追求能源多元化願景

中華民國核能學會第30屆第3次會員大會

梁啟源

中央大學管理講座教授暨
台灣經濟發展研究中心研究員
中央研究院經濟研究所兼任研究員

December 28, 2016

國際未來能源發展趨勢

全球初級能源消費趨勢

- IEA預估未來全球初級能源消費中**化石能源**占比將由2012年的81.7%持續**降低**，惟至2040年仍扮演主要供應來源，約占**74.5%**。

全球各類能源發電結構發展預測

- IEA預估2012年至2040年全球發電結構發展：

1. 化石能源	占比68.0%	**下降至55.4%**
煤與石油	占比45.5%	**下降至31.7%**
天然氣	占比22.5%	**上升至23.7%**
2. 核能	占比10.8%	**上升至11.9%**
3. 再生能源	占比21.2%	**提高至33.0%**
水力	占比16.5%	**下降至15.5%**
風力與太陽光電	占比 2.8%	**提高至12.5%**

各國因應日本福島事件後之核能發展政策

- 主要國家擬定能源政策三原則：
  1. 合理能源價格
  2. 供應穩定
  3. 減碳減排

→ 發展低碳能源包括再生能源、天然氣及核能

各國因應日本福島事件後之核能發展政策

	核能發展政策	國家
擁有核能電廠國家之核能發展政策	政策不變，持續發展核能	阿根廷、保加利亞、巴西、中國大陸、芬蘭、法國、美國、英國、印度、伊朗、韓國、巴基斯坦、斯洛伐克、俄羅斯、烏克蘭、亞美尼亞、加拿大、捷克、匈牙利、墨西哥、荷蘭、羅馬尼亞、瑞典、西班牙、斯洛維尼亞、南非、日本(共27國)
	保留彈性或核電政策方向不明	台灣(2011年11月3日-2016年5月19日)
	政策轉向，明訂廢核時程	德國、瑞士(2015年國會否決)、比利時(同意延役) 、台灣(2016年5月20日-)
計畫興建首座核能電廠國家之核能政策	政策不變，依計畫興建首座核能電廠	孟加拉、白俄羅斯、智利、埃及、以色列、約旦、哈薩克斯坦、北韓、立陶宛、馬來西亞、波蘭、沙烏地阿拉伯、越南、阿拉伯聯合大公國、土耳其(共15國)
	政策不變，但興建首座核能電廠計畫延後	印尼、泰國
	政策轉向，放棄興建首座核電廠計畫	義大利

由上表可得如下重要結論：

- 日本福島核災後，在已擁有核電及計畫興建首座核電廠的國家中，政策轉向，放棄核電的國家之中有德國、瑞士及比利時三國，核電政策方向不明或保留彈性則為台灣。但仍有高達27國政策不變。
- 日本福島核災迄今，50座核能機組48座停用，九州川內核電廠於今年(2015年)7月為1號機裝填核燃料重新啟動，8月時正式商轉。另根據日本能源經濟研究所(IEEJ)2015年8月公布的規劃報告，2030年核能佔電力合理配比為20-22%。
- 值得注意的是，曾經發生核災的美國(三哩島)及俄國(車諾比)仍持續發展核能，最接近日本且為我國主要貿易競爭對手國的韓國，在福島核災後仍持續發展核能的政策不變。
- 目前韓國核能佔發電比重約36%，大於台灣的18%。2027韓國核電比重將達27.4%，屆時，台灣核電比重將為7.6%，若核四不運轉則為0%。

日本零核政策之影響

- 日本核能政策改變，造成日本電力公司燃料成本上升、電力公司財政惡化、貿易赤字擴大、電價上漲、產業外移及CO_2排放目標縮減等影響，詳見下表：

1. 電力公司財務惡化	淨資產將損失75%約4.4兆日圓
2. 電力公司燃料成本上升	2011估年增3.1兆日圓；2013年估為3.6兆日圓。
3. 貿易赤字擴大	● 2011年貿易逆差2.6兆日圓。 ● 2012年貿易逆差6.9兆日圓，2013年由於日圓貶值逆差更擴大到11.5兆日圓，零核影響為31%(＝3.6兆/11.5兆)。
4. 電價上漲	● 2013比2010年家庭用電漲19.4%，產業用電漲28.4%。 ● 2014年6月-2010年（東電）家庭用電漲35.4%%、產業用電漲40%。 ● 零核影響15%。
5. 產業外移	經濟產業省2011年5月調查，約有69%的企業表示可能加速外移。
6. CO_2排放目標削減	● 由2020年比1990年減25%，改為2030年代比1990年減20%。 ➢ 期程延20年，目標減5%。 ● 2012比2010年CO2排放實際增加8,500萬噸。
7. 對經濟成長的影響	若無零核政策，2015年GDP可增加0.44%。

穩健減核 vs. 立即廢核

- 福島核災迄今，日本50座核能機組48座停用
- 由於立即廢核衝擊太大，大選後自由民主黨取得政權，該黨傾向保持核電，安倍上任後於102年6月19日頒佈核能「新安全管制基準」，7月8日生效後，即受理15部機組提出機組再起動申請。十年內將確立電源最佳組合
- 九州川內核電廠於今年(2015年)7月為1號機裝填核燃料重新啟動，8月時正式商轉
- 另根據日本能源經濟研究所(IEEJ)2015年8月公布的規劃報告，2030年核能佔電力合理配比為20-22%

