國家通訊傳播委員會補助案期末報告

FY109 推動數位經濟及數位匯流創新基礎環境計畫

計畫類別：■ 個別型計畫　□ 整合型計畫
計畫編號：Y109-A6
執行期間：109 年 01 月 1 日至 109 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：陳人傑
共同主持人：陳志宇
協同主持人：黃志雯、王牧寰
研究人員：王艾雲、廖祥丞、董奕君、黃子宴、張允亭、夏慧馨、胡家崎、楊儷綺等

中　華　民　國　109　年　11　月編制

目次

壹、 中文摘要 1

一、 分項一：DIGI+方案政策管理與研析 1

二、 分項二：通傳基礎建設數位轉型 3

三、 分項三：數位經濟下通訊傳播事業創新服務監理調和 5

四、 分項四：促進各界對話與專業意見交流 8

貳、 英文摘要 10

參、 計畫背景、政策依據與研究架構 20

一、 計畫背景 20

（一） 全球匯流產業趨勢 21

（二） 國際先進國家數位創新應用政策發展與趨勢 23

（三） 我國數位匯流產業發展現況與趨勢 26

（四） 研究核心 30

二、 政策依據 32

（一） 數位國家・創新經濟發展方案之政策架構 32

（二） 數位國家・創新經濟發展方案之發展願景 33

三、 研究架構 34

（一） 分項一：DIGI＋方案政策管理與研析 36

（二） 分項二：通傳基礎建設數位轉型 41

（三） 分項三：數位經濟下通訊傳播事業創新服務監理調和 51

（四） 分項四：促進各界對話與專業意見交流 61

肆、 重要執行成果及價值 64

一、 分項一：DIGI+方案政策管理與研析 64

（一） 計畫運籌與專案管理 64
（二） 趨勢觀測與政策分析 66
（三） 政策溝通 85
（四） 效益說明 87
二、 分項二：通傳基礎建設數位轉型 89
（一） 研析國際通訊傳播法制因應數位轉型之革新 89
（二） 研析通傳產業新興技術應用對我國資訊社會之影響 109
（三） 5G 低軌衛星政策監理研析 120
（四） 效益說明 164
三、 分項三：數位經濟下通訊傳播事業創新服務監理調和 167
（一） 研析數位經濟下智慧生活發展趨勢 167
（二） 研析新興通傳產業垂直應用與監理調和 195
（三） OTT TV 法與數位通訊傳播法之國際現況及作法之重點參考 209
（四） 效益說明 228
四、 分項四：促進各界對話與專業意見交流 232
（一） 促進國內外數位匯流專家交流，擴大數位經濟效益 233
（二） 盤點數位經濟下產業發展趨勢與法規議題 272
（三） 效益說明 312
伍、 查核點執行情形 314
陸、 整體計畫進度 320
柒、 結果與討論 321
一、 結論與建議 321
（一） 分項一：DIGI+方案政策管理與研析 328
（二） 分項二：通傳基礎建設數位轉型 331

（三） 分項三：數位經濟下通訊傳播事業創新服務監理調和 339
（四） 分項四：促進各界對話與專業意見交流 344
二、 績效成果 353
捌、 參考文獻 359
玖、 計畫成果自評 384
期末報告附件 392

圖目次

圖 1：「數位國家・創新經濟發展方案」發展架構 32
圖 2：本計畫之架構 35
圖 3：DIGI+小組架構及專案辦公室定位 37
圖 4：計畫辦公室組成架構 38
圖 5：基礎建設分組 2020 年執行亮點 40
圖 6：DIGI+2.0 方案草案架構圖 78
圖 7：5G 基礎建設補助架構圖 84
圖 8：元智大學葉志良教授（中）與陳人傑主任（右）進行議題討論 87
圖 9：與會者會後留影 87
圖 10：美國基礎建設政策規劃 96
圖 11：歐盟基礎建設政策規劃 103
圖 12：新加坡基礎建設政策 107
圖 13：日本對數據資料之評估模式—以 Yahoo JP 與 LINE 結合案為例 109
圖 14：歐盟 5G 藍圖 112
圖 15：衛星產業鏈產值分布與全球太空經濟之佔比 122
圖 16：全球衛星產業鏈之於全球產值佔比、衛星服務類型分項之產值 . 122
圖 17：衛星服務類型之比例分布 123
圖 18：星鏈計畫全球寬頻測速成果 126
圖 19：Azure Orbital 衛星通訊整合服務架構與合作廠商 132
圖 20：國際低軌衛星業者之衛星系統規格 133
圖 21：2025 年非地面 5G NR 技術與衛星對接之技術想像 135
圖 22：英國衛星管制說明 153
圖 23：各時段固網使用量 171
圖 24：食域應用演進 173

圖 25：衣域應用演進 174
圖 26：住域應用演進 175
圖 27：行域應用演進 176
圖 28：育域應用演進 177
圖 29：樂域應用演進 178
圖 30：醫域應用演進 179
圖 31：2035 年臺灣 5G 產值分布 180
圖 32：封鎖造成人流、物流、金流巨大阻礙 186
圖 33：智慧生活應用發展國內外比較 194
圖 34：會議主視覺 237
圖 35：線上報名網站 238
圖 36：場外布置 239
圖 37：現場人力規劃 239
圖 38：活動現場設計 240
圖 39：現場防疫措施 241
圖 40：與會來賓簽到 241
圖 41：採取實名制措施 242
圖 42：新聞報導 242
圖 43：現場實況 243
圖 44：上午場直播情形 244
圖 45：通傳會鄧惟中委員開場引言 245
圖 46：行政院科技會報辦公室蔡志宏執行秘書致詞 245
圖 47：通傳會鄧惟中委員（中）及行政院科技會報辦公室蔡志宏執行秘書（右三）與貴賓合照 246
圖 48：波士頓顧問公司（BCG）合夥人與董事 Heinz Bernold 247

圖 49：日本 NTT DATA 社會基礎設施解決方案事業本部社會創新事業本部智慧業務管理部部長 Ken Tsutsui 250
圖 50：日本 NTT DATA　Ken Tsutsui 部長說明衛星結合資通訊之意涵 251
圖 51：台灣之星行銷事業部朱曉幸資深副總經理、中華電信經營規劃處黃志雄副總經理、遠傳電信企業暨國際事業群曾詩淵執行副總經理、NTT DATA 大中華區雲計算事業群林哲瑩董事總經理以及主持人商業周刊特約主筆張毅君之合照（從左至右）..... 252
圖 52：台灣之星行銷事業部朱曉幸資深副總經理、中華電信經營規劃處黃志雄副總經理、遠傳電信企業暨國際事業群曾詩淵執行副總經理、NTT DATA 大中華區雲計算事業群林哲瑩董事總經理之合照（從左至右）..... 256
圖 53：Verizon 亞太區網路策略總監 Helen Wong 257
圖 54：郭文忠教授對 Helen Wong 總監進行提問 259
圖 55：LINE 臺灣電商事業部資深副總經理顧昌欣 260
圖 56：臺灣微軟大型企業商務事業群總經理卞志祥 261
圖 57：光禾感知科技創辦人暨執行長王友光..... 263
圖 58：亞太電信資通訊產品暨服務中心劉立三副總經理、台灣大哥大個人用戶事業群李芃君副總經理、光禾感知科技王友光創辦人暨執行長、臺灣微軟大型企業商務事業群卞志祥總經理以及主持人國立臺北大學經濟學系郭文忠教授之合照（從左至右）..... 264
圖 59：亞太電信資通訊產品暨服務中心劉立三副總經理、台灣大哥大個人用戶事業群李芃君副總經理、光禾感知科技王友光創辦人暨執行長、臺灣微軟大型企業商務事業群卞志祥總經理以及主持人國立臺北大學經濟學系郭文忠教授之合照（從左至右）..... 267
圖 60：與會交流情形..... 268

圖 61：通傳會鄧惟中委員致詞新聞報導 271
圖 62：行政院科技會報辦公室蔡志宏執行秘書致詞新聞報導 271
圖 63：研究團隊合照 272
圖 64：世大福智 Whiz Toys 天才運動地墊之體驗 278
圖 65：世大福智與研究團隊的合影 278
圖 66：高天助顧問發言 281
圖 67：柯舜智教授發言 284
圖 68：黃漢臣經理發言 285
圖 69：曾淑芬教授發言 286
圖 70：林雅惠副處長發言 287
圖 71：周韻采教授發言 289
圖 72：彭淑芬秘書長發言 293
圖 73：詹丕宗教授發言 294
圖 74：莊雅婷高管師發言 298
圖 75：吳兆琰研究員發言 299
圖 76：李明峰經理發言 300
圖 77：王俊亦處長發言 301
圖 78：丘昌泰教授發言 303
圖 79：羅慧雯教授發言 305
圖 80：戴豪君教授發言 307
圖 81：葉志良教授發言 308
圖 82：研究團隊和與會專家進行討論 311
圖 83：陳人傑主任開場 311
圖 84：黃志雯組長引言報告 312
圖 85：DIGI+方案至 DIGI+2.0 方案草案 322

圖 86：我國基礎建設發展情形 325
圖 87：我國電信管理法相關子法修訂情形 326
圖 88：分項 2.1 之結論與建議 334
圖 89：分項 2.2 之結論與建議 337
圖 90：分項 2.3 之結論與建議 339
圖 91：本計畫績效價值與成果 358

表目次

表 1：我國電信事業整體營運情況 28
表 2：DIGI+小組運作及相關會議 39
表 3：數位經濟下智慧生活發展趨勢觀測內容規劃 53
表 4：歐亞國家低軌衛星產業重點發展政策 136
表 5：效能層級 140
表 6：延遲率層級 140
表 7：Ofcom 之調查職責 155
表 8：計畫頻段之額外要求 156
表 9：低軌衛星通訊服務管制整理 161
表 10：傳統經濟與數位經濟的主要差異 169
表 11：不同應用型態之需求指標 170
表 12：新冠肺炎（covid-19）疫情後網路使用流量表 172
表 13：國內電信業者跨域結盟情形 183
表 14：國內有線電視業者跨域結盟情形 185
表 15：零接觸驅動了數位經濟發展加速 187
表 16：我國物聯網產業供應鏈 188
表 17：我國雲端產業供應鏈 188
表 18：我國人工智慧產業供應鏈 189
表 19：我國 ARVR 產業供應鏈 190
表 20：我國大數據相關廠商 191
表 21：我國電信業者 5G 頻譜競標結果 191
表 22：我國 5G 相關供應鏈 192
表 23：國際論壇上午場次議程 235
表 24：國際論壇下午場次議程 236

表 25：報名人數 243
表 26：媒體露出情形 268
表 27：三場專家座談會名單 279
表 28：本計畫各工作項目預定進度甘特圖 314
表 29：本計畫查核點執行情形 316
表 30：本計畫整體進度表 320
表 31：國際論壇成果列表 346
表 32：業者訪談重點歸納與建議 349
表 33：專家座談會重點歸納與建議 351
表 34：本研究評估 DIGI+2.0 方案草案之可行性 356
表 35：本計畫成果自評 384

壹、 中文摘要

為了持續提升我國的競爭力，行政院於 2017 年推動「數位國家·創新經濟發展方案」（下稱 DIGI+方案），透過建構有利數位創新的基礎環境，鞏固數位國家基磐，打造數位國家創新生態系，提升我國資訊國力。國家通訊傳播委員會（下稱通傳會）為 DIGI+基礎建設分組主責機關，偕同各部會共同完成寬頻布建與邁向下世代之頻譜規劃與政策，以及促進數位匯流市場之公平競爭與安心安全之創新應用環境。同時，行政院從 2020 年起擘劃「數位國家·創新經濟發展方案（2021-2025）」（下稱 DIGI+2.0 方案草案），擬以數位基盤、數位創新、數位治理與數位包容為核心，使臺灣於 2030 年成為一個具備創新、包容、永續的智慧國家。

為了落實國家重大政策與擘劃我國下階段資通訊方案，本計畫以營運數位匯流專案辦公室為核心，藉由「DIGI+方案政策管理與研析」、「通傳基礎建設數位轉型」、「數位經濟下通訊傳播事業創新服務監理調和」與「促進各界對話與專業意見交流」四項工作，協助通傳會落實行政院責請於 DIGI+方案之政策目標，以及擘劃 DIGI+2.0 方案草案之各項工作，強健我國數位經濟動能，逐步邁向智慧國家。本計畫工作項目執行情形摘要如下：

一、 分項一：DIGI+方案政策管理與研析

本分項以數位匯流專案辦公室做為通傳會於推動 DIGI+方案之政策及法制幕僚團隊，其工作事項有「計畫運籌與專案管理」、「趨勢觀測與政策分析」、「政策溝通」，核心工作圍繞落實 DIGI+方案與擘劃 DIGI+2.0 方案草案。

其中 DIGI+方案與 DIGI+2.0 方案草案成為我國近 10 年的重大資通訊政策，檢視今（2020）年數位匯流專案辦公室協助跨部會協商、合作、研析的重要議題，以及透過國際交流與實務拜訪後，歸納若要升級通訊傳播基礎建設，我國可能遭遇的問題除了路平專案與家戶最後一哩之布建，同時也應

思索如何橋接國際的新興技術、服務，以及數位包容。

因此，數位匯流專案辦公室在 DIGI+2.0 方案草案係以建立高速、高效能、高信賴與全民近用之數位基盤為目標，建議我國的推動方項得朝向「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」、「強化網路資安政策」、「擘劃頻譜政策」，以及「推動匯流法規」。至於可能作法為：

- 加速 5G 寬頻建設與實證：建議得朝向「協助電信業者進行 5G 基礎建設」、「協助電信業者建置偏鄉行動寬頻基地臺」、「普及偏鄉寬頻接取」、「改善山區行動通訊品質」與「強化防救災行動通訊基礎」。
- 完備先進網路建設：建議得朝向「強化公部門網路服務與運算雲端基礎設施」、「完善臺灣光纖通道」、「建置海纜及 5G 雲端聯網中心」與「推動海纜與網路之發展政策及安全防護」。
- 推動 B5G 衛星通訊：建議得朝向「推動 Beyond 5G 低軌衛星」。
- 強化網路資安防護：建議得朝向「推動 5G 及物聯網資安防護」與「開發 5G 資安防護系統」。
- 擘劃頻譜政策：建議得朝向「規劃 5G 釋照與相關頻譜整備」、「推動警消微波網路系統移頻」、「進行中新二號衛星頻譜騰讓」與「整備 5G/B5G 電信資源及通訊網路」。
- 推動匯流法規：建議得朝向「推動數位經濟發展之通訊傳播匯流政策」與「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」。

由於 DIGI+2.0 方案草案仍在討論階段，數位匯流專案辦公室將會持續觀測國際趨勢與國內產業發展走向，同時配合行政院的需求，持續調整 DIGI+2.0 方案草案，俾利實踐國家政策規劃。

二、 分項二：通傳基礎建設數位轉型

隨著科技與各式通訊傳播模式日新月異的發展，數位經濟不斷變遷，在當前數位匯流的發展背後，仍有賴堅實之基礎建設作為基礎。基此，研究團隊首先以「研析國際通訊傳播法制因應數位轉型之革新」子分項，觀察各國在寬頻政策革新與 5G 行動網路之推動策略，以釐清國際先驅國家如何透過堅實的資通訊政策強化網路基礎建設之佈建，主要之檢視對象為美國、歐盟及新加坡等國。具體觀測之項目為固網寬頻與 5G 行動網路佈建之政策與法制走向，分析其如何透過施政計畫、法規革新與公眾諮詢之模式加速寬頻及 5G 頻譜的利用與建設，並介紹日本面對數據資料之競爭態度與 Local 5G 政策如何推行等層面，以作為我國重構促進產業持續升級的資通訊傳播法制環境，進而打造數位國家之重要參考。

其次，世界各國在積極發展數位轉型政策之餘，雖得享受藉由數位轉型帶來便利之資訊社會，惟伴隨新興科技之運用所帶來的數位平權、資訊隱私等重要議題亦應受到重視，是以研究團隊將透過「研析通傳產業新興技術應用對我國資訊社會之影響」子分項，探討在 5G 之發展下，AI、IoT、雲端等各式新興應用為資訊社會所帶來之顯著衝擊，研究團隊參考歐盟、英國、美國，以及新加坡等國家規範，並透過舉辦專家座談會以掌握我國產業現況與學者意見，進而提出在資通訊技術快速發展下，如何落實資訊安全和個人隱私保護，以及如何提升弱勢族群之數位近用能力，以消弭我國數位落差之具體建議。

甚者，通訊技術的持續進展，從傳統通訊到低軌衛星通訊，亦將帶領我國未來整體政策之變革，是以研究團隊透過「5G 低軌衛星政策監理研析」子分項，觀測國際對於 5G 低軌衛星之相關通訊技術之趨勢與監理模式，盤點美國、英國、歐盟等國際低軌道衛星市場發展概況，以及目前主要應用技術及業者之發展情形。整體而言，歐亞先進國家與美國均看好低軌衛星之技

術前景與商用價值鏈，故研析此等具有潛力之前瞻通訊技術，俾提出符合我國之具體政策建議。

總括而言，研究團隊將具體工作事項區分為三層次，藉此觀測與分析國際法制與政策實踐後，對我國資通訊建設發展與新興科技運用政策之建議為：

- 寬頻與 5G 行動網路基礎佈建層面：我國普及服務雖參考美國固網寬頻與行動寬頻共享連結美國基金（CAF）之政策而具前瞻視野，然以法規為行動通信網路之電信事業設置七道關卡，影響普及服務之實效與可行性；而「路平專案」或為我國特高速寬頻佈建之最大障礙，建議參考歐盟「對稱性」之基礎建設共用及公共工程協助與新加坡光纖入戶法制政策，以有效改善我國寬頻基礎建設環境。至於我國慣常使用大型國家補貼計畫促進偏鄉、離島等寬頻設施相對落後地區之建設，基於爭取加入 CPTPP 之考量，應留意指定唯一業者所造成之服務歧視問題。
- 數據資料競爭層面：可仿效日本公正取引委員会 2019 年公布之《獨占禁止法企業結合指引》及對結合案之審查，將數據資料納入實質限制競爭之分析，關鍵在於該數據資料是否有特異性，進而建立架構性之考察分析模式。
- 強化資安及個人隱私保護層面：因應 5G 行動通訊網路基礎建設逐步完備，以及物聯網、AI 人臉辨識等技術的成熟發展，應借鏡各國網路安全與隱私保護措施，如協助產業制定個人資料保護快速自我檢則規則或建立 AI 倫理系統規範，並透過資料利用之同意權、去識別化及賦予使用者退出選擇權等措施，以強化我國國人數位人權之保障。
- 縮減數位落差層面：應重視 5G 服務之覆蓋率，並透過資訊賦能

而使民眾融入數位生活之政策，讓使用者有意義及有意識的學習科技、培養資訊素養，並自福利需求角度解決數位弱勢問題，且考量特定應用面補助之必要性。

- 5G 低軌衛星政策層面：低軌道衛星通訊技術目前仍處於補充性的寬頻建設，但其佈署密度能針對偏鄉及更難以到達的地區提供高速網路，可望運用在我國災難預防、山林巡守及緊急救難或智慧創新產業等面向，應持續觀測市場動態與技術發展，以及各國頻率與軌道監理法制、政策，俾利我國通傳主管機關未來監理工作推展所需。

三、 分項三：數位經濟下通訊傳播事業創新服務監理調和

數位經濟的運作主要由巨量資料驅動，資料在各式數位應用及服務中扮演的關鍵角色，深深影響數位產業之競爭。本分項分別就產業面與法制面進行探討，除觀察實務上，通訊傳播事業之智慧生活商業模式發展與布局，也探討數位轉型下資料使用之管制架構與配套措施。對國際數位平臺服務塑造完善的資料橫向連結發展，研析資料使用監管與平臺規管架構，以做為我國於數位轉型與促進新興應用發展時，主管機關調整監理架構之參考。

本分項執行分兩大子項，一為「研析數位經濟下智慧生活發展趨勢」，二為「研析新興通傳產業垂直應用與監理調和」。

首先「研析數位經濟下智慧生活發展趨勢」，其子題一「國際通傳事業智慧生活創新服務趨勢分析」，就美國、歐洲、亞洲等智慧生活商業生態系中通傳事業目前營運狀況、發展趨勢及結合 5G、人工智慧、物聯網衍生各項智慧生活應用，與垂直創新應用布局等方面，進行分析及比較，提出綜合性觀察，以利評估新電信市場利基所在。子題二「我國通傳事業智慧生活創新服務案例探討」，則進一步探討子題一觀測客體所開展之智慧生活創新案例，例如基於數位化能力與數位資產而產生的新產品、新服務、新市場、新

通路，以及帶來新利潤空間與附加價值的做法，觀察其營運模式與價值效益。對子項一，本研究提出之重點與建議摘要如下：

- 數位經濟成為經濟發展新動能：市場發展已朝「整合跨域科技應用、拓展創新數位服務」方向邁進，而後疫情時代產業唯有轉型與創新，才能再找到前進與發展的道路。
- 電信業者跨域合作創造新價值：電信業者除 5G 服務的建設外，亦將尋找更多領域的應用合作夥伴，促進服務流程優化(經營效率)與服務效能提升(客戶體驗/創新服務)。電信業者之應用服務的競爭將更為激烈，更應思考如何建構完善的「5G+X 生態系」。而國際頂尖電信業者多數具 AI 資源，但國內電信業者較偏向整合外部資源，政府與電信業者應再擴大相關資源，落實 AI 產業化、產業 AI 化。
- 電信業者多元佈局智慧生活領域：在發展智慧生活服務策略上，電信商多以營運流程效率化、資料存取雲端化、娛樂體驗加值化三大策略與廠商進行跨界合作，結合智慧科技應用產出加值服務。電信業者發展應用之重要排序為：樂>住>育>食>醫>行>衣。
- 大水管轉型智慧生活加值服務：我國有線電視業者智慧家庭服務內容應強化，以避免在全球串流影音平臺高度競爭下稀釋營收。
- 加快智慧生活擴大後的配套佈署： 5G 發展的基礎下，智慧生活的產值將越發龐大，政府應盡快訂立數位服務稅制，增加國庫財政收入新來源，作為國內數位發展使用。為了避免因設立數位稅制的發展，以及導致降低國外廠商進入意願及國內廠商變相加價，相關的稅收來源應限定使用目的。

在子項二「研析新興通傳產業垂直應用與監理調和」，首先，數位平臺市場影響力已無所不在，身為中介者之數位平臺可影響其他類型應用服務

市場的競爭，諸如電子商務、資料運用或數位廣告等，因此本研究以數位平臺的管制討論為核心。其次，考量資料運用為數位服務市場的重心，舉凡優化服務品質、提供個人化服務、消費者需求分析與精準行銷，都與資料運作型態有關。然而，資料運用本已涉及個人資料及隱私，而業者透過資料分析語運用，取得競爭優勢，進而獲取龐大的市場，則又涉及競爭法的規範。是故，本研究檢視美國、新加坡、英國、歐盟與澳洲在推動數位轉型與促進新興應用之際，針對數位平臺規管發展、數位轉型與匯流法規調和、資料利用法制調和以及國際通傳匯流前瞻法制等方向進行研析。於子項二，本研究建議摘要如下：

- 依據我國數位市場特性，深入分析我國數位服務市場之結構與合適之規管方向。我國數位市場深受跨國大型業者主導，但政府目前並不宜直接介入管制；主管機關應思考在既有法規架構下，先行調整數位市場中不同業者之間、業者與消費者間之關係，並且將資料利用與資料分析等數位經濟的關鍵要素，與市場力量之間的關聯性為更充分的理解與分析。並因應我國數位市場的需求，採納資料開放、資料流通透明等輕度管制措施。
- 制定資料可攜權規範，促進市場競爭。借鏡先進國家促進數位市場競爭之思維，以提升資料流通、資料可攜與資料應用為主。故在我國未來個資法的修訂上，應納入資料可攜權的規範，除可進一步保障消費者權益，亦可發揮促進市場流動的效果。
- 以賦予數位服務業者問責制思維，調整個人資料規範，促進我國資料利用法制調和。英國或新加坡以資料共享沙盒機制，促進資料創新利用，而新加坡更進一步以問責思維檢視個人資料保護法之修正。我國在數位平臺管制關聯的資料管理議題上，主管機關應以較為積極的態度面對我國業者運用資料的需求，協助建立我

國可信賴的資料利用環境。在個人資料保護法的立法架構上，除了對於個人資料利用的限制之外，亦可參酌如新加坡修法模式，以問責思維制定資料規範。

- 推動資料流通政策。為了落實資料可攜權，促進資料的互通與可移植，我國政府應以資料格式整合、資料利用的技術或標準發展，作為促進資料流通的策略。例如英國針對數位市場競爭，即規劃藉主管機關的干預措施強化資料流通，以利調節大型數位平臺與其他網路服務業者的關係與地位。前已建議將資料可攜權納入我國個人資料法制修訂方向，並持續關注國際相應的配套措施，俾利我國未來資料可攜權的落實。

四、 分項四：促進各界對話與專業意見交流

由於今（2020）年正逢 DIGI+方案執行第四年，以及擘劃 DIGI+2.0 方案草案的元年，因此研究團隊舉辦「LIVING THE VISION－2020 數位經濟國際論壇」，邀請國外專家學者如波士頓顧問公司（Boston Consulting Group）合夥人董事 Heinz Bernold、日本 NTT DATA 部長筒井健 （Ken Tsutsui）、美國 Verizon 亞太區總監 Helen Wong，以及國內產業代表如 Line 臺灣顧昌欣資深副總經理、臺灣微軟卞志祥總經理等，共同探討 5G 商用時代發展趨勢，包括通訊傳播業者與其他業者如何把握 5G 速度優勢以及各項資通訊科技應用，加速產業進行數位轉型，或是利用新興技術如衛星等方式，提升服務的競爭力，為數位經濟時代做好準備。

除了透過國際趨勢了解數位經濟藍圖，研究團隊也透過實際拜訪我國通訊傳播業者與泛通訊傳播業者，以及舉辦數位匯流相關議題的專家座談會等方式，了解我國當前產業脈絡與目前困境，進而作為後續相關通訊傳播政策調整，或是 DIGI+2.0 方案草案之參考。研究團隊在參考國際經驗與實務方向後，建議我國的作法為：

- 5G 方面：我國於今（2020）年完成 5G 頻釋照，在進行第二波 5G 釋照前，主管機關除了持續整備可用頻譜，以及監理業者的基礎建設情形，同時應主動與相關部會如經濟部、文化部與教育部共同合作，評估 5G 可能營造的生態系統、商業氛圍，以及人才培育，方能營造成熟的 5G 環境。
- 低軌衛星部分：低軌衛星已是國際電信業者發展的技術之一，而未來以低軌衛星進行跨國界寬頻服務，將會是一種新形態的商業模式。對於這類型的國際業者，不僅可能影響電信市場公平競爭，也有國安上的疑慮，相關主管機關如通傳會、交通部或經濟部均應從嚴監理涉及低軌衛星之業務。
- 數位平權方面：在數位經濟的發展下，數位平權不僅單限於電信普及服務，其意涵將會涵蓋至中低收入戶、銀髮族、身障族群的數位近用。為了擴散匯流帶來之效益，在數位平權應用的規劃上，應從社會福利制度的角度著手，方能妥善照顧弱勢族群。
- 高速寬頻方面：若要推動固網網速至 2Gbps 以上，現行的技術是可行。惟目前布建基礎建設，仍受限於既有建築物管道入戶、以及路平專案，造成難以迅速完成高覆蓋率。關於管道入戶部分，建議內政部應針對建築法進行修訂；路平專案因涉及地方自治，仍須由行政院進行協調。

貳、 英文摘要

Executive Yuan has been promoting Digital Nation and Innovative Economic Development Program (DIGI+) since 2017, in order to establish a conducive environment for digital innovation and ICT infrastructure. National Communications Commission (NCC) is the responsible authority for the infrastructure division within DIGI+ program, its main tasks include completing the deployment of broadband and planning spectrum policy and facilitating a fair environment for market competition and innovative applications. In the meantime, Executive Yuan has planned an updated version since 2020 for DIGI+ program, known as DIGI 2.0. The focus concerning DIGI 2.0 consists of digital infrastructure, digital innovation, digital governance and digital inclusion, with the aim that Taiwan goes towards to a smart nation by 2030.

In order to realize the policy and plan the future ICT guideline, this research plan is operating based on the Digital Convergence Project Office (the Project Office) with four working items, including Policy Analysis and Project Management of DIGI+ Program, Digital Transformation Concerning the Infrastructure of Communications, the Regulation Harmonization for Communication Industry's Innovative Service Under the Framework of Digital Economy, and Facilitation of Opinions Exchange among Stakeholders. Those working items aim at respective goals, such as assisting NCC implementing the DIGI+ policy goals given by Executive Yuan and planning subsidiary working items in DIGI+2.0.

The key results of this project are indicated as follows:

I. DIGI+ Project Management and Policy Analysis

Digital convergence project office is the advisory staff team for NCC with regard to promoting DIGI+2.0 and planning relative policy and regulation. The main working items including project management, policy analysis, and policy communication.

DIGI+ and the draft of DIGI 2.0 are the key ICT policies within this decade. The Project Office coordinates the cooperation, negotiation, and research among ministries. In addition, with the international coordination and interviews, the Office concludes that concerning ICT infrastructure upgrade, there are several issues which are awaiting to be resolved, such as the deployment of last mile, bridging the latest technology and service, and digital inclusion.

The Project Office advises that with the goal of high speed, high efficiency, high reliability and high access for all citizen, the following items to be completed within the draft of DIGI 2.0. They include acceleration of 5G broadband deployment, completion of advanced internet deployment, promotion of B5G satellite communication, reinforcement of cybersecurity policy, spectrum allocation plan, and buildup of regulations for convergence.

The detailed methods are as below,

5G broadband deployment: it is advised that the authority shall assist telecom operators to conduct deployment of 5G infrastructure and base stations of mobile broadband in rural area, enhance broadband access in countryside, improve the quality of mobile communication, and build up the mobile infrastructure of PPDR.

- Advanced internet deployment: it is advised that the authority shall augment the internet service for public sectors, strengthen the infrastructure of cloud computing, boost the domestic fiber construction, establish submarine cable and the 5G cloud center, and promote the cybersecurity policy and actions for submarine cable and internet.
- B5G satellite communication: it is advised that the authority shall promote the development of B5G low-Earth orbit.
- Cybersecurity policy: it is advised that the authority shall promote cybersecurity for 5G and IoT and develop a protective system for 5G cybersecurity.
- Spectrum allocation plan: it is advised that the authority shall plan the

5G spectrum allocation, promote the spectrum refarming for the first responders' microwave internet system and ST-2 satellite, and list available telecom resources for 5G and B5G communication network.

- Regulations of convergence: it is advised that the authority shall promote the digital economy and convergence policy and boost the research of harmonized regulation concerning 5G vertical use case and cybersecurity.

Since the draft of DIGI 2.0 is still within the stage of planning, the Project Office will continue to observe the global trend and domestic industry development, in the meantime, to comply the requirements from Executive Yuan for amending the draft of DIGI 2.0.

II. Digital Transformation Concerning Communication Infrastructure

As the foundation of digital convergence, broadband deployment has been playing a key role. This working item will commence firstly with the observation of global broadband policy in the section of 'Research concerning Communication Regulations in Response to Digital Transformation'. The focus of this section will be the deployment policy and relative regulations with regard to the fixed broadband and 5G mobile broadband, such as public consultation and amendment of regulations. For example, Japanese authority takes the data management and Local 5G as the key policy to promote their industry development, their perspective can be served as a crucial reference for the future policy planning and regulations.

Secondly, there are certain social impacts accompanying by the changes which are generating by digital transformation, for instance, social equality, and personal information privacy. The research team conducted further research in the section of 'Research of the social impacts accompanied by the ICT technology'. Referring to not only the regulations in EU, Britain, the U.S., and Singapore, but also the domestic industrial and academic experts' opinions from various

symposiums, the research team offered policy advice regarding cybersecurity, personal privacy protection, and broadband accessibility for the minority in our society.

Thirdly, as more progress has been achieved in communication technology, the satellite communication seems to be the next focus in communication policy. The section of 'Research regarding the regulations of 5G low-Earth orbit satellite' includes the technical trend, regulatory mechanism, and market analysis around the world. In general, the developed countries in Europe, Asia and America have positive outlook towards the technology and commercialization development of low-Earth orbit satellite, thus, it is recommended that the authority shall take this item as one of the key studies to plan the future policy.

The summary of this working item can be concluded as below,

- The deployment of infrastructure concerning broadband and 5G mobile network: in spite of the reference to the American policy, such as CAF, in the field of universal broadband service, there still exists the specific difficulties with regard to the domestic situations. Road-smoothing project has been the most critical obstacle which hinders the deployment of ultra-high speed broadband in Taiwan. The research team recommends to refer the 'symmetry' conducted in EU concerning the sharing infrastructure and public construction, as well as the Fiber-to-the-Home policy in Singapore, in order to improve the environment for broadband infrastructure. In addition, the research team also pointed out one concern since Taiwan is urging itself as a part of the integration for CPTPP, the issue of service discrimination led by the assigned service provider. This issue shall be reconsidered, since the authority has the habitude to offer fiscal subsidy in the national project to promote the construction in rural area.
- The competition of data: referring to the policy guide issued in 2019 by Japanese government, the data will be included as parts of the

analysis of concretely restrictive competition. The focus will be set to recognize that if the data has the character of specificity, then into the analysis model of structural review.

- Enhance the cybersecurity and personal privacy: as the progress of 5G network, IoT and AI, the research team advised that references from other countries cybersecurity policy and privacy protection measures. For example, assist industry to establish quick self-reviewed principles to protect personal information, and ethical regulations for AI. Those policy can be elaborated by many measure, such as right to consent, anonymous information, and authorization to users to withdraw, in order to guarantee the digital human right for national citizens.
- Closing the gap of digital divide: the coverage of 5G service shall be emphasized, since the accessibility of broadband network is the key for citizens to empower themselves with the potential of digital life. The policy focus may stress on the learning and cultivation of digital literacy, solution to the minority groups with the perspective of social welfare, and the necessity of subsidy for certain applications.
- The policy of 5G low-Earth orbit satellite: the technology of low-Earth orbit satellite is currently considered as a supplementary broadband infrastructure, since the density of deployment can be more customized to the rural area, and it can offer high speed network for PPDR, forest patrolling, and other innovative applications. The research team advised the authority to continue observe the market trends and technology developments, as well as the regulations and policy with regard to spectrum management.

III. Harmonized Regulations for Innovative Service from Communication Industry

Digital economy is driven by massive data, hence, data has become the essential components to promote digital development and innovative industry.

This section observes the business models among communication industry, as well as the regulatory framework and relative policy measures, in terms of data applications and regulations applying to digital platform service while digital transformation has been taking place..

This working item includes two sections, analyzing the trend and development of Smart Life within the scope of digital economy, and analyzing the vertical applications within communication industry and relative amendments on regulations.

Regarding the first sections, there are two subsidiary paragraphs. The first paragraph, international trend analysis concerning Smart Life service, offers analysis concerning the recent development and ongoing trend, with the focus in Smart Life and its diversified service and application which are deployed around the world, especially with the focus of 5G, AI and IoT. As for the second paragraph, the case study focus more on domestic perspective, with regard to innovative service mentioned from previous paragraph, especially with the focus on the business models and benefits generating by new service, product, market and channel, in addition to the value-added revenue brought by digitalization and digital asset.

The summary of the first section is as below,

- Digital economy has become the new driving force: it has been acknowledged that the market trend is developing interdisciplinary applications and innovative service, especially at the post-COVID era, the innovation is required more than ever.
- Telecom operators create value via interdisciplinary cooperation: in addition to the deployment of 5G service, the operators shall seek for optimize the service process and increase the service capacity. Those goals can be interpreted as promoting operation efficiency and improving customer experience. As the competition goes more fiercely, to seek for constructing “5G-X” ecosystems has turned to be the

priority for each operator. In addition, many top-tier telecom operators has established their AI capacity, while the domestic operators tend to coordinate with external resources. Thus, it is advised that the government and operators shall reach out for more possibility, to make AI as a built-in for various enterprise.

- Diversified investment and deployment within applications of Smart Life: From the strategic perspective, there are three focus, which are optimizing operation procedure, cloudifying data access, and creating value-added entertainment service. It is recommended to enhance interdisciplinary coordination with various industry.
- Value-added service instead of "dump pipe": the content provided by domestic cable service provider shall be reinforced, in order not to be substituted by international streaming platforms.
- Develop relative policy and regulation: the value of 5G market is remarkable, however, in order to avoid the negative impact brought by digital tax, such as the market withdrawal of foreign enterprise and price lifting applied to product, the authority is recommended to establish and clarify the framework of relative tax item for the stakeholders.

As for the second section, analyzing the vertical applications within communication industry and relative amendments on regulations, there are several points are to be noticed. Firstly, the competition brought by digital platforms can place impact on other market of application and service, such as e-commerce, data application and digital advertisement. From the observation of research team, it seems that the core of research will be the regulation toward digital platform. Moreover, considering data application has become the core of digital market, from optimizing quality of service to precision marketing, how to use the data has turned to the focus for both enterprises and regulators. However, since the data application involves the issue of privacy and further data analysis,

it could generate certain advantages for giant enterprise to gain bigger market share, which will involve the competition issue. Hence, this section will take U.S., Singapore, U.K., EU and Australia as example for regulatory study, especially with the scope of promotion of digital transformation and innovative service, which also include the scenarios of regulations toward digital platform, harmonized regulations with digital convergence, and data application.

The summary of the second section is as below,

- Planning regulations customized to domestic digital market: the domestic market of digital service is currently occupied by large international enterprises, however, it is not recommended for the authority to make a direct interference. The regulator shall consider to adjust the relations among market stakeholders within the incumbent regulatory framework, moreover, taking the data application and data analysis as the critical point to develop the understanding and analysis among several market powers. In addition, considering the demands from domestic digital market, adopting a light touch regulations based on transparency and open data.
- Planning the regulations regarding data portability, in order to stimulate market competition. By taking examples from other advanced countries, it is advised to consider data portability in the future amendment of personal data protection, to protect consumers' right and facilitate the dynamics in the market.
- Bring the mindset of accountability to digital service providers, particularly in the future harmonized regulations for personal data applications.
- Facilitate innovative data applications, with the reference of sandbox mechanism from Singapore and U.K. In Singaporean case, it adopts the mindset of accountability to review the amendment of personal data protection law. It is advised that the domestic authority shall take a

more active attitude in response to the need from domestic enterprises, in terms of data application.

- Enhance the policy of data exchanging. In order to facilitate data portability and data interoperability, it is advised that the authority shall adopt the united format and standard as the priority to promote data exchanging policy. For example, British regulator adopts interference measures to reinforce data exchanging, which is able to accommodate the status and relations among the giant digital platforms and other internet service providers.

IV. Facilitating Communications and Opinions Exchanges among Stakeholders

Since 2020 is the transition year between the last year of DIGI+ Program and the year to draft DIGI+2.0, the Project Office planned and executed the international forum, Living the Vision 2020, inviting experts in digital economy to collect and exchange their opinions to facilitate the future policy. Those professional experts include representatives from Boston Consulting Group (BCG), NTT DATA, Verizon, Line and Microsoft. As for the subjects of the forum, they included accelerating the ICT applications based on the advantage of 5G, facilitating digital transformation and developing competency by adopting new technology, such as satellite.

In addition to have further comprehension of digital economy with international trends, the Project Office and its research team also organized several interviews and symposiums with representatives from communication industry and experts in digital convergence. The main propose is to understand the current market status and the challenges posed for the communication and pan-communication industry. With the feedback, the Project Office can therefore provide further advice and recommendation for the regulator as references to draft DIGI+2.0 and amend the future policy if necessary. The details of advice are as below,

- 5G: Taiwan has completed the spectrum allocation for 5G in 2020. Thus, before the next 5G spectrum allocation, the authority shall list the available spectrum, supervise the 5G deployment of operators, and cooperate with relative ministries on potential 5G use cases. In addition, the authority shall also conduct the research of 5G ecosystem, business models and talents for a well prepared 5G environment.
- Low-Earth orbit: Low-Earth orbit has been one of the key technologies that global telecom operators have been developing. The cross-country broadband service based on low-earth orbit will be an innovative business model. From the perspective of regulator, this new genre of international enterprise may attribute an impact on market competition, as well as the potential security risk. Hence, the relative ministries, such as NCC, MOTC and MoEA shall revise their current regulations on the Low-Earth orbit service.
- Digital equality: it is advised that the authority shall conduct with two focus to promote digital equality, one is the deployment of infrastructure in rural area or universal broadband, the other is the accessibility to broadband for the minority from the perspective of social welfare. With both points to be achieved, that will be the ultimate methods for paving the way to digital inclusion.

參、 計畫背景、政策依據與研究架構

一、 計畫背景

隨著新興技術的日新月異，通訊傳播事業持續升級寬頻速率與擴展網路覆蓋率，高速寬頻成為提升國家競爭力之基礎。先進國家透過成熟的高速寬頻環境，加速通訊傳播事業「平臺層」與「應用層」的數位化，匯流產業水平跨業與垂直整合並進，使國家整體資通訊環境完成數位轉型（Digital Transformation）。部分國家立基於數位轉型環境，結合雲端、大數據、物聯網（Internet of Things, IoT）與 AI 等技術，進化為具備智慧連結（Intelligent connectivity）能力，連結讓各領域如娛樂、交通、能源與醫療等成為一個相互連繫的生態圈，各產業得以提供個人化與智慧化服務，徹底改變既有的商業模式與民眾生活習慣。

在各國積極促使國家具備數位轉型與智慧連結環境之時，進程較快之國家更思索如何擴大效益以加速產業創新，協助業者從下一波數位化浪潮中獲利，使「數位創新」成為國家經濟成長動能。為充實數位國力、加速臺灣的數位經濟發展，使資通訊競爭力持續於國際保持領先，行政院於 2017 年 10 月正式核定 DIGI+方案，賡續既有國家的資通訊發展方案之相關措施，以「數位國家、智慧島嶼」為總政策綱領，並以「發展活躍網路社會、推進高值創新經濟、開拓富裕數位國土」為發展願景，秉持卓越國家、創新經濟與智慧治理核心理念，透過打造堅實數位基磐，發展建立民眾有感數位政府，實現保障數位人權之網路社會。

通傳會做為我國通訊傳播事業主管機關，受行政院責請於「數位國家創新經濟推動（DIGI+）小組」擔任基礎建設分組主責部會，藉由跨部會協商與合作等方式，與各部會共同完成「數位創新基礎環境」行動計畫各項推動策略，例如提升超寬頻創新網路應用基礎建設、推動可促成網路創新應用與落實數位人權的頻譜政策、加速法規調和以促進數位匯流市場公平競爭、建

立安全可信賴數位匯流創新應用環境、提升數位匯流發展與網路治理之權責，以及完備偏鄉寬頻上網環境，藉此建構有利我國數位創新之基礎環境。

為協助通傳會實踐國家賦予打造數位創新環境之重要任務，本計畫除協助通傳會與各部會共同合作，管理基礎建設分組相關辦理措施，亦持續觀測國際前瞻通訊傳播政策、法規與產業趨勢、以及鏈結國內外專業數位匯流能量，共同擘劃並提出符合數位經濟潮流的通訊傳播匯流政策建議。

（一） 全球匯流產業趨勢

隨著各國之電信基礎設施普及率與各式手持裝置之滲透率逐步提升，輔以 3GPP 持續推行演進的通訊技術標準，可見全球相關產業的蓬勃發展與日漸加劇的市場競爭，特別是在所謂 TMT（Telecom, Media and Technology）：電信、媒體與技術等三大方向，其中企業之間競合的火花與各式創新應用與商業模式如何竭盡所能將其概念化為實際營收，將成為全球匯流產業趨勢的主要觀察焦點。以電信業者對應 5G 網路的發展而言，截至 2019 年 11 月全球已有 27 國、超過 50 家電信業者布建其 5G NSA（non-standalone）網路。基於 5G 伴隨之換機潮將持續提升 5G 智慧型手機成長，預估在 2020 年可達 2.6 億臺；但其仍僅占全世界智慧型手機出貨的 17.8%。主要原因仍在於目前配合 5G 推出的應用大多僅限於 AR/VR 與雲端遊戲，真正可帶給營運商獲利的 5G 殺手級應用仍尚未出現；而設備商則往利基市場尋求更多的獲利可能性，如電競、區塊鏈、雙螢幕折疊式手機等。

此外，因 5G 頻譜標金與網路布建之投入成本甚鉅，各國電信業者均積極思考在提供差異化服務與法規容許的前提下，透過營運商間網路、基建共用的可能性、及嘗試使用軟體定義網路（SDN）與網路功能虛擬化（NFV）技術降低 5G 網路之布建成本。例如透過引入較為平價的 x86 伺服器取代傳統高價且規格特殊的局端設備，藉此降低成本。如日本樂天是全球第一個採用全網路虛擬化架構的電信營運商，若併入 5G 布建計算，其成本較其他業

者可降低約七至八成。

在廣電媒體娛樂業方面，在 2018-2023 年期間由全球 OTT 所創造收益的複合年均增長率（CAGR）預估可達 13.8%，達到 728 億美金。業界龍頭 Netflix 自 2019 年開始面臨重量級競爭對手搶占市場，如握有許多 IP 內容的 Disney+、從硬體跨向應用整合的 Apple TV+等，此外包括 AT&T 旗下華納媒體的 HBO Max、Comcast 集團中 NBC Universal 推出的 Peacock 串流服務，將於 2020 年 5 月後陸續上線，預計為 OTT 市場再次推向白熱化競爭。另，肇因於大量成長的中產階級與其對線上串流影音娛樂之需求提升，亞太地區預測將於 2021 年取代北美成為全球創造最大 OTT 收益的地區；投注於新興市場之數位廣告預算亦呈現區域性差異化成長之趨勢，例如印度（17.5%）、奈及利亞（14.4%）、中國大陸（13.8%）、巴西（12.8%）、南非（11.7%）均以 10%以上的 CAGR 成長率，領先成熟市場如美國的 8.3%與德國的 5.6%。

日益精進的技術逐漸可為廣告投放商精準鎖定其廣告受眾之人口特徵、所在地點與個人偏好，因此伴隨 OTT 出現之廣告投放商機亦成為各家業者的兵家必爭之地。以程序化電視廣告（programmatic TV advertising）為例，其藉由數位平臺上使用者數據所驅動的自動化出價，取代以往基於收視率方式所購買的傳統電視廣告。此類向觀眾提供個人化廣告之方式亦漸成為主流，亦為廣電媒體業旗下的營收模式、策略聯盟與廣告生態鏈等營運方向帶入新的典範轉移（paradigm shift）。

此外在創新應用等領域，亦可觀察到在匯流趨勢下各家業者無不想方設法透過突破傳統商業策略，藉由合縱連橫的跨產業合作與新興科技應用，探尋下一個可能的潛力市場。以近年廣受討論的區塊鏈技術為例，其透過分散式帳本（Distributed ledger）達成去中心化的概念，具有數項好處包含數位化、近乎即時更新、加密後提高的安全度、不可逆減少被竄改之風險等，

均讓區塊鏈成為金融科技（FinTech）的重點發展方向。而在電信業或更廣義的「通訊服務提供者（Communication Service Provider, CSP）」角度而言，其亦可考慮透過區塊鏈特性，降低人力成本與提高數據安全性，進而優化其營運效率。例如以往在處理因國際漫遊衍生之費用爭議、處理使用者身分的數據管理、行動支付及相關支付與轉帳議題等。

透過全球匯流產業之發展趨勢，可見數位匯流與數位經濟正處於高速發展之階段。當產業界正在摸索創新服務與具可持續性獲利商業模式時，政府亦須對應相關產業發展進行滾動式數位政策調整與規管修訂，盼其整合產、官、學、研之努力與收其溝通之成效，打造對於發展數位經濟友善的產業與法治環境。

（二） 國際先進國家數位創新應用政策發展與趨勢

在數位經濟與 ICT 創新應用迅速且持續發展下，數位匯流市場競爭的主要關鍵近年來已頭角嶄然，包括 5G、資料蒐集與分析利用、隱私與數據保護、市場公平競爭與監管、軟性競爭力、物聯網與人工智慧（artificial intelligence, AI）數位跨域發展之法制變革等項目。監理機關如何對整體數位經濟產業塑造完善的橫向連結與監管，將成為影響我國通訊傳播各相關產業發展與進行數位轉型之要素。

在通訊傳播數位匯流發展趨勢下，各國政府皆已著手研擬因應技術變革與應用所需面臨的數位轉型政策，特別因各式新興應用技術純熟度已陸續到位，除強化無所不在之寬頻網路與基礎建設，亦嚴肅面對各樣新技術所涉及之隱私和數據處理、技能培訓以及安全性問題。

數位技能為造就數位經濟與環境之立基，國際電信聯盟（International Telecommunication Union，ITU）與思科（Cisco）於 2019 年 9 月 12 日發起「數位轉型中心倡議」（Digital Transformation Centers Initiative），規劃 ITU 及 Cisco 將與網路機構合作，就特定領域展開數位技能培育計畫。此份倡議

不僅提升數位經濟環境下所需之基本技能和中等技能之人士，如學生與求職人士，亦將增加具備高等技能之 ICT 專家數量。期望達到幫助各國實現數位化轉型並加速經濟成長、縮短技術趨勢和發展差距的目標。

以管制面觀之，ITU 亦表示 ICT 發展日新月異，監管範疇也隨之變動，而國際上設立專責管制 ICT 之監理機關仍為少數。無獨立監理機關專責處理日益複雜的數位匯流環境產生的頻譜使用、基礎設施共享策略、消費者信賴、內容業者與網路業者之界線等，ICT 所涉利益盤根錯節，均須隨著數位轉型發展調整監管架構。諸如 AI、巨量資料、應用程式經濟（the app economy）、雲端計算、物聯網（Internet of Things, IoT）、社交媒體、以及行動技術與商業模型等新興技術之管制模式皆正面臨試驗。

調研公司 Ovum 亦於 2019 年 9 月點出 2020 年電信、媒體與技術領域之主要監管趨勢，AI、臉部識別工具和 IoT 等新技術已不再處於起步階段，因此須就涉及之隱私、數據處理、安全性、可控制性等問題進行監管。Ovum 也說明監理機關就新興管制挑戰可採取的手段之一為建構監理沙盒，一方面降低創新成本，同時也降低市場進入門檻，並給予監管機關蒐集管制意見之機會。

歐盟的「數位單一市場」（Digital Single Market, DSM）即立基於三項要素之上，包括讓消費者與企業完善使用全歐洲的數位商品與服務、為數位網路與創新服務蓬勃發展並創造合適之條件與公平競爭環境、使數位經濟之成長潛能最大化。基此，歐盟為與國際接軌，已於 AI、貿易政策、全球網路平臺領域與數個國家合作。此外，歐盟亦尋求國際夥伴共同應對數位轉型帶來的挑戰，建立聯盟成立以人為中心主導數位轉型。鑒於數位化與聯結性已漸為產品與服務之核心功能，具連網之產品設計時應將網路安全性一併納為檢視標準，以強化 ICT 服務與產品之網路安全功能和網路與資訊系統，推動歐盟經濟成長並實現數位單一市場。歐盟已於 2019 年 6 月通過「歐洲

資通安全法」（European Cybersecurity Act, Regulation (EU) 2019/881），不僅加強歐盟資通安全署（European Union Agency for Cybersecurity, ENISA）之權限，並指定其主導建立歐盟內之資通安全認證架構，確保歐洲內部市場採用統一的資通安全認證方式，以改善數位產品、服務與相關設計流程之資通安全。

而英國早已於 2017 年發布的「工業戰略白皮書」中指出 AI 與數據革命將成為經濟面臨的重大挑戰。英國人工智慧辦公室（Office for Artificial Intelligence）先著眼於公共服務導入 AI，2019 年 9 月先針對政府採購 AI 系統發布「人工智慧採購準則指導守則草案」（Guidance: Draft Guidelines for AI procurement），為第一個訂定 AI 守則之政府。其中因數據為 AI 應用的基礎，近年公眾對於數據使用之意識亦逐漸抬頭，草案要求應考量取得相關數據之技術可行性並自採購流程開始即應建立數據治理機制。

積極邁向智慧國家轉型的新加坡，為強化數位經濟發展，資通訊與媒體發展管理局（Infocomm Media Development Authority, IMDA）自 2018 年 11 月 22 日發布第七次國家資通訊科技藍圖─「服務與數位經濟科技藍圖」（Services and Digital Economy Technology Roadmap），以更新「資通訊媒體 2025」（Infocomm Media 2025）計畫，以及作為未來新加坡數位科技與數位經濟發展之重要政策，該計畫願景為積極協助產業邁入服務 4.0 發展，運用新興科技與數位雲端建設，促進資通訊媒體產業的數位能量。以五大策略，包括（一）以新興科技滿足顧客的需求轉變；（二）創造新價值及高生產力；（三）創造工作與強化工作產值；（四）讓新興科技的使用更為普及；以及（五）創造更為兼容的生態系統。而政府在此的功能角色，除應持續促進研究與發展之外，更應以身作則，發展新興數位科技發展與應用服務型態，並作為促進產業發展的環境建構者，帶領新加坡發展成為全球數位經濟之樞紐。

美國近來為促進新興科技與技術之創新發展政策上，主要積極推動人工智慧計畫發展。就此，美國總統川普於 2019 年 2 月簽署「維護美國人工智慧領導地位」之行政命令（Executive Order No.13859: Maintaining American Leadership in Artificial Intelligence），目的為促進國內 AI 科技與創新發展，維護並強化美國 AI 在科學、技術與經濟領域領導地位，以政府計畫促進 AI 發展，該行政命令所示 AI 政策發展推動之五項原則，分別為：（一）聯邦政府、產業與學術研究應協同驅動 AI 技術進展，以促進科學發現、經濟競爭力與國家安全；（二）必須發展適宜技術標準、降低 AI 技術安全測試與部署之障礙，以創造出新型態 AI 相關產業，且促進現行產業運用 AI；（三）必須培養現行與未來世代的美國工作者，發展與運用 AI 技術之技能，因應今日經濟與未來之工作；（四）必須激勵對於 AI 技術的公眾信任與信心，於其應用上，應保護人民自由、隱私，以及美國價值；（五）必須讓國際環境促進美國 AI 研究與創新發展，以及為美國 AI 產業開拓市場。美國期望經由政策推動，持續促進 AI 研究與發展投資、強化促進聯邦 AI 資源發展，亦將設定 AI 治理標準以確保技術標準減少風險，同時訓練下世代美國 AI 工作者，讓美國工作者能全面參與得益於 AI 所帶來之發展機會。

綜上，不少先進國家均積極藉由政策與法規奠基創新應用服務環境，持續強化推動數位匯流市場發展，亦對於各式創新數位應用所面臨之法制困境持續進行檢討，以增加國家經濟動能與產業發展，進而提升國家競爭力。

（三） 我國數位匯流產業發展現況與趨勢

我國通訊傳播相關產業隨著全球資通訊傳播科技的快速演進，現正面臨著數位轉型的急遽變革，因此帶動市場亦瞬息萬變。以下將從電信、傳播、網際網路三個範疇，概述我國整體數位匯流產業之發展。

1. 電信產業方面

我國 3G 業務於 2018 年 12 月 31 日退場，自 2019 年 1 月起，臺灣全面

進入 4G 時代。依照通傳會的調查，我國行動通訊用戶數累計至 2020 年 8 月約為 2,915.6 萬用戶。

尤其，由中華電信、台灣大哥大、台灣之星、亞太電信及遠傳電信五家行動通信業者參與的兩階段 5G 頻譜競標作業，已全數於 2020 年 2 月 21 日完成。在具體頻段競價結果上，3.5 GHz 頻段部分，台灣之星取得 3300~3340 MHz 等 4 個區塊；遠傳電信取得 3340 ~3420 MHz 等 8 個區塊；中華電信取得 3420 ~3510 MHz 等 9 個區塊、台灣大哥大則取得 3510~3570 MHz 等 6 個區塊。而 28 GHz 頻段部分，則是由中華電信取得 27900~28500 MHz 等 6 個區塊；遠傳電信取得 28500~28900 MHz 等 4 個區塊、亞太電信取得 28900~29300 MHz 等 4 個區塊、台灣大哥大取得 29300~29500 MHz 等 2 個區塊。不過，兩階段標金總價共 1421.91 億元，所費不貲，因此 5G 商轉後所能帶來的殺手級應用、獲利模式之建立，以及如何在資費上取得永續與衡平，將是全球關注的重大挑戰。

而觀察電信事業整體營運情況，依據通傳會統計，2020 年 8 月固網及行動寬頻整體合計為 39,978,714 用戶數，與去年同期相比，略有消減。觀諸整體營收，我國 2020 年第 2 季行動通訊市場整體營收為新臺幣 381.8 億元，與前一季度相比減少新臺幣 8.2 億元。

若進一步觀察趨勢細節，我國行動通訊語音話務量持續走低，語音營收減少新臺幣 0.7 億元，其他收入則減少新臺幣 5.9 億元，僅簡訊營收增加新臺幣 0.1 億元。值得注意，行動通訊數據傳輸量仍不斷攀高，2020 年第 2 季為 1,886,354.6Tbytes，較 2020 年第 1 季增加 15,890.3Tbytes；但數據傳輸服務營收卻減少新臺幣 1.7 億元，顯示數位傳輸服務的營收恐跟不上傳輸量與相關成本的激增。

再以每用戶平均收入（Average Revenue Per User, ARPU）來看，我國 2020 年第 2 季 4G 之 ARPU 為新臺幣 437.8 元，較前一季減少新臺幣 9.4

元；再以語音及數據傳輸之 ARPU 來看，4G 語音及數據傳輸 ARPU 均較前一季為低。同時，通訊產業整體營收也較去年同期（2019 第 2 季）減少新臺幣 25 億元。

表 1：我國電信事業整體營運情況

	固網及行動寬頻合計用戶數		行動通訊市場整體營收	YoY	QoQ
單位:(萬)戶	3,997	單位:(億)元	381.8	-6.09%	-2.1%
	通訊市場整體營收	A.數據傳輸服務營收	B. 語音營收	C. 簡訊營收	D. 其他收入
相較前一季 單位:(億)元	-8.2	-1.7	-0.7	+0.1	-5.9
	行動通訊數據傳輸量	行動通訊數據傳輸量走向		4G ARPU	語音&數據傳輸ARPU走向
相較前一季 單位:Tbytes	+15,890.3	↑	相較前一季 單位:元	-9.4	↓

資料來源：國家傳播通訊委員會，本計畫製作

由此可知，目前我國雖正邁向 5G 時代，提供更高速、低延遲且廣連結的行動通訊服務，然智慧型手機與行動寬頻服務發展，尤其是免費通訊軟體之盛行，導致語音營收深受影響而不斷下降。整體而言，傳統營收持續下探，與數據傳輸服務成本上升快過營收，是全球電信業者普遍面臨的實態與挑戰。

2. 傳播產業方面

依據通傳會截至 2020 年第 2 季的資料顯示，我國有線電視數位化普及率已達 99.99%；而我國於有線電視訂戶數則有 491.5 萬戶，較去年同期微幅下降 12.8 萬戶。不過，資料亦顯示我國超過 95%以上的民眾家中擁有電視機，有線電視在我國仍是主要接收影視音內容之來源（63.1%），且續訂意願仍高於八成（88.4%），顯見我國受異質平臺影響之有線電視剪線潮（cord-cutting）的衝擊有限。

關於無線廣播電視及衛星廣播電視事業之營運概況，則與去年相當。由中華電信所經營的多媒體內容傳輸平臺（Multimedia on Demand, MOD）觀察我國網路協定電視（Internet Protocol Television, IPTV）之發展，於 2019 年第 3 季之訂戶數較去年同期增加 17.94 萬，來到 209.02 萬。顯見其改變頻道商分潤制度、強化影音內容服務的策略奏效，反映穩定成長。

此外，資誠聯合會計師事務所（PwC）發布的「2019 全球與臺灣娛樂暨媒體業展望報告」指出，線上（Over The Top, OTT）影音服務（以下簡稱「OTT TV」）產業在我國 2019 年迎來轉捩點，營收將超過傳統家庭影音市場，並成為娛樂、媒體業成長主力之一。基此，OTT TV 能為我國傳播產業帶來新的競爭活水，抑或持續衝擊傳統傳播產業之營收，有待持續觀察趨勢變化。

3. 網際網路產業方面

從財團法人臺灣網路資訊中心（Taiwan Network Information Center, TWNIC）所公布之「2019 年臺灣網路報告」可知，我國家戶連網率首度突破九成（90.4%），調查顯示 12 歲以上個人曾經上網率亦為歷年最高，達到 89.6%。而依據國家發展委員會公布之「2019 年個人家戶數位機會調查報告」顯示，我國慣常連網方式以智慧型手機行動上網為主，以固網寬頻次之。就運用網際網路投入社會生活之使用頻率觀之，以操作即時通訊與社群軟體超過九成五居於首位，而使用網路電話、從事線上影音娛樂活動以及查詢新資訊之比率均超過八成；對於參與數位經濟活動的最主要方式，則是進行網路購物。顯見網際網路革命下的數位生活已經浸潤至民眾的生活中。

另外，再根據創市際市場研究顧問公司之「2019 年家用寬頻網路使用行為與滿意度調查」，雖然使用行動裝置上網比例高，但為求穩定與檔案傳輸的連網品質，56%會選擇切換至家用寬頻 Wi-Fi，且因應智慧家庭設備普及率與高畫質影音需求逐漸拉升，「網路穩定度」與「檔案傳輸速度」仍舊

影響滿意度之主要因素，其中高網速用戶對於寬頻網路使用滿意度，更均達八成以上。由是，該份報告建議，除提高網路穩定性外，發展與提升高網速，或許可作為吸引消費者的誘因。

綜上，我國消費者對智慧產業依存程度日益增加，隨著通傳事業透過基礎建設不斷之升級，業者亦做好數位轉型的準備。迄 5G 正式商轉，可以預期整體通訊傳播產業將持續透過 AI、IoT 等新興技術，拓建智慧生活整合應用服務及物聯網服務，開啟新一波數位匯流之競爭與發展。同時，在大力推動創新轉型之際，亦應秉持建立友善數位匯流環境的監理思維，讓我國通傳產業在智慧連結的基底上蓬勃發展。

（四） 研究核心

隨著先進國家在固網寬頻得提供 Gbps 等級以上的服務，以及電信營運商加速對於 5G 的商轉，通訊傳播事業的既有營收難以明顯突破，惟以事業垂直整合或是跨業整合，讓國家整體基礎建設與服務共同產生數位轉型，加速通訊傳播事業與衍生的創新應用服務相輔相成，帶動軟、硬體全面革新，反而讓產業價值鏈呈現鬱勃，促進通訊傳播事業之發展。

部分國家如新加坡、韓國，或是英國在 2017 年以降，均注意到國家未來經濟成長之動能，通訊傳播事業勢必扮演舉足輕重之角色。因此，各國政府無不擘劃國家大型的資通訊政策，做為相關部門往後數年之指標。惟歷經多年的執行，部分國家意識到基礎建設與服務的數位轉型，其效益不僅侷限於資訊、通訊與傳播事業，更是擴散至國家整體產業數位化，使國家經濟發展與數位化程度息息相關。部份數位轉型之成果，更解決長年以來的社會問題，例如數位落差、人口老化等。也就是說，數位轉型一舉突破了資訊、通訊與傳播事業之範疇，強化了數位匯流之效益。不過，數位轉型也衍生許多新興問題，包括全面發展新興技術帶來高度沉沒成本、新興服務與既有法規之扞格、服務轉型對於市場競爭性，或是相同服務確有不同目的事業主管機

關等議題。因此，監理機關如何再次調整既有政策之方針，成為國際間持續關注之議題。

我國執行 DIGI+方案已 4 年，無論在基礎建設與服務之數位轉型具有豐碩成果。在 2019 年電信管理法之通過與 5G 頻譜開始競標，管制的調整與新興技術之採用，進一步讓我國通訊傳播邁向新的里程碑，也讓臺灣的數位經濟發展更為穩固。為持續精進我國數位轉型之成果，行政院於 2020 年 1 月責請相關單位共同研擬 DIGI+2.0 方案草案，為 2030 年的臺灣打下穩定之基盤。

綜上，本計畫除了透過專案辦公室持協助通傳會完成行政院賦予之任務，亦會參考國際推動數位轉型與數位經濟之產業趨勢、監理面臨之問題與後續配套措施。同時，本計畫將會鏈結國內外專業能量，透過彼此交流與合作，做為通傳會擘劃 DIGI+2.0 方案草案之後盾。

二、 政策依據

（一） 數位國家·創新經濟發展方案之政策架構

為落實蔡英文總統「五大產業創新」之經濟結構轉型政見，打造一個以「創新、就業、分配」為核心價值，追求永續發展的新經濟模式，優先推動亞洲·矽谷、智慧機械、綠能科技、生技醫藥及國防等具有在地特色，可結合地區優勢及發展條件之五大創新研發產業聚落，藉著這些產業作為驅動臺灣下世代產業成長的核心，加速產業轉型升級，以重新塑造臺灣的全球競爭力，達成數位國家、智慧島嶼、服務業高值化及節能減碳之願景。

是故，行政院自 2016 年 5 月起即邀請專家學者共同討論我國下階段國家資通訊政策，並於 2017 年 10 月由行政院核定 DIGI+方案，延續之前的國家型資通訊發展方案，建構有利我國數位創新的發展環境。為能促使 DIGI+方案有效推動，行政院規劃六項主軸推動策略，完整涵蓋我國發展資通訊及數位基礎建設之不同構面，此六項主軸包括主軸一「數位創新基礎環境行動計畫」、主軸二「數位經濟躍升行動計畫」、主軸三「網路社會數位政府行動計畫」、主軸四「智慧城鄉區域創新行動計畫」、主軸五「培育跨域數位人才行動計畫」與主軸六「研發先進數位科技行動計畫」(詳參圖 1)。

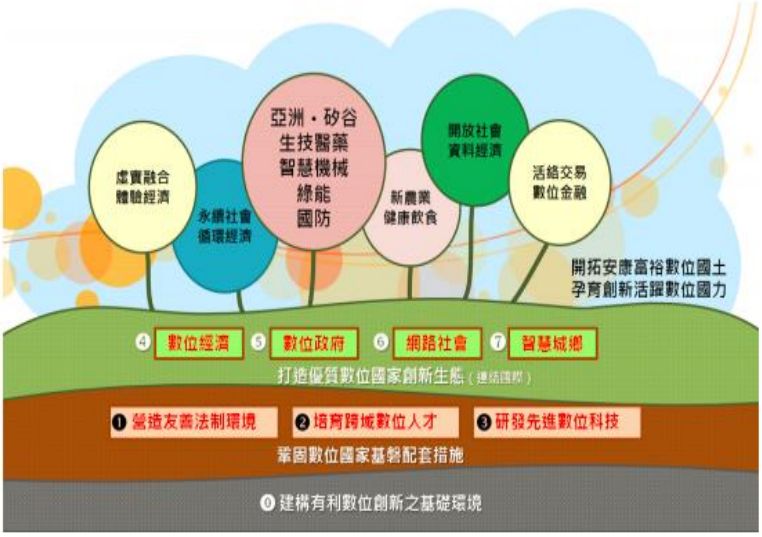


圖 1：「數位國家・創新經濟發展方案」發展架構

資料來源：行政院數位國家創新經濟小組

鑑於 DIGI+方案係一翻轉我國產業模式，再次點燃經濟動能，使臺灣大步前進的國家型重大資通訊計畫，需有合適團隊輔助通傳會就 DIGI+所涉各項辦理措施與達成各年應完成之具體目標，進行政策規劃、產業觀測以及法規研析等各項幕僚工作。研究團隊首於 2017 年 12 月協助通傳會處理 DIGI+方案先期政策規劃與辦理相關工作項目；次於 2018 年 11 月進一步協助通傳會構建符合智慧連結之藍圖，探求數位轉型需求下之通訊傳播法規架構。於 2019 年 12 月，研究團隊精進我國通訊傳播政策與法規架構，擴散數位轉型與智慧連結之效益，進一步推升我國數位經濟環境，提供產業創新發展機遇。

本計畫奠基在前述之基礎，輔助通傳會堅實數位基磐上，拓展各類跨域創新應用政策，以促進匯流產業導入數位創新服務為計畫主軸，透過觀測國際主要國家在政策、法制相關措施，以及全球領航企業之產業創新作為，以研析適於我國的未來通訊傳播政策計畫，並能兼顧下世代產業發展的法規監理架構，加速我國數位經濟環境成熟發展，為各項創新應用服務打下良好根基，以引領我國數位創新實力躍進持續。

（二） 數位國家·創新經濟發展方案之發展願景

為促進數位經濟創新發展，提高國人數位生活品質，迎向人性化資訊社會與智慧國家之目標，我國 DIGI+方案為引領數位發展、帶動我國產業創新的重要施政藍圖。在我國產業及生活逐漸融入人工智慧、物聯網、大數據等智慧科技的影響下，我國資通訊產業跨域整合快、人才充沛的優勢，也讓臺灣成為智慧創新的潛力國度。當前，在 DIGI＋方案的基礎，我國逐漸完備有利數位創新之基礎環境，數位國家基磐配套措施也趨於充實。

在 DIGI＋成果的延續下，可以想像在普及而質優的高速寬頻建設上，我國在 2030 年將會是虛實空間結合，人與萬物相聯的數位環境，塑造未來成為科技結合智慧，以創新驅動的活力網路社會，數位化與產業創新擴大數

位經濟的規模。網路也將成為促成跨文化、跨世代的重要橋樑，不同族群、新移民與新住民將平等活躍的一同生活於多元包容的新資訊社會中，無差別、無障礙的享受科技與創新帶來的便利與富裕。而網路、雲端與物聯網連結了大數據與人工智慧，大量的資料運用成為我國各產業推進高值創新的重要主力，成為我國推動數位經濟之基礎。

為達成 2030 年的新願景，本計畫也將協助政府延續 DIGI＋願景，構思 DIGI＋2.0 目標。數位化驅動了資料經濟的大幅成長，網路化連結新興技術與產業創新，在高度數位化與網路化的社會裡，本計畫未來也將持續關注資通訊網路基礎建設之資通安全與資料治理議題，在導入新興技術，使創新應用服務順利發展的同時，強化我國的資訊安全防護機制與政策，健全我國資料治理機制，使民眾在安心、安全的環境使用各項前瞻性服務。

三、 研究架構

本計畫工作項目包含四大分項內容，分別是：

- 分項 1：DIGI+方案政策管理與研析
- 分項 2：通傳基礎建設數位轉型
- 分項 3：數位經濟下通訊傳播事業創新服務監理調和
- 分項 4：促進各界對話與專業意見交流

整體研究架構如下圖 2 所示，各分項計畫與 DIGI+方案工作項目之相關性以及各分項工作規劃說明如後。



圖 2：本計畫之架構

資料來源：本計畫製作

本計畫各分項，皆以 DIGI+方案做為主軸開展相關研究與執行工作。分項 1「DIGI＋政策管理與研析」為 DIGI+方案之執行及管考以及 DIGI 方案 2.0 之規劃；分項 2「通傳基礎建設數位轉型」除了探討主要國家針對數位轉型在通訊傳播法制及政策方面之革新措施如普及兆元級寬頻、提升行動通訊品質，並提出我國因應對策。同時，本分項透過觀測通傳產業應用新興技術之發展並分析此類新興技術對我國資訊社會產生之可能影響。以及，因應低軌衛星具備低延遲、易高覆蓋率之特性，預期未來將是 Beyond 5G 或是 6G 的主要技術，分析其技術對於通訊傳播市場監理之影響。

分項 3「數位經濟下通訊傳播事業創新服務監理調和」一部分聚焦以促進新興技術及應用與我國推動垂直應用時可能面臨之監管挑戰，另一部分則觀測國際智慧生活發展趨勢。本分項係以進行國際法制政策發展之研析與案例說明，並提出我國後續落實這些重點工作的政策建議。

最後分項 4「促進各界對話與專業意見交流」針對前述工作內容，透過舉行專家座談會、辦理國際論壇、訪談專業人士等方式，蒐集相關議題實務意見，做為各分項研析成果之補充，使本計畫提出之政策建議兼具國際趨勢

與國內實務經驗。

（一） 分項一：DIGI＋方案政策管理與研析

數位浪潮對全球產業造成結構性翻轉，為抓緊此波第四次工業革命帶來之機遇，找回經濟發展動能，行政院制定 DIGI+方案做為推動我國數位經濟發展之總政策綱領，發展活躍網路社會、推進高值創新經濟、開拓富裕數位國土為願景，秉持卓越國家、創新經濟與智慧治理核心理念，透過打造堅實數位基磐，發展各類跨域創新應用，促進產業導入數位創新，揚昇數位經濟價值。為完成 DIGI+方案規劃目標，行政院成立數位國家創新經濟推動小組（行政院 DIGI＋小組），負責策訂及推動數位創新基礎環境、友善法制環境、跨域數位人才、先進數位科技、數位經濟、數位政府、網路社會、智慧城鄉相關政策研究、規劃、諮詢、審議與有關機關之協調及督導事宜。

在權責分工上，通傳會做為「DIGI+基礎建設分組」之主責機關，主要任務為規劃推動超寬頻雲端及數位匯流基礎建設，建構有利數位創新之基礎環境，發展平等活躍網路社會。過去四年通傳會及各部會齊心戮力推動及落實相關政策，DIGI＋方案關於主軸一「數位創新基礎環境行動計畫」之工作項目多已初步達成預定目標。同時，通傳會亦配合「數位經濟分組」、「數位國家分組」與「科技及人才分組」之規劃，完成屬於通傳會之相關工作項目。今（2020）年除檢視 DIGI＋方案第一階段工作成果，另一要務則為規劃 DIGI＋方案 2021 年至 2025 年應達成之具體政策目標 DIGI+2.0 方案草案。

為協助通傳會促請各部會依 DIGI+方案達成年度預定目標，以及擘畫 DIGI+2.0 方案草案以及所涉具體指標，本計畫以數位匯流專案辦公室（下稱專案辦公室）做為通傳會之政策及法規幕僚（詳參圖 3），研究團隊將於本分項敘明計畫辦公室今（2020）年完成之工作項目及執行方式，包括協助通傳會管理 DIGI+方案所涉計畫運籌、依據通傳會需求協助規劃政策及研

析相涉國際通傳政策法規、政策溝通等事宜。

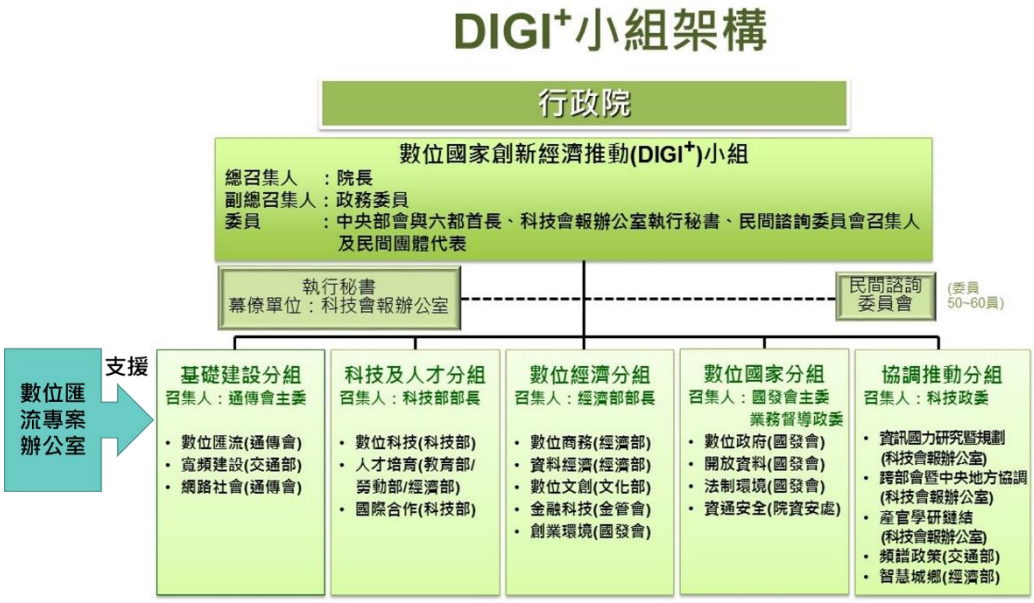


圖 3：DIGI+小組架構及專案辦公室定位

資料來源：行政院 DIGI+小組

1.1 DIGI+政策運籌暨專案管理

研究團隊主要以「計畫運籌組」、「政策規劃組」與「政策溝通組」，做為專案辦公室主要核心架構，並以「計畫運籌與專案管理」、「趨勢觀測與政策分析」與「政策溝通」做為推動策略（詳參圖 4），協助通傳會與其他部會共同推動 DIGI+方案主軸一「數位創新基礎環境」之 6 大推動策略、18 項重點工作與 42 項辦理措施。除專案辦公室之營運外，研究團隊也會協助檢視通傳會在其他主軸之辦理措施，以及管理通傳會屬於 DIGI+方案的科技計畫。



圖 4：計畫辦公室組成架構

資料來源：本計畫製作

在「計畫運籌與專案管理」方面，研究團隊協助通傳會處理行政院 DIGI+小組責請之各項任務。依循行政院 DIGI+小組之規劃，無論由通傳會主委召開的「基礎建設分組會議」、或是分別由行政院院長、政委與行政院科技會報辦公室執行祕書召開的「DIGI+小組會議」、「DIGI+檢視會議」與「DIGI+工作會議」，原則上召開頻率為每季一次，目標是力促 DIGI+方案執行符合政策規劃（詳參表 2）。

表 2：DIGI+小組運作及相關會議

會議名稱	主席	會議目的	召開頻率
DIGI+小組會議	召集人（行政院院長）	■ DIGI+方案重大政策之研究、規劃、諮詢、審議與有關機關之協調及督導。	■ 原則上每半年一次
DIGI+檢視會議	副召集人（政委）	■ 檢視 DIGI+各分組推動亮點。	■ 原則上每季一次
DIGI+工作會議	科技會報執行秘書	■ 協調溝通重大推動議題與成果。 ■ 追蹤 DIGI+小組會議列管事項。	■ 原則上每季一次
DIGI+分組會議	分組召集人（通傳會主委）	■ 研提並聚焦推動主題 end-point。 ■ 追蹤執行進度及階段成果。 ■ 協調分組內跨部門/計畫事宜。	■ 依各分組實際運作情況辦理 ■ 建議至少每季召開一次
DIGI+小組民諮會委員會議	民諮會召集人	■ 徵詢民間對 DIGI+方案推動之需求，政府法令或措施之意見，以利共同推動 DIGI+方案。	■ 原則上每半年一次

資料來源：行政院科技會報辦公室，本計畫製作

因此，研究團隊亦會協助自上述會議衍生屬於通傳會之工作，包括匯流政策與法規評析、實務推動困境分析，或是跨部會合作與 DIGI+方案政策管考，持續與交通部、國發會、教育部、衛福部、經濟部、內政部、行政院資安處等機關單位，共同落實 DIGI+方案主軸一「數位創新基礎環境行動計畫」。另一方面，DIGI+方案設定之諸多具體績效指標皆於 2020 年屆期，為合理分配資源以進一步有效落實 DIGI+方案，行政院責請各部會檢視過往執行情形，並於此基礎上盤點政策目標之優先排序，提出下一階段應達成目標。研究團隊協助通傳會規劃 DIGI+2.0 方案草案，並協助基礎建設分組檢視各部會所規劃具體指標，符合行政院要求。

在「趨勢觀測與政策分析」與「政策溝通」方面，前者主要觀測主要國家的數位經濟政策動態，研析其配合數位經濟發展所開展的法規調適，歸納其通訊傳播主管機關的組成及職能，與蒐集近期通訊傳播政策與法規之更

新。研究團隊透過觀測前述議題，蒐集及分析官方文件及學術資料，提出政策建議，做為協助通傳會推動 DIGI+2.0 方案草案之參考，促使我國推動之政策符合國際趨勢。至於後者主要是藉由舉辦大型論壇、專家講座或是座談會、拜訪通傳事業及潛在通傳事業之業界人士，廣泛蒐集各界建議，鏈結國內外專業能量，促使通傳會執行之政策扣合實務發展。

目前在 DIGI+方案執行成果上，依據行政院 DIGI+小組基礎建設分組所彙整之資料顯示，我國無論在「公共場域」、「偏鄉服務」與「基礎網路」之寬頻建設均具有成效。以 Gbps 等級家戶涵蓋率為例，我國於今（2020）年底即達 90%（不含偏鄉）（詳參圖 5），依 DIGI+方案設定之進度，今年將完成 Gbps 等級家戶涵蓋率達 90%，我國超高速寬頻環境已初步建置完成。立基於此，為打造虛實空間結合，人與萬物相聯的社會，落實數位國家之目標，通傳會將與各部會共同努力，促使我國通傳事業與其他行業通力合作，開發各類新興數位應用，建構我國有利數位創新及發展智慧生活之基礎環境。是故，研究團隊在過去研究成果之基礎上，於今（2020）年以「計畫運籌與專案管理」、「趨勢觀測與政策分析」與「政策溝通」做為計畫執行方式，持續協助通傳會完成國家賦與之任務。



圖 5：基礎建設分組 2020 年執行亮點

資料來源：行政院 DIGI+小組基礎建設分組

（二） 分項二：通傳基礎建設數位轉型

數位科技與各項通訊傳播模式快速發展，使產業、經濟、文化均與網際網路逐漸交融，密不可分。而在此浪潮下所誕生之數位經濟，讓全球資通訊傳播市場不斷變遷，一方面使相關產業之業務更多元，重構經濟模式、帶動經濟起飛，另一方面卻讓產業界線更加模糊，這同時也意味著勢必衝擊既有的資通訊傳播監理管制與治理。

由是，世界各國為因應此趨勢，紛紛積極發展數位轉型政策，建構良善的資通訊傳播法制環境，協助國內產業持續推升，在全球的數位競賽下拔得頭籌，一馬當先。然而，整體社會因數位活動卻也發生了質變現象，諸如資料隱私與流通，或是傳統社經地位不平等又因數位機會不均而擴大的數位落差等，此類新興的資訊社會問題亦不能因為數位經濟展開而被忽視。此外，身為資訊社會中堅的我國，未來在政策規劃上仍需持續檢視各項新興技術對通訊傳播事業所帶來的社會與經濟的影響。

基此，本計畫於分項二規劃三項子議題，分別為 2.1「研析國際通訊傳播法制因應數位轉型之革新」、2.2「研析通傳產業新興技術應用對我國資訊社會之影響」與 2.3「5G 低軌衛星政策監理研析」，以回應上開思考，並進一步說明如次。

2.1 研析國際通訊傳播法制因應數位轉型之革新

資通訊傳播科技日新月異，服務與產業亦隨之變革，整體的國家政策方針也必須亦步亦趨加以調整、更新。為使我國重大資通訊傳播政策方針符合時勢所趨，本計畫一方面透過研析美國、歐盟、新加坡之促進寬頻佈建及 5G 行動網路頻譜運用和發展等重大政策與方針，作為我國基礎建設數位轉型之參考；並研析日本競爭法上關於大數據的新結合指引、與介紹矚目案件 Yahoo/Line 結合案之發展，並探究日本及新加坡對 5G 專網應用之政策推行策略，俾以提出數位資通訊傳播政策調修更新之建言。

(1) 美國寬頻佈建相關計畫之進展

為促使美國具備穩定的寬頻服務以及確保行動技術發展引領全球，在寬頻政策方面，從 2010 年起，美國即推動「美國國家寬頻計畫」（Connecting America: the National Broadband Plan），解決近 1 億的美國人無法使用寬頻，讓所有民眾均得享受網路的便利性。做法上 FCC 以佈建同軸電纜、行動/固接式無線寬頻或是衛星等技術，做為提升高速寬頻覆蓋率之策略，力促美國於 2015 年會有 1 億家戶數可負擔並使用下載速度 50M、上傳速度 20M 之網路，值至 2020 年美國民眾可達到下載速度 100M、上傳速度 50M 之寬頻。

在「美國國家寬頻計畫」推動成果超乎預期之下，FCC 於 2013 年進一步推動「挑戰 Gigabit 城市」（Gigabit City Challenge）計畫，以設置「線上資訊網」（Online Clearinghouse）與「發展中心」（Workshops），提供業者降低光纖建設成本與增加民眾使用意願，提升民間投入光纖基礎建設意願，使每州均有 1 個 Gigabit 固網服務之社區。

隨著寬頻政策逐漸落實與業者陸續提供高速寬頻服務，美國 FCC 寬頻政策以普及民眾高速寬頻接取為目標。依據美國 FCC 公布的「2015-2018 策略計畫」（Strategic Plan 2015-2018），除著重頻譜政策、市場競爭、網路與終端設備的互連，也重申促進網路普及之重要性。而於 2018 年 2 月公布的「2018 年寬頻佈建報告」（2018 Broadband Deployment Report），即表示重視於國中、小學教室和圖書館之高速寬頻佈建，以每 1,000 位學生與職員為可用性之衡量單位，先設立短期目標，使其具有 100Mbps 之連網速率，並以具有 1Gbps 之連網速率為長期目標，藉此支持學校數位學習，且所有圖書館可提供強大之 Wi-Fi 服務需求，最終讓高速寬頻覆蓋率與民眾接取率得共同成長。

在行動網路政策方面，FCC 為促使 5G 發展，在 2018 年 9 月提出「5G 加速計畫」（The FCC's 5G FAST Plan），以「規劃配置更多商用頻譜」、「重

新檢討基礎設施政策」與「更新管制政策」做為 5G 發展策略。在「規劃配置更多商用頻譜」方面，FCC 就 5G 所需之頻譜，分別於高、中及低頻段進行相關配置。高頻段部分，FCC 於 2019 年分別於 1 月及 5 月完成 28 GHz、24 GHz 頻段之拍賣，而其他高頻段如 37、39、47GHz，FCC 已於 2019 年 12 月 10 日舉行拍賣，然而此頻段因更適於 5G 與物連網之規劃，FCC 遂提出拍賣獎勵措施，鼓勵現行 39GHz 的擁有者放棄現有執照，便可獲得相對應的獎勵金及新頻段的競標機會，以增加此頻段之運用。中頻段部分，則包含 2.5 GHz、3.5 GHz，以及 3.7 GHz 至 4.2 GHz 頻段，強化 5G 網路涵蓋率及傳輸容量之部署，FCC 業於 2020 年 7 月 23 日舉行 3.5 GHz 頻段拍賣，並於計畫舉行 3.7 GHz 至 4.2 GHz 頻段拍賣。至於低頻段則規劃 600 MHz、800 MHz 及 900 MHz 頻段，做為提升 5G 基礎涵蓋率。

在「重新檢討基礎設施政策」方面，FCC 持續調整相關規範鼓勵民間投入 5G 網路之建設，例如簡化小型基地臺佈建的審查程序。另為讓通訊傳播管制與科技與時俱進，FCC 對於「更新管制政策」之規劃上，持續施行以市場為導向的低度管制模式，革新與調整過時或不適宜規範並降低不必要的管制障礙，加速 5G 發展以促進投資，主要包含恢復網路自由、One Touch Make Ready、加速 IP 轉移、商業資料服務、強化設備供應鏈信任等措施。

此外，美國一向重視偏鄉地區的行動寬頻服務，在 3G 發展時已於 2011 年規劃第一階段「行動基金計畫」（Mobility Fund I, MF I），使偏鄉地區民眾能接取可負擔之行動服務，而在 4G LTE 時則於 2017 年啟動第二階段「行動基金計畫」（Mobility Fund II, MF II），計畫於 10 年內提供 45 億美元之預算補助業者佈建 4G LTE 行動網路並提供行動通訊服務。而隨著進入 5G 時代，為避免城鄉差距持續擴大，FCC 於 2019 年宣布成立 5G 基金，並斥資 90 億美元協助偏鄉地區的 5G 建設，並將保留 10 億美元促進精準農業之規劃，而 5G 基金也將取代 MF II，藉此改善 MF II 執行不足之處。

(2) 「歐洲電子通訊法典」有關促進寬頻佈建之規範

隨著開始投入新世代 5G 通訊基礎建設，並可以預見物聯網、線上 OTT 視聽平臺，以及各類型之雲端周邊應用服務興起的趨勢下，全球市場對於寬頻需求勢必持續成長。電信業者為滿足企業商用與個人消費者之需求，並持續鞏固、強化自身之競爭優勢，勢必持續投入寬頻網路與超高速寬頻網路的基礎建設工作。惟電信業者的資源有限，且為避免其服務性質退化為「笨水管」（dumb pipe）之風險考量下，業者多半透過下述三項策略方針因應：

- 垂直整合行多角化經營，電信業者直接投入，或與內容供應商結盟，共同營運相關服務。
- 調高服務費用之收取，電信業者開始透過其服務內容的差異化，以提高營收，如透過傳輸優先度（priority）或保證傳輸品質等安排。
- 研議各類型降低網路佈建成本的方法，如透過內容傳送網路（content delivery network, CDN）節制流量，或透過實體基礎設施之共建、共享甚或租用等營運模式，以降低其營運成本。

有關歐盟在強化高速寬頻網路佈建基礎建設的工作上，分別自 2010 年開始發布相關政策與法規，重點在於降低業者寬頻建設投入成本、障礙，並輔導、強化業者之投資意願，以進一步加速推動網路高速化，達成連結歐洲千兆位元社會（Connectivity for a European Gigabit Society）計畫目標，在 2025 年時，讓歐洲所有家戶的連網接取至少 100Mbps 的連網速率，以及在學校、交通樞紐以及主要公共服務之提供據點，提供網路連線之下載與上傳為 1 Gbps 的速率。

歐盟無線頻譜政策小組（Radio Spectrum Policy Group, RSPG）亦於 2018 年發布「5G 策略時程」（Strategic spectrum roadmap towards 5G for Europe），建議會員國之監理機關若要推動 5G，可逐步朝向具彈性化的執照管制制度、界定跨境服務運作需求、制定相關因應之網路覆蓋義務、或是於 2020 年提

供 3.4-3.8 GHz 頻段的大範圍區塊供 5G 使用等措施，以實現歐盟單一數位市場（Digital Single Market）中，高速與超高速網路的普及化，以及周邊服務、應用之推廣。

而具體來說，如何實現高速網路的推動與建置，則是透過「建置被動式基礎設施資料庫」、「被動式基礎設施強制接取」、「土建工程資訊公佈至資料庫」與「新建物終端應具備足以支持高速寬頻的電子通訊實體基礎設施」等計畫的實施，以有效降低業者施作成本，加速相關通訊基礎設施之建設，歐盟最後並提出有「歐洲倡議降低高速寬頻基礎建設成本評估報告」。

