

南韓 2030 年溫室氣體部門減量分配路徑

—有效應對氣候變遷之低碳能源政策

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

南韓政府於 2016 年提出國家自定預期貢獻(INDC)目標，並承諾 2030 年要較基線情境(BAU)水準減量 37%，其中國內減量策略為 25.7%，國際碳交易市場則為 11.3%，基於政府對 2030 年 BAU 為 8.51 億噸 CO₂ 的預測，南韓必須較 2013 年的水準降低 3.15 億噸(6%)溫室氣體。

2016 年 12 月，該國提出部門別減量路徑，將國內減量責任著重於電源配比減少燃煤使用，產業部門製程設備效率提升，及廢熱回收與燃料使用轉換，建物部門公告 2020 年公有新建物零能耗，2025 年新建物全面零耗能為主，新能源產業則提出開發與擴大電動車、儲能系統(ESS)與碳捕集、利用與封存技術(CCUS)等；運輸部門除了中央管轄之燃油效率提升，並以擴大快捷巴士、鐵道路網與智能型交通系統三大政策使大眾運輸翻倍。

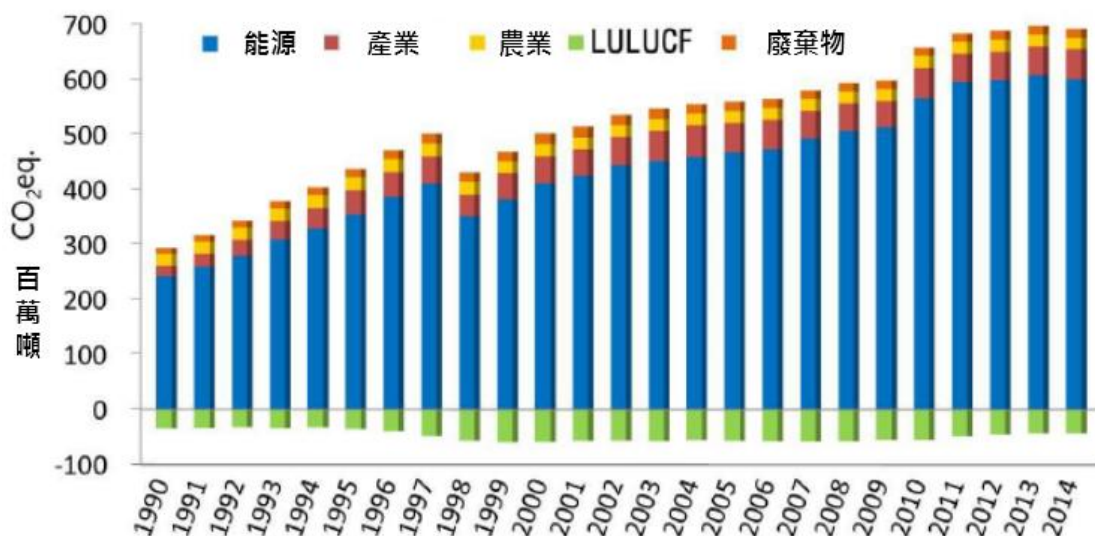
然 2030 年減量策略應該是較 2020 年更為精進，唯分析發現其各部門之減量責任退步，更被氣候行動追蹤者(CAT)評比減碳目標不足(Inadequate)。主要運輸、建物、產業等三大部門減量大幅減少，2020 年目標下國內減量總共 233.1 百萬噸，2030 年卻下修至 219.0 百萬噸，雖最終整體目標排放量較 2020 年目標更為積極，但其減量貢獻卻是放在不可預期的國際碳交易市場。

關鍵字：南韓，溫室氣體，減量分配

一、前言

(一) 南韓整體溫室氣體排放

依據 2016 年南韓國家溫室氣體清冊報告，溫室氣體總量(包含 LULUCF¹)由 1990 年 259.0 百萬噸，2000 年增加至 441.8 百萬噸，持續攀升至 2014 年 648.1 百萬噸，1991~2014 年均成長率 3.9%。總排放量趨勢顯示(圖 1)，1990~1997 年排放以年均成長 5% 以上快速成長，1998 年金融危機帶來的經濟蕭條導致排放量驟減，2010 年景氣復甦，用電需求大增後，排放量再度攀升，直至 2014 年為近 10 年來首次下降趨勢，較前一年抑低 0.9% 約 5.7 百萬噸，主要減量來自能源部門(-1.2%)、農業(-2.7%)與廢棄物(-3.3%)，主因為 2012 年因設施檢驗而停機的核電機組陸續恢復運轉，且火力發電(燃油與燃氣發電量減少)相較同期減少 6.9%，至於產業部門則是持續成長的情況，2014 年較前一年增加 5.0% [6]。



註：產業泛指工業部門，其溫室氣體排放量包含六種溫室氣體(CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs 及 SF₆)

圖 1、南韓 1990~2014 年部門別溫室氣體排放量[6]

¹ LULUCF (land use, land-use change and forestry) 土地利用、土地利用變化和森林

2014 年排放量中以能源部門占比 86.8% 最多，達 599.3 百萬噸，其中以能源產業排放占比 43.8% 為主（圖 2），其次為製造業及建築達 32.6%、運輸 14.9% 第三，其它和未分類 8.7%。

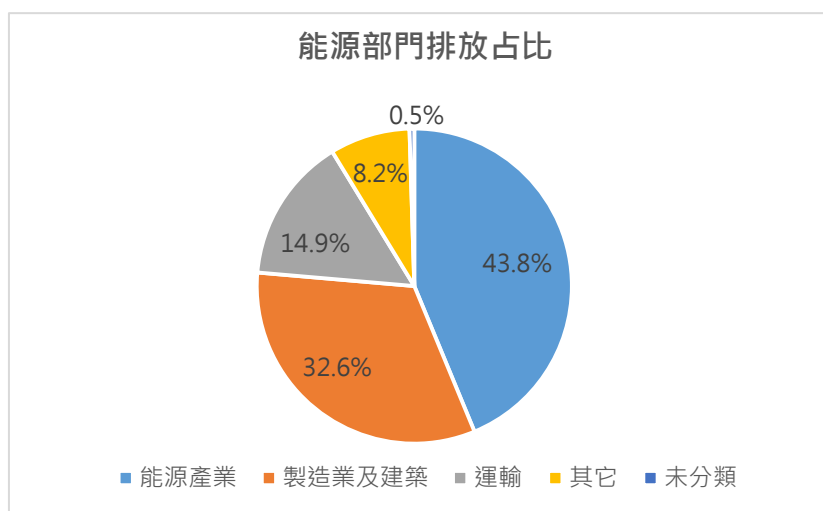


圖 2、南韓 2014 年能源部門排放占比[6]

