

氣候緊急與疫情後產業轉型趨勢 對前瞻建設的啟示

國立臺灣師範大學永續管理與環境教育研究所教授 葉欣誠

壹、前言

氣候變遷與新冠疫情：長期與短期的全面威脅

對於許多關心永續發展議題的各界朋友而言，「氣候變遷」成為眾人關注的焦點已經超過二十年了。如果大家還記得，1997年聯合國氣候變化綱要公約的COP3通過了「京都議定書」，但各國正在等待達到「55國認可，總碳排放量超過全球55%」的門檻，讓京都議定書生效時，美國總統小布希宣布退出，澳洲也跟進。後來俄羅斯在2004年認可京都議定書，才讓其於2005年2月正式生效。當時的「附件一國家」被要求減量，但一直到期限到達的2012年，仍未達到原定目標。氣候變遷成為一個國家之間、集團之間討價還價的「話題」。減碳的議題與技術持續發展，但強度始終有限。氣候變化綱要公約（UNFCCC）每一年舉行一次的COP會議持續進行，但關鍵的COP15，即哥本哈根會議，氣候會議遭遇重大挫敗，並未通過能夠銜接京都議定書的重要文件。

直到2015年，各集團的利害關係終於可以協調出共識，巴黎協定終於在COP21通過，各國因應氣候變遷的努力終於有了一致的方向。可惜的是，巴黎協定在2016年11月4日正式生效，但隨即美國總統當選人川普宣布美國撤出巴黎協定，全球因應氣候變遷的努力又陷入辯證的混亂中。然而，隨著一年一年越來越誇張與持續破紀錄的極端天氣持續出現，大氣中二氧化碳濃度持續上升，科學界越來越擔憂，也促使各國在2019年陸續宣布「氣候緊急狀態」（climate emergency）。瑞典小女孩Greta Thunberg在2019年9月於美國紐約舉行的氣候行動高峰會中「你們好大的膽子？」（How dare you?），讓氣候變遷的戲劇張力升到最高。

2020年1月，新冠疫情開始在全球蔓延。接下來的二至三年，全球陷入新冠疫情本身與因管制人們的活動帶來的經濟停滯與衍生的社會問題的威脅。世界經濟論

壇（World Economic Forum, WEF）每年一月份發布全球風險報告（The Global Risks Report），近年均由諸如「極端天氣事件」（extreme weather）、「氣候行動的失敗」（failure of climate actions）等與氣候變遷相關的風列為最容易發生者。然而，2021 年的報告，全球傳染病成為第四名，且在針對「明顯而立即的危險」的另一項調查中，「傳染病」與「傳染病帶來的生計危機」成為各權益相關者認為的前二名，極端天氣事件列為第三名¹。

從世界經濟論壇的風險報告中，可以看出疫情威脅與已經成為緊急狀態的氣候變遷，在心理與實質層面上，已經交互成為現今的標準的全球威脅，且深刻影響到日後的全球發展。諸多商業與金融機構，在 2020 年即已提出，疫情帶給全球企業界極為重大的衝擊，除了實體的影響之外，更重要的是產生了一種覺醒效應，即理解長期以來專家學者提醒的大事真的會發生，包括氣候變遷在內。也是因為如此，聯合國自 2005 年開始倡議的責任投資原則（Principles of Responsible Investment, PRI）與衍生的環境、社會與公司治理（ESG），在疫情更加快速地受到各界關注，並且結合因應氣候變遷的緊急性與可操作性，迅速成為企業永續轉型的主流。

貳、不會回到過去的新常態：各界對於未來全球發展的趨勢分析

世界經濟論壇在 2022 年 1 月發行的全球風險報告中，進一步指出了幾個關於未來發展的關鍵趨勢，也提醒產業需基於這些風險做出積極的系統性因應措施。首先，環境風險將主導世界，包括氣候變遷、生物多樣性的威脅、資源耗竭等等；而在所有被歸類為環境類的風險中，氣候變遷獨占鰲頭，成為一個具有全面主導性的超大風險，在未來十年相關風險佔據了風險嚴重程度的前三名。此外，新冠疫情已經改變了一切，我們永遠回不去疫情前的世界，面對與重新設定新常態才是務實的作法。該報告也提到，在 2021 年進行的全球調查顯示，僅有 16% 的受測者對全球展望感到樂觀或正面²。

在疫情肆虐高峰期的 2021 年，註明的諮詢公司麥肯錫提出了對於疫情驅動的產業面的系統改變的看法。其中比較重要的包括疫後消費市場的報復性消費可期，但

¹ World Economic Forum, Global Risks Report 2021, <https://www.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2021/>

² World Economic Forum, Global Risks Report 2022, <https://www.weforum.org/reports/global-risks-report-2022/>

