

# 台湾の原子力

2017年10月  
(一社)日本原子力産業協会  
国際部

# 目次

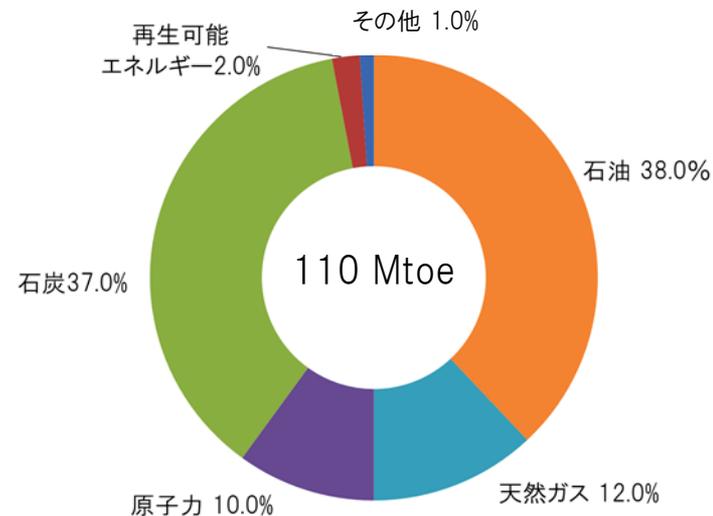
台湾概観	3
台湾の電源構成	4
台湾の原子力開発	5
台湾の原子力関係機関	6
台湾の原子力関連施設地図	7
福島第一事故後の主な動き	8
最近の主な動き	9
台湾の原子力発電所の平均設備利用率の推移	10
低レベル放射性廃棄物管理の現状	11
低レベル廃棄物最終処分場候補2地点	12
使用済燃料プールの現状	13
高レベル放射性廃棄物(使用済燃料)管理の現状	14
高レベル廃棄物最終処分実施に向けたスケジュール	15
台湾の廃止措置の原則	16
金山(第1)原子力発電所の廃止措置スケジュール	17
台湾のバックエンド基金	18

# 台湾概観

項目	
面積	3万6,000km <sup>2</sup> (九州よりやや小さい)
人口	約2,355万人(2017年7月)
主要都市	台北、台中、高雄
主要産業	情報・電子、化学品、鉄鋼金属、機械
GDP	5,289億ドル(2016年)
一人当たりの名目GDP	22,495米ドル(2016年)
実質経済成長率	1.40%(2016年)
一次エネルギー供給量	108.82 Mtoe(石油換算100万トン)(2015年)
一人当たりの一次エネルギー供給量	4.65 toe(石油換算トン)(2015年)
エネルギー生産量	12.31 Mtoe(石油換算100万トン)(2015年)
エネルギー自給率	11% (原子力を含まない場合 2%)
発電量	2,499億kWh(2015年)
一人当たりの発電量	10,670 kWh(2015年)

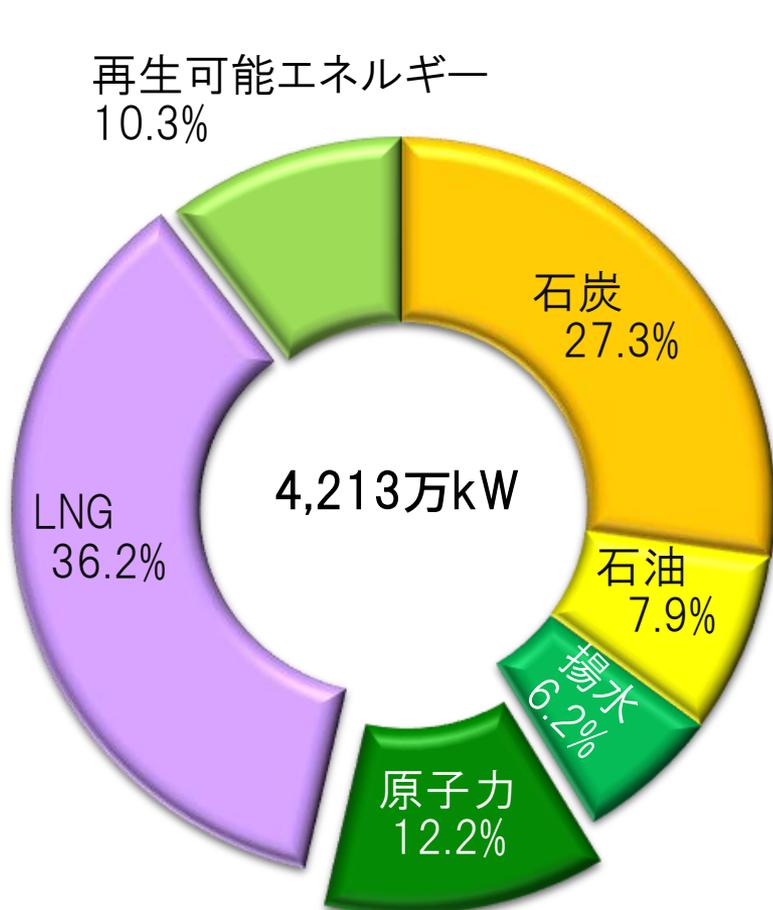
出典：外務省ウェブサイト  
IEA Statistics“Chinese Taipei”: Indicators for 2015

台湾の一次エネルギー供給構成(2014年)