（二）南韓人均排放量

人均排放量部份，南韓 1990 年人均排放 6.8 噸，2000 年攀升至 10.6 噸，2010 年突破 13 噸，2013 年達高點 13.9 噸後，2014 年小幅下跌至 13.7 噸（圖 3）；然依據國際能源總署(IEA)資料，南韓排放水準除了遠高於全球平均的 4.47 噸，也高於經濟合作暨發展組織(OECD)國家的 9.36 噸，而 2014 年南韓每單位國內生產總值(GDP)排放量則為 484.0 噸/10 億韓元，較 2013 年減少 4.1%[2][6]。

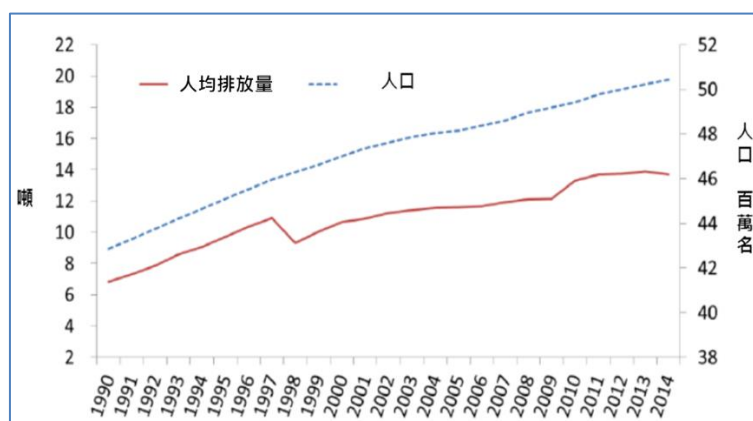


圖 3、南韓 1990~2014 年人均排放量[6]

二、南韓歷年溫室氣體相關政策與目標

如同南韓國家能源政策架構，為立足於溫室氣減量，自 2009 年成立「綠色成長委員會」(Presidential Committee on Green Growth, PCGG)以來，已多次滾動式檢討該國之目標，以下整理歷次溫室氣體相關法案與目標內容。

(一)2009 年：南韓公布「綠色成長國家策略」暨第一個五年計畫(2009~2013)，並訂定中期溫室氣體減量目標，目標 2020 年達到 30%減量(2020 年 BAU 為 813 百萬噸二氧化碳當量)，即 2020 年排放量約將減至 569 百萬噸，較 2005 年減少 4%[7]。

(二)2010 年：頒布「低碳綠色成長基本法」，即基於 2020 年達到 30%減量目標(與 2009 年目標量相同)。提出因應氣候變遷和能源目標管理制度、設定溫室氣體中長期減量目標、建構溫室氣體綜合資訊管理體制、建構低碳交通體系等四面向措施[8]。

(三)2014 年：公布「綠色成長國家策略」暨第二個五年計畫(2014~2018)，並公布「2020 年國家溫室氣體減量路線」，規劃至 2020 年達減量 30%目標(2020 年 BAU 為 776 百萬噸二氧化碳當量)，即 2020 年排放量約將減至 543 百萬噸，較 2005 年減少 8.5%[7]。

(四)2015 年：

1. 2015 年 1 月 1 日開始啟動碳交易，以三階段為政策實施期程，第一階段為 2015~2017 年，第二階段為 2018~2020 年，第三階段為 2020 年後，每 5 年為一期程制定措施。
2. 2015 年 6 月為提交聯合國溫室氣體減量承諾，提交國家自定預期貢獻(Intended Nationally Determined Contribution, INDC)，依據政策方法與強度之不同，列出四種不同情境，目標將較 BAU 減少排放 14.7%~31.3%[8]。
3. 2015 年 6 月公開辦理聽證會後，同月 30 日公布了最新國家溫室氣體減量目標。基於國際社會地位與領導角色，綠色成

長委員會最終依據方案三(25.7%)追加了 11.3%的減量，設定 2030 年較 BAU 減量 37%的目標(國內減量 25.7%、國際碳市場機制 11.3%)。此次目標公布僅國家整體減量，並未公開各部門減量分配，且除了原先規劃之增加核電占比、導入 CCS 技術、運輸部門增加生質燃料比例、強化建築部門的隔熱技術等之外，後續將依照相關規定和標準，藉由國際碳市場機制來協助完成 2030 年的減量目標[8]。

(五)2016 年：為有效執行 INDC 溫室氣體減量協定，目標為至 2030 年排放量較 BAU 減少 37%，進行政府組織的重組與責任分配[9]。

1. 將原先隸屬於環境部的「溫室氣體減量政策總執行」職權回到總理辦公室下(如同我國行政院下)設立之專門小組，命名為「綠色成長支援小組(녹색성장지원단)」，雙主席制(一為總理，另一位民間主席則為首爾大學教授)，預測此專門小組為綠色成長委員會之延伸，此變動意即拉高溫室氣體政策之行政層級。
2. 2016 年著手制定國家 2030 年溫室氣體減量目標重大政策，並已於同年 12 月公布「第一次應對氣候變遷基本計畫(2017~2036)」[10]，其制定過程依據低碳綠色成長法第 40 條規範，後續每 5 年需公布一次 20 年計畫，不僅公布部門別的減量分配，並說明了應採行之政策措施，相關詳細內容將於下節說明。
3. 2016 年 5 月 17 日修訂低碳綠色成長基本法實施令和溫室氣體排放交易法之內容，並於同年 6 月 1 日開始實施。最大變動除了將 2030 年溫室氣體減量目標入法之外，並將組織重組部份一併修正，如總排放量交易制度的機構變更，由原本的環境部轉移為計畫財政部(相當於我國財政部)，主要職責包含溫室氣體排放交易法第三條的排放交易基本計畫的擬定，細則需制定如排放權、交易所指定、排放量、委員會認證等；此

