



## 台灣環境永續解方 綠能綠金雙軌啓動

撰文：張蕙嫻 (台灣金融研訓院金融研究所代理副所長)

台灣位處島國，四面環海，囿於先天環境及土地資源之限制，能源自主性低，能源供給長期仰賴進口，如何提高能源使用效率，發展再生能源產業成為解決能源安全與維護環境永續的解方。依照政府再生能源規劃願景，2025年能源政策目標為建構安全穩定、效率及潔淨能源供需，能源配比为核能0%、燃煤30%、燃氣50%、再生能源20%，藉發展再生能源，提升能源自主率，及構建創新生態系，可望創造新台幣1兆7,400億元之產值。但由前揭配比得知，我國電力發電結構四分之三來自化石能源，目前再生能源發展主力-風能及太陽能發電 合計尚不及2%，顯見存在巨大差距。

在國際上，再生能源因能源技術不斷進步升級，成長迅猛。國際能源總署 (International Energy Agency, IEA) 指出，透過技術創新，使能源效率技術提升加速因應氣候變遷，過去10年再生能源成長超乎預期，太陽能和風能為過去發電量增加的主要來源，加上2015年巴黎協議 (COP21) 促成全球溫室氣體減排降至攝氏2°C



以下，各國為減緩溫室效應，開始以全球能源減碳為首要目標。依據IEA於2017年6月發布之「2017能源技術展望－促進能源技術轉型」(Energy Technology 2017 – Catalysing Energy Technology Transformations)報告，未來交通運輸技術蓬勃發展，將伴隨電力需求增加，而生活水準的提升，電子化設備及相關產品，大幅提高電力之使用，預估至2060年工業部門的能源需求量將增加三分之二，在2°C情境下，全球將實現CO<sub>2</sub>零排放，其中74%的電力將來自再生能源、5%核能、7%化石燃料，14%為天然氣。此外，不同能源間之技術合作，共同開發和應用領域，亟需系統性地整合、管理與開發運作模式，以增進效率及降低系統成本，且因成本下降、技術進步等因素，將優化能源價值，而儲能系統集成技術亦會有長足發展。以2016年而言，以電池技術為主的新型儲能技術應用已經成長50%以上。

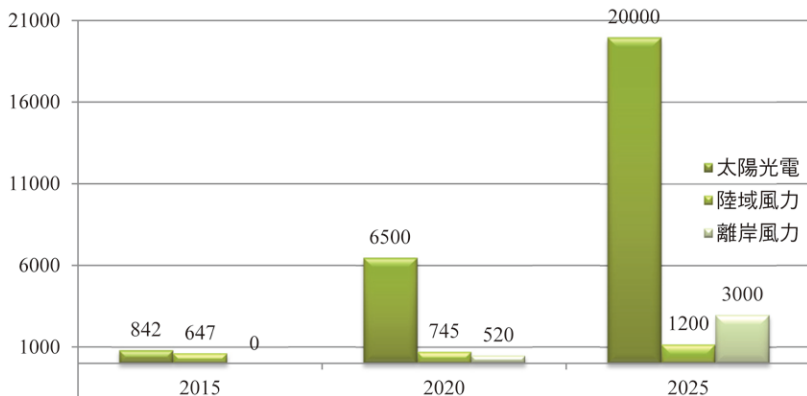
歐洲近十年綠能發展以風能發電增加總容量最高。依據歐洲風力(Wind Europe)協會統計資料，歐洲區風力發電累積發電容量達142.6GW，成長速度遠高於其他能源，太陽能累積發電容量101.2GW次之。離岸風電2010年累積安裝容量達2.95GW，截至2016年達12.6GW呈現倍數成長。再生能源，無庸置疑將是未來替代能源發展之主流，同時也蘊藏著龐大商機。

我國再生能源推動以太陽光電及風能電力為未來能源為主要重點發展項目，2017年以「太陽光電2年計畫」及「風力發電4年計畫」為主軸，預計2025年太陽光電總發電容量目標20GW，



累計設置容量地面型達17GW，屋頂型達3GW；在風力發電方面，2025年陸域累計設置容量達1.2GW，離岸風電容量達3GW，風力發電總計容量達4.2GW。以離岸風電為例，台灣雖擁有良好的天然風場，惟過往未具相關開發經驗，且受限位處颱風與地震頻仍的地理環境，導致開發評估作業難度較歐洲國家為高。行政院預計在前4年內希達成風力發電累計1,334MW設置量目標，初期提供專案補助經費，協助示範風場獎勵建置、引導投入具潛力場址案場設置，第一階段目標預計在2020年累計離岸風力設置目標容量520MW。依據經濟部能源局估計，太陽光電需1.2兆元、離岸風力發電需6,100億元資金挹注，總計高達新台幣1.8兆元的融資需求。