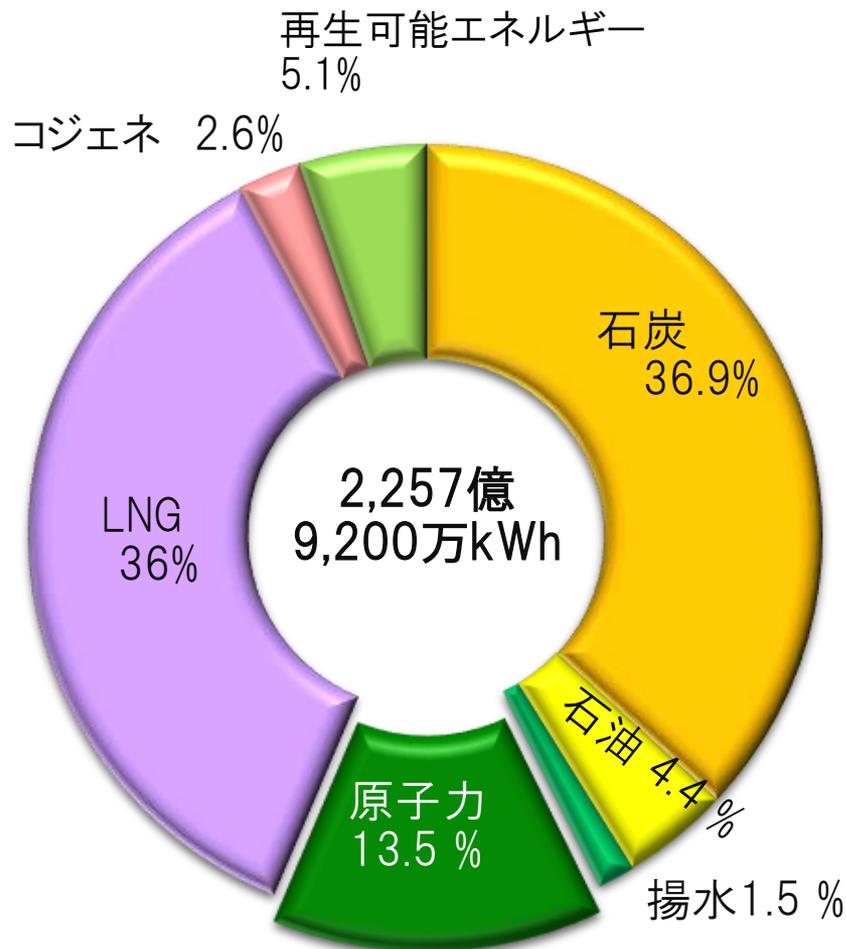
出典：IEA World Energy Balances 2016

# 台湾の電源構成（2016年）



発電設備容量(台湾電力所有分)

☆台湾の全発電設備容量の所有者



発電電力量(IPP\*含む)

\*独立系発電事業者

出典:「第2回日台原子力専門家会合」台湾電力資料  
(2017年7月)

# 台湾の原子力開発



ほぼ完成状態の龍門原子力発電所  
(ABWR×2基)

- ・1970年代から米GEとWHから原子力発電所を輸入
- ・6基・514.4万kWが運転中、2基・270.0万kWが建設凍結状態
- ・台湾はエネルギーの約98%を輸入、原子力は全電力の約14%を供給(2016年実績)
- ・特に、福島第一事故後、反対運動が高揚

2017年1月の電気事業法改正により、2025年までに全基が閉鎖予定

発電所	炉型	万kWe	運開年月日	運転期限	主契約者
運転中					
第1(金山) -1	BWR	63.6 <sup>a</sup>	1978.12.06	2018.12.05	GE(タービンはWH)
-2	BWR	63.6 <sup>a</sup>	1979.07.16	2019.07.15	GE(タービンはWH)
第2(国聖) -1	BWR	98.5 <sup>b</sup>	1981.12.28	2021.12.27	GE(タービンはWH)
-2	BWR	98.5 <sup>b</sup>	1983.03.15	2023.03.14	GE(タービンはWH)
第3(馬鞍山) -1	PWR	95.1 <sup>c</sup>	1984.07.27	2024.07.26	WH(タービンはGE)
-2	PWR	95.1 <sup>c</sup>	1985.05.18	2025.05.17	WH(タービンはGE)
建設中(ほぼ完成しているが、建設は現在凍結状態)					
第4(龍門) -1	ABWR	135.0 <sup>d</sup>	——	——	GE(主要機器は日本)
-2	ABWR	135.0	——	——	GE(主要機器は日本)

《備考》

a: 出力向上(測定精度改善型MUR: 1~2%、ストレッチ型SPR: 2%)終了、廃炉または運転期間延長の手続き中

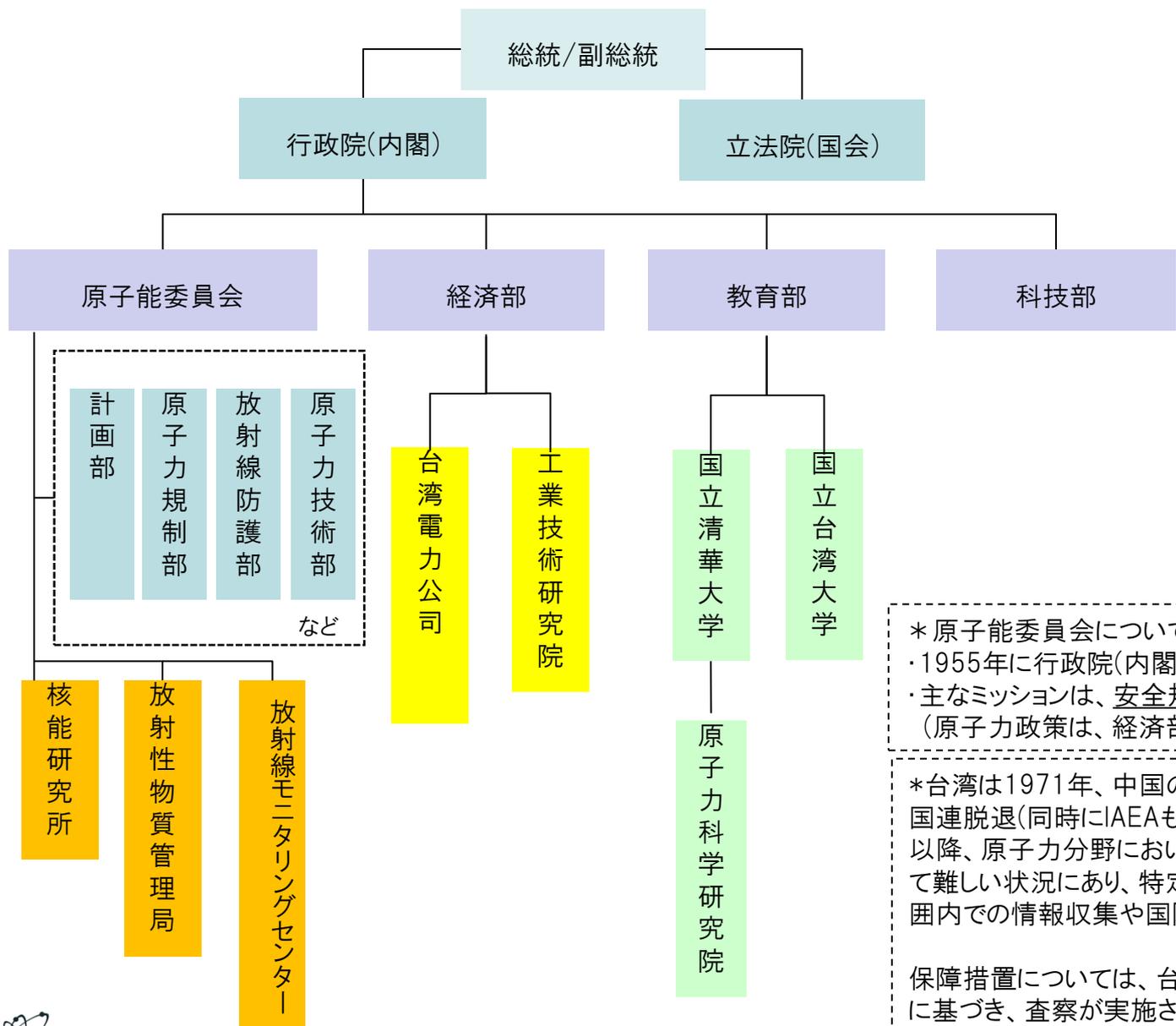
b: 出力向上(測定精度改善型MUR: 1~2%、ストレッチ型SPR: 2%)終了