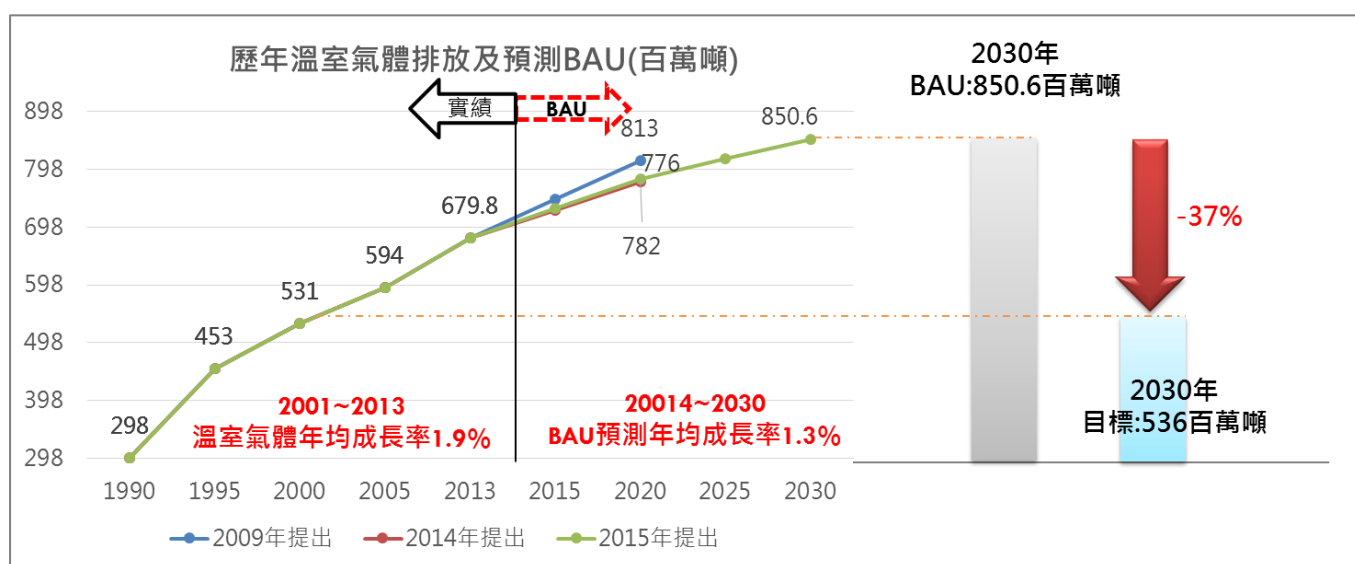
外，溫室氣體排放交易相關的分配委員會，其設置與運作，以及和國際碳市場的聯繫等，皆為其業務。

整理歷年主要溫室氣體減量目標列表如下：

表 1、南韓歷年溫室氣體減量目標

年份	2020 年減量目標 (單位：百萬噸)			2030 年減量目標 (單位：百萬噸)		
	BAU	目標量	減量(率)	BAU	目標量	減量(率)
2009 年	813	569	244 (30%)	-	-	-
2014 年	776	543	233 (30%)	-	-	-
2015 年	782	493	289 (37%)	851	536	315(37%)

資料來源：本研究整理



資料來源：本研究整理

圖 4、南韓歷年溫室氣體減量目標

三、南韓第一次應對氣候變遷基本計畫(2017~2036)

(一)第一次應對氣候變遷基本計畫(2017~2036)[10]

依據低碳綠色成長基本法第 40 條法定規範，自 2016 年起每 5 年需公布一次未來 20 年之規劃。此次公布 2017~2036 年之中長期減碳內容，亦基於 2014 年的第二期國家型能源基本計畫、2015 年的第七

次電力中長期供需規劃與 2015 年的氣候變遷適應對策等重大政策下制定。

此計畫主要內容包含國內外氣候變遷及溫室氣體現況與變化，中長期減量目標及各階段因應對策、監測與評估等相關事項，此外，並提出新能源產業的研究開發、國際合作與人才培養等；更強調此計畫由以往都是政府主導(top-down)的角色，轉變為由民間參與(bottom-up)；惟計畫內容並未著墨以何種民間參與形式進行，且韓國綠色和平組織(Greenpeace)於其網站亦抨擊，此計畫之推出，由一開始的制定概念與方向等內容就未曾對外公開，且過程中也未召開相關利害關係人會議，此計畫制定過程並未符合市民期待，顯然與政府說法有矛盾之處[3]。

(二)南韓 2030 溫室氣體減量目標-各部門減量分配[10]

此計畫詳細說明南韓 2030 年減碳目標，以未來經濟成長、人口增加、國際原油價格、產業結構調整等因素，較 2009 年提出的目標擴張其 BAU，最終設定將由 2013 年 679.8 百萬噸成長至 2020 年 782.5 百萬噸，至 2030 年 850.6 百萬噸，其中能源部門占比 86.8%達 739 百萬噸，非能源使用則為 13.2%達 112 百萬噸。

減量部份，主要藉由國內減碳政策減量 219 百萬噸(減量率 25.7%)，國際碳交易機制減量 96 百萬噸(減量率 11.3%)；各部門減量，以發電轉換部門減量最多，減量達 64.5 百萬噸(減量率 19.4%)，其次為產業部門減量 56.4 百萬噸(減量率 11.7%)，建物部門 35.8 百萬噸(減量率 18.1%)，新能源產業減量 28.2 百萬噸(無減量率)，運輸部門減量 25.9 百萬噸(減量率 24.6%)，以上減量共 210.8 百萬噸，已達國內減量 96.3%。其中，歷年部門減量中皆未提及新能源產業部份，主要包含如碳捕集與封存及電動車等技術；而發電轉換部份，計畫中是以減少煤炭使用及擴大再生能源之電源組合，與需求面管理和改善發電機組效率等做法，使其減量達最大貢獻。

