million Grant From Tokyo Metropolitan Government To Commercialize Active Debris Removal Services, Jan. 23, 2020, available at <https://astroscale.com/astroscale-awarded-up-to-us-4-5-million-grant-from-tokyo-metropolitan-government-to-commercialize-active-debris-removal-services/> (last visited Nov. 8, 2022).

²⁷¹ 林鍵麟，日本新創大賞 2022 揭曉，獎落世界百大影響力企業，衛星軌道服務公司 Astroscale，數位時代，2022 年 6 月 6 日，資料來源：<https://www.bnext.com.tw/article/69707/japan-startup-award-20220606> (最後瀏覽日：2022 年 11 月 7 日)。

²⁷² Astroscale, Astroscale’s ELSA-d Mission Wins 2021 Satellite Technology of the Year, Mar. 23, 2022, available at <https://astroscale.com/astroscales-elsa-d-mission-wins-2021-satellite-technology-of-the-year/> (last visited Nov. 8, 2022).

裝置，後者則配置一片對接用磁鐵盤，作為太空垃圾模擬物(replica debris)，藉此來進行一系列對客戶衛星反覆釋放與對接之技術測試演示(test capture demonstration)，包含第 3 期非旋轉狀態下捕獲、第 4 期旋轉狀態下捕獲，以及最後的探索導航捕獲(詳參圖 25)。Astroscale 於去(2021)年 8 月已首次完成 ELSA-d 第 3 期初期測試²⁷³，今(2022)年 5 月則進一步成功進行一系列交會操作，包含遠距追蹤、於目標不受控之狀態下對接，以及將服務衛星切換為相對導航(relative navigation)²⁷⁴。

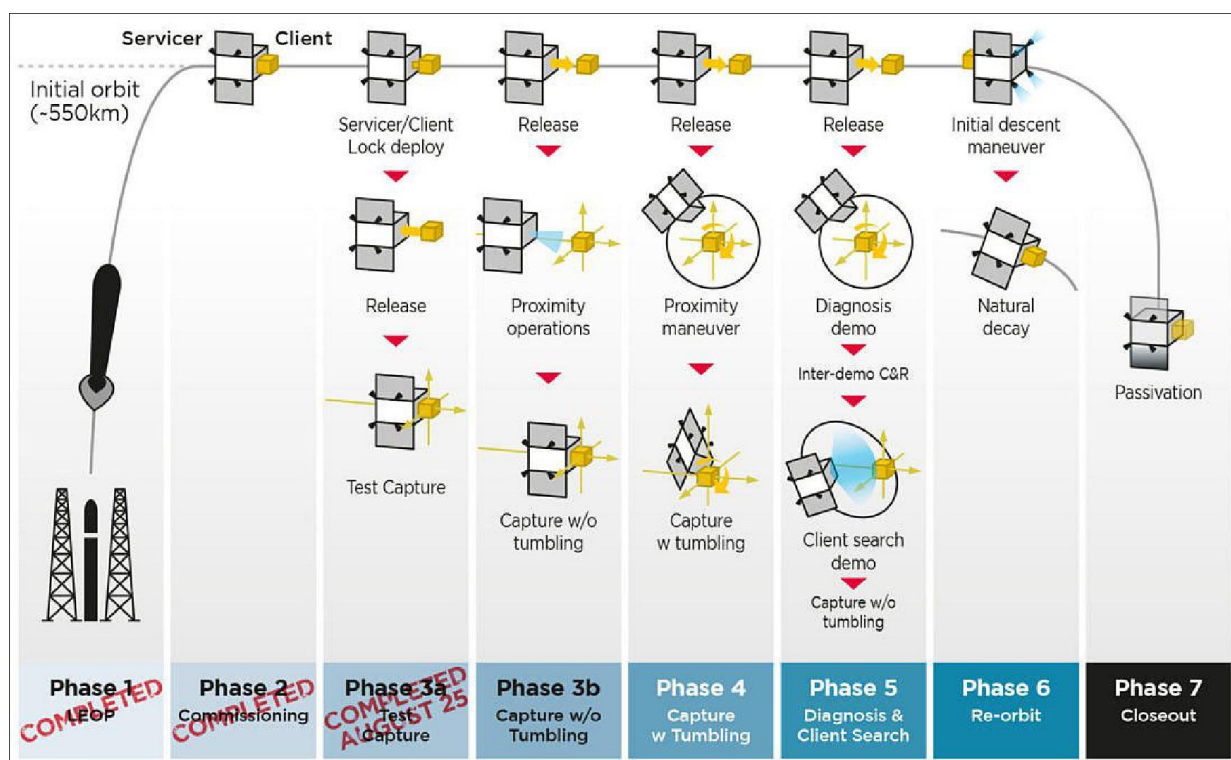


圖 25：ELSA-d 技術演示階段

資料來源：Astroscale，2022 年 11 月。

若 ELSA-d 能成功反覆進行垃圾捕獲技術演示，Astrosacle 計畫改良 ELSA-d 僅能捕捉單一物體之限制，未來採用能夠以單機清除多個太空垃圾之「ELSA-M」衛星，預計於 2024 年末推動在軌演示(In-orbit Demonstration,

²⁷³ Astroscale, Astroscale's ELSA-d Successfully Demonstrates Repeated Magnetic Capture, Aug. 25, 2021, available at <https://astroscale.com/astroscales-elsa-d-successfully-demonstrates-repeated-magnetic-capture/> (last visited Nov. 7, 2022).

²⁷⁴ Astroscale, Astroscale's ELSA-d Mission Successfully Completes Complex Rendezvous Operation, May 4, 2022, available at <https://astroscale.com/astroscales-elsa-d-mission-successfully-completes-complex-rendezvous-operation/> (last visited Nov. 7, 2022).

IOD)²⁷⁵。ELSA-M 於去(2021)年 5 月也取得歐洲太空總署(ESA)及 OneWeb 共 1,480 萬歐元(約 21 億 6 千萬日圓)的計畫投資，推動技術開發，預定於軌道演示完成後正式投入商業使用²⁷⁶。另外，Astrosacle 亦持續開發 ADR 相關技術，包含可清除如火箭殘骸等大型物體的「ADRAS-J」(Active Debris Removal by Astroscale-Japan)衛星，並已於 2020 年 2 月獲得 JAXA 的「商業清除碎片示範」(Commercial Removal of Debris Demonstration, CRD2)計畫合作²⁷⁷，預計將在 2023 年由美國火箭製造商 Rocket Lab 協助發射²⁷⁸。

(B) 雷射遠距清除

由於太空垃圾大小、運行狀態和速度，以及衛星感應偵測技術限制等條件，衛星捕捉過程常伴隨著高度困難與風險，若交會接觸失敗還可能導致清除衛星損毀。為改善此種情形，日本廣播與通訊企業 SKY Perfect JSAT 協同 JAXA 與日本理化學研究所、名古屋大學、九州大學和 JAXA，共同研發雷射光遠距清除技術，透過雷射光照射廢棄衛星或其他太空垃圾，對其產生雷射燒熔(laser ablation)效應，使表面氣化或電漿化，並藉此過程中所產生之反作用力來推動改變物體運動軌跡，同時減緩運行速度、降低高度，使其最終墜入大氣層(詳參圖 26)。

²⁷⁵ Astrosacle, ELSA-M, available at <https://astroscale.com/elsa-m/> (last visited Nov. 7, 2022).

²⁷⁶ 湯皓茹，宇宙清道夫登場！日英歐正式簽訂 1480 萬歐元「太空垃圾清除衛星 ELSA-M」合約，2022 年 5 月 31 日，資料來源：<https://www.inside.com.tw/article/27853-elsa-m-astro-scale-spacedebris> (最後瀏覽日：2022 年 11 月 7 日)。

²⁷⁷ Astrosacle, Astroscale Selected as Commercial Partner for JAXA's Commercial Removal of Debris Demonstration Project, Feb. 12, 2020, available at <https://astroscale.com/astro-scale-selected-as-commercial-partner-for-jaxas-commercial-removal-of-debris-demonstration-project/> (last visited Nov. 7, 2022).

²⁷⁸ Business Wire, Rocket Lab Wins Contract to Launch Orbital Debris Removal Demonstration Mission for Astroscale, Sep. 21, 2021, available at <https://www.businesswire.com/news/home/20210921006058/en/Rocket-Lab-Wins-Contract-to-Launch-Orbital-Debris-Removal-Demonstration-Mission-for-Astro-scale> (last visited Nov. 7, 2022).

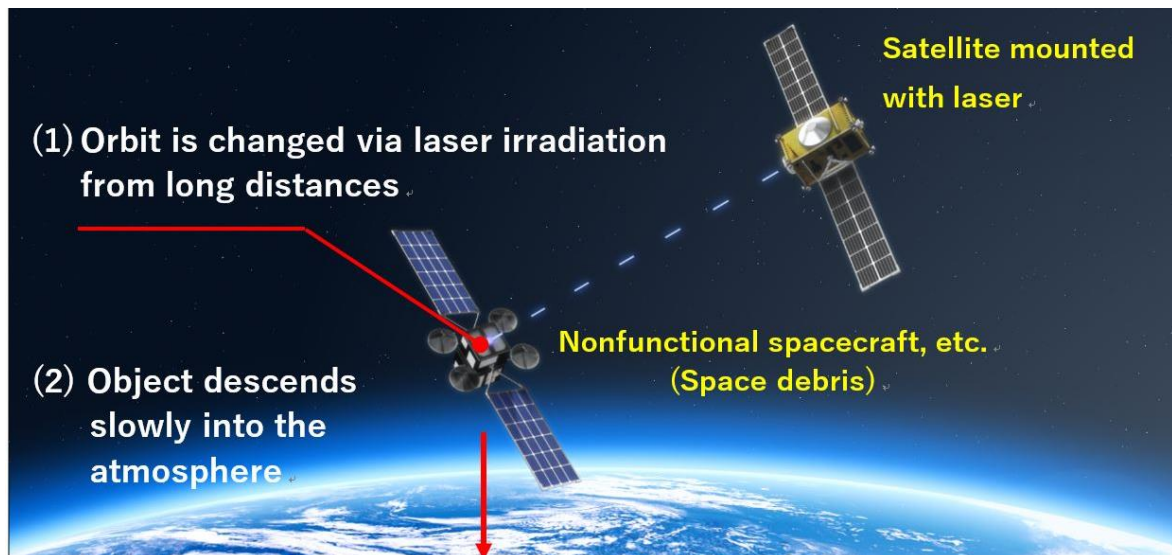


圖 26：雷射遠距清除示意圖

資料來源：SKY Perfect JSAT Cor., Jun. 2020.

此技術之優勢為能夠以非接觸方式對太空垃圾進行控制、處理，相較傳統捕捉方式更加安全，且享有更多控制彈性，不過相對地仍面臨一定技術上限制，包含需開發能夠對目標物體運行軌跡進行分析計算之系統，以及搭載高輸出功率之雷射裝置，在衛星大小與電力備載上都有一定要求。目前正由日本理化學研究所主導，與 Sky Perfect JSAT 共同研發雷射消融技術，預計於 2026 年起提供服務²⁷⁹，將目標客戶鎖定在無法搭載 PMD 裝置的超小型衛星上。

(5) 小結

隨著國際衛星業者近年投入大量資源，積極部署低軌衛星通訊，除帶動整體太空產業鏈的蓬勃發展外，衛星通訊衍生的服務應用以及作為地面通訊補充與備援網路，也逐漸於各種實際使用案例與情境中顯現其價值。不過受到 Covid-19 疫情的影響，以及今（2022）年爆發的俄烏戰爭衝擊，國際業者如 SpaceX、OneWeb 等在衛星部署進度上皆遭受一定影響，更甚者如

²⁷⁹ Sky Perfect JSAT Group, News Releases: Designing and Developing the World's First Satellite for Removing Space Debris with a Laser Aiming to Maintain a Sustainable Space Environment and Lead the Space SDGs, Jun. 11, 2020, available at https://www.skyperfectjsat.space/en/news/detail/designing_and_developing_the_worlds_first_satellite_for_removing_space_debris_with_a_laseraiming_to_.html (last visited Nov. 7, 2022).

Telesat 須調整整體部署規劃，並向 ITU 申請展延期限以符合相關時程要求。然而隨著疫情趨緩，各國逐步解封，相關供應鏈與發射服務預計將陸續恢復原先動能，各業者後續發展動態仍值得進一步觀察。

由於低軌衛星通訊服務品質主要取決於衛星規模大小，因此市場力量將集中於 SpaceX、OneWeb、Amazon 與 Telesat 此等大型跨國業者，先進國家如何隨著各業者星系的建置發展，於頻譜資源分配與監管規範上作出調適，以利業者落地提供服務，無論對於國內產業發展或是資通訊服務品質之提升皆至關重要。對此，許多國家已開始著手調整頻譜資源，並規劃釋出相當頻段供低軌衛星通訊使用，如美國計劃開放 17 GHz 頻段供 NGSO FSS 下行鏈路使用；英國另打算釋出閒置的 14.25–14.5 GHz 頻段給用戶鏈路，澳洲則著重於移動式地球站之頻段更新。各國積極釋出頻譜資源供衛星業者使用之同時，亦盡力維持國內頻譜資源和諧使用以及有效的市場競爭，例如英國於申請審查時導入競爭性檢查機制，並且提供利益相關者意見參與之機會。另於申設流程上，美、英兩國已經有相當調整，簡化業者行政負擔，澳洲亦於頻譜定價改革中降低執照稅率，促進境內衛星服務發展與高頻應用創新。

為因應衛星通訊產業與市場發展需求，通傳會於今（2022）年 3 月已審議通過「電信事業申請衛星固定通信用無線電頻率核配有關事項」草案，開放申請低軌衛星可用的衛星無線電頻率核配相關事項；數位部亦宣布於 11 月 8 日至 12 月 30 日開放受理業者申請衛星固定通信用無線電頻率，規劃釋出 10.7-12.7GHz、13.75-14.5GHz、17.7-20.2GHz 及 27.5-30.0GHz 等頻段，並進一步就「頻率使用費收費標準」、「電信事業申請無線電頻率核配審查收費標準」及「電信事業申請衛星固定通信用無線電頻率審查作業要點」進行制定，完成細部申請規範²⁸⁰。後續監管規劃與頻譜資源調配，仍須視業者落

²⁸⁰ 數位發展部，數位發展部開放商用衛星通信頻率 11 月 8 日起受理業者申請，2022 年 10 月 25 日，

地後之發展與國際情勢，並借鏡其他先進國家之管制模式。然而，由於國家安全考量，我國電信管理法尚有外資門檻限制，國際衛星業者無法單以獨資公司方式進入我國市場，亦有排除中國資金之限制，因此須與我國電信業者攜手合作。此作法雖能減緩低軌衛星落地時對國內通訊市場造成之競爭衝擊，卻也相對降低外國業者投資意願，尤其我國地面網路相較完備²⁸¹，且我國亦長期致力於寬頻普及，例如自 2021 年起推動之「強化偏鄉地區 5G 寬頻服務與涵蓋計畫」即鼓勵國內電信業者建設偏鄉區域，預計於 2026 年 5G 訊號可涵蓋大部分偏鄉人口，將使我國偏鄉衛星通訊需求相對有限。因此，未來我國應如何發展多元應用服務，打造新興利基市場，則甚為重要。

另外，我國四面環海，海運、造船與漁業等皆具相當規模，離岸風電近年亦蓬勃發展，藍色(海洋)經濟已漸趨重要，惟海上寬頻資源卻相對貧乏，海上通訊亦可作為我國著重之焦點市場，強化離岸網路建設，帶動海洋產業數位轉型。

數位部於今(2022)年成立後提出以「概念驗證」(Proof of Concept, PoC)試行非同步軌道(含低軌)衛星之緊急應變使用，透過「應變或戰時應用新興科技強化通訊網路數位韌性計畫」實證運用低軌衛星提升我國通信韌性之可行性。其中，為避免戰時國內地面開道連同陸網、國際海纜與其他重要通訊節點遭受破壞，該計畫擬將衛星開道地面站設置於境外，惟此應限縮於特定非商用情境，未來仍應要求業者落地我國時必須於國內設置地面開道站，並依法負擔電信事業之資安管理與監察協助義務，以維護我國通訊主權完整。另關於衛星通訊安全，目前國際上雖尚未有明確標準與規範，我國仍可參考現行 5G 資安框架，要求業者建置資訊安全維護計畫，或設立供應鏈

資料來源：<https://moda.gov.tw/press/press-releases/2772>（最後瀏覽日：2022 年 11 月 8 日）。

²⁸¹ 截至 2022 年第 1 季，我國 5G 基地臺已佈達 29,087 臺，5G 電波人口涵蓋率高達 94.36%。詳參國家通訊傳播委員會，NCC 前進高雄，舉行 5G 垂直場域體驗活動，推展 5G 創新應用，為亞灣注入 5G 服務創新能量，2022 年 5 月 5 日，資料來源：

https://www.ncc.gov.tw/chinese/news_detail.aspx?site_content_sn=8&sn_f=47477（最後瀏覽日：2022 年 12 月 6 日）。

認證、設備安全檢測等機制，未來再針對衛星通訊訂定詳盡的安全指引規範。且基於風險分散原則，我國與衛星業者合作之規劃應多元並行，藉由不同衛星網路之組合以降低資訊安全與企業營運風險，提升我國緊急應變能力，並應積極推動國內業者進行衛星元件、通訊設備與軟硬體整合等相關技術研發及場域測試，強化我國對於衛星通訊發展之影響力。

於太空交通安全議題上，隨著 Starlink 與 OneWeb 等大型星系如火如荼地建置，近地軌道資源之規劃與分配，以及太空永續發展之討論亦趨重要，如何利用、研發新興技術清除軌道垃圾，維持太空環境安全，亦為各國重要之發展方向。財富商業洞察今（2022）年 9 月發布《2022-2029 年太空垃圾監測與清除市場》（Space Debris Monitoring and Removal Market 2022-2029）報告指出²⁸²，近年衛星發射與太空探索活動愈趨頻繁，帶動太空垃圾監測與清除的需求上升，去（2021 年）全球市場規模已逼近 8.7 億美元，經預估至 2029 年全球產值更將達到 15.3 億美元，年均複合成長率（CAGR）約為 7%，於近地軌道部分則因通訊衛星大量增加而有更高增長幅度，成為另一新興市場，產業發展趨勢與國際政策走向值得進一步關注。

4. 我國數位經濟政策效益分析與評估

(1) 研究背景與目的

受惠於科技變化發展，各國除持續打造具智慧或智慧化的供應鏈，亦開創新興消費模式以拓展市場潛能，搭上數位經濟發展的列車。由於近年疫情蔓延，「非接觸」型產業的發展亦持續產出，如日韓兩國即強調透過數位科技促使產業轉型，減少人與人之間的接觸機會，例如無人工廠、數位醫療、線上購物等。

²⁸² Fortune Business Insights, Space Debris Monitoring and Removal Market Size, Share & COVID-19 Impact Analysis, By Application (Space Debris Monitoring and Space Debris Removal), By Debris Size Range (1mm to 1cm Debris Size, 1cm to 10cm Debris Size, and Greater than 10cm), By Orbit Type (Low Earth Orbit (LEO) and Geostationary Earth Orbit (GEO)), By End-use (Commercial and Defense), and Regional Forecast, 2022-2029., Sep. 2022, available at <https://www.fortunebusinessinsights.com/space-debris-monitoring-and-removal-market-104070> (last visited Nov. 8, 2022).

為響應世界發展浪潮，我國已長期投入大量資金及人力以奠定相關產業發展環境。近十年較為人知的數位政策當屬蔡政府所提出的「數位國家、智慧島嶼」政策綱領。受惠政府長期投入資源且在各界努力下，我國歷年在國際的數位競爭排名都擁有不錯的表現，為持續保持乃至精進國家競爭力，政府各部門在訂定計畫之初都會建立關鍵計畫指標（KPI）以利後續計畫管控。然而，數位政策是由不同計畫貫徹各層面因應事宜，而每項計畫可能設定的 KPI 又不限單一；另一方面，KPI 所反映的數位效益可能為可貨幣化效益，亦可能為非貨幣化效益，綜整上述不難理解為何過去國內鮮有文獻有系統性地針對數位政策進行各層面的效益評估。

數位匯流專案辦公室多年來持續扮演協助推動智慧國家方案數位基盤分組之各項政策方針之角色，因此研究團隊欲藉由進行我國數位經濟政策效益分析與評估，期以作為未來政策制定之參考依據，並協助審視資通訊計畫橋接國際產業發展與國內市場商業模式，以提高我國數位經濟帶來之效益。

(2) 研究範疇

如本分項一開始所述，行政院於 2021 年 5 月通過智慧國家方案（2021-2025），智慧國家方案為延續數位國家・創新經濟發展方案（2017-2020）（下稱 DIGI+ 方案）之基礎與成果，持續促進國家與創新經濟永續發展，同時提升國家整體數位轉型動能。長期以來專案辦公室持續協助智慧國家方案數位基盤分組之主責機關，推動超高速寬頻及數位匯流基礎建設，兼具營造有利各項數位創新發展所需之基礎環境及發展活躍的網路社會等工作任務，打造有利發展智慧國家之數位環境。

進一步說明，原 DIGI+ 方案中共有六大主軸，包括「數位創新基礎環境」、「數位經濟躍升」、「網路社會數位政府」、「智慧城鄉區域創新」、「培育跨域數位人才」、「研發先進數位科技」等策略。而「智慧國家方案」於既有

基礎架構上，除延續基礎建設（今更改為數位基盤）外，亦另整合其他項目並強調包括數位創新、數位治理與數位包容等其他面向。與 DIGI+ 相較，智慧國家方案為在其基礎上，將資源集中強化方案推動效能，透過簡化與整合第一期方案主軸分工，整合聚焦於四個主軸構面：「數位基盤」、「數位創新」、「數位治理」及「數位包容」。

在 DIGI+ 方案（2017-2020 年）中，其主軸一 40 項計畫中，通傳會包含主責或協辦之項目就囊括約七成（28 項）。若追溯通傳會職責可知其主要包括(1)通訊傳播監理政策之訂定、法令之訂定、擬訂、修正、廢止及執行；(2)通訊傳播事業營運之監督管理及證照核發；(3)通訊傳播系統及設備之審驗；(4)通訊傳播工程技術規範之訂定；(5)通訊傳播傳輸內容分級制度及其他法律規定事項之規範等內容。⁹因此，實有必要進一步縮減選擇範疇。

考量欲發展數位經濟則應先奠定良好基礎打造友善環境。例如，完善相關的基礎設施，以確保後續可運用數位科技或產品及服務進行生產或營運。¹⁰因此，研究團隊進一步聚焦範疇，選擇與數位基礎建設有關計畫進行評估。

由於研究團隊針對數位基礎建設有關計畫進行評估，因此必須確定相關計畫有公開且完整的計畫報告，以掌握未來不同時期政府欲投資的資金、資金流向的產業為何、是否與私部門共同合作挹注資金，乃至於資金來源為何等資訊。有鑑於此，本研究選擇評估計畫包含(1)普及偏鄉寬頻接取環境、(2)強化防救災行動通訊基礎建置計畫、(3)補助 5G 網路建設計畫。

然而，通常政策推行最終目標為使推動後效益最大化，但衍生效益與外部效益往往最難以估計，因此大多以質性描述進行效益評估。除此之外，建置後效益需透過長期資料蒐集方可評估，如藉由問卷調查取得民眾滿意度以進行數位效益評價。考量本研究之需求，故研究團隊聚焦於政策計畫執行期間帶動經濟活動的投資效益進行評估。

(3)評估標的說明

在主軸一中，為打造數位創新基礎環境，其推動策略包含 A.提升超寬頻創新網路應用基礎建設、B.推動可促成網路創新應用與落實數位人權之頻譜政策、C. 加速法規調和，促進數位匯流市場公平競爭、D.建立安全可信賴數位匯流創新應用環境、E. 提升通傳會主管數位匯流發展與網路治理之權責，與 F.完備偏鄉寬頻上網環境。

其中，相對「提升超寬頻創新網路應用基礎建設」或「建立安全可信賴數位匯流創新應用環境」等策略，諸如「推動可促成網路創新應用與落實數位人權之頻譜政策」和「完備偏鄉寬頻上網環境」等策略乍看之下不論是在經濟發展潛能或資源效用最大化而言，可能皆非首選。然而，若將其可能產生的影響納入考量，後續衍生的效益將有所提高。

其可能產生之影響包含但不限於(1)利用數位科技監控自然環境變化可提早防災，在氣候變遷影響下尤其重要。異常高溫、乾旱、降水量缺少，促使森林大火更加難以撲滅，進而危害生物多元性且居民生命財產亦受危害。在此情況下，未來防救災行動通訊基礎建置不足的機會成本恐會越來越高；(2)在數位年代，教育普及性及資訊流動性皆會有所增加。然而，偏鄉地區因地方單位相對貧困，可能無法支持建置數位基礎設備，致使部分兒童難以獲得所需教育資源，導致其在升學甚至尋找工作機會上遜於他人而演變為其他社會問題；(3)臺灣醫療品質與照護體系全球有目共睹，但於山地、離島地區的醫療資源，不論是人力或設備都遠不及全國平均。因此在此情勢下，可能產生社會問題進而增加外部成本。

有鑑於此，研究團隊遂針對主軸一中與基礎建設有關之計畫，彙整與「推動可促成網路創新應用與落實數位人權之頻譜政策」和「完備偏鄉寬頻上網環境」等策略有關的計畫，包含 A. 普及偏鄉寬頻接取環境計畫、B. 強化防救災行動通訊基礎建置計畫、與 C. 補助 5G 網路建設計畫等三項，於

本年度完成相關計畫的「投資效益」評估。以下將概述計畫內容以銜接後續評估說明。

A. 普及偏鄉寬頻接取環境計畫

在通訊市場自由競爭環境中，成本與利潤為業者首要考量之經營要件；業者在考量其投資經濟效益、競爭能力及維護公司與股東權益下，多以追求利潤最大化為其經營目標，而對於成本較高或偏遠地區之基礎通訊設施與服務，在不得跨業務交叉補貼及未獲經費補助情況下，通常建設網路之意願不高，或刻意迴避，甚至拒絕向民眾提供服務，鮮少自願提供無利可圖之服務。

致使偏鄉地區優質行動通信服務之供給量常發生不足現象，無法滿足當地民眾需求；或因基地臺涵蓋率不足或手機訊號品質弱，易形成斷訊，屢造成民眾通訊的不便利。因此，政府遂撥款支應補助行動寬頻業務所需各項支出，以改善偏鄉行動通訊服務品質，以落實偏鄉地區數位人權、縮短數位落差、照顧弱勢族群之目的。

在此計畫中，由通傳會以普及偏鄉接取環境為執行目標，依序確保如 a. Gbps 等級服務到鄉、b. 100Mbps 等級服務到村、c. 擴展 Wi-Fi 熱點頻寬、及 d. 強化偏鄉 4G 基地臺建置等目標之達成。²⁸³

B. 強化防救災行動通訊基礎建置計畫

關於「強化防救災行動通訊基礎建置計畫」，主要為通傳會為因應全球氣候劇烈變遷天然災害頻繁，造成災害時電信業者基地臺無法通訊，且部分區域更因為道路中斷或地形阻隔，導致電信業者無法進駐並及時完成修復。因此，需針對災害潛勢區或偏遠地區，強化行動通訊網路之抗災及備援能力。

惟電信業者在災害潛勢區或偏遠地區，因行動通訊網路建置容易發生

²⁸³ 國家通訊傳播委員會，107 年普及偏鄉寬頻接取基礎建設計畫，頁 47。Available at https://www.ncc.gov.tw/chinese/gradation.aspx?site_content_sn=3989&is_history=0，（最後瀏覽日：2022 年 6 月 10 日）。

虧損，導致其投資這些地區建設之意願低落，建設緩慢，影響當地民眾享受優質行動通訊服務之權力。因此，為加速推動災害潛勢區或偏遠地區行動寬頻網路建設，須藉由政府經費挹注，加強當地行動通訊訊號涵蓋、改善行動通訊服務品質，進而消弭城鄉數位落差。

在此情況下，此計畫將目標分為建置定點式防救災行動通訊平臺及建置機動式防救災行動通訊平臺兩種。前者主要包含 a.以災害潛勢區或偏遠地區為原則，並參酌地方需求，滾動式檢討評估調整亟需建設防救災行動通訊基礎建置之區域。b.針對上述評估之區域，補助電信業者建置定點式防救災行動通訊平臺及強化其抗災與備援能力，如建置柴油發電機、綠色能源或其他經電信業者評估符合實際需求之電力備援系統，於面臨災害或市電中斷時，得持續運作達 3 天以上。²⁸⁴後者則因應我國災害發生地區與災害造成損害之不確定性，並考量不同的災害環境，補助電信業者建置車載式行動通訊基地臺，或其他經電信業者技術可行性評估，得運用於實際環境之機動式行動通訊基地臺。c.補助電信業者之金額，以不得逾核定總建置費用 50% 為原則。²⁸⁵

C. 補助 5G 網路建設計畫

網際網路發展不僅翻轉產業生產或服務模式，未來亦有可能解決經濟發展、環境保護、社會貧富不均等問題。為了讓我國網路發展繼續向前，打造 5G 網路建設以掌握雲端、大數據及物聯網等產業發展契機，相關建設規劃與執行就顯得極為迫切。

現階段因 5G 設施初期建設設備成本偏高，導致建設期程不如預期。在此背景下，由於建設成本會透過價格移轉，影響消費者使用意願，也會進一步因普及程度不足影響應用程度。最終，將有可能導致相關建設大幅落後。

²⁸⁴ 國家通訊傳播委員會，107 年強化防救災行動通訊基礎建置計畫，頁 62。Available at https://www.ncc.gov.tw/chinese/gradation.aspx?site_content_sn=4004，（最後瀏覽日：2022 年 6 月 10 日）。

²⁸⁵ *Id.*

有鑑於此，政府擬訂藉由補助業者進行 5G 網路建設，搭配政策誘因設計，以加速 5G 服務普及，以推動 5G 相關應用發展。目前主要策略是由業者自行申請補助，審件人員將依據採購零件國產品牌比率或服務品質等因素核定補助金額，最高補助為總工程經費 50%。

在上述情況下，此計畫之關鍵計畫指標設定為 5G 網路建設非偏鄉人口涵蓋率依年份逐年增長，依不同階段增長目標為 60%-85%。²⁸⁶另外，為帶動相關產業發展，另規劃新建網路(包括基地臺)國產品牌比率達 40%以上。

287

(4) 評估模型架構分析

為衡量數位政策執行對上游產業產生的間接效果、實質所得與所得分配相關指標等因素，研究團隊參考國際糧食政策研究所（International Food Policy Research Institute，以下簡稱 IFPRI）開發的 CGE 模型，針對我國經濟現況加以修改，並以本國國民所得統計及產業關聯表編製模型所需資料庫，以評估廣義數位經濟所帶來的總體經社會經濟影響。²⁸⁸

CGE 模型主要是以經濟理論為基礎，將整個經濟體系的金流物流數學化，以模擬政策執行後的變化。因此在建構模型之前，釐清經濟周流為首要工作。本計畫建構之模型經濟周流簡要表示如下（詳參圖 27）。

²⁸⁶ 國家通訊傳播委員會，補助 5G 網路建設計畫，核定本，頁 15（2021 年）。Available at <https://www.ey.gov.tw>，（最後瀏覽日：2022 年 6 月 10 日）。

²⁸⁷ 同前註，頁 36。

²⁸⁸ Lofgren, H., Harris, R. L., & Robinson, S. A standard computable general equilibrium (CGE) model in GAMS. INTERNATIONAL FOOD POLICY RESEARCH INSTITUTE (IFPRI). (2002). Available at <https://www.ifpri.org/publication/standard-computable-general-equilibrium-cge-model-gams-0>，（最後瀏覽日：2022 年 5 月 11 日）。

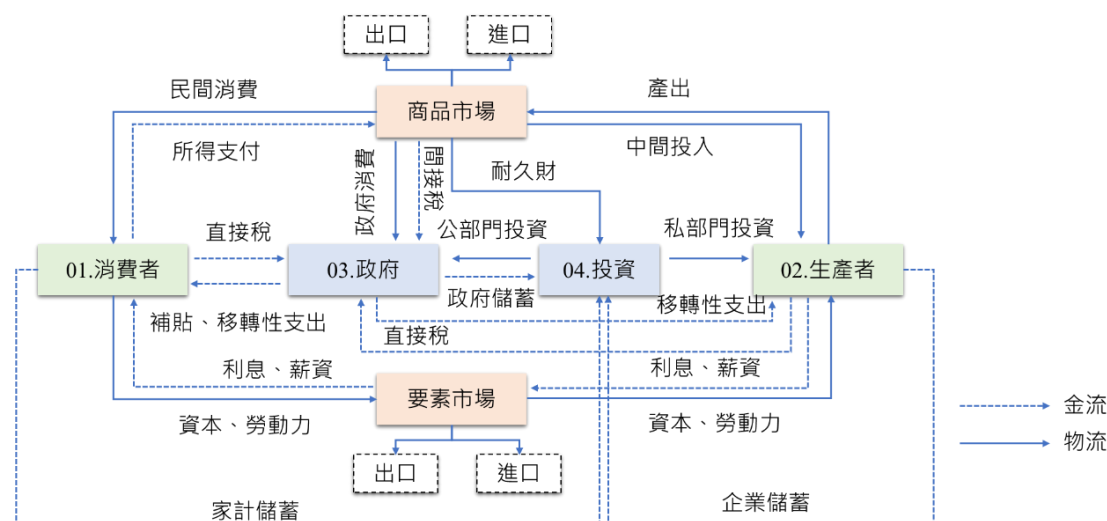


圖 27：CGE 模型經濟周流圖

資料來源：本計畫製作

簡言之，假設今日經濟體系只有消費者和生產者，消費者為了購買商品滿足本身個體需求，勢必須至要素市場中或是提供多餘資金以賺取利息或是提供勞務服務以賺取薪資。於此同時，生產者則會依據商品市場銷售情況掌握最適生產量，以決定在要素市場中應貸資金或雇用勞動水準。除此之外，亦須在商品市場中購買中間投入或稱原物料以提供產線生產。一旦生產者雇用要素並完成生產，其商品就可流往商品市場銷售。相關商品一方面會由生產者購買作為下次生產原物料，另一方面則由消費者在其可支配所得限制下完成民間消費。

假設今天政府單位加入經濟體系，其將依據國家財政稅法向消費者或生產者課徵稅賦，如向消費者課徵所得稅（直接稅）、向生產者課徵生產稅（直接稅）、在商品市場課徵貨物稅（間接稅）、向要素市場課徵要素稅（直接稅）等。在獲得稅賦後部分資金將用於國家政策如補貼（移轉性支出）農民災損，一方面則用於儲蓄。其中，若加上消費者和生產者之儲蓄，即可視為市場資金供給，用於不論公部門或私部門之投資。隨著投資增加，又會進一步帶動下期產出提高，進而提高要素雇用、消費者所得增加，乃至於稅賦增加等反覆循環。又因本模型是應用年資料進行模擬，故每求解一期就可視為度過一年。除此之外，因模型是應用我國社會經濟資料模擬，外貿問題多

透過外生變數給定，故本模型又可稱為單國動態 CGE 模型。

(5) 評估之情境設計

本研究擇定以建構有利數位創新之基礎環境主軸下之(1)普及偏鄉寬頻接取環境、(2)強化防救災行動通訊基礎建置、(3)補助 5G 網路建設計畫等三項計畫為對象，進行效益評估。前兩項計畫皆為四年期，本研究分別設定為情境一和情境二，總經費規模（含經常門和資本門）分別為新台幣 15.78 億元和 11.58 億元（詳參表 12）。

另外，以「補助 5G 網路建設計畫」為情境三。由於該計畫由 2020 年方始規劃，目前僅通過 2021、2022 和 2023 年之費用，在無其他次級資料下，本研究另假設未來投資經費與既有規劃相符，總費共高達 530.50 億元。由於該計畫投資金額約有三成來自科技發展計畫，故透過報告資訊²⁸⁹取其平均金額占比進一步設定預算排擠的模擬情境（詳參表 12）。

表 12：模擬情境設定

情境名稱	項目	單位	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	小計
情境一： 普及偏鄉 寬頻接取 環境計畫	資本門：總投資金額	百萬元	90	417	407	407	--	--	--	--	--	1,667
	經常門：政府消費 公共行政及國防	百萬元	5	108	117	117	--	--	--	--	--	
	預算來源	國外舉債										
情境二： 強化防救 災行動通 訊基礎建 置計畫	資本門：總投資金額	百萬元	50	310	448	284	--	--	--	--	--	1,159
	經常門：政府消費 公共行政及國防	百萬元	3	6	28	29	--	--	--	--	--	
	預算來源	國外舉債										
情境三： 補助 5G 網路建設 計畫	資本門：總投資金額	百萬元	--	--	--	--	19,747	11,047	11,028	5,078	5,900	53,050
	經常門：政府消費 公共行政及國防	百萬元	--	--	--	--	50	50	50	50	50	
	預算來源	69% 資金需求由國外舉債，31% 資金需求由政府年度預算編列										
情境四： 情境一+ 情境二+ 情境三	資本門：總投資金額	百萬元	140	727	855	691	19,747	11,047	11,028	5,078	5,900	55,875
	經常門：政府消費 公共行政及國防	百萬元	8	114	145	146	50	50	50	50	50	
	預算來源	2021 年前國外舉債；2021 年則 69% 資金需求由國外舉債，31% 資金需求由政府年度預算編列										

資料來源：本計畫製作

為衡量三個計畫的數位基礎總投資效益，本研究另外設計情境四，總經

²⁸⁹通傳會（2021），「補助 5G 網路建設計畫」經費需求說明。

費規模（含經常門和資本門）為新台幣 557.86 億元。因該情境亦包含情境三，在預算經費來源亦須考量排擠問題。依表 12 數據配合前一節的模型機制即可模擬出不同情境之投資效益。

(6) 評估之模擬結果與結論

A. 結果

為評估數位基礎設施投資可能帶來的效益，本研究應用單國動態 CGE 模型進行評估。考量四個情境的評估機制相似，最大差異在於經費預算多寡。因此，以情境一為例說明本次評估結果及其背後邏輯為何。

在情境一中本研究依據「普及偏鄉寬頻接取環境計畫」報告的經費預算、計畫執行方式與經費來源等資訊設定模型相關變數以掌握其總體效益。根據模擬結果顯示，當政府和電信業者將資金挹注到電信產業的基礎設施後，將直接帶動電信產業實質產值增長約 0.0058%（詳參表 13）。

表 13：模擬結果-總體變數

		情境一		情境二		情境三		情境四	
		2020	2025	2020	2025	2020	2025	2020	2025
實質產值	%	0.0022	--	0.0015	--	--	0.0299	0.0038	0.0334
	億元	9.2	--	6.4	--	--	134.3	15.7	150.0
實質GDP	%	0.0013	--	0.0009	--	--	0.0177	0.0021	0.0198
	億元	2.5	--	1.8	--	--	40.3	4.3	45.0
民間消費	%	-0.0099	--	-0.0069	--	--	-0.1339	-0.0168	-0.1496
	億元	-9.4	--	-6.6	--	--	-135.6	-15.9	-151.5
出口	%	0.0063	--	0.0044	--	--	0.0853	0.0107	0.0953
	億元	7.9	--	5.6	--	--	135.8	13.5	151.7
進口	%	0.0036	--	0.0025	--	--	0.0506	0.0061	0.0566
	億元	3.4	--	2.4	--	--	59.9	5.8	66.9
CPI	%	-0.0000	--	-0.0000	--	--	-0.0000	-0.0000	-0.0000

資料來源：本計畫製作

然而，由於該產業之實質產業增長隱含其於勞動市場中雇用更多要素，例如勞動力，因此在勞動總供給未另外增加下，電信產業額外增加勞動雇用勢必改變其他產業既有的雇用水準。在此情況下，如批發零售服務業的實質產值因此降低 0.0022%。在各產業彼此消長下，模擬結果顯示情境一的全國實質產值在 2020 年仍呈現正成長，成長幅度為 0.0022%（約 9.2 億元）（詳參表 13）。

投資帶動整體產出成長後，進一步推動淨出口成長。情境一同年出口相較基線將成長 0.0063%（約 7.9 億元）；與此同時，進口雖然也提升 0.0036%（約 3.4 億元），但在出口成長幅度大於進口之下，情境一 2020 年淨出口整體呈現正效益約額外增加 4.3 億元（詳參表 13）。

當投資增加致使總供給提高後，將促使物價小幅跌落（不足 0.0000%）。然而，當特定產業勞動供給大於需求時將會降低該產業薪資水準；反之，則提高其薪資水平。根據模擬結果顯示，情境一在 2020 年全國就業市場中具備高技能就業者（Skilled Labors）的薪資減少約 0.0005%；普通就業者（Unskilled Labors）的薪資則降低 0.0015%。薪資水準降低代表家計單位的可支配所得減少，故 2020 年民間消費下降 0.0099%（約 9.4 億元）。民間消費下降則將縮減投資帶來的效益，而模擬結果顯示全國 GDP 將增加 0.0013%（約 2.5 億元）（詳參圖 28）。

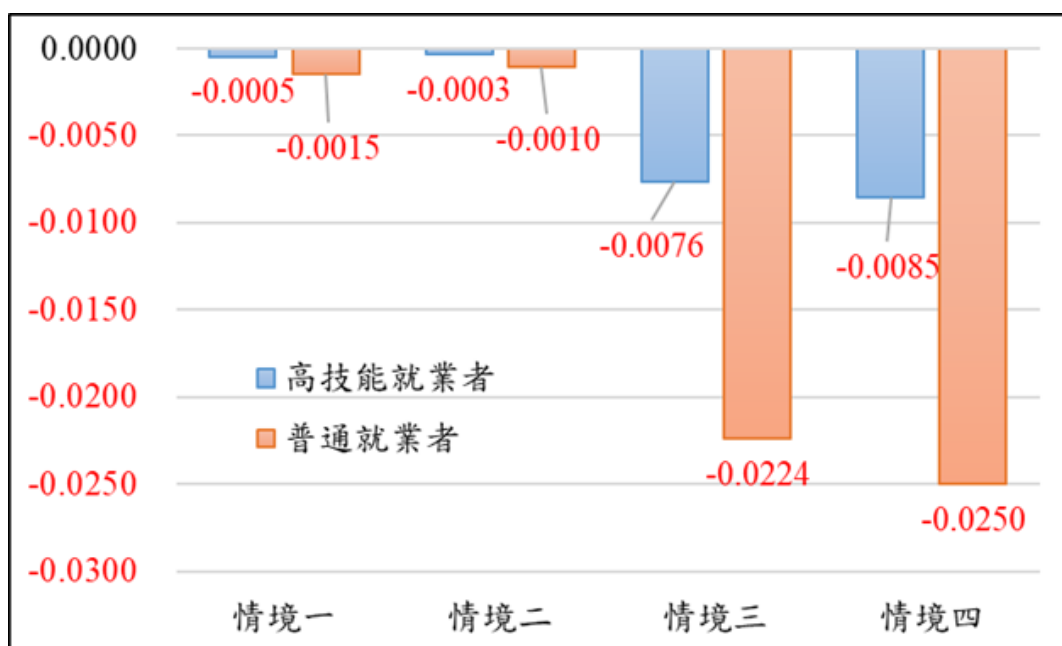


圖 28：模擬結果－全國勞動薪資變化

資料來源：本計畫製作

單位：百分比

當投資金額越大，額外創造的實質 GDP 越多。以情境四為例，若同時考量情境一、情境二與情境三所投資的計畫，全國實質產值 2020 年將提高 0.0038%（約 15.7 億元），同年全國 GDP 也有將近 0.0021% 的增幅（約 4.3 億元）（詳參表 13）。