c: 出力向上(測定精度改善型MUR: 1~2%)終了

d: 燃料装荷前の安全検査終了

出典:「第1回日台原子力専門家会合」  
中華核能学会資料(2015年7月)など

# 台湾の原子力関係機関



## 民間組織

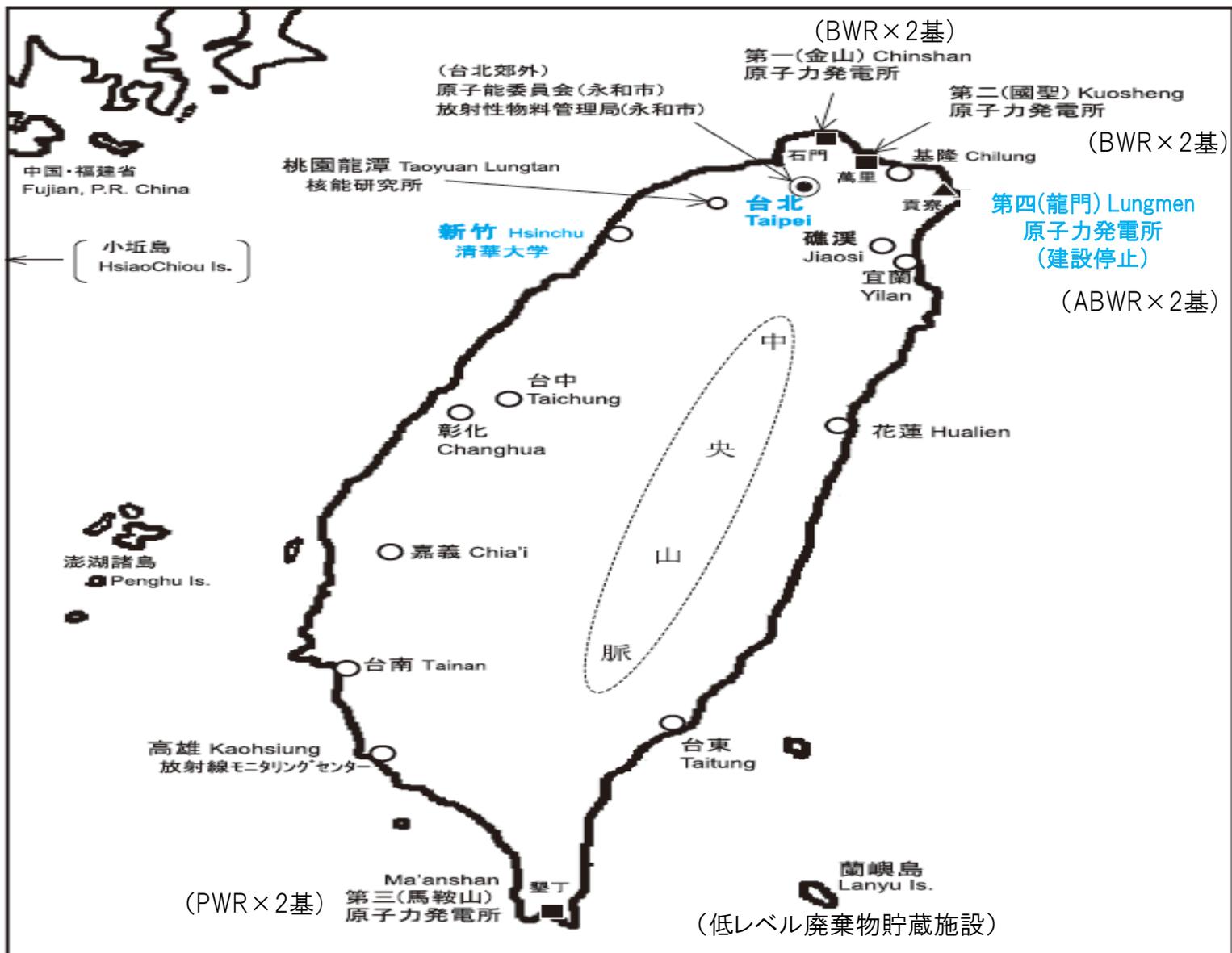
- 中華核能学会 (原子力学会)
- 台湾核能級産業協会 (台湾の原子力産業団体)
- 核能资讯中心 (原子力広報団体)
- など

\* 原子能委員会について  
・1955年に行政院(内閣)に設置された特設委員会  
・主なミッションは、安全規制と研究開発の遂行 (原子力政策は、經濟部が担当)

