

南韓 2017 新政府之能源政策研析

—關閉老舊火力發電廠與不新建不延役核能機組

張景淳

國家能源發展策略規劃及決策支援能量建構計畫

工業技術研究院 綠能與環境研究所

摘要

南韓前總統朴槿惠 2016 年底因韓國國會通過彈劾案遭停權，於是南韓在 2017 年 5 月 9 日進行第 12 次總統直選，最終由民主黨候選人文在寅入主青瓦台，並於上任百日內陸續提出能源政策藍圖。文在寅在總統競選期間即強調未來將擺脫燃煤和核能發電的使用，選後依據南韓能源智庫-能源經濟研究院(KEEI)之電源組成方案影響評估分析，於 7 月發布《國政運營五年規劃》，提出國民關心的 100 個問題，包含南韓未來的潔淨環保能源政策與核能發展，主要目標係制訂南韓未來能源路線圖，以及能源價格體系必須合理化，並且大力推廣分散式能源。在上述目標下，更加確立南韓關閉老舊火力發電廠與核能機組不新建不延役，以及能源配比變動造成的能源價格波動，後續將反應於燃料價格進行調整，並預計 2018 年前將針對工業電價進行階梯式機制，2019 年更將制訂《能源價格改革路線圖》，透過價格抑制產業耗能，期確保該國能源安全與潔淨能源的使用。

關鍵字：南韓、能源政策、核能、燃煤

一、前言

2016年12月9日南韓前總統朴槿惠因韓國國會通過彈劾案遭停權，總統職務由黃教安代理；2017年3月10日，韓國憲法法院全數通過裁定彈劾成立，確定因彈劾而下台，並於同年5月9日進行第12次韓國總統直選。登記的候選人共15名（2位退選），歷年參選人數最高的情況下，民主黨候選人文在寅和中間派候選人安哲秀兩人民調領先，且於4月進行的電視辯論中，闡述各自能源政策布局。

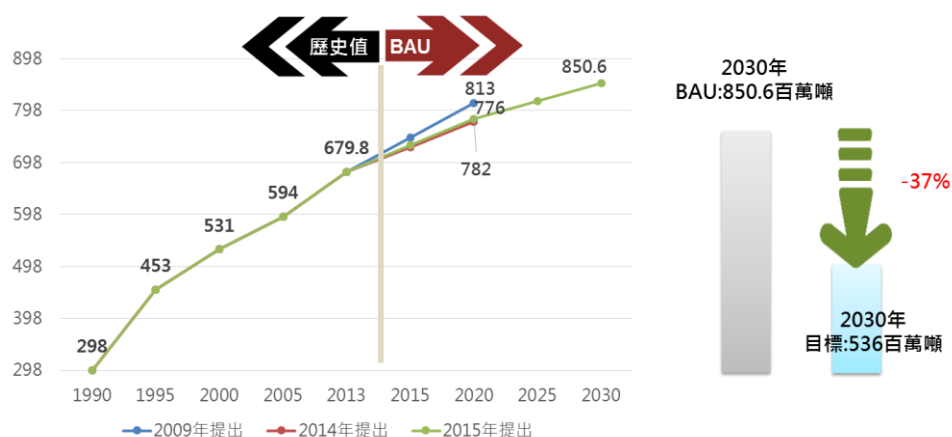
朴槿惠政府於2015年公布《第七次長期電力供需計畫》，提出持續發展核能與新增燃煤電廠的規劃，目標在2029年前再興建11部核電機組，以及2022年前增加20座燃煤電廠。不過隨著南韓對汙染和核能問題持反對的輿論漸增，多數總統候選人於此次大選中，皆表示將調整南韓供電來源，處理大眾關心的空氣汙染與核能安全等問題，顯然將儘可能減少燃煤與核能發電的使用。在4月的辯論中，民主黨候選人文在寅計劃2030年前將核能和燃煤發電在電力供給組合中由現況約30%和40%，調整為18%和15%，同時將提升再生能源使用，液化天然氣（LNG）供電占比增至37%，以滿足電力需求，並提出廢除2016年開始興建的新古里核電廠5、6號機組計畫，改變南韓核電廠擴展計畫；而中間派候選人安哲秀則是提出取消4部燃煤電廠興建計畫，且不延長現有燃煤電廠與核電機組的使用年限[1, 2]。

