

保物セミナー2018 於大阪科学技術センター 2018年11月15日(木)

# これからのエネルギー問題と世界の情勢 — 総括コメント —



日本原子力産業協会  
国際部 小林雅治

# これからのエネルギー問題と世界的情勢



世界：山地先生



中国：郭 先生

韓国：★ 先生

日本：石原 先生

台湾：謝 先生

東アジア近隣諸国・地域（一衣帯水）

# 持続可能な開発目標(SDGs)



## SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

世界を変えるための17の目標



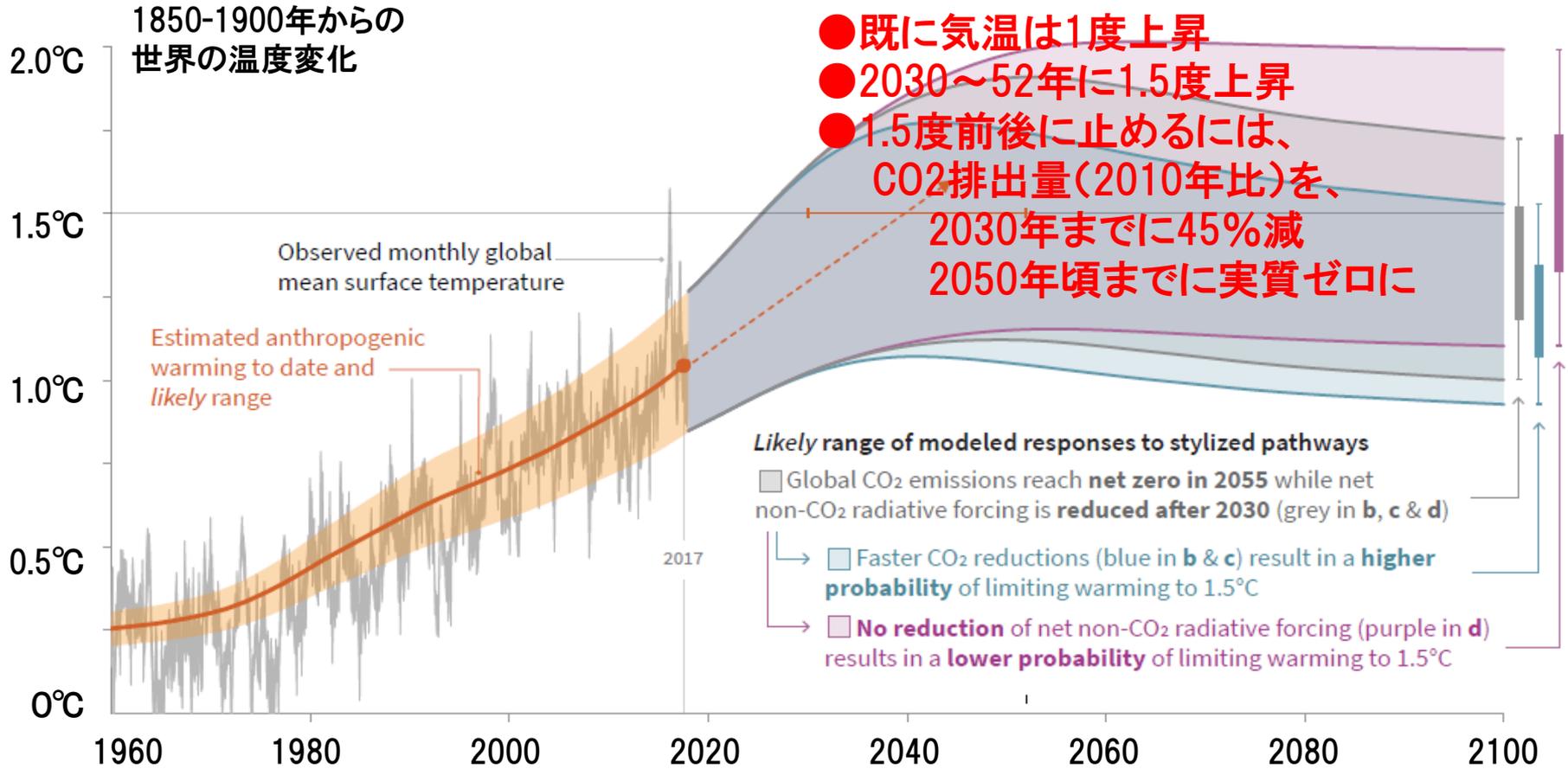
SDGsは、2015年9月の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」に記載。