\*台湾は1971年、中国の国連加盟(IAEAも加盟)により、国連脱退(同時にIAEAも脱退)。以降、原子力分野においても国際社会との交流が極めて難しい状況にあり、特定国や国際機関との限られた範囲内での情報収集や国際協力を行っている

保障措置については、台湾、米国、IAEAの3者間の協定に基づき、査察が実施されている

# 台湾の原子力関連施設地図



# 福島第一事故後の主な動き

## 高まる反対運動

- ・2011年11月、馬総統(国民党)、新エネルギー政策徐々に原子力への依存を下げていく基本方針示す
  - 既存の6基に40年の運転期間設定、段階的廃止
  - 建設中の龍門(第4)は2016年までに完成
- ・2012年1月14日、総統選挙、立法院選挙  
馬総統再選、立法院、与党国民党が過半数の64議席獲得
- ・2014年4月、馬総統、ほぼ完成している龍門1号機の密閉管理と同2号機の建設凍結を発表  
今後の稼働については、国民投票で運転の是非を決める方針を発表



### 龍門(第4)原子力発電所

- ・1999年着工
  - ・日本以外で建設される最初のABWR
  - ・民進党(脱原子力)政権時に一時建設中断
  - ・台湾電力主体の個別発注方式
- (参考)2011年11月の新エネルギー政策発表までは、
- ・出力向上・寿命延長計画進行中
  - ・9基目以降の計画も予備調査中

### 主な供給者

- ・RPV: 1号機=バブコック日立、2号機=IHl
- ・ニュークリアアイランド: GE
- ・BOPアーキテクトエンジニアリング: S&W
- ・タービン発電機: 三菱重工業
- ・放射性廃棄物システム: 日立



反対運動の様子

写真の出典:「第26回日台原子力安全セミナー」核能資訊中心資料(2011年7月)

# 最近の主な動き

2016年 1月: 総統選挙で、蔡英文主席が当選  
立法院選挙では、野党民進党が過半数の68議席を獲得  
5月: 蔡英文氏、総統に就任  
10月: 立法院、脱原子力に向けたエネルギー政策を立案

2017年 1月: 2025年までの「非核家園(原子力発電のないふるさと)」  
の実現を定めた電気事業法改正案を可決

→ 「全ての原子力発電所は2025年までに運転停止」と明記

★ 既存炉は40年運転で廃止、建設中の龍門は運転せず

★ 代替となる再生可能エネルギーの発電シェア

現在: 約5%(2016年実績) → 2025年: 20%に引き上げへ

8月: 大規模停電発生、全世帯の約半数にあたる700万戸が被害

(原因は作業員の操作ミスで、天然ガス発電所への燃料供給が2分間止まったことが引き金)

→ 各経済・産業界は、脱原子力政策の見直し要請

蔡英文総統:

「(停電対策は)送電網の安全強化や分散型発電の推進が正しい道だ」と強調

改めて原子力に否定的見解表明



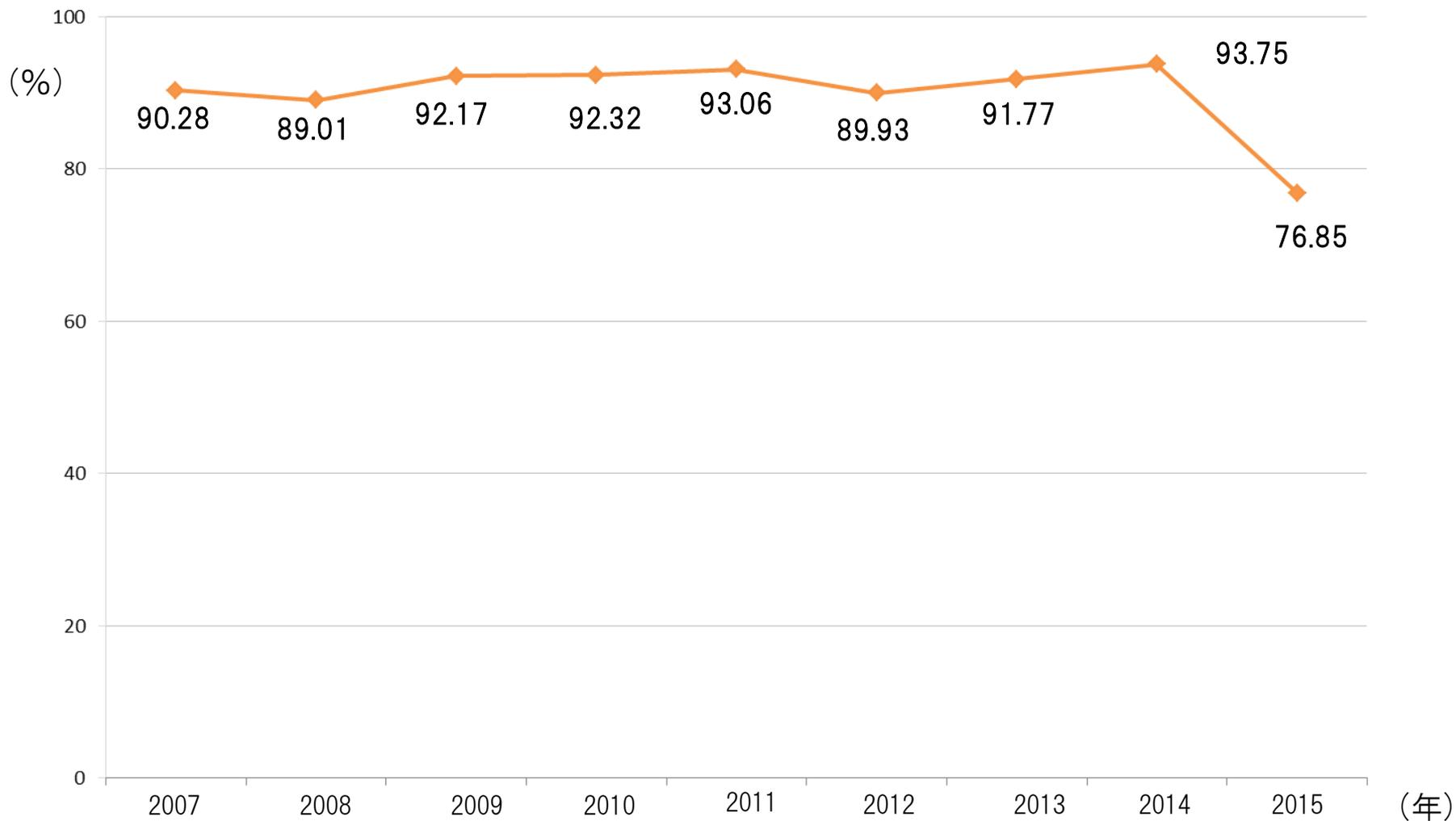
蔡英文・台湾第14代総統

2028年の電源構成の割合

原子力	石炭	天然ガス	石油	水力およびその他再生可能エネルギー
0%	26.6%	54.1%	0.6	18.6%

出典: 2017年長期電源開発計画(2017年~2028年) 台湾電力発表

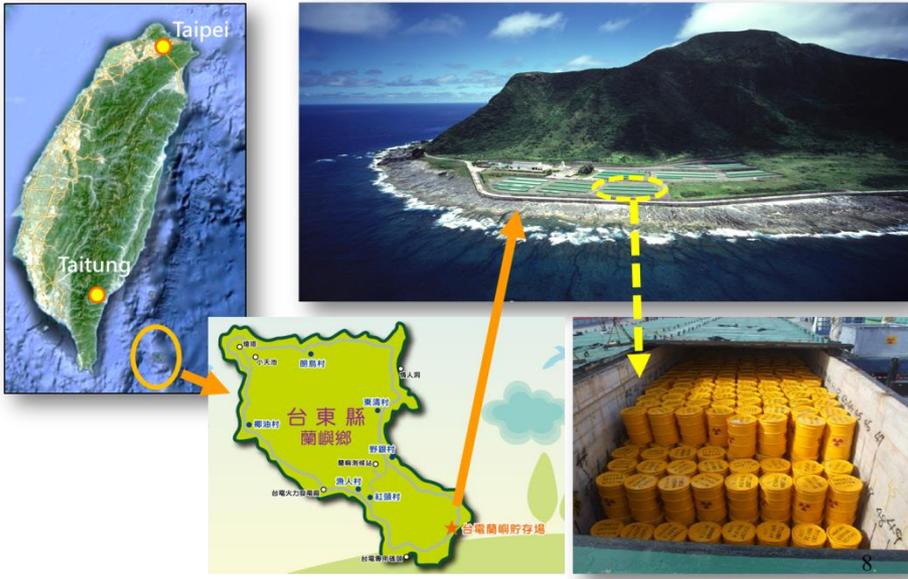
# 台湾の原子力発電所の平均設備利用率の推移



出典:「第1回日台原子力専門家会合」中華民国核能學會による  
資料(2015年7月)、“2016 Sustainability Report”(台湾電力)

# 低レベル放射性廃棄物管理の現状

- ・低レベル放射性廃棄物は焼却・圧縮・固化後、亜鉛鋼板ドラム缶に入れ、各発電所サイトで貯蔵中
- ・蘭嶼(ランユ)島の間中貯蔵施設——1982年～96年にドラム缶搬入、約10万ドラム缶保管(ほぼ満杯)



蘭嶼島にある中間貯蔵施設

各発電所の低レベル放射性廃棄物の貯蔵状況  
(2017年6月時点)

プラント	総貯蔵容量 (ドラム)	貯蔵済	今後、 貯蔵可能な容量
金山 (第1)	103,904	44,575	59,329
国聖 (第2)	95,421	54,857	40,564
馬鞍山 (第3)	40,600	8,806	31,794
計	239,925	108,238	131,687

出典:「第2回日台原子力専門家会合」台湾電力資料  
(2017年7月)

# 低レベル廃棄物最終処分場候補 2 地点

・台湾海峡の西北にある金門県烏坵郷(キンムン県ウキュウ郷)  
(1.2平方キロの小島、人口658人)

・東南部の台東県達仁郷  
(タイドン県ダジン郷)  
(面積約306.4平方キロ、人口3,526人)

★これまでの経緯と今後のスケジュール  
2007年3月: 最終処分のための  
          サイト選定プラン公表  
2012年7月: 上記候補地2地点を公表

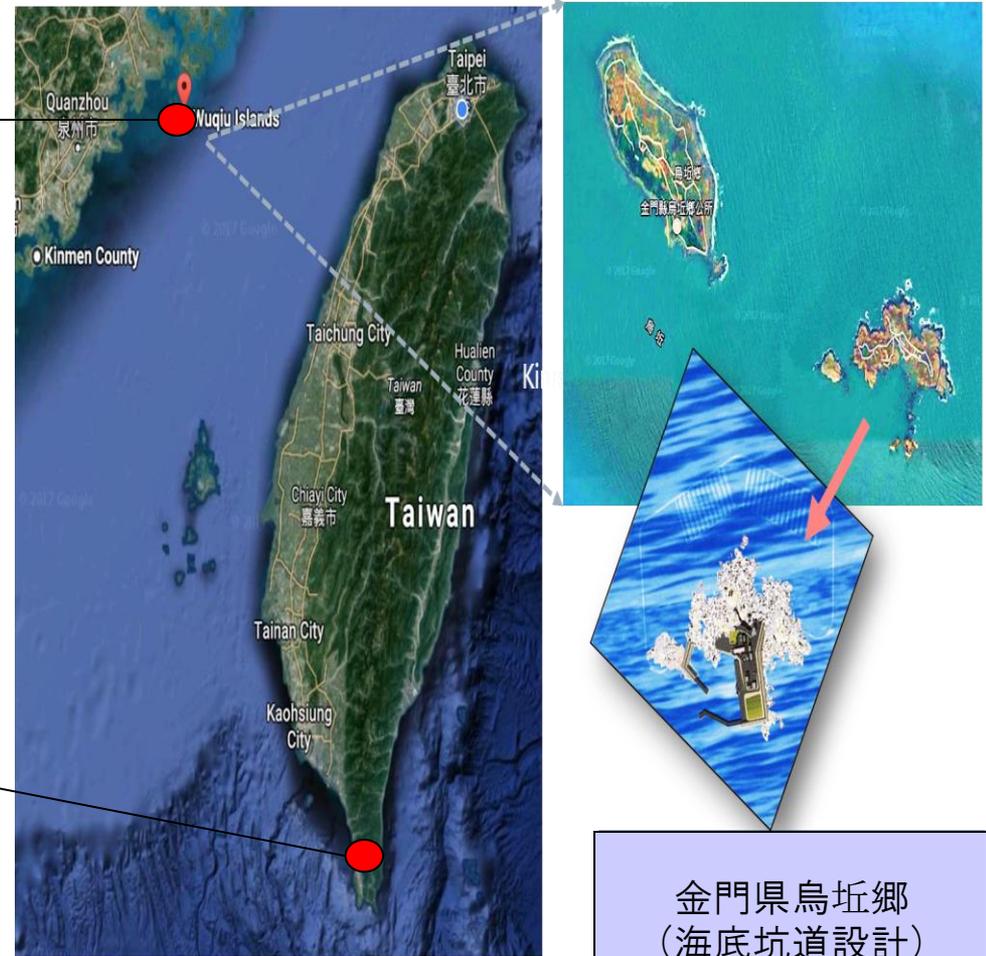
→今後、住民投票の実施を予定(時期未定)