A. 建置被動式基礎設施資料庫

以基礎設施經營者所在活動地區為資訊，並詳細記錄每一個基礎設施的路線、可進行共享的位置與狀態。其具體之目標係為使從事相關通訊基礎設施佈建的土建工程事業、以及公共部門得知現有基礎設施之位置，讓業者在執行挖掘工程時，減少對基礎設施之損害。同時，亦可藉此查詢既有管線位置，直接佈建電纜與光纖設施，而不需重複進行道路挖掘，以節省時間、金錢成本等資源的投入。

依據「歐洲倡議降低高速寬頻基礎建設成本評估報告」之評估，歐盟會員國建置被動式基礎設施資料庫成本雖相當昂貴，但從建置後可活化閒置基礎設施、降低業者沉沒成本、明確基礎建設位置以減少挖掘錯誤等優點，故仍給予高度肯定。

B. 被動式基礎設施強制接取

多數歐盟會員國在 2012 年即要求市場上的既有電信業者，必須提供其他業者得以接取管道基礎設施；部分會員國更進一步要求所有基礎設施所有權人應普遍開放接取，增加電信基礎設施的使用率。其目的係課予既有業者有提供接取管道之義務，以降低新進業者對於建置基礎設施之成本。

C. 土建工程資訊公佈至資料庫

為了讓既有業者與公用事業在進行土建工程時，可透過資料庫的資訊聯繫業者之間共同挖掘，如芬蘭、瑞典即彙整所有土建工程資訊至單一資料庫。依據「歐洲倡議降低高速寬頻基礎建設成本評估報告」評估，本資料庫雖有建置成本高昂的問題，惟本資料庫可協助至少四家業者同時進行佈建工程，且每次最高皆可節省整體工程成本 60%，成效仍十分顯著。

D. 新建物終端應具備足以支持高速寬頻的電子通訊實體基礎設施

此措施主要規範新建物、翻修之建物，必須提供足以支持高速寬頻電子通訊實體基礎設施。此規劃主要實施地點在法國與西班牙，兩國當局皆表示預先佈建實體基礎設施可以節省二次施工的成本，並表示此措施已增加高速寬頻覆蓋率，惟整體效益仍有待進行後續評估。

有鑑於電子通訊網路（Electronic Communication Network）建設之道路挖掘、共同管溝工程施作等土建成本高昂，以至於業者對於低人口密度或偏遠地區之建設、投資意願較低，更難以實現歐盟當局對於高速或超高速網路所設定之普及化目標，故歐盟先後通過相關法規，以促進實體網路之共同利用，以下則簡介之。歐盟已於 2002 年「架構指令」（Framework Directive, 2002/21/EC）第 12 條中，亦即現行「歐洲電子通訊法典」（European Electronic Communications Code, EECC, Directive (EU) 2018/1972）第 44 條中，針對共置與設施分享（colocation and facility sharing）進行規範：

- ECN 業者依內國法有權於公私有財產上下設置設施、或得透過程序主張徵收或使用財產者，內國監理機關（national regulatory authority, NRA）應鼓勵該設施與財產之分享。
- 因環保、公衛、公安或為達成城鄉土地計畫，致使業者無法接取可行之替代標的時，會員國經給予適當期間，且給予各利害關係人意見陳述機會之公眾諮詢後，得要求電子通訊網路經營者分享設施或財產（包括實體共置）、或採取促進公共工程合作之措施，且該分

享與協調措施，得包括分攤分享設施與財產所生成本。

此外，歐盟並於 2014 年通過之「降低高速 ECN 佈建成本措施指令」（Directive 2014/61/EU of the European Parliament and of the Council of 15 May 2014 on measures to reduce the cost of deploying high speed electronic communications networks, Broadband Cost Reduction Directive, BCRD，下簡稱「寬頻成本降低指令」），本指令之目標，系在既有架構指令之規範下，透過會員國之法律與管制，對公共工程、實體基礎設施課予最小之義務，亦即透過基礎建設之共用，以及公共工程的協助，強化業者投資意願，並降低相關基礎建設佈建成本。而 EECC 在第三章「資訊提供、調查與諮詢機制」（Provision of information, surveys and consultation mechanism）另設橋接機制，而寬頻成本降低指令並不會被涵蓋於 EECC 的修正草案之中，因此 EECC 與寬頻成本降低指令為相互獨立之規範，目的均以實現歐盟高速寬頻發展之立法。

(3) 新加坡光纖入戶規範新發展

在 2013 年時，新加坡政府以加速光纖覆蓋率、促使高速寬頻之成長為目標，修定「建築物資通訊設施實施條例」（Code of Practice for Info-Communication Facilities in Buildings, COPIF 2013），要求開發商或房屋所有權人必須確保新建物具備寬頻同軸電纜系統（Broadband coaxial cable system）或具有光纖電纜（Optical Fibre Cable）等級之終端點。另，新加坡政府亦要求新建物屋內配線至家中客廳與每個房間，應鋪設同軸電纜或是非屏蔽雙絞線（六芯以上），使民眾能無所不在享受快速網路之便利。新加坡透過對於新建物資通訊設施之安裝、構造與安裝位置等皆有明確規範，確保新建物起造規劃時即預留足夠的空間與光纖節點，供裝資通訊設施，加速家庭寬頻網路發展，滿足新興服務之所需。

隨著 iN2015 之落實，新加坡高速寬頻具有突破性成長。新加坡通訊及新聞部（Ministry of Communication and Information, MCI）為讓新加坡在 2025

年成為具備創新思維的智慧國家。因此，新加坡政府在 2015 年公布「資通訊媒體產業 2025 計畫」（Infocomm Media 2025），推動新興科技如大數據、物聯網、感測網路（Sensor Network），完善資通訊基礎建設，奠定創新應用服務之發展環境，使民眾的生活更佳智慧化。

惟 IMDA 注意到若要發展智慧國家，建物內相關設施勢必要進一步升級，方能配合創新應用服務之發展。因此，新加坡政府於 2018 年再次修訂「建築物資通訊設施實施條例」（Code of Practice for Info-Communication Facilities in Buildings, COPIF 2018），於 2018 年 12 月生效，除原訂客廳與臥房均需有光纖節點，新加坡政府進一步規範建商或房屋所有權人必須從電信垂直管（telecom riser）至屋內佈建 4 芯等級光纖。至於屋內建置方面，主臥房（Master bedroom）須再增加一個光纖節點、而廚房增設一個光纖節點。

新加坡在 5G 推動上，IMDA 已於 2017 年對外提出「5G 行動服務與網路公開諮詢」（Public Consultation on 5G Mobile Services and Networks），而在審閱所有諮詢意見以及進行回應後，再於 2019 年 5 月提出「第二次 5G 行動服務與網路公開諮詢」（Second Consultation On 5G Mobile Services And Network），同年 7 月回收諮詢意見，於 10 月決議 2020 年釋出 2 張全國 5G 頻譜執照，以及規劃 2 張毫米波頻段執照佈建區域性 5G 網路，完備新加坡 5G 商轉事宜。IMDA 亦為了達成新加坡成為領航全球 5G 的先行者，亦將逐步開創多項措施發展 5G 生態系，包含持續推動能穩健發展 5G 的政策監理框架、培育 5G 相關人才、與產業界共同合作開發 5G 測試平臺，促進多元應用及服務之發展，以及為海洋運作、城市交通、工業 4.0 等產業提供 5G 補助金，促進相關產業 5G 之未來發展。

(4) 日本競爭法新結合指引與 Yahoo/Line 結合案

日本公平交易委員會（公取委）於 2019 年修正「獨占禁止法企業結合

指引」(企業結合審査に関する独占禁止法の運用指針，下簡稱「新結合指引」)，在有關垂直整合及混合型結合實質限制競爭的部分，增修於數位領域併購擁有數據資料案件或智慧財產企業之指引。要之，包括結合後取得之數據資料拒絕供給下游競爭者之風險，或是透過併購擁有數據資料的新創公司而消滅其單獨參進之可能性。指引由對後者提出數據資料之於競爭上重要性的評價方法，包括擁有或蒐集何種數據資料、擁有數據資料的數量及日常蒐集之範圍與速度、數據資料蒐集之頻率、所擁有的數據資料與結合企業所提供服務之關係等。

新結合指引造成的影響甚鉅，例如過往使用雙賀指數（Herfindhal-Hieschman Index, HHI）篩選須審查的結合案件（即「安全港條款」)，在新結合指引公布後，在數據資料特別重要之場合，很可能不適用既有的「安全港條款」；又或者，若擬結合企業之數據資料能整合進演算法、並提升其之性能時，案件審查所需的時間及審查結果都將難以預測。

基此，本計畫研析適用新結合指引的 Yahoo/Line 結合案，此案於 2019 年第三季所揭露，因涉及大數據之結合，而成為新結合指引的試金石，故透過 Yahoo/Line 結合案之審查模式與各界看法，作為日後我國評估數據資料整合案例之參考。

2.2 研析通傳產業新興技術應用對我國資訊社會之影響

隨著全球電信業者均積極佈局 5G，不僅美國、南韓率先商用化，我國五家行動電信業者也於 2020 年 2 月完成首次 5G 頻譜競標工作，配合人工智慧（AI)、物聯網、雲端等新興技術之發展，使其逐漸成為商業世界與日常生活不可或缺之一環。惟新興技術也引發資安、隱私等爭議，如何兼顧新興技術與民眾權益，成為各國不可忽視之問題。

為掌握先進國家通傳產業新興技術應用發展趨勢，本計畫分別從新興技術可能衍生通訊傳播之新監理議題，以及弱勢族群保護進行著墨。在新興

監理議題方面，以歐盟為例，歐盟執委會於 2020 年 2 月 19 日發表「人工智慧白皮書」（White Paper on Artificial Intelligence – A European approach to excellence and trust），已深入討論 AI 的使用規範以及未來可能的執法方向，例如公共場合是否禁止臉部辨識功能、使用語音助理所涉及的隱私等議題。又如英國亦研議通訊傳播事業以 AI 等先進技術進行不當內容審查，或優化相關服務提升競爭力。

除了 AI 外，5G 發展與後續衍生之問題，也是國際目前重視之項目。畢竟，5G 雖可帶動各種創新應用的發展並帶來龐大商機，同時資料的快速增長也帶來雲端產業的發展。惟資料在不同產業、事業甚至國境之間的移動，除創造資料經濟成長之外，同時也帶來個人資料在利用上的顧慮，因此 5G 與帶動雲端事業，將會衍生資料控制權、或是訂定跨境傳輸許可事由及產業自律之行為準則。上述議題，在未來以資料經濟為發展目標的我國，實需持續檢視各項新興技術對通訊傳播事業之發展。

在弱勢族群保護方面，先進國家已發現 AI 在部分應用服務上可能產生性別或社會弱勢族群的歧視。因此，通訊傳播產業應探究如何在應用服務提供之前中後等階段，對於歧視情事之發生進行防止、調整、暫停或終止服務。或是進一步透過新興技術強化弱勢族群之近用，例如 AI 語音辨識可快速轉換成文字，或於手機、筆記型電腦或平板電腦可於安裝特定瀏覽器後提供身障者近用數位服務，因此新興通訊技術是否應納入終端設備業者甚或通訊傳播業者之義務範圍，也是須重點觀測之議題。

除了透過新興技術保護弱勢族群之權益，鑒於我國 5G 競標金額超乎預期，且網路建設成本較 4G 更為高昂，相關服務成本必然不低。此情形是否影響人民使用基本的寬頻服務，涉及到我國在寬頻政策上是否考量對弱勢家戶或群體給予適當之協助或補助，或可參考國際趨勢進一步形成具體政策方向。

2.3 5G 低軌衛星政策監理研析

所謂低軌道衛星，其定義為距離地面高度 500-2,000 公里以下之物體公轉距離。低軌道衛星主要係以提供數據傳輸、語音通話等服務為主要發展方向。近年隨著物聯網、5G 等低延遲、高頻寬之需求驅動，以及低軌道衛星具有不受地理限制之優勢，有利於跨國界、跨區域的發展，ITU、3GPP 等國際組織均成立專門的工作小組，展開研究衛星與地面網路融合的標準化問題。部分國家注意到低軌衛星的重要性，逐步推動相關政策，像是中國大陸除了透過推出相關政策減免廠商支出，中國國家發改委亦公布「關於降低部分無線電頻率占用費標準等有關問題的通知」，減少了衛星營運商在頻率占用費的 50%。此舉也讓美國、加拿大等國意識到中國大陸發展之戰略意圖，開始提高政府挹注的力道，如美國副總統彭斯（Mike Pence），即由 2019 年美國財務預算，提高民營航太產業的補助力道；加拿大政府方面也增加提供了 1 億美元的創新基金給予低軌道衛星計劃之發展，安大略省更加大力道給予 Telesat 額外的 2,000 萬美元投資。

由於發展低軌道衛星不僅可視為前瞻通訊技術的再次突破，亦極有潛力重新架構通訊傳播產業價值鏈，使此項議題被視為我國推動 DIGI+2.0 方案草案的重要措施。惟其不受地理限制的特點，恐有國際大廠挾其跨國優勢透過低軌道衛星進入我國市場，對於既有監理之制度造成挑戰。為讓我國掌握這波契機，同時讓臺灣的通訊傳播市場持續健全發展，研究團隊檢視國際低軌道衛星目前的產業發展趨勢，以及觀測各國通訊傳播監理機關相關政策或法規配套措施，做為我國未來推動 DIGI+2.0 方案草案之參考。

（三） 分項三：數位經濟下通訊傳播事業創新服務監理調和

在新興 ICT 應用發展下，行政院通過 DIGI+方案強化各方產業基礎環境建構，期能促進數位創新應用發展；同時，我國「電信管理法」正式施行後，不僅降低電信市場進入門檻，且因應物聯網發展，在頻譜運用與網路建

設等事務賦予主管機關更大的監理彈性。在新興產業多元化發展需求與新的法制架構下，無論是新進業者跨入既有通傳服務領域，或是既有業者跨入新興服務範疇，均有適應與調整的需求，以避免對推動各式創新應用發展造成阻礙。是故，本項目觀察主要先進國家智慧創新產業發展趨勢，以及推動數位創新之法制與監理架構，檢視各種創新產業發展狀況，以及其產業應用進入通訊傳播市場時，主管機關監理政策之改變；抑或為促進垂直應用或微型業者發展，主管機關對新進、既有業者間市場力落差之調和與管制程度之調整等，作為我國數位經濟發展下，促進數位創新產業發展政策暨法制調整之借鏡。

3.1 研析數位經濟下智慧生活發展趨勢

數位經濟在寬頻網路、資訊技術服務、行動軟硬體及應用的奠基下快速成長，不但開啟一個新型態的商業生態系統，也引領全球產業朝向跨世代、跨國境、跨領域、跨虛實等方向發展，成為驅動全球經濟成長的關鍵因素，對各國社會、經濟、民眾工作及生活各層面造成莫大的影響與轉變。近年來，行動網路與數位科技突飛猛進的發展，全球主要國家、營運商與科技大廠將通訊與智慧科技結合，導入各類型產業以解決人類生活各方面問題，將日常生活事物由實體轉至數位化、聯網化、行動化進而智慧化，並創造更具易用性（usability）的智慧生活創新應用服務，提升人類生活品質，成為經濟發展新動能。

上述未來願景，即所謂「智慧連結」，讓人類與周遭各類事務與資訊達到零距離，在人工智慧（Artificial Intelligence, AI）、大數據、物聯網、雲端運算等科技協助下，創新業者開發出多元應用服務，發揮降低成本、減少資源浪費等效益，解決民眾生活周遭各種事務及問題，提升生活品質與便利性。在此趨勢下，市場透露的訊息是，企業若能善用數位科技取得新競爭優勢，或可開啟新的市場機會；反之，若企業或產業並未體認到趨勢演進而善加利

用，則可能在領域生態異變時無法即時因應；或突逢意料之外的競爭對手，而在運作服務架構大幅革新、或產業遊戲規則翻轉時，喪失市場、顧客，淹沒於趨勢巨浪中。

綜上所述，數位轉型帶來全球性產業結構重組，市場主導者瞬息萬變，通訊傳播主管機關需能迅速掌握國際產業發展趨勢，調和法制以為因應。是故，本計畫針對數位經濟生態系下，各式智慧生活應用整體趨勢、及相關創新應用案例，蒐集與綜整國際代表性案例，透過比較分析其作為之異同後並提出綜合性觀察供主管機關參考。

在觀測主題上，智慧生活服務涉及的商業生態系統涵蓋多個關聯產業，生態系統內的各個參與者相互依存，同時又存在著競爭、合作與競合之關係。為符合本計畫性質，研究團隊以參與智慧生活商業生態系統之通訊傳播事業為主要觀測對象，觀察其發展智慧生活創新服務之布局策略，及具體創新應用服務案例；同時研究團隊亦會配合委辦機關對通訊傳播產業範疇之檢視，適時調整數位經濟下智慧生活產業趨勢觀測對象，將新興智慧生活產業跨入泛通訊傳播服務之業者納入觀測，以臻完整。兩場觀測主題如表 3，各場主題進一步說明如後。

表 3：數位經濟下智慧生活發展趨勢觀測內容規劃

主題	子題
國際通傳事業智慧生活創新服務發展趨勢	■ 國際通傳事業智慧生活創新服務趨勢分析。 ■ 國際通傳事業智慧生活創新服務案例探討。
我國通傳事業智慧生活創新服務發展趨勢	■ 我國通傳事業智慧生活創新服務趨勢分析。 ■ 我國通傳事業智慧生活創新服務案例探討。

資料來源：本計畫製作

(1) 主題一規劃：國際通傳事業智慧生活創新服務發展趨勢

目前多數電信業者在智慧生活應用，大多透過 AI 技術將之用於終端用戶服務方面，如智慧客服、定價促銷、預測性服務、虛擬助理（如 Telefónica Aura 語音助理、Telekom（德國電信)聊天機器人、Tobi 與 Orange-Deutsche

Djingo 智慧揚聲器等），以客制化服務提升客戶體驗。透過 AI 技術蒐集、儲存和分析客戶群數據，獲得即時消費者行為洞察，於合適時間提供用戶個性化廣告服務，進而根據用戶需求迅速調整服務。

傳播業者亦有類似做法。因應影視音新媒體及行動裝置的普及浪潮，除帶給民眾多元的收視管道，也影響民眾日常娛樂行為與生活方式。例如 2019 年 Deloitte 對美國消費者進行的數位媒體使用趨勢調查報告即指出，隨著各類新興服務推出，消費者得自由選擇並安排娛樂活動，透過付費電視、串流影音及遊戲平臺等多種服務，組合自己的娛樂體驗。為因應消費者日趨增長且個性化的多元娛樂需求，業者也開始利用大數據分析與 AI 技術，提出更客製化的娛樂組合，以及更符合消費者需求的精準廣告。

綜合上述初步觀察，本主題之子題一「國際通傳事業智慧生活創新服務趨勢分析」即就美國、歐洲、亞洲等智慧生活商業生態系中，針對通傳事業目前營運狀況、發展趨勢及結合 5G、人工智慧、物聯網衍生各項智慧生活應用與垂直創新應用布局等方面進行資料蒐集與歸納，並分析及比較其異同之處，提出綜合性觀察，以利評估新電信市場利基所在。

本主題之子題二「國際通傳事業智慧生活創新服務案例探討」則進一步以子題一觀測對象所開展之智慧生活創新案例，如渠等因其基於數位化能力與數位資產而產生的新產品、新服務、新市場、新通路，以及帶來新利潤空間與附加價值的做法，進行資料蒐集及歸納，並就其營運模式、價值效益、臺灣可借鏡之處加以探討。

(2) 主題二規劃：我國通傳事業智慧生活創新服務發展趨勢

根據通傳會統計資料，2018 年臺灣電信服務總營收為新臺幣 3,175 億元，相較 2017 年的新臺幣 3,443 億元下滑約 7.8%。2019 年第 3 季全臺有線電視收視戶 496.2 萬戶，普及率 56.2%，用戶數相較 2017 年第 3 季的 524.8 萬戶，減少了 28.6 萬戶，整體收視戶數呈現下滑趨勢。此外，來自網際網

路的 OTT 線上服務競爭，例如 Netflix、YouTube、LINE、WeChat 等線上服務業者來勢洶洶，傳統通訊傳播產業遭逢巨大挑戰。

傳統通訊傳播產業服務營收下滑，迫使業者積極朝向資通訊服務公司轉型，開始進軍雲端、大數據、人工智慧等資訊領域，期望新業務能夠帶動營收成長。隨著全球 4G 網路服務營收成長的趨緩，下一新世代 5G 通訊技術標準的確立，以及低功率廣域網路（Low-Power Wide-Area Network，LPWAN）等物聯網服務的商用化，刺激新型態網路通訊應用及商業模式的崛起，將會是新的成長動能。

本主題之子題一「我國通傳事業智慧生活創新服務趨勢分析」針對我國智慧生活商業生態系中的參與業者進行觀測，包括目前狀況、發展趨勢及未來 5G 垂直創新應用布局等，進行資料蒐集與分析，以利作為評估未來智慧生活情境下，新通訊傳播市場之立基。

本主題之子題二「我國通傳事業智慧生活創新服務案例探討」針對我國智慧生活商業生態系中的參與業者所提供如 5G、人工智慧、物聯網、雲端應用等創新商業多元互動服務的智慧生活創新案例進行資料蒐集，並就其目標市場、顧客價值、營收與獲利模式等加以分析，進行未來智慧生活之情境評估與規劃之探討。上述內容以通訊傳播事業的角度，從智慧生活創新應用案例來探討臺灣通訊傳播產業數位轉型的契機，提供各界多元視角，以期有助於臺灣通訊傳播產業的數位轉型與開創更多的產業機會。

3.2 研析新興通傳產業垂直應用與監理調和

在通訊傳播數位匯流趨勢下，各式產業與應用以創新方式相互連結所產生之綜效，持續帶動產業與消費者進入更加多元之數位應用模式。先進國家之法制政策於數位轉型與推動 ICT 創新應用階段時，多數發現資料之二次利用、物聯網管制政策、匯流市場公平競爭、與 AI 應用等，皆為現今各應用領域業者與國際監理機關所應注重之議題與趨勢。資料之二次利用不

僅為優化新興數位服務之重要參考資料，亦為推動 AI 應用之基礎；而在 5G 發展浪潮下，匯流市場之競爭與界定將影響創新產業發展與市場進入門檻，例如以開放 5G 頻譜之租用降低新興業者進入電信市場門檻。然而，數位發展涉及多方跨域法制爭議，如何進行新興應用監理調和為各國相關監理機關推動數位轉型之重要課題。

歐盟自數位經濟發展崛起後，考量電信產業與市場面臨快速實質的變化，即於 2015 年 5 月通過「歐洲數位單一市場」（Digital Single Market）策略，歐盟執委會也自 2016 年 9 月起進行一系列調整電信管制之措舉。在建構適於數位網路和服務的前提下，歐盟執委會訂定「歐盟電子通信法」（European Electronic Communications Code, EECC）（Directive (EU) 2018/1972）改革 2009 年電子通信管制架構、Gigabit 寬頻目標、加速 5G 無線技術計畫、以及支援公部門提供免費 Wi-Fi 之計畫共四項。其中 2018 年 12 月通過生效之「歐盟電子通信法」已擴大「電子通信服務」（electronic communication services）之定義，將歐盟網路中立規則（Regulation (EU) 2015/2120）第 2 條之網際網路接取服務（internet access service）、人際間通訊服務（interpersonal communications service）、一部或全部由信號傳輸所提供之服務等三項，皆納為電子通信服務類型。亦即，「歐盟電子通信法」已將 OTT 服務納入電子通信服務管制架構下，而 IoT 仍須視性質檢視是否合於「電子通信服務」之定義，如業者提供之服務同時涵蓋上述三種服務時，多數將可認為屬電子通信服務範疇。

歐盟為促進數位技術發展並提升業者與消費者參與數位經濟之機會，不僅著墨於電信法規範調整，亦已針對數位經濟發展推動常見之瓶頸進行鬆綁，包含數據保護、競爭法適用範圍、以及新興技術政策。以歐盟資料開放為例簡述如下：

(1) 私部門非個人資料開放

歐盟於 2019 年 5 月 28 日生效施行「歐盟非個人資料自由流通架構規則」（Regulation (EU) 2018/1807），降低會員國資料在地化限制與資訊系統間資料交換障礙，以確保業者能以較低之資料成本與高度的資料應用彈性，達到歐盟境內非個人資料的自由流通。此外，歐盟執委會亦依該規則第 8 條規定，公布「歐盟非個人資料自由流通架構規則指導原則」（Guidance on the Regulation on a framework for the free flow of non-personal data in the European Union），藉由制定指導原則闡釋非個人資料之定義、移除資料在地化規定、與執委會發展自律機制促進資料可攜之政策。

(2) 公部門資料開放

公部門資料再利用經由 2019 年 7 月 16 日生效之「公部門資料開放與再利用指令」（Directive (EU) 2019/1024）開放。歐盟鼓勵各會員國公部門、公用事業、國家機構等開放得供民間企業可重複使用之資料，指令立法理由特別註明為使立法架構與數位技術發展同步，因此開放公共相關部門之資料，解決現今創新應用發展障礙，特別是 AI 人工智慧產業發展。開放公部門資料亦加強公部門資料之公私協議透明度，以避免排他等不利競爭情事。預計經由立法架構鞏固歐洲市場資料運用之透明性與公平競爭，進一步促進數位創新。

隨著全球數位市場不斷變化，新的商業模式將滿足不同領域市場的需求，英國檢視數位發展下的電信市場與政策架構，並於 2018 年 7 月發布「未來電信基礎設施評估報告」（Future Telecoms Infrastructure Review, FTIR）中明確指出，5G 將為既有和新進的行動寬頻業者創造新商機，為使英國於 5G 時代保持領先，政府之戰略重點應以促進 5G 投資與創新為目標。在考量既有及各種新興商業模型後，DCMS 認為「市場拓展模型」（Market Expansion Model）是推動未來英國 5G 發展，引入新的基礎設施和服務，加速垂直產業或微型業者發展的最佳模型。

在市場拓展模型的概念下，英國政府鼓勵業者以「中立主機（neutral

host）」商業模式，促進 5G 創新應用市場發展，提供新的基礎設施和服務業者，補充國家行動基礎網路的不足。中立主機係指由行動寬頻業者或垂直應用業者所架設之基站，開放提供不同的電信業者接取，降低於不經濟場景佈建基站的成本。

由於行動寬頻基站的佈建成本高，有許多情況雖然有極高的寬頻需求，但對於電信業者而言，佈建新基站不符成本效益；例如高度密集的寬頻使用需求區域，如體育場、演唱會等場地，適合佈建小型基站，但若每一家行動寬頻業者均需佈建，則因重複投資而降低業者意願，此時由場域的經營者佈建中立主機，並開放行動業者接取，可增進網路效益，促進新興微型業者或垂直應用服務發展；或於偏鄉地區開放行動業者共站，由某一電信業者架設中立主機，提供其他電信業者接取，可有效擴大各行動網路業者的偏鄉涵蓋範圍。

英國中立主機的概念，與我國行動寬頻「基站共用」相似，我國電信管理法已可容許業者規劃基站共用；而在行動通訊技術的演進上，5G 對於異質網路的整合性更高，可在單一基站上同時支援行動寬頻與物聯網通訊，使得中立主機的模式具有良好的經濟效益。

而 DCMS 自 2019 年 2 月 15 日進行為期約一個月的磋商後，提出「電信、無線電頻譜管理與郵政服務優先戰略報告」（Statement of Strategic Priorities for telecommunications, the management of radio spectrum, and postal services, SSP），說明英國政府在建立全球第一數位基礎架構上，行動網路部分與 5G 期望於 2020 年達到 95%涵蓋率，亦進一步支持 FTIR 提出的「市場拓展模式」，報告並提出下列四項重點戰略：

- 更簡易且低廉的方式佈建行動基礎設施，包括施行歐盟 EECC。
- 支援基礎設施模型的增長，包括中立主機批發業者，以促進網路縝密化與拓展上之競爭與投資。
- 政府以 2 億英鎊建構 5G 測試平臺與試驗計劃資助新的 5G 使用

案例。

- 透過額外頻譜釋出，鼓勵既有業者與新興業者提供新的 5G 服務。

數位經濟發展下之服務類型眾多，網路安全為運作數位經濟相關服務的重點之一，英國依歐盟 2016 年 7 月 6 日發布之「網路與資訊系統指令」（(EU)2016/1148）要求，於 2018 年 4 月轉化為內國法－「2018 年網路與資訊系統規則」（The Network and Information Systems Regulations 2018），並於同年 5 月生效實施，經由法律手段，對相關數位服務業者和基本服務業者（如能源、電力、石油與天然氣）課予網路安全措施義務以及通知安全漏洞之責。英國界定數位服務業者之範疇與歐盟指令相同，包括線上市場、線上搜尋引擎與雲端計算服務。另外，因應英國脫歐後監管數位服務業相關業者之方式，依據英國 2019 年 10 月提出「網路與資訊系統規則指導原則」（Guidance: NIS Regulations）說明，擁有 50 名或以上員工、年營業額超過 1000 萬歐元，或資產負債表總額每年逾 1000 萬歐元，且主要部門位於英國並於歐盟提供服務者，歸類為相關數位服務業者。上述業者須向英國資訊專員辦公室（Information Commissioner's Office）登記，並須具備適當之安全措施管理其提供服務之網路與資訊系統風險。由此可知，英國已對於具有一定規模之線上市場、線上搜尋引擎、雲端計算服務與民生相關服務進行網路和資訊安全管制，以達提高網路安全整體之水準。

在新加坡方面，為促進數位經濟政策發展，主管機關 IMDA 為因應近年來數位匯流發展趨勢，自 2019 年開啟「電信與媒體市場匯流競爭法規」（converged competition code for the telecommunication and media markets，下簡稱匯流競爭法規）諮詢程序，擬以該法規，整合「2012 年電信服務規範競爭行為準則」（Code of practice for competition in the provision of telecommunication services 2012, TCC），與「媒體服務市場規範行為準則」

（Code of practice for market conduct in the provision of media services, MMCC），以調和因應數位科技對於通訊傳播產業發展所帶來重大影響。IMDA 對於匯流競爭法規，擬進行兩階段公眾諮詢程序，日前已於 2019 年完成第一次公眾諮詢程序，於該次公眾諮詢程序，IMDA 檢視在匯流科技革命性發展下，對於電信與媒體市場之影響與發展趨勢外，並公布未來擬在匯流法規擬採取之規範原則，包括：（一）技術中立原則；（二）以商業談判機制、產業自我管制為原則；（三）以市場力量為規管依據，以促進有效與穩定市場之競爭；（四）結合管制採市場比例之規管；（五）開放、透明且合理的行政程序與決定；（六）不歧視原則；（七）諮詢其他主管機關之專業意見為原則。而匯流法規之革新規範重點，主要有：（一）統一調整顯著市場力量判準：50%市場占有率為初步基準；（二）降低對於市場主導者管制負擔；（三）加強反競爭行為規範之明確性；（四）強化消費者保護。

IMDA 於今（2020）年初進行第二次公眾諮詢程序，並一併提出匯流競爭法規草案。對此，本研析將探討 IMDA 如何以規範建構促進匯流變革下通傳市場競爭發展之法制環境。

美國方面，為促進美國 AI 計畫優先策略之 AI 研究與發展，美國國家科學與技術委員會（National Science and Technology Council , NSTC）下的人工智慧特別委員會（Select Committee on Artificial Intelligence），於 2019 年 6 月發布「國家人工智慧研究與發展策略計畫：2019 年更新版」（National Artificial Intelligence R&D Strategic Plan: 2019 Update），公布八項策略，包括：（一）長期性投資 AI 研究；（二）發展人與 AI 協作（human-AI collaboration）的有效方法；（三）理解與處理 AI 應用的法律、道德與社會影響；（四）確保 AI 系統安全與防護；（五）發展 AI 訓練與測試的共享公共資料集與環境；（六）經由指標與標準測試與評估 AI 技術；（七）強化瞭解國內 AI 研發工作小組之需求；（八）擴大 AI 的公私協力合作，促進 AI 進步發展。

另一方面，美國預算與管理局(Office of Management and Budget, OMB)亦制訂「人工智慧應用管制指南」(Guidance for Regulation of Artificial Intelligence Applications)，提供聯邦政府機關於 AI 技術與產業的管制與非管制措施政策，目的為減少 AI 運用與發展之管制障礙、促進 AI 運用與發展，該指南列舉 10 項政府機關促進 AI 應用發展之管理原則，包括：(一)增進公眾對於 AI 信任；(二)促進公眾參與；(三)強化科學整合與資訊品質；(四)風險評估與管理；(五)成本與利潤；(六)管制彈性；(七)公平與不歧視；(八)公開揭露與透明；(九)安全與防護；以及(十)整合協調。此外，有關 AI 的非管制途徑，該指南亦舉出政府機關發布特定部門政策指引或架構、創新計畫與實驗，以及公、私部門與利害關係人應共同協力發展關於 AI 應用的自願性共識標準（Voluntary Consensus Standards）等建議。

研究團隊檢視先進國家推動數位創新之政策走向，透過研析國際最新匯流法制趨勢，對於新興業者以新技術跨入通訊傳播服務，可能需求更為彈性鬆綁的法制基礎；或是既有通傳業者以新技術跨入創新服務時，在新興市場地位上的落差處理。前述問題，為在我國電信管理法架構下，基於未來泛通訊傳播產業範疇之概念，均需尋求最適於我國主管機關未來推動數位經濟與創新之政策與監理方向，藉以提出適於我國政府於未來制定與推動政策時，更為周延且順應國際趨勢之治理方向。

（四） 分項四：促進各界對話與專業意見交流

現今高度匯流的通訊傳播環境，驅動整體數位經濟發展與產業數位轉型，無所不在的網路服務及創新科技應用逐漸深入民眾生活。為使民眾更加瞭解數位經濟帶來的優勢與益處，研究團隊持續強化民眾對於數位經濟議題與數位匯流政策之相關知識，掌握當前通訊傳播產業最新的國際趨勢，透過與各界溝通對話與交流，橋接我國與國際之能量，同時增進國人數位媒體素養並享受數位匯流帶來的成果。

4.1 促進國內外數位匯流專家交流，擴大數位經濟效益

隨著數位經濟的浪潮席捲全球，各行各業積極進行數位轉型，建立跨界、跨領域或跨平臺等異業結盟的商業模式，未來全球通訊傳播業者也將致力向上推動垂直應用服務，或新創業者透過成熟的寬頻基礎建設，提供泛通訊傳播服務，創造新型態的應用服務，帶動龐大的市場商機，促進數位經濟蓬勃發展。

為觀察國際通訊傳播產業潮流，本計畫於 2020 年 10 月 30 日舉辦國際論壇，探討國際目前廣受矚目之關鍵數位化社會議題、新興技術與創新應用服務如智慧物聯、智慧感知或智慧經濟等，廣邀國內外通訊傳播產業界先進、學術研究單位、新興科技領域專家及對數位經濟發展有興趣之各界人士，共同出席國際型交流論壇。

透過國際論壇的舉辦，與各界專家、政府代表與利害關係人進行經驗分享與交流，做為我國政策推動與監理制度調整的參考依據，也藉此向外界說明我國通訊傳播產業政策走向。本論壇也委託國內具有相關經驗之團隊共同執行，順利圓滿完成論壇活動。

4.2 盤點數位經濟下產業發展趨勢與法規議題

在數位經濟的發展下，預期許多產業創新轉型與新形態的資通訊應用服務將會如雨後春筍般出現，不僅改變民眾的生活，也對監理管制與法律規範帶來挑戰與困境。為了促進我國通訊傳播事業垂直整合發展服務，通傳會推動電信管理法在 2019 年 6 月經總統公告，藉由市場參進門檻降低，鼓勵業者創新服務，期以為通訊傳播產業帶來新氣象與變革，因應政策轉換與科技的演變。

研究團隊為了全盤掌握國內通訊傳播發展情形，針對通訊傳播事業、或是新通訊傳播業者如 5G、人工智慧、物聯網等業者進行訪談，就現階段產業現況與商業模式進行交流，瞭解受訪業者於數位經濟下，可能衍生的新興

議題，汲取業者實務經驗與建議，做為我國現今數位匯流進展與市場發展現況之管制與法規調整依據。

此外，研究團隊透過舉辦通訊傳播領域或資通訊領域之特定議題專家座談會，邀請相關領域具實務經驗或研究專精的之專家學者，聚焦相關核心議題，使本計畫能深入瞭解新興科技領域發展及所面臨的挑戰，透過彼此交流激盪出更多的想法與意見。

肆、 重要執行成果及價值

本計畫重要執行成果如下：

一、 分項一：DIGI+方案政策管理與研析

本分項透過營運數位匯流專案辦公室，鏈結通訊傳播的專業能量，提供DIGI+方案之法制與政策幕僚，俾利通傳會完成 DIGI+基礎建設分組之各項工作，包括跨部會合作、協商，使主責部會於 DIGI+方案的推動成果，符合2020 年設定目標。

此外，為讓我國在 2030 年成為智慧國家，通傳會於 2020 年 1 月受行政院責請擘劃 DIGI+2.0 方案草案，因此專案辦公室除了以觀測國際通訊傳播政策法規趨勢，廣泛蒐集國內外專家學者意見，以及進行跨部會合作等方式，協助通傳會管理 DIGI+方案，亦共同擘劃我國下階段國家大型資通訊政策。至於工作範疇得分為「計畫運籌與專案管理」、「趨勢觀測與政策分析」與「政策溝通」，重要成果如後。

（一） 計畫運籌與專案管理

專案辦公室於今（2020）年 2 月 11 日、2 月 14 日、8 月 20 日與 8 月 27 日，協助通傳會召開「DIGI+基礎建設分組」第 14 次至第 17 次跨部會議。此外，同年 4 月 1 日、7 月 1 日與 10 月 5 日，專案辦公室亦協助 DIGI+基礎建設分組於 2020 年第 1 季至第 3 季之管考，符合行政院 DIGI+小組對於政策執行的監理時程。

基本上，專案辦公室係以協助通傳會處理各項 DIGI+基礎建設分組之工作，包括管考關鍵指標與一般指標、協助解決執行困境，或是跨部會協商等。對於部份部會提出的執行情形、或是提出執行障礙時，專案辦公室則會提供主責部初步的建議，或是向通傳會進行討論後再向相關部會說明解決方針。在今（2020）年，部份部會受限於執行上的困境，提出解除管考、或是修訂既定指標，例如「1.1.3.2 推動高鐵、臺鐵、各重要觀光地點增設 Wi-

Fi 熱點並提升服務品質」，DIGI+基礎建設分組即進行多次討論。其主要問題為傾斜式電聯車車隊建置 Wi-Fi 設備耗費不貲，主責機關指出目前測試列車編組每日使用人數僅有 15~30 人次，使用率僅 4~8%，若要全面建置預估費用龐大。復以考量我國即將商轉 5G 網路，因而建議取消傾斜式電聯車車隊建置Wi-Fi。專案辦公室評估臺鐵車廂建置Wi-Fi確實有經費上的困難，惟此政策目標係以提供國外旅客觀光，若取消此項執行工作，恐會影響原政策規劃目的，因而交由 DIGI+基礎建設分組裁示並呈報行政院核定。後經由行政院臺科會字第 1090018028 號函核閱，將此項 2025 年之具體目標「臺鐵各列車、各重要觀光地點提供 WiFi 服務」調整為「臺鐵、各重要觀光地點提供 WiFi 服務」，暫緩建置臺鐵列車裝置 WiFi 之工作項目。除了臺鐵列車建置 Wi-Fi 議題處理外，專案辦公室協助處理重點議題相當全面，包含偏鄉基礎建設、數位科技與網路社會等，期望確實能落實國家重大政策。

由於 DIGI+方案為國家重大資通訊計畫，專案辦公室於今（2020）年協助完成「DIGI+小組基礎建設分組 2019 年進度報告」，後續經通傳會檢視與修訂後提交至行政院。另因 DIGI+方案為國家重大政策，專案辦公室亦協助完成「DIGI＋方案 2017-2019 年階段性成果報告」，並由通傳會修正後提交予行政院檢視。檢視今年 DIGI+方案整體執行進度，在專案辦公室的協助以及通傳會與各部會協力共同推動下， DIGI+基礎建設分組之工作項目均符合預期目標。

DIGI+方案於過去四年累積豐富成果，且原訂具體指標均達成階段性目標。為持續實踐具前瞻性之政策項目，行政院科技會報辦公室先於 2020 年 1 月舉行的「DIGI+下階段規劃工作討論會議」，提出「臺灣 2030 未來願景」，委請各分組以 DIGI+方案為基礎，研擬 DIGI+2.0 方案草案之工作項目及民眾有感之指標。

基此，專業辦公室協助通傳會盤點未來數位化議題，已於同年 3 月研

擬 DIGI+2.0 方案草案之工作項目與各項具體指標。隨著時序進入 8 月，專案辦公室於 DIGI+基礎建設分組第 16 次與第 17 次會議，跨部會合作辦理行政院科技會報辦公室於 7 月舉行的「DIGI+小組協調推動分組 109 年度第 2 次會議」，責請相關部會持續研擬 DIGI+2.0 方案草案。

專案辦公室於同年 9 月 21 日協助通傳會完成 DIGI+2.0 方案草案數位基盤行動計畫草案，並於 9 月 25 日經主委奉核後交至行政院科技會報辦公室，後續配合各項工作，持續處理相關作業。

（二） 趨勢觀測與政策分析

DIGI+方案旨於推動我國邁向智慧國家，推動策略之一即於建構合適的數位基礎環境，而於過去 4 年的努力之下，無論於基礎建設與服務之數位轉型具有豐碩成果，進一步促使我國通訊傳播產業邁向新里程碑。於此同時，為持續精進我國數位轉型成果，行政院於今（2020）年 1 月指示各部會研擬 DIGI+2.0 方案草案，為 2030 年的臺灣打下穩定之基盤。由於通傳會受責請為我國數位基盤之主責機關，除了持續打造有利發展數位經濟的環境，更應掌握先進國家強化寬頻網路與基礎建設及推動數位轉型之政策與法規，做為我國之借鏡，使我國通訊傳播監理制度符合實務的需求。

對此，專案辦公室今（2020）年提供的專業幕僚建議，大致分為 DIGI+方案與 DIGI+2.0 方案草案，重點摘錄如下：。

1. DIGI+方案：

(1) 檢視美國與我國於偏鄉地區學校寬頻政策

關於美國普及服務制度訂定於「1996 年電信法」（Telecommunications Act of 1996），規範電信服務應無種族、膚色、宗教、原國籍或性別之歧視，以充足的設備與合理的價格向全體國民提供快捷、高效率、全國性之有線與無線通訊服務。後於 47 U.S.C.§254（b）進一步規範普及服務的七項原則（Universal services principles），而 FCC 根據上述七項原則，推動「美國普

及服務基金」（Universal Service Fund）計畫，其中包括學校與圖書館計畫（School and Libraries）。

進一步觀看學校與圖書館計畫（E-rate Program），目前以協助美國各地中小學校及圖書館獲得可負擔之寬頻服務為目標。尤其於偏鄉地區的學校或是圖書館，可以透過此項計畫獲得進行最後一哩的基礎建設補助，最高是成本的 10%。或是依照不同程度的地理位置，獲得電信營運商給予不同程度的折扣，其幅度約為 20%-90%。電信營運商則透過普及服務基金，獲得適度的補貼。

反觀我國於固網的覆蓋率方面，透過通傳會與相關部會共同推動 DIGI+ 方案與「前瞻基礎建設計畫」，截至目前已建置 Gbps 等級服務至全國 86 個偏遠地區，除烏坵鄉因距離及地形因素，預估至 2020 年底，達成率達 97.7%；建置 100Mbps 等級服務到偏全國偏遠區 768 村（里），除距離地形或 88 水災遷村 6 村（里），預估至 2020 年底，達成率可達 99.6%。因此，在偏鄉地區的學校或是公立圖書館，均受惠於上述政策，使其足以接取 100Mbps 以上的高速寬頻。

至於寬頻服務的近用，我國主要讓所有民眾均可於經濟得負擔下取得寬頻服務。依循「電信法」第 20 條第 4 項所制訂的「電信普及服務管理辦法」，係以明確規範電信普及服務之範圍，核定電信普及服務之地區，以及指定普及服務提供者等措施。其中於偏鄉地區學校或是公立圖書館方面，規範於辦法第 11 條：「數據通信接取普及服務包括不經濟地區數據通信接取服務及以優惠資費提供中小學校、公立圖書館數據通信接取服務。」。經研究團隊向教育部詢問後，我國的偏鄉地區中小學或公立圖書館，確實均得接取寬頻。

由於偏鄉寬頻普及涉及基礎建設之資源投入與跨部會配套應用服務等多重考量，參考研究成果分析我國較佳做法，應是持續檢視普及服務制度之

意涵，將固網與行動寬頻政策納入資通訊政策擘劃之一環，方能持續提升臺灣整體基礎建設。

(2) 研析豐富我國偏鄉地區數位學習

關於豐富偏鄉地區中小學之數位學習，得以分成三個層次，分別是「高速寬頻的接取」、「智慧載具的近用」，以及「數位內容的豐富度」。上述內容於 DIGI+方案均具有工作項目，若以教育部主責的「高速寬頻的接取」事項，係以全國的國中、小學均是採用臺灣學術網路（TANet），受惠於 DIGI+方案與前瞻基礎建設方案，使偏鄉地區的國中、小學均得以接取 100Mbps 以上（部分地區有 Gbps）。在寬頻服務的費用方面，教育部均有補助各地方政府中小學 100Mbps 的接取費，促進學童數位技能。

在「智慧載具的近用」方面，依據 DIGI+方案 3.5.1 項目，教育部以有於公共圖書館、數位機會中心提供平板電腦，供偏鄉地區民眾使用。此項政策預算源於前瞻基礎建設-數位建設，以「普及國民寬頻上網環境計畫」支應。成果上，從 2017 年-2019 年，透過公共圖書館網路上網次數約 615 萬次；使用電腦及平板累計達 92 萬次。

在「在數位內容的豐富度」方面，依據 DIGI+方案 3.6.2，教育部係以利用網路教學方式，結合各界數位學習資源，召募大學生陪伴偏遠地區國民中小學學生，提升學生之學習動機，促成學習機會均等為目標。此項政策係以「邁向數位平權推動計畫」做為支應，若學校、社區或公共圖書館申請成為教育部的數位機會中心據點，教育部則補助數位機會中心寬頻費用，並於數位機會中心提供線上學習課程。從成果觀之，在 2017 年-2019 年教育部的線上學習總時數預計超過 26 萬小時，範圍包括 17 縣市，共計 4,915 人次。至於線上課程的來源自臺北市 e 大、農糧署、勞動力發展署，以及中小企業網路大學校。

綜上，若要豐富偏鄉地區學生數位學習，應著重於「在數位內容的豐富

度」，且因目前已有既有政策，若要推動則得從既有政策進行補充。

(3) 研提「促進電信事業產創新及研究發展輔導獎勵辦法草案」修正意見

依據電信管理法第 94 條規定，行政院指定機關得辦理電信事業輔導以促進電信產業創新及研究發展，獎勵事宜。行政院於 2020 年 3 月指定交通部為該指定機關，同年 4 月交通部函請通傳會就「促進電信事業產創新及研究發展輔導獎勵辦法草案」（後稱輔導獎勵辦法草案）提供修正意見。

專案辦公室於同年 4 月 29 日提供通傳會相關研析意見，並持續協助通傳會參加由交通部舉辦的公開說明會，關注輔導獎勵辦法草案對於產業的影響。

(4) 研析數位匯流治理職能架構：

蔡英文總統於 2019 年 12 月就我國下一階段科技政策方向，提出臺灣應有整合資訊、資安、電信、網路及傳播五大領域的主管機關或機制，統籌推動數位基礎建置、智慧應用、數位經濟與智慧政府服務，以更有效即時因應全球科技快速發展法制及跨領域爭議。為此，專案辦公室協助通傳會掌握目前各國推動數位匯流治理職能架構，以及擘劃我國未來推動方向。

在國際趨勢上，觀測先進國家為因應數位政策發展，在通傳匯流治理組織的職能的設計不僅包括通訊與媒體領域，且納入數位領域政策事權。部分國家如於英國、澳洲、日本，既有組織架構本已具有相當大的彈性，因應數位科技之發展，做為調整既有主責機關之政策與監管權責。例如英國於 2017 年 3 月為強化國內數位經濟發展，除公布數位英國發展策略（UK Digital Strategy），同年 7 月並將掌理國內通訊傳播與數位轉型政策的「文化、媒體、與運動部（Department for Culture, Media & Sport, DCMS）」增列數位（Digital）於部會名稱，而成為「數位、文化、媒體與運動部（Department for Digital, Culture, Media & Sport, DCMS）」，且將相關數位領域列為該部會未來主要政

策發展重點；或如澳洲於 2019 年調整政府組織架構時，將「通訊與藝術部（Department of Communications and the Arts）與其他部門整併，於今年 2 月 1 日起，成為「基礎設施、運輸、區域發展以及通訊部（Department of Infrastructure, Transport, Regional Development and Communications）」，整併後的新部會，於政策領域事權的職能分工上，仍設有通訊、網際網路安全與藝術部長（Minister of Communications, Cyber Safety and the Arts）綜理主責澳洲通訊與媒體事務之政策發展。

而另有部分國家則透過組織的改造與整併，調整其機關職能權責因應數位時代的需求。近年持續在國際資通訊發展名列前茅的韓國與新加坡，前者由 2017 年成立的「科學與資通訊部（Ministry of Science and ICT, MSIT）」統合職掌科技、資通訊與傳播之政策事權，包括科技政策之建立、統整、調整與檢視。至於新加坡方面，透過藉由政府數位轉型、產業數位經濟發展、以及全民融入數位社會之能力，全面推動新加坡成為智慧國家。其組織係由「通訊與資訊部（Ministry of Communications and Information, MCI）」職掌資通訊與媒體政策發展事權，由整合改造完成之「資通訊媒體發展管理局（Infocomm Media Development Authority, IMDA）」做為橫跨資通訊與媒體領域事權，為職掌數位經濟發展政策，全面推動國內產業數位轉型、運用新興科技發展邁向服務 4.0 發展之主管機關。

參考前述先進國家對於數位治理機關之權責，不僅於傳統「電信加廣電」領域，而以納入網際網路治理之跨領域、跨行政部門、跨國境又跨產業的思維，亦步亦趨地隨產業實況調整。因此，在未來於數位經濟環境下所需的匯流治理機關，必須更貼近 ICT 技術、服務與產業相互「匯流」的特性，盡可能統合資通訊技術、傳播媒體與網際網路網路領域的政策權限，面對數位經濟的本質與其所帶來的挑戰。

綜上，專案辦公室建議我國未來的數位匯流治理職能架構，可能包括的

範疇有：

- 綜理數位經濟：數位科技之創新應用發展，其範圍將廣至經濟、金融、內政、科技等，跨部會協調需求更甚以往。
- 深化網路治理：網際網路已與人民、產業密不可分，政策制定與規管必須衡平數位產業發展，於政策制定過程中，宜強化資深產業代表之參與，適切納入產業意見，以多方利害關係人之治理模式為依歸，亦為政府與民間溝通對話，深化公民參與與民主素養的重要方式。
- 強化國際連結：與國際組織與主要國家之通傳機關相互學習瞭解，積極與國際接軌，提升我國數位競爭力，強化數位經濟發展。

由於在先進國家正積極發展數位轉型與數位經濟政策，並相應調整匯流治理組織設計之際；我國也正積極加速推動數位發展政策，同時亦規劃對於政府數位治理組織進行再造，未來將新設數位發展部會，做為統合資通訊與媒體、網際網路與資安領域發展之主政機關，主責數位產業發展政策，協助匯流產業數位轉型與數位經濟發展。

數位發展部會之成立，將改造我國現行政府匯流治理組織之職能設計，調整目前數位發展政策，係分由不同部會機關依其職權，分別推動之現況，進而邁向趨同於如英國、新加坡、韓國等先進國家於匯流發展下，以單一部會機關，統責執掌資通訊媒體政策、數位經濟政策發展事權的職能設計發展走向。

未來做為數位產業發展政策主政機關的數位發展部會，其組織功能之規劃設計，將定位為促進匯流產業創新發展與數位經濟發展的驅動者，主責政策領域主要包括資通訊、媒體、網際網路以及資安產業發展等四大領域。

對此，未來數位發展部會之職能權責，除應納入資通訊產業發展政策事權，例如促進光纖通訊、5G、物聯網通訊、Wi-fi 等下世代（固網、行動與

無線）通訊產業技術創新發展；以及推動國內新興數位科技產業發展政策，例如 AR （Augmented Reality）、VR （Virtual Reality）等產業技術與創新發展；而網際網路治理政策與新興媒體產業如 OTT（Over the top）產業發展與創新政策，亦為數位發展部會未來所應涵納的政策事權。

此外，健全強韌（resilience）與信任的資安環境，為數位轉型與數位經濟發展不可或缺的關鍵要素。是以，活絡國內資安產業發展，亦應為數位產業發展政策之重點。因此，未來數位發展部會，亦應考量如何設計將資安產業發展政策之事權，妥適納入該部之職掌範圍。

目前，行政院已積極進行組織改革，研擬的方向相當多元，包括調整科技部、交通部、行政院資安處、以及通傳會等。同時，行政院也逐步思索數位發展部未來轄下法人，包括資訊工業策進會、電信技術中心與台灣網路資訊中心，均於考量範疇。鑒於數位發展部仍是討論階段，相關架構均是滾動式調整，使其值得持續關注。

(5) 研析臺灣在 5G 新時代中全球競爭力的優勢：

目前部分先進國家的電信業者如美國、日本與韓國更已提供商用資費服務方案，使 5G 的發展備受期待。伴隨先進國家通訊服務業者積極部署 5G，不僅帶動基礎建設向上提升，也使相關產業價值鏈持續成長。依據 Gartner 的預測，至 2020 年全球由布建 5G 網路基礎設施帶來的收益約 42 億美元，高於 2019 年的 22 億美元。也就是說，國家發展 5G 帶來的影響力將擴散至通訊傳播事業之外，相關產業價值鏈更是效益均霑。

反觀我國，依據世界經濟論壇（World Economic Forum, WEF）於 2019 年公布的全球競爭力報告（The Global Competitiveness Report 2019），我國在基礎設施、科技通訊普及度或是創新性方面，均於國際具有領先的地位，其全球的排名為 12 名，在亞太地區排名第 4。從我國長期推動 3G、4G、物聯網等新興技術之經驗，佐證臺灣具備前瞻的技術與研發能量。

另，因 5G 頻譜標金與網路布建之投入成本甚鉅，各國電信業者均積極思考，在提供差異化服務與法規容許的前提下，透過營運商間網路、基建共用的可能性、及嘗試使用軟體定義網路（Software-Defined Networking, SDN）與網路功能虛擬化（Network Function Virtualization, NFV）技術降低 5G 網路之布建成本。由於我國的終端設備、網通設備、晶片、半導體、關鍵零組件與雲端伺服器等資通訊大廠，包括鴻海、大立光、聯發科或是中磊，長期以來密切配合國際大廠，在全球供應鏈扮演重要的角色。因此，先進國家積極加速 5G 商轉，將讓我國資通訊產業橋接國際新興科技，掌握主要技術的發展，以及培育網通與跨用應用的人才，使資通訊大廠逐漸掌握具備關鍵技術並以此打入全球電信市場。

(6) 研析 5G、人工智慧、物聯網及智慧機械等新科技如何改變產業

由於 5G、人工智慧、物聯網、自動化與智慧機械等新興科技帶動的智慧連結，促使產業的服務邁向智慧化，目前的智慧娛樂、智慧交通、智慧醫療等智慧服務，也成為發展數位經濟與智慧國家之關鍵。綜觀先進國家如新加坡，在推動智慧國家的歷程中，均由強化通訊傳播基礎建設先行，例如「智慧國家 iN2015」（Intelligent Nation 2015, iN2015），促使國家基礎建設更為成熟。後以「智慧國家計畫」（Smart Nation Initiative），選定如 AI、區塊鏈等九大關鍵技術，協助產業進行升級與數位化，強化資通訊媒體產業。參照世界經濟論壇（World Economic Forum, WEF）於 2019 年公布的「2019 年全球競爭力報告」（The Global Competitiveness Report 2019），新加坡排名為全球第 1，無論在基礎建設、ICT 之採用與創新體系上，都有突出的表現。

至於我國延續於多年的資通訊政策基礎，從 2017 年起展開多項通訊傳播政策與法規革新，包括「DIGI+方案」、「前瞻基礎建設計畫」，以及「臺灣 5G 行動計畫」，厚實我國的通訊傳播基礎建設，帶動新興科技的發展，使我國相關產業邁向轉型。其中 DIGI+方案的推動目標更以建設寬頻智慧臺灣、

強化政府數位治理、發展活躍網路社會、推進數位創新經濟，與開拓富裕數位國土，因此，為我國智慧國家之重要基礎政策。

依據世界經濟論壇（World Economic Forum, WEF）的估計，由物聯網、人工智慧等新科技帶動的產業轉型，將促使各行各業發展創新服務型態，並於 2025 年將累積創造超過 10 兆美元的產值。為讓 5G、人工智慧、物聯網、自動化等新興科技帶動我國產業轉型，進而促使臺灣邁向數位經濟與成為智慧國家，透過政策與法規引領業者持續優化臺灣的高速寬頻與引進前瞻的新興技術，仍是國家重要的目標。

惟產業轉型雖屬 ICT 政策的一環，其範疇相當廣泛，除了通訊傳播事業外，亦涉及娛樂、交通、物流、或是金流等，實需各部會共同努力，方能讓我國早日具備數位經濟的發展環境。

(7) 對於全球在經濟發展的重要階段，臺灣電信產業的主要投資機會

依據 IDC 國際數據公司（International Data Corporation, IDC）的全球電信服務 2019-2023 年預測報告（Worldwide Telecommunications Services Forecast, 2019–2023）指出，國際電信產業的主要服務，已從語音服務轉型以寬頻基礎設施（Broadband Infrastructure）及網際網路通訊協定（IP-based）為基礎的服務，成為主要營收來源。也就是說，在全球經濟發展朝向大量的數位化，資料的利用形成的經濟態勢，電信業者利用既有的優勢，進一步以大數據分析加值或協助既有的服務與產品，擴大發展創新應用服務空間，成為電信業者得以積極切入的市場。

除了以數據應用加值既有服務，透過商轉的 5G 加速向上發展各項創新應用服務，也是電信業者的另一產業轉型之契機。依據國際顧問公司的觀測，國際間越來越多通訊服務業者，期望藉由 5G 技術垂直整合，結合 AI、物聯網與邊緣運算等新興技術，延伸競爭力至其他產業，帶動智慧工廠、智慧交通、遠距醫療等產業成長，進而擴展整體網路生態系統。基於前述龐大的

應用商機，許多電信營運商已針對 5G 相關設備、以及衍伸的邊緣運算需求展開布局。也就是說，電信業者透過推動垂直整合發展創新應用服務，不僅得以帶動通訊傳播事業的發展契機，也因而帶動物聯網裝置（IoT Devices）數量增加、提升邊緣運算（Edge Computing）技術、激增內容串流服務（Content Streaming Services）與工業自動化，使機器對機器（Machine to Machine, M2M）對低延遲網路的需求。

目前，我國主要電信業者在今（2020）年 7 月均正式商轉 5G 服務，使臺灣正式邁入 5G 時代。主要電信業者為了提升市場的競爭力，也陸續推動 5G 相關創新應用服務。部分業者也積極與其他事業進行合作，使智慧醫療、智慧製造等創新應用服務充盈我們的日常生活。也就是說，我國電信業者與國際業者相同，積極掌握這波轉型契機，藉由投資發展 5G 與相關新興技術，促使各項創新應用服務孕育而生，增加事業的整體營收。

2. DIGI+2.0 方案草案：

(1) 規劃 DIGI+2.0 方案草案工作項目

行政院科技會報辦公室責請各部會盤點 DIGI+方案過去 4 年執行成果，並據以研擬 DIGI+下階段工作項目。通傳會主責我國數位創新基礎環境之建構，而臺灣的通訊傳播基礎建設已具有相當水準，配合各項新興技術、設備之建置，整體通傳產業在國際亦具領先之地位。因此，未來若要以數位轉型帶動數位經濟，藉由強化通訊傳播事業垂直整合向上發展創新應用服務、或是新創事業透過高速寬頻進入泛通訊傳播市場，我國必須更為具備無所不在的通訊網路基礎建設、全面的數位平權政策、周全的資安保護機制，以及符合數位經濟之政策與法規架構。專案辦公室即以此為據，擘劃 DIGI+2.0 方案草案規劃方向為：

- 有效利用頻譜以引領創新應用服務發展：為進一步提升無所不在網路的品質與效能，對於無線頻譜之運用應更加彈性有效率。我國得

透過「促進頻譜和諧共用」與「建立 5G 垂直示範場域」為核心，藉由防範頻譜干擾、建立動態頻譜商業機制與確保業者符合行動寬頻業務管理規則之要求，強化我國頻譜使用效率，增加創新應用服務發展之機會。另在創新應用發展上，我國亦得藉由 5G 發展之際，鼓勵引領電信業者提出垂直整合之創新應用服務，例如智慧交通，增加數位經濟發展契機。

- 促進公平的數位經濟發展環境：鑒於數位經濟涉及之產業類型層面之廣，以及電信管理法施行後，市場進入門檻降低與採取水平式管理架構，增加新業者進入電信市場之意願，也將為市場帶來更多元新興服務。惟避免既有政策與法規未能與科技與時俱進，我國實應持續觀測數位轉型下通訊傳播監理環境暨法制研析與創新應用服務趨勢，以及研析網路治理與通訊傳播監理等措施，健全整體數位經濟監理架構。
- 打造安全資安環境：隨著寬頻、物聯網與新興通訊技術之間的相輔相成，使既有服務與新興應用更為貼近民眾之生活，惟衍生資訊安全之問題。由於資安防護不僅在國際屬於前瞻議題，且因與產業和消費者息息相關，我國應持續完備關鍵基礎設施防護機制、擴大物聯網資安能量、提升民間企業資安防護與精進掌握網路威脅與有效防禦。
- 建構完善的數位平權環境：數位經濟環境帶來之利益應盡可能由全民共享，使偏遠地區之基礎建設更顯重要。藉由建置偏鄉地區寬頻網路 Gbps 等級固網寬頻服務、擴展 100Mbps 等級固網寬頻服務，以及改善林務局所提山區地點之行動通信訊號，不僅能提升偏鄉地區民眾寬頻接取，強化偏遠地區之資通訊流通，亦能增進相關部會（例如教育部）推動各項新興服務（遠距離教育）之效益，縮短偏

鄉地區與都市之間的數位差距。

(2) DIGI+2.0 方案草案重點項目規劃：

由於我國過去致力推動資通訊產業發展，因此臺灣之通訊傳播基礎建設已相當成熟，具備發展前瞻新興科技之基石。對此，未來若欲以數位轉型驅動整體通訊傳播及資通訊產業數位創新發展，我國勢必需具備更穩定且足以發展超高速寬頻的通訊傳播基礎設施、公平自由的市場環境、高度健全的資安防護環境，及具前瞻且與時俱進的匯流法規與頻譜政策，以推動整體通訊產業發展，帶動周邊相關產業供應鏈成長，使我國蓄積足夠發展前瞻技術的能量。

對此，為持續強化我國數位基磐，提升產業價值鏈向上發展，並且加速各項創新應用應運而生，打造適於發展數位創新與數位經濟之環境，研究團隊針對 DIGI+2.0 方案草案規劃 6 大重點發展主軸，分別為「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」，以及「推動匯流法規」，以實現完善數位基磐總體發展之願景。惟 DIGI+2.0 方案草案仍在行政院討論階段，研究團隊初步摘要重點如下（詳參圖 6）：

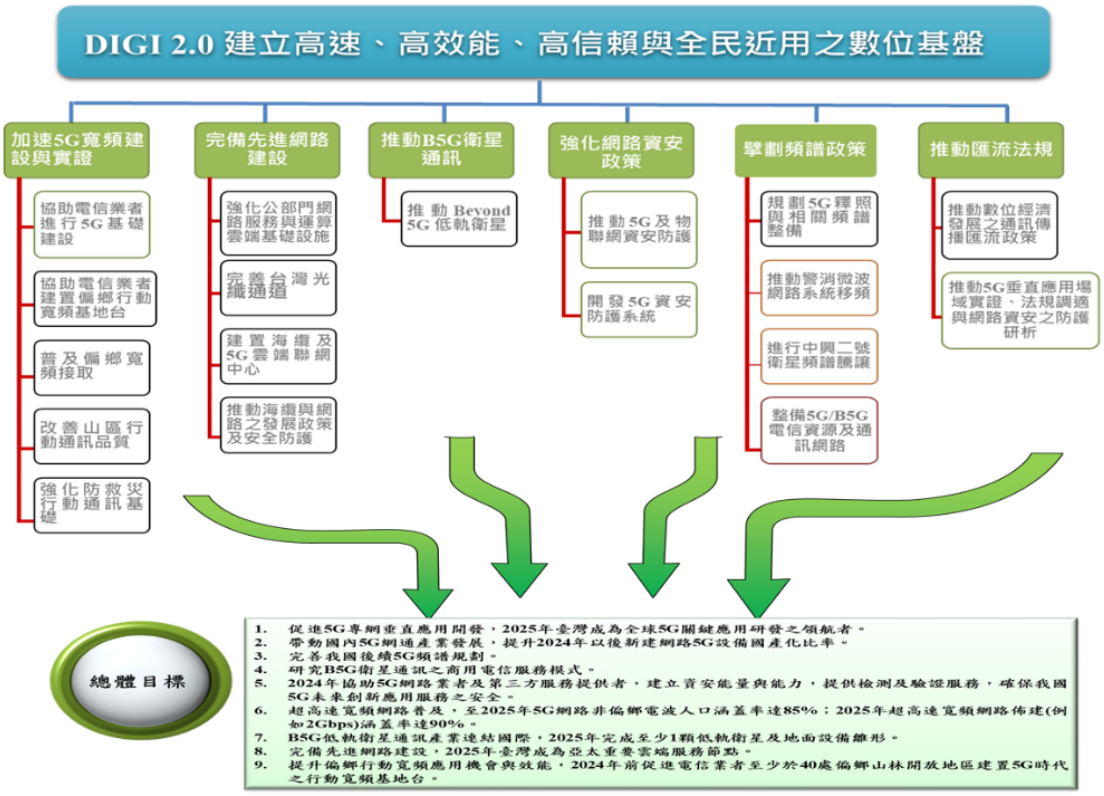


圖 6：DIGI+2.0 方案草案架構圖

資料來源：本計畫製作

A. 加速 5G 寬頻建設與實證：

我國於 2020 年 2 月正式邁入 5G 元年，5G 正處於萌芽階段，基地臺與終端設備等均尚未普及，未來發展前瞻資通訊創新應用服務或是 5G 垂直場域應用，均將增加 5G 寬頻建設之需求，因此我國應積極布建 5G 寬頻基礎建設，以利後續相關創新應用服務與垂直場域發展，使全民得受益於更優質更快速的寬頻網路服務。此外，加速推動寬頻基磐建設的同時，為避免擴大城鄉間的數位落差，除應優化偏鄉地區 5G 高速寬頻網路之涵蓋率，提升偏鄉地區之民眾接取 5G 高速寬頻之機會，也應增加山區及國家公園等偏遠地區之行動通信基地臺並增強其抗災及備援能力，以改善山區的通信品質並強化防救災之行動通訊基礎。綜上所述，研究團隊規劃可行的方向為：

- 協助電信業者進行 5G 基礎建設。
- 協助電信業者建置偏鄉行動寬頻基地臺。

- 普及偏鄉寬頻接取。
- 改善山區行動通訊品質。
- 強化防救災行動通訊基礎。

B. 完備先進網路建設：

數位匯流與轉型浪潮持續推動下，各種奠基高速寬頻網路的跨國型創新應用服務孕育而生，無論是政府機關、企業、組織、家庭或甚至是民眾所使用之終端裝置均需透過網路互連傳遞資訊，也因此，資訊傳輸及雲端服務應用需求量快速成長。對此，跨國且具資訊傳輸功能之海纜，被各先進國家視為緩解持續增長之網路流量的重要寬頻關鍵基礎設施之一。臺灣位處亞太地區重要地理位置，擁有自由、開放、安全以及民主之文化與政治體系，適於與國際海纜互連，並提供可靠且具韌性的雲端服務品質，使臺灣晉身成為國際海纜產業中重要的戰略角色。因此，綜上所述，研究團隊規劃可行的方法為：

- 強化公部門網路服務與運算雲端基礎設施。
- 完善臺灣光纖通道。
- 建置海纜及 5G 雲端聯網中心。
- 推動海纜與網路之發展政策及安全防護。

C. 推動 B5G 衛星通訊：

由於低軌衛星具備傳輸延時短、路徑耗損小、可布建之數量大、覆蓋範圍廣泛、衛星網路得以覆蓋全球、擁有更高的頻率使用效率等優勢，因此，低軌衛星通訊被視為發展 B5G/6G 前瞻通訊一環。近年隨著物聯網發展對於 5G 低延遲高頻寬的需求，使得低軌衛星再次受到各界矚目，除美國、加拿大及盧森堡等先進國家積極發展衛星通訊，國際科技業者也積極投入低軌衛星之開發，如 SpaceX 的 Starlink 計畫、亞馬遜的 Project Kuiper 計畫以及 Facebook 投資發展實驗性質的 Athena 低軌道衛星計畫等，透過推動衛星

通訊，提升無線寬頻覆蓋率，加速物聯網成熟發展。綜上所述，研究團隊規劃可行的方向為：

- 推動 Beyond 5G 低軌衛星。

D. 強化網路資安防護：

由於 5G 具備增強型行動寬頻（eMBB）、極低延遲的可靠通訊（uRLLC）及巨量物聯網通訊（mMTC）之特性，有利發展各項創新應用服務與滿足多元服務場景需求。以 5G 為基礎，垂直整合之應用如智慧醫療、智慧交通、智慧生活及智慧工廠等服務將成為未來產業發展重點。但大量仰賴網路互連的情況下，大幅提升連網裝置間受到網路攻擊的風險，因此，除確保 5G 寬頻穩定傳輸外，安全、可靠具強韌及可信賴的 5G 網路也將是發展成熟 5G 應用的必要條件之一。我國 5G 資安防護體系尚未建構完善，因此，從技術、應用與法規層面強化國內 5G 網路資安防護機制，不僅增加國內民眾與業者使用 5G 網路之信心，同時提升國外業者進入國內市場投資之意願。而通傳會為通傳事業監理機關，同時也是資安鐵三角成員，打造安心的 5G 資安環境將成為首要任務之一。綜整前述，研究團隊規劃可行的方向為：

- 推動 5G 及物聯網資安防護。
- 開發 5G 資安防護系統。

E. 擘劃頻譜政策：

5G 全面商轉後，各式創新服務與場景應用將如火如荼開展，對於 5G 頻譜需求將大增，如中頻段 3.5GHz 被國際視為發展 5G 重要頻段之一，因此許多國家積極整備中頻段之頻譜，並持續規劃啟動下階段之 5G 頻譜規劃與釋出作業，以因應 5G 創新應用服務之需求。我國於 2020 年正式邁向 5G，對於 5G 頻譜資源需求日趨殷切，政府除已核配首波 5G 使用頻段，應檢視既有可用之頻段，進行重整、移頻及清頻，規劃下階段 5G/B5G 頻譜分配，為未來 5G/B5G 發展整備充足的頻譜資源。綜上所述，研究團隊規劃認為可

行的方法為：

- 規劃 5G 釋照與相關頻譜整備。
- 推動警消微波網路系統移頻。
- 進行中新二號衛星頻譜騰讓。
- 整備 5G/B5G 電信資源及通訊網路。

F. 推動匯流法規：

數位轉型翻轉既有通訊傳播產業商業模式，創造多種數位經濟樣貌，改變既有市場競爭態勢，提升民眾生活品質與便利性，但同時，也為整體社會、法制及產業面帶來劇烈的影響，如既有產業與新興科技存在不同監管機制與強度，應如何調整，抑或如何打造公平競爭之市場環境，提供與時俱進之法規，是我國在面臨數位轉型巨變下，政府應積極面對與處理之首要任務。綜上所述，研究團隊規劃可行的方法為：

- 推動數位經濟發展之通訊傳播匯流政策。
- 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。

(3) 研提未來 5G 基礎建設補助經費規劃原則、架構規劃建議

為加速我國數位經濟發展環境，行政院於 2020 年擘劃 DIGI+2.0 方案草案，擬透過各項因應對策實踐國家的政策目標，包括「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」以及「推動匯流法規」，使臺灣於 2030 年成為智慧國家。其中於「加強 5G 寬頻建設與實證」因應對策方面，將以透過協助電信業者進行 5G 基礎建設為重要辦理措施，優先協助寬頻需求甚鉅的公共場合，包括大眾交通樞紐、機場、港口、高鐵、捷運、公/火車站、大型表演展場、球場等 5G 服務密集地區，強化 5G 網路，帶頭推動 5G 應用發展。

惟 5G 服務雖能帶動通訊傳播事業向上升級，而高度的沉沒成本卻會降低業者投資基礎建設之意願，使補助業者進行 5G 網路建設，成為加速 5G

商轉時程與後續創新應用服務發展的方式之一。不過，補助業者進行基礎建設，實須共同考量對於政策實施的重要性，以及對於國家整體產業發展之必要性，因此補助的目的、方式，以及其他配套措施實需通盤考量。

是故，為了讓補助電信業者符合政策目標，以及促使產業帶來最大的效益，在制訂補助作業要點時，通傳會應注意的項目為：

A. 政策目標：

為了強化我國行動通訊抗災能力，我國自 2017 年起即透過「前瞻基礎建設計畫-強化防救災行動通訊基礎建置計畫」，補助電信業者布建定點式及機動式防救災行動通訊基地臺，補強災害潛勢區或偏遠地區的基地臺抗災備援能力。簡言之，我國昔日即有透過國家編列經費補助業者進行基礎建設，以落實重大政策之前例。

因此國家若要編列預算補助電信業者進行 5G 基礎建設，其核心必定需與國家重大政策具有關聯。在「加速 5G 寬頻建設與實證」為 DIGI+2.0 方案草案之政策目標，實以落實「超高速寬頻網路普及，至 2025 年 5G 網路非偏鄉電波人口涵蓋率達 85%」與「帶動國內網通產業發展，提升 2024 年以後新建網路 5G 設備國產化比例」之總體目標，符合補助之前例。也就是說，我國若要對於業者提供適當的基礎建設補助，業者勢必要配合國家完成超高速寬頻之布建，以及透過補助進而帶動整體產業價值鏈。不過通傳會必須留意推動 5G 發展為國家重大政策目標，從部分國家編列的科技預算中，得以歸納會有超過一個以上的部會進行不同面向的 5G 補助。因此，我國若要補助業者進行基礎建設，實需注意業者是否有重複補助的可能，以及評估的補助的項目，例如僅補助核心網路、基地臺設備及相關工程，傳輸網路設備、平臺主體工程等，其他基礎建設部分如土建工程、美化工程等，則視情形進行補助，方能讓國家資源妥善發揮。

在預期「超高速寬頻網路普及，至 2025 年 5G 網路非偏鄉電波人口涵

蓋率達 85%」與「帶動國內網通產業發展，提升 2024 年以後新建網路 5G 設備國產化比例」均會對主責機關設有年度關鍵績效指標（Key Performance Indicator, KPI），業者應配合國家的規劃完成適當的布建。同時，業者於布建至一定時間與比例時，為讓政策成果擴散至整體 5G 產業鏈，電信業者在進行新建網路時，採用的設備在符合國內外資安標準為前提，國產品牌應具有一定比例。並且，業者採用的比例越高，補助的比例就應越高，方能讓所推動之政策，能帶動整體產業的發展。

B. 建議流程：

雖然補助對象為我國具有 5G 頻譜之電信業者，但因補助內容為通訊傳播基礎建設，通傳會應先行制定相關補助作業要點，以及規劃「申請表」、「計畫書」、或是相關文件如營運計畫書等。鑒於整體補助可能涉及的程序、或是議題相當的多，通傳會應提供專業的諮詢服務，增加業者完成經費補助的可能性。

至於在相關流程上，研究團隊初步規劃作業流程，而可以規劃為三個階段（詳參圖 7）：

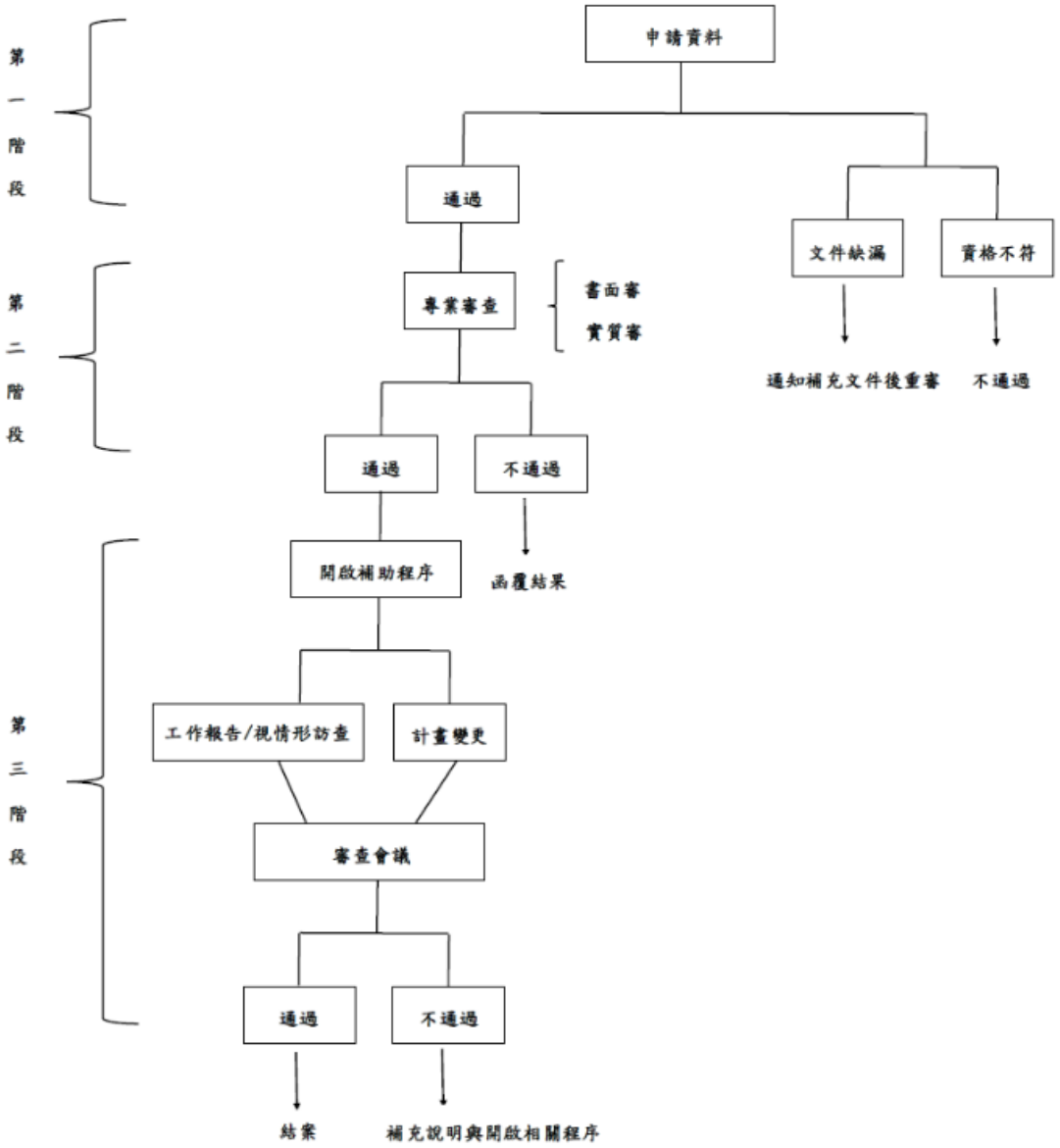


圖 7：5G 基礎建設補助架構圖

資料來源：本計畫製作

- 第一階段：此部分檢視申請者是否符合應備妥資料，以及初步審閱是否為我國 5G 頻譜之電信業者。若資料不符合則請申請者補齊相關資料，若是資格不符則直接判定不通過。至於相關資料可以包括計畫名稱、現況概述、目標、預算內容，預期效益、工程規劃等。
- 第二階段：在資格審核通過後，則是進行專業審查。在專業審查分成兩部分，第一部分是書面審，係以評估業者提供的書面資料，包括布建範圍、設備標準，或是其他需審查事項。第二階段則是實質

審查，此部分須請申請者到場說明補助申請規畫，以及接受詢問，釐清是否符合補助標準，以及評估金額。由於 5G 基礎建設涉及的層面與議題相關廣，在專業審查部分建議委由外部委員共同審查。

- 第三階段：當申請者通過補助後，即會進入補助程序，此階段應定期責請業者提供工作報告，或是不定期實地訪查，俾利符合原補助之規劃。在補助時程結束後，申請者應繳交相關書面資料與佐證資料，經審查會議評估後，決定補助程序是否已完成。

（三） 政策溝通

為持續推動國內業者開展數位創新應用服務，研究團隊舉辦 1 場「實現願景－2020 數位經濟」國際論壇，議題涵蓋包括 5G 商用後數位經濟創新發展趨勢以及 5G 創新應用服務發展案例分享。此次論壇邀請波士頓顧問公司(BCG)之合夥人 Heinz Bernold 以及 Verizon 亞太區網路策略總監 Helen Wong 等國際知名企業，透過與我國電信業者、創新應用服務之新創業者進行意見分享與交流，探討目前國際 5G 商用帶動之數位經濟新樣貌，掌握國際最新 5G 創新趨勢。此外，專案辦公室亦舉辦 3 場專家座談會，針對如國家重大政策擘劃方向、新興技術衍生諸多問題如隱私保護、數位落差等，向通傳產業以及匯流法制之專家學者直接交流與討論，並於後續蒐集專家學者之意見至通傳會，做為下階段國家資通訊政策推動之參考。

另一方面,隨著電信管理法於 2019 年通過並訂有 3 年過渡期、DIGI+2.0 方案草案處於擘劃期，以及我國於今（2020）年 2 月完成首波 5G 頻譜拍賣，為充分了解通訊傳播業者、泛通訊傳播業者以及新創業者在推動產業數位轉型，或是進行創新應用服務時，可能面臨之法規議題與經營實務障礙，專案辦公室透過拜訪 6 家既有通訊傳播業者與潛在通訊傳播業者進行意見交流，藉此瞭解業者之想法。大致來說，受訪業者均贊同我國目前寬頻網路基礎建設足以支撐研發各項創新應用服務，若通訊傳播基礎建設要向推動

至 2Gbps、更甚是 8Gbps，目前的技術確實也是可行。惟創新應用服務的發展是否得以接續上基礎建設的持續升級，以及我國相關法規、管制架構是否符合創新應用服務的發展，例如個人資料保護與加值應用，均是業者關注之重點。基此，專案辦公室歸納業者對於資料經濟、電信管理法登記管理、寬頻網路普及率以及 5G 創新應用服務推動情形等議題重點，提供專業幕僚意見至通傳會，擬於後續規劃相關政策或調整法規之參考。

除了舉辦國際論壇、專家座談會與實際拜訪業者，為將通訊傳播知識向下紮根，培養年輕學子基礎通訊傳播概念與興趣，專案辦公室舉辦「數位轉型下資訊傳播新契機」座談會，與元智大學資訊傳播學系學生針對目前我國通訊傳播產業推動數位轉型之實務做法、DIGI+方案具體措施與目標以及電信技術中心於國家資通訊產業所扮演的角色包含電信技術中心業務單位之組成以及相關資安檢測與號碼可攜服務集中式資料庫介紹等議題進行交流。此次交流議題涉及領域相當廣泛，包括數位匯流、通訊傳播、資訊安全、產業管制、5G、物聯網與大數據等，均與民眾生活息息相關，研究團隊期望透過這次交流（詳參圖 8、圖 9），提升年輕學子對於通訊傳播議題之興趣與關注，並以此成果作為持續推動政策溝通的能量。



圖 8：元智大學葉志良教授（中）與陳人傑主任（右）進行議題討論

資料來源：本計畫提供



圖 9：與會者會後留影

資料來源：本計畫提供

（四） 效益說明

本分項透過營運專案辦公室協助通傳會推動 DIGI+方案，掌握與追蹤基礎建設分組各部會主責之辦理措施，使主責的工作項目均能符合行政院規劃之政策目標，同時綜整國際匯流法規及政策發展趨勢，提供專業幕僚建議予通傳會參考，使通傳會之政策推動符合行政院規劃之政策願景。另一方面，專案辦公室也會持續協助通傳會擘劃 DIGI+2.0 方案草案之具體指標與

工作項目，使下階段政策符合實務的需求，加速我國達到 2030 年智慧國家之遠景。

除了政策運籌與擘劃外，為能掌握產業趨勢與力促擘畫的下階段資通訊政府符合實務的需求，專案辦公室藉由舉辦國際論壇、拜訪業者，以及舉行專家座談會等方式，提供各界利害關係人對談與交流之場域及機會、對外說明我國政策現況與傳遞數位轉型之知識，協助累積民眾數位匯流之知能，使我國得以順利推動數位經濟發展。

二、 分項二：通傳基礎建設數位轉型

本分項著重於研析各國通訊傳播基礎建設之最新發展，及探究其所帶來的社會變遷。首先在研析國際通訊傳播法制因應數位轉型之革新方面，檢視美國、歐盟與新加坡於寬頻與 5G 行動網路之法制政策上的最新變革，期能觀察先進國家的法制，作為我國借鏡之他山之石；此外，也一併介紹有關日本方面 Line 與 Yahoo 的結合案及競爭主管機關之分析，及推行 5G 專網政策之相關發展。在研析通傳產業新興技術應用對我國資訊社會之影響部分，檢視 AI、物聯網、雲端等新興技術所引發的資安及隱私等爭議，尤其研析關於跨境個資傳輸、與資料控制權之產業自律行為準則等。

最後，關於 5G 低軌道衛星政策監理研析部分，由於低軌道衛星在 5G 時代，不僅可視為前瞻通訊技術，作為普及服務的新技術；亦極有潛力重構通訊傳播產業價值鏈，研究重點在於如何妥適監理低軌衛星，使其能發揮不受地理限制的特點。

（一） 研析國際通訊傳播法制因應數位轉型之革新

在數位科技突飛猛進下，寬頻呈現突破性發展，帶動各產業邁向數位轉型，催生多元創新應用服務，而高速寬頻則扮演著關鍵角色，直接影響國家數位經濟之展現。然而，如何落實寬頻基礎建設仰賴數位政策之推動，先進國家目前均規劃各項寬頻政策佈建基礎設施，同時提升偏鄉與弱勢族群之寬頻接取，縮小數位落差；此外，隨著第五代通訊技術 5G 之問世，各國亦紛紛針對 5G 商轉推出政策，積極佈局各項應用。為使我國重大資通訊傳播政策方針符合時勢所趨，研究團隊研析美國、歐盟、新加坡之促進寬頻佈建重大政策與方針、日本對於通訊服務監理，與日本及新加坡推動 5G 專網之政策，進而提出數位資通訊傳播政策調修更新之建言（詳參附件一）。

1. 美國

為促使美國具備穩定的寬頻服務以及確保行動技術發展引領全球，從

2010 年起，美國聯邦通信委員會（Federal Communications Commission，FCC）即推動「美國國家寬頻計畫」（Connecting America: the National Broadband Plan），解決近 1 億美國人無法使用寬頻之情形，讓民眾得享受網路便利性。而隨著「美國國家寬頻計畫」之政策導引下，各業者雖然已陸續提供高速寬頻服務，但時至今日，美國城鄉之間在連接寬頻網路時仍有差距。依據 2020 年 4 月 FCC 公布的「2020 年寬頻佈建報告」（2020 Broadband Deployment Report）指出[1]，截至 2018 年統計，美國整體的寬頻與行動網路最低速率（寬頻為 25/3 Mbps、行動網路為 10/3 Mbps）之覆蓋率上，都會地區已達 95.9%，偏鄉地區則僅為 69.8%。

同時，此份報告亦指出，美國正逐漸縮小數位落差。在寬頻服務部分，無法接取 25 /3 Mbps 的人口自 2016 至 2018 年間已下降超過 30%，行動網路部分，無法接取 10/3 Mbps 的人口在 2017 至 2018 年間亦下降 54%。基此，為實踐讓所有民眾能接取網路，並進一步縮小數位落差之目標，FCC 分別執行了多項政策規劃，以下分述之。

(1) 2018-2022 策略計畫

首先依 FCC 提出為期四年的「2018-2022 策略計畫」（Strategic Plan 2018-2022），縮小數位落差為策略計劃中之第一主軸[2]，主要實行方向包括：

A. 連結美國基金

「連結美國基金」（Connect America Fund, CAF）為「美國普及服務基金計畫」（Universal Service Fund, USF）轄下的計畫。此計畫於 2011 年提出，此計畫分為 CAF 第一階段（Phase I）與 CAF 第二階段（Phase II），致力於偏遠地區固網語音及寬頻接取服務。Phase II 於 2014 年啟動，2016 年 FCC

[1] FCC, 2020 Broadband Deployment Report, https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-20-50A1.pdf (last visited: June 12, 2020).

[2] FCC, Strategic Plan 2018-2022, https://www.fcc.gov/document/strategic-plan-2018-2022 (last visited: June 06, 2020).

完成逆向競標拍賣之設計與規劃，期望透過競標過程了解當前市場價格以及建設成本，讓補助經費以最具效益之方式完成分配。Phase II 已於 2018 年 8 月 21 日結束競標，得標業者共 103 位，補助金額 10 年總計 14,880 億美元（每年平均投入 1,488 億美元）涵蓋 45 個州內的 713,176 個固定位置，超過 99.7%的固定位置將會接取至少達 25/3 Mbps 之速率[3]。

B. 鄉村數位機會基金（Rural Digital Opportunity Fund, RDOF）

FCC 於 2020 年 1 月 30 日發布「RDOF 命令」（Rural Digital Opportunity Fund Report and Order），宣布投入 204 億美元發展鄉村地區之寬頻建設，速率最低標準需達 25/3 Mbps，並採取與 CAF Phase II 相同的二階段逆向競標模式，第一階段補助金額為 160 億美元，於 2020 年 10 月 22 日啟動拍賣，FCC 優先考量寬頻服務能提供更快速率與低延遲率的競標業者，期許得標者可提供更優良的服務，且後續可提供速率達 50/5 Mbps，使其佈建成果可幫助 600 萬家戶連結寬頻服務。至於第二階段則時程未定，將以第一階段未涵蓋之地區進行建設[4]。

C. 數位機會資料系統（Digital Opportunity Data Collection，DODC）

FCC 於 2019 年 8 月提出「數位機會資料系統」（Digital Opportunity Data Collection, DODC），目的是要求所有於美國各地提供寬頻服務之業者能提交包含經營區域、寬頻速率等數據，以便 FCC 能改善寬頻地圖（FCC Broadband Mapping）[5]，並精確知曉全美實際的寬頻佈建，準確為欠缺服務之地區提供寬頻服務[6]。

---

[3] FCC, CONNECT AMERICA FUND AUCTION TO EXPAND BROADBANDTO OVER 700,000 RURAL HOMES AND BUSINESSES, https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-353840A1.pdf (last visited: June 12, 2020).

