



第84回 京都大学再生可能エネルギー—経済学研究会

# 台湾のエネルギー政策 —脱原発の政策決定プロセス を主に—

京都大学大学院地球環境学舎 博士課程

陳 奕均 (チン イーチュン)

E-mail: tanekkun@gmail.com

2018年3月19日

# 本日の内容

1. はじめに
2. 台湾の原発事情
3. 第四原発論争
4. 反原発運動
5. 2017年電気事業法改正

# 1.はじめに

- 面積: 3.6万km<sup>2</sup> (約世界で137位)
- 人口: 2,343万人
- エネルギー消費量は世界の25位以内 (2015現在)
- 98%のエネルギーは海外輸入に依存
- 1人当たりのCO<sub>2</sub>排出量は世界では19位 (2016現在).

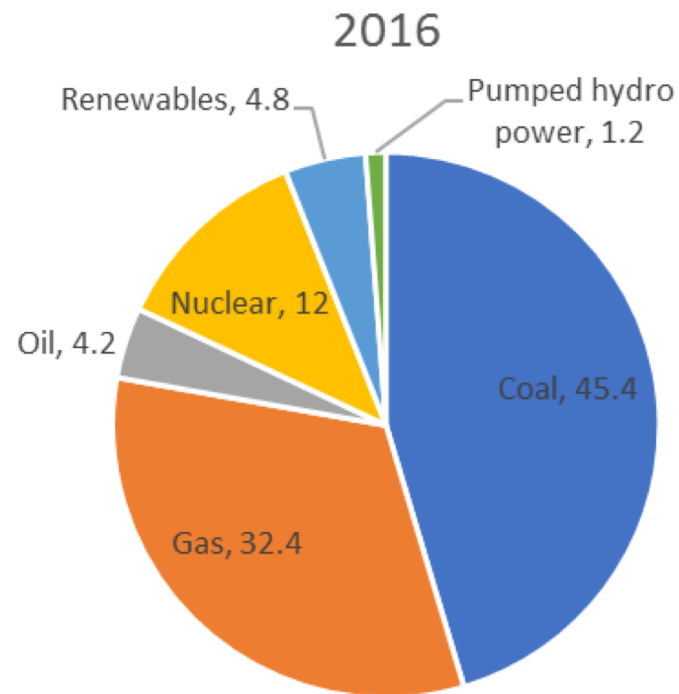


	Taiwan	Rank	World	OECD	Japan	Korea	US	China
CO <sub>2</sub> emissions* (Mt of CO <sub>2</sub> )	249.66	<b>21</b>	32,190	11,856	1,189	568	5,176	9,087
Population (million)	23.38	51	7,249	1,267	127	50	319	1,364
CO <sub>2</sub> /pop. (t CO <sub>2</sub> /capita)	10.68	<b>19</b>	4.52	9.36	9.35	11.26	16.22	6.66
CO <sub>2</sub> /GDP [PPP] (kg CO <sub>2</sub> /2010 USD)	0.27	<b>45</b>	0.32	0.25	0.27	0.33	0.32	0.54

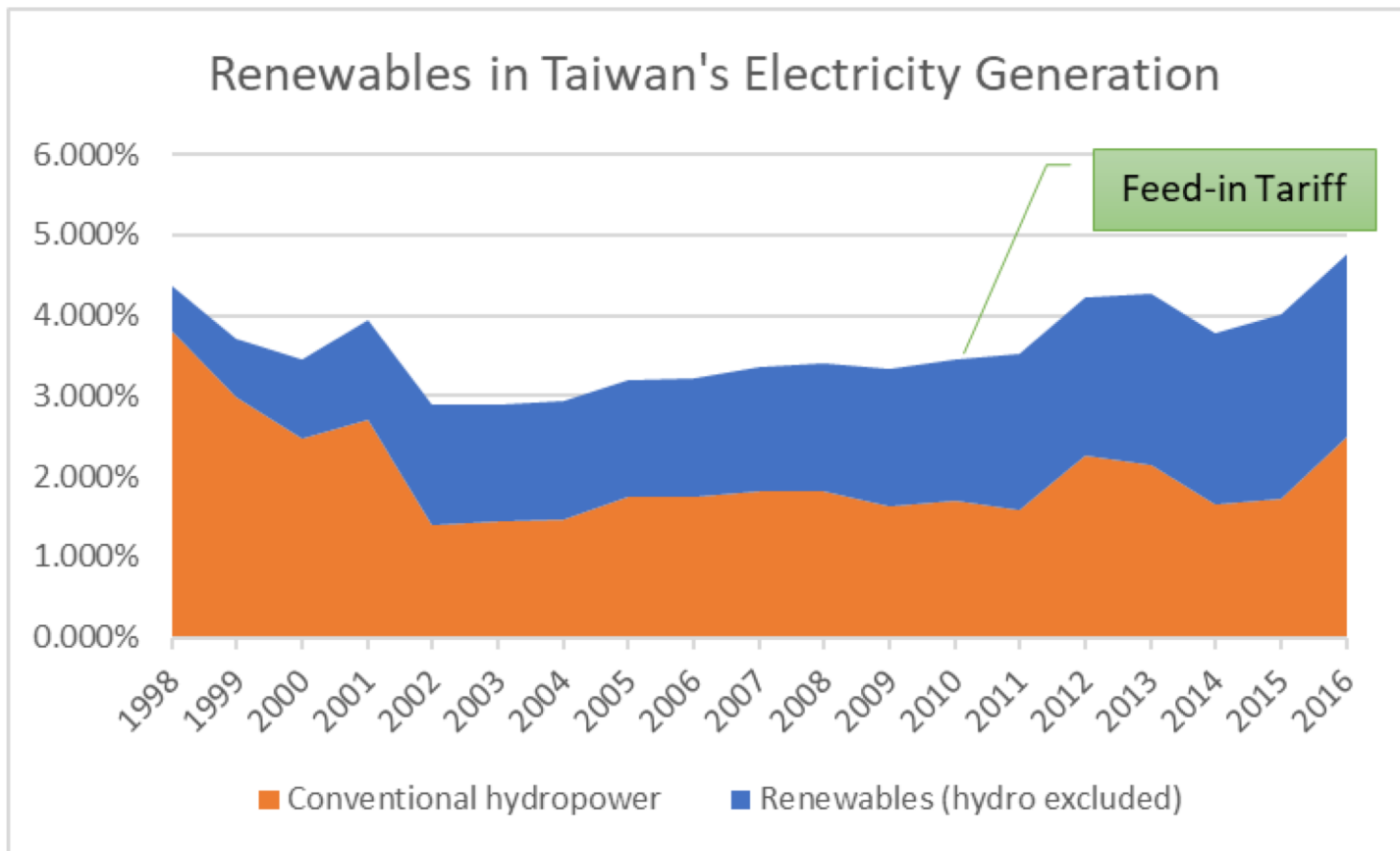
\*CO<sub>2</sub> emissions from fuel combustion only.

