

壹、前言

2015 年 12 月聯合國氣候變遷綱要公約第 21 屆締約國大會（COP21）在巴黎召開，195 個締約國通過《巴黎協定》（Paris Agreement），同意將全球溫度上升控制於遠低於 2°C，並持續朝 1.5°C 努力。巴黎協定接替京都議定書，成為國際減碳法律文件，約束各國應盡的減碳義務。為配合 COP21 召開，共計 188 國遞交減排承諾書（Nationally Determined Contributions, NDC），佔全球排碳量超過 98%；同時，也訂出每五年檢討一次減碳計劃，檢視各國減排承諾進展。

台灣雖非聯合國氣候變遷綱要公約締約國，但為呼應國際減排趨勢，2015 年 12 月行政院亦發布我國之 NDC：2030 年溫室氣體排放量為 BAU (Business As Usual)減量 50%（214 百萬公噸 二氧化碳當量）[註 1]。但，我國已於 2015 年七月通過《溫室氣體減量與管理法》，規定必須在 2050 年降低排放至 2005 年 50%以下；因此，我國 NDC 目標係以 2030 年達成相當於 2005 年排放量再減 20%；剩餘的減排目標，留置 2030~2050 年間達成[註 2]。

在我國正式提出 NDC 後，在同時兼顧減碳與能源供應下，我

國整體能源政策是否應有所調整，包含相對應之能源配比結構、施政預算乃至能源科技發展。因此，本文將先從我國主要貿易競爭對手國韓國之能源政策形成進行借鏡，再從我國因應 COP21 減碳承諾，提出我國國家能源總體規劃思考方向。

貳、韓國國家能源總體規劃分析

台灣與韓國皆以製造業佔最大比例，製造業主要商品不僅極為相似甚至有多項呈現重複，如電子產品、塑橡膠及其製品、機械、化學製品等；甚至前五大主要出口市場也完全重複。台韓皆為化石能源依賴度高且能源自給率低國家，2012 年台灣能源自給率為 2.1%，韓國則為 3.0%。

為加強韓國能源供給穩定性、提升能源自給率以及能源使用之永續發展，韓國在 2008 年與 2014 年陸續提出兩次能源總體規劃，訂定其能源發展方向。在 2008 年「第一次能源總體規劃」，以 2030 年能源自給率達 40% 為目標(2007 年僅 3.2%)，因此，從提高再生能源佔比、增加能源效率及降低能源密集度著手；以 2030 年再生能源佔比達 11% 為目標，同時，核能發電裝置容量佔比由 2007 年 27% 提高至 2030 年 41% (MOTIE, 2008)。

同時，韓國為降低對石油的依賴程度，「第一次能源總體規劃」中，石油佔初級能源消費比將從 2007 年 43.6% 降至 2030 年

33%；1 藉由能源密集度下降達到低耗能社會的目標，在 2007 年時能源密度為 0.347，2030 年目標將降至 0.185，預計下降 46.7%。並期許國家能源科技發展從 2007 年領先 60% 已開發國家，至 2030 年達到世界頂尖的地位(MOTIE, 2008)。

2008 年至 2013 年間，國際油價飆漲、頁岩氣產業快速發展、日本 311 福島核電廠事故等衝擊下，國際情勢與國民對於核電意識轉變，使得韓國政府必須重新檢視與規劃能源政策目標。2014 年韓國政府頒布「第二次國家能源總體規劃」，將核能發電裝置容量佔比由原訂的 2030 年提高至 41% 降至 2035 年 29%；並增加使用低碳能源、提升能源供給安全以及提高再生能源之使用，再生能源佔初級能源消費比重將明顯提升，將由 2012 年 0.6% 提升至 2035 年達 11% (MOTIE, 2014)。

在韓國「第二次國家能源總體規劃」政策方針中，包含聚焦能源需求管理、建立分散式電力系統、取得環境保護與能源安全的平衡、促進能源安全與供給穩定性、建立各能源穩定的供給系統、調整能源政策符合公眾意見等六項（表 1）。

表 1、韓國第二次國家能源總體規劃

方 針	目 標	政策工具
能源需求管理	2035降低15%電力需求、13%能源需求	➢調整能源稅 ➢利用資通訊科技建立需求管理系統
建立分散式電力系統	2035分散式電力供給達到15%	➢改善電力轉移系統 ➢擴充分散式電力
取得環境保護於能源安全的平衡	新能源計畫應用最新的科技減少溫室氣體	➢強化環境變遷反應 ➢增強核能安全
促進能源安全與穩定供給	發展海外資源並使再生能源達11%	➢擴充再生能源設置 ➢強化國際間合作
建立能源間穩定供應系統	傳統能源供給安全無虞(石油、天然氣)	➢多元化供給方案 ➢擴張國內儲量
調整能源政策符合公眾意見	2015年發布「能源保證系統」	➢提高能源福利 ➢預防環境相關衝突

