

全球再生能源投資趨勢與離岸風力融資現況

趙文衡 台灣經濟研究院

我國目前正進行能源轉型，積極發展再生能源。建構再生能源設施所需資金龐大，特別在離岸風力，投入金額更是驚人。為了籌措建設資金，健全我國綠能融資環境實為當務之急。今年 1 月，IRENA 發布一份「2018 年全球再生能源投資樣貌」(Global Landscape of Renewable Energy Finance)報告，探討全球綠能投資及資金籌措的趨勢，包含風力發電部門的融資。今年 2 月，Wind Europe 發表一份「歐洲離岸風力」報告，概述全球最主要的離岸風力發展區域——歐洲的離岸風力發展與融資現況。本文將根據這兩份報告，探討綠能融資趨勢，並提出我國可參考與借鏡之處。

一、全球再生能源投資趨勢

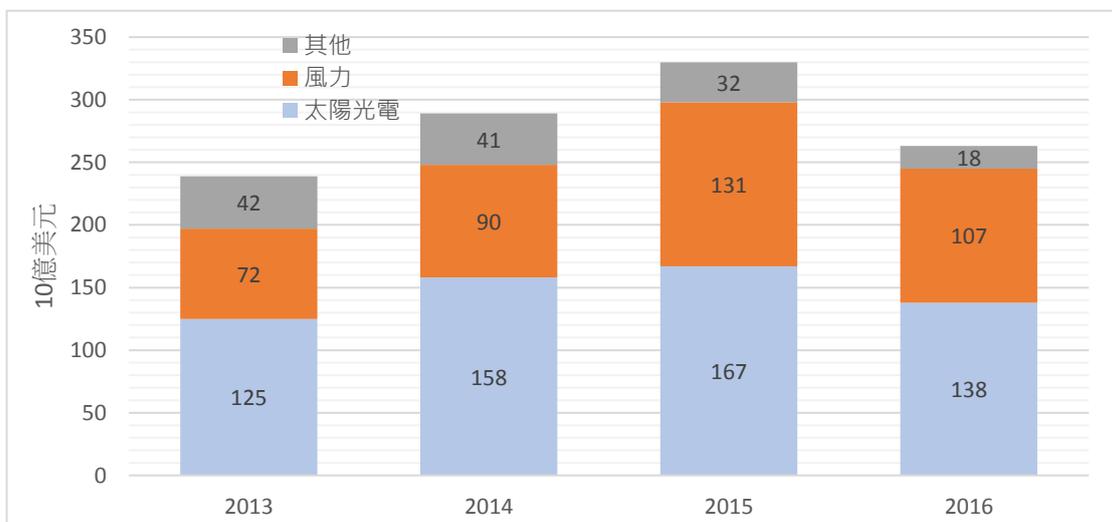


圖 1 全球再生能源投資金額

資料來源：IRENA, Global Landscape of Renewable Energy Finance 2018

本部分主要根據 IRENA 的報告——「2018 年全球再生能源投資樣貌」，摘要分析全球再生能源投資趨勢。根據 IRENA 報告，2016 年，全球投資於再生能源金額為 2630 億美元，較前一年減少 20.3%。儘管投入金額減少，但新增的裝置容量卻較 2015 增加。根據 IRENA 分

析，2016 年投資減少的主要原因為成本下降、資本投入的時間落差，政府降低補助亦為重要因素。在各種再生能源中，金額減少最多的為太陽光電，達 290 億美元；減幅最大的為其他再生能源，達 43.8%，主要是水力發電與生質能的投資減少。

在投資者方面，在 2013 至 2016 年平均投資金額中，公共部門占 13%，私部門占 87%。但若以 2015 與 2016 年平均金額觀之，公部門資金共占整體投資金額下降至 8.7%(257 億美元)，其餘 91.3%(2709 億美元)均來自私部門。顯見近兩年公部門的投資再生能源的力道減弱。

