

知識物件上傳表

計畫名稱：再生能源發展策略、躉購及基金費率研析計畫

上傳主題：綠能產業發展之整體機制-國際再生能源市場之區塊轉移研析

提報機構：財團法人台灣經濟研究院

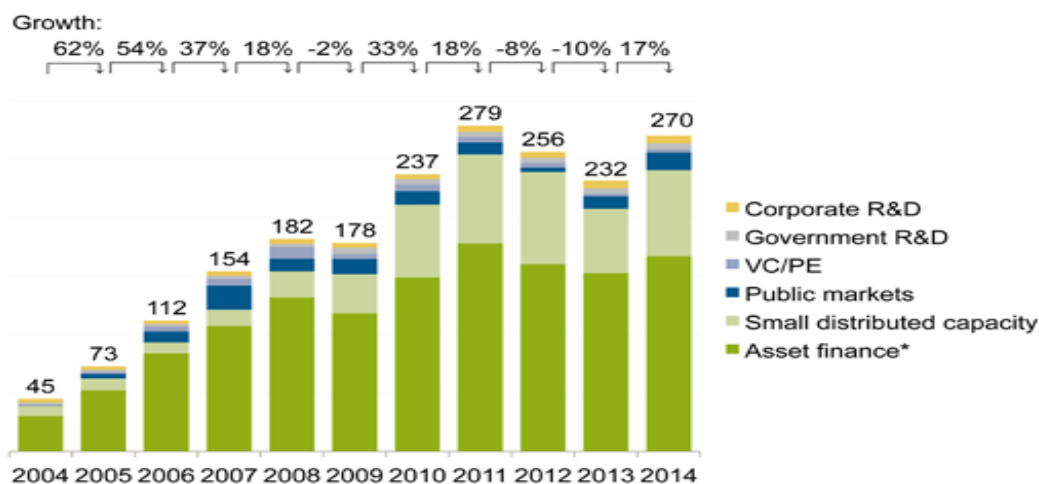
提報時間：104 年 12 月 18 日

與計畫相關	<input checked="" type="checkbox"/> 1.是 <input type="checkbox"/> 2. 否
國別	<input type="checkbox"/> 1.國內 <input checked="" type="checkbox"/> 2. 國外
能源業務	<input checked="" type="checkbox"/> 1.能源政策(包含政策工具及碳交易、碳稅等) <input type="checkbox"/> 2.石油及瓦斯 <input type="checkbox"/> 3.電力及煤碳(包含電力供應、輸配、煤炭、核能等) <input checked="" type="checkbox"/> 4.新及再生能源 <input type="checkbox"/> 5.節約能源(包含工業、住商、運輸等部門) <input type="checkbox"/> 6.其他
能源領域	<input checked="" type="checkbox"/> 1.能源總體政策與法規 <input type="checkbox"/> 2.能源安全 <input type="checkbox"/> 3.能源供需 <input type="checkbox"/> 4.能源環境 <input type="checkbox"/> 5.能源價格 <input type="checkbox"/> 6.能源經濟 <input type="checkbox"/> 7.能源科技 <input checked="" type="checkbox"/> 8.能源產業 <input checked="" type="checkbox"/> 9.能源措施 <input checked="" type="checkbox"/> 10.能源推廣 <input type="checkbox"/> 11.能源統計 <input type="checkbox"/> 12.國際合作
決策知識類別	<input type="checkbox"/> 1.建言 (策略、政策、措施、法規) <input checked="" type="checkbox"/> 2.評析(先進技術或方法、策略、政策、措施、法規) <input type="checkbox"/> 3.標竿及統計數據：技術或方法、產業、市場等趨勢分析 <input type="checkbox"/> 4.其他：
重點摘述	<p>隨溫室效應及氣候變遷之影響日趨明顯，在考量整體國情能達成之情況下，世界各國對此一目標之時程多訂定於 2020 及 2050 年。自德國於 2000 年頒行電能躉購制度(Feed in Tariff, FiT)推廣再生能源以來，再生能源市場於過去數十年內蓬勃發展，在政策民情、先天地理條件等總體經濟因素下，過往多以歐洲大陸為主要發源地；時至今日，隨著部份再生能源發展成熟國家電價節節高升及發展飽和，加諸新興國家經濟體對能源自主之需求，並因應國際間之減碳共識，許多國家紛紛頒布及設立積極推廣再生能源之相關政策及制度，於此情勢下，再生能源之供需市場頗有轉移重心之趨勢呈現。緣此，本評析針對國際間再生能源市場之區塊轉移進行研析，由於能源市場可供探討層面相當廣泛，於篇幅考量下，將以「投資市場」作為探討主軸。</p>
詳細說明	<p>(一) 前言</p> <p>本評析選擇此項目之原因在於投資與供給、需求息息相關，於經濟活動中為一承上啟下之重要行為，且其資訊為可量化之直接數據。此外，於時間區段之選擇上將以過往十年為主，主因在於此段區間內全球再生能源之技術、裝置容量，乃至需求皆呈現爆炸性之快速成長，於數據上會有較顯著之差異可供分析；故本文將藉由觀察 2004 年至 2014 年再生能源投資市場之相關數據，透過地域性之角度觀察，藉以歸納其發展情勢及脈絡，並透過此歸整研析之過程，盼能對再生能源成長趨勢有更深入之內涵瞭解，並期能對我國未來再生能源之發展達借鏡之效。</p>

