



# 國內外太陽光電投融資模式介紹

- ◎葉長城／中華經濟研究院WTO及RTA中心 助研究員
- ◎鄭睿合／中華經濟研究院第三(台灣經濟)研究所 分析師
- ◎陳馨蕙／中華經濟研究院經濟展望中心 助研究員
- ◎鄭翔勻／中華經濟研究院第三(台灣經濟)研究所 輔佐研究員

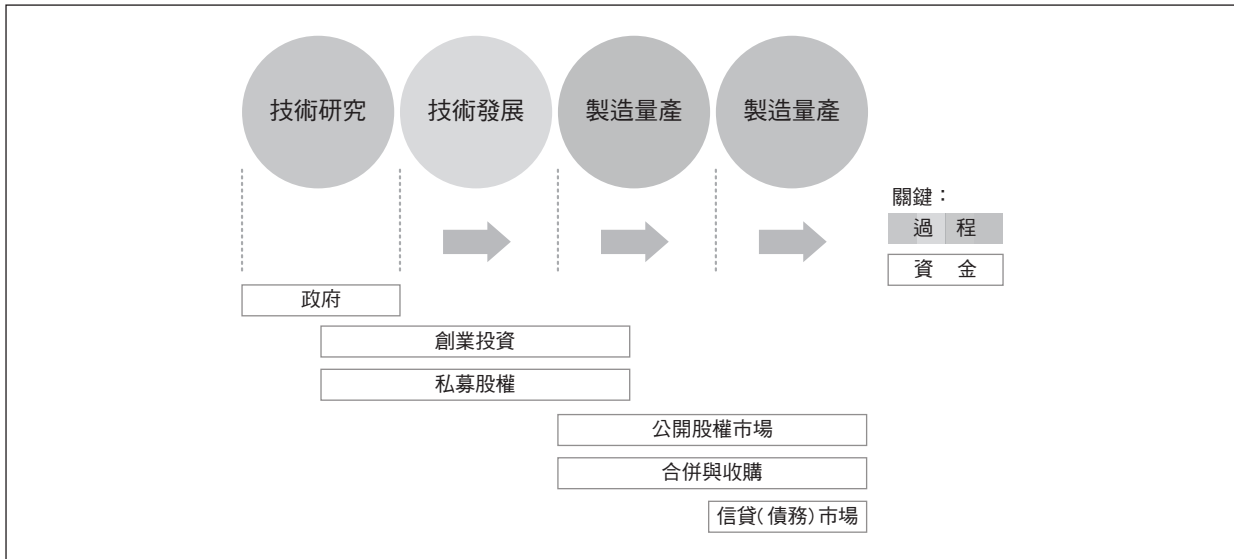
我國規劃於2025年將再生能源發電占比提高至20%，其中太陽光電累計裝置容量目標為20GW，和現階段設置量仍有相當大差距。國際間運用多項融資租賃模式、投資稅賦抵減優惠等相關措施，提高太陽光電建置量，或可作為臺灣參考和借鏡。

**關鍵詞：**太陽光電、資產融資、專案融資

**Keywords:** Solar PV, Asset Finance, Project Finance

依據聯合國環境規劃署（United Nations Environment Programme, UNEP）於2018年4月發布資料顯示，2017年全球新增太陽光電裝置容量為98 GW（兆瓦）已超過化石燃料發電系統設置量，且太陽光電投資額達1,608億美元，占全球再生能源投資額（2,798億美元）比重高達57%，同期間投資於煤炭和天然氣等發電系統的投資金額僅為1,030億美元，此一現象代表著整體能源型態的轉變，且隨著能源轉型進程，也為經濟發展和環境品質帶來不同影響。然而，就再生能源發展而言，其包含技術研究、技術發展、製造量產、產品推出（資產

融資）等階段，在每個過程之風險水準不同，亦有其對應的資源投入。例如在前期技術研究階段，主要為政府投入資源（例如補助、獎勵、租稅誘因等）作為發展基礎；創業投資（Venture capital, VC）及私募股權（Private equity, PE）則藉由投資特殊目的公司（Special Purpose Vehicle, SPV）參與再生能源產業，進入的時間點大略為技術發展中期至製造量產階段。隨著技術更為成熟且邁入商業化後，各項風險大為降低之際，則有更多的金融操作模式介入，例如公司股票上市讓大眾參與、企業以資產負債表融資或企業間的合併與收購等，如圖1所示。



資料來源：FS-UNEP Collaborating Centre (2018). Global Trends in Renewable Energy Investment 2018.