台灣的綠能發展

- 為追求2025年非核家園的目標，新政府擬將再生能源占總發電量的比例由目前的4.1%，在十年間提高到2025年的20%，其目標值和美國及日本2030年的目標值相近。

- 台灣要比美、日兩國早五年達標，但目前台灣再生能源占總發電量比例只有美、日的30%左右，因此未來十年每年發展速度需比美、日為快。

- 根據三國規劃的再生能源發電量估算，台灣未來十年再生能源發電量的年平均成長率為17.24%，幾4倍於美、日的成長。

美、日、臺再生能源發展與目標規劃

國家	現況（2015）			未來目標（2030）			年平均成長率
	再生能源總發電量	再生能源占比	不含水力發電之再生能源占比	再生能源總發電量	再生能源占比	不含水力發電之再生能源占比	
	（億度）	（%）	（%）	（億度）	（%）	（%）	（%）
美國	5,229	12.78	6.75	10,635	23.17	16.73	4.85
日本	1,294	14.02	4.68	2,450	22-24	13.4-15.4	4.35
台灣	105	4.10	2.50	515	20	18	17.24

註：1. 台灣為2025年目標值。 2. 此表水力發電僅包括慣常水力發電，不含抽蓄水力發電。

資料來源：1. 經濟部能源局《能源統計月報2016年7月份》。

2. Ministry of Economy, Trade and Industry, METI,《Monthly Report on Electricity Statistics》and《Japan's Energy Plan》。

3. U.S. Energy Information Administration, EIA,《Annual Energy Outlook 2016》。

- 由於台灣河川短促流急、水力資源蘊藏有限，加上環保抗爭，水力發電興建困難，再生能源為達到發展目標，需仰賴水力發電以外的風電、太陽光電、沼氣發電、地熱等。

- 比較不含水力發電的再生能源發展目標，台灣的2025年目標值為占總發電量的18%，分別為美、日2030年目標值的1.1及1.25倍，我國要達到不含水力的再生能源發展目標實比美、日更難。

- 且再生能源的裝設最需要空間，台灣因地狹人稠，每平方公里達640人，幾為日本的兩倍，美國的19倍，世界排第二（千萬以上人口國家中），且三分之二為山地，平地寸土寸金。在土地受限下，台灣再生能源十年內達到總發電量20%的困難度更高。

- 前政府在2012年至2015年間曾將再生能源的發展目標三度提高，2025及2030年的發展目標：在2025年及2030年達到電力總裝置容量的23.5%及30.7%、以及總發電量的11.1%及14.5%。

- 以發電總裝置容量言，新政府的2025年目標值為2,742百萬千瓦，不只為前任政府2030年目標的1.6倍，更是前政府2025年目標的2.19倍。

- 新政府再生能源目標較前政府其中增加最多的是「太陽光電」與「離岸風力發電」，太陽光電設定10年後目標2,000萬千瓦為前政府的3.22倍，離岸風力發電則目標達300萬千瓦為前政府的1.5倍，其他陸域風力、生質能目標沒變，只有地熱稍增5萬千瓦。

新、舊政府2025年再生能源發展目標

能源別		新政府		舊政府		裝置容量增幅(%)
		裝置容量(萬千瓦)	發電量(億度)	裝置容量(萬千瓦)	發電量(億度)	
太陽光電		2,000	250	620	78	222.6
風力	陸域	120	29	120	29	0
	離岸	300	111	200	67	50
地熱能		20	13	15	10	33.3
生質能		81.3	59	81	59	0
水力		215	48	215	48	0
燃料電池		6	5	N/A	0	N/A
總　計		2,742	515	1,251	292	119.2

資料來源：經濟部能源局。

- 根據新政府的規畫，未來十年太陽光電將是再生能源發展的主力（占73%），做為再生能源發電主力的太陽光電，分地面型與屋頂型兩大類，地面型太陽光電裝置容量為1,700萬千瓦，需25,500公頃土地，屋頂型太陽光電裝置容量則為300萬千瓦，需要屋頂面積1,200萬坪。

- 若使用農地建置太陽光電設施，會有「與農搶地」問題，政府初步規畫要找地層下陷區、汙染土地、鹽業用地、已封閉掩埋場等閒置土地，再透過地主整合，同步進行區域電網布建。唯目前統計可供使用土地僅約5,300公頃。

- 使用汙染及地層下陷等所謂不適農用土地，目前台灣很多地層下陷土地，其實是超抽地下水從事養殖漁業所致，若鼓勵一方面「種電」一方面繼續從事養殖業，將使地層下陷更形嚴重，且會因暴利，而發生道德風險 (Moral Hazard)問題，使更多的地方超抽地下水及地層下陷。

- 在地層下陷地區大量設置太陽光電的另一個風險是水災問題，當在地層下陷地區廣設太陽光電設施，則未來颱風帶來水災的損失將不只是農損，而是大量太陽光電設施的損失，且其影響不只是巨額的投資損失，而是會對電力供應安全與穩定造成重大的影響。

- 此外，若允許在汙染土地上（1,700公頃）興建太陽光電，因利之所趨，加上要造成被汙染的土地太容易了，將發生更嚴重的「道德風險」，使更多的台灣土地受汙染，政府需防範未然。

- 以風電而言，我國在風場較佳的200公里的西海岸線已裝設336座陸域風機，但僅占總裝置容量約1.6%、總發電量0.9%，但再增設已遭居民抗爭（如通霄等地），未來如何再增260座陸域風機？而離岸風電目前有3處示範場址，但台電、福海、海洋3家業者只完成海象觀測塔建置。