B. 結論

整體而言，數位經濟政策存在兩階段的效益，第一階段可能於各項計畫執行期間，並由於相關基礎建設、投資以及軟硬體建置，因此直接帶動相關產業投入所產生的經濟效益。根據模擬結果顯示，投資數位基礎設施的確會對我國經濟產生正面效益。依據投資金額不同，全國 GDP 增長幅度亦不相同。情境一、情境二與情境四在 2020 年變化幅度依序分別為 0.0013%（約 2.5 億元）、0.0009%（約 1.8 億元）、0.0021%（約 4.3 億元）。當預算幅度拉高後，如情境三和情境四在 2025 年的變化幅度則分別為 0.0177%（約 40.3 億元）和 0.0198%（約 45.0 億元）（詳參表 13）。

然而，若以投資邊際效益而言，每增加一單位投資約可創造的實質 GDP 依據不同情境分別可增加 0.52 元（情境一 2020 年）、0.53 元（情境二 2020

年)與 0.56 元(情境三 2025 年)。乍看之下，全國 GDP 可能因產業之間的要素流動降低全國薪資水準，導致民間消費下降進而同時減少。

然而如同前述，數位基礎的投資效益更多的一部份應來自第二階段。簡單而言，計畫部分或全部完成後而衍生出來的效益，例如協助防救災行動通訊平台協助提升抗災與備援能力，進而衍生避免災害損失的效益等；或 5G 網路建設後，對於產業而言，可調查使用 5G 對其產出影響或是否採用 5G 技術新創產品；相對地，對於個人而言，則可能因新創產業發展如遠距醫療、精準醫療，改善生活品質。本次研究受限計畫執行期間及規模問題，暫無法完成前述衍生效益之評估，後續將會再視主管機關的需求配合進行更進一步之研究。

(7) 研究限制及建議

如同上文所述，數位經濟政策效益評估之方式包含兩階段效益。本研究受限於不同因素影響，目前僅先就第一階段效益進行評估，尚無法完成第二階段效益之評估。進一步說明，鑒於第二階段之衍生效益範疇廣闊，情境也較為多元，因此適合的評估方法以成本損失法搭配機率分析，或者以成本效益分析為較適合的方法。然而，由於評估範疇廣闊，項目又較為細緻，因此需要大量的細部實地資料，並通常透過利害關係人訪談、田野調查、持續的追蹤進行統計工作以取得資料，因此本次研究暫不執行相關衍生效益評估為完善我國數位經濟政策效益分析與評估，俾利協助我國擘劃大型資通訊政策能更有利於效益之發揮，研究團隊建議未來可視研究需求，以特定計畫在特定區域或特定時段內為評估範疇，適度的限縮評估範疇以進行衍生效益評估，並採用成本損失法或成本效益法，以評估數位經濟政策之第二階段效益。

(三) 效益說明

本分項透過營運專案辦公室，一方面協助掌握與追蹤智慧國家方案數

位基盤分組之各項計畫執行進度，確保各部會的每季執行情形均符合設定之年度目標。另一方面，協助數位基盤分組之主責機關與各部會進行跨部會溝通與聯繫，並進一步透過與各部會的協商與合作，使數位基盤分組的相關工作，皆能符合行政院規劃之政策目標。

專案辦公室亦透過觀測國際匯流法制政策趨勢，觀察先進國家在既有的基礎建設推動政策推動下，且寬頻基礎建設已陸續邁入高度普及化之階段，所提出更進一步跨越寬頻普及門檻之固網寬頻與行網寬頻普及監理趨勢，包括基礎設施數位轉型、擴大基礎設施界定及專核配予偏鄉弱勢族群之頻譜資源等，歸納出我國在數位經濟發展下基礎設施轉型推動方向，與固網及行網提升基礎設施涵蓋率之啟示，以幕僚的角度提出法制政策推動方向之建言，供通傳會解決推動智慧國家方案過程中，可能順應產業與社會發展而有轉換法制政策方向之需求。

在低軌衛星重要議題之趨勢觀測與研析層面，本研究一方面透過觀測國際低軌衛星業者的星系佈建進度與商用服務發展動態，瞭解目前全球低軌衛星通訊市場的情勢變化。尤其在今（2022）年六月已凍結的 5G 標準第三個版本 Release 17（R17）中，納入非地面網路（Non-Terrestrial Network, NTN）作為 5G NR 應用的後續發展重點，使低軌衛星通訊技術演進與佈建進度將影響地面行動通訊的未來發展。另一方面，在俄烏戰爭中 Starlink 的緊急投入與使用，使烏克蘭地面基礎設施於受破壞之情況下仍能維持對外通訊，更展現出透過低軌衛星發展異質網路，對於強化通訊韌性扮演關鍵角色。因此，研究團隊透過對國際各業者間發展態勢之觀測，密切掌握低軌衛星市場的進展與變化，使我國於未來通訊建設發展，或是串聯相關數位服務之推動上，提供我國基礎建設之政策擘劃以及戰略布局之局勢利弊衡量之參考。另一方面，研究團隊亦參考先進國家於監管政策與頻譜資源規劃上的調整，協助我國調合低軌衛星通訊業者與我國既有電信服務業者之關係，並

有效管理頻率資源以達最有效利用，完善我國數位經濟發展環境。

而在數位經濟政策效益分析與評估上，專案辦公室已於去（2021）年初步探討我國數位經濟政策效益之計量分析架構，透過科學化的研究工具，評估我國數位創新經濟政策效益分析之可能方式，協助我國評估數位經濟政策產生之實質效益，作為擘劃我國未來數位經濟政策之參考依據，並進一步有助於提供私部門擬定其產業轉型戰略。而今年研究團隊在數位經濟政策效益分析與評估之研究上，專案辦公室進一步就三項計畫，包括「強化防救災行動通訊基礎建置」、「普及偏鄉寬頻接取環境」以及「補助 5G 網路建設計畫」進行效益分析與評估，透過量化分析之方式，瞭解我國數位經濟政策與計畫之效益分析與評估之成效與結果，並進一步協助我國優化未來產業數位轉型生態，並橋接國際產業發展與市場商業模式改變的趨勢，作為我國下階段擘劃智慧國家方案政策之參考，並進一步協助我國建構完善的數位經濟發展環境。

除此之外，為完善達成促進政策溝通之目標，專案辦公室透過與學生交流，強化年輕學子對於我國資通訊政策與議題的瞭解。同時，也藉由辦理論壇以及專家座談會之方式，提供各界利害關係人對談與交流之場域及機會，同時對外說明我國政策現況與傳遞數位匯流之知識，協助累積社會大眾關鍵通傳議題之知能，俾利我國大型資通訊政策能更貼近產業及社會的需求，使我國得以順利推動數位經濟發展。

二、 分項 2：平臺經濟下數位市場法制創新趨勢與監理

國際間主要國家透過多年之觀察分析，已深刻理解數位平臺對市場所造成之影響，且有各自之管制策略思維，而我國數位創新市場亦受到尤其是大型、跨境數位平臺之影響，亟待提出對於數位市場監理所衍生之挑戰，尤其是維護產業競爭環境之建議方針。

本研究首先研析先進國家針對數位平臺之法制政策，加上處理大型數位平臺之相關競爭法案例，並觀測其在競爭法解釋效力及執法力有未逮之情形下，起而因應之相關措施，如立法規範主體及行為態樣等，且探求適切之管制機關，期改良傳統管制框架，以維護健全產業環境。並彙整與分析先進國家及我國之數位市場受到諸如創新互動平臺、創新影音服務等對產業發展現況、產業生態系統、產業競爭動態、交易秩序及消費者等影響評估之質化與量化資料，以作為法制政策之基礎背景。

（一） 國際數位市場創新法制及案例研析

隨著數位化與網路化的普及發展，各式各樣的新興數位平臺作為當中之關鍵樞紐，提供涵蓋整體經濟、社會生活中各種層面之應用與服務，造就數位經濟之崛起與發展。

整體而言，跨國巨型數位平臺對世界各國之數位市場均帶來重大衝擊。其雖帶動數位經濟的蓬勃發展，卻也挾帶網路效應之競爭優勢，不斷擴大產業規模，甚者形成數位生態系統，且容易利用自身之優勢地位阻礙創新應用服務之推展，進而引發各種有關數據資料蒐集與運用、隱私保護、廣告投放等諸多與平臺濫用其優勢市場地位等競爭相關之爭議，造成競爭成本、市場參進障礙提高、市場創新降低等疑慮²⁹⁰，對市場競爭帶來種種不利影響。

加上在數位平臺快速演進、涉及雙邊／多邊市場、網路效應、平臺多棲及非貨幣定價等特性的影響下，競爭主管機關在衡量競爭程度的方法論上

²⁹⁰ 陳志民，支付系統競爭議題及規範架構之建立，公平交易季刊，第 27 卷第 3 期，頁 1-2（2019）。

面臨監理困境。如傳統以觀察供給與替代需求之價格變動及事業獲利變動之程度而界定「相關市場」(relevant market)的範圍，以及單一事業在系爭產品或服務所在的單一市場中之指標(如市場占有率)衡量事業之「市場力量」(market power)的高低，亦無法適切反映市場彼此連動之競爭誘因。

從近年的產業與監理現況觀之，世界各國對大型數位平臺之反競爭行為皆有日益關切而逐漸加強法制介入之趨勢，但需進一步思考的是，傳統競爭法的監理框架是否有助於改善數位經濟市場之競爭現況？在手段的選擇上，透過既有競爭法規之調整或改由產業管制法規之模式何者為宜？

我國目前法制上主要仍係仰賴《公平交易法》之規範，透過禁止獨占事業從事阻礙他事業參與競爭、不當取價、無正當理由之偏惠等濫用市場地位之行為，輔以高額裁罰作為執行力之擔保，惟此一路徑仍屬於傳統競爭法之事後個案管制，是否得有效處理數位平臺競爭議題，不無疑義。且透過公平交易委員會 2022 年公布之《數位經濟與競爭政策白皮書(初稿)》可知，我國競爭主管機關雖對於市場界定困難、新型態之市場地位濫用等數位市場之新興議題已有確切意識，並表達規管思維應與時俱進，然數位事務涉及多部會之執掌，跨部會如何分工合作，仍待進一步考量與積極因應。

因此，本研究欲透過觀察研究國別如何因應傳統競爭法耗時且執法力道不足之法制政策趨勢，試圖歸納解決方案之道。

1. 歐盟法制政策研析

(1) 因應數位平臺之競爭政策

歐盟則在近年來確切意識到數位平臺崛起、挾經濟優勢大軍壓境的迫切危機。面對數位服務打破實體世界疆域帶來的諸多挑戰，歐盟提出了 2014 年至 2019 年的「數位單一市場策略」(Digital Single Market Strategy for Europe)，將其奠基於三大面向：「改善歐洲消費者與事業之線上近用」、「為進步的數位網路及創新服務創造合理而公平的競爭環境」，及「極大化數位

經濟之增長潛力」²⁹¹，並以此為基礎，進一步為數位時代的監理工作積極展開各種立法規範研議。

歐盟的競爭法規範主要為現行《歐盟運作條約》（Treaty on the Functioning of the European Union，下稱 TFEU）的第 101 條及第 102 條規範²⁹²。TFEU 第 101 條與第 102 條的規範目的在於維護歐盟內部市場之交易秩序，使消費者享受自由經濟市場帶來的好處²⁹³，並構成了歐盟的競爭法體系基礎。然而，競爭法本質上畢竟是一種事後的管制措施，而且在方法論上勢必涉及冗長之個案調查，以進行相關市場（relevant market）之界定及後續競爭影響評估之利益權衡，但相較於傳統的服務態樣，新興數位平臺所提供的服務往往具有雙邊、多邊市場及免費之特性，加上數位科技發展瞬息萬變，其市場界定本身即是一大難題²⁹⁴。因此，歐盟開始思考如何調整競爭法制政策。

（2）歐盟層級之立法模式

面對新興數位平臺崛起、少數公司掌握全球大量資料而身兼球員及裁判，導致市場參進障礙加深之監理難題，歐盟執委會（European Commission）曾數度表達調整競爭法制政策，在不改變現行競爭法規前提下予以補充之態度，並開始推動兩大歐盟層級之立法工作：其一為 2019 年 6 月通過之《促進線上中介服務企業用戶之公平性與透明性規章》（Regulation (EU) 2019/1150，OIS Regulation），簡稱《線上中介服務規章》²⁹⁵；其二則為甫於 2022 年 7 月通過之《數位部門競爭性與公平性市場規章》，簡稱《數位

²⁹¹ Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and The Committee of the Regions: A Digital Single Market Strategy for Europe COM(2015) 192 final.

²⁹² 楊宏暉，歐盟競爭法關於垂直協議規範之沿革、現狀及展望，公平交易季刊，第 27 卷第 1 期，頁 116（2019）。

²⁹³ 謝國廉，歐盟競爭法之架構與範圍：以反競爭協議與濫用獨占地位之規範為中心，歐盟法之基礎原則與實務發展（下），初版，臺大出版中心，頁 12（2015）。

²⁹⁴ European Commission, *Competition Policy for the Digital Era*, p.42-50, available at <https://ec.europa.eu/competition/publications/reports/kd0419345enn.pdf> (last visited June. 5, 2022).

²⁹⁵ Regulation (EU) 2019/1150 of the European Parliament and of the Council of 20 June 2019 on promoting fairness and transparency for business users of online intermediation services.

市場法》(Digital Market Act, DMA)²⁹⁶。

《線上中介服務規章》主要係為保障歐盟經濟中流砥柱的中小型企業 (Small and Medium Enterprises, SMEs) 而設，取締不公平競爭之行為，並為線上中介服務與線上搜索引擎提供明確的法遵規範；《數位市場法》則承襲《線上中介服務規章》之理念，藉由涵納傳統競爭法之精神，透過事前的產業管制處理競爭問題。兩者皆不影響當前歐盟及各會員國之競爭規範，僅係對無法有效解決特定市場之現狀進行補充。

A. 《線上中介服務規章》

據歐盟調查，目前計有超過 100 萬家企業仰賴數位平臺提供自身之產品或服務，中小型企業更有超過 50% 的企業用戶 (business users) 透過數位平臺從事跨境商業活動，為歐盟市場帶來了創新發展的蓬勃生機²⁹⁷。然而，在採取「平臺對商家」(Platform-to-Business, P2B) 模式的營運過程中，有近半數 (46%) 的企業用戶曾遭遇問題，重度用戶 (自數位平臺獲利之營業額超過 50% 者) 遭遇問題之比例則高達 75%。除此之外，線上搜尋引擎服務亦對企業用戶帶來了影響，以搜尋結果的點擊率觀之，排名前 5 序位的搜尋結果點擊率高達 88%，排名第 10 序位後的搜尋結果則僅存 1.11% 的點擊率²⁹⁸，這些現象皆會帶來營業損失，甚至減損社會對數位經濟之信任。

有鑑於此，《線上中介服務規章》為線上平臺及線上搜尋引擎提供了明確的法遵規範，以調和平臺與企業用戶間所存在之權力不對等問題，確保線上平臺公平、透明地對待企業用戶。本規章之規範對象包含所有在歐盟境內營運之線上中介服務與搜尋引擎，無論科技巨擘或規模雖小但對企業用戶具重要議價能力的新創公司 (small start-up) 皆在本規章所囊括的範圍之內。

²⁹⁶ Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on contestable and fair markets in the digital sector (Digital Markets Act) COM(2020) 842 final.

²⁹⁷ European Commission, *Online Platforms: New European Rules to Improve Fairness of Online Platforms Trading Practices*, available at: <https://platformobservatory.eu/app/uploads/2019/05/OnlinePlatformsFactsheet.pdf>. (last visited June 06, 2022)

²⁹⁸ *Id.*

B. 《數位市場法》

相較於《線上中介服務規章》以中小企業及數位平臺之企業用戶為主要的保護對象，《數位市場法》則著眼於掌握強大市場力之「守門人」(gatekeeper)平臺，試圖處理此類平臺迫使企業用戶與消費者接受不公平條款，因而引發經濟失衡與不公正商業行為之問題。據此，《數位市場法》將保護範圍擴及全體終端用戶，以確保市場之公平性與競爭性發展，營造更鼓勵創新應用發展之優質市場環境。

《數位市場法》最大的特色在於，其係透過「事前管制」的方式應對傳統競爭法已難以處理的當代數位市場問題，具有預防式的競爭法色彩。按規定²⁹⁹，「守門人」平臺係指客觀上具備強大經濟地位、強大中介能力，且目前或未來市場地位可長久而穩固不變之事業體。除此之外，歐盟執委會更可按營業額 (turnover)、市值 (market capitalisation)、基於網路效應及數位驅動 (data driven) 之優勢所導致之參進障礙等，諸多法定因素評估事業體未來可預見之發展，進而將特定事業指定為守門人平臺³⁰⁰。

透過客觀條件與門檻設定可知，《數位市場法》跳脫傳統競爭法在事後介入、以消費者福祉進行個案判斷之管制經驗，改以法律明文的事前預防性管制取代複雜的市場界定，其立法文字避開「相關市場」、「優勢地位」等文字即為其一例證。是故，《數位市場法》在定位上不應被理解為競爭法之一環，而係歐盟層級之競爭政策³⁰¹。

在立法程序上，自歐盟執委會於 2020 年 12 月公布《數位市場法》後，歐洲議會與歐盟部長理事會 (Council of the European Union) 於 2022 年 3 月 24 日就三方會談版本達成共識³⁰²，最終於同年 7 月 18 日正式通過立法，並

²⁹⁹ DMA, Art. 3.1-3.2.

³⁰⁰ DMA, Art. 3(6).

³⁰¹ Schweitzer, Heike, *supra* note, at 5.

³⁰² European Parliament, *Deal on Digital Markets Act: EU rules to ensure fair competition and more choice for users* (Mar. 23, 2022), available at: <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20220315IPR25504/deal-on-digital-markets-act-ensuring-fair-competition-and-more-choice-for-users> (last

於 10 月 13 日公告後 20 日（即 11 月 1 日）起生效，預計 2023 年 5 月 2 日正式施行³⁰³。

本規章以歐盟執委會為執法機關，並成立「歐盟數位監管機構高級小組」（European High-Level Group of Digital Regulators）作為《數位市場法》施行後之監管單位，以促進執委會與各會員國間之協調合作³⁰⁴。

《數位市場法》分為六章，總計 54 條規範。主要針對受益於服務本身之網路效應而已具有高度經濟規模，且服務種類、型態因涉及多邊市場，對於整體市場已產生高度依賴，因此具備高度市場影響力之「核心平臺服務」（core platform services, CPSs）提供者，且已成為市場上企業與個人用戶間之「守門人」，納管為數位市場之守門人平臺，才須遵守相應之義務規範。

而按《數位市場法》之設計，核心平臺服務除法規明定者外，根據第 19 條，執委會有權針對數位市場上的特定服務類型展開市場調查，進而決定是否將該服務新增至《數位市場法》規範之核心平臺服務類型。而依第 2 條第 2 項，包含以下 10 種類型之核心平臺服務：

- ✓ 線上中介服務（online intermediation services）：指允許企業用戶向消費者提供產品或服務，以促成企業用戶與消費者間之直接交易，並不問最終交易在何處完成，且基於與企業用戶間的契約關係所提供之資訊社會服務。包含商場（marketplaces）、軟體應用商店（software application store），以及在移動（mobility）、運輸（transport）或能源（energy）等其他產業設備之線上中介服務³⁰⁵。
- ✓ 線上搜尋引擎（online search engine）：指原則上允許用戶輸入任何議題進行查詢，以便基於關鍵字、語音助理、詞組或其他輸入資訊等搜尋所

visited June 08, 2022).

³⁰³ DMA, Art.54.

³⁰⁴ European Parliament, *Digital Markets Act: ending unfair practices of big online platforms*(Nov. 23,2021), <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20211118IPR17636/digital-markets-act-ending-unfair-practices-of-big-online-platforms> (last visited June. 5, 2022).

³⁰⁵ DMA, Art. 2(2)(a), 2(5); Regulation (EU) 2019/1150, Art. 2(2).

有網站、或特定語言之所有網站，並且可以任何形式回覆所找到與請求內容相關資訊之數位服務³⁰⁶。

- ✓ 線上社群網路服務（online social networking service）：指終端用戶可以跨設備相互連接、共享、探索和通訊，尤其是透過聊天、貼文、視訊和推薦等方式為之的平臺³⁰⁷。
- ✓ 視訊分享平臺服務（video-sharing platform service）：指服務本身或服務可分離部分之主要目的、或該服務之基本功能，在於將節目、使用者生成之視訊或兩者共同提供予公眾，以作為資訊、娛樂或教育之用途。且服務係透過電子通訊網路（electronic communications network, ECN）³⁰⁸進行接取。此外，視訊分享平臺服務之提供者對於節目與視訊內本身並不具編輯責任，但可自行決定節目與視訊之編排（organisation），包括以自動化方式或演算法進行陳列、標籤以及排序³⁰⁹。
- ✓ 非基於號碼之人際通訊傳播服務（number-independent interpersonal communication services, NI-ICS）：指與內國或國際編碼計畫編定且經公共指配之號碼資源無連結，或無法與內國或國際編碼計畫編定之號碼進行通訊之人際通訊服務³¹⁰。
- ✓ 操作系統（operating system, OS）：係指控制硬體或軟體之基本功能，並使應用程式軟體得以在其系統上運作之軟體³¹¹。
- ✓ 網路瀏覽器（web browser）：指允許使用者得取得，或與網際網路等網路連結之伺服器所儲存網路內容互動之應用軟體，包括獨立網路瀏覽器，及嵌入軟體等或與其整合之網路瀏覽器。此為歐洲議會二讀修正版

³⁰⁶ DMA, Art. 2(2)(b), 2(6); Regulation (EU) 2019/1150, Art. 2(5).

³⁰⁷ DMA, Art. 2(2)(c), 2(7).

³⁰⁸ Directive (EU) 2018/1972, Art. 2.

³⁰⁹ DMA, Art. 2(2)(d), 2(8).

³¹⁰ DMA, Art. 2(2)(e), 2(9); EECC, Art. 2(7).

³¹¹ DMA, Art. 2(2)(f), 2(10).

新增³¹²。

- ✓ 虛擬助手 (virtual assistant)：指整合或相互連接具有數位元件之商品，可處理並依據基於音訊、影像或其他認知運算技術（包括擴增實境服務）之需求、任務或提問，接取自己或第三方服務，或控制自己或第三方設備之軟體³¹³。
- ✓ 雲端運算服務 (cloud computing services) 指得存取可擴充 (scalable) 及可配置 (elastic) 共享式運算資源池之數位服務³¹⁴。
- ✓ 線上廣告服務 (advertising services)：指包含上開核心平臺服務之服務提供者所提供之任何廣告網路、廣告交易和任何其他廣告中介服務³¹⁵。

而《數位市場法》針對守門人平臺所設之義務主要規範於第 5 條及第 6 條，前者係所有守門人平臺皆應遵循之「共通義務」，後者則為守門人平臺視其特質、對應個別核心平臺服務類型而適用之「分殊義務」³¹⁶。其餘尚有其他義務規範，亦賦予執委會調整與豁免之權限。

(A) 共通義務

- ✓ 除非提供用戶選項，使其依《一般資料保護規章》(General Data Protection Regulation) 之規範同意，否則禁止將核心平臺服務所獲取之個人資料、守門人平臺其他服務獲取之個人資料，或第三方服務獲取之個人資料相互結合，也禁止以結合個人資料為目的要求用戶登入守門人提供之其他服務。
- ✓ 應允許企業用戶在守門人經營之線上中介服務外，透過第三方線上

³¹² DMA, Art. 2(2)(fa)

³¹³ DMA, Art. 2(2)(fb)

³¹⁴ DMA, Art. 2(2)(g), 2(11); Directive (EU) 2016/1148, Art. 4(19). 基於透過網路隨選存取共享式可配置運算資源池（網路、伺服器、儲存、應用程式及服務）之運算模式，而提供之雲端軟體服務、雲端平臺服務或雲端基礎建設服務。

³¹⁵ DMA, Art. 2(2)(h).

³¹⁶ COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT IMPACT ASSESSMENT REPORT Accompanying the document Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on contestable and fair markets in the digital sector (Digital Markets Act) SWD/2020/363 final, para.154-157.

中介服務，以不同之價格或條件向終端用戶提供相同之產品或服務。

- ✓ 無論終端用戶是否係為了獲取企業用戶之優惠或與企業用戶締結契約而使用守門人之核心平臺服務，皆應允許企業用戶向透過核心平臺服務獲得之終端用戶提供優惠及締結契約。當終端用戶已在不使用核心平臺服務的情況下透過企業用戶獲取特定之內容、訂閱、功能或服務項目時，亦應允許其利用企業用戶之軟體應用，透過守門人之核心平臺服務接取及使用該內容、訂閱、功能或服務項目。
- ✓ 不得阻礙或限制企業用戶向相關政府機關提出針對守門人平臺營運之申訴。
- ✓ 當企業用戶使用守門人提供之核心平臺服務提供服務時，不得要求其使用、提供或連結至守門人之身分辨識服務。
- ✓ 不得要求企業用戶或終端用戶訂閱或登入其他核心平臺服務，以此作為使用、登入或註冊任何核心平臺服務之條件。
- ✓ 提供廣告服務時，應按廣告主及廣告發佈者之要求，提供關於付費、酬金等相關資訊。

(B) 分殊義務

- ✓ 禁止為了與企業用戶競爭，而利用其活動所產生之任何非公開資料。
- ✓ 允許終端用戶將任何預先安裝在核心平臺服務中之軟體應用解除安裝。但作業系統或裝置運作所必需、或技術上無法透過第三方單獨提供之軟體應用，此類軟體應用之解除安裝限制則不在此限。
- ✓ 第三方之軟體應用或軟體應用商城使用守門人之操作系統或與其互連時，應允許其有效運行，並允許該應用及或軟體應用商城可透過守門人核心平臺服務以外之方式被接取。但為確保第三方之軟體應用或軟體應用商城不致危害守門人提供之硬體或操作系統，守門人得施以適當之措施。

- ✓ 針對守門人自身所提供之服務或產品，或任何隸屬於同一事業體之第三方所提供之服務或產品，禁止在排序上採取優於第三方同類服務或產品之偏惠措施，且應就此類排序施以公平無歧視之對待。
- ✓ 當軟體應用與服務透過守門人之操作系統接取時，禁止在技術上限制終端用戶在不同軟體應用與服務間切換與訂閱。
- ✓ 允許輔助性服務之企業用戶與提供者接取及互通守門人提供之相同操作系統、硬體或軟體功能。
- ✓ 按廣告主與廣告發佈者之要求，供其免費使用守門人之廣告效益評估工具，及提供其廣告媒體庫進行獨立核實之必要資訊。
- ✓ 針對企業用戶與終端用戶活動產生之資料提供有效之資料可攜，且尤應為終端用戶提供促進資料可攜、符合《一般資料保護規章》之工具。
- ✓ 針對企業用戶使用核心平臺服務、及終端用戶使用企業用戶服務或產品而提供或產生之群集資料（aggregated data）或非群集資料，應提供企業用戶或企業用戶授權之第三方免費、有效、高品質、持續且即時之接取及利用。
- ✓ 按第三方搜尋引擎提供者之要求，針對守門人付費及免費搜尋引擎之結果排序、查詢、點擊與資料瀏覽，為其提供公平、合理且無歧視之使用條款。
- ✓ 賦予全體企業用戶公平而無歧視之軟體應用商城使用環境。

針對守門人違反義務之情形，《數位市場法》設有相當嚴苛之裁罰機制，包括前一會計年度總營業額 10% 之罰鍰，累犯者可進一步處 20% 之罰鍰³¹⁷，及針對 5 年內遭裁罰 3 次以上之「系統性違法」（systematic non-compliance），將適用業務分離等結構性矯正措施等³¹⁸。

³¹⁷ DMA, Art. 30.

³¹⁸ DMA, Art. 16.

(3) 反競爭執法個案

在積極推動數位法制政策革新的同時，歐盟透過競爭法處理數位市場不公平情事的腳步亦未放緩。

A. 2016 年 Google Search (AdSense) 案

作為全球知名的線上搜尋引擎服務提供者，Google 的事業版圖亦包含龐大的線上廣告業務，即 Google 透過其建立的「AdSense for Search」平臺招攬網路零售商、電信業者、新聞業者等第三方網站客戶。當使用者在上述第三方網站提供的搜尋欄位輸入關鍵字查詢，進而點擊與搜尋結果一同展示之線上廣告時，Google 與該第三方網站便可獲取相應之廣告分潤。然而，Google 卻涉嫌濫用其在線上廣告市場之優勢地位，要求合作之第三方網站簽署具有排他性之契約條款，歐盟執委會遂於 2016 年 7 月 14 日就本案正式立案調查，並於 2019 年 3 月 20 日做成裁罰決議³¹⁹。

執委會認定，本案所涉及之相關產品市場係「線上搜尋廣告市場」及「線上搜尋廣告中介市場」。而經調查 Google 在 30 個歐洲經濟區會員國的線上搜尋廣告市場中，皆享有超過 75% 的市占率，具有顯著之市場優勢地位。且在契約中納入「優惠置入條款」(premium placement clauses)，已構成對線上搜尋廣告中介市場主導地位之濫用。據此，執委會除命令 Google 不得再續行前述之契約條款，並對 Google 施以高達 14.94 億歐元之罰鍰。

B. 以 Apple Pay 受執委會異議聲明案

本案所涉及之爭議係「近場通訊」(Near Field Communication, NFC) 技術於行動支付領域之應用。除本案之 Apple Pay 外，Android 手機上的 Google Pay (Google 產品服務)、Samsung Pay (Samsung 產品服務) 等，皆是以此技術開發的支付服務。然而，Apple 卻涉嫌在其操作系統 iOS 上限制開發者

³¹⁹ European Commission, AT.40411 Google Search (AdSense), https://ec.europa.eu/competition/elojade/isef/case_details.cfm?proc_code=1_40411 (last visited Oct. 16, 2022).

取用 NFC 功能，歐盟執委會遂於 2020 年 6 月 16 日正式立案啟動調查³²⁰，並於 2022 年 5 月 2 日向 Apple 發布初步的異議聲明(Statement of Objection)，告知其已涉嫌濫用 iOS 行動支付市場之優勢地位³²¹。

據聞，Apple 在行動支付領域的競爭者 PayPal 係促成歐盟執委會此次調查的推手之一³²²。而按執委會之調查結果顯示，Apple 不只在智慧行動裝置市場（market for smart mobile devices）上享有顯著之市場力，在行動支付市場（mobile wallet markets）更具有優勢地位，甚至形成「封閉生態系」（closed ecosystem），使 Apple 得以在任何層面上全面掌控此一封閉生態系中的使用體驗，其掌控亦已觸及電子支付服務開發者之近用能力³²³。

執委會發現，Apple 並未在 iOS 系統中向第三方應用程式開發者開放電子支付服務不可或缺的 NFC 輸出功能，此一限制導致 Apple Pay 在 Apple 自家的產品上享有極大的競爭優勢，同時也限制消費者的選擇，阻礙了 PayPal、Google Pay 等第三方電子支付服務的競爭能力³²⁴。

據此，執委會初步認定 Apple 對市場上的其他競爭者造成排他效果，進而減損創新與消費者在 iPhone 上的行動支付選擇，此已涉嫌違反 TFEU 第 102 條針對限制生產、市場或技術發展致消費者權益受損之濫用市場優勢地位禁止規範。本次異議聲明發布後，執委會將續行深入的調查與相關程序³²⁵。

值得注意的是，《數位市場法》對於本案所涉及之爭議已有確切意識，

³²⁰ European Commission, AT.40452 Apple - Mobile payments, https://ec.europa.eu/competition/elojade/isef/case_details.cfm?proc_code=1_AT_40452 (last visited June 06, 2022). European Commission, Antitrust: Commission opens investigation into Apple practices regarding Apple Pay (June 16, 2020), https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_1075 (last visited June 06, 2022).

³²¹ European Commission, Antitrust: Commission sends Statement of Objections to Apple over practices regarding Apple Pay (May 2, 2022), https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_22_2764 (last visited June 15, 2022).

³²² Bloomberg, *PayPal Helped Spur EU Antitrust Complaint Against Apple Payments* (May 3, 2022), <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-05-02/paypal-helped-spur-eu-antitrust-complaint-against-apple-payments> (last visited June 15, 2022).

³²³ *Supra* note 310.

³²⁴ *Id.*

³²⁵ *Id.*

其於前言第 56 點及第 57 點³²⁶即明確指出：「守門人亦可能具備雙重身分，同時兼具操作系統之開發者，以及裝置與裝置可能包含之任何技術性功能之製造者。倘若前述之雙重身分被用於阻礙輔助性服務之替代提供者或替代軟體應用，使其無法以平等條件接取輔助性服務守門人所提供或使用之相同操作系統、硬體或軟體功能，將可能導致該輔助性服務提供者之創新及使用者之選擇遭受嚴重侵害。據此，守門人有義務確保，其輔助性服務所提供或使用之操作系統、硬體或軟體功能，應可以平等之條件接取，且具有互通性」。而此處之說明亦與草案第 6 條第 7 項之分殊義務相互呼應。

申言之，後續執委會可基於守門人身分之指定，透過附加性義務之賦予要求 Apple 在 iOS 系統向第三方開發者開放 NFC 功能之存取，使其他線上支付服務之提供者得一同參與競爭。

(4) 歐盟法制政策啟示

歐盟近年來已確切意識到數位平臺與跨國科技巨頭崛起對市場帶來之衝擊，重點關切數位市場新興議題，並試圖在方法論上針對傳統競爭法之不足之處進行強化及補充。

一方面，歐盟執委會仍透過傳統競爭法（TFEU 第 101 條與第 102 條）調查大型數位平臺是否有濫用其優勢地位而阻礙市場競爭之情事；二方面，歐盟也瞭解到傳統競爭法之事後管制路徑面臨了調查曠日廢時、市場界定困難、實務經驗高度受消費者福祉之判斷主導等困境，遂另闢蹊徑，除《線上中介服務規章》外，再意圖透過《數位市場法》規範當代具有強大經濟地位與中介能力，且目前或未來市場地位可長久穩固不變之核心平臺服務之「守門人」。

惟應注意者係，《數位市場法》所採取之事前管制路徑無疑將對守門人平臺帶來鉅額的法律遵循成本，其有效施行之後盾係歐盟數位市場在全球

³²⁶ DMA, Rec. 56-57.

舉足輕重之雄厚經濟優勢，相較之下，當前我國數位市場之潛在產值是否能帶來相同之「底氣」，尚有賴未來審慎之法規影響評估。

另一方面，歐盟甫通過之《數位市場法》仍有待時間評估其施行成效，因此建議我國目前就數位平臺之經濟性管制仍應維持「議題導向」之執法原則，以免因躁進而限縮《公平交易法》固有之彈性，甚至扼殺數位市場的創新精神。

2. 英國法制政策研析

(1) 因應數位平臺之競爭政策

根據英國競爭與市場管理局(Competition and Markets Authority, CMA)於2020年7月發布的「線上平臺與數位廣告市場研究最終報告」(Online platforms and digital advertising-Market study final report)³²⁷指出，使用者在搜尋或使用社群媒體等服務時看似不需付費，但是通過數位廣告間接負擔了龐大的使用成本。

數位廣告收入促使平臺提供具有價值的服務，而線上平臺則免費提供核心服務來吸引消費者，當引入一定的消費者數量，便從平臺另一端商業活動中變現獲利。而當大型數位平臺提供的服務滲透社會大眾的日常生活，企業的在數位市場的商業行為也將可能間接影響消費者的使用權益。

雖然大型科技公司的市場力為經濟帶來巨大貢獻，但少數企業的市場過度集中將可能抑制技術創新與成長，尤其當潛在競爭者在進入市場與擴張上面臨巨大障礙，而既有業者通過持續優於其他競爭對手不斷保有市佔率，致使市場無法有效競爭時，就可能讓這些少數企業有機會提高價格、降低服務品質，或利用市場力破壞潛在業者的進入，甚至阻礙新興企業之創新服務推向市場的機會。

³²⁷ CMA, Online platforms and digital advertising-Market study (final report 2020), available at: https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5fa557668fa8f5788db46efc/Final_report_Digital_ALT_TEXT.pdf.

根據「線上平臺與數位廣告市場研究最終報告」指出³²⁸，大型數位平臺基於網路效應與規模經濟、消費者決策和默認效應、用戶數據的不對等獲取、缺乏透明度、網路生態系的運作模式，以及通過垂直整合而建立自身強勢地位等特性，得以多年保有市場地位。這些特徵會交互影響且不斷增強大型企業在市場的優勢地位，並導致使用者傾向依賴一家或少數幾家公司，潛在的競爭對手不僅難以進入市場、也難以逆轉，使得大型數位平臺大者恆大，形成不利於市場競爭的效果。

英國數位競爭專家小組（Digital Competition Expert Panel）的最終調查報告之「解鎖數位競爭」（Unlocking digital competition）（以下簡稱 Furman 報告）³²⁹亦提到，傳統的競爭框架已不適合現今數位科技所衍生的各種全球性競爭議題，且無法解決少數大型數位平臺之顯著市場力所衍生的可能傷害，尤其 CMA 試圖引入新形態數位競爭機制的原因在於³³⁰：英國對違法個案之禁令通常需要花費數年時間才能做出裁決，但這些行為往往是已經損害市場競爭利益後才能做出違法認定，即使是有關競爭法的臨時措施，也只在特定情況下適用。

有鑑於 CMA 在競爭法的執法上會因為過於冗長的執法時間，造成對競爭市場與消費者不可逆轉的經濟損失，CMA 繼而針對英國數位環境重新提出較變革性的競爭政策，近年英國整體數位競爭政策的發展基礎與框架便因此應運而生。

特別是英國政府於 2021 年 4 月在 CMA 底下設立數位市場部門（Digital Market Unit, DMU）以專責處理數位平臺所衍生不利市場競爭之問題，對比

³²⁸ *Id.* at 11-21.

³²⁹ Jason Furman (Digital Competition Expert Panel), *Unlocking digital competition: Report of the Digital Competition Expert Panel* (2019), available at https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/785547/unlocking_digital_competition_furman_review_web.pdf.

³³⁰ CMA, *supra* note 329, at 330.

2019 年制定的市場競爭戰略，2021 年新版「2021 年數位市場戰略報告」³³¹指出，數位市場的監理方向將透過 DMU 專責處理數位市場衍生的議題，主動介入市場競爭問題，並與其他監理機關（如 Ofcom、ICO 或 FCA 等）及該領域的多方利害關係人密切合作，強化新競爭監理機關及其制度之功能，以有效促進數位市場競爭。

通過授權 DMU 處理線上平臺的市場力（market power）與危害市場競爭的議題，現階段英國整體數位市場競爭政策走向，有以下 7 項重點戰略工作³³²：

- ✓ 建立促進競爭之監理框架：監理框架涵蓋 DMU 的跨公司部門合作機制、競爭政策之立法方向與指引建議、戰略市場地位企業（Strategic Market Status, SMS）制度的評估設計與相應之行為準則的設計。
- ✓ 維持既有工具：儘管 DMU 將是未來數位競爭市場的新監理機關，但 CMA 仍會運用既有的執法權力來處理網路不法議題，如透過消費者保護法解決線上虛假評論與不公平的遠距契約，並評估企業間的結合對數位市場的影響，運用競爭法來處理潛在的反競爭行為。
- ✓ 數據、科技暨分析部門 Data, Technology, and Analytics Unit, DaTA：DaTA 提供 CMA 分析與數位技術專業知識，使用資料工程（data engineering）、機器學習（machine learning）與人工智慧（artificial intelligence, AI）等新技術，協助 CMA 瞭解科技公司在技術上如何影響消費者行為。例如，該部門當前的工作³³³包含開發機器學習工具來識別數位平臺上違反消費者保護法之行為，或應用自然語言處理技術（natural language

³³¹ CMA, The CMA's Digital Markets Strategy (2019), available at https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/814709/cma_digital_strategy_2019.pdf.

³³² *Id* at 10-14.

³³³ CMA, The CMA DaTA unit - we're growing!, GOV.UK (2019/05/28), <https://competitionandmarkets.blog.gov.uk/2019/05/28/the-cma-data-unit-were-growing/> (last visited June 02, 2022).

processing) 篩選和審查案件對象的大量公司內部文件。

- ✓ 數位監理合作論壇：數位監理合作論壇 (Digital Regulation Cooperation Forum, DRCF) 的組成包含 CMA、ICO 和 Ofcom³³⁴。由於數位經濟是跨越國界與跨形式的經濟活動，企業在線上平臺的行為與商業模式可能會受到不同的監理制度所管制。
- ✓ 國際合作：與國際夥伴密切合作共同協商處理跨國企業的商業行為，通過跨國合作關係奠定數位合作處理機制的基礎。
- ✓ 持續配合政府推動政策革新：由於 CMA 針對數位環境下市場競爭、消費者與結合等提出了多項改革建議，包含強化市場管制工具、為具市場戰略地位的公司設計結合管制機制、解決對經濟有害之線上內容，以及強化線上平臺的商業監理措施，未來除了會與政府合作革新現有政策工具外，將持續聚焦討論數位議題，以考慮進一步相關政策改革的可能。
- ✓ 更新既有 CMA 相關指引：定期審查現有政策工具的指導原則，確保能同時符合當前的數位環境現況與企業的商業營運模式。

(2) 新型態數位市場監理機制

英國政府為了解決數位科技公司所帶來的市場影響力，諸如濫用市場力助長價格的波動、市場進入障礙、阻礙科技創新與消費者權利的損害等，另一方面，為避免建立不利於市場經濟、小型企業與消費者的反競爭行為，將透過英國「新型態數位市場競爭監理機制政策」³³⁵來解決數位平臺市場的競爭議題，未來也將立法強化數位平臺的監理機制。

由於現階段英國政府尚在研議立法方向，以下先就數位市場監理機制

³³⁴ CMA, Digital Regulation Cooperation Forum launch document, GOV.UK, July 2020, available at: <https://www.gov.uk/government/publications/digital-regulation-cooperation-forum> (last visited Jun. 2, 2022)

³³⁵ Department for Digital, Culture, Media & Sport and Department for Business, Energy & Industrial Strategy, A new pro-competition regime for digital markets, GOV.UK, July 2021, available at: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1003913/Digital_Competition_Consultation_v2.pdf (last visited May 25, 2022).