Sources: Taiwan EPA; IEA/OECD Key World Energy Statistics, 2016 Edition

- 再エネの活用は重要だが、いまだに総発電量の4-5%しか占めていない(水力含み)



Source: Executive Yuan 2017.03.23; made by the author



**Renewables in Taiwan's electricity generation**  
 (Y-axis represents the percentage in total electricity generation)

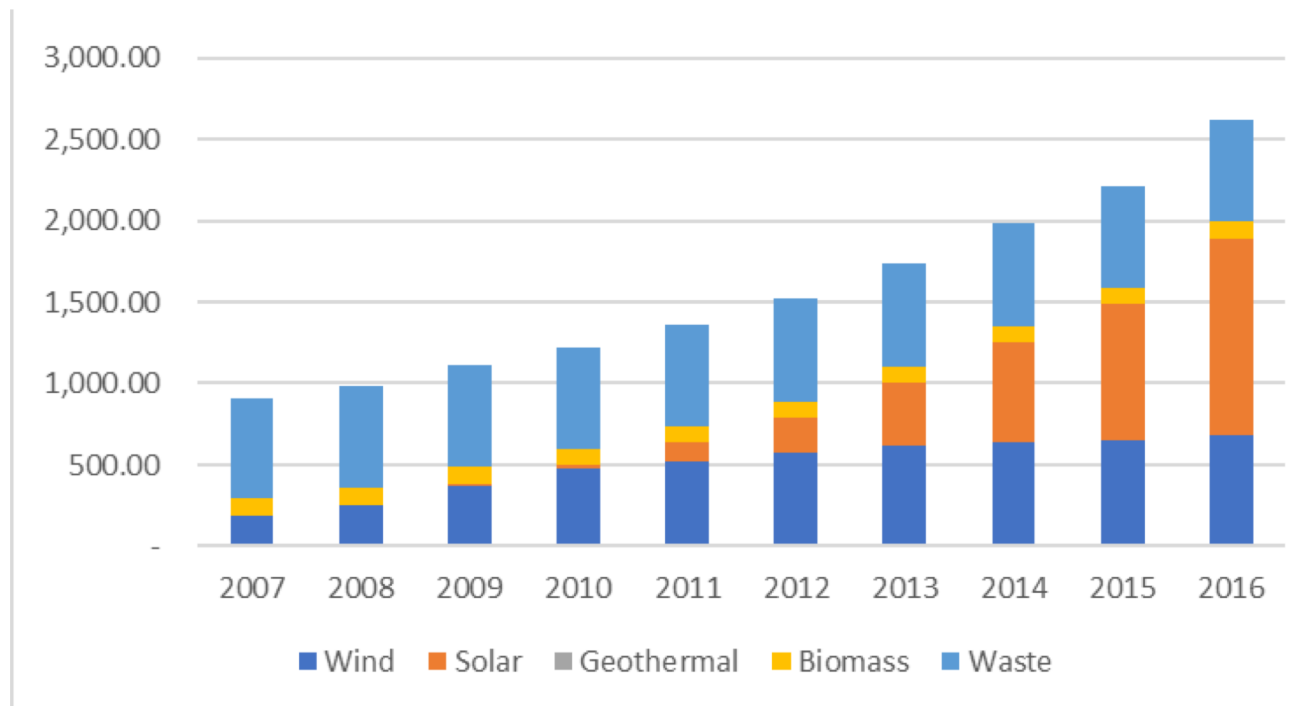
(Source: BOE, Energy Statistical Monthly Report 2017.5.23 update; chart made by the author)

# Feed-in Tariff in Taiwan

## ➤ RE growth rate:

After FIT was introduced,

- yearly average growth rate of RE installation: 13.1%,  
    <= cf. Japan: 29% (2012~2015)
- yearly average growth rate of power generation from RE: 6.36%,
- share of RE in electricity generation: 1.71% (2009) -> 2.29% (2016).  
    <= cf. Japan: 1.4% (2011) -> 4.4% (2014)



(Agency for Natural Resources and Energy, 2017)

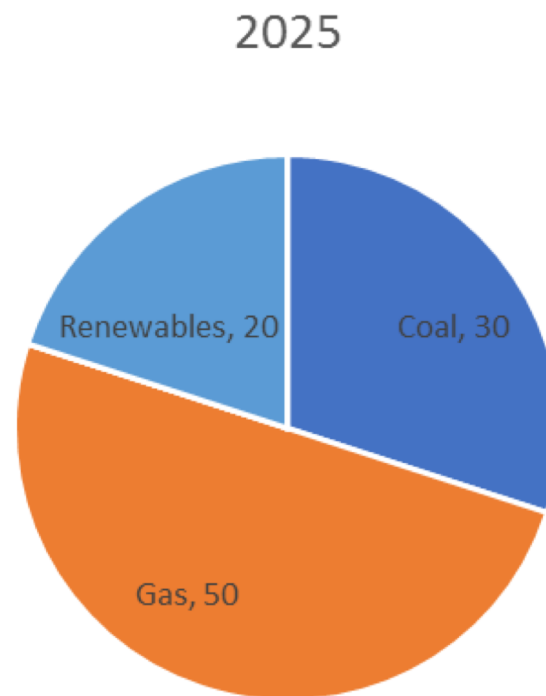
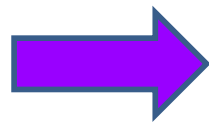
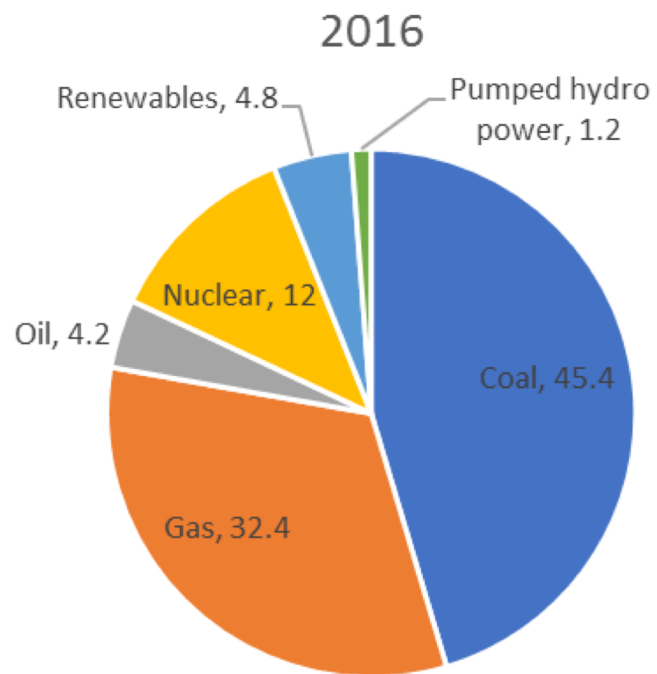
**Growth of renewable installation in Taiwan**  
(Unit: MW)

(Source: BOE, Energy Statistical Monthly Report 2017.5.23 update; chart made by the author) 6

- 2016年5月に就任した蔡英文総統は2025年までに脱原発、再エネを20%に、と宣誓。
- 「エネルギーの転換へ、再エネが先行」、というスローガンで、電気事業法の改正が2017年1月11日に国会で成立した。
- ✓ 台湾電力市場の自由化への重要な一歩
- ✓ フクシマ後、脱原発にかじを切るのはアジアでは初めて



(Source: <http://e-info.org.tw/node/204359>)