(二) 投資市場變化研析-以地理區域劃分

1. 全球再生能源投資現況暨趨勢概述

在 2014 年，全球再生能源投資成長了 17%，來到 2,702 億美元，此為連續下滑兩年後投資金額首度上升，詳見圖 1。此投資金額亦直接反應於裝置容量上，2014 年全球新增裝置容量為 103GW，相較 2013 年的 86GW、2012 年的 89GW、以及 2011 年的 81GW 皆明顯上揚許多，其中僅風力及太陽光電裝置容量便達 95GW。由於近年來太陽光電及風力的技術成本持續大幅下降，因此 2014 年投資 95GW 的金額，其實與 2013 年投資 74GW、以及 2012 年投資 79GW 的金額相去不多，甚至較 2011 年投資 70GW 的金額還低，換言之，再生能源的技術進步使得在 2014 年全球投資再生能源的每一元都帶來更多的裝置容量。



資料來源：Global Trends in Renewable Energy Investment 2015, FS-UNEP Collaborating Centre, BNEF

圖 1 2004 至 2014 年全球再生能源投資金額(\$bn)

下表 1 為 2004 年至 2014 年以來依價值鏈分類之各項目投資金額，觀察得知，資產融資項目於總投資金額中持續占有相當高之比重，以 2014 年而言，1,707.2 億美元的金額占比高達 63.17%；其次為政府研發、個人研發、小型專案等項目合計 852 億美元約占 31.53%，此外小型分散式裝置容量之投資金額亦位居前茅，為 735 億美元。2014 年除總投資金額提高外，各類項目除公司併購數據下降，其餘較 2013 年相比皆為上升的趨勢。

綜觀 2014 年再生能源投資，全球部份成長了 17%，而發展中國家於去年共投資了 1,313 億美元，較之前成長了 36%，其中尤以中國最為明顯，其 2014 年較 2013 年投資額成長了 33%，為 833 億美元，投資金額居全球之冠，將於後續述明。

表 1 2004 年至 2014 年依價值鏈分類之投資金額(\$bn)

