

日本能源革新戰略評析

日本是一個天然資源缺乏的島國，在歷史上一直嚴重依賴進口能源。福島核災後陷入「擁核」及「脫核」論證，彰顯出對於中長期能源供需規劃，以及後續政策配套規劃的重要性。

日本經濟產業省能源廳，基本政策分科審議會之長期能源供需預測小委員會，於 2015 年 4 月的定期會議中提出了最新的日本長期能源供需規劃案，明訂日本未來能源供需與配比。2016 年 2 月公布日本能源革新戰略期中報告，該報告規劃以徹底節能、再生能源擴大、建立新的能源系統、能源產業拓展為四大方向，推行一系列措施，以達成 2030 年能源供需規劃中的能源供需與配比。

本文首先重點摘要說明兩份報告中，對於日本長期節能目標與措施規劃。其次分析日本節能政策與我國的差異，最後以日本新政策為基礎，對我國未來的節能政策提出建議。

一、日本 2030 能源供需預測

日本 2030 年長期能源供需預測乃是以能源安全性為最大前提下，同時達到 3E 政策目標過程中，推動節能、導入再生能源與火力發電效率化等，儘可能降低核電依賴；另外是在最大化導入再生能源之際，國民經濟負擔能夠兼顧。而 3E 之具體政策目標為：

- ① 能源自給率：從福島核災前約 20% 提高到 25%(2030 年)。
- ② 電力成本：降至低於現狀(2013 年 9.7 兆日圓，2030 年 9.3 兆日圓)。
- ③ 溫室效應氣體排放量：擬定不遜於歐美的削減目標。

日本 2030 年能源供需構造預測，是在總人口、家戶數、GDP 之各種經濟水準變化(例如產業部門的生產水準、家庭部門的家戶數、業務部門的總樓地板面積、運輸部門的運輸量)以及實施節能對策後，產業節能效果等宏觀架構下推算出未來樣貌之預測。

在能源需要與初級能源的供需構造部份，預測結果顯示各部門徹

底實施節能對策後，最終能源需求量相對基線(BAU)約可降低 5030 萬公秉(KL)，初級能源自給率約可達 24.3%左右。

而電源組合方面，在推動徹底節能(節電)、最大量導入再生能源、火力發電效率化等措施，透過節電措施 2030 年相對基線(BAU)可減少 1961 億度(kWh)之電力，且因徹底推動節能與最大量導入再生能源所得之電力量可供應全體 40%，對降低核電依賴度有很大貢獻，傳統石化能源的基載電源比率也可降到約 56%左右，藉此電力成本將低於目前。

二、日本能源革新戰略

(一)制定目的

2015 年日本制定未來能源供需的樣貌與能源組合。為了達成上述的組合，規劃能源效率提升 35%及再生能源裝置量提升兩倍的目標。為了達成上述的目標，故制訂了以節能、再生能源為首之相關連制度的「能源革新戰略」。藉由在節能和再生能源領域的擴大投資，促進效率改善，以實現擴大經濟成長並兼顧減少 CO₂ 排放。

(二)政策規劃新觀點

日本革新能源戰略導入三項新觀點，以擬定相關政策措施。

1.新技術之導入

節能和再生能源等能源相關技術進步日新月異，新技術導入對於能源政策規劃是相當重要的。過去能源政策多以生產設備、家電、汽車等能源相關機器(硬體)高效率為技術發展的重點。但近年來 IOT 等軟體技術革新有顯著的進展，超越硬體設備高效率化所能創造的節能效果。藉由智慧電表和 IOT 技術，提供需要端和供給者間即時溝通，透過智慧控制讓更進一步的高效率化有可能實現。期待以這樣的技術革新為前提之節能和再生能源之導入能更有進展。

2.能源系統參與者(player)革新

隨著能源供應系統改革，新加入者、跨領域的合作、新商業模式持續出現，藉由活化能源市場，讓上述的新投資與新業者，成為帶動日本經濟成長的新動力。為了達成前述目的，有必要將相關服務與業

者予以整合。

3. 機制革新

日本能源效率以領先全世界，為了達成 2030 年長期能源供需節能目標，必須摒棄傳統節能途徑，針對各部門用能現況與環境，採取新的節能機制。在產業部門上，必須促進包含大企業和中小企業之供應鏈全體，以及服務部門更上一層樓節能革新；在家庭部門上，不僅是家電高效率化，也要促進住宅建築物本身之節能革新；在運輸部門上、除了汽車本體油耗改善外，也必須推動交通流對策等促進節能之機制的革新。