2016年から2030年までの国際目標。 持続可能な世界を実現するための17ゴール・169ターゲットから構成

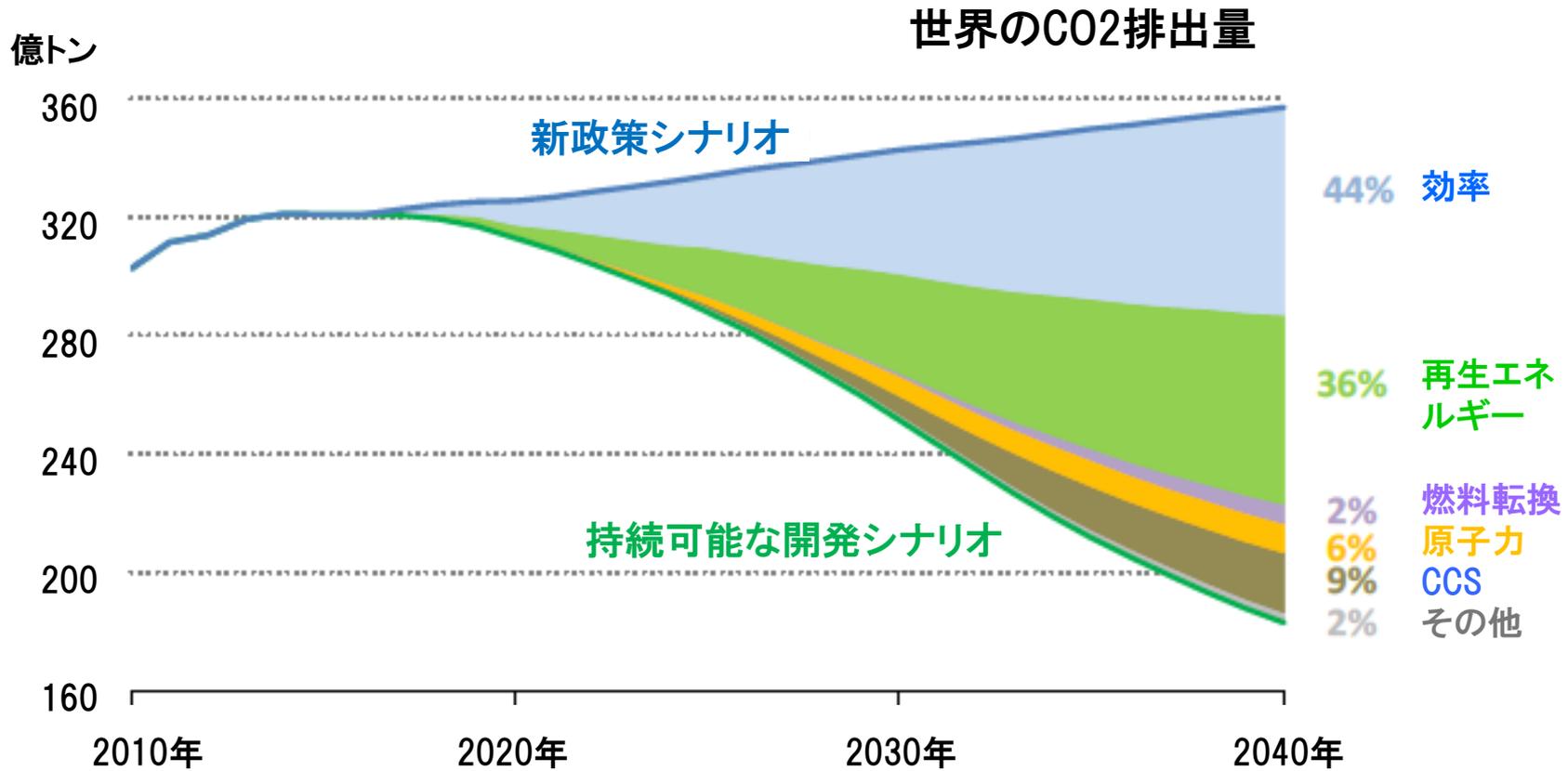


# GLOBAL WARMING OF 1.5 °C

## 気候変動に関する 政府間パネル(IPCC) 「1.5°C特別報告書」



(注) IPCC第48回総会で政策決定者向け要約承認、報告書本編受諾(2018年10月6日、韓国仁川)



