

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

中華民國 109 年 11 月

目 次

壹、 緒論.....	2-1
一、 研究緣起與工作項目	2-1
二、 研究方法與研究架構	2-3
三、 研究步驟.....	2-4
四、 研究預期成果.....	2-5
貳、 通訊傳播事業採用新興技術衍生之爭議及法規分析.....	2-6
一、 通訊傳播事業所採用之新興技術	2-6
(一) 第五代行動 (5G) 通訊.....	2-6
(二) 人工智慧	2-7
二、 通傳新興應用服務可能衍生之爭議探討	2-11
(一) 人臉辨識.....	2-12
(二) 語音助理	2-15
(三) AI 內容審查.....	2-17
三、 各國因應新興服務發展的法規分析	2-19
(一) 歐盟.....	2-21
(二) 英國	2-31
(三) 美國大學間的網路言論審查調查 ENCORE 計畫.....	2-34
(四) 新加坡國家數位身分識別系統	2-35
(五) 與我國法規的比較.....	2-36
四、 小結	2-53
(一) 因應 5G 特性強化個資保護	2-53
(二) 5G 與 AI 應用下之人臉辨識技術應有明確規範.....	2-54
參、 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 ..	2-59
一、 先進國家增進弱勢族群近用寬頻以縮短數位落差的具體措施.....	2-59
(一) 網際網路基金會	2-59
(二) 美國：5G 行動寬頻網路可能縮減數位落差	2-61

(三)	美國：透過 5G 來賦予機會 (ENABLING OPPORTUNITIES)	2-63
(四)	美國：其他縮減數位落差的可能應用	2-65
(五)	美國：FCC「美國鄉村 5G 基金競標法規與命令公眾意見諮詢」	2-70
(六)	歐盟：形塑歐洲的數位未來	2-79
(七)	英國：鄉村優先的 5G (5G RURALFIRST)	2-83
二、	新興服務衍生歧視弱勢族群爭議的政策及其配套措施	2-88
(一)	5G 須增強容量、速度和覆蓋範圍	2-88
(二)	5G 須讓消費者可以負擔	2-89
(三)	5G 網路必須符合公共利益	2-91
(四)	創新性的融資 (INNOVATIVE FINANCE)	2-92
三、	我國 5G 服務應用衍生的數位弱勢問題與政策建議	2-93
(一)	我國當前的數位弱勢問題	2-94
(二)	我國對 5G 數位弱勢問題之政策建議	2-98
四、	小結	2-100
肆、	結論與建議	2-103
	參考資料	2-107

圖目次

圖 1：研究方法與架構.....	2-4
圖 2：研究工作進行步驟.....	2-5
圖 3：台灣 AI 行動計畫之應用解決方案.....	2-7
圖 4：台灣 AI 行動計畫與發展策略.....	2-9
圖 5：台灣 AI 行動計畫之 5+2 創新產業方案.....	2-11
圖 6：歐盟 5G 藍圖.....	2-24
圖 7：5G 應用	2-32
圖 8：AI 稽核框架	2-34
圖 9：中山醫學大學附設醫院人體試驗委員會初審審查流程圖.....	2-49
圖 10：5G 不同頻段的覆蓋範圍與應用	2-60
圖 11：歐盟 2019-2024 六大優先政策.....	2-80
圖 12：2019 年台灣區域數位發展-家戶連網率	2-96
圖 13：2019 年台灣區域數位發展-上網方式	2-97

表目次

表 1：「台灣 AI 行動計畫」5 大策略.....	2-9
表 2：5G 網路安全風險層級.....	2-25
表 3：歐盟與我國個資法的比較.....	2-36
表 4：2019 年資訊「賦能」在資訊近用與技能素養之世代差異.....	2-94
表 5：2019 年資訊「融入」在學習、社會生活及經濟活動上之世代差異.....	2-95
表 6：2019 年資訊「融入」在公共參與及健康促進上之世代差異.....	2-95

壹、緒論

一、研究緣起與工作項目

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（Artificial Intelligence, AI）、大數據等新興技術，為使民眾享受生活上之便利並易於獲取網路上資訊，獨自或與其他創新應用產業合作陸續開發出許多新興服務，諸如高品質視聽娛樂、海量物聯網、自動駕駛、遠距醫療、工廠自動化控制、智慧零售等，過去在 4G 環境下受限於速度及穩定性而無法大規模發展服務領域，5G 帶給許多產業相當多的想像，未來 5G 網路普及布建後將根據不同的應用情境提供不同的性能服務，滿足各種智慧生活應用的傳輸與內容需求。

以近期來說，臉部辨識、語音助理等功能或服務，已為民眾帶來許多生活上的便利，然而與此同時，這些服務在開發與應用過程中經常面臨到個人隱私侵害、資料控制權不明等質疑，或者是政府或業者嘗試透過 AI 進行不當內容審查等爭議，此時政府或監理機關是否提出可解決這類質疑或爭議的政策方針，抑或法規調和等相關措施？

此外，根據研究報告與調查顯示，在偏鄉地區或弱勢族群因寬頻網路提供不足或無法負擔等問題，進而產生的數位落差問題，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。近期發現有部分先進國家通訊傳播事業欲透過廣為布建 5G 網路，開發醫療保健、教育、能源、交通運輸等物聯網應用，或透過智慧手機與關懷公共利益之新興科技結合在一起，讓弱勢族群更易於使用遠距醫療、線上課程或遠距辦公等服務。

面對通訊傳播產業新興技術應用的快速發展，此時政府該如何透過政

策與法規調和相關措施，增進弱勢族群近用寬頻網路以縮短數位落差，並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之一；此外，業者所提供的新興服務倘若衍生出弱勢族群歧視之爭議時，監理機關或通訊傳播業者該如何提出相關之因應與配套措施，而政府又該有甚麼樣的政策因應與法規調和？

綜上，本研究主要工作項目如下：

（一）以研析「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，環繞通訊傳播之新監理議題，就「通訊傳播事業採用新興技術衍生之爭議及法規分析建議」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」兩項議題進行研析，產出研究成果報告至少 1 份。以上兩項議題研究範疇包括但不限於：

1. 通訊傳播事業採用新興技術衍生之爭議及法規分析建議：研析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，其所衍生之新興服務，諸如臉部辨識、語音助理等，若引發個人隱私侵害、資料控制權不明，或以 AI 進行不當內容審查等爭議，監理機關所提出的政策與法規調和相關措施，就我國未來之法規與政策配套措施提出建議。
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：研析先進國家如何透過政策與法規調和相關措施，增進弱勢族群近用寬頻網路以縮短數位落差，並引領通訊傳播事業藉由 5G 或 AI 等新興技術進一步創造就業機會、促進公民參與，並強化資訊素養等，同時檢討業者提供的新興服務倘若衍生出弱勢族群歧視之爭議時，監理機關或通訊傳播事業提出的相關因應與配套措施，

並以此提出符合我國國情之政策與法規建議。

- (二) 至少舉辦 2 場專家座談會，並提供會議報告 2 份。報告內容包括但
不限於引言簡報、簽到表、與會來賓發言記錄、會議結論與會議照片。
- (三) 配合財團法人電信技術中心（下稱委辦機關）需求，針對通訊傳播產
業新興技術應用對我國資訊社會影響相關議題，應提供至多 15 次意
見諮詢，其形式包括但不限於以電話、信件或通訊軟體等溝通方式。
- (四) 上開研究報告主題、報告形式，委辦機關得視需求調整之。

二、研究方法與研究架構

本研究之目標即在研析兩項議題：先進國家通傳事業新興技術應用趨勢及其衍生服務所造成的爭議，以及先進國家透過政策措施增進弱勢族群寬頻近用並檢討所產生歧視之爭議，最後提出符合我國國情之未來法規與政策配套措施之具體建議。

為完成上述研究範圍，本研究採取文獻分析法、個案研究與比較分析法、焦點團體座談等研究方法，並規劃專家座談會之舉辦，最終整合各研究方法與工作項目的產出，藉以提出我國未來法規與政策措施之研析建議（詳參圖 1）。

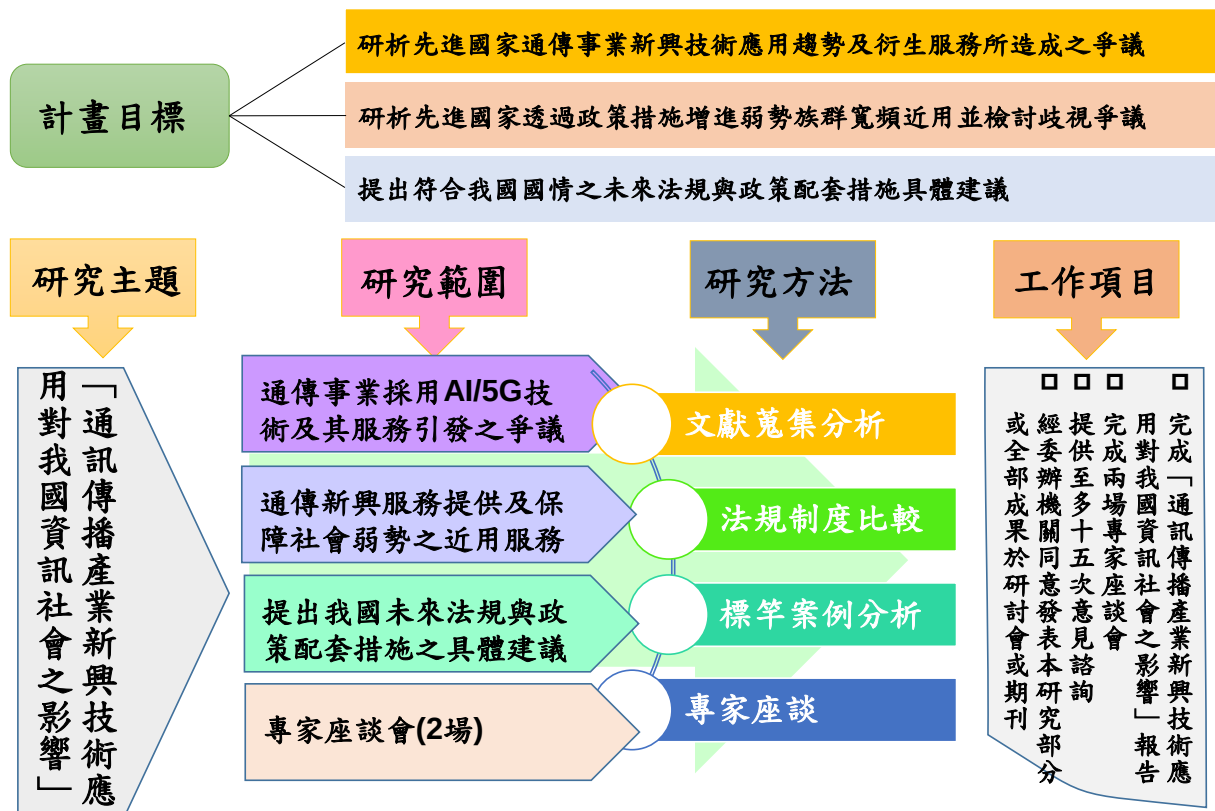


圖 1：研究方法與架構

資料來源：本計劃製作

三、研究步驟

本研究團隊於決標後開始進行研究工作，由計畫主持人邀集研究成員召開推動會議，著手規劃資料蒐集、研究方法、專家座談會規劃，以及具體法規與政策建議方向之討論。後續皆依照工作項目及查核點進行研究工作（詳參圖 2）。

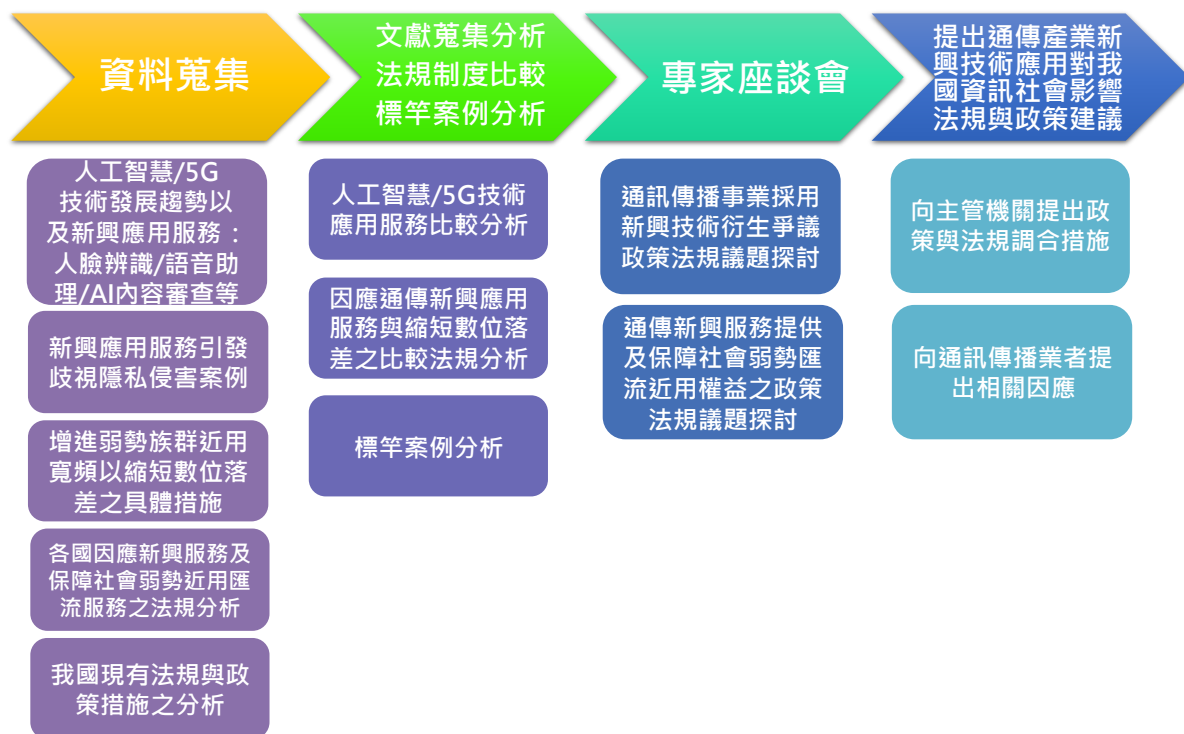


圖 2：研究工作進行步驟

資料來源：本計劃製作

四、研究預期成果

本研究係為執行國家通訊傳播委員會（下稱通傳會）「推動數位經濟及數位匯流創新基礎環境計畫」所需，對於先進國家新興技術應用趨勢，以及提升弱勢族群數位近用之做法需先行掌握，有鑑於此議題涉及層面甚廣，委辦機關委請專業研究團隊觀測上述相關新興議題，並提供專業建議分析，協助通傳會規劃政策之參據。

因此，本研究預期成果即透過觀察與分析前述通訊傳播產業利用新興技術並藉此提供新興應用服務的現象與案例，向監理機關提出政策與法規調和措施，並就我國未來之法規與政策配套措施提出建議。

貳、通訊傳播事業採用新興技術衍生之爭議及法規分析

一、通訊傳播事業所採用之新興技術

（一） 第五代行動（5G）通訊

國際電信聯盟（ITU）曾定義 5G 三大應用情境，第一種情境是增強型移動寬頻（eMBB）主要應用於增強以人為中心的移動頻寬及使用者密度，透過網路覆蓋、容量的提升，支援更快的資料傳輸，對應於多媒體應用、超高解析視訊、擴充與虛擬實境等大流量移動寬頻業務，例如 AR/VR 這類需要密集運算的體驗應用；第二種情境則是大規模機器類通訊（mMTC）主要應用於大數量物與物之間的通訊需求、推進海量物聯網的應用服務，其連網裝置數量多，但每個裝置所需傳輸資料較少、且對延遲時間要求較低，主要應用於智慧家庭、智慧城市等以環境感知及物聯資料收集為主的場景；而第三種情境則是低遲延高可靠通信（uRLLC），此應用被視作 5G 領域的關鍵服務，主要應用於對延遲時間和性能可靠性要求較高的應用情境，如自動駕駛、遠距醫療、工廠自動化控制、智慧零售等，過去在 4G 環境下受限於速度及穩定性而無法大規模發展的服務領域，皆可在 5G 時代獲得實現。5G 網路若普遍佈建後，將依不同的應用情境提供不同的性能服務，滿足各項智慧生活應用的傳輸需求。

5G 可提高速度頻寬、低遲延連結以及寬廣的覆蓋率，不僅對使用者帶來使用效益，對於連結的標的本身亦同。由此，5G 的基礎建設將可帶來廣泛的應用，包括：連結自動化移動（Connected Automated Mobility）、智慧醫療（eHealth）、能源管理等。同時，5G 因有助於資料的即時蒐集和分析，更促使人工智慧系統的發展，成為期開發的重要關鍵。除此之外，雲端運算亦將推展至新的面向，例如邊緣雲（edge cloud）或行動邊緣運算（mobile

edge computing)¹。根據行政院 2019 年頒布的「台灣 5G 行動計畫（2019-2022）」，5G 已成為世界各國重點發展項目，也是我國「數位國家・創新經濟發展方案」（DIGI+方案）重點投入項目之一，其中關於我國 5G 多元應用解決方案內涵，如下所示（詳參圖 3）。

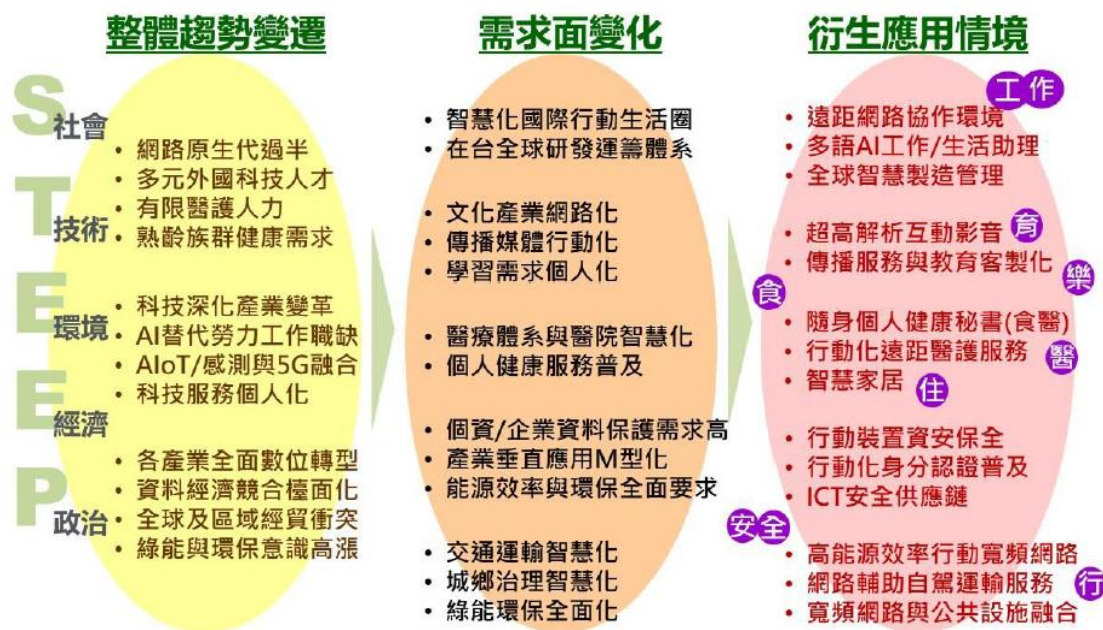


圖 3：台灣 AI 行動計畫之應用解決方案

資料來源：行政院

（二）人工智慧

人工智慧（Artificial Intelligence）相對於人類或動物所展現的自然智慧（natural intelligence），意指機器可以展現出「人類」的行為，包含學習能力和問題解決能力²。隨著科技發展及資訊科技化，在加入機器學習和深度學習之後，未來的食衣住行育樂等生活型態都可能全面朝向智慧化發展，帶給

¹ European Commission, Shaping Europe's Digital Future: Policy - Towards 5G (last updated April 27, 2020), <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/towards-5g> (last visited October 28, 2020).

² Peter Voss, Essentials of general intelligence: The direct path to AGI. In Ben Goertzel & Cassio Pennachin (eds), *Artificial General Intelligence*. SpringerVerlag (2005); Stuart Russell & Peter Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (3rd ed.) NJ: Prentice Hall (2009).

人類更便利的生活，各行各業透過 AI 不僅可以提升產值與工作效能，更能增加資訊的精確度，AI 所涉及領域從語音助理、圖像辨識、智能翻譯、掃地機器人，到自動駕駛車、工業機械手臂、AlphaGo 等，已然無所不在，大幅改變人類的生活。

由於 AI 相關應用備受各界關注，早在 2017 年研究顧問公司 Gartner 將 AI 列為 10 大技術趨勢³，2018 年麥肯錫顧問公司亦將 AI 視為未來數位化之重點⁴，各國紛紛將 AI 納入國家重要政策，我國政府除於 2017 年 8 月推動「AI 科研戰略」外，再於 2018 年 1 月 18 日提出 4 年期的「台灣 AI 行動計畫(2018-2021)」⁵，期望能於下一波智慧革命中掌握優勢。台灣 AI 行動計畫係以「創新體驗為先、軟硬攜手發展、激發產業最大動能」為願景（詳參圖 4），希望透過 5 項策略（詳參表 1）結合台灣科技業者之既有優勢、政府相關計畫及產業資源、國際夥伴能量、國內外優秀人才與相關法規之鬆綁等，加速投資動能與 AI 產業之發展⁶。

³ Gartner, Gartner Top 10 Strategic Technology Trends for 2018 (Oct. 3, 2017), <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2018/> (last visited October 28, 2020).

⁴ McKinsey & Company, Artificial Intelligence the Next Digital Frontier? (June, 2017), <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Advanced%20Electronics/Our%20Insights/How%20artificial%20intelligence%20can%20deliver%20real%20value%20to%20companies/MGI-Artificial-Intelligence-Discussion-paper.ashx> (last visited October 28, 2020).

⁵ 行政院，台灣 AI 行動計畫（2018 年 6 月），<https://digi.ey.gov.tw/File/76A651D103065500>（最後瀏覽日：2020 年 10 月 28 日）。

⁶ 同上註。

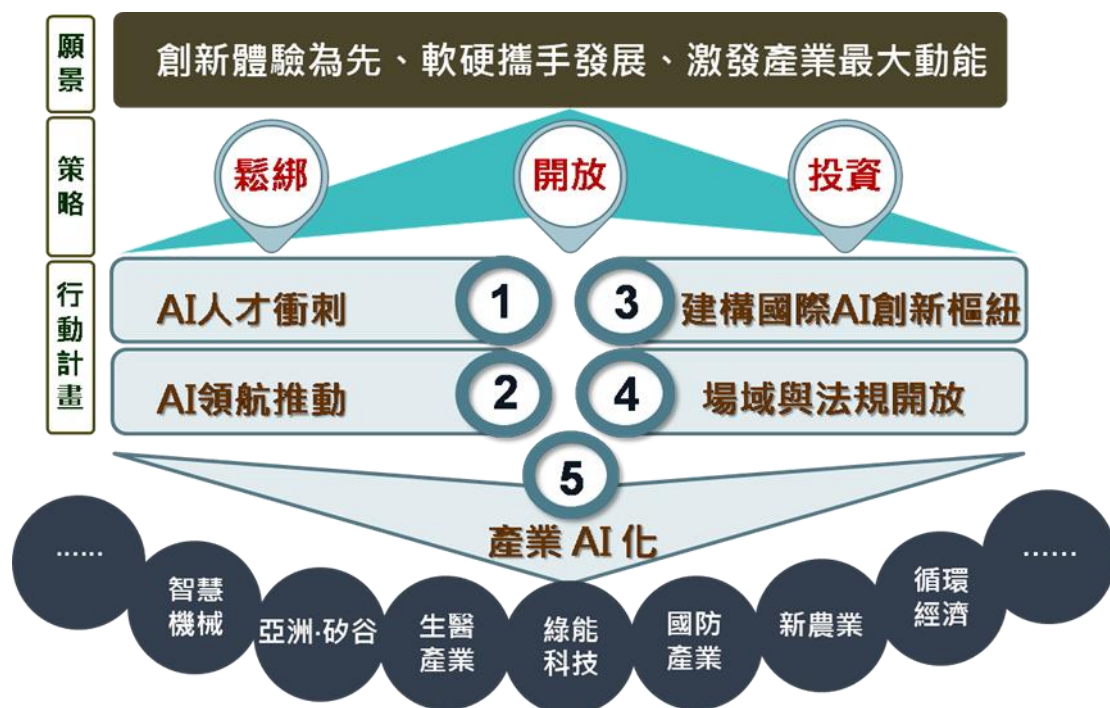


圖 4：台灣 AI 行動計畫與發展策略

資料來源：行政院

表 1：「台灣 AI 行動計畫」5 大策略

戰略	內涵
AI 領航推動	■ 聚焦研發主題，找到利基優勢發展項目：透過專家及業界討論，擬定研發主題與目標，開放企業、法人、大學及專業社群組成團隊，同時也開放國際團隊參與計畫遴選，並確實追蹤執行效益與階段目標。 ■ 發展國家級 AI 前瞻研究網絡：結合前瞻研究、人才培育與科研計畫，建立資訊共享的整合機制，形塑我國 AI 前瞻研究網絡。
AI 人才衝刺	■ 千人智慧科技菁英：由大學及法人培育智慧科技高階科研人才，目標在 2021 年培育千名 AI 菁英。 ■ 萬人智慧應用先鋒：每年培育智慧科技實務應用人才至少 5,000 人，包含大學、企業及第二專長養成。