投資類別	投資項目	投資細項	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2013-2014 成長率	2004-2014年 複合成長率
總投資	新投資		45.1	72.9	112.1	153.9	181.8	178.5	237.2	278.8	256.4	231.8	270.2	17%	20%
	總交易量		53.9	99.1	148.1	212.5	241.1	242.7	295.7	352.3	324.1	298.6	339	13%	20%
依價值鏈分類	科技部份	風險資本	0.4	0.6	1.2	2.1	3.2	1.6	2.5	2.5	2.4	0.7	1	39%	11%
		政府研發	1.9	2	2.2	2.7	2.8	5.3	4.7	4.6	4.5	4.9	5.1	3%	10%
		公司研發	3.2	2.9	3.1	3.5	4	4.1	4.2	5.1	5	6.6	6.6	1%	
	設備製造	私人企業擴充資本	0.3	1	3	3.6	6.8	2.9	3.1	2.5	1.7	1.4	1.7	20%	18%
		大眾市場	0.3	3.7	9.1	20.7	10.9	13.1	11.4	10.1	3.9	10.5	15.1	43%	50%
	專案	資產融資	30.4	52.5	84.7	110.4	135.4	120	154.6	181.2	163.2	154.6	170.7	10%	19%
		投資股權的資產融資	0	0.2	0.7	3.1	3.7	1.9	5.6	3.3	2.9	1.9	3.6	90%	-
		小型分散式裝置容量	8.6	10.3	9.5	14.1	22.3	33.4	62.2	76.1	78.8	54.9	73.5	34%	24%
		總體金融投資*	31.4	57.6	97.3	133.7	152.7	135.6	166.1	192.9	168.1	165.4	185	12%	19%
		政府研發、個人研發、小型專案	13.7	15.3	14.8	20.2	29.1	42.8	71.2	85.9	88.3	66.4	85.2	28%	20%
	總體新投資		45.1	72.9	112.1	153.9	181.8	178.5	237.2	278.8	256.4	231.8	270.2	17%	20%
M&A 交易	私人部門購買		0.8	3.7	1.8	3.6	5.4	2.2	2	3.1	3.3	0.6	2.5	335%	12%
	大眾市場投資		0.4	2.4	2.7	4	1	2.5	4.9	0.2	0.4	1.8	1.9	6%	18%
	公司M&A		2.4	7.6	12.3	20.3	17.6	21.8	19.4	30.1	10.1	15.2	9.8	-35%	15%
	專案收購及二度融資		5.3	12.5	19.1	30.6	35.4	37.8	32.1	40.1	53.8	49.3	54.5	11%	26%

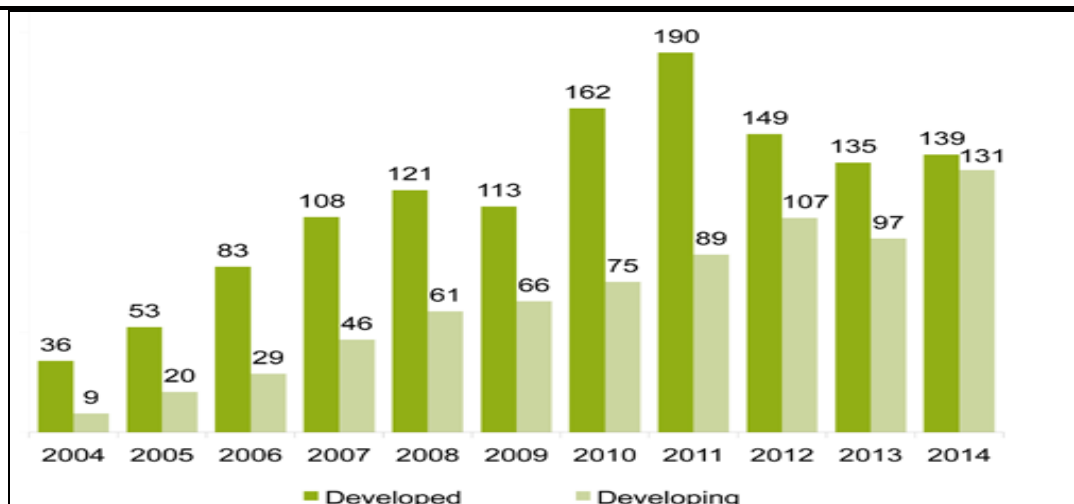
註：總體金融投資 = 資產融資 + 風險資本 + 私人企業擴充資本 + 大眾市場 - 投資股權的資產融資