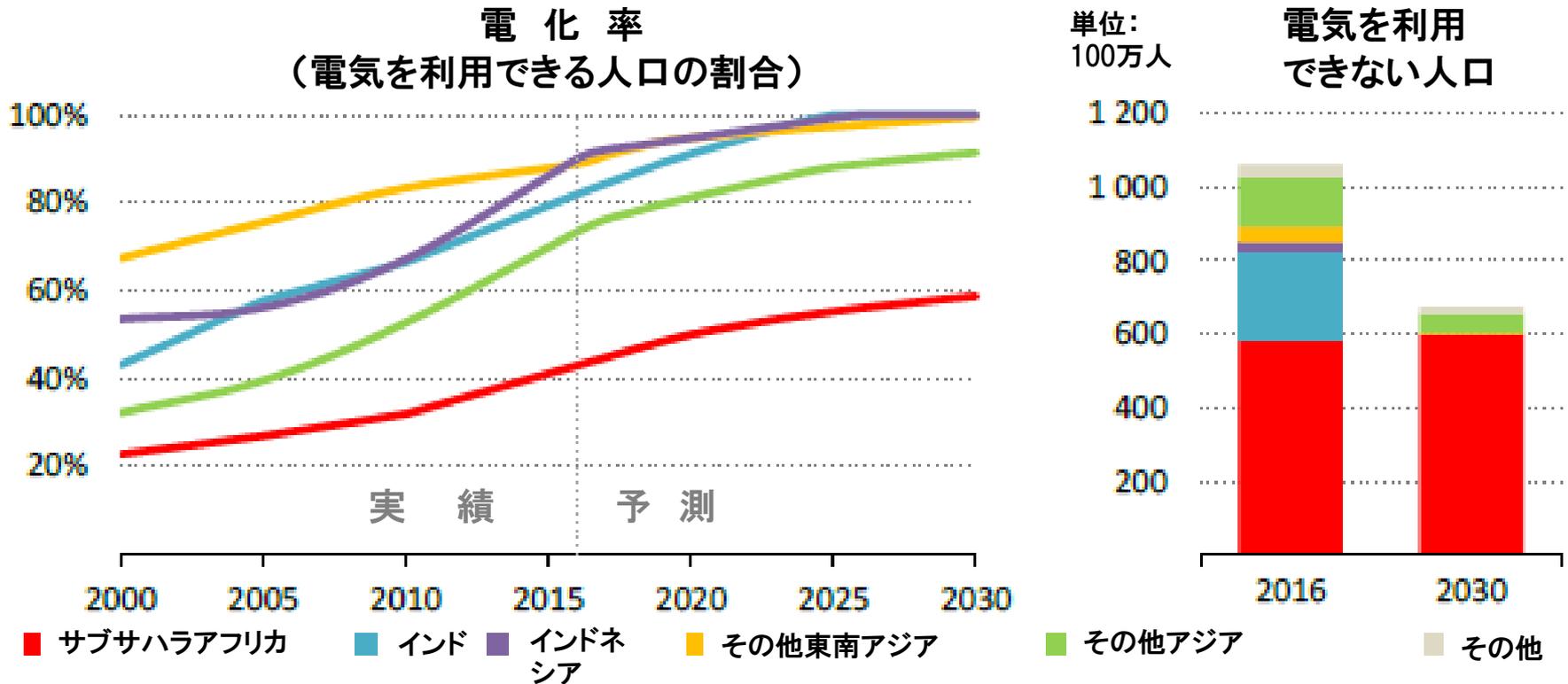
## 3シナリオ

**現行政策シナリオ:** 2017年央に実施中のエネルギー政策

**新政策シナリオ:** 2017年央迄に発表されたエネルギー政策や関連計画が実施されると想定

**持続可能な開発シナリオ:** 誰もがきれいなエネルギーを利用でき(ユニバーサル・エネルギー・アクセス)、大気質の改善(大気汚染防止)を図りつつ、パリ協定(気候変動対策)の目標に沿って、CO<sub>2</sub>排出を削減するエネルギーシナリオ

(新政策シナリオ)



