

從 WEO 新政策情境(NPS)結果看我國能源模型的應用

陳中舜

核能研究所-能源經濟及策略研究中心

2014

自從 1993 年起，國際能源總署即開始利用全球能源模型（WEM）針對世界能源供需進行長期預測¹，並將結果定期以世界能源展望(WEO)專書的方式向全球公開²。今年的 WEO-2013 亦已於 11 月 12 日發表，其中沿用了 WEO-2012 中 CPS、450 及 NPS 等三種情境假設作為模擬基礎³。值得注意的是，依照本次報告的核心新政策情境(NPS)推估，綜合考量了各國政府公佈的提高能源效率、支持再生能源、減少化石能源補貼及有條件推出碳交易等措施下，仍難守住限制溫升 2°C 的防線，故僅能退而求其次的將溫升控制在 3.6°C 的範圍內。

分析近兩期 WEO 報告中 NPS 結果可發覺，在 2035 年前全球於能源需求、用電量及 CO₂ 排放等方面，仍將呈現持續成長的趨勢。其中化石燃料包辦了全球七成五以上的總能源需求，近三成為石油，另外的部分則由燃煤、天然氣均分。而關於天然氣、非常規原油開採的樂觀預期，已在國際能源市場上產生了結構性的轉變；另外諸如美國、中國能源進出口國角色互換及各區域能源價格差異，皆對國際經濟版圖與資金移動產生了顯著的影響。

在個別技術方面：（1）非水力的再生能源前景持續看好，2011～2035 年間

¹ IEA(2013), World Energy Model Documentation

² World Energy Outlook, <http://www.worldenergyoutlook.org/>

³ Current Policies Scenarios, CPS; New Policies Scenarios, NPS; 450 Ppm Scenarios, 450.

發電量的年均成長率超過 5%，其中太陽光電大於 10%、風力亦有 6.3% 的表現，此兩者合計發電佔比將由目前的 2% 增加至 2035 年的 10%。(2) 核能在 2035 年佔全球電力仍維持 2011 年時 12% 的水準，發電總量則為 2011 年時的 1.66 倍，而主要增加量來自於非 OECD 國家及韓國⁴。(3) 由於未來化石燃料的使用仍將呈現增長，故二氧化碳捕獲封存技術的發展確有其必要性，但在 2035 年前實際裝置量仍相當有限。(4) 『能源使用效率』的持續提昇將是未來所有節能減碳措施中最為關鍵因素。

每年的 WEO 定期報告皆為各國決策者提供了重要參考依據，在台灣也都會引起擁核或反核團體雙方一次次的激辯。平心而論，由於各國稟賦大不相同，以 WEM 這種大尺度的能源模擬模型來類比台灣，如同要求『削足以適履』般的強人所難。而事實上對於規劃模型來說，建模時”餵”進去的情境條件、社經參數與技術數據等預估是否務實合宜並有本土代表性，才是影響後續結果的真正關鍵。

基於未來不確定性與廣納多元意見的可能，我國在相關能源模型操作上，除可參考 WEO 模式提出多組目標情境並進行不確定分析外，配合網路平台公開呈現各項參數且與 IEA 的設定比較後明列差異原因，以作為各方良性互動的基礎。如此不僅可加速凝聚社會共識，將公民溝通制度化、結果數據化，更重要是經由該公開討論的過程，模擬結果才可能被賦予政策意義，而不會流於形式。

⁴ 依據最新外電，受到福島事故與核安醜聞的影響，韓國2035年核電佔比將由原規劃的41% 降至29%
<http://www.bloomberg.com/news/2013-12-10/south-korea-targets-29-percent-nuclear-power-reliance-by-2035.html>