圖1 再生能源發展階段及對應之資金來源

我國規劃於2025年將再生能源發電占比提高至20%，其中以太陽光電系統為主，預期太陽光電累計裝置容量目標為20 GW，惟2017年底太陽光電設置量僅1,767.7 MW（百萬瓦），占總裝置容量（49,710.7 MW）比重約為3.6%，距離政策目標尚有相當大的成長空間，現階段雖有「太陽光電2年推動計畫」、「綠能屋頂全民參與推動計畫」等政策支持，但仍需更多私部門參與方能促進目標達成，其中金融機制亦為重要一環，故本文介紹國際綠色金融推動太陽光電發展案例，並對照國內發展，以供借鏡和參考。

### 國際太陽光電投資／融資模式

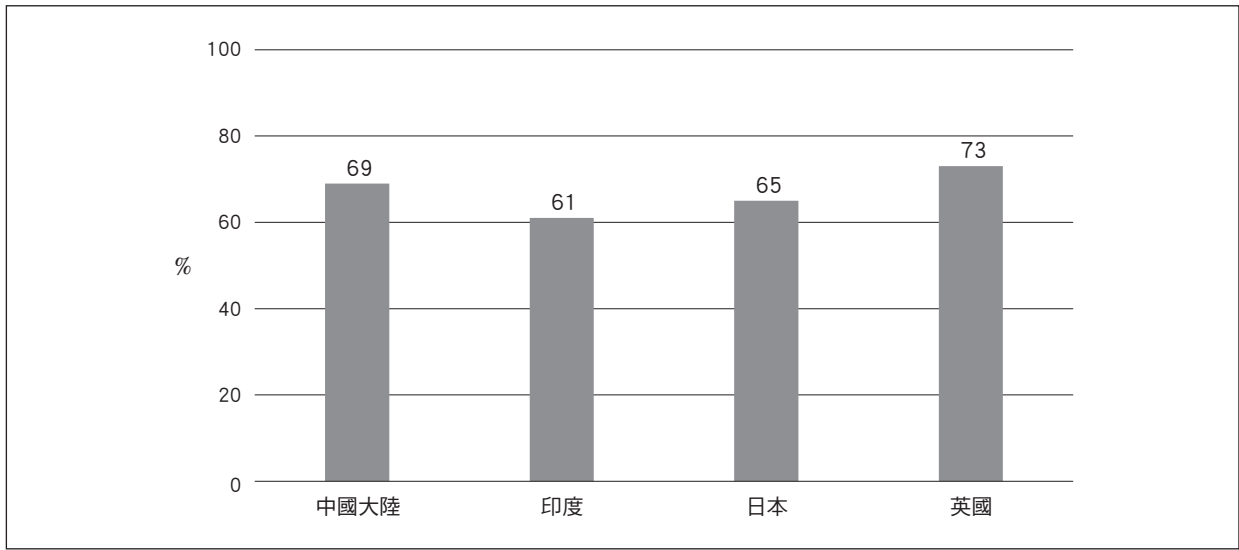
由國際再生能源機構（International Renewable Energy Agency, IRENA）2018年之

報告顯示，再生能源的融資機制眾多，諸如較為成熟的市場和技術係依據商業條件進行私人融資，而獎勵和優惠融資（concessional finance）則通常用於刺激早期未經試驗的投資。其中，獎勵和優惠融資雖在促進再生能源投資中扮演重要角色，但其於2013~2016年占總再生能源投資的比重平均僅約0.5%，而低成本債務及優惠股權則平均占比為4%。此外，公用事業規模資產於再生能源融資中占多數，且公用事業規模等級的太陽光電進行融資時，通常為股權和無追索權債務之組合，在主要國家間之平均負債股權比率約為61%至73%之間，如圖2所示。