戰略	內涵
	■ 吸引全球 AI 人才：為吸引外國專業人才來台《外籍專業人才延攬及雇用法》已於 106 年 10 月 31 日三讀通過，透過法規鬆綁、建立友善環境，讓台灣更具攬才留才的優勢；同時放寬「海外人才歸國橋接方案」規定，並辦理「產業人才海外網絡鏈結暨延攬計畫」，以持續擴大延攬海外 AI 人才；另推動 AI 創新聚落，提供友善生活及教育環境。
建構國際 AI 創新樞紐	■ 扶植百家 AI 新創事業：結合國家級投資，並導入國內、外輔導機構，幫助 AI 新創在不同事業階段的發展。 ■ 發展國際 AI 創新聚落：透過「全球研發創新夥伴計畫」，吸引國際級旗艦公司來台設立 AI 研發基地，並與台灣本土 AI 產業鏈結，共構我國產業生態系統。
創新法規、實證場域與資料開放	■ 提供實證場域，並建立高資安防護及親善介面之資料開放與介接平臺。 ■ 研析、推動相關創新法規鬆綁，例如無人載具科技、創新實證/監理沙盒法制、頻譜資源運用、涉及 AI 委外之政府採購等。
產業 AI 化	■ 以產業創新需求為導向，由 5+2 產業出題，透過鏈結 AI 人才媒合，將創造超過 100 個 AI 應用解決方案。 ■ 提供中小企業從晶片研發、物聯網、大數據、到 AI 應用發展的完善支援環境，完善產業 AI 化環境，帶動中小企業 AI 創新。

資料來源：行政院⁷

⁷ 行政院，院會議案—政策與計畫：台灣 AI 行動計畫（2018），
<https://www.ey.gov.tw/Page/448DE008087A1971/a28cd96b-bcc3-49ae-a09c-0381dbba69a7>（最後瀏覽日：2020 年 10 月 28 日）。

「台灣 AI 行動計畫」將透過 5 大策略積極發展 5+2 創新產業方案（詳參圖 5），由 5+2 產業創新中心提出產業發展需求，並透過媒合平臺與人才培育結合，使產學能即時接軌，促進產業 AI 化之發展。



圖 5：台灣 AI 行動計畫之 5+2 創新產業方案

資料來源：行政院⁸

二、通傳新興應用服務可能衍生之爭議探討

本研究選擇 5G 及 AI 作為新興技術的研究對象。以 5G 而言，相較過去於 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 能帶給產業較多方面的想像，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，而近來 AI 技術也日益成熟，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，例如臉部辨識或語音助理等服務，可為民眾帶來許多生活上的便利。

然而，由於先進國家通訊傳播產業於採用 5G、AI 等新興技術時，可能由於相關應用起步尚早，並未發現有大規模或較具體的服務開展，但非謂通

⁸ 同上註。

訊傳播新興技術之應用對現今資訊社會絲毫不生任何影響，而是這類應用服務可能在既有服務中已逐漸顯現其問題所在，諸如：隱私保護、機器決策的偏見、人臉辨識資料監管、內容審查、數位轉型等。因此，本研究在綜整這類議題時，發現政府或企業在人臉辨識、語音助理以及 AI 不當內容審查等方面，有較為具體的發展或案例事證，而這些服務在開發與使用過程中也經常面臨到隱私侵害、資料控制權不明等質疑，而政府或業者也嘗試透過 AI 進行不當內容審查等爭議，故以下本研究以人臉辨識、語音助理以及 AI 不當內容審查為討論核心。

（一） 人臉辨識

1. 技術概況

人臉辨識技術是利用電腦分析人臉圖像，進而從中提取出有效的辨識資訊，用來「辨認」身份的一門技術。其應用場景包含：（1）人臉檢測（Face Detection），從各種不同的場景中，檢測出人臉的存在，並確定其位置，常用於監視器監控；（2）人臉辨識（Face Identification），將已檢測到的待辨識的人臉，與數據庫中的已知人臉進行比較，以取得其身分識別；（3）生理分類（physical classification），即對待辨識人臉的生理特徵進行分析，得出其種族、年齡、性別、職業等相關資訊，常用於犯罪執法。人臉辨識技術已是相當成熟之技術，美國國家標準暨技術研究院（National Institute of Standards and Technology, NIST）亦於其資訊科技實驗室中，建置「臉部辨識技術基準測試」項目，用來衡量各種人臉辨識技術之效率，以及可能出現的誤差狀況。

針對人臉特徵提取與辨識方式，有三個主要技術發展方向。首先為基於幾何特徵辨識法，以臉部特徵點之間的距離和比率作為特徵，透過最短距離差距法，來找出最有可能的人臉。第二是利用推論統計法，例如透過前額、眼睛、鼻子、嘴巴和下巴等各項人臉特徵出現於臉部位置機率，建立一機率

模型。隨後可將欲辨識的人臉輸入此機率模型，產出相對應機率，以找出最有可能符合的人臉。第三種是利用敘述統計方法，例如利用統計主成分分析（Principal Components Analysis, PCA）將圖片上每個像素的顏色，彙整成少數幾個變數（稱做主成分）作為人臉的特徵，作為後續辨識人臉的依據。此外為加快人臉特徵提取速度，許多演算法使用捲積神經網路（Convolutional Neural Networks, CNN），透過捲積操作（convolutional operation）放大所需特徵，並透過池化運算（pooling operation）拋棄不需要的特徵。

在偵測到人臉後，人臉辨識便透過電腦演算法將某人臉部上已被抽取出的特定細節（例如兩眼距離、顴骨形狀、下巴形狀、或其他獨特的臉部特徵），去比對人臉辨識資料庫中的其他臉孔資料，以識別出其身份。由於需要的只是特徵資訊，這類某人被揀選出的臉孔資料，也和一般的「照片」不同，最終的資料通常會化約到只包含可辨識這張臉的一些特徵資料。儘管人臉辨識的準確率不斷在提升，無論是靜態或動態辨識，其準確率皆可達 99% 以上；然而 1% 不到的誤判率是否算小，仍需視應用規模及誤判可能造成的後果才能判斷。倘若應用範圍大，誤判又會嚴重影響被辨識者的基本權利（如導致當事人被錯誤逮捕），則毋寧亦須審慎以對。

2. 新興服務引發歧視或隱私侵害之案例

麻省理工學院（MIT）研究人員喬伊·布蘭維妮（Joy Buolamwini）在一項研究中指出，對於警方、政府機構、商場和住宅採用臉部辨識技術，可能導致種族歧視和性別歧視等隱憂，諸如 IBM、微軟和中國業者 Face++ 建立的臉部辨識系統，按性別對人們進行分類，其中深膚色女性是最容易出錯的族群，錯誤率高達 34.7%，相較之下淺膚色男性的出錯率不及 1%，而這項研究認為可讓自駕汽車「看路」的電腦影像系統，較難辨認有深色皮膚的

行人⁹。

而臉部辨識被大量的用在執法和邊境控管等應用中，雖然過去一些研究早就提出商業系統使用的演算法存在種族和性別偏見，但是鮮少被官方驗證過。2019 年 12 月美國 NIST 研究了近兩百種的臉部辨識演算法，發現人臉辨識系統在辨別非白人時會產生較大的誤差，因應人臉辨識被普及用在執法與身分辨識驗證，這項發現很有可能會引發應用上的疑慮。目前的臉部辨識系統，對亞裔、非裔美國人的誤判機率比白人高出 100 倍左右，這些錯誤很有可能會讓運用人臉辨識系統進行驗證的銀行、邊境管制、機場系統等遭有心人士利用或導致誤判，特別是在執法時面臨一些「種族偏見」問題上更加敏感。目前演算法有兩種誤判狀況：分別為假陽性與假陰性，可能會錯把兩人辨識為同一人，除了膚色，性別、年齡也有可能會是造成人臉辨識系統誤判的因素之一，其中又以非裔美國女性誤判機率最高。NIST 驗證了目前的演算法中存在種族與性別偏見，也讓民眾對辨識系統的可信度產生動搖¹⁰。

人臉辨識如在街道的監視設備中使用，其後端有串接人民的照片及戶籍資料庫，即可達成「即時的」身份識別；倘若再串接國家的犯罪或財務系統等，實質上將具備任意臨檢的效果。因此執法機關未來若在既有的監視器設備、智慧路燈或 M-Police 系統中增加即時的人臉辨識功能，無疑等同使人民的臉孔成為一張張活動的身分證，其中「誤判」是人臉辨識的另一風險。

⁹ 陳韻聿，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，2019 年 4 月 5 日 <https://technews.tw/2019/04/05/ai-face-recognition-racial-discrimination-bias/>（最後瀏覽日：2020 年 10 月 28 日）。

¹⁰ Harwell, D. Federal study confirms racial bias of many facial-recognition systems, casts doubt on their expanding use (2019), <https://www.washingtonpost.com/technology/2019/12/19/federal-study-confirms-racial-bias-many-facial-recognition-systems-casts-doubt-their-expanding-use/> (last visited Jun 13, 2020); 李建興，美國政府研究：多數臉部辨識演算法存在種族偏見。iThome，2019 年 12 月 24 日，<https://www.ithome.com.tw/news/135007>（最後瀏覽日：2020 年 10 月 28 日）。

以台灣 M-Police 為例，儘管目前在使用上並未爆發顯著的錯誤識別案例，但在英國，警察近來才遭民間披露使用人臉辨識系統，其辨識的失敗率高達九成以上。但即使是低誤判率的人臉辨識，若應用在有大量人潮經過的地方使用（如海關），或誤判會導致嚴重後果時（如檢警調的誤判導致個人人身自由受限），就需更審慎的思考其必要性。此外，部分人臉辨識系統可從臉部表情推斷個人情緒（如訝異、生氣、開心、生氣、難過、一般等）的功能，但個人外顯情感表現可能因外在壓力改變，甚至辨識系統本身也可能誤解個人目前所處的心理狀態，卻透過機器以某種「客觀」的方式判斷，不僅會影響受監控者自由表現其人格的權利，也可能對其造成原先沒有的誤判困擾。

另外，一旦人臉辨識逐漸被廣泛地運用在各層面，則未來不想被人臉辨識的人是否也意味著可能同時喪失了某些權利（例如受教權、工作權等）？以清華大學奈微所的事件為例，當教授在必修課裡啟用了人臉辨識的教學輔助系統，而當事人作為學生，又勢必得去上課時，是否就意味著他必須放棄他的資訊自主權，任校方蒐集其資料？以警政署 M-Police 人臉辨識為例，若將其應用於監控集會遊行的進行，當公共街道上充斥這類具有人臉辨識的機器，政府可能掌握特定人物或族群的行蹤，甚至預先給予刁難。此外，部份關心公共事務卻無意過度曝光的族群，也可能因街頭充斥著這類設備而自覺無所遁逃於政府之眼，最終只好限縮自己集會遊行的空間¹¹。

（二）語音助理

1. 技術概況

在 AI 語音助理方面，這幾年 Apple 的 Siri、Amazon 的 Alexa 及 Google

¹¹ 何明諠，人臉辨識在台灣的人權爭議（2018 年 7 月 21 日），<https://www.tahr.org.tw/news/2288>（最後瀏覽日：2020 年 10 月 28 日）。

的 Assistant 形成三強鼎立局面，語音助理的應用也逐漸從智慧型手機跨越到智慧音箱、穿戴式裝置、車用系統、智慧家庭系統，甚至是各式可連網的裝置。以智慧音箱來說，其倚賴一套複雜的 AI 技術，使用自動語音辨識（Automatic Speech Recognition, ASR）接收聲波並將其轉換為單詞。然後再以自然語言理解（Natural Language Understanding, NLU）將這些單詞轉譯出含義。理解語義之後，智慧音箱再透過自然語言生成（Natural Language Generation, NLG）技術進行回應與行動，由於這類小型設備的功能單純，加上大數據分析與機器學習建置與訓練，數年來伴隨著使用者數量成長的「數據驅動」，大量累積服務經驗與應用場景，讓使用者與智慧裝置間的溝通越來越順暢，基本的語音聲控就能提供簡單、直接、無摩擦的使用者體驗，像是播放音樂、聽新聞、行事曆提醒、詢問天氣、查詢交通狀況、找餐廳資訊、操控智慧家電，使用者能不需打字、不觸碰螢幕、更直覺的「聲控」完成日常生活所需¹²。

2. 新興服務引發歧視或隱私侵害之案例

在語音助理方面，聯合國教科文組織（UNESCO）與德國公平技能聯盟合作於 2019 年 5 月 22 日發布了一份報告書，指出包括蘋果的 Siri、亞馬遜的 Alexa、微軟的 Cortana 等在內，幾乎所有 AI 語音助理均設置或預設為女性聲音。這樣的設計會對用戶產生潛移默化的影響，加深性別刻板印象。UNESCO 認為，AI 智能助理大多被預設為女性，是因為軟體設計以男性為主導，因此加強了普遍存在的性別偏見，也就是女性處於服從並輔助的地位。聯合國呼籲各公司和各國政府停止將智能助理的性別設置默認為女性，並探索「中性」智能助理聲音的可能性，同時培養女性從事先進科技研究的能

¹² 高雅欣，智慧音箱大行其道，「語音商務」這路怎麼走（2019 年 9 月 4 日），
<https://fc.bnext.com.tw/smartspeaker-business-possibilities/>（最後瀏覽日：2020 年 10 月 28 日）。

力¹³。

Google 則於 2019 年 9 月宣布旗下語音助理 Google Assistant 正式在美國以外的九個國家推出「新聲音」，除了原有的女聲之外，用戶還擁有另一種聲音可選擇¹⁴。

（三） AI 內容審查

1. 技術概況

AI 內容審查，係指透過 AI 技術審查於媒體上傳播內容。其審查方式有直接審查與間接審查等兩種方式。這兩種 AI 內容審查技術已屬於相當成熟且普遍之技術。

（1） 直接審查

主管機關主動透過爬蟲技術取得傳播內容，並透過人工智慧自然語言處理（natural language processing）判斷該內容是否合乎我國法規規範。針對爬蟲技術取得傳播內容，是透過程式模仿人類瀏覽網站之行為，取得傳播媒體上的內容。此技術已相當成熟，並已有許多函式庫與程式碼可免費使用¹⁵。

（2） 間接審查

指使用跨來源請求（Cross-Origin Requests, CORS）技術，讓主管

¹³ 何撒娜，AI 的性別：關於 AI 語音助手的多元性，女科技人電子報，2019 年 10 月 5 日，<http://www.twepress.net/new/seminar/item/855-2019-10-14-21-00-00>（最後瀏覽日：2020 年 10 月 28 日）。

¹⁴ 戴敏琪，語音助理不再只有女生 Google 在 9 國推出「新聲音」，新頭殼 newtalk，2019 年 9 月 19 日，<https://tw.news.yahoo.com/%E8%AA%9E%E9%9F%B3%E5%8A%A9%E7%90%86%E4%B8%8D%E5%86%8D%E5%8F%AA%E6%9C%89%E5%A5%B3%E8%81%B2-google%E5%9C%A8%E5%9C%8B%E6%8E%A8%E5%87%BA-%E6%96%B0%E8%81%B2%E9%9F%B3-071231027.html>（最後瀏覽日：2020 年 10 月 28 日）。

¹⁵ 較常用的方式為透過 python 程式語言 request 套件，模擬使用者連接到網頁伺服器，下載指定的資料與 HTML 程式碼。接著透過 BeautifulSoup 套件與 pandas 套件，以字串分割的方式，快速解析網頁 HTML 碼，從中取出所需文字。

機關或政府資金投資之網路行銷公司，引導使用者探訪欲審查之媒體傳播內容與方式是否違背網路中立性。

2. 新興服務引發歧視或隱私侵害之案例

直接內容審查之 AI 模型設計，依據臺灣高等法院 102 年度上易字第 484 號判決指出：「個人之評論意見，雖隨各人之價值觀而有不同看法，無一定之判斷標準，然仍應遵循法律及就事論事之原則，以所認為之事實為依據，加以論證是非，可為正面評價，亦可為負面評價，依各人的自由意志選擇，做道德上的非難或讚揚，但並非隨意依個人喜好，任意混入個人感情，表示純主觀的厭惡喜好，若係以不堪、不雅之詞語而為情緒性之謾罵，則得認為其已喪失評論之適當性，亦不具阻卻違法之要件。」即 AI 於此內容審查的預期產出，將為該言論的客觀性（subjectivity）與情緒極性（polarity）數據：輸入值為人工智慧，輸出值為該內容的客觀程度與情緒極性。若客觀程度出現「主觀」且情緒極性出現「負面」時，即可列為可能出現毀謗或侵害名譽的狀況，進而作為主管機關內容審查之參考。

用於情感分析之自然語言處理技術主要基於統計理論，根據爬蟲取得的主客觀文字與情緒極性文字之樣本數據，去推斷各種語言用法之主客觀與情緒極性。具體作法有兩個方向。第一個是使用描述統計法（descriptive statistics），利用既有語言學判別詞彙的情感傾向作為情感分析的基礎，利用詞彙之間的連接詞定量判別文本中情感詞彙的統計量（如次數分配、集中量數、變異量數、相對地位量數），對比於一般分布狀況，據以描述其情感極性與主客觀的傾向。例如一般情感極性的形容詞數量出現次數為 K 次，正面形容詞數量出現為 J 次，負面形容詞出現次數為 P 次，若分析標的文本的形容詞數量出現次數為 K-5 次，正面形容詞出現次數為 J+2 次，負面形容詞出現次數為 P-3 次，則根據敘述統計，或可將此分析標的文本解釋為

「客觀」且「正面」。

第二個是使用推論統計法（Inferential Statistics），根據樣本數據去推斷總體數量特徵，後續再針對分析標的文本，透過機率模型推斷其主客觀與情緒極性。透過推論統計法之自然語言技術為主流技術，所使用的機率模型眾多，最基礎的方式是透過 Bayes 機率模型之 TextBlob¹⁶和 SnowNLP¹⁷技術。

而間接審查所採取之 CORS 技術，舉例來說，在甲公司的網頁程式碼內安插一段程式碼，讓使用者瀏覽甲公司網站時，執行安插於網頁中的特定程式碼，使得非屬於甲網站之乙公司可透過使用者瀏覽器，監視使用者的網上活動，且使用者對於其監視行為都不會知情。許多新聞網站、購物網站、社群網站都嵌入了 Google 分析器（Analytics）或相關網路行銷公司的程式碼，幫助網站管理者觀察網站流量的統計工具，當用戶在瀏覽這些新聞網站或購物網站時，所有滑鼠的滑動軌跡、閱讀文章時間、閱讀文章特定文字的停留時間、點閱歷程與順序等，都會被第三方網路行銷公司所收集，而大多數使用者卻不會意識到自己的行為正被監視。因此透過 CORS，即可確認各家電信業者或是內容服務業者是否依循著網路中立性，平等處理所有網際網路上的資料，不差別對待或依不同用戶、內容、網站、平臺、應用、接取裝置類型或通訊模式而差別收費，或是於內容傳遞上有差別式對待。

三、各國因應新興服務發展的法規分析

5G 成為人工智慧（AI）發展的最後一哩路，帶來龐大商機，卻也造成個人資料與隱私保護的隱憂，比起傳統的網路技術，5G 應用應更具備嚴謹

¹⁶ TextBlob, <https://github.com/sloria/TextBlob> (last visited October 28, 2020).

¹⁷ Snownlp, <https://github.com/isnowfy/snownlp> (last visited October 28, 2020).

的資訊與隱私保護框架，以促進資料的傳輸流通，並且為產業建立一套合宜的法規遵循標準。

AI 在展現學習與問題解決行為時，亦將形成與人、與物的法律關係。然而目前法律所給予權利以及負擔義務之主體是以自然人與法人為規範對象，尚未定位 AI 是屬「人」或「物」，亦無系統性地規範 AI 之權利義務。故 AI 行使人類行為時，是處於合法與非法之間的「無法地帶」，亦可稱「必要性無法可循」(拉丁文：necessitas legem non habet，或稱例外狀況，德文：Ausnahmezustand)¹⁸。然而，AI 所形成的例外狀況，不同於無政府或是混亂，是位於秩序與失序的界線上，在法律與規範面臨到未預期的事件時的懸置與暫停使用。以政府的角度，例外之所以不同於失序，在於例外不是廢棄規範，只是暫時將其擱置，以獲取不受限制的權力，以期藉此重建法律秩序。另一方，又因 AI 的優異學習與問題分析能力所帶來的各種商機，系統開發者不願意輕易妥協於既有的法規框架下，喪失系統開發的彈性。然而政府該採取甚麼樣的行動？該如何採取行動排除失序與混亂狀況？

在歐盟部分，2020 年 2 月發表《人工智慧白皮書》明確對於 AI 應用領域提出重點藍圖，其中以資料之應用能否符合 GDPR 規範之探討尤為重要。再者，目前歐盟的指令規範，例如歐洲電子通信準則指令 (European Electronic Communications Code, Directive (EU) 2018/1972)、網路與資訊安全指令 (Directive on Security of Network and Information Systems, NIS Directive)、電子通訊隱私指令 (EC Directive 2002/58/EC)，或網路安全法 (Cybersecurity Act) 等，皆值得探討 5G 應用下如何進行規範解釋；英國對於 AI 的發展可觀察 2017 年人工智慧政策 (AI Sector Deal)，當中除了鼓勵促進政府與產業採用 AI 技術以外，亦提及產業可能面臨的不同監理管制問

¹⁸ Agamben, G., *State of Exception*. University of Chicago Press (2005).

題，而英國資訊委員辦公室 (Information Commissioner's Office, ICO) 在 2019 年 3 月提出之 AI 稽核框架 (Auditing Framework for AI) 更明確指出資料保護風險之管理應注意事項。此外，英國電子通訊規則之修訂以及脫歐後面臨遵守 GDPR 的問題等，皆在 5G 應用後面臨更大的挑戰。

除上述歐盟、英國之規範探討以外，另一併納入美國一項大學間網路言論審查調查之合作計畫 Encore，以及近期新加坡政府推動國家數位身分辨識系統 (NDI) 採取臉部認證的做法。其中有關 5G 所涉及之個資保護議題，由於我國個資規範與歐盟較為相近，且近來我國為申請歐盟 GDPR 適足性認定，未來亦可能修改個資法加以因應，此等法制比較與觀察，將有助於我國未來 5G 應用避免個資風險的產生。

(一) 歐盟

1. 人工智慧白皮書

2020 年 2 月 19 日歐盟執委會發表《人工智慧白皮書》(White Paper on Artificial Intelligence – A European approach to excellence and trust)，強調技術的發展不能忽略人權與自由的精神脈絡，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；設計 AI 的未來監管框架時，應對相關參與者施加強制性法律，此除了既有法規以外，這些要求將僅適用於高風險的 AI 應用，從而確保所有監管干預措施的重點落實¹⁹。相關要求包括有：

(1) 資料訓練：首先是 AI 為基礎的產品和服務必須具備安全性，而透過充分的資料建立，例如要求 AI 系統接受足夠廣泛的數據集

¹⁹ European Commission, White Paper on Artificial Intelligence: a European approach to excellence and trust (Feb. 19, 2020), https://ec.europa.eu/info/publications/white-paper-artificial-intelligence-european-approach-excellence-and-trust_en (last visited October 28, 2020).

訓練，並涵蓋避免危險情況所需的所有相關場景；其次禁止資料產生的歧視，因此須特別注意種族、性別等相關資訊利用；最後則是透過 GDPR 和相關規定落實個資的保護。

- (2) 紀錄與資料追蹤：此乃實質上允許追溯和驗證 AI 系統的潛在問題而進行操作或決策，而相關企業經營者早期的應用階段亦會考量這些因素。
- (3) 資訊規範：資料應具備透明性，更重要是針對更風險的 AI 產品或服務能主動提供足夠的資訊。
- (4) 穩定性與正確性：對於 AI 的應用，重點應在於將風險損害降至最低。
- (5) 人為監測：此等監督取決於 AI 預期的應用程度，以及相關應用可能產生的影響，而更重要的是不應該損及 GDPR 當中規範的個人權利。
- (6) 遠端生物辨識要件：此指的例子為公共場所的人臉辨識系統，而針對生物特徵資訊的利用，應符合 GDPR 的規範，僅合於特定目的之下方可利用。至於人臉辨識系統可能產生的風險問題，基於資安或隱私議題是否應該禁用等，在該白皮書中尚未明確討論。

此外，歐盟透過「歐洲科學與新科技倫理委員會」(European Group on Ethics in Science and New Technologies, EGE) 平臺，成立歐盟人工智慧高階專家小組 (High-level Expert Group on Artificial Intelligence)，並發布《可信賴人工智慧倫理準則》(Ethics Guidelines for Trustworthy AI) 和《人工智慧白皮書》，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，包括：

- (1) 訓練 AI 的數據資料必須要涵蓋廣泛的人口，避免產生偏見。
- (2) 訓練 AI 時，必須詳細記錄 AI 的訓練過程。
- (3) 歐盟以外開發的 AI 可能要重新訓練才能進入歐洲市場，以確保符合歐盟規範。

2. 5G公私協力合作機制

2013 年歐盟開始展開 5G 的產業合作機會，設立 5G 公私協力合作機制 (Public Private Partnership on 5G, 5G PPP) (詳參圖 6)²⁰，由歐盟執委會與歐洲 ICT 產業，例如 ICT 製造商、電信營運商、服務提供業者、中小企業以及研究機構等建立合作，建立目標包含：提供 1,000 倍的無線網路趨勢容量以及多種服務功能，應高於 2010 年的數量、加速服務的時間、建立可靠的網路通訊以及連結服務於更多的人口等。在 5G 國際合作方面，根據研究與創新國際合作策略 (COM(2012)497)，歐盟目前已和部分國家進行合作，包括巴西、中國、日本、南韓、台灣與美國²¹。

為進一步發展，歐盟執委會在 2016 年執行歐盟 5G 行動計畫 (5G Action Plan for Europe)²²、2018 年開始歐盟 5G 觀測計畫 (European 5G Observatory)²³。其中，歐洲電子通信準則指令 (European Electronic Communications Code,

²⁰ 5G PPP, <https://5g-ppp.eu/data-protection-declaration/> (last visited October 28, 2020).