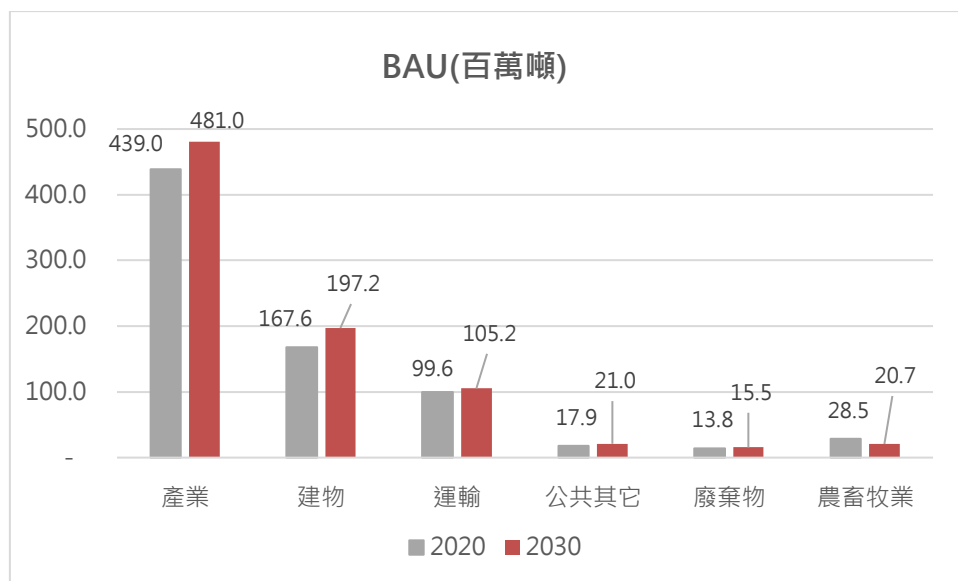


圖 5、南韓 2030 年部門別排放量-BAU[10]

註：前段說明中發電轉換部門，於計畫內容並無揭示其排放 BAU 與目標量，僅提供減量內容，故未標示於圖 5 及圖 6 中。

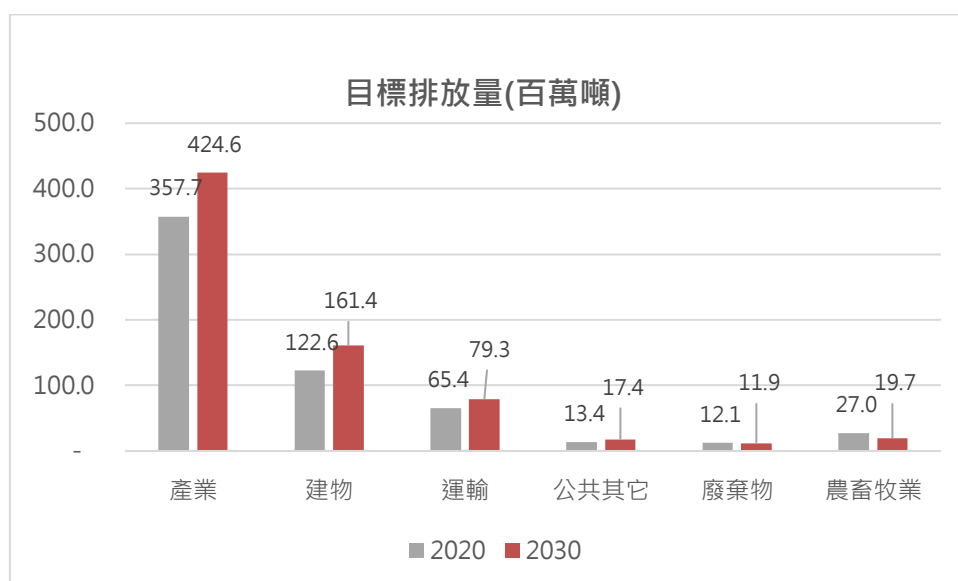


圖 6、南韓 2030 年部門別排放量-目標量[10]

(三)南韓 2020 年與 2030 年減量目標比較

為提交聯合國溫室氣體減量承諾之前，南韓減量目標僅設定至 2020 年較 BAU 減量 30%，2016 年修法改至 2030 年減量 37%，比較兩次目標宣示之積極性，可以看出國家預期整體溫室氣體排放量是持續增加的，產業與運輸 2030 年目標排放量較 2020 年目標多出約 20%，建物部門更甚成長約 30%。減量部份，如運輸、建物、產業等三大部門措施減量大幅減少，2020 年目標下國內減量總共 233.1 百萬噸，2030 年最新目標之國內減量卻縮減至 219.0 百萬噸，雖然最終整體目標排放量較 2020 年目標更為積極，但其減量貢獻卻是放在不可預期的國際碳交易市場。(圖 7)