- 且發展風電有颱風、海床淤泥、環保、航權、漁權及海事工程港埠興建問題仍待解決。未來十年若要達到新政府裝設300萬千瓦離岸風機目標，十年共需架設600架離岸風機，平均每年需設60架。但在夏天用電高峰時，陸域及海上風機可能也會因夏天風小而無法供電。

- 新政府大力發展離岸風機的另一個目的是要帶動國內相關產業。但目前國內離岸風機相關產業（包括離岸風機及海事工程等）仍在起步階段，無法支應未來十年快速發展離岸風機所需。因此同時要達到快速布建離岸風機及發展國內相關產業會有兩難的問題。

- 投資成本龐大：

新政府2025年太陽光電與風力發電的電廠投資成本

能源技術		裝置容量(十億瓦)	發電量(十億度)	電廠投資成本(十億元)	總投資成本(十億元)
太陽光電	地面型	17	25	952	1,743
	屋頂型	3		195	
風力		4.2	14	596	

資料來源：
1. 2025年太陽光電與風力發電裝置容量及發電量資料取自經濟部能源局。
2. 電廠投資成本資料取自Hsiao (2016)：地面型太陽光電、屋頂型太陽光電及風力發電的電廠建置成本分別為56、65與142元/瓦。

- 太陽光電與風力發電的電廠投資成本約為1.7兆元（約占我國2015年 GDP 10.4%），此成本估算並未包括電網強化、土地取得等其他投資成本。
- 如此巨額的資金用於再生能源建設上，勢必將排擠到其他國家建設的使用，且因屬Project Finance，銀行貸款風險偏高，影響其貸款意願。

- 十年間要讓再生能源占總發電量20%及總裝置容量40%來替代基載電源（含核電及燃煤電廠）困難度極大。
- 除上述諸多因素外，再生能源因供電不穩定（有風、有太陽才能供應）性質上屬輔助電源，也無法完全替代可以24小時穩定供電的基載電源發電。
- 因此對基載電力（含核能及部分燃煤機組）除役的時程宜以再生能源等替代電源實際建置完成時程彈性決定，以避免缺電、電價大幅上漲及達不到對國際減碳承諾，更不宜在目前替代電源仍待大量建置前，提前實施核能及火力機組的除役。

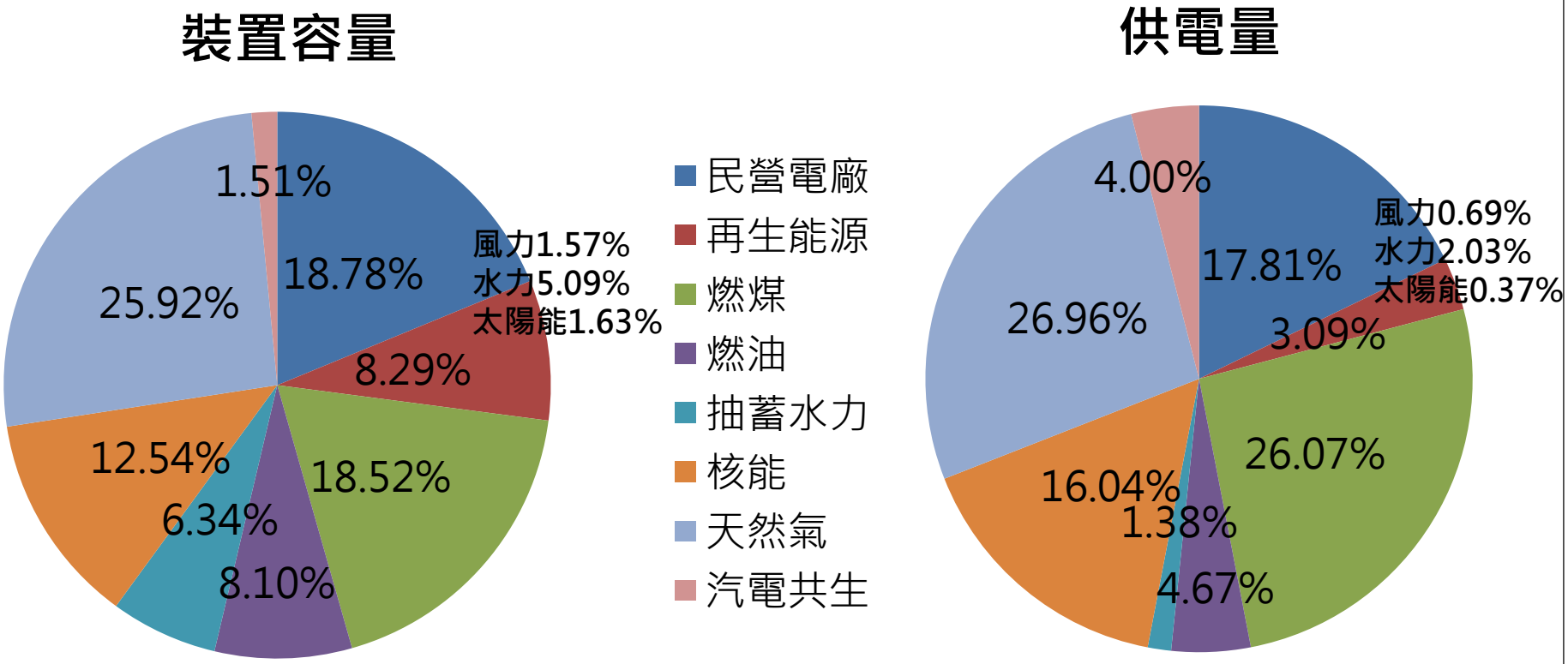
建議

1. 根據我國發展再生能源的限制及困難，確實評估未來各年再生能源發展目標。
2. 於地層下陷地區靠抽地下水的養殖業，不宜同時兼營「種電」業。
3. 地層下陷且易發生水災地區需有必要的防護措施，否則不宜設置太陽光電設施。
4. 汙染土地必需於整治後，才能設置再生能源設備。
5. 太偏避及太分散的設置地點會增加供電的輸配電成本，應予避免。
6. 行政院宜做跨部會協調，盡速解決設置離岸風機所面臨的漁權、航權、環保抗爭及海事工程港埠興建問題。