# 再エネの導入目標

	2015		2016		2020		2025		(旧)2025
	装置容量(MW)	発電量(億kWh)	装置容量(MW)	発電量(億kWh)	装置容量(MW)	発電量(億kWh)	装置容量(MW)	発電量(億kWh)	装置容量(MW)
太陽光	842	11	1,342	17	6,500	81	20,000 (屋上 3000+ 地面 17000)	250	6200
陸上風力	647	16	747	18	1,200	29	1,200	29	1200
洋上風力	0	0	8	0	520	19	3,000	111	2000
地熱	0	0	1	0	150	10	200	13	150
バイオマス	741	54	742	54	768	56	813	59	813
水力	2,089	46	2,089	46	2,100	47	2,150	48	2150
燃料電池	0	0	0	0	22.5	2	60	5	N/A
総計	4,319	127	4,929	135	11,261	244	27,423	515	12513

(2015、2016年は達成した数値)

Source : 2017.09 太陽光電2年推動計画(修正版)

## 2.台湾の原発事情

- 70年代、石油危機に応じ、電源多様化の需要で、国家の十大建設・十二大建設に含まれた
- 安全性への懸念：
  - 第一、第二、第四原発は首都圏の台北に近い(23~30km)
  - 世界原子力協会(World Nuclear Association)：世界でもっとも危険な原発
- 核燃料廃棄物の問題
- 第四原発(龍門)を巡っての論争
  - ・原子炉は日立、東芝、発電機は三菱重工



廢炉時期	
第一原子力発電所	2018.12/2019.7
第二原子力発電所	2021.12/2023.3
第三原子力発電所	2024.7/2025.5
龍門原子力発電所	2015.7建設凍結、稼働しない