另就小型分散式太陽光電系統（裝置容量小於1 MW）而言，全球主要國家中以中國大陸之投資額最高，達196億美元，其次依序

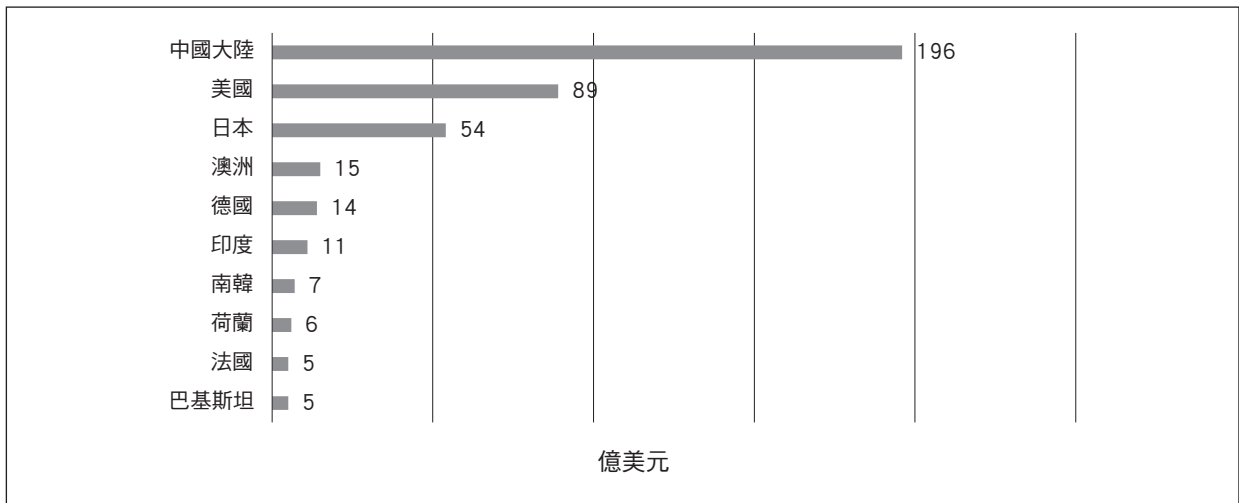
為美國（89億美元）、日本（54億美元）、澳洲（15億美元）、德國（14億美元）及印度（11億美元）等，如圖3所示。考量中國

大陸和美國為太陽光電新增投資額較高的國家，以下列舉中國大陸和美國之太陽光電融資模式為例作為參考。



資料來源：IRENA(2018). Global Landscape of Renewable Energy Finance 2018、本文重新繪製。

圖2 太陽光電之平均負債股權比率



資料來源：FS-UNEP Collaborating Centre (2018). Global Trends in Renewable Energy Investment 2018、本文重新繪製。