政策的推動目標與 2022 年 5 月公眾諮詢的政府回應報告³³⁶，來解析英國政府在數位競爭政策的推動方向與運作模式：

A. 數位市場部門之角色

2021 年 4 月，英國政府於 CMA 轄下設立 DMU，前已敘明。主要有三大具體工作：第一，指定具戰略市場地位（SMS）之企業；其二，監督 SMS 企業符合執行準則之規範；其三，實施有利於市場競爭的干預措施³³⁷。

為加速進程，DMU 於 2021 年初快速設立，截至目前為止尚無法律上之地位及授權³³⁸，未來英國政府將進一步透過立法授權 DMU 法定義務，確保 DMU 與其他相應的監理部門進行有效跨部會協商。

B. 監管具戰略市場地位之事業

新型態數位監理機制的目的在於解決數位市場中少數「具戰略市場地位」（SMS）企業所引發的競爭問題。而為評估數位平臺服務之市場地位，實有必要釐清企業之產品/服務之特定市場活動是否具有重要（substantial）且根深蒂固（entrenched）之市場力，致使該企業保有戰略地位（strategic position）³³⁹。

而 DMU 將負責評估企業是否符合 SMS 標準，以確保受指定為 SMS 適切合理，且評估方法將與現行英國競爭法對市場力的評估方法一致，包含評估該產品／服務之替代程度，是否具有高度之不可替代性，或使用者轉移、使用其他服務時是否有成本過高之情形，進而構成市場參進或者擴張規模之障礙，導致整體市場創新、競爭能力下滑，而有損公共利益，有進一步管制之必要性

³³⁶ Department for Digital, Culture, Media & Sport and Department for Business, Energy & Industrial Strategy, Government response to the consultation on a new pro-competition regime for digital markets, GOV.UK, May, 2022, available at: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1073164/E02740688_CP_657_Gov_Resp_Consultation_on_pro-comp_digital_markets_Accessible.pdf (last visited May 30, 2022).

³³⁷ DCMA, *supra* note 338, at 13-18.

³³⁸ DCMA, *supra* note 339, at 9-13.

³³⁹ DCMA, *supra* note 338, at 19-22.

C. 執行準則

CMA 將擬定市場調查、市場力評估、處分、救濟等程序之執行準則。而 DMU 將根據該執行準則（conduct requirement）來要求 SMS 企業遵守相關規定，因此未來將考慮立法確立行為規範的類別，如禁止歧視性條款、避免網綁提供服務或產品、確保資訊的近用性，以防止企業運用其他業務來進一步鞏固在特定活動中的市場力，且允許 DMU 在適當情況下為個別公司制定更細緻的行為規範，並通過發布暫時命令（interim order）以及最終執行命令（final enforcement order），對違反行為規範的對象做出立即反應，以因應市場的快速變化或帶來的危害³⁴⁰。

D. 競爭性干預措施

競爭性干預措施（pro-competitive intervention, PCI）的目的是在開放市場、促進競爭，以解決數位市場中大量且根深蒂固的市場問題，若能針對特定對象、且以證據為基礎踐行 PCI，將有利於市場的競爭環境。因此未來將授權 DMU 更廣泛 PCI 之裁量權，包含實施所有權拆分（ownership separation）措施，且於相關競爭案例會產生不利影響的證據基礎上，DMU 設計並實施強制平臺或服務間建立互通性（interoperability）之矯正措施（remedies）³⁴¹。

E. 司法審查原則機制

未來將授權 DMU 對違規之企業處以全球營業額 10% 的罰款，對於持續違反規定者將額外處每日全球營業額 5% 的高額罰款。另外，對未能確保公司遵守規定的特定高階管理人員處以民事罰，並解任其管理職。在監管架構上，DMU 作成的決定也將受到司法審查，以有效促進新型態競爭政策的運作³⁴²。

³⁴⁰ Department for Digital, Culture, Media & Sport and Department for Business, Energy & Industrial Strategy, *supra* note 339, at 18-23.

³⁴¹ *Id.* at 24-27.

³⁴² Department for Digital, Culture, Media & Sport and Department for Business, Energy & Industrial Strategy, *supra* note 22, at 30-31.

F. 結合管制規範

英國既有之規範難以因應目前大型數位平臺業者所頻繁進行之結合行為，主要原因在於此類業者多採取垂直整合或多角化經營之方式，以擴張、建置其產品/服務生態系，以鞏固其核心產品/服務之市場地位，卻因相關企業之結合多涉及不同之產銷階段，結合雙方既不是相互競爭者，也並非另一方投入要素的供給者，其所涉及之產品/服務彼此間為互補關係，或無關連性，故相對於水平結合之競爭疑慮較低³⁴³，故英國政府多仍採取許可之態度。就此衍生的問題為，此類型的交易往往可能涉及下列潛在之競爭疑慮³⁴⁴：

- ✓ 被併購之企業，於未來可能發展成併購方企業之直接競爭者，故併購行為等同提前消弭潛在之市場競爭。
- ✓ 被併購企業擁有可支援併購方企業競爭對手進入市場或擴張規模之重要資產，而可以維繫其市場領先地位。
- ✓ 併購方可能於結合後採取閉鎖（foreclosure）策略，以強化或擴張其既有之市場力量。

面對前述之困境，CMA 目前在結合案評估、審查上多採取「實質減少競爭檢定」（substantial lessening of competition, SLC），亦即結合案是否應予禁止，係取決於其實質上是否將減少市場競爭。

此外，經 CMA 調查後，若經其評估認定可能導致英國任一產品/服務市場內部競爭的顯著減少，得採取結構矯正、行為矯正等措施。前者含括禁止結合，或要求企業進行所有權拆分（divestiture），以維持或恢復市場的競爭狀態，後者具體如智慧財產權補救措施（IP remedies）、支持措施（Enabling measures）與結果控制（Controlling outcomes）措施等態樣³⁴⁵。

³⁴³ 胡祖舜，競爭法之經濟分析，頁 382，元照，2021。

³⁴⁴ *Id* at F7-F8.

³⁴⁵ CMA, Merger remedies, p.14-16. available at https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/764372/Merger_remedies_guidance.pdf (last visited May. 11, 2022).

(3) 反競爭執法個案

根據 2021 年 8 月 CMA 的調查結果發現，Meta 與 Giphy 結合案存在市場競爭疑慮³⁴⁶，本起結合案為全英國最大的社群媒體網站和 GIF 圖檔的供應商併購案例，其構築的市場規模將對社群媒體平臺市場與數位展示廣告市場（digital display advertising）造成影響。

因為社群媒體網站每天所發布的數百萬貼文都包含 GIF 圖檔，站內的圖檔選擇性與品質都可能是影響人們是否持續使用該平臺服務的原因，尤其大多數與 Facebook 競爭的社群媒體平臺都是使用 Giphy 的圖檔，則 Meta 可能會藉由結合而限制其他社群平臺與 Giphy 合作，並增強 Meta 的市場影響力，例如，透過變更使用條款（terms of access），Meta 可要求 Giphy 的客戶（如 TikTok、Twitter 和 Snapchat）提供更多用戶數據才能使用 GIF 圖檔，藉機強化平臺服務的市場競爭力。

另外，在結合前，Giphy 原預計將創新的付費廣告服務擴展至英國，Giphy 作為 Meta 的數位展示廣告的潛在競爭者；但在結合後，Meta 便終止 Giphy 的付費廣告合作夥伴關係，以維繫其數位廣告市場主導地位。有鑑於 Meta 在 55 億英鎊的英國數位展示廣告市場中占有超過 50% 的市場力³⁴⁷，又透過結合的方式排除市場中可能帶來技術創新的潛在廣告市場競爭者，該併購行為將減少社群媒體平臺之間的競爭。

就此，根據 2021 年 11 月 CMA 針對該案發布的最終調查報告³⁴⁸，Meta 與 Giphy 除了符合提供英國使用者服務的條件外，雙方在提供搜尋與分享 GIF 圖檔的應用服務上存在經營重疊情形，且結合後的服務市占率（月平均搜尋量）將高達 50% 至 60%。相關數據亦指出，該結合案將削弱市場競爭

³⁴⁶ CMA, Facebook's takeover of Giphy raises competition concerns, GOV.UK, Aug. 2021, available at: <https://www.gov.uk/government/news/facebook-s-takeover-of-giphy-raises-competition-concerns> (lasted visited Jun. 8, 2022)

³⁴⁷ CMA, New regime needed to take on tech giants, GOV.UK, July 2020, available at: <https://www.gov.uk/government/news/new-regime-needed-to-take-on-tech-giants> (lasted visited Jun. 8, 2022)

³⁴⁸ *Id.* at 4.

態勢，促使 SLC 的形成³⁴⁹：

1. 英國展示廣告市場之服務供給市場，因失去市場動態競爭而產生水平結合的單邊效果（horizontal unilateral effect）；

2. 在全球（含英國）的社群媒體服務供應市場，由於限制競爭對手取得關鍵投入要素而造成的垂直整合閉鎖效果。

因此，CMA 於 2022 年 3 月根據《2002 年企業法》第 84 條發布最終命令³⁵⁰，要求 Meta 拆分 Giphy 業務作為矯正措施³⁵¹，以避免後續市場中可能產生之不競爭疑慮，這也是 CMA 取消大型數位平臺結合之首例。

(4) 英國法制政策啟示

英國的數位競爭政策以新型態數位市場競爭監理機制為基礎的相關政策評估報告與未來立法推動方向，藉以補足既有競爭政策之不足。而英國在新型態數位市場監理機制政策發展與推行的程序，有諸多可予我國參考借鏡之處，包含跨部會合作並諮詢多方利益關係人；規劃數位監理部門與立法相關之前置作業，以利彈性且即時處理個別數位議題；劃定明確監理範圍，並提出可執行監理工具；不斷更新產業研究，為監理機制提出明確的證據基礎，以達促進市場創新競爭與消費者保護之政策目的。

英國的政策制定與發展模式，先透過設立專責機構，再完善後續機制之執行與規劃，為英國開創性之數位競爭政策的推進奠定了良好的基礎。儘管近年英國政局較不明確，加之脫歐後英國各項法案尚在歐盟法律適用與轉換調整的過渡期，相關數位法制政策的進程需立法時間，但相關的產業研究報告與法制政策建議仍在進行，整體而言，英國在數位競爭法制的完善與嚴謹仍值得我國借鏡。

³⁴⁹ *Id.* at 6-16.

³⁵⁰ CMA, META PLATFORMS, INC./GIPHY, INC. FINAL ORDER, available at: https://assets.publishing.service.gov.uk/media/6242d335e90e075f0a61dc5a/Final_Order_public_version_.pdf (lasted visited Jun. 9, 2022)

³⁵¹ CMA, CMA directs Facebook to sell Giphy, GOV.UK, Nov. 2021, available at: <https://www.gov.uk/government/news/cma-directs-facebook-to-sell-giphy> (lasted visited Jun. 8, 2022)

3. 美國法制政策研析

(1) 競爭執法政策轉變

對於當前數位市場之整體結構及可能引發的反競爭問題，根據史帝格勒中心（Stigler Center）在 2020 年 10 月發布了相當具有指標性的「數位市場競爭：專家報告綜覽」（Competition in Digital Markets: A review of Expert Reports）³⁵²、美國眾議院司法委員會下之反托拉斯、商業及行政法小組委員會（subcommittee on Antitrust, Commercial and Administrative Law，下簡稱反托拉斯小組）亦於 2020 年 10 月發布「數位市場下之競爭調查」報告（Investigation of Competition In Digital Markets）³⁵³，均認為大型數位平臺在社會、經濟環境中已經躋身為通訊、資訊、商品與服務交流的基礎架構。

在過去十年來，數位經濟市場逐漸出現獨占化的傾向，無論社群網路、網路搜尋引擎、網路廣告等市場皆係呈現一至兩家企業寡占的局面。該等事業不只佔據了資源分配的關鍵渠道、獲得了中介者的地位，甚至進一步濫用其優勢平臺的守門人力量，支配了整個數位經濟市場的運作。而當其他參進者只能透過守門人的力量與消費者、市場進行接觸時，自須接受各種可能帶來重大經濟損害的妥協與要求，付出此等「交易成本」換取獲利的機會³⁵⁴。

整體而言，拜登（Joe Biden）政府透過 2021 年 7 月發布「促進美國經濟競爭」行政命令（Executive Order on Promoting Competition in the American Economy），以 72 項舉措迅速解決整體經濟中最為緊迫之競爭問題，期切實改善美國民眾生活現況³⁵⁵。且從吳修銘（Tim Wu）擔任白宮國家經濟委員

³⁵² See Filippo Lancieri & Patricia Sakowski, Competition in Digital Markets: A Review of Expert Reports, 26 STAN. J.L. BUS. & FIN. 65 (2021).

³⁵³ Jerrold Nadler & David N. Cicilline, Investigation of Competition in Digital Markets, Majority Staff Report and Recommendations: Subcommittee on Antitrust, Commercial and Administrative Law of the Committee on the Judiciary (2020), available at https://judiciary.house.gov/uploadedfiles/competition_in_digital_markets.pdf?utm_campaign=4493-519.

³⁵⁴ *Id.* at 10-11.

³⁵⁵ The White House, Executive Order on Promoting Competition in the American Economy, Briefing Room (2021/07/09), <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2021/07/09/executive-order-on-promoting-competition-in-the-american-economy/> (last visited May 30, 2022).

會總統科技與競爭政策特別助理³⁵⁶，以及 Lina Khan 擔任 FTC 主席³⁵⁷的任命觀察，也彰顯目前拜登政府願意進行具有深遠影響之改革的可能性。

此外，當前美國競爭思維主流學派—芝加哥學派（Chicago School）之競爭觀點也受到挑戰，如 FTC 主席 Lina Khan 即是一例，其以新布蘭迪斯學派（New Brandeis School）之競爭觀點認為當前以價格和短期的「消費者福祉」作為最主要的關注對象，非但誤解立法者制訂反托拉斯法的初衷，其重「結果」而不關心「過程」、重「計算」而不關心「結構」的理論框架也勢將導致生產者與整體市場的健康程度遭到輕忽，同時更難以因應新興數位平臺對市場競爭帶來的巨大衝擊³⁵⁸。

且以 Amazon 為例，認為可從兩大角度觀察數位平臺營運模式，加劇反競爭所帶來之不利影響：

A. 數位平臺具有中介及跨界特性

Amazon 事業版圖橫跨零售、物流、支付、信貸、拍賣、出版、影視內容製作、雲端服務等無數領域，是因為其 Amazon 積極透過與現有企業進行跨行業的垂直結合以持續擴張事業版圖，最終將自身化為網際網路上的某種「基礎設施」。這意味著市場上的新參進者不只難以複製它的商業模式，這些競爭者往往也會是依賴 Amazon 的客戶，這樣的利益衝突自然給了 Amazon 為自家產品提供優勢地位、形成不公平競爭的誘因³⁵⁹。

B. 數位平臺採用掠奪性定價為理性策略

Amazon 之所以能成長至當前的地位，最主要的理由便是其採取掠奪性定價（predatory pricing）吸引大量用戶。

³⁵⁶ Cecilia Kang, *A Leading Critic Of Big Tech Will Join The White House*, THE NEW YORK TIMES (2021/3/5), available at <https://www.nytimes.com/2021/03/05/technology/tim-wu-white-house.html> (last visited May. 26, 2022).

³⁵⁷ Federal Trade Commission, *Lina M. Khan Sworn in as Chair of the FTC* (2021/6/15), available at <https://www.ftc.gov/news-events/press-releases/2021/06/lina-m-khan-sworn-chair-ftc> (last visited May 26, 2022).

³⁵⁸ Lina M. Khan, *supra* note, at 710.

³⁵⁹ *Id.* at 746-747.

電子商務平臺對數位產品採取虧本售價的模式，往往能比採用相同策略的實體產品獲得更高的回饋，然而傳統的競爭法理論卻秉持「企業重視利潤」的前提，將掠奪性定價視為業者的「不理性」策略，並從價格的角度切入認為消費者的福祉幾乎不會因此受到影響；法院也往往假定採用此一策略的企業會在日後透過同一商品的漲價彌補虧損，而忽略 Amazon 這樣橫跨多個市場的大型平臺可以透過不同產品定價的交互補貼彌平整體虧損，甚至可基於自身的平臺身分，直接向出版商收取商品陳列等服務費用³⁶⁰。

故現行競爭法上的分析方法假定「理性」的企業會採取將對手逐出市場的策略，但 Amazon 將自己的線上商務變得無可取代，即便在競爭過程中也能一同享受競爭者業務帶來的好處，甚至還能利用自身服務提供者的身分蒐集、分析競爭者的資訊，進一步提升自身產品的相對優勢、擴張自身在市場上的支配地位³⁶¹。

除了以 Khan 為首的學術分析外，美國各界的倡議團體及政治人物亦開始呼籲政府加強對此類大型科技巨頭的監管，使政府近來逐漸重視此一議題，並針對巨型科技企業近年來採取的發展策略與市場作為、甚或是對國內數位市場競爭狀態與消費者權益帶來的影響，展開積極的調查與司法上的因應行動。

(2) 遊說拉鋸下之立法嘗試

立法機關近年也開始轉向正視數位平臺對民主、整體社會所帶來的嚴重影響，召開一連串的聽證會，要求平臺業者負責人至聽證會作證，回應外界對於該等巨型數位平臺濫用市場力及優勢地位等競爭疑慮³⁶²。

而美國各大科技巨頭對政府部門實行有利其商業發展的「遊說」文化由

³⁶⁰ *Id.* at 747-753, 756-768.

³⁶¹ *Id.* at 802-805

³⁶² Brian Fung, Congress grilled the CEOs of Amazon, Apple, Facebook and Google. Here are the big takeaways, CNN Business, 2020/07/30, <https://edition.cnn.com/2020/07/29/tech/tech-antitrust-hearing-ceos/index.html> (last visited May 31, 2022).

來已久。從遊說揭露報告的數據加以觀察，諸如甲骨文（Oracle）、高通（Qualcomm）等科技產業，在疫情時代下，因供應鏈斷裂及短缺而大幅提升遊說支出；Apple 捲入與視訊遊戲公司 Epic 之競爭法攻防戰仍投入 650 萬美元之支出（2020 年為 670 萬美元）；而 Amazon 與 Meta 於 2021 年投入遊說政府之金額，除仍舊持續超過其他科技數位平臺外，更是創下歷年新高³⁶³，基此，可合理推測，立法機關摩拳擦掌提出規管數位平臺競爭之法律草案，也是造成各方業者不斷提高挹注金額的主因之一。

然而，檢討現行法制的聲浪日益高漲，美國國會在面對數位平臺連番遊說行動下，仍提出五大數位平臺競爭改革之法案³⁶⁴：

A. 《美國創新及選擇線上法》草案

《美國創新及選擇線上法》（American Innovation and Choice Online Act）草案³⁶⁵，擬禁止大型數位平臺對自家產品或服務為自我偏好或不公平競爭之行為，並規定司法部（Department of Justice, DOJ）與 FTC 應指定適用本草案之平臺。

本草案已於 2022 年 3 月初由參議院司法委員會（committee on the Judiciary）通過修正版本，且提交給全體參議院議員，目前正待眾議院審議中。本草案若獲立法通過，將會是當代對反競爭規則最大的更新。

據報導指出，Apple、Amazon、Alphabet（Google）、Microsoft 及 Twitter 等業者，均認為本草案將削弱美國的競爭力而紛紛對此草案表示反對，且由 Amazon 與 Alphabet 帶頭進行一場或為美國近代史上最激烈的一場政治運動³⁶⁶。

³⁶³ Isobel Asher Hamilton, Amazon and Meta each spent record amounts lobbying Washington lawmakers in 2021, report says, INSIDER, 2022/01/24, <https://www.businessinsider.com/amazon-meta-lobbying-record-spend-2021-bezos-zuckerberg-2021-2022-1> (last visited June 06, 2022).

³⁶⁴ 資策會科技法律研究所，美國眾議院發布反壟斷五大法案，恢復數位市場競爭並防堵科技平台壟斷，科技法制要聞，<https://stli.iii.org.tw/article-detail.aspx?no=55&tp=1&i=180&d=8725>（最後瀏覽日：2022 年 6 月 10 日）。

³⁶⁵ S.2992 - American Innovation and Choice Online Act, 117TH Congress (2021-2022).

³⁶⁶ CPI, US Antitrust Bill Sparks A Growth In Tech Lobbying, CPI (2022/06/06),

B. 《終結平臺獨占法》草案

《終結平臺獨占法》(Ending Platform Monopolies Act)³⁶⁷草案旨在防止 MAMAA 等占主導地位的大型科技平臺利用其對多個業務的控制能力，進而取得優勢地位。舉例而言，設 Amazon 被指定為大型線上平臺，則將透過禁止其在 Amazon.com 上販售自有品牌之產品或服務(如 Amazon Essentials、AmazonBasics 等)，從而防止其從事反競爭行為，以避免中小企業、消費者、勞工、新聞自由與創新受到損害。

C. 2021 年《平臺競爭與機會法》草案

《平臺競爭與機會法》(Platform Competition and Opportunity Act)³⁶⁸草案旨在禁止具獨占優勢平臺藉由收購其他具競爭力對手，以擴大或鞏固線上平臺市場力量。本草案劃定納管平臺之衡量標準，交由 FTC 與 DOJ 調查並指定之。

D. 2021 年《透過啟動服務交換強化相容性和競爭力法》草案

《透過啟動服務交換強化相容性和競爭力法》(Augmenting Compatibility and Competition by Enabling Service Switching Act, “ACCESS Act”)³⁶⁹草案旨在透過啟動服務交換，滿足互通性及資料可攜性，降低企業和消費者參進障礙與轉換成本，使資料更容易移動到其他平臺，且要求 FTC 須建立一個技術委員會以協助確保上開相容性之運作。

E. 2021 年《結合申報費現代化法》草案

《結合申報費現代化法》(Merger Filing Fee Modernization Act)³⁷⁰草案一方面提高事業向政府申請結合案之審議費用，確保 DOJ 和 FTC 執行反托拉斯之資源；另方面規定 DOJ 和 FTC 可要求結合事業體揭露外國事業(尤

<https://www.competitionpolicyinternational.com/amazon-senior-exec-tried-lobbying-third-party-sellers-to-gain-support-against-big-tech-bill/> (last visited June 12, 2022).

³⁶⁷ H.R.3825 - Ending Platform Monopolies Act.

³⁶⁸ H.R.3826 - Platform Competition and Opportunity Act of 2021.

³⁶⁹ H.R.3849 - ACCESS Act of 2021.

³⁷⁰ S.228 - Merger Filing Fee Modernization Act of 2021.

其是中國)可透過補貼而抬高出價或其他誘因措施之相關資訊，以避免戕害結合後之市場競爭。

(3) 反競爭執法個案

A. 濫用市場地位

近來美國競爭主管機關針對大型數位平臺開啟一連串的訴訟，而當中受矚目的當是仍在法院進行攻防的 Epic Games 訴 Apple 濫用程式內付費系統獨占地位案³⁷¹。本案的原告 Epic Games 是一間遊戲開發商，其作品「要塞英雄」(Fortnite) 在 Apple 的 App Store 與 Google 的 Google Play 應用程式商店皆有上架。而 2020 年 8 月「要塞英雄」在 iOS 與 Android 版的更新檔中皆增加「Epic Direct Payment」系統，使玩家在遊戲內使用程式內付費功能時將會被引導至 Epic Games 自家的金流，藉此繞過平臺的付費抽成機制。然而此舉遂因違反與 Apple 與 Google 間之開發商協議而遭到兩大應用程式商店下架，Epic Games 也為此在同一天內向 Apple 與 Google 提起訴訟，指控兩大平臺濫用其市場力量。

在 *Epic Games v. Apple* 案的初審判決中，聯邦北加州地區法院 (United States District Court for the Northern District of California) 法官認為行動遊戲市場係一具有獨立性的子市場，與電腦遊戲市場、家用主機遊戲市場、雲端串流遊戲市場及非遊戲 iOS App 市場具區隔性；且 App Store 為雙邊交易市場，本案之相關產品市場應為數位行動遊戲交易 (digital mobile game transaction)。至於市場地理範圍的判定，法官則採信 Apple 的主張，採用全世界一致的全球市場。

法官認為 Epic Games 並沒有辦法證明消費者對「App Store 係為 iOS 平臺唯一的 app 來源」毫不知情，因 iOS 多年來皆以其封閉性聞名，並與具有開放性的 Android 平臺相互競爭，故消費者照理應知悉選定主市場後，將

³⁷¹ <https://9to5mac.com/2022/03/24/heres-a-look-at-apples-filings-with-the-ninth-circuit-court-in-the-epic-games-case/>

會因被 App Store 與應用程式內購買 (In-App Purchase, IAP) 等此二售後市場鎖定並增加轉換成本，是本案判決認定 Apple 並未在數位行動遊戲交易市場上構成獨占。然而另一方面，法官在判決宣布的同時卻又發布了永久禁制令，要求 Apple 未來不得再禁止開發商於程式內告知消費者 IAP 以外的付費管道，並於 90 天後生效³⁷²。應注意的是，本案尚未完結，後續仍值追蹤。

B. 結合與併購

回顧近十年來數位平臺併購案例，因結合申報門檻係採取銷售金額為標準，造成新創事業未符合標準而多無需事先申報，導致前揭政策強調著重處理殺手級併購之情況。

而就美國針對殺手級併購的指標性案件，當屬 2020 年 12 月 9 日，FTC 與 46 州就 Facebook 併購 WhatsApp、Instagram 等潛在競爭對手、藉此維持社群網站獨占地位之長年違法行為，向聯邦哥倫比亞特區地方法院 (United State District Court for the District of Columbia) ³⁷³所提起之集體訴訟³⁷⁴，試圖重新檢視 Meta 併購 Instagram 與 WhatsApp 之合法性。

然而，地院法官 James Boesberg 於 2021 年 6 月以此案欠缺證據為由駁回訴訟，稱 FTC 在訴狀中並未詳細定義所謂個人社群網路服務的確切範圍，也未證明 Meta 收購 Instagram、WhatsApp 涉及獨占的證據力，認為 FTC 應附上清楚、大量的資料佐證 Facebook 現已控制 60% 的個人社群網路服務市場³⁷⁵。法官並給予原告修改訴狀、補充證據的 30 日期限。

³⁷² The Verge, *Apple and Epic Both Lost Today*, available at <https://www.theverge.com/2021/9/10/22667769/apple-epic-lost-lawsuit-verdict-ruling> (last visited Oct. 21, 2021).

³⁷³ FTC v. Facebook, Inc., Case no.: 1:20-cv-03590.

³⁷⁴ FTC, *FTC Sues Facebook for Illegal Monopolization: Agency challenges Facebook's multi-year course of unlawful conduct*, For Release (2020/12/09), <https://www.ftc.gov/news-events/news/press-releases/2020/12/ftc-sues-facebook-illegal-monopolization> (last visited June 06, 2022).

³⁷⁵ The Verge, *Federal Court Dismisses FTC's Bid to Unwind Instagram from Facebook* (June 28, 2021), available at <https://www.theverge.com/2021/6/28/22554476/ftc-facebook-instagram-antitrust-case-whatsapp-federal-court> (last visited August. 31, 2021).

在重新提出的補充訴狀中，FTC 針對社群軟體的用戶使用時間、每日活躍用戶數、每月活躍用戶數等指標提出了相關的統計數據，並指出 Facebook 自 2012 年開始便一直是人們使用時間最長、市占率也最高的一款社交類 app。而與此同時，市面上雖然存在著 TikTok、Twitter、YouTube 等其他公司，但這些平臺所提供的服務並不是被用來與家人或朋友進行互動，故其他服務在「個人社群網站」這個市場上並無法構成 Facebook 的替代。FTC 並強調，面對消費者使用重心逐漸轉移至手機的浪潮，Meta 其實欠缺商業上的敏銳度與相關的科技技術，因此在與新參進者競爭失利後，便違法地使用將對手納入旗下或將其消滅的策略，一方面在競爭者坐大前就將其收購，一方面則依靠自身的用戶流量優勢與第三方的程式開發商簽訂排他性協議，阻斷其對潛在對手的服務，FTC 並將這種策略取名為「買或埋葬」（Buy-or-Bury）。

隨著 FTC 於 8 月 19 日再次提起訴訟³⁷⁶，地院法官 James Boesberg 於 2022 年 1 月 11 日表達，FTC 再次提供的證據更加的有利及詳細，而續行審理此案。亦駁回 Meta 主張法院應駁回 FTC 對之起訴的聲請，故而 Instagram 和 WhatsApp 仍將面臨被分拆的危機，後續情形仍待持續追蹤。

(4) 美國法制政策啟示

美國歷來對經濟採取輕度管制與鼓勵創新之政策導向，促使新創產業挾帶極大的優勢，使得 Google、Apple、Meta、Amazon 等美國原生企業得以誕生並日漸成為主宰全球數位市場之科技巨頭，甚至形成深入各式日常的數位生態系統。也因此，美國與歐盟及英國力抗大型數位平臺之出發點與積極度有所不同。

然而，隨著具有優勢地位之數位平臺濫用其市場力而從事有害市場競

³⁷⁶ FTC, FTC Alleges Facebook Resorted to Illegal Buy-or-Bury Scheme to Crush Competition After String of Failed Attempts to Innovate, available at <https://www.ftc.gov/news-events/press-releases/2021/08/ftc-alleges-facebook-resorted-illegal-buy-or-bury-scheme-crush> (last visited August. 31, 2021).

爭之行為，進而致生消費者權益損害的問題日益嚴重，促成諸如眾議院「反托拉斯小組」展開對大型數位平臺調查，透過調查、聽證會等採證管道，蒐集各界之意見後，政府也意識到該等大型數位平臺確實造成競爭損害，於是開啟一系列之數位平臺競爭改革之立法倡議。整體上，當前美國對數位平臺監理之立場明顯已進入關鍵的政策轉變期，其未來之發展值得持續關注。

此外，美國對於大型數位平臺之經濟性管制仍以競爭主管機關，也即 FTC 與 DOJ 為主，並透過行政及立法之路徑強化二者之執法力道，整體而言尚未脫離傳統競爭法之管制軌道。如此一來，受限於傳統競爭法之既有框架，包含如同先前所述之界定相關市場、個案證據調查等劣勢仍待解決。

4. 小結

邇來平臺經濟蓬勃發展，本研究透過研究國別歷來之觀察，認為數位平臺對市場已造成深刻之影響，尤其是大型線上平臺更為市場帶來失序之隱憂，為求整體社會經濟之安定，實有必要思考如何妥適之監管，然而不同國家面對此衝擊影響，尚仍有各自之管制策略思維。首先整理如下表：

表 14：國內外數位平臺經濟性管制法制政策比較

項目	歐盟	英國	美國	我國
競爭法規範	歐盟運作條約第 101 條與第 102 條	競爭法、2002 年企業法等競爭法體系	• 休曼法、克雷頓法等 • 五大競爭改革草案	公平交易法
競爭法管制之當前困境	• 殺手級併購及跨產業獨占 • 守門人數位平臺不見得構成顯著市場力量	• 殺手級併購及跨產業獨占 • 競爭法主管機關 CMA 專業能力與行政執行能量不足	• 殺手級併購及跨產業獨占 • 仰賴理論及大量司法判決形成見解，但實務上造成執法機關執法限制	• 仰賴境外大型數位平臺之服務 • 欠缺數位平臺精確之調查與實證研究

產業管制規範	• 2020 年線上中介服務規章 • 2022 年數位市場法（預計 2024 年施行）	立法研議中	尚無	尚無
改革政策導向	建構歐盟層級之立法規範架構，與既有競爭法體系相輔相成	• CMA 內成立數位市場部門 (DMU) • 擬立法授予權限	• 總統發布促進美國經濟競爭命令 • 倡議立法，排除不合理之法律及司法判例 • 透過訴訟強化執法	• 成立數位部 • 公平會成立數位平臺產業調查小組
主管機關/執法機關	• 歐盟執委會 • 歐盟數位監管機構高級小組	• CMA • DMU	仍以 FTC/DOJ 為核心	新設之數位發展部並不涉管制，並僅在維持各部會之分工職能下召集跨部會協商
規管對象	• 線上中介服務 (P2B 業者)、線上搜索引擎 • 核心平臺服務之守門人：符合法定要件及門檻之線上中介服務、線上搜尋引擎、線上社群網路服務、視訊分享平臺、非基於號碼之人際通訊服務、操作系統、網路瀏覽器、虛擬駐守、雲端運算服務及核線上廣告服務等 10 種類型	具戰略市場地位 (SMS) 企業	MAMAA 等大型數位平臺	未明 (對於所欲規管之數位平臺型態為何尚未有定論)

管制措施	- 課予共通、分殊等義務規範，並授權執委會有調整及豁免權限 - 非歧視、中立及透明性、市場力控制 - 高額罰緩	- 資料干預：消費者控制、資料接取、資料孤島矯正 - 互通與共同標準 - 消費者選擇權利與預設干預 - 公平合理無歧視 - 結構性拆分	- 結構性拆分 - 禁止歧視 - 互通性與開放接取 - 結合審查運用推定 - 禁止濫用優勢地位並要求正當程序 - 修法調整反托拉司損害及當事人適格性	雖公平會有初步針對濫用市場支配地位、結合、演算法與聯合行為、網路不實廣告等面向探討執法立場，但實際上之管制措施未明
------	---	---	---	---

資料來源：本計畫自行整理繪製。

(二) 全球數位市場創新發展趨勢觀測分析

1. 全球數位環境發展與網際網路趨勢觀測

(1) 數位環境發展

根據聯合國³⁷⁷調查統計，全球人口總數為 79.1 億，而 DATAREPORTAL³⁷⁸指出超過 3 分之 2 (67.1%) 使用手機，近 3 分之 2 (62.5%) 使用網際網路，超過 2 分之 1 (58.4%) 使用社群媒體。

全球 16 歲至 64 歲網際網路使用者擁有智慧型手機之占比已超過 9 成 (96.2%)。每日使用超過 2 小時的媒體，網際網路 (6 小時 58 分鐘，同期比增加 4 分鐘) 和社群媒體 (2 小時 27 分鐘，同期比增加 2 分鐘) 使用時間增加，電視 (3 小時 20 分鐘，同期比減少 4 分鐘) 和新聞媒體 (2 小時，同期比減少 1 分鐘) 使用時間減少。在數位用戶與數位裝置成長的趨勢下，近期已可觀察到如網際網路和社群媒體等線上使用時間增加，電視和新聞媒體等線下使用時間減少之現象。

³⁷⁷ The United Nations, World Population Prospects 2022, United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. New York. ST/ESA/SER.A/437.

³⁷⁸ DIGITAL 2022 : GLOBAL OVERVIEW REPORT, DATAREPORTAL, <https://datareportal.com/reports/digital-2022-global-overview-report> (last visited Jun. 1, 2022) .

(2) 網際網路使用趨勢

2012 年至 2022 年的 10 年間，全球網際網路用戶數由 21.77 億翻倍成長至 49.50 億，年複合成長率 8.56%。2021 年第 3 季每日網際網路使用時間為 6 小時 58 分鐘，約占每日活動時間（16 小時）的 43.54%。16 歲至 64 歲的網際網路用戶有超過半數的用戶認為獲取資訊、人際互動與收看影音節目視使用網際網路的主要原因，經由手機上網時間占使用網路時間的 53.5%，顯示手機已成為連接網路的主要裝置。

Ookla³⁷⁹調查統計全球網際網路下載速率年同期比成長超過 3 成，延遲減少，提供使用者更佳的傳輸速度與品質。網際網路流量裝置占比以手機 53.96% 為最高，年成長 2%，其次為筆記型與桌上型電腦的 43.53%，年減少 1.5%。網際網路流量瀏覽器占比以 Chrome 的 64.06% 為最高，年成長 0.8%，其次為 Safari 的 19.22%，年減少 0.1%，其餘瀏覽器的占比皆未超過 5%。

在網際網路用戶成長與傳輸速度和品質提升下，觀察網際網路活動發現搜尋引擎市占率 Google（91.42%）以超過 9 成的市占率居首，其餘搜尋引擎市占率皆未超過 4%，顯示 Google 在搜尋引擎服務的獨占地位。觀看任何影音的占比達 91.9%，觀看音樂影片的占比為 51.4%，觀看線上電視串流節目的時間占觀看電視節目總時間比率為 44%，每周上網收聽線上串流音樂服務的占比為 39.6%，顯示線上影音、線上電視串流和線上廣播等日漸受觀眾的歡迎。此外，調查統計顯示線上成年人已意識到個人線上數據隱私和安全的問題，已對 Cookie 與線上廣告有所排斥，甚或進而使用 VPN 來連結網際網路，以確保線上隱私和安全。

³⁷⁹ Ookla, <https://www.speedtest.net/>

(3)數位廣告行銷

Statista³⁸⁰調查統計全球數位媒體下載與訂閱的年度支出金額達 2,939.2 億美元，年同期比成長 17%，增加 426 億美元。其中電玩遊戲支出金額 1,555 億美元，占 52.9%為大宗，年同期比成長 16%，增加 210 億美元；其次為影片點播支出金額 857.6 億美元，占比 29.2%，年同期比成長 21%，增加 150 億美元。全球使用數位支付的消費者達 38.2 億，年同期比成長 10%，增加 3.48 億。數位支付年總金額為 6.75 兆美元，年同期比成長 24.5%，增加 1.3 兆美元。平均每位使用數位支付的消費者年均數位支付金額為 1,766 美元，年同期比成長 13%。

根據 GWI³⁸¹調查統計 16 歲至 64 歲的網際網路用戶發現新品牌、產品和服務的通路和媒介占比前 5 位分別為搜尋媒體 (31.7%)、電視廣告 (31.1%)、親朋好友的口碑推薦 (28.1%)、社群媒體廣告 (27.6%)、品牌和產品網站 (25.9%)，占比皆超過 25%。購買前會線上研究品牌 (56.7%) 和近期曾造訪品牌網站 (52.1%) 的占比教超過 5 成。

同時，數位廣告年度支出總體金額達 4,655 億美元，年同期比成長 17%，增加 670 億美元，占全球廣告支出總額 66.9%。其中搜尋廣告支出金額 1,824 億美元，占比 39.2%，年同期比成長 17%，增加 270 億美元為最多。年度社群媒體廣告支出金額達 1,540 億美元，年同期比成長 17.4%，增加 230 億美元，占總體數位廣告支出金額占比為 33.1%。主要業者如 Google 市占率 (28.6%) 近 3 成；Meta 市占率 (23.7%) 超過 2 成；Alibaba 市占率 (8.7%) 近 1 成；Amazon 市占率 (5.8%) 超過 5%；Tencent 市占率 (2.9%) 近 3%；其餘業者合計市占率 (30.3%) 約 3 成，年同期比衰退 9.6%，占比減少 3.2%。資料顯示數位廣告市場市占率有強者愈強，弱者愈弱的現

³⁸⁰ Statista, Digital Market Outlook, <https://www.statista.com/outlook/digital-markets> (last visited June 1, 2022).

³⁸¹ GWI (Q3 2021), Figures Represent the Findings of a Broad global survey of the Internet Users Age 16 to 64., <https://www.gwi.com/> (last visited June 1, 2022).

象。

2. 國內外創新互動平臺：社群媒體服務

社群媒體服務是依靠網際網路普及下的產物，能夠提供用戶創作、分享、交流意見、觀點及經驗的虛擬社區和網路平臺，依不同社群媒體平臺的性質不同，用戶族群也有差異。

(1) 全球社群媒體發展趨勢

全球社群媒體用戶數由 14.82 億翻 2 倍成長至 46.23 億，年複合成長率 12.05%。2021 年第 3 季全球每日社群媒體使用時間為 2 小時 27 分鐘，約占每日活動時間（16 小時）的 15.31%，占總線上時間的 35.2%。近半數的用戶（47.6%）表示進行人際互動是使用社群媒體的主要原因。Facebook（29.1 億）、YouTube（25.16 億）、WhatsApp（20 億）、Instagram（14.78 億）、WeChat（12.63 億）和 TikTok（10 億）皆已發展成為全球活躍用戶數超過 10 億的社群平臺，全球每月社群平臺使用時間以 YouTube（23.7 小時）為最多，其次為 Facebook（19.7 小時）與 TikTok（19.7 小時）。近年來社群平臺持續以兩位數的成長率成長，預計未來幾年雖會開始放緩，但社群媒體用戶占總人口數的比率仍將持續提升。

觀測各國社群媒體用戶數情況，社群媒體用戶數以美國最多（約 2.7 億人），同期比亦成長最高（12.5%）。歐美國家普遍每日使用社群媒體時間達 1 小時 30 分鐘以上。

進一步觀測臺灣社群媒體用戶數情況，2021 年臺灣社群媒體用戶數約 2,135 萬，同期比 8.4%，占總人口數 89.4%，每日社群使用時間約 2 小時 04 分鐘。相對於其他國家，臺灣社群媒體用戶占總人口數偏高，僅次於新加坡與韓國。每日使用時間亦僅次於新加坡，顯示臺灣民眾對於社群媒體的依賴相對於大部分國家要高。

表 15：國內外社群媒體用戶數統計

國別	人數 (萬)	同期比成長	社群媒體用戶數 占總人口數	每日使用時間
臺灣	2,135	8.4%	89.4%	2 小時 04 分鐘
法國	5,260	6.0%	80.3%	1 小時 46 分鐘
英國	5,760	8.7%	84.3%	1 小時 48 分鐘
美國	27,010	12.5%	80.9%	2 小時 14 分鐘

資料來源：Kepios analysis³⁸²；GWI³⁸³；App Annie³⁸⁴，拓璞產業研究院整理。

(2) 國內外社群媒體業者營運模式

本研究以 Facebook、Instagram 及 Twitter 與臺灣本土發展之 Dcard 與批踢踢實業坊進行比較，在用戶規模上，Facebook 與 Instagram 在全球皆有 20 億以上用戶，Twitter 亦有 2 億用戶，臺灣社群媒體 Dcard 與批踢踢實業坊僅分別有 540 萬與 150 萬用戶。

在營收來源上，Facebook、Instagram 及 Twitter 皆以廣告服務為主要收入，臺灣社群媒體方面，Dcard 除廣告收入外，目前也已踏入電商服務，而批踢踢實業坊則為非營利組織。

在平台特色上，Facebook 著重於讓用戶分享自己的訊息，並與其他用戶進行互動；Instagram 則在鼓勵用戶分享訊息的基礎上，強調以圖片、照片或影片呈現；Twitter 採用匿名制，且每則訊息有字數限制，功能定位為查詢與轉發資訊為主；Dcard 採用匿名制，並以主題式看板分類，用戶可以直接依照喜好挑選內容，此外 Dcard 的核心為拓展社交圈，每日也提供抽卡讓用戶有機會認識新朋友；批踢踢實業坊採用匿名制，以主題式看板分類，同時採分散式管理，各主題看板由該版版主自行管理。

³⁸² Kepios analysis, MAKE SENSE OF DIGITAL TRENDS (2022), <https://kepios.com/> (last visited Aug. 30, 2022).