### 第一原子力発電所

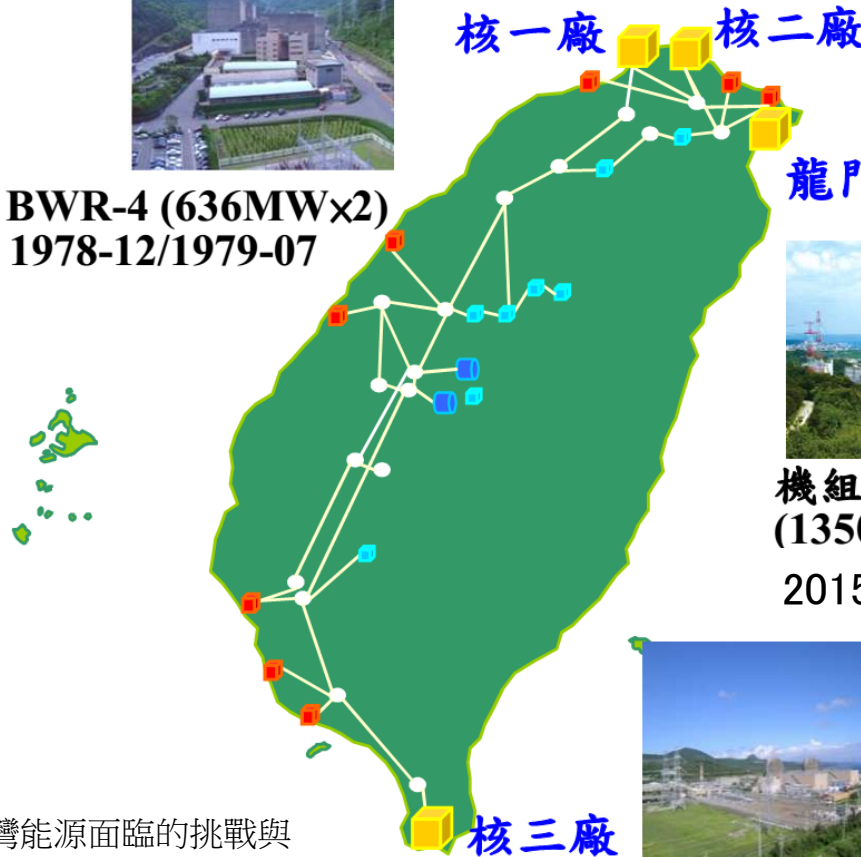


機組：GE BWR-4 (636MW×2)  
商轉日期：1978-12/1979-07

### 第二原子力発電所



機組：GE BWR-6  
(985MW×2)  
商轉日期：1981-12/1983-03



### 龍門廠



### 龍門原子力発電所(第四)

機組：GE ABWR  
(1350MW×2)  
2015.7.1～建設凍結

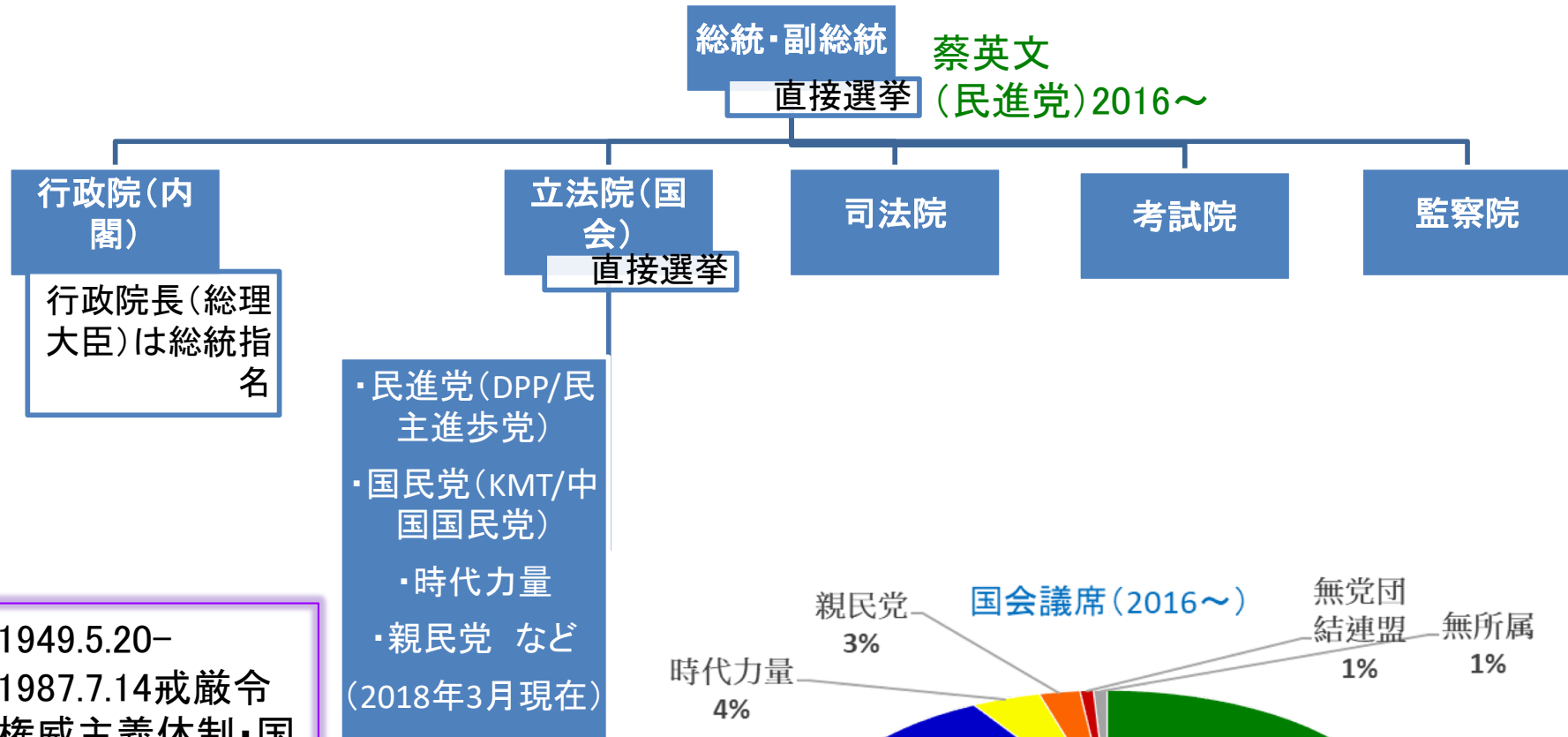


機組：WH PWR (951MW×2)  
商轉日期：1984-07/1985-05

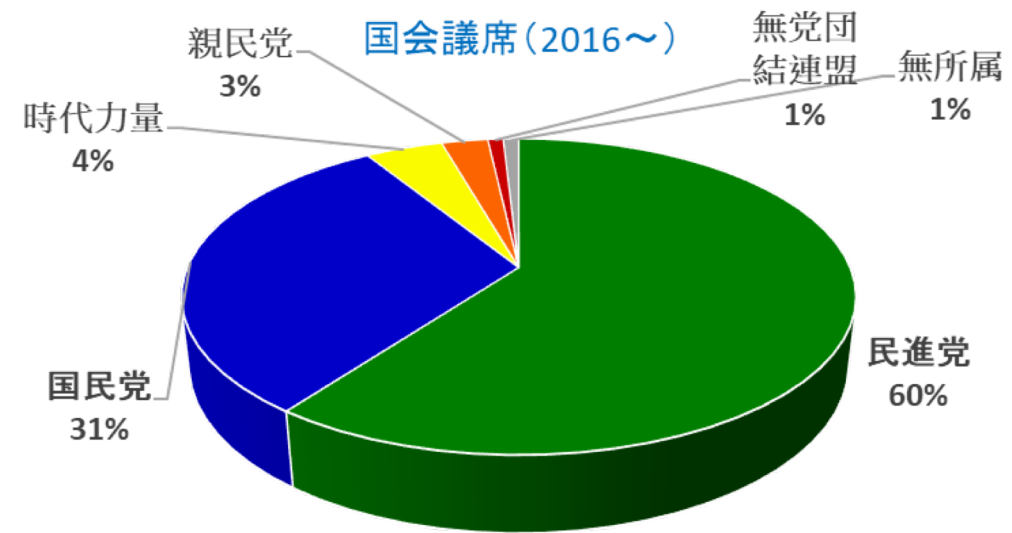
### 第三原子力発電所

Source: 經濟部\_臺灣能源面臨的挑戰與選擇(2013), 筆者加筆

# 台湾の政治制度・政治状況



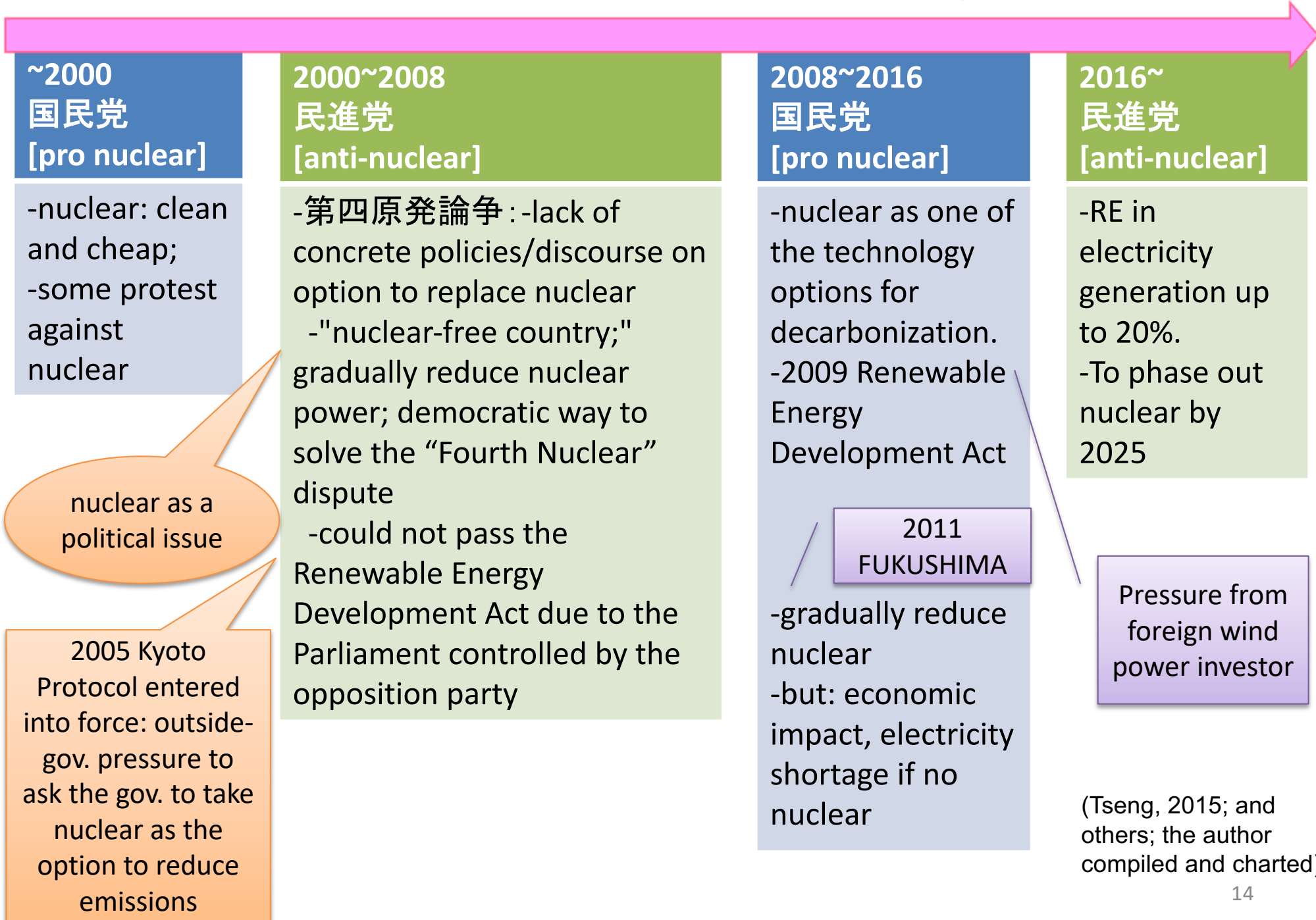
- 1949.5.20-1987.7.14戒厳令
- 権威主義体制・国民党一党独裁
- 2000年:初の政権交代(民进党)
- 2008年:二回目政権交代(国民党)
- 2016年:三回目政権交代(民进党)