再生能源方面，為了降低國民負擔、極大化裝置量而重新檢討再生能源固定價格收購制度(FIT)同時，也必須檢討推動低成本之低碳電源所需市場環境與制度。

(三) 節能具體措施規劃

在 2030 年能源供需規劃中，已明確定義出 2030 年的節能目標：為相對基線(BAU)降低 5030 萬公秉(KL)，2030 年能源密集度相較 2013 年降低 35%。以及政策方向(詳見圖 3)。為了達成上述節能目標與政策方向，在此次能源革新戰略中，各部門規劃節能措施如下：

1. 產業部門(工業與服務業)

(1) 產品單位耗能指標制度拓展到全產業

產業部門方面，日本於節能法中已針對鋼鐵、電力供應業、水泥製造業、造紙業、石油煉製業、石化業等 6 業種 10 種產品訂出中長期產品單位耗能標準，已提升產業能源效率。

為了讓更多業者能採取各自產業的最佳節能技術規劃採取以下兩項措施：

- 將產業產品單耗制度擴展至酒店、租賃辦公室、購物中心、百貨公司、超級市場、便利商店等業別之能源大用戶，目標在 2018 年度以前涵蓋全產業能源消費之 70%。
- 深耕製造業的產品單耗基準：根據每種業種的節能進展，已於 2015 年加嚴水泥、造紙、化學工業產品單耗基準。

(2)創設業者分級制度

針對產業部門節能 1%目標達成狀況，2016 年度起創設業者分級制度，以詳細評估業者的節能措施，透過讓節能措施與成果的透明化，以鼓勵優良業者採取更進一步的措施，並對未達成目標業者給以相對輔導措施。

(3)創設未利用熱活用制度

為活用產業未利用熱，已於 2015 年度節能法修訂中，規範企業可將購自其他業者廢熱，可扣除本身能源消費量。

2.中小企業節能

為了進行徹底的節能，針對目前節能空間大，且節能較無進展中小企業強化節能措施。其措施包括：

(1)強化支援中小企業節能投資

為了使相對於大型企業，節能投資規模小的中小型企業更易於投入節能，除了原本已提供節能補助的業務之外，再追加支持設備單位節能投資，2015 年度經費追加 929.5 億日圓，2016 年度經費追加 442 億日圓。

(2)建立節能諮商區域平台

為了協助中心企業節能，2015 年開始設置區域(地方)層級的節能諮商窗口，該平台是由地方團體、金融機關、商工會所等機構成立，。截至目前為只已成立 17 處節能諮商區域平台，並預計至 2017 年將節能諮商區域平台擴大到全國各處。

(3)共同節能制度再檢討

共同節能制度於 2010 年日本修訂其節能法時，即規範於節能法中。節能法其第十八條之二旨出「特定業者等，依據經濟產業大臣所定，為圖我國全體之能源使用合理化，該當特定業者等自主性採取提供技術、建議、事業合作等，對促進他人之能源使用合理化有貢獻之措施者，可與前條所揭事項之報告一併提出。」。簡言之，共同節能制度可將中小企業與大型企業結合在一起，大型企業可協助中小企業進行節能，並共享節能成果。

為了讓共同節能制度更容易執行，規劃於 2016 年重新檢討節能法，讓共同節能制度執行與申報行政程序能更簡化。

3.住宅與建築物節能

針對目前節能措施不充分的家庭部門，透過節能建材補助、擴充 Top runner 制度、建築耗能標準、推動零耗能建築等措施，

(1)既有建築節改造補助

日本全國約有 5000 萬戶住宅，因節能修繕改造成本高，導致隔熱化等節能措施落後。為了提高既建住宅的節能性能、推動家庭部門之節能、補助使用高性能窗戶、門窗框、隔熱材等之隔熱改裝，預計 2020 年以前讓節能改裝倍增。

(2)推動零耗能住宅、零耗能建築

未達成 2020 年前達到超過 50% 建商營建的獨棟住宅為零耗能住宅(ZEH)之目標，故於 2016 年後，藉政府與民間合作，設定 ZEH 目標，管理其進展狀況、ZEH 標準規格化、ZEH 品牌化，積極推動 ZEH 普及措施。此外，為了實現 2020 年前新建公共建築物達零耗能建築(ZEB)目標，已著手制訂 ZEB 設計指引(Guideline)，並投入低成本 ZEB 技術開發。