7. 妥訂離岸風機及海事工程的國內自給率，以減少前述風機佈建及扶植國內相關產業發展的兩難問題發生。
8. 再生能源建設投資成本高，勢必會排擠到其他國家建設的使用，且因屬Project Finance，銀行貸款風險偏高，影響其貸款意願，造成籌資困難。建議建置再生能源投資的保險機制，以提高銀行信貸意願。
9. 配合再生能源的發展，台電需大幅增加輸、配電投資，避免空有再生能源設備也無法供電的窘境。
10. 為避免過高的再生能源收購價格造成廣大電力用戶的負擔，各類再生能源收購價格之訂定宜尊重既有機制，由經濟部再生能源躉購電率委員會依設置成本等變化決定，不宜由政策決定。
11. 替代電源尚未大幅增建前，核電提前除役必將發生嚴重的缺電問題，新政府宜考慮讓核一1號機及核二2號機重新併聯發電。

能源三難題 - 廢核．缺電．排碳

2015年台灣電力系統結構



資料來源：台灣電力公司。

缺電問題

- 目前既有三座核電廠總裝置容量為514.4萬瓩，其年發電量約400億度，約占台電總發電量18%（含2015年停機的核一一號機），若加上已近完工的核四（占總發電量9%），則核能約占總發電量27%。

- 根據台電的「長期電源開發方案」，未來十年台電仍會完成一些新的電廠。但電廠的興建，由規劃、通過預算、環評到興建完成，約需八至十年，目前系統備用容量率僅10%，在計畫之外突然減少27%的電力供給，即使用電零成長，無可避免將面臨缺電問題。

- 何況電力需求很難是零成長，因電氣化的趨勢仍在發展之中。先進的OECD國家，1990-2010年用電年平均成長率為1.76%，日本過去20年被稱為「失落的20年」，節能減碳也很成功，但用電仍以每年1.31%的幅度成長。2007-2015年台灣平均用電成長率為1.3%。未來供電減、需求增，台灣缺電的問題會更形嚴重。

主要國家之用電成長

	用電消費量(十億度)			成長率(%)		
主要國家	1990	2000	2010	1990-2000	2000-2010	1990-2010
OECD	6807.02	8608.30	9650.60	2.38	1.15	1.76
德國	--	509.08	549.12	--	0.76	--
日本	772.58	942.62	1002.38	2.01	0.62	1.31
南韓	94.49	259.54	449.51	10.63	5.65	8.11
英國	284.38	335.57	329.29	1.67	-0.19	0.74
台灣	76.08	163.48	217.67	7.95	2.90	5.40
丹麥	28.87	32.78	33.56	1.28	0.24	0.76
瑞典	130.24	135.16	135.96	0.37	0.06	0.22