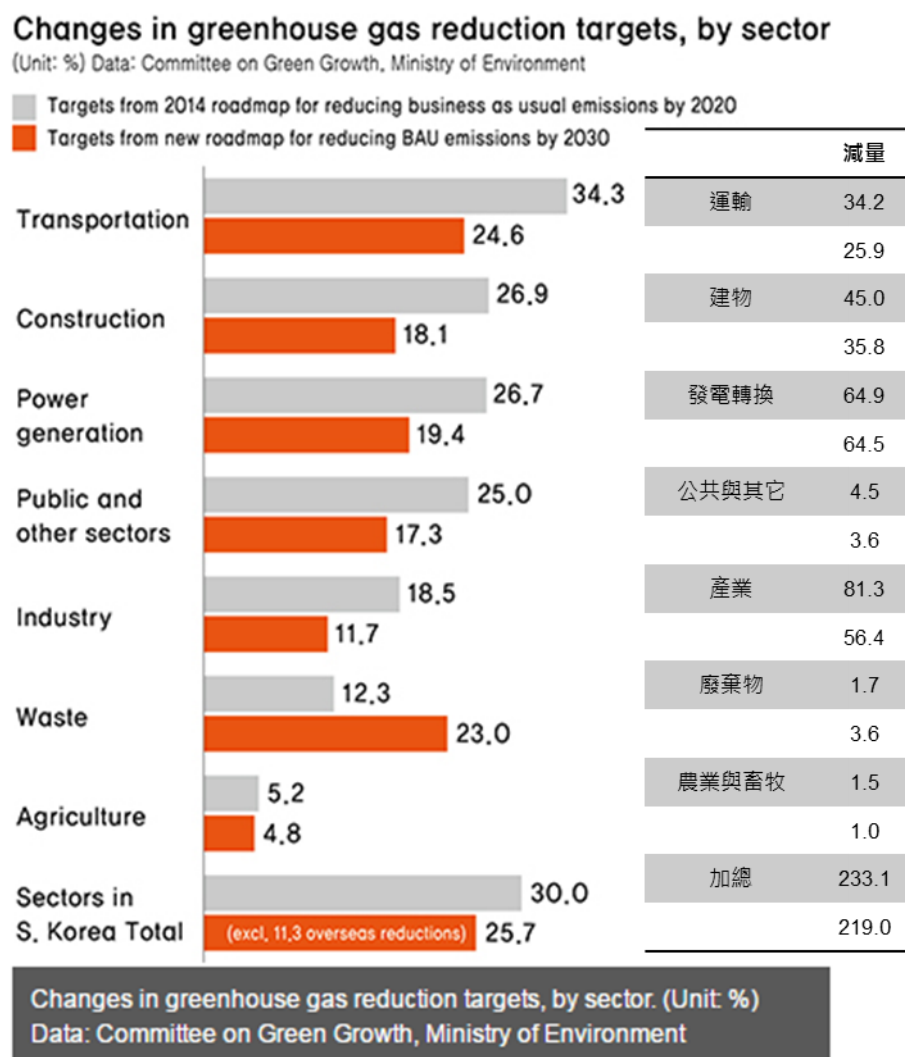


圖 7、南韓 2020 年與 2030 年減量目標變化[4]

氣候行動追蹤者(Climate Action Tracker, CAT)是由四個歐洲研究機構(包含 Climate Analytics, Ecofys, NewClimate Institute, Potsdam Institute for Climate Impact Research)合作，自 2009 年開始衡量各國政府採取之氣候變遷行動，是否可符合全球平均氣溫升高幅度需控制在攝氏2度以內之目標；該評比分為四種等級，分別為榜樣(Role Model)、充足(Sufficient)、中等(Medium)與不足(Inadequate)，其意義在充足(Sufficient)以上之國家為有可能控制暖化低於 2°C，而落在中等(Medium)與不足(Inadequate)者，則難以達成[5]。依據最新 2016 年之評比，南韓最新 2030 年減量目標被評為不足(Inadequate)，如圖 8 所示，同樣排名國家尚有阿根廷、澳洲、加拿大、智利、日本、紐西蘭、沙烏地阿拉伯、阿拉伯聯合大公國、新加坡、烏克蘭與南非等國，指出其排放目標低於 2°C 企圖心的範圍，若依此政策行動則暖化可能超過 3~4°C。

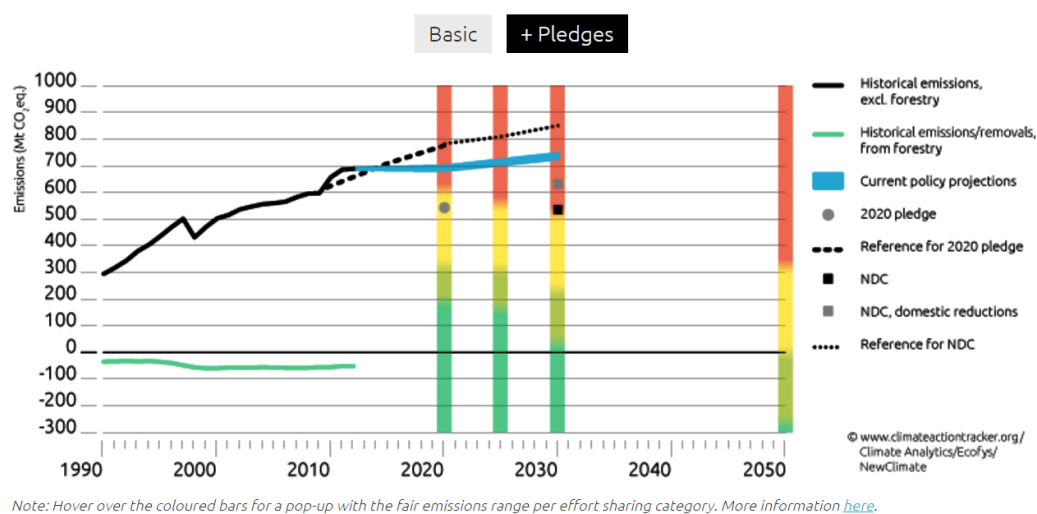


圖 8、氣候行動追蹤者(CAT) 2016 年南韓評比結果[1]

且比較 2020 年與 2030 年各部門減量於國內總減量之占比，可以發現，2030 年新增了新能源產業項目，其減量即增加了 28.2 百萬噸，同時間將產業部門減量調降 24.9 百萬噸，整體占比調降約 10%，顯示政府對產業部門的減量配比退步且更為消極。

表 2、2020 年與 2030 年溫室氣體減量比較

單位：百萬噸 2020 年減量(A) 2030 年減量(B) 2020 年減量占
比(A/C) 2030 年減量占
比(B/C)

發電轉換	64.9	64.5	27.8%	29.5%
產業	81.3	56.4	34.9%	25.8%
建物	45.0	35.8	19.3%	16.3%
運輸	34.2	25.9	14.7%	11.8%
新能源產業	-	28.2	-	12.9%
公共與其他	4.5	3.6	1.9%	1.6%
廢棄物	1.7	3.6	0.7%	1.6%
農畜牧業	1.5	1.0	0.6%	0.5%
國內總減量(C)	233.1	219.0	-	-

資料來源：本研究整理

(四)各部門減量措施

1. 發電轉換：2030 年減量 64.5 百萬噸，占減量責任 29.5%(該部門占國內總減量之占比)。

(1) 電源組合：減少燃煤使用，擴大低碳再生能源，減量 35 百萬噸。

A. 減少燃煤發電占比：取消原先規劃新運轉的燃煤 4 部機組，約 3,740MW，並將 10 部 30 年以上老舊機組，其中 6 部於 2018~2021 年間除役，2 部於 2025 年除役後考量是否以燃氣機組原地更新，2 部機組 2017 年之後轉換為生質燃料。