**新政策シナリオの場合、2030年迄に電気を利用できない人口の9割はサブサハラ・アフリカの人々である。**

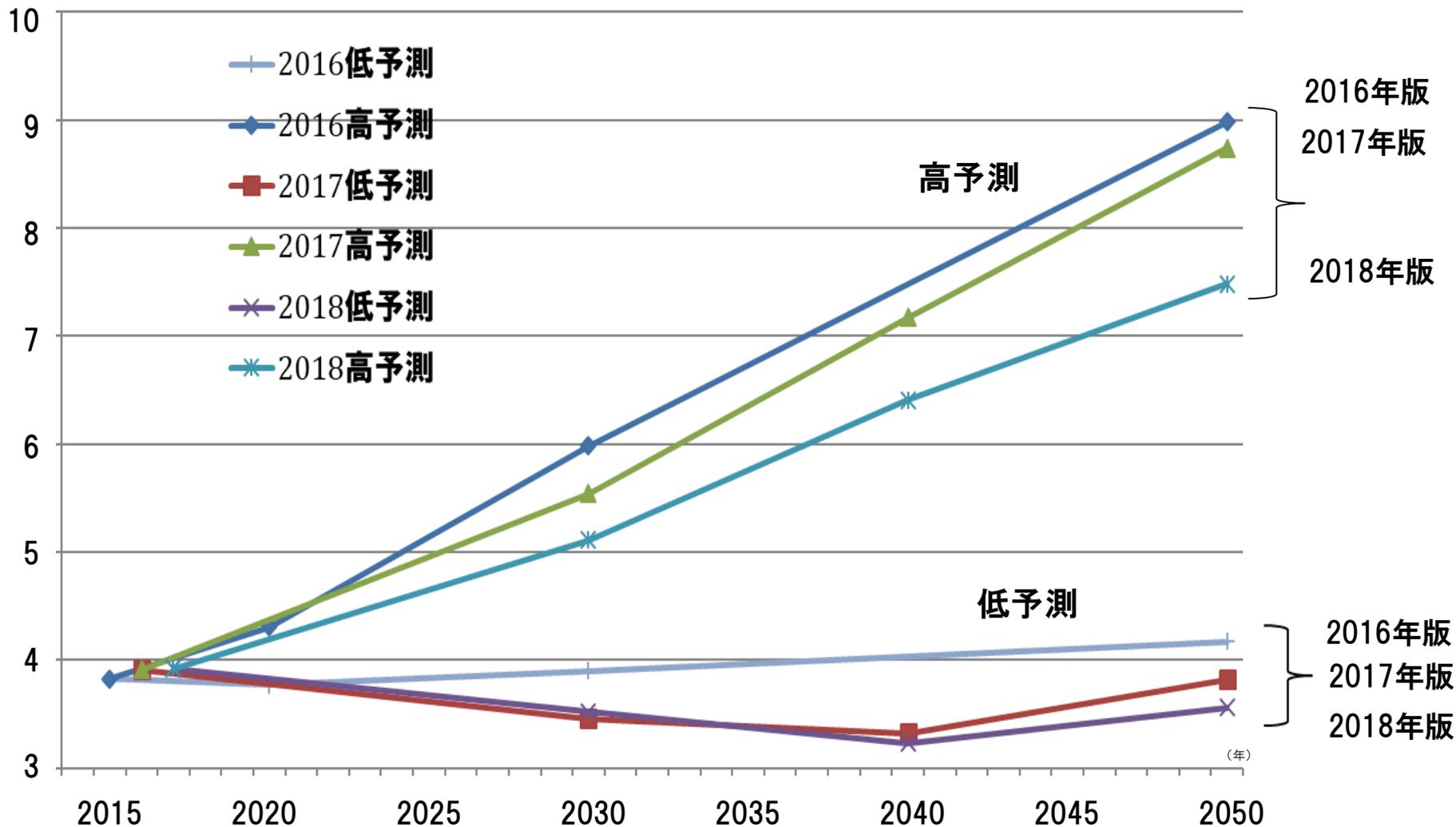
(出典) World Energy Outlook 2017, IEA



# 世界の原子力発電規模予測の推移(IAEA)



単位: 億kW



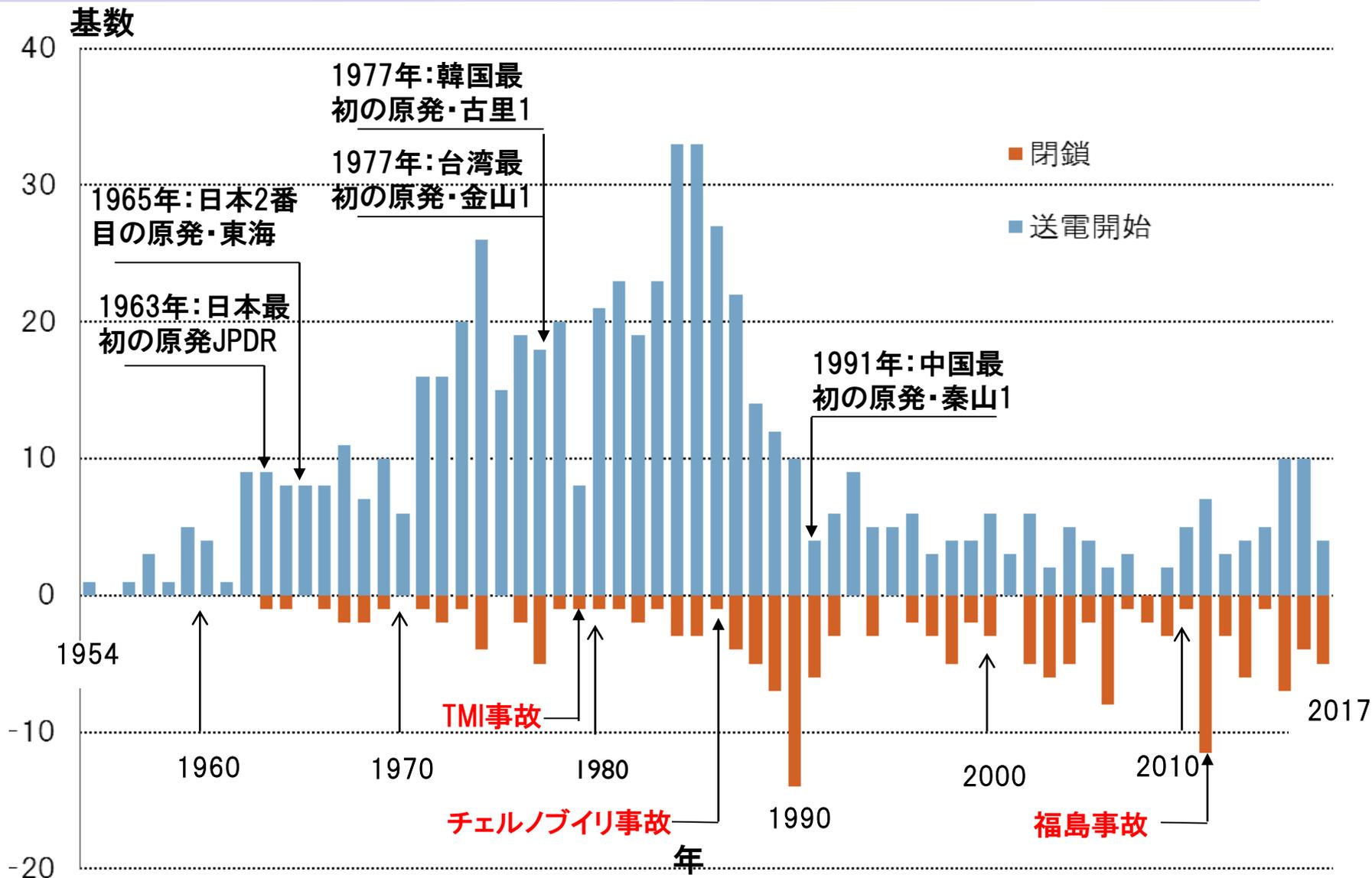
単位:GW=100万kW

	傾向 曲線	2017年	2030年		2040年		2050年	
			低予測	高予測	低予測	高予測	低予測	高予測
北米	↘	113	78	107	36	94	36	107
中南米	→	5	8	10	7	17	8	20
北・西・南欧	↘	111	66	97	48	94	34	73
東欧	↗	50	51	72	55	84	60	90
アフリカ	→	2	3	4	4	9	8	13
西アジア	→	0.38	8	13	10	21	12	26
南アジア	↗	8.5	22	34	31	60	50	98
中央・東アジア	↗	102	116	173	131	258	145	310
東南アジア	→	0	0	0	1	4	3	9
太平洋	→	0	0	0	0	0	0	2
世界合計	↔	392	352	511	323	641	356	748
原発シェア(%)		10.3	7.9	11.5	6.0	12.0	5.6	11.7

(注) 傾向曲線は2050年迄の原発規模の大体の増減傾向を示す  
 原発シェアは、総発電電力量(kWh)に占める原子力発電電力量の割合  
 出所: IAEA(2018年8月)