²¹ European Commission, Shaping Europe's Digital Future: Policy - International Cooperation on 5G, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/5G-international-cooperation> (last visited October 28, 2020) ["In particular, international cooperation is a critical instrument to arrive at a global consensus on 5G vision, standards and spectrum requirements. To that end, the European Commission has signed so far Joint Declarations on 5G with Brazil, China, Japan and South Korea. Cooperation is also well established with India and the United States, and informal targeted cooperation is ongoing with Taiwan."]

²² 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 October 28, 2020).

²³ European Commission, Shaping Europe's Digital Future: Policy - 5G Observatory reports important progress on 5G roadmaps (Nov. 27, 2018), <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/5g-observatory-reports-important-progress-5g-roadmaps> (last visited October 28, 2020).

Directive (EU) 2018/1972)²⁴與 5G 行動計畫最具關連性，主要為加強歐盟境內 5G 布建，於 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。

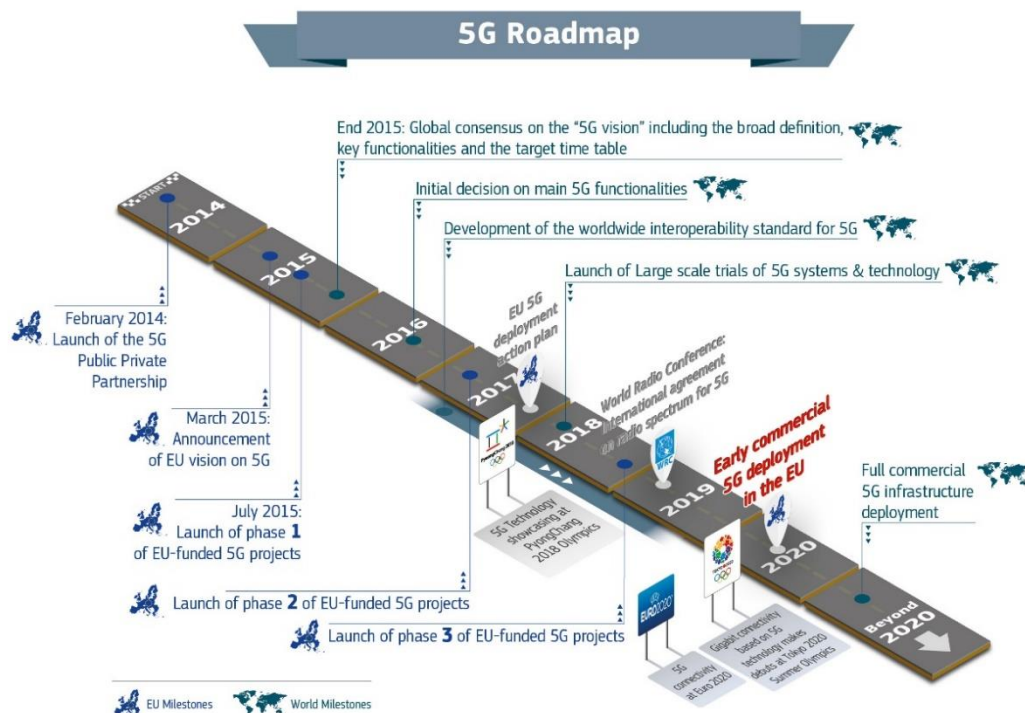


圖 6：歐盟 5G 藍圖

資料來源：歐盟公私協力計畫²⁵

3. 5G網路安全措施指南

關於網路安全方面，歐盟 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)

²⁴ 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 (Dec. 17, 2018), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L1972&from=EN> (last visited October 28, 2020).

²⁵ European Commission, Shaping Europe's Digital Future: Policy -5G Observatory reports important progress on 5G roadmaps (Nov. 27, 2018), <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/5g-observatory-reports-important-progress-5g-roadmaps> (last visited October 28, 2020).

²⁶，屬於自律規則供業者遵守，目的在於建立一組通用措施，降低 5G 網路的安全風險。依據歐盟執委會在 2019 年 10 月公布之《5G 網路安全風險聯合評估報告》（Report on the EU coordinated risk assessment on cybersecurity in Fifth Generation networks）²⁷，風險層級略可分為以下（詳參表 2）：

表 2：5G 網路安全風險層級

1. 未具備完備安全措施之風險情形	R1-網路配置錯誤 R2-缺乏存取控制
2. 5G 供應鏈之風險情形	R3-低品質產品 R4-在個別網路中依賴單一的供應商或缺乏多樣性
3. 主要威脅行為的手段方法	R5-經由 5G 供應鏈的國家干預 R6-針對終端用戶的組織犯罪或利用 5G 的組織犯罪
4. 5G 網路與其他關鍵系統之間的相互依存關係	R7-嚴重損壞關鍵基礎設施或服務 R8-因電力供給或其他支持系統中斷造成網路中斷
5. 終端使用者設備之風險情形	R9-利用 IoT 或其他行動裝置

資料來源：NIS Cooperation Group

因應上述風險，5G 網路安全措施指南提出對應之方法與減緩風險工具，區分為政策性方法與技術性方法，其中政策性方法包括：增加主管機關的法規執行能力、詳細檢視網路採購和布建、具備具體措施以解決非技術漏洞相關風險，例如第三國干預或依賴風險，在促進 5G 永續與多樣性的供應之後，以避免系統上長期依賴的風險。

²⁶ European Commission, Cybersecurity of 5G networks-EU Toolbox of risk mitigating measures (Jan. 29, 2020), <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/cybersecurity-5g-networks-eu-toolbox-risk-mitigating-measures> (last visited October 28, 2020).

²⁷ NIS Cooperation Group, Report on the EU coordinated risk assessment on cybersecurity in Fifth Generation networks (Oct. 9, 2019), https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_19_6049 (last visited October 28, 2020).

在歐盟層級的規範架構方面，歐盟利用多種方式保護電子通訊網路，近來有網路與資訊安全指令（Directive on Security of Network and Information Systems, NIS Directive）、網路安全法（Cybersecurity Act）²⁸。在歐盟的電信架構下，電信營運商針對所提供之服務負有一定義務，各會員國應確保公共通訊網路之正確性與安全性，並採取技術性和組織方法具適當管理風險。該架構同時提供此等具備資格的法規主管機關有權得處分以達合規標準。

歐盟電子通訊隱私指令（EC Directive 2002/58/EC）要求各會員國必須調和並確保關於個人資料的隱私權須有相當層級保護。關於通訊保密，隱私指令指出，歐盟會員國應透過各國立法，確保通訊和相關的資料流通具備保密性。特別是，應禁止通訊有關之聽取、錄音、儲存或其他的检查或監視，在未取得相關使用者同意之前，相關的個人資料流通亦禁止。

歐洲電子通信準則指令（Directive 2018/1972, the European Electronic Communications Code (EECC)）於2018年12月20日施行，預計其他會員國將於2020年12月21日前應開始實施，以取代至2020年12月21日為止的目前架構，維持目前架構當中的安全性規範，同時引進網路與服務安全性的定義和事件。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。EECC並非規定服務的內涵，其規範電子通訊網路與服務（ECN、ECS）、相關設施與服務、經授權的網路與服務、無線電頻譜使用和號碼資源管理、電子通訊網路的接取與連結以及相關設備、以及保護終端使用者等。EECC強調所有的公民連結為主要目標，原因在於透過此概念的施行可保持言論表達、民主與文化、社會各方面的自由並具有安全性，其次，電子通訊服務（ECS）

²⁸ European Union, The EU Cybersecurity Act, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/eu-cybersecurity-act> (last visited October 28, 2020).

的範疇在該規則之下將更為寬廣，包含人際通訊服務（ICS），因此 VoIP 或其他通訊軟體如 Whatsapp、Facebook Messenger 或 Skype 可能納入範疇。除此之外，ECCC 提出 5G 的政策計劃和合作等，包括有效管理無線電頻譜、並且尚有消費者保護、普及服務等，最後則以歐洲電子通訊管制機構（Body of European Regulators for Electronic Communication, BEREC）為重要機構落實該規範；網路與資訊安全指令（Directive on Security of Network and Information Systems, NIS Directive）要求基礎服務營運商在能源、金融、健康照護、交通、或數位服務等領域，採取適當的安全性方法，並將嚴重事件通知國家主管機關。此指令同時預期如有跨境事件產生而影響營運商時，應採國際合作；網路安全法於 2019 年 6 月施行，為歐洲的產品、處理和服務提供網路安全認證機制，此符合 5G 相關設備和軟體的應用。

4. 歐盟GDPR與歐洲資料策略指引

除上述網路安全相關規範以外，有關個人資料的保護規定，則應檢視歐盟一般資料保護規則（GDPR）對 5G 發展帶來的影響。從歐盟在 2020 年 2 月 19 日公布的政策文件觀察，此為五年數位政策，一是建構歐洲數位未來（Shaping Europe's digital future），另一則是歐洲資料策略指引（European data strategy Communication）²⁹，歐盟執委會同時也公布 AI 政策白皮書。

在資料策略指引方面，歐盟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、以及網路安全法、開放資料指令、數位內容法、以及特定的部門立法來處理資料存取問題。歐盟指出部分的問題導致資料經濟無法發揮，例如缺乏可利用的資料、市場

²⁹ European Commission, 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 (Feb. 19, 2020), https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/communication-european-strategy-data-19feb2020_en.pdf (last visited October 28, 2020).

失去平衡、缺乏資料互通格式等，除此之外，更提及個人行使 GDPR 當中
所規定的資料再次利用權利有所障礙。針對促進資料經濟發展，歐盟此次提出
四項政策建議，包括：

- (1) 針對資料存取和使用建立跨部門的監管架構，包括提出管理一般
歐洲資料空間之立法架構、在開放資料指令之下的高價值資料集
可採用執行規範開放重要的公部門參考資料提供研發、提出資料
法 (Data Act) 使企業與政府或企業之間資料分享、以及評估進一步
的資料存取和使用。
- (2) 投資資料和強化歐盟能力與基礎建設。
- (3) 擴大投資在數位技術與中小企業，包括更新數位教育行動計畫、
提出歐洲中小企業政策，且更重要的是依據 GDPR 第 20 條規定，
使個人得強化資料可攜的權利。
- (4) 發展如製造商、行動業者、醫療、金融、能源或農業等地共同資
料存取空間。歐盟強調促進國際資料流通應有開放且正確的方法，
建構在歐洲價值之上，包括解決第三國對跨境資料流通所面臨的
不合理障礙與限制，確保歐洲個人資料和歐洲企業等敏感資訊的
利用皆符合 GDPR 架構規範。

此外，資料可攜權 (Right to Data Portability) 在 GDPR 規範中因缺乏
技術性工具以及標準，使得消費者權利難以彰顯。該條規定資料主體有權以
結構性、通常使用、機器可讀之形式，接收其提供予控制者之資料，並有權
將之傳輸給其他控制者，此可讓新的資料流通以及促進競爭，依設計可轉換
服務提供者而資料在數位循環系統中的再次利用權利實際上受有限制。在
消費者利用物聯網 (IoT) 設備或數位服務而產生大量的資料情形下，可能

面臨歧視風險、不公平或是遭鎖定之影響，因此，應給個人工具或手段來決定在何種層級下應如何處理其數據，該機制設計包括同意權行使的管理工具、個人資料管理的應用程式（例如利用區塊鏈以去中心化）、以及在個人資料經濟中建構一個中立的合作或信賴機制等。

除此之外，GDPR 當中其他強化當事人權利，如第 17 條被遺忘權以及第 21 條與 22 條有關自動化決策以及任何形式評估個人特徵之建檔行為之拒絕權利等，其執行成效是否彰顯亦在 5G 的發展中更顯重要。例如 2019 年 9 月歐洲法院判決被遺忘權不適用於全球範疇，亦即該案被訴對象 Google 不需移除歐盟以外地區的資料。實際上，被遺忘權的範疇為何甚難界定，用戶的隱私資料是否存放於歐盟所屬的境內服務或是存放於其他國家平臺皆難以判斷，並且各地對於隱私的要求可能不一，而歐洲法院過去更進一步認為 Google 應該藉由其定位技術清楚辨識資訊是否存放在歐盟境內。其次，針對跨境傳輸部分，由於增加連結性，因此必須定義資料將如何儲存、處理以及傳輸至境外國家。然而，不同國家具備不同的資料保護機制，代表資料價值亦隨之不同。

依據 GDPR 規定，原則上禁止資料跨境傳輸，例外情形如：資料當事人明確同意、該國家或地區取得適足性認定、企業自主採行符合規範標準之適當保護措施，如標準個資保護契約、契約拘束性規則、行為準則、以及取得認證等方式，此等適足性考量的評估項目，例如經過整體考量法制環境、獨立監管機關、或簽訂國際協定，其他尚包括評估國家選擇，如該國是否與歐盟具備同等的隱私保護體制、以及認定程序，如該國主動提出雙方進行技術性對話等等³⁰。

³⁰ Bu-Pasha, S., Cross-border issues under EU data protection law with regards to personal data protection, *Information & Communications Technology Law* 26 (3), 213-228 (2017).

5. AI與人臉辨識

歐盟《人工智慧白皮書》提及人臉辨識，此在歐盟資料保護監督機關（European Data Protection Supervisor, EDPS）所進行的各項會議中議論及 GDPR 遵守的重要性。GDPR 屬於技術中立性，具有廣泛且彈性之定義，但未特別論及 AI，進而部分論者認為對於 AI 的規範是否需特別訂定法律。而在探討 AI 專法是否具有訂定之必要性之前，可將 GDPR 的部分核心概念，例如資料最小化、責任、透明性等，在 AI 系統進一步適用解釋。在人臉辨識方面，而在歐盟人工智慧白皮書尚未公布之前，歐盟曾考慮暫時三至五年禁止公共場所使用人臉辨識技術³¹，原因在於該技術可應用於多項領域，倘若欠缺完整的資料庫，將導致偏見或歧視，因此亦應了解預防原則的重要性，透過預防原則可具有一定理由，例如影響個人權利或自由時禁止或暫時停止該技術在部分層面的使用³²。

在個資的探討方面，人臉辨識將聚焦在這些資料是否屬於特種個資，而在特種個資的判斷應用上基於公共的利用是否有所不同的解釋，這乃是探討此問題的第一項重點。以過去歐盟個人資料保護工作小組（Article 29 Data Protection working Party, WP29）為例，其定義人臉識別技術是指基於一定的識別、驗證或分類特定個人身分之目的，進而對個人臉部進行數位影像自動化處理，該人臉識別技術過程包含影像取得、人臉偵測、標準化、萃取特徵、登錄及比對等細項流程。比對之目的在於透過先前已經登錄的系統中所存

³¹ Stolton, S., LEAK: Commission considers facial recognition ban in AI ‘white paper’, EURACTIV (Jan. 17, 2020), <https://www.euractiv.com/section/digital/news/leak-commission-considers-facial-recognition-ban-in-ai-white-paper/> (last visited October 28, 2020).

³² Wojciech Wiewiorowski, AI and Facial Recognition: Challenges and Opportunities (Feb. 21, 2020), https://edps.europa.eu/press-publications/press-news/blog/ai-and-facial-recognition-challenges-and-opportunities_en (last visited October 28, 2020).

在的特徵進行特定個人身份的識別或驗證³³。

（二） 英國

1. 5G執行方針

英國近年來開始積極布局 5G。2018 年 3 月電信監管機構 Ofcom 提出《5G 執行方針》(Enable 5G in the UK) (詳參圖 7)³⁴，預計釋出不同 5G 頻譜類型，讓 5G 的各類試驗研發核准執行，當中並提及英國將與歐洲其他管制者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)³⁵，當中的改革建議指出未來應在 2027 年以前 5G 覆蓋率及於大部分英國人口，該審查報告指出四個政府優先著重的領域，以拓展 5G 領域發展，包括：

- （1） 布建行動基礎建設以及刺激市場發展，包括在未來改革中執行電子通訊規則 (Electronic Communications Code)。
- （2） 促進基礎建設投資和競爭。
- （3） 經由政府 2 億英鎊的 5G 試驗補助協助企業。
- （4） 釋出其他頻譜更發更多創新服務。

³³ Article 29 Data Protection Working Party, Opinion 3/2012 on development in biometric technology (Apr. 27, 2012), https://ec.europa.eu/justice/article-29/documentation/opinion-recommendation/files/2012/wp193_en.pdf (last visited October 28, 2020).

³⁴ Ofcom, Enabling 5G in the UK—Discussion document (Mar. 9, 2018), https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf_file/0022/111883/enabling-5g-uk.pdf (last visited October 28, 2020).

³⁵ Department for Digital Culture, Media & Sport. The Future Telecoms Infrastructure Review (Jul. 23, 2018), https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/732496/Future_Telecoms_Infrastructure_Review.pdf (last visited October 28, 2020).

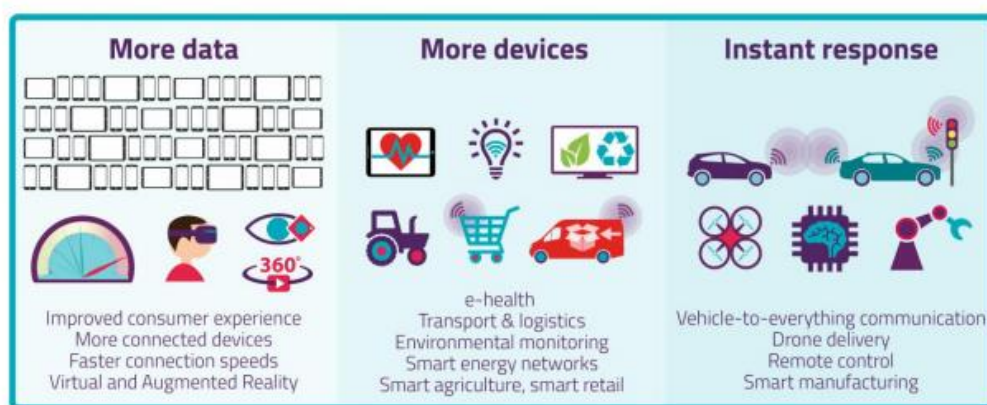


圖 7：5G 應用

資料來源：Enabling 5G in the UK ³⁶

2017 年 2 月英國新修訂的電子通訊規則（Electronic Communications Code）³⁷，目的在於促使網路營運商在公共或私人領域安裝或維持儀器例如電話天線、交換器或機房設備時更為簡易。依此，Ofcom 另規定設有業界準則（Code of Practice）、標準條款（Standard terms）以及通知範本等（Template notice）。該規則規定土地所有人與行動與網路營運商之間的法律關係，讓這些網路服務提供業者得以安裝或維持設備於土地之上或下。然而，執行法律初期卻反而造成 5G 的布建緩慢，各項輿論乃批評土地所有人與營運商之間針對法規的適用尚未取得完整的瞭解，而有待政府針對部分事例提出解釋³⁸。

2. 脫歐後英國的個資保護

針對 GDPR 個資的保護適用，英國在脫歐後仍強調落實個資保護，然而在未直接適用 GDPR 時，英國如要進入歐盟市場，亦須具備充足的保護標準。其中較為重要部分在於英國企業仍需要將資料傳輸給第三國，此時該

³⁶ Ofcom, *supra* note 34.

³⁷ Ofcom, Electronic Communications Code, <https://www.ofcom.org.uk/phones-telecoms-and-internet/information-for-industry/policy/electronic-comm-code> (last visited October 28, 2020).

³⁸ Mehta, A, *The problem(s) with 5G deployment*. UK 5G Innovation Network (Jul. 20, 2018), <https://uk5g.org/5g-updates/read-articles/the-problems-with-5g-deployment/> (last visited October 28, 2020).

如何符合跨境傳輸中所規範應達充足保護水準之標準？

英國脫歐後將有 11 個月的過渡期，至 2020 年 12 月 31 日為止，預計在歐盟與英國的協議案中這 11 個月的過渡期仍適用 GDPR 規定。然在明年開始，英國仍面臨跨境傳輸的要件規範，企業必須考量當中的企業自我拘束原則（Binding Corporate Rules, BCRS）、標準契約條款（Standard Contractual Clouse, SCCs）等替代機制。此期間，英國個資管理機構（ICO）在 2018 年提出參考準則以協助企業於正式脫歐後的資料保護遵循，包括六項參考指引：持續遵守 GDPR 與 ICO 指引、檢視資料傳輸是否具備一定的安全標準、當資料傳輸到非英國地區時，必須遵守新英國傳輸規範、如涉及歐洲營運，審查結構、營運和資料流與存取等在個資保護層面的影響、檢視文件以及密切注意該議題等³⁹。

3. AI稽核框架

此分為兩大範疇，首先乃針對治理與責任，再者論及 AI 特定的風險領域（詳參圖 8）。

³⁹ ICO, Data protection and Brexit for small organisations, <https://ico.org.uk/dpbrexit/> (last visited October 28, 2020).

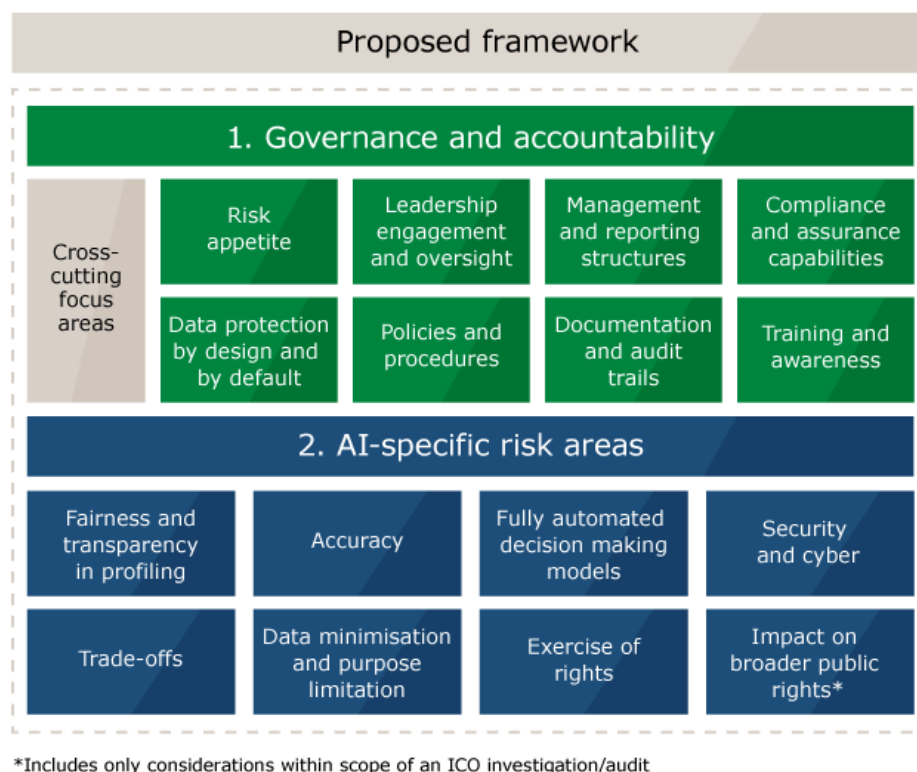


圖 8：AI 稽核框架

資料來源：UK ICO⁴⁰

（三）美國大學間的網路言論審查調查 Encore 計畫

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 Encore⁴¹，參與此計畫的網站，會在他們的網頁裡嵌入一段 Encore 的 CORs 程式碼，當網路用戶進入這些合作網站之後，這段程式碼隨即在用戶的瀏覽器上執行，並以用戶的電腦作為跳板，嘗試開啟一連串可能被當地政府封鎖的網站，然後將結果回傳 Encore 主機作記錄。換言之，Encore 的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

⁴⁰ ICO, An Overview of the Auditing Framework for Artificial Intelligence and its core components, <https://ico.org.uk/about-the-ico/news-and-events/ai-blog-an-overview-of-the-auditing-framework-for-artificial-intelligence-and-its-core-components/> (last visited October 28, 2020).

⁴¹ 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).