B. 再生能源目標：依據第二期國家型能源基本計畫內容，再生能源於初級能源供應占比 2020 年 5%、2025 年 7.7%、2030 年 9.7%、2035 年 11%。並依據第七期長期電力供需基本計畫，再生能源裝置量自 2015 年的 7.6% 提升至 2029 年 20.1%，發電量自 2015 年 4.3% 提升至 2029 年 11.7%。

C. 再生能源配比制度(RPS)：2018 年起提高 RPS 比率，由 2016 年的 3.5% 提升至 2020 年 7%，以誘導投資相關設備。

D. 政府財政補助，公務機關優先執行：以延長償還期限與降低各季變動利率，針對住宅部門、學校等擴大地方型補助；此外，階段性強制新建、擴大、整修之公務部門建物，提升其設置再生能源之義務比率，由 2016 年的 18% 提升至 2020 年 30%。

(2) 需求管理：減量 12 百萬噸

A. 提出「負瓦特交易市場」，由原本應對電力不足的短期供需因應做法，轉變為長期需求管理，以負瓦特業者 (DR Aggregator，用戶群代表) 的參與，擴大一般參與對象，吸引如住宅、小商家等一同加入。

B. 調整電價，提高用電度數高的費率級距，針對降低電力使用的用戶提供獎勵優惠。

(3) 改善發電機組效率：減量 17.5 萬噸，新增之燃煤與燃氣電廠以高效率機組為優先，燃煤發電導入超超臨界機組，而燃氣複循環機組由原先的 F~G 級引入 H 級，相關作法使發電效率提升 2~3%。

2. 產業：2030 年減量 56.4 百萬噸，占減量責任 25.8%。

(1) 電子業：研發環保冷媒技術，引入潔淨能源技術，優化製程設備，提升如電機馬達、鍋爐等設備效率，並導入工廠能源管理系統(FEMS)，預計減量 21.3 百萬噸。

(2) 鋼鐵業：燃燒替代技術的創新(如氫還原製鐵技術、高反應焦炭等氧氣注入燃燒技術等)，推行附加價值率較高產品，預計減量 14.8 百萬噸。

(3) 顯示器：替代蝕刻工程用氣體，製程導入相關分解設備，預計減量 10.6 百萬噸。

- (4)玻璃業：透過回收工程廢熱與蒸氣、重覆利用未運用的熱等，提升熱能使用效率，減少化石燃料的使用，預計減量 4.4 百萬噸。
- (5)替代燃料如重油轉為天然氣的使用，預計減量 2.2 百萬噸；其餘 3.1 百萬噸。
- 3. 建物：2030 年減量 35.8 百萬噸，占減量責任 16.3%。
 - (1)建築物達零能耗：階段性設定目標
 - A. 2017 年引進設計基準
 - B. 2020 年公有新建物達零能耗
 - C. 2025 年全面新建物達零能耗。
 - (2)改善既有建物能源效率：
 - A. 提供相關補助進行診斷服務，執行老舊建物修繕與維護，以提升建物隔熱與保溫，並裝設太陽光電，減量 13.2 百萬噸。
 - B. 安裝高效率設備，如提升 LED 照明滲透率，減量 19.1 百萬噸。
 - C. 2015~2020 年階段性擴散建築能源管理系統(BEMS)，並營運整合平台與遠端管理中心，優化提升能源使用，減量 3.5 百萬噸。
- 4. 新能源產業：2030 年減量 28.2 百萬噸，占減量責任 12.9%。
 - (1)以放寬限制、技術開發、集中投資等振興政策，建立政府能源新產業的基礎，創造 100 兆韓元(約新台幣 2.66 兆元)及 50 萬名工作機會。新能源產業包含電動車、需求資源交易市場(需量反應)、能源獨立島、儲能系統(ESS)、綠色能源城市、零能耗建物、發電廠廢熱利用與太陽光電等。
 - (2)碳捕集、利用與封存技術 (CCUS)，減量 10 百萬噸。
 - (3)工業製程氫氣還原技術開發與商業化，減量 5.4 百萬噸，如氧化鐵(Fe_2O_3)。

- (4) 建構小規模區域為主的智能型電力微電網(4 百萬噸)、未使用的熱利用(2.5 百萬噸)、智能工廠(2.4 百萬噸)、製冷劑的改善(2.1 百萬噸)、綠色能源城市(依賴柴油發電的離島，應用新及再生能源、資訊與通訊技術，減量 1.8 百萬噸)。
5. 運輸：2030 年減量 25.9 百萬噸，占減量責任 11.8%。
- (1) 燃油效率：為達先進國家水準，由 2016 年的 18.4 km/L 提升至 2020 年 24.3 km/L (2017 年 19.9 km/L、2018 年 21.3 km/L、2019 年 22.8 km/L)，預計減量 15.7 百萬噸。
- (2) 低碳環保車輛普及計畫：透過提升車輛性能，補助購買政策與擴充充電設施等，目標至 2030 年油電混合車達 400 萬台、電動車 100 萬台、氫燃料電池車 64 台。
- (3) 大型車輛平均油耗制度：相較中小型客車，大型車輛因能耗與排放量較多，需引進較嚴苛標準管制，油耗改善目標將由 2020 年的 20.2 km/L 提升至 2035 年 40.0 km/L，預計減量 6.3 百萬噸。
- (4) 擴大大眾交通運輸：預計減量 3.9 百萬噸
- A. 擴大快捷巴士(Bus Rapid Transit)，BRT 路線由 6 個擴充至 38 個，路線由 29 公里延長至 928.8 公里。
- B. 擴充鐵道路網，第三次國家鐵道網架構計畫，預計由 2016 年的 3,729.3 公里增加至 2025 年的 5,363.5 公里。
- C. 營運智能型交通系統(ITS)，讓大眾交通運輸更靈活運用。
6. 公共與其它：LED 照明與路燈，以及再生能源設備等，預計 2030 年減量 3.6 百萬噸。
7. 廢棄物：廢棄物減量化，2030 年減量 3.6 百萬噸。
8. 農、畜牧業：農業與畜牧業管理，2030 年減量 1.0 百萬噸。