資料來源 : EIA網站資料。

- 2007-2015年平均電力成長率僅1.3%，遠低於1990-2010年的5.4%，和經濟長減緩及電力效率有關

- 2007-2015電力效率年增1.5%和電價取消補貼共上漲34%有關

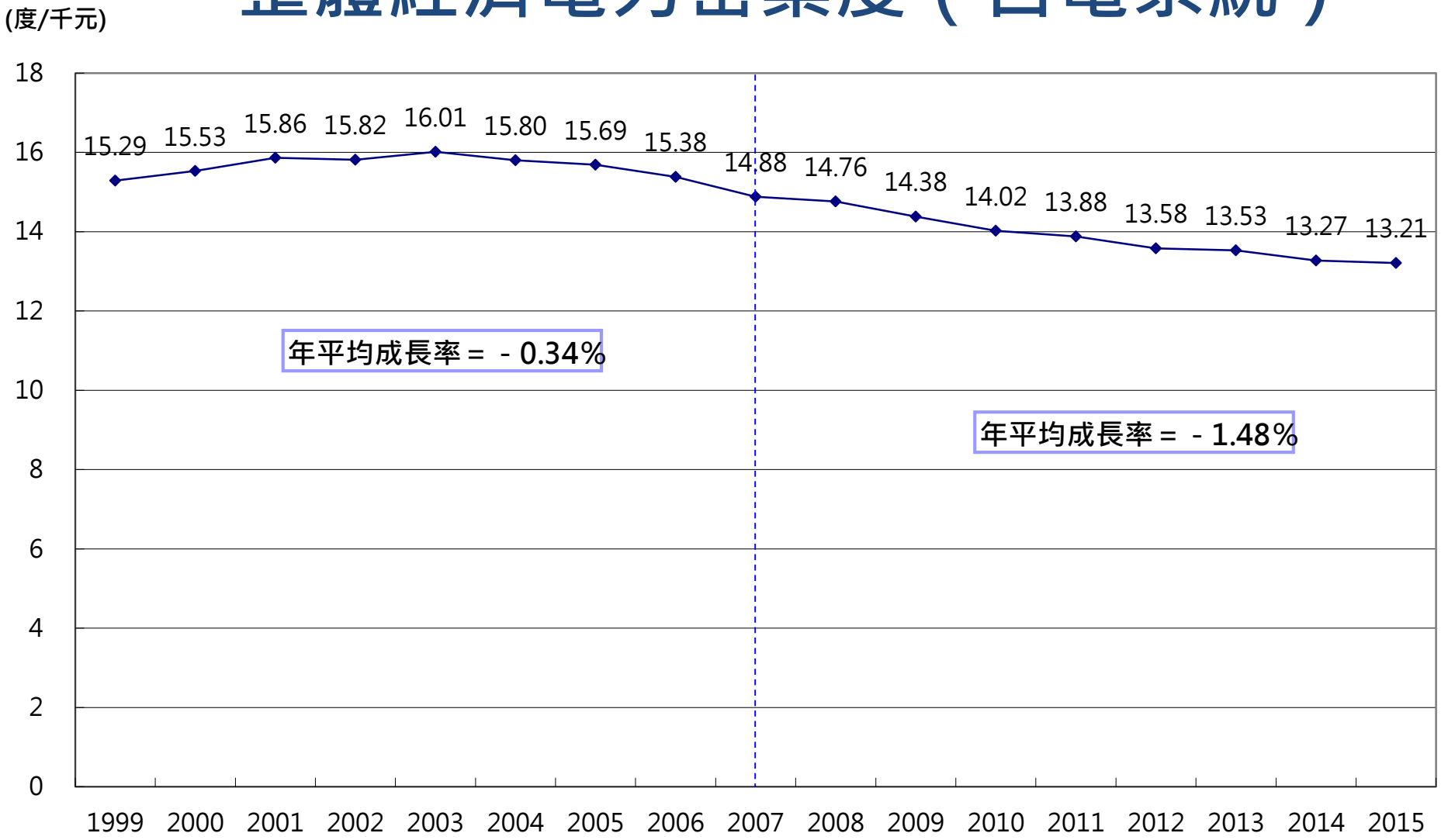
- 電力成長率 = 經濟成長率 - 電力效率年增率

  1.3% = 2.8% - 1.5%

- 2007-2015電力年平均成長率（台電系統）為1.3%

- 未來十年電價若維持不變（採電價補貼政策），電力需求更無法零成長， 甚至和經濟成長同步

整體經濟電力密集度（台電系統）



註：GDP以2011年為參考年。

資料來源：台灣電力公司、行政院主計處。

- 張忠謀董事長曾說，缺電是台積電在台灣繼續投資的最大障礙之一，即令停電一小時對台積電的影響也將無法計算。如果供電無法讓產業界放心，自會影響其投資，甚至外移，進而影響經濟成長與就業。

排碳問題

- 世界187個國家已向聯合國氣候變化綱要公約（UNFCCC）組織提交減碳承諾。我國為盡此國際責任，並避免貿易制裁，已訂定「溫室氣體減量及管理法」，其目標為2050年碳排放量比2000年減半，並已向UNFCCC提出階段性減碳承諾，2030年比2005年排放量減少20%。
- 新政府希望十年內再生能源能夠提供電力供應的20%來替代核電，並主張2025年碳排放量回到2000年水準。但即令至2025年能達到再生能源替代核電的目標，且能源使用量十年內不成長（如上所述幾不可能），也僅能使2025年的碳排放量回到今 (2016)年的水準，卻又如何回到2000年排放量的政策目標？如此一來，如何回到2000年的碳排放量，甚至達到前述對UNFCCC的承諾，而不被貿易制裁？

電價方面

- 台灣若立即廢核將使電價上漲。
- 根據台電2014年發電成本及營收資料，若以燃氣取代核四，即令氣價已下跌，發電成本仍增386億，電價將上漲6%，若加計燃氣取代核一、二、三廠，電價將漲18%以上，未來氣價若上漲，或以再生能源替代核能，因成本更高，電價漲幅將更大。德國發展再生能源造成電價上漲經驗可做參考。

德國住宅電價之變動

單位：歐分/度

年	發、輸配電成本	再生能源稅	其他稅	總價
2000	8.62	0.2	5.12	13.94
2007	12.19	1.02	7.43	20.64
2012	14.17	3.592	8.128	25.89
2013	14.17	5.277	8.895	28.342
2013/2000年變動率 (貢獻率)	64.39% (39%)	2,538.5% (35%)	73.73% (26%)	103.31% (100%)
2013/2007年變動率 (貢獻率)	16.24% (26%)	417.35% (55%)	19.72% (19%)	37.32% (100%)