休閒與旅行產業的內涵與操作方式將有所變動；也就是說，疫情危機觸動了創新的動能，將有諸多新創公司的浪潮。同時，麥肯錫也指出，數位資訊科技將提昇生產力，促成「第四次工業革命」，生技與醫藥產業將成為關鍵主流產業，也由於疫情造成人們消費習慣的改變，帶動整體供應鏈的重置，原來預計在更久的未來才會發生的改變提早發生。此外，企業整體的 ESG 績效特別重要，綠色復甦（green recovery）成為必要元素，且權益相關者資本主義（stakeholder capitalism）將是企業面對真實世界的新典範³。

於澳洲創立的工程與基礎建設公司 GHD 也提出疫情後的若干未來關鍵趨勢，包括社會資本將重新定義全球化、加速數位化、需求為導向的工作勞力、供應鏈的重組、工作場所與工作能力的重新定義與引發的城市改變、加速的創新與概念的調整⁴。此外，亦有營建的國際集團提出後疫情時代具有韌性的城市發展的基本趨勢，包括脫鉤化（Decouplization）、去碳化（Decarbonization）、去中心化（Decentralization）、數位化（Digitalization）、平等化（Equalization）、全球化（Glocalization）為疫情後城市發展的六大趨勢⁵。其中，脫鉤化意謂城市消費與城市發展脫鉤，循環經濟成為主流。聯合國產業發展組織（UNIDO）在 2022 年的產業發展報告中亦指出，後疫情時期的產業化特徵包括的數位化、生產重新平衡與綠色化（greening）⁶。

叁、面對氣候變遷和疫情衝擊之後的新時代

因應氣候變遷也成為國家與企業層級必須積極轉型的關鍵驅動力。歐盟自 2019 年開始推動綠色新政（A European Green Deal）⁷ 與永續分類標準（The EU taxonomy,

³ McKinsey & Companies, How businesses are adjusting to the changes prompted by the COVID-19 crisis, <https://www.mckinsey.com/featured-insights/leadership/the-next-normal-arrives-trends-that-will-define-2021-and-beyond>

⁴ GHD, Ten emerging trends shaping our new future, <https://www.ghd.com/en/perspectives/ten-emerging-trends-shaping-our-new-future.aspx>

⁵ Construction 21 International, Six Trends of Sustainable and Resilient Urban Development in the Post-pandemic Era, <https://www.construction21.org/articles/h/six-trends-of-sustainable-and-resilient-urban-development-in-the-post-pandemic-era.html>

⁶ UNIDO, The Future of Industrialization in a Post-Pandemic World: Industrial Development Report 2022, <https://www.unido.org/news/future-industrialization-post-pandemic-world-industrial-development-report-2022>

⁷ European Commission, A European Green Deal, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

EUT)⁸ 即為相當具有代表性的案例。歐盟以建立世界第一個碳中和的大陸為主旨，針對氣候保護、綠色能源、循環經濟、綠建材裝修、交通運輸、永續食品、生態與生物多樣性以及綠色化學，鏈結歐盟現有的法規命令，並且推動經濟改革與金融改革，促成真實的改變。搭配綠色新政的歐盟永續分類標準是一個分類系統，即為一個符合環境永續原則的經濟活動（environmentally sustainable economic activities）清單。該分類標準是歐盟藉由擴大永續投資（sustainable investment），以落實綠色新政的重要措施。環境目標的範疇包括氣候變遷減緩、氣候變遷調適、水及海洋資源的永續性及保育、轉型至循環經濟、污染預防與控制、生物多樣性及生態系統的保護與復原等六類，而氣候變遷減緩為優先處理的目標。歐盟永續分類標準旨在提供關於永續投資的適當定義給公司、投資者與決策者，降低投資的不永續風險。同時，避免私人投資者陷入「漂綠」活動中，亦協助公司規劃轉型至永續投資的關鍵考量。該標準的內容、制度設計、和金融制度的連結等，象徵在氣候變遷之下，永續轉型的重要趨勢。

整合前述的各種趨勢判斷與已經發生的改變，展望未來，可以歸納出幾個相當明確的產業與社會發展趨勢：

- 一、**虛實整合**：消費型態的改變與數位技術的跳躍式提昇，將過去眾人討論的「虛實整合」概念迅速轉換為實務。「原宇宙+元宇宙=真實宇宙」的新時代已經來臨，虛擬與現實的界限亦發模糊！「碳資產」即為將看不見的二氧化碳排放轉化為實質成本或收益的重要案例，也是一種虛實整合。
- 二、**價值主張**：ESG 已經從企業的倡議成為必須全面落實的具體架構與項目，對於 ESG 的資訊揭露也快速升級，更強調企業的 ESG 價值主張。前述歐盟分類標準與許多 ESG 評比體系也顯示出各界對於 ESG 大爆發之下，如何避免漂綠的關切。對於 ESG 的價值主張必須精確，並密切連結企業的核心本業。
- 三、**系統更新**：產業系統，包括供應鏈與生產、工作型式的更新是革命性的，基本上是一種系統重置（system reset）。系統的界定與定義能夠形成藍海，使用全新的取徑解決老問題，同時發展出新的議題與解決方案。電動車產業相對於傳統車輛的系統重置，即為一代表案例。