[4] FCC, FCC LAUNCHES $20 BILLION RURAL DIGITAL OPPORTUNITY FUND TO EXPAND RURAL BROADBAND DEPLOYMENT, https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-362190A1.pdf (last visited: June 12, 2020).

[5] FCC, Broadband Mapping, https://broadbandmap.fcc.gov/#/ (last visited: Nov. 07, 2002).

[6] FCC, Digital Opportunity Data Collection, https://www.fcc.gov/digital-opportunity-data-collection-dodc (last visited: Nov. 07, 2020).

D. 行動基金計畫

FCC 對偏鄉地區是否能接取行動網路則同樣重視，因此以固網語音及寬頻接取服務為主的 CAF 中設立「行動基金計畫」（Mobility Fund, MF）子計畫，目的是將行動語音及行動寬頻接取服務擴展至偏遠地區。

隨著進入 5G 時代，FCC 為避免城鄉差距持續擴大，於 2019 年 12 月宣布啟動「美國 5G 鄉村基金計畫」（5G Fund for Rural America，簡稱 5G 基金）[7]。此計畫仍置於 USF 之下，以投入 90 億美元協助偏鄉地區的 5G 建設，且 FCC 認為以未來十年之技術發展，若持續為 4G LTE 提供補助並無實益，因此宣告 5G 基金將取代以 4G LTE 服務為主的 MF II。

在計畫整體規範上，為確保 5G 基金能以成本效率最高的形式向美國人提供服務，因此同樣採取多回合逆向競標制度（共二階段）分配補助金。第一階段的補助金為 80 億美元，目標是為鄉村地區能全面建立 5G 服務，第二階段的補助金為 10 億美元，則是瞄準難以連結服務的「更高成本地區」（Higher Cost Areas），例如較為偏遠的農場與牧場，並期望能促進精準農業技術之佈署[8]。

在佈建義務方面，得標者在最低服務標準上，速率至少需達 35 Mbps 或 50Mbps，佈建進度之覆蓋率三年內需達 40%、四年內需達 60%、五年內至少需達 80%。目前 FCC 已於 2020 年 4 月 23 日提出 5G 基金的法規制定通告（Notice of Proposed Rulemaking; NPRM）。

(2) 5G 加速計畫

在 5G 發展方面，FCC 最早於 2014 年時開始探詢毫米波頻譜做為 5G

---

[7] FCC, CHAIRMAN PAI ANNOUNCES PLAN TO LAUNCH $9 BILLION 5G FUND FOR RURAL AMERICA, https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-361168A1.pdf (last visited Oct. 05, 2020).

[8] FCC, CHAIRMAN PAI MOVES FORWARD TO ESTABLISH 5G FUND FOR RURAL AMERICA, https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-363452A1.pdf (last visited Oct. 05, 2020).

使用之可能性，其後陸續發布多次 5G 候選頻段之整備與釋出相關政策。隨著時間的演進，FCC 於 2018 年 9 月進一步制定「5G 加速計畫」（The FCC's 5G FAST Plan）[9]，將 5G 政策從頻譜資源整備擴大到基礎設施政策與相關監理制度，並規劃出三大政策軸心，分別為「規劃配置更多商用頻譜」、「重新檢討基礎設施政策」與「更新管制政策」做為整體基礎政策，以下分述之：

A. 規劃配置更多商用頻譜

FCC 就 5G 所需之頻譜，分別以高、中及低頻段，以及免執照頻段進行相關配置。高頻段方面，28 GHz 於 2018 年 11 月啟動拍賣，該次拍賣於 2019 年 1 月 24 日結束，並在 2019 年 6 月 3 日公告拍賣結果[10]；24 GHz 於 2019 年 3 月啟動頻段拍賣，4 月 17 日結束拍賣，拍賣結果於 5 月 28 日公告[11]。此兩次頻譜拍賣總標金超過 27 億美元，符合競標的申請業者達 55 家，最終釋出 5,869 張執照。而在 37、39、47 GHz 部分，FCC 規劃以誘因拍賣機制（Incentive Auction）釋出，並採取二階段方式，第一階段讓執照業者表達預先取得頻塊數量之意願，第二階段則決定第一階段得標者之實際得標頻率範圍。若有意繳回頻率使用權之既有業者，可獲得誘因拍賣之誘因付款，加速新使用者取得頻率使用權之機會[12]。此部分頻段已於 2019 年 12 月 10 日舉行拍賣[13]，2020 年 3 月 12 日結束拍賣[14]。

---

[9] FCC, The FCC's 5G FAST Plan, https://www.fcc.gov/5G (last visited Oct. 07, 2020).

[10] FCC, AUCTION OF 24 GHz UPPER MICROWAVE FLEXIBLE USE SERVICE LICENSES CLOSES WINNING BIDDERS ANNOUNCED FOR AUCTION 102, https://docs.fcc.gov/public/attachments/DA-19-485A1.pdf (Last visited Aug. 06, 2020).

[11] FCC, FCC CONCLUDES FIRST HIGH-BAND 5G AIRWAVES AUCTIONS, https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-357702A1.pdf (Last visited Aug. 06, 2020).

[12] FCC, Fourth Report and Order :Use of spectrum bands above 24 GHz for Mobile radio service, https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-18-180A1.pdf (last visited Aug. 06, 2020).

[13] FCC, FCC'S NEXT 5G SPECTRUM AUCTION IS UNDERWAY, https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-361255A1.pdf (last visited Aug. 06, 2020).

[14] FCC, FCC CONCLUDES LARGEST EVER SPECTRUM AUCTION, ADVANCING AMERICAN LEADERSHIP IN 5G, https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-363000A1.pdf (last visited Aug. 06, 2020).

中頻段方面，於 2.5 GHz 頻段，原先為教育寬頻服務（Educational Broadcast Service, EBS）所使用，FCC 為增加 5G 可用頻譜，則於 2019 年 7 月發布「轉換 2.5 GHz 頻段命令」[15]（In the Matter of Transforming the 2.5 GHz Band），包括修正限制該頻段僅能為 EBS 使用，放寬使用業務之資格限制，以及該頻段之出租限制，並修正既有執照區域。

而在 3.5 GHz 頻段，為公眾寬頻無線服務（Citizens Broadband Radio Service, CBRS）使用，然基於促進頻譜使用與鼓勵產業投資，2018 年 10 月 FCC 發布 3.5 GHz 頻段之修正決議，希望增進產業運用該頻段佈建 5G 之意願，將有助於提升頻譜使用效率，且加快美國境內實現 5G 網路佈建[16]，原先 FCC 預計於 2020 年 6 月 25 進行此頻段之拍賣[17]，後延期至同年 7 月 23 日舉行。至於同為中頻段的 3.7 GHz 至 4.2 GHz 由於為既有衛星產業使用，應釋出多少頻寬供行動通訊使用，目前尚未定案。

低頻段部分，則為 600 MHz、800 MHz 及 900 MHz，將為提升 5G 基礎涵蓋率進行規劃。免執照頻段部分，FCC 認為對於 5G 仍有其重要性，將持續探詢下世代 WiFi 使用 6 GHz 以及 95 GHz 以上頻段之機會[18]。

B. 重新檢討基礎設施政策

FCC 持續調整相關規範鼓勵民間投入 5G 網路之建設[19]，具體政策包括以下兩點：

- 加速聯邦層級審查小型基地臺佈建：減少聯邦對於小型基地臺基礎設施佈建的時程與成本，協助加快拓展 5G。

---

[15] FCC (2019), Transforming the 2.5 GHz Band , Report and Order, https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-19-62A1.pdf (last visisted Aug. 06, 2020).

[16] FCC , FCC Takes action to encourage increased investment and deployment in the 3.5 GHz band, https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-354694A1.pdf (last visisted Aug. 06, 2020).

[17] FCC, FCC ESTABLISHES COMPETITIVE BIDDING PROCEDURES FOR JUNE 25 AUCTION IN THE 3.5 GHz BAND, https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-362745A1.pdf (last visisted Aug. 06, 2020).

[18] FCC, supra note9.

[19] *Id.*

- 加速州與地方政府層級審查小型基地臺佈建：修正小型基地臺之規範，讓州政府與地方政府能在合理時限內准駁業者佈建小型基地臺之申請。

C. 更新管制政策

FCC 持續施行以市場為導向的低度管制模式，革新與調整過時或不適宜規範，以及降低不必要的管制障礙，加速 5G 發展以促進投資[20]。具體措施則有以下數點：

- 恢復網路自由：將透過「恢復網路自由命令」[21]（Restoring Internet Freedom Order）鼓勵投資與創新，同時保障網際網路的開放與自由。
- 一鍵申請完成：革新網路設備安裝於電杆之相關規範，降低佈建成本與加速 5G 後置迴路（backhaul）佈建的程序。
- 加速智慧財產（IP）轉移：修訂相關規範，讓公司更容易投資下世代網路與服務。
- 商業資料服務：為提升產業對升級至下世代光纖網路之誘因，修正高速專線服務之規管措施。

最後，為實踐讓所有民眾能接取網路，FCC 分別執行多項政策規劃。從 2010 年起，美國即推動「美國國家寬頻計畫」，因執行成效斐然，2013 年順勢推出「挑戰 Gigabit 城市」（Gigabit City Challenge）計畫，而隨著寬頻政策逐漸落實與業者陸續提供高速寬頻服務，制定「2015-2018 策略計畫」透過投入連結美國基金、鄉村數位機會基金、數位機會資料系統等資金，得精準掌握寬頻佈建之規劃，並進一步衡平城鄉數位落差。

在行動網路層面，亦擬定行動基金計畫，規劃以兩階段補助促使業者達

---

[20] *Id.*

[21] FCC, Internet Freedom Order (2018), https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-17-166A1.pdf.

成偏鄉佈建目標，而隨著 5G 時代來臨，FCC 規劃在高、中、低頻道分別透過頻譜拍賣作為誘因，釋出大量的執照，鼓勵民間投入基礎設施之建設，促進頻譜使用率，以利創造更多基於頻譜的服務，且採行低度管制的政策，調整不適宜之規管措施，讓業者得為推展 5G 相關應用與創新而積極佈建基礎設施。



圖 10：美國基礎建設政策規劃

資料來源：本計畫製作

2. 歐盟

歐盟在整體寬頻網路與 5G 佈建工作上，歐盟執委會分別自 2010 年開始發布相關政策、法制與財政措施，主要重點在於降低業者寬頻建設投入成本、障礙，並輔導、強化業者之投資意願，進一步加速推動網路高速化，達成連結歐洲千兆位元社會（Connectivity for a European Gigabit Society）計畫目標，預計在 2025 年時，讓歐洲所有家戶的連網接取至少 100 Mbps 的連網速率，並於所有都會地區與重要鐵、公路運輸途徑達成不間斷之 5G 行動

網路覆蓋率，以及在學校、交通樞紐以及主要公共服務之提供據點，提供網路連線之下載與上傳為 1Gbps 的速率[22]。為了達成此目標，歐盟執委會分別規劃了多項政策措施，以下分述之。

(1) 歐盟電子通訊法典

歐盟的電子通訊管制框架自「2003 年體制」後，已將逾 15 年未有變動，在這期間，更高速與可靠度更高的網際網路連結，已成為了歐洲、甚至是全球的共識。而為了提升教育、健康照顧、製造業與運輸的數位化與整體產業發展，鼓勵對「非常高容量網路」（very high-capacity network, VHC）的投資，乃是關鍵所在。而面對此挑戰，歐盟執委會於 2016 年 9 月提出了「歐洲電子通訊法典」（European Electronic Communications Code, EECC），整合現有的電子通訊管制與指令，加以修正及補充，期待能為「數位單一市場」（Digital Single Market, DSM）中的數位網路與服務建立適切的發展環境。同時，歐盟也針對基礎設施及頻譜共享建立一個基本的商業、技術、法律及經濟上的框架及程序，包括經營者的權利及義務在內。EECC 將提供更現代化、更符合需求的電信監管規則，包括刺激持續性的競爭、驅動投資、鞏固內部市場、以及強化消費者權利。EECC 於 2018 年 12 月 11 日正式通過，歐盟各會員國必須於 2020 年 12 月 21 日前將此規範進行內國法化。

EECC 主要整合架構指令（Framework Directive,2002/21/EC）、發照指令（Authorization Directive, 2002/20/EC）、接取指令（Access Directive, 2002/19/EC）與普及服務指令（Universal Service Directive, 2002/22/EC）而歐洲電子通訊監管機構（Body of European Regulators for Electronic Communications, BEREC）將維持分離於執委會的法律功能組織。修正重點包含：

[22] European Commission, Broadband strategy & policy, https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/broadband-strategy-policy (last visited Oct. 06, 2020).

- 頻譜管理：允許效率化 5G 佈建。其重點著重在加速全歐的 5G 佈建、調和頻譜管理，以及支援頻率交易與租用，將開放至少 20 年之長期無線寬頻頻譜執照。並且歐盟於 2020 年底前調和 26 GHz、3.6 GHz 與 700 MHz 之全歐早期 5G 頻譜之技術標準。設定適合的頻率使用費，並促進基礎設施之分享共用與頻率使用。
- 終端使用者保護：普及服務與一般發照。由於既有規定都在保障以號碼為基礎（number-based）的服務使用者，但歐洲電子通訊法典則會強化網路型服務（web-based service）使用者之保障，諸如 Skype、WhatsApp 等。安全性保障將會適用於所有的服務。
- 網路接取管制：維持顯著市場地位（Significant Market Power, SMP）為基礎的不對稱管制制度、但增加新的對稱管制與共同投資機制。

在上述管制中，網路接取管制將會是歐洲電子通訊法典的最大重點。而對於只提供批發服務的業者，歐盟將會降低管制密度，也即若該業者未參進零售市場，則將降低從事反競爭行為的風險，且可以依此鼓勵以服務為基礎的競爭（service-based competition）。由是，管制措施將僅限於開放接取特定的網路元件、非歧視與公平合理的價格義務，以及可豁免於某些對稱管制之義務。

在共同投資部分，對於 VHC 的共同投資者，也將降低其管制密度。為了提高佈建 VHC 的投資誘因，歐盟將允許競爭對手之事業分攤風險，並在嚴格條件下予以去管制。這些條件包括：共同投資事業之接取條件必須公平合理無歧視、也必須對所有事業開放等。

在新的對稱管制方面，為掃除複製障礙，歐盟聚焦於對「第一集中點或傳輸點」（first concentration or distribution point）之開放接取義務，例如技術上或經濟上難以複製的屋內水平垂直管線。而此開放接取義務，僅能在非常嚴格的條件下，始能擴張至「第一集中點或傳輸點」以外的設施，諸如存在

「高度且非短期的障礙」之情況。

又，EECC 新設規範採用 2018 年 4 月執委會公布的「顯著市場地位指引」（SMP Guidelines）中，設計「雙鎖否決」（double-lock veto）機制，也即執委會與 BEREC 會擔保嚴密監視內部市場。再者，歐洲電子通訊法典將規定於 2020 年前，由執委會設定全歐統一的接續費（termination rates）上限，以消除跨境扭曲。

(2) 寬頻成本降低指令

有鑑於電子通訊網路（Electronic Communications Network, ECN）建設之道路挖掘、共同管溝工程施作等成本高昂，為使寬頻成本佈建降低，實現歐盟高速寬頻發展，歐盟先後透過相關法規，促進實體網路之共同利用。過往歐盟已於 2002 年「架構指令」（Framework Directive, 2002/21/EC）第 12 條針對共置與設施分享（colocation and facility sharing）進行規範，然而在 EECC 修正通過後，已將架構指令進行整併，目前規範於 EECC 第 44 條「電子通訊網路提供者之共置與網路元件及有關設施分享」。

此外，在 EECC 修正前，歐盟認為架構指令之成效未盡明顯，因此在不影響既有架構指令前提下，於 2014 年通過「降低高速 ECN 佈建成本措施指令」（Directive 2014/61/EU of the European Parliament and of the Council of 15 May 2014 on measures to reduce the cost of deploying high speed electronic communications networks, Broadband Cost Reduction Directive, BCRD，以下簡稱「寬頻成本降低指令」），並要求會員國需於 2016 年 1 月前將本指令內國法化。本指令之目標，係透過會員國之法律與管制，對公共工程、實體基礎設施課予最小之義務，亦即透過基礎建設之共用，以及公共工程的協助，強化業者投資意願，並降低相關基礎建設佈建成本[23]。至於本指令係於 2014 年通過，與 2018 年所通過的 EECC 是否有扞格之處，依據歐盟執委會於

[23] European Commission, EU rules to reduce cost of high-speed broadband deployment, https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/cost-reduction-measures (last visited Nov. 06, 2020).

2016 年 9 月 14 日針對 EECC 草案所提出的「執委會工作文件」(Commission Staff Working Document)表示，寬頻成本降低指令並不會被涵蓋於 EECC 的修正草案之中[24]。因此 EECC 與寬頻成本降低指令為相互獨立之規範，目的均以實現歐盟高速寬頻發展之立法。

而有關本指令之執行概況，歐盟執委會於 2018 年 6 月提出了「寬頻成本降低指令執行概況報告」(Report on the implementation of the Broadband Cost Reduction Directive)[25]，針對會員國寬頻成本降低之實施概況進行評估。由於多數的歐盟會員國均推遲該指令的實施，故報告所能蒐集之資料較為有限，然而報告結果仍舊指出在該指令實施後，亦即透過跨部門的協作與基礎建設的共享，以及土木工程協調措施的協助下，歐洲電子通訊營運商的基礎建設成本確實已有所改善，共約降低了 40%至 50%的建置成本。惟相關措施仍存在改善空間，如部分營運商即指出，在支援土木工程實施的措施上，若簡化許可證申請程序，以及促進、加速室內基礎設施安裝等協調措施的成效仍然有限，歐盟執委會也於報告中提出相關建議，諸如應確保資訊提供的透明性、強化監理措施的確定性、提升相關行政程序之效率、訂定室內基礎設施佈建許可之明確標準、強化跨部門監理機關之合作關係，以及持續蒐集關鍵指標，審慎評估指令後續概況。

(3) 寬頻權限辦公室

歐盟執委會為達成連結歐洲千兆位元社會目標，設立「寬頻權限辦公室」(Broadband Competence Offices, BCOs)，其目標係建立歐盟會員國間的合

[24] European Commission, COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT Evaluation of the regulatory framework for electronic communications, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52016SC0313&from=DE (last visited Nov. 06, 2020).

[25] European Commission, Report on the implementation of the Broadband Cost Reduction Directive, https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/report-implementation-broadband-cost-reduction-directive (last visited Nov. 06, 2020).

作網路。會員國可以自主決定是否加入，而該辦公室提供法律、科技與金融層面的指引，並持續透過會員國間的知識、經驗與成功案例的交流，以及年度培訓計畫等措施的執行，支持會員國在各區域與地方政府層級進行寬頻基礎建設佈建[26]。

(4) 連結歐洲寬頻基金

「連結歐洲寬頻基金」（Connecting Europe Broadband Fund, CEBF）為一財政措施，由歐盟執委會與歐洲投資銀行（European Broadband Fund）共同投入 17 億歐元，達成歐洲千兆位元社會目標，持續支持歐盟地區的寬頻基礎建設發展[27]。

(5) 歐盟 5G 行動計畫

歐盟執委會於 2016 年公布「歐盟 5G 行動計畫」（5G Action Plan for Europe），主要構成要素包括：協調歐盟所有會員國於 5G 建設之規劃，於今（2020）年朝向商業化運用；提供可用頻譜資源並提出適合 6 GHz 以上頻段之執照架構；使 5G 佈建於主要都會區與交通幹道；促進泛歐洲多方利害關係人之進行 5G 測試，將各項技術轉化為商業策略；導入創投基金用於 5G 創新；聯合主要參與者促進全球標準化[28]。此外，為促進 5G 行動計畫之發展，歐盟執委會亦推動輔助措施「歐盟 5G 觀測站」（European 5G Observatory），透過觀測全球通訊市場之技術發展及所有會員國 5G 之籌備情況，以利 5G 更加順利佈建[29]。

---

[26] European Commission, Broadband Competence Offices Network, https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/broadband-competence-offices (last visited Nov. 06, 2020).

[27] European Commission, The Connecting Europe Broadband Fund, https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/connecting-europe-broadband-fund (last visited Nov. 06, 2020).

[28] European Commission, 5G for Europe Action Plan, https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/5g-europe-action-plan (last visited Nov. 06, 2020).

[29] European Commission, European 5G Observatory, https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/european-5g-observatory (last visited Nov. 06, 2020).

(6) 歐洲執委會對寬頻網路發展的國家補貼機制

面對網路經濟發展的挑戰，歐洲執委會於 2016 年提出，2025 年前歐盟所有家庭和企業都要能使用千兆位元的基礎設施（Gigabit-capable infrastructure）之目標[30]，但 WIK-Consult、歐洲投資銀行（European Investment Bank, EIB）和其他機構都認為，僅依賴私人基金無法達成目標，需要透過歐盟和國家來源的公共基金，才能有效支撐需耗費高成本的偏鄉地區的網路發展。

2013 年，歐洲執委會所採納「寬頻準則」（Broadband Guidelines），詳細規定了在歐盟範圍內快速部署寬頻且提供國家補貼（State Aid）應遵循的適當程序和附加條件。在歐盟採納該準則後，許多成員國也開始提出國家或區域的寬頻國家補貼計畫，或推出個別補貼措施。

因此，歐盟執委會委託研究小組收集 2013 年至 2018 年期間採取的國家補貼相關數據[31]，分析其面臨的挑戰和解方，更進一步評估「寬頻準則」（Broadband Guidelines）在實現下個世代的寬頻部署目標和促進產業有效競爭的程度。

具體而言，歐盟執委會係透過寬頻成本降低指令，亦即透過會員國之法律與管制規範，對公共工程、實體基礎設施課予最小之義務，亦經由基礎建設之共用，以及公共工程的協助，強化業者投資意願，並降低相關基礎建設佈建成本；此外，執委會亦透過國家補貼計畫之措施，納入歐洲投資銀行、歐洲結構與投資基金、歐盟區域發展基金，以及歐洲農業鄉村發展基金等機制提供會員國政府相關融資輔助措施，以滿足歐盟會員國對於寬頻基礎建設的資金需求。

---

[30] European Commission, The role of State Aid for the broadband networks rapid deployment of in the EU Final Report, https://ec.europa.eu/competition/publications/reports/kd0420461enn.pdf (last visited Nov. 09, 2020).

[31] *Id*. at I.



圖 11：歐盟基礎建設政策規劃

資料來源：本計畫製作

3. 新加坡

為使新加坡成為智慧國家，新加坡政府於 2005 年規劃出橫跨十年的「智慧國家 2015 計畫」（Intelligent Nation 2015, iN2015），並以「國家寬頻網路計畫」（National Broadband Network, NBN）為主軸[32]，推動新加坡高速寬頻固網發展，以光纖為重點推動技術，打造新加坡成為具備 Gbps 寬頻之城市。

在計畫推動進程中，2013 年新加坡政府以加速光纖覆蓋率、促使高速寬頻之成長為目標，修定「建築物資通訊設施實施條例」（Code of Practice for Info-Communication Facilities in Buildings, COPIF 2013），要求開發商或房屋所有權人必須確保新建物具備寬頻同軸電纜系統（Broadband coaxial cable system）或具有光纖電纜（Optical Fibre Cable）等級之終端點。

[32] IMDA, Updates on Singapore's 10 Year Infocomm Masterplan -Intelligent Nation 2015 (iN2015), https://www.imda.gov.sg/-/media/imda/files/inner/archive/news-and-events/news_and_events_level2/20070619101222/mr190607in2015.pdf (last visited Nov. 04, 2020).

隨著 iN2015 政策逐漸落實，著眼於未來新加坡的高速寬頻應用需求將大幅增加，新加坡通訊及新聞部（Ministry of Communication and Information, MCI）在 2015 年即公布「資通訊媒體產業 2025 計畫」（Infocomm Media 2025），目標讓新加坡於 2025 年成為具備創新思維的智慧國家，奠定創新應用服務之發展環境，使民眾的生活更佳智慧化，而 Infocomm Media 2025 的主要寬頻政策仍是以延續 iN2015 中的 NBN 計畫[33]。

惟新加坡資通訊媒體發展局（Infocomm Media Development Authority, IMDA）意識到要持續發展智慧國家，勢必要提升建物內之相關設施，方能配合創新應用服務之發展。因此在 2017 至 2018 年針對 COPIF 進行兩次公眾諮詢後進行修訂，於 2018 年 12 月 5 日生效[34]。

COPIF 此次修正主軸為五大方向：

- 將行動通訊佈建室（Mobile Deployment Space, MDS）一詞更改為行動安裝室（Mobile Installation Space, MIS）。
- 改善住家同軸電纜線（in-home co-axial cabling）之鋪設，使建商或房屋所有權人不再須預先將同軸電纜線透過電信主配線箱（Main Distributor Frame, MDF）進入電信垂直管（telecom riser）內設置分歧器（Splitter），修正為可直接將同軸電纜線鋪設至建物內，並僅需安置單一孔位於住家內，再將分歧器設置於屋內儲物間或衣櫥間，使住戶能將線路自由配置，亦使建商或房屋所有權人節省建置成本
- 除原訂客廳與臥房均需有光纖節點，進一步規範建商或房屋所有權人必須從電信垂直管至屋內佈建 4 芯等級光纖。至於屋內建置方面，主臥房（Master bedroom）須再增加一個光纖節點、而廚房增設一

[33] IMDA, Infocomm Media 2025, https://www.tech.gov.sg/files/media/corporate-publications/2018/01/InfocommMedia2025Report.pdf (last visited Nov. 04, 2020).

[34] IMDA, Code of Practice for Info-Communication Facilities in Buildings, https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulation-Licensing-and-Consultations/Consultations/completed-consultations/consultation-papers/12/COPIF-2018-Industry-briefing-on-7Dec2018-cleanpptx.pdf?la=en (last visisted Nov. 04, 2020).

個光纖節點。

- 建商或房屋所有權人在非住宅建物內需建置氣吹式光纖（2-way Air-blown Fibre, ABF）與專用微導管（Microducts），使電信業者可為用戶提供更快速的寬頻服務，且節省成本與維護更為便利。
- 建商或房屋所有權人以及電信業者需共同合作為 COPIF 所指定之特定場所（包含醫院、機場、港口、警局、消防局、數據資料中心、金融中心、證卷交易所）建置備援網路接取服務，因應緊急事故所造成無法接取之斷網情形。

此外，在行動網路方面，IMDA 在 5G 總體規劃以四大政策為核心，分別是開創 5G 最大價值提升企業發展與創造消費者之福祉、促進頻譜資源有效分配、確保 5G 網路具備安全性與韌性，以及扶植新加坡電信產業發展，使新加坡成為全球 5G 發展領頭羊[35]。

為了完善新加坡 5G 政策發展，IMDA 於 2017 年 7 月開始對外提出「5G 行動服務與網路公開諮詢」（Public Consultation on 5G Mobile Services and Networks），在審閱所有諮詢意見後，於 2019 年 5 月提出「第二次 5G 行動服務與網路公開諮詢」（Second Consultation On 5G Mobile Services And Network），於公開諮詢文件中分別提出之諮詢項目包括，應採取之頻段、初步規劃 2 張全國性執照、持有頻譜權利期間規劃為 12 至 15 年、頻譜釋出採「徵求提案」（Call for Proposal, CFP）模式、規範於一定期間內覆蓋率需達 50%以上、建設應符合政府所規範且信賴之 5G 網路等，期望藉由蒐集各

[35] IMDA, IMDA Launches Public Consultation on Policy and Regulatory Framework For 5G Rollout in Singapore, https://www.imda.gov.sg/news-and-events/Media-Room/Media-Releases/2019/imda-launches-public-consultation-on-policy-and-regulatory-framework-for-5g-rollout-in-singapore#1 (last visited Oct. 06, 2020).

界建議，能建立適當的 5G 監管制度並落實於產業發展[36]。

在同年 7 月回收所有諮詢意見後，IMDA 於 10 月提出最終決議，規劃今（2020）年釋出 2 張 3.5 GHz 全國性頻譜執照（持有期間 15 年）以及 2 張 26 GHz 、28 GHz 區域性毫米波段執照（持有期間 16 年），且通知新加坡四大電信業者，M1、Singtel、StarHub 以及 TPG Telecom 可於今（2020）年 2 月 17 日前提交 CFP。IMDA 將全面審視各電信業者的經營能力、財務狀況、網路安全規劃，網路傳輸表現等要件後，將 2 張全國性執照以及區域性執照分配予業者，期望業者在 2022 年底使新加坡 5G 覆蓋率可達 50%[37]。在今（2020）年 4 月 29 日 IMDA 公布 CFP 之徵選結果，分別由 Singtel 以及 Joint-Venture Consortium（M1 及 StarHub 所合資創立之公司）得標[38]。

隨著 5G 啟用在即，IMDA 與新加坡國家研究基金會（National Research Foundation, NRF）共同投資四千萬新幣建立「5G 創新生態系計畫」（5G Innovation Ecosystem），主要研發各項科技發展，實行多元創新應用服務，以探索海洋運作、城市交通、智慧住宅、工業 4.0、消費者及政府運用等六大領域之戰略，提升相關產業在 5G 面向之發展[39]。

整體而言，新加坡作為全球網路整備度評比的前段班，主要係受惠於主管機關前瞻政策的超前部署。另一方面，新加坡做為地狹人稠的城市國家，土地價值極為高昂，故為避免因光纖寬頻基礎建設的最後一哩，亦即接取網

---

[36] IMDA, Second Consultation on 5G Mobile Services and Networks, https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulation-Licensing-and-Consultations/Consultations/Consultation-Papers/Second-Public-Consultation-on-5G-Mobile-Services-and-Networks/Second-5G-Public-Consultation-7-May-2019-Final.pdf?la=en (last visited Oct. 07, 2020).

[37] IMDA, Policy for Fifth-Generation (5G) Mobile Networks and Services in Singapore, https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulation-Licensing-and-Consultations/Consultations/Consultation-Papers/Second-Public-Consultation-on-5G-Mobile-Services-and-Networks/5G-Second-Consultation-Executive-Summary.pdf?la=en (last visited Nov. 07, 2020).

[38] IMDA, Singapore Forges Ahead with Nationwide 5G Rollout, https://www.imda.gov.sg/news-and-events/Media-Room/Media-Releases/2020/Singapore-Forges-Ahead-with-Nationwide-5G-Rollout#1 (last visited Nov. 07, 2020).

[39] IMDA, 5G Innovation, https://www.imda.gov.sg/programme-listing/5G-Innovation (last visited Nov. 07, 2020).

路的建設因建物開發商、所有人不願配合而失敗，資通訊管理局亦於 2000 年即制定有建築物資通訊設施實施條例，要求建物開發商與所有人須無償提供電信設備建置空間，以便利後續寬頻基礎建設之佈建，並藉此營造新加坡寬頻網路環境之良好基礎。

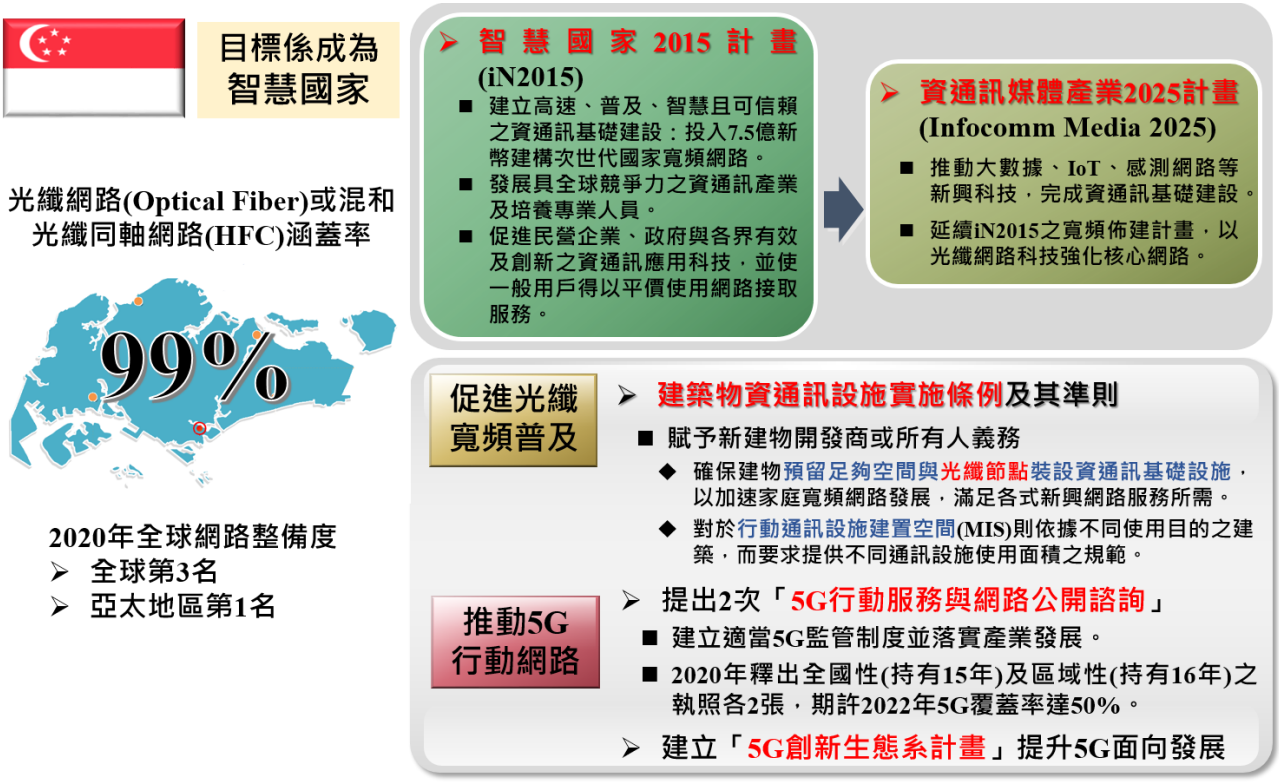


圖 12：新加坡基礎建設政策

資料來源：本計畫製作

4. 日本

(1) 日本競爭法對於大數據之結合指引

日本公平交易委員會（公取委）於 2019 年修正「獨占禁止法企業結合指引」(企業結合審査に関する独占禁止法の運用指針[40]，下簡稱「新結合指引」)，在有關垂直整合及混合型結合實質限制競爭的部分，增修於數位服務領域結合案件，有關市場界定，以及水平結合、垂直結合、混合型結合之分

[40] 公正取引委員会，(令和元年 12 月 17 日)「企業結合審査に関する独占禁止法の運用指針」及び「企業結合審査の手続に関する対応方針」の改定について（2019），https://www.jftc.go.jp/houdou/pressrelease/2019/dec/191217_kiketu.html（最後瀏覽日：2020/11/10）。

析手法規範。其中，新結合指引規定，主管機關應就系爭數據資料對競爭之重要性，提出評價方法，包括擁有或蒐集何種數據資料、擁有數據資料的數量及日常蒐集之範圍與速度、數據資料蒐集之頻率、所擁有的數據資料與結合企業所提供服務之關係等[41]。

(2) Yahoo/LINE 結合案

日本公平交易委員會（公取委）於受理 Yahoo Japan/LINE 申請結合案件後，於 2020 年 8 月 4 日做出附附款不禁止結合之決定[42]，同時，也是前開新結合指引對於數據資料分析的試金石。

就 Yahoo JP 和 LINE 兩集團皆為日本大型之多角化經營的企業，公取委首先認為，結合事業在「網路新聞服務」、「廣告相關服務」及「QR Code 電子支付服務」三個市場皆屬於水平結合[43]，因而可能會對競爭有重大的影響。

[41] 公正取引委員会，(新旧対照表)企業結合審査に関する独占禁止法の運用指針，頁 53（2019），https://www.jftc.go.jp/houdou/pressrelease/2019/dec/kiketu/attachment.pdf。

[42] 公正取引委員会，令和 2 年 8 月 4 日)Z ホールディングス株式会社及び LINE 株式会社の経営統合に関する審査結果について，頁 1（2020），https://www.jftc.go.jp/houdou/pressrelease/2020/aug/kiketsu/200804.pdf。

[43] 同前駐，頁 2。

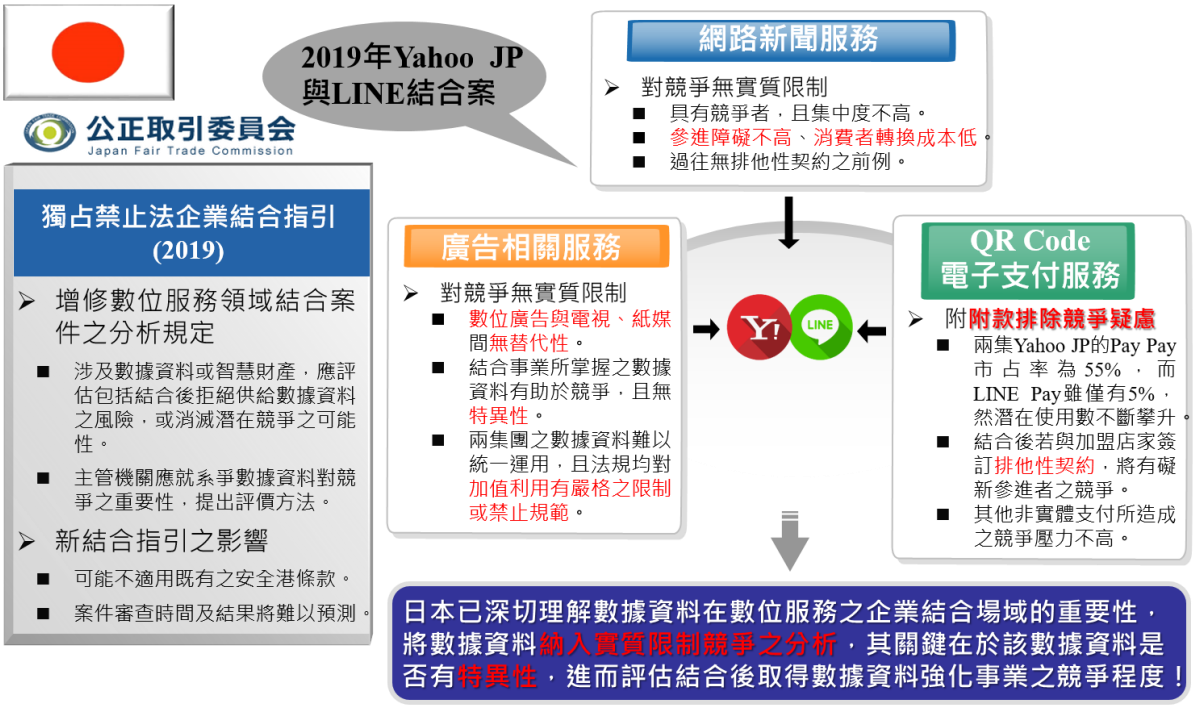


圖 13：日本對數據資料之評估模式—以 Yahoo JP 與 LINE 結合案為例

資料來源：本計畫製作

（二） 研析通傳產業新興技術應用對我國資訊社會之影響

近年來先進國家通訊傳播事業利用第五代行動通訊（5G）、人工智慧（AI）、大數據等新興技術，陸續開發出許多新興服務，然而這些新興服務也可能隱藏對我國資訊社會發展上的負面衝擊。基此，本計畫檢視先進國家對於新興技術應用趨勢以及提升弱勢族群數位近用之作法。本計畫主要從「通訊傳播採用新興技術衍生之爭議及法規分析」與「通傳新興應用服務提供及保障社會弱勢匯流服務近用權益之政策法規分析」進行研析（詳參附件二）。

1. 通訊傳播採用新興技術衍生之爭議及法規分析

5G 擁有高速、穩定與多連結等特性，相較於過去在 4G 環境下受限於速度與穩定性而無法大規模發展的領域，5G 帶給產業相當多的想像，諸如高品質視聽娛樂、物聯網、自動駕駛、遠距醫療、工廠自動化控制、智慧零售等服務。近來 AI 技術日益成熟，能根據不同應用情境滿足各種智慧生活

應用之傳輸與內容的需求，諸如人臉辨識、語音助理、內容審查等，而以上應用服務在開發與使用過程中常面臨隱私侵害、資料控制權不明等質疑，政府或業者嘗試透過 AI 進行不當內容審查等爭議，監理機關面臨如何透過政策與法規調和措施，方能解決困境。

本計畫參考歐盟、英國、美國、以及新加坡等國家規範，首先探討 5G 公私協力合作、網路安全以及如何避免個資風險的產生，並且針對 5G 應用的 AI 人臉辨識進一步分析說明法規發展現況。

在歐盟方面，針對 5G 發展已執行許多計畫，包括：2013 年設立 5G 公私協力合作機制（Public Private Partnership on 5G, 5G PPP）（詳參圖 14）[44]，由歐盟執委會與歐洲 ICT 產業建立合作機制、2016 年執行 5G 行動計畫（5G Action Plan for Europe）[45]、2018 年開始 5G 觀測計畫（European 5G Observatory）等[46]，從法規面檢視，其中歐洲電子通信準則指令（European Electronic Communications Code, Directive (EU) 2018/1972）[47]與 5G 行動計畫最具關連性。為加強歐盟境內 5G 佈建，歐盟於今（2020）年底之前完成 5G 頻譜並提供營運商有 20 年的營運許可、在建物管線佈署等促進高容量固定網路、使用戶享有價格合理以及普及的通訊服務等。除了基礎建設，在資安議題方面，為加強網路安全，歐盟今（2020）年 1 月 20 日提出「5G 網路安全措施指南」（Cybersecurity of 5G networks-EU Toolbox of risk mitigating measures）

[44]5G PPP, https://5g-ppp.eu/data-protection-declaration/ (last visited Oct. 28, 2020).

[45]European Commission, Shaping Europe's Digital Future: Policy - 5G for European Action Plan, https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/5g-europe-action-plan (last visited Oct. 28, 2020).

[46]European Commission (2018/11/27). Shaping Europe's Digital Future: Policy -5G Observatory reports important progress on 5G roadmaps, https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/5g-observatory-reports-important-progress-5g-roadmaps (last visited Oct. 28, 2020).

[47]Directive (EU) 2018/1972 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 establishing the European Electronic Communications Code (Recast), *OJ* L 321/36 (17.12.2018), https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L1972&from=EN (last visited Oct. 28, 2020).

[48]，屬於自律規則供業者遵守，降低 5G 網路的安全風險。

同時，歐盟亦參考 2018 年 12 月 20 日施行之歐洲電子通信法指令（Directive 2018/1972, the European Electronic Communications Code (EECC)）規定安全方法須考量所有相關領域的有關要件，處理安全性事件、商業連續性管理、監督、稽核以及檢測符合國際標準；在個資保護方面，歐盟一般資料保護規則（General Data Protection Regulation , GDPR）對 5G 發展帶來的影響，根據今（2020）年 2 月 19 日公佈歐洲資料策略指引（European data strategy Communication）[49]，執委會指出其已採取多項法規針對數位信賴提出固定架構，包括執行 GDPR、非個人資料的自由流通、網路安全法、開放資料指令、數位內容法、以及特定部門立法來處理資料存取問題。至於同一日所公布的歐盟「人工智慧白皮書」（White Paper on Artificial Intelligence）提及人臉辨識，歐盟資料保護監督機關（European Data Protection Supervisor, EDPS）認為 GDPR 屬於技術中立性，具有廣泛且彈性之定義，惟未特別論及 AI，且對於 AI 是否需特別訂定法律尚無定論，但可將 GDPR 部分核心概念，例如資料最小化、責任、透明性等，在 AI 系統作進一步適用解釋（詳參圖 14）。

[48]European Commission (2020/1/29). *Cybersecurity of 5G networks-EU Toolbox of risk mitigating measures*, https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/cybersecurity-5g-networks-eu-toolbox-risk-mitigating-measures (last visited Oct. 28, 2020).

[49]European Commission (2020/02/19). Communication From the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Committee and the Committee of the Regions, A European Strategy for data, COM(2020) 66 final, https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/communication-european-strategy-data-19feb2020_en.pdf (last visited Oct. 28, 2020).

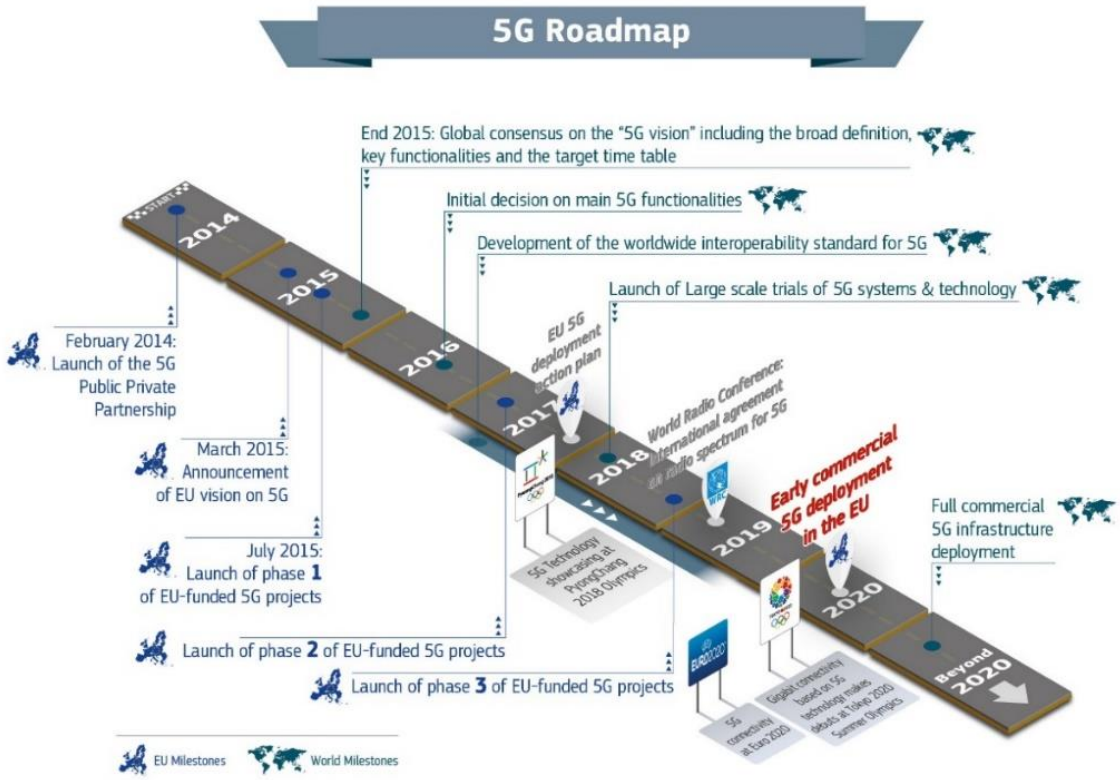


圖 14：歐盟 5G 藍圖

資料來源：歐盟公私協力計畫（2014）

在英國方面，2018 年 3 月 Ofcom 提出「5G 執行方針」（Enable 5G in the UK）[50]認為英國將與歐洲其他管制者保持合作確保網路中立的規範不會影響 5G 的發展。2018 年 7 月 23 日數位文化媒體暨體育部（Department for Digital Culture, Media & Sport, DCMS）公布「未來電信基礎建設報告」（The Future Telecoms Infrastructure Review）[51]，指出未來應在 2027 年以前 5G 覆蓋率及於大部分英國人口，特別是四個政府優先著重領域。至於 GDPR 個資保護，英國在脫歐後強調在英歐協議案中的過渡期間仍適用 GDPR 規定，

[50]Ofcom (2018/03/09). Enabling 5G in the UK—Discussion document, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0022/111883/enabling-5g-uk.pdf (last visited Oct. 28, 2020).

[51] Department for Digital Culture, Media & Sport (2018/07/23). *The Future Telecoms Infrastructure Review*, https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/732496/Future_Telecoms_Infrastructure_Review.pdf (last visited Oct. 28, 2020).

然在 2021 年開始英國仍面臨跨境傳輸的要件規範，企業必須考量企業自我拘束原則（Binding Corporate Rules, BCRS）、標準契約條款（Standard Contractual Clouse, SCCs）等替代機制。

在美國方面，2015 年喬治亞理工學院與普林斯頓大學合作啟動一項網路言論審查調查計畫 Encore[52]，目的是評測世界各地的網路用戶是否可以連線到某些具有爭議、可能被當地政府阻擋連線的網站，進而了解各個地區網路言論管制的情況。Encore 調查機制遍及世界各地，自動化地蒐集大規模數據，即時反應最新的網路言論審查現狀。

亞洲方面，新加坡為了發展智慧國家，政府鼓勵產業採用大量的新興技術。雖然，在新加坡採用人臉辨識技術涉及隱私和監控等問題，不過坊間有不少智慧型手機款式皆加入此功能，也有很多人因顧慮上述問題而拒絕使用。2020 年 9 月新加坡政府科技局（Government Technology Agency of Singapore, GovTech）宣布，當地 SingPass[53]用戶將可透過人臉認證機制來取代密碼，存取由 180 個政府或商用組織所提供的逾 500 種數位服務，成為全球首個將人臉辨識納入國民身分認證的國家。而為了簡化 SingPass 的認證程序，GovTech 與英國線上生物認證技術業者 iProov 以及新加坡專門開發數位政府解決方案的 Toppan Ecquaria 合作，建立一套人臉認證系統，能夠以人臉辨識取代密碼，以自電腦或 Kiosk 存取網路上的各種政府服務[54]。GovTech 還強調，人臉認證並非是人臉辨識，這是在使用者的同意及合作下

---

[52] Burnett, S.; Feamster, N., Encore: Lightweight Measurement of Web Censorship with Cross-Origin Requests. In Proceedings of the Annual Conference of the Special Interest Group on Data Communication (SIGCOMM), pages 653-667. ACM (2015).

[53] 新加坡政府從 2003 年即開始推動新加坡個人存取（Singapore Personal Access, SingPass）系統，這是當地民眾的數位身分證，可用來登入逾 60 個政府機構的網路服務，迄今已有 400 萬名新加坡民眾具備 SingPass，它採用雙因素認證機制，民眾必須輸入自己的帳號與密碼，再加上透過簡訊傳遞的一次性密碼來認證身分。

[54] 陳曉莉，新加坡成為全球首個將人臉辨識納入國民身分認證的國家。iThome，2020 年 9 月 29 日，https://www.ithome.com.tw/news/140254（最後瀏覽日：2020 年 10 月 28 日）。

進行操作，透過行動裝置、電腦或 Kiosk 上的攝影機來辨識使用者，可在幾秒內就完成認證。GovTech 表示臉部辨識是數位經濟的基礎，國民可安全享受私人或政府服務，技術經過一間銀行測試後，現正推廣至全國。GovTech 官員表示只要符合要求，包括當事人同意和有意識情況下進行，他們不會限制臉部辨識技術的使用方式。不過關注隱私的人士認為，處理敏感的生物辨識數據時，簡單的「同意」選項門檻太低[55]。

2. 通傳新興應用服務提供及保障社會弱勢匯流服務近用權益之政策法規分析

由於偏鄉地區或弱勢族群常因寬頻網路提供不足或無法負擔等問題，使得這群民眾在教育、醫療、就業、政治參與、文化保存等面向上都嚴重落後於一般民眾。因此如何增進弱勢族群近用寬頻網路以縮短數位落差，引領通訊傳播業者藉由 5G 或 AI 等新興技術進一步創造就業機會、促進公民參與，並強化資訊素養，誠為現代政府亟待完善與解決的問題。此外，業者所提供之新興服務倘若衍生出弱勢族群歧視爭議時，監理機關或通訊傳播業者該如何提出相關因應與配套措施，本計畫參考美國網際網路基金會（World Wide Web Foundation）、美國布魯金斯學會（Brookings Institute）、歐盟形塑歐洲數位未來政策、英國國會對於鄉村經濟政策等觀點，探討 5G 是否會縮減數位落差、5G 賦予機會以及數位轉型。

美國網際網路基金會（World Wide Web Foundation）對於 5G 頻段的通訊距離所形成的數位落差感到憂心，尤其是偏遠地區將因提供 5G 服務廠商的利潤考量而被放棄通訊服務的提供，造成偏鄉的 5G 近用落差，因此提醒各國對於此一問題多加注意；然而，美國布魯金斯學會（Brookings Institute）則認為 5G 不但有可能改變在連網設備上互動的方式，也同時增加少數族群

[55] Unwire UK，國民身分計劃使用人臉辨識，新加坡或成全球首例。科技新報，2020 年 10 月 2 日，https://technews.tw/2020/10/02/singapore-rolls-out-facial-verification-for-national-digital-identity-programme/（最後瀏覽日：2020 年 10 月 28 日）。

更加的融入數位經濟。隨著 5G 覆蓋範圍和功能的提升，將提供了新的機會讓原本處於數位落差弱勢少數族群脫離此一狀況；此外，具備高速傳輸、高速運算能力、低延遲的 5G 寬頻網路才能夠達到超越 4G 的高度資料密集應用需求，且 5G 網路能支援高速運算能力與高速穿透傳輸運作，將使大規模物聯網設備的佈建達到成本的有效性。再者，物聯網的教育解決方案可能有助於建立更活躍、更強大的學校學習環境，例如互動式白板、電子書、平板電腦和行動設備、3D 列印機、數位學生證和學生追蹤系統等，解決過去弱勢族群存在的「作業落差」（homework gap）。

政策方向為致力於消除數位落差所形成的障礙，而不是專注於某特定的技術類型，美國網際網路基金會（World Wide Web Foundation）建議其執行以下操作[56]：1. 制定具前瞻性的國家寬頻發展戰略。2. 針對已經許可和免執照的頻譜提供明確的、有時間限制的目標來建立強大的頻譜政策。3. 將連網機會擴展到行動通訊設備之外的領域。4. 支持更好的基礎設施供應，包括基礎設施共享和更高效能且可靠的能源解決方案。5. 抵制對終端用戶設備和數據的徵稅。6. 使用永續發展的投資模式。7. 優先考慮與內容、數位素養、網際網路採用和其他與需求有關的計劃，以刺激寬頻網際網路的使用。

另外，美國布魯金斯學會（Brookings Institute）研究指出，5G 行動網路將為行動寬頻帶來重大躍進，在遠距精密醫療（remote precision medicine）、聯網汽車（connected cars）、虛擬和擴增實境（virtual and augmented reality）、以及各種物聯網（Internet of things, IoT）的應用[57]。對於經常缺乏可靠寬頻

[56]World Wide Web Foundation, 5G is here! Can it deliver on Affordable Access to close the digital divide? (2019), https://webfoundation.org/2019/04/5g-is-here-can-it-deliver-on-affordable-access-to-close-the-digital-divide/ (last visited Oct. 28, 2020).

[57] Lee, N. T. (2019). Enabling opportunities: 5G, the internet of things, and communities of color, paper presented at BROOKINGS: https://www.brookings.edu/research/enabling-opportunities-5g-the-internet-of-things-and-communities-of-color/ (last visited Oct. 28, 2020).

接續的有色人種社區來說，5G 的採用將改善其在社會服務的近用程度而帶來了更多的經濟機會，例如改善這些地區在醫療、教育、交通、能源和就業等社會服務的近用。再者，T-Mobile for Business 也指出，隨著 5G 的普及，尤其是在 600MHz 等低頻段頻率部份，可以在農村地區覆蓋更遠的距離，因此無線寬頻可能很快會在全國範圍內為高速網路連接提供競爭性的選擇，讓那些因為地理環境的關係較差之地區具有 5G 此一新興科技得以選擇；並且，透過固定無線接入服務或 5G Mi-Fi（Mobile Wi-Fi，又稱無線數據終端機，是一種可攜式無線上網裝置）提供此類連接便攜式熱點設備，因此農村地區對於部署 5G 的覆蓋率至關重要，這不僅是為了光纖寬頻的普及，而且是為了物聯網自駕車等新興應用的需求，這才是正確解決鄉村數位落差的重要一步[58]。

相對地，美國社會對於 5G 行動通訊對於數位落差所帶來的影響存在負面的聲音，一方面因為城市中富有社區是需求最高的地方且願意為更快網路連接而付費，會是 5G 無線通訊業者第一個部署區域，另一方面則涉及 5G 技術所形成的佈署方式；為了 5G 無線寬頻的擴散，業者主要是安裝小型基地臺（small cells），這些設備在大約在半英里半徑內的短距離內發出寬頻訊號，此與 4G 和 3G 無線網路依賴基地臺情況有所不同，其訊號所包含的距離較遠，使得離基地臺較遠的地區較容易落在覆蓋範圍內；5G 的短距離部署意味著無線寬頻業者可選擇得近用高速無線網路的區域，但原本在 4G 時可以連網的民眾要連上 5G 行動寬頻網路變得更加困難，對此，美國 FCC 指出，美國政府將通過降低基礎設施建設成本的方案，讓無線通訊基礎設施更能部署在業者主要業務以外的邊緣地區，包括低收入社區，以解決貧窮地

[58]T-Mobile for Business (2020/04/15). Closing the Digital Divide: How the Future of 5G Can Foster Equal Opportunity for All Americans, Forbes, https://www.forbes.com/sites/tmobile/2020/04/15/closing-the-digital-divide-how-the-future-of-5g-can-foster-equal-opportunity-for-all-americans/#2dd5bff62a4e (last visited Oct. 28, 2020).

區無法連上 5G 網路所形成的數位落差問題。除了上述，美國關於其他縮減數位落差的可能應用包括：遠距醫療、物聯網對教育之改善、以及運用交通方面，例如支持機器對機器（machine-to-machine）通訊的能力。對於安全、可靠、高效的自動駕駛汽車的佈建至關重要，因為自駕車需要車對車（vehicle-to-vehicle, V2V）和車對基礎設施（vehicle-to-infrastructure, V2I）等通訊能力的支持，且事實證明自駕車可減少交通堵塞、交通事故，並提高消費者移動便利性。

相較於美國已經關注新興科技與數位落差之議題，歐盟方面尚未有明確的政策提出 5G 應用後對於數位落差的降低或對弱勢團體的保障。不過在今（2020）年 2 月歐盟委員會通訊中提出「形塑歐洲的數位未來」（Shaping Europe's digital future）政策目標，執委會指出數位科技正在改變人們的生活，因此數位策略目的在使這種轉型能夠為人們和企業服務。此外歐盟在 AI 和資料策略希望能鼓勵企業在工作中運用與開發這些新技術，同時確保其贏得公民的信任，歐洲認為正在進行的數位轉型（digital transformation）將賦能及納入每位公民、增強企業潛力，並以其核心價值來面對全球的挑戰。歐盟委員會認為「為人民服務的科技」、「公平競爭的經濟」、「開放、民主且永續的社會」三個關鍵目標可確保數位解決方案能夠幫助歐洲以自己方式來實現數位轉型，並在尊重歐洲的價值觀下為人民謀福利。

在英國方面，2019 年英國上議院鄉村經濟委員會於「該為鄉村經濟制定策略的時刻已到」（Time for a strategy for the rural economy）報告中談到鄉村經濟的發展對於整體國家產值與福祉（wellbeing）的重要性，並認為應該盡快找出一個新的架構來轉換中央政府、地方政府與公共實體（public body）對於鄉村政策制定的思維。英國鄉村經濟時不容小覷，對於鄉村方面的政策制定甚為重要，也說明 5G 於鄉村地區之發展對於國家產值而言是重要且有必要的。對於鄉村地區來說，數位通訊服務也被認為在遠距連網、商

業連線、及生產力的提昇上有所助益；對於鄉村的利害關係人來說，這些好處主要來自於較快速與較穩定的網路連線；另外，由於人口老化的速度較都市快，在缺乏公共運輸的情形下，遠距醫療的取得與效率為重要的政策議題，因此良好而穩定的數位服務為鄉村所帶來的好處甚多；英國鄉村的寬頻覆蓋率較低的原因主要有三項：地理區位（geography）、定價效果（pricing effects）以及商業模式（business model）。

提升鄉村地區寬頻覆蓋率一直是英國的政策目標之一，然而直到最近才逐漸成為重點政策，可以從固網跟行動通訊兩方面來看；首先從固網來看，從 2010 至 2017 年主要是由 Building Digital UK（BDUK）第一階段與第二階段的超快計畫（Superfast programmes）所主導，主要是將 BT 的銅絞線網路（copper network）升級成 FTTC，並達成 95%的英國家庭透過光纖來連接網路之目標。之後英國政府政策轉為 2025 年之前達成全光纖的願景，受到「在地全光纖網路」（Local Full Fibre Network, LFFN）倡議、城市成長交易（City Growth Deals）以及需求方干預（demand-side interventions）等的支持。另外在行動上網服務方面，擴大地理覆蓋範圍的干預直到最近還只是零星的、且僅在一定程度上取得些微進展，僅限於對某些頻譜接收者所施加的覆蓋義務，這是由 Building Digital UK（BDUK）計畫下的行動基礎設施項目下所規範，行動通訊業者通過補貼來建造通訊天線。英國鄉村地區的行動寬頻覆蓋不足的問題已成為 Ofcom 與政策決策者們待辦事項，並且在最近的年度計劃 Annual Plan 38 中成為來首要任務之一。英國政府 SSP 中提到頻譜市場應具有更大的流動性、消除頻譜交易之間的障礙，並應考慮是否以漫遊服務方式實現 2022 年寬頻覆蓋率達 95%及 2027 年覆蓋全國之目標。

然而，英國政府認為為保持多個電信業者之間的競爭關係與優勢的同時，還必須能夠為連接性的挑戰（connectivity challenges），包括「室內覆蓋、鄉村覆蓋和工業應用」。2018 年 3 月英國政府宣布 5G 測試平臺和試驗比賽

第一階段的獲獎項目，5G RuralFirst 倡議是這些項目之一，由諸多利害關係人所共同組成，該計畫創建了一個完整的鄉村點到點 5G 測試平臺，以測試新的無線網路技術、頻譜共享以及新的應用與服務，專注於測試創新方法和刺激新的商業模式，確保 5G 在難以到達之鄉村地區在連接上的汲取性和可負擔性。5G RuralFirst 項目包括位於 Orkney、Shropshire、Somerset 三個鄉村進行測試，並與位於 Glasgow 附近的 DataVita Tier III 數據中心所架設的 5G 網路雲端平臺鏈接，支持創新技術、應用和商業模式的試驗，以提高英國在 5G 生態系統的潛力，利用難以到達的鄉村地區來為各種應用和使用場景提供經濟且有效的連接，並希望能夠以 4G，3G 和 2G 所無法作到的方式來解決鄉村地區的社區和企業之需求和願望。

在綜整上述爭議之議題後，本計畫歸納歐盟、英國、美國、新加坡等先進國家相關政策法規的發展及其監管機關的具體因應措施，而後，將分析各國對於 5G 與相關應用領域發展下對資訊社會之影響性，並依此與我國規範相比較。

1. 因應 5G 特性強化個資保護

5G 應用將面臨更多個資法層面的挑戰，諸如告知同意、當事人同意撤回、刪除、以及安全保護等，企業進行個人隱私衝擊分析時亦應一併考量；我國與歐盟目前尚未得適足性認定，因此必須留意符合企業自我拘束原則、標準資料保護條款、行為守則以及符合認證機制等。

2. AI 應用下之人臉辨識技術應有明確規範

因應人臉辨識技術的應用，可要求私人機構建立書面政策、事先告知以及取得個人書面同意、建立資料保存與揭露限制標準等。對於 AI 人臉辨識與言論審查應踐行倫理審查，建議通傳事業若其所發展的應用服務涉及人臉辨識或言論審查等，宜參考歐盟 EGE 平臺所建立的人工智慧倫理系統規範，具體落實以下做為：訓練 AI 數據資料必須含蓋廣泛人口以避免產生偏

見、必須詳細紀錄 AI 訓練過程，以及對於域外開發的 AI 系統必須重新訓練才能落地本土市場等。

3. 重視數位弱勢與數位落差問題

5G 行動寬頻服務因本身技術上的問題，可能會犧牲人口較稀少且分佈零散的鄉村地區；其次，5G 行動服務首要關心的議題是覆蓋率，然而寬頻覆蓋所需要的投資皆需要巨大的建置成本，各國政府針對頻譜可用性和共享機會進行協調以加快 5G 基地臺的佈建，並發揮頻譜的最大社會公益性。在 5G 佈建過程中融資計畫應該更具創新性，尤其是讓私部門的資金投入那些對社會環境或經濟發展改善有所影響的社會創新提供融資。

（三） 5G 低軌衛星政策監理研析

隨著無線/行動通訊技術的演進，民眾的工作與生活均高度仰賴網路，尤其在 2019 年底全球遭逢新型冠狀病毒（COVID-19）疫情侵襲，各式經濟活動受到劇烈影響，企業與民眾被迫採取居家工作或居家隔離，民眾對於通訊網路的需求及仰賴程度有增無減。根據 IDC 研究發現，在 COVID-19 影響下，北美、歐洲和拉丁美洲網路傳輸量不但非常大幅的提升，更反映了各國網路通訊基礎建設不足因應巨變的窘境。全球對於網路通訊的需求不僅反映在速度與容量，更反映在普及覆蓋上，尤其倘若因疫情而進行隔離時，缺乏網路通訊的偏遠地區簡直將成遺世孤島。

另一方面，在物聯網新興通訊技術的發展下，各種創新功能與用途的物聯網技術，被廣泛的應用於各個不同領域的需求與產業，在災害防救如地震、空氣品質、水災、火災等偵測與反應；在產業則如航空、陸運、能源、醫療、農業、漁業、工業等的管理與智慧化；在公共服務則如智慧交通、智慧城市、智慧港口的規劃與運作。而這些新興的應用需求分散極廣，可能座落於國土的任何一個角落，而尚未被現行的網路通訊服務所涵蓋。

因此，在現今的網路通訊技術中，衛星通訊具有覆蓋範圍廣、災難容忍性強、靈活度高等獨特優勢，在偏遠地區網路覆蓋、航海航空、緊急應變、軍用通信、科學探勘等應用領域中具有不可替代的作用；而低軌道衛星由於軌道高度低，使得傳輸延時短、路徑損耗小，衛星體積小而可佈建數量大，覆蓋範圍廣，組成的衛星網路可以實現真正的全球覆蓋，在頻率使用上能達到更高的效率。故而，低軌道衛星通訊的發展被視為 B5G/6G 前瞻通訊技術的一環。

研究團隊於期中階段先行盤點當前國際低軌道衛星市場發展概況與主要應用技術及業者，並於期末針對未來低軌道監理方向提出建議。

1. 國際低軌衛星產業趨勢

雖然全球自 2019 年起受到新冠疫情之影響，經濟成長率預估呈現約 4.5%-5.6%[59]的負成長，太空產業卻因低軌衛星的蓬勃發展成為先進國家競爭之紅海，讓整體衛星產業鏈[60]受到疫情波及程度相對較小，反而頗具看漲之潛力。根據美國衛星產業協會（Satellite Industry Association, SIA）於 2020 年的報告顯示，全球的 2019 年太空產業產值為 3,660 億美元、衛星產業產值共佔 2,710 億美元，佔全球太空經濟收入的 74%（詳參圖 15 與圖 16）。

[59]盧美惠、張凱傑、周維忠，新冠肺炎疫情對總體經濟衝擊動態觀測(十一)，MIC，2020 年 9 月 17 日，https://mic.iii.org.tw/aisp/Reports.aspx?id=PPT1090907-1 (最後瀏覽日：2020 年 10 月 15 日)

[60]其實低軌衛星與軌道衛星在金屬結構、電池、太陽能板等裝置上比軌道衛星的尺寸來得小、且數量較多。加上低軌衛星發射與接收頻率上也有所不同，屬於微波、毫米波通訊等高頻通訊。

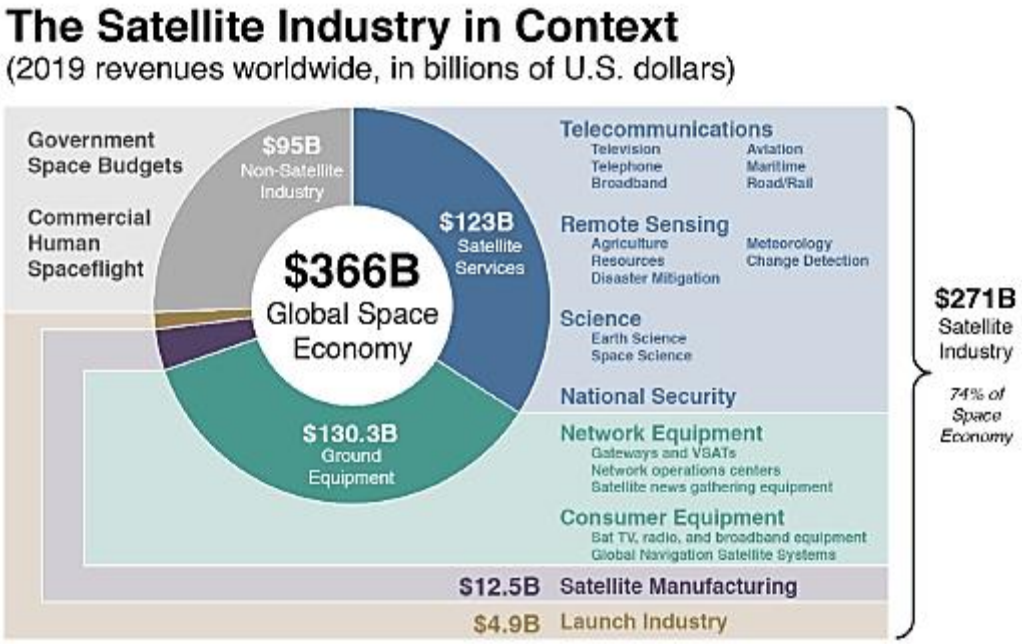


圖 15：衛星產業鏈產值分布與全球太空經濟之佔比

資料來源：SIA，2020 State of the Satellite Industry Report- Two Page Summary

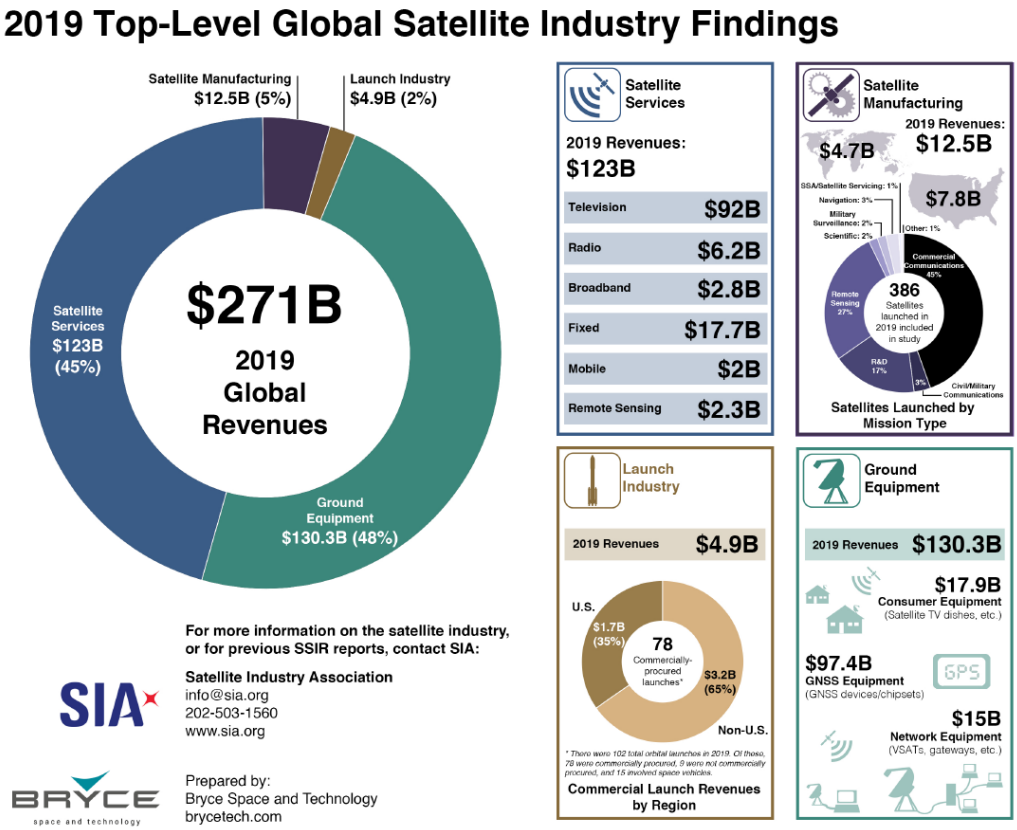


圖 16：全球衛星產業鏈之於全球產值佔比、衛星服務類型分項之產值

資料來源：SIA，2020 State of the Satellite Industry Report- Two Page Summary

低軌衛星僅在發射與接收頻率上（屬於微波、毫米波通訊等高頻通訊）與衛星不同，其他像是金屬結構、電池、太陽能板等裝置上普遍比對地靜止軌道衛星（geostationary satellite orbit, GSO）的尺寸來得小、數量較多，此外並無顯著的差異。然而低軌衛星擁有非同步軌道的機動性，且因距離地面近有訊號衰減低、傳輸延遲率低的特點，遂成為衛星業者、既有電信業者，與國家相關部門在低軌衛星發射、製造、地面通訊設備建置上的重點投資項目。目前衛星的任務類型主要以「商業與非營利通訊」（27%）、「遙測（distance sensing）與地球觀測」（28%）為主。（詳參圖 3）。其中衛星電視、寬頻、固網等衛星服務總收入雖然比去年減少 3%，但衛星地面設備收入反而提升 7%[61]，主要集中在全球衛星導航系統（Global Satellite Navigation System, GNSS）相關硬體設備，例如衛星電視碟型天線、網路設備，或是小型衛星地面站（very small aperture terminals, VSATs）、閘道器（gateways）等（詳參圖 17），其創造的收入反映衛星通訊的相關應用需求。

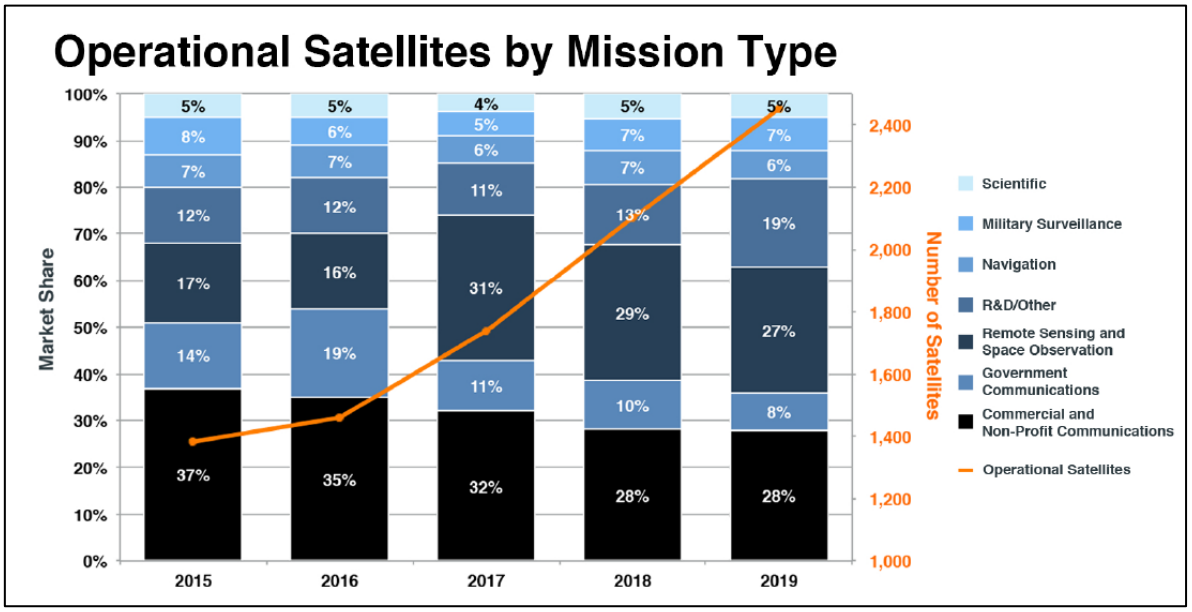


圖 17：衛星服務類型之比例分布

資料來源：SIA，2020 State of the Satellite Industry Report- Two Page Summary

[61] 2018 年衛星地面設備收入為 1,252 億，2019 年預估 1,303 億。美國衛星產業聯盟(SIA)，2020，美國衛星產業報告，https://brycetech.com/reports/report-documents/SSIR-2019-2-pager.pdf (last visited Oct.14)

進一步觀看低軌衛星產業鏈現況，低軌衛星的關鍵零組件製造與發射的技術門檻高度集中在美國，其中又以 SpaceX 的 Starlink 和 Amazon 的 Kuiper Systems 兩大低軌衛星系統的建置規模最為龐大。其他大企業集團如 Telesat、Viasat、OneWeb 等透過彼此的結盟合作發射低軌衛星，搶佔頻譜與軌道利用先機，做為高、中、低衛星事業的長期策略布局；擁有足夠能力整合衛星產業鏈的業者，相對而言也就掌握低軌衛星市場的話語權，企業之間的合縱連橫將間接引導低軌衛星地面設備與衛星服務的市場走向。

值得注意的是，衛星的生態系統已有往商用通訊發展的趨勢，許多基於 AI 跨領域資訊的新興商業合作模式與技術應用正逐漸興起。

依據資料顯示[62]，由於數位經濟型態方興未艾，全球產業開始朝向 IoT、網際網路發展，廠商要求更快速、更強運算能力與預測性維護的網路性能與通訊品質[63]，以提升競爭優勢，尤其在能源、智慧運輸、M2M（機器對機器，Machine to Machine）、金融、航太、導航領域，更是原本就與衛星產業有某種程度的依賴關係。雖然目前衛星服務的營收仍集中在衛星電視領域，然而隨著 5G 網路、IoT、以及 3GPP R-17 的規劃，以及低軌衛星的數量增加，可加強更多偏遠地區的網路布建。此外，電信業者、雲端服務供應商與網路資料中心也廣泛布局衛星通訊技術，增加 IP 網路覆蓋範圍，藉低軌衛星拓展通訊服務至偏遠工業區、海洋領域[64]，讓全球無線上網不再是空想。

換言之，低軌衛星得與地面網路進行互補，用以協助政府單位進行高精確的氣候、災難監測、航空海洋與偏鄉的衛星通訊，也加速電信、資通訊產業的技術轉型，例如，B5G/6G 的專網服務、衛星網路與雲端平臺的整合應用、3D 立體圖資與數據分析的結合，未來將能提供更多新形態的企業／政

[62]拓墣產業研究院，〈低軌道衛星發展趨勢與應用商機〉，2020/09/09。

[63]係指透過演算法分析故障發生前的機器狀態，預測故障可能發生時間；預測性維護目的在優化設備效率、減少設備生命週期中的服務時間和成本 http://ilms.ouk.edu.tw/d9534524/doc/43787 ; https://www.wpgdadatong.com/tw/blog/detail?BID=B1429 （last visited, 2020/11/2）

[64]拓墣產業研究院，〈低軌道衛星發展趨勢與應用商機〉，2020/09/09。

府解決方案。

2. 國際低軌衛星業者發展近況

近年來低軌衛星產業鏈引發的潛在應用商機，吸引全球著名公司紛紛積極搶入新的藍海市場。不過綜觀低軌衛星業者在衛星通訊產業的發展，目前仍處於地面裝置整備，且積極尋求跨國、跨產業別合作的階段，包括與航太、電信、行動通訊業者合作進行航空聯網、雲端數據聯網、4G/5G 行動通訊等應用技術研發等；部分低軌衛星業者亦協助政府在災區緊急備援、偏鄉寬頻服務接取獲得初步成果。因此，本研究將依循低軌衛星產業發展脈絡，對國際上（1）目前暫居主導地位的低軌衛星業者，以及（2）開始涉足發展低軌衛星之其他跨領域業者，他們在低軌道衛星投資計畫、以及公司策略發展近況分別介紹之。

(1) 低軌衛星業者

A. SpaceX

Space Exploration（簡稱 Space X）是一家 2002 年成立的航太與火箭製造廠商，創辦人兼執行長 Elon Musk 希望透過 SpaceX 技術研發降低前往太空的成本。在 2015 年 SpaceX 提出星鏈（Starlink）計畫，預計投入 12,000 顆衛星形成的衛星星座（constellation），提供全球的寬頻網路覆蓋、讓終端消費者享有高速、低延遲的寬頻服務，該服務將做為宇宙探索計畫的主要現金流。在 2018 年，SpaceX 正式發射獵鷹火箭（Falcon），將通訊衛星送至太空，拉開計畫序幕，截至今（2020）年 10 月共發射 770 顆衛星、執行第 10 個 Starlink 衛星星座的聯網佈署任務。此外，SpaceX 亦積極利用星鏈計畫，向美國聯邦通信委員會（Federal Communications Commission，FCC）爭取偏鄉數位機會基金（Rural Digital Opportunity Fund, RDOF）提供網路服務。為了證明低軌衛星於寬頻服務之效能，從今（2020）年 6 月起 SpaceX 陸續進行網速的測試，並對陸續外公布實際網速。依據 SpaceX 所公布數據得知，其公司提供的網速已達到 100Mbps 下行速率（詳參圖 18）、延遲率

低於 40ms-50ms[65]，符合美國 FCC 偏鄉普及服務之規定。除了推行星鏈計畫，SpaceX 亦於同年 9 月成功協助華盛頓緊急事務管理署（WA Emergency Management）在加州野火救災時提供通訊備援獲得好評[66]；同年 10 月經美國國家航空航天局（Space Development Agency, SDA）授權與 L3Harris Technologies 簽約，提供導彈預警追蹤之軍用通訊與信息傳輸[67]。

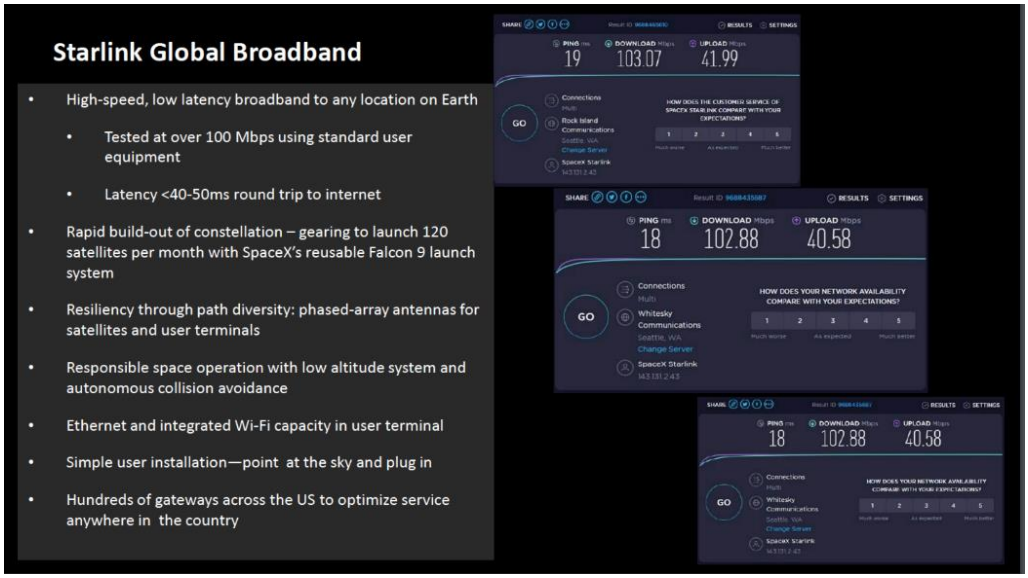


圖 18：星鏈計畫全球寬頻測速成果

資料來源：Space Exploration, SpaceX Degani Ex Parte（9-4-20）

B. Amazon

Amazon 於今（2020）年 4 月向 FCC 遞交 Project Kuiper 計畫申請，終在同年 7 月獲准使其成為低軌衛星業者，被賦予的條件是 Amazon 必需於 2026 年至少發射完成計畫中 3,236 顆衛星過半數的發射數量。在獲得 FCC 同意後，Amazon 預計投入美國偏鄉寬頻服務市場，除以提供衛星地面站

[65]PCmag, Elon Musk: Public Beta for SpaceX's Satellite Internet Will Start Soon , 2020/10/6, https://www.pcmag.com/news/elon-musk-public-beta-for-spacexs-satellite-internet-will-start-soon

[66]WA Emergency Management, @waEMD's Tweets, 2020/9/29, https://twitter.com/waEMD/status/1310660332512190464 (last visited Oct. 15,2020)

[67]Satellitetoday, SpaceX, L3Harris Win Space Development Agency Contracts for Missile Warning Satellites ,2020/10/6, https://www.satellitetoday.com/government-military/2020/10/06/spacex-l3harris-win-space-development-agency-contracts-for-missile-warning-satellites/(last visited Oct. 15,2020)

（ground station）通訊服務外，與 SpaceX 一較長短。為了增加競爭力，Amazon 也發展回程網路（backhaul）等 5G 技術[68]。

鑒於發展低軌衛星需要統整的資源甚廣，Amazon 於同年開始成立「航空航太和衛星解決方案」（Aerospace and Satellite Solutions），將雲端與電商業務瞄準太空產業，提供火箭發射、人載飛行、衛星網路等服務支援。其中衛星網路部分，Amazon 在 2018 年就推出 AWS 地面站（AWS Ground Station），提供服務給 NASA 實驗室與 Iridium Communications 等衛星業者[69]。進一步言之，AWS 地面站是由衛星天線、數位轉換器（digitizer）和數據機（modem）組成的服務系統，用戶能利用接取中、低軌衛星的 S-頻段與 X-頻段將資料傳送到雲端[70]，或連接其他企業的網路服務基礎架構。透過與低軌衛星的技術結合，可減低數據傳輸與分析的時間，天氣預測或災害圖像傳輸等「分秒必爭」的應用場景。

C. One Web

One Web 於 2012 年成立，為一家英國的通訊公司，致力發展低軌衛星星座群以打造全球通訊網路，獲得軟銀（Softbank）、高通（Qualcomm）、空中巴士（Airbus）等公司青睞投資 34 億美元，曾被視為 SpaceX 最強大的競爭對手。然而，OneWeb 於今（2020）年 3 月 27 日宣告破產，於同年 7 月 3 日由英國政府與印度電信營運商 Bharti 組成 BidCo 100 Ltd.共同收購，同月 10 日 One Web 獲得美國紐約南區破產法院同意支付給衛星供應商建造太空載具的款項，BidCo 100 Ltd. 正式成為贊助者。與 OneWeb 長期合作的

[68]Space News, The FCC has approved Amazon's plan for its Kuiper satellite constellation. Here's what that means, 2020/8/20, https://www.space.com/amazon-kuiper-satellite-constellation-fcc-approval.html

[69]CNBC, Amazon’s AWS establishes new aerospace cloud unit as Jeff Bezos increases bets on outer space, 2020/6/30, https://www.cnbc.com/2020/06/30/amazons-aws-establishes-aerospace-and-satellite-solutions-space-unit.html

[70] AWS Official site, AWS Ground Station Features, https://aws.amazon.com/ground-station/features/?nc1=h_ls (last visited Oct. 13, 2020)

美國網路系統公司休斯（Hughes Network Systems）也參與英國政府與印度的投資計畫[71]，以維持 One Web 衛星地面製造、衛星網路系統[72]的服務生產鏈。

長遠看來，One Web 對英國政府而言不僅可以提供偏鄉居民寬頻服務，One Web 的低軌衛星所使用的 GNSS 導航系統可避免英國因為脫歐問題而被排除在伽利略定位系統(Galileo System)的通訊傳輸之外，可謂兼具商業與策略性的考量[73]；Bharti 於低軌衛星的投資合作，則期望減輕印度國內通傳基礎建設布建的壓力、為國際行動通訊市場鋪路。

D. Telesat

Telesat 在 1969 年成立於加拿大，首先於 1972 年透過地球靜止軌道衛星提供通訊服務，是全球第一家商用服務衛星（domestic communications satellite）營運商，並持續發展相關衛星服務至今。Telesat 於 2016 年宣布於 Ka 頻段發展低軌衛星，然 Telesat 推動低軌衛星的規模雖與 SpaceX 有些差距，惟其將低軌衛星發展至 Ka-頻段，以及部分申請的技術與專利頗具潛力，輔以 Blackjack 計畫加持，促使許多業者均向 Telesat 提出合作的機會。

在今（2020）年 6 月 Telesat 子公司 Telesat Leo Inc.即與歐洲航太廠商 Aerkomm 旗下子公司 Aircom Pacific 簽署合作協定，共同開發低軌衛星網路測試系統。同年 9 月，Telesat 又再與印度塔塔集團 （Tata group）旗下衛星業者 Nelco 合作，擬於 4G/5G 技術基礎上提供遠距教學、遠程醫療與偏

[71]Space News , Hughes Network Systems to invest $50 million in revived OneWeb , 2020/07/28,https://spacenews.com/hughes-network-systems-to-invest-50-million-in-revived-oneweb/ (last visited Oct. 29, 2020)

[72]Hughes' Official Website, Hughes and OneWeb Announce Global Distribution Partnership for Low Earth Orbit Satellite Service,2020/3/9, https://www.hughes.com/resources/press-releases/hughes-and-oneweb-announce-global-distribution-partnership-low-earth-orbit (last visited Oct. 29, 2020)

[73]Space News, Bankruptcy court frees payment to OneWeb Satellites to restart satellite manufacturing,2020/7/14, https://spacenews.com/bankruptcy-court-frees-payment-to-oneweb-satellites-to-restart-satellite-manufacturing/ (last visited Oct. 13, 2020)

鄉接取服務，並運用企業既有資源發展海上與航空通訊服務[74]。

2020 年 9 月，Telesat 亦向加拿大政府協商在 3.8GHz 清頻、頻譜重新分配，以利於 GSO 的 5G 寬頻服務，以及低軌衛星星座的部署[75]。Telesat 預計發射 298 顆網路衛星至低地球軌道，獲得美國國防部高等研究署（Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA）青睞，合作發展 Blackjack 計畫[76]。DARPA 看中 Telesat 低軌道衛星星座所能提供高速、穩定、覆蓋全球的空中聯網優勢，以及低軌衛星寬頻網路服務已有一定商業規模，希望能利用既有的技術發展，展示軍用設備（utility）的相關成果。Telesat 在 10 月即與 OneWeb 合作，協助計畫改良兩臺衛星巴士 ARROW，以利運送軍用酬載（payload）設備與衛星組件[77]。

E. Viasat

Viasat 在 2000 年獲得 Science Atlanta 投資後專注發展衛星網路[78]，以衛星寬頻服務起家，同時亦發展衛星通訊設備，例如低軌衛星天線系統、Ka 頻段地面系統與衛星運營服務。近年 Viasat 專注在與飛機製造商 Boeing 建造三顆總容量 Tb 級以上的靜止軌道衛星 Viasat-3，預計於 2021 年規劃用

---

[74]The Hindu Business Line, Tata Group's Nelco enters maritime communication service business ,2019/9/13, https://www.thehindubusinessline.com/info-tech/tata-groups-nelco-enters-maritime-communication-service-business/article29410579.ece (last visited Oct. 12, 2020); NELCO gets in-flight, maritime connectivity licence from DoT ,2019/3/6, https://www.thehindubusinessline.com/info-tech/nelco-gets-in-flight-maritime-connectivity-licence-from-dot/article26444803.ece (last visited Oct. 12, 2020) Nelco 公司透過國際合作與衛星基礎建設，來加強能源、貨櫃和油輪運輸的營運效率，公司旗下子公司 Tatanet Services(TNSL,Ltd) 成功取得印度電信總部(Department of Telecommunication, DoT)核發的機上/海洋通訊(In-flight Maritime Communication, IFMC)執照。

[75]Telesat Official site, Telesat's Proposal in the Government of Canada's Consultation on the Reallocation of 3800 MHz Spectrum Is the Best and Fastest Path to Deliver Affordable, Advanced 5G and Broadband Connectivity to All Canadians, 2020/9/1, https://www.telesat.com/press/press-releases/telesats-proposal-in-the-government-of-canadas-consultation-on-the-reallocation-of-3800-mhz-spectrum-is-the-best-and-fastest-path-to-deliver-affordable-advanced-5g-and-broadband-con/ (last visited Oct.29, 2020)

[76] DARPA, Offical site, https://www.darpa.mil/program/blackjack (last visited Nov.03, 2020)

[77]係指透過太空載具運送的貨物或裝置，這邊指的是太空火箭運送低軌衛星進入軌道。 https://airbusus.com/leo-constellations/ https://spacenews.com/telesat-wins-darpa-contract-to-manufacture-satellite-buses-for-blackjack-program/

[78] 衛星電視系統、地面站、有線電視機上盒製造商，2006 被網路運營商 Cisco 收購。

SpaceX 獵鷹火箭（Falcon）發射 Viasat-3 新衛星。雖然 Viasat 始終認為靜止軌道衛星佔據地球絕佳位置，最具有發展衛星寬頻的優勢，但 Viasat 願意為了獲得政府的資金補助投資低軌衛星產業[79]，並積極向中、低軌道發展。

在 2020 年 4 月，Viasat 獲准核發中軌道（Mid-Earth Orbit, MEO）衛星星座執照，並於同年 5 月遞交 288 顆低軌衛星星座的申請，採用與 MEO 相同的 Ka 和 V 頻段，預計在離地 1300km 運行低軌衛星，聲稱其能達到申請 RDOF 基金補助的資格門檻。此外，Viasat 衛星產業鏈的完備程度頗高，同年 9 月開始發展地球監測解決方案（Real-Time Earth，RTE），為地面站提供服務，成為 Microsoft Azure Orbital 生態系統的一員。同時，Viasa 也宣布與通訊系統服務商 BCN 合作[80]，推出衛星互聯服務。

(2) 其他新興業者

A. SpaceMobile

SpaceMobile 是由 2016 年於美國德州的科技公司 Ast &Science 所成立的電信品牌，英國電信業者 Vodafone 和日本線上購物巨頭 Rakuten 為主要合作投資者。SpaceMoblie 與 Lynk Global 合作發展直接連線衛星與智慧手機的技術，提供 4G/ 5G 通訊服務，並將市場瞄準歐洲與非洲低密度人口（如偏鄉地區）的高速網路。

繼 2019 年 4 月 1 日 Ast & Science 成功發射第一顆衛星 Blue Walker 1，2020 年 3 月 SpaceMobile 開始進行衛星星座建置。Vodafone 與 Rakuten 合計投資 1.1 億元，也吸引其他如 Samsung 旗下的創投機構 Samsung Next、

[79]SpaceNews, Viasat, lured by broadband subsidy opportunity, eyes 300-satellite LEO constellation,2020/3/28, https://spacenews.com/viasat-lured-by-broadband-subsidy-opportunity-eyes-300-satellite-leo-constellation/ (last visited Oct.28,2020)。Viasat 也是唯一一家從早期就從 FCC 偏鄉政策相關計畫「連結美國基金」第二階段補助（Connect America Fund Phase 2, CAFd-）中獲得補貼的衛星運營商。

[80]Viasat Official site, https://www.viasat.com/news/viasat-bcn-sign-agreement-enables-multi-location-businesses-have-reliable-connectivity-using (last visited Nov.03,2020)

媒體營運商 Cisneros 等多家公私企業投資 SpaceMobile [81]，使其具備資源與其他低軌衛星業者競爭。

Ast & Science 預計發射距地面 500-700km 的低軌道衛星，日本境內有機會覆蓋 4 顆衛星，屆時將提供航太與海洋船隻通信；Rakuten Moblie 即透過 Ast&Science 的衛星通訊系統服務，可望達成 100%區域覆蓋率的目標[82]。依照目前的發展情勢，公司創辦人 Abel Avellan 表示，Ast & Science 下階段的融資目標會放在低軌道衛星環赤道軌道（equatorial orbit）部署[83]，增加市場的競爭力。

B. Microsoft

在衛星產業技術革新、低軌道衛星頻繁被發射至軌道的背景下，Microsoft 發現衛星在地球觀測、全球通訊、物聯網等雲端規模（cloud-scale）的通訊應用場景，存在巨量數據蒐集、儲存、傳輸等潛在商機，因此在 2020 年 9 月 Microsoft 推出 Azure Orbit ，提供一種整合型態的衛星地面站服務（Ground Station as a Service, GSaaS），與 Amergint，Kratos，KSAT，Kubos，SES，US Electrodynamics INC 和 Viasat 等地面軟、硬體設備商以及衛星業者合作，打造完整的低軌衛星產業生態系，成為衛星服務管理提供者（Managed Service Provider, MSP）計畫的一員（詳參圖 19）[84]。

---

[81]Vodafone, Rakuten And Vodafone Invest In Ast & Science's Space Venture To Reach More People, Devices And Places With Mobile Coverage, 2020/3/3,https://www.vodafone.com/news-and-media/vodafone-group-releases/news/rakuten-and-vodafone-invest-in-ast-and-sciences-space-venture (last visited Oct. 28, 2020)

[82]Impress Corporation, 楽天モバイルが手を組む AST 社の衛星通信「SpaceMobile」、その実力は，2020/3/4, https://k-tai.watch.impress.co.jp/docs/interview/1238650.html; 2020/3/3,https://k-tai.watch.impress.co.jp/docs/news/1238537.html(last visited Oct. 28, 2020)

[83]SpaceNews, Megaconstellation startup raises $110 million to connect smartphones via satellite,2020/3/5,https://spacenews.com/megaconstellation-startup-raises-110-million-to-connect-smartphones-via-satellite/ (last visited Oct. 28, 2020)

[84]Microsoft Azure Offical website,Introducing Azure Orbital: Process satellite data at cloud-scale,2020/09/22,https://azure.microsoft.com/en-us/blog/introducing-azure-orbital-process-satellite-data-at-cloudscale/ (last visited Oct. 28, 2020)

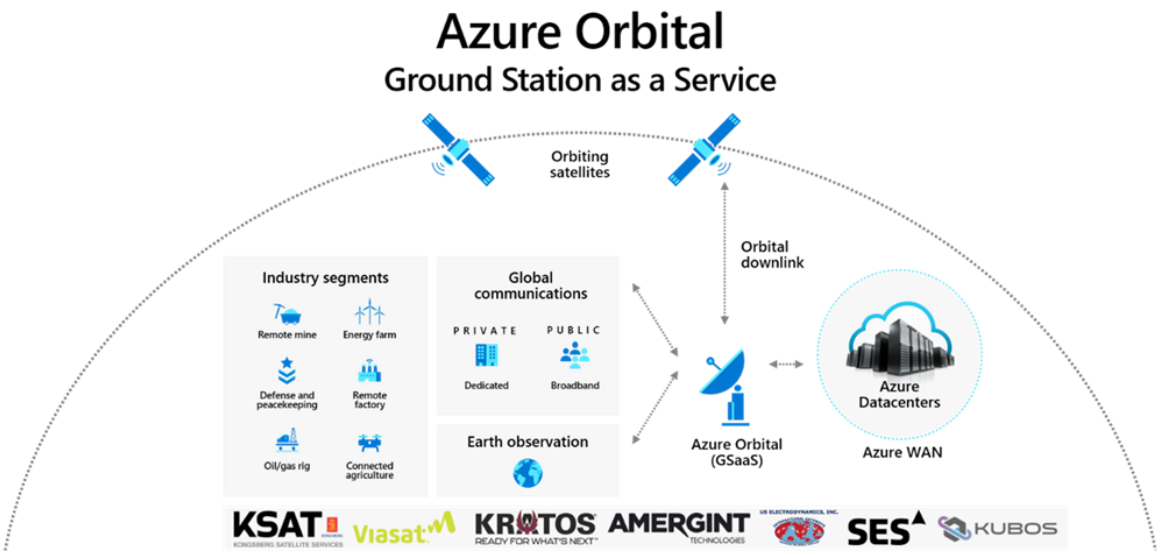


圖 19：Azure Orbital 衛星通訊整合服務架構與合作廠商

資料來源：Amazon, Introducing Azure Orbital: Process satellite data at cloud-scale

由於透過 Microsoft Azure 衛星營運商可以直接控制並與衛星通信、直接擴大營運範圍，因此 Microsoft 規劃將地面站本體、網路和信息處理過程（紀錄）這個 Azure Orbital 系統變成一個數位平臺，與既有的 Microsoft Azure 雲端服務整合;。而 Azure 集合上述合作夥伴的專業知識與服務，在數據、技術層面上互補[85]。

目前相較於其他業者，Microsoft Azure 具有下列兩項整合性的技術優勢：其一，擁有安全、合規的虛擬網路（VNet），讓衛星通訊數據受到隔離與保護。其二，無線電波訊號（RF）傳輸格式（VITA-49）與合作夥伴彼此通用、且訊號可轉成虛擬封包傳輸（數位化）；新興的衛星追蹤技術可節省衛星營運商的硬體成本、並提供更精確的衛星追蹤與數據監測。

進一步觀看全球通訊部分，Microsoft 提供良好的全球網路與服務基礎架構利用邊緣運算、5G、SD-WAN 和 AI 建構新產品服務鏈。在雲端應用部

[85] Id.