# 世界の原発：送電開始と廃炉の推移



(出所) IAEA/PRISをもとに作成

# 東アジア4カ国・地域の原発開発の推移



	送電開始			
	日本	韓国	台湾	中国
1963 ~1973	●●●●● ●●●●●			
1974	●●●●			
1975	●●			
1976	●			
1977	●●●●	●	●	
1978	●●●●●●		●	
1979	●			
1980	●			
1981	●●		●	
1982		●	●	
1983	●●●●	●		
1984	●●●●		●	
1985	●●	●●	●	
1986	●●	●●		
1987	●			
1988	●●	●		
1989	●	●		
1990	●●			
1991	●			●
1992	●●			
1993	●●●●●			●

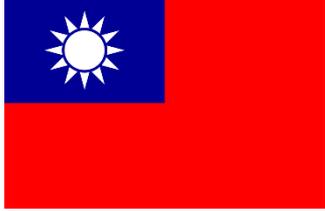
1994	●●	●		●
1995	●	●		
1996	●●●●			
1997		●		
1998		●●●●		
1999		●		
2000				
2001	●	●		
2002		●		●●●●
2003				
2004				
2005	●●	●		
2006				●
2007				●
2008				
2009	●			
2010		●		●●
2011				●●●●
2012		●●		●
2013				●●●●
2014				●●●●
2015		●		●●●●●●●●●●
2016		●		●●●●●●
2017				●●●●

出所：IAEA・PRISを参考に作成



# 原発の開発状況（2018年10月現在）



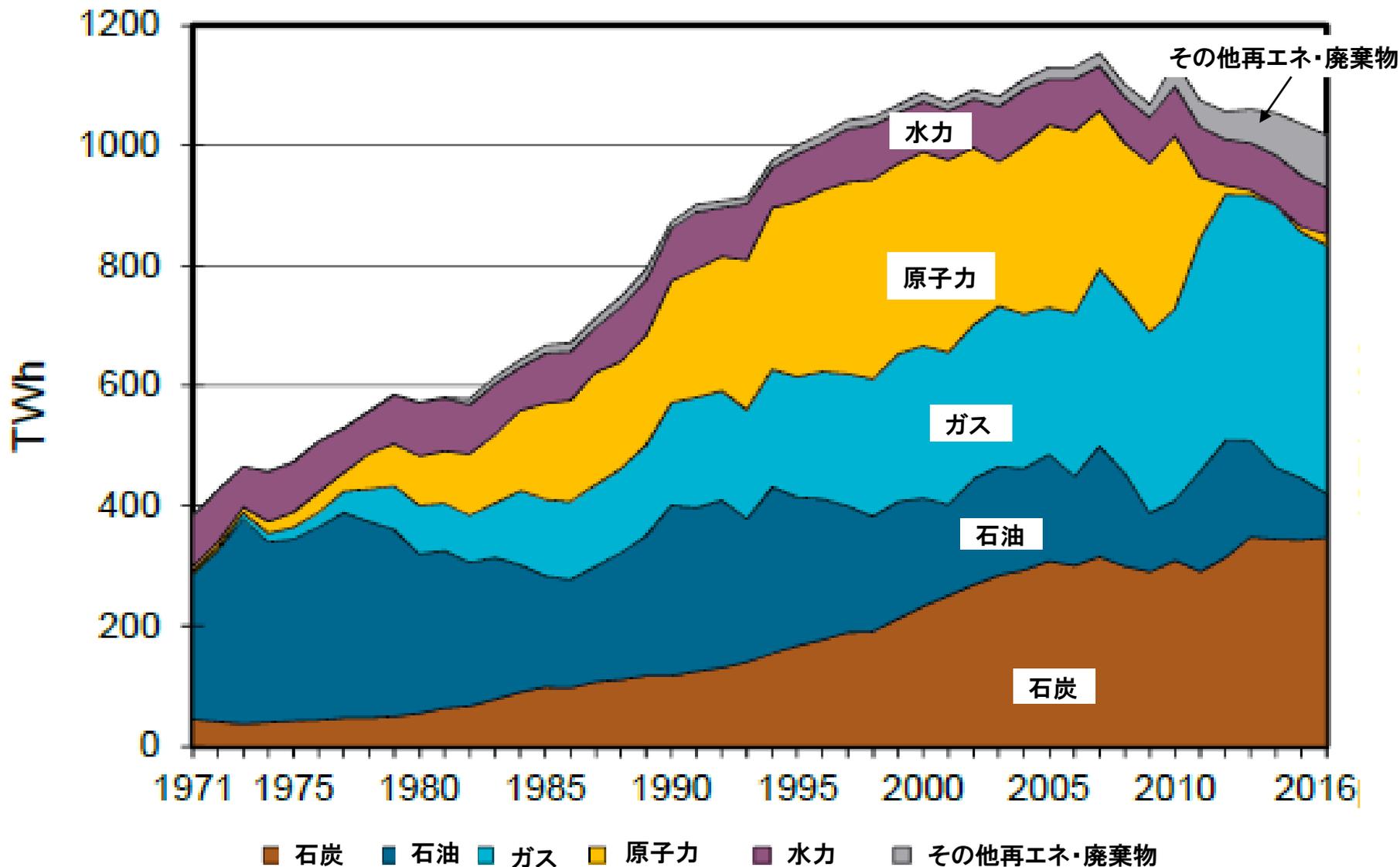
	日本	中国	台湾	韓国
				
運転中	42基 3,995.2万kW	43基 4,073.3万kW	6基 492.7万kW	24基 2,250.5万kW
建設中	2基 275.6万kW	15基 1,521.7万kW	2基 270.0万kW	4基 560.0万kW
計画中	9基 1,294.7万kW	45基 5,090.0万kW	—	1基 140.0万kW
検討中	3基 414.5万kW	136基 15,400.0万kW	—	6基 880.0万kW
原子力発電量(シェア)	291億kWh (3.6%)	2,475億kWh (3.9%)	216億kWh (9.3%)	1,411億kWh (27.1%)