上述兩位總統候選人皆提出將大刀闊斧處理空汙議題，減少國家對燃煤與核能之依賴，兩者間的微妙差異，為文在寅強硬提出關閉老舊燃煤電廠及改變後續核電擴充計畫，安哲秀僅承諾降低其商轉數量，顯然南韓國民較為青睞有具體能源政策承諾之候選人，於是5月的總統選舉結果，由民主黨候選人文在寅入主青瓦台（南韓總統府），並於上任百日內陸續提出能源政策藍圖。

二、南韓能源現況與既有政策目標

南韓自2009年成立「綠色成長委員會」（Presidential Committee on Green Growth, PCGG）以來，多次檢討溫室氣體減量目標，2015年

1月1日啟動碳交易，並於同年6月30日提交聯合國溫室氣體減量承諾，公布國家溫室氣體減量目標，設定2030年以相對減量(BAU)方式，減量37%的目標(國內減量25.7%、國際碳市場機制11.3%)，如圖1所示。除2030年目標外，亦宣示至2050年將較2010年減少40~70%，惟比較過去碳排表現與未來預估，其排放量仍呈現成長趨勢。



資料來源：南韓第一次應對氣候變遷基本計畫，相關部門聯合小組，2016。

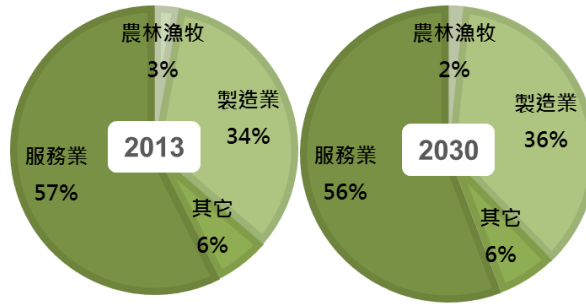
圖 1、南韓歷年溫室氣體減量目標

上述相關減量參數假設，則是依據前總統朴槿惠時代的能源和電力政策：2014年《第二期國家型能源基本計畫¹》及2015年《第七次長期電力供需計畫²》，相關數據假設如下：

(一)社經條件：設定2013~2030年國內生產總值(GDP)年均成長率為3.1%，三級產業占比部份，如圖2所示，製造業預計由2013年34%提升至2030年36.1%，服務業則由2013年56.5%，微幅下降至2030年55.8%。

¹ 國家型能源基本計畫：依據低碳綠色成長基本法第41條與能源法第10條，以20年做為規劃時間，每5年擬定一次，2008年公布第一期計畫，最新為2014年公布的第二期計畫。主要內容包含能源供需規劃、目標、能源架構、節約能源與能源效率提升、新及再生能源等能源產業對策、能源安全、技術研發、能源福祉等議題。

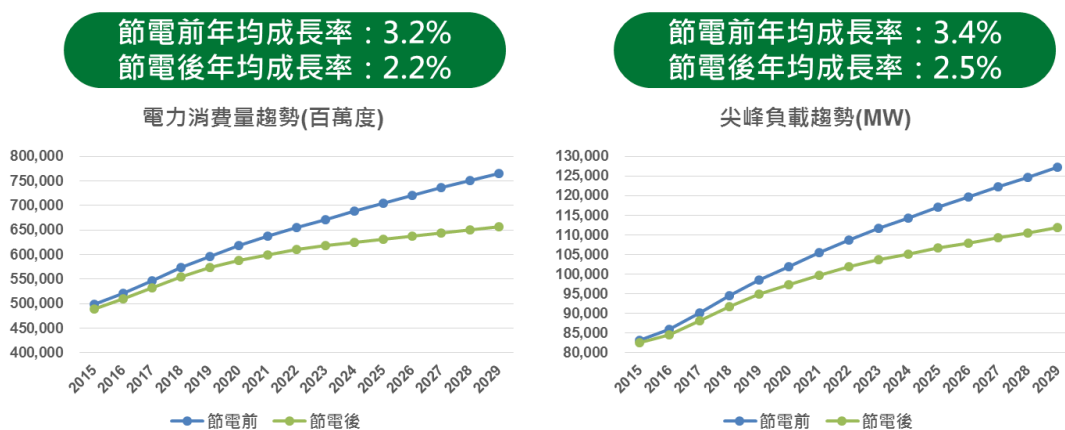
² 長期電力供需計畫：根據電業法第25條，每2年需提出未來15年間的電力預測、電力需求管理目標、備用容量率設定、各項發電來源、再生能源發電占比以及發電廠建設計畫等。