分，Azure Orbital 可以直接結合雲端的地理空間工具、機器學習程式與 Azure AI 服務進行數據分析處理[86]。因此，綜合上述優勢，使 Microsoft 在提供的服務之中，較其他業者更具競爭力。

3. 先進國家低軌衛星監理議題及相關應用

綜觀衛星產業技術演進，目前已邁向第三代衛星階段，此階段的主要技術研發趨勢在研製成本更低、傳輸速度（throughput speed）更快以及更大衛星通訊容量（Satcom capacity）的衛星單體上，國際低軌衛星業者平均通訊容量可達到 16-20Gbits （詳參圖 20）。

System Name	No of Satellites	Orbit, Bands	Live Date	System Capacity
Viasat-2	1	GEO (Ka)	2H 2018	300Gbps
Echostar Jupiter 2	1 (Hughes)	GEO	2017	220Gbps
Intelsat EPIC 33e	1 (Boeing 702 bus)	GEO	2018	20–65Gbps
Echostar Jupiter 3	1 (SSL)	GEO	2021	500Gbps
Viasat-3	3 (incl Asia Pacific)	GEO	2020	3–4Tbps
SES/O3b 13-20	8	MEO	2021	30+Gbps
SES/O3b mPower	20+7 new birds (Boeing)	MEO	2022	10Tbps
OneWeb Phase 1	720 (Airbus)	LEO (Ku, Ka)	2019/20	3Tbps
Telesat LEO Phase 1	117	LEO (Ka)	2021	0.87–1Tbps
Telesat LEO Phase 2,3	291	LEO	2023–2025	2–5 Tbps
OneWeb Phase 2	Unknown	LEO (Ku, Ka, V-band?)	2022+	50–100Tbps
SpaceX LEO	4,425 Ph 1; V-Band Ph. 7,500 sats)	LEO (Ku, Ka, V-band)	Started launching in 2019	
Boeing LEO	1,396 – 2,956 L	LEO (V-Band)		Unknown

圖 20：國際低軌衛星業者之衛星系統規格

資料來源：IDC, 5G Satellite Technology Trends

目前低軌道衛星技術發展趨勢朝向整合 B5G 技術的非地表網路（Non-Terrestrial Network , NTN）的場景佈署的開發應用。而低軌衛星的整合技術

[86] Id.

由 3GPP R14 確定是 5G 的多種連接技術之一，並於多個技術規範（TP）和技術報告（TR）討論，於 3GPP R17 中更將 IoT 與 5G-NR 與 NTN 技術納入議題討論。在 TR22.822 的技術規範中揭示未來 5G 使用衛星接取的三大服務類別，包含：服務連續性（service Continuity）、服務無所不在（service Ubiquity）、與服務規模（service Scalability），能支援定義下的移動寬頻服務以及衛星物聯網的願景，配合中繼、頭端、終端等混合的通訊架構。

值得一提，低軌道衛星所使用的平面指向平板陣列（Flat Panel array, FPA）天線技術[87]，可以控制電磁波的方向與波束的徑大小，增加衛星與地面站的鏈結穩定，是未來 3 年業者技術投資發展方向，目前 Viasat 與 Kymeta[88]等業者投入發展。其中 Kymeta 更是與 Panasonic 與 Toyota 等廠商異業結盟，瞄準航太、行動以及潛在的車聯網市場[89]，再結合容易取得的 VSAT 裝置，以及已在研發的再生處理程序（Regenerative Processing）[90]、SpaceX 與 Telesat 在研發的（Optical Intersatellite Links, ISL）[91]等技術，低軌衛星通訊將逐漸拓展其商用價值。

預計在 2025 年，擁有 5G 終端裝置非常可能直接接取衛星訊號進行通訊服務。或許，其態勢會是一個平板或行動裝置，用戶可以將裝置放置在汽

[87]FPA 與多輸出天線技術（Massive multi-input multi-output antenna, MIMO）相似，具有平面指向天線 (Panel array antenna) 元件。FPA 是透過透過電傳可轉向波束（electronically steerable beams）維持衛星與行動/固定平臺的穩定鏈結。參考資料：http://satellitemarkets.com/wta-report-new-antennas-new-opportunities

[88]Kymeta 為 2012 年成立的一家衛星天線設備商，專精研發行動網路相結合的衛星設備，最新研發 u8 天線與 u8 終端設備，能接收 Ku 波段衛星；2020 年融資獲得比爾蓋茲 8,500 多萬美元融資。科技新報，〈看好低軌通訊衛星市場，比爾蓋茲領投 Kymeta 衛星服務公司 8,500 萬美元〉，2020/8/27，https://technews.tw/2020/08/27/bill-gates-kymeta-u8-antenna-terminal-satellite/。

[89]IDC, 5G Satellite Technology Trends,2020/10/19

[90]由於典型的衛星都以多重波數(Multiple beams) 進行訊號傳輸，Regenerative Processing 的功能是將衛星回傳至地球的訊號及時處理（realtime processing）、同時調整調變（modulation）或頻寬 (bandwidth)，並且在不同的波束之間進行動態跳轉(Dynamic Beam Hopping)。

[91] ISL 技術能用單一軌道上的星群（clusters），彼此作前後左右四方鏈結同時進行傳輸。舉例來說，透過 ISL 技術，能讓遠在澳洲的訊號透過多重軌道轉傳輸至夏威夷，大幅減低網路建置，將有利於低軌衛星的商業模式發展。其實早在銥衛星（Irdium）時就已發展，但傳輸率僅達 10M，目前已達 2-5 Gbits 的技術水準。

車上，成為新型態的行動通訊方式（詳參圖 21）。

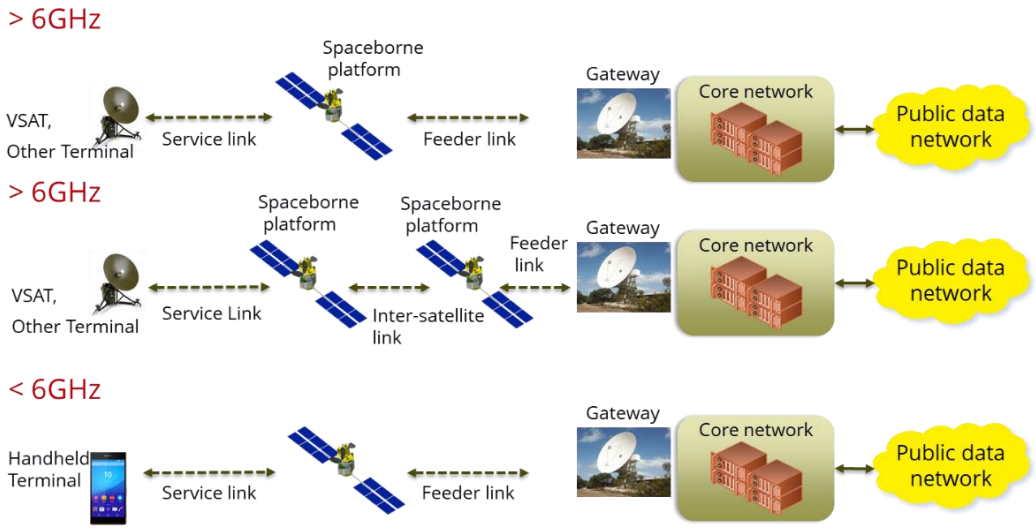


圖 21：2025 年非地面 5G NR 技術與衛星對接之技術想像

資料來源：IDC, 5G Satellite Technology Trends: Non-Terrestrial 5G NR to Satellite Access could be a reality by 2025

歐亞先進國家與美國政府亦看好低軌衛星的技術前景，以及逐漸成形的低軌衛星商用價值鏈，注入資金與相關政策（詳參表 4），各國依國內需求而有些為差異。

大抵而言，排除太空探索領域項目，低軌衛星商用/非商用通訊部分朝向物聯網、M2M 通訊（歐盟／法國、中國大陸）、交通、偏遠地區（俄羅斯、中國大陸）發展；較為特殊的是日本超低軌道衛星計畫（Project SLATS）與英國 SBPP 計畫（Space-Based Positioning Navigation and Timing Programme，SBPP），前者在進行 300km（低於 SpaceX 目前的低軌衛星地面距離）的技術研究，而後者則利用低軌衛星發展全球衛星導航系統。

表 4：歐亞國家低軌衛星產業重點發展政策

國家	計畫名稱	發展概述
英國	Space-Based Positioning Navigation and Timing Programme; SBPP	英國脫歐後，為了脫離歐盟的伽利略系統，做為發展英國全球導航衛星系統使用
歐盟 法國	ELO 星座計畫 (Eutelsat LEO for Objects)	發射 25 顆衛星，作物聯網、做為機器設備通訊使用
俄羅斯	太空計畫 Проект «Эфир»	發射 288 顆衛星，覆蓋地球表面，做為電話通訊、物聯網、交通、無人車等使用
	Gonets 2.0	發射 28 顆衛星，做為機器間通訊和衛星電話使用
日本	超低軌道衛星計畫 Project SLATS	測試低於 300km 的超低軌道衛星的可能性，提供高解析地面監控及大氣數據監控
中國大陸	鴻雁計畫	建造 300 顆低軌道衛星的鴻雁星座，做為通訊、物聯網及複雜地形的網路使用
	虹雲工程計畫	發射 156 顆低軌衛星的星座，作全球移動物聯網使用
	行雲工程計畫	發射 80 顆低軌道衛星的星座，做為全球覆蓋的雲端物聯網使用
	銀河航天計畫	號稱千百顆衛星組成星座，作路面、海上、航空通訊使用
	天啟物聯網 星座計畫	建造由 38 顆低軌道衛星的星座，做為全球監控使用

資料來源：歐亞國家低軌衛星產業上重點發展政策，本計畫研究製作

在低軌衛星產業鏈較早發展的美國，目前被討論的議題大致有三，其一是政府如何透過投資低軌衛星業者，例如 SpaceX、Telesat 等，將其專業擴張至軍事國防，包括導彈追蹤、（星際）運輸設備建置。其二是政府如何妥

善頻譜規劃，加速低軌衛星的發展。其三是如何利用低軌衛星的新興技術，強化偏鄉地區寬頻的接取，或是避免因技術演進造成擴大數位落差。

綜上觀察，雖然部分先進國家的低軌衛星已進行商轉，有些區域更呈現爆炸性的成長，惟低軌衛星無論是服務品質、範圍，或是技術範疇，均處於發展階段，使各國關注的監理議題不盡相同。本研究參考發展低軌衛星較為快速的國家，聚焦其重視的管制議題。在美國部分，其聚焦於低軌衛星業者 SpaceX 在爭取偏鄉寬頻服務應用，包括寬頻應用補助拍賣中的申請、技術資格限制、與既有規範所產生的扞格；英國部分，側重在低軌衛星管制中衛星執照申請條件、頻譜使用權限、國際認可條件三面向；歐盟部分則列舉低軌衛星新型態服務隸屬之法源依據、衛星服務界定與管制架構面向。研究團隊試圖從三個不同的議題角度切入，以供臺灣相關監理議題之借鏡。

(1) 美國：SpaceX 偏鄉服務應用

為開拓市場，SpaceX 於 2020 年開始向 FCC 爭取偏鄉數位機會基金（Rural Digital Opportunity Fund, RDOF）之拍賣資格，然而卻因為低軌衛星業者身份要涉足固網寬頻業務，始終無法獲得 FCC 同意。研究團隊試圖從 SpaceX 的案例中整理出 FCC 在論及低軌衛星技術應用於偏鄉服務時，所觸及的公共利益條件，與法規既有對技術條件與資格設定，兩者所引發的爭議。第一部分會爬梳 RDOF 拍賣申請程序，以及申請人在法律、財務、技術資格的要求與限制。第二部份會聚焦在 RDOF 針對衛星業者及新興科技之技術審核上，並從 SpaceX 與 FCC 的交涉過程中說明 FCC 對於低軌衛星技術層面的不信任考量之關鍵要點。

A. FCC 偏鄉數位發展基金（Rural Digital Opportunity Fund, RDOF）

FCC 於 2020 年 1 月啟動「偏鄉數位發展基金」（Rural Digital Opportunity Fund, RDOF），透過兩階段的競爭性拍賣，協助數百萬農村家庭與小型企業連接高速寬頻服務，拍賣分配高達 204 億美元，其中第一階段拍賣（即第

904 號拍賣，Auction 904）補助金額為 160 億美元。FCC 在同年 5 月正式發布 RDOF 第一階段拍賣程序公告（Rural Digital Opportunity Fund Phase I Auction Procedures Public Notice），該公告提出具體的申請與招標程序以及相關條件限制，確保競爭拍賣之公平性，以下主要以第一階段拍賣程序公告以及 RDOF 報告與命令（Report & Order）兩份文件交互參照，擇要敘述之。

鑑於「連結美國基金」（Connect America Fund, CAF）二階段拍賣的成功經驗[92]，RDOF 拍賣會多沿用 CAF 相關規範準則，僅稍微調整關於寬頻服務的服務層級，（例如將原先適用於 CAF II 中的最低服務速率自 10/1Mbps 提高至 25/3 Mbps）以及其所採用成本計算模型（Connect America Cost Model, CAM）。

由於 RDOF 採用人口普查（Census block group, CBG）做為最小拍賣區域，對符合補助條件的區域進行分組拍賣，預計近 600 萬無服務的用戶和企業的目標區域因此受惠。至於拍賣則採取兩輪逆向拍賣制度（reverse auction），拍賣前需繳交 FCC 第 183 申請表（FCC Form 183， Short-Form Application），確定申請人是否具有法律、技術和財務資格以獲得普及服務（universal service）[93]資格。

待第一階段拍賣結果經有關單位公告得標者[94]，即進入第二階段的程序（Divide Winning Bids），FCC 將會要求得標者填寫 FCC 第 683 申請表（FCC Form 683，Long-Form Application）進行更詳盡的審核，由 FCC 最終確認是否得標。得標者可獲得為期 10 年的基金補助，但需逐年向 FCC 回報提供之語音及寬頻服務地理編碼區域（geocoded locations），並證明其有達到預設的服務里程碑（service milestone）[95]。

---

[92] FCC, Rural Digital Opportunity Fund Report and order, para.17-19.

[93] FCC, Rural Digital Opportunity Fund Phase I Auction Procedures Public Notice, para.30.

[94] The Office of Economics and Analytics (OEA)與 International Bureau, *Id*.para.283.

[95] *Id*.para.20

在簡易申請部分，FCC 規劃了兩階段的審查機制。在最初審查階段，FCC 會瀏覽申請人遞交的文件是否符合速率、用量、延遲率以及服務里程碑等關鍵指標，並公告最初審查結果。被宣告審查未完成的申請人得以針對既有資料作最低限度的調整，將調整後的資料繳交至申請窗口（application resubmission filing window）[96]。申請人必須證明其符合關於普及服務資助的所有法律和法規要求[97]，且需同意 FCC 要求業者揭露利於審查的相關資訊、以及所有權結構[98]。

在申請人的營運經驗和財務水準審核部分，申請人必須擁有至少兩年提供語音、寬頻和／或配電傳輸服務的經驗。在申請人符合上述資格的前提下，要求繳交 1 個會計年度之財務報表[99]。針對那些並未有營運經驗的申請人，例如 SpaceX 等新進的低軌衛星業者，FCC 則提供第二種途徑證明其合法性（Second Eligibility Pathway）：申請人必須提供（通過獨立執業的會計師審計的）相關財力證明，以及銀行意向證明[100]。

在技術資格審核部分，FCC 並無特別限制得標業者所提供的寬頻服務類型，僅要求業者至少制定（1）一個獨立語音服務計畫（standalone voice）；（2）一個效能層級（Performance Tier）和延遲率（Latency）組合，符合 FCC 標準的寬頻接取計畫，且兩者皆需與都市通訊傳輸速率相當[101]。所謂的效能

---

[96] *Id*.para.33.

[97] *Id*.para.39.

[98] *Id*. para.37.具體來說，在填寫簡短申請表時，申請人必須充分披露有關真實資產的信息。根據聯邦行政規則（Code of Federal Regulations, CFR）第 47 篇第 1.2112(a)款，申請人或申請的利益相關方或申請人的所有權結構，包括 10%或以上的直接和間接所有權。

[99] *Id*.para.49.

[100] *Id*.para.50. 財力證明包含：最近三個會計年度（即 2016 年）的獨立執業會計師進行審計（2017 年和 2018 年），包括資產負債表，淨收入和現金流量以及審計意見。此類申請人還必須在其簡短申請中提交合格銀行的意向書（a letter of interest）以茲證明。若申請人得標，則銀行將向申請人提供信用證(a letter or credit)。

[101] Rural Digital Opportunity Fund Order, 35 FCC Rcd at 702-04, paras. 31-36; See also 47 CFR § 54.805.

層級，係由低至高分為初級（Minimum，以下簡稱 M）、基礎（Baseline，以下簡稱 B）、優等（Above Baseline，以下簡稱 A-B）、最高（Gigabit，以下簡稱 G）級（詳參表 5 與表 6）四個層級。申請人可在一個州內，從四個效能層級中選擇至少 1 個符合上行/下行速率以及延遲率的層級組合投標。同樣地，每位申請人必須針對者這些層級組合提出能滿足相關公共利益義務、以及打算部署的技術證明；若該技術涉及頻譜使用，必須說明其在各層級組合中，提供最後一哩（last mile）訊號傳輸，其所能接取的頻段（spectrum band（s））以及上行/下行頻寬（uplink and downlink band width）總量[102]，若該申請並未通過資格審核，FCC 允許申請人得以調降（或調升）該技術層級組合[103]。

表 5：效能層級

效能層級	速率	每月允許使用量	權重
Minimum	≥ 25/3 Mbps	≥ 250 GB，或達到全美用量中位數（U.S. median）（取其高者）	50
Baseline	≥ 50/5 Mbps	≥ 250 GB，或達到全美用量中位數（U.S. median）（取其高者）	35
Above Baseline	≥ 100/20 Mbps	≥ 2 terabytes （TB）	20
Gigabit	≥ 1Gbps/500 Mbps	≥ 2 TB	0

資料來源：FCC, Rural Digital Opportunity Fund PhaseIAuction Public Notice，本研究整理

表 6：延遲率層級

延遲率	需求	權重
低延遲率	≤ 100秒	0
高延遲率	≤ 750秒 & MOS ≥ 4	40

資料來源：FCC, Rural Digital Opportunity Fund PhaseIAuction Public Notice，本研究整理

[102] Rural Digital Opportunity Fund Phase I Auction Procedures Public Notice, para.65.

[103] *Id*.para.120.

在符合技術資格的同時，FCC 針對偏鄉區域的網路使用率（network usage）和訂閱率（subscription rate）提供相關假設值（assumption），要求申請人（1）假設它將在每個州的投標中為至少 95%的需求區域提供服務[104]，（2）假設在最終目標（final milestone）階段，固網語音和寬頻服務訂閱率至少達到 70%[105]。針對（1），申請人需在既有區域提供 100%普及服務、新申請區域也需在規劃的時程完程目標；針對（2），FCC 之所以採用高訂閱率目標，是預期申請人有能力快速拓展網路建置、以滿足寬頻需求。

在特定的表現層級與延遲率組合得標的合法性認定上，FCC 則有明確的條件限制。根據公告規定，拍賣會已預先排除下列業者申請相對應的層級組合：（1）固網無線（fixed wireless）、DSL 業者（digital subscriber line, DSL）申請 G 級表現層；（2）同步軌道衛星（geostationary satellite, GEO）業者申請 G 級、優 A-B 級表現層；（3）同步軌道、中軌道衛星（medium earth orbit satellite, MEO）業者用低延遲率搭配任一表現層。在 A-B 級、B 級和 M 級與高延遲率組合則不作任何技術類型上的限制。

雖然 FCC 採取技術中立原則，採取逐案審查（case-by-case basis）機制[106]，不限制業者使用新興科技（nascent technologies）提供偏鄉服務，但必須是使用相對不這麼昂貴、且已被驗證的科技（proven technology），其效果應等同於光纖網路，並提供更多的用戶服務。然而，就 FCC 針對 SpaceX 首次申請的判定，低軌衛星尚未符合這樣的技術條件。

B. SpaceX 申請 RDOF 基金案例說明

a. 爭議：FCC 表示「史無前例、缺乏實質證明」

原則上，FCC 預設在偏鄉地區是以合法的電信業者（eligible telecommunication carrier, ETC）為既有競爭者；當 Space Exploration 初次遞

[104] *Id*.para.74
[105] *Id*.para.76
[106] *Id*.paras.95-96

交低軌道衛星的偏鄉服務計畫申請，對 FCC 而言，無論軌道高低與否，均屬於「衛星業者」的範疇，只要是衛星業者，就受限於 RDOF 命令中既有的 G 級與低延遲率限制而被預先排除（preclude）。

FCC 認為，RDOF 拍賣並不適合做為技術驗證的場域，偏鄉地區並不能承擔申請人違約的風險。秉持上述原則，FCC 要求申請人必須（1）提供偏鄉服務需要有經過驗證之追蹤紀錄（2）提供符合要求的高速/低延遲服務的具體證據。因此拍賣申請系統明文禁止使用任何形式的衛星技術的申請人，無論是對地靜止（geostationary orbit, GSO）或其他高、中、低軌道衛星，皆是如此。相反地，在固網無線業者與 DSL 業者反而有機會在簡短申請時向委員會做出資格證明[107]。

FCC 直接指出，由於目前「並無使用衛星科技（提供服務）的實際案例」，以及業者（即 SpaceX）無法「有效證明」其能力有辦法提供低延遲率的服務。例如，Hughes 和 Viasat 兩家 GSO 業者所回報的上行速率（3Mps）並未達當初申請的 G 級效能層標準（500Mps），其中 Viasat 還在報告中宣稱能提供特定地區 100Mps 的下行速率。

Space 當初向 FCC 提出申請的是非對地靜止軌道衛星業者（non-geostationary orbit, NGSO）的 FSS（Fix Satellite Service）服務。FCC 在針對 NGSO 業者限制中，也針對 SpaceX 業者申請被駁回的理由進行闡釋。

在「G 級」效能部分，SpaceX 在針對 RDOF 的評論中（Before the Federal Communications Commission, Comments of Space Exploration Technologies Corp.）指出 SpaceX 會於短期內向居民部署服務的聲明[108]。惟 FCC 認為部

---

[107] *Id*.paras.97-98

[108] Space Exploration Corp., Before the Federal Communications Commission, In the matter of RURAL DIGITAL FUND AUTION (AUCTION 904), RURUAL DIGITAL OPPORTUNITY FUND, CONNECT AMERICAN FUND.

分試驗或有限的服務提供的服務，不如大規模市場部署具有參考意義；當業者所提供的服務是建立在商用基礎上，才有機會觀察特定技術（指低軌衛星）於多元的真實情境（real-world conditions）下的應用情形，以及在將該技術規模化後是否有辦法符合實際需求[109]。

在「低延遲率」部分，FCC 駁回 SpaceX 申請的原因在於對延遲率（latency）的意義理解上的不同。SpaceX 認為，延遲率的技術「取決於物理法則」（dictated by the laws of physics）[110]。FCC 則認為，雖然低軌衛星不會像高軌道衛星一樣，受限於絕對的物理限制，惟「高度」不會是低延遲率的唯一考量因素。用戶所經歷的等待時間並不僅是傳輸中的一個鏈路問題（link），需特別考量到傳播延遲（Propagation delay），即無線電波從低軌衛星傳到地球表面、再傳回去的時間，與運算延遲（Processing delay），即網路處理數據所花費的時間。在現實世界中缺乏滿足 FCC 在 100 秒往返延遲速率下，提供大眾市場固網服務的要求[111]。

針對 FCC 在（1）G 級與低延遲率條件，以及（2）允許使用新興科技參與較低效能層與高延遲率組合的條件，引發眾業者之間在競爭中立（competitive neutrality）原則上不同的疑慮。

條件（1）部分，SpaceX 認為 FCC 聲稱不讓低軌道衛星選擇低延遲率會造成技術上的偏見、且會阻止基於供應商網路能力的公平競爭，從而削減逆向拍賣設立的原始目的。Telesat 表示，FCC 沒有提供令人信服的理由；對於 FCC 來說，在市場競爭中偏向於使用特定的一組技術或挑選特定的贏家（以及衍生的輸家）是不合適的。Intelsat[112]認為 FCC 為減少 RDOF 資金

---

[109] *Id*.para.101

[110] SpaceX, supra *note* 108, at 2.

[111] FCC, supra note 109, at 40, para.108-109.

[112]1964 年成立的通訊衛星服務供應商，1965 年發射第一顆商用通訊衛星，目前已發射約 50 顆衛星。曾參與 FCC 商用 C 頻段開發與清頻作業，以協助 5G 無線網路基礎建設。受新冠肺炎疫情影響，在

的參與池庫（participant pool），不僅不公平，且將資金傾斜給了預先決定的業者，終究會損及偏鄉與尚未擁有網路區域的居民[113]。

而 USTelecom、FBA[114]、Hughes 等寬頻、衛星業者則認為條件（2）是有利於新興科技業者而有疑義。USTelecom 同意 FCC 應該以有力的證據做為營運能力的判準；FBA 覺得無論條件是否訂定的合理，已被（大眾）認為拍賣未提供公平競爭的環境，而影響到參與者對拍賣是否公平的信念；Hughes 則認為，如果低軌道衛星業者能參與拍賣，FCC 不應對衛星業者參與的層級組合有任何限制。

針對此 3 個條件的業者評論，FCC 則重申，競爭中立原則與 FCC 以公共利益為原則的相關規範的目標並無相違背；FCC 並不是在現有技術和新興科技兩者之間劃出一條明確界線，而是針對「缺乏實質證據」進行劃分；業者不應將「服務」與「技術」混為一談，FCC 採取的是「哪些服務能被多數居民訂閱」，而不是「使用哪些技術來提供服務」[115]，故 FCC 不會採納禁止新興科技競標，或同意新興科技就無法提供普及服務的論點。

綜上所述，FCC 站在技術中立與節省成本的態度下，放寬如低軌衛星業者 SpaceX 的新興科技使用。然而，在效能與延遲率要求上，需作到要求 SpaceX 在服務效能與延遲率上必須提供大規模可驗證之「實質證據」做為拍賣資格審核。

b. 可能轉機：SpaceX 進一步提出施測報告

在 2016 年，馬斯克（Elon Musk）曾提出低軌衛星相關計畫時就預測其

2020 年 5 月申請破產重組，以籌組資金。

[113] *Id.*para.111.詳參該段落之註腳說明。（該業者針對 RDOF 提出之意見書，FCC 會於 RDOF 公告中進行回應，故將業者的意見放於註腳）

[114] 光纖寬頻聯盟(Fiber Broadband Association)之簡稱。

[115] FCC, *supra note* 111, at 42-44, paras.113-117.

延遲率會落在 25-35 秒間。馬斯克於 2019 年 5 月進一步更新預測並下修數字至「低於 25 秒、未來更低於 10 秒」[116]，顯示其對低軌衛星技術的信心。在 2020 年 3 月，馬斯克提交針對 RDOF 公告評論中，也重申 Space Exploration 所擁用的「技術優勢」，應讓它和既有的 GSO、MEO 等「衛星業者」做為區隔。Space X 認為 FCC 的錯誤分類（mischaracterize）無法反應實際網路運作情況。FCC 武斷地將 NGSO 非同步衛星供應商（即 SpaceX）放在適用於 GSO 衛星服務業者的限制中，排除 NGSO 的競標機會是有違長期秉持的技術中立原則[117]。

自 6 月起，SpaceX 陸續提出在技術上的測速證明，證明其能減低 100ms 的限制，以回應 FCC 對於「延遲率」的疑慮。在 SpaceX 於 2020 年 9 月提交給 FCC 秘書的附件中放上修正過的星鏈計畫成果展示報告 Exhibit A，報告中包含實際測速項目。依據項目數據顯示[118] SpaceX 的網路速率已經成功達到平均 102-103Mbps 下行率，40-42Mbps 上行率，延遲低於 20ms。部分輿論表示 SpaceX 提供的網路速率與延遲率已能支援高清電影同時進行串流，且仍有剩餘頻寬可供分享，在延遲率的部分也已經優於寬頻固網的 25ms、行動網路的 48ms 的平均值，據 SpaceX 表示，該延遲率足以提供線上遊戲最快的網速[119]。

c. 權衡：FCC 有限度放寬標準

即使到 2020 年 6 月 9 日，FCC 投票通過修正 RDOF 相關法條，讓低軌

---

[116]Musk, E., @elonmusk's Tweet, 2019/5/27, https://twitter.com/elonmusk/status/1132903914586529793 (last visited Nov.03.2020)

[117]SpaceX, supra *note* 110, at 2.

[118]https://ecfsapi.fcc.gov/file/109041365616217/SpaceX%20Degani%20Ex%20Parte%20(9-4-20).pdf

[119] https://www.pcmag.com/news/spacexs-satellite-internet-service-latency-comes-in-under-20-milliseconds; https://www.pcmag.com/news/spacexs-satellite-internet-service-latency-comes-in-under-20-milliseconds;

道衛星得以參與第一階段拍賣競標，FCC 依舊對低軌道衛星星座是否值得獲取基金補助感到懷疑。

FCC 委員歐萊利（Michael O'Rielly）發表聲明，傾向放寬對前端科技的技術限制，並於 RDOF 委員聲明稿中贊同 FCC 主席 Ajit Pai 同意放寬對於低延遲率的層級的合法申請條件，以及更正對某些服務供應商不利的語言[120]。另一位委員 Geoffrey Stark 也修正原先說法，並說明次世代衛星寬頻（next-generation network）在弭平數位落差上，確實具有巨大的技術前景。同時，由於此技術由擁有悠久成功紀錄的企業體做為領頭羊，FCC 應該重新衡量新（低軌衛星技術）應用的優勢[121]。在部分 FCC 委員提出意見後，主席 Pai 卻補充 FCC 雖然開放低軌道衛星申請部分 RDOF 基金，惟不能保證申請成功，畢竟對於申請人是否能達到低延遲的之規劃，仍須受到非常詳盡的審查[122]。

由於 FCC 委員放寬「低延遲率」標準，以利於 SpaceX 等衛星業者參與拍賣競標，但 FCC 並未針對「G 級」效能層的申請條件作出讓步。因此，在今（2020）年 10 月 13 日，FCC 正式同意 SpaceX、Hughes 和 Viasat 有資格參與 RDOF 於當月月底（29 日）的第一階段拍賣競標。FCC 公告包含上述三家業者的合格投標人名單共 386 家[123]。第二階段拍賣已在今（2020）年 10 月 29 日舉行， 符合資格的業者相較於 2018 年 CAF 第二階段拍賣的

---

[120] O'Rielly, Statement of Commissioner Michael O'Rielly (6/11/2020), available at https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-20-77A3.pdf （last visited, Oct.28,2020）

[121]Starks,G., Statement of Commissioner Geoffrey Starks Approving in part and Dissenting in part (6/11/2020), available at https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-364811A6.pdf

[122]Ars Technica, Ajit Pai caves to SpaceX but is still skeptical of Musk's latency claims

SpaceX wins FCC funding battle but must prove it can deliver low latencies, 2020/6/11, https://arstechnica.com/tech-policy/2020/06/ajit-pai-caves-to-spacex-but-is-still-skeptical-of-musks-latency-claims/ (last visited, Oct.29.2020)

[123]FCC Offical Website, Auction 904 Qualified Bidders,2020/10/13, https://www.fcc.gov/document/auction-904-qualified-bidders (last visited, Oct.29.2020)

競標者提高 75%[124]。

目前，Hughes 和 Viasat 兩家高軌衛星業者均有提出方案，SpaceX 亦提出新的應用場景－全球高速移動的火車（high-speed transportation），並重申 SpaceX 自家的陣列天線（Phased-Array Antenna）的技術優勢[125]，但 FCC 在效能層級上的規範仍持不能保證 3 家業者能順利獲得 RDOF 基金補助。

依據 SpaceX 的案例，得初步探究 FCC 對於低軌衛星業者在涉足寬頻業務市場時，除了需要重視消費者的權益，包括網速、延遲率等，均須重視外。同時，監理機關雖思考既有市場的競爭公平，同時也因試著鼓勵新興技術的推動，以及考量技術是否得以提升偏鄉服務效能，方能在促進公共利益之間求取平衡。

(2) 歐盟

歐盟低軌衛星監理屬於行動衛星系統（Mobile Satellite Services, MSS）之範疇。依據歐盟執委會委託 IDATE Digiworld 代表執委會就歐盟 MSS 衛星部份之授權制度、執行以及各會員國執行現況進行分析和評估，於 2019 年 9 月所提出之報告說明，MSS 所涉範疇含括衛星（含低軌衛星）、航空 MSS、陸上交通服務、混合陸上行動服務與物聯網、海事服務、公共保護與防災[126]，MSS 亦被界定為得提供無線通信服務之電子通信網路及其相關設施[127]。

---

[124]FCC Offical Website, FCC Kicks Off Rural Digital Opportunity Fund Auction, 2020/10/29, available at https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-367851A1.pdf (last visited, Nov.03.2020)

[125]ZDNet, Elon Musk's SpaceX: Now Starlink broadband 'catapults Washington tribe into 21st century'

SpaceX's Starlink helps end the Hoh Tribe's eight-year struggle to get decent broadband in western Washington state.,2020/10/13,https://www.zdnet.com/article/elon-musk-yes-spacexs-starlink-internet-will-even-work-on-high-speed-transportation/ (last visited, Nov.3.2020)

[126]EC, Mobile Satellite Services (MSS) authorisation regimes, authorisations and enforcement in the EU Member States, Sep. 11, 2019, available at https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=61542 (last visited Oct. 13, 2020).

[127] OJ L149, 12.06.2009.

其中，衛星領域正因低軌衛星而改變。在應用方面，低軌衛星計畫如著重於影像、M2M 及其他較小衛星星座之窄頻應用；市場方面，低軌衛星所著重之市場即為無光纖布建偏鄉地區之地面式行動網路業者（mobile terrestrial network operators）的回程網路（backhaul）、於基礎設施有限之國家或區域提供消費者接取寬頻、以及政府、科學和企業連結市場[128]。

低軌衛星發展也需考量地面 4G 與 5G 之布建狀態，評估其在寬頻接取以及低密度地區之回程網路可能的市場佔有率[129]。在頻段部份，適用於高速數據服務、電視廣播與收音機的 Ka 頻段 17.3GHz－30GHz 使用性正迅速提升，且為第一批低軌衛星計畫之首選頻段[130]。

然而，歐盟之衛星發展以歐洲太空總署與歐洲導航衛系統管理局所建構之伽利略定位系統為主，屬中地球軌道衛星。歐盟執委會甚至就此系統於 2018 年 6 月提出「建立歐盟太空計畫與歐盟太空計畫機構」（establishing the space programme of the Union and the European Union Agency for the Space Programme and repealing Regulations）提案決定[131]，期望在環境、經濟、安全與政治的演變下，藉由太空計畫之運作促進建構具有全球競爭力之創新歐洲太空部門，並加強歐洲於安全之環境下利用太空自主權及促進國際合作，可看出歐盟現階段仍以強化伽利略衛星系統之發展為主。

歐盟衛星網路屬電子通信網路類型之一，原本由架構指令（Framework Directive 2002/21/EC）所管制，新的電子通信管制架構－「歐盟電子通信法

---

[128]即在消費者寬頻市場之連接成本降價前，低軌衛星系統將為中小企業、政府與傳統垂直市場產生金流，除了流量與有限的遲延之外，低軌衛星系統亦可因重於安全性、高可靠性、彈性或可用性而有所差異。

[129]Supra note 126, page 44 and 45.

[130]Supra note 126, page 45. See also EC, Low-Earth Orbit satellites: Spectrum access, Jul. 2017, available at https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/dem/monitor/sites/default/files/DTM_LEO%20-%20Spectrum%20access%20v1_0.pdf (last visited Oct. 13, 2020).

[131]EC, SWD (2018) 327 final, available at https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018SC0327&from=EN (last visited Oct. 13, 2020).

典」[132]（European Electronic Communications Code (Recast), EECC）施行後，歐盟著手進行 2009 年之電子通信管制架構的革新，故廢止該架構指令。此外，歐盟執委會自 2007 年陸續就 MSS 發布四份決定（Decision），以確保相關政策、2GHz 頻段的可用性[133]以及 MSS 內部市場發展等協調運作。二者分別說明如下。

A. 歐盟對 MSS 之決定（Decision）

第一份為歐盟執委會於 2007 年 2 月 14 日提出之 2007/98/EC 號決定[134]，提出目的係為達到 2GHz 頻段之統一使用。此決定要求各會員國應將一些頻段，做為 2007 年 7 月 1 日起供給 MSS 使用之頻段，包括：地對空的 1980 MHz－2010 MHz 與空對地的 2170 MHz－2200 MHz。此決定亦說明，任何互補之地面站皆為構成 MSS 系統之組成部份，且應受衛星資源與網路管理系統之控管。在使用互補之地面站部份，應使用與相關組成衛星相同的傳輸方向與相同頻段，且不得要求增加相關 MSS 系統之頻譜。

第二份為 626/2008 / EC 號決定[135]，由歐洲議會與理事會於 2008 年 6 月底所完成，係為規定 MSS 系統之選擇與授權二階段程序，做為監督與執行之通用條件，並促進整體歐盟之 MSS 市場具有競爭性且逐步擴展至全體會員國。針對 MSS 業者，此號決定要求申請人必須做到以下承諾[136]：（1）自開始提供 MSS 服務當日起，涵蓋率應至少達整體會員國總土地面積之 60%；

---

[132] EC, Directive 2018/1972, DIRECTIVE (EU) 2018/1972 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 11 December 2018 establishing the European Electronic Communications Code (Recast), available at https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L1972&from=EN (last visited Oct. 13, 2020).

[133] 依 ITU 於 WARC-92 決定，MSS 使用之頻段為 980 MHz－2010 MHz 與 2170 MHz－2200 MHz（2 GHz 頻段）。

[134] OJ L 43, 15.02.2007, p.32. http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:043:0032:0034:EN:PDF (last visited Oct. 13, 2020).

[135] OJ L 172, 2.7.2008, p.15. http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:172:0015:0024:en:PDF (last visited Oct. 13, 2020).

[136] *Id*, Article 4(1)(c).

（2）在申請人約定之期限前，且無論於何種情況下，皆不得晚於執委會通過決定日起 7 年內，應於整體會員國中提供 MSS 服務，並涵蓋至少 50%之人口以及整體會員國總土地面積之 60%。

再者，會員國亦必須確保其監理機關向被選定之申請授予必要權利，俾利於該會員國領土提供 MSS 系統上互補地面組成部份。針對此項授權之共通條件，業者不僅應使用所指配之頻譜提供行動衛星系統之互補地面組成部份，同樣的，互補之地面組成部份應受衛星資源與網路管理系統之控管。在使用互補之面組成部份，應使用與相關衛星組成衛星相同的傳輸方向與相同頻段，且不得要求增加相關行動衛星系統之頻譜。此外，會員國必須確保被選定之申請人有權使用特定頻率與操作行動衛星系統之權，而自選擇決定之日起 18 年內，應授予任何必要的使用權和授權[137]。

第三份 2009/449 / EC 號決定[138]為確定泛歐 MSS 系統業者的人選。執委會於 2009 年 5 月中確定兩家入選之申請業者 Inmarsat Ventures Limited（Inmarsat）和 Solaris Mobile Limited（Solaris）做為整體會員國之泛歐 MSS 系統業者。受選定之申請人應於 24 個月內達到最終里程碑[139]，亦即 2011 年 5 月 14 日應達成，而自選定之日起至 2027 年 5 月 14 日為授予系統使用權與授權之期間。

最後一份 2011/667 / EU 號決定[140]規定 MSS 業者違反授權所附帶之一般條件時，協調各會員國規則之方式，該協調將於通訊委員會之協助下進行。當各會員國發現所選定之業者有不符 626/2008 / EC 號決定之一般條件時，應告知相關業者、歐盟執委會與各會員國。於傳遞違規之資訊後，執委會應

---

137 *Id*, Article 7(2)(e).

138 OJ L149, 12.06.2009, p.65. http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:149:0065:0068:EN:PDF (last visited Oct. 13, 2020).

139 9 OJ L172, 2.7.2008, ANNEX 6-9.

140 4 OJ L 265, 11.10.2011, p.25. http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:265:0025:0027:En:PDF (last visited Oct. 13, 2020).

召集通訊委員會會議以進行審查，如決議認為有違反共通條件之各會員國應採取適當之措施，如罰鍰。如情勢嚴重或屢次違反者，會員國應通知執委會其可能提出撤銷授權之決定。

B. 歐盟電子通信法典之管制

依 EECC 第 2 條規定，「電子通信網路」係指，不論傳輸系統係以永久性基礎設施或集中管理之容量，以及（在適用情況下）交換設備或路由設備與其他資源為基礎者。所謂其他資源包括：（1）非活動式，或得以有線、無線電、光纖或其他電磁方式（諸如衛星網路、電路交換和封包交換之固網（含網際網路）與行動網路）傳輸訊號、以及行動網路之網路元件、（2）在一定程度上用於傳輸訊號之電子線路系統、（3）廣播與電視廣播之網路、（4）不論所傳遞之資訊類型之有線電視網路。是故，EECC 所界定之電子通信網路涵蓋大多數的傳輸網路，包括衛星網路即屬其一。

在授權或許可制部份，根據「歐盟運作條約」[141]（Treaty on the Functioning of the European Union, TFEU）第 56 條保障了提供服務的自由，根據該條所定「對於以下國家/地區的會員國國民，應禁止就歐盟內提供服務之自由為限制」[142]。此項原則反映於原授權指令中，也即會員國應「依據指令中所規定的條件，確保提供電子通信網路與服務之自由」。基此，原授權指令（2002/20 / EC）明定「一般授權」制度，且 EECC 第 12 條亦重申此項原則。在此授權制度下，電子通信網路或服務的提供只能以「一般授權」（也即，可能要求業者就其營運事先向各會員國監理機關（National Ragulaiton Authority, NRA）提出通知，但不能要求業者提出明確的決定或為其他任何行政行為）。此外，除了一般授權制度，會員國可以應要求授予使用稀有資

[141]Consolidated versions of the Treaty on European Union and the Treaty on the Functioning of the European Union. OJ C 2012/1.

[142] Id. Article 56.

源之許可，包括頻率、編碼與通行權（Rights of way）[143]。

EECC 第 15 條即依前述規定，制定在一般授權下可享受之最低權利；也即，依第 12 條取得一般授權之企業，應有權：提供電子通信網路與服務、依據第 43 條規定申請通行權、依據第 13、46 和 55 條之規定使用與電子通信網路和服務有關的無線電頻譜、與第 49 條所定之申請編碼資源之必要使用權[144]。基此，以衛星網路做為電子通信網路與服務者，應取得一般授權自由提供電子通信網路與服務，亦可享有使用無線電頻譜之使用權。

(3) 英國

英國對低軌衛星的管制分為三部分。第一為申請衛星業者執照、外太空間使用與衛星操作等由英國「外太空法」（Space Act 1986）管制，第二為「2006 年無線通信法」（Wireless Telegraphy Act 2006, WT Act）管制之無線電頻譜使用，欲接收衛星訊號之地面站亦需取得無線電頻譜使用權限，第三為向英國通訊管理局 Ofcom 提出衛星申報需求，並由 Ofcom 向國際電信聯合會（International Telecommunication Union, ITU）申報衛星網路，以取得實際操作衛星之權限、指配頻率、服務等級、軌道平面（Orbital planes）（如 NGSO）與軌道位置等相關國際認可[145]（詳參圖 22）。

實際上，直至 2016 年，許多地面站之執照僅允許與 GSO 衛星配合運作，惟近幾年因民眾對於 NGSO 之興趣與日俱增，Ofcom 才逐漸探討是否允許使用 NGSO 衛星（包含低軌衛星）之地面站。[146]

---

[143] OJ L 321/36, Article 13 (1).

[144] OJ L 321/36, Article 15.

[145] Ofcom, Nov. 3, 2017, Satellite Regulation: An introduction for new entrants, available at https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0025/107557/Satellite-regulation-teach-in-event.pdf (last visited Oct. 13, 2020).

[146] Ofocm, Extension of satellite earth station licensing to permit operation with non-geostationary satellites, Mar. 24, 2016, available at https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0025/12994/ngso_statement.pdf (last visited Oct. 13, 2020).

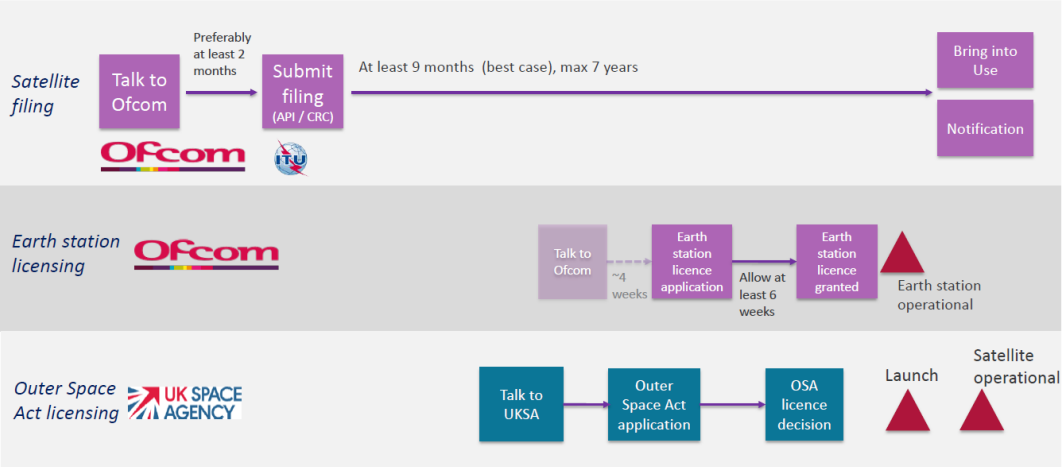


圖 22：英國衛星管制說明

資料來源：Ofcom, Satellite Regulation: An introduction for new entrants

無線電頻率申請管制部份，依 WT Act 第二部份管制無線電頻譜章節第 8 條第 1 項規定，在未取得 Ofcom 依本條規定授予無線電報執照（wireless telegraphy licence），而建構或使用無線電基地臺或逕行安裝、使用無線電設備者，即屬非法行為[147]。也即，原則上任何人使用無線電頻譜皆須依本條規定取得許可，包括行動網路營運商（Mobile Network Operator, MNO）與衛星服務提供者[148]。依據英國頻率分配表顯示，僅限於非對地靜止衛星星座（non-geostationary satellite constellations, NGSC）之頻段為 137 MHz -138 MHz、148 MHz -150.05 MHz、399.9 MHz -400.05 MHz、400.15 MHz -401 MHz、454 MHz -456 MHz 和 459 MHz -460 MHz 可供低軌衛星業者申請[149]。

Ofcom 最近一份「太空頻譜」報告（Space Spectrum Statement）發布於 2017 年 1 月 19 日[150]，主要說明為促進英國衛星（通信、廣播與定位應用）

---

147 Wireless Telegraphy Act 2006, sec 8.

148 THOMSON REUTERS PRACTICAL LAW, Telecoms: a quick guide, available at https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/9-503-2464?transitionType=Default&contextData=(sc.Default)&firstPage=true#co_anchor_a119150 (last visited Oct. 13, 2020).

149 Ofcom, UK Frequency Allocation Table, available at http://static.ofcom.org.uk/static/spectrum/fat.html (last visited Oct. 13, 2020).

150 Ofocm, Space Spectrum Statement, Jan. 19, 2017, available at

和太空科學（氣象與地球衛星觀測）等頻譜使用，以改善這些領域之管理，而提出促進衛星寬頻成長、促進地球觀測成長與探索衛星與太空科學之既有優勢創新用途之機會等三項策略。其中，「促進衛星寬頻通信成長」策略乃涵蓋英國整體衛星產業，包括 NGSC 系統。[151]

Ofcom 認為，在寬頻數據服務需求持續成長之情況下，固網與行動網路無法涵蓋全體國民，是故，期望適度的協助促進衛星寬頻與地面網路難以達到之區域間進行通信，亦希望得提供搭機乘客使用更好的 Wi-Fi 服務。就此部份，Ofcom 所採取之措施為：放寬頻譜使用以俾利更完善地使用新技術、監測衛星寬頻之使用狀態與英國已使用衛星寬頻之狀態，並於必要情況下就英國已使用之頻段採取可確保使用效率之手段、以及如未來有適當之情況，則考量開放額外頻譜以供使用[152]。下列說明英國對衛星業務的相關管制。

A. 衛星申報管理程序

英國向 ITU 申報衛星網路之決定屬 Ofcom 之權限，申請人須於可能的情況下，依 ITU 太空服務申請繳交格式以電子檔將計畫與非計畫頻段內之衛星網路申請交予 Ofcom[153]。且申請人須為英國、英國海外領土、海峽群島之註冊公司，申請人亦須於取得公司或組織之授權方得提出申請[154]。而依 ITU-R 第 49 號決議，各國主管機關須事先調查申請人所提出之申請具有合理的理由可信其將於相關期限內投入營運之情況下，方得將申請文件交予

---

https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0030/96735/Statement-Space-Spectrum.pdf (last visited Oct. 13, 2020).

[151] *Id*, para. 3.10.

[152] *Id*, para. 3.5-3.10.

[153] 非計畫頻段中的指配是由業者申請以指定涵蓋範圍和特定軌道位置在配給頻段中進行指配之結果，且通常以先到先得的方式提交此類申請。計畫頻段則指於所規劃之頻段內，通常由全球性的或區域性的計畫會議上進行先期試驗以保證公評取得頻譜。各主管部門提出要求，於會議上確定該計畫頻譜並依據可用頻譜制定計畫，再以特定主管機關之名稱預先註冊。

[154] Ofcom, Procedures for the Management of Satellite Filings, Mar. 14, 2019, page 18 & 19, available at https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0022/140926/new-procedures-1.pdf (last visited Oct. 13, 2020).

ITU。至於非計畫頻段與計畫頻段於各流程申請人應提供予 Ofcom 之資料（詳參表 7），如屬未調整之計畫頻段，則須再提交表 8 所需資料。

表 7：Ofcom 之調查職責

	里程碑	最晚完成時點
第一階段	1. 申請人之商業計畫書須有計畫里程碑。如屬 NGSO，計畫必須點明為提供所預期最低品質之服務所須的最低衛星數量。	1. 事前公布之資訊（Advance Publication Information，API）提交前。 2. 提交協調請求前。
	2. 有關預計建構與發射之衛星，或使用於軌道衛星以及發射後至少三年內運作網路之資訊。	
	3. 預計需協調之網路清單[155]。	
	4. 完成並簽署。	
第二階段	1. 承諾將於配給位軌道位置建構衛星（或移動既有衛星）之證據： （1） 建構衛星之合約，或 （2） 確認已簽訂合約之信函（具取得授權雙方之簽署），或 （3） 於管制期限屆滿前將適當之衛星置於所配給之軌道位置之信函（具取得授權雙方之簽署）。	申請檔（Filings）管制期限屆滿前 36 個月。
	2. 衛星可運作之頻率的詳細說明： （1） 衛星關鍵設計檢視之相關部份摘要，或 （2） 衛星製造商之來函中有相關資訊。	申請檔管制期限屆滿前 24 個月。如係用於軌道衛星，則需於任何網路指配之通知要求前 12 個月。
	3. 承諾布建衛星之證據： （1） 啟動服務之合約，或 （2） 確認已簽訂合約之信函（由取得授權雙方之簽署），或 （3） 於管制期限屆滿前將於所配給之軌道位置設置軌道衛星之租用、出租或採購之信函（具取得授權雙方之簽署）。 （4） 申請人所提出之報告，說明將布建之衛星所有權屬申請人一方，且有證據顯示該衛星已發射且進入軌道。	申請檔管制期限屆滿前 24 個月。

[155] Ofcom 可考量授予申請人權限，供業者間就技術與操作問題，直接協調與衛星網路相關之頻率指配及軌道位置。

	4. 建構或使用至少一個遙測、追蹤與控制地面站至少一個饋線鏈路地面站（feeder-link earth station）與衛星通信之證據： （1） 各建造或使用地面站之合約副本，或 （2） 確認已簽訂合約之信函（具取得授權雙方之簽署）。	申請檔管制期限屆滿前 24 個月。
	5. 已授權操作至少一個遙測、追蹤與控制地面站以及至少一個饋線鏈路地面站之證據(如監理機關所頒發之許可證): （1） 相關授權的副本，或 （2） 有關主管機關確認申請人符合國家要求之證明。	衛星發射前 12 個月或申請檔管制期限屆滿前 12 個月。以較早者為準。
	6. 協調情況之總結報告。	要求啟用衛星網路前六週，或申請檔管制期限屆滿前六週。以較早者為準。
第三階段	1. 成功發射之書面確認(以新衛星用於相關的指配頻率）。	投入使用。
	2. 將用於運作網路之衛星數量的書面確認。	
	3. 確認要使用的指配頻率。	
	4. 在對地靜止衛星部分，如於前三年內曾於不同軌道位置使用或重新使用所指配頻段，亦應提供該相關資訊。	
第四階段	更新整體報告說明第 1 到第 3 階段之里程碑進度。	由 Ofcom 向 ITU 提交第 49 號決議資料之請求。

資料來源：Ofcom, Procedures for the Management of Satellite Filings，本計畫製作

表 8：計畫頻段之額外要求

階段	可提交之成果
於使用未調整之計畫任務前	技術特色與相關計畫符合之證明

資料來源：Ofcom, Procedures for the Management of Satellite Filings，本計畫製作

除以上表 7 和表 8 中規定的可交付成果外，業者亦應依 Ofcom 要求，提供有關衛星網路之其他資訊，包括[156]：

- 衛星的商業名稱；製造商提供經認證的衛星頻率計畫，以及有關有效負載之資訊說明（例如頻率計畫、行波管放大器(Traveling Wave Tube Amplifiers)功率、預期的軌道任務壽命）；
- 衛星傳輸時進行的軌道有效載荷（payload）/應達器（transponder）測試結果；
- 向主管部門申請衛星網路業者執照；
- 應答器租賃契約。

Ofcom 依據評估上述里程碑以確認申請人能否於監管期限達到預期的進展，一旦相關工作紀錄登錄後，業者須每年向 Ofcom 提供報告說明運作狀態。

B. 英國政府與行動通信業者 Bharti Global Ltd 共同收購 OneWeb

OneWeb 成立於 2012 年，為全球通信公司之子公司，總部位於英國倫敦，專職生產衛星且截至 2020 年 3 月已依發射 74 顆衛星，原期望能於 2021 年底達成由 648 顆低軌衛星組成之系統，達到各地各人都可使用的衛星上網服務[157]。OneWeb 因 COVID-19 影響，最大投資者孫正義軟銀集團因疫情虧損而收回以往的投資策略，導致 OneWeb 因資金問題於 2020 年 3 月申請破產。英國政府於 2020 年 7 月 3 日成功競標收購 OneWeb，並隨即聲明英國對太空發展之企圖，此舉標誌著英國政府希望藉由取得低軌衛星之所有權，從而自研究、開發、製造及發展新興衛星技術成為領導先驅。商業部長

156 *Id*, para 5.7.

157 ISPreview, OneWeb Broadband Satellite Service Sold to UK Gov Consortium, Jul. 3, 2020, available at https://www.ispreview.co.uk/index.php/2020/07/oneweb-broadband-satellite-service-sold-to-uk-gov-consortium.html (last visited Oct. 13, 2020).

Alok Sharma 表示英國政府將投資 5 億美元，此舉將使英國政府於 OneWeb 中持有大量股權。英國政府將商業與營運主導權交予 Bharti Global Ltd，但對於 OneWeb 未來的出售與其他出於國家安全考量有涉 OneWeb 技術之問題，英國政府擁皆有最終決定權[158]

美國紐約南區破產法院於 2020 年 10 月 2 日批准 OneWeb 依據破產法第 11 章所提之重組計畫，以 8 億英鎊出售予英國政府及 Bharti Global Ltd，以確保該公司仍有運作目標且得立即恢復整體業務。此計畫說明於英國政府和 Bharti Global Ltd 之所有權下將繼續布建原規劃的 648 顆低軌衛星，且此交易將於取得習慣性監管（ customary regulatory）批准後實施。

OneWeb 亦於 2020 年 9 月 21 日通過與火箭公司 Arianespace 的契約修訂，確認其預計於 2020 年 12 月重新開始發射的計畫。經由修訂契約，Arianespace 將進行 16 次衛星發射，每回發射將涵括 34 至 36 顆衛星。OneWeb 預計 2021 年底前可於北緯 50 度以上進行商轉，並於 2022 年底前實現完成全球衛星系統之布建。[159]預計英國、阿拉斯加、北歐、格陵蘭、冰島、北極海域和加拿大，將於明年率先受益於新 LEO 衛星的寬頻連接，此一新興網路將著重於社區、商業與政府之連接服務[160]。

4. 我國低軌衛星通訊服務管制及政策發展

我國電信管理法在 109 年 7 月正式施行，相應的多部配套子法也一併公佈，雖然新法仍有 3 年的過渡期，但是在衛星通訊服務而言，由於我國並無自有的通訊衛星，亦無本國的衛星通訊業者，可能的衛星通訊服務均來自於境外，因此，對於新興的低軌衛星通訊服務，實已無須由既有電信法加以

[158]BEIS & The Rt Hon Alok Sharma MP, UK government to acquire cutting-edge satellite network, Jul. 3, 2020, available at https://www.gov.uk/government/news/uk-government-to-acquire-cutting-edge-satellite-network (last visited Oct. 13, 2020).

[159]ISPreview, Court Clears £800m Sale of OneWeb's LEO Broadband Satellites, Oct. 3, 2020, available at https://www.ispreview.co.uk/index.php/2020/07/oneweb-broadband-satellite-service-sold-to-uk-gov-consortium.html (last visited Oct. 13, 2020).

[160] Ibid.

分析，本研究擬直接就電信管理法架構討論低軌衛星提供通訊服務在我國可能的管制措施進行分析。

衛星通訊與行動通訊的技術結構類似，均涉及頻率的使用、太空站（衛星）與地面站的建設，最後是終端裝置（射頻器材）；而在新興通訊科技的發展下，衛星可直接與終端裝置連接，以衛星通訊服務提供，亦可與既有的行動基地臺連接，作為行動通訊骨幹，不同的通訊模式涉及不同的業者間合作模式，其各自的管制模式也略有不同。以下從頻譜分配、業者登記、地球站或行動基站、骨幹網路及終端裝置等部份分別說明。

(1) 頻譜核配與管理：

在電信管理法架構下，我國無線電頻率分配採取拍賣、審議、招標之核配制度，此外依據國際頻率規劃而有免執照頻率設計。衛星通訊所使用的頻率及軌道，需由各衛星服務業者透過所屬國家（ITU 會員國）向 ITU 提出申請，經 ITU 許可後，衛星業者向所屬國家主管機關提出衛星發射計畫，並向國際衛星組織登錄後續資訊。

由於我國並非 ITU 會員國，因此，基本情境上以國外衛星業者持 ITU 許可之衛星分配計畫會進入我國為主。依據「公眾電信網路設置申請及審查辦法」第七條，外國業者進入我國採取代理模式，我國的業者必須是經主管機關核配電信資源，及核准設置公眾電信網路之電信事業，因此將由我國合格之電信業者依電信管理法申請頻率使用證明。

具體上，依據電信管理法子法「無線電頻率使用管理辦法」，衛星頻率的申請，亦依據「衛星地球電臺設置使用管理辦法」，申請者需提供衛星機構、衛星轉頻器使用權利證明書或合約書影本，以證明確實具有該頻率與該特定衛星的使用權。也因此，在法規層次上，我國電信業者為該衛星頻段的使用者，國外衛星業者係與我國業者合作。

當然，國外業者亦可考量落地成為我國電信業者，但電信管理法對於涉

及我國無線電頻率使用的電信事業設有外資限制，對於國外業者而言，可能會降低其直接落地的意願。而國際業者如果落地，則基本程序與我國電信業者完全相同，本研究於此則不贅述。

(2) 衛星地球站與核心網路管理

在代理模式下，代理外國衛星行動通信業者在我國提供衛星行動通信服務時，應檢具營運計畫、合作契約及與通訊監察執行機關協商協助執行通訊監察之證明文件，向主管機關申請核准。其中，營運計畫中應載明外國衛星行動通信業者之電信設備概況，以及承諾遵守有關通訊監察規定等。若有設立衛星地球站，則依據衛星地球電臺設置使用管理辦法，經主管機關許可審驗通過。

在電信管理法架構下，代理外國衛星業者的行為，理論上應視為我國業者租用外國業者的衛星太空網路（公眾電信網路），頻率使用權為我國電信業者；國外衛星業者不能向我國業者租用頻率，即不得以自身的名義在我國提供服務。目前大多數的代理衛星通訊型態，係我國電信業者租用國外衛星業者的衛星太空網路，將訊號傳回架設於我國的地球電臺，再透過我國電信業者的核心網路完成通訊行為。

(3) 終端裝置及射頻器材審驗

終端裝置與各類型射頻器材的管制較為單純，只要是無線電射頻器材，基本上要輸入我國就必須經過審驗，因此，即使是與低軌道衛星直接通訊的終端設備，也需依據「行動通信電信終端設備技術規範」通過審驗；而基地臺以及透過基地臺通訊的設備，則依據「應經核准之電信管制射頻器材」，同樣需經主管機關許可。

(4) B5G/6G 衛星整合行動寬頻的發展分析

在 B5G/6G 的發展中，已有將衛星通訊整合行動寬頻基地臺的設計，亦即以衛星網路取代行動基地臺的骨幹迴路。行動基地臺的管制事項比衛星

地球電臺多，不僅於技術事項，且包含分區設置時程規劃、人口涵蓋率，共站、共構之規劃、使用頻率及載波聚合運用之規劃、頻率干擾評估等，屆時，此種整合型基站合作模式應如何規範？

本研究認為此一新型態的基地臺，與既有的衛星地球電臺性質不同，應仍屬於行動基地臺，而需依據「公眾電信網路設置申請及審查辦法」第 8 條進行審驗。而屆時，則需依據技術發展狀況，更新相關技術審查項目，以確認衛星整合基站的運作效能與品質。

(5) 小結：低軌衛星服務未來重要管制議題

依據前述各點分析，本研究將低軌衛星的管制討論整理如下表：

表 9：低軌衛星通訊服務管制整理

服務對象	服務類別	特定用途、急難災防	公眾通訊、行動寬頻
	服務屬性	特定	非特定
如何管制	管制屬性	身分管制	通訊監察
	管制類別	不落地	落地
	管制方式	終端裝置	網路端(需設地球電臺)

資料來源：本計畫製作

- 地球電臺之設置，取決於業者服務型態

低軌道衛星佈署的數量遠較中高軌道衛星為多，其組成之衛星太空網路，即可讓使用者終端裝置經衛星通訊直接接入國外衛星業者的核心網路，從而國外衛星業者在我國僅終端裝置受到管制。更進一步的，屆時以衛星作為骨幹，連結行動寬頻基地臺，核心網路在國外，我國是否許可此種網路結構？或者許可特殊企業專網的形式？

在電信法下，衛星通訊管制係依據「衛星通信業務管理規則」，其第 4 條定義了衛星通信業務，包含固定與行動二種，而無論是哪一種，其定義均含有「設置地球電臺」；而在電信管理法下，依據「衛星地球電臺設置使用管理辦法」第 3 條，設置公眾電信網路者或廣播電視業者，得依使用目的與

必要性，申請設置衛星地球電臺。亦即在電信管理法下，設置地球電臺並非必須之要求。

本研究認為，電信管理法的原則在於降低管制程度，增加管制上的彈性。因此，當國外低軌道衛星業者（如 SpaceX）進入我國提供服務時，必須進一步觀察其於我國提供之服務型態與競爭性，倘若國外衛星業者進入我國提供與行動寬頻類似的服務，則主管機關應要求我國代理電信業者應設置衛星地球電臺，以我國電信業者的核心網路提供服務；否則，主管機關對公眾電信網路的管制將形同虛設，配套的網路品質、資通安全要求等也均將無法落實。

另一方面，若國外衛星業者提供為特殊型態的企業專網，則主管機關並不一定需要求於我國設置衛星地球電臺，而可由業者的合作型態加以決定。

- 國家資通安全需求的落實

承上所述，由國家資通安全的角度來說，電信網路一向屬於國家關鍵基礎設施，若我國業者對於網路的掌控能力不足，則難以確保關鍵基礎設施的安全，故應依據衛星業者對我國公眾提供通訊服務的程度，據此決定是否在網路結構上進行管制。

若衛星業者提供之服務性質接近於專用網路，則主管機關應將管制重點放在用戶身份與資格的核實與管理，同時嚴格限制專用網路與我國公眾電信網路或其他網路，如學術網路、政府網路、研究網路等關鍵重要網路的接取，以維繫國家資通安全。

若衛星業者提供公眾電信網路服務，則其管制應與我國電信業者一致，例如在資安要求上，也需接入國家通訊網際安全中心（NCCSC）接受管制。

- 普及服務的提供

觀察低軌道衛星在美國的發展近況，主要在爭取普及服務的資格，主要的誘因在於美國國土範圍遼闊，若衛星業者能夠取得普及服務的資格，便能

取得一定的收入與市場。然而在我國，普及服務的提供以固網為主，在特定情況下（電信事業普及服務管理辦法第 4 條第 2 項各款），可由行動通信業者提供。由此，因我國普及服務之規範並未採取技術中立原則，故而衛星業者當前尚無法成為我國普及服務之提供者。

另一方面，我國普及服務之成本計算與制度設計與美國差異甚大，我國電信業者提供普及服務，需提報實際支出成本，再透過普及服務基金加以攤分；美國則是以逆向拍賣（Reverse auction）的方式，由業者針對政府普及服務項目進行金額投標，業者投標的金額在此，為政府未來需支付的價金，因此價低者得，實務上較少牽涉到直接的成本計算。

從寬頻政策之角度來看，我國電信管理法第 93 規定，政府得採取必要措施，並自每年度辦理電信監理業務所收之行政規費、招標或拍賣無線電頻率之所得收入，提撥一定比率，編列預算，以促進偏遠地區之公眾電信網路建設。以低軌道衛星的佈建與服務特性觀察，本研究初步認為，即使先不論衛星網路品質如何，其成本之計算僅能由終端設備提供、衛星星群組合比例、網路頻寬比例等部份進行計算，衛星業者佈建網路（發射衛星）的成本難以納入。最後，在考量我國國土範圍及當前普及服務之整備狀況，我國對低軌道衛星提供普及服務的需求甚低，政策導向企業專網用途，或者更為符合我國市場需求。

5. 新興通訊技術未來演進展望

低軌道衛星相較於無線/行動寬頻，擁有極大的覆蓋能力，可完全不受地形、地區的影響，為地球上的任何地點提供無線/行動通訊能力。然而，衛星位於太空中，當地面天氣不穩定時，衛星通訊的能力與品質便會受到相當的影響，因此，伴隨著無人載具的發展，利用飛行載具停留在高空中，向大範圍地面提供無線/行動通訊的高空平臺（High-Altitude Platform, HAP）概念由此衍生。

HAP 的高度大約在地球大氣層的平流層（Stratospheric），在大氣層的特性中，平流層的氣流最為穩定，故許多國際航空飛機在進行跨洲飛行時，也會選擇平流層飛行。HAP 的架構，係以無人載具在高空中扮演基地臺的角色，其能源透過太陽能及氫能提供，其骨幹網路透過固定無線技術（Fixed Wireless Access, FWA）與地面通訊，由於 HAP 位於高空中，因此與地面 FWA 可充分利用超高頻段（20GHz 以上）的無線電頻率。

德國電信（Deutsche Telecom, DT）與英國新創飛行載具業者 Stratosphere Platforms Limited（SPL）合作，在海拔 20,000 公尺的高度，以無人飛行載具機群進行概念驗證，飛行載具使用零排放的氫動力系統。SPL 於 2020 年 9 月完成了 HAP 系統的測試，並且預計將於 2024 年在德國進行初步商業運行 。

HAP 系統相當程度改善了低軌道衛星訊號傳遞品質的缺點，而相當程度保有低軌道衛星大面積地表涵蓋的優點。HAP 雖位於高空，但基本上要為特定國家提供服務，飛行載具需進入該國家領空，也需要在國內建立骨幹 FWA 通訊的基地臺，因此本研究初步分析，相較於低軌道衛星，其管制需求會較趨近於行動通訊業者；但由於其無線電頻率的使用樣態較為複雜，目前技術也仍在概念驗證，應持續觀察其發展狀況，以備未來後續進一步研析其可能之市場及管制上的衝擊。

（四） 效益說明

在國際通訊傳播法制因應數位轉型革新方面，每個國家或經濟體有其地理、人口與通傳產業結構之差異，因此法制政策改革的方向不一而足，各從其類。首先在美國方面，由於寬頻之城鄉差距與數位落差甚大，為弭平其落差，在普及服務制度的改革上下了很多功夫，FCC 幾乎逐年改革、或創造新的普及服務子基金類別，包括連結美國基金、鄉村數位機會基金、與 5G 基金等；此外，也打造數位機會資訊系統，徹底追蹤及掌握全國寬頻布建之

情形。歐盟由於會員國寬頻佈建程度不一，為調和歐盟層級規範並強化基礎建設之補助，歐盟主要透過改革 EECC 之不對稱管制規範，促進市場參進與基於基礎設施的競爭，並建立連結歐洲寬頻基金，補貼歐盟各地區的基礎建設佈建。新加坡由於為城市國家，其光纖佈建等已據世界領先地位，故改革的重點反而在建物水平垂直管線及屋內配線方法，以真實反映無線分享器等小型天線設備之利活用的生活實態。

然而，研究團隊所研析的三個國家或經濟體，並非沒有共通點。其一，在 5G 布建方面，不僅歐盟透過 EECC 之改革以使效率化 5G 佈建成為可能；美國亦透過「5G 加速計畫」配置更多的高中低頻及免照商用頻譜、加速小型基地臺佈建等；新加坡則是透過加速 5G 釋照，同時修正 COPIF，使行動通信業者自行決定行動安裝室設置處，增加行動通信訊號涵蓋率。

第二個共通點，透過降低寬頻佈建成本等方式增加佈建寬頻基礎建設之誘因。不僅美國透過降低網路設備佈建於電杆等成本之方式，加速 5G 後置迴路佈建的程序；歐盟也透過寬頻成本降低指令與 EECC 之革新，同時精進對稱管制與不對稱管制。要之，於歐盟新體制下，對稱管制主要係透過會員國之法律與管制，對公共工程、實體基礎設施課予最小之義務，亦即透過基礎建設之共用，以及公共工程的協助，強化業者投資意願，並降低相關基礎建設佈建成本；至於不對稱管制，歐盟新體制則是創造 SMP 例外的降低管制密度制度，包括對於僅提供批發服務之 SMP，亦或與其他業者共同投資 VHC，以增進高速網路之佈建。

在通傳產業新興技術應用對我國資訊社會之影響方面，5G 將成為 AI 發展的最後一哩路，帶來龐大商機，卻也造成個資與隱私保護的隱憂，比起傳統網路技術，5G 應具備更嚴謹的資安與隱私保護框架，促進資料的傳輸流通，並為產業建立一套合宜的法規遵循標準，此部分國際諸國已有制定相應的政策法規。歐盟藉由人工智慧白皮書、5G 網路安全措施指南以及 GDPR

等各項措施希冀建立完善的隱私保護機制；英國在脫歐之過渡期間則由英國個資管理機構(ICO)六項參考指引協助企業對於資料保護具備標準可循。而 5G 除了帶來更先進的的技術發展，尤其具備低延遲率之行動技術，更可達成巨量傳輸以實行多元應用，美國智庫布魯金斯學會亦建議未來 5G 政策需朝向增加覆蓋率、使消費者能負擔之價格並朝向公共利益前進，使未來可徹底改變現行的醫療保健、教育、運輸和公共安全等產業運作模式，讓 5G 應用能改善數位落差，提升資訊弱勢者，如中老年人及偏鄉民眾的參與程度，成為更完善的資訊社會。

在 5G 低軌衛星政策監理研析方面，衛星通訊在近年已成為有別於傳統通訊技術外之重要發展，尤其物聯網的蓬勃發展，讓各行業的商業運用對於網路的依賴度大增，而低軌道衛星由於可降低基礎設施之作業時間，同時具有傳輸延時短與覆蓋範圍廣泛之優勢，且不受落地管制之特性，讓此項通訊技術能提升全球網路覆蓋率，使歐美主要科技業者如 SpaceX、Amazon、Google 開始啟動各項計畫進行佈局，促進全球物聯網向前發展，打開未來新商機。

三、 分項三：數位經濟下通訊傳播事業創新服務監理調和

隨著通訊技術發展所帶動整體產業的變化，各式應用型態之產業與服務將陸續到位，且在行動通訊產業營收中，應用服務之占比將大幅提升。在全球處於疫情不斷升溫，加速了各國的數位經濟發展，諸如網路頻寬之需求量、遠距辦公所需之視訊服務與交流平臺、雲端作業平臺、或影音串流服務等。經由行動網路與數位科技如火如荼的發展，催化數位轉型重組數位匯流相關產業與市場結構。由是，研究團隊在產業研究面，針對數位經濟生態系下國際各式智慧生活應用整體趨勢與新興應用，觀測智慧生活服務涉及的商業生態系統與相關產業之相互合作與競爭之關係。觀察對象以參與智慧生活商業生態系統之通訊傳播事業為主，而以新興智慧生活產業跨入泛通訊傳播服務之業者為輔，研究二類型業者發展智慧生活創新服務之布局策略與服務趨勢。

在法制監理面，5G 發展浪潮下之匯流市場競爭與界定將影響創新產業發展與市場進入門檻，且數位發展涉及多方跨域法制爭議，如何進行新興應用監理調和為各國相關監理機關推動數位轉型之重要課題。研究團隊以數位服務平臺之管制為討論核心，經由觀察發現，資料運用可謂是數位服務市場的重心，而先進國家現階段之新興產業與應用監理，多與資料之運作有關。因此本分項從美國、新加坡、澳洲、與歐盟對數位平臺之規管發展、資料運用、以及數位轉型與匯流之法規調和三面向探討，期望藉由國際實務發展面與國際監理趨勢做為比較我國產業與管制運作之立基，提出我國面臨數位轉型浪潮合適之法制革新規劃與治理方針。

（一） 研析數位經濟下智慧生活發展趨勢

1. 國際通傳事業智慧生活創新服務發展趨勢

數位經濟在寬頻網路、資訊技術服務、行動軟硬體及應用的奠基下快速成長，不但開啟一個新型態的商業生態系統，也引領全球產業朝向跨世代、

跨國境、跨領域、跨虛實等方向發展，成為驅動全球經濟成長的關鍵因素，對各國社會、經濟、民眾工作及生活各層面造成莫大的影響與轉變。近年來，行動網路與數位科技突飛猛進的發展，全球主要國家、電信業者與科技大廠將通訊與智慧科技結合，導入各類型產業以解決人類生活各方面問題，將日常生活事物由實體轉至數位化、聯網化、行動化進而智慧化，並創造更具易用性（usability）的智慧生活創新應用服務，提升人類生活品質，成為經濟發展新動能。

上述未來願景即所謂「智慧連結」，讓人類與周遭事物與資訊達到零距離，在人工智慧（Artificial Intelligence）、大數據（Big Data）、物聯網（Internet of Things）、雲端運算（Cloud Computing）等科技協助下，創新業者開發出多元應用服務，發揮降低成本、減少資源浪費等效益，解決民眾生活周遭各種事務，提升生活品質。企業若能善用數位科技取得競爭優勢，或可開啟新的市場機會；反之，若企業並未體認到趨勢演進，則可能在領域生態異變時無法即時因應；或突逢意料之外的競爭對手，而在運作服務架構大幅革新、或產業遊戲規則翻轉時，喪失市場與顧客，最終淹沒於趨勢巨浪中。

數位轉型帶來全球性產業結構重組，市場主導者瞬息萬變，通訊傳播主管機關需能迅速掌握國際產業發展趨勢，調和法制以為因應。是故，本計畫針對數位經濟生態系下，各式智慧生活應用整體趨勢、及相關創新應用案例，蒐集與綜整國際代表性案例，透過比較分析其作為之異同後並提出綜合性觀察。（詳參附件三）。

(1) 國際數位轉型之契機

依據經濟合作暨發展組織（Organization for Economic Cooperation and Development, OECD）與英國定義，數位經濟泛指透過數位產業帶動的經濟活動，加上產業數位化當中透過數位科技的創新活動，如新商業模式、新消費型態等。在網際網路、寬頻網路及行動應用、資訊技術服務及軟、硬體的

奠基下，皆顯示出數位經濟正快速成長中。

數位經濟與傳統經濟的主要差異，係以價值取向從早期內部的成本降低（Cost Down）轉變為面向消費者的價值提升（Value Up），供需重心也隨之由供給導向轉變為以客戶為中心的需求導向。於此趨勢下，單一領域產品雖仍能力守市場，惟更多的是跨領域和多範疇的服務產生商品差異化。因此，數位經濟出現了許多跨域整合的服務性質商品出現（詳參表 10）。

表 10：傳統經濟與數位經濟的主要差異

特色	傳統經濟	數位經濟
規模	規模經濟降低成本	範疇經濟提高價值
價值取向	Cost Down	Value Up
供需導向	供給導向	需求導向
產品服務	以單一領域為主	跨領域、多範疇
基礎建設	電子、交通、能源	寬頻、雲端、行動通路
虛實整合	實體為主	虛實整合
資訊安全	著重在 IT 部分	IT 與 OT 同樣重要
科技運用	PC、通訊科技	大數據、物聯網等

資料來源： 拓墣產業研究院，本計畫製作

數位轉型對於電信業者的衝擊同樣顯著，由於傳統通話、簡訊等通訊服務逐漸受到網路免費電話侵蝕。而整合固網之數位機上盒收視服務又受到 OTT 服務的競爭，例如 Netflix、YouTube、LINE、WeChat 等線上服務，使傳統電信業者之營業模式面臨巨大的轉型挑戰。

隨著網路技術的發展，5G 應用技術逐漸成為各家積極投入的領域。5G 以高頻寬、低延遲、大連結的三大特性，衍生出許多過去無法實現的應用可能。無論是大範圍應用之智慧城市、與工業自動化，到個人生活相關的智慧家庭、影音傳輸、雲端工作與娛樂應用，皆因 5G 技術的特性，而有了多元化之應用價值。

運用高頻寬、低延遲、大連結的特性，使用者只要透過物聯網、雲端運算、人工智慧（Artificial Intelligence，AI）、AR/VR 、大數據等科技支援，

就能獲得多元創新應用方式，來協助處理日常生活大小事，滿足不同用戶的個性化需求。

不論是轉型或新獲利模式開發，高速網路仍是電信業者首重且必須達成的目標，電信業者必須持續部署和加強新型網路建設，朝向虛擬化和軟體化架構方向經營，為新型態商業模式的發展提供有力的基礎。在 4G 峰值速度達到 0.1-1Gbps，搭配固網已有許多智慧應用，例如 1080 FHD 影像串流、高解析雲端音樂庫等服務。惟 5G 峰值速度達 1-10Gbps，催生了許多即時性的高解析影像（庫）及巨量傳輸的應用，進一步言之，係以應用型態因具有不同的應用情境，在連結裝置數量、傳輸資訊量之需求指標不同（詳參表 11）。

表 11：不同應用型態之需求指標

使用案例	需求項目	需求指標
虛擬實境/擴增實境	使用者體驗速率	4 至 28Gbps
	網路延遲	低於 7 毫秒
自駕無人車	低延遲	5 毫秒
	連線能力	99.999%
	可靠度	99.999%
自動化工廠	低延遲	低於 1 毫秒
	可靠度	封包損失率低於 10-9
緊急通訊	連線能力	99.9%受害者發現率
	能源效率	持續一週的電池效力