公部門的主要資金的提供者包括政府機構、氣候基金、開發金融機構(國有銀行、雙邊與多邊金融機構)。開發金融機構(development finance institutes, DFI)的資金占公有部門資金的絕大部份，在 2013-2015 年平均達整體公部門投資的 85%，但至 2016 年減少至 73%。2016 年比例降低原因可能是新興市場(特別是中國大陸)的國有行庫因經濟上的動盪，特別是匯率因素，而減少投資金額。以部門別而言，DFI 對再生能源基礎建設相關(例如電網)的投資減少最多，社區再生能源發展計畫的投資亦減少，兩者占整體減少幅度的 84%。儘管 DFI 的投資減少，但直接由政府機構出資的補助金額卻由 2013 年的 30 億美元，增加至 2015-2016 年的 40 億美元。

私部門的投資者包括專案開發商、企業、商業金融機構、家戶及機構投資者、私人股權、創投與基礎建設基金等。2013 至 2016 年，專案開發商占私部門投資的 40%；商業金融機構占 23%(2014 至 2016 年)，其次為企業投資占約 20%。

就投資工具而言，主要可區分為舉債與股權投資兩項，另外亦包括政府的補助。以 2015-2016 年平均投入金額來看，大部份再生能源資金募集方式為舉債。若包含政府的優惠貸款，舉債占整體資金的 56.2%，股權投資占 43.2%，而政府補助僅占 0.34%。政府的優惠貸款約占整體資金的 2%，主要用於私有資金不願投入的電力輸配系統的

強化。政府的補助則較傾向補貼水力與太陽能的發展，特別在低度開發國家，用於發展離網太陽光電。

在太陽光電與陸域風力兩個主要再生能源中，陸域風力較依賴舉債，其債務股本比達 77%，而太陽光電則為 69%，離岸風力的數據較難獲得，在可獲得的併購案例資料中，離岸風力的債務占總交易金額的 80%，高於太陽光電與陸域風力。

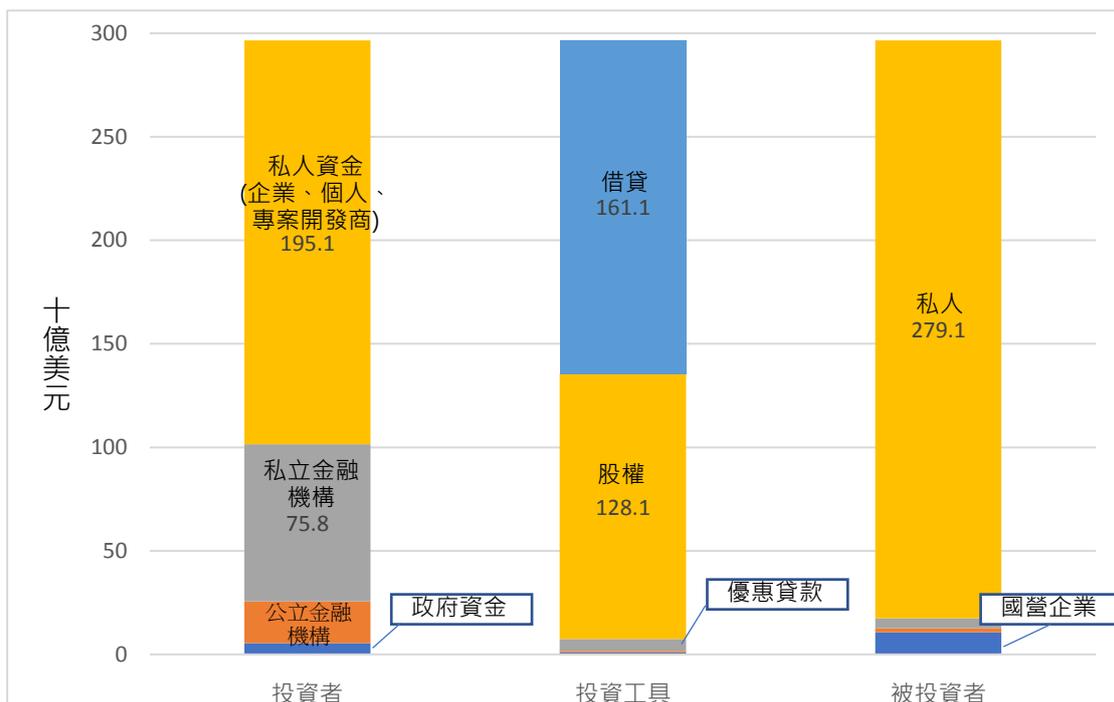


圖 2 2015-2016 再生能源平均投資金額(以投資者、投資工具與被投資者分)