資料來源：第二期國家型能源基本計畫，產業通商資源部，2014。

圖 2、2013~2030 年社經條件-三級產業結構

(二)需求面：設定 2013~2030 年最終能源消費年均成長率 1.1%，預計由 2013 年 211 百萬噸油當量，增加至 2030 年 254 百萬噸油當量；電力需求部份，1990 年 94,383 百萬度，2014 年 477,592 百萬度，過去 20 年(1994~2014)年均成長率 6.82%，過去 10 年(2004~2014)年均成長率 4.99%，未來規劃 2015~2029 年節電前年均成長率 3.2%，目標節電後可降至 2.2%，如圖 3 所示；尖峰負載部份，2009 年起尖載轉移發生於冬季早晨，2010~2014 年尖載發生月份不固定，顯示受氣溫波動影響，因尖峰負載逐年提高，至 2014 年更突破 80,000 MW，過去 10 年(2005~2015)年成長率 4.39%，未來規劃 2015~2029 年節電前年均成長率 3.4%，目標節電後可減緩至 2.5%。

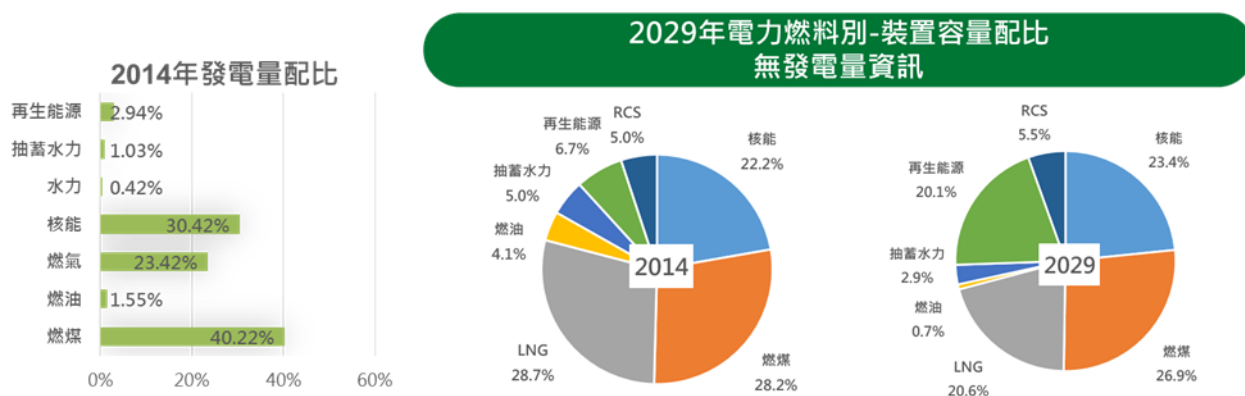


資料來源：第七次長期電力供需計畫，產業通商資源部，2015。

圖 3、2015~2029 年電力消費和尖峰負載預測

(三)供給面：初級能源供應部份，2030 年規劃燃料別分別為煤 29.1%、油 29.0%、LNG 18.9%、核電 17.7%、再生能源 4.9% 及水力 0.5%。電力供應部份，2014 年發電量為 4,904 億度、裝置容量為 98,820 MW，《第七次長期電力供需計畫》僅公布 2029 年各燃料別裝置容量配比，並無發電量資訊，如圖 4 所示；各項燃料別規劃如下：