# 3. 第四原発論争

1980	第四原子力発電所建設案提出
1985	住民反対で、建設案を先送り
1992	建設案再開
1996	建設・廃止をめぐって国会で攻防
1999	着工
2000.5	政権交代
	第四原発再評価会議
2000.1	建設中止
2001.1	憲法法廷の違憲審査より、「憲法違反ではないが、手続きには不備な部分がある」
2001.2	建設再開
2011.3	フクシマ後、第四原発をめぐって論争再開
2011.11	馬総統: 徐々に原子力発電を減らす、第四原発は安全性を確認した上で稼働
2013.2	行政院長: 第四原発を国民投票で決める
2013.3	史上最大規模の反原発デモ
2014.4	民進党元代表のハンガー・ストライキ
	馬総統: 国民投票で決める -> 建設凍結

# ➤ Nuclear policies/discussion and their intertwining with RE in Taiwan



## 民進党政権(総統:陳水扁)2000-2008

- 選挙活動中に「第四原発をすぐに建設中止」と約束
- 当選後、立場をはっきりしなかった
- 内閣と国会の「ねじれ」(国会:民進党31%、国民党55%)
- 第四原発再評価会議を組織
- 与党としての優勢を利用して反原発を宣伝することに欠けていた
- IPPを「利用」できなかった
- CO2削減の需要

-> 第四原発・反原発をより政治的な問題にさせた  
反原発運動の不振

- ✓ 「核なき(原発なき)国」の理念を政府・行政に持ち込んだ
  - ・2002年『環境基本法』:「核なき(原発なき)国」の目標
  - ・「核なき(原発なき)国推進委員会」を設立、初めて政府側より反原発を支持・宣伝

## 国民党政権(総統:馬英九) 2008-2016

- 電源多様化、原子力発電をCO2削減の一つの手段に
- フクシマ後、「徐々に原子力発電を減らす、第四原発は安全性を確認した上で稼働」
- 2013.2 行政院長:第四原発を国民投票で決める
- 国民党党内に異なる意見が出てきた

[2014.3.18-4.10 ヒマワリ学生運動]

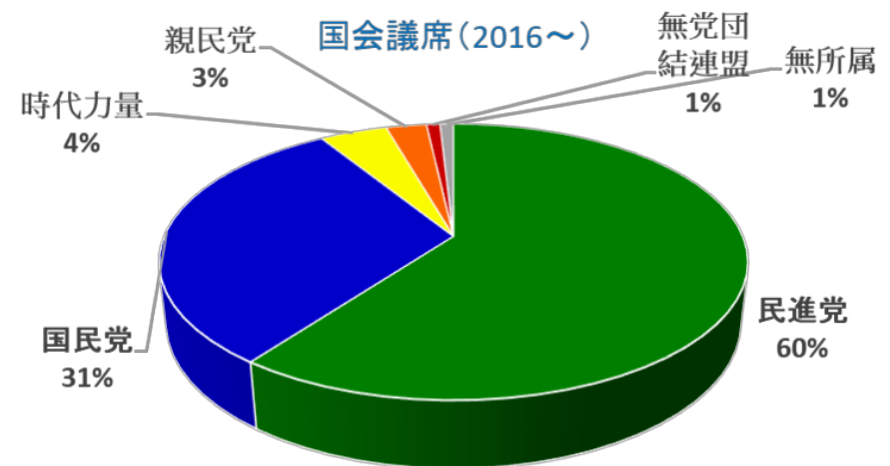
- 2014.4 民進党元代表のハンガー・ストライキ
- 社会的雰囲気、反原発・社会運動(手段)の激化

=> 馬総統:国民投票で決める -> 建設凍結



## 民進党政権（総統：蔡英文）2016～

- 2012年初めて出馬のときと2016年の選挙で、「2025脱原発」を宣言
- 2016年当選、国会にも民進党が過半数
- 2017.1.11 電気事業法改正案成立



## 4.反原発運動

- 台湾では最も長い社会運動
- ✓ 最初は、科学者・学者 + 反対派政治家(野党)がリード
  
- 米国に留学した科学者が原子力発電の危険性を説いた
- 1985.7 新環境雑誌社 : 科学者、医者、記者
- 1987.11.1 台湾環境保護連盟を設立
  - 学者がリード
  - 民進党と協力 (綱領に反原発を記載)
- 1988 第四原発立地場所の地元住民団体 : 塩寮反核自救会 (YASA)

- 1987~2002 反原発デモ
- 民進党政府の第四原発の建設中止と再開で、挫折した
- 2011年 **フクシマ後**、反原発運動・デモが再び浮かび上がった（2011.3.20～）
- 中に、2013.3.9-10 309原発廃止デモ： 最大規模の反原発デモ、22万人参加

✓反原発運動は「脱政治」、中立化

- 民進党に依存せず
- 多くの反原発団体、有名人、企業が参加

✓2008年以降、社会運動が盛んになった環境におかれていた



(何 2002, 2016;Ho 2018)