(出所) WNA “World Nuclear Power Reactors & Uranium Requirements” October 2018

運転中はネット出力、建設中・計画中・検討中はグロス出力、原子力発電量は2017年値



# 日本の発電電力量の推移(電源別)

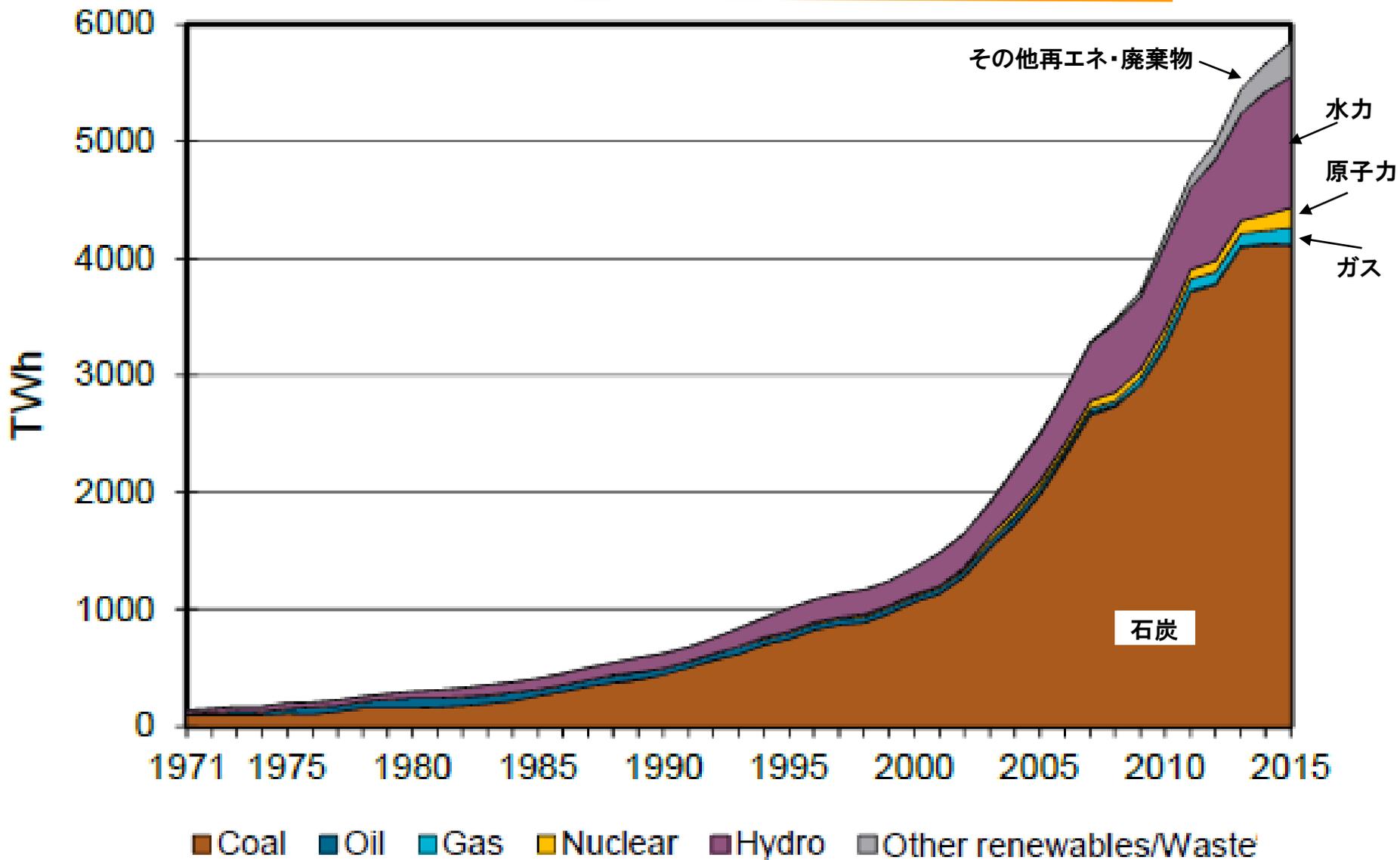


(出典) World Energy Balances (2017 edition), IEA



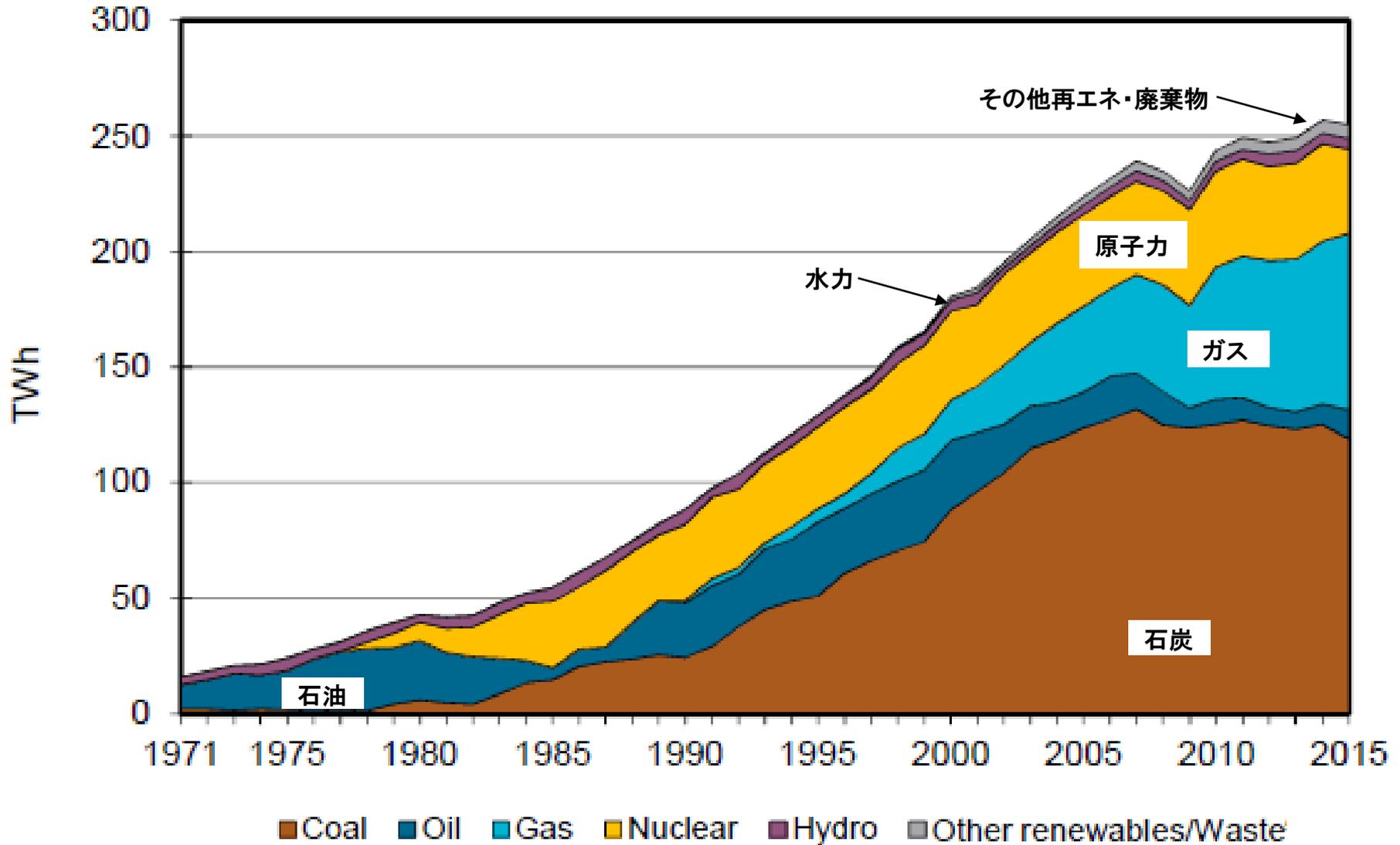


# 中国の発電電力量の推移(電源別)



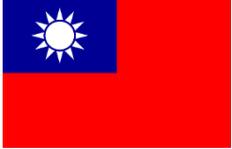


# 台湾の発電電力量の推移(電源別)



# 日・中・台のエネ政策(原子力中心に)



<p>日 本</p> 	<p>2030年対応 (第5次エネルギー基本計画、2018年7月)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>●再生エネルギー: 主力電源化を目指す</li><li>●原子力: 依存度を可能な限り低減、重要なベースロード電源</li><li>●電力ミックス: 再生エネ22~24% 原子力20~22%</li></ul> <p>2050年対応: 原子力=脱炭素化の選択肢、安全炉追求など</p>
<p>中 国</p> 	<ul style="list-style-type: none"><li>●再生エネ(特に風力、太陽光)の開発推進・拡大</li><li>●原子力開発推進・拡大</li></ul> <p>2020年迄に「運転中5800万kW+建設中3000万kW」 (第13次5カ年計画2016~20年、全人代決定)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>●中国産原子炉の輸出国家戦略(相当数の輸出目指す) (2015年: 李克強首相「原子力強国」、「中国製造2025」)</li></ul>