註：貢獻率為各別電價變動除以總電價變動之比率。

資料來源：BDEW-Strompreisanalyse Oktober 2012（德國聯邦能源與水資源協會-電價分析，2012年10月）。

合理的電源配比

- 考慮基載、中載、尖載及輔助電源的特性及未來(2025)各種電源的成本的假設，並利用DGEMT模型估算成本最低的2025年電力合理配比。

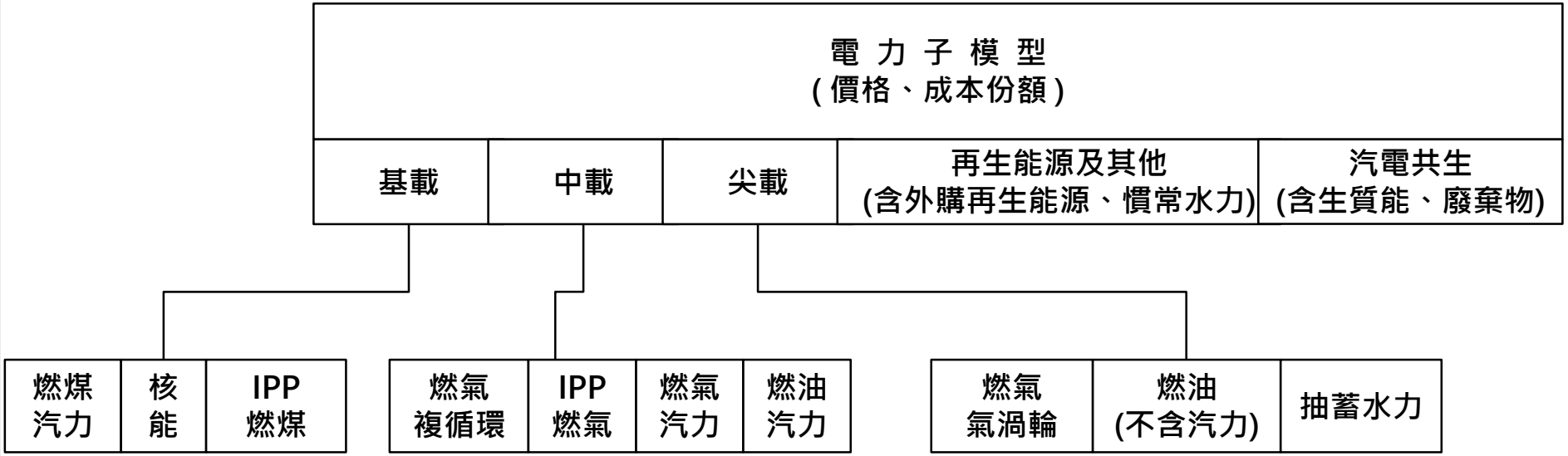
2025台灣各類電廠發電成本假設

單位：新台幣/度

	2014	2025	變動率(%)
燃煤電廠	1.25	1.6	28
燃油電廠	6.1	6.5	6.6
燃氣電廠(舊)	3.5	3.76	7.4
燃氣電廠(新)	3.1	3.25	4.8
核能電廠(舊)	0.95	0.97	2.1
核能電廠(新)	1.645	1.663	1.1
太陽光電	7.52	3.4	-55
陸上風機	2.63	2.5	-4.9
離岸風機	5.6	5.5	-1.8

註：1. 2014為台電實際值。
2. 2025係參考世銀(2015.1)各種燃料預測值推估；再生能源係參考英國DECC預測趨勢推估。

電力子模型架構



- **電力子模型之份額方程式**

$$S_i = \partial \ln P_{ES} \big/ \partial \ln P_i = \alpha_i + \sum \beta_{ij} \ln P_j + \beta_{iT} T + \beta_{iD} D \qquad \text{i,j=BL,ML,PL,REN,CHP}$$

α_i ：為長期下各類發電方式的平均比重或份額
β_{ij} ：其他情況不變下，衡量第j種發電成本變動對i類發電方式的份額影響程度
β_{iT} ：其他情況不變下，第i種發電成本對份額的影響程度或比重，隨時間的經過呈現增加或減少的情況
β_{iD} ：其他情況不變下，第i種發電成本對份額的影響程度或比重，受外生政策或事件影響之程度

利用DGEMT模型估算成本最低的2025年電力合理配比：

- 燃煤的最適配比為30-40%
- 核能的最適配比為13-15.7%
- 燃氣的最適配比為34-39%
- 再生能源的最適配比為6.4-8.2%
- 汽電共生的最適配比為5.4-6.8%

在不同情境下之2025年電源最適配比 -各類燃料別

單位：%

	燃煤	核能	燃氣	燃油	抽蓄水力	再生能源不含生質能	汽電共生含生質能
未課徵碳稅	39.66	13.01	34.86	0.00	0.56	6.56	5.35
碳稅稅額為40美元/噸CO2	30.19	16.03	39.03	0.00	0.58	8.58	5.60
碳稅稅額為20美元/噸CO2	34.44	14.83	36.99	0.00	0.56	7.63	5.54
碳稅稅額為10美元/噸CO2	36.67	13.90	36.33	0.00	0.57	7.08	5.44

資料來源：梁啟源（2015）《我國電力最適能源配比之探討》。

各情境之2025年電力配比
- 依各類發電技術

單位：%

	燃煤	核能	燃氣	燃油	抽蓄水力	再生能源	汽電共生
情境一：核四不運轉、既有核電廠不延役	39.90	2.80	41.30	2.80	1.10	7.50	4.70
情境二：核四運轉、既有核電廠不延役	39.20	10.40	36.70	0.60	1.10	7.30	4.60
情境三：核四不運轉、既有核電廠延役	39.20	14.70	32.40	0.60	1.10	7.30	4.60
情境四：核四運轉、既有核電廠延役	39.20	22.40	24.70	0.60	1.10	7.30	4.60

資料來源：經濟部（2013）《全國長期負載預測與電源開發規劃》、台灣電力公司（2014）《長期電源開發方案(10302)》、梁啟源（2015）《我國電力最適能源配比之探討》。