(五)其他治理重點

1. 中央與地方合作

2009 年 2 月，南韓政府在總統辦公室下成立「綠色成長委員會」，是執行綠色政策的塔台，目的是為有效協調各政府與民間的合作，在中央委員會的帶領下，地方政府也成立相同的委員會組織，並由各局處指派一位專責人員，負責協調跨局處間的工作分配，如此即建立一個結合中央、地方政府與民間團體間的綠色成長網絡[15]。

因此，第一次應對氣候變遷基本計畫提出應擴大地方政府參與氣候變遷政策擬定的過程，讓地方綠色成長委員會不會虛設，更應透過更多方式加強中央與地方的鍊結。故接續的計畫，應將中央與地方的減量計畫結合，依照政府間氣候變化專門委員會(IPCC)減量計算方式，每年提供各地方政府溫室氣體排放的預測，納入在地特性，並以此預測量做為基礎擬定各地方政府的減量目標，同時擬定未來執行藍圖，並建立與地方政府間綠色計畫的執行狀況考核機制，提供地方政府與團隊諮詢，並透過專業化國內外相關做法的研究與分析，持續提供地方資訊，培養專責人力的能量，此中央與地方間的合作，即為我國目前較為缺乏之機制。

2. 民眾參與

第一次應對氣候變遷基本計畫揭示，依據 2012 年南韓的綠色成長政策國民認知調查中，國民對於氣候變遷的嚴重性有 90%的人認同，然願意從生活中執行相關應對做法的卻少之又少；因此擴散對於溫室氣體減量的運動，急需運用社會性網路服務(Social Networking Services, SNS)，如 Facebook、Twitter 等媒介，於特定節日(春節、中秋)宣傳，可大大提升民眾於能源與環境議題的認知；而從生活消費面，於農畜產品標示碳排放資訊認證，也讓婆婆媽媽的擴散力量展現；另外，

提供易懂的能源資訊，研發國民有感的能源指標，並定期利用公寓大廈管理委員會的體系散發節約能源相關的手冊，可引導自發性節能；最後親身體驗部份，則提出南韓行之多年的綠色信用卡，在省電省水、綠色消費與大眾運輸上的貢獻，可累積於綠色消費的再次折抵，結合觀光與娛樂場所門票優惠，或者與信用卡現金折抵與紅利回饋制度相仿的機制，誘導民眾使用[16]。

四、南韓溫室氣體總量管制及排放交易制度目標與執行現況

南韓 2015 年開始實施溫室氣體總量管制及排放交易制度，總量管制對象包含 1)強制性：25,000 噸以上設施單位(工廠、建物、畜牧場等)與 125,000 噸以上之企業體；2)自願性：完成溫室氣體盤查、查證與申報一次以上，即可加入。管制範疇包含 CO₂、CH₄、N₂O、HFC_s、PFC_s、SF₆；而碳交易分為三階段實施，如下：

第一階段：2015~2017 年 (100%免費核配)：以歷史核配法為主，僅水泥、煉油及航空業使用標竿法[11]。

1. 歷史核配法： $(\text{年度別預期核配量} + \text{新增設之預期排放量}) \times \text{業別分配量之調整係數}$
2. 標竿法： $(\text{年度別標竿值 benchmark 預期核配量} + \text{新增設之標竿值 benchmark 預期排放量} + \text{年度別溯往原則 grandfathering 核配量}) \times \text{業別分配量之調整係數}$ ，較有利於每生產一單位溫室氣體排放量低之企業。
3. 業別分配量之調整係數：基於維持國家及業種別減量目標之一致性，藉由調整係數進行修正，避免行業別核配量總量，超出該業別核配量上限，然過往此係數設定皆由中央政府單獨與各業別協商後之結果。

第二階段：2018~2020 年 (97%免費核配)

第三階段：2020 年後，每五年一期程，之後每隔一階段的免費核配小

於 90%。

在 2030 年部門別減量策略中，37%的減量目標中，11.3%減量率約 96 百萬噸減量部份為境外碳權制度下的預期目標，主要策略有二：

(一)碳排放交易制度[10]

1. 提升減量獎勵措施，誘導產業配合減量。
 - (1) 如擴大標竿值(benchmark)分配方法，第一階段僅煉油、航空與水泥業納入，第二階段將考量各行業別之可行性。
 - (2) 考量是否將過往投資節能環保設備，且具有實質減量效益之企業，賦予分配獎勵。
2. 利用海外清潔發展機制 (CDM)²所取得之排放配額，抵扣國內無法減量之部分，依據南韓「溫室氣體排放權之配額及交易施行令」，至 2020 年前尚無法於國內使用，須於第 3 階段實施減量計畫期間 (2021~2025 年) 方可適用，然已於 2016 年修法自 2018 年起第二階段即可適用。
3. 擴大國際合作：2016 年 7 月歐盟駐韓國大使與南韓企劃財政部共同宣布，歐盟與南韓將共組碳排放交易體系，並暫定該合作體系將於 2019 年 1 月結束。期望透過共組碳排放交易體系，能有助擴大南韓碳交易市場發展，吸引更多的企業投資再生能源技術；此外，除了歐盟之外，擬擴大推動南韓、中國大陸、日本等國的碳交易制度合作論壇。
4. 財政補助：依據南韓「溫室氣體排放權之配額及交易法」第 35 條，針對設置節能減量設備或技術者，將扣除相關投資稅額(中小企業 10% 以內)，此外亦補助中小型企業能源診斷服務。

²聯合國清潔發展機制 (Clean Development Mechanism, CDM)：包括針對設施、設備或製程以效率提升、燃料轉換、設備更新、節能等方式進行溫室氣體減量，或以植林方式吸附大氣中之溫室氣體；相關減量作為除須符合該減量方法之規範外，亦須經過相關國家批准、第三者查驗機構之確證及查證作業與 CDM 執行委員會之審核，始能產生經驗證之減量額度 (CERs) 作為後續抵換之用。