³⁸³ GWI (Q3 2021), *supra* note 381.

³⁸⁴ App Annie, State of Mobile 2022 report, <https://www.data.ai/cn/go/state-of-mobile-2022/> (last visited Oct. 9, 2022).

在營運模式上，Facebook、Instagram、Twitter 及 Dcard 皆以提供廣告服務為主，其中 Facebook、Instagram、Twitter 以演算法自動判斷並做精準投放，Dcard 則利用不同主題看板作為廣告投放的基礎。

在管理機制上，Facebook 及 Instagram 訂有制定《社群守則》，明訂允許和禁止的行為，並以演算法自動判斷用戶是否有違反的可能，而在社群內容推薦上則是利用演算法自動推薦用戶可能喜歡的內容；Twitter 在管理上亦制定《仇恨行為政策》，在社群內容呈現上則是以時間排序；Dcard 與批踢踢實業坊皆採主題式看板分類，內容呈現上也都採用時間順序排列，並分別提供熱門文章推薦與推文讓用戶了解目前熱門話題。

表 16：國內外社群媒體服務比較

社群媒體	Facebook	Instagram	Twitter	Dcard	批踢踢實業坊
用戶規模	月活躍用戶數 29.36 億	月活躍用戶數 22.7 億	2.06 億	約 540 萬	約 150 萬
主要營收來源	• 廣告收入 • 電子商業支付	• 廣告收入	• 廣告收入 • 企業帳號收入	• 廣告收入 • 電商平臺	• 非營利
特色	• 著重於分享自己的訊息 • 朋友間能夠看見每個人發佈的訊息與回覆 • 即時對話互動，分享自己所看到的報導或影片 • 用戶可加入有相同興趣或其他共通特性的群組	• 著重於分享自己的訊息 • 朋友間能夠看見每個人發佈的訊息與回覆 • 強調以圖片、照片或影片呈現 • 強調主題標籤功能為照片分類	• 匿名制，且每則訊息有字數限制 • 主要用以查詢與轉發資訊而非社交，有眾多名人以 Twitter 作為發送訊息管道 • 藉由重複轉貼公開內容，有機會使消息傳達到追蹤者以外的	• 匿名制，採主題式看板分類 • 以拓展交友圈為主，提供抽卡和校園聊天兩種功能	• 匿名制，採主題式看板分類 • 可針對主題文章做推文 • 採分散式管理，各主題看板由該版版主自行管理 • 禁止用戶自行刪除文章，需由版主決定是否刪除

社群 媒體	Facebook	Instagram	Twitter	Dcard	批踢踢實業坊
			用戶		
營運 模式	提供廣告投放服務，並以演算法精準投放	提供廣告投放服務，並以演算法精準投放	- 提供廣告投放服務，並以演算法精準投放 - 企業用戶收費帳號	- 提供廣告投放服務 - 好物研究室電商平台	採用學術網路，由國立臺灣大學資管系進行維護工作
管理 機制	- 制定《社群守則》，明訂允許和禁止的行為 - 以演算法自動判斷 - 以演算法提供用戶推薦內容	- 制定《社群守則》，明訂允許和禁止的行為 - 以演算法自動判斷 - 以演算法提供用戶推薦內容	- 制定《仇恨行為政策》明訂允許和禁止的行為，並以屏蔽的方式處理。 - 訊息採用時間排序呈現	- 採用主題分類機制，內容採用時間順序排列 - 提供熱門文章給用戶參考，讓用戶了解熱門討論話題。	- 採用主題分類機制，內容採用時間順序排列 - 文章推文制度，反應文章熱門程度

資料來源：拓璞產業研究所整理。

3. 國內外創新互動平臺：線上搜尋服務

網路搜尋引擎是設計在全球資訊網上，提供用戶資訊搜尋的服務系統，搜尋引擎會依照用戶提供的關鍵文字或圖片，從全球資訊網搜集特定資訊並提交給用戶查詢。搜尋結果通常以行列連結呈現，其結果包含網頁、圖像、影片、資訊圖表、文章、研究論文或其他類型檔案。搜尋引擎進行的實時搜尋，是以網路爬蟲（web crawler）進行運行演算法而得。

(1) 全球線上搜尋服務發展趨勢

全球用戶最常使用之搜尋引擎為 Google、Bing、Yahoo、百度及 Yandex。百度是中國最常被使用之搜尋引擎，而 Yandex 則為俄羅斯地區最受歡迎之搜尋引擎。根據 2022 年 5 月份之調查數據顯示，Google 的市占率達 92.5%；Bing 位居第二，達 3.1%；接下來是 Yahoo（1.3%）、Yandex（1.1%）、百度（0.8%）及 DuckDuckGo（0.6%）。

DATAREPORTAL³⁸⁵調查統計全球搜尋引擎市占率 Google(91.42%)以超過 9 成的市占率居首，其餘搜尋引擎市占率皆未超過 4%，顯示 Google 在全球搜尋引擎服務的獨占地位。

表 17：全球搜尋引擎市占率

搜尋引擎	占比%	同期比	變化
Google	91.42%	-0.8%	-74 BPS
Bing	3.14%	+9.0%	+26 BPS
Baidu	1.75%	+53.5%	+61 BPS
Yahoo	1.53%	+0.7%	+1 BPS
Yandex	0.92%	-2.1%	-2 BPS
Duckduckgo	0.66%	+8.2%	+5 BPS
Ecosia	0.13%	-7.1%	-1 BPS
Naver	0.11%	-15.4%	-2 BPS
Sogou	0.10%	-52.4%	-11 BPS
Other	0.10%	-64.3%	-45 BPS

資料來源：DATAREPORTAL³⁸⁶，拓璞產業研究院整理。

註：1 BPS = 0.01%

(2) 線上搜尋業者概況

觀測各國搜尋引擎市占率，Google 於法國、英國之市占比皆有 90% 以上，美國 80% 以上，顯示 Google 搜尋引擎在全球市場的獨占地位。

臺灣搜尋引擎市占率部分，Google 占 94.36%，其次為 Yahoo 與 Bing，分別占 4.36% 與 1.20%。與其他國家差異之處為，Bing 在其他國家多僅次於 Google，但 Yahoo 在臺灣市場之市占率超越 Bing，顯示臺灣民眾對於 Bing 的接受度仍沒有 Yahoo 高。

表 18：各國搜尋引擎市占率

搜尋引擎	臺灣	法國	英國	美國
Google	94.36%	90.79%	92.76%	87.34%
Bing	1.20%	4.75%	4.42%	6.44%

³⁸⁵ DATAREPORTAL, *supra* note 378.

³⁸⁶ *Id.*

搜尋引擎	臺灣	法國	英國	美國
Baidu	0.03%	0.02%	0.02%	0.06%
Yahoo	4.36%	1.30%	1.48%	3.30%
Yandex	0.02%	0.19%	0.07%	0.08%
Duckduckgo	0.01%	0.52%	0.83%	2.52%
Ecosia	0.01%	1.15%	0.33%	0.11%
Naver	-	-	-	-
Other	0.01%	1.28%	0.09%	0.15%

資料來源：Statcounter³⁸⁷，拓璞產業研究院整理。

4. 國內外創新互動平臺：新聞聚合服務

新聞聚合服務有若干次類型，包括推送聚合服務、專業聚合服務、網誌聚合服務等。然而，聚合服務讓新聞散布方式更快速、廉價、甚至免費，加上讀者瀏覽新聞的方式與習慣持續改變，在在干擾、甚至破壞傳統新聞業多年仰賴的商業模式。

以報業為例，主要利潤並非來自對新聞內容的直接銷售訂閱，而是廣告。業者須先大量投資印刷機器與各種設備，聘僱專業編採人員，先透過高品質新聞報導爭取讀者訂閱支持與累積聲望，而有了讀者支持與聲望，廣告主才願意下單購買廣告版面。在數位匯流時代下，報業已被迫改弦更張，將重要新聞內容刊登在自家網站首頁，以求吸引讀者點閱來增加網站流量，進而爭取數位廣告收益。

(1) 全球新聞聚合服務發展趨勢

GW³⁸⁸調查統計全球 16 歲至 64 歲的網際網路用戶使用網際網路觀看任何影音的占比達 91.9%；觀看音樂影片的占比為 51.4%；觀看喜劇、迷因或爆紅影片的占比為 37.1%。其他如教學影片、影音直播、教育影片等占比約為 30%。資料顯示線上影音觀看內容以音樂影片為主。

³⁸⁷ Statcounter, <https://gs.statcounter.com/> (last visited Sep. 30, 2022).

³⁸⁸ GWI (Q3 2021), *supra* note 383.

表 19：全球網際網路用戶觀看線上影音內容占比

影音內容	占比%
任何影音	91.9%
音樂影片	51.4%
喜劇、迷因或爆紅影片	37.1%
教學影片	31.3%
影音直播	30.4%
教育影片	29.8%
產品評論影片	27.7%
運動精彩集錦	28.5%
遊戲影片	27.4%
網紅影片與影片部落格	26.7%

資料來源：GWI³⁸⁹，拓璞產業研究院整理。

臺灣網路用戶約有 58.9%利用網路關注新聞和時事，為網路用戶使用網路主要原因中排名第 5 位。觀測各國使用網路關注新聞為上網主要原因的排名上，各國排名皆相當高，顯示使用網路關注新聞已成為大部分國家趨勢。各國用戶利用網路關注新聞和時事占比與排名各國皆 50%以上網路用戶上網主要原因為關注新聞與時事。

表 20：各國用戶利用網路關注新聞和時事占比與排名

國別	關注新聞和時事	使用網路關注新聞為主要原因排名
臺灣	58.9%	5
法國	59.9%	3
英國	60.6%	4
美國	56.4%	6

資料來源：GWI³⁹⁰，拓璞產業研究院整理。

(2) 國內外新聞聚合業者營運模式

目前國內外基本上新聞聚合服務主要的營收來源皆為廣告收入。其中 Google News 與 LINE Today 本身不產製新聞內容，而 Yahoo 除提供新聞聚合服務外，也設有獨立新聞團隊產制新聞。在臺灣新聞聚合服務方面，關鍵

³⁸⁹ Id.

³⁹⁰ Id.

評論網除新聞聚合外，團隊亦會針對新聞內容另提評論；聯合新聞網則以集團內部各家媒體新聞內容為基主，整合各家媒體之成果提供新聞聚合服務。

在營運模式上，國內外新聞聚合業者者仍以提供廣告投放服務為主。

在管理機制部分，Google news 與 Line Today 採用演算法選文；Yahoo 則結合各家新聞聚合內容與自家獨立團隊新聞成果；關鍵評論網採人工方式篩選文章與下標；聯合新聞網則以整合集團內部新聞資源與獨立團隊新聞成果為主。

表 21：國內外新聞聚合服務比較

社群媒體	Google news	Yahoo	Line Today	關鍵評論網	聯合新聞網
主要營收來源	• 廣告收入	• 廣告收入	• 廣告收入	• 廣告收入	• 廣告收入
特色	• 本身不產制新聞，直接聚合各家媒體業者的報導文章	• 整合各家媒體新聞成果 • 有獨立新聞團隊	• 本身不產制新聞，直接聚合各家媒體業者的報導文章 • 訂購電影票、觀看賽事直播、網紅影片、選情專區等功能。	• 擁有中英文新聞聚合服務 • 積極發展 podcast 等廣播服務 • 提供民眾與獨立媒體人投稿	• 提供集團中各家新聞內容具和服務 • 有獨立新聞團隊
營運模式	• 提供廣告投放服務	• 提供廣告投放服務	• 提供廣告投放服務	• 提供廣告投放服務	• 提供廣告投放服務
管理機制	• 採用演算法選文	• 結合各家新聞聚合內容與獨立團隊新聞成果	• 採用演算法選文	• 由編輯團隊人工選文下標	• 整合集團內部新聞資源與獨立團隊新聞成果

資料來源：拓璞產業研究所整理。

5. 國內外創新影音平臺：線上串流媒體

串流媒體是指透過網路傳送播出的影音媒體形式，是一種將一連串的多媒體資料壓縮後，經過網際網路分段傳送資料，以即時傳輸影音以供觀賞

的技術與過程，這種影音媒體形式可以經由分批傳輸的模式傳送至用戶端，因此用戶端可以一邊下載一邊收看已經備妥的影音片段，只需等待相對短暫的初始片段下載時間，就可以收看完整的影音內容。

線上串流媒體又可以分為串流影音平臺與串流音樂平臺，前者主要提供電視節目、影集及電影等播放服務，後者則以提供音樂、廣播服務為主。

(1) 全球線上串流媒體發展趨勢

GWI³⁹¹調查統計全球 16 歲至 64 歲的網際網路用戶使用網際網路觀看任何影音的占比達 91.9%；觀看音樂影片的占比為 51.4%；觀看喜劇、迷因或爆紅影片的占比為 37.1%。其他如教學影片、影音直播、教育影片等占比約為 30%。資料顯示線上影音觀看內容以音樂影片為主。

表 22：全球網際網路用戶觀看線上影音內容占比

影音內容	占比%
任何影音	91.9%
音樂影片	51.4%
喜劇、迷因或爆紅影片	37.1%
教學影片	31.3%
影音直播	30.4%
教育影片	29.8%
產品評論影片	27.7%
運動精彩集錦	28.5%
遊戲影片	27.4%
網紅影片與影片部落格	26.7%

資料來源：GWI³⁹²，拓璞產業研究院整理。

根據 Parrot³⁹³統計 2021 年 Q1 至 2022 年 Q1 全球串流影音平臺市占率變化，其中 Netflix 仍為目前全球市占率最高之串流影音平臺，但於 2022 年 Q1 之市占率已衰退 5%，此外由統計結果中可以發現，目前市占率最高的

³⁹¹ Id.

³⁹² Id.

³⁹³ Parrot, Netflix Share of Streaming Originals Dropped in Q1 as Competition Increased (2022/04/19), <https://www.mediaplaynews.com/parrot-netflix-share-of-streaming-originals-dropped-in-q1-as-competition-increased/> (last visited Oct. 8, 2022).

Netflix、Prime Video 及 Hulu 之市占率皆呈現下降趨勢，而 Disney+、Apple TV+、HBOmax 及 Paramount 等排名較低的串流影音平臺卻呈現增長趨勢，可以推測未來串流影音平臺的市場將會呈現更為多元的型態。

表 23：全球串流影音平臺市占率變化

廠商	市占率		同期增長
	2021 Q1	2022 Q1	
Netflix	50.2%	45.2%	-5
Prime Video	12.2%	11.4%	-0.8
Hulu	6.1%	5.7%	-0.4
Disney+	6%	8.8%	2.8
Apple TV+	4.7%	6%	1.3
HBOmax	4.1%	6.7%	2.6
Paramount	3.2%	3.8%	0.6
Other	13.5%	12.4%	-1.1

資料來源：Parrot³⁹⁴，拓璞產業研究院整理。

根據 MIDiA Research³⁹⁵統計 2020 年 Q1 至 2021 年 Q2 全球串流音樂平臺市占率變化，相較於串流影音平臺的市占分布呈現 Netflix 獨大的情況，串流音樂平臺市占分布相對較多元，其中 Spotify 為目前全球市占率最高之串流音樂平臺，市占約 31%，但於 2021 年 Q2 之市占率有些微衰退情況（1%），此外由統計結果中可以發現，Spotify、Apple music、Amazon music 市占率較高的音樂平臺皆有市占率輕微下滑的情況，而 Tencent music 與 Youtube music 則呈現上升趨勢。

表 24：全球串流音樂平臺市占率變化

廠商	市占率		同期增長
	2020 Q1	2021 Q2	
Spotify	32%	31%	-1%
Apple music	18%	15%	-3%
Amazon music	14%	13%	-1%

³⁹⁴ Id.

³⁹⁵ MIDiA Research, Music subscriber market shares Q2 2021 (2022/01/18), <https://midiaresearch.com/> (last visited Oct. 8, 2022).

廠商	市占率		同期增長
	2020 Q1	2021 Q2	
Tencent music	11%	13%	2%
Youtube music (Google music)	6%	8%	2%
Deezer	2%	2%	0%
Other	16%	18%	2%

資料來源：MIDiA Research³⁹⁶，拓璞產業研究院整理。

(2) 國內外線上串流媒體營運模式

Netflix 與 Disney+ 用戶數皆超過 1 億，而臺灣本土之 friDay 影音、myVideo 與 CatchPlay+ 用戶數皆不超過 1,000 萬。Netflix 與 Disney+ 的主要營收來源為用戶訂閱，而 friDay 影音、myVideo 與 CatchPlay+ 的營收來源除了用戶訂閱外，也提供免費版廣告及單片租借服務，此為臺灣串流影音服務業者之差異。

在使用特色上，Netflix 除了與各家影片製作公司簽訂授權外，近年也積極自行投入影視產業，創作自有內容以吸引用戶；Disney+ 則仰仗母公司華特迪士尼影業龐大的影視資源，持有大量優先與獨家播放授權，並以母公司影視 IP 為基礎，發展獨立影集，吸引更多用戶訂閱；friDay 影音則主要朝向導入日韓影視的方向發展，擁有較豐富的日韓影視授權；myVideo 則積極投資本土影視作品開發，期望以本土作品吸引更多用戶；CatchPlay+ 作為臺灣電影代理商，也積極導入國外影視作品，同時也結合 HBO GO 服務，擴大串流平臺的影視資源規模。

表 25：國內外串流影音服務比較

社群媒體	Netflix	Disney+	friDay 影音	myVideo	CatchPlay+
用戶規模	約 2 億 2,000 萬	約 1 億 3,000 萬 ¹	付費訂閱人數 30 萬人 ²	註冊會員數 800 萬 ³	- 註冊用戶數 700 萬 - 付費用戶 100 萬

³⁹⁶ Id.

社群媒體	Netflix	Disney+	friDay 影音	myVideo	CatchPlay+
主要營收來源	• 用戶訂閱	• 用戶訂閱	• 用戶訂閱 • 單片租借 • 廣告收入	• 用戶訂閱 • 廣告收入	• 用戶訂閱 • 單片租借 • 廣告收入
特色	• 採無廣告模式 • 整合各類節目至平臺，類似電視節目聚合服務 • 單一訂閱者的帳號能同時讓多人使用 • 逐漸自製內容，並朝向地區性內容發展	• 採無廣告模式 • 擁有大量獨家授權資源 • 以母公司影視資源為基礎，開發獨立影集吸引觀眾	• 提供付費與免費方案 • 以臺灣、日韓劇為主 • 為臺灣片庫量最大之平臺	• 提供付費與免費方案 • 以臺灣自製影視為主 • 近期逐漸發展自製內容	• 提供付費與免費方案 • 以母公司電影資源為基礎 • 結合 HBO GO 服務
營運模式	• 以用戶訂閱費用為主要收入	• 以用戶訂閱費用為主要收入	• 用戶訂閱費用 • 非付費會員廣告收入	• 用戶訂閱費用 • 非付費會員廣告收入	• 用戶訂閱費用 • 非付費會員廣告收入

註：¹ 僅計算 Disney+ 訂閱人數，不含集團其他串流平臺 ² 未公布非付費會員數 ³ 為付費與非付費會員總和

資料來源：拓璞產業研究所整理。

在國內外串流音樂服務方面，Sopify 用戶數仍為全球最多，高達 4.33 億，Apple Music 則為 8,800 萬，臺灣本土之 KKbox 約 200 萬。Sopify 的營收來源包含收費版的用戶訂閱費用與免費版的廣告收入，Apple Music 與 KKbox 則為廣告收入為主。

在個別平台服務特色上，Sopify 擁有數量最大的歌曲庫，其中又以歐美歌曲較為齊全，此外也提供用戶各種類型推薦情境歌單，協助用戶探索更多音樂作品，近期 Sopify 開始與獨立音樂工作者簽約，期望解決分潤問題，也讓 Sopify 成為音樂工作者的發表平台；Apple Music 則提供免費試用，其

優勢在於能夠完全整合入 Apple 的生態系，讓用戶在體驗上更為精緻；KKbox 則主攻亞洲市場，擁有最豐富的華語歌曲庫，近期也逐漸朝向社群媒體發展，提供直播、用戶分享音樂歌單等功能。

表 26：國內外串流音樂服務比較

社群媒體	Sopify	Apple Music	KKbox
用戶規模	4.33 億	8,800 萬	約 200 萬
主要營收來源	• 用戶訂閱 • 廣告收入	用戶訂閱	用戶訂閱
特色	• 擁有數量最多的歌曲庫 • 歐美音樂較齊全 • 提供 Spotify Connect 跨裝置轉換 • 提供各種類型推薦情境歌單 • 提供免費有廣告版本 • 近期開始簽約獨立音樂工作者	• 提供免費試用一個月 • 與蘋果相關產品整合，可在各種蘋果硬體中轉換 • 提供歌詞同步顯示功能	• 使用者之間可以交流分享歌單、與歌手或名人一起聽音樂 • 支援語音直播聊天室等 • 歌曲庫為華語歌曲為主 • 提供 Hi-Fi 音質服務
營運模式	• 收費版以用戶訂閱為主 • 免費版以廣告收入為主	用戶訂閱收費	用戶訂閱收費

資料來源：拓璞產業研究所整理。

6. 國內外創新影音平臺：視訊分享平臺

視訊分享平臺是指在網際網路上免費提供有聲影片（視訊）的服務平臺，同時也是社群媒體的一環，此種概念初期主要為分享自拍短片並鼓勵用戶創作分享，而隨著使用者要求提高，影片限制也逐步放寬，部分影片共享網站會使用 P2P 技術。目前全球最知名且用戶數量最多的影片共享網站為 Youtube。

(1) 全球視訊分享平臺發展趨勢

GW³⁹⁷調查統計全球 16 歲至 64 歲的網際網路用戶使用網際網路觀看任何影音的占比達 91.9%；觀看音樂影片的占比為 51.4%；觀看喜劇、迷因或爆紅影片的占比為 37.1%。其他如教學影片、影音直播、教育影片等占比約為 30%。資料顯示線上影音觀看內容以音樂影片為主。

表 27：全球網際網路用戶觀看線上影音內容占比

影音內容	占比%
任何影音	91.9%
音樂影片	51.4%
喜劇、迷因或爆紅影片	37.1%
教學影片	31.3%
影音直播	30.4%
教育影片	29.8%
產品評論影片	27.7%
運動精彩集錦	28.5%
遊戲影片	27.4%
網紅影片與影片部落格	26.7%

資料來源：GW³⁹⁸，拓璞產業研究院整理。

觀測各國視訊分享平臺用戶數量及總人口占比，各視訊分享平臺用戶數量皆以美國最多。總人口占比部分，YouTube 用戶數總人口占比以英國最高（84.3%）；Tiktok 用戶數總人口占比以美國最高（39.2%）；Instagram 用戶數總人口占比以亦為美國最高（47.8%）。

臺灣視訊分享平臺用戶數則以 YouTube 最多（約 2,010 萬），總人口占比約 84.2%，其次為 Instagram（約 1,055 萬），總人口占比約 44.2%。與其他國家比較，可以發現相對於歐美國家 Tiktok 用戶占比皆為 20% 以上，臺灣 Tiktok 用戶總人口占比僅 17.7%，顯示臺灣用戶相對於歐美國家對於 Tiktok 使用率較低。

³⁹⁷ GWI (Q3 2021) , *supra* note 383.

³⁹⁸ *Id.*

表 28：各國視訊分享平臺用戶數量及總人口占比

國別	YouTube		Tiktok		Instagram	
	用戶數 (百萬)	總人口 占比	用戶數 (百萬)	總人口 占比	用戶數 (百萬)	總人口 占比
臺灣	20.1	84.2%	4.16	17.7%	10.55	44.2%
法國	52.6	80.3%	17.48	26.7%	26.55	40.5%
英國	57.6	84.3%	21.81	31.9%	31.75	46.5%
美國	247	74.0%	131	39.2%	159.8	47.8%

資料來源：DATAREPORTAL³⁹⁹，拓璞產業研究院整理。

其中發現，歐美國家視訊分享平臺每月使用時間皆以 Tiktok 最多，且達到 20 小時以上各國 Tiktok 的使用時間相較於前期皆有大幅增加趨勢，顯示 Tiktok 持續快速成長。

表 29：視訊分享平臺每月使用時間及同期比

國別	YouTube		Tiktok		Instagram	
	每月使用 時間 (小時)	同期比	每月使用 時間 (小時)	同期比	每月使用 時間 (小時)	同期比
臺灣 ¹	42.5	-	19	-	29	-
法國	11.9	-10%	21.1	22%	8.5	1%
英國	16.1	-4%	27.3	37%	7.9	-1%
美國	22.2	-4%	25.6	19%	7.7	2%

註：¹ 臺灣未公布

資料來源：DATAREPORTAL⁴⁰⁰；Youtube；Tiktok，拓璞產業研究院整理。

(2) 國內外視訊分享平臺業者營運模式

Youtube 全球用戶規模已達到 26 億，主要營收來源為廣告收入與付費訂閱用戶分潤；TikTok 用戶數量成長快速，達到 14.66 億，主要營收來源為廣告收入與內建之電商平台抽成；17Live 用戶數量約 5,000 萬，主要營收來源為廣告收入與會員贊助直播主的分潤。

在各服務平台的特色方面，Youtube 作為內容創作者主要平台，提供使

³⁹⁹ DATAREPORTAL, *supra* note 378.

⁴⁰⁰ *Id.*

用者上載、觀看、分享與評論影片，且基本上影片能夠永久保存，並持續累積流量；TikTok 採以短影片為主的策略，並提供許多專業、有趣的特效與功能，降低創作影片的門檻，同時設有電商平台，提供創作者直播銷貨服務；17Live 為臺灣的直播軟體，其服務內容以直播為主，同時也提供平台內直播主培育課程，近期也逐漸朝向網紅經紀公司的方向發展。

表 30：國內外視訊分享平臺服務比較

社群媒體	Youtube	TikTok	17Live
用戶規模	26 億	14.66 億	5,000 萬
主要營收來源	廣告收入 付費訂閱用戶分潤	廣告收入 電商平臺抽成	廣告收入 會員贊助直播主分潤
特色	• 為內容創作者主要平臺 • 讓使用者上載、觀看、分享與評論影片 • 上傳內容可被搜尋引擎搜尋，觀眾可以在 YouTube 平臺上以「關鍵字」搜尋影片 • 影片基本上為永久保存，可以持續累積流量	• 以短影片為主 • 提供許多專業、有趣的特效與功能，降低創作影片的門檻 • 推出「Shoutout」功能，用戶可向喜愛的創作者提出要求 • 設有電商平臺	• 以主題式直播為主 • 提供平臺內直播主培育課程 • 朝向網紅經紀公司發展
營運模式	• 演算法依據用戶喜好推薦影片	• 演算法依據用戶喜好推薦影片	• 用戶自行選擇有興趣的主題

資料來源：拓璞產業研究所整理。

（三）效益說明

當今平臺經濟盛行，各種數位創新應用為使用者帶來便利多彩的智慧生活，然而大型數位平臺藉由網路效應等外部效果，逐漸成為各種數位服務之核心要角。由於數位平臺與新興或既有之通訊傳播產業具有高度密切性，其市場影響力甚至高於傳統通訊傳播業者，一方面企業用戶或終端用戶對

於此等大型數位平臺所衍生之經濟依賴性日以遽增，另方面大型數位平臺透過由資料所驅動，蒐集且利用不斷學習與改進之工具，分析經由各式應用服務所產生之資料量，影響用戶之選擇，亦對市場公平競爭帶來負面影響，因此對於大型數位平臺之經濟性管制，已成為各國首當注意之監理標的。

故本分項首先考察他國之因應經驗，研究可知各國對於大型數位平臺的管制態度，與大型數位平臺服務提供者的市場力量及趨向有極大關連，亦反映了各國對經濟發展、人權（如勞工權益、消費者權益）保障等議題之重視程度。當中最為積極者，當屬歐盟，為達成數位市場單一策略（Digital Single Market Strategy for Europe）之宗旨，其透過歐盟層級的立法模式，回應大型數位平臺帶來之不公平競爭疑慮；英國政府也成立專責之數位市場部門（DMU），針對具有戰略市場地位（SMS）之數位平臺業者訂定對應之監理機制，並指定 Ofcom 為獨立之數位平臺服務業者監管機關；至於在傳統上採取較為寬鬆放任態度之美國，近年透過針對原生大型科技企業之聽證會、調查等蒐集各界意見，也逐步意識到有必要轉換對大型數位平臺之監理思維，以防制市場競爭失靈之情事發生。

承上，法制政策之妥適性，有賴全面性之產業調查，本分項透過盤點與對比全球與國際間數位創新互動平臺（包含社群媒體服務、線上搜尋服務、新聞聚合服務）與數位創新影音平臺（包含線上串流媒體、視訊分享服務）之營運模式與市場結構資料，發見國內外之數位經濟市場多呈現寡占甚至獨占之產業環境，除美國外，我國與歐盟、英國相仿，縱使傳統既有服務提供者向數位化轉型，仍須面對來自跨境之大型數位平臺挾其強大的市場影響力壓境所造成之數位經濟市場傾斜結構。

相較於監理思維逐漸明朗化的世界主要國家，我國在面對數位時代下之大型數位平臺造成之競爭疑慮問題仍屬於稍微緩慢，是研究團隊藉由本分項整理及研析各國管制思維與市場現況，進而協助相關機關掌握現今主

要國家之法制動態及國內外產業脈動，進而得以跳脫固定之監理機關框架思考我國在此領域能夠採取之治理思維取向，期望將可在法制政策面協助主管機關瞭解各國數位平臺的監理思維、與可能之方向。然而，除透過觀測國外在此議題下之做法外，考量各國國情差異，在策略制定上能夠審酌我國數位產業環境與整體產業鏈之運作模式，建構相關利害關係人交流之管道，預先透過溝通了解業者與使用者的需求，廣納建言以凝聚各界共識，並綜合考量產業鏈之關聯性；亦得透過產業量化與質化之數據藉此掌握數位市場發展現況，及可能面臨之機會與威脅，進而提供後續思考我國數位市場經濟性監理之因應作為的堅實基礎。

三、 分項 3：數位政策交流與鏈結專業能量

近年來隨著數位匯流的蓬勃發展，目前全球各國數位經濟的發展可謂百花齊放，在數位轉型的推動上亦有許多豐富的成果。例如，近年來全球通訊傳播產業在數位轉型以及產業趨勢變動的影響下，早已跳脫既有產業框架，結合新興科技進行跨域、跨界以及跨平臺之合作或創新，在市場上創造出巨大的商機，因此各國積極投入推動各項創新數位應用服務的發展，作為帶動國家整體經濟發展的驅動力。進一步說明，現今全球通訊傳播產業也在 5G 驅動數位經濟創新發展的浪潮下，促使全球產業格局翻轉，不僅為產業帶來嶄新的數位經濟商業模式，亦對於我們的生活帶來更多不一樣的轉變，例如近年來在 5G 結合物聯網、大數據、人工智慧以及雲端、邊緣運算或是沉浸式科技後，產生各式各樣創新應用服務，以及同時在疫情影響下，全球的數位轉型更為迅速，加速全球在 5G 產業與科技應用的發展。另一方面，觀察 5G 對於人類社會與科技發展的潛能，未來 B5G、6G 的技術發展更是前景可期，不論是低軌衛星或是元宇宙的科技發展，皆帶來許多新興商機與創新科技發展的潛能。因此，為在全球數位經濟發展動態中掌握我國推動數位經濟發展與數位轉型的關鍵，必須結合政府、社會以及產業通力合作，共同打造我國數位經濟發展的環境，加速我國邁向智慧國家的願景。

我國自 2017 年執行 DIGI+ 方案，無論於數位基盤建設或是衍生的各項創新應用服務，均有豐富的成果。而這一兩年在疫情影響下，網路的需求大幅擴增，亦更加凸顯通訊傳播基礎建設的重要性。為讓我國民眾能夠瞭解通傳會於過去 6 年於政策與法規的成果，以及瞭解從今年至未來 3 年我國資通訊政策推動的未來方向，本分項在整體目標上，透過舉辦大型論壇、專家座談會或講座，促進各界交流與對話。因此，本分項一方面透過舉辦大型論壇，促進國內外通訊傳播業者與專家先進分享與交流，並聚焦探討未來全球數位經濟創新發展趨勢、數位創新應用探索，以及數位创新的前瞻思維。另

一方面，則透過舉辦專家座談會，評估我國數位經濟相關政策推動之具體效益，作為我國擘劃與執行通訊傳播政策與法規之參據。

（一）促進數位匯流專業意見交流，凝聚各界共識

近年來在資通訊科技的蓬勃發展下，數位轉型已成為數位經濟發展中重要的關鍵驅動要素，而跨界、跨領域或跨平臺等商業模式早已成為我國通訊傳播產業發展的新常態。而數位匯流與 5G 不僅促進我國通訊傳播產業高度發展，同時亦加速我國整體經濟與產業的升級。網際網路的運用及新興科技服務應用的發展，亦促使全球產業格局翻轉，建立嶄新的商業發展策略以及數位經濟新的商業型態，於數位經濟時代下衍生更多類型的產業發展樣貌。觀察全球 2022 數位匯流發展趨勢，數位轉型的各項創新以及元宇宙的發展趨勢正持續發酵中，而元宇宙更是在全球被熱烈討論，受到社會大眾、各項產業以及全球科技巨頭的關注。觀察元宇宙未來的國際發展趨勢，雖然目前元宇宙生態系尚未完整，但現階段已有單點的相關應用各自發展，預期未來將逐步朝互通、串聯以及虛實整合邁進，逐步創建元宇宙生態系，帶動科技產業的數位轉型與創新發展。

另，在數位經濟的發展下，5G 商用之智慧應用成果和未來發展之創新與潛能，仍為全球下階段數位經濟發展關注之焦點，因此為協助掌握當前全球通訊傳播產業推動各式創新應用服務之發展趨勢與潮流，瞭解數位經濟創新發展現況與未來發展趨勢，以及新興數位技術、應用、服務運用的整體發展情形。本中心一方面舉辦論壇，做為接軌國際最新發展及提供各界激盪觀點之場域，促進數位轉型、創新以及數位匯流之專業交流，期許我國通訊傳播事業與創新應用服務業者等得以藉機取得數位轉型與創新的洞見，創造數位匯流新棋局。另一方面，本中心亦舉辦一場專家座談會，探討我國數位經濟相關政策推動之效益，進一步評估我國於政策推動上之具體成效，以及後續在政策推動上應如何進行調整與精進，方能符合社會、經濟與產業等

的需求，以協助通傳會在我國大型數位經濟相關政策之推動上，完善實質效益的發揮，並進一步擴散我國整體數位經濟發展的效益。

1. 論壇

(1) 議題及議程規劃

本次論壇的主題主要以數位經濟發展下國內外通訊傳播、數位匯流以及數位轉型與創新發展趨勢而設計，並從「創新發展趨勢」、「創新應用探索」以及「創新前瞻思維」三主題，探討數位經濟發展下通訊傳播與數位轉型之創新發展趨勢，以及5G智慧應用的創新探索和5G發展下產業的創新思維。進一步說明，上午場次聚焦於「創新發展趨勢」，擬邀請國內外專家/學者或業者，從區塊鏈至元宇宙數位創新發展趨勢，探討未來商務與金融新邊界的發展趨勢，進一步向下探索數位銀行、虛擬通貨、數據分析、去中心化、數位賦能等概念與未來發展趨勢，並進一步就開創未來新邊界的產業機會進行綜合對談。

下午場次則聚焦於「創新應用探索」與「創新前瞻思維」，在「創新應用探索」，擬邀請與5G智慧創新應用相關業者，從消費體驗、智慧醫療與智慧製造探索5G智慧應用與創新發展，以及探索從5G商用至6G可能的數位創新應用，展望我國未來5G下階段數位經濟創新應用發展趨勢；在「創新前瞻思維」，則邀請跨領域相關專家/學者或業者，聚焦我國產業數位經濟發展創新思維，並就邁進未知新邊界的前瞻思維進行綜合對談。本次論壇議程安排如下：

表 31：論壇上午場次議程

時間	議程	講者
09:00-09:30	報到入席	
09:30-09:40	開場、致歡迎詞	邀請通傳會主任委員致歡迎辭
議題一：創新發展趨勢		
09:40-10:10	【主題短講 1】 數位創新全球趨勢	Meta 實境實驗室產品設計師 (Meta Reality Labs, Product Designer) 唐聖凱
10:10-10:40	【主題短講 2】 未來商務新邊界	Synology 執行長 呂清鴻
10:40-11:10	【主題短講 3】 未來金融新邊界	街口支付董事長 梅驊
11:10-11:20	中場休息	
11:20-12:10	【焦點對談 1】開創未來新邊界的產業機會	《主持人 Moderator》 ● 國家通訊傳播委員會委員-王怡惠 《特邀與談人 Panelist》 ● Meta 實境實驗室產品設計師-唐聖凱 ● Synology 執行長-呂清鴻 ● 街口支付董事長-梅驊
12:10-13:30	餐敘交流	

資料來源：本計畫製作

表 32：論壇下午場次議程

時間	議程	講者
13:30-14:00	報到入席	
議題二：創新應用探索		
14:00-14:30	【主題短講 4】 消費體驗新邊界	臺灣數位藝術中心藝術總監 王柏偉
14:30-15:00	【主題短講 5】 智慧醫療新邊界	慧誠智醫總經理 余金樹
15:00-15:30	【主題短講 6】 智慧製造新邊界	原見精機總經理 劉昌和
15:30-15:50	中場休息	
議題三：創新前瞻思維		
15:50-16:20	【主題短講 7】 數位創新前瞻思維	國立臺北科技大學互動設計系 專任助理教授 葛如鈞
16:20-17:30	【焦點對談 2】 邁進未知新邊界的前瞻思維	《主持人 Moderator》 ● 國家通訊傳播委員會委員-王維菁 ● 臺灣數位藝術中心藝術總監-王柏偉 ● 慧誠智醫總經理-余金樹 ● 原見精機總經理-劉昌和 ● 國立臺北科技大學互動設計系專任助理教授-葛如鈞
17:30-	賦歸	

資料來源：本計畫製作

(2) 論壇主視覺設計與報名宣傳

研究團隊於主視覺設計與報名宣傳規劃如下：

A. 論壇主視覺設計（詳參圖 29）

論壇主視覺設計概念為以三角形的三個頂點，象徵本論壇議題之重要精神，並串聯線下、線上及虛擬的數位創新及未來樣貌；以錠色至洋紅色的漸層色塊，以及搭配流星般的斜線條紋，帶出從已知踏進未知「探索新邊界」之意象。



圖 29：「Into Frontier Beyond 2022 未來新邊界 數位創新趨勢 論壇」主視覺

資料來源：本計畫提供

B. 活動宣傳及報名

為了廣邀產、官、學、研各界共同參加本次論壇，研究團隊藉由宣傳管道，例如透過數位媒體宣傳此次論壇活動，提升活動曝光率，增加參與人數。

同時，研究團隊鎖定核心目標對象與廣泛目標對象精準投放活動宣傳資訊，包括寄發紙本貴賓邀請卡予目標群眾，並同時設立專屬論壇網站等方式，使論壇主題與目標產業扣合，以期提升政府、通傳與資通訊產業、新創業者等各界對論壇議題的關注與討論（詳參圖 30）。



圖 30：「Into Frontier Beyond 2022 未來新邊界 數位創新趨勢論壇」線上報名網站

資料來源：本計畫提供

C. 活動當日狀況簡述

本次論壇與商業周刊共同合作，全方位掌握當天活動執行流程、時間控

管以及工作人力配置之監督管理與規劃，如貴賓、主持人、發表人、與談人、與會人員接待、報到流程、與民眾互動方式以及現場工作人員人力配置編排規劃等，使活動的主題與現場環節環環相扣，實踐論壇的預期目標，確保整場論壇活動的進行順利圓滿（詳參圖 31）。



圖 31：「Into Frontier Beyond 2022 未來新邊界 數位創新趨勢論壇」場外布置

資料來源：本計畫提供

活動當日現場佈置與文宣設計係以主視覺為核心，並於會場舞臺兩側增加大型背景，提供拍照及直播攝影零死角之劇場模式舞台背景設計，完美呈現論壇主視覺，並以設置副螢幕的方式於舞台下方同步呈現簡報內容予講者，俾利講者進行演講。

在場地佈置方面，會場外裝設以主視覺為中心，結合論壇標語與貴賓拍照及簽名牆，以及議程的主題聯訪牆（詳參圖 32）。為因應疫情進行防疫，此次論壇仍採取實名制，且無接受現場報名。與會者進入會場前需至入口處進行憑簡訊或 e-mail 之報到序號進行報到（詳參圖 33），後續方能於報到處領取大會手冊或相關文宣物等（詳參圖 34）。



圖 32：「Into Frontier Beyond 2022 未來新邊界 數位創新趨勢論壇」活動現場設計

資料來源：本計畫提供



圖 33：「Into Frontier Beyond 2022 未來新邊界 數位創新趨勢論壇」報到情形

資料來源：本計畫提供



圖 34：「Into Frontier Beyond 2022 未來新邊界 數位創新趨勢論壇」與會來賓簽到

資料來源：本計畫提供

D. 民眾報名及參與情形概況

本次論壇民眾報名非常踴躍，報名者職稱以管理職（含公司負責人）比例最高達 60%（詳參表 33），其中不乏如資訊科技、專業性服務業、製造業、媒體傳播、保險金融業、醫療業等產業，領域之先進，共同促成跨產業意見交流。

表 33：論壇參與者職稱

產業職稱	來賓數	百分比
高階主管	64	28%
中階及基層主管	49	21%
企業負責人	25	11%
職員	77	34%
自雇	13	6%

資料來源：本計畫製作

在報名人數方面，依研究團隊統計本次論壇民眾報名十分踴躍（詳參圖 35），報名來賓數共 422 位，實際出席來賓數共 275 人次（上午場 138 位、下午場 137 位）（詳參表 34）。



圖 35：「Into Frontier Beyond 2022 未來新邊界 數位創新趨勢論壇」現場實況

資料來源：本計畫提供

表 34：「Into Frontier Beyond 2022 未來新邊界 數位創新趨勢論壇」現場報名人數

報名狀況		
報名上午場	208 位	報名人數 422 位 報名上午場 208 位 報名下午場 214 位
報名下午場	214 位	
出席狀況		
報名上午場	138 位	合計 275 人次

報名下午場	137 位	
-------	-------	--

資料來源：本計畫製作

隨者數位科技發展突飛猛進，順暢快速的網路提供社會大眾更多參與公共活動的機會，為讓社會大眾得以參與本次論壇，瞭解目前我國數位經濟發展趨勢及前瞻思維，以及借鏡國際產業數位轉型與創新經驗，提供我國政府推動產業創新發展之參考。除現場提供民眾親自蒞臨參與外，研究團隊另開放論壇實況直播，並以近似節目直播形式播出，讓民眾能夠於任何地方均能透過網路同步參與論壇。至 11 月 6 日止，當日網路現場直播之瀏覽總數為 790 人次（詳參圖 36、圖 37）。