資料來源： 拓墣產業研究院，本計畫製作

此外，在全球遭受新冠肺炎（covid-19）疫情擴散後，固網的使用習慣也出現顯著變化。根據 OpenVault 的報告指出，疫情發生後家戶固網使用量與使用習慣都發生變化。下方黑色曲線為今（2020）年 1 月之平均使用量，在疫情在美國爆發後以 3 月 2 日該周開始算起，因封城動作使 3 月 16 日至 3 月 30 日的連續 3 周，其固網用量持續成長。整體白天用量高峰，從疫情前約 0.8GB，在疫情後上升至約 1.1~1.2GB。民眾因應在家工作、上課等趨勢，白天網路使用幅度呈現上趨勢，展現出數位轉型的動力隨疫情成長的趨

勢（詳參圖 23）。

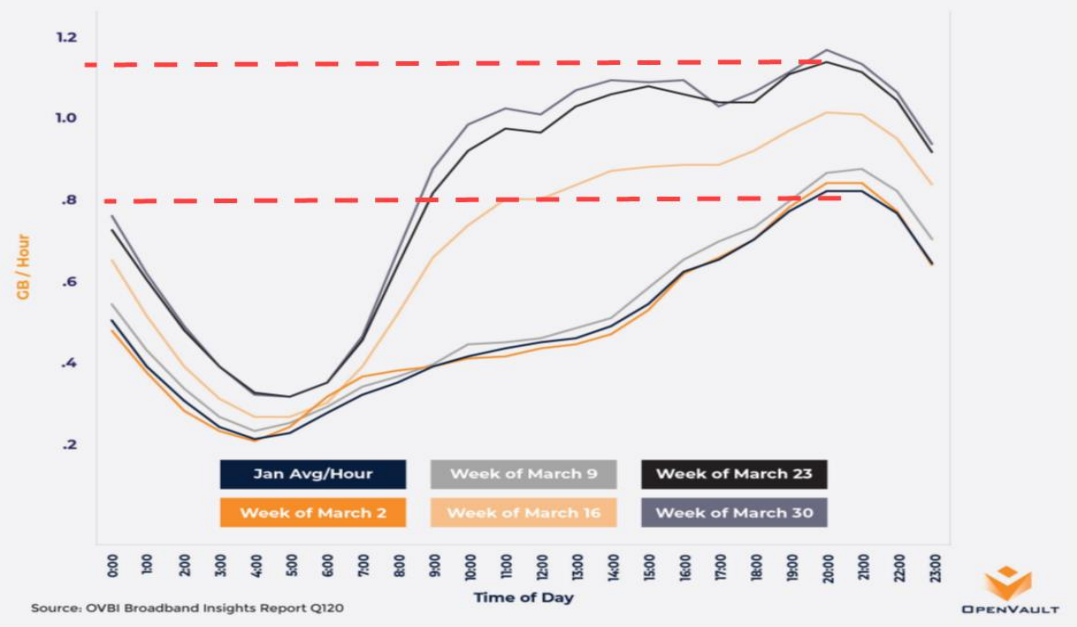


圖 23：各時段固網使用量

資料來源：OpenVault

美國電信業者 Verizon 對於疫情對於固網使用量的統計，也呈現與 OpenVault 相同，在大規模實施社會隔離措施的情況下，Verizon 的語音網路流量也成長了約 25%，明顯高出疫情前。彭博社（Bloomberg）報導也指出類似的數據變化，由於使用者轉向以視訊會議與同事、朋友和家人保持聯繫，Cisco Webex 的流量是正常範圍的 24 倍。諾基亞旗下的網路分析業務公司 Deepfield 的資料顯示，疫情期間 Netflix 的流量在某些地區成長了 54~75%。綜觀上述，目前固網流量在疫情尚未正式落幕前，均會持續面臨大幅度變化的衝擊，使各企業對於遠距數位服務應用需求性相當高，對於力推數位服務的廠商迎來了嶄新的局面（詳參表 12）。

表 12：新冠肺炎（covid-19）疫情後網路使用流量表

項目	使用增減情況
核心網路流量	每月增加 24%
消費者語音通話	比平常多 45%
Wifi 通話時間	比平常多 97%
簡訊	過去 2.5 週內增加 46%
音訊、網路及視訊會議	過去 2-3 週內的分鐘增加了 400%
大型網路直播活動	比平常多 200%

資料來源： 拓墣產業研究院，本計畫製作

(2) 國際智慧生活面貌

隨著固網、行動網路均得提供高速寬頻，相關創新應用技術逐漸成為各家積極投入的領域。在各項技術之中，由於 5G 以高頻寬、低延遲、大連結的三大特性，配合各項新興科技例如物聯網、AI 等技術，衍生出更多過去無法實現的應用可能。無論是大範圍應用之智慧城市、與工業自動化，到個人生活相關的智慧家庭、影音傳輸、雲端工作與娛樂應用，均依新興科技的特性，而有了多元化之應用價值。本計畫依照食、衣、住、行、育、樂、醫七大領域進行案例解析，探討電信業者在各領域中之定位及發展順序。

A. 食：

在食域方面，過往生活型態以傳統電話預訂以及實體購物層面為主，傳統購物著重人際互動，而忽略了食安以及便利性的方面，而現今型態結合了手機應用以及 GPS 定位、多種支付選項、折扣活動和個人化介面等便利的功能，使得餐點配送服務平臺蓬勃發展。

據美國數據統計機構 NPD 研究 ，餐點外送業務從 2013 年起，平均年增長 23%，到了今（2020）年每 10 張訂單將會有 6 張來自手機 APP，此外，現今型態的食域應用更可進一步結合數位認證，除了解決食安疑慮，更透過跨市場的應用轉化，例如清真食物認證，達到拓展市場與行銷的目標。

在消費者使用習慣趨於線上化，未來型態將朝向無人化營運邁進，實體店面將大幅減少人力，且在營運方面，也將邁向以電子化進行烹飪及食材控

管，將原本以大量人力密集為特色的食域相關行業，朝向以自動化生產，達到縮減成本、提升產品品質與擴大市場應用的目標（詳參圖 24）。



圖 24：食域應用演進

資料來源：各大廠商，本計畫製作

B. 衣：

科技的進步使消費行為隨著改變，傳統零售業以人為主的實體店經營，演變至加入線上通路以輔助銷售，打造虛實整合創新通路，融合顧客生活圈的全通路發展。因應消費者需求轉變，非傳統型新商業模式紛紛興起，配合網路時代來臨，消費者已減少依賴傳統零售模式，而快時尚行業競爭激烈，面臨通路多元化的威脅，百貨等服裝通路也透過與科技產品整合，讓消費者從過去單純對物品的需要滿足，轉向創造新層次體驗（詳參圖 25）。

相較於傳統的零售業甚至是現在主流的電商模式，VR 和 AR 帶來最大的變化就是對購物體驗的革新，真正實現「體驗式消費」。



圖 25：衣域應用演進

資料來源：各大廠商，本計畫製作

C. 住：

根據 IHS Markit 最新研究顯示，2018 年智慧家庭裝置的銷售額 410 億美元，預計 2023 年將可成長至 1920 億美元，幾乎成長了五倍之多。以產品別來看，智慧照明、智慧音箱與聯網家電是成長最快的市場，廣大商機吸引愈來愈多的週邊裝置和服務業者投放資源，並且推出新產品和服務。

可以預見未來將會有更多的家電產品添加了智慧功能，像是攝影機、智慧音箱、溫控器、以及家庭閘道器（Home gateway），有別於以往需要個別遙控及設定複雜的問題，現今的住宅型態以智慧裝置聯網，搭配手機網路控制，未來將朝向進一步整合資訊流，推出住家整合控制裝置，真正實現便利住宅生活的願景（詳參圖 26）。



圖 26：住域應用演進

資料來源：各大廠商，本計畫製作

D. 行：

現今於行之域型態仍以數位化的發展為主，相較於過去的傳統買車租車，現階段的買車雖然沒有顯著變化，但租車的行為逐漸以手機載具取代了實體租車門市。在駕駛方面，則由人力駕駛以數位科技進行輔助，因此在感應器與演算法的使用將更為頻繁，車輛的智慧程度將持續提高。

傳統的路邊叫車也受到乘車共享平臺所威脅，但隨著智慧叫車市場競爭更加激烈，共享平臺挾著使用戶的優勢將逐漸轉往更多元的發展。基於區塊鏈等技術上，共享平臺可能會成為另一種工作供需平臺，而支付的方式則可能採用加密貨幣。未來叫車代步，可能只需一鍵叫車，自動駕駛到位的無人車接送抵達，還能順便將晚餐一併準備在車上，將多種生活服務一併整合（詳參圖 27）。



圖 27：行域應用演進

資料來源：各大廠商，本計畫製作

E. 育：

教育相關應用的導入程度較其他各領域來的低，主要來自於普及教育階段較缺乏經費，大多仍在 e 化階段，或是輔助聯繫的使用。因此數位化的投入大多都來自於課後輔導以及更高階的教育階段才會採用相關技術。例如課後補習授課因應智慧型手機與平板的普及，都已逐漸將授課內容 APP 化，相關學習也有朝向影音授課發展。較高階的教育體驗/實習已有開始採用 AR/VR 藉此降低風險與成本。

未來隨著 5G 導入，AR/VR 由體驗將轉往遠端實作，而相關授課也將隨之數位化以及自動化，例如類似 FB 回話機械人的自動答題 AI 機械人，補教老師 AI 化以及 AI 協助考生弱點分析等服務也將產生（詳參圖 28）。電信業者在此領域可介入的角色並不多，目前仍以 AR/VR 提供體驗的方式，未來發展遠端控制等作法。



圖 28：育域應用演進

資料來源：各大廠商，本計畫製作

F. 樂：

在娛樂領域中，由於現階段影音內容已相當充裕，惟許多體感娛樂內容之擴充，仍是當務之急。至於無裝置雲端遊戲平臺的市場仍受到遊戲內容多寡影響，因此電信業者主要也是提供雲端平臺供遊戲商使用，後以發展邊緣運算，提升服務的競爭性。

不論是何種數位內容，對於電信業者而言，協助裝置的販售量，藉此提高終端用戶的網路使用需求。或是提供更多元的娛樂內容給用戶，藉此提高市場占有率，可能才是其發展娛樂應用的考量點（詳參圖 29）。



圖 29：樂域應用演進

資料來源：各大廠商，本計畫製作

G. 醫：

醫療領域因本身就已高度數位化，相關技術導入的門檻相對不高，較為簡易之醫療庶務正快速數位化。包括掛號、電話關懷、簡易病床資訊監護、無接觸門禁、視訊輔助問診等，均已發生在病院日常。甚至在一些繁複的影像病理檢視，也已開始採用演算法協助醫生判斷，協助醫護人員更專注在病患照護。

許多電信業者看準了醫療與長照需求，以 5G 環境及 AI 技術為基礎，偕同了醫學中心朝向遠端照護醫療智慧化進行發展，高解析即時影像將在這方面幫上不少忙。在醫院智慧化方面，逐漸引入 AI 服務與機械人改善病患就醫的便利性。不過醫療領域對於安全性的考量將導致許多流程時間較長，其發展也相對需較久的時間才有辦法全面導入（詳參圖 30）。



圖 30：醫域應用演進

資料來源：各大廠商，本計畫製作

隨著固網與行動寬頻的逐漸成熟，以及相關配套新興科技到位，目前的應用服務經數位化、智慧化後已發展出與過往不同的創新樣貌。根據本計畫案例可發現，電信業者的角色從傳統的網路供應者，轉變為跨界解決方案提供者，其解決方案涵蓋技術與市場層面，如網路頻寬協議、技術解決方案提供及消費者市場分享等，並在交流之下轉化為多元化的市場應用機會，且隨著領域差異扮演不同角色。

在電信業者在娛樂案例中，合作上除了供應高速網路，也提供邊緣運算的技術合作，並且相較積極的面對顧客。這主要歸因於娛樂服務內容的附加價值較高，可透過合作擴充自身付費服務豐富度，為電信業者帶來顧客在選擇合約時提供額外吸引力。另外，疫情也幫助了娛樂體驗的服務推動，例如演唱會、互動式表演、運動賽事等，都因疫情而停滯。部分體驗已轉由錄影後由 AR/VR 觀賞，這對於相關娛樂業者將是一大助力。

考量新興技術的推動需要投入龐大的金額，電信業者於發展初期將會尋求能快速增加營收之雲服務，並在較明確有發展性的應用市場策略性的

合作布局。從目前蒐集的國際產業趨勢觀之，本計畫認為電信業者在七大應用領域之發展重要排序為：樂>住>育>食>醫>行>衣。

2. 我國通傳事業智慧生活創新服務發展趨勢

在 2017 年前後的時空背景下，發展數位經濟仰賴的是 4G 網路的基礎環境。4G 網路特性為峰值速率約達 0.1-1 Gbps、頻率為 2-8 GHz，雖無法達到今日 5G 應用的規模，但國內 4G 發展完善且涵蓋面積廣，提供了國內企業發展數位經濟一個非常良好的資源窗口。就 4G 網路基礎下，國際間數位服務大多以簡易的演算法作為基礎，透過手機座為服務載體，提供簡易功能提供使用者便利性服務。

根據 IHS Markit 的調查研究，5G 至 2035 年能夠創造約 1,340 億的產值以及 510 萬個工作機會(詳參圖 31)，畢竟 5G 不光只是手機產業的事情，影響層面相當廣泛，包括物聯網、智慧城市以及自動駕駛等產業都會隨 5G 而帶動發展。

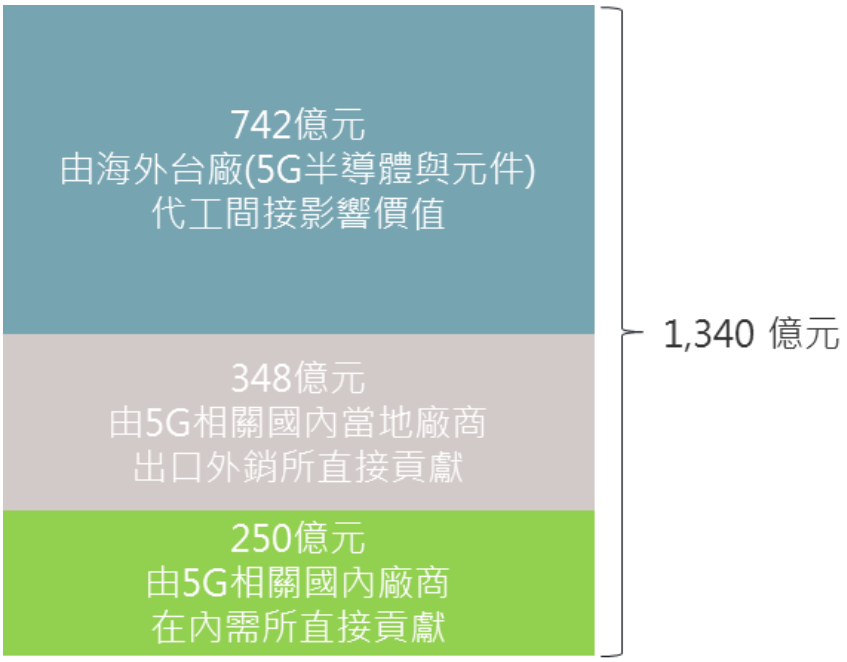


圖 31：2035 年臺灣 5G 產值分布

資料來源：IHS Markit，本計畫製作

與國際發展趨勢發展相似，通訊傳播主力業務的衰退使得相關業者積極發展轉型業務，已讓提供加值服務或業務內容多樣化成為電信業的發展趨勢。各家平臺早年均以 VOD 模式推動，但近年 OTT 服務衝擊影音服務市場，電信業者及有線電視業者的影音平臺也朝向 OTT TV 發展。

中華電信早期發展的影音平臺包括：Hami Video 的前身-中華影視以及 MOD 平臺。Hami Video 服務內容包含戲劇、電影、動漫與體育等隨選影片（Video On Demand，VOD）服務內容，而 MOD 則是以機上盒的方式提供影音服務。近年 OTT 服務衝擊影音服務市場，中華電信為了跨入 OTT 領域，中華電信先是在 2017 年與 KKTV 合作，再找向全球最大 OTT 影音 Netflix 合作，希望借重 KKTV 與 Netflix 豐富的內容強化自己的影音平臺，成為 MOD+VOD+OTT 的豐富影音平臺資源。

國內三大業者中的台灣大哥大與遠傳，亦各自推出自家影音品牌 myVideo 與 friDay。台灣大哥大與遠傳的 OTT 服務內容，同樣包含電影、體育、新聞、動漫、戲劇、音樂等多元化項目，其中台灣大哥大較偏向於電影與棒球直播，而遠傳則較偏向於日韓戲劇內容，尤其韓國影視內容數量豐富。可見各家同中求異，各走出不同的服務客群取向，在 5G 時代也延續著相似的走勢。

(1) 國內數位轉型之契機

A. 國內電信業者轉型發展

儘管各家影音服務接連出招，但在許多免費影音平臺、盜版平臺等夾攻下，使得國內影音服務的營運獲利並不如預期中來的容易。加上當初 4G 基礎建設投入資金、高額吃到飽營運進入 499、399 之亂的肉搏戰，逐漸堆疊出更高的營運壓力。

基於 5G 網路特性，相關電信業者正跨出傳統影音領域，透過集結聯盟與跨域企業合作，跨入企業專網與智慧生活應用領域，達到擴大營收的目標。

為能有效接軌 5G 應用服務，國內電信業者紛紛籌措聯盟。中華電信成立「臺灣 5G 產業發展聯盟-中華電信領航隊」，與國內外產、官、學、研等領域共 40 多個機構及企業結盟，共構「端到端」的 5G 產業鏈。此外，中華電信開始打造許多 5G 試驗場域，建置「5G 通訊實驗網路」及中華電信自主研發的「5G 智慧化邊緣資料中心」。

台灣大哥大集結產、官、研領域近 80 個團隊於新莊棒球場誓師成立 5G 超盟，延續自身在影音平臺 MyVideo 的優勢，結合母公司富邦集團資源以新莊球場為場域，推出眾多 5G 應用科技。盼能透過 5G 技術將球場智慧化，加值台灣大哥大的 5G 服務內容。此外，台灣大哥大與臺塑企業旗下臺塑汽車貨運公司聯手，合作進攻商用、工業用自駕車市場。

遠傳電信成立國內第一座 5G 實驗室，並於攜手國內外 26 個企業，成立遠傳 5G 先鋒隊。遠傳 5G 先鋒隊以車聯網為主軸，以無人自駕車、自動感知技術、高畫質即時影像 3 大應用勾勒新願景。遠傳為全臺首家進入 5G 汽車通訊技術聯盟的電信業者，積極爭取 5G 車聯網實驗場域。目前遠傳與臺北市政府的自駕巴士也已開始試營運。此外，遠傳也看好其他商業應用領域，推出遠傳 5G『大人物』（大數據、人工智慧、物聯網）的 B2B 資安防護與商業應用。

亞太電信力拚跳脫傳統，轉型為新科技服務企業的營運商，以『雲移物大智網＋機器人』為發展藍圖，推出 8 大智慧生活應用，以各種 Pre-5G 創新應用，運用『人臉辨識服務』整合相關應用與系統，在智慧零售、智慧銀行、智慧製造等領域推動。

台灣之星則積極擴展物聯網的合作版圖，截至 2019 年 8 月，客戶數年增率 54%、門號數年成長近 2.6 倍，應用深入 24 項領域，同時也結盟產業夥伴。今年除攜手網通設備大廠諾基亞（NOKIA）構建『5G 實驗室』，也與中嘉集團策略結盟，看好 5G 行動上網帶來的影音串流（OTT）商機，預

期未來手機與有線電視系統將有更多內容相互整合。

表 13：國內電信業者跨域結盟情形

寬頻業者	結盟對象	跨域聯盟	結盟時間	結盟目的
中華電信	40 個產官學研+機構與企業	中華電信領航隊	2018	共構『端到端』的 5G 產業鏈，縮短 5G 導入科技的學習曲線
台灣大哥大	80 個產官學研+機構與企業	5G 超盟	2019	打造 5G 智慧球場發展智慧生活技術，加值臺哥大服務
遠傳電信	26 個國內外車聯網技術企業	5G 先鋒隊	2018	以無人自駕車、自動感知技術、高畫質即時影像 3 大應用勾勒新願景
亞太電信	遠傳電信	橫向資源整合	2020	與遠傳 5G 共頻共網，28GHz 頻段提供熱點使用
台灣之星	中嘉、國內外 OTT 業者	影音平臺資源	2020	推出多元 OTT 加值服務品牌

資料來源：拓墣產業研究院，本計畫製作

B. 國內有線電視業者發展

由於網路世代養成以 Youtube、Facebook 等網路影音平臺作為資訊攝取端點，並搭配手機、平板作為日常觀看習慣。在 OTT 推出後，透過手機、平板快速滲透到這類族群，衝擊到日常觀看的收費電視商業模式。

有線電視公司中嘉在 2018 年收視戶跌破 500 萬戶，經營團隊調整新的營運策略，改以數位內容服務為主，積極投入 VOD、OTT 發展策略，並與地區寬頻業者－臺灣寬頻及電信業者－遠傳電信合作，推出一費三享方案，

包含行動上網、電視、光纖網路。另外，中嘉也與台灣之星合作瞄準學生市場，主打含行動上網與家用網路的高 CP 值上網服務。

中嘉推出「Home+ tv」4K 智慧機上盒，整合眾多 OTT 平臺給視聽戶選擇。掌握有線電視業者最後一哩路優勢，推出社區智慧生活的管理服務，只要透過手機 APP 即可進行包裹郵件送達、社區公告等等重要通知。

凱擘與臺灣大寬頻同屬臺灣固網系統，在發展採以資源整合進行推動。臺固體系採集團合作，共同推出數位機上盒 A1 發展 OTT 服務，並與台灣大哥大、臺灣大寬頻合作，推出 5G 好速成雙方案，涵蓋 5G+Wifi 6 及 1G 高速光纖固網。A1 採取 Android TV 開放平臺，除了含 myVideo 等的 OTT 影音內容，還強調系統採取語音辨識，提供 Google Nest 可提供如電視管家服務。可看出凱擘試圖以語音控制搭配作為智慧家庭的中心。

至於位於臺中的臺灣數位光訊科技（後稱臺數科），同樣採用數位機上盒及轉換業務內容。臺數科推出的「哈 TV+」具有聲控服務，並與 LineTV 合作推出 OTT 內容服務。值得注意的是，「哈 TV+」包含長照加值服務，包括「全臺第一金孫電話」、「全臺第一銀髮秘書」。另外，臺數科也多家新創業者進行合作，包括與 Line TV 進行跨業 OTT TV，以及發展自駕公車、智慧工廠、智慧路燈等，期許自己於智慧城市中扮演「活水網路」。

表 14：國內有線電視業者跨域結盟情形

<table>
<tr><th colspan="2">寬頻業者</th><th>結盟對象</th><th>跨域聯盟</th><th>結盟時間</th><th>結盟目的</th></tr>
<tr><td colspan="2">中嘉</td><td>遠傳
台灣之星</td><td rowspan="3">網路資源</td><td>2020</td><td>含行動上網、光纖上網及數位有線電視的一費三享服務</td></tr>
<tr><td>凱擘</td><td rowspan="2">臺固系統</td><td rowspan="2">台灣大哥大</td><td>2020</td><td rowspan="2">含行動上網、WiFi 6、光纖上網的好速成雙方案
提供機上盒 A1 影音，主打 OTT 影音內容</td></tr>
<tr><td>臺灣大寬頻</td><td>2019</td></tr>
<tr><td colspan="2">臺數科</td><td>臺中自駕巴士成員
瑪帛科技</td><td>跨域資源</td><td>2019</td><td>發展自駕車技術
提供哈 TV 數位機上盒，發展長照加值服務</td></tr>
</table>

資料來源：拓墣產業研究院，本計畫製作

C. 無接觸智慧生活發展

行政院科技會報辦公室於 2019 年 12 月 5 日，發布『我國 5G 頻譜政策與專網發展』報告，並就『數位國家─臺灣 AI 願景形象廣告』中，展示了國內基於 5G 與 AI 技術的成熟發展於 2030 年的智慧生活新樣貌。然而新冠肺炎疫情於 2020 年春天衝擊全世界，防疫期間的安全距離、病毒防疫、每日每處的溫度感測等成為新常態。

國內在疫情初期為了防疫安全進行封鎖，物流、人流、金流皆受到嚴重影響，社會與商務活動維持在最低限度，迫使人與人之間的社交模式重新調整。為維持日常生活並避免感染的前提下，許多可避免肢體接觸的科技重新受到重視，加速了智慧生活的發展歷程。大量導入的智慧生活科技成為疫情控制的良藥，娛樂影音、醫療、金融服務、零售終端等領域，基於零接觸要求下驅動數位發展加速。

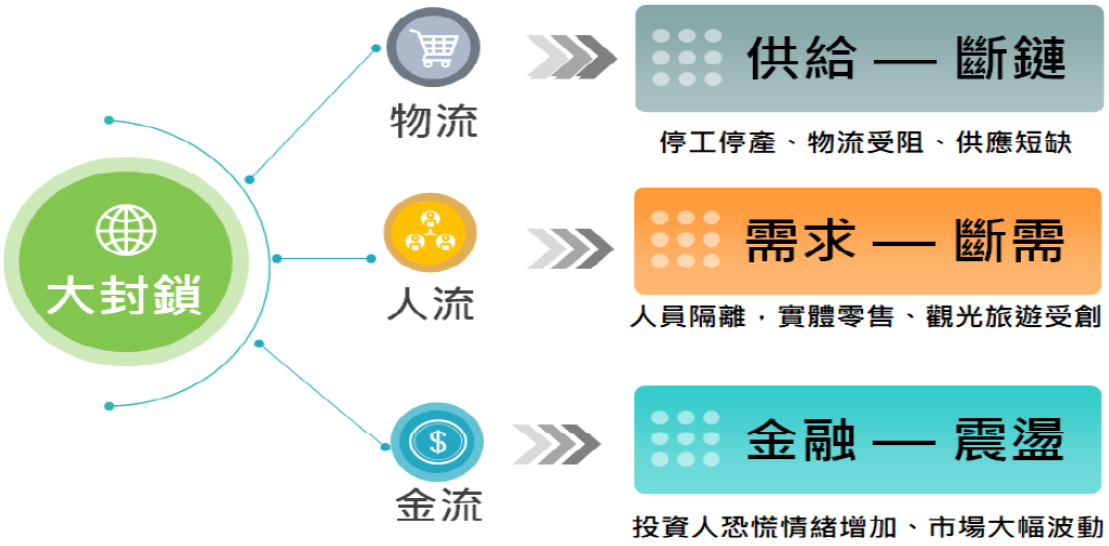


圖 32：封鎖造成人流、物流、金流巨大阻礙

資料來源：後 COVID-19 臺灣經濟發展對策

娛樂方面呈現出因數位化差異造成的發展落差，根據資誠報告指出，2020 年臺灣娛樂媒體市場營收預計達 147 億美元，較去年下滑 3.3%。實體、現場的娛樂活動，包括電影、現場音樂、商展年營收都較去年減少 5 成。但 OTT 影音串流服務逆勢成長，預估 2020 年營收將達 7.45 億美元，年增 26%，超越實體家庭影音市場營收的 5.4 億美元。

國內民生醫療方面，國內防疫就使用了智慧科技的做法，包括疾管家防疫 QA 機械人、口罩地圖等。而醫院方面則包括童綜合導入智慧紫外殺菌機械人、成大的 AI 輔助判讀 X 光片系統、北醫的零接觸式防疫平臺等，都受到了防疫需求所驅動發展。

金融方面，截至 2020 年 3 月底，我國數位帳戶的總開立戶數達 415 萬戶，較前一季成長 22.65%，比去年第四季成長 19.8%。另外，2020 年首季的個人網銀及行動銀行申請年增達 82%，行動銀行 App 下載次數也較 2019 年同期新增 91%，線上帳務交易筆數則較去年同期成長 45%。

零售終端購物型態也牽動了零售實體店家朝網購化的趨勢，加速了國內零售店面的數位轉型。根據經濟部統計，2020 年上半年，臺灣零售業網

路銷售額達新臺幣 1,587 億元，年增 17.5%。包括百貨、餐廳、小吃店等，都加入平臺與配送業者合作，擴大了數位消費服務平臺的業務量。

表 15：零接觸驅動了數位經濟發展加速

領域類別	受驅動領域
影音服務	OTT 影音、電玩遊戲、音樂與廣播，其中 OTT 影音年營收 7.45 億美元，超越實體家庭影音市場
醫療	終端防疫科技，疾管家 QA 機械人、口罩地圖等，驅使民眾改變防疫資訊來源習慣
金融	數位開戶數量申請年增 82%，行動銀行 APP 下載數量較 2019 年同期增加 91%
零售終端	網路零售銷售額年增 17.5%，各民生消費終端加速與配送業者合作，改變民眾消費習慣

資料來源：拓墣產業研究院，本計畫製作

D. 國內物聯網產業發展概況

我國物聯網（IoT）產業發展現況方面，以硬體為主，包含感知層及網路層等關鍵網通零組件。軟體集中於應用層，提供雲端平臺服務為主。從終端提供的服務來看，目前物聯網最主要的趨勢，是結合人工智慧進行數據的 AIoT，透過邊緣基礎建設，將數據在邊雲運算，提供個人化又保密的服務內容。

我國在物聯網解決方案的提供選擇亦相當多元，隨著物聯網技術逐漸走入民眾生活，相關的傳統廠商也開始投入採用。例如：玩具、助聽器、智慧停車等，基本上已隨處可見。

表 16：我國物聯網產業供應鏈

產業鏈別	領域廠商與相關技術
感知層	廣達、華碩、原相等 80 餘家廠商，投入體感技術、影像感測與終端研發
網路層	啟碁、中磊、聯發科等 37 家廠商，投入低耗能通訊技術與小型基地臺研發
應用層	研華、臺達電、中華電信等 64 家廠商，建置智慧雲端平臺等服務

資料來源：拓墣產業研究院，本計畫製作

E. 國內雲端產業發展概況

國內為全球伺服器、基建供應大國，包括伺服器、電源供應器、冷卻系統、網通設備、系統整合等。雲端平臺上，仍是以 AWS、Google、IBM 等國際龍頭的雲端系統為主。雲端軟體應用的領域，國內廠商投入在公有雲與私有雲以及混合雲的整合與資安服務。由於平臺發展成熟，相關應用在智慧生活的國內雲端新創也孕育而生，並以演算法提供各式生活服務。AI、IoT 及網路速度等科技推動下，雲端運算所能推出的服務面向將更為五花八門。預計將從影像、生理資訊、平臺端點等，成數位經濟成長的重要驅動力。

表 17：我國雲端產業供應鏈

產業鏈別	領域廠商與相關技術	
伺服器	緯穎、雲達、英業達、緯創、微星等	
基礎建設零組件	電源供應器	群電、康舒、臺達電等
	冷卻系統	中興電工、東元、大同等
	網通設備	廣達、友訊、明泰等
	系統整合	聚碩、凌群等
雲端平臺	以 AWS、Google、IBM 等國際雲端系統為主	
雲軟體服務	雲勝科技、果核數位、博弘雲端科技、電信業者等	

資料來源：拓墣產業研究院，本計畫製作

F. 國內人工智慧產業發展概況

受惠於半導體與電子產業，我國 AI 產業在製造端相當多元。在智慧生活應用的發展部分，則是以 AI 演算法為產品的公司為主。

AI 技術已成數據處理及管理的最佳工具，與雲端、物聯網、大數據綁定，由平臺方式呈現。除了可作為虛擬與現實的連結點，也可將服務內容延長不受時間影響。資料涵蓋個資與商業機密，因此未來 AI 廠商的發展的關鍵將是資安防護，並以資安作為產品差異化的核心。

表 18：我國人工智慧產業供應鏈

產業鏈別	領域廠商與相關技術	
晶片	IC 設計服務	創意、智原等
	AI 晶片	聯發科、耐能、聯詠
	半導體晶圓代工	臺積電、聯電等
	封測	日月光、京元電等
	系統整合	宏碁、華碩、研華、廣達、佳世達、鴻海等
軟體服務	優拓資訊、訊連、立達軟體、沛星、萬里雲、若水 AI、歐特明電子、思凱睿克等	

資料來源：拓墣產業研究院，本計畫製作

G. 國內 ARVR 產業發展概況

AR 方面有感測晶片及內容製作，電信業者也有推行 AR 共創平臺。服務端業者大多以 APP 進行呈現，內容以虛鏡、行銷體驗、體驗等模式為主。AR 在互動體驗、商業協作、導覽等領域已成為企業廣宣推行時的選項。5G 到位後延伸服務可望跳脫手機，整合成 XR 與智慧眼鏡整合發展。

VR 裝置單價從新臺幣 25,000 元到 500 元都有，考量解析度、操控、平臺多但影音內容較匱乏等因素，國內仍未大量進入家庭，目前國內發展主要有遊戲、行銷、教育與商業應用。5G 到位後影音內容可望大幅增加，電信業者也開始以設備搭費 5G 合約進行硬體的銷售，同時推出相對應的遊戲、電影等雲服務。

表 19：我國 ARVR 產業供應鏈

產業鏈別	領域廠商與相關技術	
AR	感測晶片與硬體	宏捷科、鈺創、原相、華碩等
	AR 解決方案、內容	宇萌數位、宅妝、接力棒、跨視代等
	AR 共創平臺	中華電信、遠傳電信等
VR	VR 眼鏡零組件	亞光、義隆電、驊訊、希華、華邦電等
	VR 品牌	宏達電、XRSPACE
	VR 內容	闇橡科技、黑眼虛擬科技、遠颺科技等

資料來源：拓墣產業研究院，本計畫製作

H. 國內大數據產業發展概況

大數據供應鏈服務內容環繞數據生命週期，主要以數據收集環境架設、模型庫、大數據應用等。由於國內有長年確實執行數據收集、儲存、分類的較少，因此大數據企業規模與數量都相較其他領域少。

在應用領域中，包括金融、零售、股市、天氣等數據量較為豐沛的領域。例如：就終端消費市場的食域來說，能夠有效的了解顧客消費行為，並預測進貨以及品項銷售的最佳化。

電信業者在發展 5G 後，國內大數據環境架構企業能夠獲得的數據來源可望再增加，電信業者將有大量的數據能夠進行分析，屆時電信業者也可身兼大數據分析角色，對外銷售智慧生活解決方案。

台灣之星於 2018 年初起運用大數據推薦機制，透過分析用戶的消費行為、習慣及偏好，建立預測模型，使其加值服務整體營收年增了 41%。

表 20：我國大數據相關廠商

產業鏈別	領域廠商與相關技術
數據收集環境架構	中華電信、遠傳電信、台灣大哥大等電信營運商
模型庫數據應用	行動貝果、威朋、臺灣資料科學、浚鴻、意藍資訊

資料來源：拓墣產業研究院，本計畫製作

I. 國內 5G 相關業者發展概況

電信業者方面，就 3.5GHz 頻譜得標來看，中華、遠傳、臺哥大，等依照市占比例各有高低，且對於 28GHz 頻段有不同預想。遠傳電信因發展自駕車、大人物商業模式要求，可見其平均 MHz 標金高於其他業者。遠傳與亞太合作後共頻共網後，28GHz 頻段共達 800MHz，對於企業專網及垂直場域之發展最為有利。台灣之星日後可能循類似模式，與第二、第三大家合作。

表 21：我國電信業者 5G 頻譜競標結果

	中華電信	遠傳電信	台灣大哥大	亞太電信	台灣之星
3.5GHz	3.42-3.51 90MHz	3.34-3.42 80MHz	3.51-3.57 60MHz	棄標	3.3-3.34 40MHz
	456 億元 5.06 億元 /MHz	406 億元 5.075 億元 /MHz	304 億元 5.06 億元 /MHz	-	197 億元 4.925 億元 /MHz
28GHz	600MHz	400MHz	200MHz	400MHz	-
	6 億元	4 億元	2 億元	4 億元	-
總計	462 億元	410 億元	306 億元	4 億元	197 億元

資料來源：拓墣產業研究院，本計畫製作

5G 供應鏈方面，則可見國內發展相當完善，依照上中下游來分，從晶片到基礎設施等，可簡單分為上游：基礎元件、中游：網通設備、下游：終端應用。臺廠在上游及中游的布局著墨較多，上游的基礎元件由半導體相關業務支撐；中游部分最為多元，業者提供基站設備、零組件、網通設備、代工及貼牌服務為主；下游部分國內在終端應用大多以電信業者進行代理及

服務。

表 22：我國 5G 相關供應鏈

類別	產品類別	廠商名稱
上游	晶圓代工	臺積電、聯電等
	通訊 IC	聯發科、瑞昱等
	封測	日月光、精測等
中游	天線	耀登、譁裕等
	通訊 IC	聯發科、瑞昱等
	射頻元件	昇達科、穩懋、雷捷、宏捷科等
	PCB	臻鼎、鵬鼎、欣興、臺郡等
	記憶體	旺宏、南亞科、華邦等
	被動元件	國巨、華新科等
	光收發器	光環、華星光通、光洪建聖等
	伺服器	廣達、緯穎、英業達等
	網通設備	中磊、明泰、正文、合勤控、盟創、廣達、技嘉、研華、智邦、友訊、智易、啟碁、合勤控、兆赫、鴻海、仁寶、華冠、雲達、緯創等
下游	終端應用	中華電信、台灣大哥大、遠傳電信等

資料來源：拓墣產業研究院，本計畫製作

(2) 國內智慧生活面貌

近年國內電信業者集結各方勢力成立 5G 聯盟，或尋求跨域合作，藉此提高電信業者本身的 5G 服務競爭優勢。國內在智慧生活應用的發展情形，同樣採用食、衣、住、行、育、樂、醫等七大領域進行探討，可發現電信業者在不同領域之中的定位及應用價值，並討論與國際智慧生活應用發展趨勢之差異。

A. 食

為了因應疫情影響，國內餐飲數位化服務產業的商機蓬勃。國內電信業者在改善餐飲零售與資料儲存流程的角色上，與國際類似都屬雲端服務的

提供者。有別於國際的情況是，國內在在取代人力需求上較不需要呈現無人化餐飲，但是在數位化及虛擬化的發展上，有著顯著的提高。

B. 衣

與國際相似，衣域應用以增加消費者體驗為主要發展核心。主要方式皆是透過科技導入達到。國內電信業者與國際同樣扮演技術指導角色，提供雲端數據平臺等資源，但同樣仍須透過測試應用技術接受度，因此場域應用案例仍較少。

C. 住

與國際間發展相似，住域皆以固網、有線電視業者為主要服務端。國內尤其有線電視業者積極與電信業者合作，提供三合一網路服務，並透過高度的網路覆蓋率，提供如居家安防、監控、智慧家庭整合服務。

D. 行

與國際相同聚焦在自駕車的應用領域。隨著車輛通訊系統以及智慧無人車概念廣受接納，國內電信業者也都開始試運行。國內電信業者同樣在乎的是，5G 建置及偏鄉網路架完善後，相關通運服務的應用服務營收來源。與國外不同的是，國內較缺少自駕車技術的企業，電信業者與自駕應用廠商仍須時間驗證資源、人工智慧、雲端運算與服務模式。

E. 育

由於亞洲獨特的補教文化，國內課後輔導內容數位化走的快速，因此在 5G 導入後的智慧生活模式發展，已具有良好的服務平臺。除了同樣受到新冠肺炎疫情影響下，居家教學模式接受度更高了，類似的數位教育模式，更是走入了人才培育領域，課程製作以及使用市場令人期待。國內電信業者扮演提供網路環境架構及雲端系統，並協助廠商由家中固網帶入行動通訊領域。

F. 樂

受惠於影音與遊戲在 4G 時代就已做大，其發展與國際相同都將為發展得最為快速的領域。國內電信業者採用了採購、出資合作、出資製作等不同策略模式，取得體感、虛擬娛樂的內容。然而不論是何種模式，都是為了提供更多元的娛樂內容給各家的平臺用戶，藉此提高 5G 合約的吸引力。

G. 醫

國內應用與國際相似，有許多朝向遠距醫療應用及醫院智慧化服務。國內電信業者大多作為專網架設、資料儲存、雲端運算的服務供應端。國內電信業者透過自家發展的健康雲，搭配新創廠商的演算法，協助醫院、醫材廠商發展主動式的遠端醫療服務。

國際智慧生活應用發展特色		國內智慧生活應用發展特色
在數位化及虛擬化的發展上，偏流程人力節省	食	在數位化及虛擬化的發展上，偏店面虛擬化
實體店面的顧客資訊匯流及購物體驗優化	衣	實體店面的顧客資訊匯流及購物體驗優化
串流影音機上盒+居家安防、智慧家庭整合服務	住	串流影音機上盒+居家安防、智慧家庭整合服務
電信商涉入層面低，叫車平台發展衍伸性商模	行	電信商涉入層面高，主要發展自駕為主
提供線上學習教材、體驗等內容，偏教材雲端化	育	線上學習行動化、VR內容，並跨至線上人才培育
影音內容串流化、VR內容增，自製內容較多	樂	娛樂內容串流化、VR內容增，自製內容量較少
醫院智慧化、長照服務搭配遠端醫療	醫	醫院智慧化、長照服務搭配遠端醫療，電信醫療雲

圖 33：智慧生活應用發展國內外比較

資料來源：拓墣產業研究院，本計畫製作

（二） 研析新興通傳產業垂直應用與監理調和

數位經濟為民眾帶來豐富的智慧應用服務，而支撐在這背後運作的，是聚集大量使用者的數位服務平臺，與複雜的大數據資料的分析與利用，因此，數位服務平臺管制與資料利用機制的法制規範，可說是數位經濟的兩大關鍵議題。以最大的數位服務平臺 Google 為例，其不但擁有 Google 網路服務平臺，同時也擁有最大市佔率的 Chrome 瀏覽器及 Android 作業系統，其聚集使用者數量之龐大，得以使其他各類型網路應用軟體或服務，均必須仰賴 Google 平臺作為觸及消費者的中介。故而，數位服務平臺不但具有強大的市場力，並能對多範疇的資通訊產業市場競爭造成影響。

在數位時代中，資料利用則為數位服務平臺的競爭力來源，擁有大量使用者的數位服務平臺，透過各種數位追蹤技術，記錄、收集與分析，匯聚了龐大數量的資料，結合人工智慧分析，廣泛的掌握各種具有經濟價值的個人資訊，包含個人的行為（藉由數位追蹤記錄所得）、嗜好或偏好（藉由大數據分析所得），進而對個人需求的推估（由前二者分析所得），並將這些具有經濟價值的資料，加以利用變現，獲取商業價值。

研究團隊透過研析美國、新加坡、澳洲、歐盟與英國等國已著手建立之數位服務平臺管制與資料利用機制之政策規畫與管制趨勢，做為我國之參考（詳參附件四）。

1. 數位平臺規管之發展

以整體國家經濟政策角度檢視，美國向來多以降低政府干預、鼓勵市場機制，為推動產業的政策核心價值與導向，因此較常見放任式（laissez-faire）與輕量（light-touch）型態做為規管方向。歐盟雖身為美國四大網路產業巨頭（Google、Amazon、Facebook、Apple，合稱 GAFA）等科技巨頭的主要市場之一，但其相異於美國商業文化與政治的差異性，不時體現於歐盟監管機關在政策設計上對於消費者隱私及市場競爭的規管強度；同時於美國

GAFA 等科技產業鯨吞全球市場的同時，其規模之鉅，對歐洲的科技產業發展亦造成一定程度之壓迫。有鑒於此，歐盟的監管組織必然產生有關政策或規管措施，以保障歐盟內網路新創產業之生存空間、及鼓勵歐洲科技產業之發展。

對美國監管機關而言，是否應就網路產業，如 GAFA 所代表的科技巨頭採取較為嚴格之規管，亦有如父子騎驢般的為難之處。除須考慮相關管制措施或判決態度是否將對該國經濟發展、競爭態勢、產業創新等面向造成負面影響。美國政府亦須思考如何在日新月異的數位廣告商業模式、演算法技術、保障言論自由及消費者隱私等眾多命題下尋求市場自由與政策規管間的平衡，不啻為一極其複雜、且牽涉多方利害關係人的政治考驗。

以 2013 年 FTC 曾對 Google 進行的調查結果為例，根據美國華爾街日報指出，當時 FTC 內部專員所提出的調查雖得出「Google 的作為已經、並將在未來對消費者及線上搜尋與廣告市場的創新造成實際傷害。」的結論，但其與當時 FTC 的最終投票結果並未形成一致之立場，顯然對於是否就 Google 行為進行裁罰，在「減少對產業施行箝制」與「保護市場競爭」的兩方意見上，美國行政機關內的考量亦相當分歧。

近年社會輿論、監管機關均針對如何加強大型科技企業的規管愈加感興趣，2019 年起美國監管機關如 FTC 及 DOJ 已逐漸就此類大型數位平臺是否造成潛在危害競爭之行為展開進一步調查。以 DOJ 為例，2019 年 7 月，DOJ 在一份聲明中宣布其轄下的反壟斷小組將對具有市場領導地位的線上平臺進行審視，其欲了解此類平臺藉由何種方式取得市場力量、並檢視其是否在商業實踐中表現出損害競爭、扼殺創新，或是否透過其他行為傷害消費者權益。目前社會大眾所反應有關競爭與隱私侵害之憂慮特別集中於搜尋引擎、社群媒體及某些線上零售服務。為此，反壟斷小組將被賦予進行相關調查及蒐集所需資料的權利，包括向產業內參與者探詢，特別是具有直接參

與相關線上平臺競爭身份之業者。DOJ 執行此調查之目的在於客觀地評估此類線上交易市場的競爭環境與條件，以確保美國人是否仍享有自由市場所帶來之效益，包括企業間根據其所提供之服務進行相互競爭。若有相關違法事宜被裁定，DOJ 將尋求適切的司法補救措施。

另以 FTC 為例，今（2020）年 2 月 FTC 向五家大型科技公司發布特別命令 ，包括 Alphabet、Amazon、Apple、Facebook 和 Microsoft，要求其提供於 2010 年 1 月 1 日至 2019 年 12 月 31 日完成的收購資料，其中涵蓋每項交易條款、範圍、結構及目的。此次 FTC 要求此五家公司所提供的資訊為之前因收購金額或企業規模未達到需在 HSR（Hart-Scott-Rodino）法案規範下、而須向反壟斷機構匯報的收購交易細節。鑒於數位科技公司對於經濟及日常生活影響層面之大，此次發布的特別命令除可讓 FTC 深入了解與數位經濟有關的收購活動、亦可使其檢視聯邦機構是否已充分注意到可能損害競爭的交易通知。此舉將有助 FTC 繼續保持技術市場的開放性和競爭性，進而使消費者獲益。

美國國會亦於 2020 年 7 月 29 日，由眾議院司法反壟斷小組委員會舉辦線上聽證會，分別傳喚時任的 Google、Apple、Amazon 與 Facebook 執行長，要求四位企業負責人就各公司可能涉及的壟斷行為問題進行答覆。本次聽證會再度針對四大科技公司對於掌握與利用使用者數據的界限提出質疑。

而從歐盟角度觀之，歐盟於「數位時代之競爭政策」（Competition policy for the digital era）報告說明，針對數位平臺對競爭法帶來的困境檢視平臺業者之競爭行為、數位平臺對現行競爭法監理之適用、資料管制、與資料類別和近用方式等問題，同時認為鼓勵資料可移植性和互通性的監管對於刺激平臺間競爭而言為不可缺少之條件。然而，數位經濟下之反托拉斯理論仍處於發展階段，如欲改變現行反托拉斯管制除需有證據證明以有損害發生，亦需有既有競爭法無法解決之困境方得進行調整。因此，就現階段而言，「歐

盟運作條約」（Treaty on the Functioning of the European Union, TFEU）第 101 條針對禁止企業簽定以預防、限制或扭曲競爭為目標之協議和第 102 條禁止具市場地位者濫用其主導地位等兩條規定，已足以解決現階段所遇之反競爭情事。

在新興數位平臺監理政策之發展，澳洲政府為因應大型數位平臺對於澳洲國內商業生態以及消費者權益所帶來影響與衝擊，由競爭主管機關─澳洲競爭與消費者委員會（Australian Competition and Consumer Commission, ACCC）於 2019 年 6 月公布數位平臺調查最終報告。對此，ACCC 除建議未來應修正澳洲競爭法之結合管制規範，且建議對特定大型數位平臺設立更高資訊申報之要求，以防止具有顯著市場力量之大型數位平臺透過併購方式，阻礙潛在市場競爭者之參進，並透過法規範修正，讓主管機關有更明確之法規範依據，以資判斷大型數位平臺之結合行為，是否將造成市場競爭狀態實質上減損之效果；再者，ACCC 建議修正媒體法制，調整既有穀倉式管制架構，建構以平臺中立（platform-neutral）為基礎原則之媒體規範架構，調和數位平臺與媒體間管制落差，確保內容產製及其載送相關產業，均受有效且合宜之規範，期能經由規範調整，創造澳洲媒體服務市場之公平競爭環境；此外，鑒於大型數位平臺提供隱私權政策與服務使用條款之資訊欠缺透明性，消費者係處於資訊不對稱且協商地位不對等條件下，建議未來應修法強化隱私權法制規範與消費者保護法制規範，以提升消費者權益及其隱私權保護。

在數位平臺調查最終報告公布後，澳洲財政部長於今（2020）年 2 月，指示 ACCC 進一步展開數位平臺服務調查，要求 ACCC 對於數位平臺之服務，包括網際網路搜尋引擎服務、社會媒體服務、線上私人通訊服務、數位內容聚合平臺服務以及電子市場服務進行研究調查。

此外，由數位平臺服務業者所提供的數位廣告服務，以及由數位平臺服

務業者或資料仲介者所提供的資料蒐集、儲存、處理與分析服務，亦為本次ACCC 的研究調查範圍。

對此，本次 ACCC 調查研究之重點議題，分別為：(1)數位平臺服務的市場發展與競爭狀態；(2)個別業者，於提供數位平臺服務時，將造成消費者權益受到損害之特定行為探討；(3)市場趨勢（包括創新與科技發展），對於（數位平臺服務）業者市場力量之影響程度；(4)科技創新發展，對於數位平臺服務內容、特色與品質之發展變化；以及(5)國際數位平臺服務供應市場之發展。

本次數位平臺服務調查之期程為 2020 年至 2025 年，ACCC 最遲應於 2025 年 3 月 31 日前完成調查報告並提交至澳洲財政部長。

英國競爭主管機關 CMA 則認同歐盟「數位時代之競爭政策」報告對於造就有利數位平臺服務既有生態發展與競爭優勢之因素，認為在數位經濟下，同時具備「極大的規模收益」、「網路外部性」與「資料的作用」三項特徵者，即可造就範疇經濟，亦將隨之增加規模收益。基於此項因素，CMA 提出厚實的網路影響、規模經濟與範疇經濟、資料的角色以及使用資料之運算能力、個人化（personalisation）範圍與市場集中度等五項特色結合在數位經濟市場中，即可能產生新進業者市場進入障礙。為確保數位市場中之既有業者與新進業者皆可參與市場競爭，CMA 與英國資訊專員辦公室（Information Commissioner’s Office, ICO）、通訊傳播管理局(Office of Communication, Ofcom)和金融市場行為監管局（FinancialService Authority, FCA）進行跨部門合作，以因應全球數位經濟快速的變化並創造公平的競爭環境。

依據 CMA 2019 年 7 月 3 日發布「CMA 數位市場競爭策略」政策文件，CMA 所提出數位市場優先著重關注之方向，除將檢視數位市場併購管制架構，也將線上平臺與數位廣告之市場分析視為其數位市場策略之核心，並藉以調整 CMA 在數位市場上之職責與平臺業者管制模式，以俾利 CMA 提出

之管制策略與市場變化得發展一致。CMA 亦規劃成立 DaTA 小組專責制定資料處理相關政策，除支援整體 CMA 蒐集資料與進行個案分析，DaTA 小組也須針對新興技術發展提出相應監理措施。預計經由此項政策調整，將可使英國之競爭管制體制更適應數位時代發展並與數位經濟發展保持同步。

2. 數位轉型匯流法規調和

歐盟在數位轉型政策上面，以建構使用資料之治理架構為目標，於今（2020）年初以「型塑歐洲數位未來」（Shaping Europe's digital future）戰略政策文件為主軸，宣示歐盟未來數位轉型政策藍圖，規劃歐洲未來可以人為中心，推動可信賴技術之發展，提升民眾數位能力，並賦予公民、企業與政府對數位化轉型之控制權。執委會並以此藍圖為基底，另再輔以「歐洲數據策略」（A European strategy for data）與「人工智慧白皮書」（WHITE PAPER: On Artificial Intelligence -A European approach to excellence and trust），作為「型塑歐洲數位未來戰略」之細部政策方向。

在匯流市場監理政策發展上，新加坡 IMDA 為因應近年在數位化蓬勃發展下媒體市場與電信市場之演變與發展，擬以匯流競爭法規整合既有媒體市場與電信市場之規管法規，以促進通訊傳播市場在匯流發展之演進下，朝向競爭發展之規範環境。IMDA 於匯流法規第一次公眾諮詢程序，除公布於匯流法規擬建立的共通規範原則外；並提出因應通訊傳播市場於匯流發展下，擬進行規範調整重點，包括統一調整對於電信市場與媒體市場之顯著市場力量初步認定基準，以及統一調整既有市場主導業者參進新市場之認定模式，期能經由管制規範之革新調整，維護通訊傳播市場之有效競爭發展。

英國則是以「第四次工業革命管制白皮書」做為保持領先全球監理架構之長期戰略，將英國推向 AI 與資料革命的最前線，不僅鼓勵監理機關將與公眾對話之結果納入試驗計畫，如除英國著名的金融監理沙盒外，英國 ICO 也於 2019 年 7 月開始運作個資保護監理沙盒。白皮書並認為，監理的干預

手段須為合比例性、有目標性、公平且透明的，並可確保干預手段於法規訂定前，可先作為監理措施。英國不僅成立「未來監理跨部會聯合工作小組」，建立新的橫向檢視措施，確保法規與新興技術維持同步發展，另外也組成「水平監理委員會」，檢視創新技術並給予政府監理架構之改革建議，並依據創新的性質進行新增、修改或廢止法規，抑或採用替代方案。

又，為促進英國垂直產業或微型產業發展，英國預計於 2022 年時 4G 之地理涵蓋率達 95%，以及 2027 年之 5G 之行動涵蓋率得涵蓋大多數人口，以利為消費者與企業提供更好的行動寬頻服務，包括製造業、物流業與沉浸式技術。而在近年逐漸受重視之資料開放與資料可攜權部分，未來也將藉由制定新法，由 Ofcom 領導實行「開放通信」，促使消費者控管電信業者所持有的用戶相關資料，並允許消費者簡易且安全的近用與移轉其資料予第三方業者。

3. 資料利用之規範發展

研究團隊針對美國資料經濟發展探究美國企業相關之競爭爭議與用戶隱私，以 2019 年 FTC 針對 Facebook 進行用戶隱私調查為研析。FTC 於 2019 年 7 月發布與 Facebook 達成的和解協議指出，由於 Facebook 違反 FTC 於 2012 年的命令，欺騙用戶並使消費者誤以為擁有控制個人資訊隱私的能力。因此 FTC 將對 Facebook 裁罰 50 億美金，同時要求 Facebook 亦須就其隱私政策進行調整以符合新規範，並今（2020）年 4 月由聯邦法院批准此項和解協議。此份 2019 年 FTC 對於 Facebook 裁罰之案件在侵害用戶隱私上的判決雖為近年來少見的鉅額罰款，但相較Facebook實際的企業收益而言，並未構成實際威脅、頂多只具警告意味。因此透過於 2019 年起，DOJ 與 FTC 重新開啟的調查，希冀於近期將可更清楚得知美國監管機構對於科技產業於反競爭及隱私保護，如併購相關業務的新創產業藉以維護其市場獨佔及優勢之地位等行為的監管態度與政策走向。

研究團隊針對歐盟 GDPR 中，與數位平臺資料利用較有關連性的四項新增規範，分別為資料近用、資料可攜、設計保護隱私以及拒絕自動化決策的部份進行分析。在數位服務平臺的資料利用上，資料近用主要是保障資料主體能夠得知資料的來源、資料的流向、資料如何被處理利用，以及資料主體所擁有的更正、刪除、通知等既有的權利。尤其在可能的管制措施中，資料蒐集、處理及利用的透明度，是資料管制中最可能的問責方向。

而在資料可攜的部份，其重點則在於資料主體可藉由資料可攜，選擇並轉換服務業者，從而促進市場競爭，資料可攜亦被歐盟、英國視為促進競爭的方式之一。而設計保護隱私則著重於資料蒐集的必要性與相對應的保護措施，數位平臺通常會藉由非常多的管道收集各種資料，本項規範則要求需重視蒐集的必要性，以及蒐集後，在處理以及利用的資料保護安全性上，當業者是一個值得信賴的蒐集者與利用者時，消費者也較能安心的將資料交給此類業者。

最後則是拒絕自動化決策，由於許多數位服務越來越仰賴演算法為消費者提供個人化服務，但當演算法的結果對於個人權益造成重大影響時，則消費者應有權利要求，業者不得僅基於演算法結果而做出決策，否則將對消費者權益造成不良影響。

另一方面，歐盟則於「數位時代之競爭政策」報告說明，資料與資料近用對於競爭的重要性始終取決於各種使用資料之市場、資料類型（如自願性、觀察性與推斷性資料）與使用情況（如個人資料、匿名的使用個人資料、整合資料、或上下文資料），應視各情境進行分析。有近用單一個人資料之需求時，除需取得該資料主體的同意資料，亦應檢視該近用是否為必要性且應考量雙方的合法利益後，方得授予近用該特定用戶資料之權限，且受要求之業者須具有市場主導地位方施以強制手段提供近用。如欲近用彙集的個人資料集或集合資料，則須先確認近用資料之必要性，若在相鄰市場上，該近

用要求為達到有效競爭之必要條件時，則將可達到利益平衡。再者，資料分享與資料池之資料近用以著重反競爭資料交換風險為主，競爭主管機關應謹記強制提供近用得有效的排除此類風險。

另外，歐盟以「歐洲資料策略」說明歐盟未來五年規劃實現之政策措施與投資策略，以解決數位轉型發展下的資料治理需求與困境。歐盟在資料流通與利用的政策上，聚焦非個人資料開放，且無論企業規模皆應授予使用之權，以助社會充分利用非個人資料並走向創新與競爭。歐盟亦預計於今（2020）年第四季將完成歐洲共同數據空間之立法架構，並將加強跨公私部門資料使用的標準化機制與資料互通性規範，開放更多高品質的公部門資料、確保符合 GDPR 規範，並以機器可讀、免費以及標準化的應用介面（API）開放。針對基礎設施部分，歐盟執委會於 2027 年前，以高度影響力項目（High Impact Project），資助歐洲共同資料空間與聯合雲端基礎設施等計畫，增強歐洲資料敏捷性之技術主權。歐盟亦積極改善資料治理手段，規劃透過建立資料池，強化歐盟公私部門的資料流通，達到歐盟單一數據市場之願景。

新加坡為促進私部門資料流通與創新活絡發展環境，IMDA 與其轄下的新加坡個人資料保護主管機關－個人資料保護委員會（Personal Data Protection Commission, PDPC），除發展資料共享監理沙盒機制（Data Sharing Sandbox），提供私部門基於創新發展目的，透過資料共享協議（Data Sharing Arrangement）申請許可下，所進行資料共享行為，能豁免於個人資料保護法之要求規範外；為協助企業間構築互信為基礎之資料共享行為，IMDA 發布資料共享信任架構（Trusted Data Sharing Framework），提供私部門資料共享行為之架構性指南，勾勒企業進行資料共享時，所應加以審酌之法律規範、技術機制以及資料共享實際運作之重要事項，以促進私部門資料共享活動發展；此外，IMDA 亦發展資料信賴標章（Data Protection Trustmark, DPTM），經由主管機關認證機制，強化民眾對於企業資料保護管理之信任且提升企

業資料保護之標準，促進產業競爭力發展。

最後，英國則以提供業者新技術與新概念之環境，並探究對資料保護更廣泛影響之基本問題，並為新指南或行為準則提供進一步的準備為目的，由英國資訊專員辦公室（Information Commissioner's Office, ICO）ICO 2019 年 3 月 29 日開放測試沙盒申請，直至 2019 年 7 月 29 日決定 10 個沙盒項目適用領域，包括電子金融犯罪追蹤、學生活動資料調查、識別遠端生物識別之身分驗證、以創新資料分析技術改善道路安全與預防犯罪、以及 16 歲以下青少年之身分驗證與授權等。此次沙盒運作與監理沙盒之管制革新機制，將經由法規諮詢、適應性管制（Adaptive Regulation）、與預期性管制（Anticipatory regulation）三種機制來面對創新發展，而沙盒試驗結果將作為 ICO 未來的監管手段之一。

4. 國際數位經濟下之通傳匯流前瞻法制研析

歐盟近來為建構促進公平競爭與創新發展的線上環境，以及為因應巨型數位平臺(very large digital platform)對於歐盟數位單一市場(Digital Single Market , DSM）造成重大衝擊影響，近期重要線上相關法制規範發展，主要有二：其一為今年正式施行，針對數位平臺與商業用戶間成立的線上中介服務、線上搜尋引擎服務，促進其法律關係的公平性與透明性，所制定的「促進線上中介服務的商業使用者之透明性與公平性規則」（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）（the"P2B Regulation"）（下簡稱 P2B 規則）；其二係為研擬數位服務法（Digital Services Act）規範，歐盟執委會於今年 6 月公開提出，未來於數位服務法擬採取的重要規範政策，同時進行政策影響性評估之公眾諮詢程序。

其中，為能促進歐盟境內商業使用者與數位平臺間商業交易環境之公平性與透明性，於今年 7 月正式施行的 P2B 規則，規範對象為線上中介服

務業者與線上搜尋引擎服務業者，只要其所提供的線上中介服務、線上搜尋引擎服務，係提供服務予歐盟境內的商業使用者、企業網站使用者，且該商業使用者或企業網站使用者，係透過該服務提供產品或服務予歐盟境內的消費者時，原則上即受本規則之規範效力所及。

P2B 規則對於透明性與公平性促進之重要規範內容，包括：(1)業者應將服務條款內容，符合透明化要求外；(2)業者若調整服務條款內容，須於事前通知；業者暫停或終止服務之提供，均須於事前告知並敘明理由；(3)業者應將決定搜尋排序的主要參數，列於服務條款內；(4)業者對於自己與商業使用者，提供予消費者的相同產品、服務，若有不同之差別待遇時，須敘明理由；(5)業者自己或第三方於線上中介服務，提供附屬性產品或服務予消費者時，業者負有透明化義務；(6)業者若對於商業使用者設有服務條件限制條款，例如最優惠待遇條款之限制，須敘明理由；(7)業者須提供商業使用者，專責投訴內部處理機制與調解機制，以強化訴外紛爭解決機制；以及(8)為能強化商業使用者訴訟權益，P2B 規則賦予會員國依法設立的組織、協會或公部門，得代表商業使用者向法院對於業者提起訴訟。基以建構公平與透明性的線上平臺與商業用戶間交易環境，保護中小企業商業經濟發展，進而促進歐盟內部單一數位市場朝向公平性與競爭性之發展走向。

在數位服務法革新進程，歐盟執委會今年 6 月所展開的規範政策影響性評估之公眾諮詢程序，分別針對大型數位平臺事前管制與數位服務責任規範革新等兩項規範政策進行公眾諮詢。

對於大型數位平臺，歐盟執委會未來擬採取事前管制政策，擬將擁有高度經濟力量、具有顯著網路效應的特定大型數位平臺，定位為守門人之角色，以歐盟層級之規管，採取明列禁止或限制大型數位平臺為特定不正商業行為之管制措施；或更進一步採取量身訂做之規管措施，視個案具體情形，於合理且必要之情形下，要求特定大型數位平臺負有特別義務。

此外，歐盟未來將立法賦予歐盟層級專責管制者，有權要求大型數位平臺提供資訊之權限，以強化透明性，同時將賦予主管機關執行權限，強化執行實效。另外，歐盟未來將制定 P2B 規則之法規，強化 P2B 規則所建構之規管架構與規範實效。

在數位服務責任規範革新政策，歐盟主要提出三項規範政策選項：選項一係對於數位服務採取低度管制模式，在不調整現行電子商務指令（E-Commerce Directive, 2000/31/EC）之規範架構下，僅規範數位平臺程序性義務，要求數位平臺對於使用者之不法行為，設立具實效性的通知與行動（notice and action）程序機制、更正程序機制等義務。

選項二則是對於數位服務採取較為廣泛、嚴格的規管模式，進而更新電子商務指令的數位服務責任義務規範，並針對數位平臺規定一系列特定、合宜的義務規範，包括一般性義務，以及針對不同數位服務之類型、規模與風險，進而規範不同責任義務之特別義務，並考慮將規範效力及於與數位單一市場直接相關的所有數位服務；以及對於未遵循義務或侵害基本權之行為，設立適當、合比例的制裁處罰。選項三則係創造歐盟會員國間有效立法監理、執行與合作系統，作為選項一與選項二之政策強化。

英國則是於 2020 年 3 月承諾在競爭法與數位市場監理方面將開放數位市場競爭，並以英國競爭及市場管理局（Competition and Markets Authority, CMA）為主，與 Ofcom 及 ICO 組成跨監理機關小組（ cross-regulator taskforce），且須於六個月內向政府報告新的數位平臺市場競爭制度，並將探討現行可能阻礙數位競爭以及加強壟斷行為的國內法規或歐盟法規，以確保現行管制與數位科技產業發展之連結性。因應此項新政策，CMA 即於 2020 年 7 月發布「線上平臺與數位廣告－市場研究最終版」報告說明未來對 Google 和 Facebook 此類具戰略市場地位（strategic market status, SMS）大型數位平臺之管制方向。針對具有 SMS 之業者，CMA 規劃提出促進競爭的事前管制，

以「可執行之行為準則」和「有利於競爭之干預措施」二者做為干預手段。CMA 建議前者採最高原則（high-level principles），即非過於細節與敘述性之規則，以因應變化迅速的市場，並使數位平臺市場達到公平交易、開放選擇以及信任和透明度之目標。而後者則以克服進入數位平臺市場與拓展市場之障礙為主，採取資料管理之相關管制，如強化消費者對資料之管控、強制資料互通與第三方近用資料以及強制進行資料分離等手段。

此外，除了線上平臺市場之資料開放管制外，英國也於今年 9 月針對各領域智慧資料之可移植性提出管制架構諮詢，此乃為英國現行資料保護法賦予消費者要求將其資料提供予第三方之資料可移植權利再為擴張。智慧資料係於適當之情況下透過 API 界面與第三方安全的分享資料，且非為一次性傳輸，藉此強化消費者資料分享之架構。此次將納入立法設計之諮詢議題有三，第一為跨部門傳輸資料，諮詢回覆大多同意智慧資料將為消費者帶來大部份的益處，且多數一致同意由 Ofcom 運作之「開放通信」先行，未來也可將智慧資料導入教育、零售、運輸與衛生單位。第二係將立法強制要求產業在整體經濟領域中參與智慧資料計畫，並於議會許可的時間安排為主要立法（Primary legislation），而此權力運作範疇將涵蓋通信與其他受監管的產業領域，亦將視時機於零售與運輸等其他領域導入智慧資料。最後，為因應創新服務使用各類型市場資料，有必要就智慧資料計畫之治理與協調作完善之規劃，以避免造成市場消費者與第三方業者之摩擦以及監管職能重複資料。

是故，就此跨部門監督部分，英國除將規劃資料計畫相關發展架構，也成立以英國商業、能源暨工業策略部（Department for Business, Energy and Industrial Strategy, BEIS）為領導之智慧資料工作小組，協調與加速整體政府之智慧資料計畫運作，以確保一致並避免重工與提供智慧資料基礎架構。

5. 小結

綜觀美國於數位平臺規管的態度，可綜合 DOJ、FTC 與國會，得出美國監管機關基於偏向小政府與自由市場的政經環境，其基本上對科技新創企業抱持相對開放的態度。但在近年因逐漸出現科技巨頭壟斷市場、消費者自身資料遭濫用與個人數據過度蒐集等的問題，DOJ 與 FTC 以往較為開放的態度亦出現些許轉變，相關任務小組開始蒐集科技巨頭企業是否有違反公平競爭的各種證據、以準備相關訴訟事宜；而國會方面亦出現由眾議院舉辦聽證會，除召集各企業負責人進行作證、亦期望藉由各議員的質詢，表達出立法機關對於監管科技企業的重視、與期望透過公部門進一步規管，以保護中小企業與一般使用者的權益。

歐盟經由數位平臺與現行競爭法之困境，檢視平臺業者之競爭行為、現行競爭法對數位平臺競爭之監理、與資料近用與管制等問題，發現資料可攜和互通性的監管對於刺激平臺間競爭為必要之條件。以歐盟角度觀之，數位經濟下之反托拉斯理論仍處於發展階段，現階段「歐盟運作條約」之公平競爭相關管制仍適用，但歐盟也認為欲進一步促進數位市場競爭、使數位經濟朝向更有利於消費者的方向發展，則應再探討事前管制或干預措施之必要性。又，歐盟為建構公平性與競爭性發展之線上環境，已擬議「數位服務法」討論及發展方向與進程，且正處於草案成型的階段。其主要的核心概念，就是強化數位平臺關鍵中介者的角色，將中介者的角色概念進一步擴大，管制其身為消費者與終端產品或服務的中介，掌握最多也最關鍵的資料，要求其必須透明、無差別待遇、資料的互通。

在資料利用的政策上，研究團隊認為參酌歐盟 GDPR 以及新加坡個資法的立法方向，未來我國個人資料保護的修訂，應可逐步採納問責的思維進行修訂。在修法方向上，強化要求業者在資料的蒐集、處理及利用上的透明度，並給予資料主體更多對於資料的知情權以及控制權，例如資料近用以及

資料可攜。對於業者進行資料利用，則給予更積極的問責，例如要求業者必須具有足夠的個資保護措施，業者對於資料的處理與利用也應有一定程度的透明，例如演算法的依據，資料的用途、對象等，增進消費者對資料利用的認識與信賴。再者，則是增加資料可攜的規範，讓民眾對資料有更大的控制權，並促使數位服務業者提出創新服務以爭取消費者選擇。

英國在此次數位轉型中，不僅以第四次工業革命政策強調科技創新，同時重視各類資料運用與流通，於資料貨幣化的轉換中促進公平競爭。英國認為數位經濟不斷改變商業模式，英國競爭主管機關 CMA 發現在數位經濟下，厚實的網路影響、規模經濟與範疇經濟、資料的角色以及使用資料之運算能力、個人化（personalisation）範圍與市場集中度等五項特色之結合，即可能產生新進業者難以進入市場之狀況。是故，英國近一兩年對數位平臺管制規劃，已朝藉由主管機關的干預措施方向發展，強化資料流動、促進市場競爭，以調節大型數位平臺與其他網際網路業者的關係與地位；同時，也相當重視數位市場界定以及數位平臺對相鄰市場的影響。預計經由對資料可攜與互通結合對數位平臺之管制，將完整實現資料互通與數位市場競爭。

（三） OTT TV 法與數位通訊傳播法之國際現況及作法之重點參考

1. OTT TV 法之國際現況及法制觀測

科技技術快速發展帶動全世界產業秩序及社會行為模式的急遽變化。在數位創新浪潮之下，不僅數位通訊傳播產業必須快速尋求應變之道，社會整體必須提升資訊與網路素養，政府機關於傳播政策監理上之思維與法規架構上之制定，均應重新納入更大的時間與空間跨度，以與時俱進，回應技術的發展而做出適切的調整。因此我國嘗試透過《數位通訊傳播法》草案（下稱數通法草案）因應匯流與數位經濟時代的需求，然而數通法草案之立法未竟全功，且同時由網際網路所引領的數位通訊傳播持續浸潤全民的生活環境，當實體世界與虛擬世界持續相互匯流，虛擬場域中諸多數位通訊傳播行

為對實體世界之影響程度更勝以往，對使用者與產業造成衝擊。

基此，研究團隊參酌歐盟、英國、德國、美國、日本與韓國等國對不法內容之相應作為與 ISP 責任機制進行簡要之介紹，進而對既有的數通法草案進行法制革新，冀望使規範內容符合時代所需，同時有利於產業發展、權益救濟，並兼具執行效能。

(1) 歐盟

以歐盟監理體制而論，於歐盟境內欲經營傳輸廣電網路或傳輸廣播電視訊號之服務，僅需符合《許可指令》（Authorization Directive, Directive 2002/20/EC）與其後修正之《歐盟電子通訊法典》所規範，亦即取得 ECN/ECS 之一般許可，而各會員國則可針對 ECN/ECS 之一般許可附加附款，課與適當義務。是故，諸如有線電視、IPTV、直播衛星、或透過開放性網際網路傳輸之 OTT TV 平臺等參進規範、執照制度等，則非歐盟層級規範之標的，也即，視訊平臺管制非歐盟一致化調和之標的，故屬各會員國得由內國法自行規範事項。

內容管制層面，歐盟係透過《視聽媒體服務指令》將視聽媒體服務提供者以線性、非線性做為區別標準，訂定有相關之內容管制規範。有關內容管制措施，主要係針對兒少身心保障，以及禁止仇恨、暴力及煽惑恐怖攻擊犯罪內容傳播，以具體維護、保障人性尊嚴。較為特別的是，歐盟已將視訊分享平臺進行納管，只要視聽內容服務並非網路平臺業者之附屬、次要之部分，即受該指令之管轄，並須負擔相關義務。

(2) 英國

英國的部份，主要係規範於《2003 年通訊法》。具體而言，英國係將 OTT TV 服務定義隨選節目服務（On-demand programme service, ODPS），並於 2003 年通訊法第 368 條下設置 4A 專章進行規範，在平臺監理層面係採取輕度之登記報備制，依據 Ofcom 訂定之「隨選節目服務提供者監理與非拘

束性規範指引」[161]（Rule and Guidance：Statutory Rules and Non-Binding Guidance for Providers of On-Demand Programme Services, 下簡稱「ODPS 規範指引」）平臺業者於服務前須向主管機關通訊管理局（Office of communication, Ofcom）進行報備，未登記者則將處以罰鍰，除此外並未設有相關之執照管制規範。

在內容管制層面，關於線性內容之管制，英國係以 TLCS 對應《視聽媒體服務指令》中的廣電頻道；關於非線性內容之管制，英國則係以 ODPS 對應《視聽媒體服務指令》中的 VOD 服務。而有關 ODPS 之內容管制，如有害內容、廣告、贊助與商品置入之規範，主要集中於《2003 年通訊法》第 368E 條至第 368I 條，並於 ODPS 規範指引中訂定有進一步之相關規範。

(3) 美國

具體而言，美國僅針對「多頻道視訊節目播送平臺」(Multichannel Video Programming Distribution, MVPD）進行管理，聯邦層級設有各類平臺執照規範。實務上，有線電視與 IPTV 須取得地方特許，並受節目取得/載送規則、再傳輸同意，以及必載規則，並須受各地方特許機關（LFA）之費率管制，而依據《聯邦通訊法》之定義，MVPD 係指由訂戶付費收視之多頻道視訊節目服務，具體如有線電視、直播衛星、IPTV 等服務均屬之，惟目前並未針對 OTT TV 等新興視聽服務進行規管。

在內容管制層面，美國《憲法增修條文》第 1 條保障言論自由，除內容涉及猥褻、賭博、廣告誇大不實或違反公平原則外，原則上並不管控內容，監督上還是以自律及公民團體壓力為主力。此外，因美國因 1996 年《電信法》即揭示：「網際網路的興盛對全體美國民眾，是一件有利之事，從而政

[161] Ofcom, Rules and Guidance: Statutory Rules and Non-Binding Guidance for Providers of On-Demand Programme Services (2016).

府管制網際網路僅能在最小限度內為之」。

因此，美國在規管自由開放的新興媒體時，則不將對傳統電視的嚴格規範套用至此，著眼點主要在於確保市場競爭、禁止非法行為以及使用者權利的保障等。故實務上仍仰賴業者自行訂定自律規範，媒體同業協會包括如「全國廣電業者協會」（National Association of Broadcasters）、「全國有線電視協會」（National Cable Television Association）以及「全美電影協會」（Motion Pictures Association of America）共同制訂節目分級標準。廣告方面則有「全國廣告審查委員會」（National Advertising Review Council, NARC）制訂廣告準則並監督業者。

基於保護身心發展健康之原則下，業者多會將內容分級並標示。美國除了分成七級的電視內容分級制度之外，電影分級採取「美國電影協會」（Motion Pictures Association of America, MPAA）的分級架構，分為五級：

- G（General Audiences）
- PG（Parental Guidance Suggested）
- PG13（Pare nts Strongly Cautioned）
- R（Restricted）
- NC 17（No One 17 and Under Admitted）

(4) 日本

日本目前仍是以無線電視為主要收視平臺之國家，其次為直播衛星與有線電視平臺。無線電視、有線電視與 IPTV 均歸放送法所管轄，惟日本法制目前並未納管 OTT TV 平臺。

由於日本並未納管 OTT TV 平臺，相應的內容規範則全數劃歸網際網路內容之規範為之。而日本有關網際網路內容的管制主要有「青少年網際網

路環境整備法」、與「特定電信業務提供者之損害賠償責任限制暨發訊者資訊開示法」（特定電気通信役務提供者の損害賠償責任の制限及び発信者情報の開示に関する法律，プロバイダ責任制限法，以下簡稱「服務提供者（Provider）責任限制法」）兩者。

日本於 2008 年通過「青少年網際網路環境整備法」之立法，要求網際網路接取業者（IASP）必須提供過濾有害網路內容清單之服務，以讓家長替青少年申辦行動通信等門號時，得以選用過濾服務。然而，近年來該法的實行狀況不佳，選用過濾服務者少，因此日本於 2018 年修法，強化 IASP 業者之義務，必須進行是否已滿 18 歲之身份查驗、且必須主動向家長與青少年說明過濾機制的必要性，且必須依契約協助使用者進行手機設定。

(5) 韓國

OTT TV 目前被歸類於《電信事業法》下的「加值電信服務事業」，故受《電信事業法》管轄，主管機關為科學技術資訊通信部（Ministry of Science and ICT，MSIT）。在平臺監理層面，韓國係採取登記報備制，服務提供者於提供服務前須向主管機關進行報備，除此外並未設有相關之執照管制規範。

在內容管制層面，韓國網路內容之監理機關係為放送通訊審議委員會（Korea Communications Standards Commission，KCSC）。根據「韓國通訊傳播委員會組織法」第 25 條，「韓國放送通信審議委員會」（KCSC）認定放送或通訊內容違反規定時，應為裁處措施等之決定，其中包括《資料通信網路之使用與資訊安全保護法》第 44 條之 7 所定 9 種非法資訊之情形，KCSC 經審議後，得命 ISP 業者拒絕、禁止與限制違法資訊流通之處理，具體而言含括涉及色情、暴力、侵權內容，以及妨害國家安全等範疇；此外，《青少年保護法》並針對有害兒少身心健康之菸、酒、藥物廣告與涉及色情、暴力之有害內容進行管制。

2. 數位通傳法之國際現況及法制觀測

科技技術快速發展帶動全世界產業秩序及社會行為模式的急遽變化。在數位創新浪潮之下，不僅數位通訊傳播產業必須快速尋求應變之道，社會整體必須提升資訊與網路素養，政府機關於傳播政策監理上之思維與法規架構上之制定，均應重新納入更大的時間與空間跨度，以與時俱進，回應技術的發展而做出適切的調整。因此我國嘗試透過《數位通訊傳播法》草案（下稱數通法草案）因應匯流與數位經濟時代的需求，然而數通法草案之立法未竟全功，且同時由網際網路所引領的數位通訊傳播持續浸潤全民的生活環境，當實體世界與虛擬世界持續相互匯流，虛擬場域中諸多數位通訊傳播行為對實體世界之影響程度更勝以往，對使用者與產業造成衝擊。

基此，研究團隊參酌歐盟、英國、德國、美國、日本與韓國等國對不法內容之相應作為與 ISP 責任機制進行簡要之介紹，進而對既有的數通法草案進行法制革新，冀望使規範內容符合時代所需，同時有利於產業發展、權益救濟，並兼具執行效能。

(1) 歐盟

歐盟針對數位通訊傳播之不法內容並未制定專法處理，監理原則以自律共管為導向。其中針對不實訊息，歐盟採取一系列軟性措施，包含成立「假新聞高階專家工作小組」（High Level Expert Group, HLEG），並公布「假新聞高階專家工作小組報告」（Final report of the High Level Expert Group on Fake News and Online Disinformation）[162]；與各大平臺業者簽署《因應不實訊息實踐準則》（EU Code of Practice on Disinformation）[163]，並由「歐洲視

[162] European Commission, Final report of the High Level Expert Group on Fake News and Online Disinformation, https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/final-report-high-level-expert-group-fake-news-and-online-disinformation (last visited Jun. 18, 2020).

[163] European Commission, Code of Practice on Disinformation, https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/code-practice-disinformation (last visited Jun. 18, 2020).

聽媒體服務管制組織」（European Regulators Group for Audiovisual Media Services, ERGA）定期監測評估業者之執行成效；成立數位媒體研究中心，與事實查核組織建立合作關係；推動媒體識讀等。

惟綜觀 ERGA 與歐盟之彙整盤點結果，成效不若預期，且會員國各自採取之措施缺乏統一性，各網路平臺應實踐的作為缺乏一致性的標準，亦未提供足供驗收監測的資訊，透明度亟待加強與改善。

在網路霸凌方面，歐盟目前仰賴相關法令如打擊兒童性虐待與兒童色情衍生性剝削行為指令（On combating the sexual abuse and sexual exploitation of children and child pornography, Directive 2011/93/EU）、網路犯罪公約（The Convention on Cybercrime）等處置網路霸凌的行為，復由各會員國採取軟性措施，包含在學校進行各種教育計畫，協助受害者通報，並舉辦培訓計畫、講習及電子學習課程，並邀請非營利組織和青年組織之參與，學校亦提供各項教育計劃，以提高整體意識保護[164]。

在仇恨性言論方面，歐盟採取與各大平臺業者簽署《打擊線上仇恨言論行為準則》（Code of Conduct on Countering Illegal Hate Speech Online）[165]之作法，並定期檢驗業者執行成效。自 2016 年至 2019 年間，歐盟進行 5 次監測，顯示平臺業者在打擊仇恨性言論方面，有顯著的進步，歐盟表示將持續定期監理平臺業者履行上開承諾之情況，倘平臺業者未能符合歐盟期待，加強對於仇恨言論之處置者，不排除立法以強制手段管制平臺業者[166]。

---

[164] European Parliament Policy Department C (Citizens' Rights and Constitutional Affairs), Cyberbullying among young people 2016, https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/571367/IPOL_STU(2016)571367_EN.pdf (last visited Jun. 18, 2020).

[165] Council of European Union, Progress on combating hate speech online through the EU Code of conduct, https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/aid_development_cooperation_fundamental_rights/assessment_of_the_code_of_conduct_on_hate_speech_on_line_-_state_of_play__0.pdf (last visited 18 Jun. 18, 2020)

[166] European Commission, Countering illegal hate speech online,

至於網路中介者責任之規範，歐盟主要以 2000 年時通過之《電子商務指令》[167]拉齊會員國之法律，包括服務提供者的設立、法規適用，電子契約和網路中介者的責任，進而促進歐盟電子商務的發展，透過共同法律框架，以確保會員國之間資訊社會服務的自由流動，建立法律確定性和消費者對線上電子商務的信心[168]。

而《電子商務指令》規範架構主要適用於三種型態的服務，包括連線服務提供者（Mere conduit）[169]、快速存取服務提供者（Caching provider）[170]、資訊儲存服務提供者（Hosting provider）[171]，歐盟法院認為電子商務指令的免責條款僅適用於以下情況，「網路中介者僅限於營運的技術過程，提供使用者對該通信網路的接取，第三者可以通過該網路獲得資訊，僅出於進行傳輸的目的傳輸，或暫時性存儲資料，該活動僅具有技術性、自動、與被動的本質，並代表網路中介者既不了解該資訊，也不控制傳輸或儲存的資訊」。

然而因各會員國對《電子商務指令》的適用認知有所不同[172]，造成資訊社會服務提供者定義日趨模糊及責任安全港條件與通知取下義務不明確，歐盟欲以《數位服務法案》，期能更有效處理上述議題並拉齊會員國的執行標準，建立一套具統一性且明確性的規定，並確定監理機關的功能與作用，以因應日新月異的資訊社會服務型態。

---

https://ec.europa.eu/commission/news/countering-illegal-hate-speech-online-2019-feb-04_en (last visited Jun. 18, 2020).

167 Directive 2000/31/EC.

168 European Commission, EU study on the legal analysis of a single market for the information society: New rules for a new age? (2014).

169 Directive 2000/31/EC, at Article 12.

170 *Id*. Article 13.

171 *Id*. Article 14.

172 Christina Angelopoulos, Beyond the safe harbours: harmonising substantive intermediary liability for copyright infringement in Europe, 2013-3 INTELLECTUAL PROPERTY QUARTERLY 253-274 (2013). See also Ignacio Garrote Fernández-Diéz (2014, Apr.), Comparative analysis on national approaches to the liability of internet intermediaries for infringement of copyright and related rights, 27th WIPO Standing Committee on Copyright and Related Rights (SCCR) ,Geneva, Abstract retrieved from https://www.wipo.int/export/sites/www/copyright/en/doc/liability_of_internet_intermediaries_garrote.pdf.

(2) 英國

英國作為前歐盟會員國成員之一，其在打擊數位通訊傳播的不法內容時，採取之措施與原則皆遵守歐盟規範，法院判決也多採納歐盟法院見解。於 2020 年指定 Ofcom 為主管機關，由其訂定實踐準則（Code of Practice），監督 ISP 業者是否履行應注意之注意義務（Duty of Care），以更有效打擊網際網路的不法內容。

在英國議會下議院數位文化媒體暨體育委員會（House of Commons, Digital, Culture, Media & Sport Committee, DCMS）於 2019 年所發表的《網路危害白皮書》（Online Harms White Paper）[173]中，針對幾項當前重要的網路危害行為，探討網路中介者的注意義務。在打擊不實訊息層面，擬由監理機關制定相關守則供業者參考，因應第三人故意散布不實訊息，並確保使用者無法接到經事實查核後卻認有爭議的內容，以及確保內容排序的演算法不會導致不可靠的訊息頻繁或優先出現。

在網路霸凌與騷擾行為層面，除擬將針對線上各種虐待行為包含霸凌與騷擾之防治方式納入實踐準則（Code of Practice）中，ISP 業者應採取相關措施，包含應於使用者條款敘明禁止此類行為，且載明將針對此類行為採取之防治措施，如提供受侵害之使用者靜音或隱藏之功能、設有檢舉流程，使 ISP 業者可介入審查此類內容或活動，以保障受侵害用戶、或限制匿名使用者繼續使用此功能或建立新帳戶繼續侵害他人等等。ISP 亦應使用一定比例之工具和技術，如年齡驗證技術，以防止兒童接觸成人訊息或避免其成為線上色情內容之侵害目標。

至於仇恨性言論部分，白皮書指出 ISP 業者應建立一透明清楚之標準與檢舉流程，其以何標準審查遭檢舉之訊息是否屬仇恨言論，是否將之刪除

---

[173] Online Harms White Paper, https://www.gov.uk/government/consultations/online-harms-white-paper, (last visited Jun. 18, 2020).

或暫時限制該訊息之傳播或讀取，亦應建立流程使訊息遭刪除之使用者得以提出申訴，並保障其使用權利，以及監管機構將指導 ISP 業者於適當情況下配合執法機關或相關單位之調查工作。

在英國脫歐前，仍應遵守歐盟《電子商務指令》，故英國於 2002 年轉換為內國法，及其《2002 電子商務法》亦將適用的客體分為三種型態的服務，包括連線服務提供者（Mere conduit）[174]、快速存取服務提供者（Caching provider）[175]、資訊儲存服務提供者（Hosting provider）[176]，亦有安全港免責機制[177]。

2009 年 6 月，英國商業、創新及技能部（Department for Business Innovation and Skills, BIS）與 DCMS 發布「數位英國報告」（Digital Britain Report）[178]，建議應立法要求 ISP 業者承擔「初步義務（initial obligations）」，使其依著作權人所送查證資料，對被指控涉有侵害著作權行為之訂戶，提出警告通知，並對於再犯者建立「黑名單」，必要時在法院裁定下，將侵害者資料提供給著作權人[179]。

則 2010 年，英國即頒布《2010 年數位經濟法》（Digital Economy Act 2010）[180]，欲解決線上著作權侵權之問題，此法欲課予平臺業者建立監控機

---

174 E-Commerce Regulations 2002, Article 17(1).

175 *Id*. Article 18.

176 *Id*. Article 19.

177 *Id*. Article 20.

178 Department for Culture, Media and Sport & Department for Business, Innovation and Skills, Digital Britain: Final Report （2009）, https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/228844/7650.pdf (last visited Feb. 06, 2020).

179 章忠信，英國「數位經濟法案」（The Digital Economy Act）有關網路服務業者責任條款評析，檢察新論，第 10 期，頁 55（2011 年）。

180 Digital Economy Act 2010, http://www.legislation.gov.uk/ukpga/2010/24/pdfs/ukpga_20100024_en.pdf (last visited Feb. 6, 2018).

制即所謂的「逐級回應」（graduated response scheme）或俗稱的「三振機制」（three-strikes policies），以打擊網路上侵害著作權之不法行為。然英國 DEA 通過後，引發相當爭議，英國 ISP 業者其中一項主張即認為 DEA 所要求之常態性作為義務已逾越《電子商務指令》常規監控之禁止[181]。惟英國高等法院駁回業者之主張，認為儘管此法案將賦予平臺業者一定作為義務，業者在打擊網路上著作權侵害的角色仍為被動的，此義務並非監控，負擔監控此類不法行為之角色仍為著作權人[182]。

而由於 Ofcom 所提出的管制規章，於諸如執行成本負擔等問題受到極大反彈，英國國內便一直處於多方協商狀態。隨後於 2014 年，各大 ISP 業者與著作權利人取得共識，將改以寄發教育性電子郵件通知涉侵權人、以及投入資源支持喚起公民意識等活動，取代 2010 年《數位經濟法》的逐級回應措施。最後，英國於 2015 年通過《2015 年去管制法》（Deregulation Act 2015）刪除逐級回應措施之條文，總歸而言，英國的逐級回應制度實未真正施行[183]。

(3) 德國

德國對於不法內容之管制，乃透過《網路執行法》（Netzwerkdurchsetzungsgesetz, NetzDG）[184]與《少年媒體保護邦際條約》（Jugendmedienschutz-Staatsvertrag, JMStV）加以規範。其中，《網路執行法》所定不法訊息直接指涉刑法上的特定犯罪規定，包括有危害自由民主憲政秩序或憲政機關權力、煽動暴力或仇恨、危害兒少色情、妨害名譽、妨害隱

[181] R (British Telecommunications plc) v Secretary of State (BT) [2011] EWHC 1021.

