

淺談歐木材促進政策

詹為巽^{1*}、林佑儒¹、林俊成²

前言

木材為重要的可再生資源，也是眾所周知的低碳材料之一(Blasco et al., 2021)，透過運用木材可對社會、經濟與環境帶來各種好處，因此許多國家或各級地方政府等為促進木材使用制定了相關之木材促進政策(Wood Encouragement Policies, WEP)。聯合國糧農組織將木材促進政策依據主要目標分為六類，包含(1)促進使用國產木材產品；(2)促進木材產業發展；(3)促進山村發展與就業機會；(4)發展木材附加價值；(5)促進木材文化發展；(6)對減緩氣候變遷有重要貢獻。目前歐美已有許多國家推動相關木材促進政策，本文共挑選歐美6個國家，針對其木材促進政策之方向、目標與成果進行介紹，期可作為臺灣提升國產材使用政策之參考。

(一)芬蘭

2016年芬蘭執行國家木材建築計畫(National Wood Building Programme)，主要為推廣建築的木材利用，計畫目標為促進具有國際競爭力的木造建築技術成長，及木造結構的長期碳儲存，加速達到2035年碳中和的目標。此計畫之五個重點項目為：(1)提升都市發展之木材利用，與地方政府一同參與計畫之推進，由政府資助市政相關的木造建

築；(2)提升公共建築之木材利用，藉由公共建築之成果推廣減少建材與產品碳足跡的理念；(3)增建大型木造建築，發展創新的建築技術與開放木造建築相關規範；(4)加強各領域技術之基礎，多方領域的技術合作將促進木造建築之發展；(5)促進木造建築領域的出口與國際合作。

在木材建築計畫的目標影響下，芬蘭的公共建築已顯著提升木材的使用，許多新式教育建築於2021年開始建設，芬蘭木造規模最大的幼兒園(Martta Wendelin Kindergarten)將於2022年完工，且根據北歐白天鵝認證標章(Nordic Swan Ecolabel)之標準設計，確保整座建築之生命週期符合環境友善標準。

(二)挪威

2006年挪威政府啟動木造創新計畫(Norwegian Wood-based Innovation Scheme)，主要目的為提高森林與木材生產鏈的盈利能力，並取代建材對於環境的負面影響，此計畫在三個領域提供經濟支持：工業建築、木製產品與木材之傳統使用、創新技術。為支持高樓層木造建築等技術的創新，挪威政府採用功能基礎(Functional-based)的建築規範，允許替代設計(Alternative designs)，設計師必須提出評估方法並根據功能制定檢驗標準，創新設計可提交給第三方專家進行審查。

¹ 行政院農業委員會林業試驗所·林業經濟組

² 行政院農業委員會林業試驗所·林業主任秘書

* 通訊作者(frog@tfri.gov.tw)

2019年高度85公尺共18層樓的木造建築(Mjøstårnet)正式完工，以挪威國產雲杉製成大型集成材構築，大大減少建材碳足跡，為當時世界最高的木造建築，不僅展示木造建築的技術與能耐，也宣告挪威已準備進入木造建築的時代。挪威擁有豐富的森林資源，但木材多為奧地利與德國加工後再運回國內，2020年民間企業開始建置完整的國內木材供應鏈，如新創建材技術公司Tewo，打造從原料至產品的一條龍服務(Bloomberg, 2019)。

(三)瑞士

2008年瑞士制定木材資源政策(Wood resource policy)，其目的為推廣永續伐採瑞士森林，並有效利用資源的方式將木材作為一系列產品的原料，由瑞士聯邦環境辦公室(Swiss Federal Office for the Environment, FOEN)領導相關部門的協調。五項政策目的：(1)有效利用瑞士森林資源，發展生產永續木材產品的潛力；(2)增加國內木材與木材產品的需求，尤其為國產材之需求；(3)開發生質能源潛力，確保木材利用為永續、乾淨與有效；(4)強化林業與木材產業的創新能力；(5)透過合作關係，確保木材資源政策對其他部門政策的貢獻。

提升瑞士建築之木材使用比例為木材資源政策其中一項重要目標，為達到2020年新建與擴建/改建之建築木造率增加至少50%，瑞士政府將推廣木材應用至高樓層建築、非住宅建築等。2013年完工瑞士第一座七層樓碳中和木造建築(Tamedia head office)，由CNC銑削之雲杉以日式傳統榫卯工法打造而成，其木造結構無使用任何黏著劑與鐵釘。

(四)法國

2009年法國實施建築業木材發展行動計畫(Action Plan for the Development of Timber in the Building Sector)，建築品質與永續發展分局(sub-Directorate of Quality and Sustainable Development in Buildings, DHUP)與相關專業組織共同執行，主要為支持溫室氣體減排與氣候變遷政策，減少建築材料(如能源、水、廢棄物等)對環境的影響，並促進地方木材經濟與文化發展。