資料來源：IRENA, Global Landscape of Renewable Energy Finance 2018

二、離岸風力融資現況

(一)全球離岸風力發展現況

近來，全球離岸風力發展快速，裝置容量由 2011 年的 4.1GW，增加至 2017 年的 18.8GW，成長 3.6 倍。其中以 2015 年成長最快，達 40%。2017 年較 2016 年新增 4.3 GW 的裝置容量，成長達 30%。以國家別來看，2017 年裝置容量最高的國家為英國，為 6.84 GW(占

整體離岸風力裝置容量的 36%)，其次為德國(5.36 GW)與中國大陸(2.79 GW)。在所有的區域中，歐洲為風力發電的大宗，全球 84% 的離岸風力裝置容量座落在歐洲，亞洲與美洲國家僅占 16%。中國大陸為新近崛起的離岸風力國家，2017 年新增 1.2 GW 的裝置容量，占整體新增裝置容量的 27%。

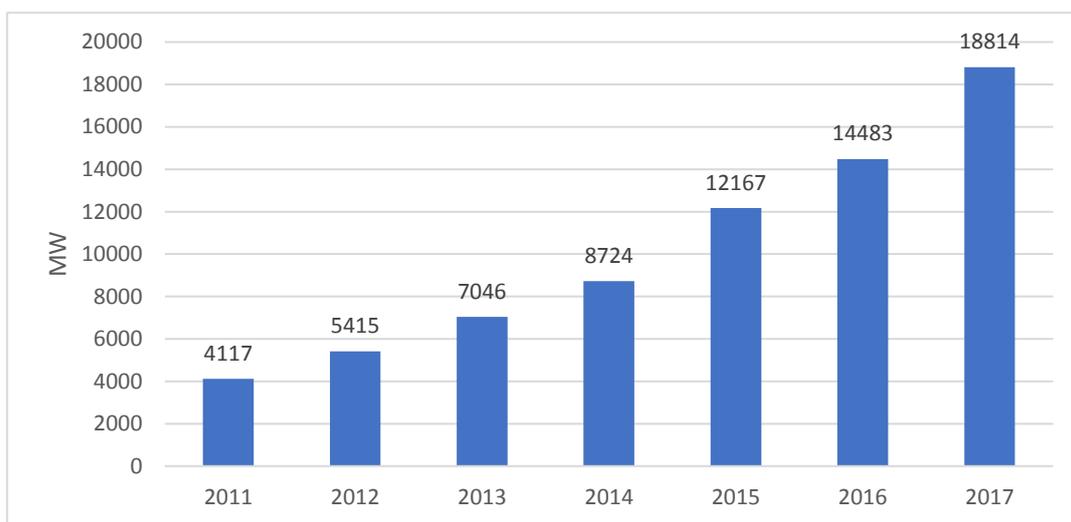


圖 3 全球離岸風力裝置容量

資料來源：GWEC, Global Wind Statistics 2017

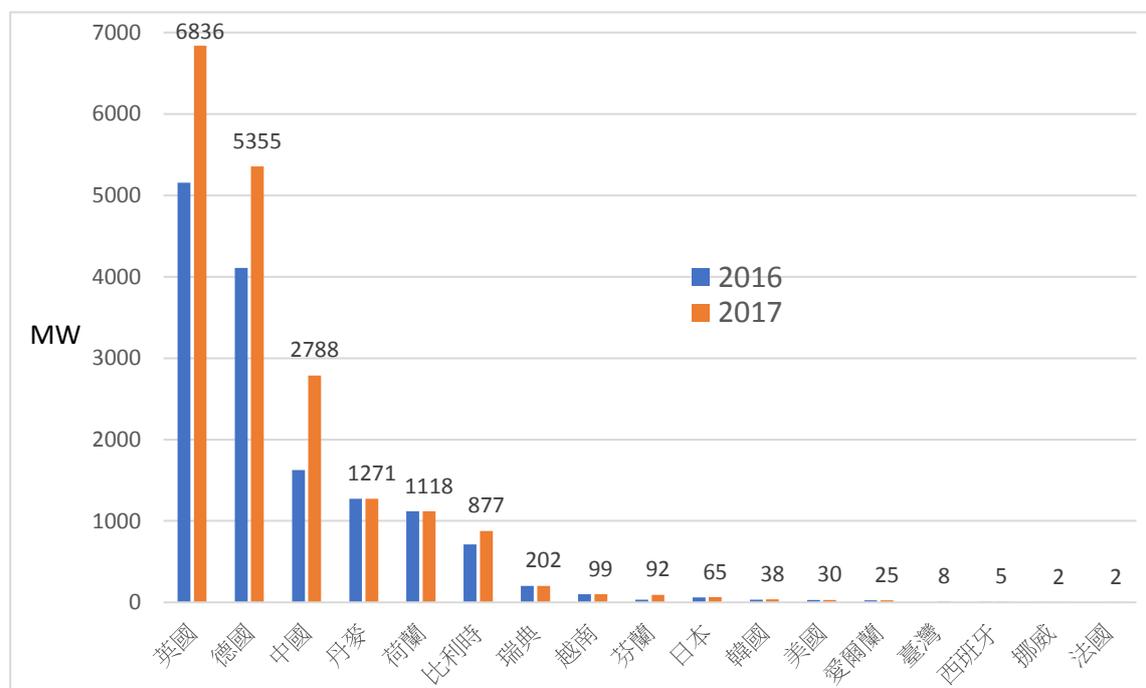


圖 4 全球 2017 年離岸風力各國裝置容量

資料來源：GWEC, Global Wind Statistics 2017

(二)全球/歐洲離岸風力融資現況

根據 IRENA 「2018 年全球再生能源投資樣貌」報告，全球在離岸風力的投資由 2013 年的 70 億美元增加至 2016 年的 270 億美元，成長 2.86 倍。離岸風力投資占整體風力發電投資的比例由 2013 年的 10% 成長至 2016 年的 25%。儘管離岸風力投資在全球蓬勃發展，但如上所述，主要仍集中在歐洲地區，故以下將探討歐洲離岸風力融資現況。

根據 Wind Europe 的「歐洲離岸風力」報告，2017 年，歐洲投資於新的離岸風力開發金額為 75 億歐元，較前一年的 182 億歐元減少 60%，主要是因為各國政府改採競標制，導致風力發電廠商遲遲無法做出最後投資決定(Final Investment Decision)。