烏坵郷

達仁郷

台東県達仁郷  
(地下坑道設計)

金門県烏坵郷  
(海底坑道設計)



# 使用済燃料プールの現状

- ・金山1,2、国聖2の使用済燃料プールはほぼ満杯
  - ・オンサイト乾式貯蔵は地元自治体の介入により、金山(第1、建設完了)国聖(第2、建設許可取得済み)ともに、操業、建設開始時期が見通せず
- 2017年6月時点

プラント名 (運開日)	設計容量 (体)	現在の貯蔵状況		予想される満杯時期
		(体)	トン - U	
金山(第1)-1 (1978)	3,083	3,074	528	2017年6月
金山(第1)-2 (1979)	3,083	3,076	529	2017年6月
国聖(第2)-1 (1981)	4,838	4,548	765	2021年の運転終了時
国聖(第2)-2 (1983)	4,398	4,388	738	2017年5月
馬鞍山(第3)-1 (1984)	2,160	1,452	580	2024年の運転終了時
馬鞍山(第3)-2 (1985)	2,160	1,468	587	2025年の運転終了時
計	19,722	18,006	3,727	台湾原子能委員会は 2017年5月、国聖1の使用済燃料貯蔵スペース拡張(440体分)を承認

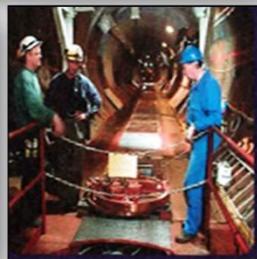
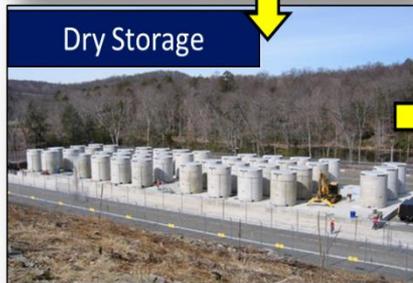
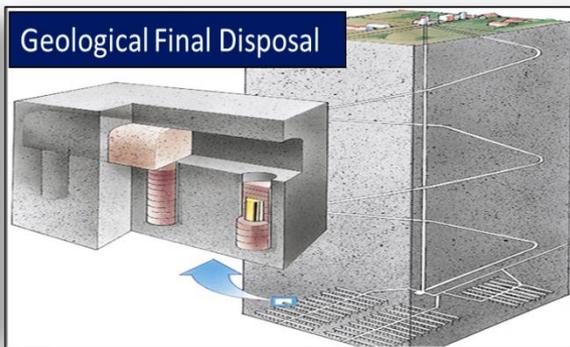
出典:「第2回日台原子力専門家会合」台湾電力資料  
(2017年7月)

# 高レベル放射性廃棄物（使用済燃料）管理の現状

## 基本計画

オンサイトプール貯蔵⇒オンサイト乾式貯蔵⇒集中中間貯蔵⇒地層処分  
(最終処分される使用済燃料の量: 5,050tU 6基・40年運転で想定)