圖3 2017年小型分散式太陽光電系統新增投資額



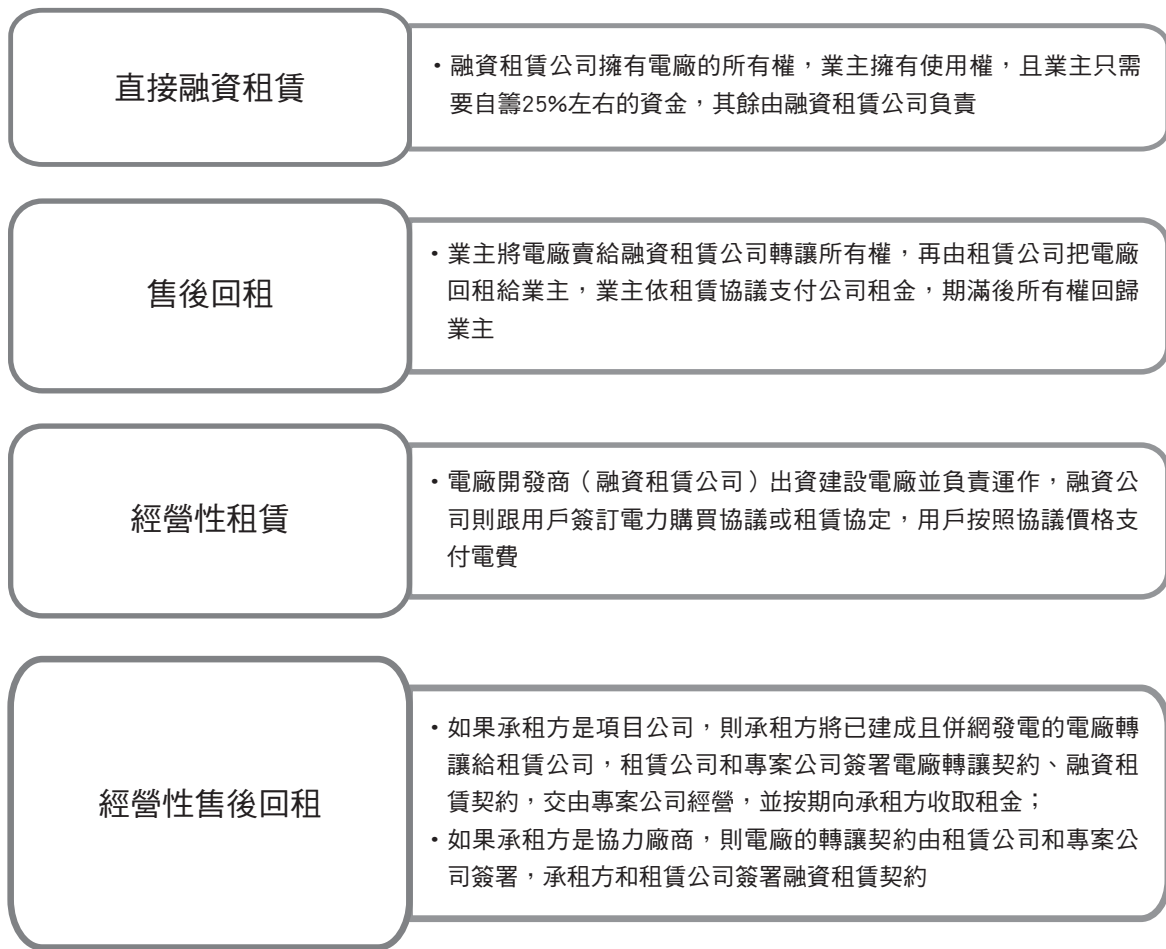
## 一、中國大陸

依中國大陸國家發展和改革委員會能源研究所之「中國2050高比例可再生能源發展情景暨路徑研究」報告指出，其於2050年欲達到太陽光電總裝置容量2,700 GW之目標，且為實現該目標，每年電站增加量不能少於75 GW，融資需求將超過5,000億人民幣，若採以資產抵押來控制風險之傳統融資模式進行，勢必無法達成政策規劃，因此須有相對應之政府政策支持及金融機制，除了電價補貼以外，其發布《關於促進光伏產業健康發展的若干意見》、《支持分散式太陽光電金融服務的意見》等藉以完善金融支持政策，並要求金融機構積極支持分散式太陽光電系統應用，兼且電陽國際與中國人保財險公司聯合推動「中國光伏電站綜合風險保障計畫」，藉以涵蓋太陽光電專案的大部分風險，來解決新能源行業融資的問題。另一方面，由於2009年中國大陸的太陽光電企業受到「反補貼」及「反傾銷」之雙反政策影響，導致經營面臨重大危機，進而波及融資往來的銀行業者，因此現階段中國大陸之太陽光電產業融資情況，以下游系統端為銀行主要介入的區塊，特別是融資租賃的應用較多，雖然融資租賃的資金成本通常比銀行貸款高，但是對承租人的信用擔保要求較低，企業相對容易取得資金，這對於中小企業來說是一種較為便利的融資方式，也因為承租人可以不用在初期花費大量資金即能建設與使用太陽光電設備，此一模式還產生了促進

銷售的作用。若進一步細分太陽光電融資租賃模式，主要包含直接租賃、售後回租、經營性租賃（電力購買協議）、經營性售後回租等（見圖4），且由中國大陸前瞻產業研究院的資料顯示，截至2017年6月底，中國大陸融資租賃契約餘額約為5.6兆人民幣，代表運用此方式進行太陽光電發展及設置已相當普遍。