圖 36：「Into Frontier Beyond 2022 未來新邊界 數位創新趨勢論壇」上午場直播情形

資料來源：本計畫提供



圖 37: 「Into Frontier Beyond 2022 未來新邊界 數位創新趨勢論壇」下午場直播情形

資料來源：本計畫提供

(3) 主題演講與焦點對談重點摘要

本次論壇為促進各方利害關係人凝聚共識，同時蒐集最新國際與我國 5G 數位轉型及數位創新發展趨勢，分為上、下午場並從全球數位創新發展趨勢、科技發展、產業整合與應用以及創新前瞻思維等面向進行交流與討論。同時此次論壇亦邀請通傳會陳耀祥主任委員致詞（詳參圖 38），分享我國在通訊傳播發展努力的成果，並且通傳會於未來將會積極與數位發展部合作，共同推動數位轉型相關政策，完善我國數位經濟發展環境。（詳參圖 39）。



圖 38：通傳會陳耀祥主任委員致詞

資料來源：本計畫提供



圖 39：通傳會王怡惠委員（中）與貴賓合照

資料來源：本計畫提供

A. 上午場專題演講與焦點對談摘要

➤ 美國 Meta 實境實驗室 (Reality Labs) 唐聖凱產品設計師發表 「數位創新全球趨勢」

唐聖凱產品設計師多年來致力於進行元宇宙相關的科技研究與產品設計，深具前瞻的科技創新觀點。唐設計師以「數位創新全球趨勢」為題，說明在全球數位創新發展趨勢的過程中，國際大型科技企業對於元宇宙願景的規劃與發展現況，以及分享其於元宇宙產業的觀察與未來想像。(詳參圖40)。



圖 40：美國 Meta 實境實驗室 (Reality Labs) 唐聖凱產品設計師
資料來源：本計畫提供

◆ 元宇宙的源起以及國際大型企業對於元宇宙之產業布局

「元宇宙」一詞源於尼爾史蒂芬森 (Neal Stephenson) 的科幻小說，而元宇宙概念起初係指人類僅需使用頭戴裝置即可以多重身分於虛擬世界進行生活、社交、創作與交易。在電影「一級玩家」中，亦以代理人分身之概念，描述可以結交朋友、替換不同服裝、互相提供服務以及提供不同商品交

易等情形，使一切行為皆可透過虛擬實境而進一步實現。

綜觀國際大型企業於元宇宙的布局，許多大型科技企業例如Microsoft、Meta、Google 皆致力於元宇宙世界的勾勒及創造。例如，Facebook 於 2019 年即提出元宇宙願景，並已於今（2022）年開發出元宇宙發展下其中一項產品；微軟則提出另一個名為 Microsoft Mesh 的元宇宙願景，強調元宇宙並非獨立世界，並且應與真實世界完全混和，使人們於過著正常生活的同時，亦能享受虛擬世界所帶來的便利，因此微軟後來亦推出 Holens 2，並新增許多功能；Google 則為全球首度研發用於眼睛上的顯示裝置，但由於涉及造型以及隱私問題，最終並無成為風潮；考量外型設計的美觀與以及實用性，Meta 目前正在研發不論從外型以及功能皆可更為吸引消費者之元宇宙相關產品，例如智慧眼鏡。

◆ 元宇宙的創新多元應用

由於人類於真實世界中擁有五感（視覺、觸覺、聽覺、嗅覺以及味覺），因此如何將真實世界的感知應用於元宇宙情境中，並提供給使用者將成為元宇宙多元應用的重要關鍵。關於元宇宙於五感的多元應用，首先在視覺的應用上，元宇宙的應用為透過元宇宙眼鏡，提供使用者虛實整合的視覺體驗；第二，在觸覺的應用上，可透過穿戴式裝置，例如觸覺手套，提供使用者可於元宇宙情境中與物品有真實的接觸；第三，在聽覺的應用上，透過動態聲音的截取，使三度空間聲音可於元宇宙中大量運用，例如聲音可被複製、放大甚至被翻譯；第四，在嗅覺的應用上，透過額外裝置使玩家於元宇宙體驗中可聞到氣味；第五，在味覺的應用上，開發其他產品，以突破無法將真實物品傳輸於他處之限制，而味覺的應用於現階段仍在探索中，技術亦並未成熟。

進一步說明，當具有五感的元宇宙應用逐步產生進一步的成果後，將會產生對於互動、語音以及腦波需求的應用開發。首先，在「互動」方面，未

來於元宇宙的世界中將透過手勢與虛擬世界之物件進行互動；第二，在「語音」方面，透過目前已技術成熟的語音助理與元宇宙裝置相結合，提供使用者能有更多與元宇宙裝置互動的體驗；第三，在「腦波」方面，則透過科技的導入，使元宇宙裝置嘗試透過思想控制元宇宙的介面及裝置，帶給使用者全新的體驗。

透過上述的應用開發與實踐，未來有望可透過元宇宙的虛實整合，將虛擬物件呈現於真實世界中，並透過一整合式物件將虛實整合，例如近年來受到廣泛討論與關注的流行產業，例如虛擬服飾等虛擬的流行文化。

進一步說明，透過上述的技術開發，未來我們對於元宇宙所帶來的虛實整合之想像，將會產生三種新的生活模式的改變，包括超能力、超視力以及超聽力。例如，在「超能力」部分，將可透過超能力與虛擬物件進行互動；在「超視力」部分，將可透過元宇宙裝置的輔助，排除生活中的各項風險，並藉裝置的輔助，解決人類基於生理限制而無法處理的各項問題；在「超聽力」部分，例如未來若透過元宇宙眼鏡以及技術，不僅能複製五感，更可進一步強化五感，儘管是原生語言，皆可透過元宇宙眼鏡直接進行轉換並撥放，並將可消弭與實體世界之隔閡。

◆ 未來元宇宙的特質

未來元宇宙的發展，於商業模式的發展上將朝虛擬商業進行，即產生「元商業」模式，而在元商業模式的發展上，主要可分為四個重點，包括即做即賣、不用換貨、永不換貨、動態客製。進一步說明，即做即賣，係指於元宇宙世界，人們可以創造虛擬物品，而創作完即可透過 NFT(Non-fungible token) 進行交易；不用換貨，係指由於元宇宙世界中的所有物品皆經三度空間虛擬化，因此並未有任何尺寸或規格不符合之問題，並不需換貨；永不缺貨，係指元宇宙世界中的物品皆為虛擬化，不存在實體交易，使數位經濟可無縫接軌，並無任何缺貨問題；動態客製，係指未來元宇宙的智慧眼鏡裝

置，可以改變人類的生活，元宇宙中每一虛擬化物品可經由動態客製滿足消費者不同的需求。再者，由於元宇宙具無界時空之特性，因此元宇宙可突破時空上限制，產生三種發展模式，包括同時異地、異時同地以及異時異地。同時異地，係指於相同時區但不同地區，仍可藉「同時異地」之方式，共同參與或一同完成一件事情；異時同地，係指可將許多資訊流留在同一處，使不同的人於不同的時間可以進行同一件事情；異時異地，係指不同時間發生以及不同地方發生的事情，可透過元宇宙技術進行掃描，並進行整合，使之看起來猶如同時間發生。

◆ 在科技與創新的快速發展下，我國未來也許有機會成為一個元宇宙島

假如未來我國成為一座元宇宙島，我國於推動國際觀光的发展將有望結和元宇宙同時異地、異時同地以及異時異地之模式，帶領我國以嶄新的模式，推廣我國各項觀光產業予世界各地觀光客，例如茶園觀光與體驗、運動賽事、跨年活動等，透過元宇宙虛實整合之方式，突破既有的時間與空間之限制，創造更多生活體驗的可能性。

➤ Synology 呂青鴻執行長發表「未來商務新邊界」

呂青鴻執行長多年來致力於商用資料管理以及資料解決方案之開發，並深具豐富的軟體開發以及企業管理經驗。呂執行長以「未來商務新邊界」為題，以及從「打造韌性企業」之角度出發，分享自身於對於韌性企業於未來商務新邊界之觀點（詳參圖 41）。



圖 41：Synology 呂青鴻執行長

資料來源：本計畫提供

◆ 打造韌性企業已成為全球數位轉型趨勢

近年來隨著數位經濟的快速變遷與發展，企業韌性涵蓋範圍甚廣，例如全球 COVID-19 疫情衝擊、中美貿易戰、俄烏戰爭以及近年來加密軟體的攻擊逐漸猖獗，並使公私部門於組織或企業經營上，於維持企業運作之穩定面臨很大的挑戰。因此，在未來商務模式的發展上，企業韌性成為全球各產業均須重視之議題。

整體而言，企業韌性共分為四大面向，包含財務韌性、營運韌性、供應鏈韌性與資料韌性。而經過全球 COVID-19 疫情的衝擊，各大企業於財務韌性、營運韌性以及供應鏈韌性之維持皆已有相關執行經驗，然而隨著近年來各式數位化工具應用的需求上升，資料韌性成為近年來新興起之挑戰，因此，在數位應用工具的普遍應用之趨勢下，企業於未來可能亦會面臨更大的挑戰，資料韌性之重要性不容忽視。

◆ 資料增長、資料存取效能以及資料安全成為資料韌性面臨重要議題

進一步說明，在 COVID-19 疫情加速全球數位轉型速度之趨勢下，面對資料韌性須處理之重點包含資料增長、資料存取效能以及資料安全。在資料增長部分，許多企業或組織經數位轉型或數位化過程，採用各式各樣數位工具，因此，使企業或組織擁有之資料不斷快速增長，須在資料快速增長的情形下維持資料韌性；在資料存取效能方面，在現今企業的發展下，資料儲存之速度須更為快速，甚至為配合遠地協作，資料韌性亦成為企業運作之重要關鍵；在資料安全部分，由於近年來全球各地各類型資安事件不斷發生，並且由於駭客運作逐漸組織化，資料安全的各種攻擊已演變為組織化犯罪，駭客組織甚至尋找下線，採分潤制進行攻擊，或資料攻擊演變為商業模式，因此資料安全於資料韌性之重要性不容小覷。

◆ 企業可透過身分認證管理、軟體漏洞以及資料備份打造資料安全韌性

由於企業韌性的重要性於數位經濟的快速變化下更顯重要，為建構資料安全，可透過身分認證管理、軟體漏洞管理以及資料備份進行。在身分認證管理部分，由於 80% 的資安事件與企業內部公司同仁的密碼外洩有關，因此密碼的妥善使用與管理成為維持企業運作的重要關鍵之一。

為使密碼免於外洩，可透過輸入一次性/暫時性密碼、生物辨識（包含人臉辨識與指紋等）以及無密碼登入之方式（以手機綁定方式進行生物辨識），強化身分認證管理；在軟體漏洞處理上，企業應有明確策略管理軟體漏洞更新之問題，包括設立安全研究組織（例如資安應變小組），或由重要系統廠商進行定期更新，確保軟體漏洞可即時修補並更新；在資料備份上，為因應資料安全韌性，目前國際做法主要將備份資料分為 3 份；包括原始資料；備份伺服器以及雲端。透過以不同媒介儲存資料之方式，強化資料儲存之韌性。

然而，由於雲屬異地儲存之性質，因此為妥善運用及保管雲端資料，亦須克服傳輸速度之問題。

➤ **街口支付梅驊董事長發表「未來金融新邊界」**

梅驊董事長多年來致力於金融創新領域之各項應用與發展，擁有豐富金融創新之前瞻觀點。梅董事長以「未來金融新邊界」為題，分享金融領域從 WEB 2.0 至 WEB 3.0 的未來發展與洞見（詳參圖 42）。



圖 42：街口支付梅驊董事長發表「未來金融新邊界」

資料來源：本計畫提供

◆ **從數位通貨脈絡觀察未來於元宇宙中的金融發展趨勢**

隨著金融科技的快速發展，金融領域之「新金融」模式已逐漸於我們的生活中扮演重要角色。觀察目前 WEB 2.0 邁向 WEB 3.0 的發展趨勢，「新金融」模式之初步定義主要為「數位通貨」概念，即以數位形式儲存價值，並可進一步細分為電子貨幣以及虛擬貨幣。電子貨幣具有法幣之概念，以法償貨幣為計價單位；虛擬貨幣為以非法貨幣為計價單位，主要為民間業者推動，並無法幣之基礎。進一步說明，電子貨幣又包括數位發行之貨幣（例如

CDBC) 和數位綁定 (即電子支付, 如街口支付、Apple Pay 等); 虛擬通貨則分為兩部分, 包括中介發行機構 (例如 Facebook) 或去中心化 (例如比特幣、乙太幣)。

若將電子貨幣以及虛擬通貨進行區分, 電子貨幣主要用於 WEB 2.0 場景中, 即目前人類的生活情境, 例如透過手機支付與進行網路消費等; 虛擬通貨則可應用於 WEB 3.0 (即元宇宙) 場景中。進一步說明, WEB 3.0 主要奠基於以區塊鏈建構之「去中心化的價值交換」為核心, 並透過大數據、人工智慧以及虛擬實境等重要的技術而構成, 例如目前受到廣泛討論的加密貨幣 (例如比特幣)。

◆ 從 WEB 2.0 至 WEB 3.0 發展觀察個人支付以及身分驗證的發展趨勢

WEB 2.0 即為我們目前生活場景, 金融交易形式包括個人支付, 主要以電子貨幣為主, 包括透過各種不同網路平臺或數位平臺進行電子支付之交易行為; WEB 3.0 於個人支付層面則為以虛擬通貨進行各項交易, 例如加密貨幣, 包括比特幣與乙太幣等。當未來交融交易從 WEB 2.0 邁向 WEB 3.0 階段, 將擴大既有的金融邊界, 未來元宇宙對於金融世界的影響亦將與日俱增, 尤其將改變個人支付及身分驗證的方式。

在個人支付方式的轉變上, 主要為由電子貨幣轉為虛擬通貨進行交易。而在身份驗證上, 將跳脫以往身份驗證方式。回顧過往 (WEB 2.0) 身份驗證方式, 在 WEB 2.0 階段, 身份驗證方式包括運用身份證、健保卡、護照以及自然人憑證等, 且身份驗證僅能於單一組織或單一機構裡取得信任, 然而不論金融交易處於 WEB 2.0 或 WEB 3.0 階段, 重要核心價值皆為信任。因此, 於 WEB 3.0 的金融世界中, 身份驗證亦更顯重要, 例如牽涉到所有權或交易的時候, 必須透過身份驗證取得信任。而在 WEB 3.0 階段的身份驗證, 有別於 WEB 2.0 階段身份驗證方式, 是以不同思維看待身份驗證,

意即於金流領域提供每個人一個錢包地址，此錢包地址為於區塊鏈技術上的運用，任何人可透過此錢包地址反推其交易過程或知曉該地址擁有之虛擬通貨以及數位通貨，且任何人只要知曉此錢包地址，即可透過此工具查詢此地址擁有的資產，因此在 WEB 3.0 的金融世界，交易行為將更消弭邊界，且金流脈絡相對顯透明化以及具無隱密性之特質。

而於錢包地址的宣稱上，僅需拼湊出註記詞即可宣稱錢包地址之擁有性。承上所述，從 WEB 2.0 至 WEB 3.0 的發展，於身分驗證上轉變將從必須先進行身份驗證，方能宣稱其個人資產，演變為先擁有一串錢包地址即可做資產宣稱，而此錢包地址背後之擁有者則顯不那麼重要。因此，為防止錢包地址產生具有不當使用之行為，不論是 WEB2.0 還是 WEB2.0，在金融領域中應皆有適當的監理與管理仍顯非常重要，未來 WEB3.0 於技術、監管、以及法規等發展皆值得進一步討論。

◆ 觀察 WEB 2.0 的金融領域發展，展望未來 WEB 3.0 進入元宇宙世界的金融創新與應用

過往談論 WEB3.0 的發展，主要聚焦於打造一個屬於自己的元宇宙，並將人帶進此元宇宙。然而現今已並非上述之概念，現今對於元宇宙的發展，則聚焦於 WEB2.0 與 WEB3.0 的虛實整合，將 WEB3.0 的未來金融技術與既有 WEB2.0 的生活場景進行整合，因此對於一般使用者並不會產生太大的改變，而傳統商業行為亦並非由於技術而被顛覆，僅由於技術的改變，增加許多金融交易上的更便利性，或是將有更多應用產生。因此，未來如何能於新的金融世界中能有更多的應用，除代表有一定的資產，亦能代表某些身份，或也可能為企業識別之可能性，或者於某些會員證應用之可能性，未來都將會與金融中的使用產生關聯。

➤ 【焦點對談】「開創未來新邊界的產業機會」

本次焦點對談邀請通傳會王怡惠委員擔任主持人，並邀請 Meta Reality

Labs 唐聖凱設計師、Synology 呂青鴻執行長以及街口支付梅驊董事長（詳參圖 43、圖 44），一同探討 5G 發展下，未來臺灣產業發展的機會與重要關鍵議題。其重點摘錄為：



圖 43: 街口支付梅驊董事長、Synology 呂青鴻執行長、Meta Reality Labs 唐聖凱產品設計師以及主持人通傳會王怡惠委員之合照（從左至右）

資料來源：本計畫提供

◆ 在全球人才流動情況下，我國人才應學習掌握優勢，接軌國際就業市場發展

現今全球科技的發展與創新，不僅帶給人們對於未來產業發展有許多的願景與想像，更吸引跨國人才邁向國際，開創職涯新局。而 Meta Reality Labs 唐聖凱產品設計師分享自身經驗，說明我國人才於全球就業市場中，其實已具備優秀的能力，包括紮實的學習過程以及努力向上的學習與工作態度。惟我國人才由於在意見發表或溝通及表達上過於講求正確度，因此較為害怕犯錯。然而倘若害怕犯錯，則將不利於即時產生創意或新穎想法，往往導致想法或觀點在工作發展上或產業機會之創造上落入紅海而非新藍海，

錯失產業尋求創新發展的機會。因此，唐聖凱產品設計師建議我國人才應於適當時機善用優勢，同時於是當時機擺脫既有優勢，方能有機會於競爭激烈的國際人才市場中，佔有一席之地。

◆ 在數位經濟快速發展的時代，數位化已成為企業掌握韌性的重要關鍵

Synology 呂青鴻執行長認為現今全球產業正處於快速變化的時代，為因應全球產業發展環境的快速變遷，數位化將成為我國企業打造數位韌性的重要關鍵。進一步說明，為因應全球產業發展環境的快速變動，於打造企業韌性方面，必須透過數位化的方式，取得資訊並掌握組織/企業的現狀，並於發生問題時能夠有能力即時做出決策並因應。而在企業數位化的發展上，Synology 呂青鴻執行長亦分享自身經驗，說明建構高度數位化於組織/企業之重要性與必要性，並且強調唯有透過非常透明且高度數位化的企業管理與運作方式，方能建構企業韌性，以因應產業發展中快速的變局。

◆ 加密貨幣之新交易模式的形成，建構在「共識的建立」之基礎上

隨著加密貨幣的發展逐漸受到重視，國際上如美國與韓國更產生對於加密貨幣之監理的討論。進一步說明，雖然目前國際上先進國家對於加密貨幣之監理仍於討論階段，但是街口支付梅驊董事長認為雖然國際上對於加密貨幣之監理尚未成熟，未來加密貨幣的發展仍以建立共識而形成，而形成共識之角色包括業者、消費者以及監理機關。對於業者而言，業者對於加密貨幣發展之觀點，著重於商業行為上使用加密貨幣之情況下，可無增加其他額外成本，則可能有利於使業者傾向接受加密貨幣作為交易服務；對於消費者而言，消費者則重視是否能以此新交易模式取得與既有交易模式產生之相同服務，甚至更好服務；對於監理機關而言，則重視是否可產生管理上共識。因此，未來不論加密貨幣之監理機制如何發展，仍先建構於「共識的

建立」之基礎上，俾利後續交易體制生態系的形成、商業行為以及基礎建設能共同推動。

◆ 因應未來元宇宙的各項創新應用之發展趨勢，我國通傳基礎建設與通訊技術的創新應將配合未來需求與時俱進

為因應未來元宇宙之各項創新應用的蓬勃發展，將可能產生對於傳輸感官互動內容等大量資訊之需求，唐聖凱產品設計師認為為使相關硬體設備及基礎建設的建構能符合元宇宙蓬勃發展或使相關服務普及，我國首先應支持產業發展元宇宙各項創新應用服務之概念實現，並同步檢視我國既有通訊基礎建設，例如 5G 以及海纜是否能符合元宇宙各式創新應用發展的需求，並進一步發展通訊技術的創新，創造雙贏。

◆ 數位化並非追求絕對的安全，為於便利性與安全性之間取得平衡

Synology 呂青鴻執行長認為現今各項數位化保護機制的建立，並無法確保絕對的安全，為於便利性與安全性之間取得平衡之方式。進一步說明，現今不論何種密碼登入方式，仍存在各種可能技術攔截許多重要資訊，例如生物辨識亦有可能被突破。因此，在現今數位化時代，為保存資料並同時能夠使資料產生附加價值，儘管生物辨識（例如無密碼登入）機制之建立，能提高安全性，其目的仍始終期望能於數位化時代於生活的便利性與安全性間取得平衡，俾利帶動產業發展。

◆ 元宇宙未來的發展模式與想像

隨著近年來元宇宙受到廣泛討論，各界對於元宇宙未來的發展願景及想像可分別從不同構面進行論述。首先，若以產品設計角度觀察，Meta Reality Labs 唐聖凱產品設計師認為元宇宙未來發展的模式，目前尚未有明確定義，也許未來元宇宙可能為每個人、組織單位、企業、國家等，或甚至為多元宇宙型態產生，或甚至基於元宇宙世界中虛擬物體為分散式管理型態，也許未

來將有可能產生一個更大的平臺對其進行管理與統整，即去中心化且分散式結構，可能最終還須有中心化模式進行管理；第二，若以元宇宙資訊儲存以及資安管理層面而言，Synology 呂青鴻執行長認為儘管元宇宙中皆為虛擬物體，仍需存放於某個特定空間進行管理。另一方面，若觀察現今科技產業的演進，預測未來元宇宙的發展模式有較大可能為產生多個元宇宙型態，且不同元宇宙間存在遷移與搬遷機制，彼此可互相分享但卻能夠各自獨立運作，試想可能較為符合當前的科技產業進展之現況；第三，若從金融方面而言，街口支付梅驊董事長以元宇宙中區塊鏈及錢包地址為例，說明若以技術角度探討，未來元宇宙的資產可透過跨鏈機制產生各種商業活動與行為，未來元宇宙發展為單一元宇宙或多元宇宙型態對於消費者而言可能並非重要關鍵。



圖 44：街口支付梅驊董事長、Synology 呂青鴻執行長、Meta Reality Labs 唐聖凱產品設計師以及主持人通傳會王怡惠委員之合照（從左至右）

資料來源：本計畫提供

B. 下午場專題演講與焦點對談摘要

➤ 臺灣數位藝術中心王柏偉藝術總監發表「娛樂體驗新邊界」

王柏偉藝術總監長期關注科技藝術界的發展，深具前瞻的數位創新觀點。王總監以「娛樂體驗新邊界」為題，說明目前娛樂體驗的技術實踐與發展現況，除介紹國內外最新應用實例外，亦以自身經驗分享我國科技藝術未來的發展方向。(詳參圖 45)



圖 45：臺灣數位藝術中心王柏偉藝術總監發表「娛樂體驗新邊界」

資料來源：本計畫提供

◆ 5G 與 AIoT 帶動雲端及虛實整合體驗，為我國目前娛樂及藝術產業發展主軸

現今娛樂與藝術產業的發展須透過「高傳真」、「友善互動」及「智慧化」構成，惟滿足大流量、頻寬以及速度之需求為最大技術門檻。因此，我國的文化藝術表演館設為突破限制，欲增加頻寬、流量與傳輸速度，以加快 5G 與 WIFI6 的布建速度為首要之務。

透過大流量以及高傳真，可改變過往娛樂產業、視覺藝術、表演藝術或其他娛樂的表現方式。而在娛樂產業的未來發展趨勢上，將以虛擬雲端以及雲端與現實之虛實整合發展為主，於 5G 和人工智慧物聯網 (AIoT) 發展下提供不同以往以實體為主的體驗。

◆ VR、AR 與 MR 應用廣泛，提供現實擴增感受

我國近年於遊戲領域、親子藝術表演、電影及舞台領域廣泛應用雲端與虛實整合技術，例如在舞臺方面，將本於兩廳院演出之舞作（何曉玫舞團）改以《極相林 VR》之方式呈現；在電影方面，包括如威尼斯影展得獎者陳芯宜導演的作品《無法離開的人》以虛擬實境（Virtual Reality,VR）方式表現；在親子藝術表演方面，員林演藝廳「移動故事屋親子劇場」更透過與臺灣民俗劇目《乾爹乾媽是神明》發展，提供沉浸式體驗；在其它形式上，亦提供 VR 創作年輕電影人交流平台之「雄影前戲展」；結合擴增實境（Augmented Reality ,AR）眼鏡與歷史實景體驗日本時代美軍轟炸基隆演出《在空襲的當下》；因應疫情無法至東京實體展演的數位線上《Taiwan NOW》藝術展覽；方便使用者，透過手機即可在 3D 空間享受沉浸式的《臺灣人音樂會》聽覺與視覺饗宴。尤有甚者，嘉義美術館的雲端美術館，以及兩廳院 5G 方案的《神不在的小鎮》等，再為新藝術體驗創造出新高度。

◆ 國際於遊戲、時尚、智慧城市規劃之科技實踐值得我國學習

觀察目前國際趨勢，現今各國公部門、主管機關皆思考在現有物理性基礎建設上，疊加數位虛擬城市之重要性。以新加坡為例，透過將城市模組及歷史沉浸式體驗結合，並於不同景觀及歷史中進行切換。目前我國亦正加緊腳步，透過公私協力溝通之方式，邁向新藝術智慧城市的時代。

除上述新家坡案例，值得一提的亦包括《鬼線：東京》數位遊戲，其遊戲畫面為幾近一比一完整複製東京澀谷之場景，臨場感與現實感更達以假亂真，提供遊戲參與者獨一無二之情境體驗。借鏡國際遊戲產業或藝術產業發展經驗，期望我國未來朝向整體數位城市虛擬化及虛實整合的方向前進。

◆ 多人、同步、即時參與社交及雲端使用為藝術未來發展方向

國際娛樂、視覺文化與表演藝術領域發展至今，5G 及 AIoT 發展對於娛樂以及表演藝術的影響，已有別於於過往於 2000 至 2007 年間的網路發展

下的娛樂以及表演藝術表現方式。進一步說明，若網路呈現僅為平面頁面的想像，其實已無法滿足更趨立體豐富的藝術科技之未來發展。因此，乘載新娛樂體驗的網路，將以雲端空間式的應用作為新主流；觀眾亦將被培養成沉浸感、參與感需求者，甚而在視覺體驗外，身體參與以及回饋更成為一種必要的配備。雲端空間整體的建置、基礎設施的布建以及人體感測的狀態，為未來娛樂藝術產業與表演藝術於近期 5 到 10 年非常重要的研究和發展方向。

➤ **慧誠智醫余金樹總經理發表「智慧醫療新邊界」**

余金樹總經理投身資通訊產業逾 20 年，近十年專注於智慧物聯網領域，特別是智慧醫院方面，為智慧照顧、健康產業創新應用領域的專家。余總經理以「智慧醫療新邊界」為題，說明全球醫療數位轉型的趨勢，以及我國於醫療數位轉型的挑戰與機會。（詳參圖 46）



圖 46：慧誠智醫余金樹總經理發表「智慧醫療新邊界」

資料來源：本計畫提供

◆ **結合人工智慧的智慧醫院為我國智慧醫療發展趨勢**

回顧過往智慧醫療產業發展進程，以智慧醫院為例，第一代智慧醫院代表為員林基督教醫院，從硬體包含建築之建造，即規劃讓民眾有感的服務，包含：明亮大廳、恰好符合病人需要的資訊傳遞系統以及不需與人接觸即可

得到所需支援；第二代智慧醫院以屏東榮民總醫院為例，智慧技術從民眾有感進階至醫護有感，於醫療核心運用資訊科技 (Information Technologies, IT)，例如手術室、病房等地（一般民眾無法接觸）。

觀察上述智慧醫院的發展，預期未來人工智慧 (Artificial Intelligence, AI) 於醫療科技運用將更為普及，例如：聽診器、X 光、內視鏡、CT、MRT 等，以利醫生能更精準地照顧病人，透過醫生與 AI 共同照顧病人，將成為下世代智慧醫院顯學。

◆ 手術室轉型、遠距醫療及智慧病房為智慧醫院轉型重點

據美國數據顯示，醫院 60% 的營收來自手術相關。而手術安排極為複雜，更遑論手術本身與手術後之照顧。因此，手術室於投資成本及營運成本皆為最高，將手術室營運效率提高，為智慧醫院轉型中最亟待完成之課題。進一步說明，準備手術室工序包含醫療人員、病人、刀房與醫衛材的高度精密配合，科技導入可有效提升手術室營運效率；手術中的病人資訊數據，以及進行手術之 SOP，皆可使用科技輔助完善整體療程。

經歷 COVID-19 疫情後，遠距醫療更顯普及，尤以偏鄉多、距離長之東南亞國家受惠最甚，遠距醫療解決其醫療短缺問題。觀察目前遠距醫療的發展，最大前提要件為網路資安技術的配合。而其雖為我國之強項，然可惜並無完善整合，因此造成本國的遠距醫療目前缺乏整體性。

另一方面，在智慧醫療的發展上，可透過智慧病房利用科技傳遞訊息至需要的對象以提升效率，例如：加護病房中涵蓋許多數據，借助科技將能立即篩選重點資訊，以供加護病房醫師參考。另有專責病房部分，在科技輔助下，醫護人員不需頻繁進出病房即可了解病人生命特徵，既確保病人與醫護人員安全，又能降低成本。

◆ 數位醫療科技大幅降低病人與用藥安全疏失比例

世界醫療疏失報告指出，醫院疏失第一名為用藥安全，且常為領取藥種

或劑量出問題，透過數位醫療方式，可使用數位表單控管用藥安全，而藥種或劑量錯誤幾乎可完全防範。另外，麻醉管制藥品需高度管控，醫療人員須至單一庫房領取，透過科技利用 AIoT 通訊，可提供去中心化服務，並且效率與安全兼顧。

在病人安全部分，使用 ToF（近紅外光）感知科技照護，可確保病人、長照住民身處位置。此元件並非攝影機，無三原色（RGB）影像，符合保護病人隱私之法規。適當運用科技，達到照護有先後順序，可避免低效率之照護方式。

◆ 數位轉型應借鏡國外，使醫療成為永續事業

在國際醫療數位轉型發展上，以以色列為例，以色列 SHEBA Hospital 為全世界排名前 10 醫院，醫院不以營利為目的，而衍生的部門應用與科技可成立公司、募資和上市，所謂一邊利益一邊公益，以利益支持公益，方能長久。我國醫院依法為非營利事業，若法令可配合，即可循同樣模式。

在國際醫療數位轉型發展上，另一個值得關注的趨勢為「From hospital to homespital」，以美國為例，美國的醫院僅收急重難罕病患，其他則利用機構、居家、安老，並以 IT 系統串連。例如 Mayo 和 Kaiser 知名醫院投資 Medically Home 一億美元，將醫院的設備移置病人家中，變為簡單的病房，另外亦有虛擬醫院（Virtual hospital）於重大問題發生時引導病人至對的醫院進行照顧。觀察現今國際案例的發展，顯見科技與醫療的結合，可將全人照護效率提高、成本降低，為當今世界發展的趨勢。

◆ 未來擁有智慧手機的智慧病人將僅需至智慧醫院看病

在未來智慧醫療趨勢的發展上，一旦越多感測設備與智慧手機連結，看病時亦更能提供較完整數據。因此，未來醫院於國際勢趨勢轉變下，採傳統方法的醫院於未來將有可能被時代淘汰。余總經理認為，運用 5G 加上 AIoT，尤其於智慧醫療方面，將可解決智慧城市帶來的問題，因此智慧醫療的發展

未來將成為每個人都可能面對的課題，且將為世界醫療發展不可抵擋之潮流。

➤ 原見精機劉昌和總經理發表「智慧製造新邊界」

劉昌和總經理致力於智慧機械的研發與創新應用，並提供企業相關服務的解決方案，使企業更擁有領先全球的智慧機器人觸覺技術。劉總經理以「智慧製造新邊界」為題，分享我國邁向智慧製造的可能與未來願景（詳參圖 47）。



圖 47：原見精機劉昌和總經理發表「智慧製造新邊界」

資料來源：本計畫提供

◆ 智慧製造的發展概念

觀察智慧製造發展，智慧工廠因設備本身限制，經歷單一至整合的過程，即命令的傳送過程回饋，為經過由單一至合擊的機器對機器（Machine to Machine, M2M）溝通後，經資料蒐集後於生產工序上產生流程上的組合，而流程上的組合即為分析，而分析中導入經驗累積產生效率，進而產生自動化與智動化。進一步說明，智慧製造從單一至合擊，主要重點為溝通與即時的判斷，並透過 VR、AR 以及 MR 的運用，作為智慧製造的導引者（guider），以傳承經驗。

◆ 智慧製造之定義

智慧製造尚未發展前，工廠之生產與製造主要以勞力密集進行大規模生產。而當工廠進入自動化生產後，生產則可達規模化生產。然而，當生產過程中將遭遇變異變量時，則須導入人的技能知識（know how），透過人與設備的結合，將智慧導入達規模生產。然而，有鑑於現今勞動力成本不斷上升，並且需考慮整體成本，而於生產的過程中導入 AIoT 可大幅降低大規模生產之成本，因此成為現今全球最迫切的需求。

進一步說明，透過智慧工廠的建構，可改變過往製造與生產過程。智慧工廠於連網為使用硬體串連，並利用設備上感測裝置搜集資料。其中連網主要關鍵在於可蒐集夠多的資料，使機器學習配合人的技能知識相互配合而成為智動化工廠。

智慧製造為利用機械將生產過程中各個環節做一個鏈結，若把機械加上感測就成為智慧機械。智慧機械將生產過程的環節藉由網路、雲端運算以及人工智慧結合，並配合即時與量化管理，為製造業數位化之關鍵。

智慧製造包含三大要素，依序分別為：智慧製造之成功關鍵為必須取決於人，因為自動化不等於智慧化；智慧製造涵蓋不同技術，因此有不同的團隊將成為智慧製造之關鍵；關燈工廠（例如使用協作型機器人）為智慧製造之終極目標，然而達終極目標前，分階段實現方為智慧製造重要要素。而不論為何種要素，皆包含人，即包含人的經驗與判斷。

◆ 我國智慧製造以人機協作與安全標準為目標

為要開創我國智慧製造的新邊界，劉總經理認為「人機協作」為我國智慧製造新觀點，甚至將成為一個新的未來趨勢。劉總經理更進一步分析，在智慧製造生產中，若將人與機器相結合，則可減少 85% 工作空間，合在一起則可增加 1 倍效率。因此觀察未來智慧製造發展趨勢，將從僅單獨販售機械手臂轉為結合機械手臂與人之特質，即 robot to cobot。

另一方面，為解決空間有限的問題，以及於設備與人一起工作的安全、空間、速度等多方面考量，國際機械安全產品之認證於智慧製造非常重要，除須加入正確的組織，還須成為參與者與制定者。

劉總經理進一步指出，觀察目前國際發展趨勢，具全球標竿之國際標準組織為國際化標準組織 (International Organization for Standardization, ISO)，加入 ISO 後可將產品輸出國際。因此，若我國因國際政治關係影響，無法成為組織之正式會員，則建議可努力爭取機會，例如原見精機於 15 年前以工研院身分代表經濟部，成為 ISO 的安全委員會的觀察員，並透過協助撰寫許多規範，使其他國家共同遵守。劉總經理亦期許未來我國能有機會成為國際相關協會或標準委員會的成員以及規範制定者，成為智慧製造發展領頭羊。

➤ **國立臺北科技大學互動設計系葛如鈞專任助理教授發表「數位創新前瞻思維」**

葛如鈞助理教授自國立臺灣大學博士畢業後，曾至日本慶應大學與美國奇點大學進修，亦於業界參與許多新型科技發明與應用，近年來積極投入區塊鏈產業的推動及相關計畫執行。葛如鈞助理教授以「數位創新前瞻思維」為題，進一步與我們分享其對於由虛實交錯的科技震盪而構成之未來新世界之創新觀點（詳參圖 48）。



圖 48：國立臺北科技大學互動設計系葛如鈞專任助理教授發表「數位創新前瞻思維」

資料來源：本計畫提供

◆ 區塊鏈的產生衝擊社會底層的經濟與金融結構

區塊鏈可稱為新世代網路，或稱為當代網路的升級，並於升級後可多傳遞一種東西，意即「貨幣」，使經濟變得更為活絡。進一步說明，金錢價值載體於人類史上不斷變換，其中改變條件是共識（consensus），意即須有夠多的人認同它。而在區塊鏈（即 WEB3.0）世界可承載、傳輸、編成金錢價值的載體，亦即數位原生的金錢，並擴充人類儲存與交換價值的載體，因此寶博士（即葛如鈞）進一步指出，科技會衝擊人類的社會底層的經濟與結構或金融等等，造成一個非常指數形態之震蕩（Exponential Economics）。

◆ 區塊鏈促進元宇宙發展，改變人類生活樣貌

寶博士指出，經過科技的快速發展，區塊鏈成為新系統，透過新的系統加上以太坊的網路，人類可於區塊鏈上進程式撰寫，因此區塊鏈的產生係指人類正前往虛擬世界，或者是正移居虛擬世界。未來將有越來越多工作成果可於虛擬世界裡被完成與被創造，而此過程亦包含 AI 或電腦設備的協助，使數位原生的經濟網路成為一種必須，藉以傳輸及計算價值，因此元宇宙或進入元宇宙的過程，某種程度與區塊鏈的技術實密不可分。

寶博士更進一步指出，元宇宙並非 VR，真正的元宇宙應該是任何可看見、使用的，並皆為一共享的軟體，且缺乏的東西可以寫出來，如同 Neal Stephenson 對於元宇宙假設，有一個非常重要的特性，即共創與共享。人類可創作不存在的物品，甚可把此創作賣給他人，產生有一定經濟交流，方為元宇宙。

◆ 世界各大品牌重視虛擬世界的交流，紛紛移居元宇宙

目前非常多的品牌、企業鎖定新的網路世界，例如 Heineken 開始於虛擬世界 Decentraland 開設虛擬 Heineken 商店；世界最大資產管理公司之一 J.P.Morgan 亦於同一平臺開設虛擬貴賓室，招待資產超過一定程度的貴賓，提供他們於虛擬世界進行交流。

不論元宇宙或 NFT，在數位資產方面均吸引世界各大品牌加入，而人類往數位世界移居之過程中，將有越來越多的交流於虛擬世界出現。進一步說明，元宇宙如同一身份市場（identity market），每個人於元宇宙中建造個人人生與身分，使自己與別人不同。而元宇宙透過數據、演算及共創，使其變為更加有趣，並同時由電腦圖學（computer graphics）、阿凡達（avatar）、虛擬資產 NFT、加密貨幣（crypto currencies）以及 AI 等配合，以雲端承載數據並傳輸影像及內容。

◆ 元宇宙經濟將由使用者共創，且數據具可攜性

寶博士對於元宇宙基本概念做出一些詮釋，其認為未來元宇宙將由三件事情構成，包括 1.使用者共創，即元宇宙並非為先被建造完成，為使用者共同創建，人們可能僅為元宇宙觀眾或訪客；2.區塊鏈數據層，即在元宇宙世界中數據皆具可攜性，主要因為區塊鏈為一數據系統，可進行承載和傳輸；3.元宇宙必然包含表徵運算層經濟，即包含強大圖形處理器（GPU）算力雲、元宇宙應用程式與虛擬人經濟。另外，關於未來元宇宙的發展方向，Virtual Being 與數位分身（Digital Twin），亦為未來很重要的發展方向。

寶博士更進一步做出結論，認為元宇宙未來的發展將並非由電腦硬體而驅動，而將非常有可能藉雲端運算創建元宇宙世界的發展，並且未來元宇宙將成為「玩者為王」的世界，僅須掌握好玩的核心，即將有機會成為元宇宙贏家。

➤ 焦點對談「邁進未知新邊界的前瞻思維」

本次論壇邀請國家傳播委員會王維菁委員擔任主持人，並邀請臺灣數位藝術中心王柏偉數位總監、慧誠智醫余金樹總經理、原見精機劉昌和總經理以及國立臺北科技大學互動設計系葛如鈞專任助理教授（詳參圖 49）一同探討邁進未知的前瞻思維，其重點摘錄為：



圖 49：國立臺北科技大學互動設計系葛如鈞專任助理教授、原見精機劉昌和總經理、慧誠智醫於金樹總經理、臺灣數位藝術中心王柏偉藝術總監以及主持人國家通訊傳播委員會王維菁委員（從左至右）。

資料來源：本計畫提供

◆ 5G 的應用對於世界、社會及人類產生的影響，以及對於 VR 應用外之可能性

王柏偉藝術總監指出固網近年來於推動 5G 的發展上，人們對於娛樂以及藝術產業較為熟知主要以 VR 為主。由於受疫情影響，人們對於藝術最熟知仍為線上串流，並以線上串流方式將現場表演改為線上方式進行。

然而，觀察下階段發展趨勢，將朝 5G 作為基礎建設，並與 AIoT 共同成為一種整體生活架構，而 VR 僅為進入元宇宙世界之第一個敲門磚。因此，未來當我們從平面世界轉往整體空間之世界，將伴隨環境運算力、5G 甚至 6G 以及下世代運算力，未來將透過網路與科技身處於虛實整合以及現實擴充的場景中，例如 Meta 即以此概念，藉 VR、AR 以及 MR（混合實境）提供多人同步連線，並於虛實整合的世界與他人互動的沈浸感能力。

在我國發展部份，目前我國藝術場館已推行 5G 相關建設，包含兩廳院採 5G、臺中歌劇院則採 WIFI6。另衛武營場館亦本定於今（2022）年推動 5G 計畫。而在 5G 發展趨勢下，過往 5G 發展主要以影像消費以及串流為主，因此前期與近期技術發展主要聚焦於視覺上發展，但下階段或未來將朝整體空間體驗之模式發展，因此異地共演與沉浸感體驗將成為新議題，即於整體空間體驗時，所有感官包含聲音與「觸覺共做」，以及「力回饋」亦為發展重點。除 VR 與「3D 暈眩」於技術上可被克服外，未來娛樂產業與藝術產業將致力於開發各式各樣感官機制，提供民眾並非僅擁有遠距感受，而為可與其他人在場。因此，整體空間體驗將成為視覺娛樂產業表演等相關文化產業正努力的方向。

◆ 未來智慧醫療新邊界將以醫院數位轉型為重點

余金樹總經理認為 5G 絕非 4+1，而為全新的世界，且擬真的影像 4K、8K 及 5G 特性皆為醫療產業發展之必備。例如可即時找尋專科醫師對手術進行會診，甚至從人的移動、醫師、護理師、病人以及頻寬皆能配合完全擬真之狀況。進一步說明，未來 5G 發展下，新形態的醫院將僅包含網址但可能並無地址，而有地址之醫院將成為僅供重症病患進行治療之場所。因此，未來智慧醫療的下階段發展將朝醫院數位轉型發展。

