



公共工程 綠色採購 的重要拼圖 ——進口建材 申報碳排

古國廷／臺灣水泥股份有限公司永續辦公室 研究員
葉毓君*／臺灣水泥股份有限公司 永續長

本研究聚焦於公共工程低碳採購的挑戰，特別是進口建材碳排放申報的制度現況與未來發展。文章回顧了國內外低碳採購政策的推動背景，以及公共工程在實現淨零排放目標中的關鍵作用。台灣水泥分析碳足跡標籤在建材供應鏈管理中的應用，並指出透明且標準化的碳排放數據對政策執行的重要性。本文最後提出透過進口建材原物料碳排溯源，能有效提升建材碳管理效能，為低碳採購奠定基石。

2024 年 8 月 29 日環境部公告碳費三子法，10 月 7 日碳費費率審議會決議費率，一般費率每噸二氧化碳當量 300 元，優惠費率 A 與 B 各別為 50 元與 100 元，臺灣正式邁入碳有價時代。

全球 75 個國家或地區實施碳定價制度，臺灣急起直追加入行列。碳有價是淨零轉型重要基礎之一，然而減碳需要技術研發，政府透過綠色採購成為低碳產品「第一個買家」，有助產業低碳轉型，這也是歐美國家提倡低碳建材公共工程採購的原因。

臺灣公共工程委員會響應國際趨勢，2024 年 6 月開設碳排強度資料庫，只可惜設計出發點仍為「業者自願申報」；緊接著環境部長彭啟明 10 月表示 2025 年從進口水泥鋼鐵開始試申報碳排，無疑為臺灣公共工程低碳採購補上重要拼圖。政府未來如何設定公共工程蘊含碳減量目標，讓全球最大溫室氣體排放源之一的公共採購，華麗轉身成為淨零轉型火車頭，將是臺灣達成淨零目標的關鍵（圖 1）。

* 通訊作者，shellyyeh@taiwancement.com



圖 1 公共工程為臺灣的水泥與混凝土最大買家，一年混凝土採購量約達 4,319 萬公噸；據工程會估算，台灣公共工程碳排約佔全國碳排 1 成。

淨零轉型火車頭 政府採購當低碳產品第一個買家

根據 WTO 2023 年底於 COP28 會議發布報告《氣候行動之貿易政策工具 Trade Policy Tools for Climate Action》指出，各國政府每年採購金額約 13 兆美元，占全球 GDP 13%。世界各國政府採購所產生的直接與間接排放，約占全球總排放 15%。

因此政府推動綠色政府採購（Green Government Procurement），藉由採購低碳產品與服務，創造市場、

引導企業創新，進而顯著減少溫室氣體排放，並創造經濟效益與就業機會。依據世界經濟論壇 WEF 估算，政府透過政府採購減碳，可創造約 4 兆美元經濟效益，以及 300 萬個綠領就業機會。

依據 IEA 國際能源總署提出的 2050 淨零路徑圖，2030 年全球減碳主要依賴既有減碳技術，然而 2030 年之後至 2050 年，近半數減碳效益來自新的減碳技術，這時政府藉由綠色採購，成為「第一個買家 first customer」有助減碳技術研發創新。

全球政府公共採購碳排達 75 億噸 CO₂e 公共工程占 12%

根據世界經濟論壇 2022 年報告《綠色公共採購推動淨零經濟 Green Public Procurement: Catalysing the Net-Zero Economy》指出，公共採購每年產生之溫室氣體排放量達 75 億噸 CO₂e，其中公共工程占整體排放 12%。若進一步分析公共工程排放來源，最大宗來自水泥，占公共工程排放量 23.5%。

世界經濟論壇進一步分析公共採購於各行業別營收占比，公共工程採購占整體營建產業營收 25%，僅次於國防、廢棄物處理產業，因此政府帶頭落實綠色採購可引導前述行業減碳。

歐美國家帶頭提倡 低碳建材公共工程採購

有鑑於此，聯合國工業發展組織（United Nations Industrial Development Organization, UNIDO）等組織，於 2021 年共同發起工業深度減碳倡議（Industrial Deep Decarbonisation Initiative, 以下簡稱 IDDI），聯手政府部門、企業、組織推動水泥、混凝土、鋼鐵深度減碳。希望藉由綠色公共採購，創造低碳、接近零碳排之水泥、混凝土市場需求。

IDDI 於 2023 年 12 月提出綠色採購宣示，共有加拿大、德國、英國、美國等國政府響應，透過公共採購推動水泥等建材減碳。摘錄各國採購案例如下：

1. 加拿大：2025 年將針對政府主要建案計算全生命週期碳足跡；聯邦政府建案優先使用低碳建材等方式，達到建材蘊含碳減量 30% 目標。為此，加拿大公共採購部（Public Services and Procurement Canada）在指標性建案如首都整修議會中央大樓與新建議會迎賓大廳、魁北克新建稅務機關大樓等，使用低碳混凝土與其他低碳建材。

2. 德國：從 2013 年開始，新建聯邦建築或既有建築翻新，需要達到永續建築評估系統（Assessment System for Sustainable Building, BNB）銀級標準。2021 年德國政府修訂相關標準，使低碳水泥、混凝土、鋼鐵等需求增加，進一步邁向德國 2045 年淨零目標。
3. 美國：美國總統拜登 2021 年 12 月底推動聯邦清潔採購倡議（Federal Buy Clean Initiative）與聯邦清潔採購專案小組（Federal Buy Clean Task Force），於美國歷史性鉅額投資翻修交通、建築、能源基礎建設之際，舉凡聯邦政府採購與出資興建建設，聚焦水泥 / 混凝土、鋼鐵、瀝青、平面玻璃（flat glass）等四種高蘊含碳建材，優先使用美國製造之低碳建材。聯邦政府也與 13 個州政府合作，推動聯邦與州政府清潔採購夥伴關係（Federal-State Buy Clean Partnership），由州政府出資計畫優先採購低碳建材。