1. 2029 年前興建 11 部核電機組，共 15,200 MW。
2. 2022 年前增加 20 座燃煤機組，共 18,144 MW。
3. 2020 年前增加 14 部燃氣機組，共 10,143 MW。
4. 2029 年前增加再生能源 30,925 MW，主要增加於太陽光電與陸域風力。



RCS：小型發電設備 (Generator for Residential Commercial Services)

資料來源：第七次長期電力供需計畫，產業通商資源部，2015。

圖 4、2029 年電力供給規劃

三、南韓 2017 年能源政策發展方向

2017 年 5 月 10 日文在寅就任南韓第 19 任總統，選舉前即強調未來將擺脫燃煤和核能發電的使用，當選後陸續公開相關能源政策。

(一)燃煤政策

2017 年 5 月 15 日，南韓總統文在寅參觀小學致詞時對外公開發言，同天青瓦台並罕見以新聞稿方式，就懸浮微粒污染問題下達第 3 號業務指令，要求國內 8 座運轉超過 30 年的燃煤電廠，於 6 月起停

機 1 個月，未來所有燃煤電廠將輪流停機，老舊發電廠亦將於其總統 5 年任期內全部除役[3, 4]。

南韓目前超過 30 年的燃煤電廠共 10 座，分別位於全羅南道麗水(南韓東南方)、江原道江陵(南韓東北方)、忠清南道舒川(南韓西方)及保寧(南韓西方)、慶尚南道固城郡(南韓南方)，各有 2 座，考量電力供需穩定問題，全羅南道麗水 2 座燃煤電廠暫時排除在外；其餘運轉未滿 30 年的 49 座火力發電廠，預計從 2018 年起，在用電離峰的 4 個月期間(3~6 月)，輪流暫時停止運轉。文在寅競選期間，曾提出針對空汙相關改善細懸浮微粒 PM2.5 濃度細微粉塵競選政見，內容即將針對老舊燃煤電廠進行改善，並重新評估目前建設中的 9 座新火力發電廠是否要繼續施工。此外，也提出預計撥款 600 億韓元(約合新台幣 15 億元)預算，在全國 1 萬多所中小學與高中之學校體育場館等地，裝設簡易空氣監測與淨化裝置，以改善嚴重空汙問題。

青瓦台社會首席秘書官金秀顯(前環境部次長、首爾研究院院長)亦對外指出，關閉現有 8 座老舊機組，對於降低細懸浮微粒 PM2.5 濃度減少僅 1~2%，但此舉已成為目前國家可採行之首要應對措施，後續將設立專門機構討論相關對策，預測後續將衝擊供應原料、運輸煤炭及柴油，以及液化天然氣(LNG)及液化石油氣(LPG)業者，若將燃煤發電占比逐步下降，僅能以再生能源與燃氣發電補足；前者將面臨該國之地理位址位於北半球高緯度地區，陽光日照量不強，風力發電也只利於部分地區發展，新政權的再生能源計畫將備受考驗；倘若再生能源面臨極限，將間接促使液化天然氣(LNG)獲益，然亦須重新檢視整體天然氣供應腹地、存量、基礎設施等問題。

(二)核能政策

2017 年 6 月 9 日南韓原子能安全委員會召開第 70 次會議，決議通過永久關閉古里核電 1 號機組³，並將於 2022 年正式拆除；總統文

³ 古里核電 1 號機組：該機組 587 MW，1978 年正式商轉，2007 年 6 月達到設計 30 年營運年限，並於 2008 年經核准延役 10 年，至 2017 年營運期間到期，依照原子力安全法規規定應於到期 2 年前提出延役申請，亦於 2015 年提出再次延役申請。

在寅在出席關閉核電機組儀式時，就核電未來發展喊出南韓將邁向「脫核電」時代，說明將全面檢討核能政策，廢除以核能使用為主的發電政策，並提出多項指示：

1. 2015年2月獲得延役7年至2022年的月城1號機組，將在考慮供電情況後儘快關閉。
2. 建設中的新古里5號、6號機組⁴，綜合考慮安全性、興建進度、投資和補償成本、系統備用容量等，儘快形成社會共識，再行決定是否中斷興建工程。
3. 未來燃煤與核能發電缺口，將積極以提升新再生能源，尤其是太陽光電，與天然氣發電補足，並將能源產業與第四次工業革命勾稽，使其成為南韓成長的新動力。
4. 相關政策配套措施，如能源稅、調整產業結構、工業電價制度等，亦將重新檢討。

