基盤設施與建成環境淨零轉型

建立基盤設施與淨零科技之良性循環

推動緣由

國家發展委員會（以下簡稱為國發會）於 2022 年發布「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」，針對我國各部門之減排路徑進行規劃與擬定，期望各部門能依據此路徑推動各領域之具體減排措施，實現國家整體減排之目標，而後國發會亦提出十二項關鍵戰略針對各領域別制定推動策略與作法。儘管我國已針對各類別制訂對應之減排目標，然而住商及運輸涉及市民在應用端的行為轉型，需要同步進行新基盤設施、新制度及空間轉型的全面改造；礙於過往公共建設預算中對減碳的投入有限，且相關採購制度尚未建立，顯示我國對基盤設施與建成環境淨零轉型的意識仍顯不足，因此針對基盤設施與建成環境淨零轉型策略的擬定亦是我國迫在眼前之課題。

鑒於上述原因，我國必須進一步探討基盤設施與建成環境之淨零轉型策略之可行性，並且彙整公私部門對於相關議題之意見與關鍵產業價值鏈之發展情形，將是後續推動的重要前置工作。此外為確保基盤設施淨零轉型之發展路徑與成效，也需就社會推動方面進行模擬與機制設計，建立我國淨零科技方案規劃與實證並行之實行模式。因此本計畫推動策略期望可促進各部門建構以基盤設施帶動淨零科技投入之良性循環的方式，以確保國家在城市基盤設施的投資與淨零科技的創新可以持續相互驅動，創造加乘效益，同時透過策略模擬與實證場域等方式對於總體淨零目標作出實質貢獻。

國內外發展現況

基盤設施涵蓋範圍廣泛，其中城市地區因其架構成熟，若考量基盤設施與建成環境之淨零轉型，需全盤考慮空間場域的整體轉型方式，如日本國土交通省推動秋田臨海處理中心之減碳與能源網路轉型，即配合其場域特性，考量基盤設施再生能源串聯模式，透過能源基地化措施進行能源使用的自產化和效率化，構建區域能源生態圈循環機制，以完善空間場域的整體淨零轉型。

為因應我國 2050 淨零轉型目標，我國主要城市普遍已提出地方淨零自治條例，制定減排路徑與目標，其轉型路徑與策略大多以交通、建築等部門為主要處理方向，各城市於運輸部門之推動策略普遍以導入電動車、鼓勵使用大眾運輸等項目，於建築部門多以綠建築、建築能效標章等項目為推行手段。

然而若檢視現階段多數城市所制定之減排策略，普遍未考量與推動策略配合之基盤設施轉型方法，同時也並未提出城市空間整體淨零轉型之策略，導致推動策略往往僅涉及表層之應用，卻未能處理基盤設施與建成環境既有之排放量，也因此忽略基盤設施轉型為綠色基建之減排潛力。此外如資料中心等大型用電基礎設施亦尚未設計合適之淨零路徑與減碳措施，顯示我國淨零轉型策略對於基礎建設之投入亦明顯不足。

推動策略架構

為使我國科技計畫導入城市淨零轉型應用達到最大整合綜效，本方案將以低碳交通、低碳建築、綠色基建三大構面出發，並聚焦改善此三大構面與電力基盤系統間之 G2V/G2H(Grid-to-Vehicle/Grid-to-Home) 改造，以達成城市基盤與建成環境邁向電動化、智慧化與高效化之三大目標。

(1) 加速城市基盤電動化、高效化、智慧化的六大策略：為對應我國電動化所增加之電力需求，在終端 (燃油車輛、燃氣家電設備等) 朝向電動化轉型的目標下，除了增加各部門場域綠電自產、儲能外，也必須配合轉向高效化及智慧化加以抑制、調控。主要實施策略如下，請參見圖 1 所示。