[182] *Id*. at ¶¶ 115-116.

[183] 王牧寰，封鎖境外網站之研究—以英國網路中介者之「限制智財侵權特別責任」為例—，2016 年資訊社會年會暨研討會（2016 年 11 月）。

[184] 《網路執行法》全名為《社群網路法律執行強化法》（Gesetz zur Verbesserung der Rechtsdurchsetzung in sozialen Netzwerken）。

私、恐嚇、偽造證據資料罪。《少年媒體保護邦際條約》所列不法內容，均是與侵犯人性尊嚴及危害兒童少年身心發展有關，與《網路執行法》重疊性相當高，但是並不完全緊扣刑法條文，因此，射程範圍較廣。

應注意的是，德國法制並沒有把「不實訊息」當作一種不法訊息的類型，只有當不實訊息同時落入上述不法訊息範圍內時，才會成為直接監理的對象。但「不實訊息」仍可能被間接受到監理，如《媒體邦際條約》（Medienstaatsvertrag, MStV）[185]規定，提供經過新聞編輯之資訊內容的媒體，在公開傳播訊息前，應就其真實性及來源盡查核義務。此一查核義務的履行，並不直接受到監理機關（邦媒體管理局）的監理，而是規定由媒體自律組織自律監督。監理機關則對媒體自律組織的自律任務進行監理，對於未善盡自律任務的自律組織，可以撤銷對它的認許。

其次，德國的網路訊息監理法制，監理對象是電子媒體／網路服務提供者，並非網路使用者。因此，網路使用者在網路上生產或傳播不法訊息，回歸刑事或民事訴訟程序究責，亦即，無論是《網路執行法》建立的監理體系，或者以邦媒體管理局／邦媒體管理局協會構成的（跨）邦監理體系，行政機關均無對網路使用者課責之權限。

故電子媒體／網路服務提供者，就第三人所生產或傳播的不法訊息，僅在《電子媒體法》（Telemediengesetz, TMG）設下的階層式責任框架下負責，即《電子媒體法》遵循歐盟《電子商務指令》，針對不觸及資訊內容的「接取（資訊通道）服務」、「快速存取服務」、「資料儲存服務」提供者，給予滿足一定條件下的責任豁免。責任豁免的核心原則是就控制第三人資訊的期

[185] 參考 Volker Nünning/MK, Neuer Medienstaatsvertrag: Satzungen in Vorbereitung, Medienkorrespondenz, (26.10.2020), 邦際條約在各邦政府簽署後，仍需待各邦議會批准才生效。依此報導，至目前為止還剩梅克倫堡-前波莫瑞（Mecklenburg-Vorpommern）的邦議會尚未完成批准程序，其餘 15 邦則已完成，https://www.medienkorrespondenz.de/politik/artikel/neuer-medienstaatsvertrag-satzungen-in-vorbereitung.html（最後瀏覽日：2020/11/07）。

待可能性愈低者，愈得以豁免責任。另外，《電子媒體法》亦規定符合豁免條件的服務提供者就其所傳遞，暫時存取，或儲存的第三人資訊是否有不法內容，不負主動監視與查核的義務。

最後，德國的聯邦法律、邦際協約與邦法律構築成兩套監理體系。一是由《電子媒體法》與《網路執行法》共同構成的聯邦監理體系，以私人監理角度，由社群網路服務提供者負責第一線的層級監理機制，監理機關是聯邦司法署。其要求社群網路服務提供者就其使用者生產或傳播的不法訊息，負起接受申訴，申訴後進行包括移除或封鎖的處置，並定期向聯邦司法署提交報告的義務。違反私人監理義務的社群網路提供者，將受到聯邦司法署的罰鍰處分。惟《網路執行法》的立法，引發可能形成對社群網路提供者主動監視與查核的義務，從而違反《電子媒體法》與歐盟電子商務指令的疑慮，以及，恐有社群網路提供者過度封鎖資訊從而危害言論自由的違憲爭議。

另一個監理體系是由《媒體邦際條約》、《少年媒體保護邦際條約》與邦媒體法，在《電子媒體法》框架下所構成，由邦媒體管理局與邦媒體管理局協會為監理機關，對於媒體上不法訊息的傳播，有裁罰媒體以及必要時得封鎖訊息的權限。

兩個監理體系固然同時存在，然因《網路執行法》除有鼓勵社群網路媒體擴大移除或封鎖資訊的效應外，遭移除或封鎖訊息的網路使用者僅有效力不高的，向社群媒體提出申訴的管道，並無從對於在後端促成移除或封鎖資訊的國家採取法律救濟手段[186]。而德國在 2019 年研擬修正《網路執行法》。雖然一開始已受到違憲質疑，但修法方向並無限縮管制範圍和管制強度，反而有意將管制言論的範圍放寬；對遭移除或封鎖訊息的使用者，則計劃增加

[186] Kalbhenn/Hemmert-Halswick, Der Regierungsentwurf zur Änderung des NetzDG (MMR 2020, 519).

在處理程序中提出相對陳述（Gegenvorstellung）的權利，但並無賦予被移除或封鎖者回復訊息（Wiedereinstellung）的請求權[187]。整體而言，此修法計劃遭受日益強烈的質疑，甚至聯邦議會的研究報告都認為修正草案有違憲之虞[188]，後續結果，仍尚待觀察。

(4) 美國

由於民主制度的運作仰賴資訊流通與意見交換，透過公共辯論達成共識及尋求最佳的法制政策，是以美國政府與民間在商討不法內容之管制時，常會衡量新制度是否可能會大幅限縮言論發表的空間，並且防止讓政府介入審查，維護憲法第一修正案保護言論自由之界線。

美國為避免網路中介者為他人言論負責，於 1996 年通過《通訊端正法》（Communication Decency Act of 1996, CDA）第 230 條創設善良撒瑪利亞人（Good Samaritan Provision）之免責條款，對於網路之言論，美國特別著重涉及選舉之政治不實訊息、商業不實廣告等領域，除要求不實訊息之創造者及發布者負起責任之外，並形成事實查核生態，協助閱聽人判斷訊息之真偽，且積極推動媒體識讀教育，鼓勵各州明文立法將媒體識讀教育成為正規課程（curricular content）之一環[189]。

至於網路霸凌，各州基於不同政策考量，採取的立法例不甚相同，通常係由教育機關會同各級學校執行管理，並密切與檢、警系統連動。對於霸凌者之責任大致可分為行政責任或刑事責任，亦有行政與刑事併行模式。另外，有鑑於平臺用戶常受死亡威脅、暴力等訊息所擾，社群網路平臺多透過

---

187 *Id*.

188 Gesetz gegen Hasskriminalität verfassungswidrig, https://netzpolitik.org/2020/gutachten-zum-netzdg-gesetz-gegen-hasskriminalitaet-verfassungswidrig/ (last visited Nov. 07, 2020).

189 Media Literacy Now, U.S. Media Literacy Policy Report 2020 (Jan. 2020), https://medialiteracynow.org/wp-content/uploads/2020/01/U.S.-Media-Literacy-Policy-Report-2020.pdf (last visited Oct. 26, 2020), at 6, 10-11.

自律而持續利用科技方式掃蕩平臺上的霸凌留言。諸如 Twitter 早於 2015 年新增相關機制，像是擴大網路霸凌的定義範圍，以直接停權、新增訊息審查功能[190]，至 2017 年又推出對抗網路霸凌的功能調整，包括閱覽者過濾訊息工具、提高處理回報的透明度、凍結帳戶 12 小時、摺疊辱罵式言論或停止創建多個濫用帳戶[191]等措施加以防範網路霸凌。

美國針對仇恨性或歧視性言論之管制，主要見於各州法規與學校的校規，其概念為禁止基於種族、族裔、宗教、性別、性傾向等歧視偏見，而為之騷擾言語或行為，且足以妨礙被騷擾對象之學習、住居、生活之言行，又可稱為「歧視騷擾」（discriminatory harassment）[192]。從過往判例可知，美國種族仇恨言論（racist hate speech）問題較為嚴重，又政府對於仇恨或歧視性言論之限制經常挑起「言論自由」與「種族平等」之間的衝突，其兩者皆為憲法上重要的原則，是以政府可否為了促進種族平等，而對此等言論加以限制，實為具有爭議的問題[193]。

美國網路中介者免責制度原為促進中介者維護良好網路空間之鼓勵性規範，但對於現今網路服務已普遍使用的環境，原免責制度恐過於偏惠網路中介者，特別是 CDA 第 230 條，其過於簡短的條文，使得司法實務之解釋逐漸走向過於寬鬆的網路中介者免責條款。其次，對於全權交由私人企業管理網路言論，使得私人企業能恣意決定言論審查之標準，且未有任何監督之機制，恐影響民主的實踐。

故美國各界出現對於 CDA 第 230 條修正聲浪，如司法部的檢討建議

---

[190] 曾筱媛，網路霸凌真難抑止嗎？看看 Twitter 怎麼做，數位時代，2015 年 4 月 23 日，https://www.bnext.com.tw/article/36055/BN-2015-04-23-150524-83（最後瀏覽日：2020/10/26）。

[191] Sophia Bernazzani, How Twitter is Fighting Harassment & Cyberbullying (Mar. 30, 2017), https://blog.hubspot.com/marketing/twitter-harassment-cyberbullying (last visited Oct. 26, 2020).

[192] 陳宗駿，由美國「反歧視」與「言論自由」間的兩難，看中原大學「招名威事件」，2020 年 5 月 30 日，https://crossing.cw.com.tw/article/13472（最後瀏覽日：2020/09/01）。

[193] 廖元豪，Virginia v. Black 與種族仇恨言論之管制—批判種族論的評論觀點，收於：焦興鎧主編，美國最高法院重要判決之研究：2000-2003，頁 105（2007 年）。

書、《禁止審查法》草案、《平臺課責及消費者透明法》草案、《網路自由及觀點多樣性法》草案。但亦有認為行政機關可介入監管社群平臺之想法，包括川普總統簽署之防止網路審查行政命令、NTIA 請願書、《停止支持網路審查法》草案等，學研界意提出七大原則作為修法之參考建議。整體而言，CDA 第 230 條為美國網路服務發展以及網路言論自由之重要根基，雖然該法仍有改善空間，但任何修法變動可能會帶來難以預見的副作用，恐影響美國網路服務產業之創新與經營。是以，後續發展仍待觀察。

(5) 日本

日本政府類似於美國，基於言論自由的最大保障，以及避免寒蟬效應，面對不實訊息傾向透過業者自律的方式對應[194]，因認為尚未成為社會的巨大問題，總務省所提之十點方針，仍以「維持自律」為主要基調，因此當前各平臺事業皆以自律形式，各自採取對策[195]。

至於網路霸凌之基本方針為國家、地方自治團體及學校，皆應制訂「霸凌防止對策基本方針」(いじめの防止等のための対策に関する基本的な方針)，且需與各相關單位聯合設立「霸凌問題對策聯絡協議會」。而關於霸凌防止義務，學校必須實施道德教育、採取早期發現措施、建立諮商體制，以及建立網路霸凌之對策等。學校及地方政府也必須採取防止重大案件之措施[196]。但截至目前為止，日本尚未有刪除網路霸凌資訊內容之直接規範[197]。

---

[194] 総務省プラットフォームサービスに関する研究会，プラットフォームサービスに関する研究会最終報告書（2020），https://www.soumu.go.jp/main_content/000668595.pdf。

[195] 同前註，頁 32。

[196] 黃朝義，日本防止霸凌相關立法與實施困境，收錄於國立臺北大學橄欖枝中心製作，四書橄欖枝：校園霸凌與關係修復，頁 46-48（2020），http://olive.ntpu.edu.tw/olive/wp-content/uploads/2020/04/4bookolive.pdf。

[197] 同前註，頁 49。

而仇恨性言論在日本十分普遍，加諸日本籌辦 2020 年東京奧運，聯合國「種族歧視消除委員會」（Committee on the Elimination of Racial Discrimination, CERD）於 2014 年要求日本制定「綜合性的種族歧視禁止法律」，故日本於 2016 年制訂《仇恨言論消除法》（ヘイトスピーチ解消法）[198]。圍繞此「理念法」性質，日本民眾、媒體乃至專家間似乎出現不同看法：第一種看法對「實效性」存疑，因未設定罰則，代表不能根據該法取締仇恨性言論，也意味著原則上必須要允許政治團體舉行「仇恨性遊行」，此時依然只能以名譽毀損罪、侮辱罪等既有的規範加以對處；受害者之救濟，也必須具體證明名譽或人格權受損[199]；另一種意見則認為若強加介入取締言論，將有害言論自由，故認為只有當言論對受害者身體或精神造成的傷害時，才使用刑法或民法上損害賠償來處理[200]。總之，沒有強制性且未有罰則的《仇恨言論消除法》實效性甚低。

整體而言，日本因應網際網路上之不法內容，仰賴業者自律，而待自律仍無法因應時，希望屆時再透過要求業者策定行為準則、公開其遵行透明度報告等方式，加以共管。基此，目前國家層級尚未制定具有罰則、強制力之法律。

日本的網際網路內容管理法規主要有《青少年網際網路環境整備法》（青少年が安全に安心してインターネットを利用できる環境の整備等に関する法律）、與《特定電信業務提供者之損害賠償責任限制暨發訊者資訊開示法》（特定電気通信役務提供者の損害賠償責任の制限及び発信者情報

198 三村知寬，日本網路仇恨言論相關法規，國立政治大學傳播學院傳播碩士學位學程碩士論文，頁 7-8（2018）。

199 同前註，頁 115-119。

200 同前註。

の開示に関する法律，プロバイダ責任制限法）兩者。

前者要求網際網路接取業者（IASP）必須提供過濾有害網路內容清單之服務，以讓家長為青少年申辦行動通信等門號時，得以選用過濾服務[201]，並於 2018 年修法，強化 IASP 業者之義務，必須進行是否已滿 18 歲之身份查驗、且必須主動向家長與青少年說明過濾機制的必要性，且必須依契約協助使用者進行手機設定[202]；後者則明確網際網路服務提供者（ISP）等「網路中介業者」之責任範圍，採取「通知與及取下」模式，一方面規範網際網路服務提供者的相關作為義務，另一方面則明確規範發訊人、送訊人及相關權利人間之權利義務，以及在何種條件下、網路服務提供者方能揭露發訊人的身份[203]。

(6) 韓國

針對不實訊息、網路霸凌、仇恨性或歧視性言論的規管，以韓國的狀況來說，主要是以韓國通訊傳播審議委員會（방송통신심의위원회, Korea Communications Standards Commission, KCSC）依據其設立的法源《韓國通訊傳播委員會之設置與運作相關法律》中，第 21 條第 3 款之規定，明令 KCSC 之職責，為審議《促進資通訊網路使用與資料保護法》(정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법률)第 44-7 條所規定之事項，並根據此法源之第 24 條第 2 款規定，制定了《資訊通信審議條例》(정보통신에

[201] 内閣府、総務省、経済産業省，青少年が安全に安心してインターネットを利用できる環境の整備等に関する法律関係法令条文解説（2018），https://www8.cao.go.jp/youth/youth-harm/law/pdf/kaisetsu.pdf。

[202] 内閣府，青少年インターネット環境整備法改正の概要（2018），https://www8.cao.go.jp/youth/kankyou/internet_torikumi/pdf/hourei/h29_75-gaiyou.pdf。

[203] 陳人傑、陸義琳等，網際網路服務提供者法律責任與相關法制之研究，行政院經濟建設委員會委託研究計畫，頁 83（2003）。

관한 심의규정），作為 KCSC 之審查標準與依據。

而相關的裁罰，除了《電子通信基本法》（전기통신기본법）與《促進資通訊網路使用與資料保護法》的規定外，若是涉及個人權益的損害，在《刑法》中也有相對應的罰則。

然而，相關的規管與裁罰，就韓國的狀況而言，主要是針對個人而非業者，故國會議員李相憲（이상헌）即基於：「現行之法律，尚無明確規範能（對誹謗與仇恨性言論）進行規管」，而在 2020 年 9 月提出《資料通信網路之使用與資訊安全保護法》修正案。

而 2020 年適逢新冠肺炎疫情在全球蔓延，衍伸而出的網路不實訊息與仇恨性言論，在韓國也喧囂塵上，作為主管審查機關的韓國 KCSC 所設立的電訊審議小組委員會，於 2020 年 1 月 30 日首次針對網路不實訊息提出對應措施，根據《資訊通信審議規定》第 8 條：「違反善良風俗或其他社會秩序等行為」，要求業者刪除發布於社群媒體上的不實訊息，並且 KCSC 亦要求刪除或封鎖為數不少的不實訊息與仇恨性言論之文章[204]。

由此可見，在數位匯流的時空背景下，韓國對於網路空間上所出現的不法內容，尚未立訂專法，目前雖可透過《資料通信網路之使用與資訊安全保護法》中的法條進行規管，但卻無法應付當下在網路上所發生的狀況，仍須透過修法方式來補齊相關的法條內容，其後續發展仍有待觀察。

[204] 이인혁 (2020, 03, 04). "코로나 걸려 죽어버려라"…몰상식한 혐오표현들 딱 걸렸다. 한국경제. 取自 https://www.hankyung.com/（最後瀏覽日：2020/11/03）。

（四） 效益說明

數位經濟已成為驅動全球經濟成長的關鍵因素，通訊結合智慧科技創造智慧生活創新應用服務，將成為經濟發展新動能。隨著物聯網、雲端運算、人工智慧、AR/VR、大數據等數位科技加入 5G 網路，讓通訊傳播事業在降低營運成本以及開通新型態服務上，有更多的可能性。

本計畫針對數位經濟生態系下，彙整各式智慧生活應用整體趨勢及相關創新應用案例，提出綜合性觀察之預期效益說明如下：

1. 擴大資訊搜集與強化分析基礎，納入多元觀點

本計畫於研究過程中透過參與各項相關會議與活動，與各產業領域業者與研究機構相互分享及交流研究成果，以集合多元領域之專家觀點，提供主管機關參考。

2. 充實創新營運模式之論述內容，強化發展策略之深度與廣度

本計畫進行個案創新營運模式分析，相關成果有助於凝聚各界對於創新營運模式論述之理解，激發各界對其未來發展之想像，協助各界據以思索相關行業的未來發展與因應對策，給予思考不同經營方式的機會。

3. 洞察智慧生活產業之發展動向，深化政策推動體系

本計畫進行智慧生活應用整體趨勢之分析之成果，應可加強鼓勵通訊傳播事業善用數位科技取得新競爭優勢，並切入新的市場區隔，引導開發多元應用服務，朝高值化發展，以擺脫低價競爭，將有助於深化通訊傳播事業加值轉型體系推動。

而在各式管制議題中，則由數位經濟下之迅速發展的數位平臺管制展開，因數位平臺與新興或既有通訊傳播產業具高度密切性，其市場影響力甚或高於通訊傳播業者；另一方面，數位經濟由資料所驅動，經由各式應用服務所產生之資料量已可能成為影響市場公平競爭之因素，數位平臺管制與資料利用政策，成為數位經濟中首當注意之監理方向。

各國對於數位平臺的管制態度，與數位平臺業者的市場力量及趨向有極大關連，例如美國採取較為放鬆之態度，但相對的歐盟、澳洲都採取比較謹慎的態度，關注議題均涉及市場競爭發展與個資隱私保護。我國在數位時代所面臨的數位平臺競爭與資料利用議題，可說是處於相對弱勢的地位，數位平臺的跨國市場影響力，即使我國通訊傳播業者也不易抗衡。

以美國的相關研究效益而言，藉由分析該國監管機關之相關裁決後，可見其對於科技產業的規管仍多採於輕度管制的態度。此結果可謂一體兩面，其優勢相對反應在美國蓬勃發展的數位經濟、與培養出全球領先的創新科技企業；但相對地，當科技巨頭已逐漸形成市場寡占，從監管機關、中小型獨立企業到一般使用者皆須面對其無所不在的影響，包括如何保障市場的公平競爭、保護使用者的自身隱私與管理相關個人數據權益等。美國身為眾多高科技企業的發源地，該國的監管機關裁決亦具備一定的影響力，若有相關政策指引或是判決依據發布，將可為目前全球各國政府在制定相關數位經濟的規管參考。

另一方面，經由研析澳洲競爭主管機關針對大型數位平臺對於該國數位服務相關市場競爭發展、消費者權益及其隱私權保護影響等重要議題之分析，以及相關法制與監理政策之調整因應，諸如對競爭法制的結合規範、隱私權法制以及消費者保護法制等修正建議，可供我國相關主管機關檢視國內數位服務市場相關重要議題及發展相關政策與規範之參考。

而經由研析歐盟近來於數位平臺與數位服務之法制發展，包括正式施行的 P2B 規則，作為提升歐盟境內商業使用者，使用線上中介服務、線上搜尋引擎服務向消費者提供產品、服務時，與提供該中介服務的數位平臺業者間，法律關係透明化與公平性之規範；以及經由探討歐盟執委會，對於目前正在研擬的數位服務法，為因應大型數位平臺對於歐盟單一數位市場發展所造成之衝擊與影響，同時為建構現代化的數位服務法制規範，擬將採取

的重要規範政策，據以協助促進歐盟境內企業，特別是中小型、微型企業以及新創事業的線上商業活動發展，進而建構公平、競爭與創新促進的線上法制環境，可供我國相關主管機關思考如何適切地規劃相關政策措施，提供促進國內中小型、微型企業以及新創業者發展線上服務與創新發展的數位商業環境，活絡國內數位經濟發展。

英國近年則陸續就數位平臺與資料管制架構進行檢視，因大型數位平臺的網路效應、規模經濟以及多不計數的用戶資料所帶來強大優勢，已產生與競爭對手的不公平競爭疑慮。英國不僅成立檢視數位市場發展並提出管制建議的數位市場小組，也將組成跨機關監理小組，做為各部會監理磋商之橋梁。英國亦就大型數位平臺與相關市場之管制著重於資料可攜、系統開放標準、資料開放與互通，並以朝向施與事前管制進行探討，以期促進市場競爭，並將長期持續的關注相關議題發展，並依據需求監督與調整干預手段。就此部分，在資料量似可視為市場力量之數位市場發展下，英國直接對市場力量來源進行干預之管制規劃具有顯著的變革性，可預期此種促進平臺與對手之市場競爭之措施，將可作為我國法制調整建議之參考。

在匯流法制調和以及促進資料利用與創新政策方面，經由探討積極推動數位經濟發展的新加坡，於未來擬以匯流競爭法規，作為規管電信服務市場與媒體服務市場之整合性規範，其主要規範目的，係以促進該國通訊傳播產業於匯流變革下，均能朝向有效競爭的發展狀態為目標，而據以規劃的重要管制革新政策重點與方向，可供我國主管機關檢視與調整國內通訊傳播產業於匯流發展下的監理政策與規範時參考；以及經由研析該國為促進資料運用與創新發展，在個資隱私保護之重要前提下，進而發展如資料共享監理沙盒、資料保護信賴標章認證等政策措施與機制，可作為我國政府發展促進資料應用相關政策之參考。

整體而言，在法制面可協助我國主管機關瞭解各國數位平臺的監理思

維與可能之方向。在跨國大型數位平臺壓境的同時，我國主管機關可經由本研析所探討，國際間對於促進數位市場競爭發展所關注的法制議題焦點，審酌未來如何發展協助我國線上環境走向活絡競爭與創新發展之規範政策，亦即於鼓勵國際大型數位科技業者於國內發展商業服務，活絡我國線上環境能量的同時，亦協助我國業者，尤其是市場發展力量相對不足的中、小型與微型企業以及新創業者，發展創新數位服務的商業競爭發展空間。

另一方面，經由研析國際間對於大型數位平臺資料運用與消費者權益及隱私保護所分析探究之重要相關議題，我國主管機關得據以參考，未來如何在促進產業創新發展，與保護個資隱私、消費者重要權益等重要政策間，為充分適宜的權衡考量，進而建立合宜的透明化與公平性之數位服務機制。

而在政策面，則協助主管機關重新檢視匯流法制的調和與數位轉型的政策需求。經由比較我國與國際法制發展，除為我國在提升數位國力上提出相關建議，也更能協助主管機關於未來提出順應國際管制趨勢之治理手段。

四、 分項四：促進各界對話與專業意見交流

數位經濟浪潮驅動全球產業數位轉型，通訊傳播產業結合新興科技進行跨域、跨界及跨平臺的合作，推動各項創新應用服務已成為全球趨勢，更為市場帶來巨大商機，提升整體國家經濟發展的動能。在瞬息萬變的數位創新時代，政府、社會、產業均須打破既有產業思維及商業模式，透過與不同產業合作，運用 5G、物聯網、人工智慧、雲端/邊緣運算或沉浸式技術等新興科技，提供各種智慧應用服務，實現智慧國家的遠景。

我國從 2017 年執行 DIGI+方案至今，無論於數位基礎建設或是衍生的各項創新應用服務，均有明顯的成長。從今（2020）年初疫情發展至今，民眾對於網路需求更甚以往，大幅增加與生活相關的創新應用服務使用機會，彰顯通訊傳播基礎建設的重要性。為讓民眾瞭解通傳會於過去 4 年於政策、法規的努力，以及瞭解從今至未來 5 年我國的資通訊政策推動方向，本分項整體目標在於透過舉辦大型論壇、訪談業者，以促進通訊傳播業者與各方利害關係人交流與對話。在分項 4.1「促進國內外數位匯流專家交流，擴大數位經濟效益」的部分，藉由舉辦「實現願景－2020 數位經濟國際論壇」，促進國內外通訊傳播業者與專家先進分享意見，聚焦探討未來數位經濟發展與 5G 商用帶來的創新應用服務與新型態產業發展趨勢；分項 4.2「盤點數位經濟下產業發展趨勢與法規議題」的部份，則藉由拜訪 6 家國內通訊傳播業者與泛通訊傳播業者，瞭解國內通訊傳播業者在數位經濟下數位轉型發展的趨勢以及推動創新應用服務之情形。同時為能廣納各界意見，研究團隊透過舉辦 3 場專家座談會，與產、學、研進行與談及對話，除了掌握我國通訊傳播產業發展趨勢與規劃，同時也向專家學者請益研究團隊之觀點，是否具有精進方向，做為我國推動及擘劃通訊傳播政策與法規之參考。

（一） 促進國內外數位匯流專家交流，擴大數位經濟效益

我國自推動 DIGI+方案以來，持續升級通訊傳播產業基礎設施，促進國內通訊傳播產業數位轉型，過去 4 年在通傳會與各部會通力合作，固網 Gigabits 等級網路覆蓋率超過 80%，並於今（2020）年 2 月完成 5G 首波釋照，各項創新應用服務與垂直應用場景將逐步啟動並實踐，驅動整體通傳產業向上發展，未來也將持續擴散數位經濟效益，加速整體通傳產業實現萬物聯網的智慧樣貌。

從今（2020）年起全球面臨疫情的威脅，改變民眾工作及生活的型態，居家辦公、線上學習及線上購物等成為常態，成熟的通訊傳播基礎建設成為創新轉型的關鍵，同時高速的寬頻也大幅激發各種創新應用服務的發展可能性。為使各界瞭解數位經濟帶來的產業創新與變化趨勢，研究團隊已於今（2020）年 5 月 18 日召開國際論壇之啟動會議，在同年 10 月 30 日舉辦，「實現願景－2020 數位經濟國際論壇」。

此次國際論壇邀請了波士頓顧問公司（BCG）合夥人 Heinz Bernold、日本 NTT DATA 社會基礎設施解決方案事業本部社會創新事業本部智能業務管理部部長 Ken Tsutui、Verizon 亞太區網路策略總監 Helen Wong 等數家國際知名業者與專家以及國內電信業者與創新應用服務業者以預錄視訊、遠距視訊以及現場與談方式，共同探討 5G 商用，數位經濟嶄新發展的樣貌與趨勢。同時，研究團隊亦藉由國內外業者分享 5G 結合新興資通訊科技，實際推動的創新應用服務實務與經驗，共同暢談未來 5G 創新應用之契機與願景，為我國主管機關提供寶貴參考意見，以利後續推動國內產業開拓創新商業模式，促進創新應用服務發展，打造數位新商機。

1. 議題及議程規劃

在議程的規劃上，鑒於發展數位經濟之關鍵要素，係以高速的寬頻以及強而有力的資通訊科技發展，而 5G 所帶動的數位經濟樣貌結合新興技術所

創造的新興商業模式，將翻轉既有通傳市場營運策略，影響產業數位轉型策略與國家整體政策推動。研究團隊為掌握國際趨勢與實務發展情形，係以規劃波士頓顧問公司（BCG）、日本 NTT DATA 與 Verizon，說明國際最新的 5G 商用潛能及數位經濟發展趨勢。而為了能對比我國推動數位經濟之優勢，同時掌握我國通訊傳播事業與資通訊產業的發展情形，研究團隊亦邀請 Line、微軟、光禾感知，以及五大電信業者，從技術、產業與政策面向，討論我國產業數位轉型之態勢，以及推動數位經濟之契機。

在上述核心概念之下，本次論壇的議題聚焦於數位經濟發展下「產業趨勢」、「5G 創新」、「前瞻科技」等三大面向，分別於上、下午場次舉行主題演講與焦點對談。此次為因應防疫考量，國外講者均以預錄視訊及遠距視訊的方式參與論壇。為讓與會者均能掌握國際講者演講內容，預錄內容以事先打上中文字幕，而遠距視訊則是以同步口譯中文的方式。從成效上，與會者均滿意此次的安排。

至於本次議程安排如下（詳參表 23、表 24）：

表 23：國際論壇上午場次議程

時間	議程	講者
09:00-09:30	報到	
09:30-09:50	論壇開場-貴賓暨主辦單位致詞 國家通訊傳播委員會委員 鄧惟中 行政院科技會報辦公室執行秘書 蔡志宏	
09:50-10:20	【主題演講一】 5G 潛力的全面解析	波士頓顧問公司（BCG）合夥人與董事 Heinz Bernold
10:20-10:50	【主題演講二】 數位 X 航太技術創新	日本 NTT DATA 社會基礎設施解決方案事業本部社會創新事業本部 智能業務管理部部長 Ken Tsutsui
10:50-11:10	茶敘交流	
11:10-12:00	【焦點對談一】 數位經濟的創新策略	《主持人｜Moderator》 ● 商業周刊特約總主筆-張毅君 《特邀與談人｜Panelist》 ● NTT DATA 大中華區雲計算事業群董事總經理-林哲瑩 ● 中華電信經營規劃處協理-黃志雄 ● 遠傳電信企業暨國際事業群副總經理-曾詩淵 ● 台灣之星行銷事業部資深副總經理-朱曉幸
12:00-13:30	午宴及午休	

資料來源：本計畫製作

表 24：國際論壇下午場次議程

時間	議程	講者
13:00-13:30	報到	
13:30-14:00	【主題演講一】 5G 商用 數位經濟的 8 大趨勢	Verizon 亞太區網路策略總監 Helen Wong
14:00-14:25	【主題演講二】 購物體驗的數位經濟創新	LINE 臺灣電商事業部資深副總經理 顧昌欣
14:25-14:50	【主題演講三】 智慧物聯的數位經濟創新	臺灣微軟大型企業商務事業群總經理 卞志祥
14:50-15:10	茶敘交流	
15:10-15:35	【主題演講四】 智慧場域的數位經濟創新	光禾感知創辦人暨執行長 王友光
15:35-16:20	【焦點對談二】 數位經濟的創新應用	《主持人｜Moderator》 ● 國立臺北大學經濟學系教授-郭文忠 《特邀與談人｜Panelist》 ● 臺灣微軟大型企業商務事業群總經理-卞志祥 ● 光禾感知創辦人暨執行長-王友光 ● 台灣大哥大個人用戶事業群副總經理-李芃君 ● 亞太電信資通訊產品暨服務中心副總經理-劉立三
16:20	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：

(1) 國際論壇主視覺設計（詳參圖 34）



圖 34：會議主視覺

資料來源：本計畫提供

(2) 活動宣傳及報名

為了廣邀產、官、學、研各界共同參加本場國際論壇，研究團隊整合多元宣傳管道，透過平面與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，包括寄發活動 eDM 予目標群眾，設立專屬論壇網頁等方式，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、新創業者以及公協會等各界對論壇議題的關注與討論（詳參圖 35）。



圖 35：線上報名網站

資料來源：本計畫提供

(3) 活動當日狀況簡述

本次論壇由商業週刊共同合作，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的監督管理與規劃，如貴賓、與談人、與會人員接待報到流程論壇流程、與民眾互動方式以及現場工作人員人力配置編排規劃等（詳參圖 36），確保論壇活動的主題與現場環節環環相扣，實踐論壇的預期目標，確保整體論壇活動圓滿完成（詳參圖 37）。



圖 36：場外布置

資料來源：本計畫提供



圖 37：現場人力規劃

資料來源：本計畫提供

活動當日現場佈置與文宣設計以主視覺為核心，並於會場講臺兩側展示醒目標語，除主畫面即時播送講者之投影內容，也以副螢幕的方式呈現會場動態。

在場地佈置方面，會場外裝設以主視覺為中心，結合貴賓與講者群像及議程的主題聯訪牆（詳參圖 38）。為因應疫情防護，此次論壇採取實名制，原則上不接受現場報名。與會者進入會場前需至防疫專區進行健康資料填寫與量測體溫（詳參圖 39），後續方能於報到處領取大會手冊或相關文宣物等（詳參圖 40、圖 41）。



圖 38：活動現場設計

資料來源：本計畫提供



圖 39：現場防疫措施

資料來源：本計畫提供



圖 40：與會來賓簽到

資料來源：本計畫提供



圖 41：採取實名制措施

資料來源：本計畫提供

研究團隊當日亦邀約媒體單位進行活動採訪，並以即時新聞報導與會論壇貴賓風采及相關重點談話，且持續追蹤與檢視新聞資訊與擴散活動成果，吸引更多民眾之關注及興趣（詳參圖 42）。



圖 42：新聞報導

資料來源：本計畫提供

(4) 民眾報名及參與情形概況

本此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 63.89%，其中不乏如中華電信、台灣大哥大、遠傳電信、台灣之星、亞太電信、城邦等通傳產業，以及鴻海科技集團、華碩電腦、露天市集、精誠資訊、臺灣電信產業協會與臺灣數據智慧發展協會等資訊科技領域之先進，共同促成跨產業意見交流。

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 43），報名來賓數共 715 位（上午場 347 位、下午場 368 位），實際出席來賓數共 431 位（上午場 247 位、下午場 184 位）（詳參表 25）。



圖 43：現場實況

資料來源：本計畫提供

表 25：報名人數

	報名狀況	出席狀況
上午場	347 位	247 位
下午場	368 位	184 位
總計	715 位	431 位

資料來源：本計畫製作

隨著數位科技發展突飛猛進，暢通快速的網路提供民眾更多參與公共活動的機會，為讓國人得以參與本次論壇，瞭解目前 5G 數位經濟發展與潛力，以及各式創新服務應用場景，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，讓民眾得以在任何地方均能透過網路同步參與論壇。至 11 月 5 日止 ，當日網路現場直播之瀏覽總數為 10,464 人次，上午場次瀏覽總數為 6,658 人次，直播觀看高峰同時 331 位線上觀看（詳參圖 44)；下午場次瀏覽總數為 3,806 人次，直播觀看高峰同時 331 位線上觀看。



圖 44：上午場直播情形

資料來源：本計畫提供

3. 主題演講與焦點對談重點

本次論壇為促進各方利害關係人凝聚共識，同時蒐集最新國際趨勢，分為上、下午場針對通傳以及創新應用服務等議題進行分享與溝通。同時此次論壇邀請通傳會鄧惟中委員（詳參圖 45)、行政院科技會報辦公室蔡志宏執行秘書致詞（詳參圖 46)，分享我國在 DIGI+方案的努力成果，以及未來通訊傳播產業發展方向（詳參圖 47)。



圖 45：通傳會鄧惟中委員開場引言

資料來源：本計畫提供



圖 46：行政院科技會報辦公室蔡志宏執行秘書致詞

資料來源：本計畫提供



圖 47：通傳會鄧惟中委員（中）及行政院科技會報辦公室蔡志宏執行秘書（右三）與貴賓合照

資料來源：本計畫提供

(1) 上午場專題演講摘要

- **波士頓顧問公司（BCG）合夥人與董事 Heinz Bernold「5G 潛力的全面解析」**

Heinz Bernold 係以推動 BCG 全球的 5G 的發展與研究，提供各國的企業專業 5G 解決方案與管理意見。在第一場主題演講以「5G 潛力的全面解析」為題，以 BCG 的看法觀測全球 5G 的潛能實踐與發揮（詳參圖 48）。



圖 48：波士頓顧問公司（BCG）合夥人與董事 Heinz Bernold

資料來源：本計畫提供

◆ **行動網路與固網在應用服務上扮演重要角色**

疫情期間，電信業者持續提供穩定優異的網路連線品質，使居家辦公、遠距視訊及數位學習等應用均能有效率的發揮，因此，寬頻網路被再次確認為創新應用不可或缺之角色。

目前 5G 應用逐漸出現於生活中，但 5G 應用何時得以普及化，成為各國監理機關注意的關鍵議題。目前，全球正經歷與以往不同的資通訊發展階段，惟有完備數位基礎建設，才能有效發揮智慧醫療、智慧交通、物流與追蹤等 5G 創新應用服務。

◆ **5G 經濟發展的 5 大驅動因素**

5G 經濟發展將呈現不同發展階段，初始階段著重 5G 基礎建設發展並設定關鍵績效指標。第二階段則以企業與消費者面向觀測 5G 科技應用案例之進展。第三階段追蹤創新技術與使用案例，研究創新服務案例對於臺灣經濟與社會之改變與影響。

至於每一發展階段，5G 經濟發展需有 5 大驅動因素，分別為網路、頻

譜可用性、創新生態系統、商業氛圍以及人才。寬頻網路部分著重持續成熟並建置新的基礎設備；頻譜方面則是需提供充足的頻譜以滿足產業需求；創新生態系著重於培育創新應用案例；商業氛圍則關注企業高層營運之創新思維；最終人才部分，則是培育更多具備數位技能的人才。

◆ **應持續完備寬頻基礎建設，以實踐 5G 願景**

現階段 5G 處於第一波發展期，此階段主要以傳統實用案例為主，如智慧型手機、固網或雲端遊戲等。隨著時間推移，其他如空間計算、虛擬實境、混合實境或自動化交通工具等應用將應運而生。因此預計未來 5 至 10 年內科技技術將持續發生變化，5G 也將隨著時間持續進化。

目前服務業者之投資足以支援智慧型手機、5G 手機應用，也足以應付未來幾年內暴增之網路需求，惟仍無法支援創新應用服務之發展。因此，應持續建置邊緣基礎建設、提供穩定與安全的網路並提升鄉村網路覆蓋率，同時在需大量連線之地區積極發展毫米波頻段，滿足連線需求。

此外，發展毫米波頻段需極高密度之網路及小型基地臺的部署，此舉將增加營運商投資預算，惟電信業者可採取共享基礎建設或共享小型基地臺之作法縮減成本，同時降低財務負擔如降低頻譜拍賣金及減少官僚主義之障礙如許可要求等，以簡化流程與加速 5G 部署進程。

◆ **5G 在智慧製造、智慧運輸及智慧醫療等服務扮演關鍵基礎角色**

當基礎建設完備後，下階段即為產品實質化，以垂直面觀測各項產業，不同產業針對 5G 基礎設施存有不同需求。其中，5G 將於製造業、智慧運輸及醫療服務等產業扮演重要角色。目前多數製造業正打造私有網路及邊緣網路，並於工廠內部設置大量感測器，透過影像監視器，確保生產流程正確；抑或透過擴增工作，利用擴增實境或空間計算等技術，打造虛實整合環境使維修工作、客戶服務、員工訓練等產生互動性。

運輸業方面，完全自動化汽車需大量雲端計算及頻寬，目前已有企業使

用自動化汽車或自動導引車配送物品，如 Amazon 在其倉庫運用自動導引車管理倉儲即為一例。至於醫療方面，遠端輔助手術即是透過醫療機器人與 5G 連網，提供智慧醫療服務。未來 5G 仍有其他重要之應用服務，無論是促進各項應用發展或加快連線速度，均可預見未來 5G 將扮演舉足輕重之角色。

◆ **推動 5G 經濟，政府將扮演關鍵角色**

在推動 5G 經濟發展時，政策制定者應積極的作為，政策制定者應縮短頻譜供應時間，並以合理的價格提供大量頻譜。同時，政府應培育新創產業，提供業者資金建構 5G 系統、研發中心、試驗平臺以及生態系統，促進創新產業萌芽。

除此之外，政府應與時俱進調整法規，除電信法規外，5G 創新發展連帶產業如醫療照護以及財務服務等相關規範應進行法規調適。同時，政府應培育國內具備數位科技與理工背景人才，並吸引國際人才，從事創新培育以及研究開發。

➢ **日本 NTT DATA 社會基礎設施解決方案事業本部社會創新事業本部智慧業務管理部部長 Ken Tsutsui「數位 X 航太技術創新」**

Ken Tsutsui 多年致力於應用太空技術與大數據分析應用協助都市創新，深具前瞻的數位創新觀點。Ken Tsutsui 以「數位 X 航太技術創新」為題，分享自身在航太技術創新應用的實際案例之經驗（詳參圖 49）。



圖 49：日本 NTT DATA 社會基礎設施解決方案事業本部社會創新事業本部智慧業務管理部部長 Ken Tsutsui

資料來源：本計畫提供

◆ **打造虛實整合的關鍵系統與機制，推動未來都市創新**

鑒於推動都市創新，打造智慧城市之關鍵即是建構能整合虛實空間的系統或機制，而透過實體空間的資訊即時與虛擬空間對應，產出地理空間資訊，並將資訊轉換應用至虛擬空間（Cyber Space）。後續經過資料分析、模擬及預測，將此加值之重要資訊運用於實體空間，衍生各種應用資訊，打造更有效率的社會，此種應用即為 NTT DATA 目前推動數位分身（Digital Twins）創新服務的概念。

◆ **衛星資料結合新興資通訊科技，成為航太新商機**

太空衛星資料使全球各地得不受地域之限制，透過網路使用衛星資料，且蒐集之衛星資料具備品質、規格與類型均一致性的特性，將有助於大數據與機器學習。此外，衛星除傳送最新資料外，同時也利用歷史資料及龐大資料庫進行大數據分析，再藉由多個太空衛星觀測獲得更豐富之 3D 資訊。基此，太空衛星資料成為製作數位分身之關鍵要素。Ken Tsutsui 堅信新太空

科技與太空數據，將成為未來數位經濟新石油，有助加速實現智慧城市與智慧社會的願景（詳參圖 50）。



圖 50：日本 NTT DATA　Ken Tsutsui 部長說明衛星結合資通訊之意涵

資料來源：本計畫提供

◆ **提供各產業創新加值服務，促進跨領域合作**

數值 3D 世界地圖服務（AW3D）為 NTT DATA 目前發展與推廣之服務，也是全球精度最高的 3D 世界地圖。該服務即運用衛星數據、大數據分析及人工智慧，開發精確的 3D 與 4D 製圖並導入自動化，NTT DATA 將此項服務提供於各產業數位創新及政府都市更新。NTT DATA 目前為推動都市創新的重要產業提供加值服務，領域包含交通、5G、再生能源以及無人機技術等，至今已累積 1500 多個計畫，均為運用 AW3D 技術成功順利執行。

➢ **【焦點對談】「數位經濟的創新策略」**

本次焦點對談邀請商業周刊特約主筆張毅君擔任主持人，並邀請 NTT DATA 大中華區雲計算事業群林哲瑩董事總經理、中華電信經營規劃處黃志雄副總經理、遠傳電信企業暨國際事業群曾詩淵執行副總經理以及台灣

之星行銷事業部朱曉幸資深副總經理（詳參圖 51、圖 52），一同探討臺灣未來 5G 數位經濟發展與創新應用案例。其重點摘錄為：



圖 51：台灣之星行銷事業部朱曉幸資深副總經理、中華電信經營規劃處黃志雄副總經理、遠傳電信企業暨國際事業群曾詩淵執行副總經理、NTT DATA 大中華區雲計算事業群林哲瑩董事總經理以及主持人商業周刊特約主筆張毅君之合照（從左至右）

資料來源：本計畫提供

◆ **都市創新是數位轉型的第一步**

NTT DATA 大中華區林董事總經理表示 NTT DATA 自 2014 年開始，已累積 1,500 個衛星影像創新應用服務之案例，期望能將衛星影像服務引進臺灣。至於臺灣衛星影像應用的著力點在於國土安全部分防災應用、綠能電網的設置以及電動車與無人車等方面，而 NTT DATA 也將配合國家政策規劃如 5G、國土安全等政策提供服務，並為業者投資相關產業時提供足夠的資訊評估。

而都市創新則偏向國家政策層面之議題，臺灣與日本的國家政策定位不同，日本著重於智慧城市的推動，因此 NTT DATA 認為，智慧城市是數位轉型的第一步，當智慧城市場域建構完成，透過場域蒐集資料，並將經加

值處理之資料提供給予其他業者使用，協助業者利用資料進行數位轉型，獲得數位轉型之價值。由於此項服務具有龐大商機，使 NTT DATA 以智慧城市為優先推動領域。

◆ **5G 為各行業奠基數位轉型之基礎**

遠傳電信曾執行副總經理認為 5G 為各行業數位轉型之關鍵技術，透過建立各行業之私有網路，享受各種 5G 功能，因此邊緣運算及網路切片將成為各行各業積極運用之新興科技。遠傳電信認為透過大數據、人工智慧及物聯網推動數位轉型，利用 5G 建構萬物聯網，並將數據上傳雲端，最終透過大數據分析或 AI 演算，獲得加值資訊，即為遠傳電信對於數位轉型之想法。

除持續推動數位轉型，遠傳電信現階段在臺北 101 大樓至信義區布建專網進行自駕巴士試驗。遠傳電信透過布建專網傳輸自駕車巴士所需之資料，同時測試蜂巢式車聯網通訊（Cellular vehicle-to-everything, C-V2X）及相關路側設備，推動各縣市政府智慧交通發展，共同實踐臺灣智慧交通的願景。

◆ **5G 之推動得以擴大與其他業者跨域合作之機會**

中華電信黃副總經理認為目前各行業透過建立 5G 企業專網，結合邊緣運算使企業擁有更好的自主管理，包含企業內部應用及工廠裝置等。中華電信即鎖定各行業之標竿企業，期望建立更深入之合作關係，以電信專業協助企業建立專用網路私有雲。

除協助企業建立 5G 專網，中華電信也積極透過結盟，跨域與政府、汽車、醫療以及零售業合作發展創新服務案例，也與各縣市政府合作進行智慧農業之推動如以感測設備結合大數據分析協助蘭花業者，提升蘭花栽種的品質。

◆ **數位轉型仍應回歸各種應用場景之需求**

台灣之星朱資深副總經理認為 5G 影響將分為「人為中心的消費市場」

以及「企業為中心的企業市場」。除電信業者外，企業仍在摸索 5G 相關應用。在人的部分，隨著 5G 應用如自駕車或遠距智慧醫療慢慢進入民眾生活，民眾始能深刻感受 5G 意義。至於企業方面，電信業者仍應回歸 5G 發展與企業經營本質是否切合，也因此目前企業端投資之 5G 應用領域仍多以政府補助之產業為主。

雖然台灣之星於去年物聯網應用門號之連結數，收益確實增加 13 倍，惟目前大部分企業之應用仍圍繞原先既有成本的轉移或降低，目前仍尚未看到創造驚人營收之應用案例。

◆ **推動雲端服務為數位轉型之關鍵**

遠傳電信曾執行副總經理認為雲端運算之崛起肇因於大數據興起，海量資料透過各種不同數位科技產生，而各行各業運用雲基礎，結合大數據與 AI 進行數位轉型。

遠傳電信與桃園市合作，建置 8 萬盞智慧路燈，透過連結路燈，創造各項發展可能性，此正為智慧城市治理平臺之雛形。未來各種城市治理，透過智慧路燈蒐集資料，而資料上傳至雲端成為必要之要件，政府則可透過雲平臺協助城市數位轉型。因此雲端服務並非數位轉型之選擇，而是數位轉型之必須要件。

◆ **資安是 5G 數位經濟發展不可或缺之要素**

中華電信黃副總經理認為，企業數位轉型需具備暢通無阻，隨時保持連線的網路基礎條件。此外，國家若要推動資料儲存、資料管理、大數據分析以及 AI 等應用，其核心價值為發展資安。惟 5G 與 IoT 來臨後，產業缺乏資訊安全之推動，尤其需要高度資安防禦之製造業，其發展均會受到限制。

因此，中華電信目前與半導體業者合作，主要協助業者導入企業專網，協助企業透過 5G 企業專網在整個裝置的管控及應用、倉儲管理等，做整體的分析與控管，以提升企業在自動工廠的品質與可靠度。

◆ **電信業者共建偏鄉基礎設施有助提升普及服務品質**

台灣之星朱資深副總經理提出目前臺灣 5 家電信業者肩負偏鄉普及服務之義務，惟 5 家電信業者進入偏鄉重覆設置基地臺，無法符合公司營運本質。尤其 5G 基地臺建置成本為 4G 的 3 倍以上，而普及偏鄉服務也存在法規議題，因此 5G 並非解決偏鄉地區基礎建設普及率之解方。

朱資深副總經理認為，偏鄉地區基礎建設普及率的問題仍應以政府以及 5 家電信業者共同服務為解方，透過 5 家電信業者，共用一個平臺與共同組建一組基礎建設，偏鄉居民得以真正被服務，而非以各家業者經營成本之效益解決。

◆ **若以 5G 推動智慧醫療，醫療體系管制應鬆綁，以促進醫療創新**

遠傳電信曾執行副總經理提及臺灣具有良好醫療基礎建設，無論建保或醫療科技，惟目前臺灣醫事法仍未允許醫院以大數據或人工智慧等方式進行診療。此外，臺灣健保並未針對如大數據診療或人工智慧診療等科技醫療應用，進行價格定位，致使醫院缺乏推動之助力。

曾執行副總經理認為，臺灣應適度鬆綁醫療體系之管制，且應採醫療創新及智慧轉型之觀點，使整體醫療系統可運用大量新興科技解決目前的困境。

中華電信黃副總經理則是認為 5G 具備快速的雲端上傳及大數據運算能力，政府可藉由雲端及大數據應用更快速的調整疾病預防之對策。此外，偏鄉地區由於醫療資源不足，透過行動診療車的行動通訊裝置，可機動性的提供門診服務，同時將病歷傳送至醫療中心或區域中心做診斷。因此，5G 將有助提升醫療經濟效益。

◆ **除智慧醫療，相關新興產業監管制度應逐步開放且鬆綁**

台灣之星朱資深副總經理認為政府應採取開放態度看待新興商業模式，開放業者與其他產業跨業合作，互相競爭碰撞。畢竟，新形態之科技發

展往往兼具融合且誇領域之特性，不同領域之監理機關及管制也大相逕庭，因此新興產業監管制度應進行鬆綁，始能推動臺灣新型態的經濟向前發展。



圖 52：台灣之星行銷事業部朱曉幸資深副總經理、中華電信經營規劃處黃志雄副總經理、遠傳電信企業暨國際事業群曾詩淵執行副總經理、NTT DATA 大中華區雲計算事業群林哲瑩董事總經理之合照（從左至右）

資料來源：本計畫提供

(2) 下午場專題演講

- **Verizon 亞太區網路策略總監 Helen Wong「5G 商用 數位經濟的 8 大趨勢」**

Helen Wong 具有豐富的電信服務專業觀點以及網路規劃與產品管理的領導經驗，Helen Wong 以「5G 商用 數位經濟的 8 大趨勢」為題，分析 5G 商用的 8 大趨勢或特色，同時分享 Verizon 5G 網路部署具體策略（詳參圖 53）。

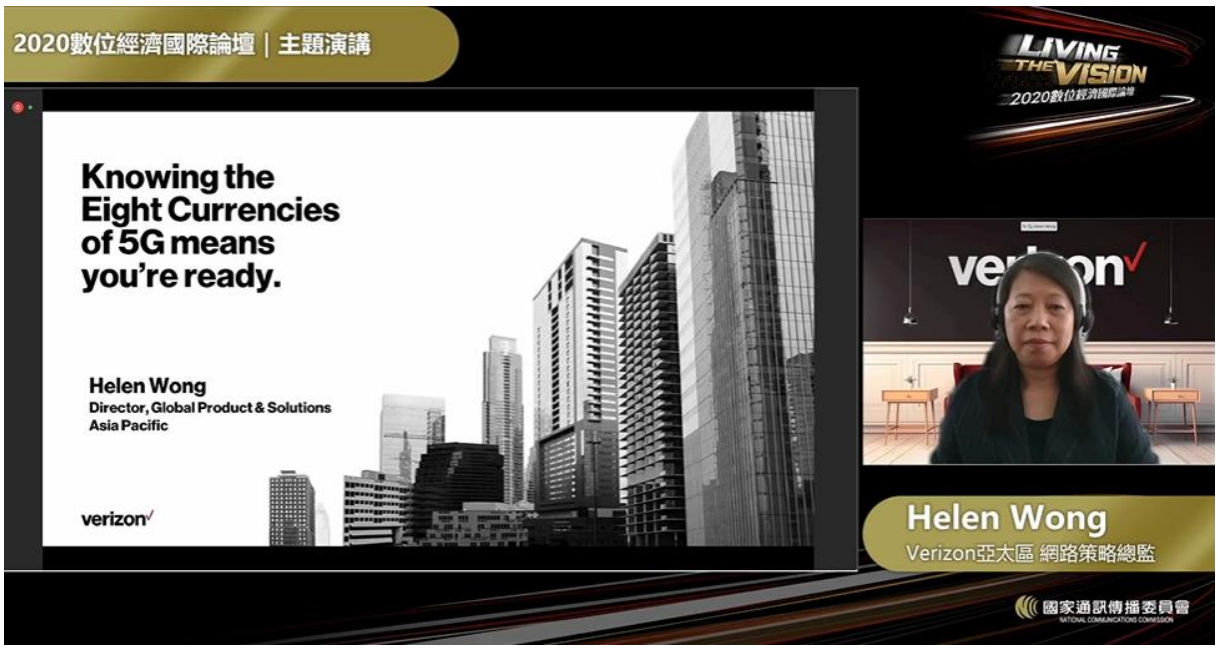


圖 53：Verizon 亞太區網路策略總監 Helen Wong

資料來源：本計畫提供

◆ 5G 網路將為以智能化發展的變革解鎖，全面提升平臺效能

5G 商用後大致可分成 8 大數位經濟趨勢或特色，分別是：

■傳輸量（Throughput）：5G 傳輸速度較 4G 快 25 倍，適合支援智慧影片、遠距醫療及行動指揮中心之即時影片。

■服務部署（Service deployment）：網路虛擬化可使裝置部署更為省力，傳統需花費 6 個月完成建置，採用 5G 可縮短至 90 分鐘。

■行動性（Mobility）：在時速 500 公里之交通工具上，5G 網路也不致斷線；若運用於自動駕駛，更能確保其安全性。

■連結裝置（Connected devices）：5G 網速可支援一平方公里內的 100 萬個裝置，預估 2022 年連網裝置將比全球人口多 3 倍。

■能源效率（Energy efficiency）：永續發展為重要課題，5G 網路運作所需能源較 4G 低 90%。

■資料量（Data volumn）：5G 網路傳輸的資料量在一平方公里內可達每秒 10TB，不致發生眾人同時連網的壅塞現象，適合在人口密度高的地方使用。

■延遲低（Latency）：4G LTE 端到端的流程約需 40 至 50 毫秒，而 5G 則可低於 10 毫秒，延遲性低，可應用於 XR（延展實境）、VR（虛擬實境）、AR（擴增實境）、MR（混合實境）等新興科技。

■可靠性（Reliability）：下一代網路的可用性與安全性將大為提高。

同時，Helen Wong 也提及 Verizon 部署 5G 網路服務策略，包括充分發揮 5G 可能性以提升生產力、創造新的收入來源、掌握數據資料提高運作、提供關鍵任務的服務、為顧客傳遞更好的價值、迅速回應企業動態等。而 5G 採用多存取邊緣運算系統，不僅降低延遲性，也更接近使用者之終端裝置，加上頻寬大、雲端系統安全性高，能發揮更大效益，產生革命性的影響。

最後，Helen Wong 針對主持人郭文忠教授提出的問題（詳參圖 54）說明臺灣為世界公認之科技重鎮，尤以電子製造業聞名，5G 不僅協助臺灣製造業加速轉型也開展多種垂直場域應用，此外，企業也可利用 5G 網路進行跨國之遠端合作，5G 將蓄積臺灣推動產業數位轉型之正面助力。另一方面，臺灣於智慧城市之推動亦領先於其他國家，5G 網路更是打造智慧城市不可或缺之元素，因此，5G 不僅服務企業，更重要的 5G 使社會大眾均可享受更優質、安全以及效率的網路服務，Helen Wong 堅信 5G 應用未來將落實於社會大眾的生活中，並為社會大眾帶來更好的生活品質。



圖 54：郭文忠教授對 Helen Wong 總監進行提問

資料來源：本計畫提供

- **LINE 臺灣電商事業部資深副總經理顧昌欣「購物體驗的數位經濟創新」**

顧副總經理以「購物體驗的數位經濟創新」為題，分享 LINE 於臺灣跨電子商務發展之優勢以及服務運作模式，瞭解 LINE 如何由通訊服務跨域成功發展創新服務（詳參圖 55）。



圖 55：LINE 臺灣電商事業部資深副總經理顧昌欣

資料來源：本計畫提供

◆ **整合線上及線下商務服務，打造購物新體驗**

由於新冠疫情影響，民眾以遠距方式進行溝通與交流比例大增，2020 年 1 月至 5 月 LINE 全球群組通訊數成長高達 330%，顯示內容服務正發揮最佳時機。

LINE 除眾所皆知之通訊功能外，LINE pay、LINE 熱點、LINE 酷券、LINE 購物、LINE 旅遊，均為 LINE 提供的數位創新服務。例如 LINE 熱點即基於 LBS 地理位置功能，將用戶和實體世界中的消費者與興趣點（商戶、設施、景點）以及線下服務（外送、外帶、購票、定位、叫車、代駕）串聯。此外，用戶透過線下結合線上，使用者也可查詢、使用服務、評論與分享，全觸點服務整合官方帳號、電子票券、社群貼文以及支付資訊內容等，讓使用者享受一站式的數位服務。

◆ **嚴謹使用者個資，降低精準行銷侵害個人隱私的程度**

LINE 擁有眾多用戶，用戶的個資是需要很嚴謹的許可與確認，LINE 雖擁有消費者在 LINE 的使用資訊，但 LINE 在個資使用相當節制。

◆ **數位轉型時代，產業跨域及跨平臺合作將創造雙贏**

LINE 目前與其他業者合作主要是採取開放、互相聯盟的運作模式，例如 LINE 與許多購物平臺如 PChome 或蝦皮合作，同時也與雄獅及訂房網站合作，透過跨領域的結盟，提供消費者在 LINE 平臺上可以獲得一站式的各種服務。

➢ **臺灣微軟大型企業商務事業群總經理卞志祥「智慧物聯的數位經濟創新」**

卞志祥總經理以「智慧場域的數位經濟創新」為題，從微軟觀點分享物聯網於企業營運扮演的技術角色，以及如何協助企業走過數位轉型的低點，加速企業數位轉型（詳參圖 56）。



圖 56：臺灣微軟大型企業商務事業群總經理卞志祥

資料來源：本計畫提供

◆ **物聯網將成為企業數位轉型的關鍵技術之一**

今（2020）年新冠肺炎影響下重創許多企業，如何從現階段恢復，重新想像企業定位，是目前全球執行長心中關注之焦點。同時，對於全球企業執行長心中之重要課題，分別為客戶行為改變，逐漸由線下至線上，從實體到

虛擬；企業本身如何因應外界變化；全球生態系如何參與抑或如何驅動生態系改變，以及具備何種新技術以支援企業因應前述改變。

以臺灣製造業數位轉型為例，企業均面臨從過去的長鏈至現今的短鏈，以及員工分時分地工作等議題，物聯網將成為關鍵解方。物聯網具備兩項核心基本元素，除端點裝置以及核心雲端基礎建設，透過資料串接形成所謂數位迴路，加以不斷蒐集資料及反饋，綜整為商業智慧，並以此協助企業改變員工協作模式、改變與客戶互動方式、優化生產流程如自動化以及轉換商業模式與產品。

◆ **微軟利用物聯網技術，協助企業數位轉型**

製造業首次將操作營運科技（Operation Technology）、資訊科技（Information Technology）以及通訊科技（Communication Technology），放置於同一平臺。並將工廠物件、產線、廠房、管理機制等全數物聯網化。

而以工廠的垂直線觀之，從設備層、控制層、製造執行系統（Manufacturing Execution System, MES）層環環相扣，透過每一層的通訊協定，將相關資料拋轉至大數據分析。因此，透過物聯網運作模式，微軟協助企業進行數位轉型時，將以三個角度出發：1.如何應用最新科技使企業進行數位化。2.如何從中去優化及改變，使企業生態系統隨之驅動。3.如何改變企業產品與服務交付模式，觸動製造業或資料產業的服務創新。

微軟致力與全球企業合作，也與臺灣電信業者及其他企業深化合作夥伴關係，協助翻轉企業營運模式，微軟不僅提供產品，其中包含人才培育、平臺開發及應用服務均為服務一環。基此，微軟雲服務為全球性服務平臺，任何一個臺灣落地可行之商業模式，均可透過雲服務平臺直接推至區域及全球的客戶。

➢ **光禾感知科技創辦人暨執行長王友光「智慧場域的數位經濟創新」**

王友光執行長擅長電腦視覺與影響分析演算法，並熟悉人工智慧與人

工知覺之技術，專門為客戶提供 XR 智慧方案。王執行長以「智慧場域的數位經濟創新」為題，分享空間及視覺的智慧感知創新應用服務案例及體驗（詳參圖 57）。



圖 57：光禾感知科技創辦人暨執行長王友光

資料來源：本計畫提供

◆ **5G 激發智慧感知服務，創造新興體驗經濟**

在 4G 時代興起「碎片化視頻」概念，圖片及影像經由後製結合 4G 頻寬，將影片上傳供閱聽眾觀覽；5G 時代後，資通訊技術的突飛猛進與高速網路躍進，圖片或影像透過 AI 進行 3D 掃描及重建後，即可建構 3D 地圖或影像。基此，光禾感知認為感知科技結合 5G 通訊技術是一種全方位的感知科技，為客戶提供空間或場景的體驗服務，創造以感知為體驗的創新經濟。

◆ **5G 突破空間框架，加速產業跨域、跨界合作**

受到疫情影響下，加速光禾感知推出智慧球場、智慧展覽以及智慧觀光三大智慧場域應用。以智慧球場為例，智慧球場主要於球場建置大量高速攝影機、廣角攝影機及雷達，並針對球員動態及球軌跡進行數位化影像捕捉，

進而提供即時戰術圖、打擊 3D 骨架分析以及多角度 AR 呈現等數位影像資訊，透過虛實整合提供企業與使用者全方位的感知體驗。。

➢ **【焦點對談】「數位經濟的創新應用」**

焦點對談方面，邀請國立臺北大學經濟學系郭文忠教授擔任主持人，並邀臺灣微軟大型企業商務事業群卞志祥總經理、光禾感知科技王友光創辦人暨執行長、台灣大哥大個人用戶事業群李芃君副總經理、亞太電信資通訊產品暨服務中心劉立三副總經理，一同探討數位經濟在各個領域的實務應用潛力（詳參圖 58）。相關摘要如下：



圖 58：亞太電信資通訊產品暨服務中心劉立三副總經理、台灣大哥大個人用戶事業群李芃君副總經理、光禾感知科技王友光創辦人暨執行長、臺灣微軟大型企業商務事業群卞志祥總經理以及主持人國立臺北大學經濟學系郭文忠教授之合照（從左至右）

資料來源：本計畫提供

◆ **受到疫情的影響，2020 年是 5G 創新也是數位轉型開創性的元年**

台灣大哥大李副總經理認為新冠肺炎對全球產業產生影響，惟對科技公司而言，數位轉型或 5G 商轉對電信業者確實帶來正、反效益。在負面影

響方面，漫遊業務收益趨於下滑；至於正面效益，則因民眾無法出門，使電商服務業績飆升，因此現階段不僅充滿機會卻也是危機四伏的時代。

亞太電信劉副總經理則表示疫情確實加速亞太電信構畫許多創新思維，如行動辦公室、線上教學及智慧醫療等。亞太期待未來 5G 創新應用服務，得以加速體驗 5G 帶來之效益。同時，亞太電信認為 5G 技術將透過連結各式感測器，並進行智慧化及運用化，協助產業數位轉換。基此，現階段亞太電信聚焦協助製造業將生產機具以及材料等工具互相串接，並進行感測、連結以及智慧化，推動業者數位轉型。因此，無論疫情或中美貿易之影響，確實加速產業數位轉型，創造嶄新商機。

◆ **創新思維人才之應用成為數位轉型關鍵**

臺灣微軟卞總經理提及微軟協助全球企業數位轉型之過程中，最大難題即為人才之應用。大型企業之數位轉型往往為滿足市場需求，受客戶連帶反向推動數位轉型，而傳統製造業數位轉型則取決於高層決策者之創新思維，由於數位轉型往往牽涉跨領域、跨國與跨時代。企業如何找尋具備跨領域、跨國與跨時代創新思維之人才是傳統產業數位轉型的一大問題。

◆ **企業數位轉型應建立共識並彼此信任**

光禾感知王創辦人暨執行長認為協助企業數位轉型，第三方科技服務提供者與傳統業者溝通應具備高度耐心，而傳統業者本身也需具備創新思維。

因此無論科技業或傳統產業，雙方需先建立共識、信任後，再推進數位轉型之想法，最後再藉由外在市場環境與需求，使社會大眾瞭解數位轉型或升級之重要性。

◆ **5G 服務應由體驗優化開始**

遠傳李副總經理認為目前 5G 發展應用尚未出現令人驚豔之應用服務，如現階段 AR/VR 之體驗與服務仍未完善。未來隨著邊緣計算、晶片或網路

技術突飛猛進，5G 應用服務越趨普及化，將帶來更完善的體驗服務。

台灣大哥大堅信回歸至各產業或消費者需求，抑或是應用情境的優化，透過科技輔助使服務體驗提升或解決社會問題，社會大眾始能感受 5G 應用帶來之助益。

至於劉副總經理表示，亞太電信自身多年累積許多解決方案，包括感測器端、網路設備端、平臺服務以及後續應用服務，期望將想法與解決方案模組化以及商業化，提供企業數位轉型之契機。觀察 5G 網路通訊資源下，臺灣先進半導體科技公司期待利用 5G 技術提升企業競爭力。中小企業則偏重以影像及 AI 解決企業難題。因此，亞太電信在高端科技企業扮演 5G 寬頻服務提供者之角色，中小企業方面則偏向提供解決方案，使中小企業得以智慧化及數位化之角色。

◆ **從軟體與設備商角度檢視 5G 發展，需以因應不同產業性質，提供不同雲端服務**

臺灣微軟卞總經理認為 5G 應用將以產業做為切入點。微軟作為雲化平臺服務提供者，就大型企業而言，雲平臺服務主要以高客製化彈性的平臺為主，使大型企業可自行客製化；至於小型企業方面，針對各種產業提供雲平臺模板，使中小企業可利用產業模板迅速數位化，因此，雲平臺服務之提供需因應企業性質，提供不同服務。

至於光禾感知王創辦人暨執行長認為 5G 或未來的 6G，透過不斷挖掘無線電波之發展可能性，並結合各種既有科技產業之基礎，如透過物理或光電技術，即可發展偵測腦波或意識等前瞻應用，未來無線電科技創新之應用領域，將超越既有想像。



圖 59：亞太電信資通訊產品暨服務中心劉立三副總經理、台灣大哥大個人用戶事業群李芃君副總經理、光禾感知科技王友光創辦人暨執行長、臺灣微軟大型企業商務事業群卞志祥總經理以及主持人國立臺北大學經濟學系郭文忠教授之合照（從左至右）

資料來源：本計畫提供

4. 會後效益

本次論壇會議期間與會者即進行充分討論（詳參圖 60），會後於自由時報、勁報、北市新聞網、公視公民新聞網、經濟日報、新頭條、欣傳媒、新浪新聞等，均於網路進行報導（詳參表 26）。同時，三立新聞臺（詳參圖 61）與東森新聞臺（詳參圖 62）分別於不同時段，以新聞的方式對外說明通傳會辦理數位經濟論壇，除了吸引民眾持續關注數位經濟的發展態勢與潛能，大幅提升民眾對於通傳與資通訊產業的認識與瞭解，同時向社會大眾傳遞通傳會於通訊傳播監理之努力，以擴散活動的交流效益。



圖 60：與會交流情形

資料來源：本計畫提供

表 26：媒體露出情形

報導標題	媒體來源	網頁連結
NCC「Living the Vision數位經濟國際論壇」 在疫情不確定的時代探討5G創新商模應用 5G產業值得期待！	自由時報 經濟日報	https://market.ltn.com.tw/article/9369
NCC「Living the Vision數位經濟國際論壇」聚焦5G		https://money.udn.com/money/story/5635/4981685
NCC數位經濟國際論壇 探討5G創新商模 值得期待	公視公民新聞網	https://www.peopo.org/news/492768
NCC 「Living the Vision數位經濟國際論壇」探討5G創新商模應用 5G產業值得期待	新頭條	https://www.thehubnews.net/archives/19931

報導標題	媒體來源	網頁連結
NCC「Living the Vision 數位經濟國際論壇」成果斐然	Line Today	https://today.line.me/tw/v2/article/BJq5pQ?utm_source=lineshare
NCC「Living the Vision數位經濟國際論壇」 探討5G創新商模應用 5G產業值得期待	北市新聞網	https://tnews.cc/02/newscon332900.htm
NCC 「Living the Vision數位經濟國際論壇」探討5G創新商模應用 5G產業值得期待	新浪新聞	https://news.sina.com.tw/article/20201102/36761752.html
NCC「Living the Vision數位經濟國際論壇」成果斐然	勁報	http://twpowernews.com/home/news_pagein.php?iType=1011&n_id=190682
NCC「Living the Vision數位經濟國際論壇」 5G產業值得期待	欣傳媒	https://solomo.xinmedia.com/solomoxinmediacomjohnson/187589
NCC 「Living the Vision數位經濟國際論壇」探討5G創新商模應用 5G產業值得期待	LIFE 生活網	https://life.tw/?app=view&no=1159999
NCC 「Living the Vision 數位經濟國際論壇」探討 5G創新商模應用 5G產業值得期待	Hinet 生活誌	https://times.hinet.net/news/23104194

報導標題	媒體來源	網頁連結
NCC「Living the Vision數位經濟國際論壇」成果斐然	Match網	http://m.match.net.tw/pc/news/life/20201102/5560944
NCC「Living the Vision數位經濟國際論壇」 在疫情不確定的時代探討5G創新商模應用 5G產業值得期待！	自由時報	https://market.ltn.com.tw/article/9369
NCC「Living the Vision 數位經濟國際論壇」聚焦 5G	經濟日報	https://money.udn.com/money/story/5635/4981685
NCC 數位經濟國際論壇 探討 5G 創新商模 值得期待	公視公民新聞網	https://www.peopo.org/news/492768
NCC 「Living the Vision數位經濟國際論壇」探討5G創新商模應用 5G產業值得期待	新頭條	https://www.thehubnews.net/archives/19931
NCC「Living the Vision數位經濟國際論壇」成果斐然	Line Today	https://today.line.me/tw/v2/article/BJq5pQ?utm_source=lineshare
NCC「Living the Vision數位經濟國際論壇」 探討5G創新商模應用 5G產業值得期待	北市新聞網	https://tnews.cc/02/newscon332900.htm

資料來源：本計畫製作



圖 61：通傳會鄧惟中委員致詞新聞報導

資料來源：本計畫提供



圖 62：行政院科技會報辦公室蔡志宏執行秘書致詞新聞報導

資料來源：本計畫提供



圖 63：研究團隊合照

資料來源：本計畫提供

（二） 盤點數位經濟下產業發展趨勢與法規議題

研究團隊針對通訊傳播事業或新興通訊傳播業者如有線電視業者、寬頻服務、資訊業者以及新創業者等共計 6 家業者進行訪談，透過對話和探詢，交流與分享我國面臨數位轉型可能觸及之管制策略與產業推動創新應用服務之趨勢與困境，將彙整成果歸納成通傳會參考之數位經濟發展與擘劃 DIGI+2.0 方案草案之具體建議。

另一方面也藉由舉辦 3 場專家座談會，透過與通訊傳播、資通訊以及政策法規領域的專家學者，互相分享對於數位經濟下數位落差、個人資料保護與價值應用以及寬頻基礎建設等議題之專業意見及觀點，以及對於 DIGI+2.0 方案草案之看法，將此蒐集成果提供給予通傳會參考。

1. 業者訪談

本次計畫訪談對象鎖定提供通訊傳播服務之業者、創新應用服務業者或未來可能依電信管理法規定登記為電信業者之資訊業者。訪談內容著重於推動創新服務以及緊接而來的 5G 產業浪潮下，所面臨之推動困境，例如：隱私權、個人資料保護、通訊保障等政府監管方向之期望及新興傳播業者的資料應用和營運模式。研究團隊今（2020）年共訪談 6 家業者，整理訪談重

點如下：

(1) 市場發展與營運困境

A. 我國應適度放寬監理措施，因應數位轉型下市場的變遷

鑒於我國民眾對於國外媒體服務具有高接受度，以及我國監理機關難以透過特定政策或法制保護國內媒體業者，我國許多產業都處於國際弱勢。例如臺灣媒體業者在世界媒體的迅速發展，實有需要推出具有特性與亮點的服務與產品，致使我國既有媒體產業目前所尋求之解套措施不著眼於展示型廣告，而係期望能有更多的空間與彈性開放節目置入性廣告之限制。業者認為，我國媒體產業處於國際弱勢之情況下，政府持續施以高度管制並無意義。換句話說，傳統硬性廣告、單向傳播資訊之廣告能達到的效益已不如以往，政府如放寬置入性行銷之管制程度，媒體與廣告主才有機會嘗試製作優質的廣告內容，方能從而推動我國媒體產業與其廣告主之發展。當媒體產業有可發展之藍海，而傳統媒體卻明顯受限制時，即阻擋了傳統媒體朝創新發展之機會。

亦有業者認為，新興服務發展勢必造成個人隱私保護與資料便利性兩者衝突，包括科技裝置發展與提供服務之業者間合作程度，如客戶資料交換、蒐集等必然會受到限制。就此困境，僅能視政府採取興利或除弊之管制措施。針對此一部分，業者認為政府近兩年所採取之作法多著重於除弊；同時，即使大數據資料使用一直是政府政策規劃目標之一，亦因技術限制而難以有趨勢變化，致使有線電視業者對於內部既有、非刻意蒐集之資料不敢貿然處理與二次利用於新興服務，例如隨選服務資料。

而資訊業者所面臨之困境，在於開發終端使用者應用程式面向。一旦地區法律規範（如歐盟 GDPR）對於應用程式（如 Apple 與 Google）使用條款之變動，業者亦須隨之修改程式，甚至面臨需要下架的情形。是故，我國政府在扶植產業發展方面，應採取更為開放態度，以避免出現壟斷現象而造

成競爭力低落。

B. 政府應提供資源以協助國內媒體業者持續升級

我國既有傳統產業之營運已因新興服務發展而受限。因線上媒體平臺的蓬勃發展，隨選（on demand）服務讓使用者習性壓縮傳統單向傳播資訊之傳統媒體生存空間，諸如搜尋、瀏覽、與訂閱服務或節目都以 on demand 為導向。國外既有有線電視近期已開始思考數位化發展之可能性，以及與收視戶互動之作法，然而數十年來的傳統服務不但不易改變，轉型也將大幅增加業者成本。且，現行對於數位廣告與傳統廣告媒體之管制差異甚大，如傳統廣告受置入性行銷管制，傳統廣告媒體之競爭力已不足數位廣告。

影音媒體平臺 Youtube 上已有許多使用者製作 4K 內容，且 Youtube 具有同時身為搜尋引擎具有自我推薦功能，以貼近消費者之收視習慣之優勢。然而，此種優勢與免付費之性質以及收視群體習慣之改變，卻已影響本土業者之營收。因此傳統媒體業者期望法規可提供更多服務空間，如此方可與新型態媒體公平競爭，業者亦期待主管機關能得提供 4K 本土自製內容更多支持，但亦須注意自製內容不涉及到不適內容，或是內容與本土產業鏈無關，以避免對本土產業鏈造成影響。

(2) 資料應用

A. 在數位經濟之下，應調和既有管制與新興發展之平衡點

我國因既有法規限制，受訪業者多提及既有法規與政策未配合科技演進導致新型態產業與服務發展受阻，且無法順利商轉新興服務。首先，業者認為現今民眾對於個資授權存取之意識已逐漸提高，舉例而言，應用程式兩大開發系統平臺 Android 跟 IOS 皆已具有相當程度的資訊安全保護，程式端後臺可存取使用者資料的權限及資料類型相當有限。同樣的，用戶透過 google 或臉書帳戶登入應用程式時，即使事先取得消費者同意之授權，業者得自後臺取得之個人資料且亦有限。

從消費者的保護意識與電話系統的資安保護制度觀之，電話號碼似得朝成為個人 ID 之方向發展，未來電信業者即可提供類似銀行的轉帳服務。對於提供創新應用服務之業者而言，此種新型態的服務可做為與電信業者合作的契機，或是新興的商業模式。然而，無論是電話號碼作為個人識別 ID、或是電信業者提供相關轉帳服務，電信業者均須受「通訊保障及監察法」及「個人資料保護法」之管制，例如隱私權的保護、通訊監察義務等，使新興服務的發展常常受限於既有法規。

再以收視率調查為例，我國有線電視業者因受限於法規，無法逕行藉由機上盒進行收視調查，不僅無法與訂戶簽訂合約說明收視調查所蒐集之資料範圍，亦無法如日本以數位化手段為收視率調查蒐集所需資訊。相較於我國傳統作法，我國有很大的空間可朝數據導向發展。基於民眾對個資保護意識的抬頭，既有相關管制亦可考量進行相對應的調整。

是故，政府在新興應用服務發展上應採取更為開放態度，即鬆綁涉及創新服務之管制，使其能進入開放場域、同時簡化服務接入點，並將管制規範限縮到最低度之程度以及相關事後管制。

B. 為讓新興服務得以發展，我國個資法應進行通盤的檢視

對於國際性業者而言，其所提供之服務已因歐盟一般資料保護規則（General Data Protection Regulation, GDPR）的施行而受到較臺灣嚴苛之管制，國際性業者即使於我國提供服務，亦可能因臺灣有歐洲使用者而必須符合 GDPR 規範。受訪業者認為，大型國際媒體業者及我國國際性業者，均會遵守 GDPR 並就其產品與服務進行調整。

近年來提供新興服務有涉及個資者亦有居家智慧照護。衛福部對於個資保護的要求已十分嚴格。為了避免數據外流並符合衛福部對個資之規範，業者主要採取三種模式進行：一、業者的客戶如為醫院，則醫院的數據屬於封閉型的系統，有專屬之伺服器存取各項數據，業者無存取數據與資料之權。

二、與業者合作的對象如係規模較大之企業，基本上均擁有各自的企業平臺以存取數據。三、若產品使用人為居家一般消費者，業者須於取得當事人的同意後方具有資料與數據存取之權限。

另一方面，現行數位網路電視提供雙向服務已為收視趨勢，掌握精準消費者資訊方才能提供完善之個人化服務，而為避免違反個人隱私保護之相關管制，業者認為「去識別化」為首選措施。然而，有業者擔憂如去識別化資料交由公部門掌握，業者必需事先就資料進行去識別化，此成本將會造成業者的負擔。再者，收視率係以戶為單位回傳，所收受之收視率行為資料不必然等於個資。業者也認為客戶資料提取缺乏彈性，也即當消費者僅就機上盒傳輸問題提出反應，業者仍需向公正第三方申請調閱資料，效率有改善空間。參考美國或中國大陸的資料經濟體系均以興利為主，業者就其立場而言，也認為政府應先興利後除弊為宜。

簡言之，業者認為我國個資法如遵循 GDPR 修法，有導致我國媒體傳播業者無法自資源媒體取得所需資料，且有影響媒體業者發展之虞。故無需特別進行調整，並期望可視相關產業發展放寬部分管制措施。

(3) 監理與政策

A. 在電信管理法施行後，部分業者缺乏登記為電信業者之誘因

結合通訊並運用窄頻物聯網（NB-IOT）發展的創新應用服務業者，產品內部具 SIM 卡，短期而言，業者將支付電信業者之通訊成本涵蓋於產品的售價中並具保固期。然而，以長期的角度觀之，一旦產品過了保固期，即衍生與通訊費用相關之問題，將使業者在商業行為與角色的定位上有疑慮，而考量登記為電信業者之需求。例如業者單純販售照護產品之商業模式跨領域至販售通訊產品時，同時期望將 NB-IOT 的模組變成一個通用的工具販售，即須考慮在此種營業模式轉換下，業者將須考量其商業行為是否涉及電信業務而須登記為電信業者。

然而，電信管理法雖然大幅度降低成為電信業者的條件，但對於實際上提供寬頻服務卻未登記之業者而言，實務上多認為缺少有力誘因使業者自願進行登記。業者認為，不僅電信管理法所提供的誘因不足，且認為不為登記不僅可節省特許費用，亦立即減少經營支出，同時不必受電信管理法所規範義務之拘束。

此外，亦有業者認為，目前主管機關對於電信業者登記管理之態度並不主動，明顯採取捉大放小原則。現階段可被業者視為考量登記之誘因係未登記之業者很可能於要求互連時遭拒絕，或受到差別待遇時，才可能警覺因未為登記而無法請求主管機關依法調處或裁處。然而，就業者立場而言，此誘因僅是提供解決市場競爭所生紛爭的途徑，不太具有積極意義。業者也表示，政府在管理電信業者的政策及方向，應該更聚焦在其本業發展，而非電信業者提供服務所附加開發之應用服務上。

B. 固網基礎設施建設的發展仍受到路權、建築物入戶之影響，難以進行高速寬頻之布建

針對基礎設施部分，超過兩家有線電視業者曾進行 10Gbps 高速寬頻實驗，經過內部相關技術評估，認為技術上之為可行的。然而，若政府目標是在未來五年規劃至 2025 年達到 10G 全臺覆蓋率 80%，業者雖然在態度上採取配合立場，但也認為在實務上，即使寬頻被視為國家重大基礎建設，以及「建築物電信設備及空間設置使用管理規則」將光纖視為必要設備，惟目前業者布建基礎建設仍受到路權與管道不足之問題，因此，業者認為目前仍建議以使用者需求趨勢作為未來投入發展成本的主要依據。

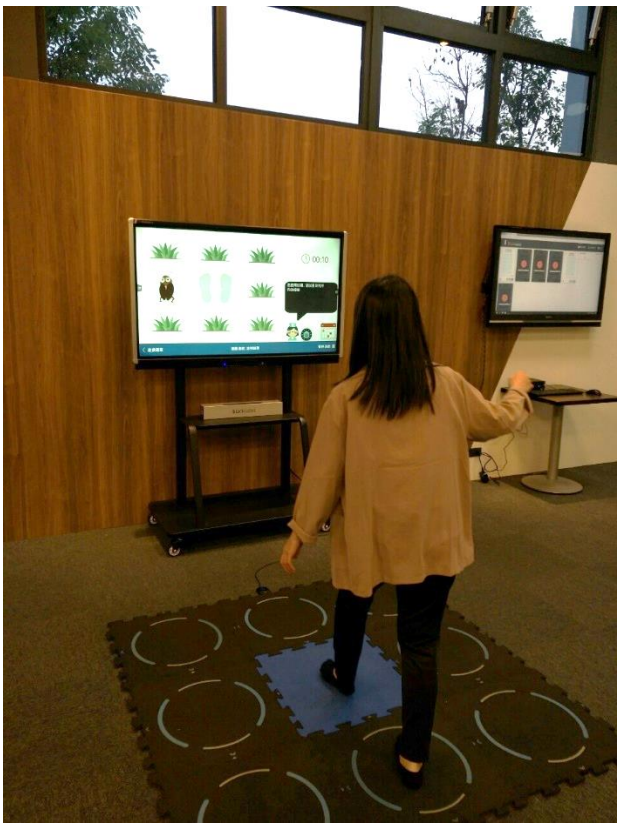


圖 64：世大福智 Whiz Toys 天才運動地墊之體驗

資料來源: 本計畫提供



圖 65：世大福智與研究團隊的合影

資料來源: 本計畫提供

2. 專家座談會摘要

本次計畫邀請通訊傳播、政策法規以及產業趨勢領域之專家學者，就數位經濟發展下，各產業以及社會各層面在數位轉型的過程中可能面臨的社會化議題進行意見交流，交流範圍含括個人隱私保護、社會數位落差與寬頻基礎建設等議題。研究團隊今（2020）年共舉辦 3 場專家座談會，歸納重點如下（詳參表 27）：

表 27：三場專家座談會名單

場次	座談會名稱	與談貴賓
1	通訊傳播產業新興技術應用對我國資訊社會之影響研析-第一場座談會	➢ 中央研究院社會研究所：吳齊殷副所長 ➢ 元智大學資訊管理學系：周韻采教授 ➢ 文化大學資訊傳播學系：柯舜治教授 ➢ 臺北市電腦商業同業公會：高天助顧問 ➢ 元智大學資訊管理學系：曾淑芬教授 ➢ 遠傳電信股份有限公司：黃漢臣經理 ➢ 凱擘股份有限公司：林雅惠副處長
2	通訊傳播產業新興技術應用對我國資訊社會之影響研析-第二場座談會	➢ 佛光大學：詹丕宗研發長 ➢ 資策會：吳兆琰研究員 ➢ 臺灣有線寬頻產業協會：彭淑芬秘書長 ➢ 中華電信股份有限公司：邱祥霖法務經理 ➢ 台灣大哥大股份有限公司：吳中志處長 ➢ 台灣之星電信股份有限公司：王俊亦處長 ➢ 亞太電信股份有限公司：李明峰資深專案經理
3	數位經濟下國家資通訊政策發展趨勢座談會	➢ 元智大學社會暨政策科學學系：丘昌泰教授 ➢ 元智大學資訊傳播學系：葉志良教授 ➢ 世新大學法律學院：戴豪君教授 ➢ 世新大學傳播管理學系：羅慧雯教授

資料來源: 本計畫提供

(1) 第一場專家座談會

研究團隊於 2020 年 6 月 12 日舉辦第一次專家座談會，邀臺北市電腦公會高天助顧問、中央研究院社會所吳齊殷副所長、元智大學資管系曾淑芬教授、元智大學資管系周韻采教授、文化大學資傳系柯舜智教授、凱擘公司法務處林雅惠副處長，以及遠傳電信法規處黃漢臣經理等通訊專家學者討論在數位經濟加速之情境下，各種產業轉型與升級的同時，針對新型態服務所需之既有管制與法規調整策略。座談相關摘要如下：

A. 通訊傳播新興應用服務保障社會弱勢近用權益

a. 數位落差宜重新定義

- **高天助顧問：應自社會福利角度或不同族群需求方向，重行思考數位落差**

現在網路環境與以前的環境有很大改變，現在 Digi+方案還在推數位平權，惟現在偏鄉每個人均有使用手機，以及行動通訊信號具有高度的涵蓋率，到底還有沒有數位落差的問題，這方面可能要重新考量。尤其如今的手機也不比以前電腦功能差，如何使用手機可能比電腦還重要。

進一步言之，行動寬頻涵蓋率已經達到 98%，若數位落差持續存在，應實際考量其核心問題為何。當初在行政院推動數位平權時，即有從社會福利角度去考量數位落差之需求，而依目前的觀察，若要處理數位落差，銀髮族使用智慧載具，也是未來應處理的問題。



圖 66：高天助顧問發言

資料來源: 本計畫提供

- **周韻采教授：不應再以寬頻普及率或偏鄉建設近用標準作為數位落差衡量標準**

這幾年從通傳會普及服務的統計上，可以看到寬頻普及率已經接近百分百。不僅有通傳會、原民會有相關普及服務之補助，文化部因特定目的也有補助，造成數位落差在特定族群上反有些超過，有時至偏鄉可以看到三、四個機上盒（setup box），造成過度供給。

建議數位落差的部分，政府不應該再用寬頻普及率或偏鄉建設當成近用標準，尤其是 5G 與 AI 算是先進服務，通常談普及服務的情況是先大部分滿足市場需求，而少數人無法被供給的情況下才去做普及服務。

b. 應體認資訊素養的重要性

- **吳齊殷副所長：應自個人需求角度觀察數位落差**

在早期在於社會近用不足，現在談的應該是素養問題，近用問題在臺灣社會應該都解決掉了，現在可能問題是基地臺設施不足，但以 Google 的野心將來基地臺是放在太空中，使基礎建設不會是問題。因此，數位落差到最後均是於即便有基礎設施，仍會有人選擇不使用，因此應該著重把環境建立

起來，配合每個人的需求，而任何人想要用的時候都可以用。在這個理念下再談弱勢補助方有意義，包含接取寬頻經費是否太高，屆時即可討論相關機制，並從社會福利角度進行檢視。

- **柯舜智教授：有意義、有意識地學習科技技能已成為數位落差之核心重點**

其實數位落差係以三個層次：1、基礎建設；2、有沒有設備可以去使用接收科技；3、有沒有辦法有意義的去使用科技或訊息，這就是數位落差的三個層次。

因此，若用這三個層次看 5G 的話，臺灣的基礎設施是相當優異，地理環境也比英國與美國良好，所以美國、英國推動偏鄉寬頻優先，係以其基礎建設不容易。在手機方面，雖然現在 5G 手機很貴，但是電子產品價格衰退很快，設備其實也不會是問題。是故，數位落差最需注意的係以第三個層次，即怎樣有意義、有意識地去學習科技技能，而涉及資訊素養並重要於 5G 時代。

- **林雅惠副處長：值得關注銀髮族、新住民或低收入戶之數位落差議題**

在數位落差的議題上，資訊的近用，有兩點值得重視，其一是銀髮族健康照護，畢竟臺灣年齡層分布越來越像日本，老年人口越來越多，因此數位落差於未來不將是只有於低收入戶或新住民。若年長者能有一些健康照護推廣做接軌是很好的，這部分是政府下一波在行政院層級上可以討論的政策。

