

日本原子力学会原子力安全部会 第7回夏期セミナー

# 世界各国のエネルギー・原子力動向 －その背景と展望－

2019年8月19日

日本エネルギー経済研究所

戦略研究ユニット 原子力グループ マネージャー

村上 朋子

# 本日のご報告

1. 世界の原子力利用・開発状況
2. 国別エネルギー事情
3. 原子力利用を継続する先進国の動向と課題
4. 国際原子力商戦レビュー



日本も、海外を見習ってえ～、  
原子力に頼らない社会を目指すべきかと～、  
おもいますう～

・・・海外ってどこ???



# 1. 世界の原子力利用・開発状況

## (1) 国別ランク2010→2019：中国の躍進と欧米主要国の停滞

- 原子力発電は世界31カ国で使われているが、トップ3カ国で世界の設備容量の半分以上
- 石炭やガスと違い「寡占化」された電源
- つまり、原子力利用を考えたこともない国が4分の3以上

2010年1月



2019年1月

国	運転中		建設中・計画中	
	出力(万kW)	基数	出力(万kW)	基数
1 アメリカ	10,534	104	1,060	9
2 フランス	6,602	59	163	1
3 日本	4,885	54	1,959	15
4 ロシア	2,319	27	1,640	17
5 ドイツ	2,151	17	0	0
6 韓国	1,772	20	960	8
7 ウクライナ	1,382	15	200	2
8 カナダ	1,329	18	0	0
9 イギリス	1,195	19	0	0
10 スウェーデン	938	10	0	0
11 中国	912	11	3,847	36
12 スペイン	773	8	0	0
その他	4,124	70	4,146	52
合計	38,916	432	13,974	140

国	運転中		建設中・計画中	
	出力(万kW)	基数	出力(万kW)	基数
1 アメリカ	▼ 10,306	98	346	3
2 フランス	6,588	58	163	1
3 中国	▲ 4,464	44	3,983	38
4 日本	▼ 3,804	38	1,572	11
5 ロシア	▲ 2,906	32	2,194	22
6 韓国	▲ 2,270	24	700	5
7 カナダ	▲ 1,452	19	0	0
8 ウクライナ	1,382	15	200	2
9 イギリス	▼ 1,036	15	344	2
10 ドイツ	▼ 1,001	7	0	0
11 スウェーデン	▼ 862	8	0	0
12 スペイン	▼ 740	7	0	0
その他	4,635	78	6,181	59
合計	41,445	443	15,684	143

▲ 増加傾向 ▼ 減少傾向

Source: "World nuclear power plants 2019", JAIF

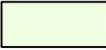
原子力を開発・利用しているのはどんな国？

# 1. 世界の原子力利用・開発状況

## (2) 原子力を利用しているのはこんな国々

順位	人口(万人) (2018年)		GDP(名目)(Bil\$) (2017年)		1次エネルギー供給(MTOE) (2016年)*OECDは2017年	
	国名	人口	国名	GDP	国名	供給量
1	China	1,433,784	United States	21,410,230	China	2,958
2	India	1,366,418	China	15,543,710	United States	2,137
3	United States	329,065	Japan	5,362,220	India	862
4	Indonesia	270,626	Germany	4,416,800	Russia	732
5	Pakistan	216,565	India	3,155,230	Japan	429
6	Brazil	211,050	France	3,060,070	Germany	314
7	Nigeria	200,964	United Kingdom	3,022,580	South Korea	295
8	Bangladesh	163,046	Italy	2,261,460	Canada	291
9	Russia	145,872	Brazil	2,256,850	Brazil	285
10	Mexico	127,576	Canada	1,908,530	Iran	248
11	Japan	126,860	South Korea	1,777,650	France	245
12	Ethiopia	112,079	Russia	1,754,290	Indonesia	230
13	Philippines	108,117	Spain	1,583,870	Saudi Arabia	210
14	Egypt	100,388	Australia	1,581,890	Mexico	182
15	Vietnam	96,462	Mexico	1,285,080	United Kingdom	176
16	Congo	86,791	Indonesia	1,152,890	Italy	154
17	Germany	83,517	Netherlands	994,771	Nigeria	150
18	Turkey	83,430	Turkey	961,655	Turkey	148
19	Iran	82,914	Switzerland	779,327	South Africa	140
20	Thailand	69,626	Saudi Arabia	759,219	Thailand	139