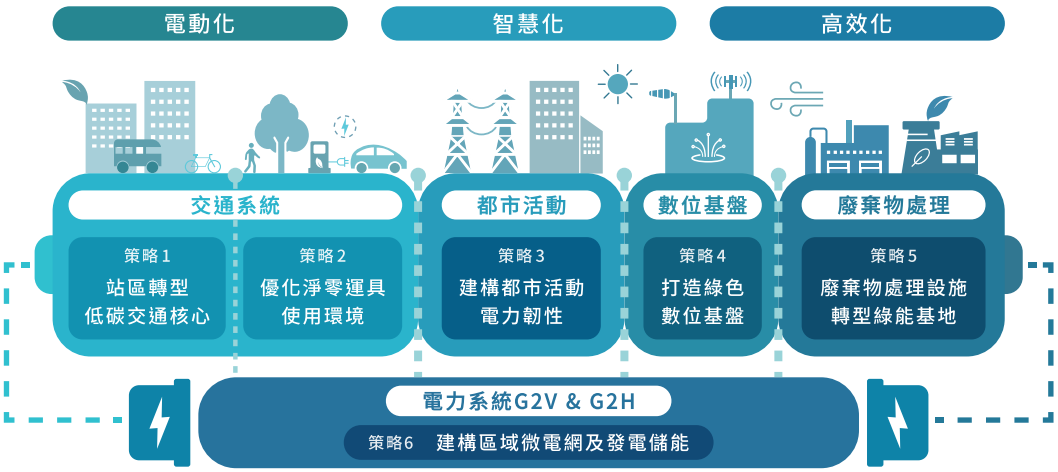

圖 1 基盤設施與建成環境淨零轉型科技藍圖 資料來源：臺灣淨零科技方案推動小組 (2024)。

策略 1： 站區轉型低碳交通核心

為有效改善私人運具的使用情形，應導入符合最後一哩需求之電動公共及共享運具做為私人運具之替代，以車站為核心打造低碳交通區，且車站及周邊開發區亦應轉型為低碳交通區，然而充電停車場域及相關治理創新需事先規劃，包含公有停車場之充電停車格、路邊停車格之充電樁建置，或是共享車隊專用之停車場域，可以回溯分析法掌握低碳交通區發展，擴大公共運輸使用策略與空間設計轉型，以促進低碳交通區轉型。

策略 2： 優化淨零運具使用環境

車站及周邊開發區通常涉及多種運輸模式之交會與串聯，此類場域應鎖定其轉型為低碳交通區之可能性，並透過充電基礎設施佈建與相關制度的完善，進而推動交通網路中的各項充電基礎設施逐漸完備。城市之停車場應先行完善停車場域之充電設施，如於公有停車場提供電動共享運具及充電設施設置，此外也應額外建置商用車隊之專用充電場域，包含新設商用車隊的快速充電站與發電儲能設備、公共充電場域制度與複合式商業模式建構，並考量建立以防災為目的之儲能設施與回供電網環境，完善我國充電基礎設施佈建。

道路方面，應以優先服務綠色運輸使用、高效連結大眾運輸場站為目標展開道路空間改造，透過提高公共運輸與共享運具的使用率，優化低碳運具使用環境。包含將車道及路邊停車格轉型為步行、自行車道與特定電動共享車輛充電使用或能源補充空間；並透過路口智慧化號誌控制，提高連結大眾運輸場站之車行道路運作效率，提高轉乘便利性。

策略 3： 建構都市活動電力韌性

各都市機能區域應提高綠能自給率，以回溯分析法掌握都市電力韌性發展規劃，並透過淨零碳建築、儲能及能源管理等作法調控基盤建構電力韌性，並推廣大型集合住宅社區電力韌性示範專區及都市公共設施電力韌性示範群，強化都市活動電力韌性，同時達成擴散效益。

策略 4： 打造綠色數位基盤

因應未來 AI 運算技術變革衍生的大量資料中心需求，我國應及早展開綠色資料中心制度建構。首要作為即課予國家內跨業一致之資料中心減碳目標與發電儲能義務，其次需針對高用電的冷卻、伺服器等 IT 設備進行關鍵設備效率監控及技術研發精進，並引導經營者及時汰換效率較差的設備，透過有線、無線通訊基盤及機房、資料中心節點的節能與高效傳輸技術導入及碳足跡制度的施行，推動數位城市資通訊基盤淨零。