## 二、美國

美國政府長期關注太陽能及再生能源發展，各州政府亦已提出相關法規設立再生能源占總消費能源比重目標，隨著各項補助及強制性規定，美國太陽光電設置量亦大幅提高。根據美國能源部國家再生能源實驗室（National Renewable Energy Laboratory, NREL）於2016年之報告指出，太陽光電專案融資中最常使用的模式為翻轉結構（Flip Structure），即投資者與系統開發商共同擁有太陽光電系統，而開發前期由投資方持有95%~99%的股權，且享有稅賦減免、折舊優惠、售電收益；開發商則握有1%~5%的股權，並負責建置、營運管理系統與負責電力購買協議的維護。在約定期限或雙方所協議的條件達成後，投資者拿到預期報酬即會要求進行股權轉換，轉換後開發商與投資者之股權將轉變為99%、1%，其次，專案初期的現金分配可能為100%流回計畫股東，以支應其資本支出，而當雙方協議的條件滿足後（例如計畫股東取得的現金分配已足以回收資本支出），則現金分配的比率會完全轉回至稅務股權投資人身上。隨著專案的執行和



資料來源：顧月（2017），「中國光伏產業融資報告（2017）」、康茜、吳雪陽（2017），「詳解光伏融資租賃的優勢與現狀」、本文整理。

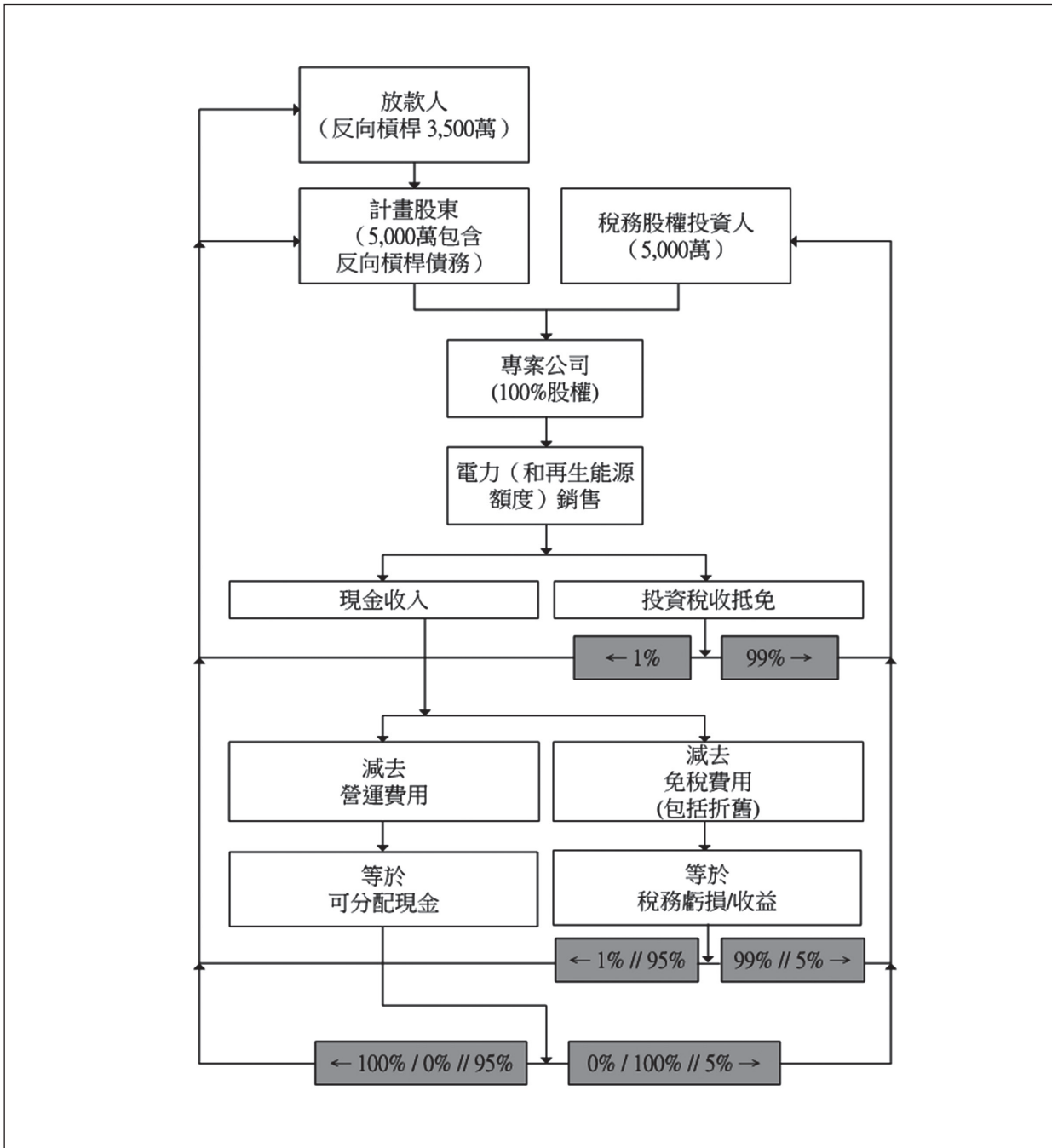