2020年法國政府宣布2022年所有新建之公共建築至少須由50%以上的木材或其他生物質材料建造，與建築業木材發展行動計畫之目的相符，也符合法國總統馬克宏推動之2050年實現碳中和的目標。此外，法國將為2024年巴黎奧運建設木造場館(Olympic aquatics centre)，為此奧運唯一永久性場館，其他賽事均於現有或臨時搭建之場館舉辦，達到奧運會碳排放減半之成果。

(五)美國

2011年美國林務署為促進木材的使用，推出由三部分組成之計畫：(1)優先選用木材作為新建築之建材；(2)加強綠色建築相關的研究與開發；(3)積極展示木材作為1,000 m²以上綠色建築之建材的創新用途，並多使用經認證之綠色建築標準，如能源與環境設計領導認證(Leadership in Energy and Environmental Design, LEED)、綠色地球(Green globes)、國家綠色建築標準(National Green Building Standard)。透過在建築中使用更多的木材，美國農業部提倡關注永續種植的林產品，於

整個建築生命週期中碳儲存的價值，有助於美國林業與農村經濟的發展。

美國推廣使用來自永續經營之森林的林產品，其產生的效益如減少碳排放、確保林業社區發展，與美國前總統歐巴馬之氣候行動計畫(Climate Action Plan)一致，部分地區開始考慮更多的木材利用政策。俄勒岡州過去以木材工業為主要經濟支柱，因推廣大量的木材利用，創造發展永續的木材工業的契機與大量的就業機會，以及應用壓縮木纖維作為建材，為該州解決住房需求之創新方案，2022年大量使用產自永續經營森林之木材，建設波特蘭國際機場之木造屋頂，完工之木造總面積將達到36,418平方公尺。

(六)加拿大

2013年加拿大開始高樓層木造建築示範計畫(Tall Wood Building Demonstration Initiative, TWBDI)，展示木造技術的能力並提供建築計畫資金。2017年進一步執行木材綠色建築(Green Construction through Wood, GCWood)計畫，促進建築使用更多的木材，提高對於創新木造建築的認知與建設能力，

並支持加拿大轉型為低碳經濟。

此計畫對於創新的木材產品與技術，最高提供該項目100%成本的資助，給予開發相關單位與人員最直接的援手。主要目標為：(1)在新創木造建築中有更多的應用與商業化木材產品；(2)量產新創木造建築；(3)研究並修訂加拿大國家建築規範(National Building Code of Canada)，允許建設更大規模的木造建築。

透過政府資助的大型木造建築如2017年完工的魁北克省13層樓的大型住宅建築(Origine)，為北美最高的木造公寓建築；2017年完工的不列顛哥倫比亞大學18層樓學生宿舍(Brock Commons Tallwood House)，為世界最高的木造混合結構之建築；原建於1937年的安大略省木造橋梁(Duchesnay Creek Bridge)，2019年進行修復與改建，不僅有助於促進加拿大國內公路橋梁的木材使用，也與近百年的木材風格相互呼應。

木材促進政策目標分析

根據木材促進政策六項主要目標，將以上國家的政策內容進行分類整理如表1。所有國家的政策內容均包含促進國內木材產業的

表1 各國木材促進政策目標

木材促進政策目標	芬蘭	挪威	瑞士	法國	美國	加拿大
使用國產木材產品			●	●	●	
促進木材產業發展	●	●	●	●	●	●
促進山村發展與就業機會				●	●	
發展木材附加價值	●	●	●		●	●
促進木材文化發展				●		
對減緩氣候變遷有重要貢獻	●	●	●	●	●	●

資料來源：本研究整理。

發展與減緩氣候變遷；芬蘭、挪威、瑞士、美國、加拿大在研發創新的木材與建築技術方面均有列入政策目標，以發展提升木材的附加價值；使用國產木材產品方面，瑞士的政策目標著重於永續經營國內森林資源，並提升國產材的使用需求，法國與美國的政策目標則延伸至促進山村與農村的經濟發展，此外，法國是唯一將木材文化的發展列入木材促進政策目標的國家。

結語

聯合國氣候變化綱要公約於2015年通過巴黎協定後，全球已有許多國家與企業提出淨零排放(Net zero emissions)承諾，而建築業為全球溫室氣體排放的主要來源之一，藉由增加建築的木材使用以取代鋼骨或鋼筋混凝土等建材，有助於減少建築產生的溫室氣體排放，許多國家透過木材促進政策提升木材作為建築材料之比例。在減緩氣候變遷與促進木材產業發展的目標下，歐美國家各自推行木材促進政策，多數國家均投入研發木材與建築的新創技術，增加木材的附加價值，且各國近年陸續完工代表性的木造建築，不僅為政策的實際成果，也展示木材與建築技術的能力，瑞士的木材促進政策更是以提升國產材的使用與需求為主軸。

臺灣以2017年為國產材元年，目標於2027年達到木材自給率5%，可參考歐美國家如何推動木材應用至木造建築，創造木質材料的需求並促進國內木材產業的發展，並藉由相關獎勵補貼政策提升國內人工林生產量，重新建立國產材供應鏈，以逐步達成提升木材自給率、活化山林資源、提升碳匯等多重效益。⊕