◆ 影像串流為 5G 發展對於智慧製造之最大影響

劉昌和總經理認為，5G 於智慧製造發展上提供之最大協助為提供影像

的串流，而影像不僅可作為判斷的參考，並亦可同步藉由影像提供一些指引，為智慧製造中最大的改變。

◆ 元宇宙發展最難突破關鍵點為是否夠好玩

寶博士認為元宇宙（即 WEB3.0）其實為一個網路群眾移動之過程，例如可跑、跳及換衣服等，因此元宇宙若欲成功發展之關鍵點為要能夠會玩。若品牌皆尚未成功，主要原因將為不夠好玩。以 Meta 為例，Meta 若欲成功，需設計使公司、團隊及產品更加好玩有趣。只要能夠掌握好玩的團隊，未來將有機會掌握下世代的核心戰力。

◆ 智慧醫療未來將朝虛擬平臺發展，而虛擬藥局仍無法僅藉科技輔助取代傳統藥局

余金樹總經理認為未來智慧醫療的發展將使民眾對於醫療有更多不一樣的感受，疾病將由醫、護、病、藥共同關照疾病。以日本為例，日本推動癌症照護虛擬平臺，顯見科技產生數位雙身（Digital Twin）非常有意義。而於虛擬藥局方面，AI 將永遠為工具作為輔助，藥師的專業仍須存在，因為若遇交叉用藥之情況，還需人提供判斷，

余總經理指出，未來在智慧醫療的發展上，「會用 AI 的醫生」取代「不會用 AI 的醫生」將成為發展趨勢，而日常生活遇到的醫院、藥局，將變為更厲害，且能提供之服務亦將變更好。

◆ 我國應促進落實人機協作以及善用智慧製造現有工具

我國早期皆以製造業發展為主，而不論電子業的組裝、半導體或其他產業發展上，皆可藉由設備的輔助以加快生產效率。我國具備非常良好的場域，可作為人與設備整合協作之環境，並且很容易達成。因此劉總經理建議若讓公司的決策者以及投資者願意提高人機協作的比例，進而複製到其他工廠的產線上，將會有助於產業的蓬勃發展。

另一方面，劉總經理也指出智慧製造始終被認為應完全解決生產的之問

題，惟利用現有好的工具達到該有的效率，方為智慧製造的精髓。換句話說，若能解決現況所面臨的問題，同時善用現有的好的工具，例如現有好的工具中有資訊流的擴張，透過善用將資訊流擴張導入現況問題的解決，將成為邁向智慧製造發展一個好的起點。

◆ 未來因應元宇宙趨勢針對高教相關之人才培育以及迎接沉浸式的未來發展下，互動設計者與大眾的虛實環境素養

在元宇宙高教人才培育方面，寶博士指出我國培養很多遊戲人才、懂玩的人才以及數位內容的人才，且我國亦花 20 年時間，成立數位內容學院，而這批人才很重要，為現今發展元宇宙迫切需要之人才。再者，元宇宙可進行經濟行為，而若欲於虛擬的世界進行經濟交換，中間仍有太多層級，但若回歸價值之交換，所有錢的憑證以及透過區塊鏈技術皆可解決，如 GameFi（遊戲化金融 GAME FINANCE）可將原本 1000 萬的廣告預算提供予玩家，這部分是近端。而遠端的部分，則為新的工作形態與新的人才需求出現，並且在虛擬世界裡面發生。

在培養虛實環境素養方面，寶博士認為虛擬實境之真實須推動有足夠思辨精神的教育，例如現今從媒體識讀或教導人們聊天紀錄不一定真實，而聊天紀錄之截圖亦不一定真實，有時候人們很容易被說服，然而寶博士認為此件事情相當危險，因此寶博士認為未來應如何培養足夠思辨精神之教育，對於互動設計者與大眾之虛實環境素養的培養將更顯重要。

◆ 我國醫療改革可藉導入 AI 進行數位轉型

余金樹總經理指出隨著我國近年老齡化比例逐漸攀升，建議健保應適度回歸成為真正的保險，專為急重難罕等重大疾病且無法負擔之一般民眾進行補助，相反地，輕症則須請民眾自行負擔相關費用。

於醫療制度的數位轉型上，我國醫療制度若導入人工智慧技術，對於我國醫療發展將有顯著成效，例如導入人工智慧將可提高生產力，且大幅度降

低醫療成本，並可有助於解決醫療糾紛或病人安全等問題。

◆ AI 與藝術創作之間的關係以及元宇宙中的藝術與娛樂的發展

王柏偉藝術總監指出藝術之重點不在於誰畫得比較像，或辨別畫作之作者。從藝術角度而論，藝術具獨特之緣由主要為藝術家的思考方式有別於其他人，以及想法和表現形式上之差距，或表現之方式。因此，不論為人工智慧或機器人，縱使畫得再出色，終究為人賦與之概念並且選定該內容。簡言之，藝術終究為人的行為，僅由於媒材與媒介的不同，現今僅將媒介改為人工智慧。

王總監亦指出未來元宇宙世界發展的重點為建立「共識」，人們的經驗與真實建構於人們願意相信，而在未來發展上，人們將更加注重體驗、相信與共識，因此對於藝術與娛樂發展而言，創造願意相信的真實與體驗，即藝術與娛樂的重要目標。



圖 50: 國立臺北科技大學互動設計系葛如鈞專任助理教授、原見精機劉昌和總經理、慧誠智醫余金樹總經理、臺灣數位藝術中心王柏偉藝術總監以及主持人國家通訊傳播委員會王維菁委員（從左至右）。

資料來源：本計畫提供

(4) 會後效益

本次論壇活動期間與會者即進行充分討論（詳參圖 51），會後於經濟日報、民視新聞網、MSN 新聞網、風傳媒、觀傳媒等，均於網路進行報導（詳參表 35）。同時，GTV 八大第一臺（詳參圖 52）於中午時段，以午間新聞方式對外說明通傳會辦理數位創新趨勢論壇，因此除了吸引民眾持續關注我國 5G 數位轉型以及數位創新的發展趨勢，亦大幅提升民眾對於通傳網路發展以及數位經濟發展下各項創新服務應用的認識與瞭解，並同時向社會大眾傳遞通傳會於通訊傳播發展推動之努力，以擴散活動的交流效益。

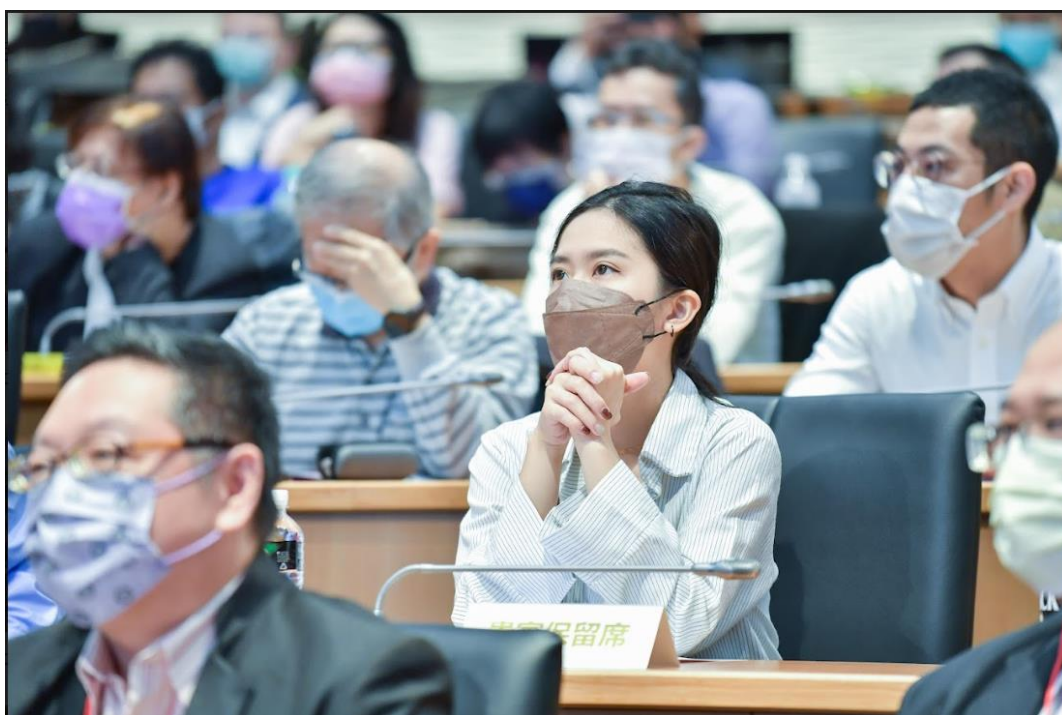


圖 51：與會交流情形

資料來源：本計畫提供

表 35：「Into Frontier Beyond 2022 未來新邊界 數位創新趨勢論壇」媒體露出

報導標題	媒體來源	網頁連結
虛擬商機是世界趨勢5G扮演轉動的推手	Life 生活網	https://m.life.tw/?app=view&no=1762270

報導標題	媒體來源	網頁連結
虛擬商機是世界趨勢 5G扮演轉動的推手	東森新聞網	https://news.ebc.net.tw/news/living/342833
虛擬商機是世界趨勢 5G扮演轉動的推手	蕃薯藤	https://n.yam.com/Article/20221101442196
虛擬商機是世界趨勢 5G扮演轉動的推手	LINE TODAY	https://today.line.me/tw/v2/article/ZayvPxr
虛擬商機是世界趨勢 5G扮演轉動的推手	風傳媒/LINE TODAY	https://today.line.me/tw/v2/article/0MJx6a2?utm_source=lineshare
虛擬商機是世界趨勢 5G扮演轉動的推手	MSN新聞網	https://www.msn.com/zh-tw/news/national/%E8%99%9B%E6%93%AC%E5%95%86%E6%A9%9F%E6%98%AF%E4%B8%96%E7%95%8C%E8%B6%A8%E5%8B%A2-5g%E6%89%AE%E6%BC%94%E8%BD%89%E5%8B%95%E7%9A%84%E6%8E%A8%E6%89%8B/ar-AA13BswH
虛擬商機是世界趨勢 5G扮演轉動的推手	Hinet 生活誌	https://times.hinet.net/topic/24228216
虛擬商機是世界趨勢 5G扮演轉動的推手	經濟日報	https://money.udn.com/money/story/5635/6728959
虛擬商機是世界趨勢 5G扮演轉動的推手	臺灣大哥大互聯	https://m.match.net.tw/pc/l

報導標題	媒體來源	網頁連結
演轉動的推手	match生活網	ife/travel/20221101/6897069
虛擬商機是世界趨勢 5G 扮演轉動的推手	Yahoo!新聞	https://tw.news.yahoo.com/%E8%99%9B%E6%93%AC%E5%95%86%E6%A9%9F%E6%98%AF%E4%B8%96%E7%95%8C%E8%B6%A8%E5%8B%A2-5g%E6%89%AE%E6%BC%94%E8%BD%89%E5%8B%95%E7%9A%84%E6%8E%A8%E6%89%8B-092352241.html
虛擬商機是世界趨勢 5G 扮演轉動的推手	奧丁丁新聞網	https://www.owlting.com/news/articles/201831
虛擬商機是世界趨勢 5G 扮演轉動的推手	觀傳媒	https://www.watchmedia01.com/clife-20221101201735.html?trms=189e2ac71bdc8dea.1667307971066
虛擬商機是世界趨勢 5G 扮演轉動的推手	風傳媒	https://www.storm.mg/localarticle/4591821
虛擬商機是世界趨勢 5G 扮演轉動的推手	民視新聞網	https://www.ftvnews.com.tw/news/detail/2022A31W0296

資料來源：本計畫製作



圖 52：Into Frontier Beyond 2022 未來新邊界 數位創新趨勢論壇新聞報導

資料來源：本計畫提供

2. 專家座談會摘要

本次計畫邀請經濟、金融領域之專家學者，就我國數位經濟政策效益分析與評估之成果，包括「普及偏鄉寬頻接取環境計畫」、「強化防救災行動通訊基礎建置計畫」以及「補助 5G 網路建設計畫」共三項計畫之政策效益分析與評估，進行專業意見交流，並就研究團隊現階段的研究成果給予精進之建議，進一步掌握政策效益分析未來應側重之研究方向。研究團隊今(2022)年共舉辦 1 場專家座談會，歸納重點如下（詳參表 36）：

表 36：專家座談會名單

座談會名稱	與談貴賓
我國數位創新 經濟政策效益 分析與評估	➤ 國立清華大學經濟學系：黃宗煌榮譽退休教授 ➤ 世新大學經濟學系：周濟教授 ➤ 國立臺北商業大學財務金融學系：楊浩彥教授 ➤ 銘傳大學經濟與金融學系：王光賢副教授 ➤ 逢甲大學經濟學系：林晉禾副教授

資料來源：本計畫提供

(1) 專家座談會

研究團隊於 2022 年 10 月 6 日舉辦 1 場專家座談會，邀國立清華大學經濟學系黃宗煌榮譽退休教授、世新大學經濟學系周濟教授、國立臺北商業大學財務金融學系楊浩彥教授，以及銘傳大學經濟與金融學系王光賢副教授等經濟、金融及數位經濟政策效益分析領域之專家學者討論在數位經濟政策及計畫的推動下，我國於基礎建設相關之政策效益分析與評估之成果。座談相關摘要如下：

A. 我國數位經濟政策效益分析與評估之設計

a. 政策效益分析之研究標的應更精確

- 黃宗煌榮譽退休教授：評估標的應與「數位創新」有關，並應使「數位經濟」的內涵更加明確

在政策效益分析與評估的標的上，由於評估標的為基礎建設相關政策，可能與數位創新政策較無直接關聯。而數位創新政策的經濟效益，用於情境或評估上主要與「數位創新經濟政策」或「數位技術創新」之內容相關。再者，「數位經濟」為一新穎的抽象概念，涉及之技術、產業部門或政策等內涵並非相當清晰，因此建議評估時應將「數位經濟」的具體內涵與範疇界定或歸納清楚，俾利評估標的能更加明確與聚焦。因此，建議評估範疇及標的設定應更明確。

另外，技術創新最主要的效益來自於應用，透過應用方能體現創新技術之價值，然而創新技術的使用於結果上是否會產生成本，或其他負面影響以及外部成本，皆應該納入考量（詳參圖 53）。



圖 53：專家座談會-黃宗煌榮譽退休教授發言

資料來源：本計畫提供

b. 應調整評估模型之設定

➤ 周濟教授：應增加子模型，並將外部成本納入考量

綜觀目前的研究成果，評估模型除物流外，亦納入金流因素作為考量，惟本次應用模型屬於動態單國的 CGE 模型，因此設計上僅能以外債取得計畫執行預算，並未考慮未來可能須支付的利息，建議應將未來是否能償還納入考量，並且於未來情境設計時視研究需求，另外增加子模型處理金融問題（詳參圖 54）。

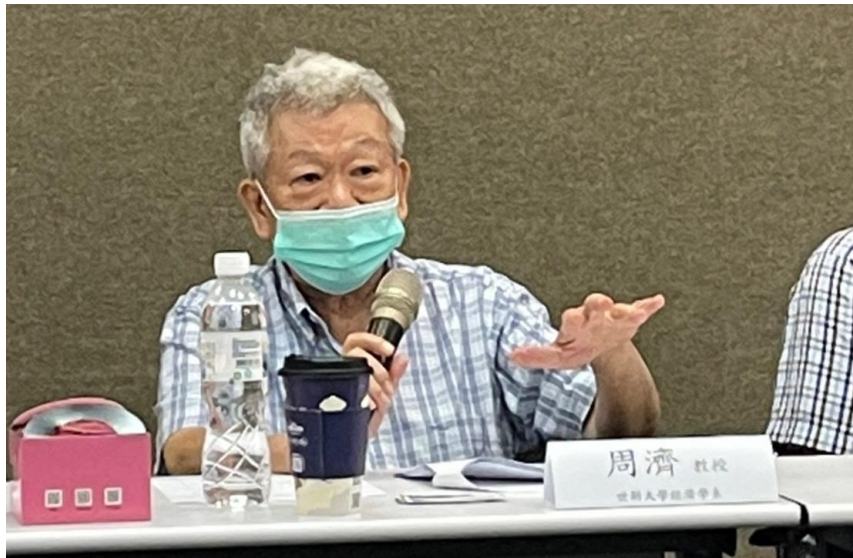


圖 54：專家座談會-周濟教授發言

資料來源：本計畫提供

➤ 楊浩彥教授：評估模型應可納入生產力因素

數位創新產生的經濟效益不應僅為金額上的指標，亦可能為提升總體或勞動生產效率而產生外部效果，因此建議未來可參考相關文獻，估計研發資金和資本形成的關聯性，以連結模型中生產函數之總要素生產力（整體生產力）或勞動生產力（如人才培訓）等參數，藉以衡量數位政策中人才培訓或政府鼓勵數位創新產業發展後所產生的數位經濟效益（詳參圖 55）。



圖 55：專家座談會-楊浩彥教授發言

資料來源：本計畫提供

B. 我國數位經濟政策效益分析與評估之結果探討

a. 目前 5G 的需求市場仍處於成長，民間消費產生效益有限

- 王光賢副教授：目前市場需求仍以 4G 為主，經濟效益無法充分顯現

數位政策產生的效益需供需兩端同軌並進，且長期執行方可彰顯。舉例而言，對於業者而言惟於確定市場對 5G 需求達一定規模後，方可能吸引業者投入資金，並完善 5G 基礎建設。進一步說明，完善 5G 基礎建設後，方有機會長期發展如遠距醫療服務或元宇宙虛擬設備等新創服務或產品，最終刺激並帶動數位經濟成長而產生效益。然以目前情境而言，由於目前情境並未將基礎建設與消費需求進行連結，因此評估結果顯示民間消費產生效益非常有限（詳參圖 56）。



圖 56：專家座談會-王光賢副教授發言

資料來源：本計畫提供

➤ **周濟教授：需考量目前的應用環境是否能夠顯現 5G 價值**

政策效益產生的時間點相當重要，在政策效益分析與評估上須將時間點納入考量。我國目前的環境可能尚無法充分突顯 5G 發展產生的效果，相關的應用發展可能至 2025 年後方能較具體呈現，因此關於 5G 網路建設計畫的評估結果，目前尚無法清楚得知具體效益為何。因此，研究團隊採取以時間區分效益評估之方式為一相當妥善處理方式。

b. 政策效益分析與評估之結果產生效益邊際遞減現象

➤ **林晉禾副教授：投資邊際效果僅提高 GDP 0.5-0.6 元**

許多文獻指出，每增加一單位的投資邊際效果，通常約可使 GDP 增加 1~2 元或更多，惟目前研究結果僅 0.5 元，為邊際報酬遞減，應思考相關投資是否具有價值，建議未來可考慮採用其他估算方式（詳參圖 57）。



圖 57：專家座談會-林晉禾副教授發言

資料來源：本計畫提供

C. 政策效益分析與評估之未來研究方向

a. 政策效益分析與評估應增設其他衡量指標

➤ 王光賢副教授：質量變化應納入效益評估中

本研究所採用情境目前僅針對基礎建設進行效益評估，其成果僅為整體數位經濟效益的一部份，未來建議可嘗試就 5G 的質化效益進行探討，尤其當 5G 未透過消費金額增加而顯現效益時，例如於月租費率維持相同之情況下發生通訊品質上的改變，此時應有一些質性的衡量指標進行評估。因此，建議未來可嘗試以質化效益進行探討，例如採用滿意度調查等問卷調查方式，並透過德菲法（Delphi Method）從許多專家座談會之意見中取得相關衡量指標之建議。進一步說明，若欲進行質化效益之評價，建議可採用其他簡單且直觀的方式，俾利未來可向非經濟背景之專家學者說明。

➤ 林副教授晉禾：軟體建設產生的效益亦應納入考量

此次效益分析研究所舉例的 KPI 大部分為基礎建設之硬體投入，然實際上軟體部分的政策推動亦會產生質性或量化的效益，如人才培訓或非貨幣化效益，建議未來可沿用研究中所選的情境一（普及偏鄉寬頻接取環境）和情境二（強化防救災行動通訊基礎建置），應用如成本效益法同時評估貨幣化和非貨幣化之效益。

➤ 黃宗煌榮譽退休教授：應隨研究標的發展規劃細部評估指標

數位經濟政策的效益評估依時間點劃分，可分為執行前及執行後，而其對應的評估分析方式也相對可分為事前和事後。不論何種分析方式，皆建議應針對欲評估之計畫，設定發展指標以掌握不同效益之變動趨勢。進一步說明，未來可視評估需求，彙整相關資料以了解如生產力提升、生產成本降低、生活素質改善、交易成本降低、產業轉變及國家競爭力提升、公共安全改善、防災及防疫系統健全等效益。

b. 本研究應增加其他評估方法

➤ 周濟教授：應採取多種評估方法並行

數位經濟政策的效益有部分來自衍生效益和外部效益，然而部分效益屬於質性成果，因此難以衡量，建議可透過長期研究，一方面彙整相關資訊，另一方面先採用如成本效益方法，先將可量化的效益進行評估，最後於計畫後期再採用 CGE 模型衡量我國整體數位基礎設施的總體效益。

（二） 效益說明

為能讓我國民眾充分瞭解我國通訊傳播政策及法規方向，研究團隊一方面以辦理大型論壇之方式，進行產業鏈結，並廣泛蒐集我國通訊傳播業者、泛通訊傳播業者或創新應用服務業者於實務面經驗分享與建議，促進各界共同交流。另一方面，以專家座談會之形式，邀請數位經濟政策效益分析相關專業領域之專家學者就我國數位經濟政策效益分析與評估，進行專業意見交流，以相關成果作為我國後續擘劃政策與法規調適之參考。

進一步觀看研究成果，研究團隊藉由辦理大型論壇以及專家座談會，提供我國產、學、研界以及社會大眾一個觀點激盪之場域，促進多元交流。進一步說明，一方面，透過辦理論壇，研究團隊藉論壇 3 大主題（創新發展趨勢、創新應用探索、創新前瞻思維）及各項相關議題（例如未來商務新邊界、娛樂體驗新邊界、智慧醫療新邊界等）之專業意見交流，探討我國在 5G 商用發展前期，各項產業最新的技術實踐與前瞻思維，協助我國產業掌握最新數位經濟發展之重要關鍵議題，以及促進我國數位匯流與通訊傳播政策的發展以及法規調適。因此，一方面於政策推動上有助於我國擘劃符合產業與社會發展實際需求之政策，另一方面可作為我國消除既有法規與產業發展之間扞格之參考。

另一方面，在辦理專家座談會上，研究團隊透過邀請數位經濟政策效益分析之相關領域專家學者，就我國大型資通訊政策進行政策效益分析與評

估之專業意見交流，協助我國得以初步瞭解大型資通訊政策之實質效益，作為我國完善下階段數位經濟政策擘劃之參考，以及同時俾利我國智慧家國家方案之各項政策發展與下階段擘劃能更有利於產業實務發展以及社會需求。

綜觀近年來數位經濟之發展趨勢，在 5G 通訊技術的快速發展下，各項 5G 智慧應用已逐步朝商用發展。而低軌衛星與元宇宙應用亦為未來發展趨勢，下階段全球數位經濟的發展將產生更多不同面貌，因此未來我國產業如何於快速變動數位經濟體系中尋求產業數位轉型與創新並多元發展的關鍵，將顯更為重要。為有助於數位經濟下我國產業的發展能接軌國際趨勢，研究團隊遂藉與各界之專業意見交流，並整理我國推動、擘劃資通訊政策須留意之重點，將成果後續提供至主管機關，使政策能更貼近社會實際發展的需求。

伍、查核點執行情形

本計畫執行時程自 2022 年 1 月 1 日至同年 12 月 31 日止，期中報告預計於 6 月 29 日交付，期末報告預計於 11 月 11 日交付。各個工作項目規劃進度如表 37，期末階段之查核點執行情形說明如表 38。

表 37：本計畫各工作項目預定進度甘特圖

工作項目	月份											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
分項一：智慧國家方案政策研析暨管理												
1. 通訊傳播基礎建設數位轉型暨法制革新計畫期中報告 1 份。												
2. 通訊傳播基礎建設數位轉型暨法制革新計畫期末報告 1 份。												
3. 協助通傳會支援智慧國家方案數位基盤分組至少 2 次跨部會會議或季管考。												
4. 協助數位發展部支援智慧國家方案數位基盤分組至少 2 次跨部會會議或季管考。												
5. 前瞻科技下通訊傳播法制架構研析。												
分項二：平臺經濟下數位市場法制創新趨勢與監理												
1. 國際數位市場創新法制及案例研析期中報告 1 份。												
2. 國際數位市場創新法制及案例研析期末報告 1 份。												
3. 全球數位市場創新發展趨勢觀測分析期中報告 1 份。												
4. 全球數位市場創新發展趨勢觀測分析期末報告 1 份。												
分項三：數位政策交流與鏈結專業能量												
1. 舉辦至少 1 場數位經濟專家座談會或講座，以及至少 1 場大型研討會或論壇。												
註 1：期中報告為 6 月 29 日交付 註 2：期末報告為 11 月 11 日交付												

表 38：本計畫查核點執行情形

工作項目	查核點概述	查核點執行情形（期末）
分項 1：智慧國家方案政策研析暨管理	通訊傳播基礎建設數位轉型暨法制革新計畫期中報告 1 份	研究團隊已於今（2022）年 6 月 29 日提交通訊傳播基礎建設數位轉型暨法制革新計畫期中報告 1 份。
	通訊傳播基礎建設數位轉型暨法制革新計畫期末報告 1 份	研究團隊已於今（2022）年 11 月 11 日提交通訊傳播基礎建設數位轉型暨法制革新計畫期末報告 1 份。
	協助通傳會支援智慧國家方案數位基盤分組至少 2 次跨部會會議或季管考。	專案辦公室分別於今（2022）年 4 月 21 日與 7 月 21 日協助通傳會進行智慧國家方案數位基盤分組共計 2 次的計畫季管考，以及協助通傳會於 5 月 12 日召開智慧國家方案數位基盤分組「第 1 次會議」。
	協助數位發展部支援智慧國家方案數位基盤分組至少 2 次跨部會會議或季管考。	專案辦公室協助數位部於今（2022）年 10 月 19 日召開「行政院智慧國家推動小組」第 2 次會議，以及協助數位部於 10 月 21 日完成智慧國家方案數位基盤分組第三季管考作業。
	前瞻科技下通訊傳播法制架構研析。	研究團隊已於今（2022）年 11 月 11 日完成前瞻科技下通訊傳播法制架構研析。
分項 2：平臺經濟下數位市場法制創新趨勢與監理	國際數位市場創新法制及案例研析期中報告 1 份。	研究團隊已於今（2022）年 6 月 29 日完成國際數位市場創新法制及案例研析期中報告 1 份（附件一），本研究已針對歐盟、英國及美國在平臺經濟下就數位創新市場之整體競爭政策走向、近期立法倡議，以及就大型數位平臺反競爭之執法個案等面向進行研議。
	國際數位市場創新法制及案例研析期末報告 1 份。	研究團隊已於今（2022）年 11 月 11 日提交國際數位市場創新法制及案例研析期末報告 1 份（附件一），本研究蒐集並分析歐盟、英國及美國在

工作項目	查核點概述	查核點執行情形（期末）
		平臺經濟下就數位創新市場之法制政策最新發展情況，從中汲取可行經驗，進而對我國後續就大型數位平臺經濟性管制之因應策略提出建議。
	全球數位市場創新發展趨勢觀測分析期中報告 1 份。	研究團隊已於今（2022）年 6 月 29 日繳交全球數位市場創新發展趨勢觀測分析期中報告 1 份（附件二），針對目前全球及個別國家之數位發展趨勢，包含數位環境、網際網路、社群媒體、行動通訊、電子商務及數位行銷等議題進行盤點，並初步總結目前創新互動平臺及創新影音平臺服務提供之關鍵業者及其營運概況。
	全球數位市場創新發展趨勢觀測分析期末報告 1 份。	研究團隊已於今（2022）年 11 月 11 日完成全球數位市場創新發展趨勢觀測分析期末報告 1 份（附件二），進一步就創新互動平臺及創新影音平臺之我國產業發展現況與各服務平臺之關鍵業者及其營運概況進行盤點，並與國際趨勢相互比較，提出綜合觀測與建議。
分項 3: 數位政策交流與鏈結專業能量	舉辦至少 1 場數位經濟專家座談會或講座，以及至少 1 場大型研討會或論壇。	研究團隊已於今（2022）年 10 月 6 日於集思臺大會議中心阿基米德廳，辦理「我國數位創新經濟政策效益分析與評估」專家座談會；今（2022）年 10 月 28 日於集思交通部國際會議中心，辦理「Into Frontier Beyond 2022 未來新邊界 數位創新趨勢論壇」。

資料來源：本計畫製作

陸、 整體計畫進度

一、 整體計畫進度表

本計畫執行進度如下：

表 39：本計畫整體進度表

計畫執行	
預定進度（％）	實際執行（％）
100％	100％

柒、結果與討論

一、 結論與建議

研究團隊透過蒐集資料與辦理活動等工作項目，協助落實智慧國家方案，提供國家大型資通訊政策推動之專業幕僚建議，使智慧國家方案推動之進程得以符合行政院之預期政策目標，同時鏈結國內外通傳產業發展趨勢，蓄積發展數位創新經濟之能量，提升我國數位經濟發展動能，研究團隊自本計畫共三分項角度提出結論以及政策建議做為下階段擘劃相關大型資通訊政策以及法規調適之參據：

（一）分項 1：智慧國家方案政策研析暨管理

行政院於去（2021）年 5 月通過智慧國家方案（2021-2025），延續數位國家・創新經濟發展方案（2017-2025）（下稱 DIGI+ 方案）之基礎與成果，持續促進國家與創新經濟永續發展，同時提升國家整體數位轉型動能，責成智慧國家方案數位基盤分組，執掌推動超高速寬頻及數位匯流基礎建設，兼具營造有利各項數位創新發展所需之基礎環境及發展活躍的網路社會等工作任務，打造有利發展智慧國家之數位環境。進一步說明，為使智慧國家方案數位基盤各項推動政策具備可行性與前瞻性，本研究在分項一的主要工作，為協助執行智慧國家方案之跨部會管考相關事宜，並藉觀測通訊傳播政策與法規，研析與解決在智慧國家方案推動過程中，動態發生的各項法制政策議題，以及舉辦大型論壇及專家座談會等方式，協助與產官學研各界之專業意見交流，使各界瞭解並共同合作促進智慧國家方案之落實。因此在分項一的工作核心提出建議如下：

1. 持續以專案辦公室協助推動並執行國家大型資通訊政策

今（2022）年為協助落實智慧國家方案數位基盤分組任務目標的第二年，而在許多政策推動上仍需持續保持與進行跨部會溝通與聯繫，以掌握智慧國家方案各項政策與目標於各計畫推動進程，方能凝聚各部會共識，因此，

本分項建議，未來仍有必要持續以專案協商辦公室協助落實智慧國家方案數位基盤分組之工作項目，透過跨部會溝通協商與合作，管考與追蹤各計畫之執行進度，力促各部會共同實踐智慧國家方案數位基盤分組之政策目標。

除計畫管理外，專案辦公室於協助提供專業幕僚建議與意見之項目亦涵蓋範疇相當廣泛，包括國際寬頻基礎設施的數位轉型、國際新興通訊科技於產業發展及監理趨勢、平臺經濟下數位市場法制創新趨勢與監理等議題，以及透過數位經濟政策效益分析與評估，剖析我國推動智慧國家方案相關政策計畫可能帶來的經濟效益等。因此，專案辦公室建議除應持續協助數位基盤分組各計畫管考事宜外，同時，亦持續觀測國際先進國家數位經濟發展趨勢，盤點通訊傳播產業發展動態，並歸納通訊傳播與創新應用服務業者等於數位轉型發展趨勢及前瞻思維，並針對推動資通訊政策之經濟效益，及質化與量化面向數據進行探討等，作為實踐智慧國家方案之政策建議，並於下階段協助數位部共同推動我國產業的數位發展。

2. 前瞻科技下通訊傳播法制架構研析

通訊傳播基礎建設之數位轉型發展為數位經濟發展下，消費習慣的改變與新興服務的普及，以及近年 Covid-19 疫情影響，先進國家已開始重視並著手推動傳統通訊基礎建設之數位轉型，以俾利未來各種新興通訊應用服務之整合。透過觀察先進國家針對使用壽命屆期之基礎設施退場以及配套措施，均已提出推動數位化發展之推動政策及相應配套方式，一則加速基礎設施數位化轉型，二則維護弱勢族群之使用權益。再者，為推動高速寬頻普及於民，在成熟的固網寬頻基礎建設布建與不斷推升 5G 服務覆蓋率之國際政策上，有國家已開始跳脫出純粹補貼基礎建設，而開始擴大解釋基礎設施範疇，藉此加速開放基礎設施共用，亦有國家於推升行動寬頻覆蓋率之手段，係以維護偏鄉與弱勢族群為出發點，特別核配予以使用。以及，研究團隊觀測到，儘管全球仍處於 Covid-19 疫情未趨緩之情事下，但全球太空事

業仍然維持成長趨勢，再自烏俄戰爭中對低軌衛星之利用，各業者對於低軌道衛星的星系組網與布局，更是各國持續探討的關鍵議題。我國智慧國家方案之數位基盤分組推動主軸，即為推動我國超高速寬頻普及，使全民得以近用優良的寬頻服務，而在寬頻連網需求持續提升與網路服務韌性之需求下，本計畫借鑑國際相應之通訊基礎設施政策方向，均歸納整理觀測資訊並提出我國在提升數位基盤之法制政策方針建議，以供通傳會酌參。

又，為響應數位經濟發展，我國政府已長期投入大量資金，奠定相關數位政策推動與構築產業發展環境，且於國際上之數位競爭與創新科技排名均名列前五名，為了就我國相關數位政策進行各層面的效益評估，本計畫亦審視 DIGI+ 方案與智慧國家方案二計畫中之重要計畫，橋接國際產業發展與國內市場商業模式，所產生之經濟效益。鑑於政策執行效益之重要性，專案辦公室建議未來能再以成本損失法與成本效益法進一步精算決策所致生之損失或效益。

（二）分項 2：平臺經濟下數位市場法制創新趨勢與監理

隨著平臺經濟的快速發展，不論民眾日常生活或企業營運模式均逐漸與線上平臺密不可分，尤其是基於線上平臺特性而衍生之大型數位平臺在服務市場呈現獨占或寡占現象，甚至藉由垂直、水平或跨域整合而形成之數位生態系統，全球先進國家不只開始意識到倚賴大型數位平臺背後帶來之不公平競爭及權益受損之風險，相應的經濟性監理思維也在多方討論中逐漸清晰。本研究透過分項二藉由觀測與解析研究國別之大型數位平經濟性管制之法制政策，及蒐集與分析各式創新服務平臺之產業數據資訊，協助相關監理機關後續制訂因應措施之參酌依據。因此在分項二的研究核心提出建議如下：

1. 國際數位市場創新法制及案例研析

我國亦受到跨國大型數位平臺之深遠影響，或有潛在管制相類業者之

需求，故除借鑒歐盟、英國及美國數位市場競爭法制的政策變化與發展趨勢，亦應儘速以數位平臺市場為核心展開產業調查，方得擬定妥適之因應法制政策，以下先就目前掌握之我國數位平臺市場現況予以初步之分析與監理建議。

首先，就監理機關而言，基於建構數位經濟市場之可競爭性（contestability）之目的，本研究基於機關最適原則認為，對於數位平臺之市場競爭及經濟性管制，在各國都有競爭法主管機關之參與，建議可參採歐盟《數位市場法》中新設之「歐盟數位監管機構高級小組」與執法機關歐盟執委會一同協力之模式，以及於 CMA 內部新設 DMU，作為專責處理數位平臺所衍生不利市場競爭之問題，美國更是透過行政與立法強化 DOJ 與 FTC 之執法力度。因此，本研究建議或可由公平會於其轄下成立專責單位，負責數位平臺之競爭分析與監理，而其他部會（如通傳會）則負責線上平臺產業特定議題的調查等。

其次，就規管主體而言，不論是參酌歐盟模式藉由新設「線上中介服務」、「核心平臺服務」或「守門人」定義，以及授權歐盟執委會可參酌一定要件而調整涵蓋範圍；抑或英國模式劃定「戰略市場地位」(SMS)事業之定義，雖然係屬「產業管制法」之取徑，但或多或少皆有運用競爭法之科學界定方法。故本研究建議我國或可將事權交由公平會主責，授權其依照既有之執法能量與考量我國數位經濟市場之產業環境，劃定所欲規管之範圍。

再次，就監理之因應措施，本研究建議監理手段或可參考歐盟課予守門人平臺作為與不作為之義務規範（諸如禁止自我偏好、差別待遇或綑綁搭售等），以及相當程度的資料干預措施（諸如開放資料接取，以及互通與資料可攜制度之建立等），並透過如結合申報、透明化等措施，並設有罰責以確保義務之遵循；此外，不論是歐盟、英國與美國均有採納結構性拆分矯正措施，以避免數位平臺所產生之系統性風險，惟應注意，此一處分的干預程度

極大，且涉及到非常精密的產權切割作業，監管成本與誤判風險都非常高，如與參酌此等規範手段，尚應考量我國是否能夠投入足夠之行政能量以資因應。

綜上，提出我國未來監理數位平臺最適法制政策與主責機關之建言，使我國下一波管制及組織革新時，得更為周延且順應國際趨勢之方向。

2. 全球數位市場創新發展趨勢觀測分析

綜整全球數位市場創新發展趨勢觀測分析結果，全球網際網路用戶與社群媒體用戶數量與比例持續增加，且民眾的行為亦不斷改變，網際網路的功用也從過去單純的資料查詢演變成民眾接觸新資訊、了解新聞時事、娛樂的重要管道，進而囊括大部分傳統媒體業者賴以生存的廣告收入，也導致傳統媒體、電視台、有線電視等業者的生存遭受重大衝擊。

我國數位市場發展之趨勢也與國際相同，雖逐步發展我國本土之創新互動平臺與創新影音平臺，包含新創公司與舊有產業的轉型，但亦有仰賴跨境、大型數位平臺之服務，進而衍生出諸多競爭議題，衝擊企業用戶與終端用戶之權益，為使數位產業健全之發展，本研究認為公權力應得適當介入，以保持整體數位產業之衡平，進而達到永續且共榮之發展。故本研究比較國內外產業情勢後，提出以下建議：

首先，線上搜尋服務與社群媒體服務已經成為民眾獲取資訊的重要管道，然而網路資訊繁雜，使得民眾常有難以判斷訊息真實性之情形，進而可能對社會造成不利影響。本研究建議可針對網路虛假訊息進行管制與防堵，惟線上搜尋引擎及各類社群媒體平臺用戶規模與營運方式皆有所差異，加上虛假訊息之定義難以釐清，建議應先了解各類服務提供者包含演算法在內之運作模式，藉此釐清管制方向及制訂相關的配套措施。

其次，提供新聞聚合服務之平臺也漸成為民眾查找新聞的主要管道，而數位平臺利用新聞內容產生之流量而間接獲取大量數位廣告市場利潤，對

全球媒體業者均造成生存衝擊。我國新聞媒體業者面對大型科技業者透過用戶規模優勢與強大的議價能力也難以抗衡。國際上面對此問題亦有由政府出面主導的先例，本研究認為亦可考慮透過公權力主導，建構促使大型數位平臺為使用新聞媒體產製內容付費之法律依據，以維持整體新聞產業的功能與平衡。

再者，隨著線上串流產業逐步發展，民眾使用習慣逐漸轉向線上串流影音與音樂已經成為國際趨勢，加上線上串流媒體業者增大自有內容的投資，傳統電視產業受到的衝擊也持續擴大。本研究發現，傳統電視產業目前仍有的優勢在於擁有豐富電視節目的製作資源與經驗，近年來我國也持續打造多樣且優良的電視內容，建議我國可以透過政府單位輔導，由電視產業打造內容，並利用跨境串流影音平臺作為傳播工具，將我國優良電視內容拓展至海外市場，打造我國特有之創新文化。

最後，在用戶免費享受數位平臺帶來的便利的同時，也將個人資料交付給數位平臺，而數位平臺以科技方式，無條件擷取紀錄進而與個人身分連結使用，也形成民眾數據外洩與濫用之隱憂。各國政府面對此情況，也逐步研擬對應方案限制。有鑑於此，建議我國亦應思考建立明確定義科技使用的正當性並提供其安全發展之法制政策框架。

（三）分項 3：數位政策交流與鏈結專業能量

通傳產業及相關新興服務應用產業於數位轉型以及國家推動數位經濟發展牽涉範疇相關廣泛，我國政策與法規須與時俱進，並須持續調整與修訂，以因應現今數位經濟及科技發展的快速變遷趨勢。因此，實有必要透過建立與凝聚國內外產、官、學、研各界之共識並通力合作，就整體通傳產業及數位經濟未來發展，以及政策推動等議題進行數位匯流之專業意見交流，方能建構更加完整之智慧國家發展之願景與藍圖。而研究團隊針對本分項的結論與建議，說明如下：

近年來隨著科技的創新與數位經濟發展快速變遷的趨勢，數位創新正引領人們發掘未來數位經濟發展下一波商機與產業發展創新思維。進一步說明，儘管 5G 商用時代才剛起步，卻已帶給各項產業應用上的衝擊，而元宇宙概念的興起，亦使結合各項資通訊科技的數位創新，逐步醞釀下階段數位經濟發展的嶄新面貌。觀察目前 5G 數位經濟發展趨勢，將從各項 5G 相關創新應用的技術實踐與前瞻思維，帶領產業邁向下一波虛擬商機的蓬勃發展。

綜觀未來數位經濟發展趨勢，主要涵蓋以下 6 點面向，包括(1)全球數位創新發展趨勢上，未來國際各大企業將會強化對於元宇宙市場的商業布局，而元宇宙將有望以結合人類五感發展各項創新多元應用，並同時透過同時異地、異時同地以及異時異地之應用特質，創造更多商業發展可能以及強化虛實整合之應用成果；(2)未來商務發展趨勢上，打造韌性企業扮演全球數位轉型趨勢之重要角色，而資料增長、資料存取效能以及資料安全將成為資料韌性面臨重要議題，企業應透過身分認證管理、軟體漏洞以及資料備份打造資料安全韌性；(3)未來金融發展趨勢上，將從 WEB2.0 至 WEB3.發展下階段之新金融模式，並將產生個人支付以及身分驗證的轉變，而未來 WEB 3.0 的未來金融技術將與既有 WEB 2.0 的生活場景進行整合，增加許多金融交易上的更便利性，或是將有更多應用產生；(4)娛樂體驗發展上，未來我國五至十年於娛樂及藝術表演趨勢，在 5G 運用上將以 VR 以及 AR 技術為主，同時結合多人、同步、即時參與及社交而發展；(5)智慧醫療發展上，5G+AIOT 為未來發展趨勢，並且透過科技的運用及科技的輔助，未來有望可改變整個醫療體系的運作，朝醫院治療至居家照護（From hospital to homespital）的世界趨勢邁進；(6)智慧製造發展趨勢上，未來將朝「Robot to Co-bot」（機器人至人機共同協作）方向發展，使機械與人互動從「自動化」演進為「智動化」方向發展。因此，在數位經濟發展於 5G 技術的帶動下，