<p>台 湾</p> 	<ul style="list-style-type: none"><li>●脱原子力の蔡英文・民進党政権(2016年5月発足)</li><li>●脱原子力の「改正電気事業法」可決(2017年1月)</li></ul> <p>2025年迄に脱原子力達成(既存炉は40年運転で廃止)</p> <p>電力ミックス: ガス50%、石炭30%、再エネ20%</p> <ul style="list-style-type: none"><li>●ほぼ完成した龍門原発(ABWR,2基)、運転せず廃炉状態に</li></ul>

# ご清聴有難うございました



[www.jaif.or.jp](http://www.jaif.or.jp)

# 世界動向全般に関する質問(山地先生へ)

0. (山地先生と石原先生へ)日本の原発の現状をどう見ますか。 今後どうあるべきと考えますか。
  1. 将来のエネルギー見通しについて、詳細かつ専門的な説明が行われましたが、簡潔に言えば、今後世界的には、どんなエネルギーや電源が増加していくのでしょうか。
  2. 温暖化対策の面から、万能薬となるエネルギーや技術はなく、色々なエネルギーや技術をうまく利用すべきということ、と思います。温暖化対策への寄与度の大きさで見た場合、各エネルギーや技術の位置づけはいかがでしょうか。
  3. IPCC(気候変動に関する政府間パネル)が色々な報告書を発表しています。ニュース報道では、一般的に、CO<sub>2</sub>を出さない再生可能エネルギーの役割が増大すると述べていますが、同じくCO<sub>2</sub>を出さない原子力への言及はほとんどありません。原子力は、どのように評価されているのでしょうか。
  4. 温暖化対策実現へのシナリオでCCS(炭素の回収・貯蔵)がかなりのウェイトを占めていますが、CCS技術の実現可能性はどうなんでしょうか。
  5. 日本の九州では太陽光発電の増加により、電力需要の少ない土・日曜日には、一部太陽光発電の出力制限が行われました。欧州では太陽光発電は優先的に供給すると言われていますが、実態はいかがでしょうか。また、改善方策はあるのでしょうか。「ソサエティ5.0」や石原先生の述べられた電気自動車の蓄電池の活用などが、その解決策になるのでしょうか。山路先生と石原先生からコメントをお願いします。
  6. 米トランプ政権は、温暖化対策のパリ協定からの離脱を宣言していますが、今後の米国の動きはどうなるのでしょうか。