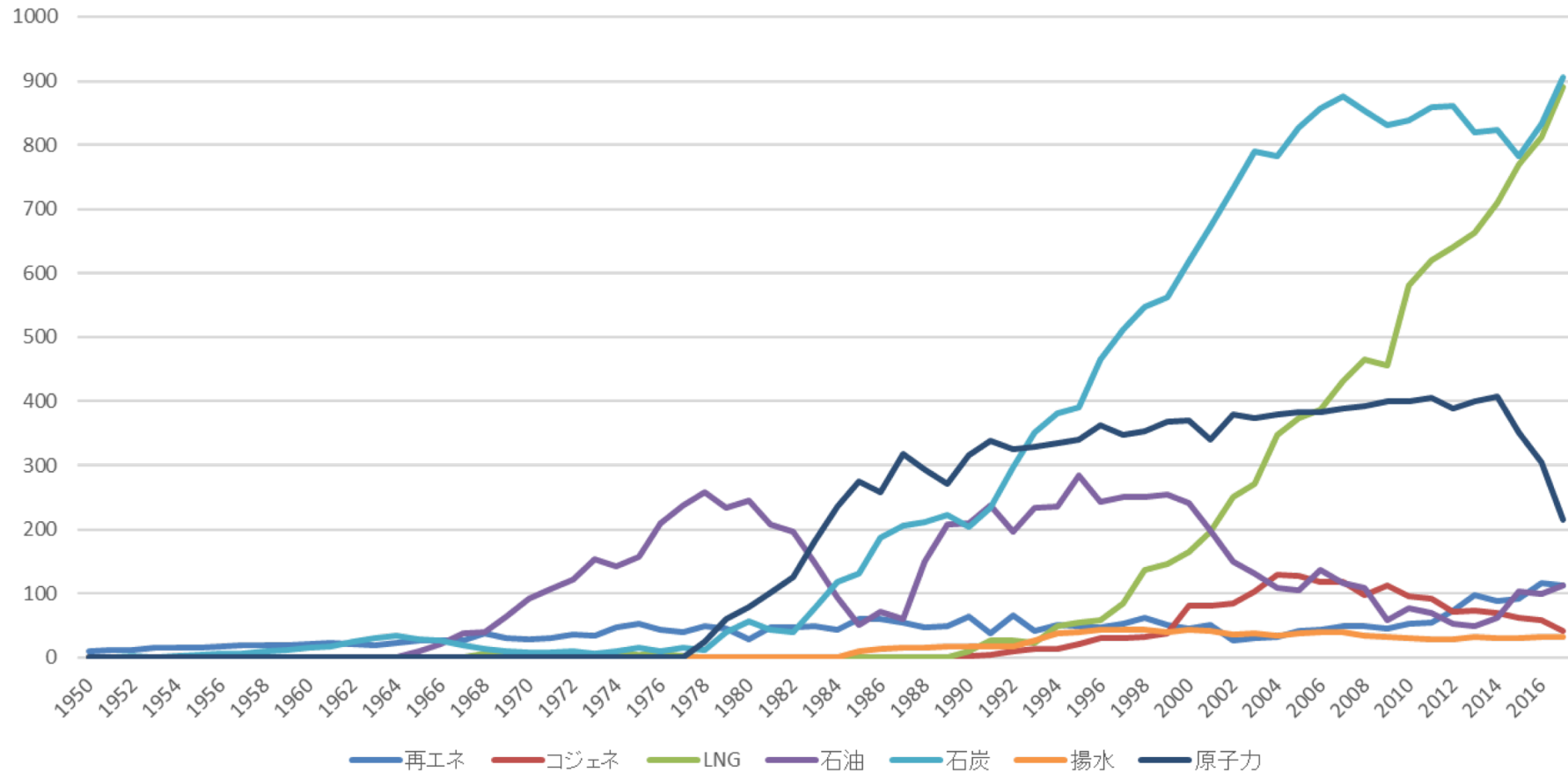
# 5. 2017年電気事業法改正

## ◆ 電気事業法改正の背景

### 1. 台湾の電気事業

- 1945-1953 水力：戦後修復、Taipower設立（1946）
- 1954-1965 水火併用
- 1966-1974 火主水従
- 1975-1985 電源多様化：石油危機、原子力発電（1978～1985台湾第一～第三原子力発電所・6基稼働）
- 1986-1993 コージェネ、需給管理
- 1994-2006 IPP参入
- 2007～ 省エネ、CO2排出削減
- 2017 電気事業法改正：電力自由化、脱原発

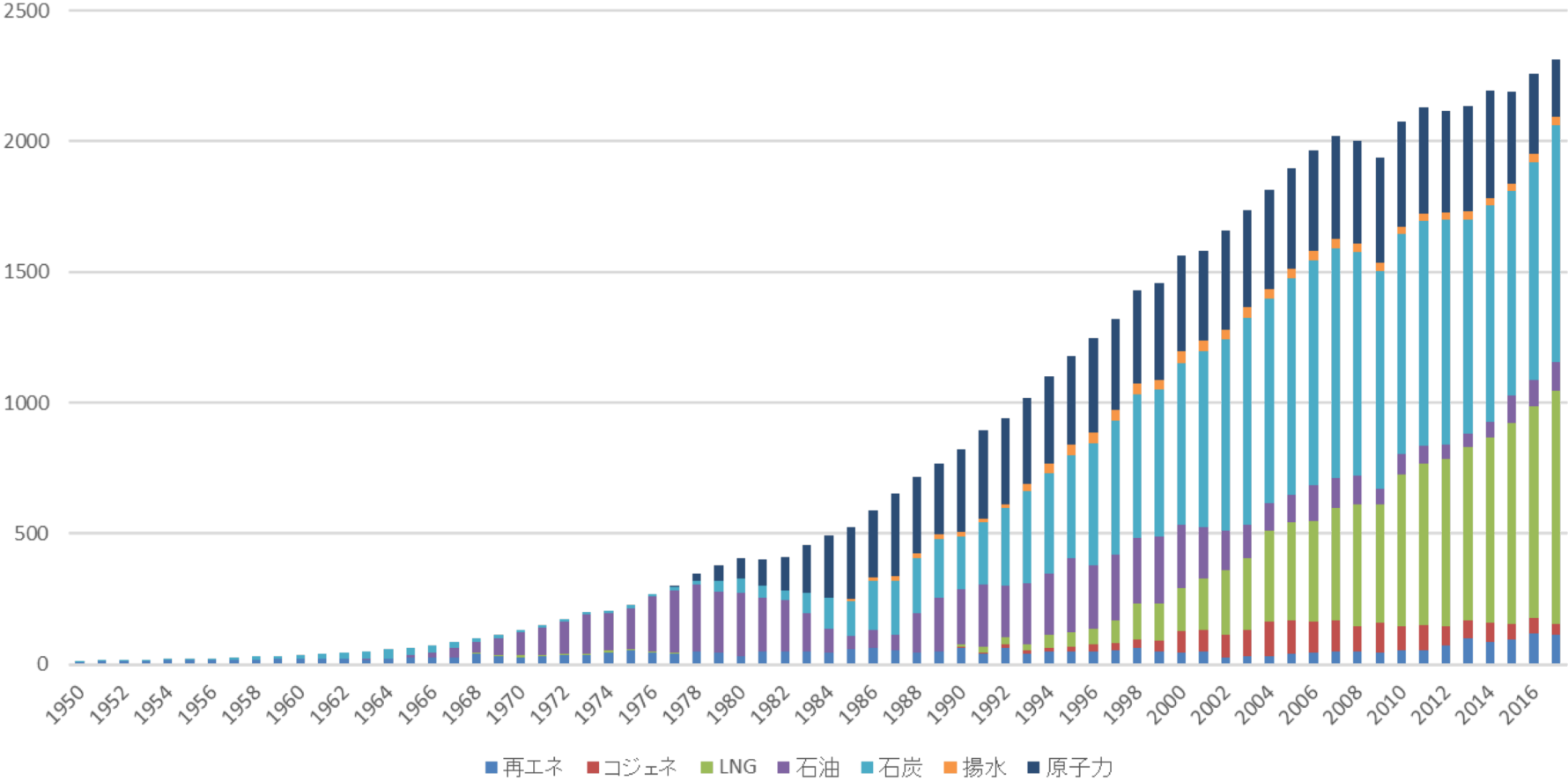
## 台湾の電源別発電電力量構成(1950-2017)



(億kWh)

Source: Taipower, 「台電系統歴年発電量分七類(39-106)」に基づき筆者作成

グラフタイトル



Source: Taipower, 「台電系統歴年発電量分七類(39-106)」に基づき筆者作成

## 2. 台湾の電気事業法

- 1947年成立、9回の改正を経たものの、前回の全文改正は1965年、電力市場構造と電気事業管理制度は50年以上修正していなかった。

## 3. 改正前の電気事業体制

- 電気事業者:

台湾電力会社(略称:台電; Taiwan Power Company [Taipower]) 1社のみ、垂直統合・独占・国営。

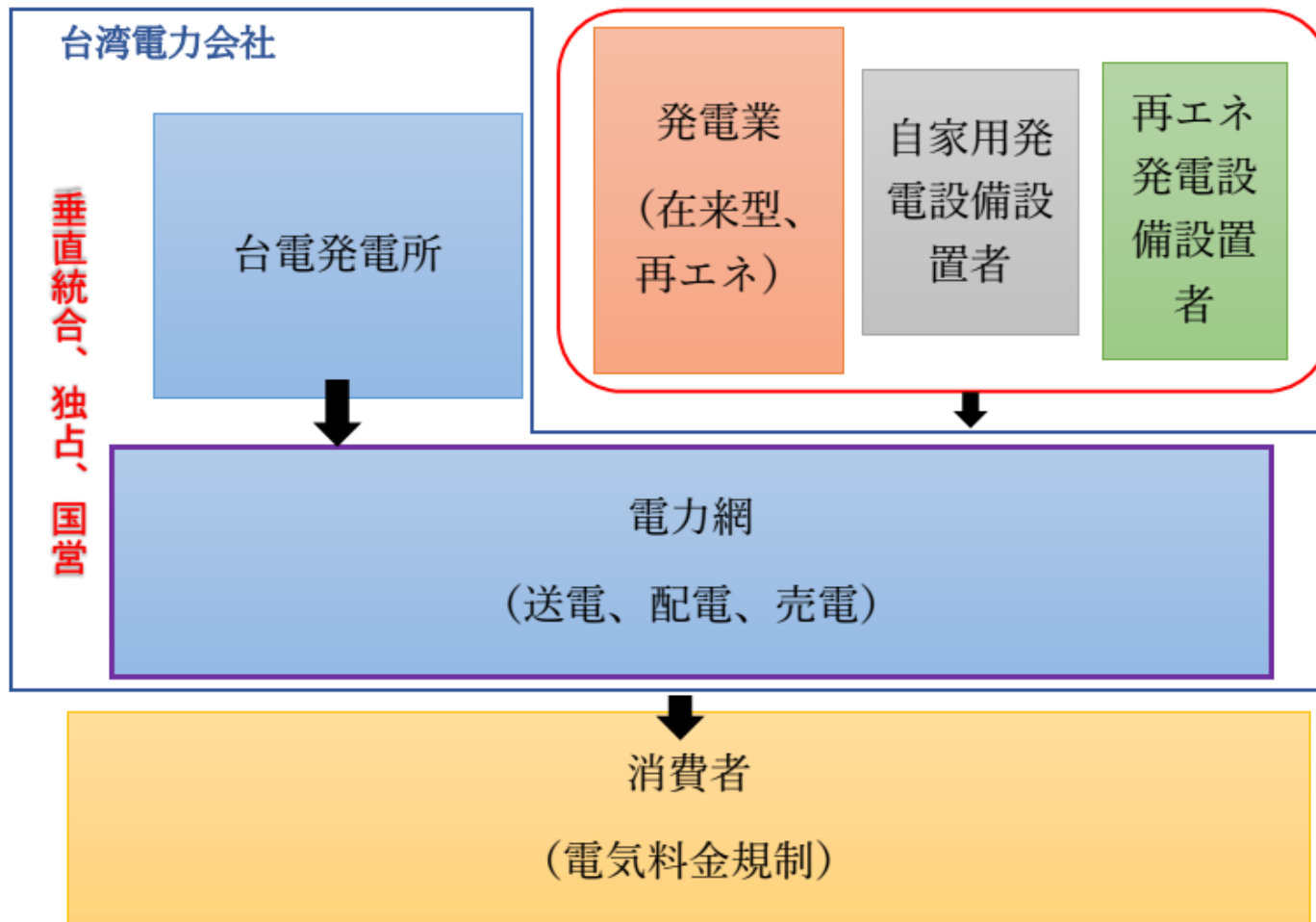
- 1946年に成立した。前身は1919年成立した台湾電力株式会社(半官半民・民有国営)

- IPP: (9社)