為使各領域產生更多創新應用服務型態，我國不論是在政策擘劃或法規訂定上，均須與時俱進並消弭與產業發展之扞格，俾利帶動我國產業的蓬勃發展。

另一方面，研究團隊亦透過舉辦專家座談會，探討我國數位經濟政策效益分析與評估之成果，並透過蒐集專家學者之專業意見與建議，俾利得以精進我國大型資通訊政策於效益評估之成效，以及同時作為我國擘劃下階段大型資通訊政策計畫之參據，俾利我國政策與計畫能符合產業發展需求，並進一步促進落實各項政策目標與擴散社會發展效益。

因此，專案辦公室建議應持續以辦理國內外大型論壇以及專家座談會等方式，汲取各界之專業思維與建議，俾利我國大型資通訊政策能更加符合產業發展之實務需求，同時，也藉此提供民眾瞭解我國資通訊政策推動之趨勢與進程，與全民分享我國推動通傳產業數位轉型與數位經濟發展之成果。

二、 績效成果

隨著去(2021)年5月通過智慧國家方案(2021-2025)，延續數位國家・創新經濟發展方案(2017-2025)(下稱DIGI+方案)之基礎與成果，持續促進國家與創新經濟永續發展。而今(2022)年為智慧國家方案推行的第二年，我國持續透過穩健的高速寬頻結合各項新興技術，健全我國數位經濟發展環境，同時蓄積數位創新經濟發展能量，帶動我國各項創新應用服務的蓬勃發展，使我國橋接國際產業發展趨勢。智慧國家方案延續DIGI+方案之基礎，持續推進我國數位基盤之整備，並透過軟硬基盤、技術、人才等整合，優化及提升整體雲端網路的發展，持續促國家數位創新經濟發展環境。

檢視目前智慧國家方案數位基盤分組推動成果，主要為持續強化基礎建設發展、持續推動前瞻通訊技術發展以及強化網路資安防護等三個面向。

在持續強化基礎建設發展部分，通傳會與相關部會仍持續優化4G行動通訊服務品質，並加速5G網路覆蓋率，補助業者於偏鄉地區建置行動寬頻

基地臺；截至 9 月底，已建置完成 151 臺行動寬頻 5G 基地臺。於固網方面，2021 年 12 月底 2Gbps 涵蓋率為 38.5%，今（2022）年 9 月底 2Gbps 網路涵蓋率則達 53%。另一方面，於強化防救災行動通訊建置部分，截至 9 月底，通傳會已完成建置 27 臺強化防救災行動通訊平臺。

關於下階段的 5G 頻譜資源規劃，通傳會與相關部會已完成「新興創新應用之潛在干擾及頻譜整備與執照規範」之初步研析成果，以及「評估 5G 與中頻段既有業務和諧共用頻譜之具體可行方案及各方案之優劣分析」之初步成果，有助於我國下階段 5G 頻譜資源分配與規劃更為完善，俾利帶動數位經濟下產業的健全發展。

最後，為推動 5G 垂直場域應用發展，通傳會與相關部會已初步綜整並提出國內外 5G 公共安全垂直應用場域政策與案例研析，以及 5G 智慧公共安全實證，並透過 5G 網路結合 IoT 等技術，建構民眾生活環境之公共安全應用；初步完成我國 5G 專網相關法規調適，並研提 5G 公共安全垂直場域實證法規調適之建議。

在持續推動前瞻通訊技術發展部分，為能支持新興通訊技術與創新應用服務的蓬勃發展，改善我國雲端與聯網服務品質，擴展我國整體網路環境容量，科技部（現為國科會）亦積極促進國家聯網通道建設的發展，截止 9 月，已完成台中與台南機房改善，並增建混合雲主機於台中機房，並亦完成新竹台中 VPLS 封閉型網路設置與機器內部網路放線配置。另一方面，也積極完成地端與雲端 Azure 連動。再者，國科會亦積極進行 Beyond 5G 低軌衛星之通訊衛星發展之推動，並積極進行衛星本體及系統整合與通訊酬載、衛星通訊產業推動以及 B5G/6G 前瞻技術研發，加速建置我國 B5G 低軌衛星基礎建設，奠定我國新興通訊技術發展之基礎。

在強化網路資安防護部分，為持續強化我國 5G 及物聯網應用的資安防護的發展，通傳會與相關部會刻正進行擴充 5G「軟體安全開發暨運作程序

(DevSecOps)」與「軟體系統」資通安全分析檢測平臺及工具，以強化 5G 第三方服務與 IoT 軟體安全檢測程序，以及增進我國自主 5G 網路軟體安全分析檢測能量。同時，在 5G 網路軟體安全檢測部分，亦提供 5G 網路軟體安全檢測服務，檢驗 5G 網路軟體開發生命週期之安全性，此外，亦進一步完成 5G 網路軟體系統及營運安全管理參考框架，建構 5G 網路業者、第三方服務提供者與 IoT 製造商建立軟體安全、軟體部署暨更新、軟體供應鏈與用戶隱私保護之管理，俾利我國得以推動符合國際規範之 5G 軟體開發、部署暨更新管理、供應鏈與用戶隱私保護管理機制。

數位基盤分組相關部會均積極透過 5G 寬頻建設與實證、先進網路建設、B5G 衛星通訊、網路資安防護、頻譜政策以及法規調適促進先進網路應用發展，整合超高速寬頻應用情境，提升我國雲端網路應用韌性，並拓展新興通訊科技之應用以及整合我國於網路資安防護、資通訊與數位匯流政策及法規的修訂，建構我國高速、高效能、高信賴與全民近用之數位社會基盤，厚實智慧國家發展的基礎。

本計畫之績效價值與成果，主要為研究團隊一方面透過營運數位匯流專案辦公室，協助落實數位基盤分組之工作項目，瞭解並掌握我國資通訊政策執行方向與目前執行情形，以達成智慧國家方案之政策目標。另一方面，研究團隊亦持續透過觀測國際前瞻通訊技術應用與數位市場發展現況，借鏡國際數位匯流與數位轉型之政策洞見，提供專業幕僚建議，作為我國實踐智慧國家方案之參考，並使我國通訊傳播產業發展更臻完備。同時，為廣納各界先進與學者之專業能量，力避政策不符合實務需求，研究團隊藉由舉辦大型論壇與專家座談會方式，打造產官學研領域專家先進交流場域，蒐集產官學研之專業意見，加速擴散數位經濟擴散之社會效益，遂一併納入研究團隊研究之範疇。

當前述資料與意見蒐集完成後，研究團隊再提出政策與法規建議，為智

慧國家方案提出妥善的政策建議與分析（詳參圖 58）。



圖 58：本計畫績效價值與成果

資料來源：本計畫製作

捌、參考文獻

中文文獻

1. Annabelle Gawer、David B. Yoffie 與 Michael A. Cusumano 著（陳琇玲譯），網絡效應極致而成功的臉書《平台策略》選摘（2），風傳媒（2020/03/25），<https://www.storm.mg/article/2398088?page=1>。
2. Dcard Ads，資料來源：<https://business.dcard.tw/>。
3. Dcard 知識庫，資料來源：<https://about.dcard.tw/faq/posts/49>。
4. Emma Stein，高速網路服務抵達南極洲，麥克默多站正測試星鏈衛星網路終端，科技新報，2022 年 9 月 19 日，資料來源：
<https://technews.tw/2022/09/19/starlink-antarctica-spacex-mcmurdo-station/>。
5. Facebook《社群守則》，Meta，資料來源：
<https://transparency.fb.com/zh-tw/policies/community-standards/?source=https%3A%2F%2Fwww.facebook.com%2Fcommunitystandards>。
6. KOL Radar，《2022 網紅行銷數據趨勢報告書》，2022，資料來源：
<https://wordpress.lokidea.com/wp-content/uploads/2022/03/2022%E7%B6%B2%E7%B4%85%E8%A1%8C%E9%8A%B7%E8%B6%A8%E5%8B%A2%E5%A0%B1%E5%91%8A%E6%9B%B8.pdf>。
7. Shoshana Zuboff 著（溫澤元、林怡婷、陳思穎譯），監控資本主義時代（上卷：基礎與演進；下卷：機器控制力量），文化出版企業股份有限公司（2020）。
8. Similarweb，「News.Yahoo.com 流量和參與度」，2022，資料來源：
<https://www.similarweb.com/zh-tw/website/news.yahoo.com/#traffic>。

9. Twitter，《Twitter 廣告如何運作》，資料來源：
<https://business.twitter.com/zh-cn/help/troubleshooting/how-twitter-ads-work.html>。
10. Twitter，《仇恨行為政策》，資料來源：<https://help.twitter.com/zh-tw/rules-and-policies/hateful-conduct-policy>。
11. 內政部戶政司，資料來源：<https://www.ris.gov.tw/app/portal>。
12. 公平交易委員會，數位經濟與競爭政策白皮書（初稿），
<https://www.ftc.gov.tw/upload/2b6494c2-72ba-429b-80a5-aec47005dcf1.pdf>。
13. 王怡惠，從歐盟數位平台政策探討數位平台監理趨勢，臺灣經濟研究月刊，第 44 卷第 11 期，頁 22-29（2021）。
14. 艾瑞諮詢，2016 年《網紅生態白皮書》。
15. 吳欣蓓，從破產谷底大翻身！被軟銀拋棄的通訊衛星獨角獸 OneWeb，如何一年內浴火重生？，數位時代，2021 年 5 月 3 日，資料來源：<https://www.bnext.com.tw/article/62584/oneweb>。
16. 吳彥容，簡評歐盟強化資料自由流通之新規則——以非個人資料之流通為中心，經貿法訊（2019）。
17. 林鍵麟，日本新創大賞 2022 揭曉，獎落世界百大影響力企業，衛星軌道服務公司 Astroscale，數位時代，2022 年 6 月 6 日，資料來源：
<https://www.bnext.com.tw/article/69707/japan-startup-award-20220606>。
18. 社群守則，資料來源：
<https://www.facebook.com/help/instagram/477434105621119>。
19. 徐曼慈，美國眾議院發布「數位市場下之競爭調查」報告，公平交易委員會電子報，第 170 期，頁 1-3（2021）。
20. 圈圈科技，2022 年《微網紅行銷數據趨勢報告書》。

21. 國家通訊傳播委員會，110 年度電信統計圖表，資料來源：
<https://www.ncc.gov.tw/chinese/images/ap/pdf.png>。
22. 國家通訊傳播委員會，全國各縣市偏遠地區高速寬頻統計，民國 111 年 5 月 25 日，資料來源：
<https://www.ncc.gov.tw/chinese/files/opendata/%E5%85%A8%E5%9C%8B%E5%90%84%E7%B8%A3%E5%B8%82%E5%81%8F%E9%81%A0%E5%9C%B0%E5%8D%80%E9%AB%98%E9%80%9F%E5%AF%AC%E9%A0%BB%E7%B5%B1%E8%A8%88.xlsx>。
23. 莊春發，競爭概念的發展、演變與反托拉斯政策，公平交易季刊，第 6 卷第 1 期，頁 29-83（1998）。
24. 許家華，蘋果占走 Globalstar 網路容量 85% 馬斯克也想分杯羹，鉅亨網，2022 年 9 月 10 日，資料來源：
<https://news.cnyes.com/news/id/4951131>。
25. 陳志仁、張正武、郭力慈、莊珮琪，頻譜供應規劃與政策規範研究，交通部委託之計畫成果報告（2016 年 12 月）。
26. 陳志民，支付系統競爭議題及規範架構之建立，公平交易季刊，第 27 卷第 3 期，頁 1-40（2019）。
27. 陳志民，數位平臺經濟與市場競爭：國際規範趨勢與案例評析，公平交易電子報，第 133 期，頁 1-2（2019）。
28. 陳曉莉，伊朗切斷網路，美國擴大當地網路服務許可，Starlink 啟用當地衛星通訊，iThome，2022 年 9 月 26 日，資料來源：
<https://www.ithome.com.tw/news/153237>。
29. 陳曉莉，歐洲兩大衛星通訊業者 Eutelsat 與 OneWeb 簽署合併備忘錄，iThome，2022 年 7 月 27 日，資料來源：
<https://www.ithome.com.tw/news/152147>。

30. 創新拿鐵，用「網路效應」來創造成功！臉書「贏家通吃」給個人的 5 個啟示，遠見（2017/05/15），<https://www.gvm.com.tw/article/38013>。
31. 湯皓茹，宇宙清道夫登場！日英歐正式簽訂 1480 萬歐元「太空垃圾清除衛星 ELSA-M」合約，2022 年 5 月 31 日，資料來源：
<https://www.inside.com.tw/article/27853-elsa-m-astro-scale-spacedebris>。
32. 湯皓茹，亞洲第一站！Starlink 今起支援日本網路服務，INSIDE 硬塞的網路趨勢觀察，2022 年 10 月 11 日，資料來源：
<https://www.inside.com.tw/article/29253-starlink-start-service-japan>。
33. 楊宏暉，歐盟競爭法關於垂直協議規範之沿革、現狀及展望，公平交易季刊，第 27 卷第 1 期，頁 113-167（2019）。
34. 楊皓茹，Starlink2.0 與電信業者結盟！明年以 T-Mobile 連手機全美無死角，INSIDE 硬塞的網路趨勢觀察，2022 年 8 月 26 日，資料來源：
<https://www.inside.com.tw/article/28732-starlink-t-mobile-no-more-dead-zone>。
35. 資策會科技法律研究所，美國眾議院發布反壟斷五大法案，恢復數位市場競爭並防堵科技平台壟斷，科技法制要聞，
<https://stli.iii.org.tw/article-detail.aspx?no=55&tp=1&i=180&d=8725>。
36. 劉定基，試評「數位通訊傳播法」草案，收錄於「匯流、治理、通傳會」論文集，頁 283-310（2018）。
37. 影響 Facebook 動態消息貼文排序的因素是什麼？，
<https://www.facebook.com/help/www/520348825116417>。
38. 數位時代，「新聞這麼多，Google 上看到的內容是怎麼「被挑中」？Google 新聞副總裁親自揭秘！」，2019，
<https://www.bnext.com.tw/article/53735/google-news-gni>。
39. 數位發展部，施政重點，<https://moda.gov.tw/majorpolicies/368>。

40. 數位發展部，數位發展部開放商用衛星通信頻率 11 月 8 日起受理業者申請，2022 年 10 月 25 日，資料來源：<https://moda.gov.tw/press/press-releases/2772>。
41. 蔡念中、王怡惠、曾筱媛、黃世蕙、周佳穎、梁曼嫻（107 年），數位經濟下我國影音 OTT 收視聽衡量機制於商業運作模式之初探，國家通訊傳播委員會，資料來源：
https://www.ncc.gov.tw/chinese/files/19042/4007_41355_190423_1.pdf。
42. 盧佳柔，低軌衛星發展十年磨一劍！3 大關鍵因素帶動商轉起飛，台灣機會在哪裡？，數位時代，2021 年 9 月 30 日，資料來源：
<https://www.bnext.com.tw/article/65308/low-earth-orbit-starlink-oneweb-telesat-project-kuiper>。
43. 賴昭正，離地表 100 公里就是太空？看不到浩瀚星河的太空旅遊能體驗什麼？，泛科學，<https://pansci.asia/archives/331149>（2021/10/4）。
44. 聯合線上，資料來源：<https://co.udn.com/co/business>。
45. 謝長江，初論非經濟效率因素作為競爭法之目的：從秩序自由主義及新布蘭迪斯學派的發展談起，公平交易季刊，第 29 卷第 3 期，頁 119-156（2021）。
46. 謝國廉，「歐盟競爭法之架構與範圍：以反競爭協議與濫用獨占地位之規範為中心」，歐盟法之基礎原則與實務發展（下），初版，臺大出版中心，頁 1-40（2015）。
47. 顏嘉南，打擊大型數位平台自肥 美司法部支持立法，工商時報（2022/03/30），
<https://tw.stock.yahoo.com/news/%E6%89%93%E6%93%8A%E5%A4%A7%E5%9E%8B%E6%95%B8%E4%BD%8D%E5%B9%B3%E5%8F%B0%E8%87%AA%E8%82%A5->

%E7%BE%8E%E5%8F%B8%E6%B3%95%E9%83%A8%E6%94%AF%E6%8C%81%E7%AB%8B%E6%B3%95-201000839.html。

48. 關鍵評論網，資料來源：<https://www.thenewslens.com/>。

49. 蘋果新聞網《遠傳 friDay 影音付費用戶達 30 萬戶 明年營收破 10 億》，資料來源：

<https://www.appledaily.com.tw/property/20191205/F2OUKOJOOO5CM6T LU2BC7EEPHM/>。

外國文獻

1. ACCC, More than 8 million broadband connections now on the NBN, Feb. 19, 2021, available at <https://www.accc.gov.au/media-release/more-than-8-million-broadband-connections-now-on-the-nbn>.
2. ACCC, National Broadband Network (NBN), available at <https://www.accc.gov.au/consumers/internet-landline-services/national-broadband-network-nbn>.
3. ACCC, NBN Wholesale Market Indicators Report, May 19, 2022, available at <https://www.accc.gov.au/regulated-infrastructure/communications/national-broadband-network-nbn/nbn-wholesale-market-indicators-report/march-quarter-2022-report>.
4. ACCC, Telstra's Migration Plan, available at <https://www.accc.gov.au/regulated-infrastructure/communications/industry-reform/telstras-migration-plan>.
5. ACMA, Australian procedures for the coordination and notification of satellite systems, Jan. 1, 2012, available at <https://www.acma.gov.au/publications/2012-01/guide/australian-procedures-coordination-notification-satellite-systems>
6. ACMA, Five-year spectrum outlook 2022–27 and 2022–23 work program, Sep. 7, 2022, available at <https://www.acma.gov.au/publications/2022-09/plan/five-year-spectrum-outlook-2022-27>
7. ACMA, Radiocommunications (Foreign Space Objects) Amendment Determination 2021 (No. 1), Apr. 1, 2021, available at <https://www.legislation.gov.au/Details/F2021L00422>
8. ACMA, Radiocommunications (Foreign Space Objects) Amendment Determination 2022 (No. 1), May 12, 2022, available at <https://www.legislation.gov.au/Details/F2022L00701>
9. ACMA, Response to implementation of the Spectrum Pricing Review - consultation 39/2020, Dec. 16, 2020(consultation opened), available at

- <https://www.acma.gov.au/consultations/2020-12/response-implementation-spectrum-pricing-review-consultation-392020>
10. ACMA, Response to the implementation of the Spectrum Pricing Review(part 2) - consultation 38/2021, Oct. 29, 2021(consultation opened), available at <https://www.acma.gov.au/consultations/2021-10/response-implementation-spectrum-pricing-review-part-2-consultation-382021>
 11. ACMA, Rules for the Priority Assistance service, Feb. 23 2022, available at: <https://www.acma.gov.au/rules-priority-assistance-service#:~:text=Priority%20assistance%20is%20a%20special,faster%20fault%20repairs>.
 12. ACMA, Trends and developments in telecommunications 2020–21, available at:https://www.acma.gov.au/sites/default/files/2021-12/Trends%20and%20developments%20in%20telecommunications%2020-21_0.pdf.
 13. Advanced Television, Starlink has 700,000 subs, Sep. 19, 2022, available at <https://advanced-television.com/2022/09/19/starlink-has-700000-subs/>
 14. Advanced Television, Telesat requests ITU launch extension, Aug. 10, 2022, available at <https://advanced-television.com/2022/08/10/telesat-requests-itu-launch-extension/>
 15. Affairs, Population Division. New York. ST/ESA/SER.A/437.
 16. Amazon, Letter to FCC regarding to IBFS File Nos. SAT-LOA-20200526-00055 and SAT-AMD-20210818-00105, Jun. 24, 2022, available at <https://www.scribd.com/document/579991038/SpaceX-Gen2-Letter-p>
 17. Amazon, Project Kuiper announces plans and launch provider for prototype satellites, Nov. 2, 2021, available at <https://www.aboutamazon.com/news/innovation-at-amazon/project-kuiper-announces-plans-and-launch-provider-for-prototype-satellites>
 18. Amy Adams, Ambitious target set for rural broadband, available at <https://www.beehive.govt.nz/release/ambitious-target-set-rural-broadband>.

19. App Annie, State of Mobile 2022 report, <https://www.data.ai/cn/go/state-of-mobile-2022/>
20. Astroscale, Astroscale Awarded Up To US \$4.5 Million Grant From Tokyo Metropolitan Government To Commercialize Active Debris Removal Services, Jan. 23, 2020, available at <https://astroscale.com/astro-scale-awarded-up-to-us-4-5-million-grant-from-tokyo-metropolitan-government-to-commercialize-active-debris-removal-services>
21. Australian Government, Department of Infrastructure, Transport, Regional Development, Communications and the Arts, available at: <https://www.infrastructure.gov.au/media-technology-communications/phone/phone-services/universal-service-guarantee-telecommunications>.
22. Australian Parliament House, National Broadband Network, available at https://www.aph.gov.au/About_Parliament/Parliamentary_Departments/Parliamentary_Library/pubs/BriefingBook45p/NBN.
23. Backlinko, 「 Microsoft Bing Usage and Revenue Stats 」 , 2022, <https://backlinko.com/bing-users>
24. BlackSky, BlackSky Sets New Standard for Agile Satellite Operations to Support Customers During Ukraine Crisis, Apr. 18, 2022, available at <https://www.blacksky.com/2022/04/18/blacksky-sets-new-standard-for-agile-satellite-operations-to-support-customers-during-ukraine-crisis/>
25. Bloomberg, MapLab: Monitoring the Invasion of Ukraine from Outer Space, Oct. 10, 2022, available at <https://www.bloomberg.com/news/newsletters/2022-10-19/maplab-monitoring-the-invasion-of-ukraine-from-outer-space>
26. Brian Fung, Congress grilled the CEOs of Amazon, Apple, Facebook and Google. Here are the big takeaways, CNN Business, 2020/07/30, <https://edition.cnn.com/2020/07/29/tech/tech-antitrust-hearing-ceos/index.html>.

27. Brian Fung, FTC chair issues a warning shot to the tech industry, CNN Business (2022/06/09), <https://edition.cnn.com/2022/06/09/tech/ftc-lina-khan-tech/index.html>.
28. Business of Apps, <https://www.businessofapps.com/>
29. Business Wire, Rocket Lab Wins Contract to Launch Orbital Debris Removal Demonstration Mission for Astroscale, Sep. 21, 2021, available at <https://www.businesswire.com/news/home/20210921006058/en/Rocket-Lab-Wins-Contract-to-Launch-Orbital-Debris-Removal-Demonstration-Mission-for-Astroscale>
30. BusinessofApps, 「Netflix Revenue and Usage Statistics」, 2022, <https://www.businessofapps.com/data/netflix-statistics/>
31. Capacity, Global internet bandwidth close to 1Pbps in 2022, finds TeleGeography, Sep. 15 2022, available at <https://www.capacitymedia.com/article/2amlvt4vjgru66ccltam8/news/global-internet-bandwidth-close-to-1pbps-in-2022-finds-telegeography>
32. Cecilia Kang, A Leading Critic Of Big Tech Will Join The White House, THE NEW YORK TIMES (2021/3/5), available at <https://www.nytimes.com/2021/03/05/technology/tim-wu-white-house.html>.
33. CMA, A new pro-competition regime for digital markets: Advice of the Digital Markets Taskforce (2020), available at https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5fce7567e90e07562f98286c/Digital_Taskforce_-_Advice.pdf.
34. CMA, Appendix B: The SMS regime: designating SMS firms, available at https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5fce72c58fa8f54d564aefda/Appendix_B_-_The_SMS_regime_-_designating_SMS_firms.pdf.
35. CMA, Corporate report-Multilateral Mutual Assistance and Cooperation Framework between the CMA, ACCC, CBC, NZCC, USDOJ and USFTC, GOV.UK (2020/09/02),

- <https://www.gov.uk/government/publications/multilateral-mutual-assistance-and-cooperation-framework-between-the-cma-accc-cbc-nzcc-usdoj-and-usftc>.
36. CMA, Digital Regulation Cooperation Forum launch document, GOV.UK (2020/07/01), <https://www.gov.uk/government/publications/digital-regulation-cooperation-forum>.
 37. CMA, Merger Assessment Guidelines (2021), available at https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/986475/MAGs_for_publication_2021_-.pdf.
 38. CMA, Online platforms and digital advertising: Market study final report (2020), available at https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5fa557668fa8f5788db46efc/Final_report_Digital_ALT_TEXT.pdf.
 39. CMA, Policy paper-Digital Regulation Cooperation Forum launch document, GOV.UK (2020/07/01), <https://www.gov.uk/government/publications/digital-regulation-cooperation-forum>.
 40. CMA, The CMA DaTA unit - we're growing!, GOV.UK (2019/05/28), <https://competitionandmarkets.blog.gov.uk/2019/05/28/the-cma-data-unit-were-growing/>.
 41. CMA, The CMA's Digital Markets Strategy (2019), available at https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/814709/cma_digital_strategy_2019.pdf.
 42. CNBC, Morgan Stanley expects SpaceX will be a \$100 billion company thanks to Starlink and Starship, Oct 22, 2020, available at <https://www.cnbc.com/2020/10/22/morgan-stanley-spacex-to-be-100-billion-company-due-to-starlink-starship.html>
 43. CNN Philippines, DICT: Elon Musk's Starlink eyes full coverage of PH by mid-2023, Aug. 29, 2022, available at

- <http://www.cnnphilippines.com/business/2022/8/29/DICT-Starlink-eyes-full-coverage-PH-by-mid-2023.html>
44. ComCom, ACCC – NZCC Measuring Broadband Report – June 2022, Jun. 1, 2022, available at https://comcom.govt.nz/__data/assets/pdf_file/0033/284496/ACCC-NZCC-Measuring-Broadband-Report-June-2022.pdf.
 45. ComCom, Commission 111 Contact Code, Nov. 17, 2020, available at https://comcom.govt.nz/__data/assets/pdf_file/0020/228314/Commission-111-Contact-Code-17-November-2020.pdf.
 46. ComCom, Copper Withdrawal Code, available at https://comcom.govt.nz/__data/assets/pdf_file/0030/229881/Copper-Withdrawal-Code-10-December-2020.pdf.
 47. ComCom, Marketing alternative telecommunications services during the transition away from copper - Guidelines to the telecommunications industry under section 234 of the Telecommunications Act 2001, available at https://comcom.govt.nz/__data/assets/pdf_file/0032/269663/Marketing-alternative-telecommunications-services-during-the-transition-away-from-copper-guidelines-8-November-2021.pdf.
 48. ComCom, Specified fibre areas, available at <https://comcom.govt.nz/regulated-industries/telecommunications/projects/specified-fibre-areas>.
 49. Commission 111 Contact Code, available at <https://comcom.govt.nz/regulated-industries/telecommunications/projects/commission-111-contact-code>.
 50. COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT IMPACT ASSESSMENT REPORT Accompanying the document Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on contestable and fair markets in the digital sector (Digital Markets Act)

51. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and The Committee of the Regions: A Digital Single Market Strategy for Europe COM(2015) 192 final.
52. ComScore, <https://www.comscore.com/>
53. Copper Withdrawal Code, available at <https://www.tdr.org.nz/resources/copper-withdrawal-code>.
54. Council of the European Union, DMA: Council gives final approval to new rules for fair competition online (2022/7/18), <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/07/18/dma-council-gives-final-approval-to-new-rules-for-fair-competition-online/>.
55. CPI, US Antitrust Bill Sparks A Growth In Tech Lobbying, CPI (2022/06/06), <https://www.competitionpolicyinternational.com/amazon-senior-exec-tried-lobbying-third-party-sellers-to-gain-support-against-big-tech-bill/>.
56. Crown Infrastructure Partners (2016), Rural Broadband Initiative Phase 1, p.4-5. available at <https://www.mbie.govt.nz/assets/0b55b27a15/rural-broadband-initiative-phase-1-august-2016.pdf>.
57. Crown Infrastructure Partners, ANNUAL REPORT 2021, p.26-28, available at https://www.crowninfrastructure.govt.nz/wp-content/uploads/CIP-Annual-Report-2021-Online_compressed.pdf.
58. Crown Infrastructure Partners, FACT SHEET: Rural Broadband Initiative phase two (RBI2) and the Mobile Black Spot Fund (MBSF) expansion, available at <https://www.crowninfrastructure.govt.nz/wp-content/uploads/2018/12/RBI2-MBSF-expansion-fact-sheet-18-Dec-2018-FINAL.pdf>.
59. Crown Infrastructure Partners, QUARTERLY CONNECTIVITY UPDATE Q1: to 31 MARCH 2022 (2022). available at

- <https://www.crowninfrastructure.govt.nz/wp-content/uploads/CIP-Connectivity-Quarterly-Update-Q1-March-2022.pdf>.
60. Crown Infrastructure Partners, QUARTERLY CONNECTIVITY UPDATE Q2: to 30 JUNE 2022, at 4, available at <https://www.crowninfrastructure.govt.nz/wp-content/uploads/CIP-Connectivity-Quarterly-Report-June-2022.pdf>.
61. Crown Infrastructure Partners, Who builds the UFB Network, available at <https://www.crowninfrastructure.govt.nz/ufb/who/>.
62. Data Center Dynamics, Amazon pushes back Kuiper prototype satellite launch, Oct. 24, 2022, available at <https://www.datacenterdynamics.com/en/news/amazon-pushes-back-kuiper-prototype-satellite-launch/>
63. DATAREPORTAL, 「DIGITAL 2022 : AUSTRALIA」, <https://datareportal.com/reports/digital-2022-australia>
64. DATAREPORTAL, 「DIGITAL 2022 : CANADA」, <https://datareportal.com/reports/digital-2022-canada>
65. DATAREPORTAL, 「DIGITAL 2022 : FRANCE」, <https://datareportal.com/reports/digital-2022-france>
66. DATAREPORTAL, 「DIGITAL 2022 : GERMANY」, <https://datareportal.com/reports/digital-2022-germany>
67. DATAREPORTAL, 「DIGITAL 2022 : GLOBAL OVERVIEW REPORT」, 2022, <https://datareportal.com/reports/digital-2022-global-overview-report>
68. DATAREPORTAL, 「DIGITAL 2022 : JAPAN」, <https://datareportal.com/reports/digital-2022-japan>
69. DATAREPORTAL, 「DIGITAL 2022 : SINGAPORE」, <https://datareportal.com/reports/digital-2022-singapore>

70. DATAREPORTAL, 「DIGITAL 2022 : SOUTH KOREA」 ,
<https://datareportal.com/reports/digital-2022-south-korea>
71. DATAREPORTAL, 「DIGITAL 2022 : UNITED KINGDOM」 ,
<https://datareportal.com/reports/digital-2022-united-kingdom>
72. DATAREPORTAL, 「DIGITAL 2022 : UNITED STATES OF AMERICA」 , <https://datareportal.com/reports/digital-2022-united-states-of-america>
73. DATAREPORTAL, 「FACEBOOK STATISTICS AND TRENDS」 ,
<https://datareportal.com/essential-facebook-stats>
74. DATAREPORTAL, 「INSTAGRAM STATISTICS AND TRENDS」 ,
<https://datareportal.com/essential-instagram-stats>
75. DATAREPORTAL, 「TIKTOK STATISTICS AND TRENDS」 ,
<https://datareportal.com/essential-tiktok-stats>
76. DATAREPORTAL, 「YOUTUBE STATISTICS AND TRENDS」 ,
<https://datareportal.com/essential-youtube-stats>
77. David Uberti, Tech Antitrust Hearing Puts Big Data On Hot Seat, THE WALL STREET JOURNAL (2020/07/29), available at
<https://www.wsj.com/articles/tech-antitrust-hearing-puts-big-data-on-hot-seat-11596067130>.
78. DCMA, Draft Online Safety Bill: Presented to Parliament by the Minister of State for Digital and Culture by Command of Her Majesty May 2021 (2021) available at
https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/985033/Draft_Online_Safety_Bill_Bookmarked.pdf.
79. DCMA, Government response to the consultation on the National Data Strategy, GOV.UK (2021/05/18),
<https://www.gov.uk/government/consultations/uk-national-data-strategy->

- nds-consultation/outcome/government-response-to-the-consultation-on-the-national-data-strategy.
80. DCMA, National statistics-DCMS Sectors Economic Estimates 2019: Employment, GOV.UK (2020/04/30),
<https://www.gov.uk/government/statistics/dcms-sectors-economic-estimates-2019-employment/dcms-sectors-economic-estimates-2019-employment>.
 81. DCMA, Policy paper-Digital Regulation: Driving growth and unlocking innovation,GOV.UK (2022/06/13),
<https://www.gov.uk/government/publications/digital-regulation-driving-growth-and-unlocking-innovation/digital-regulation-driving-growth-and-unlocking-innovation>.
 82. DCMS, Draft Telecommunications Security Code of Practice, available at
https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1057446/Draft_telecoms_security_code_of_practice___accessible_.pdf.
 83. DCMS, Policy paper: Review of the Access to Infrastructure Regulations - call for evidence, available at
<https://www.gov.uk/government/publications/review-of-the-access-to-infrastructure-regulations-call-for-evidence/review-of-the-access-to-infrastructure-regulations-call-for-evidence>.
 84. DCMS, Telecoms security: proposal for new regulations and code of practice, Aug. 30, 2022, available at
<https://www.gov.uk/government/consultations/proposal-for-new-telecoms-security-regulations-and-code-of-practice/telecoms-security-proposal-for-new-regulations-and-code-of-practice#conclusion-and-next-steps>.
 85. DOJ, Visa and Plaid Abandon Merger After Antitrust Division's Suit to Block: Decision to Terminate Deal Preserves Competition,

- <https://www.justice.gov/opa/pr/visa-and-plaid-abandon-merger-after-antitrust-division-s-suit-block>.
86. Elena Argentesi, Paolo Buccirossi, Emilio Calvano, Tomaso Duso, Alessia Marrazzo & Salvatore Nava, Ex-post assessment of merger control decisions in digital markets: Final report (2019), available at https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/803576/CMA_past_digital_mergers_GOV.UK_version.pdf.
 87. Elizabeth Warren, Letter to FTC on Big Tech Auto, United States Senate (2022/11/01), <https://www.warren.senate.gov/imo/media/doc/2022.11.01%20Letter%20to%20FTC%20on%20Big%20Tech%20Auto.pdf>.
 88. ET Telecom, Verizon conducts trials with Amazon Kuiper to deliver value to enterprise customers, Jun. 12, 2022, available at <https://telecom.economictimes.indiatimes.com/news/verizon-conducts-trials-with-amazon-kuiper-to-deliver-value-to-enterprise-customers/92129711>
 89. Euroconsult, New satellite market forecast anticipates 1,700 satellites to be launched on average per year by 2030 as new entrants and incumbents increase their investment in space, Dec. 8, 2021, available at <https://www.euroconsult-ec.com/press-release/new-satellite-market-forecast-anticipates-1700-satellites-to-be-launched-on-average-per-year-by-2030-as-new-entrants-and-incumbents-increase-their-investment-in-space/>
 90. European Commission, Competition Policy for the Digital Era, p.42-50, available at <https://ec.europa.eu/competition/publications/reports/kd0419345enn.pdf>.
 91. European Commission, Digital Single Market: EU negotiators agree to set up new European rules to improve fairness of online platforms' trading

- practices, Press Release (2019/02/14),
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_19_1168.
92. European Commission, EU Observatory on the Online Platform Economy, Shaping Europe's digital future, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/eu-observatory-online-platform-economy>.
93. European Commission, Online Platforms: New European Rules to Improve Fairness of Online Platforms Trading Practices, available at:
<https://platformobservatory.eu/app/uploads/2019/05/OnlinePlatformsFactsheet.pdf>.
94. European Parliament, Deal on Digital Markets Act: EU rules to ensure fair competition and more choice for users (Mar. 23, 2022), available at:
<https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20220315IPR25504/deal-on-digital-markets-act-ensuring-fair-competition-and-more-choice-for-users>.
95. European Parliament, Digital Markets Act: ending unfair practices of big online platforms(Nov. 23,2021),
<https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20211118IPR17636/digital-markets-act-ending-unfair-practices-of-big-online-platforms>.
96. Everyday Astronaut, RAISE-3 | Epsilon PBS, Oct. 9, 2022, available at
<https://everydayastronaut.com/raise-3-epsilon-pbs/>
97. FCC(2018), FCC Takes Steps To Transform The 2.5 GHZ Band For Next Generation 5G Connectivity, available at
<https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-350646A1.pdf>.
98. FCC, 180-Day Freeze on Applications for New or Modified Authorizations for the 12.7-13.25 GHz Band, Sep. 19, 2022, available at
<https://docs.fcc.gov/public/attachments/DA-22-974A1.pdf>
99. FCC, Amendment of Parts 2 and 25 of the Commission's Rules to Enable GSO Fixed-Satellite Service (Space-to-Earth) Operations in the 17.3-17.8

- GHz Band, to Modernize Certain Rules Applicable to 17/24 GHz BSS Space Stations, Aug 3, 2022, available at <https://www.fcc.gov/document/fcc-updates-17-ghz-rules-support-spectrum-satellite-broadband>
100. FCC, Auction 108: 2.5 GHz Band, available at <https://www.fcc.gov/auction/108/factsheet>.
101. FCC, Connecting the Globe: A Regulator's Guide to Building a Global Information Community, Jun. 16, 1999, available at <https://transition.fcc.gov/connectglobe/regguide.pdf>
102. FCC, Establishing a 5G Fund for Rural America, Report and Order, WC Docket No. 21-476, 35 FCC Rcd 12174, paras. 10, available at <https://www.fcc.gov/document/fcc-establishes-5g-fund-rural-america-0>.
103. FCC, Expanding Flexible Use of the 12.2-12.7 GHz Band, et al., WT Docket No. 20-443, et al, Jan 15, 2021, available at <https://www.fcc.gov/document/fcc-seeks-comment-maximizing-efficient-use-12-ghz-band>
104. FCC, FCC Concludes 2.5 GHz Spectrum Auction: A Boost Of Mid-Band Spectrum For Rural America, available at <https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-386826A1.pdf>.
105. FCC, FCC Rejects Applications of Ltd Broadband and Starlink for Rural Digital Opportunity Fund Subsidies, Aug. 10, 2022, available at <https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-386140A1.pdf>
106. FCC, Letter to SpaceX regarding to IBFS File Nos. SAT-LOA-20200526-00055, SAT-AMD-20210818-00105; Call Sign: S3069, Dec. 23, 2021, available at <https://cdn.arstechnica.net/wp-content/uploads/2022/01/fcc-letter-to-spacex.pdf>
107. FCC, Order and Authorization in the Matter of Kuiper Systems, LLC Application for Authority to Deploy and Operate a Ka-band Non-

- Geostationary Satellite Orbit System, Jul. 30, 2020, available at <https://www.fcc.gov/document/fcc-authorizes-kuiper-satellite-constellation>
108. FCC, Order and Declaratory Ruling in the Matter of Telesat Canada Petition for Declaratory Ruling to Grant Access to the U.S. Market for Telesat's NGSO Constellation, Nov. 3, 2017, available at <https://fcc.report/IBFS/SAT-PDR-20161115-00108/1309477>
109. FCC, Order and Declaratory Ruling in the Matter of WorldVu Satellites Limited Petition for Declaratory Ruling to Modify the U.S. Market Access Grant for the OneWeb Ku-band and Ka-Band NGSO FSS System, Sep. 16, 2022, available at <https://docs.fcc.gov/public/attachments/DA-22-970A1.docx>
110. FCC, Revising Spectrum Sharing Rules for Non-Geostationary Orbit, Fixed-Satellite Service Systems Revision of Section 25.261 of the Commission's Rules to Increase Certainty in Spectrum Sharing Obligations Among NGO FSS Systems, Dec. 15, 2021, available at <https://www.fcc.gov/document/fcc-moves-facilitate-satellite-broadband-competition-0>
111. FCC, SpaceX Services, Inc. Application for Blanket Authorization of Next-Generation Ku-Band Earth Stations in Motion et al. Kepler Communications Inc. Application for Blanket Authorization of Ku-Band Earth Stations on Vessels, Jun. 30, 2022, available at <https://docs.fcc.gov/public/attachments/DA-22-695A1.pdf>
112. FCC, Transforming the 2.5 GHz Band, WT Docket No. 18-120, Report and Order, 34 FCC Rcd 5446, para.4, available at <https://www.fcc.gov/document/fcc-transforms-25-ghz-band-5g-services-0>.
113. FCC, Update to Parts 2 and 25 Concerning Non-Geostationary, Fixed-Satellite Service Systems and Related Matters, Sep. 27, 2017, available at <https://www.fcc.gov/document/updated-rules-facilitate-non-geostationary-satellite-systems>

114. FCC, Update to Parts 2 and 25 Concerning Non-Geostationary, Fixed-Satellite Service Systems and Related Matters, Aug. 28, 2020, available at <https://www.fcc.gov/document/fcc-eliminates-coverage-requirement-ngso-fss-systems>
115. Federal Trade Commission, Lina M. Khan Sworn in as Chair of the FTC (2021/6/15), available at <https://www.ftc.gov/news-events/press-releases/2021/06/lina-m-khan-sworn-chair-ftc>.
116. Fierce Telecom, AT&T taps OneWeb to extend enterprise broadband beyond fiber's reach, Sep. 8, 2021, available at <https://www.fiercetelecom.com/operators/at-t-taps-oneweb-to-extend-broadband-beyond-fiber-s-reach>
117. Fierce Wireless, Amazon ramps Project Kuiper testing ahead of initial launch, May 20, 2022, available at <https://www.fiercewireless.com/wireless/amazon-ramps-project-kuiper-testing-ahead-initial-launch>
118. Filipe Espósito, Here's a look at Apple's filings with the Ninth Circuit Court in the Epic Games case, 9to5Mac (2022/03/24), <https://9to5mac.com/2022/03/24/heres-a-look-at-apples-filings-with-the-ninth-circuit-court-in-the-epic-games-case/>.
119. Filippo Lancieri & Patricia Sakowski, Competition in Digital Markets: A Review of Expert Reports, 26 STAN. J.L. BUS. & FIN. 65 (2021).
120. FIRB, Guidance Note 8: National Security, Apr. 12, 2022(last update), available at <https://firb.gov.au/guidance-notes>
121. Florian Zandt, Big Tech Goes Big on Lobbying Efforts, statista, 2022/01/25, <https://www.statista.com/chart/26673/highest-lobbying-spending-in-the-tech-industry-in-the-us/>.
122. Fortune Business Insights, Space Debris Monitoring and Removal Market Size, Share & COVID-19 Impact Analysis, By Application (Space Debris Monitoring and Space Debris Removal), By Debris Size Range (1mm to

- 1cm Debris Size, 1cm to 10cm Debris Size, and Greater than 10cm), By Orbit Type (Low Earth Orbit (LEO) and Geostationary Earth Orbit (GEO)), By End-use (Commercial and Defense), and Regional Forecast, 2022-2029., Sep. 2022, available at <https://www.fortunebusinessinsights.com/space-debris-monitoring-and-removal-market-104070>
123. FTC, Federal Trade Commission: Statement of Regulatory Priorities, available at https://www.reginfo.gov/public/jsp/eAgenda/StaticContent/202110/Statement_3084_FTC.pdf.
 124. FTC, FTC Alleges Facebook Resorted to Illegal Buy-or-Bury Scheme to Crush Competition After String of Failed Attempts to Innovate, available at <https://www.ftc.gov/news-events/press-releases/2021/08/ftc-alleges-facebook-resorted-illegal-buy-or-bury-scheme-crush>.
 125. FTC, FTC Sues Facebook for Illegal Monopolization: Agency challenges Facebook's multi-year course of unlawful conduct, For Release (2020/12/09), <https://www.ftc.gov/news-events/news/press-releases/2020/12/ftc-sues-facebook-illegal-monopolization>.
 126. FTC, Statement of the Federal Trade Commission Regarding Google's Search Practices In the Matter of Google Inc., FTC File Number 111-0163, 2013/1/3, available at https://www.ftc.gov/sites/default/files/documents/public_statements/statement-commission-regarding-googles-search-practices/130103brillgooglesearchstmt.pdf.
 127. Heike Schweitzer, The Art to Make Gatekeeper Positions Contestable and the Challenge to Know What is Fair: A Discussion of the Digital Markets Act Proposal (April 30, 2021). Forthcoming, ZEuP 2021, Issue 3, p.5-13, available at: <https://ssrn.com/abstract=3837341>.