資料來源：UNEP, Bloomberg New Energy Finance; 本研究團隊繪製

2. 發展中國家與已發展國家之比較

2014 年發展中國家再生能源投資金額持續成長，達 1,313 億美元，成長 36%，占全球投資 48.59%，是最接近已發展國家的一年，而後者投資金額則為 1,389 億美元，年成長僅為 3%。發展中國家以中國居冠，計有 833 億美元，此外如印尼(18 億美元)、智利(14 億美元)、墨西哥(21 億美元)、肯亞(13 億美元)、以及土耳其(18 億美元)等皆超過 10 億美元，而約旦、烏拉圭、巴拿馬、菲律賓以及緬甸等投資金額則落在 1 億至 5 億區間。

部份已發展國家受其政策因素致使金額大幅下降，如義大利因追溯削減補貼使其投資額劇烈衰減 71% 跌至 14 億美元、澳洲的公共事業規模則由 21 億美元縮小至 3.3 億美元，亦是受到其國內未來再生能源目標遲遲未定所影響。



資料來源：Global Trends in Renewable Energy Investment 2015, FS-UNEP Collaborating Centre, BNEF

圖 2 2004 至 2014 年全球再生能源投資金額(\$bn)

3. 各洲比較

回溯過往，2004 年時投資金額以歐洲的 236 億美元居冠，其次為亞洲及大洋洲的 129 億美元、美洲的 79 億美元、以及非洲與中東地區的 5 億美元。其後，一直到 2011 年為止，相較於其他地區，歐洲的投資金額皆維持首位，美洲及亞洲是互有高下，非洲則持續墊底。然而到了 2012 年，由於歐洲國家的大幅下降，加諸亞洲及大洋洲國家持續加碼投資金額，於此年亞洲首度超越歐洲國家，且於往後兩年持續上揚，而歐洲之投資幅度於 2013 年與全美總和已相去無多。截至 2014 年，各洲之投資金額其排序相較 10 年前，轉變為亞洲及大洋洲的 1,394 億美元、美洲的 607 億美元、歐洲的 575 億美元、以及非洲及中東的 126 億美元，茲將其投資金額整理於下表 2，其變化繪製於圖 3。

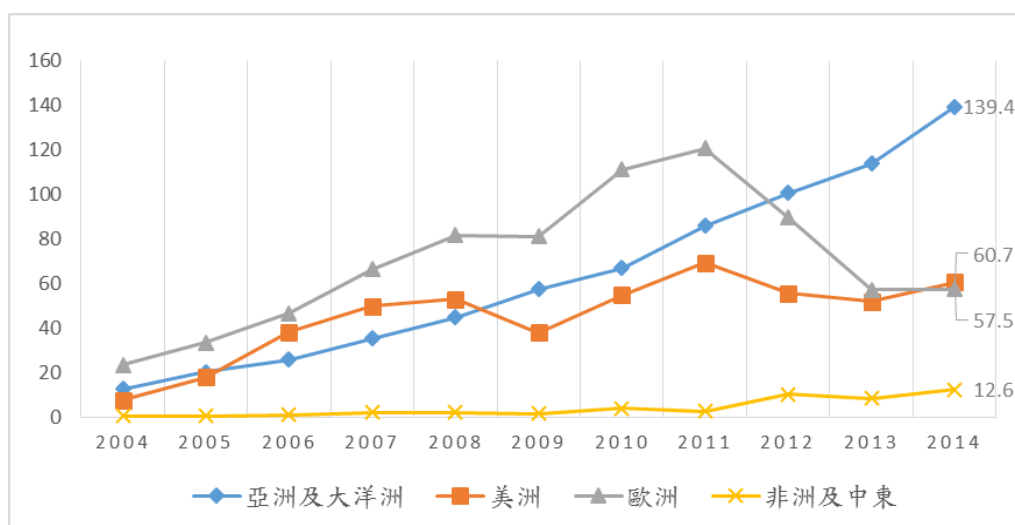
表 2 2004 年至 2014 年全球各洲投資金額

洲別	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
亞洲及大洋洲	12.9	20.5	26	35.4	44.9	57.5	67	85.9	100.7	113.7	139.4
美洲	7.9	18	38.2	49.8	53	38	55	69.3	55.6	52.1	60.7
歐洲	23.6	33.6	46.7	66.4	81.6	81.2	111.1	120.7	89.6	57.3	57.5
非洲及中東	0.6	0.8	1.1	2.4	2.3	1.7	4.2	2.9	10.4	8.7	12.6