策略 5： 廢棄物處理設施轉型綠能基地

大型廢棄物處理設施包含焚化廠、污水處理廠等場所，過去除了消耗大量能源，同時產生大量特定廢棄資源。為因應未來快速成長的資料中心綠能需求，應投入焚化爐能源效率提升、污水處理廠及垃圾掩埋場之沼氣發電技術，將都市廢棄物處理設施轉型為綠能基地，支應產業發展的綠電新需求。

策略 6： 建構區域微電網及發電儲能

為完善我國區域微電網建置，於大型新開發區也需藉由建立區域能源管理系統 (Area Energy Management System, AEMS) 就此空間場域內之發電、儲能以及各類用電需求進行自動化控制與調配，並規劃區域發電

與儲能系統之義務規模，藉由構建區域微電網與發電儲能提高該區域的電網韌性與利用 PFI(Private Finance Initiative) 制度提高商業導入之可行性。

其次，新開發區應以提前實施建築能效標章制度以及因應能源使用變化擴大導入智慧電錶與家戶能源管理系統 (Home Energy Management System, HEMS) 設備為積極推動方向，增加裝設再生能源與儲能裝置以促使 HEMS 商業模式形成，同時確保其建築部門的確實減碳，促進城市大型開發區之區域淨零轉型。

(2) 以三大類城市場域展開空間系統改造措施：

城市內的關鍵淨零轉型場域，主要可分為車站及其周邊開發區、大型新 (再) 開發區與大型排放基盤設施等區域。依據各自之區域特性將衍生各自合適之空間改造策略，藉由多個小型地方場域推行淨零轉型，逐步增加國內之淨零場域並以此為基礎推動周邊區域逐步轉型，進而促使全國皆能以此模式實踐淨零目標。

推動效益

透過各場域空間改造將可有效改善城市各場域之排放狀況，就車站減碳效益而言，主要為減少燃油車輛，大型新開發區則為達成發電自給率，以及大型排放基盤設施以邁向綠電發電義務為目標，透過特定之城市空間場域著手推動淨零轉型，逐步促成城市整體低碳化。期望透過上述三大構面研析城市空間場域之需求，並針對各項需求進行科技計畫導入，強化 12 項關鍵戰略之淨零綠生活，以加速我國淨零目標實現之目的，並將推動效果擴散加乘。

參考文獻

[1] 國家發展委員會(2022)。臺灣2050淨零排放路徑及策略總說明。https://www.ndc.gov.tw/Content_List.aspx?n=DEE68AAD8 - B38BD76

[2] 國家發展委員會 (2022)。淨零綠生活關鍵戰略行動計畫。https://ws.ndc.gov.tw/Download.ashx?u=LzAwMS9hZG1pbmlzdHJhdG9yLzEwL3JlbGZpbGUvMC8xNTQ1Ni80Yjg1Y2NhYS0zNzNjLTQ1M2QtYjlkYS00MDFiNDNkMGMzZDcucGRm&n=MTBf5reo6Zu257ag55Sf5rS76Zec6Y215oiw55Wl6KGM5YuV6KiI55WrKOaguOWumuacrCkucGRm&icon=.pdf

[3] 環境部 (2023)。《2023 年中華民國國家溫室氣體排放清冊報告》。

[4] 台北市政府 (2024)。台北市淨零排放管理自治條例。https://www.laws.taipei.gov.tw/law/LawSearch/LawArticleContent/FL103785

[5] 高雄市政府 (2024)。高雄市淨零城市發展自治條例。https://outlaw.kcg.gov.tw/LawContent.aspx?id=GL002049

[6] UN-HABITAT- Future Cities Advisory Outlook 2023: Digital Innovations Empower Urban Net-Zero Carbon Transition. https://unhabitat.org/future-cities-advisory-outlook-2023

聯絡人：陳明俐 | 電子信箱：carey.mlchen@narlabs.org.tw
聯絡電話：（02）2737-8178 | 臺灣淨零科技方案推動小組