環境部推自願性產品碳足跡 將助力公共工程減碳

環境部長彭啟明 2024 年 10 月接受媒體訪問，提及環境部正研擬「自願性產品碳足跡管理辦法」，未來將逐步制訂強制性的碳足跡管理辦法，並提及強化公共工程與政府綠色採購，有助我國淨零生態系。

彭部長也進一步補充，未來針對國內課徵碳費的企業，若同業進口原物料與商品，都會要求申報碳排係數及碳足跡，以符合公平正義原則，預計 2025 年要求水泥、鋼筋進口須試申報。環境部上述政策，無疑是工程會推動公共工程減碳一大助力。

公共工程為臺灣的水泥與混凝土最大買家，一年混凝土採購量約達 4,319 萬公噸；公共工程也是臺灣主要排放源，據工程會估算，台灣公共工程碳排約佔全國碳排 1 成，混凝土碳排占公共工程年碳排 17.2%（圖 1）。

至於臺灣公共工程以建材為主的蘊含碳分析，以西濱快速道路八棟寮至九塊厝新建工程碳足跡盤查為例，無論是道路或橋梁之工程碳足跡，蘊含碳排放占比皆達約 90%，其中混凝土碳排占生命週期總碳排更超過 50%。

根據經濟日報 2024 年 10 月 1 日報導，工程會主委陳金德表示將建立排碳係數資料庫，並建立系統估算各項工程碳排放量，2025 年年底將提出自願性「減碳作業參考指引」。環境部推動自願揭露甚至強制性揭露碳足跡，加上進口建材申報碳排，可增加工程會資料庫數據準確度，無疑為公共工程低碳採購打下堅實基礎。

建立進口建材原物料碳排溯源 提高工程碳排資料庫精確度

以水泥業為例，水泥工業同業公會近十年統計，我國年進口水泥熟料量占國內水泥消耗量比例，從 2014 年 11% 急遽成長至 2023 年 25%。

依據 2023 年財政部關務署統計水泥與熟料進口量資料顯示，臺灣前三大進口國為越南（51%）、印尼（26%）、泰國（12%），合占我國進口水泥熟料量的 88%。另依據世界銀行彙整，目前除印尼針對電力業施行排放交易機制 ETS 外，這三個國家皆未針對水泥業施行碳定價。

臺灣若施行碳費，沒有台版 CBAM 做為配套，2026 年開始繳交碳費後將促使更多高碳洩漏風險企業從製造商變成進口加工業。碳費制度實施後，恐讓部分業者減少本地生產量，大幅進口國外無碳足跡資訊、無須負擔碳成本的低價原物料，再進一步加工。而若沒有要求進口原物料申報碳排，恐影響環境部碳足跡與公共工程碳排強度資料庫數據可信度。

舉例進口業者製造水泥產品，從 A 國進口高碳排熟料，從 B 國進口低碳排熟料。A 國無自廠碳排係數，B 國有第三方驗證之自廠碳排係數，當進口業者計算水泥產品碳足跡，因為 A 國進口無申報碳排，依據 ISO 相關規範可使用其他一級數據或資料庫係數，若採用 B 國較低的熟料碳排係數或資料庫係數，就會影響水泥產品碳足跡精確性。

倘環境部要求進口水泥、鋼筋須申報碳排係數及碳足跡，就可以根本解決上述問題。進口熟料、水泥等產品申報實際碳排，國內製造熟料與水泥也申報實際碳排，將可望大幅提高環境部碳足跡與公共工程碳排強度資料庫數據精準度（圖 2）。



圖 2 台泥 2023 年 10 月推出全新卜特蘭石灰石水泥混凝土後，全國已有超過百餘建設與營建公司採用。

土耳其政府帶頭綠色採購 值得同為地震帶臺灣省思

政府在全球低碳淨零轉型扮演至關重要的角色，透過公共工程採用低碳建材當「第一個買家」，不僅減碳，更能引導市場創新，創造經濟效益與就業機會。臺灣藉由進口產品碳排申報建立溯源機制，提高公共工程碳排資料庫精確度，搭配政府未來設定公共工程蘊含碳減量目標，向淨零目標邁出重要一步。

台泥為目前台灣唯一投資歐洲低碳水泥市場的企業，對國際先驅市場推動營建減碳的作為感受更為強烈，也意味著極大的挑戰。台泥子公司 Cimpor 目前在葡萄牙擁有 3 間水泥廠，其中 Souselas 廠 2023 年平均一噸水泥碳排量僅 613 公斤，低於歐盟 ETS 標竿值，因此獲得不少碳權。台泥在土耳其境的 7 座水泥廠，其中 Aslan 廠平均一噸水泥溫室氣體碳排量 628 公斤，Ankara 廠碳排量 652 公斤，皆遠低於一般傳統水泥的全球平均值 900 公斤（圖 3）。

土耳其於 2023 年剛經歷大地震，在全國積極重建時，土國政府也於 2024 年頒布公共工程低碳採購政策，要求土耳其所有公共工程自 2025 年起使用低碳水泥，並訂定明確的熟水比目標。此一兼顧國家韌性與減碳之最新案例，值得同樣身處地震帶的臺灣參考及省思。



圖 3 台泥在土耳其境內的 Aslan 廠平均一噸水泥溫室氣體碳排量 628 公斤，遠低於一般傳統水泥的全球平均值 900 公斤。