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。例如中國的防火長城（GreatFireWall）會阻擋中國用戶連線到中文維基百科、外國新聞媒體、人權網站等等。當某位中國網路用戶連上參與 Encore 計畫網站，立刻喚起 Encore 監視程式碼，先由用戶 IP 位址得知其位於中國，並以用戶瀏覽器為跳板開啟一系列網址，藉此得知哪些網站被中國所封鎖。不只中國，包括伊朗、巴基斯坦、新加坡等國家皆有網站管制的措施。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。

（四）新加坡國家數位身分識別系統

雖然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 SingPass⁴²用戶將可透過人臉認證機制來取代密碼，以存取由 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。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⁴³。

GovTech 強調人臉認證具備許多優點，除了能夠存取廣大的數位服務之外，使用也非常方便，而且 SingPass 用戶再也不用設定密碼或是與不同

⁴² 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。

⁴³ 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）。

的企業分享個資。此外，GovTech 還強調，人臉認證並非是人臉辨識，後者需要與龐大的資料庫進行比對，但前者則是在使用者的同意及合作下進行操作，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（陳曉莉，2020）。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⁴⁴。

（五）與我國法規的比較

1. 5G應用與個資規範比較

關於 5G 所涉及的個人資料保護，我國《個人資料保護法》的規範與歐盟較為相近，且近來我國申請歐盟 GDPR 適足性認定，未來亦可能修改個資法加以因應，此等法制比較與觀察，將有助於我國未來 5G 應用避免個資風險的產生。首先，我國與歐盟 GDPR 之規範仍具有部分差異（詳參表 3）。

表 3：歐盟與我國個資法的比較

	歐盟	我國
法規	一般資料保護規則（GDPR）取代個人資料保護指令 (Directive 95/46)	個人資料保護法
特種個資認定	GDPR 對於資料採取較為廣泛的定義，包括顯示各種族來源、政治意見、宗教信仰、交易組織成員、健康或性生活或性取向之資訊、基因資料或生物辨識資料等 (Rec.10, 34, 35, 51; Art.9(1))	病歷、醫療、基因、性生活、健康檢查及犯罪前科之個人資料屬於特種資料，除有例外情形，不得蒐集、處理或利用。（個資法第 6 條）

⁴⁴ 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）。

	歐盟	我國
告知同意行使	個人資料保護指令僅說明須要個人明確同意；GDPR 規定須有明確之確認行為；告知項目包括說明資料處理之內容，以具體容易瞭解之形式告知、使用清楚與明白之語言，不得涵蓋不公平之要件。資料主體至少必須瞭解資料控制者之身分與資料處理目的。 (Art. 4(7)(11), Art. 7(1))	個人資料之蒐集、處理、利用等，主要建構在「告知後同意」之架構下。公務機關或非公務機關依第 15 條或第 19 條規定向當事人蒐集個人資料時，應明確告知當事人相關事項，如蒐集之目的、個人資料之類別以及利用之期間、地區、對象、方式等。 (個資法第 8 條)
最小化原則/目的限制原則	GDPR 重申個人資料保護指令之規範，將個人資料的蒐集、儲存、以及利用等，應具有關聯性、且適當，並應與使用目的相連結。	個人資料蒐集、處理或利用，應尊重當事人權益，依誠實及信用方法為之，不得逾越特定目的之必要範圍，並應與蒐集之目的具有正當合理之關聯（個資法第 5 條）；第 15 條、第 16 條、第 19 條、以及第 23 條等皆以特定目的範圍界定為前提。
特定目的外之利用之例外	因科學研究之必要，歐盟與會員國得限制部分個人權利 (Art. 89)；研究例外指作為當事人同意要件的例外，基於實質上的公共利益，和科學研究以及公共健康有關。	公務機關對個人資料之利用有下列情形之一者，得為特定目的外之利用：五、公務機關或學術研究機構基於公共利益為統計或學術研究而有必要，且資料經過提供者處理後或經蒐集者依其揭露方式無從識別特定之當事人。 (個資法第 16 條第 5 款)
資料去識別化	歐盟工作小組建議標準： 1. 執行後是否仍可辨識當事人、2. 執行後是否仍可與其他個人資料連結、3. 執行後是否可能推論出與特定人相關。 (WP216、GDPR 資料匿名化與去連結規範)	我國經濟部標準檢驗局已制訂 CNS29100 與 CNS29191 國家標準，前者為「資訊技術-安全技術-隱私權框架」，後者則是「資訊技術-安全技術-部分匿名及部分去連結鑑別之要求事項」。

資料來源：本計畫製作

5G 的特性促使資料主體可在網路上創造與傳遞更多的個人資料。以下針對 5G 的特性分別說明影響個資規範的關聯性⁴⁵：

(1) 高度資料傳輸速度

5G 促使資料傳輸與分享更加快速，同時影響是否能完整告知資料主體有關資料之處理情形，且一併影響個人可否請求資料刪除權利。其中有關資料刪除之權利，係 GDPR 當中第 17 條的資料刪除權，亦即被遺忘權，相對於我國個資法第 3 條與第 11 條的規定，當事人於蒐集之特定目的消失或期限屆滿時，得請求資料保有者刪除個資。

另外，在資料高速傳輸的情形，如何落實 GDPR 第 33 條有關個資侵害發生時，在可行情況下資料控制者應即時於知悉侵害時起 72 小時內得依第 55 條規定將個資侵害情事通報監管機關。資料快速傳輸與否，極可能影響該強制性規定之效力，例如資料控制者如何判斷知悉的時間點，在資料快速傳輸之下，甚麼是「個人資料侵害安全事件達到合理確信的程度」則是另一個重要議題。相反地，我國個資法並未如同歐盟 GDPR 有相類似之規範，高速的個資傳輸卻可能產生更多的風險。

最後，關於 GDPR 第 35 條所規範的「資料保護影響評估」(Data Protection Impact Assessment, DPIA)，評估相關活動所涉及的隱私風險，而在該風險評估中有關 5G 高速傳輸所衍生的風險亦應一併納入。我國實務上通常的作法是，企業為了落實資訊管理標準，在進行個人隱私衝擊分析時會同時將 5G 傳輸特性所衍生的問題，列為可能的資訊安全風險之一。

⁴⁵ Konstantinos E. Psannis, GDPR Interference with Next Generation 5G and IoT Network, <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=9110555> (last visited October 28, 2020).

（2） 高傳輸密度

相較於 4G 技術，5G 網路將比目前的 4G 技術更密集且容量更高，更何況 5G 基地台數量大增且密度高，更容易顯示資料主體的資訊位置，換言之，此為高效的設備定位，便於識別與追蹤用戶的精確位置，同時也會帶來更多個人資料的傳遞，透過各項資料比對而更能清楚知悉該個人。此部分較受影響之規範是 GDPR 第 22 條自動化決策規範（automated decision-making），可更精確偵測與瞭解資料主體的位置訊息或剖析資料內容，實際上此可透過 GDPR 有關隱私保護設計與預設方面著手（GDPR 第 16 條、25 條、32 條等），透過資料處理最小化原則之落實來達到資料保護之成效。雖然這部份與我國規範有所不同，但仍可透過企業於落實資訊管理標準時所進行之個人隱私衝擊分析當中一併納入考量。

（3） 大量連結設備

5G 行動技術會誘發出更多的物聯網（IoT）應用，但在物聯網環境中也可能產生許多資料利用不明確之處，最明顯的問題在於：「誰」具有取得和蒐集不同設備資料的權利，以及最終資料處理的情形為「何」等，由於物聯網可能涉及的業者極多、形塑出更複雜的生態鏈，這些問題將無從得知，對於資料主體而言，也可能難以執行其個人權利，包括最重要的告知同意，以及資料利用、修改、限制、撤回同意等權利⁴⁶。關於此部分，我國個資法與歐盟 GDPR 對於個資基本權利皆有所規範，然而其爭議該如何落實，尤其在此複雜的設備連結環境中，實應明確對

⁴⁶ 葉志良，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 78-79（2018 年 6 月）。

資料控制者課予一定之義務。

2. AI人臉辨識與倫理規範

我國近來企業與政府機關皆有採用人臉辨識系統，惟目前尚未普及。應用範疇例如在公共場所裝設人臉辨識系統有助警察查找追捕嫌犯、定位、追蹤、超速等。2018 年臺北市政府推動多功能智慧路燈，其功能包含監測車流、主動回報故障、人臉辨識等，雖用於警政維安系統，但仍引起人臉辨識系統觸犯隱私之疑慮。我國尚無以 AI 之名稱訂定相關法律，目前《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》等法律，對於 AI 人臉辨識技術並無具體規範。

本研究針對上述人臉辨識技術，除重新檢視我國學界已有豐富之隱私權議題法規論述外⁴⁷，亦將透過探討下列議題，逐步收斂討論方向：

- (1) 政府部門或相關電子服務所採取之人臉辨識技術參數與所收集之人臉資料，是否落於由行政院科技會報辦公室主導之衛福部相關法規管轄範疇？如人體研究法、人體生物資料庫管理條例、人體生物資料庫資訊安全規範、人體生物資料庫設置許可管理辦法、人體生物資料庫商業運用利益回饋辦法。
- (2) 若是落於衛福部相關法規管轄，將對我國資通訊技術與社會造成何者影響？若歸由通訊傳播政策主管機關監理，則該部會對此人體生理數據的監理立場為何？

⁴⁷ 林勤富、劉漢威，人工智慧法律議題初探，月旦法學雜誌，第 274 期，頁 195-215（2018 年 3 月）；張保生，人工智能法律系統的法理學思考，法學評論，2001:05 期，頁 11-21（2001 年 9 月）；廖淑君，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 24 卷第 6 期，頁 18-42（2011 年 11 月）；邱文聰等，最高行政法院 106 年度判字第 54 號判決（健保資料庫案）會議記錄，月旦法學雜誌，第 272 期，頁 63-84（2018 年 1 月）；吳從周，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。台北：元照（2018 年）。

上述議題可衍伸為下述兩項子議題：

- (1) 人臉辨識演算法與資料庫將影響地區適用性的狀況下，相關主管機關在檢視人臉辨識服務時，是否須要求訓練人臉辨識的數據資料必須要涵蓋廣泛的人口，避免產生偏見？訓練 AI 時，是否必須詳細記錄 AI 的訓練過程？於我國以外地區開發的人臉辨識系統是否要重新訓練才能進入我國市場？
- (2) 對於政府或資訊服務公司使用人臉辨識技術，政府應建立新的管理規範，並利用既有的行政與司法系統據以規管？抑或由通訊傳播政策主管機關建置「倫理委員會」，透過使用單位提出人臉辨識技術使用計畫書與風險管控機制，由技術專家、社會與法律學者共同檢視與監理，以確保資料處理不會造成資料提供者之權益與自由有受到危害之風險，並應有安全保護措施，避免違法銷毀、遺失、變造、未經授權的取得或洩漏，及其他違法的使用？

本研究首先針對究竟該透過既有法律（例如個人資料保護法）直接規範 AI 人臉辨識，抑或建立新的倫理委員會據以規範之？

各國慣例上是以既有法律規範 AI 各類應用。以歐盟 Civil Law Rules on Robotics 為例，先以「個人資料保護法」規範前期 AI 設計者於學習階段之收集資料範圍⁴⁸，後續以「民法」以及相關主管機關規範之商品瑕疵責任歸

⁴⁸ European Parliament, The right to privacy must always be respected. A robotics engineer should ensure that private information is kept secure and only used appropriately. Moreover, a robotics engineer should guarantee that individuals are not personally identifiable, aside from exceptional circumstances and then only with clear, unambiguous informed consent. Human informed consent should be pursued and obtained prior to any man-machine interaction. As such, robotics designers have a responsibility to develop and follow procedures for valid consent, confidentiality, anonymity, fair treatment and due process. Designers will comply with any requests that any related data be destroyed, and removed from any datasets (2017).

責於 AI 設計者⁴⁹，此乃考量 AI 的違法意識來自於 AI 設計者之違法意識，若發生 AI 侵權行為，仍須歸責於 AI 設計者，並藉由貿易利益和保險制度，平均分散風險損害給享有因設計者發明而受有利益之人。對此，我國學界有豐富的法規論述係基於此架構⁵⁰。

然而民法認為 AI 為電腦設備，僅執行被給予的指令，即一個指令執行一個動作。這些指令由人發出，電腦執行，因此電腦的意思表示仍應回溯到設計者的表示。只是近年來 AI 的發展是透過觀察樣本的趨勢，依據該趨勢而做出統計意涵上的決定。若 AI 設計者已恪盡職責（due diligence），謹慎認真地盡到程式開發者之職責，所出現之 AI 侵權行為將不是來自於設計者的侵權意識，而是起因於 AI 之訓練方式或其樣本來源能否對應到的應用場域。此外，AI 侵權行為抑或歸責於 AI 設計者未深刻了解樣本來源所能對應到的地理區域與人口族群，或過度衍伸其應用地理區域與人口族群，進而損害使用者權益。例如 AI 所使用的樣本若來自歐洲，AI 的樣本來源與訓練過程是否紀錄於文件中提供使用者作為應用情境之參考，該 AI 可否應用於臺灣族群一般性？最後，AI 與人類未來將逐漸從人對物的關係，轉變成融合為一個體的狀況，似難以持續以傳統民法將 AI 定位於「物」的概念。

簡言之，當今 AI 之設計，已涉及高度技術範疇，衍伸至：（1）樣本來源對 AI 設計的適切性與危害性；（2）特定樣本所發展之 AI 是否可延伸至其他相似應用情境；（3）當 AI 與人類逐漸結合成一個個體之民法適用性問題。這三個狀況似難以透過傳統法律架構與法院判斷之⁵¹。

⁴⁹ European Parliament, General principles T.: whereas Asimov's Laws (3) must be regarded as being directed at the designers, producers and operators of robots, including robots assigned with built-in autonomy and self-learning, since those laws cannot be converted into machine code (2017).

⁵⁰ 張麗卿，人工智慧新法案-無人載具科技創新實驗條例，月旦法學雜誌，第 293 期，頁 81-92（2019 年 10 月）。

⁵¹ Weng, Y.-H.; Chen, C.-H.; Sun, C.-T., Toward the Human-Robot Co-Existence Society: On Safety Intelligence for Next Generation Robots. *International Journal of Social Robotics* 1 (4), 267-282(2009); Weng,

針對此議題，各國政府主要基於德國法律學者 Carl Schmitt 對於例外狀況的一般性論述：將例外狀況的處理方式，轉成政府如何行使主權的問題：即主權者必須判斷例外狀況的排除或倒置方式⁵²，亦即政府必須從原先既有司法系統來判斷適法性，轉由依國家主權而建立新的倫理系統（ethical system），來處理合法與非法之間的「脫法」地帶，寄望於不廢棄既有法律規範的前提下，暫時將其擱置，透過倫理系統獲取不受限制的權力，以期藉此重建法律秩序。針對此方向，各國做法大多類似，首先是建立法規諮議會與倫理委員會作為行使主權之主體，並訂定各種道德（moral）準則或規範，作為判斷 AI 應用情境道德對錯之依據。

歐盟則是透過「歐洲科學與新科技倫理委員會」（EGE）平臺成立歐盟人工智慧高階專家小組並發布《可信賴人工智慧倫理準則》和《人工智慧白皮書》（White Paper on Artificial Intelligence），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，國際各主要 AI 軟體公司，包含 google、微軟、Facebook，皆建立相對應的人工智慧倫理委員會，由產品開發、研究員、法務、人力資源等各部門負責人組成，共同制訂政策來指導 AI 產品開發。

針對此潮流，我國行政院針對牽涉到人體之 AI 研究與應用，目前主要透過「衛生福利部生技法規策略諮議會」，諮議會成員包含行政院科技會報辦公室與相關部會代表，透過各部會/各級單位所屬法規諮議會與倫理委員會為倫理系統主體，建立人體研究法、人體生物資料庫管理條例、人體生物

Y.-H; Sugahara, Y; Hashimoto, K.; Takanishi, A., 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 (2015).

⁵² Schmitt, C. *Political Tehology*. Cambridge. MIT Press (1986).

資料庫資訊安全規範、人體生物資料庫設置許可管理辦法、人體生物資料庫商業運用利益回饋辦法、與醫療器材優良安全監視規範等相關管理規範為道德（moral）準則或規範，並建議 AI 之設計者與使用者定期接受相關倫理課程訓練。

若 AI 設計者主觀價值與人類間存有潛在利益衝突及資訊不對稱等錯綜複雜因素，個人權益容易於研究過程中被忽視，進而侵害人權。因此在我國若有涉及人類生活之人臉辨識研究與應用，皆需要通過人體試驗倫理委員會（Institutional Review Board, IRB）審查備案，確認計畫執行範圍與風險管理後，始得執行。例如彰師大之「中性人臉情緒辨識和大腦 mu 波抑制的相關」計畫⁵³、輔仁大學「利用人臉辨識探討懷舊音樂對於長期照顧機構住民情緒的影響」⁵⁴、亞洲大學「應用人工智慧技術萃取科技成癮資訊之 APP 系統」⁵⁵等計畫。其中亞洲大學之「應用人工智慧技術萃取科技成癮資訊之 APP 系統」預計將人臉辨識功能技術擴張至其他應用地點，經委員審查後，拒絕其預期應用地點，成為後續人臉辨識審查的關鍵案例。

更值得一提的是，目前我國對於生物資料庫之建置者，採取高度控管：對於儲存個人生物特徵之資料，須經衛生福利部審查許可，各項設施與規定均完備，才可設置，許可效期為三年，效期屆至前須再次經衛生福利部審核。生物資料庫之研究因同時涉及參與者之檢體、個人資料，因此另外也會受到「人體研究法」與「個人資料保護法」規範，以確保檢體提供者之權益。然而人臉特徵是否納入衛福部所規管之生物特徵，目前尚未有定論。

3. AI內容審查與監理態度

⁵³ 彰師大，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（2017 年）。

⁵⁴ 輔大，108 學年度第 2 次輔仁大學人體研究倫理委員會會議記錄（2019 年）。

⁵⁵ 中醫藥，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（2019 年）。

針對前述直接與間接兩種內容審查技術，本研究除重新檢視國內既有豐富隱私權議題法規論述外⁵⁶，亦將深入探討：政府部門或網路行銷公司所採取之內容審查技術，該適用於既有的法律系統？抑或建置倫理委員會監督之？此議題將牽涉下述兩個子議題：

- (1) 對於主動性內容審查，經由爬蟲所儲存之自然人原始言論文本樣本(S)、以及透過情緒分析模型所估算之各種特徵值、機率等人體心理數據，是否落於衛福部「人體生物資料庫管理條例」監管範疇，抑或應歸由何部會之法定職掌內？以及通訊傳播政策主管機關對此人體心理數據的監理立場為何？
- (2) 對於被動式內容審查，當政府或網路行銷公司使用 CORS 技術時，即使落實讓使用者知情同意的措施，但對於一般民眾或是法律從業人員來說十分深奧，不易解釋，甚至採取避重就輕的說明方式，迴避既有法律審查與其他規範，進而讓我國一般網路用戶不知不覺地參與內容審查，由不知情的使用者承擔難以預估的風險。因此對於政府或網路行銷公司使用 CORS 技術，主責部會是否應建立監理規範，並利用既有的行政或司法系統審理之？抑或建置倫理委員會，由技術專家、社會與法律學者共同監理？

此議題已有前例，但目前我國相關單位對此議題的監理方式仍沒有定論，甚至抱持著鼓勵創新的立場。以前述美國大學合作啟動網路言論審查調查計畫 Encore 來說，係透過評測世界各地網路用戶是否可以連線到某些具爭議、可能遭當地政府阻擋連線的網站，以了解各地區網路言論管制的情形，然而參與 Encore 計畫的使用者，因需要連結到政府可能查禁的網站，若被

⁵⁶ 相關文獻，請參閱註 47。

政府紀錄其行動，日後將對當事人產生顯然的不利後果。例如未來某地政府欲收集異議份子的名單，可能會從連線記錄裡找尋意圖瀏覽人權網站的民眾。因此 Encore 對受測者所帶來的風險顯而易見，但喬治亞理工學院與普林斯頓大學的 IRB 認為該計畫並未蒐集分析個人資訊，因此認定 Encore 不屬於人體試驗研究，且既有法規亦無規範相關行為，此突顯當前對 AI 內容審查技術的規範或許有些侷限，並引起巨大的迴響與討論，亦促發了劍橋分析事件，數據分析與行銷公司透過 CORS 技術與社群網站個資，以影響國家選舉的投票傾向⁵⁷。

4. 透過IRB審查人臉辨識與AI言論審查之監管方式

我國人體研究法於 2011 年 12 月 28 日由總統公告實施，要求對涉及人體之研究，包含「從事取得、調查、分析，運用人體檢體或個人之生物行為、生理、心理、遺傳、醫學等有關資訊之研究」，皆須基於尊重人性，保護人權的原則下進行。該法亦規定，實施研究前，應擬定計畫，經倫理審查委員會審查通過，始得為之。

然而我國人體研究法有下列三個特點：

第一、由衛生署統一做法規解釋及說明。

第二、顧及衛生署對醫療院所以外的各級機關團體，並無實際管轄權，故明確訂定：人體研究之監督、查核、管理、處分及研究對象權益保障等事項，由主持人體研究者（簡稱研究主持人）所屬機關（構）、學校、法人或團體（簡稱研究機構）之中央目的事業主管機關管轄。譬如說：衛生署是醫療院所的中央目的事業主管機關，交通部/通傳會是電信事業的中央目的事

⁵⁷ Kaiser, B., *Targeted: My Inside Story of Cambridge Analytica and How Trump and Facebook Broke Democracy*. Harper Collins UK (2019).

業主管機關。

第三、該法公告於 2011 年 12 月 28 日後，即日生效，由於時間急迫，前項臚列之審查會組織、議事、審查及其他應遵行事項之辦法，尚須由相關主管機關負責。

然而我國針對人體研究之資通訊政策與數位發展政策，目前仍分散在各個部會，如交通部、通傳會、文化部、經濟部、法務部、內政部等，尚未開始規劃相關的審核機制。若我國針對人臉辨識或言論審查的規管方式採用人體研究法的做法，該如何執行？或可參考目前衛生福利部目前既有的人體試驗/研究倫理審查會（IRB）的作法：

（1）建立人體試驗/研究倫理委員會

審查會的成立，是為獨立審查及監督所有涉及以「人」為「對象」的研究，這些「研究對象」，又稱為「參與者」或「受試者」，而審查會的「主要目標」為確保受試者的權益及福祉；因此，審查會有權「同意」、「要求變更」，以及「不同意」研究的進行。

審查會應依據人體研究法第一、二條精神，訂定審查會組織章程，內容涵蓋組織架構及管理權責等範圍，定期檢討，並有會議紀錄。審查會之會議紀錄，應予公開。公開之內容，應至少包括會議日期、出席與缺席委員姓名、研究計畫名稱、討論內容摘要及決議事項。公開方式，可斟酌公開技術之可行性，選擇其適當之下列方式行之；如：刊載於機構出版品；利用電信網路傳送或其他方式供線上查詢；提供公開閱覽、抄錄或影印；或其他足以使資訊透明之方式。

依據衛生署醫字第 1010265129 號「人體研究倫理審查委員會組織及運作管理辦法」，若以中山醫學大學附設醫院人體試驗委員會為例，

審查會應置委員五人以上，包含法律專家、醫療科技人員及社會公正人士或民間團體代表；研究機構以外人士應達五分之二以上，任一性別不得低於三分之一。委員會遴選委員是透過公開方式，招募志願者及各方推薦熱心賢達人士，經評估符合 SOP 及法規資格要求後，由主任委員將候選名單呈請院長聘任，並呈報中央衛生主管機關備查。主任委員、副主任委員亦由院長選任；委員的任用是參考個人能力、意願、興趣、研究倫理知識、專業背景、及對受試者保護工作所能付出時間和心力，參與委員會的運作。

(2) 人體試驗研究之送審流程

首先針對送審案件試驗主持人、共同、協同主持人及研究團隊資格，團隊須接受規定人體試驗/研究倫理教育訓練時數，如計畫主持人於 3 年內 9 小時、協同主持人於 3 年內 8 小時、研究助理/研究人員於 3 年內 3 小時、顯著財務利益申報、及保密協議書。

其次，人體試驗研究之送審流程分做免審、簡易審查與一般審查，如下圖所示。

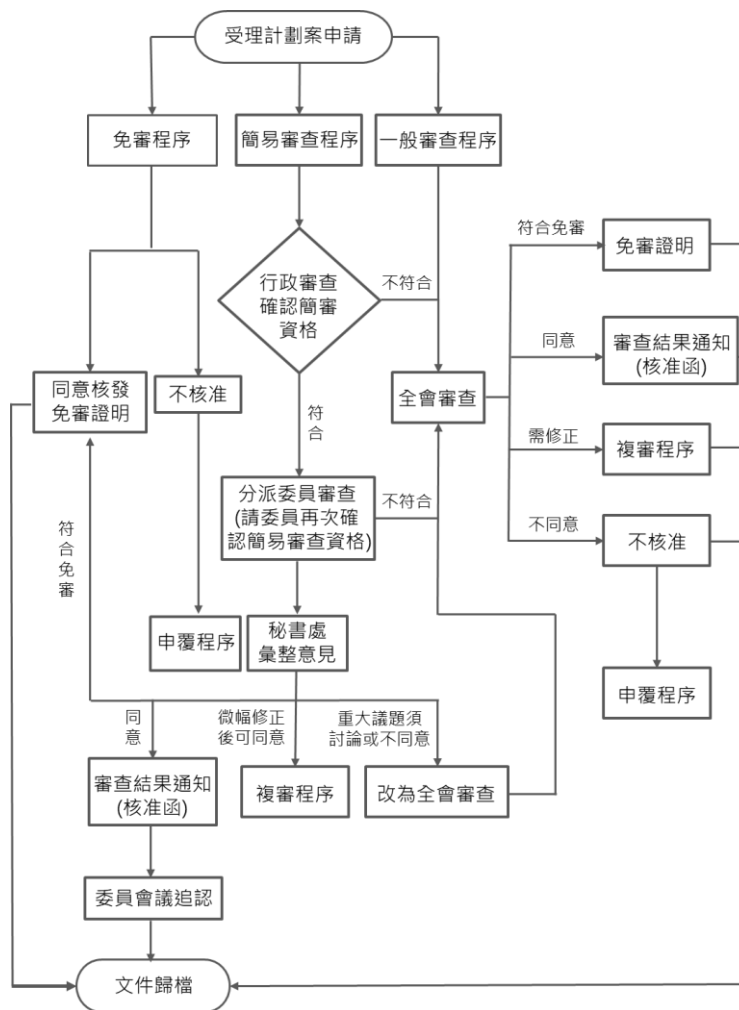


圖 9：中山醫學大學附設醫院人體試驗委員會初審審查流程圖

資料來源：中山醫學大學附設醫院人體試驗委員會

得免倫理審查委員會審查之人體研究案件範圍，應依據衛生署 101 年 7 月 5 日衛署醫字第 1010265075 號公告「得免倫理審查委員會審查之人體研究案件範圍」：

- A. 研究案件非以未成年人、收容人、原住民、孕婦、身心障礙、精神病患及其他經審查會訂定或判斷受不當脅迫或無法以自由意願做決定者為研究對象。

- B. 於公開場合進行之非記名、非互動且非介入性之研究，且無從自蒐集之資訊辨識特定之個人。
- C. 使用已合法公開週知之資訊，且資訊之使用符合其公開週知之目的。
- D. 公務機關執行法定職務，自行或委託專業機構進行之公共政策成效評估研究。
- E. 於一般教學環境中進行之教育評量或測試、教學技巧或成效評估之研究。
- F. 研究計畫屬最低風險，且其研究對象所遭受之風險不高於未參加該研究者，經倫理審查委員會評估得免審查並核發免審證明。前項最低風險，係指研究對象所遭受之危害或不適的機率或強度，不高於日常生活中遭受的危害或不適。