(3)根據「建築物節能法」強制建築物符合節能基準

重新檢討建築物符合節能基準的必要性及均衡性等，規劃於 2020 年強制要求新建住宅、建築物需符合建築物節能基準。

(4)擴充耗能設備 Top Runner 制度

以 2030 年度 LED 等高效率照明存量 100% 為目標，於 2016 年度將照明納入 Top Runner 基準。

重新檢討冰箱及冷凍庫等 Top Runner 基準。另為推動運輸部門的節能，規劃提升汽車油耗基準，並推動自動駕駛技術所需之研究開發與實證。

4. 普及次世代汽車

(1)補助購置次世代汽車

為了在 2030 年度以前讓次世代汽車占新車販售量達 50~70%，規

劃於 2016 年至 2020 年五年間，補貼民眾購置燃料電池車(FCV)和電動車 (EV)，以降低民眾對前述車輛購入價格，創造初期市場需求。

(2)次世代汽車基礎設施建置

補助住宅大樓、事業場所與工廠建置充電基礎設，以加速充電站規模，協助 EV 和油電車(PHV)普及。另外，也推動 FCV 之普及所需氫氣站之建置。

(3)推動先進的自動駕駛

為實現先進自動駕駛(如卡車隊列駕駛、自動代客泊車、最後一英里自動駕駛等)，2016 年至 2018 年間進行必要的研究開發與技術驗證。

5.新技術開發

為了實現能源組合之前提的 2030 年度目標節能量、除了確實實施前述節能措施外，也必需透過新技術研發，來追求更進一步的節能對策。

針對節能技術發展，除了持續發展單一設備能源效率改善技術外，也應更重視藉能源管理技術革新，來提高整體運作效率，目前規劃的技術方向有：

- 製程之間的能源使用最適化管理技術
- 群管理型建築物能源管理技術
- 家庭能源消費資訊提供與管理技術
- 先進運行管理之運輸能源管理技術

三、我國節能政策借鏡

我國能源情勢與產業結構與日本有高度的相似，兩國間的貿易往來也相當的密切，日本節能政策方向與趨勢，可供我國未來規劃政策時參考。

分析日本革新戰略評析中節能措施，發現絕大多數的措施為將目前已在推行的政策擴大或加嚴，並沒有顯著的調整政策方向，顯示出其政策的一貫性的重要性。其次，就其政策趨勢而言，隨著既有領域的節能空間與邊際效用遞減，日本在產業節能更重視中小企業；住商

節能更重視建築物本體節能；運輸部門更重視次世代車輛導入的節能方向，值得我國後續節能政策參考。

表一將日本能源革新戰略節能目標與措施，與我國現行作法進行比較分析。發現日本節能措施有幾點值得我國參考

1. 日本節能措施相當全面，經濟性誘因與強制性的法規並重，讓產業與民眾有足夠的意願投入。相對的我國現行的節能措施則以強制性的法規為主，在缺乏獎勵措施下，會影響施政成效。
2. 日本節能政策施政體系過去多以中央為主，但為了推動中小企業節能，透過建構節能諮商區域平台，將地方自治體、商工會議所、商公會、業界團體等納入節能施政體系，相當程度擴大節能支援資源。我國目前節能施政體系也以中央政府為主，地方的節能施政能力相對有限，日本作法可供我國參考之。
3. 日本在產業節能規範制度，已針對產品單耗進行管理，且規範的產業範疇預計在 2018 年達到全產業能源消費之 70%。以產品單耗進行節能管理，除了提升能源效率外，也具有淘汰落後產能與產業結構調整間接作用。我國對產業節能規範的管理對象仍以「設備」為主，所能創造的節能效益相對比較侷限。
4. 我國與日本均有推動產業節能目標規範制度，不過日本導入的時間較早，我國可學習其管理經驗，特別是以「每年節能 1% 的目標」，讓業者願意配合投入活用未利用熱、共同節能等制度的作法。另外廠商分級管理的精神，也可供我國參考。
5. 日本針對中小企業節能的措施比較完整，包括設備補助、能源查核與輔導、共同節能制度等。我國推動中小企業節能資源投入相對較少，可參考日本作法精進相關計畫。
6. 日本在住商節能部分，除了持續擴大對建築物用能設備管理外(Top Runner 制度)，也朝向建築物本體的節能堆動。我國在用能設備管理推動與日本同步。但是在建築物本體節能措施推動落後日本，雖然天然環境相對日本優良(僅有冷房需求)，建築物耗能相對日本優勢，但考量用能設備管理節能空間有限、建築為主要尖峰用電

來源，仍應全面性的評估建築本體節能策略。