- 依成本極小化原則所估計之最適配比，**核能在未課徵碳稅之情境應占發電系統13%**，若為課徵**碳稅稅額為10美元/噸CO_2時**，核能最適配比則進一步提升至**13.9%**，顯示核能仍扮演重要的電力供應來源，而不宜完全排除核能；**故政策上可考慮將核四商轉或全部／部份核能機組延役作為選項，以避免出現停限電、電價上漲及CO_2排放增幅過大的風險。**

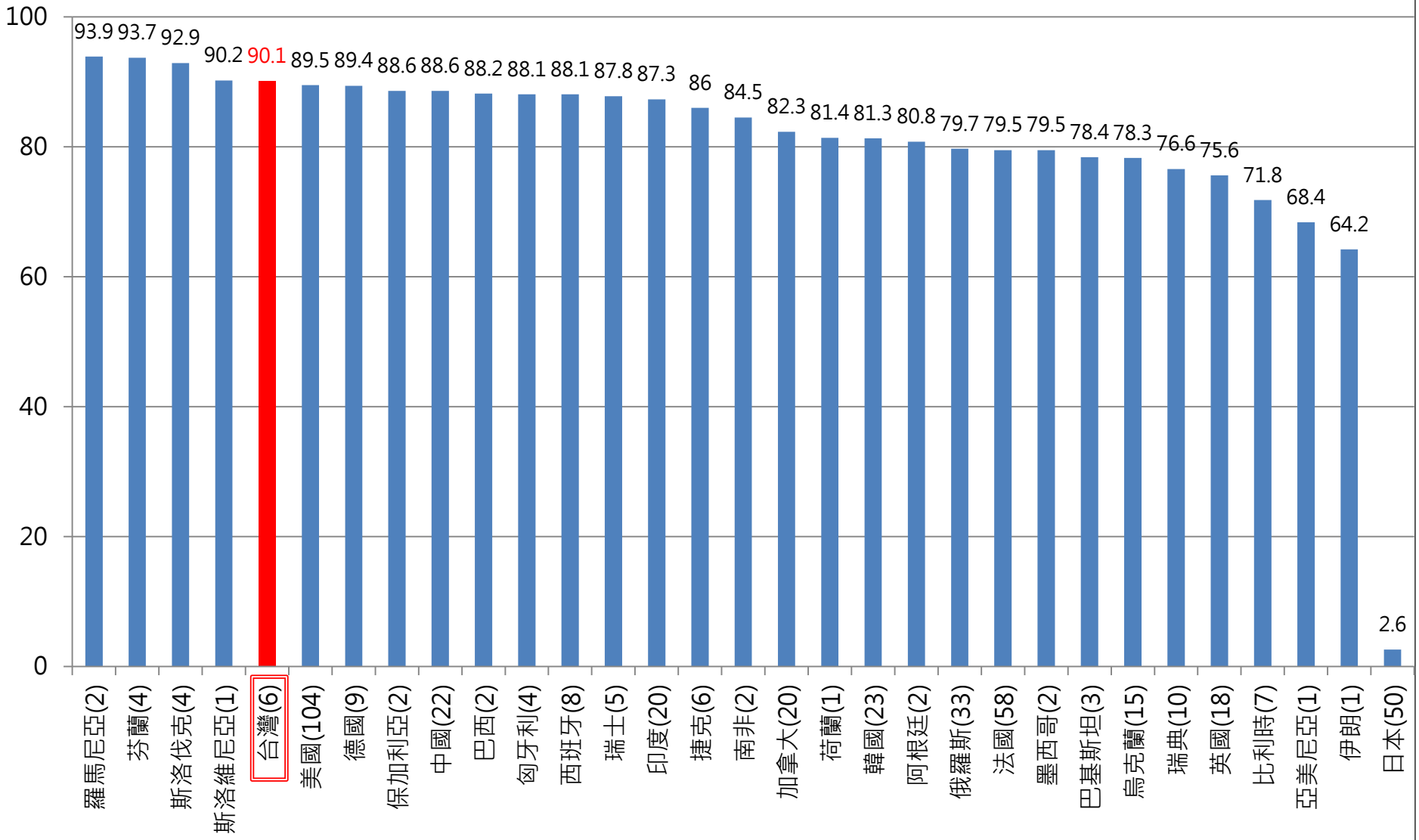
- 模型估計之**再生能源最適配比在未課徵碳稅之情境下約為6.6%**，低於**我國目前所規劃的2025年再生能源發展目標配比(7%-8%)**，唯在課徵**碳稅稅額為10美元/噸CO_2時**，則比重將提高為**7.08%**；若碳稅**稅額為40美元/噸CO_2時**，則比重將進一步提高至**8.58%**。**顯示再生能源發展應配合碳稅的課徵，較能符合最適電源配比的估計結果。**

結論與建議

1. 根據IEA全球能源發電結構趨勢與各國因應日本福島事件後之核能發展政策，核能仍應為我國能源的選項之一。
2. 廢核雖是新政府的政見，但在執行時可以參考日本及比利時的經驗。2011-2013年，由於廢核衝擊太大，自民黨政府已捨棄零核政策，重新啟動核電廠。2015年8月日本政府並正式宣布2030年核能占電力配比目標為20-22%。比利時雖明訂2025年將全面廢核，但今年6月同意二電廠延役，值得我國參考。