**圖4 中國大陸融資租賃模式**

投資收益的累積，若再次達到彼此間協議的投資報酬率時，計畫股東及稅務股權投資人之現金分配比率將轉變為95%及5%，如圖5所示。

### 國內太陽光電投資／融資模式

政府考量太陽光電系統設置初期仍需投入一定資金，例如欲建置499 kw之太陽光電

廠，且假設1 kw建置成本為7萬元新台幣，則總成本約3,500萬元，對多數參與者係一龐大的資金壓力，故為降低民眾負擔、提高設置意願，可採用太陽光電能源技術服務業（Photovoltaic Energy Service Companies, PV-ESCO）模式，讓民眾無須負擔設置成本，由太陽光電能源技術服務業者負責建置太陽光電系統及後續營運與維護，取得售電收入，



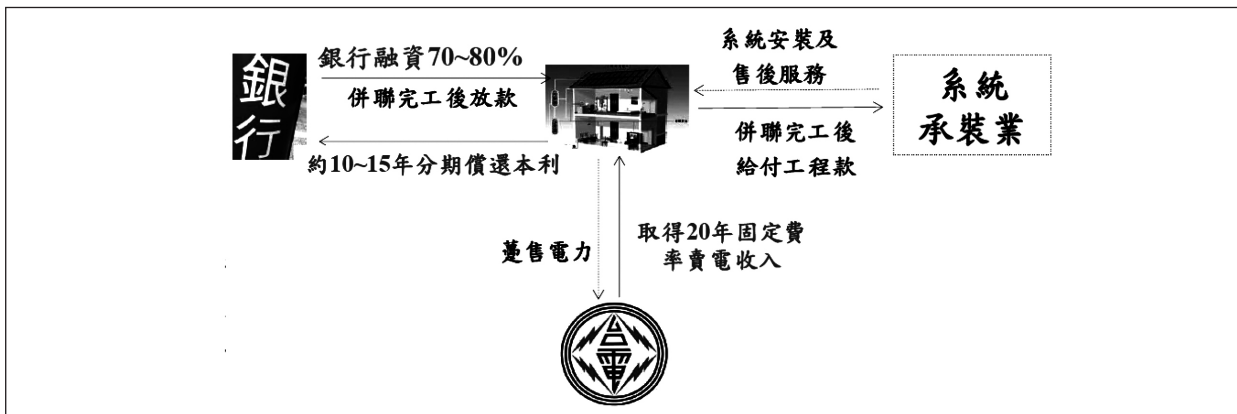
註：“/”表示為雙方交易中的首次翻轉點；“//”表示為雙方交易中的第二次翻轉點

資料來源：NREL (2016). Terms, Trends, and Insights - PV Project Finance in the United States, 2016. National Renewable Energy Laboratory (NREL), September 2016.