128. Hon Kris Faafoi, NZ a top 10 connected nation with stage one of ultra-fast broadband roll-out completed(2019), available at <https://www.beehive.govt.nz/release/nz-top-10-connected-nation-stage-one-ultra-fast-broadband-roll-out-completed>.
129. <https://www.nbnco.com.au/learn/device-compatibility/which-services-will-be-switched-off>.
130. Huff Post, 'Space Debris' Hits Window Of International Space Station, Causing Tiny Crack, May 13, 2016, available at https://www.huffpost.com/entry/space-station-window-crack_n_57356818e4b060aa7819f279
131. Infrastructure Investment and Jobs Act.
132. Inmarsat, Asia Pacific region to benefit from unique ORCHESTRA network - completed tests in Singapore using ships as range extending 'stepping-stones', May 30, 2022, available at <https://www.inmarsat.com/en/news/latest-news/corporate/2022/asia-pacific-benefit-orchestra-network-tests-singapore-ships-range-extending.html>
133. Inmarsat, Inmarsat Orchestra Hits First Milestone in Space with New LEO Satellite, Dec. 16, 2021, available at <https://www.inmarsat.com/en/news/latest-news/corporate/2021/orchestra-first-milestone-new-leo-satellite.html>
134. Inmarsat, Orbcomm and Inmarsat to Provide Next-generation, Global IoT Service, Oct. 27, 2020, available at <https://www.inmarsat.com/en/news/latest-news/enterprise/2020/orbcomm-and-inmarsat-to-provide--next-generation--global-iot-ser.html>
135. Inmarsat, Space Sustainability Report, Jun. 22, 2022, available at <https://www.inmarsat.com/en/insights/corporate/2022/space-sustainability.html>

136. Isobel Asher Hamilton, Amazon and Meta each spent record amounts lobbying Washington lawmakers in 2021, report says, INSIDER, 2022/01/24, <https://www.businessinsider.com/amazon-meta-lobbying-record-spend-2021-bezos-zuckerberg-2021-2022-1>.
137. ITU, Resolution 169(WRC-19): Use of the frequency bands 17.7-19.7 GHz and 27.5-29.5 GHz by earth stations in motion communicating with geostationary space stations in the fixed-satellite service, available at https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/oth/0C/0A/R0C0A00000F0056PDFE.pdf
138. ITU, Statistics: Individuals using the Internet, available at <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>.
139. Jason Furman (Digital Competition Expert Panel), Unlocking digital competition: Report of the Digital Competition Expert Panel (2019), available at https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/785547/unlocking_digital_competition_furman_review_web.pdf.
140. Jerrold Nadler & David N. Cicilline, Investigation of Competition in Digital Markets, Majority Staff Report and Recommendations: Subcommittee on Antitrust, Commercial and Administrative Law of the Committee on the Judiciary (2020), available at https://judiciary.house.gov/uploadedfiles/competition_in_digital_markets.pdf?utm_campaign=4493-519.
141. Jonathan's Space Report, Starlink Statistics, Nov. 1, 2022 (latest update), available at <https://planet4589.org/space/stats/star/stats.html>
142. Kif Leswing, Sen. Ted Cruz said he spoke to Apple CEO Tim Cook for 40 minutes about antitrust bill, CNBC, 2022/01/21, <https://www.cnbc.com/2022/01/20/ted-cruz-spoke-to-apple-ceo-tim-cook-for-40-minutes-about-antitrust.html>.

143. Kuiper Systems LLC, Application for Authority to Launch and Operate a Non-Geostationary Satellite Orbit System in Ka-band Frequencies, Jul. 4, 2019, available at <https://fcc.report/IBFS/SAT-LOA-20190704-00057/1773656>
144. Kuiper Systems LLC, Application for Authority to Launch and Operate a Non-Geostationary Satellite Orbit System in V-band and Ku-band Frequencies, Nov. 4, 2021, available at <https://fcc.report/IBFS/SAT-LOA-20211104-00145/13337525>
145. Kuiper Systems LLC, Request for Experimental Authorization Narrative Statement, Nov. 1, 2021, available at <https://apps.fcc.gov/els/GetAtt.html?id=285359&x=>.
146. Markets & Markets, LEO Satellite Market by Satellite Type (Small, Cube, Medium, Large satellites), Application (Communication, Earth Observation & Remote Sensing, Scientific, Technology), Subsystem, End User, Frequency, and Region - Forecast to 2026, Mar. 2022, available at <https://www.marketresearch.com/MarketsandMarkets-v3719/LEO-Satellite-Type-Small-Cube-31047053/>
147. MBIE(2021), 3.3 GHz Regional & nonnational use in New Zealand Discussion document, available at <https://www.rsm.govt.nz/assets/Uploads/documents/consultations/2021-3-3ghz/3-3-ghz-consultation-document.pdf>.
148. MBIE, DRAFT FIVE YEAR SPECTRUM OUTLOOK 2022 – 2026, p.15-16, p.27-30. available at <https://www.rsm.govt.nz/assets/Uploads/documents/consultations/2021-draft-five-year-spectrum-outlook-2022-2026/draft-five-year-spectrum-outlook-2022-2026.pdf>.
149. MBIE, Preparing for 5G in New Zealand, available at <https://www.rsm.govt.nz/projects-and-auctions/current-projects/preparing-for-5g-in-new-zealand/>.

150. MBIE, 24 - 30 GHz use in New Zealand Discussion document, p.15.
available at
<https://www.rsm.govt.nz/assets/Uploads/documents/consultations/2021-24-30-ghz-use-in-new-zealand/2021-discussion-document-consultation-24-30-ghz-use-in-new-zealand.pdf>.
151. Michael G. Jacobides & Ioannis Lianos, Ecosystems and competition law in theory and practice, 30 INDUSTRIAL AND CORPORATE CHANGE 1199-1229 (2021).
152. Murray Milner , Ultra-fast Broadband The New Zealand Experience, Journal of Telecommunications and the Digital Economy, Volume 8 Number 2(2020), p.33. available at
https://telsoc.org/sites/default/files/journal_article/248-article_text-2746-1-11-20200527.pdf.
153. NBN Co, Special Services that may be disconnected, available at
<https://www.nbnco.com.au/business/special-services/affected-special-services>.
154. NBN Co, Temporary Special Services White Paper - ISDN FTTC Executive Summary, available at
<https://www.nbnco.com.au/content/dam/nbnco2/2019/documents/business/white-papers/white-paper-6-fttc-isdn-isdn2.pdf>.
155. NBN Co, Temporary Special Services White Paper - ISDN on the nbn™ Ethernet Bitstream Service, available at
https://www.nbnco.com.au/content/dam/nbnco2/documents/WhitePaper%204%20-%20ISDN_FINAL%20COPY%20V2%2030%20SEPT%202016.pdf.
156. NBN Co., About NBN Co., available at
<https://www.nbnco.com.au/corporate-information/about-nbn-co>.
157. NBN Co., Which services will be impacted by the rollout of the NBN access network? available at:

158. Newsroom, Mastercard Receives Department of Justice Approval on Finicity Acquisition, Mastercard (2020/11/16),
<https://www.mastercard.com/news/press/2020/november/mastercard-statement-on-department-of-justice-approval-of-finity-acquisition/>.
159. NFC Forum, What NFC does, <https://nfc-forum.org/learn/what-nfc-does/>.
160. Nick Statt & Ben Brody, FTC Chair Lina Khan says gaming is 'top of mind,' especially AR and VR, protocol, 2022/06/09,
<https://www.protocol.com/ftc-khan-gaming-ar-vr>.
161. NSR, CONSTELLATIONS MARKET ASSESSMENT: SATCOM & EO, 4TH EDITION, Mar. 2022, available at
<https://www.nsr.com/?research=constellations-market-assessment-satcom-eo-4th-edition>
162. NTIA, NASA & NSF, Letter regarding to Report No. SAT-01598 Space Station Applications Accepted for Filing, SpaceExploration Holdings, LLC (SAT-AMD-20210818-00105), Feb. 8, 2022, available at
<https://www.scribd.com/document/557924666/NTIA-NASA-NSF-letter-to-FCC-regarding-Starlink-Gen-2>
163. NTIA, Notice of Funding Opportunity : BROADBAND EQUITY, ACCESS, AND DEPLOYMENT PROGRAM(2022), available at:
<https://broadbandusa.ntia.doc.gov/sites/default/files/2022-05/BEAD%20NOFO.pdf>.
164. Observatory on the Online Platform Economy,
<https://platformobservatory.eu/>.
165. Ofcom, Communications Market Report 2021 – Interactive data, Feb. 8, 2022, available at <https://www.ofcom.org.uk/research-and-data/multi-sector-research/cmr/cmr-2021/interactive-data>.
166. Ofcom, Connected Nation 2021: UK report, Dec. 16, 2021, available at
https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0035/229688/connected-nations-2021-uk.pdf.

167. Ofcom, Consultation: More spectrum for satellite connectivity – extending access in the Ku band (14.25-14.5 GHz), Jun. 21, 2022, available at <https://www.ofcom.org.uk/consultations-and-statements/category-1/extending-access-in-ku-band>
168. Ofcom, Consultation: Space spectrum strategy, Mar. 15, 2022, available at <https://www.ofcom.org.uk/consultations-and-statements/category-2/space-spectrum-strategy>
169. Ofcom, Consultation: Telesat LEO Inc – application for non-geostationary orbit earth station (network) licence, Jun. 24, 2022(start date), available at <https://www.ofcom.org.uk/consultations-and-statements/category-3/telesat-network-licence-application>
170. Ofcom, Future of telephone members-Statement on geographic numbering, Mar. 11, 2022, available at https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0024/233745/Future-of-Numbering-Statement-on-geographic-numbering.pdf.
171. Ofcom, Licensing procedures manual for satellite (Non-Geostationary Earth Station) applications, Mar. 3, 2022, available at https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0023/47138/ofw564.pdf
172. Ofcom, Mobile networks and spectrum Meeting future demand for mobile data, Feb. 9, 2022, available at https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0017/232082/mobile-spectrum-demand-discussion-paper.pdf.
173. Ofcom, Non-Geostationary Satellite Earth Stations: Licensing Guidance, Dec. 10, 2021, available at <https://www.ofcom.org.uk/manage-your-licence/radiocommunication-licences/satellite-earth/non-geo-fss>
174. Ofcom, Ofcom’s plan of work 2022/23: Making communications work for everyone, Mar. 25, 2022, available at <https://www.ofcom.org.uk/consultations-and-statements/category-2/plan-of-work-2022-23>

175. Ofcom, Promoting competition and investment in fibre networks: Wholesale Fixed Telecoms Market Review 2021-26, Mar. 18, 2021, available at [https://www.ofcom.org-uk.translate.goog/___data/assets/pdf_file/0022/216085/wftmr-statement-volume-1-overview.pdf?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=zh-TW&_x_tr_hl=zh-TW&_x_tr_pto=op,sc](https://www.ofcom.org.uk.translate.goog/___data/assets/pdf_file/0022/216085/wftmr-statement-volume-1-overview.pdf?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=zh-TW&_x_tr_hl=zh-TW&_x_tr_pto=op,sc).
176. Ofcom, PSTN switch-off and migration to IP Update to Rural Services Network, Mar. 31, 2021, available at https://rsnonline.org.uk/images/meetings/online-seminars/31.03.2021%20Connectivity/Huw_Saunders_OFCOM.pdf.
177. Ofcom, Review of the telephony universal service obligation — Updating the rules on public call boxes, Jun. 8, 2022, available at https://www.ofcom.org.uk/___data/assets/pdf_file/0028/238555/telephony-USO-statement.pdf.
178. Ofcom, Statement: Non-geostationary satellite systems — licensing updates, Dec. 10, 2021, available at https://www.ofcom.org.uk/___data/assets/pdf_file/0018/229311/statement-ngso-licensing.pdf
179. Ofcom, Telecommunications Market Data Update: Q1 202, Jul. 28, 2022, available at https://www.ofcom.org.uk/___data/assets/pdf_file/0022/242158/Q1-2022-Telecoms-Data.pdf.
180. Ofcom, Wholesale Voice Markets Review 2021-2026: Statement, Mar. 30, 2021, available at https://www.ofcom.org.uk/___data/assets/pdf_file/0029/216794/statement-2021-26-wholesale-voice-markets-review.pdf.
181. Ofcom, Wireless Telegraphy Act Licensing Policy Manual: A practical user guide to licensing policy, Jan. 2018, available at https://www.ofcom.org.uk/___data/assets/pdf_file/0025/77209/licensing.pdf

182. Office of the Minister of Broadcasting, Communications and Digital Media(2019), Early Access to 5G radio spectrum ,p.1-p.6 , available at <https://www.mbie.govt.nz/dmsdocument/10370-early-access-to-5g-radio-spectrum-proactiverelease-pdf>.
183. OneWeb, OneWeb Completes its ‘Five to 50’ Mission to Cover Regions North of 50 Degrees Latitude including UK, Canada, Alaska and Arctic Region, Jul. 1, 2021, available at <https://oneweb.net/resources/oneweb-completes-its-five-50-mission-cover-regions-north-50-degrees-latitude-including-uk>
184. OneWeb, OneWeb Secures Investment from Softbank and Hughes Network Systems, Jan. 15, 2021, available at <https://oneweb.net/resources/oneweb-secures-investment-softbank-and-hughes-network-systems>
185. Openreach, Binge-ready broadband is available in Salisbury, available at https://www.openreach.com/locations/salisbury?utm_source=salisbury_furl&utm_medium=comms&utm_campaign=salisbury_squad.
186. Openreach, The UK's phone lines are going digital - and Mildenhall's leading the way, available at <https://www.openreach.com/locations/mildenhall>.
187. Openreach, UK first as Openreach moves from selling copper to Full Fibre in Salisbury, available at <https://www.openreach.com/news/uk-first-as-openreach-moves-from-selling-copper-to-full-fibre-in-salisbury>.
188. Ottawa Business Journal, Telesat warns supply chain woes could delay Lightspeed launch, Mar. 18, 2022, available at <https://obj.ca/article/techopia/telesat-warns-supply-chain-woes-could-delay-lightspeed-launch>
189. Parliament, UK, Broadband and the road to 5G Contents, Dec. 22, 2020, available at https://publications.parliament.uk/pa/cm5801/cmselect/cmcumeds/153/15304.htm#_idTextAnchor007.

190. Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on contestable and fair markets in the digital sector (Digital Markets Act) COM(2020) 842 final.
191. Regulation (EU) 2019/1150 of the European Parliament and of the Council of 20 June 2019 on promoting fairness and transparency for business users of online intermediation services.
192. Regulation (EU) 2022/1925 of the European Parliament and of the Council of 14 September 2022 on contestable and fair markets in the digital sector and amending Directives (EU) 2019/1937 and (EU) 2020/1828 (Digital Markets Act) (Text with EEA relevance).
193. Research and Markets, Mobile VoIP - Global Market Trajectory & Analytics, Apr. 2021, available at https://www-researchandmarkets-com.translate.goog/reports/4805341/mobile-voip-global-market-trajectory-and?_x_tr_sl=auto&_x_tr_tl=zh-TW&_x_tr_hl=zh-TW.
194. Rest of World, Just 2% of Starlink users live outside of the West, data suggests, Apr. 28, 2022, available at <https://restofworld.org/2022/starlink-elon-musk-global-access/>
195. Reuters, Apple picks Globalstar for emergency satellite service on iPhone 14, Sep. 8, 2022, available at <https://www.reuters.com/technology/apple-picks-globalstar-satellite-service-iphone-14-series-2022-09-07/>
196. Reuters, Elon Musk's SpaceX expects first Starship launch to orbit this year -NASA, Oct. 31, 2022, available at <https://www.reuters.com/business/aerospace-defense/spacex-targeting-december-first-starship-launch-orbit-nasa-official-2022-10-31/>
197. Rural Connectivity Group, Our Network, available at <https://www.thercg.co.nz/wp-content/uploads/2021/06/RCG-Network-Factsheet-27-July-20.pdf>.
198. Rural Connectivity Group, The Rural Connectivity Group, available at <https://www.thercg.co.nz/>.

199. Ryan Tracy, After Big Tech Hearing, Congress Takes Aim But From Different Directions, THE WALL STREET JOURNAL, 2020/07/30, available at <https://www.wsj.com/articles/after-big-tech-hearing-congress-takes-aim-but-from-different-directions-11596149053?mod=searchresults&page=4&pos=3>.
200. Sat News, Space Debris Mitigation Efforts Have ALE Company and Space BD Working Together, Dec. 21, 2020, available at <https://news.satnews.com/2020/12/21/space-debris-mitigation-efforts-have-ale-company-and-space-bd-working-together/>
201. Schweitzer, Heike, The Art to Make Gatekeeper Positions Contestable and the Challenge to Know What is Fair: A Discussion of the Digital Markets Act Proposal (April 30, 2021). Forthcoming, ZEuP 2021, Issue 3, available at: <https://ssrn.com/abstract=3837341>.
202. Sky Perfect JSAT Group, News Releases: Designing and Developing the World's First Satellite for Removing Space Debris with a Laser Aiming to Maintain a Sustainable Space Environment and Lead the Space SDGs, Jun. 11, 2020, available at https://www.skyperfectjsat.space/en/news/detail/designing_and_developing_the_worlds_first_satellite_for_removing_space_debris_with_a_laseraiming_to_.html
203. SMP Conditions Notification, available at https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0009/222102/wftmr-modifications-smp-conditions-july-21.pdf.
204. Somma, G. L. et al., “Increasing ADR effectiveness via an altitude-shell-dependent removal approach,” in Proceedings of the 68th International Astronautical Congress, IAC-17-F1.2.3, Sep. 25-29, 2017, available at https://www.researchgate.net/publication/329098120_Increasing_ADR_effectiveness_via_an_altitude-shell-dependent_removal_approach

205. Space Flight Now, SpaceX's first-gen Starlink fleet halfway complete after back-to-back launches, May 14, 2022, available at <https://spaceflightnow.com/2022/05/14/spacexs-first-gen-starlink-network-halfway-complete-after-back-to-back-launches/>
206. Space News, Amazon calls on FCC to reject SpaceX's amended second-gen Starlink plan, Aug. 26, 2021, available at <https://SpaceNews.com/amazon-calls-on-fcc-to-reject-spacexs-revised-second-gen-starlink-plan/>
207. Space News, Amazon signs multibillion-dollar Project Kuiper launch contracts, Apr. 5, 2022, available at <https://SpaceNews.com/amazon-signs-multibillion-dollar-project-kuiper-launch-contracts/>
208. Space News, BlackSky, Maxar, Planet win 10-year NRO contracts for satellite imagery, May 25, 2022, available at <https://spacenews.com/blacksky-maxar-planet-win-10-year-nro-contracts-for-satellite-imagery/>
209. Space News, Eutelsat and OneWeb consider second-generation LEO plans, Sep. 12, 2022, available at <https://SpaceNews.com/eutelsat-and-oneweb-consider-second-generation-leo-plans/>
210. Space News, FCC considers opening up more Ku-band to non-GEO satellite operators, Aug. 5, 2022, available at <https://spacenews.com/fcc-considers-opening-up-more-ku-band-to-non-geo-satellite-operators/>
211. Space News, Globalstar selects MDA and Rocket Lab for new satellites, Feb. 24, 2022, available at <https://spacenews.com/globalstar-selects-mda-and-rocket-lab-for-new-satellites/>
212. Space News, Maxar eager to launch new satellites amid soaring demand for imagery over Ukraine, Apr. 11, 2022, available at <https://spacenews.com/maxar-eager-to-launch-new-satellites-amid-soaring-demand-for-imagery-over-ukraine/>

213. Space News, OneWeb slashes size of future satellite constellation, Jan. 14, 2021, available at <https://Space News.com/oneweb-slashes-size-of-future-satellite-constellation/>
214. Space News, OneWeb to resume launches in fourth quarter, Jun. 23, 2022, available at <https://Space News.com/oneweb-to-resume-launches-in-fourth-quarter/>
215. Space News, SpaceX could launch 100 missions in 2023 Elon Musk says, Aug. 31, 2022, available at <https://www.space.com/spacex-launch-100-missions-2023-elon-musk>
216. Space News, SpaceX promises sustainability and safety for Starlink constellation, Mar. 02, 2022, available at <https://www.space.com/spacex-sustainability-safety-starlink-satellite-megaconstellation>
217. Space News, Starlink approved in Nigeria and Mozambique, says Elon Musk, May 27, 2022, available at <https://Space News.com/starlink-approved-in-nigeria-and-mozambique-says-elon-musk/>
218. Space News, Telesat goes public in a boost for LEO constellation funding talks, Nov. 19, 2021, available at <https://Space News.com/telesat-goes-public-in-a-boost-for-lightspeeds-funding-talks/>
219. Space, Space station robotic arm hit by orbital debris in 'lucky strike' (video), May 31, 2021, available at <https://www.space.com/space-station-robot-arm-orbital-debris-strike>
220. Spaceflight Now, Live coverage: SpaceX launches Globalstar satellite from Florida, Jun. 19, 2022, available at <https://spaceflightnow.com/2022/06/19/falcon-9-globalstar-fm15-live-coverage/>
221. Spaceflight Now, OneWeb celebrates successful launch on Indian rocket, Oct. 22, 2022, available at <https://spaceflightnow.com/2022/10/22/oneweb-celebrates-successful-launch-on-indian-rocket/>

222. SpaceX, Letter to FCC regarding to IBFS File Nos. SAT-LOA-20200526-00055 and SAT-AMD-20210818-00105, Aug. 29, 2022, available at <https://www.scribd.com/document/590119661/SpaceX-Ex-Parte-Re-D#>
223. Telecommunications (Regulated Fibre Services) Regulations 2021.
224. Telecommunications (Security) Act 2021,
<https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2021/31/enacted>.
225. Telecommunications Act 2001.
226. Telesat Canada, Application to Modify Petition for Declaratory Ruling to Grant Access to the U.S. Market for Telesat's NGSO Constellation, May 26, 2020, available at <https://fcc.report/IBFS/SAT-MPL-20200526-00053/2378318>
227. Telesat LEO Inc., Minor Amendment to Modify Number of Space Stations Technical Exhibit, Jun. 16, 2022, available at <https://fcc.report/IBFS/SAT-APL-20220616-00059/16420847>
228. Telstra, ISDN Time Frame and Key Dates, available at <https://www.telstra.com.au/content/dam/shared-component-assets/tecom/networks/nbn/nbn/pdfs/isdn-timeframe-and-key-dates-2022.pdf>.
229. Telstra, Telstra & OneWeb sign MOU to explore new connectivity solutions in Australia & Asia Pacific, Mar. 2, 2022, available at <https://www.telstra.com.au/aboutus/media/media-releases/telstra-oneweb-mou-february-2022>
230. Telstra, We're here to help during strong weather and flooding in NSW, Jul. 4 2022, available at: <https://exchange.telstra.com.au/were-here-to-help-during-strong-weather-and-flooding-in-nsw/>
231. The Corporate Law Journal, Fintech M&A deals- Mastercard's acquisition of Finicity, (2021/01/12),
<https://www.thecorporatelawjournal.com/finance/fintech-mampa-deals-mastercards-acquisition-of-finicity>.

232. The Economist, Big tech's supersized ambitions (2022/01/22), available at:
<https://www.economist.com/leaders/2022/01/22/big-techs-supersized-ambitions>.
233. The Verge, Apple and Epic Both Lost Today, available at
<https://www.theverge.com/2021/9/10/22667769/apple-epic-lost-lawsuit-verdict-ruling>.
234. The Verge, Federal Court Dismisses FTC's Bid to Unwind Instagram from Facebook (June 28, 2021), available at
<https://www.theverge.com/2021/6/28/22554476/ftc-facebook-instagram-antitrust-case-whatsapp-federal-court>.
235. The White House, Executive Order on Promoting Competition in the American Economy, Briefing Room (2021/07/09),
<https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2021/07/09/executive-order-on-promoting-competition-in-the-american-economy/>.
236. The White House, FACT SHEET: Executive Order on Promoting Competition in the American Economy, Briefing Room (2021/07/09),
<https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/07/09/fact-sheet-executive-order-on-promoting-competition-in-the-american-economy/>.
237. Union of Concerned Scientists, UCS Satellite Database (Excel format), available at <https://www.ucsusa.org/resources/satellite-database> & <https://www.ucsusa.org/media/11492>
238. United States House of Representatives, Jayapal's Landmark Big Tech Legislation Passes House Judiciary Committee, News (2021/06/24),
<https://jayapal.house.gov/2021/06/24/big-tech-legislation-passes-judiciary-committee/>.
239. Via Satellite, Inmarsat CTO Peter Hadinger Explains Strategy Behind Orchestra LEO Network, Jul. 29, 2021, available at

- <https://www.satellitetoday.com/mobility/2021/07/29/inmarsat-cto-peter-hadinger-explains-strategy-behind-orchestra-leo-network/>
240. Via Satellite, Maxar Plans for January 2023 WorldView Legion Launch, Nov. 7, 2022, available at <https://www.satellitetoday.com/business/2022/11/07/maxar-plans-for-january-2023-worldview-legion-launch/>
241. Via Satellite, NASA, Amazon, Satellite Operators Take Issue with SpaceX Starlink Gen-2 in FCC Filings, Feb. 10, 2022, available at <https://www.satellitetoday.com/broadband/2022/02/10/nasa-amazon-satellite-operators-take-issue-with-spacex-starlink-gen-2-in-fcc-filings/>
242. WRC-19 Resolution 173, available at https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/oth/0C/0A/R0C0A00000F0060PDFE.pdf

玖、計畫成果自評

表 40：本計畫成果自評

績效指標	量化績效指標	質化績效指標	成果說明	自評
A. 研究報告	通訊傳播基礎建設數位轉型暨法制革新計畫期中報告 1 份。	觀測及研析國際數位經濟發展之趨勢與因應對策，蒐集先進國家前瞻資通訊政策與法規監理機制，綜整國際經驗與案例，作為推動智慧國家方案之政策建議與參考。	專案辦公室分別於今（2022）年 4 月 21 日與 7 月 21 日協助通傳會進行智慧國家方案數位基盤分組共計 2 次的計畫季管考，以及協助通傳會於 5 月 12 日召開智慧國家方案數位基盤分組「第 1 次會議。專案辦公室亦提供專業政策、法規幕僚建議予通傳會，作為智慧國家方案推動之政策參考。相關研究成果均於時程內呈現於期中報告，並配合調整。	成果符合預期
	通訊傳播基礎建設數位轉型暨法制革新計畫期末報告 1 份。	結合國際經驗與智慧國家方案執行成果，並依據行政院規劃之政策目標，提出適合我國通訊傳播與資通訊產業發展之政策與法規建議。	專案辦公室透過協助智慧國家方案數位基盤分組共計 3 次分組季管考，使數位基盤分組截至今（2022）年 9 月之執行進度均符合預期目標。此外，專案辦公室亦提供專業政策、法規幕僚建議予主管機關，作為智慧國家方案推動之政策參考。相關研究成果均於時程內呈現於期末報告，並配合調整。	成果符合預期
	前瞻科技下通訊傳播法制架構研析	觀測先進國家前瞻通傳產業數位轉型之關鍵議題、政策、措施，做為我國推動數位經濟政策之參考。	專案辦公室透過觀測國際匯流法規趨勢，包括國際推動 PSTN 網路 IP 化發展、寬頻基礎設施建設之新近政策、國際低軌衛星通訊市場與衛星業者發展趨勢及太空交通安全政策，檢視在通訊技術與經濟發展下，基礎設施之轉型政策	成果符合預期

績效指標	量化績效指標	質化績效指標	成果說明	自評
			動態，以及先進國家對低軌衛星發展所為之法制政策調和。以及，專案辦公室亦根據我國數位經濟相關推動政策的探討、研究方法的推論與政策計畫可能產生之效益進行分析，並提出未來可導入政策經濟效益分析之評估方式建議。透過上述三項主題進行國際前瞻科技法制與一項我國數位經濟政策效益分析，專案辦公室關注奠基成熟的寬頻基礎建設所衍生的監理趨勢，提出適於我國在此數位經濟發展下之政策建議。	
	國際數位市場創新法制及案例研析期中報告 1 份。	蒐集與研析國際先進國家對數位市場創新之法制政策及規管模式，且分析相關競爭個案，做為檢視並改良傳統管制框架之依據。	平臺經濟興起及其特性而使大型數位平臺形成強大之市場力，各國對於倚賴大型數位平臺現況所產生不公平之情事紛紛思考防制之因應措施，研究團隊聚焦經濟性監理之面向進行探討，蒐集與彙整包含歐盟、英國及美國規管大型數位平臺服務與運作所推行之法制政策或相關作為。首先歐盟為建構數位單一經濟市場推出「數位服務法包裹立法」，其中甫於 2022 年 7 月通過之《數位服務法》，採取較為積極、事先干預之產業管制；而英國雖尚未完成立法，然其成立專責之數位市場部門，賦予監理機構相應之執法權力；至於美國則逐漸意識到	成果符合預期

績效指標	量化績效指標	質化績效指標	成果說明	自評
			數位平臺對經濟市場造成之負面影響，嘗試透過多項立法加強數位平臺之義務。故本研究借鑒他國之立法作為或政策方向，做為提供未來我國推動數位平臺經濟性管制規範革新之參考。	
	國際數位市場創新法制及案例研析期末報告 1 份。	研析先進國家針對數位市場創新法制政策方向，探求我國適切之管制機制，並提出相關數位經濟法制革新建言。	面對大型數位平臺為數位市場帶來之競爭影響與執法挑戰，鎖定歐盟、英國與美國之規範機制與因應作為，進行歸納和分析，並剖析國際如何透過相關政策與配套措施，繼而與我國現狀進行比較。研究團隊透過此份報告提出監理大型數位平臺之法制政策建議，為後續制訂政策或調整監理法規時，更為貼近實務需求，達到促進數位平臺之市場公平競爭，進而維護產業健全之環境。	成果符合預期
	全球數位市場創新發展趨勢觀測分析期中報告 1 份。	與專業產業分析團隊合作觀測全球數位市場產業發展與影響評估，提出第一手專題報告，做為法制政策擘劃之參考基礎。	數位平臺科技的發展，大幅影響既有通訊傳播產業與數位產業的市場發展與商業模式。研究團隊將數位平臺區分為「數位創新互動平臺」（如提供社群媒體服務、搜尋服務、新聞聚合服務之數位平臺）與「數位創新影音平臺」（如線上串流媒體平臺、視訊分享平臺），蒐集比較並分析全球、主要國家（包含法國、英國與美國）與主要平臺服務提供者之產業質化與量化資料，作為	成果符合預期

績效指標	量化績效指標	質化績效指標	成果說明	自評
			後續國家政策與法規調適之參酌依據。	
	全球數位市場創新發展趨勢觀測分析期末報告 1 份。	與專業產業分析團隊合作觀測全球數位市場創新發展及趨勢，並與我國相關產業市場之發展通盤比較後，進行專題報告，作為提供通傳會或相關部會政策擬定與法規制定調適之參據。	國內數位市場之營運模式與市場結構變化亦受到全球化影響，研究團隊進一步盤點我國「數位創新互動平臺」與「數位創新影音平臺」之產業現況，且就我國境內各式平臺之主要服務提供者進行析介，理解傳統既有市場受到之衝擊與所採行之相關因應措施，並與前開國際產業趨勢進行比較分析，提出綜合性歸納比較及適當之政策建議。另外，亦有安排前往委辦單位進行一場專題簡報。	成果符合預期
B. 辦理學術活動	舉辦至少 1 場數位經濟專家座談會或講座，以及至少 1 場大型研討會或論壇。	透過舉辦學術性活動，包括大型研討會或論壇，以及專家座談會或講座，與各界專業學者以及企業先進交流，並讓各界瞭解我國數位匯流相關政策與法規，進一步匯集各界之寶貴建議與意見，完善我國通訊傳播產業發展環境，以促進我國數位經濟的健全發展。	研究團隊舉辦「我國數位創新經濟政策效益分析與評估」專家座談會，邀請數位經濟政策效益分析之相關領域專家學者，就我國數位經濟政策效益分析與評估，進行專業意見交流，作為我國擘劃下階段數位經濟政策之參考；研究團隊亦舉辦「Into Frontier Beyond 2022 未來新邊界 數位創新趨勢論壇」，邀請泛通訊傳播及創新應用服務等業者，就創新發展趨勢、創新應用探索以及創新前瞻思維，進行各界專業交流，探究在 5G 商用發展前期，產業最新的技術實踐與前瞻思維，協助我國產業掌握	成果符合預期

績效指標	量化 績效指標	質化 績效指標	成果說明	自評
			數位經濟發展之關鍵議題，共同開啟數位新局之路。	
C. 其他	協助通傳會支援智慧國家方案數位基盤分組至少 2 次跨部會會議或季管考，並在數位發展部於今（2022）年 8 月 27 日成立後，由於業務移撥之緣故，改為協助數位發展部支援智慧國家方案數位基盤分組至少 2 次跨部會會議或季管考	協助通傳會以及數位發展部整合各部會完成智慧國家方案數位基盤分組年度目標，並協助通傳會以及數位部檢視各部會智慧國家方案執行進度，確保符合行政院預期規劃。	專案辦公室分別於今（2022）年 4 月 21 日與 7 月 21 日協助通傳會進行智慧國家方案數位基盤分組共計 2 次的計畫季管考，以及協助通傳會於 5 月 12 日召開智慧國家方案數位基盤分組「第 1 次會議」。並在數位部成立後，協助數位部於下半年 10 月 19 日召開「行政院智慧國家推動小組」第 2 次會議，以及協助數位部於 10 月 21 日完成智慧國家方案數位基盤分組第三季管考作業，使智慧國家方案數位基盤分組之執行進度，符合行政院之預期目標。	成果符合預期

附錄-中英文名詞對照

英文全名	英文縮寫	中文名稱
3rd Generation Partnership Project	3GPP	第三代合作夥伴計畫
Active Debris Removal	ADR	太空垃圾主動清除
application programming interface	API	關鍵應用程式介面
Artificial Intelligence	AI	人工智慧
Audiovisual Media Services Directive	AVMSD	歐盟視聽媒體服務指令
Augmenting Compatibility and Competition by Enabling Service Switching Act	ACCESS Act	透過啟動服務交換強化相容性和競爭力法
Augmented Reality	AR	擴增實境
Australian Communications and Media Authority	ACMA	澳洲通訊暨媒體管理局
Australian Competition and Consumer Commission	ACCC	澳洲競爭與消費者委員會
bringing into use	BIU	投入使用要求
British Telecom	BT	英國電信
Broadband Equity, Access, and Deployment Program	BEAD	寬頻平等、接取與布建計畫
Business Operating Procedure	BOP	業務執行政序
Commerce Commission	ComCom	紐西蘭商業委員會
Commercial Removal of Debris Demonstration	CRD2	商業清除碎片示範計畫
Community Anchor Institutions	CAI	社區指標性機構
Competition and Markets Authority	CMA	英國競爭與市場管理局
Compound annual growth rate	CAGR	年均複合成長率
core platform service	CPS	核心平臺服務
critical national infrastructure	CNI	國家關鍵基礎設施
Data, Technology, and Analytics Unit	DaTA	數據、科技暨分析部門

demand-side platform	DSP	廣告需求端
Department for Digital, Culture, Media & Sport	DCMS	英國數位文化媒體暨體育部
Department of Justice	DOJ	司法部
Digital Market Unit	DMU	數位市場部門
Digital Regulation Cooperation Forum	DRCF	數位監理合作論壇
Digital Services Act	DSA	數位服務法
Dynamic Spectrum Sharing	DSS	動態頻譜共享
Earth Station in Motion	ESIM	移動式衛星地球電臺
Earth Station Network	ESN	地球電臺網路
European Data Protection Supervisor	EDPS	歐盟資料保護監督機關
electrodynamic tethers	EDTs	導電性天鈎
electronic communications network	ECN	電子通訊網路
Electro-Optical Commercial Layer	EOCL	光電商業層級
European Economic Area	EEA	歐洲經濟區
European Electronic Communications Code	EECC	歐洲電子通信法
European Space Agency	ESA	歐洲太空總署
Federal Trade Commission	FTC	聯邦貿易委員會
fiber to the premise	FTTP	光纖入戶
Fibre fixed line access services	FFLAS	光纖固網接取服務
Fibre to the Node	FTTN	光纖到節點
fixed satellite services	FSS	固定衛星服務
Fixed Wireless Access	FWA	固定無線接取
Hierarchical Cell Identification Scheme	HCIS	層級式網格單元識別架構
Hybrid Fibre Coaxial	HFC	混合光纖同軸
Indian Space Research Organisation	ISRO	印度太空研究組織
Information Commissioner's Office	ICO	英國個人資料保護主管機關資訊委員辦公室
Information Technologies	IT	資訊科技

Infrastructure Investment and Jobs Act	IJA	基礎建設投資與工作法
In-orbit Demonstration	IOD	在軌演示
Integrated Services Digital Network	ISDN	整體服務數位網路
International Competition Network	ICN	國際競爭網路
International Consumer Protection and Enforcement Network	ICPEN	國際消費者保護和執法網絡
International Food Policy Research Institute	IFPRI	國際糧食政策研究所
international regulatory co-operation	IRC	國際監理合作義務
International Space Station	ISS	國際太空站
International Telecommunication Union	ITU	國際電信聯合會
Japan Aerospace Exploration Agency	JAXA	日本宇宙航空研究開發機構
Launch Service Provider	LSP	發射服務提供商
Machine to Machine	M2M	機器對機器
Metallic. Path Facilities	MPF	全細分化線路
Ministry of Business, Innovation and Employment	MBIE	紐西蘭商業、創新與就業部
Mixed Reality	MR	混和實境
mobile network operators	MNOs	行動網路業者
Mobility Fund Phase II	MF II	行動基金第二階段計劃
Multi-Operator Core Network	MOCN	多營運業者核心網路技術
National Broadband Network	NBN	國家寬頻網路
National Reconnaissance Office	NRO	美國國家偵察局
National Telecommunications and Information Administration	NTIA	國家電信與資訊管理局
Non-Terrestrial Network	NTN	非地面網路

National Telecommunications Commission	NTC	菲律賓國家電信委員會
Near Field Communication	NFC	近場通訊
Non-geostationary satellite orbit	NGSO	非同步軌道衛星
number-independent interpersonal communication service	NI-ICS	非基於號碼之人際通訊傳播服務
operating system	OS	操作系統
over-the-air	OTA	空中傳輸效能測試
Platform-to-Busines	P2B	平臺對商家
Post-Mission Disposal	PMD	任務後清除
pro-competitive intervention	PCI	競爭性干預措施
public call boxes	PCBs	公共電話亭
Public Switched Telephone	PSTN	公眾交換電話網路
Rapid Innovative Payload Demonstration Satellite-3	RAISE-3	快速創新酬載展示衛星 3 號
Reaching 100%	R100	「100%達到」計畫
Regulation (EU) 2022/1925, Digital Market Act	DMA	數位市場法草案
Regulatory Asset Base	RAB	管制資產基礎
retail service quality Code	RSQ Code	零售服務品質守則
Rural Broadband Initiative	RBI	鄉村寬頻計畫
Rural Broadband Initiative phase 2	RBI2	偏鄉寬頻第二階段計畫
Rural Connectivity Group	RCG	偏鄉連網力集團
Rural Digital Opportunity Fund	RDOF	偏鄉數位機會基金
Satellite Industry Association	SIA	衛星產業協會
Significant Market Power Conditions	SMP Conditions	顯著市場力量條件
Small and Medium Enterprises	SMEs	中小型企業
Small but Significant and Non-transitory Decrease of Quality	SSNDQ	微幅但實質且非瞬間之品質降低

small but significant non-transitory increase in price	SSNIP	微幅但顯著的非暫時性價格調漲
Strategic Market Status	SMS	戰略市場地位企業
substantial lessening of competition	SLC	實質減少競爭檢定
supply-side platform	SSP	廣告供給端
Telecommunications Dispute Resolution	TDR	電信紛爭解決
Temporary Special Services	TSS	暫時性特殊服務
The Communications (Access to Infrastructure) Regulations 2016	ATI	2016 年接取基礎設施通信規則
the National Telephone Numbering Plan	NTNP	國家電話號碼計畫
the Office of Communications	Ofcom	英國通信監管單位
Treaty on the Functioning of the European Union	TFEU	歐盟運作條約
Ultra-Fast Broadband	UFB	超高速寬頻
United Launch Alliance	ULA	聯合發射同盟
Universal Service Guarantee	USG	普及服務保證
Universal Service Obligation	USO	普及服務義務
Value-Added Service Provider	VASP	加值服務提供者
very large online platform	VLOP	非常大型線上平臺
Virtual Reality	VR	虛擬實境
video-sharing platgorm,	VSP	視訊分享平臺
Voice over Broadband	VoBB	寬頻語音
Voice over Internet Protocol	VoIP	IP 語音
Wholesale line rental	WLR	批發線路出租
wireless broadband	WBB	無線寬頻
Wireless Internet Service Providers	WISPs	無線網路服務供應業者

期末報告附件

附件一 國際數位市場創新法制及案例研析期末報告

附件二 全球數位市場創新發展趨勢觀測分析期末報告

附件三 我國數位經濟政策效益分析與評估研究期末報告