資料來源：Global Trends in Renewable Energy Investment 2015, FS-UNEP Collaborating Centre, BNEF;本研究團隊繪製

與此四洲別當中，非洲與中東地區相對起伏較小，其 2004 年至 2014 年年複合成長率(Compound Annual Growth Rate, CAGR)雖為 36%，然因基期數字較低，故持續維持較為低檔的投資金額；美洲則漲跌互見，年複合成長率為 23%，整體趨勢為緩步上升，而變動較為顯著的為亞洲、大洋洲以及歐洲。

首先就亞洲與大洋洲部份，由於受到中國及印度的帶動，其於再生能源之投資金額於此十年來大幅上升，年複合成長率為 27%。另一方面，歐洲至 2011 年前其上升幅度較亞洲地區亦不惶多讓，惟其於 2012 年受到政策的影響，補貼的縮減使其投資額度大幅減少，2013 年延續前一年下滑趨勢，一直到去年才稍做止跌。歐洲在 2014 年再生能源投資金額為 57.5 億美元，較去年相比成長幅度小於 1%。德國、英國、荷蘭共有七個十億美元以上的離岸風力融資計畫，其中包括最大的單一再生能源融資專案，即位於荷蘭水域、裝置容量 600MW 的 Gemini 離岸風場。此為三年來歐洲投資金額首次上揚，惟其幅度相當小，就投資總額來看 2014 年已落於亞洲與大洋洲，以及美洲之後。



資料來源：Global Trends in Renewable Energy Investment 2015, FS-UNEP Collaborating Centre, BNEF;本研究團隊繪製

圖 3 2004 年至 2014 年全球各洲投資金額趨勢圖

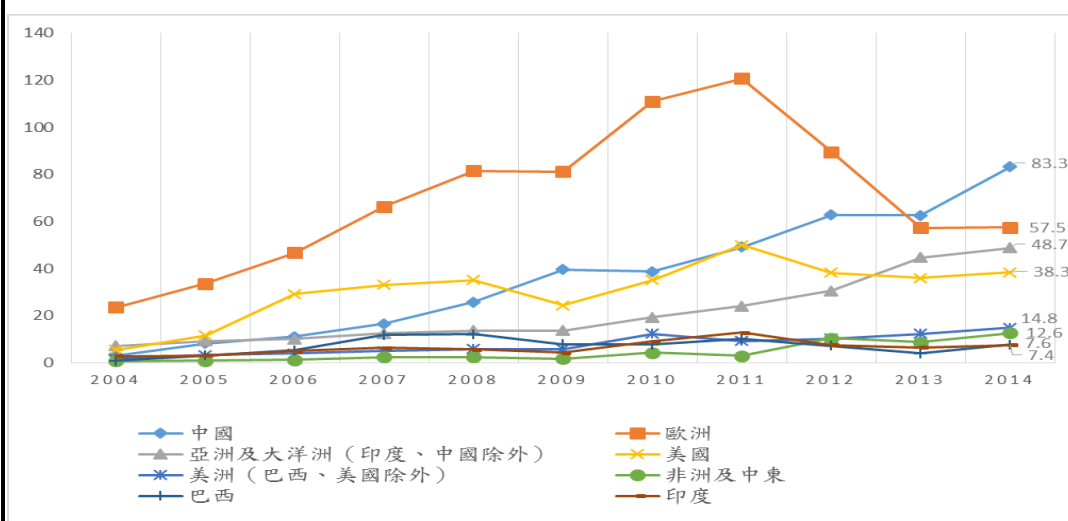
觀察各洲中主要國家之走勢及各洲更為客觀的情況，此處按 REN 21 等國際報告中之編彙原則，將美國、中國、印度、巴西等國獨立出該洲，藉以分析其走勢變化，茲將其投資金額整理於下表 3，並繪製於下圖 4。