1991-96、住民の環境意識が台頭するため、電源開発が難航し、1995年よりIPPの参入を促進、台電に売電。

- 2009年7月「再生可能エネルギー発展条例」成立、FIT開始。

-再エネ発電量(水力含み、揚水発電を除く)2009年3.5%→2016年5.1%。



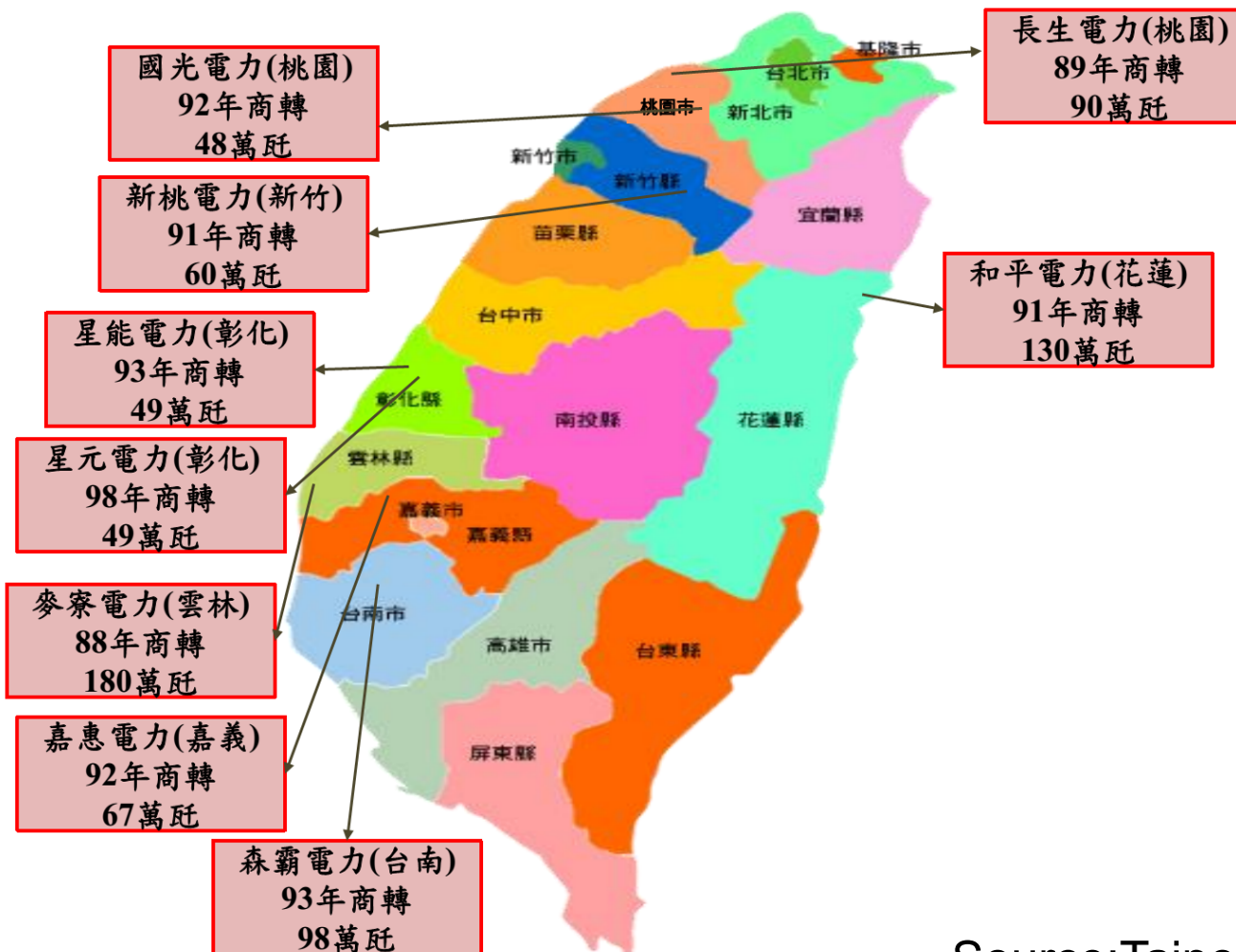
図：改正前の電力市場構造



# IPP事業者一覧

	発電事業者	発電所	出資者	運転開始	燃料種別	設備容量 (万kW)
第一回	麥寮	麥寮	台湾プラスチック	1999	石炭	180
	和平	和平	Taiwan Cement, [HK]中電(CLP)	2002	石炭	130
	長生	海湖	長億, [JP]丸紅	2000	LNG	90
	嘉惠	嘉惠	Far Eastern, [JP]電源開発(2003~)	2003	LNG	67
第二回	新桃	新桃	エバーグリーン, [JP]丸紅,九電	2002	LNG	60
第三回	星能	彰濱	台電(-TCC),台糖,[JP]東電など	2004	LNG	49
	森霸	豊徳	台電(-TCC),台糖,[JP]東電など	2004	LNG	98
	國光	國光	台電(-TCC),中油,[JP]関電など	2003	LNG	48
	星元	星元	台電(-TCC),[JP]東電など	2009	LNG	49
第四回	X					

# IPP発電所の分布図



Source: Taipower

## ◆ 2017年電気事業法改正の主な内容

### -エネルギー転換のための法整備

電力システム改革は二段階改正に分ける。

➤ 2017年電気事業法改正は第一段階の改革。

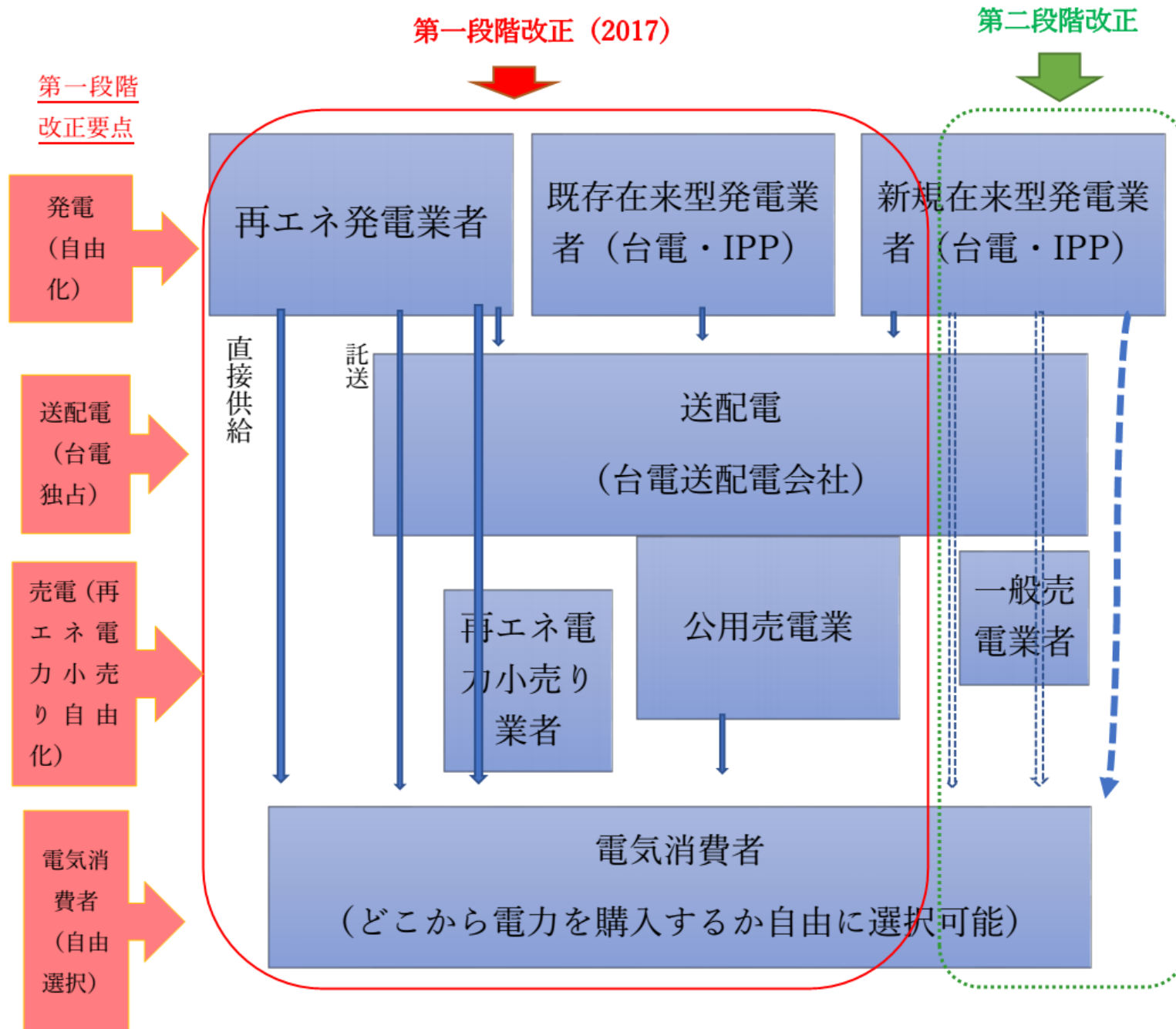
2018.1-2019.7までに完成。

- 1.発電自由化
- 2.送配電：国営を維持。
- 3.売電自由化：再エネ電源が先行して自由化。再エネを託送、直接供給、再エネ小売業者を通じて、消費者に提供可能。消費者が自由に電気事業者を選択し、電気購入可能。
- 4.発送電業分離後、台湾電力会社が持ち株会社へ、下に子会社の発電会社と送配電と小売り会社を設立。(2023-2026までに完成)
- 5.2025年までに、原発全部廃止。

➤ 第二段階改正：

発送電分離がうまく実行後、また電気事業法を改正

- 在来型電源も自由化へ：在来型電力を託送、直接供給、一般小売業者より消費者に提供可能。



図：台湾電力市場改革の全体像 (2017)

(source: MOEA, remade by the author)

## 【参考】

### ➤ Main contents related to RE in the amendments to the Electricity Act

Article No.	Contents
Art. 3	Establishment of the <u>Electricity Industry Regulatory Authority</u> : To supervise and to manage the electricity enterprise, electric power market, the dispatch of electricity, etc.
Art. 4	Only RE generators can take the forms (e.g. cooperative association) other than incorporated company/Ltd. to run the business. <b>=&gt; to encourage local, distributed, community-based elec. business</b>
Art. 8	RE shall have the <u>priority to access to the grid</u> under the condition that the power systems remain safe and stable.
Art. 11	T&D shall setup of the <u>electricity trading platform</u> after the unbundling works well
Art. 27	Electricity Generating and Retailing shall prepare the appropriate level of <u>electricity reserve capacity</u> based on its electricity sales, except for those RE generators under certain installation capacity.
Art. 28	The public retailing utility shall sell electricity that meets the <u>Electricity Carbon Emission Factor criteria</u> .
Art. 95	Phase-out of nuclear power by 2025.

(Source: LY [2017]; summarized by the author)

**Thanks for your attention!**

ご清聴どうもありがとうございました。