另一個是新住民或低收入戶在數位落差，尤其是他們的學齡兒童，畢竟透過寬頻作為介接學習知識，是數位化時代的趨勢及橋樑。

c. 5G 的覆蓋率是 5G 服務成功與否之癥結所在

- **曾淑芬教授：政府應積極推動 5G 偏鄉覆蓋率作為降低數位落差之基礎**

在數位落差上，應從社會角度還是會回到使用者，以及如何用這些標金，促進社會發展，將是問題。以 5G 為例，5G 的標金很高、建置費用很高、5G 手機很貴，上述均會形成新的隔閡。主管機關應扮演積極態度，對於 5G 涵蓋率增長要有積極作為，方能確保業界願意至偏遠地方建置。

此外，在 5G 發展上，政府應該注意在都會區的弱勢區域與偏遠地區，畢竟在數位落差的推展過程，能讓普及與涵蓋部分兼具公平性，這些機會必須能存在那邊，後面讓使用者願意用它。

d. 應重視中產階級的結構性失業問題

- **柯舜智教授：應思考 5G 與 AI 對產業結構所產生之變化**

5G 的衝擊不再是之前提到的偏鄉地區型的數位落差，也不在弱勢階級與菁英階級的落差，也不是性別、族群、年齡，而是會發生在中產階級方面。

由於 5G 與 AI、機器人或數位科技應用相連結，將會造成產業結構性影響，很多人自動不使用前瞻科技，而自願性疏離。惟 5G 雖然產生的很多就業機會，但很多人會被迫性的失業，好比機器人或人工智慧會導致很多人會離開職場，比較悲觀的看未來可能是 20%的人養 80%的人，對結構性影響很大。



圖 67：柯舜智教授發言

資料來源: 本計畫提供。

e. 應透過政府介入以減少 5G 弱勢族群之數位落差

- **周韻采教授：可考量從價格補助弱勢族群使用 5G**

未來弱勢族群要使用 5G 服務，如因為價格的關係那麼去補助就好，比較合理，也比較有效。

- **黃漢臣經理：應從政府整體社會福利政策觀之**

電信業者在每次競標前政府都會課以某些特別義務，如先前 4G 競標，主管機關對競標業者課以偏鄉義務包括提供免費手機、資費優惠等，惟不應對特定產業或業者課以相關義務。而且，電信業者的執照是透過競標取得，加諸義務恐將扭曲市場經濟及競標機制，因此實非妥當。

因此，建議政府以宏觀來看整個社會服務福利，而非針對某些產業或特定業者，應該是透過政府整體社會福利政策來理解數位落差。



圖 68：黃漢臣經理發言

資料來源: 本計畫提供

B. <u>對於通訊傳播採用新興技術的個資保護</u>

a. 未來應明確落實與執行個資保護，並以取得社會信賴為重點

- **高天助顧問：個資利用與監管應取得平衡**

AI 與大數據將使系統能蒐集更多資訊後串聯整合，對於業者而言，能利用該資料而提供更好的服務，有利於業者進行行銷。惟若進行監理，恐對業者產生影響。

資料並非完全不可利用，在既定的個資法規範下，包括告知後同意、去識別化等面向，均可讓個資免於濫用，惟如何規範與執行仍是問題。

- **吳齊殷副所長：新興技術應用以社會信賴為前提**

法規在制度的推行中十分重要，以政府推行數位身分證（eID）為例，其最大缺失在於未有任何罰則對違反法規者予以制衡，而課責（accountability）概念是最基礎且重要的，唯有實踐才能讓社會大眾心悅臣服，亦即須建立社會信任，諸如北歐推行 5G 或 AI 時，使用者意願尤為重要，當地民眾具有高度社會信任，即信任政府不會濫用資料踰越法規，方願

意提交資料予政府。

b.應建構隱私影響評估

- **曾淑芬教授：以商業倫理考量管制之制度設計**

關於隱私歸責問題，首先必須有完整的隱私影響評估，再從商業倫理出發討論要如何進行管制，倘若將 AI 資料分析視為一種生產鏈，則必須提及資料管理、AI 或大數據分析中所強調的正當程序等原則，以防範可能的弊端。

其次，資料誤用的次級市場規範要如何監督，是否可透過委員會的運作來達成。除此之外，亦得將機器倫理學的發展一併納入觀察。



圖 69：曾淑芬教授發言

資料來源: 本計畫提供

c.應重新檢視資料的跨境處理議題

- **周韻采教授：既有業者之數據資料應發展具良好經濟效益**

大部分的資料經濟技術屬於跨境服務，我國個資法無法管轄跨境公司，同時既有業者所產出的數據無法產出良好的經濟效益，這是目前法規不平衡的地方，例如社群、即時通信、OTT 影音，基本上於我國市場中，前三

大皆非既有業者。由於臺灣的消費者沒有等同歐盟或其他國家的個資保障，但又失去數據的使用權，此為值得處理之問題。我國的消費者產出的資料，卻無法在當地使用，將無法有利於推動數位經濟。

- **林雅惠副處長：主管機關可協助業者建立個人資料的自律規則**

從產業界來看，業者認為更應側重關切的是「跨境的部分」，特別是境外業者像臉書、Google 等等，上述公司在提供服務前，只能讓我國消費者按同意選項，可是民眾卻不知道個人資料如何被利用。相較於通傳會監理的通傳傳播事業，通傳會在輔導除了從個資法角度輔導業者，也鼓勵產業的個資管理導入 GDPR 概念，例如遺忘權或資料可攜。為了保護我國民眾的權益，通傳會均會建議業者直接寫到相關文件，因應下一波個資法修訂。

雖然，對業者而言此為正向的做法，但是實際上是否皆須用法規來監理，還是可以做框架式的調整，這是未來主管機關可考量之處。另外產業內部自律自治也可以透過各目的事業主管機關要求業者辦理。



圖 70：林雅惠副處長發言

資料來源：本計畫提供

d.人臉辨識技術應用應兼顧隱私以及產業的合理利用

- **周韻采教授：應針對 AI 之隱私侵害情形建立一般管制**

AI 的發展無法明確預知，倘若針對特定服務立法規管會相當繁瑣。AI 的核心是數據，需要有大量資料來學習發展演算法，人臉辨識是最明顯的隱私權侵害，是否可找到比較普遍一般性的管制，當 AI 服務引發個資侵害後，必須受到什麼樣的監管，類似稽核（oversight）的概念。

- **林雅惠副處長：業者對個資之利用建議具備彈性空間**

從產業面的角度，業者在取得用戶同意後透過數位機上盒進行收視行為分析，或針對銀髮族推出健康照護（Health Care）服務，此外，業者也發表關於 AI 人形辨識的監控服務，透過影像辨識後端作雲與雲介接，提供店家作為防護監控。假如監測到一些不正常人形進入反應情況，立刻把圖像截圖解析後，做一些後端告警或去電通知等。此為產業趨勢，但多半可能礙於臺灣個資法規範嚴格規範。

2019 年開始通傳會輔導通訊傳播產業進行內部個資盤點，以凱擘為例，其所屬十二家系統已取得 ISO 認證，因為凱擘所提供寬頻服務與旗下系統提供有線電視服務是分屬不同公司，如嚴格依照個資法解釋，二公司間個資是無法交流或互相蒐集處理利用，希望在法令上能有解釋空間。

e. 應以數位經濟概念進行立法管制

- **周韻采教授：資料加值應用仍應著重消費者隱私保護**

參照歐盟規範，首先處理跨境業者納入規管，就是落地，包含它的儲存、應用、再利用與銷毀、刪除的程序都必須要立法規範。另外，結合隱私的數據所有權（data ownership）均要明確界定，即使用者在各種服務上所產生的數據均是使用者本人。

另，必須要允許數據攜出、移轉，亦即數據可攜權（data portability），

消費者有需求就可以移轉服務，此模式與電信業者的號碼可攜（number portability）很像，而此制度才會有利新服務業者競爭。

至於必要數據（must-have data）的範圍，例如在個資最多的三塊領域電信、金融、醫療這，必須界定什麼是必要數據，政府應要求主導業者如果有上述資訊必須強制公開，去隱私化的公開，讓新業者可加值利用。如果是政府擁有必要數據的話，也要定期公開，即開放數據（open data），讓所有的業者能夠加值使用，這部分才能真正促使數據經濟的活絡。



圖 71：周韻采教授發言

資料來源: 本計畫提供

(2) **第二次專家座談會**

研究團隊於 2020 年 9 月 4 日舉辦第二次專家座談會，邀佛光大學資應系詹丕宗教授、中華電信邱祥霖法務經理、台灣大哥大股份有限公司莊雅婷高管師、資策會吳兆琰研究員、亞太電信李明峰專案經理、台灣之星電信股份有限公司法規處處長王俊亦、臺灣有線寬頻產業協會彭淑芬秘書長與通訊專家學者討論在數位經濟加速之情境下，各種產業轉型與升級的同時，針對新型態服務所需之既有管制與法規調整策略。座談會相關摘要如下：

A. 通訊傳播新興應用服務保障社會弱勢近用權益與相關建設

a. 寬頻建設應一併評估使用者需求

- **邱祥霖經理：推行 10Gbps 應視消費者需求而定**

有關 10Gbps，業者目前尚無法看出消費者需求為何，以中華電信為例，目前已推出 1Gbps 超高速上網，但申辦用戶不如預期多，主力仍在 100Mbps、300Mbps 等寬頻服務，可見對一般的消費者而言此些速度已足夠。重點在於現階段似乎無需高頻寬應用服務的需求，或許未來可能必須等到消費者都有意願買這樣服務的時候再來推這樣的服務，避免費用耗費。另一方面，中華電信固網資費受通傳會嚴格管制，且通傳會對服務品質亦做比較嚴格的規範，不僅要管最高的達到 10Gbps、價格、服務品質、速度全部都管，這對業者壓力非常大，建議從整體、國外實踐參看，如果真的要設定如此嚴格的目標，其他部分應該適度做一個放寬，讓業者較能配合。

- **王俊亦處長：偏鄉建設應視消費者需求而定**

以過往建設偏鄉寬頻的經驗，網路速度快但事實上民眾的使用率較低，過去部分電信業者除了做寬頻以外，還利用基金會補助民眾前 2 年的上網費，但發現民眾申請的比例是低的。而這也牽涉當地民眾會不會用、有沒有需求用，甚至將嶄新的電腦放在活動中心，例如山美村放至少 30 臺電腦，但使用率仍然低。政府在思考推寬頻政策時，尤其偏鄉的部分，要考慮並非僅是賦予業者蓋出一條快速的網路，而是應該檢視需求。以政府角度，訂立較高的政策目標 10Gbps、100Gbps 是必然的，但以現實而言，可能需要先檢視需求，當需求增加而後再檢討 100Mbps 是否足夠使用。

- **吳兆琰研究員：10Gbps 為重點政策目標**

10Gbps 絕對是一個目標，而今（2020）年韓國已完成該目標，且目前推行 5G 的情形下，5G 稱為 9.8Gbps，屬於 10Gbps 的範圍。也因此，以 5G 為發展目標時，應有 10Gbps 的寬頻做為骨幹網路。

b. 5G 佈建政策應更策略性的思考

- **莊雅婷高管師：5G 建設應先以重要戰略地位為優先考量地點**

5G 的建設，可以分階層思考，考量較為重要的戰略地位，例如戰略地區，交通樞紐、機場、港口、高鐵、捷運、大型表演場、球場，重要景點等，建議可將這些需求較大的地方列為鼓勵業者建設提供補助的優先項目。關於共站共構問題，分為主要與次要的補助的對象，而過去前瞻 2.0 計畫時，政府機關編列預算補助業者建設偏鄉寬頻，金額為 12 億，若先前預算執行後仍有餘裕情況下再針對偏鄉加強，透過循序漸進方法，針對地區性，戰略地點佈建，比較容易達到普及整個 5G 偏鄉跟城市的落差。

- **王俊亦處長：5G 的建設不應只是強調網路涵蓋率**

臺灣在全球行動網路的涵蓋率，除了少數城市國家（香港、新加坡）以外，我國的全球涵蓋率極佳。惟從 5G 來看，可能在 3G、4G 時代去看偏鄉涵蓋率或地理的涵蓋率，相對比較有意義，主要是人的應用，民眾在用的需求上幾乎都會使用，但在 5G 的主要業務場域則有所不同，5G 可能是在所謂特定場域，或是比較偏特定的應用服務，5G 可能牽涉到垂直場域的應用。因此，強調 5G 的全國覆蓋率或偏鄉的覆蓋率，相對地並非實際，若以要求達到涵蓋達到 80%觀察，可能變成所有地區幾乎都需要建設涵蓋，而這點值得思考。

- **李明峰專案經理：參考韓國與日本經驗且針對 5G 偏鄉建設應該視需求調整**

參考鄰近國家南韓，在 5G 技術與整個規範制定上，前置已經協調三家大業者共同進行，待技術、核心網路、終端設備等準備就緒後，釋出所有公有資源包含所有設施，讓業者得盡力佈建 5G 網路，此部分作法可由政府在建設 5G 時作為參考。政府在推行時，應以之為國家的戰略目標，而非僅是政府補助而已。以日本為例，政府釋出 20 萬個紅綠燈的電線桿結合自駕車、

車聯網的應用。實際上，南韓政府投注許多心力協助業者，但 5G 商業化服務到目前為止，覆蓋率只有 4G 的 10%，初期目前網路為 NSA 架構，而 5G 上不去可以回到 4G 使用，甚至要使用 5G 必須先用 4G，其涵蓋率只有 10%，它的可用率，可能僅有 15%，大部分的 85%是落入 4G，韓國的經驗可供我國參考。

關於偏鄉建設，以過去所了解的經濟部智慧城鄉補助的計畫為例，其針對農業需求進行規劃，先從需求端統計瞭解後，再去佈建所需要的網路面、技術、方法、服務等，相同的道理可用在現階段的 5G 佈建，每年視統計了解使用數據情況，而非一次到位將建設蓋滿，而是應該依照資源需求調配。

c. 未來應更加促進 5G 加值應用

- **彭淑芬秘書長：5G 發展下應思考所載用的內容為何**

各業者發展 5G 應用的願景當中，皆強調智慧家庭、數位化以及超高速寬頻應用，其中數位家庭的願景主要圍繞在寬頻相關加值應用、虛擬跟實體結合、有線跟無線整合應用。有關 10Gbps，現階段業者提供 1Gbps，且所有用戶都可以訂閱，而且價格都在 1,000 元以下，若業者預計提供 10Gbps 亦不成問題，但重點在於 10Gbps 所載的內容為何？在此之前可能多為觀看戲劇，例如觀看愛奇藝、Netflix，但必須思考在不斷的增添設備讓消費者無延時之感時，這些消費者所觀看的內容卻是本國 OTT 產業的競爭者。在有線寬頻產業（MSO）所描繪的願景裡面，與 DIGI＋方案以及 5G 相關的產業相同，但關鍵在於從基本的數位娛樂、家庭娛樂開始，這些可能成為贈品，寬頻為生活基本必須品，但在視訊的部分，未來常態可能是透過廣告付費讓消費者免費觀看，但如果為運動賽事或是 Premade VOD 新影片，則是以套餐加購方式提供消費者觀看。

另外，5G 具有競爭替代效果，許多人可以就此不使用固網寬頻，然而，近來即便是有行動 5G 競爭，但寬頻的成長仍屬正向。當中，1Gbps 或 10Gbps

對業者而言皆不成問題，因業者將頭端的交換機節點推至用戶家中，從里到社區進而到建築物皆不成問題，業者提供的價格十分具有競爭力。

有線寬頻產業與其他電信業或 MOD 等相同，就產業的發展而言，需要法規鬆綁減少限制。從經濟規模角度，數位匯流或 5G 世代的來臨，全世界皆進行整合，例如歐洲電信與有線電視整合、Google 以及 FB 皆有上下游垂直或水平整合，在整合的過程中，法規不應該只是採用類比時代的法規。又以企業整併為例，市占率三分之一的限制要求可能限制經濟規模。另外，部分廣播電視法十分僵化，播送受到許多箝制，可能受限過多情形下所有內容不如網路，而這樣的促進發展亦具困難。在個資方面，業者目前尚無法蒐集收視行為，則更無法論及大數據分析。目前現況可能是愛奇藝、Google、YouTube 等未受法規限制可以進行各種營運，但國內的寬頻產業受限許多，而此等傾向、不對等的管制方式使寬頻的發揮應用以及國內業者面臨不公平競爭。



圖 72：彭淑芬秘書長發言

資料來源：本計畫提供

d. 重新瞭解 5G 應用之數位落差

- **詹丕宗教授：5G 的數位落差應從不同角度思考**

我國數位落差屬於相對性，部份人只考慮城鄉數位落差，但事實上仍存有產業數位落差、國際數位落差等。國內目前透過有線電視業者與電信業者的競爭之下基礎建設佳，然而，值得注意如何促進近用的問題。例如有些社區活動提到「樂齡族群學手機」，這些內容精采但卻些許不切實際，原因在於內容過於深奧，對於弱勢族群或老人使用手機以功能足夠即可，這與年輕人使用方式不同。實際上，新興的應用推動時，應該了解在高齡化的社會裡，如何讓這些族群願意使用這些應用。此類的問題，可用推動偏鄉寬頻建設來比喻，除了有線電視可以和 5G 電信業者合作以外，像是 WiFi 的建設需要協調許多部會，例如使用 iTaiwan 或 iTaipei，可能基於個資安全問題需要設定帳號密碼，但當時在推動 iTRY 時，我國堅持不要設有帳號密碼，讓民眾可以方便使用，這背後的意義在於，不能用思考偏向地區的人、思考那個產業的人。又例如透過 5G 可以更促進遠距醫療的發展，對偏鄉而言十分重要，但另一方面問題也造成鄉村醫師可能減少就業空間，換句話說，在建設或是了解部分數據時，應該分析其後帶來不同的影響。



圖 73：詹丕宗教授發言

資料來源：本計畫提供

- **王俊亦處長：目前數位落差問題應著重於使用者本身的知識需**

求

目前數位落差問題並不是存在基礎建設的部分，很大的問題是數位落差包括使用者本身的知識、需求，或是用途為何。

- **彭淑芬秘書長：疫情影響顯示網路普及之重要性並應減少偏鄉數位落差**

此次的疫情影響，提醒大家應認知數位產業鏈的重要性，也因為疫情而發展出宅經濟，看電視、用網路的人成長了，較大的商機可能存在於網路，網路頻寬的普及將更重要了。臺灣地區較小，但仍有偏鄉地區，資源差異甚大，而寬頻產業是被高度要求應具備社會責任的產業，其偏鄉的寬頻建設普及率不輸給中華電信，倘若再透過政策加以推廣落實，可讓偏鄉數位落差情形更加減少。

e. 採用 5G 國產設備具可行性，但仍應具其他配套措施

- **邱祥霖法務經理：可考量推行 5G 國產設備**

針對 5G 國產的部分，中華電信一直認為有白牌國產設備得採取，此出發點可以是降低成本，惟必須確認白牌設備是有相容於業者目前既有的設備，不能有資安或設備的接頭、訊號的交換度部分不相容之情形，如此一來，在具有多樣化的相容設備，而且價格較低時，業者應該都有意願採購國產的設備。此外，這個部分不應為強制，倘業者有需求時可自行評估。

- **王俊亦處長：5G 國產設備不應訂定強制比例**

對業者而言，當設備屬於安全、可靠、價格合理、性能好等，業者皆願意採購使用，而從實務觀察，目前業者可以使用的設備較少，但事實上業者都有採用一定的國產設備，同時比較不會涉及資安疑慮，且價格便宜。例如，業者在 4G 的強波器（home booster）與轉發器（repeater）採用非常多的國產設備，但是談到 5G 時，目前尚未能確定未來國產設備的發展狀態是否可以符合入網測試，這點值得觀察。

通傳會在審查業者所申請的 5G 特許執照時，亦重視當中的資安審查問題，針對日後的國產設備是否符合資安標準與規範，此為一項重點。倘若政府要求配合採購一訂之國產設備，則應注意當中的資安標準是否能達到規範要求，否則將造成政府的管制目的與扶植國內 5G 產業鏈衝突。另外，建議非以強制比例訂定，在 5G 的建設當中，目前規劃是第 3 年開始，國產設備因子導入，希望能夠藉由此等方法鼓勵業者用國產設備，如果未使用到一定的比例，可能縮短補助。因此，重點在於對象應規範清楚，且不採用強制比例，將未達成者扣減補助。

- **莊雅婷高管師：國產設備應檢視資安問題**

5G 基本上仍在 4G 基礎之上，且與 4G 有相容，若要採用國產設備，則必須了解資安問題以及設備是否能配合，此些皆需要調整，而當中的市場機制仍需要配合，而政府應該輔導國產設備，符合國家資安的標準，讓電信業者安排測試，而當此些要件皆達成後，許多業者將樂於去使用這些國產設備。

- **李明峰專案經理：國產設備應符合資安標準**

通傳會目前規劃在 2023 年到 2025 年，以 5G 開臺後第 4 年要求業者採購 4 成的國產設備，其實對業者來講，真正的建設在前面就開始進行，如果真的要扶植積極建設的業者，可在建設時鼓勵開始購買國產設備，且要求符合資安標準，並且在原來的核網需求後給予補助。

- **吳兆琰研究員：5G 國產設備亦應符合資安與網路安全要求**

關於 5G 的國產設備，此確實呈現一個政策的矛盾，我國要求 5G 要符合資安、要符合網路安全，但當在買原廠的 core station 的時候，卻要求要開放白牌參與，這時候資安跟網安如何要求將成問題。過去通傳會在討論時，提到以 5 年為一期時，前階段可以理解，基本上仍尊重各個業者，政府以鼓勵方式進行，但後階段可能會有一些強制性的要求，這個變化可能是業者留意的。

B. 採用新興通訊技術與個資保護

a. 電信業者就個人資料之利用應更具彈性

- **邱祥霖法務經理：對電信業者之個資利用管制與其他提供相同服務之通訊軟體管制不一致**

隱私部分為大家極為重視之議題，但目前電信法規以及電信管理法中對於電信業者的管制與其他非電信可從事業務之管制落差較大。例如，兩年前 LINE 逕自修改服務契約，需要使用者同意部分個資利用條件，預計將部分群組對話內之資訊進行數據分析使用。然而，在電信業的規範中，必須報通傳會方可修改契約條款。因 LINE 提供與電信業相同之服務，在此等管制落差之下，這使這些業者不受法規限制即可更便利取得資料加以利用，而電信產業受限在各種規範下可能很快地受取代。未來電信管理法施行後，電信業者的範圍可能會有變動，不限於目前電信法底下一類或二類，如果可將 LINE 或類似電信服務、語言通話，或者類似簡訊服務的業者納入管理範圍，給予相類似管制密度，方可對消費者達到保障。

- **莊雅婷高管師：用戶服務契約呈現管制落差**

我國個資法規範相對趨於嚴格，且規定也較為完整，例如非公務機關蒐集、處理利用、用戶的個資等皆具有規範說明，然而電信管理法第 17 條明示，電信業者訂定服務契約時，針對用戶的蒐集、處理利用，不論訂定實施前或事後有變更時，皆須報請主管機關核可，這將對電信業者造成侷限，部分具有價值的消費者資訊難以利用，對比其他新創業者存在管制落差。



圖 74：莊雅婷高管師發言

資料來源: 本計畫提供

- **吳兆琰研究員：AI 與 5G 法規架構應重新檢視**

有關 AI 與 5G 應用的法規，倘若 AI 還是維持在現行的隱私法、電信管理法的架構去思考時，永遠不可能有所超越。其結果如同數位身分識別證（eID）一樣，當民間要求內政部 eID 要立專法的時候，行政機關多數會對外說明現行的法律均有規範，而須再行立法，惟實際上應用時即呈現落差。



圖 75：吳兆琰研究員發言

資料來源: 本計畫提供

b. 未來應就去識別化與匿名化詳加規範

- **邱祥霖法務經理：建立個資去識別化或匿名化之準則供業者遵循**

電信業者具有龐大的資料庫，且電信業者著重於資料的去識別化或匿名化，在相關數據無法辨識特別個人的情況下，應可用於加值利用。例如，電信業者可以蒐集某一個基地臺區域是否人潮擁擠，在不透露個人資料的情形下，讓使用者知道該地區屬於人多之處。相同地，先前針對疫情控制，就旅遊人口聚集處發出簡訊通知大家不要往該處等，此亦為加值應用的情狀。如能針對這些資料利用情形提供電信業者具有清楚、明確依循的管道，使其得就蒐集到的資訊於去識別化、匿名化後加以應用，對消費者而言亦具有助益。

- **李明峰專案經理：建立去識別化準則與認證機制**

關於去識別化，這仍需要更細緻規劃，包含建立去識別化標準與認證機制，透過此機制可讓業者在操作跟營運面比較順暢，建議各個目的事業主管機關可建立行為規範、準則，讓業者具有一定的準則推行服務。



圖 76：李明峰經理發言

資料來源: 本計畫提供

c. 應針對去識別化是否屬於個人資料處理之範疇賦予解釋

- **莊雅婷高管師：主管機關應解釋去識別過程之意涵**

個資法已規範去識別化，但在個人資料去識別化的轉換過程中，主管機關尚未解釋此種轉換是否屬於個資法的處理，隨著技術發展進步，針對目前科技的狀況進行彈性調整較能符合現況趨勢。

- **王俊亦處長：去識別化之過程定義可參考 GDPR 規範**

我國個資法將個資定義為直接或間接識別個人，範疇十分廣泛，其中個資法第 2 條針對處理與利用範圍亦為廣泛。若檢視大數據的利用，這將符合個資法中個人資料處理、個人資料應用的範疇。電信業者非如同公務單位或學術研究單位，可以基於學術研究需要，在部分例外情形不需要取得當事人同意即可處理或利用，相反地電信業者必須告知特定目的且經過用戶同意方可使用個資，而個資利用的服務條款，亦須經過主管機關檢視。業者面臨的問題是，即便已經將個資去識別化，若涉及資料的處理時，仍應取得用戶特定目的下的同意，但困難點在於無法明確得知大數據蒐集完畢之後日

後可做哪些更廣泛用途，業者似乎也很難將所有的應用類型包含在內。未來，建議個資法可以參考 GDPR 規定，將已經去識別化的過程不當成一種處理，如將去識別化的過程當作一種處理時，這仍然需要得到當事人特定目的的同意。若是去識別化之後的利用，即不屬於處理個人資料，如此可讓業者放心處理所蒐集的大數據。



圖 77：王俊亦處長發言

資料來源：本計畫提供

d. 未來對人臉辨識等相關資料的加值應用應更具有彈性

- **李明峰專案經理：目前企業對於人臉辨識的應用仍應取得當事人同意為首要**

針對 5G 跟資料保護，各業者皆提交資通安全計畫予通傳會審查核准，主管機關在個資部分已有許多著墨與討論。未來，個資如果與 GDPR 調整一致，可能規範將趨於嚴謹，但對業者而言，必須思考當中是否具備彈性。以人臉辨識為例，因歸屬於特種個資，需要加強的管制。以亞太電信為例，如欲以人臉辨識方式做出缺勤刷卡，必須取得當事人同意。另外，個資法第 16 條所定特定目的外之利用，實際上對業者而言皆難以符合，像是為公共利益所必要，例如是否對個人的生命、身體有幫助，或對個人權益有重大保障等，這些抽象、業者很難證明的要件，對於想要永續經營人臉辨識相關服

務的業者來說，皆難以達成，也因此，取得當事人的同意是最妥適的方式。

(3) 第三次專家座談會

研究團隊於 2020 年 11 月 6 日舉辦第三次專家座談會，邀請元智大學社會暨政策科學學系丘昌泰教授、元智大學資訊傳播學系葉志良教授、世新大學法律學院戴豪君教授、世新大學傳播管理學系羅慧雯教授，針對我國推動數位經濟之下，相關通訊傳播政策與法規，包括基礎建設發展、新興科技應用所需之管制，與監理機構之組織調整等提供建言。座談會重點如下：

A. 5G 發展政策擘劃建議

a. 5G 寬頻基礎建設應重視「需求」面

- **丘昌泰教授：為了讓 5G 發展順遂，應著重於供應需求面之平衡**

建置 5G 寬頻建設並非技術問題，而 5G 技術的超前也不代表社會需求已經產生。我國在推動 5G 時，需同時配合政策、產業與消費者需求。其中在產業方面，部分輿論認為推動 5G 將會受惠於雲端遊戲、車聯網等領域，惟上述產業並非我國主流產業，使消費面的需求多半只是落在遊戲玩家。換言之，從消費者、產業端找到擁有 5G 需求的主流市場玩家（例如視訊會議），而政策面就依循數位建設欲推動之資安、寬頻、內容、服務、人才這五大具濃厚公共性、非商業性的應用，作為 5G 基礎建設政策執行的考量依據。

此外，近年中國大陸三大電信業者對 5G 基礎建設的投資放緩，原因是基地臺建置成本技術並非現今所能負擔；而且耗電情形嚴重，5G 偏鄉地區所賺得的營收均用於電力使用，這會是我國未來發展 5G 之隱憂。



圖 78：丘昌泰教授發言

資料來源：本計畫提供

- **羅慧雯教授：應鼓勵 5G 業者進行「共臺」**

關於偏鄉基地臺建置較缺乏效率方面，雖然促進偏鄉高速普及為政府主要目標之一，惟對於業者而言，偏鄉的基礎建設確實也較城市更難以回收成本。因此，政府或許得參考日本、或是過往電視臺的「共臺」機制，讓資源更有效利用。

- **葉志良教授：在 5G 時代，涵蓋率普及並非是絕對指標**

過去我國習慣用「供給面」看待 5G 基礎建設問題，均是先行要求產業進行基礎設施之布建，造成供應需求常為平衡。因此，我國若要推動 5G，其重點應放在使用者的需求面，而有了需求面，供給面才能達成布建與使用效率。

建議我國政府需改變過去以「涵蓋率」來看布建成效，或直接透過法令規定業者達成多少建設比例義務。相反的，通傳會應以「效率」為依歸，做一些效力分析，若未能達成就應更改指標。至於基地臺設備國產化議題，目前核心網路均是用 Ericsson 、Nokia 等國外廠牌，國產偏向 Small Cell 的小

型設備。是故，國家未來若要求業者使用國產化設備，應考量採用比例，以及思索國產設備與既有設備相容性等問題。在目前已在使用國外的設備下，政府應視情況用「鼓勵」或「補助」等誘因做法，增加業者更換設備之可能性。

b. 5G 寬頻新興服務應用情形

- **葉志良教授：推動 5G 偏鄉寬頻宜長期培力與賦能**

針對偏鄉寬頻服務應用方面，5G 不應只重視硬體面，也需重視軟體面。或許普及 5G 至偏鄉需要一段時間，惟訓練偏鄉民眾使用服務，此是要長期培力與賦能，以及需要循序漸進的執行政策以縮短數位落差。

至於在 5G 創新應用服務方面，目前 5G 沒有很好的應用趨力，業者只依政府政策計畫執行，究竟供給需求誰先出現，類似雞生蛋、蛋生雞的問題。產業端最多只提到如垂直應用、專網問題，惟消費者端將為擴及至特定服務，像是醫療、交通或是展演相關應用。因此，政府應考慮針對比較具戰略地位，或是主要的公共場所，像是鐵路、交通樞紐的地方做 5G 布建。

- **羅慧雯教授：持續協助我國通訊傳播界接新興科技，使服務更具優勢**

在我國在偏鄉與防災部分均相當優異，若要持續精進，或許可以參考日本的作法。例如日本透過 NHK，將海嘯、地震資訊無時差的傳播給日本國民，發揮防災方面的功能。此外，NHK 還將 AI 技術與手語新聞結合，透過 AI 手語助理，有助於 24 小時全天候的訊息傳播，支援急難救助。

未來通訊傳播的發展上，我國的 OTT TV 將會有很好的內容平臺產製機會。政府應考慮內容產製供應鏈角色的重要性、盡早促使公共媒體法修法，有機會促成那些擁有豐富製片經驗產製優良內容之業者（如：公視）成為國家隊，營造良好內容產製環境。



圖 79：羅慧雯教授發言

資料來源：本計畫提供

c. 應重視 5G 專網監理法治革新

- **戴豪君教授：為加速創新應用服務，宜推動 5G 跨產業監理沙盒服務**

在 5G 專網部分，國際著重的重點是 5G 衍生的服務面，包括是無人車、物聯網服務。惟於創新服務層面，我國面臨調和既有法規（例如《金融科技創新實驗條例》、《無人載具創新條例》）或「全面性、各產業適用單一法規」的抉擇，例如日本的《國家戰略特區實驗法》、生產力向上法及企業實證相關法令。

由於 5G 專網服務若未有實驗沙盒，將面臨很大的挑戰，參考韓國或日本全面性各行業皆可利用的監理沙盒方法，或是專門針對通訊傳播領域的實驗沙盒，提供 5G 專網跨產業/跨服務需求，進行政策面的突破，因此建議我國於未來的政策框架中，需有一項「監理沙盒服務」。

B. 對於通訊傳播採用新興技術的個人資訊法規調和

a. 值得借鏡部分國家對於公、私部門均提出資料開放（Open Data）機制

- **葉志良教授：我國應持續整合既有公開資料架構與授權機制，奠基資料經濟的契機**

關於 Open data，國外經典的案例要屬荷蘭推行的數位服務個人化（My data）。其實國家發展委員會於 2 年前有推行 My data，端看政府是否能建立良好的整合機制，將 My data 的方式授權出去，而不用每次都採取徵求用戶同意的方式，造成資料難以運用。

- **戴豪君教授：先完備個人資料規範，方能因應後續加值應用**

歐盟已將一般資料保護規範（General Data Protection Regulation, GDPR）修正成 E-GDPR。針對網路隱私管制部分，E-GDPR 是將電子通訊服務分為內容與詮釋資料（meta-data），並採取不同的管制模式。其中在詮釋資料利用部分，英國 Ofcom 參考與開放銀行（Open banking） 相近的概念，於今（2020）年 10 月公布開放通訊（Open Communication）數據流通倡議，民眾得以透過簡易、安全的方式將其使用通傳業者之相關資訊，提供至第三方業者，並於後續取得更貼近生活的服務。換言之，歐盟是先有了嚴格的個資規範，才有後續的產業加值應用，即在授權給第三方服務業者整合的前提，係以產業需要做好個資管理規範。



圖 80：戴豪君教授發言

資料來源：本計畫提供

b. 宜儘早建立大型數位服務平臺個資處理規範

- **戴豪君教授：應當重視平臺對商家（Platform-to-business, P2B）規範之建立**

在個人資料利用層議題廣泛，其中包含管理大型數位服務平臺，此議題我國政府得參考數位服務法（Digital Service Act），以解決電子商務的消費者保護、資訊社會服務免責、及大型平臺的數據（與中小企業對等）之公平接取（Access）。

此外，去年歐盟公佈平臺對商家平臺服務規則（P2B Regulations），主要重點是：（1）平臺商家是否在個人經營與平臺業者自營中，取得平臺之間平等對待；（2）平臺業者與平臺商家之間數據共享，用以強化平臺上商業行為的考量，以及（3）大數據演算法的公平性。

歐盟期望透過數位服務法與 P2B 的規則之建置，逐步管理對大型的資通訊服務業者的行為管制，強化市場的公平競爭。

c. 應針對一般／敏感性個人資料做層級化管制

- **葉志良教授：明定個人資料利用程序、讓業者有標準可循**

建議通傳會可以放寬對性別、姓名、地址等一般性資料的限制，讓相關業者進行加值利用。至於 AI 人臉辨識、醫療、金融、保險等敏感資料利用，個資法已有授權各事業目的主管機關制定子法落實個資法的事項。因此，我國若要取得人臉辨識的資料蒐集，得參考金管會與衛福部的管制模型。至於，若有計劃須取得敏感個人資料，建議有一套具體個人資料利用的 SOP 或是倫理審查計畫，俾利業者在符合規定下運用資料。



圖 81：葉志良教授發言

資料來源：本計畫提供

C. <u>下階段資通訊政策發展方向</u>

a. 建議 DIGI+2.0 方案草案得強化之重點

- **戴豪君教授：在下階段資通訊政策的研擬上，得著重於管理非號碼-人際通訊、OTT，以及商用電子垃圾郵件**

通傳會在未來的監理上，其重點可以參考。首先，管理非號碼－人際通訊，像是 Line、Facebook 通訊，過去通傳會的管制對象集中在「號碼通訊」，

排除規管「非號碼」人際通訊的範圍。然非號碼的人際溝通軟體已是主要的溝通與影音傳輸模式，相關架構與內容可參考歐盟新的通訊法指令（European Electronic Communication Code, EECC）規定，及後續消費者保護法配套指令。其次是管理 OTT，可參考歐盟視聽服務管制分類，分為線上廣播（Online Broadcasting）、隨選視訊（Video on demand）和影音共享平臺（Video sharing platform），而 OTT 算是隨選視訊跨到 VSF 之間。初步觀看我國《網際網路視聽服務管理法》，僅只管到第二層的 VOD，甚至直接排除使用者創造內容（User Generated Content, UGC）。惟歐盟今 （2020）年修訂的視聽媒體服務指令（Audiovisual Media Services Directive, AVMSD），已將 VSF 正視管制的範疇，突顯監管之重要性。最後，《濫發商業電子郵件管理條例》草案一直未處理，惟現在主要是簡訊跟 Line 等社群媒體的垃圾訊息或內容為主。

- **葉志良教授：為了加速傳播事業之發展，應適度調整既有廣電監理架構**

以往主管機關對電信業者、有線電視業者管制的出發點是必須受到「監理」。首先，通傳會應該降低對行為面的「事前管制」，由業者自主提出計畫，交給主管機關審核。其次是結構面，相較於 OTT 的管制，我國對於廣電事業仍有很大限制，尤其是廣電事業、有線電視的 1/3（訂戶數）與 1/4（可利用頻道）限制應當廢除。

但真正要管制的反而是消費者需求端，包括消費者保護和個人資料保護。在網路服務部分，政府尤其要讓消費者清楚網路服務使用終止的退出時間以避免爭議，也要在資安保護與跨境資料傳輸方面協助業者處理，或協助業者建立自律規範。

b. 數位發展部未來走向

- **丘昌泰教授：可進行跨部會系統與資料整合**

多數輿論認為通傳會是數位建設治理的主責機關，然現實面通傳會無法獨自處理未來所面臨的諸多創新服務衍伸之監理議題。我國預計將要成立數位發展部，是期待數位發展部能夠進行像是法務部、科技部、經濟部、內政部、公平交易委員會等跨部會資源整合，以及處理多面向公共事務以發展數位經濟。例如，在數位匯流之下各種公務系統紊亂亟待整合，以及針對氣象、電子道路收費系統（Electronic Toll Collection, ETC）、5G 整合國家型資料庫建置等，均是未來數位發展部需要處理的議題。

- **羅慧雯教授：組織架構之意見採納需有部分公民審議**

通傳會成立的時代背景，係以重視監理機關的獨立性，然現今通傳產業監理機關需面臨眾多監管挑戰，需同時抗拒政治壓力，又要在產業技術上取得先機。目前通傳會監理機構無法負擔「發展」的政策目標，新的組織目標與組織架構值得深思。針對數位發展部組織再造，其組織目標要靈活創新、且形成過程中要有一部份的公民審議機制。期許數位發展部應該要有不怕失敗、大破大立的精神，將行政文化思維從「管制」思維調整到「發展」思維，才會是數位經濟發展成功關鍵。

- **葉志良教授：數位發展部肩負我國下階段資通訊產業發展，實需建立一站式服務**

政府的監理架構應該考慮結合監理以外的方式，「自律」或政府與產業「共管」機制，適時做協助、適時介入，而不是一開始就管制。尤其是言論自由問題，應是自律就可解決。

除此之外，由於我國產業若要處理跨部會議題，並未有一站式服務（One stop shopping），對企業來說較不容易，使其降低業者的投資意願。未來數位發展部會將會致力推動我國數位匯流相關產業事宜，實需有統一窗口協助

處理。



圖 82：研究團隊和與會專家進行討論

資料來源：本計畫提供



圖 83：陳人傑主任開場

資料來源：本計畫提供



圖 84：黃志雯組長引言報告

資料來源：本計畫提供

（三） 效益說明

研究團隊藉由舉辦國際論壇、訪談通訊傳播與泛通訊傳播通訊業者以及舉辦專家座談會，促進各界對話與意見交流，擴散數位經濟與數位轉型之效益於社會大眾。進一步檢視各項成果，此次國際論壇邀請 BCG、NTT DATA 以及 Verizon 等國際知名企業與專業顧問公司之代表，與我國通訊傳播產業或新創業者如中華電信、遠傳電信、臺灣微軟以及光禾感知科技等進行交流。

除了掌握第一手國內外通訊傳播產業發展趨勢與實務情形，做為我國界接前瞻趨勢與擘劃 DIGI+2.0 方案草案之參考。同時，透過此次國際論壇，亦得促進社會大眾關注我國 5G 數位經濟與數位轉型可能性，逐漸提升民眾對於數位經濟與數位轉型議題之興趣與瞭解。進一步聚焦國際論壇之成果，讓我國在發展 5G 數位經濟與推動創新應用服務獲得之借鏡有四，其一，發展 5G 經濟創新應用，政府政策及監管機制應鬆綁並與時俱進調整。其二，未來 5G 企業專網或雲端服務可能會成為企業數位轉型之主流應用。其三，政府之數位轉型政策仍是影響企業推動創新應用服務種類之因素。其四，數位轉型應依照各種不同應用模式尋求最佳解決方案。

此外，5G 商轉後，預估既有通訊傳播事業或創新應用服務業者陸續將

推出多種創新應用服務，市場界線將更難以劃分，因此，引發部分服務與既有法規產生扞格，增加業者推動數位轉型與創新的阻礙。因此，研究團隊透過訪談 6 家業者包括既有通訊傳播業者、寬頻服務業者、資訊業者以及新創業者，廣泛蒐集業者推動數位轉型及創新應用服務之實務情形，獲得業者營運上之推動困境、消費者隱私保護、法規調適與監理架構等意見與建議，期望藉由與業者交流，實際瞭解產業之需求，有利事業主管機關日後進行法規調適，使業者與消費者均獲得最佳利益。大致上，既有通訊傳播業者對於我國欲推動 2Gbps 以上的高速寬頻，均表示既有技術確實得以發展，惟新興服務是否有需要，則是政府需要注意的地方。此類問題部份新興業者也表示，我國資通訊若要持續維持領先的地位，應要從需求面進行檢視，同時調整既有管制不適宜的地方，例如廣電法規、電信市場監理等，而不是單方面追求網路速度。

關於各界之建議、訪談業者提供之意見，以及研究團隊針對 DIGI+2.0 方案草案研擬的部分議題，例如超高速寬頻、布建國產化比例，或是新興技術衍生的社會化議題如通傳產業政策與法規、個人資料應用以及數位落差現象等，研究團隊以舉辦 3 場專家座談會進行專業意見分享與交流，並將彙集成果提供至主管機關，使後續政策推動更符合實務需求。

綜上而言，本分項主要係為達到促進各界對話與專業意見交流，擴散數位經濟之效益與社會大眾，透過上述作為有助政府、業者以及民眾正視目前通訊傳播產業目前的契機與困境，有利產生我國通訊傳播產業持續朝向數位轉型與創新的正面推進力，也可讓民眾與產官學研等專家瞭解政府政策的最新規劃與未來走向。最終獲得之效益將有利主管機關在未來規劃與推動通訊傳播政策時，得以因應科技發展需求，符合產業現況，增進全民之利益，持續驅動我國數位經濟發展向前邁進。

伍、 查核點執行情形

本計畫執行時程自 2020 年 1 月 1 日自同年 12 月 31 日止，研究團隊依契約所要求，於同年 11 月 12 日交付期末報告初稿 1 份。本計畫各個工作項目規劃進度如表 28，各查核點執行情形（含期中、期末）說明如表 29。

表 28：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 1：DIGI+方案政策管理與研析												
1. 推動數位經濟及數位匯流創新基礎環境計畫期中報告 1 份												
2. 推動數位經濟及數位匯流創新基礎環境計畫期末報告 1 份												
3. 協助通傳會支援 DIGI+基礎建設分組與相關工作會議至少 2 場												
4. 協助通傳會支援 DIGI+基礎建設分組與相關工作會議至少 2 場												
分項 2：通傳基礎建設數位轉型												
1. 國際通訊傳播法制因應數位轉型之革新報告 1 份。												
2. 通傳產業新興技術應用對我國資訊社會之影響期中報告 1 篇。												
3. 通傳產業新興技術應用對我國資訊社會之影響期末報告 1 篇。												
4. 5G 低軌衛星政策監理研析												
分項 3：數位經濟下通訊傳播事業創新服務監理調和												
1. 數位經濟下國際智慧生活發展趨勢報告 1 份。												
2. 數位經濟下我國智慧生活發展趨勢報告 1 份。												
3. 新興通傳產業垂直應用與監理調和期中報告 1 份。												
4. 新興通傳產業垂直應用與監理調和期末報告 1 份。												
分項 4：促進各界對話與專業意見交流												

工作項目	月份											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. 召開大型論壇規畫啟動會議 1 場。												
2. 舉辦大型論壇或研討會至少 1 場。												
3. 舉辦數位匯流專家座談會或講座至少 3 場。												
4. 為掌握數位經濟之議題，拜訪業者至少 5 家。												
註 1：期中報告為 6 月 29 日交付 註 2：期末報告為 11 月 12 日交付												

資料來源：本計畫製作

表 29：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（期中、期末）
分項 1：DIGI+方案政策管理與研析	**推動數位經濟及數位匯流創新基礎環境計畫期中報告 1 份。**	研究團隊已於今(2020)年 6 月 29 日提交推動數位經濟及數位匯流創新基礎環境計畫期中報告 1 份。
	推動數位經濟及數位匯流創新基礎環境計畫期末報告 1 份。	研究團隊已於今（2020）年 11 月 12 日提交推動數位經濟及數位匯流創新基礎環境計畫期末報告 1 份。
	協助通傳會支援 DIGI+基礎建設分組與相關工作會議至少 4 場。	專案辦公室分別於今(2020)年 2 月 11 日、2 月 14 日、8 月 20 日與 8 月 27 日，協助通傳會召開支援 DIGI+基礎建設分組第 14 次、第 15 次、第 16 次以及第 17 次會議。
分項 2：通傳基礎建設數位轉型	**國際通訊傳播法制因應數位轉型之革新報告 1 份。**	研究團隊已於今（2020）年 11 月 12 日提交國際通訊傳播法制因應數位轉型之革新期末報告 1 份（附件一）。
	通傳產業新興技術應用對我國資訊社會之影響期中報告 1 篇。	研究團隊已於今(2020)年 6 月 29 日繳交通傳產業新興技術應用對我國資訊社會之影響期中報告 1 篇(附件一)，初步發現先進國家雖於 5G 相關應用尚未有大規模或較具體的服務開展，然而此可能原因係為通訊產業尚未能與其他應用產業磨合出「最佳方程式」。據此當前資訊社會其存在諸多議題如隱私保護、AI 偏見、人臉辨識的資料監管、內容審查、數位轉型、弱勢族群的資訊賦能與資訊融入，需政府或事業須先行擘劃、整備。

工作項目	查核點概述	查核點執行情形（期中、期末）
	通傳產業新興技術應用對我國資訊社會之影響期末報告 1 篇。	研究團隊已於今（2020）年 11 月 12 日提交通傳產業新興技術應用對我國資訊社會之影響期末報告 1 篇（附件二）。
	5G 低軌衛星政策監理研析。	研究團隊已於今（2020）年 11 月 12 日完成 5G 低軌衛星政策監理研析。
分項 3：數位經濟下通訊傳播事業創新服務監理調和	**數位經濟下國際智慧生活發展趨勢報告 1 份。**	研究團隊已於今(2020)年 6 月 29 日繳交數位經濟下國際智慧生活發展趨勢報告 1 份（附件三)，針對目前國際電信事業與各產業合作推動智慧生活應用之趨勢，盤點食衣住行育樂醫七大領域發展，並初步歸納娛樂領域為智慧生活產生高度綜效與應用的首要範疇。
	數位經濟下我國智慧生活發展趨勢報告 1 份。	究團隊已於今（2020）年 11 月 12 日完成數位經濟下我國智慧生活發展趨勢報告期末報告 1 篇。
	新興通傳產業垂直應用與監理調和期中報告 1 份。	研究團隊已於今(2020)年 6 月 29 日完成新興通傳產業垂直應用與監理調和期中報告 1 篇(附件四）。
	新興通傳產業垂直應用與監理調和期末報告 1 份。	究團隊已於今（2020）年 11 月 12 日完成新興通傳產業垂直應用與監理調和期末報告 1 篇。
分項 4：促進各界對話與專業意見交流	**召開大型論壇規畫啟動會議 1 場。**	研究團隊已於今(2020)年 5 月 18 日舉行「2020 數位創新國際論壇啟動會議」。

工作項目	查核點概述	查核點執行情形（期中、期末）
	舉辦大型論壇或研討會至少 1 場。	研究團隊已於 2020 年 10 月 30 日在交通部集思國際會議中心，辦理「實現願景－2020 數位經濟國際論壇」。
	舉辦數位匯流專家座談會或講座至少 3 場。	研究團隊已規劃並分別於 2020 年 6 月 12 日、9 月 4 日及 11 月 6 日辦理 3 場數位匯流專家座談會，相關資訊如次： 2020 年 6 月 12 日 ■ 題目：通訊傳播產業新興技術應用對我國資訊社會影響研析第一場專家座談會。 ■ 與會者：臺北市電腦公會高天助顧問、中央研究院社會所吳齊殷副所長、元智大學資管系曾淑芬教授、元智大學資管系周韻采教授、文化大學資傳系柯舜智教授、凱擘公司法務處林雅惠副處長以及遠傳電信法規處黃漢臣經理。 2020 年 9 月 4 日 ■ 題目：通訊傳播產業新興技術應用對我國資訊社會影響研析第二場專家座談會。 ■ 與會者：佛光大學資應系詹丕宗教授、中華電信邱祥霖法務經理、台灣大哥大股份有限公司莊雅婷高管師、資策會吳兆琰研究員、亞太電信李明峰專案經理、台灣之星電信股份有限公司法規處王俊亦處長、臺灣有線寬頻產業協會彭淑芬秘書長。

工作項目	查核點概述	查核點執行情形（期中、期末）
		2020 年 11 月 6 日 ■ 題目：數位經濟下國家資通訊政策發展趨勢專家座談會。 講者：元智大學社會暨政策科學學系教授丘昌泰教授、世新大學法律學院戴豪君教授、元智大學資訊傳播學系葉志良教授以及世新大學傳播管理學系羅慧雯教授。
	為掌握數位經濟之議題，拜訪業者至少 5 家。	研究團隊已規劃並辦理 6 家通業者訪談，訪談業者領域分別為通訊傳播業者、寬頻服務提供者、資訊業者以及創新服務業者。

資料來源：本計畫製作

陸、 整體計畫進度

本計畫執行進度及經費使用情形如下：

表 30：本計畫整體進度表

計畫執行	
預定進度（%）	實際執行（%）
100	100

落後原因說明：皆按進度規劃進行。

柒、 結果與討論

一、 結論與建議

隨著數位經濟時代的來臨，驅動國家加速基礎建設完成數位轉型，業者透過跨域的合作或是垂直整合，加速創新應用服務的發展，不僅改變民眾的生活、娛樂與工作，也創造龐大的市場應用商機。因此，國家藉由數位轉型做為帶動經濟之動能，創造數位經濟之發展環境，成為不可逆轉之趨勢。

朝氣蓬勃的市場有利於國家經濟環境，惟各項服務邁向數位化與智慧化，使通訊傳播監理機關面臨新型態的服務競合。因此，如何掌握科技成熟為數位經濟帶來動能，預測後續產業價值鏈勃發對市場競爭，或是數位服務平臺之影響，成為先進國家擘劃前瞻性藍圖之要務。我國從 2017 年起即推動 DIGI+方案，至今已是第四年，具備多項豐碩的成果。而行政院於今（2020）年初擘劃 DIGI+2.0 方案草案，期以讓我國於 2030 年成為具備創新、包容與永續的智慧國家。是故，此時可謂是我國的國家大型政策承先啟後的關鍵時刻（詳參圖 85），而本計畫以營運數位匯流專案辦公室為核心，除了於 DIGI+基礎建設分組提供專業的通訊傳播政策、法規與產業之幕僚建議，釐清各部會推動 DIGI+方案可能面臨之問題，完成屬於 DIGI+基礎建設分組之各項年度辦理措施，使 DIGI+方案得以全方面實踐，落實國家推動數位經濟之發展目標。同時，本計畫也以參考國際通訊傳播、數位經濟或數位轉型之關鍵議題，協助通傳會與各部會共同完成 DIGI+2.0 方案草案，屬於數位基盤分組之相關工作，建構我國具備高速、高效能、高信賴與全民近用之數位社會基盤。



圖 85：DIGI+方案至 DIGI+2.0 方案草案

資料來源：本計畫製作

綜觀在國際通訊傳播事業發展與數位經濟推動趨勢，受到疫情的影響，使民眾的日常生活、學習或是工作均大量依賴各項新興服務，例如遠距辦公、線上教學等，使多數國家的網路使用量具有顯著的成長。雖然，疫情對於國家的通訊傳播基礎建設造成相當程度之負擔，但是通訊傳播業者也透過採用 AI、5G、IoT、雲端運算、AR 與 VR 等新興技術，持續精進創新應用服務的發展，使食、衣、住、行、育、樂與醫療等產業，均邁向數位轉型。也因這波的疫情之故，得從民眾採用的意願，排序若通訊傳播業者欲發展創新應用服務，其順序應是樂>住>育>食>醫>行>衣。

惟無論創新應用服務發展的如何具前瞻性與新穎性，通訊傳播事業的發展成熟與否仍是關鍵，而這也是國家邁向數位經濟之核心。因此，先進國家從各個面向調整既有的政策或是法規架構，力促數位經濟的發展環境。大致上，各國為了強化資通訊的競爭力，多是從通訊傳播的基礎建設、市場競

爭，以及新興技術三個面向，進行法規或是政策上的革新。在基礎建設方面，如何加速超高速寬頻的推動，仍為先進國家注目之重點。在策略上，美國除了以普及服務基金持續強化偏鄉地區的基礎建設，也持續檢討基礎設施的政策，以及更新管制政策，例如加速聯邦層級審查小型基地臺布建、或是革新網路設備安裝於電杆之相關規範。同時美國為科技大國，使部份發展於本土的低軌衛星業者已提供網速至 100Mbps、網路延遲率為 30ms 的寬頻網路，增加了民眾的寬頻接取之管道。在歐盟與新加坡方面，歐盟係以「歐洲電子通訊法典」（European Electronic Communications Code, EECC），整合現有的電子通訊管制與指令，加以修正及補充，期待能為「數位單一市場」（Digital Single Market, DSM）中的數位網路與服務建立適切的發展環境。同時，歐盟也持續推動寬頻成本降低指令，透過開放關鍵基礎設施、共同挖掘馬路等方式，減少業者的投資成本，加速高速寬頻的布建。亞洲方面，新加坡於 2010 年前透過國家的政策完成全國的光纖布建。而為了持續發展數位國家，在基礎建設方面重點著重於提升建物內之相關設施，包括強制規範所有權人開放行動通訊布建室（Mobile Deployment Space, MDS）、或是規範建築物內增加必備的光纖節點，使智慧家庭得以順利於新加坡發展。

在平臺市場競爭方面，對於既有通訊傳播平臺的監理持續配合科技的日新月異，持續精進與調整管制架構。而在數位轉型之下，多數產業透過成熟的通訊傳播基礎建設，提供多種類似於通訊傳播的服務，或是數位服務平臺，與既有事業交織成數位經濟雛型。惟無論是類似於既有通訊傳播的 Line、Netflix，或是 Google、 Amazon、Facebook、Apple，均是具備跨網、跨國際的商業、或是網路平臺，議題涵蓋甚廣包括市場公平性、言論自由、或演算技術等，使部分國家已注意其影響力可能高於既有的通訊傳播事業，但若過於管制恐會造成牽一髮而動全身，影響數位經濟的發展。因此，包括美國、歐盟或是澳洲雖是從競爭法的角度檢視數位服務平臺，減少數位服務

平臺的影響力過度影響市場的公平性與增加消費者的保護力。惟監理上，又須衡平監理與科技的發展，尤其是資料經濟之運用，避免過度的管制影響未來的數位經濟發展，使其議題仍於國際進行討論。

雖然數位服務平臺促使相關單位積極進行監理革新，惟對於既有的通訊傳播業者仍產生不小的影響，業者紛紛立基於既有的通訊傳播服務，持續推動新興技術如 5G、AI、或是物聯網等服務。惟新興技術衍生的服務，常因做法過於新穎而衍生新的的議題，例如 AI 人臉辨識或是語音助理，是否與人權產生扞格，或是新興科技是否能讓弱勢接取等，常處於既有管制的模糊地帶。因此美國、歐盟、英國均已從不同面向，例如個人資料保護、倫理準則、隱私權，或是檢討如何用社會福利、既有普及服務制度，強化民眾對於服務的接取。

從國際趨勢得以得知，全球雖積極推動數位經濟，但其基礎仍為通訊傳播基礎建設，而衍生的新型態商業機制、或是各項創新應用服務，涉及的面向甚廣且又屬不同的監理架構與主管機關，使國際仍處於數位經濟發展階段，持續革新與調整既有管制架構。我國正逢 DIGI+方案推動至第四年，以及擘劃 DIGI+2.0 方案草案，恰逢得以於此刻停下腳步盤點我國通訊傳播的發展方向，以及國家未來四年的資通訊政策方針。

在 DIGI+方案的成果上，我國仍是以升級、強化通訊傳播基礎建設為目標，其亮點包括「普及兆元級寬頻聯網佈建」、「普及偏鄉寬頻接取環境」、「提升偏鄉衛生所（室）及巡迴醫療點網路品質」，以及「發展國際級綠能雲端資料中心群聚」(詳參圖 86)，輔以調整既有法規，完善整體市場環境。



圖 86：我國基礎建設發展情形

資料來源：本計畫製作

進一步檢視，由於通訊傳播基礎建設之發展一向在發展數位經濟或數位國家上，佔有舉足輕重之地位，使 DIGI+基礎建設分組於行動寬頻方面，積極推動服務品質測量、推動公有建物及土地設置基地臺，以及改善大眾運輸沿線行動寬頻訊號等措施，使消費者不僅得無所不在取得高速、優質，且經濟得以負擔之 4G 服務。在 5G 持續商轉後，配合電信管理法施行與相關子法持續修訂之下（詳參圖 87），匯流法規持續配合科技的持續調整，大幅放寬我國電信市場進入門檻。預期各家電信業者將會積極推動示範場域，各項創新應用服務如智慧交通、智慧教室等服務將會越加成熟，使未來的新生活輪廓將會更加明顯。



圖 87：我國電信管理法相關子法修訂情形

資料來源：本計畫製作

在固網方面，DIGI+基礎建設分組藉由修訂各項法規、建立管道土建工程協調機制與基礎建設資源資料庫，減少電信業者、有線電視業者之市場進入門檻，增加業者投資基礎建設之意願，擴散我國 Gbps 等級寬頻網路涵蓋率。相關部會也精進偏鄉地區高速固網之近用，讓 Gbps 等級寬頻網路到偏鄉、100Mbps 到村里主要聚落及拓展無線熱點頻寬。同時，以成熟的固網建設做為國家之後盾，我國各項創新應用服務將會推而廣之，配合各項既有措施之執行，包括電信服務資費監理、施行建物引進有線電視纜線相關規定等方式，將讓創新應用服務業者得在公平、合理之環境建全發展。

惟從國際目前的資通訊發展趨勢，歸納出除了持續側重於強化通訊傳播的基礎建設，既有市場的監理架構已逐步關注至昔日管制較少的數位服務平臺服務。不過，此類的議題在國際發展上，也處於研究階段，研究團隊為了勾勒出下階段以數位經濟的國家政策，促使我國於 2030 年得以成為智慧國家，除了觀察國內外通訊傳播發展趨勢、持續辦理 DIGI+方案的跨部會

協商與合作外，同時也透過舉辦一場大型的國際論壇、三場專家座談會，以及實際辦訪兩家有線電視業者、一家網路媒體、一家系統整合業者、兩家泛通訊應用之業者，廣泛蒐集國內外產、學、研之意見，俾利協助擘畫的DIGI+2.0 方案草案符合國際與實務之發展。

其實，我國的通訊傳播基礎建設在國際上確實具備相當的優勢，在基礎建設若持續橋接國際科技發展，以及精進其他配套措施，例如關注低軌衛星發展、或是引國際海纜投資等，善用臺灣的科技與地理位置之優勢，將使我國的資通訊服務與產業更具競爭力。在通訊傳播市場競爭方面，既有的通訊傳播事業透過電信管理法及相關子法的調整，例如「市場顯著地位資費管理辦法」、「特定電信服務市場之市場顯著地位者認定及解除認定實施辦法」等，將具有明確的法遵得以參考，因應新型態通訊傳播服務衍生的各類競爭法上的議題。惟數位服務平臺監理上，若業者未循電信管理法進行登記，將不直接受通傳會監理。而在國際上產生的數位服務平臺之相關議題，例如購併、合併，或是市場力不當延伸而衍生的爭議，雖然目前在我國未有直接案例，但相關監理機關仍需超前佈署，考量未來處於國際競爭下的臺灣，可能面臨的困境。

至於在新興技術衍生的新形態議題方面，多數議題並非通傳會主責，但未來成立的數位發展部，依報載傳出其組織架構將會整併通傳會的通訊傳播產業輔導業務，以及涵蓋國發會、交通部郵電司與經濟部的部分業務。因此，現階段非通傳會的主責業務、或是屬於跨部會的工作事項，例如網路經濟、新興科技推動等，反而將會是數位發展部的主責業務。尤其本研究探究新興技術衍生的法規議題，包括大數據的個人資料保護、AI 的人臉辨識、數位平權或是其他新興技術造成的隱私與保護，在未來的數位發展部將會肩負國家的科技發展、整體產業規劃與輔導，勢必得要積極處理，方能有利於產業的發展。鑒於數位發展部目的事業範疇可能擴大至通訊事業與非通

傳事業，而各項事業又會透過 AI 辨識、大數據應用，或是發展無人車/無人機與提供服務等，而可能與既有法規產生扞格。雖然上述議題我國目前有「個人生物特徵識別資料蒐集管理及運用辦法」、「無人載具科技創新實驗條例」、以及「個人資料保護法」等法規，惟其散落至不同目的事業主管機關，其可能會有相同管制卻有不同管制程度之疑慮。因此，在未來數位發展部統籌各項產業的發展之下，係以先行盤點監理新型技術或服務的法規，是否散落至各個部會，以及是否有不同的管制程度。後再以進行法規的整併、調和，或是直接制訂專法等措施，以強化新興技術與服務的發展。

惟現階段數位發展部確實未有明確的組織架構，而本計畫執行目的係以協助國家擘畫大型資通訊政策，以及協助通傳會勾勒 DIGI+2.0 方案草案，使臺灣具備發展數位經濟之空間，持續於國際保持競爭力，研究團隊自本計畫各分項角度提出具體建議供通傳會以為參據：

（一） 分項一：DIGI+方案政策管理與研析

有鑑於數位經濟係以成熟、穩定的高速寬頻為利基，使各行各業均與通訊傳播事業共同數位轉型，讓服務升級至數位化、智慧化，貼近民眾的生活。我國執行 DIG+方案從 2017 年至今（2020）年，在 DIGI+基礎設分組積極推動使截至 2020 年 10 月，其所主責「數位創新基礎環境」行動計畫符合預期各年度之目標。惟基礎建設之數位轉型隨著科技的日新月異，數位經濟的範疇更是不斷更新，唯有不斷的觀測國際趨勢與滾動式調整既有政策與法規，方能讓我國的通訊傳播基礎建設持續在國際間保持領先之地位。

因此行政院於今（2020）年初即擘劃 DIGI+2.0 方案草案，將會持續以精進高速固網寬頻與行動寬頻，同時重視消費者權益之保護與新興科技之採用，配合國家地理、經濟戰略地位，使我國於 2030 年成為智慧國家。為了讓擘劃的 DIGI+2.0 方案草案具備前瞻與可行性，本研究透過觀測國際通訊傳播政策與法規、舉辦專家座談會與論壇等方式，建議如下：

1. DIGI+2.0 方案草案為國家未來五年重要資通訊政策，而強化我國的數位基盤將是關鍵

由於 2020 年為我國 DIGI+方案執行的第四年，也是 DIGI+2.0 方案草案擘劃之元年，為讓既有的國家大型資通訊政策計畫得以落實，同時讓下階段資通訊計畫成為我國智慧國家的基石，實需以專案辦公室協助通傳會完成各項工作事項。

鑒於 DIGI+2.0 方案草案的重點工作、辦理措施與具體目標並非延續 DIGI+方案，且部分 DIGI+方案的指標直至 2025 年，預期 DIGI+方案與 DIGI+2.0 方案將會交錯執行，衍生諸多問題待需克服。為掌握我國通訊傳播基礎建設發展、布建的推動情形，以及了解各部會在實踐國家重大政策、或是評估下階段 DIGI+2.0 方案草案時，可能面臨的問題，專案辦公室實需持續透過跨部會協商與合作，力促各部會推動的政策均符合政院的規劃。

誠然，專案辦公室於今（2020）年協助評估的項目相當多元，包括涵蓋偏鄉普及服務、偏鄉數位學習、電信事業獎勵與輔導機制、數位匯流治理職能架構，以及 DIGI+2.0 方案草案初稿等，範疇可謂是相當廣泛，也佐證數位經濟涵蓋的面向不只單是通訊傳播事業的發展，而是整體國家產業政策，並分屬於不同目的事業主管機關。因此在數位發展部尚未成立的階段，應先行解決執行 DIGI+方案可能遭遇的問題，例如布建高速寬頻常面臨的路平專案、或是既有建物最後一哩的問題，應委請各地方縣市政府、或是內政部協助，共同克服方能完善我國的數位基盤。

至於在 DIGI+2.0 方案草案部分，在完成國際趨勢檢視與我國發展情形，DIGI+2.0 方案草案得以朝向以下方向，進行規劃：

- 加速 5G 寬頻建設與實證：建議得朝向「協助電信業者進行 5G 基礎建設」、「協助電信業者建置偏鄉行動寬頻基地臺」、「普及偏鄉寬頻接取」、「改善山區行動通訊品質」與「強化防救災行動通訊基礎」。

- 完備先進網路建設：建議得朝向「強化公部門網路服務與運算雲端基礎設施」、「完善臺灣光纖通道」、「建置海纜及 5G 雲端聯網中心」與「推動海纜與網路之發展政策及安全防護」。
- 推動 B5G 衛星通訊：建議得朝向「推動 Beyond 5G 低軌衛星」。
- 強化網路資安防護：建議得朝向「推動 5G 及物聯網資安防護」與「開發 5G 資安防護系統」。
- 擘劃頻譜政策：建議得朝向「規劃 5G 釋照與相關頻譜整備」、「推動警消微波網路系統移頻」、「進行中新二號衛星頻譜騰讓」與「整備 5G/B5G 電信資源及通訊網路」。
- 「推動匯流法規」：建議得朝向「推動數位經濟發展之通訊傳播匯流政策」與「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」。

由於 DIGI+2.0 方案草案處於規劃階段，專案辦公室應持續協助實踐 DIGI+方案或是未來的 DIGI+2.0 方案，同時配合國家的發展、部會的推動措施，持續滾動式調整執行方針，使 2030 年智慧國家得以早日實踐。

2. **先進國家的管制架構均伴隨新興科技演進調整，我國應持續調整既有監理架構方能介接國際趨勢**

由於疫情的影響與國際經濟動能不足等因素，先進國家如美國、歐盟、或是新加坡均進行產業與基礎建設的數位轉型，增加國家的競爭力，因此如何提升國家通訊傳播基礎建設因應當前的疫情變化，以及作為奠基後續數位經濟之基礎，成為各國今、明兩年可能政策精進的方針。

本分項建議為能介接國際新興技術與法規，除了持續觀測國際通訊傳播基礎建設的發展情形與所遇困境，以及當前創新應用服務推動情形，做為我國調整既有監理架構，以及擘劃 DIGI+2.0 方案草案之參考。

尤其，各國目前多為發展數位經濟或數位國家階段，除了政策與法規的

不斷調整外，部分國家也適度調整相關職能架構，因應科技與產業的與日俱進，值得我國作為擘劃數位發展部之借鏡。

3. **數位經濟涉及層面甚廣，擘劃 DIGI+2.0 方案草案應持續鏈結專業能量以發揮預期綜效**

無論是數位轉型、數位經濟或是後續擘劃的 DIGI+2.0 方案草案涵蓋的議題甚廣，部分法規、政策的監理與調整仍處於討論階段，實需廣納國內外產、學、研的意見，方能讓勾勒的國家藍圖更加全面。因此，廣納各界之建議與鏈結專業的能量，同時讓民眾了解我國資通訊政策發展趨勢，方能讓效益擴散至全臺。

進一步言之，DIGI+2.0 方案草案目前正處於擘畫階段，實需於此期間了解我國通訊傳播與泛通訊傳播業者之想法，從實務面通盤了解政策的推動，是否確實能打造臺灣具備數位基盤環境，以及是否符合業界之需求，使我國發展數位經濟更為順遂。

為了能掌握第一手的資訊，相關部會應與業界之溝通交流，掌握業者實際的想法，以及思索未來的數位經濟發展情形，切實掌握國內實務發展狀況，俾利達成數位經濟之目標。

（二） 分項二：通傳基礎建設數位轉型

1. 研析國際通訊傳播法制因應數位轉型之革新

(1) 整體寬頻及行動網路佈建應有之取向

首先，我國「電信事業普及服務管理辦法」第 4 條第 2 項為設置行動通信網路之電信事業設計了七道「關卡」，須皆符合要件，始有可能由設置行動通信網路之電信事業，以行動基地臺之方式提供普及服務。其實效、與是否真有設置行動通信網路之電信事業得以提供普及服務，值得進一步探究。

其次，為了解決公共管線資料之生產、維護、權責與應用具有統一性的

規範，俾利讓資訊可以流通與共享，內政部營建署透過「公共設施管線資料標準」的制定，讓各管線單位建置公共設施管線資料庫、或是配合各縣市政府之相關公共設施管線圖資更新維護機制時，能統一資料之標準、統合全國公共施施管線資料庫之建置模式並確保資料品質。透過「公共設施管線資料庫網站」可知，我國對於道路挖掘管理、以及管線平臺確實有相當程度之管理，讓資訊透明解決昔日管線位置不清，減少我國公安問題。然相對歐盟建置被動式基礎設施資料庫，我國仍應持續精進「公共設施管線資料庫」，以降低寬頻建置之資訊成本，如充實電信管道及管線之圖資內容、協調整合各地方縣市政府圖資標準及格式、新增呈現其管道容量查詢等措施；並建立電信管道租用及爭議處理機制。

最末，考量我國特高速寬頻佈建最大的障礙，即在於「路平專案」等造成之土建工程無法施做、或成本相對高昂，因此檢視現行我國路平專案及道路挖掘規範之合理性，建議參考歐盟寬頻成本降低指令中，以「對稱性管制[205]」促進基礎建設共用及公共工程佈建的手段，從而充實我國電信管理法規範，就相對重要。另一方面，新加坡的光纖入戶法制政策非常完備，亦值得我國內政機關學習，也即不僅止於新建物，於既有舊建物修繕等申請建照時，也應課與建置固網、無線通訊等新式通訊設施，並要求建商或所有人無償提供電信設備建置空間，以進一步降低光纖入戶之成本，盡早達成我國特高速寬頻普及與達成固網 2Gbps 高速寬頻上網覆蓋率之目標。

(2) 國家補貼計畫應注意公平性

除普及服務外，我國慣常使用大型國家補貼計畫，促進偏鄉、離島等寬頻設施相對落後地區之建設，如「前瞻基礎建設」等。然我國當前亟欲加入

[205] 此處所謂「對稱性管制」是相對與不對稱管制（asymmetrical regulation）而言。不對稱管制原則係針對市場上具有顯著市場力量（significant market power, SMP）之市場主導業者才有適用的「特別義務」，諸如強制管道、基站開放出租，抑或最後一厘銅絞線迴路及光纖迴路之開放租用，並搭配價格管制等。但歐盟寬頻成本降低指令是課與設施或空間之所有人、占有人，或所有業者一致性的開放共用及公共工程佈建協調義務，屬於「一般義務」，因此本研究認為，可稱之為「對稱性管制」。

「跨太平洋夥伴全面進步協定」(CPTPP),而 CPTPP 第 17 章「政府控制事業及指定的獨占企業」中,第 17.2 條規定,政府控制事業、或指定的獨占企業進行商業活動,應以「商業考量」為準則;且不會對其他締約方的企業、貨品及服務造成歧視。要之,若中華電信或其他經指定於偏鄉、離島提供電信服務之唯一業者,應留意不得對其他締約方之企業,造成包括網際網路上(OTT)服務之歧視。

(3) 對於數據資料整合應建立架構性考察分析模式

從日本已深切理解數據資料在數位服務之企業結合場域的重要性。具體而言,日本公取委係將「數據資料於競爭上之評價」置於「實質限制競爭之分析」項下,加以分析涉及數據資料之整合效果、或結合後強化的數據資料取得能力,是否構成結合事業的事業能力或競爭能力之強化。我國公平會於審查結合時,亦應參考日本或其他國家之趨勢,建立針對數位服務領域之數據資料整合事項,建立架構性的考察分析模式。

(4) 善用 5G 專網促進產業發展

我國目前已指配 4.8-4.9GHz 頻段之 100MHz 頻寬做為未來推動 5G 專網之頻譜,期待藉此加速 5G 結合 AI、IoT、資安等打造垂直場域應用,包括遠距醫療照護、環境氣候監測、智慧城市與居家安全,以及企業效率與工安等。而具體之申請機制與頻率使用費費率等制度規範,或可參照日本、新加坡等國之制度設計,俾使相關政策的推行得以更加順利,在未來得以提供具獨特性、高可靠度、高覆蓋率、高客製化、自主營運的網路並提供服務,提供在地性智慧城市服務,藉此並推出更為多元之垂直應用整合方案,建立合理之商業模式,以掌握 5G 產業發展契機。

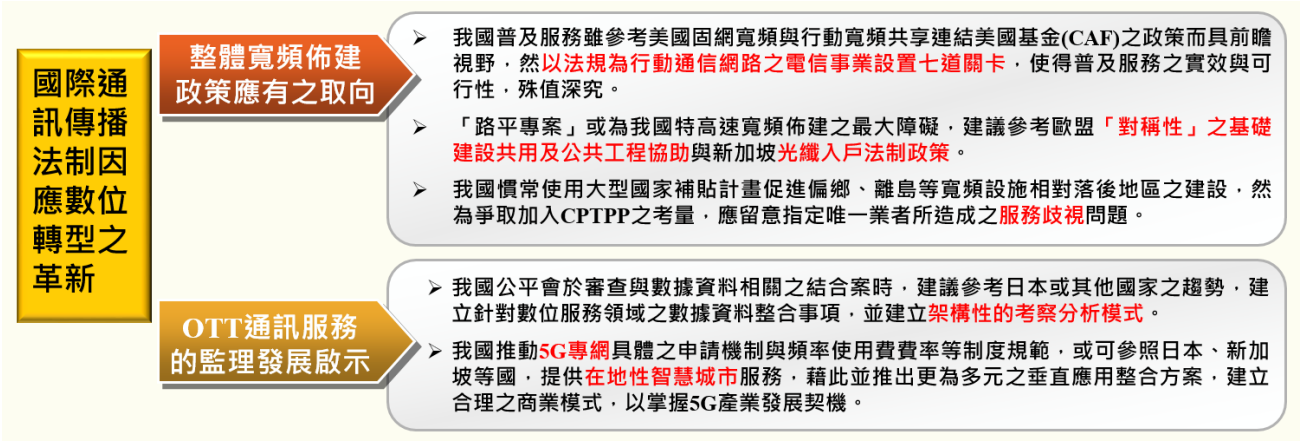


圖 88：分項 2.1 之結論與建議

資料來源：本計畫製作

2. 研析通傳產業新興技術應用對我國資訊社會之影響

本計畫係以通訊傳播產業新興技術應用對我國資訊社會之影響為主題，就通訊傳播新監理議題，分析了「通訊傳播事業採用新興技術衍生之爭議及法規」以及「通傳新興應用服務提供及保障社會弱勢匯流服務近用權益之政策法規」兩項議題，蒐集了先進國家通傳事業利用新興技術的發展趨勢及其衍生服務所造成的爭議，並分析各國為因應這類新興服務發展所提出各種法規政策，進而與我國相關法規進行比較分析，也針對先進國家嘗試透過政府政策措施增進弱勢族群在 5G 寬頻近用，並探討這類新興服務所衍生歧視弱勢族群爭議以及政府所採取的配套措施，同時本計畫也對於我國未來 5G 服務應用所潛藏之數位弱勢問題提出相關政策建議。

經本計畫的觀察，發現先進國家 5G 與 AI 相關應用，可能仍處於發展初期階段，尚未有大規模或較具體的服務開展，但非謂通訊傳播新興技術應用對當今資訊社會不生任何影響，而是需要長時間加以觀察。不過本計畫嘗試從目前 5G 與 AI 技術發展對於使用者可能引發的問題，諸如個人隱私侵害、資料控制權不明，AI 不當內容審查、弱勢族群服務近用與歧視等爭議，提出分析與政策建議。

(1) 協助產業制定個人資料保護快速自我檢視規則

未來我國與歐盟取得 GDPR 第 45 條適足性之認定後，將可促進企業在跨境傳輸部分更為妥適，在此之前，資料控制者或處理者必須能在資料接收方提供適當防護措施下方可將個人資料傳輸至第三國，即企業自我拘束原則、標準資料保護條款、行為守則以及符合認證機制等。換言之，產業自律制度的建立更形重要。參酌英國個資保護機構針對脫歐後的個資保護所提出之參考準則，包括協助檢視業者資料傳輸是否具備一定的安全標準、當資料傳輸到非本國地區時，必須遵守本國傳輸規範、檢視文件以及密切注意該議題等，藉由自律準則之提出供業者得自我檢視個資保護情形。

(2) 建立 AI 發展下之倫理機制

歐盟於 2020 年發表《人工智慧白皮書》明確對於 AI 應用領域提出重點藍圖，其中提及人臉辨識，強調技術的發展不能忽略人權與自由的精神脈絡，故白皮書內容規範 AI 之數據資料應詳實紀載、避免使用 AI 產品造成隱私、偏見等問題，並且應告知使用者其與自動化系統互動等，並搭配 GDPR 之核心概念，以確保人工智慧所需之訓練過程、訓練數據、應用情境符合歐盟科學與新科技倫理委員會（EGE）所建立之倫理系統規範。有鑑於此，我國通傳事業未來若通傳事業要採納此人臉辨識應用服務，宜先取得當事人書面同意後再進行資料利用；再者，為使通傳事業對於 AI 資料進行加值利用，除當事人同意外，也可藉由資料去識別化來達成其資料加值利用之目的；此外，若使用者不願意提供個人資料供業者利用，業者宜在隱私權政策或定型化契約中賦予使用者選擇退出服務（opt-out）的權利，藉此保障使用者權益。

(3) 我國對 5G 數位弱勢族群宜從福利需求解決問題並考量特定應用面補助的必要性

我國數位弱勢問題在初期政策執行上宜先以滿足 5G 大部份市場需求為主，後續若有新的數位弱勢問題，應儘量從福利角度去考量需求面的問題，

過去已有通傳會的普及服務，以及原民會與文化部因特定目的所進行的補助，可以持續採行。此外，5G 服務的提供主要在特定場域或特定應用，因此政府在推動 5G 相關應用時，宜從戰略地位角度去考量補助措施的必要性，例如交通樞紐、大型表演場、球場、重要景點等，從需求面較大的地方列為鼓勵業者建設提供補助的優先項目，同時也鼓勵 5G 業者在偏鄉地區進行各種型態的網路共用，以節省網路建置成本，進而提高業者與偏鄉提供服務意願。

(4) 5G「鄉村優先」之政策與實踐

5G 服務首要關注的問題是其覆蓋率之高低，尤其是否覆蓋到偏鄉地區的程度。而英國體認到鄉村經濟不容小覷，5G 於鄉村地區之發展勢必對於國家產值而言是重要且有必要的，因此，英國上議院鄉村經濟委員會 2019 年於「該為鄉村經濟制定策略的時刻已到」（Time for a strategy for the rural economy）報告中提及應盡快制訂新的架構以提供良好而穩定的數位服務而驅動鄉村經濟成長，故該計畫利用補助以鼓勵業者在 5G 服務上進行創新服務，特別是農業、觀光、能源等等，目前在漁業（鮭魚）養殖、釀酒（威士忌）、酪農（乳牛）等產業都有不錯的成效。

觀察英國推行偏鄉優先是因為地幅廣大在基礎建設佈建上並不容易，然我國台灣基礎設施已屬優良，地理環境也較其為優，通傳會亦積極推動偏鄉 5G 建設補助，並放寬偏鄉之定義，鼓勵業界到偏遠地方建置 5G 網路，未來應可加深 5G 於傳統產業之運用，諸如魚池鄉的茶葉產製，針對特定應用面之戰略地點佈建，進而達到 5G 普及與提升鄉村經濟之政策目的。

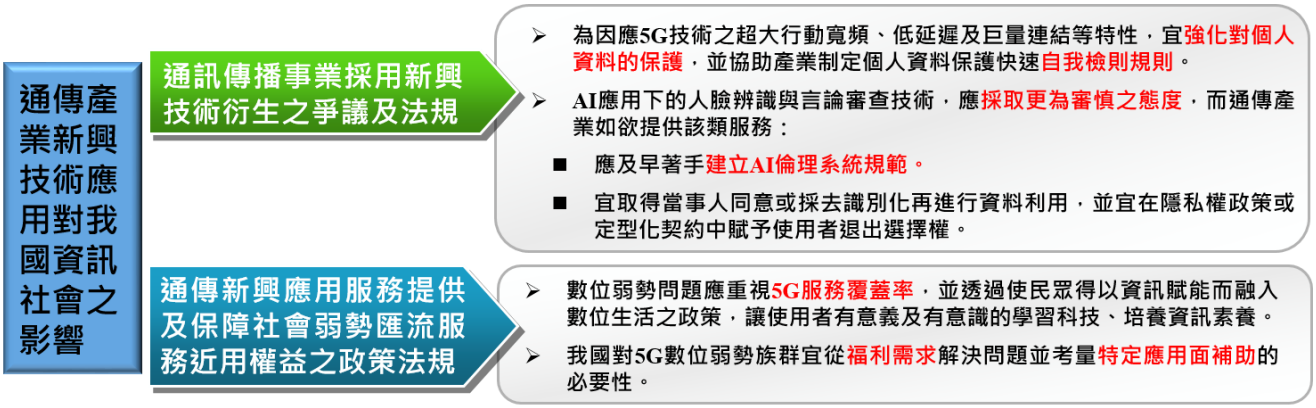


圖 89：分項 2.2 之結論與建議

資料來源：本計畫製作

3. 5G 低軌衛星政策監理研析

綜觀各國發展歷程，低軌道衛星目前的發展階段，仍處於補充性的寬頻建設，其仍具有衛星通訊雨衰影響的弱點，但其佈署密度能針對偏鄉及更難以到達的地區提供高速網路，例如 SpaceX 在美國近期主要的爭議，在於其爭取參與提供普及服務。雖然初期在品質與效能上，不被主管機關 FCC 信賴，然而，SpaceX 所展現的實測效能，顯示出低軌道衛星技術的服務效能與品質已有大幅度的提昇，最終 FCC 也批准讓 SpaceX 進入普及服務的競爭名單內。

因此，就低軌道衛星的服務特性而言，其逐漸具備與既有固/行網寬頻競爭的能力，且衛星能夠提供更遠、更廣範圍的服務。本研究認為未來發展可由兩個方向進行觀察：

- 無間隙寬頻普及

衛星的通訊特性在於其高度與範圍，這使通訊能力由地面上升到空中，範圍也大幅擴展，搭配現在無人飛行載具的發展，對於災難預防、山林巡守以及緊急救難等，均能發揮更大的潛力。

- 創新應用服務

臺灣四面環海，海域資源豐富，衛星通訊廣闊的通訊範圍，對於近海活動相當便利。因應物聯網技術的推動，目前在陸地上有相當多類型的智慧創

新服務發展，當通訊技術向海上延伸時，代表智慧科技也可跟隨延伸。陸地上有智慧農業與無人運輸，而海上同樣可發展智慧漁業以及無人航運的發展。

當低軌道衛星的大量佈署將衛星通訊的成本降低時，以往通訊技術難以到達的地點，也將因為通訊技術與數位科技的導入，而產生新的衝擊，加上再生能源，如風電、太陽能的發展，通訊網路終端不再需要固網骨幹作為迴路，對於臺灣這類土地範圍受限的國家而言，則將可有更多發展的可能性。

- 管制建議

低軌道衛星的發展在 SpaceX 的商業力量推動下，以新興寬頻的態勢竄起，在其初期發展上繳出不錯的成績表現。美國 FCC 儘管對於新技術的表現仍處於觀察階段，但也願意放寬認定，使其有機會進入市場競爭。

相較於美國、歐盟、英國等主要國家，我國所面對的較有可能是國外衛星業者以各種合作形式進入我國不同的通訊服務市場。因此，若國外衛星業者想於我國提供行動寬頻服務，則必須受公眾電信網路管制，核心網路須為我國電信業者，並需於我國境內設置地球電臺，民眾可透過電信業者或自行取得合規終端設備；而若提供專網服務，則地球電臺可視需求設置，我國僅需針對終端設備進行管制，限制特定的專網使用者才可取得使用，一般民眾不能任意取得。

綜觀各國之低軌道衛星發展階段，目前仍處於補充性的寬頻建設，其仍具有衛星通訊雨衰影響的弱點，但其佈署密度能針對偏鄉及更難以到達的地區提供高速網路。

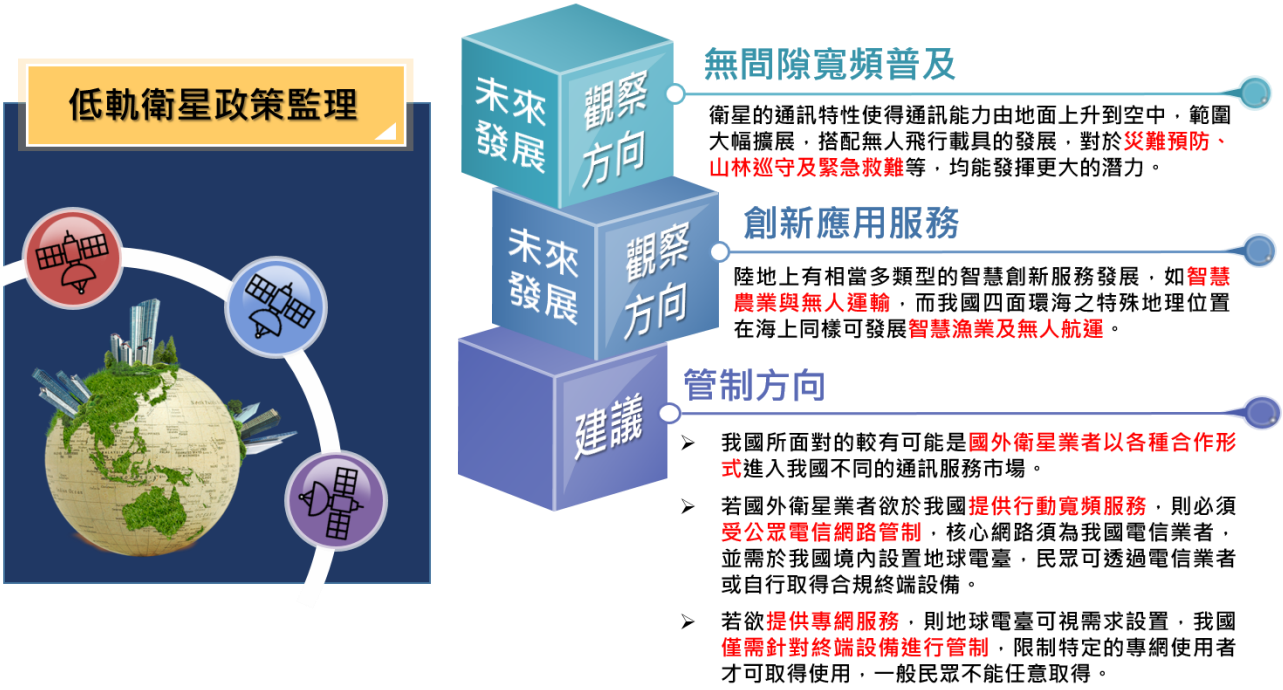


圖 90：分項 2.3 之結論與建議

資料來源：本計畫製作

（三） 分項三：數位經濟下通訊傳播事業創新服務監理調和

1. 國際通傳事業智慧生活創新服務發展趨勢

我國數位經濟下之產業發展，國內寬頻業者已跳脫數據傳輸為主體的思維，力圖成為身兼渠道供應、數據運用的資源提供者，並將體驗、服務內容轉為自身 5G 競爭力。我國政府積極資源投入，在 5G 技術帶領下虛實並進發展，投入資源在城鄉均衡及人才培育發展，更利於國內智慧生活模式內需發展，拓展出新的數位經濟來源。同時，國內寬頻業者已跳脫數據傳輸為主體的思維，力圖成為身兼渠道供應、數據運用的資源提供者，並以體驗、服務內容轉嫁自身 5G 競爭力。同時疫情對國內終端使用習慣受到改變，亦有利於數位經濟的發展，顯示國內在環境及供給端的發展已具備智慧生活發展之基礎。

在產業供應鏈上，物聯網、人工智慧、AR/VR、雲端與 5G 科技領域，

皆具有完整且可靠的硬體供應鏈。不過，在軟體部分，如大數據、人工智慧、雲端運算上，較偏向於使用海外服務，對於國內智慧生活新創廠商的發展，則是較為不利的。

國內 5G 供應鏈發展也相當完整，尤其網通設備端廠商非常多。全球 5G 時代崛起時，意味著高頻元件的大量需求，迎來了包括天線、5G 晶片及網通基站建設需求，對國內 5G 產業也是不可多得的黃金時期。

此外，相較以往大水管的業務內容，現在的電信業者在雲端資源與服務提供者的角色更為吃重。有線電視業者逐漸轉型為串流平臺與智慧家庭服務的角色。不過，與國內電信業者相較之下，國內有線電視業者在智慧家庭服務內容仍略顯不足，在全世界串流影音平臺高度競爭下，影音串流服務營收恐將被稀釋。建議可跨出電視，參考住用應用演進模式，確實整合智慧家庭服務。