另外，可採用簡易審查之範圍，依據衛生署 101 年 7 月 5 日衛署醫字第 1010265098 號公告「倫理審查委員會得簡易審查之人體研究案件範圍」如下規範：

- A. 下列案件範圍不得以簡易審查為之：
 - a. 醫療法第八條所稱人體試驗。
 - b. 人體生物資料庫管理條例所稱生物醫學研究。但不含去連結檢體之生物醫學研究。
 - c. 以未成年人、受刑人、原住民、孕婦、身心障礙、精神病患及其他經審會訂定或判斷受不當脅迫或無法以自由意願做決定者為研究對象。

- d. 其他經中央主管機關公告不得以簡易審查為之者。
- B. 自體重 50 公斤以上之成年人，採集手指、腳跟、耳朵或靜脈血液，且採血總量八週內不超過 320 毫升，每週採血不超過二次，且每次採血不超過 20 毫升。
- C. 以下列非侵入性方法採集研究用人體檢體：
- a. 以不損傷外形的方式收集頭髮、指甲或體表自然脫落之皮屑。
 - b. 收集因例行照護需要而拔除之恆齒。
 - c. 收集排泄物和體外分泌物，如汗液等。
 - d. 非以套管取得唾液，但使用非刺激方式、咀嚼口香糖、蠟或施用檸檬酸刺激舌頭取得唾液。
 - e. 以一般洗牙程序或低於其侵犯性範圍之程序採集牙齦上或牙齦內之牙菌斑及牙結石。
 - f. 以刮取或漱口方式，自口腔或皮膚採集黏膜或皮膚細胞。
 - g. 以蒸氣吸入後收集之痰液。
 - h. 其他非以穿刺、皮膚切開或使用器械置入人體方式採集檢體。
- D. 使用下列非侵入性方法收集資料。使用之醫療器材，須經中央主管機關核准上市，且不包括使用游離輻射、微波、全身麻醉或鎮靜劑等方式。
- a. 使用於研究對象體表或一段距離之感應器，不涉及相當能量的輸入或侵犯研究對象隱私。

- b. 測量體重、感覺測試。
 - c. 核磁共振造影。
 - d. 心電圖、腦波圖、體溫圖、自然背景輻射偵測、視網膜電圖、超音波、診斷性紅外線造影、杜卜勒血流檢查及心臟超音波檢查。
 - e. 依研究對象年齡、體重和健康情形所為之適度運動、肌力測試、身體組織成分評估與柔軟度測試。
 - f. 其他符合本款規定之非侵入性方法。
- E. 使用臨床常規治療或診斷之病歷，含個案報告之研究。但不含人類後天性免疫不全病毒（HIV）陽性患者之病歷。
- F. 以研究為目的所蒐集之錄音、錄影或影像資料。但不含可辨識或可能影響研究對象工作、保險、財務及社會關係之資料。
- G. 研究個人或群體特質或行為，但不含造成個人或族群歧視之潛在可能者。
- H. 已審查通過之計畫，符合下列情形之一者：
- a. 該研究已不再收錄新個案，且所收錄之研究對象均已完成所有相關的研究試驗，惟仍須長期追蹤。
 - b. 未能於原訂計畫期間達成收案數，僅展延計畫期間，未再增加個案數，且無新增之危險性。
 - c. 僅限於接續前階段研究之後續資料分析。

I. 自合法生物資料庫取得之去連結或無法辨識特定個人之資料、檔案、文件、資訊或檢體進行研究。但不包括涉及族群或群體利益者。

J. 審查會承接其他合法審查會通過之研究計畫。

最後，若研究內容不是用衛生署公告之「醫療機構審查會得簡易審查案件範圍」、社及人體基因或受試對象主要為弱勢族群之計畫，均需採用一般審查。

四、小結

（一）因應 5G 特性強化個資保護

5G 具備超大行動寬頻、低延遲、以及巨量連結等三大特性，促使個人資料更便於傳輸以及傳遞速度快，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，在 5G 具備高度傳輸速度以及所載容量大，並且連結各種物聯網設備情形下，企業進行個人隱私衝擊分析時，皆應將此一併納入考量。

另外，我國個資法規範雖未如同歐盟 GDPR 規範嚴格，惟未來 5G 產業面臨歐盟 GDPR 問題時，我國與歐盟取得適足性認定促進企業在跨境傳輸部分更為妥適⁵⁸。倘若未能達成 GDPR 第 45 條之適足性認定時，則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。

為更進一步讓 5G 之資料保護層面更加完善，可參酌英國個資保護機構

⁵⁸ 國家發展委員會網站，https://www.ndc.gov.tw/Content_List.aspx?n=726A44EA5D724473（最後瀏覽日：2020 年 10 月 28 日）。

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，因此，得依據 5G 之特性制定產業個人資料保護快速自我檢視規則予業者自行衡量是否達法規遵循之程度⁵⁹，此針對 5G 應用下之通訊或傳播產業之業者應有所助益。

（二） AI 應用下之人臉辨識技術應有明確規範

透過 AI 所發展的人臉辨識系統，目前在各國的發展中已廣泛應用，例如新加坡推動之國家數位辨識（NDI）系統，利用 AI 與人臉辨識技術紀錄與保存國家生物辨識資料庫，將年齡 15 歲以上之國民資料儲存，減少密碼或身分 ID 的複雜驗證過程。然而，人臉辨識技術的應用，必須先注意偵測錯誤之情形，尤其作為公共場所使用，應避免造成偵測範圍之錯誤或導致種族歧視或其他潛在之爭議。

而美國目前仍以人臉辨識應用缺乏適當性而加以禁止，除了在 2020 年 2 月之人臉辨識倫理使用法（Ethical Use of Facial Recognition Act）草案提出以外，其他各州也大多有制定禁止規定；另外，在 2020 年 6 月則有臉部辨識與生物辨識技術禁止法（The Facial Recognition and Biometric Technology Moratorium Act of 2020）草案之提出；實則，人臉辨識首應考量取得之生物特徵資訊之定義，此應為特種個資並無疑義。參照歐盟解釋，該人臉識別技術過程包含影像取得、人臉偵測、標準化、萃取特徵、登錄及比對等細項流程，藉由先前已存在之特徵紀錄進行特定個人身份的識別或驗

⁵⁹ 相關產業個人資料保護快速自我檢視表制定，可參酌經濟部工業局所提出之建議事項。經濟部網站，<https://www.moeaidb.gov.tw/external/ctrl?PRO=information.rwdInformationNewsView&id=13288>（最後瀏覽日：2020 年 10 月 28 日）。

證。

然而，此種個資若遭受侵害，將造成無法恢復，亦即生物特徵資訊並未如國一般所使用的密碼或符號等加密措施，當密碼遭竊取時，可透過修改而減少資料的損失，但相對於生物辨識資訊，個人的特徵無法改變，也因此遭竊取時，後續的損害與恢復救濟將更為困難。此對通傳業者應用而言，亦可能產生深遠影響，對應本研究團隊於 2020 年 9 月 4 日第二場專家座談會中與會業者提及，於企業員工管理方面，部分場域也會使用人臉辨識技術，然因涉及個人隱私影響甚鉅，多半都會先取得當事人同意後再進行資料的利用，較為妥適。因此，倘若結合 5G 的高傳輸速度特性，在個資傳輸密集的情形下，更有待人臉辨識應用的相關規範建立或因應修訂。

1. 人臉辨識之個資保護

有關 AI 資料保護議題，除了前述 5G 發展下可能衍生的問題外，另參酌英國所提出 AI 稽核框架，AI 的特定風險領域，包括資料剖析的公平與透明性、交易、正確性、資料最小化與目的性限制、自動化決策之模型、個資權利的行使、安全性、以及其他公共權利的影響等。另參酌美國提出之人臉辨識倫理使用法以及臉部辨識與生物辨識技術禁止法兩項草案，姑且不論其通過與否，但參考其中所制定之規範，主要在禁止對於個人有持續性監視之情形、不允許合理之匿名化、避免產生偏見或不正確的結果、避免對種族、族裔、民族或其他受保護的個人產生差別影響，同時避免限制執法人員追蹤失蹤和受剝削兒童及被販運者之能力等。

呼應前述有關我國人臉辨識技術規範，儘管於個人生物特徵識別資料蒐集管理及運用辦法或人體研究法，以及人體試驗審查委員會可以進行人臉辨識技術利用或資料使用之規範與審查，然而整體而言，人臉辨識技術可能用於商業用途也可能用於公共場合，現行個資法的規範是否足以因應，值

得加以思考，原因在於人臉辨識資料可能與其他生物識別資訊不同，人臉辨識資料比起人體 DNA 或指紋等其他生物資訊更容易取得，也容易造成侵害可能性的增加，為此，可進一步思考是否特別對此訂定規範，例如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。長遠而言，可針對於個資法授權下另外制定使用規則加以因應，以目前體制而言，個別應用領域透過主管機關制定規則加以審酌因應，應屬適當。

2. 人臉辨識之消費者保護

人臉辨識資料應用除應受個資法之檢視外，可要求業者將個人臉部辨識資訊蒐集、處理或利用之情形，明定於定型化服務契約當中，換句話說，基於商業考量下，企業於隱私權政策當中明確說明個人資料之蒐集、處理與利用情形，以符合定型化契約條款之方式，依據消費者保護法第 13 條規定：

「企業經營者應向消費者明示定型化契約條款之內容，明示其內容顯有困難者，應以顯著之方式，公告其內容，並經消費者同意者，該條款即為契約之內容。」因此，在隱私權政策中若能符合定型化契約要件規定，得使其成為定型化契約之一部分，而讓使用者權益更受保障。此外，定型化契約當中應避免含有欺罔消費者之用語，同時給予使用者能選擇退出（opt-out）之權利⁶⁰。

3. 去識別化之應用

AI 資料的加值利用，乃業者向使用者提供 AI 應用服務的重要原因，然而，資料的利用取得，除經當事人同意使用外，另一途徑則是藉由資料去識別化來達到資料加值利用之目的。所謂去識別化，按個資法第 2 條第 1 款

⁶⁰ Kristen Flicker. The Prison of Convenience: The Need for National Regulation of Biometric Technology in Sports Venues. *Fordham Intellectual Property, Media & Entertainment Law Journal*, 30, 1012-1014 (2020).

有關個人資料之定義的反面解釋推知，當個人資料經過一定之處理過程而不具可直接或間接識別時，即表示該資料已達去識別化之程度、無法辨識該個人，此時已去識別化的資料已非屬個人資料，則後續公務機關或非公務機關之利用將無庸再受到個資法之拘束⁶¹。

惟對於資料在去識別化的過程是否屬於資料處理的一環，此乃多數通傳業者所關注之重點。進一步言，個人資料去識別化之行為應界定為個資法第 2 條第 4 款之處理情形，另依據最高行政法院 106 年判字第 54 號判決中針對健保資料庫爭議一案的說明指出，個人資料保護法中資料之「蒐集」、「處理」、「利用」等，從立法定義觀之，資料須先進行處理，而後形成資料檔案並進而彙整成為資料庫。所謂資料之蒐集與處理應一併觀之，從其蒐集處理之目的，則可推知未來利用之目的，是以，先有蒐集處理，其後才產生利用之情形。從而，個資法並未將蒐集與處理兩者特別區分行為要件，個人資料之蒐集多半緊閉伴隨著處理行為，因而若業者原先蒐集資料之行為乃符合個資法第 15 條或第 19 條之規定，應可為後續的去識別化處理，惟不得逾越蒐集之目的範圍。

上述法院判決之見解，呼應本研究團隊於 6 月 12 日以及 9 月 4 日兩場專家座談會中業者提到面臨個資去識別化利用之議題，透過上開解釋，除了保護資料主體避免受到逾越目的外之蒐集處理外，對業者而言，亦能藉由資料加值達到 5G 發展應用之目的。

⁶¹ 我國經濟部標準檢驗局已制訂 CNS29100 與 CNS29191 國家標準，前者為「資訊技術-安全技術-隱私權框架」，後者則是「資訊技術-安全技術-部分匿名及部分去連結鑑別之要求事項」該兩項驗證標準規範不具有法律上拘束力，僅提供組織進行去個人識別化時有參考之準則，由於我國之規範標準僅具建議參考性質，缺乏拘束力，其是否能使我國去識別化機制具完整之透明性和完整程度仍待檢討。范姜真嫻，大數據時代下個人資料範圍之再檢討-以日本為借鏡，東吳法律學報，第 29 卷第 2 期，頁 31（2016 年 11 月）。

4. 對於AI人臉辨識與言論審查應踐行倫理審查

目前我國相關單位對於 AI 人臉辨識抑或言論審查等議題的監理方式尚無定論，甚至仍抱持著鼓勵創新的立場，並不以法律形式加以限制；不過，由於 AI 設計者的主觀價值與使用者間可能有潛在利益衝突與資訊不對稱等複雜因素，個人權益容易於研究過程被忽視而侵害人權，因此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，具體落實以下作為：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。

而目前我國政府部門對於牽涉人體之 AI 研究與應用，包括人臉辨識或言論審查等，可透過「衛生福利部生技法規策略諮議會」以及與人體生物資料庫相關管理規範，要求 AI 設計者與使用者定期接受相關倫理課程訓練，若涉及人體研究法有關資訊之研究，則可參考目前衛生福利部目前既有的人體試驗/研究倫理審查會（IRB）的作法，通過相關機構之 IRB 審查備案，於確認計畫執行範圍與風險管理後，始得執行。

參、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

一、先進國家增進弱勢族群近用寬頻以縮短數位落差的具體措施

由於新興科技如 5G 等的應用其實仍在起始階段，雖然有些國家已經提供 5G 的通訊服務，但針對其在社會弱勢近用匯流服務的影響之相關研究仍相當稀少，有待後續追蹤觀察跟資料蒐集，因此本研究以目前可以蒐集到的 5G 服務應用對社會弱勢之近用可能產生之影響的報導、評論、或學術研究之文獻為主，且以先進國家如美國與歐盟為主要對象，未來則將延伸至其他 5G 服務應用之國家之相關文獻的蒐集。

（一）網際網路基金會

網際網路基金會（World Wide Web Foundation, 2019）⁶²認為 5G 是一種先進的低延遲的行動通訊技術，與以前的行動世代技術相比，能夠更快地處理數據，並具有更大的傳輸量。過去的 2G 使消費者可以利用語音電話和基本傳訊，3G 則推動了 YouTube 等視訊服務的發展與成長，4G 則使 Netflix、Spotify 等線上串流影音服務與其他大量數據密集的應用成為可能；5G 在資訊傳輸速度的大躍進，也預期不僅將使新一代的消費和工業應用成為可能，而且還可能促進機器對機器（machine to machine）通信出現的巨大的成長；但是，如此的 5G 行動通訊是否能夠縮減數位落差嗎？

有人認為 5G 將是蛙跳式（leapfrog）技術，使各國鄉村地區能夠更快速地跟上數位化；但這些樂觀說法通常基於低頻波段（800 MHz 以下）下所進行的測試，該波段具有廣泛覆蓋能力，適用於居民散居於各地的社區來連結

⁶² 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 October 28, 2020).

網際網路，這些頻段適合讓大面積地理區域中的物聯網(IoT)技術來使用，例如自動運輸或無人機技術，但實際上並無確切的實測結果；而當討論到數據密集型的5G應用時，則需要更高頻率（高於3.5 GHz）的頻段，以支持高速且巨量的數據傳輸；然而此頻段所覆蓋的區域較小，如下所示（詳參圖10）；因此建設5G基礎設施的投資最有可能發生在人口密度高的城市地區，讓廠商可以獲利，而不是在前幾個世代行動通訊服務中通常服務不足的偏遠地區。

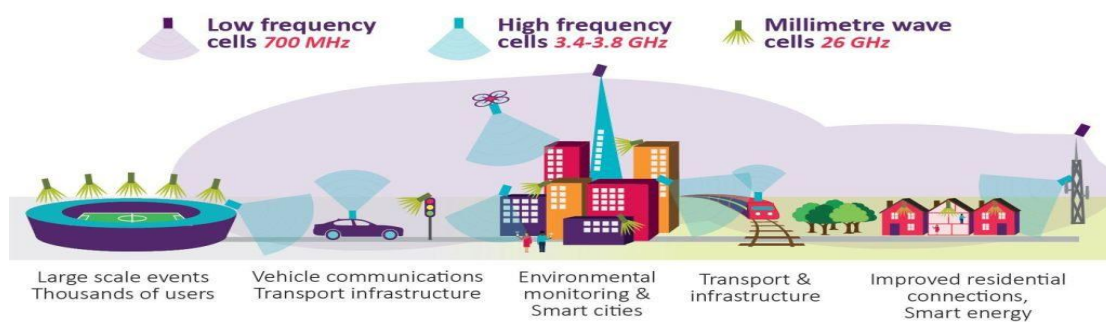


圖 10：5G 不同頻段的覆蓋範圍與應用

資料來源：World Wide Web Foundation

5G 技術的推出需要對基礎設施進行大量的投資，包括：能夠提供更大容量的新基地台和能夠更大更高效運行的數據中心；這些需要結合更多的光纖佈建和新的「最後一哩」：連接上網等相結合所形成的網路，才能確保人們能夠接取與使用此更快、質量更高的網際網路；其認為，發展中國家可以採取許多關鍵步驟來鼓勵 5G 行動通訊網路的發展，包括：

1. 解決目前基地台和光纖部署的不足的問題，並鼓勵基礎架構的共享以鼓勵資本支出，並藉此降低升級為5G的成本。
2. 抑制頻譜價格過高的問題並改善頻譜管理。

3. 將基礎設施開發與技能、相關內容和有意義的使用等方面的投資相結合，以便最終用戶可以積極貢獻內容並參與數位經濟。

儘管 5G 行動通訊技術的發展讓許多人興奮，但就政策制定者而言，其應致力於消除增加數位落差所形成的障礙，而不是專注於某特定的技術類型；一旦政府制定了支持性的政策和監管環境，創新就會發生。網際網路基金會（World Wide Web Foundation, 2019）建議其執行以下操作：

1. 制定具前瞻性的國家寬頻發展戰略。
2. 針對已經許可和未許可的頻譜提供明確的、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。

綜上所述，網際網路基金會對於 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。

（二）美國：5G 行動寬頻網路可能縮減數位落差

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。5G 理論上最快的下載速度高達每秒 20 GB，因此其在遠距精密醫療（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⁶³。

由於其將允許大量設備的同時連網，因此醫療保健（health care）、教育（education）、能源（energy）和交通運輸（transportation）等物聯網應用將可以如預期般運行；不論是否為依賴行動通訊的使用者，5G 也預期將成為其參與全球數位經濟的決定性因素，尤其是當手機及其他支持無線通訊功能的設備成為某些人連結網際網路的唯一方式。

5G 技術顯著地擴展無線網路的頻寬能力，進而為物聯網設備開啟了各項可能性，特別是在允許同時可以連接的感應器數量上，相較於 4G 而言有顯著的差異；隨著越來越多的實體設備連接到不斷擴展的物聯網時，其不斷增強的數據收集功能開啟了遠距醫療、自動駕駛、和智能電網等新應用，讓數位化的影響可以擴展到經濟體系中的更多部門。

對於經常缺乏可靠寬頻接續的有色人種社區來說，5G 的運行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；在美國，儘管低收入的非裔及拉丁裔美國人的智慧手機的擁有程度與一般白人相差無幾，但他們更可能依賴行動通訊服務來上網，這就是為什麼 5G 網絡必須高度的佈建，讓其可以被廣泛地存取外，也要能夠讓有色人種負擔得起，並且支持那些建構

⁶³ 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 October 28, 2020).

在 5G 網路上而關懷公共利益問題的新興科技；因此物聯網將成為 5G 優化使用後的重要領域，它將為有色人種社區提供巨大的利益，因為這些社區內的人常處於數位落差弱勢的一方。

種族、文化和社會經濟差異常困擾著最尖端技術的應用，隨著全美國無線寬頻的普及，受益於無限通訊的人們和被拋棄的人們之間形成明確的數位落差，而 5G 行動網絡的出現提高了利害關係人接取基礎設施和成本包容性所形成的數位落差；過去，有色人種社區常處於數位落差弱勢的一方，未來有望從 5G 技術中受益，因為該技術使得醫療、教育、交通和能源領域等物聯網的應用成為可能；不過，這樣的結果仍有待於厲害關係人的認同、倡導和企圖。隨著新技術的引入，公私部門的利害關係人們考慮如何確保有色人種社區能在不斷發展的數位經濟中獲益是相當重要的；要讓過去處於行動通訊數位落差弱勢者採用新技術並不會有組織的發生，需要利害關係人提出明確的目標與問責措施才能帶來改變；5G 不但有可能改變我們在連網設備上互動的方式，也同時增加非裔與拉丁裔美國人更加的融入數位經濟中；因此，對於 5G 的應用時，除了簡單地強調其提高頻寬與連網速度外，也應該通過敘事的方式說明其影響將遠不只於此，更有可能製定確保公平接續的分配方案和與有色及拉丁裔可以負擔得起的計劃，隨著 5G 覆蓋範圍和功能的提昇，將提供了新的機會讓原本處於數位落差弱勢的非裔及拉丁裔美國人脫離此一狀況。

（三） 美國：透過 5G 來賦予機會（Enabling Opportunities）

布魯金斯學會指出，到了 2030 年將會有超過 5 千億個物聯網設備連結到網際網路上，其中包括各式各樣的感應器、傳動裝置、與醫療設備，因此從這些物聯網上的資料蒐集、整合與分析將在各式各樣的平臺與服務上傳遞其提供的分析結果，包括健康照護與人工智慧等創新，而 5G 網路將必須

要達到這些高資料密集度設備與雲端服務的要求⁶⁴。就美國來說，彈性的 5G 網路也必須能夠達到高速行動寬頻的要求。儘管某些研究人員與分析師表示，目前 4G 技術已經充分到可讓大部分物聯網設備所使用，但布魯金斯學會（2020）指出，只有具備高速傳輸、高速運算能力、低延遲的 5G 寬頻網路才能夠達到高度資料密集應用的需求，5G 網路才能夠支援高速運算能力與高速穿透傳輸運作，使得大規模的物聯網設備的佈建達到成本的有效性。

另外 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而難以鋪設光纖的地區，可以有 5G 此一新興科技得以選擇；另外，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，這不僅是因為有限的光纖寬頻普及，而且因為物聯網的自動駕駛汽車等新興應用的需求，這將是正確解決鄉村數位落差的重要一步⁶⁵。

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，例如：華盛頓無黨派報紙《國會山》（The Hill）就曾在 2018 年指出，5G 將會擴大鄉下與都會區之間的數位落差，也會增加都市中貧窮社區與富有社區之間的數位落差⁶⁶。該文指出美國當前的政策和 5G 技術的安裝方

⁶⁴ 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 October 28, 2020).

⁶⁵ 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 October 28, 2020).

⁶⁶ The Hill, Experts worry 5G could widen digital divide in cities (2018), <https://thehill.com/policy/technology/409047-experts-worry-5g-could-widen-digital-divide> (last visited October 28, 2020).