(圖)台灣再生能源中長期發展目標



單位：MW

資料來源：經濟部能源局。



在綠色金融方面，依據台灣金融研訓院金融研究所之相關報告<sup>1</sup>指出，為協助綠能產業發展，先進國家多依其政策由上而下循序執行，對應配套政策，除針對產業面擴大需求及提升技術層面外，且運用政策方式予以支持，如提供補貼、政策貸款，或是推出財政措施(Fiscal Policy)，如稅賦減免、抵(減)稅等方案以為搭配；產業政策配套普遍採行價格補貼(Feed-in-tariff, FIT)、租稅獎勵(Corporate Tax Incentives)及獎助金方案(Grant Programs)；對金融之扶持方式，則透過設立綠色政策銀行、貸款計畫、綠能資產評估融資(Property-Assessed Clean Energy Financing)、優惠貸款利息補貼、貸款擔保機制及綠色債券免稅之手段，應用工具廣泛且多元，有助綠色產業蓬勃發展。

鑑於離岸風力發電之成本逐漸降低，預估於2020年完工之離岸風力發電廠較2010年與2011年完工者取得低25%之成本優勢，同時因風電機組設計、傳動系統、發電機安裝機具等領域技術上之突破，驅動離岸風電投資動能，並使投資人增加。依據英國綠色投資銀行(Green Investment Bank, GIB)離岸風力資料顯示，離岸風電投資人分為公用事業、企劃規劃者、公司法人(指石油及天然氣業者)、機構投資人以及供應鏈業者，其中以機構投資人的轉

---

1. 自2013年至2017年間台灣金融研訓院綠色金融相關研究案達十餘案，包含「綠色金融對台灣金融業之啓示」、「我國銀行業採納赤道原則對永續經營發展之研究」、「我國金融業因應氣候變遷作法之研究」及「政府推動創新型導向產業政策下之金融支持與策略發展模式」等。



變最為明顯。一般而言，機構投資人屬於風險趨避型之投資人，著重長期且可預期之現金收益，隨著對離岸風電建造、營運風險愈見掌握，信心增強，已有部分機構投資人將於發電廠之晚期開發階段進行投資，再生能源低成本之技術為投資人提供了機會，能以更少的投入獲得更多收益，不僅滿足獲利需求與節能減碳需求的社會趨勢，有助於未來永續發展。

歐洲在離岸風電開發計畫常見在專案期初開發期，由大型電力能源業主出資主導建置離岸計畫的模式，英國的已商轉營運中的離岸風力計畫約有六成為由大型電力能源業者出資為主；而德國及丹麥的離岸風力計畫亦多數為大型財團出資投資模式為主。採取專案融資的架構成立特殊目的公司(SPV)，以進行該專案計畫的管理及維運，該計畫的收益主要來自於專案未來的可預期實現現金流收入，以作為專案中各項費用支出的償還基礎，專案本身相關設備資產、權益及利益將作為次級附屬抵押擔保品。以離岸風場開發而言，所需資金龐大，業者非僅限自有財源支應，國際商業銀行嫻熟專案融資之專業運作，一向是支持離岸風力發電產業之重要金融管道，在離岸風電早期開發階段，專案融資(Project Finance)以及新貸案件仍持續成長。



國際間在2003年即推行赤道原則(Equator Principles)<sup>2</sup>，是國際金融機構在審核專案時重要考量因素，採納赤道原則者可降低基礎建設融資對社會及環境可能造成的負面影響，主要適用於資金總成本達到或超過1,000萬美元的專案融資案件。赤道原則歷經十餘年之發展，迄今已成為國際金融機構自願遵循之黃金準則。依據官網資料，截至2017年6月，全球共有37個國家，90家赤道原則金融機構(EPFIs)採行赤道原則，其中亞洲有11家，觀察近年參與簽署之赤道銀行有逐年增加之趨勢。在國際綠色銀行方面，因英國及德國對再生能源法陸續提出修正，鼓勵企業朝向低碳社會發展，英國GIB及德國復興信貸銀行(Kreditanstalt für Wiederaufbau, KfW)<sup>3</sup>兩者雖均由政府出資設立，同屬赤道銀行，關注溫室氣體排放、再生能源、能源效率、環境保護等領域，GIB強調投資條件與其他市場計畫相當，且須提供與計畫風險相符的市場報酬，銀行本身並不提供低成本的融資，KfW則將銀行區分為不同政策目的，各依其融資條件與優惠政策，協助產業發展；HSBC商業化模式發展成熟，綠色金融創新與時俱進，荷蘭小而美的Triodos銀行有別於主流商業銀行，雖未加入赤道銀行，但堅持

---

2. 「赤道原則」係協助銀行在評估鉅額融資專案時，就其基礎建設對社會、環境的影響，做為履行社會責任的參考指標。詳細內容參見作者參與銀行公會委託台灣金融研訓院執行之「我國銀行業採納赤道原則對永續經營發展之研究」。

3. 作者於本書另列專文介紹。



落實綠色理念尚能兼顧獲利目標，是另類綠色銀行之典範。

我國銀行業雖已於近期相繼推出綠色貸款、綠色債券、綠色保險、綠色基金等相關商品，較著重單一金融服務項目之推動，針對再生能源鉅額之融資需求，目前缺乏整體政策配套，且國銀較少有承辦專案融資之經驗，對專案之風險及現金流之掌握需再深入了解，產業與金融鏈結程度有待深化，且對綠能業者而言，在融資管道、商品選擇、種類，及政策支持度及投融資管道尚有不足，建議政府與業者在政策面及產業面宜再強化。