表 3 2004 年至 2014 年全球各洲投資金額

區域別	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
美國	5.4	11.6	29.1	33	35.1	24.3	35.1	50	38.2	36	38.3
巴西	0.8	3.1	5.2	11.8	12.1	7.9	7.7	10.1	7.2	3.9	7.6
美洲(除美國及巴西)	1.7	3.3	3.9	5	5.8	5.8	12.2	9.2	10.2	12.2	14.8
歐洲	23.6	33.6	46.7	66.4	81.6	81.2	111.1	120.7	89.6	57.3	57.5
中東及非洲	0.6	0.8	1.1	2.4	2.3	1.7	4.2	2.9	10.4	8.7	12.6
中國	3	8.2	11.1	16.6	25.7	39.5	38.7	49.1	62.8	62.6	83.3
印度	2.7	3.1	4.9	6.3	5.6	4.3	9	12.7	7.4	6.4	7.4
亞洲及大洋洲(除中國及印度)	7.2	9.2	10	12.5	13.6	13.7	19.3	24.1	30.5	44.7	48.7

資料來源：Global Trends in Renewable Energy Investment 2015, FS-UNEP Collaborating Centre, BNEF;本研究團隊繪製

此四個獨立出之國家皆位列 2014 年全球投資金額前十名，而中國、巴西、印度為發展中國家。若將上述洲別加以細分並獨立出較明顯成長之國家，可觀察得知亞洲與大洋洲在少了中國及印度的情況下，投資幅度依舊不減，此趨勢很大部分是來自於日本的投資，其亦為 2014 年投資金額第三高之國家；此外，若比較圖 3 及圖 4，可發現美洲之走勢大致上與美國相同，換言之單就中南美洲而言，其再生能源投資金額並未有顯著上升情況。綜整上述內容，可觀察出 2004 至 2008 年間大部份的投資金額多落於歐洲及美國，其後才由快速成長的中國及印度以外的亞洲與大洋洲地區取代其領先地位。



資料來源：Global Trends in Renewable Energy Investment 2015, FS-UNEP Collaborating Centre, BNEF;本研究團隊繪製

圖 4 2004 年至 2014 年全球各地區投資金額變化

(三)小結

2004 年至 2014 年過去 10 餘年來再生能源市場若以投資金額而言，確由已發展國家逐漸移向發展中國家，並以太陽光電及風力發電兩者為重。Pew Research Center 於今年五月所提出之報告中亦指出，全球對能源之需求已由化石燃料轉變為再生能源，且投資及部署電力基礎設施也由北半球的已發展工業化經濟體，轉移至南半球的發展中國家。對於再生能源投資市場之轉移現象，初步歸納下列原因。

首先是政策影響，綜觀主要各國及區域之投資，可發現政策是最直接影響投資之要素，且牽涉層面亦廣。如英國其對再生能源政策的不確定性造成投資者的怯步，而新興國家則因欲解決能源匱乏之問題而對再生能源需求旺盛，故在政府大力鼓勵及提出多項優惠措施下，使來自國內外的投資金額逐漸往南遷移。

其次為財政支援，嚴格來說財政應視為政策之部分配套，然因其更直接影響業者之投資故額外列出。對業者而言，政府是否能持續維持躉購費

率制度、費率之高低、融資之難易度等等，皆會影響投資者之判斷，如早期日本訂定之高額費率、義大利及羅馬尼亞、西班牙等國進行補貼追溯、中國為推廣小型分散式容量而額外給予補貼金額等，不同的財政支援往往對當地發展有更直接之影響。

最後值得一提的是中國崛起所造成之影響，全球再生能源投資而言，若說歐美出現推力將資金外推，實則中國之崛起產生龐大引力更為貼切。且在政府大力推廣及訂定較大之推廣目標下，一定程度上衝高其投資金額。

綜整上述，全球再生能源投資之選擇，各國政府之決策成為主要關鍵原因，故我國政府亦可觀察再生能源投資金額較高之國家之相關政策配套，藉以提高本土投資，引進國外熱錢，使促使產業更為蓬勃。