

低碳電力選擇之省思

孫廷瑞

核能研究所-能源經濟及策略研究中心

2014/06

電源開發選項之選擇除了成本因素外，仍應考量設置者之經濟誘因，以及對整體電力系統之影響

近日，隨著政府宣布核四停工及封存，有關找尋其他低碳電力選項，以滿足我國所訂立減碳目標已成為各界關注之焦點。德國能源智庫 Agora Energiewende 於今年 4 月發布之最新研究報告指出(該文亦被 4 月號天下雜誌所引用)，德國太陽光電躉購費率已比英國新建核電低 34%，此報告完全顛覆「再生能源比較貴」的印象，進而引發國內再度討論我國再生能源發電成本究竟為何？是否已與核能發電相當？甚至低於核電之水準？

事實上，自從日本 311 福島核災後，各國對於核能電廠的安全規格日益受到重視，仰賴核電來滿足減碳目標的英國，亦提升其新建核電廠安全規格，使得核電廠的成本明顯提升，根據英國能源與氣候變遷部(Department of Energy and Climate Change, DECC) 於 2013 年的研究報告指出，新建核電廠的建造成本上漲了 24%，使得每度電成本增加新台幣約 0.91 元，加上其他運維成本的增加，每度電已達新台幣 4.69 元。另一方面，隨著太陽光電技術逐漸發展成熟，反映於太陽光電設置成本快速遞減，根據最新德國聯邦網絡管理局（Bundesnetzagentur）

公告太陽光電躉購費率(2014 年 5 月)資料(見表 1)，其費率已降至在 131.44~90.99 歐元/MWh 間(相當於 5.39~3.73 新台幣元/度)。

如前所述，近期德國部分(40KW 以上)新建太陽光電之成本已低於新建核電成本的水準，是否亦代表我國太陽光電已達積極廣設之時點？事實上，各項發電成本之比較，只是選擇電源發展選項的考量因素之一，電源開發選項之選擇除了成本因素外，仍應考量設置者之經濟誘因、負擔能力、對整體電力系統之影響及社會接受等因素，這對太陽光電、風力發電等分散式電力更顯重要。以太陽光電為例，雖德國太陽光電成本已降至與英國核電相當之水準，然德國電價相對亦處於較高之水準，且超出太陽光電躉購費率許多(見表 1)，使得德國用戶有顯著的經濟誘因設置太陽光電；反觀我國，電價長期處於較低之水準，且低於我國太陽光電之成本(見表 1)，使得我國用電戶並無經濟誘因設置太陽光電。再者，太陽光電因供電不穩定，仍需要搭配電力系統中之彈性調度資源(如儲能設施、可調度機組、聯網支援、需求面管理)，我國屬於獨立電網，若缺電並無其它外網支援，故在電力系統中彈性調度資源尚未到位前，仍需謹慎看待太陽光電之設置。

在核能安全飽受爭議之情勢下，積極尋求其他低碳電力替代方案則日顯重要。雖再生能源技術進步使得其設置成本已有明顯下降，然我國電價長期偏低使得用戶並無經濟誘因設置太陽光電，且太陽光電具間歇性供電特性，將會影響整體電力系統之供電穩定。電力發展之選擇攸關國家整體發展，除了應適時反映成本於電價上，亦應積極開發電力系統中可運用之彈性調度資源並做適當之調整，此不

僅有助於降低供電風險，亦可確實達成再生能源發展之目標。

表 1 德國與台灣太陽光電躉購費率與電價之比較(單位:新台幣/度)

躉購費率	德國(2014.05)		台灣(2014)	
屋頂型	10kW 以下	5.3890	1kW~10kW	7.1602
	40kW 以下	5.1127	10kW~100kW	6.4190
	1MW 以下	4.5600	100kW~500kW	6.0448
	10MW 以下	3.7306	500kW 以上	5.2316
地面型	10MW 以下	3.7306	1KW 以上	4.9222
電價	德國(2012)		台灣(2013)	
工業用電	4.957		3.117	
住宅用電	11.290		2.802	

資料來源:德國聯邦網絡管理局(Bundesnetzagentur)(2014.04.15);經濟部(2013.12); IEA electricity information(2013); 台電統計年報(2013);核研所彙整(1 歐元=41 元新台幣; 1 美元=30 元新台幣)