# 日本に関する質問(石原先生へ)



0. (山地先生と石原先生へ)日本の原発の現状をどう見ますか。 今後どうあるべきと考えますか。
1. 日本のエネルギー基本計画は、「原子力への依存度を出来る限り下げる」と述べながら、「原子力は重要なベースロード電源である」とも述べていて、若干矛盾しているように感じますが、どう考えたらよいでしょうか。
2. 福島事故から既に7年半が過ぎました。しかし、新しい規制基準に合格して、これ迄に運転再開を果たしたのは9基だけです。この現状をどう思われますか。
3. 日本の最新のエネルギー基本計画では、2030年度の電源ミックスとして、原子力比率は20～22%のままですが、その妥当性や実現可能性について、どう思いますか。  
又、現在のエネ基は、新規建設や既存炉のリプレースに触れていませんが、次のエネ基では明記されるのでしょうか。
4. 日本の世論調査では、原子力発電所の再稼働反対が5～6割、再稼働賛成が3割程度で、反対の意見が多い。原子力への理解を高めるにはどうしたら良いと思いますか。
5. 原子力への不安・反対傾向が強い中で、若者の原子力離れ(具体的には、原子力分野への入学者や就職者が減少傾向)にあると言われています。こうした現状をどう思われますか。又その解消策として何か考えられますか。
6. 今後の解決策の一つとして、小型原子力発電の導入に言及されています。小型炉の開発導入を巡る世界動向や日本の状況について、もう少し詳しくお話しいただけますか。日本でも小型炉の開発をしているのでしょうか。

# 台湾への質問(謝先生へ)



1. 台湾では、蔡英文・民進党政権になってから、電気事業法が改正され、2025年迄に、原子力全基の廃炉を決定しました。電力の供給力不足や大気汚染問題などの観点から、産業界は脱原子力に懸念を示していますが、このまま脱原子力が進んでいくのでしょうか。
2. 11月24日の台湾の統一地方選挙に合わせて、脱原子力を巡る住民投票が行われると聞いています。台湾の住民投票の仕組みと、脱原子力提案に関する住民投票の見通しと影響などについて、謝先生の個人的考えをお聞かせ下さい。
3. 台湾の主要政党では、現政府の民進党は、綱領に脱原発を掲げているので、原子力反対ということは分かります。国民党の原子力政策はいかがでしょうか。以前は原子力推進だったが、最近は慎重姿勢のように見受けられますが…
4. 第4原発(龍門原発)は完成したものの、運転することなく廃炉になるようですが、現在、第4原発はどうなっていますか。将来、運転する可能性はあるでしょうか。
5. 日本の東日本大震災に対する海外諸国からの義援金の額は台湾が一番多く、感謝しています。その日本に理解のある台湾ですが、福島第一原発事故後、日本における検査の結果安全とされている食品の輸入に対して厳しい制限措置を取っています。なぜ制限しているのですか。制限を解除する動きはないのですか。
6. 台湾と中国は同じ中国語を話し合う仲ですので、台湾と中国の原子力関係者や関係企業・機関などとの間に、交流やビジネス関係など、ありますか。差し支えない範囲で具体例を教えてください。

# 中国に対する質問(郭先生へ)

1. 中国における原子力開発利用の位置付けについて、ズバリ簡単に説明下さい。  
今後原子力開発規模が増えていきますが、現在主流のPWR(軽水炉)以外の原子炉の開発について、どのように考えていますか。  
中国は高速炉開発について、どのように考えていますか。
2. 中国の原発開発は世界中で飛び抜けて拡大・増加しています。 原発の安全審査や検査、運転管理などの人材育成、或いは製造能力は十分整っているのでしょうか。
3. 中国における原子力世論は、どんなものですか。 原子力反対はありますか。  
反対があるとすれば、どういう理由ですか。反対の具体的な事例があればお教え下さい。  
別の見方をすれば、原子力理解促進活動のようなものが行われていますか。
4. 中国の若者の原子力に対する見方がどんなものですか。 原子力分野における大学入学や就職状況、また社会的ステータスはどんなものですか。
5. 中国では、日本の福島第一原発事故後、日本における検査の結果安全とされている食品の輸入について、厳しい制限措置が取られています。 なぜ制限しているのですか、制限を解除する動きはないのですか。
6. 中国の原発は現在、海岸部に立地しています。内陸部に立地する可能性が検討されたようですが、内陸立地の今後の見通しはいかがでしょうか。
7. 最近、中国の国家発展改革委員会傘下のエネルギー研究所が、1.5度未満に温度上昇を抑制するには、2050年迄に中国の原発規模は5億kW以上にしなければならぬとの分析結果を纏めたようです。この時、原子力発電比率は28%になるようです。この調査分析についての感想をお聞かせ下さい。