歐洲專案融資(project finance)主要運用在陸域風力上，幾乎 70% 的陸域風力資金來自於無追索權的專案融資貸款。近幾年來，專案融資用於離岸風力較以往增加，但趨勢不穩定且尚未成為主流。2016 年，歐洲新建裝置容量的 33% 資金來自於專案融資貸款。2017 年，投入新開發案的 75 億歐元，有 16 億歐元使用無追索權的專案融資，占 21.3%，其餘約 8 成均使用企業融資的方式進行資金募集。德國、比利時與荷蘭的離岸風力使用專案融資貸款的情形較為普遍；然而，在英國，新建的離岸風力電廠較多使用「企業融資」，專案融資則用於已進入營運階段的再融資。

在歐洲，專案融資主要並非運用於新建階段，反而較多使用於已進入運作階段的案例，例如，2017 年，已進入營運階段離岸風力電廠的再融資，多數採用無追索權的專案融資方式，總金額達 46 億歐元，高出新開發案甚多。這主要是因為專案融資僅依賴專案產生之現金流(電費收入)還款，對銀行而言，在初建階段貸款的風險太大，而已進入營運階段案例的風險則較易評估及掌控。

事實上，歐洲離岸風電開發最主要資金來源為電力生產廠商資產

負債表中的資金，而非專案融資。電力生產廠商為風力發電廠最主要的開發商及營運商，多為國際風力發電大廠。它們提供自身資產負債表內的資金，包括股權與貸款，並負起還款或分配投資報酬的責任。次要的資金來源才是以專案融資的方式向銀行借款。第三方機構直接投資於專案；由工程、採購、建設與裝置(EPCI)等協力廠商提供資產負債表中資金；發行綠色債券等亦均為歐洲離案風力的募資方式。

三、降低投資障礙與風險措施

在IRENA的「2018年全球再生能源投資樣貌」報告中，提出完整的降低再生能源投資障礙與風險的措施。以下將參考此一報告及IRENA另一份相關報告——「開啟再生能源投資」(Unlocking Renewable Energy Investment)，摘述相關政策與措施。儘管各項措施並非特別針對離岸風力，但相關措施卻可以完全適用於離岸風力上。