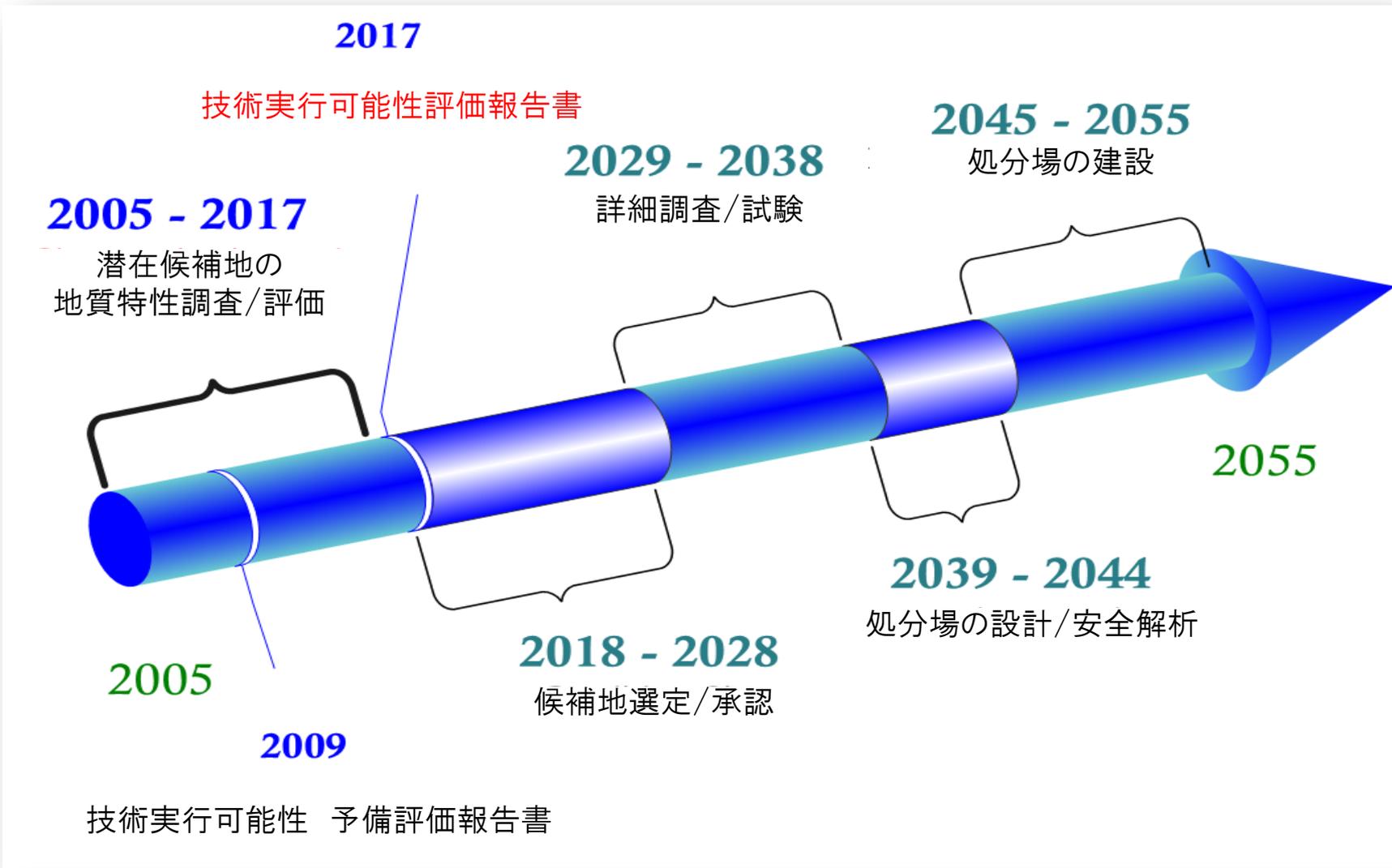
- ・オンサイト乾式貯蔵は、金山(第1)は建設完了、国聖(第2)は建設許可取得済み  
(但し、地元自治体の介入により、金山(第1)、国聖(第2)ともに、操業、建設開始時期が見通せず…)
- ・集中中間貯蔵は、高レベル廃棄物と低レベル廃棄物両方の貯蔵を目的とし、  
2016年9月にFS報告書を提出、現在審査中  
(最終処分場が未定のため、一時的な集中貯蔵)



出典:「第2回日台原子力専門家会合」台湾電力資料  
(2017年7月)

金山(第一)原子力発電所の乾式貯蔵施設イメージ図

# 高レベル廃棄物最終処分実施に向けたスケジュール



出典:「第2回日台原子力専門家会合」台湾電力資料  
(2017年7月)

# 台湾の廃止措置の原則

- ・廃止措置の原則：“即時解体”
- ・40年運転期間満了時に順次すべての原子力発電所が運転終了  
⇒2025年ですべての原子力発電所が閉鎖
- ・廃止措置計画は、永久停止3年前に当局に申請
- ・認可取得後、25年以内に廃止措置を完了しなければならない

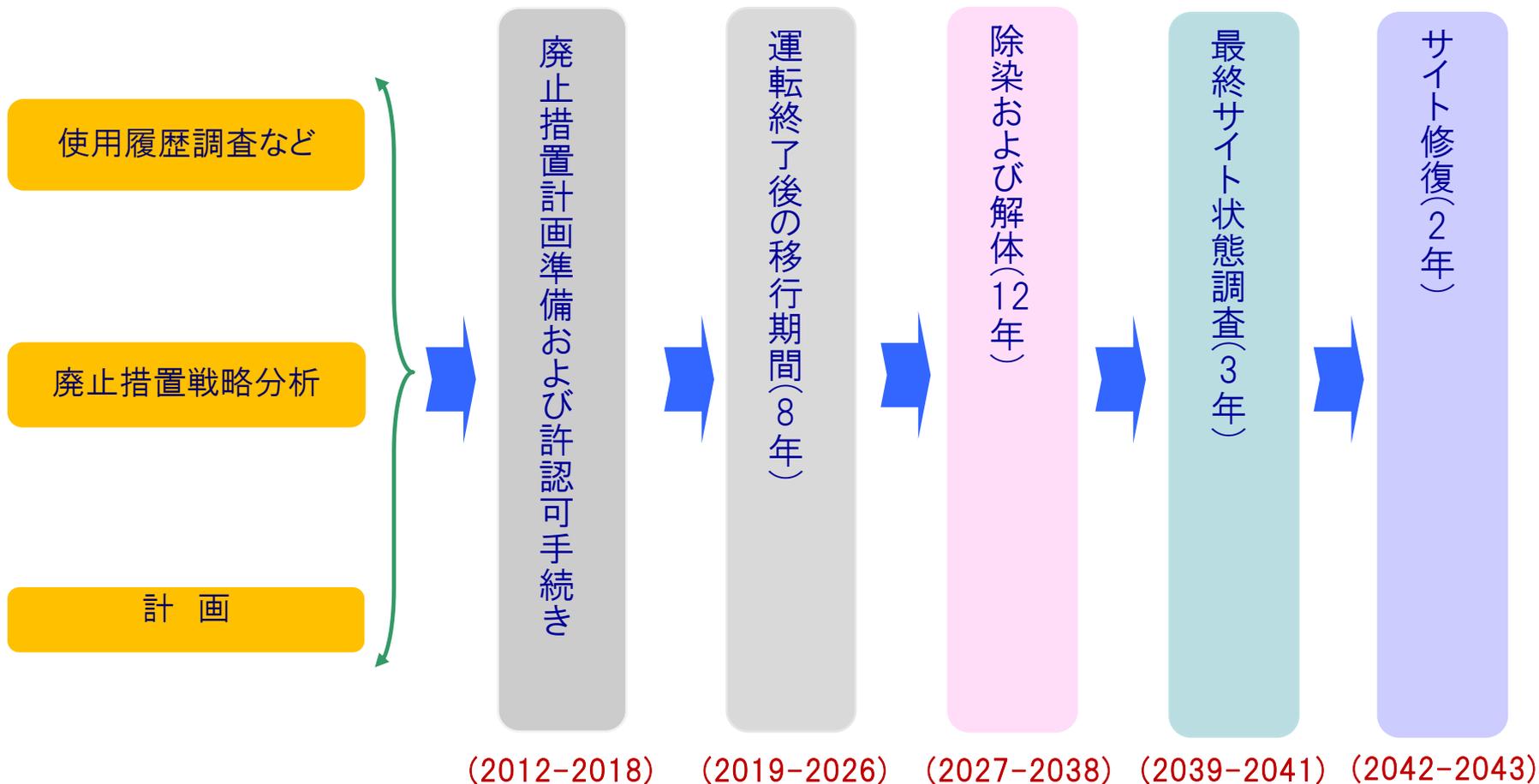
発電所	炉型	万kWe	運開年月日	永久閉鎖日	廃止措置計画状況等
金山(第1) -1	BWR	63.6	1978.12.06	2018.12.05	2017年6月、 廃止措置計画認可済 環境影響評価は審査中
-2	BWR	63.6	1979.07.16	2019.07.15	
国聖(第2) -1	BWR	98.5	1981.12.28	2021.12.27	廃止措置計画準備中
-2	BWR	98.5	1983.03.15	2023.03.14	
馬鞍山(第3) -1	PWR	95.1	1984.07.27	2024.07.26	
-2	PWR	95.1	1985.05.18	2025.05.17	