圖5 太陽光電融資模式之翻轉結構

提供屋頂的民眾則依合約收取租金、分享售電利潤。另一方面，因建置太陽光電系統需有足夠資金推動，然而傳統融資模式中，通常依據財務能力及擔保品品質做為授信基準，且融資期間最長不超過7年，對於推動太陽光電發展較不具誘因，故政府推動專案融資方式，讓金融機構改以太陽光電設備為動產進行抵押設定，就其發電效益評估專案期

間之現金流情況，有助於PV-ESCO業者幫用戶取得購置設備資金，用戶提供場所安裝太陽光電設備，再由售電後收益攤提貸款予銀行業者，並最長給予20年融資期間限，並且相關債權為有限追索權，僅就發起人出資額部分追索，不影響原有營運，國內目前已有多家銀行推出相關方案以協助太陽光電系統設置，如圖6及表1所示。



資料來源：經濟部（2014），「太陽光電推廣」，簡報頁11。

圖6 太陽光電專案融資運作流程

表1 傳統融資與專案融資之比較

	傳統融資模式	專案融資
操作方式	依據母公司的財務能力及擔保品品質放款	以專案專審方式評估風險與承作方式
借貸方式	抵押借款、聯貸	針對客戶的專案需求設計
年限	3~5年，一般最長不超過7年	通常最長20年
徵信依據	· 過去營運狀況及財務狀況 · 短期的現金流量及未來還款來源	依據專案未來的收益能力及現金流量的評估放款
保證人	· 負責人及主要股東 · 母公司及營運主體	有限追索權，僅就發起人出資額部份追索，不影響原有營運
擔保品	存單、投資型商品、應收帳款、土地、廠房、機械設備等	該專案之相關資產，惟擔保品的價值並非投信之主要考量
擔保品成數	10~100%	不以擔保成數為貸放條件
特殊條件	一般授信要求資金及帳款透過授信銀行聯貸案另有要求財務比率如流動比率、負債比率、利息保障倍數等	根據專案特性設計

資料來源：林揚芬（2013），「多元資金管道投入再生能源」。



此外，除了透過專案融資取得設置太陽光電案場所需資金外，國內目前亦有太陽光電業者扮演中介平台角色，其可能透過自行建置與管理太陽光電系統，或接受民眾委託建置及營運太陽光電廠，同時對一般投資大眾募集資金支應建置電廠所需相關費用，並和投資者約定以國內再生能源躉購費率（Feed-in Tariff, FIT）作為支付投資者的收益，其概念係將太陽光電案場分割出售、轉讓權利，透過太陽光電廠銷售電力所帶來的現金收益，分配予投資者、中介平台和電廠業主。對投資者來說，中介平台提供太陽光電廠之投資報酬率約為4%~10%，相較於目前銀行定存利率約1%而言，仍具有一定吸引力，同時在國內既有再生能源躉購費率制度保證收購20年的期間下，適合長期投資族群；就中介平台的功能與角色，則能審視太陽電廠的情況，並進行資金流通，在整個架構中產生管理和營運的價值；另對太陽光電廠業主而言，則可減輕初期投資太陽光電廠所需的龐大資金壓力，且能委託適宜業者從事專業管理，同時也能分享部分售電收入，因此亦有誘因參與此一模式。然而，營運太陽光電廠亦有其風險，例如可能因為工程、天災等情事導致電廠營運中斷，造成投資者、中介平台和電廠業主權益減損，則此時可透過保險機制轉嫁部分風險，降低各參與者在災害發生後的損失。

## 結語與建議

我國設立2025年時達到太陽光電累計設

置量20 GW的目標，亦透過各項推動計畫及措施協助太陽光電產業發展，參考國際投資與融資模式施行經驗，本文研提建議如下：

一、鑒於國內太陽光電發展已有一段時間，開發商、租賃業者與銀行應累積相當經驗，故除了獎勵和優惠融資外，可推行更為多元之發展機制，例如股權或無追索權融資等，以加速提高設置量。

二、考慮給予設置太陽光電設施之投資稅收減免優惠誘因，則可透過金融機制和稅務優惠之共同施行，讓投資者與系統開發商更具參與意願，俾利有效促進國內太陽光電設置規模。

三、因設置太陽光電需要足夠適宜空間，政府在法規上予以適度鬆綁，且中央政府和地方政府間亦需具備相同共識，進而建立政府及民間之合作夥伴關係。

四、建議於太陽光電之開發和營運過程中，鼓勵引入保險機制，降低各參與者之風險與可能損失，使電廠運作更為完善。