⁸ European Commission, EU Taxonomy Overview, <https://eu-taxonomy.info/info/eu-taxonomy-overview>

四、數位深化：數位化只會愈來愈快、愈來愈徹底，帶動所有與數位技術與應用有關活動的產業化，同時也代表資安問題將成為重大風險來源。數位與永續雙軸轉型已成為實質的產業，數位轉型與永續轉型的結合，可以最有效率的方式促成全面轉型。

五、循環經濟：循環經濟是讓經濟發展與碳排放和資源耗用脫鉤化的關鍵作為，且藉由前述的系統更新與數位深化，具體落實在各種產業與生活的實質內容中。以系統思考與批判思考為核心，搭配以科學為基礎的環境資源管理，譬如生命週期評估（LCA），可協助開發更永續的商業模式。

肆、前瞻基礎建設與轉型趨勢的對應與啟示

我國規畫自 106 年 9 月至 114 年 8 月推動「前瞻基礎建設計畫」，以因應國內外「新產業、新技術、新生活」的關鍵趨勢，內容涵括八大建設主軸：建構安全便捷之軌道建設、因應氣候變遷之水環境建設、促進環境永續之綠能建設、營造智慧國土之數位建設、加強區域均衡之城鄉建設、因應少子化友善育兒空間建設、食品安全建設，以及人才培育促進就業建設等。

面對氣候緊急狀態與後疫情時期的產業轉型趨勢，這八大建設主軸的順位設定，可以依據關鍵趨勢與急迫性，維持動態調整。檢視這八大建設主軸，數位建設與綠能建設與前述的趨勢契合度最高，無論從經濟、社會或環境的角度看待，均為全球發展趨勢的重中之重。城鄉建設與水環境建設呼應城市發展與氣候變遷調適的需求，營造安全且具有韌性的居住、生活與發展環境，且與其他發展之間相互扣合。食安建設回應永續轉型中最根本的生活基本需求的安全保障，軌道建設回應系統更新與低碳生活，也需搭配數位深化，且符合循環經濟的精神。因應少子化建設與人才培育建設的內涵則提供社會發展的基礎能力建構，著眼於未來世代，符合永續發展的基本精神。

表 1 為八個前瞻基礎建設與前述氣候變遷下的後疫情產業社會發展趨勢的對照表。相關性最高為 5，最低為 2，根據可以瞭解與預期的內容判斷。譬如，數位建設與虛實整合、數位深化的相關性都高，綠能建設、軌道建設與水環境建設重在系統更新，城鄉建設、食安建設與人才培育建設的價值主張相當重要，因應少子化建設與各重大趨勢之間的關係較為均等。

表 1 前瞻基礎建設與氣候緊急的後疫情時代的產業社會發展趨勢之關聯度

	虛實整合	價值主張	系統更新	數位深化	循環經濟
數位建設	✓✓✓✓✓	✓✓	✓✓✓	✓✓✓✓✓	✓✓✓
綠能建設	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓
城鄉建設	✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓✓
水環境建設	✓✓	✓✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓
食安建設	✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓	✓✓	✓✓✓✓
軌道建設	✓✓	✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓
因應少子化建設	✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓
人才培育建設	✓✓✓✓	✓✓✓✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓	✓✓

當然，整體而言，前瞻基礎建設的核心在於建構我國因應為來挑戰的能量，降低系統性的風險。上表可以提供一些背景資訊，作為推動各類建設之參照。然而，我們更需要從人類社會永續發展的角度來看待每一項建設的細部內容與執行方式，以確切與全球發展接軌。以下為執行與推動方面的若干建議：

1. 銜接全球共通價值：聯合國推動永續發展的過程持續強調若干重要共通的基本價值，譬如：多樣化（diversity）、平等（equity）、共融（inclusion）與不遺漏所有人（no one left behind）等，系統更新的過程必然影響許多老系統的使用者的權益，公正轉型不僅適用於氣候變遷的因應，也適用於各種社會改革措施。
2. 紮實回應氣候變遷：2050 淨零排放路徑已經由行政院公告，但重大推動計畫與細部工作仍待完整規畫，也需回應 2030 年階段性減碳目標。在宣告（pledge）之後，計畫（plan）與推動（proceed）才是考驗真正的開始，也才能有成果可以公告（publish）。此外，氣候變遷調適的思維與作法需與各項建設，尤其是城鄉建設、水環境建設密切整合，以其氣候風險的妥善管理。
3. 採取永續發展全面視角：政府各部門有其分工，但皆須透過永續發展的視角，即經濟、社會、環境的整全角度看待，推動所有的前瞻建設計畫，避免受限於部會或單位慣有的立場設定，影響整體的進度與績效。
4. 勇於面對基礎挑戰：雖然要成就的是前瞻基礎建設，但必然有很多既定的框架需要突破，或基本的問題需要解決。名不符實或好高騖遠的作為均需避免，需按部就班解決各種疑難雜症，才能有真實的績效。🌀