出典:「第2回日台原子力専門家会合」台湾電力資料  
(2017年7月)

# 金山（第1）原子力発電所の廃止措置スケジュール

計画および許認可(6年)

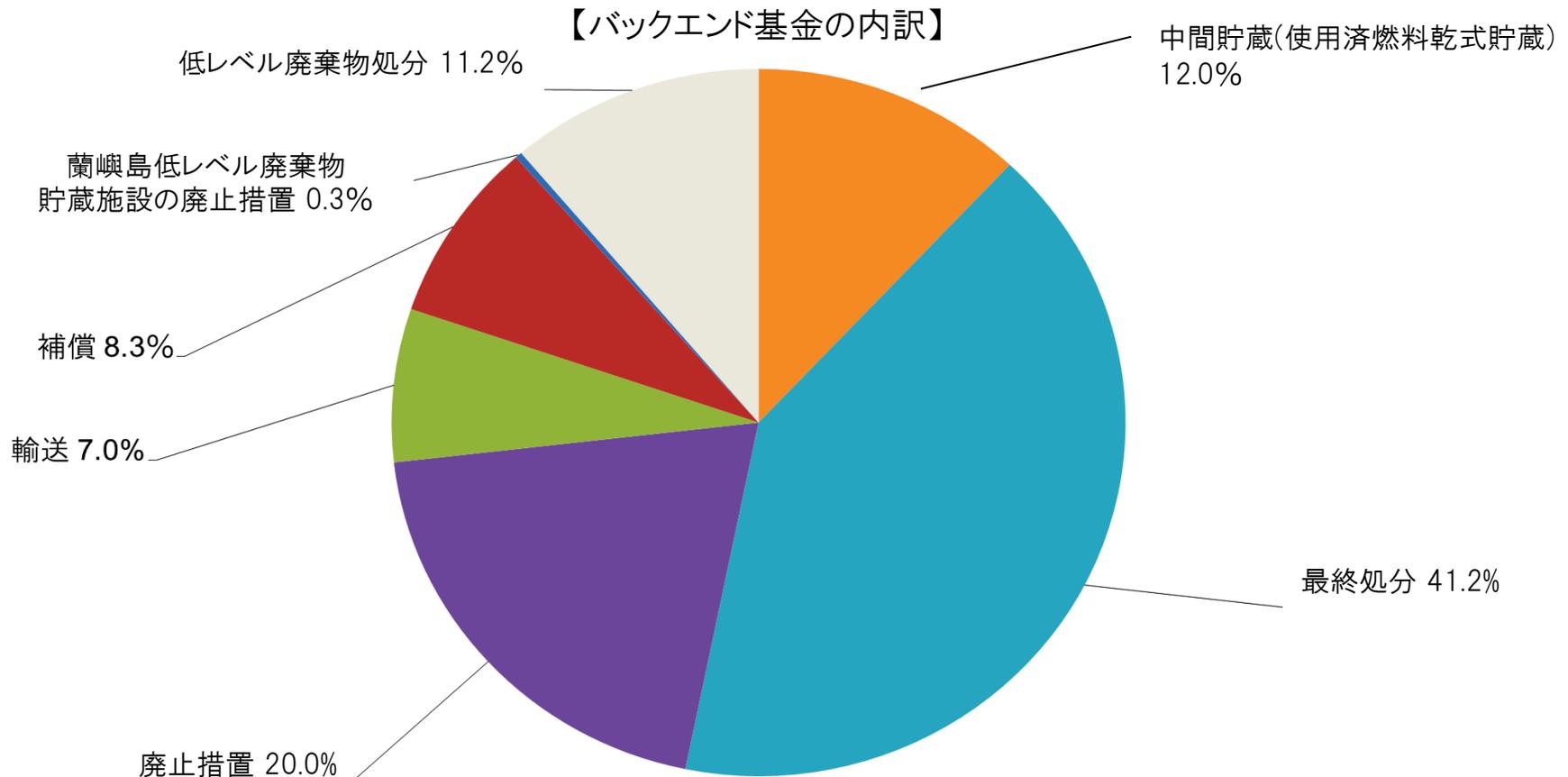
廃止措置実施(25年)



出典:「第2回日台原子力専門家会合」台湾電力資料  
(2017年7月)

# 台湾のバックエンド基金

- ・1986年設立
- ・「廃棄物処分」や「廃止措置」、「使用済燃料乾式貯蔵」向け
- ・バックエンド基金目標額：～3,353億元(約1兆2,400億円)  
現保有額：～3,248億元(2017年6月まで、約1兆2,000億円)



出典:「第2回日台原子力専門家会合」台湾電力資料  
(2017年7月)