2017年6月27日南韓政府曾於國務會議中決定，暫停新古里第5、第6號機組施工，並成立「公論化委員會」，將於後續三個月的時間，讓市民陪審團決議是否完全停工，產業通商資源部(MOTIE)同步向南韓水電與核電公司發文，要求予以配合；同年7月14日南韓水電與核電公司召開理事會會議，將基於能源法第四條，國家電業有義務配合國家政策走向，故決議暫停新古里5號、6號機組的建設工程。

上述「公論化委員會」已於7月24日開始運作，8月將隨機以有線與無線電話撥打予兩萬公民，進行第一輪輿論調查，其中的350人將篩出參與為期一個月的核能知識深度學習與討論，期間並將召開多場專家討論會議，最終9月底針對此350人進行意見調查，並將此結果送至國務會議，以及反應於今(2017)年應該公布的《第8次長期電力供需計畫》中[5-9]。

⁴ 古里核電5號、6號機組：2008年於《第4次長期電力供需計畫》中敲定，預計於2021、2022年開始商轉，兩部機組各1,400 MW。

四、新政府電源組成方案影響分析

南韓政府能源智庫-能源經濟研究院(Korea Energy Economics Institute, KEEI) 2017 年 6 月曾發表《新政府電源組成方案影響分析》評估報告，此報告的分析背景係因應新政府上台後的能源政策承諾，2030 年將太陽光電與風力等新再生能源發電占比大幅提高到 20%，並撤銷新建核電機組計畫，以及停止建設進度 10% 以下與新規劃之燃煤電廠，並關閉 30 年以上老舊燃煤電廠，故內容主要就「脫核」與「去煤」之可能方案，進行發電量占比、各種燃料發電成本、溫室氣體與燃料需求變化評估。

在考量發電結構變化，未考量燃料發電成本和再生能源成本預期下降趨勢，以 2016 年為基準，配比改變後的發電成本將比 2016 年增加約 21%，若考量每桶石油價格由 2016 年的 43.4 美元提升至 150 美元，則發電成本有可能由評估的 21% 增加至約 31% 之可能。雖然新政府目標已揭示「脫核去煤」，惟預期 2029 年的核能發電占比將降至 29%、燃煤約 25%、燃氣約 36.5% [10]。

依據此報告，南韓政府在同年 7 月發布的《國政運營五年規劃》中，提出國民關心的 100 個問題，內含未來的潔淨環保能源(產業通商資源部主責)與核能發展(產業通商資源部、原子能委員會主責)兩個與能源相關的國政議題，主要目標為制訂南韓未來能源路線圖，來決定廢除核能後的能源過渡時期，以及能源價格體系必須合理化，並且大力推廣分散式能源。上述兩大目標下，更加確定南韓關閉老舊火力發電廠與核能機組不新建不延役，此外，核能安全將透過直屬於總統府的原子能委員會加強管理，並且確保該委員會之委員代表的多樣性，以及能源配比變動造成的能源價格波動，後續將反應於燃料價格進行調整，並預計 2018 年前將針對工業電價進行階梯式機制，2019 年更將制訂《能源價格改革路線圖》，透過價格抑制產業耗能，期確保該國能源安全與潔淨能源的使用 [11]。

五、結語

南韓 2016 年電力供給總發電量 5,092 億度中，燃煤發電占比 40.57%、其次為核能 30.30%、燃氣 21.96%、再生能源 3.32%、燃油 2.61%、水力(含抽蓄)1.24%，顯示燃煤與核能發電占比即超過七成；朴槿惠執政期間，提出持續發展核電與新增燃煤電廠之規劃，於 2015 年公布《第七次長期電力供需基本計畫(2015~2029)》，就電力供給面僅公開裝置量配比，規劃 2029 年前需再興建 11 部核電機組(約 15GW)，2022 年前增加 20 座燃煤機組(含汰舊換新約 18GW)，再生能源設備則需再增加約 31GW，主要增加於太陽光電與陸域風力，而該計畫中另外公開再生能源之發電量，至 2029 年將貢獻 830 億度，占比達 11.7%。