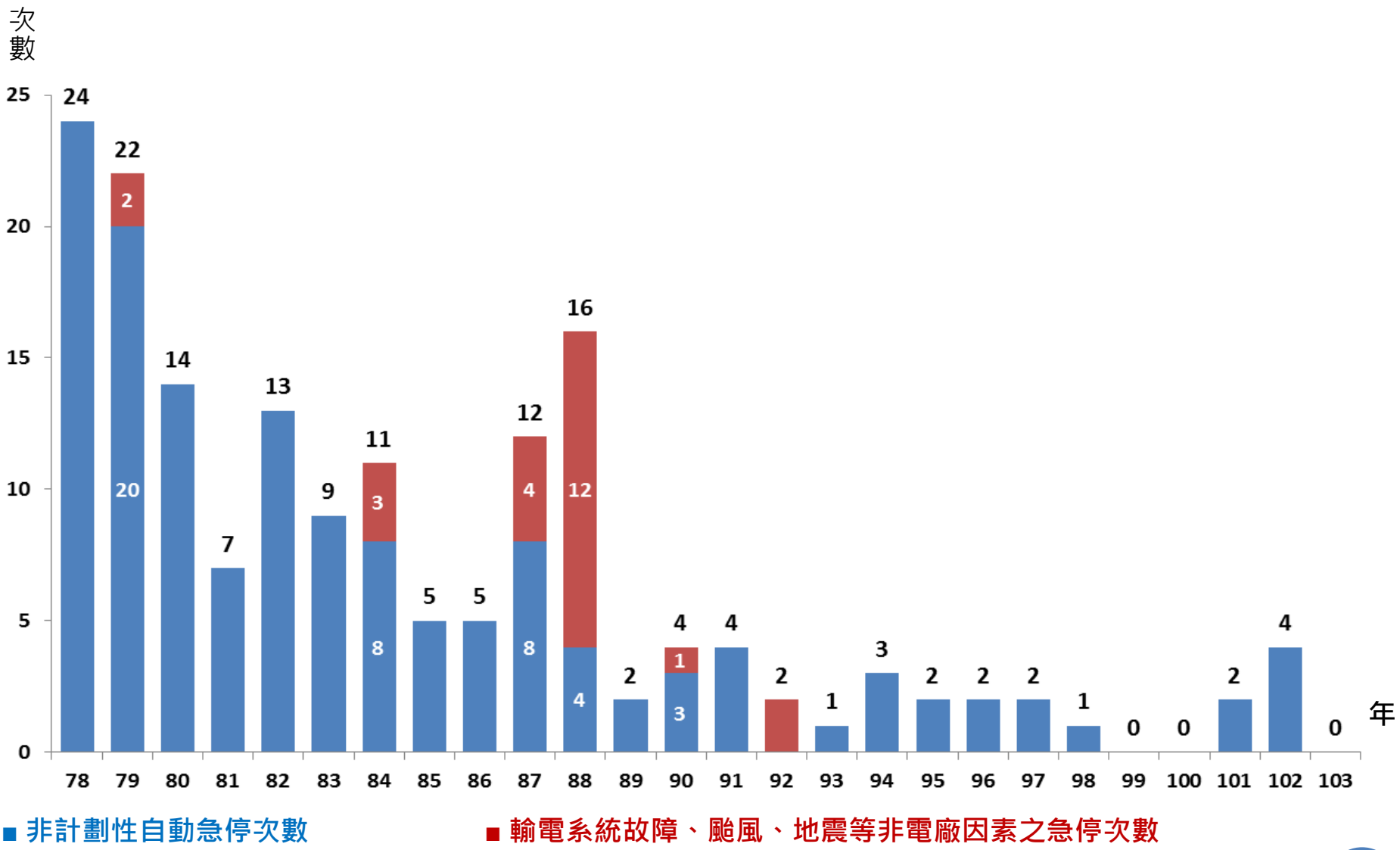
根據國際核能總署資料，2012-2014年台灣三座核電廠的機組運轉效率，在世界有核電廠的國家中排名第五，為了爭取發展再生能源時間，新政府或可考慮延役。

2012-2014年各國機組能力因數三年平均值排名



註：依各國機組2012-2014之機組能力因數 (UCF，Unit Capability Factor)三年平均值，計算各國之排名。
資料來源：國際原子能總署(2015.10 .29)(https://www.iaea.org/PRIS/WorldStatistics/WorldTrendinAverageLoadFactor.asp

近年非計劃性自動急停次數統計圖 (6部機)



資料來源：台電公司。

3. 根據我國發展再生能源的限制及困難，確實評估未來各年再生能源發展目標，並對可能發生的問題未雨綢繆、預作防範。

4. 再生能源建設投資成本高，勢必會排擠到其他國家建設的使用，且因屬Project Finance，銀行貸款風險偏高，影響其貸款意願，造成籌資困難。建議建置再生能源投資的保險機制，以提高銀行信貸意願。

5. 對基載電力（含核能及部分燃煤機組）除役的時程宜以再生能源等替代電源實際建置完成時程彈性決定，以避免缺電、電價大幅上漲及達不到對國際減碳承諾，更不宜在目前替代電源仍待大量建置前，提前實施核能機組的除役。新政府宜考慮讓核一1號機及核二2號機重新併聯發電。

6. 趁能源價格下跌之際課徵能源稅，以利節能減碳，並將部分稅收作為輔導及獎勵節能之用。

7. 當未來進口能源價格上漲時，政府宜堅守油、電、氣價調整機制來反映成本變動，而不採取凍漲及緩漲作法，如此才能提高能源效率，並避免債留子孫。

~ 敬請指教 ~