式意味著對無線寬頻的提昇很可能會漏掉城市中最貧窮的社區，而只佈建在願意支付更多費用的較富裕地區；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 技術所形成的部屬方式；為了 5G 無線寬頻的擴散，業者主要是安裝小型基地台（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 無線網路依賴基地台情況有所不同，其訊號所包含的距離較遠，使得離基地台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根據選擇可以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使得連上 5G 行動寬頻網路變得更加困難，這使人們對較貧困的社區無法在連上 5G 網路而感到擔憂。為此，美國 FCC 也回應指出，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，以解決貧窮地區無法連上 5G 網路所形成的數位落差問題。

雖然 FCC 有提到降低基礎設施建設成本的方案，但目前來說並未提出如何利用 5G 來提升弱勢者資訊近用的政策，但有一些倡導的討論在進行。

（四） 美國：其他縮減數位落差的可能應用

1. 遠距醫療

在美國，每兩個成年人就有一個人患有一種慢性病，且有四分之一成年人患有多重慢性病；比較白人與非白人的慢性病患病情形時，非白人的慢性病患病情形更為嚴重，尤其是心臟病與糖尿病；例如：2011-2014 年間，非裔美國人比白人患有糖尿病的比例分別為 18%與 9.6%，40%的非裔美國人則患有高血壓，而且並沒有好的醫療安排與控制；此外，非裔美國人的平均壽命為 75 歲，比白人短 4 年；因此對於非裔美國人來說，物聯網的醫療非常有可能成為美國非裔人口控制慢性病的重要方式，透過遠距醫療診斷的

推動、對處方措施和藥物照護的促進、以及醫療服務管理的協助等，包括預約會診的安排、保險管理和治療計劃。例如：

- 家庭健康感測：這是對慢性病患者的一項重要干預措施，透過使用智能手機中的麥克風來運作肺活量檢測，以測量慢性阻塞性肺病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)患者進出肺部的氣流量；醫生可利用蒐集到的數據即時監控患者疾病進展。
- 諾華(Novartis)、高通(Qualcomm)和 Propeller Health 也可透過感應器上的吸入器設備連接到數位平臺，並被動地記錄和傳輸使用資料給患者，來應對 COPD 等疾病。
- Proteus Digital Health 已開發了可植入式的感測器來幫助病患的治療；此一感應器在服藥後產生訊號，並將數據傳輸到智能手機的應用程式中，最後傳到醫療服務提供者手中。

在這些例子當中，透過 5G 讓病患的自主醫療行為能夠利用遠距醫療傳輸給醫療服務提供者，則將漸少病患往返醫院的舟車勞頓，並改善對病患健康照護的監測；若這些資料讓連結到物聯網上的非裔與拉丁裔美國人取得時，則這些創新將為那些因身體或社會孤立的病患帶來健康照護上的好處。由於歷史資料中顯示特定的慢性病對非裔與拉丁裔美國人持續地造成影響，因此物聯網上的醫療保健應用將可以解決因為對醫療近用受限者所面對的不便，而下世代的行動寬頻網路也可以因此促進健康醫療設備與應用軟體的開發。

5G 服務也被認為可以推進美國的農村醫療保健；美國幅員廣大，居住在農村的居民，包括許多的退伍軍人，可以利用不斷強化的 5G 普及服務來獲得遠距醫療服務，除了減輕長途跋涉到附近醫療中心的需要，減少了獲得

醫療服務和專業人員的障礙，並且不會遇到漫長的等待時間；而其上的服務包括心理健康諮詢、醫療諮詢，甚至是遠距診斷身體症狀等，因此減輕了患者的負擔，同時讓醫生能夠為農村或服務不足的患者提供更好、更及時的醫療資源，除了改善農村地區居民的個人健康狀況外，同時因勞動力更健康而帶動當地的經濟發展。

2. 物聯網對教育的改善

在教育方面，世界各國的學生因為社會經濟條件差異所形成的教育落差（educational disparity），在美國，這樣的落差還存在種族上的差異。儘管近年來有色人種與白人小孩在四年級與八年級的數學檢定與四年級的閱讀檢定的表現差異已經逐漸縮減，但非裔美國人與拉丁裔美國人相較於白人的教育程度仍存在明顯的差距，根據統計，弱勢學生所進入的班級通常有四分之三的同學出身於經濟弱勢的家庭，而在弱勢的白人學生所進入的班級中則只有三分之一的同學出身於經濟弱勢家庭。

這樣的統計常伴隨著「作業落差」（homework gap）而更為嚴重，因弱勢學生家中無法利用寬頻上網，讓其在教育過程中受挫而影響其教育程度。調查資料顯示，在非裔與拉丁裔的學生使用網際網路於作業的比例分別只有 2.5% 與 2.4%，此可能歸咎於家中沒有充分或未具備寬頻網路的接取；儘管普及服務計畫（universal service program）例如 Lifeline 及 E-Rate 等，可以幫助移除低收入家庭使用寬頻網路的障礙，但對於有色人種小孩的家庭卻可能無法永續使用。

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，包括：互動式白板（Interactive whiteboards）、電子書（eBooks）、平板電腦和行動設備（Tablets and mobile devices）、3D 列印機（3-D printers）、數位學生證（Student ID cards）和學生追蹤系統（Student tracking systems）

等。

物聯網還可以通過根據學生的學習進度和學習方式為其量身定做其學習內容，並獲取影響其在每門課中提高學習表現之因素相關數據，從而為學生提供個性化的學習體驗。例如：IBM 與教科書出版商 Pearson 合作開發了一種軟體，讓學生可以提出問題，並向學生提供問題的解答或有用的反饋，使教師更容易更新學生的最新學習狀況；而這些應用程式與其他相關軟體都需要高速寬頻網路才能夠運行無礙，但這樣的連網機會通常不在低收入社區中。

物聯網技術還可以擴大學生想學習什麼和在哪裡學習的可能性，無論距離多遠，有色人種的學生都可以與同儕或與老師彼此實時協同合作；例如，透過虛擬實境的頭部穿戴式裝置，偏遠地區學生可以與市區的同儕一起在教室裡上課，或將老師和學生從課堂上帶到世界各地，或從人體內部到遙遠的太陽系；對於那些在網際網路連接較少的學校來說，這些技術應可顯著改善該校有色人種學生的學習成效。

對有色人種學生來說，除了這些在課堂的可能外，一些與學校物聯網有關的應用還有：

- 將 RFID 晶片置入學生證中，形成數位學生證，以追蹤學生的出席情況，例如：遲到、早退和缺勤等。
- 在公車系統上佈建可追蹤路線的 GPS 系統，以方便父母和管理員隨時知道公車的位置；而當公車靠近接送地點時也會通知學生，以避免其長時間的等待。
- 在教室內啟動無線上鎖系統以確保學生安全。

雖然這些應用也可在 4G LTE 網絡上運行，但預計 5G 在負擔性、擴展

性和近用性等方面將使這些工具的使用更加有效而精確。

另一方面，T-Mobile 的 EmpowerED 2.0 計劃的原目標是對經濟處境弱勢的學生提供可隨身攜帶的筆記型電腦或平板電腦，並且可以連上無限網路，也提供其負擔得起的行動通訊服務資費方案，協助解決美國學生的家庭作業差距；該公司承諾，將投入一項 100 億美元計畫，在未來五年內向 1000 萬個弱勢家庭提供行動通訊和其他低成本的設備及免費網際網路服務，以消除家庭作業的缺口⁶⁷。

3. 其他領域的應用

5G 另一個值得注意的效能是支持機器對機器（machine-to-machine）通訊的能力，這對於安全、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，因此在交通運輸上，特別對於少數族群、偏遠地區低收入人口的移動，可有效減少車禍肇事率，並降低汙染物排放。不過，上述自駕車需要廣泛地佈建網際網路基礎設施才能運行，在缺乏解決這些交通問題的低延遲的 5G 網絡情況下，城市和農村社區的低收入戶更有可能成為受害者，而不是這些新興交通技術的受益者，僅僅是因為他們的社區沒有能力部署可靠且彈性的 5G 通訊網絡。

另外根據研究指出，在 5G 基礎設施開始佈建的七年內將在美國創造 5 萬個在建築方面的工作，因此，若更廣泛地納入 5G 佈建後對其他產業就業市場的影響時，則預計可以創造 220 萬個額外的就業機會；5G 網路還可以讓找工作的人透過視訊會議來找到更多的工作，也因為應用更多的遠距辦

⁶⁷ T-Mobile for Education, Equal Access to Online Learning, <https://www.t-mobile.com/business/education/empowered2> (last visited October 28, 2020).

公方式而找到更為多樣化的就業機會，尤其是那些居住在偏遠地區的民眾；而且，更快的連網速度可以幫助使用者透過線上的課程和認證來學習新的技能，確保有色人種不會因為數位素養或其他相關技能的不足而在求職上受到不利的對待。

而在農業改進方面的影響上，根據美國農業部的數據，農業是美國最大的地下水和地表水用戶，佔全國用水量的 80% 左右；雖然氣候挑戰威脅著農作物的產量，但最終通過 5G 的物聯網感測器便可更有效地控制灌溉系統、改善整體水資源的管理，進而提高農場的盈利能力，並為當地的非農業需求節約用水。5G 服務亦可帶動農村工商業的發展，過去缺乏高速寬頻接取阻礙農村發展出因為數位技術可能帶來的商業機會和產業多樣性，而在 5G 的引入後可以讓其順利發展，進一步彌合數位落差，改善全美國在數位科技的平等。

（五） 美國：FCC「美國鄉村 5G 基金競標法規與命令公眾意見諮詢」

在 2020 年 4 月，美國聯邦通訊委員會（Federal Communications Commission, FCC）提出 5G 基金競標規則與命令公眾意見諮詢（5G Fund Auction: Notice of Proposed Rulemaking and Order）⁶⁸，主要是針對美國鄉村地區 5G 普及佈建提出其政策上的推動建議。

由於 5G 是目前行動通訊的新興技術，與 4G LTE 相較，它將帶來顯著的高速度、低延遲以及更好的安全性，並使最先進的新興應用和技術可使消費者、企業、精密農業、教育和醫療保健等各領域受益。在美國，主要行動通訊業者已建構了 5G 網路服務，且可以提供超過 2 億美國人使用此一新興服務，其中大多數人居住在城市或郊區。此外，近期 T-Mobile 也承諾在 6

⁶⁸ FCC, 5G Fund Auction, FACT SHEET, <https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-363491A1.pdf> (last visited October 28, 2020).

年內將其所佈建的 5G 網絡覆蓋 99%的美國人口，其中包括 90%的美國鄉村人口。儘管如此，仍有美國人所居住在鄉村地區並沒有任何行動通訊供應商提供服務，因此讓這些鄉村地區有落入數位落差的風險中；因此，為確保每一位美國人在任何地方都能獲得數位機會，因此美國 FCC 提出 5G 基金的《競標規則與命令公眾意見諮詢》（以下稱《意見諮詢》），希望透過此方式提供高達 90 億美元的資金，將 5G 行動寬頻服務遍及美國最偏遠、最崎嶇、以及人煙稀少的地區。

《意見諮詢》指出，5G 行動網路服務被預期能夠為美國創造 300 萬份職缺、並產生 2,750 億美元的私人投資金額以及造成 5,000 億美元的新經濟成長率；從 2018 年底開始，美國主要行動通訊業者所釋放的 5G 網路服務已經覆蓋了超過兩億的人口，但美國地理區域廣大，因此仍擔心某些財務誘因不足的鄉村地區可能被行動無線業者所忽略，甚且因技術與經濟利益等關係而被排除在未來 5G 發展地區之外。因此對於美國 5G 服務前的過渡期而言，則應注重其普及服務基金（Universal Service Fund, USF）是否能夠保證減少數位落差（Digital Divide）並且確保鄉村地區不會被 5G 行動通訊服務供應商所遺漏的情形

然而許多美國利害關係人對於行動基金第二階段（Mobile Fund Phase II）4G LTE 感到十分關心，並且針對其涵蓋範圍之精確度是否準確產生質疑。而經過 FCC 相關人員在調查業者所提供的覆蓋地圖後，則是有部分範圍得到精確度之驗證。鑒於市場正在產生變化，因此使用有限的通用服務支持（Universal Service Support）來部署 4G LTE 網路則不再具有意義，即為了確保美國人無論何處皆能在市場上享受最現代、先進的 5G 通訊科技所提供的好處以，並鞏固美國在 5G 領域的領導地位，FCC 所提出的美國鄉村 5G 基金將透過兩階段、多回合的反向拍賣（multi-round reverse auctions）方式

來分配至多 90 億美金，並且將語音、5G 行動寬頻服務在未來十年、甚至更久之後，進入可能需要經過補貼才能佈建 5G 網路的美國鄉村地區。

行動基金第一階段的 5G 基金的目標，提供至少 80 億美元的資金給那些因「缺少高成本補助」或「不在 T-Mobile 服務承諾條件範圍內」而無法立即佈建語音及 5G 行動寬頻服務的鄉村地區；但是為了平衡美國的政策目標，讓這些具有需求的地區能在有效的方式下獲得服務，並確保全美行動無線寬頻佈建的範圍的認定更為精準，因此 FCC 提供了兩種用於分辨地區是否適用於 5G 基金輔助（5G Fund support）的建議。

1. 兩種判定是否適用5G基金的方法提議

第一種方法能夠立即根據目前的資料來源來定義合格的區域，尤其是那些特別需要通用服務支持的鄉村地區；由於考量到將「語音與 5G 寬頻服務」佈建到「不具有行動寬頻服務的地區」將會面臨挑戰，因此優先考慮歷年來都缺乏 4G LTE 以及 3G 服務的地區；而這也確保通用服務支持能迅速的針對「最不可能獲得服務的區域（例如人口稀少、崎嶇地形...等）」來行動。而在此方法中，將預計於 2021 年開始 5G 基金的第一階段拍賣。

另一種方法則是延後 5G 基金第一階段拍賣的時間，直到 FCC 的「數位機會資料蒐集（Digital Opportunity Data Collection，DODC）程序」完成蒐集與改善行動寬頻覆蓋資料；而蒐集這些資料也能夠更精確的定義出哪些地區尚未享有 4G LTE 的服務。此方法將可列出較低成本且更具針對性的符合地區，並且確保優先處理缺乏服務的地區，而這將會潛在的延後了 5G 基金第一階段的拍賣，並且部署 5G 網路到有需求的地區。

2. 5G基金的第二階段

5G 基金的第二階段，則是將在第一階段完成之後針對通用服務支持把

無線網路連線至那些難以提供服務以及成本相對較高之地區（例如：農場、牧場...等），並且專門針對促進精準農業的部署提供至少 10 億美金。而經過提議後的兩階段方法，就如同 FCC 過去將連接美國基金（Connect America Fund）用於鄉村數位機會基金（Rural Digital Opportunity Fund）；在 5G 基金開始第一階段拍賣的同時，亦可確保在第二階段時，將不再遺漏掉那些難以提供服務的區域。此外，實施此兩階段方法之提案將能夠在基於 FCC 中的專案組所提出之未來建議下，以審視美國在精準農業的連接性與科技需求，以便準確的將第二階段所輔助的對象定為農場、牧場日益增長的需求服務，而非僅包含居住在城市地區的消費者，在非城市之鄉村地區的消費者也必須獲得市場上最新、最先進的技術與通訊服務，才能夠被稱所謂的「全美國消費者」的參與。因此透過建立 5G 行動寬頻網路給原本無法接受到行動寬頻服務的地區，便可以幫助居住在鄉村地區的美國人不論在工作上、生活、旅行中皆獲得與城市地區相同的通訊方式選擇。

針對普及服務義務（Universal Service Obligations）希望能夠與通訊產業中的變化保持同步，與美國政府的政策目標相同，是必須使用有限的通用服務基金於鄉村地區來部署與都市消費者一致的最新服務。透過 5G 基金可以發現，自從 FCC 通過行動基金第二階段後，事實上市場已經發生了改變，也導致在服務缺乏以及無法提供 4G LTE 的地區則無法實現此一目標；因此應透過 5G 基金來取代行動基金第二階段，並且使用通用服務基金來支援比現今 4G LTE 更靈敏、更安全且速度快一百倍的 5G 網路。

財政責任的部分，FCC 提出具體績效要求與公共利益之義務，以確保行動無線業者從 5G 基金獲得通用服務支持後能夠充分的滿足鄉村地區之消費者的需求，並且 FCC 也認為應修改通用服務支持的「一般可適用的競爭性招標原則（Generally Applicable Competitive Bidding Rules）」並且整理

了近期有關於通用服務競爭性招標機制的信用指南。

FCC 也建議將高成本計畫中的行動寬頻、語音相關的通用服務基金重新定位，以確保將鄉村地區的 5G 基金用來支持 5G 服務的部署。而 FCC 也認為支持 5G 網路的部署對於確保鄉村地區能夠透過無線創新所帶來的技術與經濟利益是必要的，也就是說「減少數位落差的承諾」能夠迫使其在鄉村地區和城市地區擁有相同的服務。5G 服務在美國各地的快速發展以及 T-Mobile 所承諾的 90% 鄉村人口覆蓋率皆顯示出當今已不是實施 4G LTE 部署十年支持計畫的時候了，因此 5G 基金將取代行動基金第二階段也代表美國完成了過去舊版本且高花費的改革。

3. 5G 基金第二階段的方案提議

5G 網路被預期能夠透過提高無線網速、減少延遲以及提供變革性的新服務來提高行動寬頻表現，如智慧電網、物聯網、虛擬/擴充實境或者其他可能重塑美國生活各方面之應用等，皆需要強大的無線網路連接。特別是透過 5G 來部署在鄉村地區具有意義的應用，如遠端教學、遠距醫療……等，將能夠幫助減少數位落差。鄉村農田則具有特殊的連接需求，例如大量資料設備需求。而 5G 網路將能夠透過提高生產力與降低成本來養活美國農民與牧場場主，其是發揮精準農業的潛力之關鍵。然而到目前為止 5G 服務的部署主要集中仍是在人口基數較大的城市地區。

然而鑒於 5G 服務的資料速度、安全性以及回應速度不斷提高，FCC 認為 4G LTE 的服務部署已不足以使美國鄉村社會能夠充分的參與現代的互聯經濟。儘管部份地區仍然缺乏 4G LTE 服務，但 5G 的需求在未來只會持續增加，且經研究顯示在 2025 年之前，5G 的連接量將大於 4G LTE 所連接之數量。FCC 也建議透過 5G 基金所提供的通用服務支持來輔助 3GPP Release 15，也就是所謂的 5G-NR 技術標準。然而 5G 網路相關生態的發展

速度遠遠超過了預期，因此如果仍然繼續支持較舊的技術，則可能面臨冒險補貼過時技術之風險。

(1) 方案一：2021 年美國鄉村地區的 5G 基金

為了達到「重新定位無法部署語音和 5G 寬頻服務地區」之目標，FCC 在方案一中建議，根據現有資料來源來確立具有 5G 基金第一階段援助的資格。而這能夠使 FCC 以最快的速度來提供資金給那些不具有服務的地區。

因為到目前為止 5G 的服務範圍主要都集中在都市中，因此 FCC 希望能夠為那些在沒有聯邦政府的幫助下不太可能部署 5G 的地區提供合理的「鄉村化程度」評估。而這種方法也將不再需要從業者方重新搜集資料以及處理新的覆蓋範圍資料之必要，可更快的分配補助給各個需要的鄉村地區。因此，根據方案一，FCC 將在 2021 年開始 5G 的第一階段拍賣。在此方法下，FCC 建議符合鄉村定義的所有地區都應具有獲得 5G 基金支援的資格，包括為了定義這些區域，建議美國農業透過「Rural-Urban Commuting Area (RUCA) Codes」在代碼範圍 5 至 10 之間，除了城市以及水域的任何區域來進行普查；以及根據美國人口普查局近十年的城鄉地區來區分都市與鄉村之區別，並且排除所有城市地區。

然而上述之方式對於鄉村之定義雖十分有效，但其對於定義符合資格的地區而言卻過於寬廣，如僅依靠此一分類方法，則約有 97% 的美國土地面積將有資格獲得 5G 基金的支持。因此 FCC 認為應根據 RUCA Codes 將其所定義的鄉村程度作為基礎，因這些法規使用最近十年人口普查資料（2010 年迄今）以及 2006 年至 2010 年度美國社區調查，並且根據人口普查之密度、都市化程度、每日通勤方式來針對人口

普查進行分類。RUCA 法規根據主要通勤流量的大小與方向來界定大城市（metropolitan）、小城市（micropolitan）、小鎮（small town）以及鄉村（rural）的通勤區域。除此之外，次級的 RUCA Codes 則根據次要通勤流量的大小、方向來標示城鄉之間的其他連接關係。

（2）方案二：2023 年後 5G 資金執行前蒐集新的資料

FCC 也提出了另一項方案，該方案重點為延後第一階段之拍賣以及對於鄉村 5G 的任何支持計畫，直到 FCC 在數位機會資料收集程序中完成更精準的行動寬頻覆蓋工作為止。而根據此方案之方法，將必須從業者方蒐集並處理新的行動寬頻覆蓋資料後，才能夠獲得 5G 基金第一階段合格的支持區域。除此之外，針對行動基金第二階段中業者所蒐集之 4G LTE 涵蓋範圍資料的準確性問題，FCC 也提出了將生成傳播圖片的參數載體標準化等方法，來改善行動設備的資料蒐集。儘管這些問題仍然是公開制定規則的一部分，但 FCC 也認為此程序將能夠蒐集到更準確的行動寬頻覆蓋範圍資料。2020 年 3 月美國國會通過了「寬頻部署準確性及技術可用性法」（the Broadband Deployment Accuracy and Technological Availability (DATA) Act），大大肯定了 FCC 在數位機會資料收集程序中的寬頻映射（broadband mapping）方法，例如：從服務提供商收集統一的細顆粒度覆蓋圖以及民眾、部落、州與地方政府所提供的回饋，並且開發寬頻可定址位置（broadband-addressable locations）的資料庫等等，FCC 也建議業者所提供的新行動寬頻涵蓋資料中，應給予那些「在未獲得高成本補助前，可能無法獲得 5G 基金支持之地區」具有資格獲得 5G 基金的支持。

4. 5G基金之期限與資金預算

針對 5G 基金的使用期限，FCC 認為每個階段應提供十年期限的支持，

並且以月為單位來進行補助。而 5G 基金之預算總金額為 90 億美元，其中有一部分來自於行動基金第二階段所通過的 45.3 億美元之預算，將分為兩個階段來進行撥款，第一段的目標是為符合資格的鄉村地區提供支援，撥款之金額將不超過 80 億美元，並且其中將預留 6.8 億美元提供給原住民部落，此金額則是過往在行動基金第二階段時補助原住民的兩倍；而第二階段之目標則為農場、牧場此類更難服務、更高成本之地區，專門針對精準農業來進行部署。而阿拉斯加地區因其已經有阿拉斯加行動計畫（Alaska Mobile Plan）因此將被排除在此計畫之中，而波多黎各和美屬維爾京群島領土（Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands territories）是 FCC 所提供之高成本補助地區，因此則已經具有 5G 基金補助之資格。5G 基金第二階段之資金將以目標資金（target funds）之方式來尋求資金，用以部署 5G 服務與促進精準農業的技術創新網路，且預算預計將至少 10 億美元，因業者如欲投入服務提供難度最高之地區（如農場、牧場）來進行網路設備建設將耗費大量資源。

5. 5G基金之拍賣方式

針對 5G 基金第一階段之拍賣方式，FCC 認為應使用多回合制減價拍賣（descending (multi-round) clock auction, DCA）方法，以確定業者將在哪些區域獲得資金補助，以及得標業者所分配到的資金補助總額。此方法將以連續性投標之方式進行，以明確的標示各個投標回合之開始與結束時間，以及透過多回合拍賣使得投標之業者能夠在拍賣之過程調整其投標策略，從而在可行之地理區域內進行網路部署。

此方法下之得標補助金額計算方式將以調整後「每平方公里之補助價格」計算，意即因每個合格地區皆具有特定影響因素會影響成本（例如：嚴峻地形和其他影響因素之下將會造成提供該地區服務成本之提高），因此將

根據每個地區之影響因素來調整各平方公里之相關價格，以訂定各區域補助。此方法將能夠確保業者在競標美國最難提供服務之地區時，能夠在拍賣中進行有效且公平之競爭。

6. 競標之最小地理單位

FCC 認為競標時最小地理單位應為人口普查區域，也就是美國人口普查局的人口普查區域所涵蓋之範圍，並且不包含不超過一平方公里之區域，因這些區域之需求較少甚至沒有需求，這些地區也可能因得標金額過低而無法支付。而針對原住民之土地，FCC 認為應從單獨的部落土地預算中負擔，然而欲實現此方法，則仍須確定人口普查區所涵蓋之範圍有哪些範圍是被認可的部落土地。

7. 5G涵蓋範圍之驗證與量測方法

FCC 要求 5G 基金補助之業者應進行網路速度測試以證明其符合承保範圍之要求，包含下載速度、上傳速度、信號強度、延遲和封包遺失率之測量，而測試之時間與地點則應在當地上午六點到十二點之間的戶外進行測試。對於驗證 5G 涵蓋範圍，FCC 提出之方法為將測量測試與傳播建模結合以降低成本與後勤負擔並驗證涵蓋範圍之準確性。透過要求 5G 基金所資助之業者使用預測性傳播建模（predictive propagation modeling）來產生 5G 網路覆蓋地圖以顯示 5G 實際上已部署之區域。

然而，由於各個業者所進行的計畫方法可能不同，因此將會針對不同業者之預測性傳播模型參數進行標準化，FCC 同時也要求 5G 網路覆蓋地圖需包含地形、雜波的覆蓋圖，並至少需 90%地區之最小下載速度、上傳速度分別為 7Mbps、1 Mbps 以及負載量應小於 50%，且需特別顯示出可提供高於 35 Mbps/3 Mbps 服務的位置等詳細傳輸相關資料。

8. 5G基金申請資格

FCC 要求參與 5G 基金拍賣的申請業者必須要證明其對於該地區之頻譜的使用權限，以確保該地區能夠獲得 5G 服務以及資金輔助。而針對財務與技術相關能力，FCC 認為必須具備實體證明其財務與技術上在補助期間內能夠提供 5G 基金支持之服務。

（六） 歐盟：形塑歐洲的數位未來

歐盟並沒有明確的政策來討論 5G 應用後對於數位落差的降低或是對弱勢團體的保障等，不過在 2020 年 2 月歐盟執委會通訊中提出一份「形塑歐洲的數位未來」(Shaping Europe's digital future) 的政策目標，此一目標為歐盟 2019-2024 年間六大優先政策 (6 Commission priorities for 2019-24) 中⁶⁹「一個適合數位時代的歐洲」(A Europe fit for the digital age) 策略中的一環 (詳參圖 11)。歐盟執委會指出，數位科技正在改變人們的生活，因此歐盟數位策略旨在使這種轉型能夠為人們和企業服務，同時協助達成 2050 年氣候中立歐洲 (climate-neutral Europe) 的目標；因此，歐盟在人工智慧和資料策略希望能鼓勵企業一起工作和開發這些新技術，同時確保它們贏得公民的信任——而此一策略下的「形塑歐洲的數位未來」揭櫫，歐洲正在進行的數位轉型 (digital transformation)，將賦能及納入每位公民 (empowering and including every citizen)、增強企業的潛力 (strengthening the potential of every business)、並以其核心價值來面對全球的挑戰 (meeting global challenges with our core values)；數位轉型應該為所有人服務，以人為本，為企業開啟新的機會，而數位解決方案更是對抗氣候變化、達成綠色轉型 (green transition)

⁶⁹ European Commission – 6 Commission Priorities for 2019-2024, https://ec.europa.eu/info/priorities_en (last visited October 28, 2020).

的關鍵。

6 Commission priorities for 2019-24

A European Green Deal

Striving to be the first climate-neutral continent



An economy that works for people

Working for social fairness and prosperity



A Europe fit for the digital age

Empowering people with a new generation of technologies



Promoting our European way of life

Building a Union of equality in which we all have the same access to opportunities.