2017 年 5 月新任總統當選人文在寅即承諾未來將關閉老舊燃煤電廠，提升再生能源，並取消現行的 2 部核電機組興建計畫，改變舊政府時代擴充核電的規劃，2030 年前將核能和燃煤發電在能源供應占比調整為 18%和 15%，提升使用再生能源的同時，燃氣發電占比增至 37%，以應付電力需求；然依據南韓能源經濟研究院(KEEI)研究顯示，以 2016 年為基準，配比改變後的發電成本將比 2016 年增加約 21%，但若考量石油價格的上漲，則發電成本將再增加，而新政府目標雖已揭示「脫核去煤」，但仍預期 2029 年之核能發電占比仍將近 29%、燃煤約 25%、燃氣約 36.5%，並非如新政府當初之承諾，惟此僅國家能源智庫之研究計畫，確切相關政策規劃仍需待《第八次長期電力供需基本計畫》的公布。

短期能源政策成效部份，新任總統文在寅要求國內 8 座運轉超過 30 年之燃煤電廠，於 6 月起停機 1 個月後，在 7 月的施政報告中亦揭示南韓中南部地區懸浮微粒監測結果，較過去兩年同期平均降低約 15.4% (26→22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)，顯示此次提出減少老舊燃煤電廠運轉公告，以燃料別提升效率降低汙染，可見新政府針對空汙議題首先以境內大型電力設施汙染源為管制對象，大刀闊斧進行改革，然空汙來源眾多，

此次短期空氣品質的改善，除了大型電力設施為標的顯而易見之外，尚需包含工業鍋爐管制、廢棄物燃燒、移動源污染物(交通運輸)等，管制手段需多管齊下，且多方循序漸進合作，方能達成更為精進的目標。

六、參考資料

- [1] 南韓總統候選人要減燃煤、去核電，2017/04/13。
<https://udn.com/news/story/6809/2400568>
- [2] 《文在寅的能源政策》8座老舊火力發電廠將全數除役 2030年前普及再生能源，2017/05/17。
<http://www.storm.mg/article/268076>
- [3] 南韓青瓦台新聞稿，2017/05/15。
http://www1.president.go.kr/news/briefingList3.php?srh%5Bview_mode%5D=detail&srh%5Bseq%5D=65
- [4] Business Post, 2017/05/15.
<http://www.businesspost.co.kr/news/articleView.html?idxno=49172>
- [5] NSSC Approves Permanent Shutdown of Kori Unit 1, 2017/06/09.
http://www.nssc.go.kr/nssc/en/c5/sub1.jsp?mode=view&article_no=43471&pager.offset=10&board_no=501
- [6] 文在寅：取消新建核電站計畫，2017/06/19。
<http://www.epochtimes.com/b5/17/6/19/n9281597.htm>
- [7] 產業通商資源部澄清暫停新古里5、6號機組興建是偽裝行政指導的強制性命令，2017/07/13。
http://www.motie.go.kr/motie/ne/presse/press2/bbs/bbsView.do?bbs_seq_n=159468&bbs_cd_n=81¤tPage=11&search_key_n=title_v&cate_n=&dept_v=&search_val_v=
- [8] 南韓水電與核電公司暫停新古里5、6號機組興建新聞稿，2017/07/14。

http://www.khnp.co.kr/board/BRD_000187/boardView.do?pageIndex=1&boardSeq=65035&mnCd=FN0702&schPageUnit=10&searchCondition=0&searchKeyword=

[9] 韓決暫停新古里核電站兩機組工程，2017/07/14。

<http://www.cna.com.tw/news/afe/201707140204-1.aspx>

[10] 南韓新政府電源組成方案影響分析，南韓能源經濟研究院，2017。

[11] 韓爭取新能源發電占比 2030 年達 20%，2017/07/19。

<http://finance.sina.com.cn/stock/usstock/c/2017-07-19/doc-ifyiakwa4841832.shtml>