從研究團隊的應用案例可見，國內寬頻業者紛紛透過跨域合作的方式，投入食、衣、住、行、育、樂、醫等領域。且基於網路普及率以及民眾對智慧生活應用的接受程度，國內與國際在智慧生活發展上並無屈於落後的態勢，並在地方性發展特色與國際稍有差異。整體而言，本研究之結論與建議如下：

(1) 數位經濟成為經濟發展新動能

行動網路與數位科技近年來突飛猛進的發展，全球主要國家、電信業者與科技大廠將通訊與科技結合來解決人類生活各方面問題，將日常生活事物由實體轉至數位化、聯網化、行動化進而智慧化，並創造更具易用性（usability）的智慧生活創新應用服務，提升人類生活品質，將成為經濟發展新動能。在國際發展數位經濟的浪潮下，市場發展已朝向「整合跨域科技應用、拓展創新數位服務」方向邁進，寬頻業者結盟科技業者成為主流，而日常的智慧生活應用成為新常態。

(2) 後疫情世代產業大轉型

新冠肺炎疫情致使各國相繼採行各項隔離與封鎖措施，造成物流、人流、金流等流動性困難，進而對於整個社會、民眾從事的經濟、社交、工作及生活等行為造成莫大的影響與轉變。新冠肺炎疫情揭露了實體與數位之間在防疫困境下發展的落差，加速了數位轉型的發展，後疫情時代的產業將無法再依循既有模式，唯有轉型與創新，才能再找到前進與發展的道路。

(3) 數據生命週期的價值創新

數據是數位經濟的新能源，跨領域數據串聯應用，可提升公共治理績效，並創造新商業模式。數據在收集、分析與介面服務的生命週期各階段都存在新商業價值，電信業者除雲端服務外，在人工智慧、演算法等領域的涉獵不能少，務必掌握數據商機，因未來將以數據驅動解決各類生活需求。如：善用數據精準預測與描述顧客樣態，以低成本解決客戶媒合需求。應用服務端需要運用數據分析客製服務，創造高質需求。數據化也將引領企業轉變新商業模式，優化服務流程及開創新商品與服務。

(4) 對於 AI 新創發展應更積極友善

國際上頂尖的電信業者，在 AI 著墨很深。國內電信業者在合作案例中，較偏向與外部資源整合，與國內電信業者的關聯性似乎較低。盼能透過政府與電信公司資源，擴大現有 AI 創新中心規模及網路資源扶植 AI 企業，供專屬智慧生活應用的 AI 商進駐，強化電信業者與人工智慧公司的接觸與發展，落實 AI 產業化、產業 AI 化的發展方向。

(5) 加快數位服務稅制發展

臺灣身處亞洲重要地位，許多國際重要的數據中心也選擇在臺灣安置。雖然國內數位稅已開徵，但主要課徵對象主要是以跨境電商為主。但在智慧生活發展端的數位服務端，仍未有明確具體發展態勢。在 5G 發展的基礎，造成許多智慧生活的產值將越發龐大。因此，政府應盡快訂立數位服務稅制，

藉此增加國庫財政收入擴展新的來源。

2. 研析新興通傳產業垂直應用與監理調和

從法制面觀之，相較於歐盟、美國或英國，大型數位平臺對我國數位市場的影響力更為強大，尤其在數位廣告市場、社群平臺、新興媒體市場、網路服務市場等，均具有顯著的主導力，導致我國對於數位平臺的規範的需求性也相當迫切。依本研究研析美國、歐盟、英國、新加坡及澳洲之數位平臺規管發展、數位轉型與匯流法規調和、資料利用法制調和與國際數位經濟下之通傳匯流前瞻法制研析等四項法制監理趨勢後，提出下列四項建議：

(1) 應深入分析我國數位服務市場之結構與合適之規管方向

有關數位服務平臺的市場競爭管理，各國競爭主管機關因體認數位服務市場的複雜與界定不易，咸認有必要針對數位服務市場進行更廣泛的定義、研究與合作。例如歐盟、英國與澳洲，均對數位平臺在數位市場的競爭優勢進行討論，並從市場競爭以及消費者保護兩大層面著手，並針對數位平臺與數位市場的特性嘗試更清晰的市場界定，也注重數位平臺資料運用與市場力量間的關聯性，方能為事前管制或事後干預措施。

而在理解各國面對數位平臺的巨大影響力的同時，我國應思考在既有法規架構下，先行調整數位市場中不同業者之間、業者與消費者間之關係，並且將資料利用與資料分析等數位經濟的關鍵要素，與市場力量之間的關聯性為更充分的理解與分析。然而，對我國數位市場具有顯著的主導力之大型數位平臺，卻因大型數位平臺均屬於跨國業者，致使我國較為無法制定事前管制法規。

是故，現行我國所可思考者，為因應我國數位市場的需求，採納資料開放、資料流通透明等的輕度管制措施。一則因此些措施在多數國家已逐漸採用，我國接軌國際較具可行性，二則我國較少既有平臺業者，就產業鏈而言，調整與國外業者的合作關係較為符合我國業者的需求。藉由與主要國家的

法制接軌，可大幅降低我國通訊傳播業者的管制，使我國資通訊網路的既有業者能更積極進入新興市場。

(2) 制定資料可攜權規範

為了解主要國家對於大型數位平臺的管制態度，除了檢視我國在競爭法上可用的手段外，最重要的仍然是借鏡如歐盟近年來促進數位市場競爭的思維，以促進資料流通與應用的模式，例如歐盟之數位經濟策略以推動資料應用為主軸，GDPR 相當重視個資保護，因而著重資料可攜，而非個人資料則積極促進資料流通與互通性，完善資料利用，創造促進產業創新與公平競爭之環境。英國則促進 5G 微型垂直應用的策略也重視資料運用、資料開放與資料可攜權，建立消費者與第三方中介機構對資料應用之信賴。由此可知國際對於數位轉型與匯流法規調和重視資料可攜權、資料互通政策與資料應用等方向。

此外，並以促進資訊透明與降低差別待遇的方式，調整大型數位平臺與我國數位服務業者的互動關係，並在資料運用上能更為完善的保障我國消費者權益。在數位市場的特性上，資料的容易轉移與降低消費者轉換服務業者的門檻具有相似的作用，均帶有促進市場競爭的效果。是故，在我國未來個資法的修訂上，應納入資料可攜權的規範，除可進一步保障消費者權益，亦可發揮促進市場流動的效果。

(3) 以問責思維制定資料利用規範促進我國資料利用法制調和

在數位平臺管制所關聯的資料管理議題上，主管機關應以較為積極的態度面對我國業者運用資料的需求，協助建立我國可信賴的資料利用環境。無論是英國或新加坡，以透過資料共享沙盒機制，促進資料創新利用，這有賴於主管機關制定細緻的資料共享規範，並建立足以讓民眾信賴的監督機制，讓民眾可以理解資料如何被收集、處理、利用，並能依據民眾意願而刪除。在資料去識別化的執行上，也可確保資料的安全性，真正的達到匿名效

果。而在個人資料保護法的立法架構上，除了對於個人資料利用的限制之外，也可參酌新加坡立法模式，以促進創新及問責的角度，對於企業利用個人資料行為給予問責，要求其必須承擔資料保護、流通透明、受主管機關監督等積極的義務。如此，企業有明確可遵循的利用規則，了解其必須承擔的責任與義務，亦可促進資料利用於創新服務。

(4) 強化資料流通

在我國個人資料法制上，資料可攜權亦將會是未來納入的權利之一。然，為了能落實資料可攜，資料的互通性、可移植性將會是政府需要加以著力於技術或標準之處。例如英國所聚焦之數位市場競爭，即規劃藉主管機關的干預措施，強化資料流動、促進市場競爭，調節大型數位平臺與其他網際網路業者的關係與地位。是故，如何讓不同的業者在未來發展或遵循可互通的資料格式標準，將是資料可攜權能否真正落實的另一層面重點，主要國家的發展與相應的配套措施亦將須持續關注。

（四） 分項四：促進各界對話與專業意見交流

數位經濟的範疇伴隨新興科技與通訊傳播事業的發展程度，帶來多種樣貌與困境，尤其邁向 5G 應用時代，民眾重視的議題已從臉書、直播平臺的創新應用商業模式，轉變為採用新興服務與技術後，可能衍生個資、數位包容等議題。換言之，技術創新製造新的機會，同時也衍生新的挑戰。

隨著 5G 應用成熟，5G 與物聯網、人工智慧等新興技術之結合，衍生的創新應用服務，將使相關產業出現革命性的改變。在各項新興服務之中，擅長應用新興科技的獨角獸如雨後春筍般崛起，無法趕上變化之既有業者將遭到淘汰，生活和產業秩序將快速翻轉。

為使我國於 2030 年成為智慧國家，且數位經濟將成為我國下階段經濟轉型的重點，因此協助業者進行轉型以掌握國際趨勢，將是各部會共同努力之目標。惟我國若要以擘劃具前瞻的通訊傳播政策法規，協助國家推動數位

經濟，實需掌握國內業者的需求，以及參考國際產業發展趨勢，積極抓緊機會以提早為隨之而來的挑戰做出因應規劃，方能集眾人之力推動具前瞻性的技術與服務。

1. DIGI+2.0 方案應以橋接國際新興技術、鏈結國內軟硬體實力，奠基數位經濟環境為目標

透過國際論壇的舉辦，除了解國內外 5G 發展潛力與推動情形，也從 NTT、Verizon 等國際通訊傳播業者的經驗，歸納先進國家既有業者進行垂直整合以發展創新應用服務，將成為產業策略的常態。部分業者更是超前部署以航太技術強化市場競爭力，例如低軌衛星等，與結合既有與新興的服務，突破昔日的市場框架。

誠然我國歷經執行 4 年的 DIGI+方案，蘊含相當豐富的推動數位經濟動能，目前在 5G 與固網 Gbps 等新興技術推動，不僅國內通訊傳播業者積極開展智慧交通、智慧農業與智慧醫療方面的各項創新應用實驗，同時亦與國際軟體業者，及光禾感知等廠商，進行跨域、跨界合作，發展 5G 企業專網服務與智慧場景等先進新興技術，使我國具備充足的數位經濟發展元素。

惟隨著 5G 經濟強勢來襲，我國整體通訊傳播與資通產業價值鏈應如何串接，以及相關監理制度與法規調適等情形將會影響我國數位環境發展面貌。因此若我國要規劃 DIGI+2.0 方案草案，橋接國際技術與鏈結國內軟硬體能量，將會是關鍵。在國際技術方面，低軌衛星除了通訊傳播業者已積極布局，非通訊傳播業者如 SpaceX 也積極以此項技術，提供泛通訊傳播服務。因此，如何介接國際前瞻通訊傳播技術，以及後續衍生的創新應用服務，將會是我國的關鍵。至於國內，我國的資通訊整備度一向於國際名列前茅，也有部分軟硬體廠商具有相當的競爭力，如何維持競爭力以及奠基於昔日的成果，將會是發展數位經濟的關鍵。做法上，加速 5G 的涵蓋率與持續規劃符合國際趨勢的頻譜政策，將會是短期的目標。尤其 5G 基礎建設的布建成

本過高，如何降低業者的沉沒成本，增加業者加速基礎建設的布建，將會是推動核心。研究團隊建議相關主管機關應提供適當的補助予電信業者，並制訂相關補助標準，例如必須採用一定比例的國產化設備，使資源發揮最大之綜效。

由於我國受限於國際情勢，實須持續介接國際趨勢與產業脈動，掌握新興科技演進發揮既有資通訊優勢，對於我國推動下階段國家大型資通訊政策 DIGI+2.0 方案草案的擘劃，其重要性將不可言喻（詳參表 31）。

表 31：國際論壇成果列表

國際論壇成果列表	
1. 國際論壇場次	➢ **上午場：** ● **主題演講一：5G 潛力的全面解析** 波士頓顧問公司（BCG）合夥人與董事-Heinz Bernold ● **主題演講二：數位 X 航太技術創新** 日本 NTT DATA 社會基礎設施解決方案事業本部社會創新事業本部 智能業務管理部部長-Ken Tsutsui ● **焦點對談一：數位經濟的創新策略** 與談人： NTT DATA 大中華區雲計算事業群董事總 經理-林哲瑩 中華電信經營規劃處協理-黃志雄 遠傳電信企業暨國際事業群副總經理-曾詩淵 台灣之星行銷事業部資深副總經理-朱曉幸

	➢ **下午場：** ● **主題演講一：5G 商用 數位經濟的 8 大趨勢** Verizon 亞太區網路策略總監 Helen Wong ● **主題演講二：購物體驗的數位經濟創新** LINE 臺灣電商事業部資深副總經理-顧昌欣 ● **主題演講三：智慧物聯的數位經濟創新** 臺灣微軟大型企業商務事業群總經理-卞志祥 ● **主題演講四：智慧場域的數位經濟創新** 光禾感知創辦人暨執行長-王友光 ● **焦點對談二：數位經濟的創新應用** 與談人： 臺灣微軟大型企業商務事業群總經理-卞志祥 光禾感知創辦人暨執行長-王友光 台灣大哥大個人用戶事業群副總經理-李芃君 亞太電信資通訊產品暨服務中心副總經理-劉立三
2. 出席人數	➢ **上午場**：247 位
	➢ **下午場**：184 位
3. Facebook 直播瀏覽人數 **（共 10,464 人次）**	➢ **上午場** 瀏覽總數為 6,658 人次（直播觀看高峰同時 331 位線上觀看）
	➢ **下午場** 瀏覽總數為 3,806 人次（直播觀看高峰同時 331 位線上觀看）
4. 因應疫情之措施	➢ **上午場** ● **預錄視訊：** **主題演講：5G 潛力的全面解析** 波士頓顧問公司（BCG）合夥人與董事-Heinz Bernold **主題演講：數位 X 航太技術創新** 日本 NTT DATA 社會基礎設施解決方案事業本部社會創新事業本部智慧業務管理部部長-Ken Tsutsui
	➢ **下午場** ● **遠距視訊：** **主題演講：5G 商用 數位經濟的 8 大趨勢** Verizon 亞太區網路策略總監-Helen Wong
	➢ **整場規範：** ● 採取實名制 ● 原則上不接受現場報名 ● 進入會場前須至防疫專區填寫健康資料與量測體溫

資料來源：本計畫製作

2. 盤點數位經濟下產業發展趨勢與法規議題

(1) 持續克服執行 DIGI+方案之困境，有助推動 DIGI+2.0 方案

透過實際訪談業者關於我國現行政策與法規情形，以及政府推動 DIGI+方案與擬欲規劃之 DIGI+2.0 方案草案，得歸納我國從推動數位匯流發展方案至 DIGI+方案，加速高速寬頻發展一向是國家的重點指標，因此交通部也透過將寬頻布建列為國家重大建設，或是通傳會修訂「建築物電信設備及空間設置使用管理規則」，將光纖列為新建案必備的標準。惟經業者說明，即使透過法規的修訂與政策的調整，我國布建寬頻基礎建設仍受限於路權與建築物管道，未來若要將固網速路推升至 2Gbps 以上，仍難以於短時間完成高覆蓋率。同時，即使我國一直強化高速固網建設，惟需求端與服務端均未出現，因此其他部會如經濟部、更甚是未來的數位發展部均應持續協助，除了增加業者接取高速寬頻的意願，也應打造更多屬於本土的創新應用服務，如此，網速升級才有其應有之價值。

基此，我國在擘劃 DIGI+2.0 方案草案時，應持續關注進而解決業者於布建固網基礎設施面臨之困境。行政院除了應與地方政府持續溝通解決路權爭議問題，亦須正視使用者在應用數位服務時實際速率需求以作為布建高速寬頻之政策參考。

由於政策與法規的制定是否符合實務的需求，實為實務界最能了解，本研究建議持續透過實際訪談確切掌握各項細節，有助於我國日後達成 DIGI+2.0 建立高速、高效能、高信賴與全民近用之數位基盤總目標。

綜整上述，本計畫透過實際拜訪業者的方式，歸納各項屬於未來擘畫 DIGI+2.0 方案草案之建議，做為後續之參考（詳參表 32）。

表 32：業者訪談重點歸納與建議

	重點歸納	建議
市場發展與營運困境	1. 應適度放寬監理措施，以因應數位轉型下市場的變遷。 2. 政府應提供資源以協助國內媒體業者持續升級。	1. 固網基礎建設發展仍受到路權與建築物入戶之影響，難以進行高速布建，仍應以使用者需求面檢視，作為未來投入發展成本之考量。 2. 透過業者訪談瞭解未來技術上發展 2Gpbs 以上高速寬頻速率將具可行性。 3. 數位經濟下，無論是既有產業之管制或新興應用服務監理制度，均應依科技與產業演進發展進行適度調和，以獲取平衡點。 4. 為促進新興服務的健全發展，應通盤檢視我國個人資料保護法。
資料應用	1. 在數位經濟之下，應調和既有管制與新興發展之平衡點。 2. 為讓新興服務得以發展，我國個資法應進行通盤的檢視。	
監理與政策	1. 電信管理法實施後，部分業者缺乏登記為電信業者之誘因。 2. 固網基礎設施建設之發展仍受到路權、建築物入戶之影響，難以進行高速寬頻之布建。	

資料來源：本計畫製作

(2) 對於業者以國產化 5G 設備進行布建，政府不應制訂採用比例

我國若要強化 5G 產業價值鏈，政府在補助業者進行基礎建設時，同時亦應鼓勵業者採用一定比例的國產化比例。其方向得要求國產設備必須與既有安置完成的設備具有相容性，以及符合國際標準的資安保護。至於採用的國產化比例則不應強制，畢竟當相關配套措施、設備相容性以及資安疑慮獲得各界共識時，業者在國產設備較國際便宜之情況下，自行願意採用國產設備的比例即會提高。

基此，採用 5G 國產設備政策將牽動整體產業鏈發展走向，政府在推動政策前應全面考量補助資格與比例、資安與設備相容性等問題，以避免政策推行後業者在應用設備時存在不確定性。

(3) 在數位經濟的架構下，數位平權應從國家整體社會福利制度進行擘劃

由於在目前資通訊高度發展之下，民眾的食、衣、住、行、育、樂皆因

數位轉型而與通訊傳播服務息息相關，若僅以電信、寬頻的接取，做為數位平權的指標，而未擴散至終端載具或是數位服務的接取，將會造成社會的數位化程度越高，伴隨的數位落差程度也越大。

惟若要規劃我國整體的數位平權架構，其涵蓋的層次相當廣，不僅包括低/中低收入戶的寬頻費用、終端設備的補助，也涵蓋提升身障業者、資深公民的數位知曉與近用，而脫離了既有的通訊傳播普及服務之範疇。因此，我國若要規劃完善的數位平權，應從整體社會福利制度架構進行研析，方能擴散數位匯流的效益至每位民眾。

(4) 數位發展部的架構尚未明確，應廣納各界意見

為因應數位轉型與數位經濟而進行的職能調整，或是衍生的數位發展部會之成立，實與 DIGI+2.0 方案息息相關。目前多份報載顯示數位發展部的架構，多以說明整併多個部會的職能，卻未重新檢視我國的政府組織架構，是否有進一步精進之需求。其實，我國目前部會之間存有垂直與水平之間的聯繫，以及資源之間整合不足之問題，使政策的推動難以發揮應有的綜效。因此，研究團隊建議未來的數位發展部，應具備跨部會系統與資料整合的部會性質，且組織再造時，形成過程應有一部分具備公民審議機制。由於數位發展部將會肩負我國整體科技產業的發展與輔導，因此未來應有一站式的服務，透過統一窗口實踐我國數位經濟產業之事宜。由於，數位發展部職能規劃未有定論，為建立涵蓋數位經濟、網路治理與資安等多層面之數位部會，政府應廣納各界意見作為職能調整之參考依據，方能實踐數位發展部成立之宗旨

研究團隊綜整第二項至第四項建議，在研析相關 DIGI+2.0 方案草案議題，透過舉辦專家座談會實際請益，並依此提出各項建議，做為後續擘劃 DIGI+2.0 方案草案之參考（詳參表 33）。

表 33：專家座談會重點歸納與建議

	重點歸納	建議
通訊傳播產業新興技術應用對我國資訊社會之影響研析－第一場座談會	1. 數位落差 ➢ 不應以寬頻普及率或偏鄉建設近用標準作為衡量數位落差之標準。 ➢ 政府應積極推動 5G 偏鄉覆蓋率作為降低數位落差之基礎，並可考量從價格補助弱勢族群的數位落差。 ➢ 完備基礎建設時，應自社會福利角度或不同族群需求考量數位落差問題。 ➢ 有意義及有意識的學習科技技能已成為數位落差核心重點。 ➢ 應思考 5G 與 AI 對產業結構產生的變化。 2. 個資保護 ➢ 個資利用與監管應取得平衡。 ➢ 新興技術的應用應以社會信賴為前提。 ➢ 針對既有業者數據資料，發展將具有良好的經濟效益。 ➢ 主管機關協助業者建立個人資料的自律規則。 ➢ 應針對 AI 之隱私侵害情形建立一般管制。	1. 須從社會福利角度與不同族群需求解決數位落差的問題。 2. 高速寬頻為國家政策重點目標，但實際推行應視消費者需求而定。 3. 未來採用 5G 國產設備具可行性，但仍應有配套措施，同時檢視資安與相容性問題。 4. 為加速 5G 創新應用服務，宜推行 5G 跨產業監理沙盒服務。
通訊傳播產業新興技術應用對我國資訊社會之影響研析－第二場座談會	1. 寬頻建設、5G 布建政策與 5G 加值應用 ➢ 高速寬頻國家重點政策目標，但推行高速寬頻應視消費者需求而定。 ➢ 5G 建設應先以重要戰略地位為優先考量，不應只強調網路覆蓋率，並可參考韓國與日本經驗，針對 5G 偏鄉建設視需求調整。 ➢ 未來應更加促進 5G 加值應用，並思考 5G 發展下載用的內容為何。 2. 採用 5G 國產設備具可行性，但仍應具配套措施 ➢ 若考量推行 5G 國產設備，不應訂定強制比例，同時應協助業者評估相容性。 ➢ 國產設備應檢視資安問題，並應	

	重點歸納	建議
	符合資安標準與網路安全要求。 3. 個資保護 ➢ 電信業者之個資利用管制與其他提供相同服務之通訊軟體管制不一致。 ➢ 對比其他新創業者，電信業者因用戶服務契約呈現管制落差。 ➢ 應就去識別化與匿名化詳加規範。 ➢ 對於人臉辨識等相關資料加值應用應更具彈性。	
數位經濟下國家資通訊政策發展趨勢座談會	1. 5G 發展政策擘劃 ➢ 應鼓勵 5G 業者進行共臺。 ➢ 5G 涵蓋率普及並非為絕對指標。 ➢ 推動 5G 偏鄉寬頻宜長期培力與賦能。 ➢ 應持續協助我國通訊傳播介接新興科技，使服務更具優勢。 ➢ 為加速創新應用服務，宜推動 5G 跨產業監理沙盒服務。 2. 通訊傳播採用新興技術的個人資訊法規調和 ➢ 我國應持續整合既有公開資料架構與授權機制，奠基資料經濟的契機。 ➢ 先完備個人資料規範，方能因應後續加值應用。 ➢ 應重視 P2B 規範的建立。 ➢ 應明訂個人資料利用程序，使業者有標準可循。 3. 下階段資通訊政策發展方向 ➢ 下階段資通訊政策的研擬上，得著重於管理非號碼－人際通訊、OTT，及商用電子垃圾郵件。 ➢ 為加速傳播事業的發展，應適度調整既有廣電監理架構。 ➢ 建議進行跨部會系統與資料整合。 ➢ 組織架構意見的採納需有部分公民審議。 ➢ 數位發展部肩負我國下階段資通訊產業發展，實須建立一站式服務。	

資料來源：本計畫製作

二、 績效成果

我國從 2017 年執行 DIGI+方案至今，在相關部會共同努力之下，我國的基礎建設具有相當的規模，固網與行動網路均得提供高速寬頻，使既有的通訊傳播業者與新興業者均推動創新應用服務，國家確實邁向成熟的數位轉型。惟為了讓國家資通訊產業持續保持領先的地位，同時讓我國於 2030 年成為智慧國家，行政院於今（2020）年初即始於擘劃 DIGI+2.0 方案草案，並廣泛蒐集各界之建議，力促能讓我國下階段資通訊政策符合實務的需求。

研究團隊於今（2020）年觀測近兩年各國於通訊傳播政策的發展趨勢、寬頻政策與法規，以及其他重要議題，輔以與其他部會進行跨部會合作與協商，初步規劃我國若要持續精進通訊傳播基礎建設，實應朝向以「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」、「強化網路資安政策」、「擘劃頻譜政策」，以及「推動匯流法規」為推動方向，俾利實踐 DIGI+2.0 方案草案的總體目標。

目前 DIGI+2.0 方案草案總體目標暫定 9 項，值得關注的項目係為「促進 5G 專網垂直應用開發，2025 年臺灣成為全球 5G 關鍵應用研發之領航者」、「帶動國內 5G 網通產業發展，提升 2024 年以後新建網路 5G 設備國產化比率」，以及「超高速寬頻網路普及，至 2025 年 5G 網路非偏鄉電波人口涵蓋率達 85%；2025 年超高速寬頻網路佈建（2Gbps）涵蓋率達 90%」。研究團隊為了持續協助通傳會擘劃 DIGI+2.0 方案草案推動方向，透過實際拜訪我國通訊傳播與泛通訊傳播業者，以及舉辦專家座談會等方式，協助評估上述三項總體目標之可行性。在成果上，多數業者均贊同為達成國家加速 5G 普及為前提，得參考防救災行動基礎建設基地臺之前例，政府提供適當的資源協助業者進行 5G 基礎建設之布建。同時，為充分利用國家資源，亦願意配合政府採用國產網通設備，惟前提是國產設備必須具備符合相關機關認可的資安標準，以及在採用後必須能與既有的設備產生相容。同時，關

於國產網通設備之定義，是否包括至小型基地臺等，或是採取比例等，均需以明確。由於採取國產網通設備與 5G 商轉與否息息相關，部分專家學者對於國產設備必須符合資安標準與採用比例方面，也和業者採取相同之意見。簡言之，學界與業界均對於現階段規劃的「促進 5G 專網垂直應用開發，2025 年臺灣成為全球 5G 關鍵應用研發之領航者」與「帶動國內 5G 網通產業發展，提升 2024 年以後新建網路 5G 設備國產化比率」之指標，表示贊同，研究團隊後續會參考學界與業界提出的配套措施建議，提出適當的執行方針。

至於在高速寬頻之布建方面，既有通訊傳播業者均表示當前的技術如 X Pon 等已能達到 8Gbs 之網速，因此，若國家制定此牌告速度之下，通訊傳播業者均能配合國家推動高速寬頻。不過，國家若要推動高覆蓋率仍處於兩項問題，其一是在基礎建設方面，我國雖然將寬頻視為國家重大建設，期以解決昔日路平專案造成實務僅有 3 個月得開挖馬路之問題。惟業者仍表示目前開挖馬路仍受到地方縣市政府之限制，造成布建基礎建設仍有障礙。其次，即使我國目前新建物都必須具備光纖設備，但既有建物管道不足、或是被既有業者不當延伸的情形也是實有所聞，造成既有建物的寬頻布建困境持續存在。此外，部分新創業者、或是專家學者均表示我國若要推動高速寬頻，高速寬頻的需求面是否有需要，仍是問題。部分新創業者更是表示，高速寬頻雖然是產業重視的項目，但是其他配套措施如網路中立、資費管制，或是網路的穩定度，亦是關注之項目。進一步言之，企業進行數位轉型並非全來自於伴隨自科技的進步，真正追求轉型的目標是需要更大利益作為誘因，就如同通訊技術發展本身並不會帶來新業務；反之，消費者為了因應資訊服務之需求，自然會選擇適合之通訊技術，進而促成其技術發展。部分新創業者甚至認為，評估目前電商服務市場對資料傳輸速率的要求，能支持電信級物聯網（NB IoT）的寬頻網速，係已足夠符合開發基本需求。綜

上，「超高速寬頻網路普及，至 2025 年 5G 網路非偏鄉電波人口涵蓋率達 85%；2025 年超高速寬頻網路佈建（2Gbps）涵蓋率達 90%」項目，通訊傳播業者均能持續發揮既有技術優勢，配合高速寬頻需求面以及相關配套措施的共同推動，將會讓其指標發揮最大之綜效（詳參表 34）。

其實在寬頻布建部分，亦涉及目前低軌衛星發展之議題，由於多數國家的低軌衛星仍是發展階段，僅有部分業者進行商轉，但其技術仍屬前瞻，提供的服務是否具有相當之品質，仍受質疑。同時，其技術跨界、跨國域之特性，既有監理措施如何進行跨國業者提供服務之管理，也是各國監理機關需要注意的地方。研究團隊已針對「頻譜核配與管理」、「衛星地球站與核心網路管理」、「終端裝置及射頻器材審驗」角度進行分析，並建議若國外衛星業者想於我國提供行動寬頻服務，則必須受公眾電信網路管制，核心網路須為我國電信業者，並需於我國境內設置地球電臺，民眾可透過電信業者或自行取得合規終端設備；而若提供專網服務，則地球電臺可視需求設置，我國僅需針對終端設備進行管制，限制特定的專網使用者才可取得使用，一般民眾不能任意取得。由於我國推動低軌衛星，涉及頻譜整備、設備研發與市場監理，分別屬於交通部、經濟部與通傳會之主責，實需共同部會共同努力，方能使我國橋接國際新興技術。

表 34：本研究評估 DIGI+2.0 方案草案之可行性

DIGI+2.0方案草案總體目標（暫定9項，重點項目有三）	本研究評估可行性	後續政策研須注意項目
「促進5G專網垂直應用開發，2025年臺灣成為全球5G關鍵應用研發之領航者」。	可行，但須有配套措施	➢ 多數業者與部分專家學者**贊同**為達成國家加速5G普及為前提，由政府提供適當的資源協助。 ➢ **業者願意配合**政府採用國產網通設備，但須具備符合相關機關認可的資安標準，且須能與既有的設備產生相容。
「帶動國內5G網通產業發展，提升2024年以後新建網路5G設備國產化比率」。	可行，但須有配套措施	
「超高速寬頻網路普及，至2025年5G網路非偏鄉電波人口涵蓋率達85%；2025年超高速寬頻網路佈建（2Gbps）涵蓋率達90%」。	可行，但須有配套措施	➢ 針對高速寬頻之布建，既有通訊傳播業者均表示**當前技術已能達到8Gbs**，均**能配合國家推動高速寬頻**。 ■ **業者困境**： ◆ 開挖馬路仍受地方縣市政府限制、既有建物管道不足、或是被既有業者不當延伸。 ◆ 通訊傳播業者具備**持續發揮既有技術之優勢**，惟須提升民眾對於高速寬頻的需求，以及完善部分配套措施。 ■ 部分新創業者、專家學者表示：我國推動高速寬頻應**視需求面**，且需注意網路中立、資費管制，或是網路穩定度等**配套措施**。 ➢ 以低軌衛星作為寬頻布建技術： ■ 多數國家仍在發展階段。 ■ 研究團隊已針對「頻譜核配與管理」、「衛星地球站與核心網路管理」、「終端裝置及射頻器材審驗」角度分析，若未來我國要發展低軌衛星，得持續研析相關監理措施。

資料來源：本計畫製作

除了總體目標外，部分專家學者也提出在數位經濟發展之下，我國可能面臨的各項問題，包括採用 AI 等新興技術可能衍生的隱私、或是數位平權等議題，提供重要之意見。其實，國際通訊傳播業者採取 AI、IoT 等新興技術已日趨普及，除了如何強化服務之應用外，先進國家也開始反覆思索在科技推動之時，如何提升弱勢族群接取的可能性，而反覆衡量數位平權之定義，以及相關範疇之擴充。在新興議題方面，若涉及大數據、或是資料經濟等議題，勢必要參考個人資料保護法，惟多數業者、或是專家學者均對於既有個資法的監理程度過於縝密，不僅造成既有業者與新興業者之間的競爭障礙外，也造成新興服務之影響，而有建議調整之必要。若要以 AI 進行人臉辨識、更甚是生物特徵等，我國目前或可參考個人生物特徵識別資料蒐集管理及運用辦法、人體研究法與個人資料保護法。但長遠而言，除了通傳會外，相關主管機關均應思索目的事業採取新興技術，可能衍生之問題，以及

後續解決之方式。至於在數位平權方面，受惠於我國是資通訊發展先進的國家，預期各項高速寬頻的覆蓋率與普及率均會相當優異，是故，參考先進國家將數位平權之範疇進行擴充至資訊應用、或是載具普及，可能是我國下階段需思考的部分。也由於數位平權的範疇將會擴充相當廣，其相關補助措施已有部分專家學者提出應從社會福利的角度，進行全方位思索，方能在數位經濟下達到真正數位平權。

由於今（2020）年為 DIGI+方案執行的第四年，也是 DIGI+2.0 方案草案始於擘劃之元年，在此關鍵時刻，本計畫主要績效與成果，係透過專案辦公室透過計畫運籌、政策擘劃與政策交流，了解先進國家通訊傳播政策與法規，並提供通傳會幕僚建議，促使 DIGI+方案能符合 2020 年之目標，以及完成 DIGI+2.0 方案草案之擘劃。同時，為避免推動 DIGI+方案不符合既有行政院責成目標，以及勾勒的 DIGI+2.0 方案草案不符合國內外實務發展情形，研究團隊廣泛蒐集各界意見，包括舉辦國際論壇、訪談 6 家業者，以及於同年 9 月中辦理兩場專家座談會，停下腳步評估施政方式與規畫主軸是否符合既定規劃。至同年 11 月，研究團隊在完成相關研析與意見彙整，並提出初步結論後，再次舉辦一場專家座談會，透過專家學者提供之建議，做為未來 DIGI+2.0 方案草案之參考，或是滾動式調整之依據（詳參圖 91）。

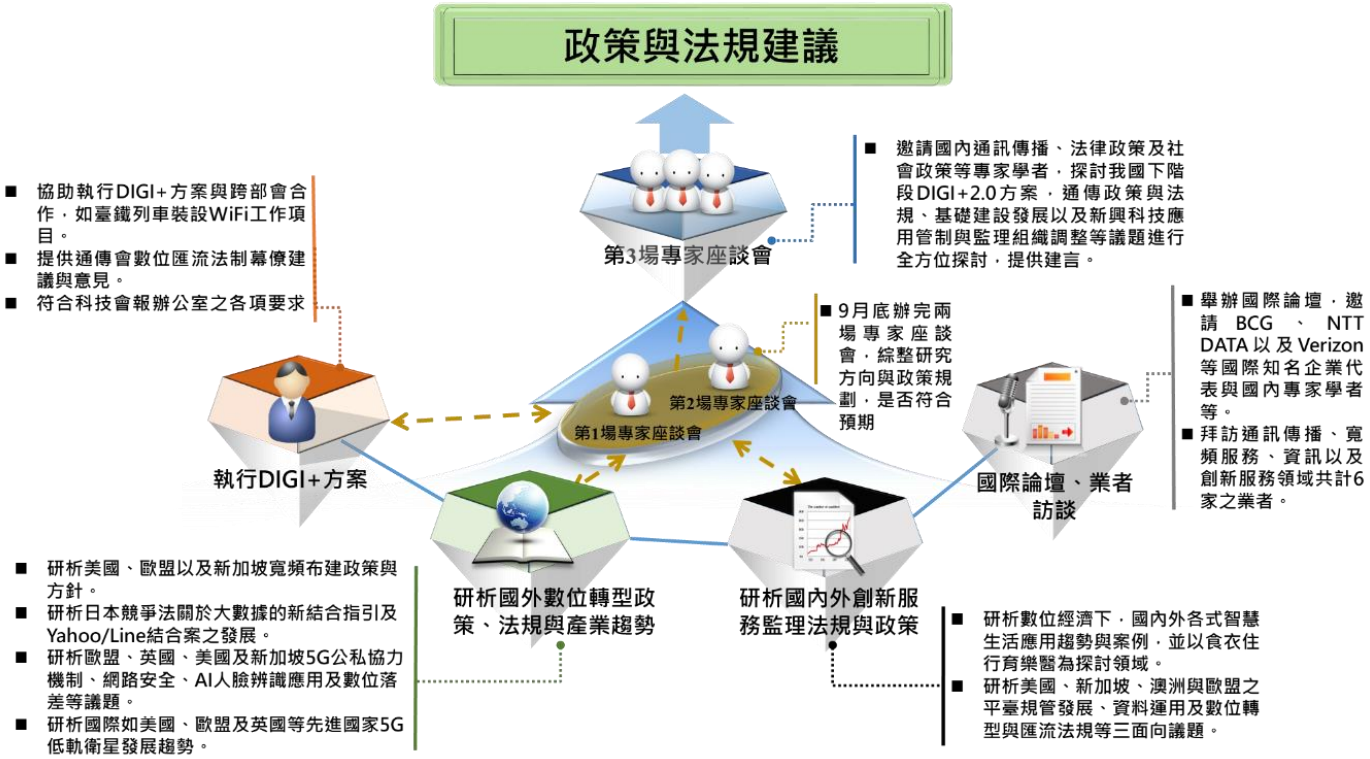


圖 91：本計畫績效價值與成果

資料來源：本計畫製作

捌、 參考文獻

中文文獻

1. AI Hub，艾歐資訊「AU 照護辨識服務系統」 提升醫療完善率瞄準 150 億商機，2019 年 11 月 21 日，https://aihub.org.tw/ai_case/9eb0e1d11818a2de26a45f008ca89ad4。
2. MIC，《新冠肺炎疫情對總體經濟衝擊動態觀測(十一)》，2020 年 9 月，https://mic.iii.org.tw/aisp/Reports.aspx?id=PPT1090907-1
3. 中央社（2020），防 AI 誤入歧途 微軟成立倫理委員會。https://tw.stock.yahoo.com/news/防 ai 誤入歧途-微軟成立倫理委員會-064703731.html。
4. 中央社，數位經濟革命，OTT 掀起千億美元商機，2019 年 9 月 21 日，https://technews.tw/2019/09/21/ott-tw-market/。
5. 中時新聞網，遠傳 friDay 影音攜手韓國電信業者 KT 瞄準韓流經濟，2020 年 10 月 5 日，https://www.chinatimes.com/realtimenews/20201005005151-260410?chdtv。
6. 中華電信官網，中華影視 Hami 活動專區，Hami 電視會員獨享免費看 VOD 全館 14 天優惠，https://www.emome.net/channel?chid=106&pid=3569。
7. 中嘉官網，Home+TV 優惠方案內容，https://www.cns.net.tw/zh_TW/plan/id/190。
8. 中醫藥（2019）。中國醫藥大學暨附設醫院研究倫理委員會中區區域性審查委員會 108 年度第 3 次審查會議紀錄。
9. 元健大和官網，https://www.digibionic.com/。

10. 方華香（2018）。歐盟資料保護一般規則對我國個人資料保護法制及跨境經營商務（臺商）之影響研析，立法院研究成果，https://www.ly.gov.tw/Pages/Detail.aspx?nodeid=6590&pid=171822 。
11. 行政院（2018）。臺灣 AI 行動計畫。https://digi.ey.gov.tw/File/76A651D103065500
12. 行政院科技會報辦公室，臺灣 5G 行動計畫，2019 年 6 月 13 日，https://www.ey.gov.tw/Page/448DE008087A1971/10e078d9-650b-41d6-95a8-6bb0e639567d。
13. 行政院數位國家創新經濟推動小組，數位經濟躍升，https://digi.ey.gov.tw/Page/8A37BFCCB0E3C315。
14. 何明諠（2018/07/21）。下一張臉在哪（1）：人臉辨識在臺灣的人權爭議。臺灣人權促進會，https://www.tahr.org.tw/news/2288。
15. 何撒娜（2019/10/15）。AI 的性別：關於 AI 語音助手的多元想像。女科技人電子報，第 142 期，http://www.twepress.net/new/seminar/item/855-2019-10-14-21-00-00。
16. 吳元熙（2019）。跟 4G 不一樣在哪？5G 白話文快速看懂技術差異。數位時代， 2019/07/22, https://www.bnext.com.tw/article/54075/5g-4g-difference。
17. 吳佩諭，新加坡次世代國家寬頻網路由 Open Net 得標，https://stli.iii.org.tw/article-detail.aspx?no=55&tp=1&d=2929。
18. 吳從周（2018）。初探 AI 民事責任—聚焦反思臺灣之實務見解，收於：劉靜怡(主編)，人工智慧相關法律議題芻議，頁 89-116。臺北：元照。
19. 李孟壕、曾淑芬 （2005）。數位落差再定義與衡量指標之研究，資訊社會研究，第 9 期，頁 89-124。
20. 李欣芳（2020/01/17）。政院定調：5G 標金用於 5G 基礎建設等 3 大用途。自由時報，https://ec.ltn.com.tw/article/breakingnews/3043412。

21. 李建興（2019/12/24）。美國政府研究：多數臉部辨識演算法存在種族偏見。iThome，https://www.ithome.com.tw/news/135007。
22. 拓墣產業研究院，《低軌道衛星發展趨勢與應用商機》，2020 年 9 月。
23. 拓樸產業研究院，5G 時代下 AR/VR 裝置發展趨勢，2020 年 3 月 4 日，https://www.topology.com.tw/。
24. 拓樸產業研究院，5G 商用機遇與挑戰，2019 年 6 月 5 日，https://www.topology.com.tw/。
25. 拓樸產業研究院，全球 5G 技術動態觀察，2019 年 8 月 21 日，https://www.topology.com.tw/。
26. 拓樸產業研究院，全球物聯網市場發展動態，2020 年 1 月 22 日，https://www.topology.com.tw/。
27. 拓樸產業研究院，美國 OTT 串流影視市場迎接新戰局，2019 年 2 月 19 日， https://www.topology.com.tw/。
28. 拓樸產業研究院，從物聯網看數據應用發展與商機，2019 年 8 月 28 日，https://www.topology.com.tw/。
29. 東森新聞雲，富邦主題日加入 5G VR 體驗棒球遊戲，2020 年 7 月 26 日，https://sports.ettoday.net/news/1769438#ixzz6c9j0T5FP。
30. 林勤富（2018）。人工智慧法律議題初探，月旦法學雜誌，第 274 期，頁 195-215。
31. 邱文聰（2018）。初探人工智慧中的個資保護發展趨勢與潛在的反歧視難題，收於：劉靜怡(主編)，人工智慧相關法律議題芻議，頁 153-175。臺北：元照。
32. 信傳媒，臺灣首例！電信業、運輸業跨業合作 臺塑、臺哥大 5G 自駕車亮相，2020 年 8 月 7 日，https://www.cmmedia.com.tw/home/articles/22804。

33. 科技新報，5G 釋照競標拍板定案，5 大電信衝刺網路建設、力拚第三季開臺，2020 年 2 月 25 日，https://technews.tw/2020/02/25/the-first-time-5g-spectrum-auction-in-taiwan/。
34. 風傳媒，遠傳電信 5G 車聯網應用實績再掀新篇章！臺北市 5G 自駕巴士即日起開放試乘，2020 年 9 月 28 日，https://www.storm.mg/article/3068567。
35. 高雅欣（2019/09/04）。智慧音箱大行其道，「語音商務」這條路怎麼走？未來商務，https://fc.bnext.com.tw/smartspeaker-business-possibilities/。
36. 國家通訊傳播委員會，2018 年第 4 季行動通訊市場統計資訊，2019 年 4 月 2，https://www.ncc.gov.tw/chinese/files/19040/3773_41243_190402_1.pdf。
37. 國家通訊傳播委員會，2019 年第 2 季行動通訊市場統計資訊，2019 年 9 月 27 日，https://www.ncc.gov.tw/chinese/files/19092/3773_42069_190927_1.pdf。
38. 國家發展委員會（2019）。108 年個人家戶數位機會調查報告。https://www.ndc.gov.tw/cp.aspx?n=55c8164714dfd9e9。
39. 國家發展委員會（2019）。108 年偏遠鄉鎮數位應用調查報告。https://tinyurl.com/wxfo4vk。
40. 國家發展委員會，後 COVID-19 臺灣經濟發展對策，2020 年 5 月 14 日，https://www.gov.tw/News_Content.aspx?n=11&sms=9061&s=402658。
41. 國際通傳產業動態觀測：觀測月報（2020 年 8 月份）。
42. 張保生（2001）。人工智能法律系統的法理學思考，法學評論，第 19 卷 5 期，頁 11-21。
43. 張麗卿（2019）。人工智慧時代的刑法挑戰與對應──以自動駕駛車為例，月旦法學雜誌，第 286 期，頁 87-103。

44. 陳曉莉（2020/9/29）。新加坡成為全球首個將人臉辨識納入國民身分認證的國家。iThome，https://www.ithome.com.tw/news/140254。
45. 陳韻聿（2019/4/5）。麻省理工學者揭露，臉部辨識科技有嚴重種族性別偏見。中央社，https://technews.tw/2019/04/05/ai-face-recognition-racial-discrimination-bias/。
46. 凱擘官網，A1 BOX 翻轉視界 SMART 無限，https://www.kbro.com.tw/K01/catv-promo-more_1_0_1_58.html。
47. 暗橡科技官網，https://www.shadoworks.com.tw/。
48. 楊展岳，新加坡全國性光纖網路佈建案推動現況，http://www.teema.org.tw/upload/ciaupload/1_33170.pdf。
49. 經濟日報，5G 帶來的商機有多大？林百里：7 年內有 4.3 兆美元，2019 年 10 月 30 日，https://udn.com/news/story/7240/4134570。
50. 經濟日報，AI 監控新創盾心科技 打入美國安控大廠供應鏈，2020 年 7 月 7 日，https://money.udn.com/money/story/5612/4685385。
51. 葉志良（2018）。因應物聯網發展資料保護法制的革新—歐盟法制的發展與啟示，中原財經法學，第 40 期，頁 1-67。
52. 農譯科技官網，https://www.agritalktech.com/。
53. 鈺立微電子官網，https://www.eys3d.com/。
54. 廖淑君（2011）。智慧聯網之發展與個人資訊隱私保護課題：以歐盟之因應為例，科技法律透析，第 23 卷第 11 期，頁 18-42。
55. 彰師大（2017）。國立彰化師範大學研究倫理審查委員會 106 年第 1 次審查會議記錄。
56. 臺灣數位光訊科技集團官網，哈 TV+簡介，http://portal.topmso.com.tw/。
57. 輔大（2019）。108 學年度第 2 次輔仁大學人體研究倫理委員會會議記錄。

58. 劉靜怡（主編）（2018）。人工智慧相關法律議題芻議。臺北：元照。
59. 數位時代，洞悉 AI，臺灣資料科學公司開創智能物聯網數據整合，2019 年 12 月 1 日，https://www.bnext.com.tw/article/55711/tdsd。
60. 戴敏琪 （2019/09/19）。語音助理不再只有女聲 Google 在 9 國推出「新聲音」。新頭殼，https://newtalk.tw/news/view/2019-09-19/300768。

英文文獻

1. ACCC, Digital Platforms Inquiry – Final Report (2019), available at https://www.accc.gov.au/system/files/Digital%20platforms%20inquiry%20-%20final%20report.pdf
2. Agamben, G. (2005). *State of Exception*. University of Chicago Press.
3. Amir Efrati And Brent Kendall, Google Dodges Antitrust Hit, The Wall Street Journal, 2013/01/03, https://www.wsj.com/articles/SB10001424127887323874204578219592520327884?mod=article_inline
4. Ars Technica, Ajit Pai caves to SpaceX but is still skeptical of Musk's latency claims SpaceX wins FCC funding battle but must prove it can deliver low latencies, Jun.11, 2020, available at https://arstechnica.com/tech-policy/2020/06/ajit-pai-caves-to-spacex-but-is-still-skeptical-of-musks-latency-claims/
5. BEIS & DCMS, Smart data: putting consumers in control of their data and enabling innovation, Jun. 11, 2019, available at https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/808272/Smart-Data-Consultation.pdf
6. Brent Kendall and John D. McKinnon, Justice Department, State Attorneys General Likely to Bring Antitrust Lawsuits Against Google, 2020/05/15, https://www.wsj.com/articles/justice-department-state-attorneys-general-likely-to-bring-antitrust-lawsuits-against-google-11589573622
7. Brent Kendall, Attorneys General Launch Probe of Google, The Wall Street

Journal, 2019/09/09, https://www.wsj.com/articles/attorneys-general-launch-probe-of-google-11568055853?mod=article_inline

8. Brody Mullins, Rolfe Winkler and Brent Kendall, Inside the U.S. Antitrust Probe of Google, The Wall Street Journal, 2015/03/19, https://www.wsj.com/articles/inside-the-u-s-antitrust-probe-of-google-1426793274?mod=article_inline&mod=article_inline
9. Bu-Pasha, S. (2017). Cross-border issues under EU data protection law with regards to personal data protection, *Information & Communications Technology Law 26* (3), 213-228.
10. Burnett, S.; Feamster, N. (2015). Encore: Lightweight Measurement of Web Censorship with Cross-Origin Requests. In Proceedings of the Annual Conference of the Special Interest Group on Data Communication (SIGCOMM), pages 653-667. ACM.
11. CERRE, State aid for broadband infrastructure, https://cerre.net/publications/state-aid-broadband-infrastructure-assessment-policy-recommendations/
12. Chetan Sharma Consulting," 5G Chetan Sharma Consulting", 2019, https://docuri.com/download/5g-chetan-sharma-consulting_59c1e104f581710b2869e9c4_pdf
13. Christiano Lima, How a widening political rift over online liability is splitting Washington, Politico, 2019/07/09, https://www.politico.com/story/2019/07/09/online-industry-immunity-section-230-1552241
14. Cisco, "Cisco Annual Internet Report",2020, https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/executive-perspectives/annual-internet-report/index.html
15. CMA, CAM launches digital markets strategy, Jul. 3, 2019, available at https://www.gov.uk/government/news/cma-launches-digital-markets-strategy

16. CMA, Letter from Andrew Tyrie to the Secretary of State for Business, Energy and Industrial Strategy, Feb. 25, 2019, available at https://www.gov.uk/government/publications/letter-from-andrew-tyrie-to-the-secretary-of-state-for-business-energy-and-industrial-strategy
17. CMA, Letter from Andrew Tyrie, CMA Chair, to the Secretary of State for Business, Energy and Industrial Strategy, Feb. 21, 2019, p20-21, available at https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/781151/Letter_from_Andrew_Tyrie_to_the_Secretary_of_State_BEIS.pdf
18. CMA, Merger Assessment Guidelines, available at https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/284449/OFT1254.pdf
19. CMA, Online platforms and digital advertising- Market study final report, Jul. 1, 2020, available at https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5efc57ed3a6f4023d242ed56/Final_report_1_July_2020_.pdf
20. CMA, Online platforms and digital advertising: Market study interim report, Dec. 18, 2019, available at https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5dfa0580ed915d0933009761/Interim_report.pdf
21. CMA, The CMA's Digital Markets Strategy, Jul. 3, 2019, p. 6,available at https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/814709/cma_digital_strategy_2019.pdf
22. Commission Recommendation (EU) 2018/334 of 1 March 2018 on measures to effectively tackle illegal content online.
23. David Uberti, Tech Antitrust Hearing Puts Big Data on Hot Seat, the Wall Street Journal, 2020/07/29, https://www.wsj.com/articles/tech-antitrust-hearing-puts-big-data-on-hot-seat-11596067130
24. DCMS (2017). Next Generation Mobile Technologies: A 5G Strategy for the

UK, https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/597421/07.03.17_5G_strategy_-_for_publication.pdf

25. DCMS, Government's Future Telecoms Infrastructure Review, July, 2019, available at https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/732496/Future_Telecoms_Infrastructure_Review.pdf
26. DCMS, Statement of Strategic Priorities for telecommunications, the management of radio spectrum, and postal services, Oct. 31, 2019, available at https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/842918/SSP_-_as_designated_by_S_of_S_.pdf
27. Deloitte, "Digital media trends survey, 13th edition", 2019,https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/br/Documents/technology-media-telecommunications/Deloitte-Digital-media-trends-13th-edition.pdf
28. Department for Business, Energy & Industrial Strategy, Next steps for Smart Data: Putting consumers and SMEs in control of their data and enabling innovation, Sep. 2020, available at https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/915973/smart-data-consultation-response.pdft
29. Department for Business, Energy and Industrial Strategy , New expert group to boost UK innovation , Feb. 4, 2020, available at https://www.gov.uk/government/news/new-expert-group-to-boost-uk-innovation
30. Department for Digital Culture, Media & Sport (2018/07/23). *The Future Telecoms* Infrastructure *Review*, https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/732496/Future_Telecoms_Infrastructure_Review.pdf

31. Department of Justice, Justice Department Reviewing the Practices of Market-Leading Online Platforms, Office of Public Affairs, 2019/07/23, https://www.justice.gov/opa/pr/justice-department-reviewing-practices-market-leading-online-platforms
32. Devin Coldewey, FCC approves $4.9B in funding for rural broadband improvements, techcrunch https://techcrunch.com/2019/08/22/fcc-approves-4-9b-in-funding-for-rural-broadband-improvements/
33. Digital Competition Expert Panel, Unlocking digital competition, Mar. 2019, available at https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/785547/unlocking_digital_competition_furman_review_web.pdf
34. Directive (EU) 2018/1808 of the European Parliament and of the Council of 14 November 2018 amending Directive 2010/13/EU on the coordination of certain provisions laid down by law, regulation or administrative action in Member States concerning the provision of audiovisual media services (Audiovisual Media Services Directive) in view of changing market realities.
35. DOJ, Deputy Attorney General Jeffrey A. Rosen Speaks at the Free State Foundation's 12th Annual Telecom Policy Conference, 2020/03/20, https://www.justice.gov/opa/speech/deputy-attorney-general-jeffrey-rosen-speaks-free-state-foundations-12th-annual-telecom
36. EC, Factsheet: Shaping Europe's digital future, Feb. 19, 2002, available at https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/attachment/861987/Shaping_Europes_Digital_Future_en.pdf.pdf
37. EC, Press release: Shaping Europe’s digital future: Commission presents strategies for data and Artificial Intelligence, Feb. 19, 2020, available at https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_273
38. EC, WHITE PAPER: On Artificial Intelligence -A European approach to excellence and trust, Feb. 19, 2020, available at

https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_en.pdf

39. European Commission (2020a). *White Paper on Artificial Intelligence: a European approach to excellence and trust*, https://ec.europa.eu/info/publications/white-paper-artificial-intelligence-european-approach-excellence-and-trust_en
40. European Commission (2020b). Communication From the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Committee and the Committee of the Regions, A European Strategy for data, COM(2020) 66 final, https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/communication-european-strategy-data-19feb2020_en.pdf
41. European Commission (2020c). *Cybersecurity of 5G networks-EU Toolbox of risk mitigating measures*, https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/cybersecurity-5g-networks-eu-toolbox-risk-mitigating-measures
42. European Commission, 5G for Europe Action Plan, https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/5g-europe-action-plan
43. European Commission, Antitrust: Commission fines Google €1.49 billion for abusive practices in online advertising, 2019/03/20, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_19_1770
44. European Commission, Broadband strategy & policy, https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/broadband-strategy-policy
45. European Commission, COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT Evaluation of the regulatory framework for electronic communications, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52016SC0313&from=DE
46. European Commission, Communication: A European strategy for data, Feb. 19, 2020, available at

https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/communication-european-strategy-data-19feb2020_en.pdf

47. European Commission, Competition policy for the digital era, available at https://ec.europa.eu/competition/publications/reports/kd0419345enn.pdf
48. European Commission, Digital Services Act package: deepening the Internal Market and clarifying responsibilities for digital services (2020), available at https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12417-Digital-Services-Act-deepening-the-internal-market-and-clarifying-responsibilities-for-digital-services
49. European Commission, Digital Services Act package: Ex ante regulatory instrument for large online platforms with significant network effects acting as gate-keepers in the European Union's internal market (2020), available at https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12418-Digital-Services-Act-package-ex-ante-regulatory-instrument-of-very-large-online-platforms-acting-as-gatekeepers
50. European Commission, EU rules to reduce cost of high-speed broadband deployment, https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/cost-reduction-measures
51. European Commission, European 5G Observatory, https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/european-5g-observatory
52. European Commission, Online Platforms, available at https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/online-platforms-digital-single-market
53. European Commission, Report on the implementation of the Broadband Cost Reduction Directive, https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/report-implementation-broadband-cost-reduction-directive
54. European Commission, The Connecting Europe Broadband Fund, https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/connecting-europe-broadband-fund

55. European Commission, The role of State Aid for the broadband networks rapid deployment of in the EU Final Report, , https://ec.europa.eu/competition/publications/reports/kd0420461enn.pdf
56. European Parliament (2017). Civil Law Rules on Robotics. European Parliament resolution of 16 February 2017 with recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics (2015/2103(INL)). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52017IP0051&from=EL#ntr3-C_2018252EN.01023901-E0003
57. European Union (2020a). *White Paper on Artificial Intelligence: a European approach to excellence and trust*. https://ec.europa.eu/info/files/white-paper-artificial-intelligence-european-approach-excellence-and-trust_en
58. European Union, Shaping Europe's digital future, Feb. 19, 2002, available at https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/communication-shaping-europes-digital-future-feb2020_en_4.pdf
59. FCC (2019), Transforming the 2.5 GHz Band, Report and Order, https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-19-62A1.pdf
60. FCC OKs $4.9 Billion to Maintain, Improve, and Expand Rural Broadband, https://www.fcc.gov/document/fcc-oks-49-billion-maintain-improve-and-expand-rural-broadband
61. FCC, 2020 Broadband Deployment Report, https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-20-50A1.pdf
62. FCC, Auction 105: 3.5 GHz, https://www.fcc.gov/auction/105
63. FCC, Auction 901: Mobility Fund Phase I, https://www.fcc.gov/auction/901/factsheet
64. FCC, Auction of 24 Ghz Upper Microwave Flexible Use Service Licenses Closes Winning Bidders Announced for Auction 102, https://docs.fcc.gov/public/attachments/DA-19-485A1.pdf
65. FCC, Broadband Mapping, https://broadbandmap.fcc.gov/#/

66. FCC, CHAIRMAN PAI ANNOUNCES PLAN TO LAUNCH $9 BILLION 5G FUND FOR RURAL AMERICA, https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-361168A1.pdf
67. FCC, Chairman Pai Moves Forward to Establish 5g Fund for Rural America, https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-363452A1.pdf
68. FCC, Connect America Fund Auction to Expand Broadband to Over 700,000 Rural Homes and Businesses, https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-353840A1.pdf
69. FCC, Digital Opportunity Data Collection, https://www.fcc.gov/digital-opportunity-data-collection-dodc
70. FCC, FCC Concludes First High-Band 5G Airwaves Auctions, https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-357702A1.pdf
71. FCC, FCC CONCLUDES LARGEST EVER SPECTRUM AUCTION, ADVANCING AMERICAN LEADERSHIP IN 5G, https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-363000A1.pdf
72. FCC, Fcc Established Competitive Bidding Procedures For June 25 Auction In The 3.5 Ghz Band, https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-362745A1.pdf
73. FCC, *FCC Kicks Off Rural Digital Opportunity Fund Auction*, Oct. 29, 2020, available at https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-367851A1.pdf
74. FCC, Fcc Launches $20 Billion Rural Digital Opportunity Fund to Expand Rural Broadband Deployment, https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-362190A1.pdf
75. FCC, FCC Takes action to encourage increased investment and deployment in the 3.5 GHz band, https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-354694A1.pdf
76. FCC, FCC'S NEXT 5G SPECTRUM AUCTION IS UNDERWAY, https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-361255A1.pdf
77. FCC, Fourth Report and Order: Use of spectrum bands above 24 GHz for Mobile radio service, https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-18-

180A1.pdf

78. FCC, In the Matter of Connect America Fund; Universal Service Reform – Mobility Fund, Report and Order and Further Notice of Proposed Rulemaking, https://apps.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/FCC-17-11A1.pdf
79. FCC, Internet Freedom Order (2018), https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-17-166A1.pdf
80. FCC, Pai Announces Plan to Launch $9 Billion 5G Fund for Rural America, https://www.fcc.gov/document/pai-announces-plan-launch-9-billion-5g-fund-rural-america
81. FCC, *Rural Digital Opportunity Fund Phase I Auction Procedures Public Notice*, May.19,2020, available at https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-364457A1.pdf
82. FCC, *Rural Digital Opportunity Fund, Report & Order,* Jan. 09, 2020, available at https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-361785A1.pdf
83. FCC, Strategic Plan 2018-2022, https://www.fcc.gov/document/strategic-plan-2018-2022
84. FCC, The FCC's 5G FAST Plan, https://www.fcc.gov/5G
85. Flicker, K. (2020). The Prison of Convenience: The Need for National Regulation of Biometric Technology in Sports Venues. *Fordham Intellectual Property, Media & Entertainment Law Journal*, *30*, 985-1043.
86. FTC, Fact Sheet on 2019 FTC Order with Facebook, https://www.ftc.gov/system/files/attachments/press-releases/ftc-imposes-5-billion-penalty-sweeping-new-privacy-restrictions-facebook/2019_order_fact_sheet_facebook.pdf
87. FTC, FTC Gives Final Approval to Modify FTC's 2012 Privacy Order with Facebook with Provisions from 2019 Settlement, 2020/04/28, https://www.ftc.gov/news-events/press-releases/2020/04/ftc-gives-final-approval-modify-ftcs-2012-privacy-order-facebook
88. FTC, FTC Imposes $5 Billion Penalty and Sweeping New Privacy Restrictions on Facebook, 2019/07/24, https://www.ftc.gov/news-events/press-releases/2019/07/ftc-imposes-5-billion-penalty-sweeping-new-

privacy-restrictions

89. FTC, FTC Testifies before House Judiciary Subcommittee On Competition Enforcement and Policy, Including in Technology Markets, 2019/11/13, https://www.ftc.gov/news-events/press-releases/2019/11/ftc-testifies-house-judiciary-subcommittee-competition
90. FTC, FTC Testifies before Senate Subcommittee on Antitrust, Competition Policy and Consumer Rights on Competition in Digital Technology Markets, 2019/09/24, https://www.ftc.gov/news-events/press-releases/2019/09/ftc-testifies-senate-subcommittee-antitrust-competition-policy-0
91. FTC, FTC to Examine Past Acquisitions by Large Technology Companies, 2020/02/11, https://www.ftc.gov/news-events/press-releases/2020/02/ftc-examine-past-acquisitions-large-technology-companies
92. FTC, FTC's Bureau of Competition Launches Task Force to Monitor Technology Markets, 2019/02/26, https://www.ftc.gov/news-events/press-releases/2019/02/ftcs-bureau-competition-launches-task-force-monitor-technology
93. FTC, Google Agrees to Change Its Business Practices to Resolve FTC Competition Concerns In the Markets for Devices Like Smart Phones, Games and Tablets, and in Online Search, 2013/01/03, https://www.ftc.gov/news-events/press-releases/2013/01/google-agrees-change-its-business-practices-resolve-ftc
94. FTC, Google Press Conference Opening Remarks of Federal Trade Commission Chairman Jon Leibowitz, 2013/01/03, https://www.ftc.gov/sites/default/files/documents/public_statements/opening-remarks-federal-trade-commission-chairman-jon-leibowitz-prepared-delivery/130103googleleibowitzremarks.pdf
95. FTC, Hearings on Competition and Consumer Protection in the 21st Century, https://www.ftc.gov/policy/hearings-competition-consumer-protection
96. Geoffrey Starks, *Statement of Commissioner Geoffrey Starks Approving in*

part and Dissenting in part, Jun.11, 2020, available at https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-364811A6.pdf
97. Glasco, J. (2020/03/09). The 5G Digital Divide. Openyourcity. https://openyourcity.com/2020/03/5g-socio-digital-divide/
98. Google, Re: Google Inc., File No. 111-0163, 2012/12/27, https://www.ftc.gov/system/files/documents/closing_letters/google-inc./130103googleletterchairmanleibowitz.pdf
99. GOV.UK (2018). Forging a full fibre broadband and 5G future for all, https://www.gov.uk/government/news/forging-a-full-fibre-broadband-and-5g-future-for-all
100. Gov.UK, Business Secretary hosts first cross-government working group on future regulation, Oct. 24, 2018, available at https://www.gov.uk/government/news/business-secretary-hosts-first-cross-government-working-group-on-future-regulation
101. Gov.UK, Open consultation－Future of transport regulatory review: call for evidence on micromobility vehicles, flexible bus services and mobility as a service, Mar. 16, 2020, available at https://www.gov.uk/government/publications/smart-data-review
102. Gov.UK, Policy paper- Smart Data Review, June. 11, 2019, available at https://www.gov.uk/government/publications/smart-data-review
103. Graves, K. (2018/05/07). 5G Will Spur New Opportunities for Americans with Disabilities. CTIA, https://www.ctia.org/news/5g-will-spur-new-opportunities-for-americans-with-disabilities
104. Harwell, D. (2019) Federal study confirms racial bias of many facial-recognition systems, casts doubt on their expanding use. https://www.washingtonpost.com/technology/2019/12/19/federal-study-confirms-racial-bias-many-facial-recognition-systems-casts-doubt-their-expanding-use/
105. High-Level Expert Group on Artificial Intelligence (AI HLEG) (2019).

Ethics Guidelines for Trustworthy AI. https://ec.europa.eu/futurium/en/ai-alliance-consultation

106. HM Government, Regulation for the Fourth Industrial Revolution White Paper, Jun. 2019, available at https://www.instagram.com/https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/807792/regulation-fourth-industrial-strategy-white-paper-web.pdf
107. HM Government, Smart Data: Putting consumers in control of their data and enabling innovation, Jun. 2019, available at https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/808272/Smart-Data-Consultation.pdf (last visited Oct. 5, 2020).
108. ICO, Guide to sandbox (beta phase) - How will the ICO assess applications for the beta phase of the Sandbox?, available at https://ico.org.uk/for-organisations/the-guide-to-the-sandbox-beta-phase/how-will-the-ico-assess-applications-for-the-beta-phase-of-the-sandbox/
109. ICO, Guide to sandbox (beta phase) - What will be included in our bespoke Sandbox plan?, available at https://ico.org.uk/for-organisations/the-guide-to-the-sandbox-beta-phase/what-will-be-included-in-our-bespoke-sandbox-plan/
110. ICO, Guide to sandbox (beta phase) - What will happen if we are accepted into the Sandbox beta phase?, available at https://ico.org.uk/for-organisations/the-guide-to-the-sandbox-beta-phase/what-will-happen-if-we-are-accepted-into-the-sandbox-beta-phase/
111. ICO, Guide to sandbox (beta phase) - Which organisations can apply to the Sandbox during the beta phase?, available at https://ico.org.uk/for-organisations/the-guide-to-the-sandbox-beta-phase/which-organisations-can-apply-to-the-sandbox-during-the-beta-phase/
112. ICO, ICO opens Sandbox beta phase to enhance data protection and support innovation, Mar. 29, 2019, available at https://ico.org.uk/about-the-ico/news-and-

events/news-and-blogs/2019/03/ico-opens-sandbox-beta-phase-to-enhance-data-protection-and-support-innovation/

113. ICO, ICO selects first participants for data protection Sandbox, Jul. 29, 2019, available at https://ico.org.uk/about-the-ico/news-and-events/news-and-blogs/2019/07/ico-selects-first-participants-for-data-protection-sandbox/
114. ICO, Sandbox beta phase discussion paper, Jan. 30, 2019, available at https://ico.org.uk/media/2614219/sandbox-discussion-paper-20190130.pdf
115. IDC(2020), 5G Satellite Technology Trends. Unpublished manuscript.
116. IHS MARKIT," Global smart home market still growing", 2020, http://www.securitysystemsnews.com/blog/global-smart-home-market-still-growing
117. IMDA & PDPC, Trusted Data Sharing Framework (2019), available at https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Programme/AI-Data-Innovation/Trusted-Data-Sharing-Framework.pdf
118. IMDA, 5G Innovation, https://www.imda.gov.sg/programme-listing/5G-Innovation
119. IMDA, Code of Practice for Info-Communication Facilities in Buildings, https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulation-Licensing-and-Consultations/Consultations/completed-consultations/consultation-papers/12/COPIF-2018-Industry-briefing-on-7Dec2018-cleanpptx.pdf?la=en
120. IMDA, Consultation paper issued by the infocomm media development authority on A Converged Competition Code for the Media and Telecommunications Markets (2019), available at https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulation-Licensing-and-Consultations/Consultations/Open-for-Public-Comments/Consultation-on-Proposed-Converged-Competition-Code/IMDA-Public-Consultation-on-Proposed-Converged-Competition-Code.pdf
121. IMDA, Data Protection Trustmark scheme Information Kit (2020), available at https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Programme/DPTM/DPTM-Information-Kit-070420.pdf.
122. IMDA, Guide To Data Sharing, available at https://www.imda.gov.sg/-

/media/imda/files/industry-development/innovation/guide-to-data-sharing-powerpoint.pdf?la=en

123. IMDA, IMDA Launches Public Consultation on Policy and Regulatory Framework For 5G Rollout in Singapore, https://www.imda.gov.sg/news-and-events/Media-Room/Media-Releases/2019/imda-launches-public-consultation-on-policy-and-regulatory-framework-for-5g-rollout-in-singapore#1
124. IMDA, Infocomm Media 2025, https://www.tech.gov.sg/files/media/corporate-publications/2018/01/InfocommMedia2025Report.pdf
125. IMDA, Policy for Fifth-Generation (5G) Mobile Networks and Services in Singapore, https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulation-Licensing-and-Consultations/Consultations/Consultation-Papers/Second-Public-Consultation-on-5G-Mobile-Services-and-Networks/5G-Second-Consultation-Executive-Summary.pdf?la=en
126. IMDA, Second Consultation On 5G Mobile Services and Networks, https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulation-Licensing-and-Consultations/Consultations/Consultation-Papers/Second-Public-Consultation-on-5G-Mobile-Services-and-Networks/Second-5G-Public-Consultation-7-May-2019-Final.pdf?la=en
127. IMDA, Singapore Forges Ahead with Nationwide 5G Rollout, https://www.imda.gov.sg/news-and-events/Media-Room/Media-Releases/2020/Singapore-Forges-Ahead-with-Nationwide-5G-Rollout#1
128. IMDA, The Guidelines for Infocommunication Facilities in Buildings, Guidelines, https://www.imda.gov.sg/regulations-and-licensing-listing/code-of-practice-for-info-communication-facilities-in-buildings
129. IMDA, Updates on Singapore's 10 Year Infocomm Masterplan -Intelligent Nation 2015 (iN2015), https://www.imda.gov.sg/-/media/imda/files/inner/archive/news-and-events/news_and_events_level2/20070619101222/mr190607in2015.pdf
130. ITU, "Distinguishing features - and high level requirements -of 5G/IMT-2020 networks", 2019, https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/ArabStates/Documents/events/2019/ET/S1-%20ITU%20Reg%20Forum-Tunis-5G%20IMT2020-presentation-Marco-

Carugi-v1.pdf

131. Kaiser, B. (2019). Targeted: My Inside Story of Cambridge Analytica and How Trump and Facebook Broke Democracy. Harper Collins UK.
132. Ken Paxton AG of Texas, Attorney General Paxton Leads 50 Attorneys General in Google Multistate Bipartisan Antitrust Investigation, 2019/09/09, https://www.texasattorneygeneral.gov/news/releases/attorney-general-paxton-leads-50-attorneys-general-google-multistate-bipartisan-antitrust
133. Leah Nylen, Bad news for Silicon Valley: William Barr is taking control of antitrust probes, Politico, 2020/03/02, https://www.politico.com/news/2020/03/02/silicon-valley-barr-antitrust-probes-118485
134. Lee, N. T. (2019). Enabling opportunities: 5G, the internet of things, and communities of color, paper presented on the website of BROOKINGS: https://www.brookings.edu/research/enabling-opportunities-5g-the-internet-of-things-and-communities-of-color/
135. Mehta, A. (2018/07/20). The problem(s) with 5G deployment. UK 5G Innovation Network, https://uk5g.org/5g-updates/read-articles/the-problems-with-5g-deployment/
136. Michael, O'Rielly, Statement of Commissioner Michael O'Rielly, Jun.11, 2020, available at https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-20-77A3.pdf
137. New Zoo，"Newzoo Global Esports Market Report 2020",2020, https://newzoo.com/insights/trend-reports/newzoo-global-esports-market-report-2020-light-version/
138. NIS Cooperation Group (2019/10/9). Report on the EU coordinated risk assessment on cybersecurity in Fifth Generation networks, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_19_6049
139. NPD," Mobile Apps Now Represent the Bulk of Restaurant Digital Orders and Restaurant Branded Apps Dominate", 2020, https://www.npd.com/wps/portal/npd/us/news/press-releases/2019/mobile-apps-now-represent-the-bulk-of-restaurant-digital-orders-and-restaurant-

branded-apps-dominate/

140. Ofcom (2018). Enabling 5G in the UK, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0022/111883/enabling-5g-uk.pdf

141. OpenVault ,” Broadband Insights Report （OVBI） 1Q 2020 ”,2020, http://openvault.com/covid-19-broadband-impact-tracker/

142. PDPC, Guide To Data Sharing (2018), available at https://www.pdpc.gov.sg/-/media/Files/PDPC/PDF-Files/Other-Guides/Guide-to-Data-Sharing-revised-26-Feb-2018.pdf

143. Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on preventing the dissemination of terrorist content online A contribution from the European Commission to the Leaders’ meeting in Salzburg on 19-20 September 2018 (COM(2018) 640 final — 2018-0331 (COD))

144. Psannis, K.E. (2020). GDPR Interference with Next Genertaion 5G and IoT Network, https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=9110555

145. 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.

146. 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 (the“P2B Regulation”).

147. Reuters, Trump AG pick concerned by Silicon Valley 'behemoths', World News, 2019/01/26, https://af.reuters.com/article/idAFKCN1P92FT

148. Russell, S. J.; Norvig, P. (2009). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (3rd ed.). NJ: Prentice Hall.

149. Ryan Tracy, After Big Tech Hearing, Congress Takes Aim but From Different Directions, the Wall Street Journal, 2020/07/30, https://www.wsj.com/articles/after-big-tech-hearing-congress-takes-aim-but-from-different-directions-11596149053?mod=searchresults&page=4&pos=3

150. S.3189 - A bill to use proceeds from spectrum auctions to support supply chain innovation and multilateral security, https://www.warner.senate.gov/public/_cache/files/2/3/2365fc6a-422c-4df2-837b-f297bb293ad2/E8131EF8149D5D0E1411683ABC3DECCD.oll20034.pdf
151. Satellite Industry Association (2020). *2020 State of the Satellite Industry Report, Two Page Summary*, available at https://sia.org/wp-content/uploads/2020/07/2020-SSIR-2-Pager-20200701.pdf
152. Schmitt, C. (1986). *Political Tehology. Cambridge*. MIT Press.
153. SILCON LABS, "How Broadband Network Providers Are Managing Stay-at-Home Internet Traffic Spikes",2020 , https://www.silabs.com/community/blog.entry.html/2020/04/02/how_broadband_networkprovidersaremanagingstay--o4Kg
154. Space Exploration Corp., *Before the Federal Communications Commission, In the matter of RURAL DIGITAL FUND AUTION (AUCTION 904),* RURUAL *DIGITAL OPPORTUNITY FUND, CONNECT AMERICAN FUND.*
155. Space Exploration Corp., *SpaceX Degani Ex Parte*, Sep. 04, 2020, available at https://www.fcc.gov/ecfs/filing/109041365616217
156. The Hill (2018). Experts worry 5G could widen digital divide in cities, https://thehill.com/policy/technology/409047-experts-worry-5g-could-widen-digital-divide
157. T-Mobile for Business (2020/04/15). Closing the Digital Divide: How the Future of 5G Can Foster Equal Opportunity for All Americans, Forbes, https://www.forbes.com/sites/tmobile/2020/04/15/closing-the-digital-divide-how-the-future-of-5g-can-foster-equal-opportunity-for-all-americans/#2dd5bff62a4e
158. UK Parliament House of Commons Library (2019/09/06). Briefing Paper 5G, Number CBP 07883, https://commonslibrary.parliament.uk/research-

briefings/cbp-7883/

159. UK5G (2018). The problem(s) with 5G deployment, https://uk5g.org/5g-updates/read-articles/the-problems-with-5g-deployment/

160. Unwire UK (2020/10/2).國民身分計劃使用人臉辨識，新加坡或成全球首例。科技新報，https://technews.tw/2020/10/02/singapore-rolls-out-facial-verification-for-national-digital-identity-programme/

161. Visualcapitalist ,"How the Tech Giants Make Their Billions",2019 https://www.visualcapitalist.com/how-tech-giants-make-billions/。

162. Voss, P. (2005). Essentials of general intelligence: The direct path to AGI. In B. Goertzel and C. Pennachin (eds), *Artificial General Intelligence*. SpringerVerlag.

163. WEF, "Our Shared Digital Future Responsible Digital Transformation – Board Briefing", 2019, http://www3.weforum.org/docs/WEF_Responsible_Digital_Transformation.pdf

164. Weng, Y.-H.; Chen, C.-H.; Sun, C.-T. (2009). Toward the Human–Robot Co-Existence Society: On Safety Intelligence for Next Generation Robots. *International Journal of Social Robotics 1* (4), 267-282.

165. Weng, Y.-H; Sugahara, Y; Hashimoto, K.; Takanishi, A. (2015). Intersection of Tokku Special Zone, Robots, and the Law: A Case Study on Legal Impacts to Humanoid Robots. *International Journal of Social Robotics 7* (5), 841-857.

166. World Wide Web Foundation (2019). 5G is here! Can it deliver on Affordable Access to close the digital divide?, https://webfoundation.org/2019/04/5g-is-here-can-it-deliver-on-affordable-access-to-close-the-digital-divide/

其他語言文獻

1. 公正取引委員会，(令和元年 12 月 17 日)「企業結合審査に関する独占禁止法の運用指針」及び「企業結合審査の手続に関する対応方針」

の改定について（2019），
https://www.jftc.go.jp/houdou/pressrelease/2019/dec/191217_kiketu.html
2. 公正取引委員会，(新旧対照表)企業結合審査に関する独占禁止法の運用指針，頁 53（2019），
https://www.jftc.go.jp/houdou/pressrelease/2019/dec/kiketu/attachment.pdf
3. 公正取引委員会，令和 2 年 8 月 4 日)Z ホールディングス株式会社及び LINE 株式会社の経営統合に関する審査結果について，頁 1（2020），
https://www.jftc.go.jp/houdou/pressrelease/2020/aug/kiketsu/200804.pdf

玖、 計畫成果自評

表 35：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	推動數位經濟及數位匯流創新基礎環境計畫期中報告 1 份。	觀測及研析國際數位經濟政策法制動態，歸納主要國家前瞻性資通訊方案之做法，提出 DIGI+2.0 方案之初步架構。	專案辦公室透過協助舉辦兩次 DIGI+基礎建設分組會議、完成共計 2 季的管考作業，以及提供專業政策、法規幕僚建議，使 DIGI+方案於今（2020）年 7 月均符合預期目標。同時，專案辦公室也於期間內提供通傳會 DIGI+2.0 方案之初步架構。相關成果均於時限內呈現於期中報告，並配合調整。	成果符合預期
	推動數位經濟及數位匯流創新基礎環境計畫期末報告 1 份。	結合國際做法及 DIGI+方案執行成果並依據行政院規劃方向，提出通傳會於 DIGI+2.0 方案應完成之具體指標。	專案辦公室透過協助舉辦兩次 DIGI+基礎建設分組會議、完成第 3 季管考作業，以及提供專業政策、法規幕僚建議，使 DIGI+方案於今（2020）年 10 月均符合預期目標。同時，專案辦公室也於 9 月提供 DIGI+2.0 方案初稿，並經主委奉核後提供至行政院科技會報辦公室。相關成果均於時限內呈現於期末報告，並配合調整。	成果符合預期
	國際通訊傳播法制因應數位轉型之革新報告 1 份。	研析國際先進諸國持續推升超高速寬頻之法制政策趨勢，提出我國相關資通訊匯流方針革新建言。	研究團隊檢視包含美國、歐盟及新加坡於促進寬頻佈建重大政策與方針，研析其規劃各項寬頻佈建之政策及 5G 佈局應用，同時提升偏鄉與弱勢族群之寬頻接取，以達縮減數位落差之政策目的。而在寬頻及 5G 佈建層面，析介美國國家寬頻計畫、2018-2022 策略計畫	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
			及其他措施，透過投入不同的基金以掌握寬頻佈建動態，並以 5G 加速計畫積極釋出頻譜執照，以低度管制鼓勵透入基礎設施建設，推動更多元之創新服務；歐盟則自 2010 年起便發布相關法制與財務政策，如《寬頻成本降低指令》等，強化業者投資意願，及以各式基金提供國家補貼措施，期以改善歐洲單一數位市場之寬頻基礎建設環境；至於新加坡在 2005 年便超前佈署，以建構次世代國家寬頻網路為目標，制定接續性之國家計畫，並訂法確保光纖寬頻普及，其亦為 5G 發展之領航者。此外，透過日本公取會之《新結合指引》觀察其對數位服務領域之結合案件之審查競爭架構及相關評估模式。本研究並歸納上述國家之法規及政策，提出我國在（1）整體寬頻佈建政策應有之取向；（2） OTT 通訊服務的監理發展啟示等具體建議。	
	通傳產業新興技術應用對我國資訊社會之影響期中報告 1 篇。	與專業團隊合作觀測先進諸國通傳產業之演進，做為我國數位發展參考依據。	研究團隊與元智大學合作共同針對通訊傳播事業採用 5G 通訊及人工智慧等新興技術所衍生之人臉辨識、語音助理、AI 內容審查等爭議進行探討，並鎖定歐盟、英國之規範機制與我國進行比較；並剖析國際如何增進通傳新興應用	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
			服務提供及保障社會弱勢匯流服務近用權益，包含美國與歐盟之政策與配套措施，且舉辦第一場專家座談會，彙整學者專家意見，藉以作為後續制訂政策或調整監理法規時之參考。	
	通傳產業新興技術應用對我國資訊社會之影響期末報告1篇。	與專業團隊合作研析先進諸國通傳產業與社會之互動，強化我國數位發展之基礎能量。	研究團隊與元智大學合作共同針對針對通訊傳播事業採用 5G 通訊及人工智慧等新興技術所衍生之人臉辨識、語音助理、AI 內容審查等爭議進行探討，故引鑑歐盟、英國、美國及新加坡之規範機制與我國進行比較；並剖析國際如何增進通傳新興應用服務提供及保障社會弱勢匯流服務近用權益，包含美國、歐盟與英國之政策與配套措施，且舉辦第二場專家座談會，彙集產學界專家意見，進而點出我國目前之數位弱勢癥結，歸納相關政策建議。研究團隊透過此份報告，使通傳會掌握新興服務下個資保護與消弭弱勢族群之數位落差議題，於制訂政策或調整監理法規時得更貼近實務需求。	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
	數位經濟下國際智慧生活發展趨勢報告 1 份。	與專業產業分析團隊合作觀測國際數位匯流產業在智慧生活領域之產業趨勢並進行專題報告，進而提供第一手資訊給通傳會做為政策擬定與法規調修制定之參據。	研究團隊與拓譜以參與智慧生活商業生態系統之通訊傳播事業為主要觀測對象，除進行資料蒐集外，同時歸納國際發展智慧生活創新服務之布局策略。在觀測數位經濟下智慧生活產業與服務之發展趨勢方面，就美國、歐洲、亞洲等智慧生活商業生態系中，觀測通傳事業目前營運狀況、發展趨勢及結合 5G、人工智慧、物聯網衍生各項智慧生活應用與垂直創新應用服務案例，進而瞭解通傳產業於國際智慧生活服務之布局策略等層面，並進行分析與歸納並提出綜合觀察。	成果符合預期
	數位經濟下我國智慧生活發展趨勢報告 1 份。	與專業產業分析團隊合作觀測國際通傳事業發展智慧生活情境案例，並進行專題報告，做為提供通傳會政策擬定與法規調修制定之參據。	研究團隊與拓譜自美國、歐洲、亞洲等智慧生活商業生態系中，針對通傳事業目前營運狀況、發展趨勢及結合 5G、人工智慧、物聯網衍生各項智慧生活應用與垂直創新應用布局等方面進行資料蒐集與歸納，並分析及比較其異同之處，提出綜合性觀察，以利後續評估新電信市場利基所在。	成果符合預期
	新興通傳產業垂直應用與監理調和期中報告 1 份。	檢視先進國家推動數位創新服務之管制架構發展情形及監管態度，做為我國推動之參考。	本研究針對國際上就數位平臺具顯著管制探討與進展之國家，包括美國、歐盟、新加坡與澳洲進行研析，因數位平臺與通訊傳播領域的密接性，再進一步延伸討論各國數位發展策略與匯流法制調整。本	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
			研究首先對具有全球最大的數位平臺的所屬之美國近年對大型數位平臺規管態度分析。同時分析澳洲產業競爭與監理對大型數位平臺之監理政策，分析未來可能的規範政策方向。以及，在電信與媒體之界線逐漸模糊而有調整匯流管制法規需求之時，研析新加坡之資料經濟與創新發展政策與「電信與媒體市場匯流競爭法規」革新。最後，創新商業模式發展所帶動的資料流通與價值顯著增加，探討歐盟未來資料治理架構規劃「型塑歐洲數位未來」戰略與「歐洲資料策略」。透過前述國家已著手建立之數位服務平臺管制與資料利用機制之政策規畫，做為我國之參考。	
	新興通傳產業垂直應用與監理調和期末報告1份。	研析先進國家推動數位創新服務修法後之法規修正方向，做為我國調和創新應用之法制監理參考。	在數位平臺之資料管理部分，研究團隊針對歐盟與英國最新之管制規劃進行研析。在歐盟數位平臺規範與數位服務法制革新部分，研究數位服務法之制定方向。另一方面關注英國數位平臺競爭上，監理機關所規劃之干預措施與資料互通等促進市場競爭之管制趨勢。本研究並歸納上述國家之法規及政策，提出我國可參考之建議：(1)借鏡國際促進市場競爭之思維，促進資料流通；(2)建構我國可信賴之資	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
			料利用環境；(3)持續關注國際資料可攜權發展，以俾利我國配套措施規劃。	
B.辦理學術活動	召開大型論壇規畫啟動會議1場。	透過召開大型論壇規劃啟動會議，開啟國際論壇之目標規劃與後續執行方案，並與委託廠商共同研擬國際論壇之相關執行細節，以順利完成國際論壇。	研究團隊召開「實現願景－2020數位經濟國際論壇」之啟動會議1場，與委託廠商溝通確定國際論壇舉辦理念與執行架構，以扣合本計畫之研究核心目標，並使後續國際論壇推動能依照規劃進度進行。	成果符合預期
	舉辦大型論壇或研討會至少1場。	透過舉辦大型論壇，與國內外通訊傳播領域之產官學研各界專業人士及社會大眾進行經驗分享與國際政策交流，做為推動數位經濟政策之依據。	研究團隊舉辦「實現願景－2020數位經濟國際論壇」，邀請 BCG、NTT DATA、以及 Verizon 等知名國際企業之業者，分享 5G 數位經濟潛能以及創新應用發展態勢，同時以前瞻思維分享太空科技之應用，為我國通訊傳播與資通訊產業提供專業創新觀點，使我國政府掌握國際發展趨勢，應用既有資通訊優勢，孕育更多創新應用服務。此外也邀請國內資通訊業者及新創業者分享智慧經濟、智慧場域以及智慧物聯等創新應用服務案例，並與國內電信業者共同探討我國創新數位經濟策略與創新應用服務案例與趨勢，提供政府最新產業動態，蓄積後續推動資通訊政策之正面效益。	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
			經由舉辦論壇，提供國內外產官學研專家進行對話與交流，掌握數位經濟新商機。	
	舉辦數位匯流專家座談會或講座至少 3 場。	透過舉辦專家講座，使各界了解我國數位匯流相關政策與監理機制，並與專家學者進行意見交流，蒐集具建設性之資訊與意見，使我國通訊傳播政策之推動符合產業需求。	研究團隊已規劃並分別於 2020 年 6 月 12 日、9 月 4 日及 11 月 6 日辦理 3 場數位匯流專家座談會，議題含括數位落差、消費者個人資料保護、寬頻基礎建設布建等，透過通傳產業、政策法規之專家學者進行意見交流，蒐集政策規劃、法規調適、產業趨勢以及市場競爭等專業建議與參考，使我國後續通傳政策符合產業發展實況，為監管機關提供創新且兼顧實務需求的政策建議。	成果符合預期
	為掌握數位經濟之議題，拜訪業者至少 5 家。	透過拜訪業者，適時掌握通訊傳播產業實務營運狀況，並彙整相關實務意見提供予政府參考，以利後續我國通訊傳播產業監理制度的建立與調整。	研究團隊已規劃並拜訪通訊傳播業者、寬頻服務業者、資訊業者以及新創業者等共計 6 家業者，議題含括通傳市場營運困境、消費者資料應用、通傳政策與監管機制等。透過拜訪業者取得第一手企業營運狀況與創新應用服務推動情形，做為我國推動產業數位轉型政策參考。	成果符合預期
C. 其他	協助通傳會支援 DIGI+基礎建設分組與相關工作會議至少 4 場。	協助通傳會力促各部會完成基礎建設分組年度目標，以及協助通傳會檢視各部會所規劃 DIGI+2.0 方	專案辦公室於今（2020）年 2 月 11 日、2 月 14 日、8 月 20 日與 8 月 27 日，協助通傳會召開「DIGI+基礎建設分組」第 14 次至第 17 次跨部會議，使 DIGI+方案指標於 10 月均符合預期目標。同時，透過 DIGI+	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
		案之具體績效指標，符合行政院要求。	基礎建設分組會議的跨部會合作與協商，使 DIGI+2.0 方案已於 9 月完成，並提交至科技會報辦公室。	
	5G 低軌衛星政策監理研析。	協助研析先進國家 5G 低軌衛星發展情形與監理趨勢，作為我國擘劃 DIGI+2.0 之參考。	研究團隊盤點當前國際低軌道衛星市場發展概況與主要應用技術及業者，並探討美國、歐盟與英國之相關法制政策後，針對未來低軌道監理方向提出建議。	成果符合預期

期末報告附件

附件一 國際通訊傳播法制因應數位轉型之革新報告

附件二 通傳產業新興技術應用對我國資訊社會之影響期末報告

附件三 數位經濟下我國智慧生活發展趨勢報告

附件四 新興通傳產業垂直應用與監理調和期末報告

附件五 期中審查意見回覆

附件六 期末報告審查意見回覆