A stronger Europe in the world

Europe to strive for more by strengthening our unique brand of responsible global leadership



A new push for European democracy

Nurturing, protecting and strengthening our democracy



圖 11：歐盟 2019-2024 六大優先政策

資料來源：European Commission – 6 Commission Priorities for 2019-2024

歐洲人民可以根據非個人數據（non-personal data）中挖掘出的見解來做出更好的決策，這些數據應該對所有人開放，無論是公營還是私營、大的或小的、新創的還是巨型的企業，都有公平的機會取得資訊；如此，將有助於歐洲社會充分利用創新和競爭，並確保每個人都從數位紅利（digital dividend）中受益，因此數位歐洲應該反映出最棒的歐洲-開放、公平、多樣化、民主和自信。歐盟執委會對此有三個關鍵目標以確保數位解決方案能夠幫助歐洲以自己的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，使歐洲成為全球的引領者。此三個關鍵目標如下：

1. 為人民服務的科技：開發、佈建和採用對人們的日常生活產生真正

影響的技術，形成以尊重歐洲價值觀來掌握和塑造技術且具有競爭力的經濟。

2. 公平競爭的經濟：形成一個無摩擦的單一市場，各種規模大小、任何部門的公司都可以在這個市場上公平競爭，並且在一定的規模下開發、行銷與使用數位科技、產品及服務，如此將可提高其生產力和全球競爭力，而消費者的權力也獲得該有的尊重。
3. 開放、民主且永續的社會：建構一個民眾被賦權可以使用其在線上和離線時提供的數據而值得信賴的環境，在此環境中，以歐洲的方式來進行數位轉型，可以增強我們的民主價值觀、尊重我們的基本權利、並有助於實現具備可永續、氣候中立與資源效率的經濟體。

不過歐盟在形塑歐洲數位未來（Shaping Europe's digital future）的規劃中，主要是以歐洲數位轉型的角度來看 5G 的發展，並未特別針對弱勢的發展來討論；以其「為歐洲數位轉型的 5G」（5G for Europe's Digital Transformation）的內容來看⁷⁰，主要是以 5G 連網的部份來討論，並以 2025 年為政策目標年，預計的连接性目標（Connectivity Objectives）如下：

1. 2020年之前，所有歐洲家庭都應能夠使用30Mbps以上之寬頻，並於2025年以前升級至100Mbps以上，甚且可以將網路連線速度升級到更高的速度。
2. 所有主要的社會經濟要素，如學校、大學、研究中心、交通樞紐要到、醫院、公共行政部門以及依賴數位科技的企業都能夠接取Gigabit等級以上的網路連線。

⁷⁰ European Commission, 5G for Europe's Digital Transformation – brochure, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/5g-europes-digital-transformation-brochure> (last visited October 28, 2020).

3. 所有城市地區以及主要交通運輸幹線都應該為5G所涵蓋，且訊號不可間斷。
4. 人們隨時隨地都可利用行動數據上網，不管是在人們居住、工作、旅行、聚會等場合時都能夠使用。

由於歐盟意識到，儘管電信業者是寬頻網路佈建與升級的主要驅動者，但就商業投資來說，通常僅會在具有較高潛在需求、需求相對集中、且具有獲利能力的地區，而對於鄉村地區來說則需要公共財政上的支持才能夠得以佈建高速網路，以確保歐盟內沒有任何地區被電信廠商放棄服務；歐盟在財務上透過多種的工具來支持會員國與私人投資者，無了避免會員國之間的落差外，也避免城鄉之間的落差。

另外，歐盟也透過「連結歐洲設施」(The Connecting Europe Facility, CEF2digital)來補助包含5G在內的高速網路設備之建置；CEF2digital將提供數位歐洲計畫(Digital Europe Programme)所資助而建立的數位服務與設備間在整個歐洲的連結與接取，例如：超級運算(supercomputing)與人工智慧等。目前歐盟針對此項計畫於2021年所提出的預算規模為30億歐元，而CEF2digital將提供的補助內容為：

1. 主要運輸路線上的5G載具(corridor)之佈建，包括5G網路接取與自動移動力的成形
2. 針對社會經濟驅動來源與5G整備完成的社區提供Gigabit的連網服務，包括教育與醫學中心、公共建築、商業園區、以及鄰近地區的家戶單位。
3. 支持下一世代的無線網路WiFi4EU：提供非常高品質且免費的在地無線接取，並支持小型5G基地台的推出。

4. 補助具有戰略重要性的關鍵骨幹網路連線，例如：海底電纜（submarine cables）、具備Terabit連接能力的高性能運算、具戰略重要性的跨境互連歐洲雲基礎架構。

綜上所述，歐盟對於 5G 的佈建是以數位轉型的角度來看，目前關注的數位弱勢問題，主要著重在城鄉或不同會員國之間的連線能力差距，尚未有針對歐盟社會中其他 5G 應用弱勢問題的討論與政策之提出。

（七）英國：鄉村優先的 5G（5G RuralFirst）

在英國，鄉村經濟為政治上正在為人所討論的議題，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。英國鄉村的居住人口約為該國總人口的 17%，所分佈的居住地區則佔總面積的 75%；經濟貢獻總額則年約 3000 億英鎊，約佔整體 GDP 的 16%；相較之下，倫敦的年均生產毛額貢獻約 4250 億英鎊，約佔整體 GDP 的 23%，因此鄉村經濟時不容小覷，對於鄉村方面的政策制定甚為重要，也說明了 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。

由於數位通訊科技已被廣泛地認為可驅動經濟成長，因此對於鄉村地區來說，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；對於鄉下的利害關係人來說，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；而在前述報告中也指出：「在適當管理下，數位革命將有能力轉換鄉村經濟，逆轉多年來在經濟上的低度表現，並同時改

善鄉村與全體國民的生活品質」、「不良的數位連結對於鄉村社區與經濟影響深遠（far-reaching consequences），較佳的寬頻與行動通訊基礎設施較有可能透過在家工作（home working）的增加與小型企業的成長來轉換鄉村經濟，並且降低偏遠地區的營運限制。」

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）。以下分別說明之。

1. 地理關係（Geography）：

Ofcom 指出蘇格蘭的四大電信業者僅覆蓋了 40% 的蘇格蘭地區，但是整個英國仍然有 9% 的地區沒有被任何一家業者有良好的 4G 覆蓋，且估計大約有 59% 的鄉村地區沒有良好的行動服務可供選擇；甚且在 2017 年時，英國一半的農企（farming business）的寬頻服務速率大約在 2 Mbps 或更少；造成鄉村地區在寬頻與行動服務覆蓋率不足的原因，主要是因為實體上的考量：因鄉村地區的人口密度較低因而需求較少，因此無論在固網或行動網路上，對於數位網路上的投資皆具有較高挑戰性。

因此在未來 5G 佈建上，如同英國的 EE、Vodafone、Three、O2 等電信業者率先所提供的服務內容，已經可以看出 5G 的投資與佈建傾向於優先考慮在城市地區進行，因為該地區有較多的光纖後端網路（fibre backhaul）、寬頻容量提昇許多、且較可預測其營收報酬。

2. 定價（Pricing）：

營收模式對於電信業者而言也是一個關鍵的決定性因素，尤其是固網寬頻市場，儘管英國在固定寬頻價格上是全歐洲最低廉，然而其 FTTH（Fiber To The Home）普及率卻是最糟糕的；英國電信（BT）都會與次級都會區僅

有 Virgin Media 一間競爭對手，且各占比大約 50% 的市場。Virgin Media 採用封閉式的平臺，要求 TalkTalk 和 Sky 等 ISP 需要將從 BT 所批發的 FTTC（Fibre to the Cabinet）產品以及自己的 VDSL（Very high speed Digital Subscriber Line）轉售；而 TalkTalk 於 2000 年初推出的免費寬頻服務加速了服務的商品化，但卻大大地減少了投資於要網路升級與更新的動機；這也一定程度上的解釋了英國電信（BT Group plc）多年來為何關注政府對 FTTC 升級的補貼政策，卻也讓鄉村地區承擔了發展緩慢的後果。

對於鄉村地區網路投資的限制來自於地理平均價格（geographic averaging of prices），這是因為全國價格水準制定的基礎來自於全國成本平均的成本管制模型；價格的全面地理「去平均化」（de-averaging）顯然對鄉村網路投資的增加會有所幫助，但在政治上會引起爭議，因為鄉村地區的連網價格將會不可避免地上漲以反映提供服務的成本；Ofcom 提出 Openreach 批發價格管制（wholesale regulation of Openreach）則是基於三種地理類型：具有明顯、部分競爭且沒有網絡競爭的區域來區分，這是朝著最終實現地理去平均化邁出關鍵一步，從而加強了鄉村寬頻投資的業務基礎。

3. 商業模式（Business models）：

此處關注的是競爭策略（competitive strategy）所形成的困境；在低密度市場中合作行為是不被鼓勵的，因此電信業者們不會願意進行投資，即便相互合作可以互惠互利，但在缺乏對競爭反應（competitive response）及潛在利益（potential benefits）的認知下，廠商之間的合作已經被預先排除。因此英國數位、文化、媒體暨體育部（Department for Digital, Culture, Media & Sport, DCMS）發布的「策略性優先事項聲明」（Statement of Strategic Priorities, SSP）中，確認了主機中立模式（Neutral Host Model）的潛在價值，並建立行動通訊業者（Mobile network operator, MNO）在網路共享上的誘因，並建

議引入全國性漫遊服務以支撐鄉村的覆蓋率。

在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，而主要內容是將 BT 的銅網路 (copper network) 升級成 FTTC；而計畫結束後便達成政府設立之目標：共有 95% 的英國家庭透過光纖來連接網路。之後，英國政府之政策轉為 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。

而英國所希望的全光纖網路願景，同時也符合蘇格蘭政府 R100 (Reaching100%) 計畫，其旨為 2021 年前實現全蘇格蘭地區能夠取得 30Mbps 的高速網路，此計畫將有機會能夠將光纖進一步推向鄉村地區，而對於仍沒有取得足夠寬頻的鄉村地區來說，鄉村覆蓋率提升勢必是一個取得 5G 服務之前的必要因素。

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、而且僅在一定程度上取得些微的進展，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，而蘇格蘭 4G 填充計畫 (Scottish 4G Infill Programme) 中，行動通訊業者被鼓勵在行動寬頻基礎設施項目中，透過補貼的方式建造天線，而蘇格蘭政府則負擔全部新的共享天線建置費用，並且放寬 BT 批發上的限制，結果是僅有在一些對於電信業者而言具有義務性需求的地區上享有寬頻覆蓋，因此對於擴大覆蓋範圍而言，仍只屬於部份性的成功。

因此，在鄉村地區的行動寬頻覆蓋不足的問題已成為 ofcom 與政策決策者們代辦事項，並且在最近公開的年度計劃 Annual Plan 38 中，成為近年來首要任務之一。英國政府 SSP 中提到，他們認為頻譜市場應具有更大的流動性，消除頻譜交易之間的障礙，並且應考慮是否以漫遊服務之方式，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」。

2016 年秋季英國政府宣布投資 5G 測試平臺建設以及試驗計畫，並且於 2017 年度成立，目的在於推動英國 5G 技術與基礎設施的市場開發及相關部屬，並且鼓勵企業對內投資，隨著 5G 的發展確保英國在能力與技術上具有優勢。2018 年 3 月，英國政府宣布了 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，得到了政府的 430 萬英鎊支持，而 5G RuralFirst 計畫則是在這樣的背景下，由諸多利害關係人所共同組成。

5G RuralFirst 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，以確保 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 與 Agri-EPI Centre 合作，並且研究關於智慧農業（無人機、自動農用車、遠程獸醫檢查等）以及與 BBC 透過 5G 傳送廣播無線電等創新方法合作，為公用事業、鄉村地區以及其他行業提供了物聯網的連接。

該計畫從一開始就認為 5G 不能僅是「更好的 4G」，否則鄉村社區將依然面對其弱勢條件，因為在偏遠地區的商業模式和部署障礙將與 4G 和 3G

相同。此一計畫認為鄉村地區存在 5G 生態系統發展機會，因而不再純粹以行動通訊業者（MNO）為中心，而是採用了新方法使鄉村社區和其他通訊業者能夠在傳統的 MNO 無法運行的地區部署 5G 服務，或者在適當情況下提供增強 MNO 服務的能力，而負擔得起的基礎設施和頻譜接取是這方面的關鍵推力，兩者都是此計畫的關鍵主題。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 網絡雲端平臺鏈接，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。

二、新興服務衍生歧視弱勢族群爭議的政策及其配套措施

由於前述 5G 對於美國有色人種在縮短數位落差上的益處，布魯金斯學會提出以下的政策建議：

（一） 5G 須增強容量、速度和覆蓋範圍

5G 網絡的建置工作必須著重於讓少數族裔得以接取高容量、高傳輸速度且無所不在的無線寬頻上網服務，幾家無線通訊運營商已經宣布在美國某些城市推出 5G 無線服務計劃，無論其產品的推出是否對固網寬頻產生替代效果，或者只是互補性的移動通訊解決方案，新興的 5G 網絡都有望提供超越兩種消費者過去最常使用的行動通訊服務：傳統行動通訊和視訊服務。

儘管一些行業領導者正在以毫米波或更高頻率的頻段來測試，但單憑這些頻段可能不足以穿透城市的結構或達到遙遠的偏鄉社區，而這些社區則是一些低收入消費者的居住所在；由於毫米波頻譜的發射頻率在 24-

79GHz 之間，缺點之一是穿過建築物、樹葉、雨水或其他障礙物的能力降低，即使在不受阻礙的空間中也僅能夠傳遞到一定的距離；解決這些覆蓋範圍的問題對於擴大全國性寬頻近用、允許用戶無縫利用 5G、物聯網及其他下一代應用來說，是為至關重要的挑戰。

考慮到毫米波信號的局限性，有必要大量使用低頻段或 600-700 MHz 頻譜和蜂巢型專用移動無線電等技術，尤其是為了改善建築物內和偏遠地區的覆蓋範圍，因此包含利用高、中、低頻段的多頻段頻譜方法的模型可能對弱勢人口來說是最好的方式，如此，這些人口才能夠利用多頻段所提供的覆蓋範圍來使用物聯網的各項應用和設備，這對於低收入的有色人種群體尤其重要，他們的手機覆蓋率較那些富裕的人少 15%，這樣的差距很大程度是因為他們的居住所在地和缺乏可選擇的無線行動上網服務商所致。因此，若能夠鼓勵行動通訊業者適當地將中、低頻段合併使用，政策制定者可以同時提昇都市和偏鄉社區中的無線寬頻覆蓋率。

政策制定者還可鼓勵迅速部署小型基地台，這對於服務那些集中在城市地區的弱勢人口來說至關重要。地方政府應支持簡化基地台選址和審查流程，並對於電桿收費也應有標準定價規範。緩慢的許可程序及昂貴的許可價格不僅會造成這些社區 5G 佈建遲緩，也會導致網絡升級速度變慢，進而導致物聯網重要應用的延遲，例如：醫療保健、公共安全和其他相關領域；最後，城市將因為延遲和停滯的小型基地台的部署而無法享受 5G 網絡所提供的機會。

（二） 5G 須讓消費者可以負擔

據估計，5G 投資預計將使美國 GDP 增長約 5,000 億美元，但佈建 5G 網絡卻相當昂貴，尤其是行動寬頻業者計劃投資於多重的網絡傳輸設備，包括頻譜、無線電接入網絡（radio access network, RAN）基礎設施、傳輸和核

心網絡等，僅電信業者就預計在未來七年內投資 2,750 億美元來建設 5G 網絡；分析師指出在 2020 年至 2030 年之間將花費 2.4 兆美元，許多無線寬頻網路運營商的最大支出將是驅動無線傳輸量的在小型基地台的建置成本。這些巨額投資可能會促使無線寬頻網路運營商在短期內必須補貼 5G 投資，或考慮將這些成本轉嫁給消費者，進而阻礙了消費者的使用意願。在一份調查當中顯示，現有的行動通訊使用者中，有 47% 的人在網速提高 1-3 倍的情形下仍不願意付出比現有服務更高的費用，因此，行動通訊業者將不得不在定價和數據傳輸量上限發揮更大的靈活性，以確保價格是消費者願意接受的，並藉此推動消費者對更快網絡的需求。

由於 5G 將允許多種功能，因此應該存在分層或預付等定價結構的機會，從而可以為消費者節省成本；例如，其中一些成本的節省可能來自新的市場機會，包括家庭視訊服務或雲端相關服務，或者節省可能來自特許和非特許頻譜中 5G 運行的能力，這可能提供更深、更靈活的訊號覆蓋範圍，從而降低消費者的成本。此外，大規模的物聯網和支援大規模部署設備的更大容量有望進一步降低單位成本；如前所述，利用多個頻段的私營部門還可以透過覆蓋更多區域並向更多低收入用戶提供服務來降低 5G 成本，從而增加其用戶總量。如果數據傳輸量按照目前的趨勢預期來看，許多行動通訊的用戶有可能達到其每月傳輸量的上限，考慮到這些可能性，無線寬頻網路服務供應商必須提供一系列行動通訊服務計劃，包括數據傳輸量吃到飽的選項、搭售或預付計費等定價模式，以確保消費者都能夠負擔得起。

近年來，美國有色族群消費者已受益於各項的預付方案，顯示如果將這些付費方案沿用到 5G 通訊服務上，則可能也會產生類似的結果；對於許多智慧型手機的用戶而言，每月維護設備的費用可能會造成財務上的窘困，使得 23% 的訂戶必須在一段時間內取消或關閉其服務；實際上，有 44% 年收

入低於 30,000 美元的智慧型手機用戶中必須如此，而這樣做的非裔和拉丁裔美國人是白人的兩倍。在行動通訊服務方面，低收入的智慧型手機用戶傾向於採用相對低成本的方案（包括預付方案），且常因為能否負擔性的考慮而自己取消服務。

雖然目前尚未確定 5G 行動通訊服務每月費用的方案，但應鼓勵市場上推出更多的預付和後付的資費方案，以確保 5G 行動通訊服務能夠被普遍地使用；此外，對於成本很重視的消費者來說，對於數據傳輸量應該要有更大的彈性，而非僅制定嚴格的傳輸量上限的資費方案。此外，美國政府的計劃也可減輕消費者的經濟負擔，例如：Lifeline，但折扣必須應用於行動通訊服務上，尤其當行動通訊服務成為這些使用者連接網際網路的主要管道時，因此在 5G 全面佈建後，資費方案應符合以下條件：針對移動通訊服務近用的政府補貼應繼續，以確保在社會上處於不利地位的弱勢群體能夠參與數位經濟。

（三） 5G 網路必須符合公共利益

美國白宮最近有關頻譜政策的備忘錄與部署 5G 網路的努力保持同步，要求聯邦機構就頻譜可用性和共享機會進行協調，政府至少建議應取消聯邦層級和各式各樣的監管以加快 5G 的佈建；該備忘錄進一步指定一個由聯邦機構利益關係者所組成的頻譜工作單位，以增加聯邦機構和私營部門間對稀有頻譜資源的共享，為 5G 商業化後的無線網絡提供更多頻譜；白宮也將允許 5G 服務供應商暫時使用某些為特許的頻段來加強頻譜的管理。

FCC 努力解決過時的監管措施，並協助排除地方政府中阻礙當地基地台其他通信基礎設施部署的障礙，其也正努力制定新世代無線寬頻服務的最佳化國家標準，以推進下一代移動網絡的發展。美國政府的這些努力對於運營可靠度、彈性與全國性 5G 網路所需資源的釋放至關重要；在各式各樣

的支持下，行動寬頻供應商可以專注於促進公共利益的 5G 資費方案和應用，無論是縮小弱勢群體在健康上的差距，還是幫助學生獲得更公平的學習環境和社群；無論是哪種情況，頻譜取得可能性的提高都將允許更多策略性與目的性的物聯網應用，同時也可以支持有色人種和其他弱勢群體。

（四）創新性的融資（innovative finance）

儘管許多人相信 5G 具有驚人的潛力，但有更多人不相信政府和提供服務的廠商願意打造更具社會與數位包容的 5G 解決方案，更不用說是建立達到這些目的所需的產業生態系統和融資方案，並確保沒有人落伍⁷¹。為此，智慧永續城市聯盟（United for Smart Sustainable Cities, U4SSC）組織倡議，應建立由私營和公共部門共同組成的生態系統，實施包容性解決方案，並使城市能夠實現可持續發展目標，通過 5G 服務的部署來減少社會落差與數位落差；至於此一生態系的建立，尤其是在資通訊服務不足的社會階層中部署 5G，則建議利用私人部門的資金（可能是大量的融資資金）來投入那些對城市宜居性有所改善且對城市經濟產生長期影響的項目來提供融資，以為智慧的、包容性的 5G 網路之設計和部署所需要創新提供創新性的協作融資政策，讓各方利害關係人透過合作讓所有人都能實現普遍而有意義的 5G 連接。

⁷¹ Jon Glasco, *The 5G Digital Divide*. Openyourcity, UBREquity (2020/03/09). <https://openyourcity.com/2020/03/5g-socio-digital-divide/> (last visited October 28, 2020).

三、我國 5G 服務應用衍生的數位弱勢問題與政策建議

隨著我國 5G 頻譜拍賣的完成與電信業者的陸續開台，台灣社會距離 5G 真實應用的時程也越來越接近，讓我們對於 5G 對於我國社會未來的衝擊充滿各式各樣的想像。5G 將為不同需求的消費者帶來新的機會，尤其是老年人和身障人士，而行動通信產業能夠提供滿足消費者多樣化需求的產品和服務，這不僅包括為完全失聰、聽力障礙或語音能力受限的人士提供無上限的數據量、文本和傳訊功能，而且還可發展出讓不同視覺、聽覺、身體、認知和言語能力水準的人能通用無礙的創新設備。例如：對於盲人或視力障礙者或有認知或行動障礙的人來說，諸如 Apple Siri、Samsung Bixby 和 Google Assistant 等個人數位助理已經普遍地存在當今的手機中，而其所造成的影響幾乎超出了手機屏幕，包括控制已連接到手機的家用電器和其他以前無法以手機進行的任務。

根據行政院의 規劃，待超過 1,380 億元標金進入國庫後，部分將用於 5G 基礎公共建設、縮短偏鄉數位落差、推廣數位公益活動等 3 大用途，以服務廣大民眾⁷²；其中，行政院針對後兩者的運用規劃上，是以相關部會提出各類型縮短數位落差的計畫來編預算給該部會；而根據經濟發展合作組織曾定義「數位落差」為個人、家戶、企業在不同社經背景或居住地理區位上，接近使用資訊科技及運用網際網路所參與的各項活動的機會差距⁷³。由於通訊設備現在皆已數位化，過去的資訊科技其實也應包含通訊科技，合稱資通訊科技（Infocommunication Technology, ICT）。根據此一定義，我們了解數位落差來自於兩個部份，資通訊科技的近用（access）以及資通訊科技使用

⁷² 李欣芳，政院定調：5G 標金用於 5G 基礎建設等 3 大用途，自由時報，2020 年 1 月 17 日，<https://ec.ltn.com.tw/article/breakingnews/3043412>（最後瀏覽日：2020 年 10 月 28 日）。

⁷³ OECD, Understanding the digital divide (2001), <https://www.oecd.org/sti/1888451.pdf> (last visited October 28, 2020); 李孟壕、曾淑芬，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（2005 年）。

後所參與的各項活動（engagement）。在 ICT 的近用上，根據 2019 年「家戶數位機會調查報告」顯示，若將手機上網也列為家戶連網方式，臺灣家戶連網率於 2019 年已經達到 90.4%，而民眾以任何一種行動設備上網的比率則達到 98%，因此數位落差中的資訊近用在我國已非主要問題⁷⁴。

表 4：2019 年資訊「賦能」在資訊近用與技能素養之世代差異

單位：％

次構面	指標	12-14 歲	15-19 歲	20-29 歲	30-39 歲	40-49 歲	50-59 歲	60-64 歲	65 歲以上	整體
資訊近用	上網率	100.0	99.2	99.7	99.0	97.7	89.3	74.6	43.5	86.2%
	手機使用率	97.7	97.9	99.2	99.3	97.9	94.7	89.9	63.2	91.3%
	無線或行動上網率	93.4	98.2	99.2	98.6	96.9	86.9	70.7	39.7	84.4%
	個人上網設備擁有情形	2.88	3.11	3.55	3.74	3.71	3.28	3.08	2.84	3.43
技能與素養	網路存取權限認知(清楚%)	55.6	74.9	77.3	64.3	53.9	40.5	35.6	29.6	55.9%
	數位足跡認知(清楚%)	74.0	94.6	90.9	88.2	79.5	65.6	60.3	52.0	78.0%
	旅行資訊蒐集能力自評	5.5	6.7	7.4	7.1	6.7	5.6	5.0	4.8	6.5 分
	美食資訊蒐集能力自評	6.0	7.1	7.7	7.5	7.2	6.4	6.0	5.5	6.9 分
	主題式新資訊蒐集能力自評	6.2	7.2	7.6	7.6	7.3	6.4	6.0	5.7	7.0 分
	不轉貼或分享不確定消息	85.2	74.2	71.2	69.7	73.7	73.8	76.3	69.7	72.8%
	網路消息或新聞求證	55.6	59.9	59.2	65.8	56.6	46.2	39.3	38.0	54.5%
	程式設計學習經驗	33.9	42.2	39.1	26.4	24.4	18.5	13.5	12.1	26.1%

註：□表示高於或等於整體平均值；■表示低於整體平均值。

資料來源：國家發展委員會「108 年數位機會調查報告」

（一）我國當前的數位弱勢問題

在同一份調查報告中也顯示，我國以資通訊科技使用後所參與的各項活動（engagement）的數位落差上，台灣主要表現在世代（年紀）上的差異，如上所呈現的資訊「賦能」（詳參表 4）與如下所示的「融入」（詳參表 5、表 6）等面向來看，可知此一數位落差發生之中老年人與年輕世代的差異上，除了自主健康管理一項外，其他各項指標均落後於整體平均，且年紀越大的