資料來源：MOTIE(2014)。

韓國「第一次能源總體規劃」也提出減碳目標，訂定在 2020 年將所排放之二氧化碳降低至 2001 年基準情境下 30%；然而，韓國經濟成長是以製造業為基礎，包括佔韓國發電量約 2/3 的化石能源火力發電廠、高耗能產業（鋼鐵、石化、電子科技業）結構，以及再生能源設置緩慢，都造成其減碳目標難以達成。因此，在「第二次能源總體規劃」改以透過市場、科技與制度面著手，如採用碳排放交易制度、為火力發電廠引入碳捕集封存（CCS）、超超臨界發電（USC）等技術，藉以改善二氧化碳排放以及能源使用效率。為因應 COP21 減排承諾，韓國所提出的 NDC 目標，為 2030 年要比 BAU 情境再減少 37%排放量，同時，以境外碳權抵減方式，來達到 2030 年減碳目標。

分析韓國「第一次國家能源總體規劃」與「第二次國家能源總體規劃」政策與目標（表 2），發現其施政方向並未改變，仍以達到能源自足、發展綠色能源、降低對環境的衝擊等為主要方向。同時，在能源總體規劃除了能源指標外，亦將綠能科技、經濟成長，甚至社會福祉一併納入。

表 2、韓國 2008 年與 2014 年國家能源總體規劃變遷比較

願 景	指 標	2007年概況	第一次國家能源 總體規劃目標 2030年	第二次國家能源 總體規劃目標 2035年
達到能源自足社會	能源自給率	3.2%	40%	加強海外能源開發
	再生能源佔初級能源消費配比	0.4%	11%	11%
	核能佔電力部門能源消費配比	36.6%	41%	22%~29%
降低對石油的依賴度	初級能源對石油依賴度	43.6%	33%	26.9%
邁向低耗能社會	能源密集度	0.347	0.185	減少能源消費13% 減少電力消費15%
藉由綠能科技創造經濟成長	能源科技發展	領先已開發國家 60%	世界頂尖	-
達到能源共享	能源貧窮率	7.8%	0%	增進能源相關社會福利

資料來源：MOTIE(2008); MOTIE(2014)。

參、我國國家能源總體規劃思考方向

我國目前已制定「能源（減碳）四法」做為能源轉型與管理的法源依據，包含能源管理法、再生能源發展條例、溫室氣體減量及

管理法、能源稅條例。然而，目前相關法源係將能源規劃與減碳目標分別制定，未能有整體性規劃，包含我國各項能源技術發展、應用乃至減碳政策與預算。因此，本文建議我國應依照我國 **NDC** 承諾減碳目標，研議短中長期在減碳及能源施政之預算，並應以其佔我國 **GDP** 之佔比為目標進行規劃，而非以特定金額進行規劃，以使我國產業發展能與低碳科技應用及減碳措施整合。

而為能適切設計完善之減碳及能源整體性施政預算策略，建議應先進行能源配比結構、能源技術經濟評估、以及法規面與制度面研究，並配合 **COP 21** 每五年滾動檢討。為支持此一規劃方向之策略與政策，我國應有能源規劃預算概念，否則相關施政並無所依據；而該預算之形成應有所機制，甚至可以有法源依據。對於我國國家長期能源規劃與預算策略其形成機制，本文提出幾項應有之重要構面作為拋磚引玉，供各界參考。

1. 因應 **COP 21** 承諾的我國中長期能源配比研究：依據我國 **NDC**，進行能源配比組合之發展情境模擬分析。
2. 減碳與能源發展併行之國家中長期預算策略研擬：依據能源配比組合情境，我國應有之預算策略應如何制定？與 **GDP** 佔比結構該如何設計？應如何合理分配至各減碳與能源技術發展領域。
3. 投入減碳與能源發展併行之經濟影響分析：進行能源配比組合

情境下，對於能源技術發電成本、電價，乃至產業面與減碳之影響評估。

4. 減碳與能源發展併行的我國新型商業模式研擬：研擬有利於我國在 COP21 承諾下的新商業模式，包含促進產業減碳技術提升之商業模式、碳交易、碳權期貨、碳金融債券等金融商業模式。

5. 我國因應 COP 21 承諾的法規與制度面強化研究：目前我國在法規或制度面是否有所疏漏，是否需要仿效他國設立能源基本法，抑或是減碳的激勵政策、排碳查核新技術與制度等，皆應進一步進行相關研究。

註解

1. 中華民國（臺灣）「國家自定預期貢獻」(NDC)核定本)
2. <http://acidrain.epa.gov.tw/newsup/20150917.html>

參考文獻

1. MOTIE, 2008. National Basic Energy Plan, Korea (2008-2030).
2. MOTIE, 2013. Yearbook of Energy Statistics 2013.
3. MOTIE, 2014. Korea Energy Master Plan Outlook & Policies to 2035.
4. 蘇美惠、蔡佳欣，“主要國家能源消費結構配比政策之剖析”，台灣經濟研究月刊 37 (12)：99-107，2014 年 12 月。