(二)透過巴黎協議提出的國際市場機制(IMM)購買排放權[10]

1. 強化巴黎協定後的國際協商應對能力：掌握國際動向，啟動政府實務應對小組，推動國內專家學習網絡，擬定相關論述。
2. 調整中央政府分工模式：
 - (1) 國務協調室：綜整單位，檢討國內財政調度方案、架構國際合作模式與改善制度。
 - (2) 外交部：協商單位，掌握國際市場機制 IMM 相關動態。
 - (3) 產業資源部、環境部：合作單位，開拓與支援國外減量專案。
 - (4) 企畫財政部：市場單位，國內外碳交易市場綜合檢討、以及整合相關制度。

然依據韓國交易所顯示，至 2016 年上半年南韓總排放權約維持在 1.08 百萬噸，其中包含 10% 的政府配額(Korean allowance units)與 90% 的抵換額度(Korean credit units)，此交易額度僅占全國總排放量約 0.2%，在第一階段(2015~2017 年)有 525 個企業被管制的承諾期內，成效並未顯著[12]。主要為企業為了可以將剩餘的排放權留用至下一期，而不願意出售，造成目前南韓市場供給短缺的情況，且如半導體和石化產業，表明現行的碳交易制度未給予相關產業足夠的碳權配額，且在碳交易制度建立前便已設置的減碳措施，也應該溯及既往納入碳交易制度的運作考量內。上述排放交易制度，如未能遵守的管制對象，亦將受到每公噸 CO₂ 處以相當於碳市場價值 3 倍之罰款(最高每公噸 10 萬韓元，約為新台幣 3,000 元)，因此政府若想更有效地推行溫室氣體排放交易，需再與工業排碳大戶協調[13][14]。

五、結語

南韓 2015 年 6 月提交聯合國 INDC 目標後，於隔年 12 月底公布 2030 年減碳路徑，目標值以未來經濟成長、人口增加、國際原油價格、產業結構調整等因素，較 2009 年提出的目標擴張其溫室氣體排放 BAU，最終設定將由 2013 年 679.8 百萬噸成長至 2030 年 850.6 百萬噸，其中能源部門排放占比 86.8% 達 739 百萬噸，非能源使用則為 13.2% 達 112 百萬噸。

自 2009 年來，南韓已多次提出該國短中期減量目標，以最新兩次目標內容相比(2020 年較 BAU 減量 30% 及 2030 年減量 37%)，可以看出國家預期整體溫室氣體排放量是持續增加的，產業與運輸部門 2030 年目標排放量較 2020 年目標多出約 20%，建物部門成長更甚至約達 30%；減量部份，此三大部門國內措施減量卻是大幅減少，2020 年目標下國內減量總共 233.1 百萬噸，2030 年最新目標之國內減量卻縮減至 219.0 百萬噸，雖然最終整體目標排放量較 2020 年目標更為積極，但其減量貢獻卻是放在仍屬未知的國際碳交易市場，顯見政府對國內減量措施的政策決心不足且更為消極，特別對產業部門。

然在最新減量路徑上，南韓提出未來將提升產業減量獎勵措施，誘導大用戶配合減量，雖也提出將以巴黎協議提出的國際市場機制 (IMM)，觀望未來購買排放權之可行性，然約 1 億噸溫室氣體預計自海外取得，當中的可行性及所需財源將如何調度，在此次第一次應對氣候變遷計畫中，僅以政府行政部門分工帶過，尚未有明確說明，文中提及須仰賴後續相關細部推動計畫，再行擬定國際市場運用機制。

六、參考資料

1. CAT, 2017.
<http://climateactiontracker.org/>
2. CO2 emissions from fuel combustion, 2016, IEA.
3. Greenpeace, 2016/12/08.
<http://www.greenpeace.org/korea/news/press-release/climate-energy/2016/comment-on-2030-greenhouse-gas-reduction-road-map-20161208/>
4. Greenhouse gas reductions announced, a major step back from last year, 2016/12/07.
http://english.hani.co.kr/arti/english_edition/e_national/773646.html
5. INDC 與巴黎會議結果，經濟部節能減碳推動辦公室，2015。
6. 南韓 2016 年溫室氣體排放清冊，溫室氣體綜合信息中心，2016。
7. 南韓綠色成長委員會
<http://www.greengrowth.go.kr/>
8. 南韓產業通商資源部
<http://www.motie.go.kr/www/wwwMain/main.do>
9. 南韓總理辦公室
<http://www.pmo.go.kr/pmo/index.jsp>
10. 南韓第一次應對氣候變遷基本計畫，相關部門聯合小組，2016。
11. 能源局 105 年度「能源產業溫室氣體減量管理能力建構」，環科工程顧問股份有限公司，2016。
12. 南韓交易所
<http://www.krx.co.kr/main/main.jsp>
13. 韓國溫室氣體減量計畫引發嚴重爭議，臺灣經貿網，2015/07/02。

<http://info.taiwantrade.com/biznews/%E9%9F%93%E5%9C%8B%E6%BA%AB%E5%AE%A4%E6%B0%A3%E9%AB%94%E6%B8%9B%E9%87%8F%E8%A8%88%E7%95%AB%E5%BC%95%E7%99%BC%E5%9A%B4%E9%87%8D%E7%88%AD%E8%AD%B0-1007410.html>

14. 歐盟和韓國將共組碳排放交易體系，綠色貿易資訊網，
2016/07/10。

http://www.greentrade.org.tw/zh-hant/purchasing_info/%E6%AD%90%E7%9B%9F%E5%92%8C%E9%9F%93%E5%9C%8B%E5%B0%87%E5%85%B1%E7%B5%84%E7%A2%B3%E6%8E%92%E6%94%BE%E4%BA%A4%E6%98%93%E9%AB%94%E7%B3%BB

15. 推動綠色成長 政府是關鍵，2011/04/25。

<http://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5011787>

16. 規劃環保集點制度

<file:///C:/Users/A10399.ITRI/Downloads/%E7%92%B0%E4%BF%9D%E9%9B%86%E9%BB%9E%E5%88%B6%E5%BA%A6%E8%A6%8F%E5%8A%83%E5%A0%B1%E5%91%8A.pdf>