⁷⁴ 國家發展委員會，108 年個人家戶數位機會調查報告，<https://www.ndc.gov.tw/cp.aspx?n=55c8164714dfd9e9>（最後瀏覽日：2020 年 10 月 28 日）。

世代落後程度越大，年紀越大者越不會利用資通訊科技來進行各項活動；儘管這樣的資通訊科技參與的數位落差可以理解，畢竟年紀越大者，本身學習資通訊科技如何使用的意願本來就低，進而影響其在網際網路上的各項活動表現。

表 5：2019 年資訊「融入」在學習、社會生活及經濟活動上之世代差異

單位：％

次構面	指標	12-14 歲	15-19 歲	20-29 歲	30-39 歲	40-49 歲	50-59 歲	60-64 歲	65 歲 以上	整體
學習	資訊利用與創造	9.9	17.8	15.4	14.2	11.1	9.4	7.3	6.1	11.9
	線上課程使用情形	5.2	3.3	4.4	2.7	1.0	1.1	0.7	0.4	2.2
社會生活	資訊取得	23.7	39.3	39.1	42.5	33.9	23.9	16.4	14.3	31.9
	即時通訊及社群媒體使用	66.5	91.4	95.5	93.8	91.5	86.5	79.0	79.4	89.0
	線上影音使用情形	67.2	86.0	79.8	60.2	48.0	37.1	31.9	29.6	54.7
	線上遊戲使用情形	65.2	62.5	50.4	37.9	30.4	19.8	15.4	10.3	34.2
	網路電話	18.1	35.9	53.1	59.4	52.4	49.9	42.4	35.3	49.0
	網路創造內容	1.5	3.8	8.8	8.6	5.2	4.0	2.3	3.8	5.7
經濟活動	線上評論或比價	3.4	7.8	16.1	15.0	9.3	6.4	3.2	3.1	9.8
	網路購物經驗(每周)	4.0	3.7	16.7	22.5	16.1	9.8	4.1	2.8	13.1
	網路創新商業模式(每周)	4.2	8.0	13.7	9.5	4.4	2.3	0.8	0.6	6.4
	網路販售經驗(每周)	0.0	1.0	2.4	2.8	1.3	1.2	0.1	0.6	1.5
	網路或行動銀行使用經驗	0.0	0.2	7.3	8.0	6.2	5.3	6.9	4.9	5.8

註：□表示高於或等於整體平均值；□表示低於整體平均值。

資料來源：國家發展委員會「108 年數位機會調查報告」

表 6：2019 年資訊「融入」在公共參與及健康促進上之世代差異

單位：％

次構面	指標	12-14 歲	15-19 歲	20-29 歲	30-39 歲	40-49 歲	50-59 歲	60-64 歲	65 歲 以上	整體
公共參與	電子化政府主動服務	17.4	29.3	22.5	21.9	17.6	19.1	17.2	17.5	20.2
	電子化政府被動服務	11.4	17.7	31.8	35.0	27.9	19.6	18.3	13.2	25.4
	電子化政府服務申請	0.5	3.8	6.5	8.1	6.9	5.4	2.3	2.8	5.7
	使用政府開放資料	0.2	0.2	1.0	1.9	0.5	1.0	1.1	0.7	1.0
	官方網路管道公共參與	0.2	0.2	1.0	1.9	0.5	1.0	1.1	0.7	1.0
	網路發表政策看法	4.1	13.8	11.3	9.4	6.3	5.8	4.3	5.0	7.9
	網路異見提出	4.1	6.9	7.5	7.8	6.6	5.3	5.3	4.2	6.4
健康促進	線上掛號或就診進度查詢	7.9	9.6	13.9	18.4	16.6	16.1	11.1	13.7	15.0
	線上看就醫紀錄、病歷等	0.5	4.4	4.2	4.5	4.1	2.6	2.3	2.0	3.5
	自主健康管理（每天）	12.8	8.0	8.7	10.4	10.0	9.2	8.6	10.0	9.6

註：□表示高於或等於整體平均值；□表示低於整體平均值。

資料來源：國家發展委員會「108 年數位機會調查報告」

另外，我國的數位落差也存在於城鄉之間的差距，若僅針對偏鄉⁷⁵家戶連網率來看，2019 年的連網率為 82.5%，顯著低於全國平均值 90.4%，但若以行動上網來看，偏鄉網路族有 97.4%曾使用行動上網，與前述全國平均值相近，顯示行動或無線上網對於降低資訊近用數位落差在偏鄉的情形甚為顯著⁷⁶。

但是若依據區域數位發展指數將各鄉鎮區分為五個等級來看，顯示數位發展五級的鄉鎮，其連網率仍然遠小於偏鄉合計，因此資訊科技近用的問題主要落在偏鄉（詳參圖 12）。若進一步以連網方式來觀察，數位發展 5 級區域的家戶其不管在上網或固網寬頻上網等近用程度都遠低於三、四級區域，顯示其在資通訊科技的近用上遠低於台灣整體平均，凸顯我國至今仍存在城鄉間數位落差的問題（詳參圖 13）。

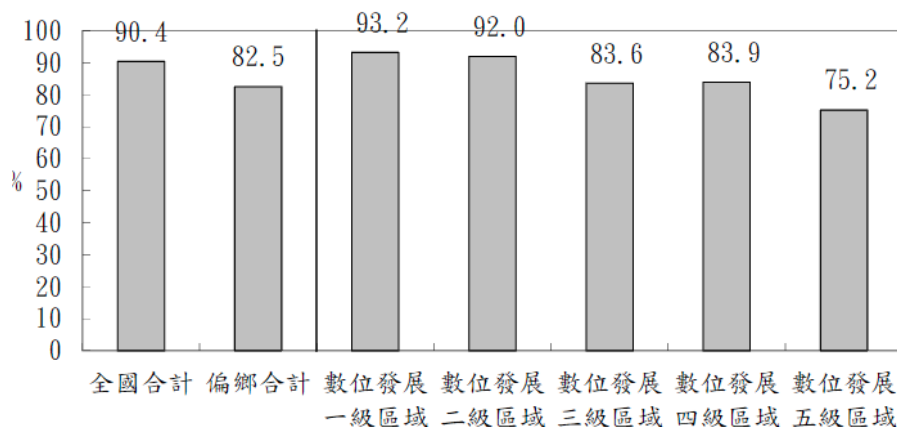


圖 12：2019 年台灣區域數位發展-家戶連網率

資料來源：國家發展委員會「108 年偏遠鄉鎮數位應用調查報告」

⁷⁵ 國家發展委員會，108 年偏遠鄉鎮數位應用調查報告（2019 年），<https://ws.ndc.gov.tw/Download.ashx?u=LzAwMS9hZG1pbmlzdHJhdG9yLzEwL2NrZmlsZS9lNzQ4MzQwNi0yMTM2LTQ1OWItYjYxOC0wMWE5NjZmMzlkNjEucGRm&n=MTA45bm05YGP6YGg6YSJ6Y6u5pW45L2N5qmf5pyD6Kq%2f5p%2bl5aCx5ZGKKOWFrOWRiueJiDAzMTApLnBkZg%3d%3d&icon=.pdf>（最後瀏覽日：2020 年 10 月 28 日）。該調查中偏鄉定義為：以國家通訊傳播委員會最新之「電信普及服務管理辦法規定偏遠地區定義與範圍、全國各縣市偏遠鄉（鎮、市、區）及村里詳表」列舉鄉鎮市區為主，輔以數位發展第四、五級區篩選調查範圍。

⁷⁶ 國家發展委員會，108 年個人家戶數位機會調查報告（2019 年），<https://www.ndc.gov.tw/cp.aspx?n=55c8164714dfd9e9>（最後瀏覽日：2020 年 10 月 28 日）。

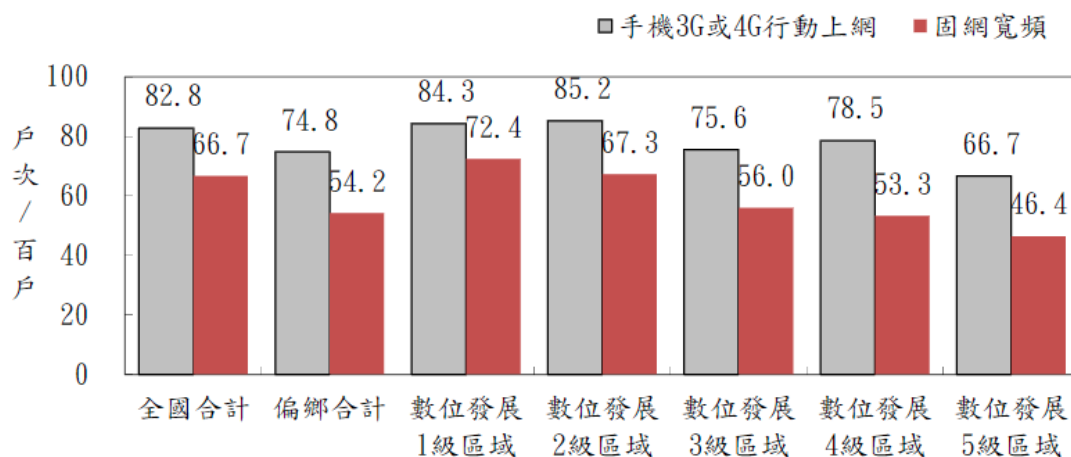


圖 13：2019 年台灣區域數位發展-上網方式

資料來源：國家發展委員會「108 年偏遠鄉鎮數位應用調查報告」

由於 5G 高頻毫米波容易被干擾，因此需佈建數量更多的基地台，才能達到一定的覆蓋率，因此日本政府正規劃將紅綠燈、路燈都裝上 5G 基地台，希望提高基地台密度，業者也在技術上將 5G 微型基地台搭配「massive MIMO」(縮小天線尺寸，塞進手機和微基站)、「波束成形」(強化特性方向訊號發送)方向發展，以解決 5G 服務覆蓋率的問題；儘管如此，這樣的發展正點出 5G 技術本身對於偏鄉地區民眾取得 5G 服務的侷限性，而新舊通訊服務技術世代轉換所產生的技術世代數位落差問題可能是未來的重要課題⁷⁷；此外，由於新設備成本高昂，如中華電信董事長謝繼茂曾表示，5G 基礎設施建置費用可能是 4G 的三倍，且在目前仍找不到 5G 主流商業模式的情形下，電信業者短時間內不會全面建置 5G 基地，即便 NCC 表示電信商有覆蓋全台 50%人口義務，訊號集中六都的現象在所難免；因此 5G 服務普

⁷⁷ 吳元熙，跟 4G 不一樣在哪？5G 白話文快速看懂技術差異。數位時代，2019 年 7 月 22 日，<https://www.bnext.com.tw/article/54075/5g-4g-difference> (最後瀏覽日：2020 年 10 月 28 日)。

及率的問題，可能是讓新興科技應用服務近用落差可能讓原本在 4G 時代不是太嚴重的資通訊近用落差卻變得嚴重。

（二）我國對 5G 數位弱勢問題之政策建議

從美國、英國、與日本政府對於 5G 行動寬頻服務普及到鄉村地區的規劃，可以想見 5G 服務首要關注的問題是其覆蓋率高低的問題，尤其是否覆蓋到偏鄉地區的程度；因此若以國外的政策規劃而言，提高其於地理區域上的覆蓋率，著實為第一要務，畢竟這些國家的土地面積遠大於我國；然而我國現行行動寬頻服務的涵蓋率已經非常高，是否也應該以其普及服務為重點，則有待進一步討論。

本計畫執行的兩次座談會內容顯示，部份專家學者支持 5G 行動寬頻普及服務乃是此一階段重要的政策，因為標金高、建置費用很高、5G 手機價格昂貴等都形成新的隔閡，因此本研究認為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，才能確保業界會願意到偏遠地方建置 5G 網路，並利用政策鼓勵業者在 5G 服務上進行創新服務，特別是農業、觀光、能源等等；但也有些專家學者認為台灣基礎設施已屬優良，地理環境也較英國與美國為優，而英美會推偏鄉優先僅是因為這些國家在基礎建設佈建上並不容易，然而台灣並非如此，因此儘管現在 5G 手機價格仍高，但因電子產品價格衰弱較快，因此如何讓使用者有意義、有意識地去學習科技技能、培養資訊素養，在 5G 世代而言更形重要；換言之，目前我國數位落差很大的問題是，數位落差包括使用者本身的知識、需求，或是用途為何，因此內容近用的重要性可能比 5G 行動寬頻服務的普及來得重要，讓弱勢族群或低收入戶知道接取寬頻網路後要能做什麼；目前除了偏鄉地區在 5G 近用時間上會較都會區遲緩外，5G 行動寬頻服務究竟會帶來何種新的數位落差，仍有待確認，倘若真有新的 5G 近用弱勢族群，則應儘量從福利角度去考量需

求面的問題，而我國過去不僅有 NCC 的普及服務，原民會與文化部也有因特定目的所進行的補助，因此是否應再以寬頻普及率或偏鄉建設當作近用標準，仍有待商榷，尤其是 5G 行動寬頻服務與 AI 等先進服務，仍以先滿足大部分市場需求為主，後續若有新的數位弱勢時，可再進行普及服務補足。

另外座談會中有部份學者專家提到，現階段對於偏鄉所提供需高頻寬應用服務需求薄弱，或許可以等到偏鄉消費者都有意願購買 5G 服務時再來推廣，避免造成資源投入的浪費；因此應該透過循序漸進方法，針對地區性，戰略地點佈建，較易達到普及整個 5G 偏鄉跟城市的落差，且應分析其後所帶來的衝擊與影響。至於推動方法，有學者專家提到過去經濟部智慧城鄉補助計畫的作法，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，相同的道理仍可用於現階段的 5G 佈建，每年視統計結果了解使用數據情況依照資源需求而調配，而非一次到位將建設蓋滿。

另外，由於 5G 行動寬頻服務的主要業務場域與過去通訊服務市場有所不同，5G 服務的提供主要是在特定場域，或比較偏向特定應用服務，可能涉及垂直場域的應用，因此政府在推動 5G 應用服務時，宜針對特定應用面向去思考，從國家戰略的角度出發而考量其補助之必要性，例如：日本政府釋出 20 萬個紅綠燈的電線桿以協助發展自駕車、車聯網等應用；或是從戰略地位的角度來思考補助的措施，例如：考量較為重要的戰略地位，像是交通樞紐、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。

另外，目前 NCC 在 5G 行動寬頻服務「共頻共網」上有所規範，且已同意 5G 頻譜得標的電信業者可以在「全國平均人口密度」以下之鄉鎮市與其他電信業者進行各種形態之「設置」網路共用，若能夠在這些地區的網路

設備建置時予以適當地補貼，避免不同電信業者於偏鄉重複投入基礎設施之建設，節省建置成本，進而提高其於偏鄉提供服務的意願，也才能夠讓所有 5G 使用者在全國各地穩定連網，增加民眾轉換到 5G 的意願。

當行政院打算運用 5G 頻譜標金高出原訂金額部份來處理數位弱勢或縮短數位落差等問題時，倘若一味地要求業者提高網路普及率，可能並非是最好的方式，實則透過適當的政策性補貼，或其他具有創意的融資方案（innovative finance），以增加業者在偏鄉地區建構 5G 基地台的意願，是比較可行的方案之一；此外，從社會福利角度來看，讓新世代通訊技術普及於台灣各城鄉，也是政府的責任之一；此外，由於民眾連上網後的行為主要是娛樂與社交活動，因此如何透過政策性鼓勵措施讓民眾融入數位生活中，也是可以考慮進行的，這即是從第二種數位落差「ICT 的使用能力上所形成的數位落差」所進行規劃的措施。

5G 技術的發展除了帶來更大的技術進步，且對現有的醫療保健、教育、運輸和公共安全等產業的運作模式帶來徹底的改變，若能在未來的 5G 應用上讓數位落差的民眾（資訊弱勢者，如中老年人及偏鄉民眾）在資訊社會中的參與程度有所提昇，則台灣社會將成為更為完善且符合民眾需求的資訊社會。

四、小結

關於增近弱勢族群近用寬頻以縮短數位落差的具體措施，從歐美所採取的政策或措施來看，5G 行動寬頻服務的提供對於社會弱勢的影響依然有兩種截然不同的看法，一種是縮短了社會經濟弱勢者的數位落差，另一種看法則表示 5G 寬頻服務應用會進一步地加深此一問題，但總結而論，5G 行

動寬頻服務將縮短數位落差的想法還是較為普遍，而各界也樂見此一新興服務的提供。

其次，歐美對於 5G 行動寬頻服務應用在各領域上的可能性，諸如智慧交通、無人駕駛、精緻農業、遠距醫療、遠距教學等等的服務，尤其是對於鄉村地區的影響更為明顯；但 5G 行動寬頻服務因為本身技術上的問題，可能會犧牲人口較稀少且分佈零散的鄉村地區，因此歐美各國都甚為關心其於鄉村地區的普及程度，以讓鄉村地區的用戶也能享受到 5G 所帶來的各項好處。

其中，英國的 5G RuralFirst 即是一個由民間提案、政府通過審查後給予補助的鄉村 5G 服務普及的計畫，該項目由英國數位、文化、媒體和體育部（DCMS）補助，這是更廣泛的 5G 測試和試驗計劃（5G Testbed & Trial programme）以及英國 5G 戰略（UK-wide 5G strategy）的一部分，該計畫期望能在農村佈建新的連網方式，賦權於組織和社區，並為在農村環境中運營的農業、旅遊業、可再生能源和製造業等對至關重要的行業發展提供更有效的商業模式；而美國政府為確保每一位美國人在任何地方都能獲得數位機會，因此 FCC 提出 5G 基金的《競標規則與命令公眾意見諮詢》，希望透過此一方式提供高達 90 億美元的資金，將 5G 行動寬頻服務遍及美國最偏遠、最崎嶇、以及人煙稀少的地區。

至於對 5G 行動通訊服務首要關心的議題是覆蓋率，由於較小的城市或者鄉村地區將不會有 5G 服務，則農民將無法利用此一技術，也增加鄉村地區使用無人機檢查、維護公路和鐵路網路的難度；然而寬頻覆蓋所需要的投資，特別是在提供大範圍覆蓋且綿密化的網路能力上都需要巨大的建置成本，而這種情況將在所有成熟的 5G 市場中持續相當長的一段時間；因此在 5G 行動通訊服務的覆蓋率至為重要，是為此一新興技術是否能夠產生實質

影響的必要條件。

而其他的政策建議，包括行動通訊業者在定價和數據傳輸量上限發揮更大的靈活性，以確保價格是消費者所願意接受的，並藉此提升消費者對更快速網路的需求；另外，各國政府也可以針對頻譜可用性和共享機會進行協調以加快 5G 基地台的佈建，並發揮頻譜的最大社會公益性；最後，在 5G 佈建過程中的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。

我國當前的數位落差主要發生在世代（年紀）以及地理區域上的差異，年紀越大者越不會利用資通訊科技來進行各項活動，且越偏遠的地區其上網比率越低；而此一問題預期也將會在 5G 行動通訊服務應用後繼續存在，因此 5G 行動寬頻服務於偏鄉地區覆蓋率的高低應是政府所注意的焦點，然而基於 5G 基地台建設成本的考量，除了提供偏鄉地區建設時的成本補貼外，也應允許業者在偏鄉地區進行共網共構來提供服務，或是其他較具創新性的融資方案，都是可行的方法。

肆、結論與建議

本研究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，同時本研究也對於我國未來 5G 服務應用所潛藏之數位弱勢問題提出相關政策建議。

經本研究的觀察，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。不過本研究嘗試從目前 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。以下是本研究的結論：

一、為因應 5G 技術特性宜強化對個人資料的保護

5G 具備超大行動寬頻、低延遲、以及巨量連結等三大特性，促使個人資料更便於傳輸以及傳遞速度快，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，在 5G 具備高傳輸速度以及所能承載容量大增時，且具備連結各種物聯網設備的情形下，企業在推行相關服務時更應進行個人資料隱私衝擊分析（PIA），藉以強化對個人資料的保護。

二、AI 應用下的人臉辨識與言論審查技術應有明確規範

透過 AI 發展的人臉辨識系統，目前已有廣泛的應用，然而人臉辨識必須對於偵測錯誤的情形，尤其是作為公共場所的使用，應採取更為審慎的態度，避免造成因偵測錯誤導致種族歧視或其他可能潛在之爭議；此外，我國對於 AI 人臉辨識或言論審查等議題的監理方式尚無定論，但因 AI 設計者個人主觀價值與使用者間可能隱藏潛在利益衝突與資訊不對稱之複雜因素，個人權益容易在過程當中遭受忽略而侵害人權，通傳產業如欲提供該類服務，應及早著手建立 AI 倫理系統規範，相關服務推出前也應進行風險確認與評估，而政府相關單位也可參採衛生福利部目前生物資料庫、人體試驗與研究倫理審查會相關規範與作法，積極應對 AI 發展下的各類應用。

三、對於數位弱勢問題應重視 5G 服務覆蓋率與資訊賦能

跟據歐美研究，5G 服務因本身技術上的問題，可能會犧牲人口較稀少且分布零散的鄉村地區，因此如何讓鄉村地區的 5G 服務覆蓋率達一定普及程度，誠為各國政府在推行 5G 相關政策上的首要考量；除此之外，在服務定價和數據傳輸量方面宜讓業者能發揮更大的靈活性，以確保服務價格是消費者所願意接受的。雖然 5G 偏鄉地區覆蓋率是我國政府仍應持續關注的焦點，但除提供建設成本補貼外，也應允許業者在偏鄉地區採取共網共構來提供服務，或其他較具創新性的融資方案，而我國當前的數位弱勢問題主要發生在世代族群與地理區域上的差異，如何透過政策性鼓勵措施讓民眾得以資訊賦能（empowerment）並融入數位生活中，讓使用者有意義、有意識地去學習科技技能、培養資訊素養，在 5G 世代更形重要。

針對前述三項研究結論，本研究依序提出以下政策建議：

一、協助產業制定個人資料保護快速自我檢視規則

我國個人資料保護法雖未如同歐盟 GDPR 規範嚴格，惟未來 5G 產業面臨歐盟 GDPR 問題時，我國與歐盟取得適足性認定促進企業在跨境傳輸部分更為妥適。倘若未能達成 GDPR 第 45 條之適足性認定時，則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。

為更進一步讓 5G 之資料保護層面更加完善，相關單位可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，因此，得依據 5G 之特性制定產業個人資料保護快速自我檢視規則，讓業者可自行衡量能否符合法規遵循之程度，這對 5G 應用下的通訊或傳播產業應有所助益。

二、人臉辨識服務宜取得當事人同意或採去識別化並賦予退出選擇權

人臉辨識所蒐集到的生物特徵資訊，由於個人特徵無法改變，一旦資料遭竊取，後續的損害與恢復救濟更形困難，因此未來若通傳事業要採納此應用服務，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 資料進行增值利用，除當事人同意外，也可藉由資料去識別化來達成其資料增值利用之目的；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。

三、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

我國數位弱勢問題不若歐美因偏鄉地區寬頻近用短缺，而是如何讓弱勢族群知道接取寬頻網路後要做什麼，但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 NCC 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的意願。

參考資料

1. Agamben, G. (2005). *State of Exception*. University of Chicago Press.
2. 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.
3. 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.
4. 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
5. 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
6. 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
7. 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
8. 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>
9. 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

10. 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
11. 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.
12. 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>
13. Glasco, J. (2020/03/09). The 5G Digital Divide. Openyourcity. <https://openyourcity.com/2020/03/5g-socio-digital-divide/>
14. 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>
15. 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/>
16. High-Level Expert Group on Artificial Intelligence (AI HLEG) (2019). Ethics Guidelines for Trustworthy AI. <https://ec.europa.eu/futurium/en/ai-alliance-consultation>
17. Kaiser, B. (2019). *Targeted: My Inside Story of Cambridge Analytica and How Trump and Facebook Broke Democracy*. Harper Collins UK.
18. 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/>
19. 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/>

20. 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
21. Ofcom (2018). Enabling 5G in the UK, https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf_file/0022/111883/enabling-5g-uk.pdf
22. Psannis, K.E. (2020). GDPR Interference with Next Generation 5G and IoT Network, <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=9110555>
23. Russell, S. J.; Norvig, P. (2009). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (3rd ed.). NJ: Prentice Hall.
24. Schmitt, C. (1986). *Political Technology*. Cambridge. MIT Press.
25. 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>
26. 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>
27. UK Parliament House of Commons Library (2019/09/06). Briefing Paper 5G, Number CBP 07883, <https://commonslibrary.parliament.uk/research-briefings/cbp-7883/>
28. UK5G (2018). The problem(s) with 5G deployment, <https://uk5g.org/5g-updates/read-articles/the-problems-with-5g-deployment/>
29. 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/>
30. Voss, P. (2005). Essentials of general intelligence: The direct path to AGI. In B. Goertzel and C. Pennachin (eds), *Artificial General Intelligence*. SpringerVerlag.
31. 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.

32. 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.
33. 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/>
34. 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>
35. 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。
36. 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>
37. 行政院 (2018)。台灣 AI 行動計畫。
<https://digi.ey.gov.tw/File/76A651D103065500>
38. 何明諄 (2018/07/21)。下一張臉在哪 (1): 人臉辨識在台灣的人權爭議。台灣人權促進會，<https://www.tahr.org.tw/news/2288>
39. 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>
40. 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。台北：元照。
41. 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>
42. 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。
43. 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>
44. 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>

45. 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。
46. 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。台北：元照。
47. 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/>
48. 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>
49. 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>
50. 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。
51. 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。
52. 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/>
53. 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>
54. 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。
55. 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。
56. 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。
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。台北：元照。
59. 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>