1.吸引投資的政策與工具

- (1) 金融政策與工具：包括訂立再生能源目標、躉購電價制度、競標制度、淨計量電價、賦稅優惠等。
- (2) 支援專案發展：補助再生能源資源探勘、簡化開發計畫申請流程、增加政策資訊的可獲得性與透明度。
- (3) 協助獲取投資資金：公有行庫提供優惠貸款、公有行庫提供私有行庫轉貸資金、聯合貸款、結合投資與融資的混合架構

2.降低融資風險工具

- (1) 信用保證機制：政府建立信用保證基金、公有行庫提供保證、企業成立保證基金、貨幣風險保證基金、政策風險保證。
- (2) 保險：開發保險、政治風險保險

3.擴大資本投入工具

(1) 結構化金融機制：標準化契約、債務整合、證券化、信用評等

(2) 資本市場工具：綠色債券、Yieldco 模式¹

四、對我國的啟示與因應

1. 專案融資並非離岸風力融資的主流方式，我國金融機構亦可考慮與開發商協議以風險較低的資產負債表融資的方式進行放款

目前，多數國人認定專案融資為離岸風力融資的唯一方式。專案融資的確是再生能源產業取得資金的新趨勢，但此一趨勢在離岸風力尚未成為主流。在歐洲，資產負債表的企業融資仍為最主要的離岸風力的融資方式。我國離岸風力處於發展初期，專案融資對銀行風險較大(儘管可能收益較高)，我國金融機構應不必拘泥於專案融資方式，亦可考慮與開發商協議以傳統的資產負債表融資的方式進行放款，以國際風力大廠為放款與追索的對象，如此較能降低借貸風險。

2. 參考歐洲降低投資障礙與風險措施，強化我國離岸風力與太陽光電投資

歐洲國家綠能融資的經驗豐富，IRENA 基於歐洲經驗所提出的降低投資障礙與風險措施具有相當的參考價值。其中有些融資工具十分先進，值得我國參考。上述報告多簡略描述相關工具的運用，我國可檢視這些工具，並針對可參考的項目再進行深入的探討，例如政策風險保證機制以及結合投資與融資的混合架構等，均是可進一步探討的議題。

3. 強化綠能融資的國際合作

我國綠能融資處於發展初期，許多地方都在摸索階段，亟需引進

¹ Yield Co. 模式是指母公司將數個已在運轉或即將運轉的電廠專案，分割出來成為獨立子公司後，再透過 IPO 股票上市銷售予投資大眾，募得資金可挹注於新專案的開發建置，或是再購入其他現有專案，充實營運能力。(引用自「產業觀測—Yield Co. 模式 太陽光電業新活水」，<http://www.chinatimes.com/newspapers/20150506000356-260207>)

國外經驗。我國可運用多邊(APEC)或雙邊的方式與具有豐富經驗國家的專家進行交流。在雙邊方面可選擇英國與德國等離岸風力發展成熟的國家做為交流對象，除了政府間的經驗分享外，金融機構間的觀摩學習亦為重要部份。

資料來源

1. Wind Europe, “Offshore Wind in Europe: Key trend and statistics 2017”, <https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/statistics/WindEurope-Annual-Offshore-Statistics-2017.pdf>
2. IRENA, “Global Landscape of Renewable Energy Finance, 2018”, https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Jan/IRENA_Global_Landscape_R2E_finance_2018.pdf
3. EWEA, “Where’s the Money Coming from?” http://www.ewea.org/fileadmin/files/library/publications/reports/Financing_Offshore_Wind_Farms.pdf.
4. Wind Europe, “Financing and Investment Trend,” <https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/reports/Financing-and-Investment-Trends-2016.pdf>
5. The World Bank, “Financing Renewable Energy: Options for Developing Financing Instruments Using Public Fund”, http://siteresources.worldbank.org/EXTENERGY2/Resources/SREP_financing_instruments_sk_clean2_FINAL_FOR_PRINTING.pdf
6. IRENA, “Unlocking Renewable Energy Investment”, https://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_Risk_Mitigation_and_Structured_Finance_2016.pdf

7. 「產業觀測－Yield Co.模式 太陽光電業新活水」，
<http://www.chinatimes.com/newspapers/20150506000356-260207>)