1次エネルギー供給：発電・転換部門で生じるロスまでを含めた、必要とされる全てのエネルギーの量

 原子力発電  
 利用国  
 原子力発電  
 建設中の国

10/20

15/20

14/20

(出所) 人口：世界銀行 GDP：IMF 1次エネルギー供給：IEA

# 1. 世界の原子力利用・開発状況

## (3) 福島事故以降の主要国の動向



原子力  
推進

**中国** : 積極的な開発方針を堅持。2019年6月、46基目の商業用原子炉が運転開始。2020年には発電設備容量5,800万kWを目指す。

**インド** : クダンクラム3/4号機、ラジャスタン7/8号機、カクラパー3/4号機等を建設中。

**ロシア** : 国内外での積極的な開発姿勢を継続、2030年までに11基の新設を予定。

**フランス** : エネルギー転換法に基づき2035年に原子力比率75%から50%に低減、設備容量上限を63.2GWへ。

**イギリス** : 低炭素電源として原子力を位置づけ、Hinkley Point C等6地点で新設を計画中。差額決済方式固定価格買取制度の他、資産ベース補助制度も検討。

**アメリカ** : 電力需要の低迷や安価な天然ガス価格を背景に既設炉の閉鎖事例も発生。しかし原子力利用は維持する方向で支援策も検討中。

**韓国** : 2017年10月、討論型世論調査の結果、徐々に原子力依存度を下げることが閣議決定。12月の第8次電力需給基本計画に反映

**スイス** : 2011年5月25日、2034年までに順次廃炉の方針を発表。

**イタリア** : 2011年6月13日、国民投票の結果、原子力発電所の新規建設を無期限凍結

**ドイツ** : 2011年8月1日、第13次原子力法改正法施行  
(2022年までに原子力発電所を全て廃止)

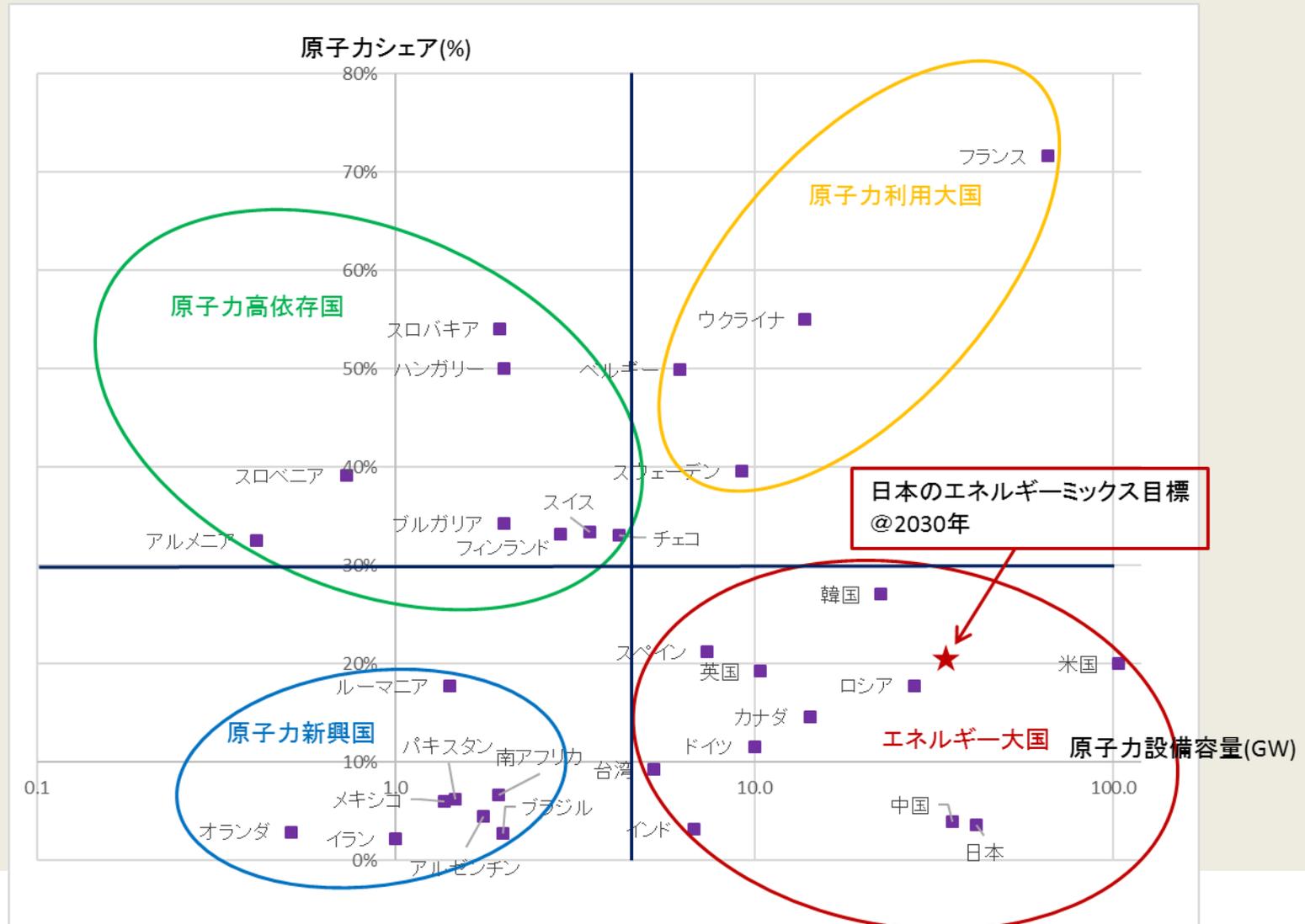


脱  
原子力

# 1. 世界の原子力利用・開発状況

## (4) 国別設備容量・シェアでカテゴライズ

- 1次エネルギー供給量TOP10中8カ国が「エネルギー大国」グループ

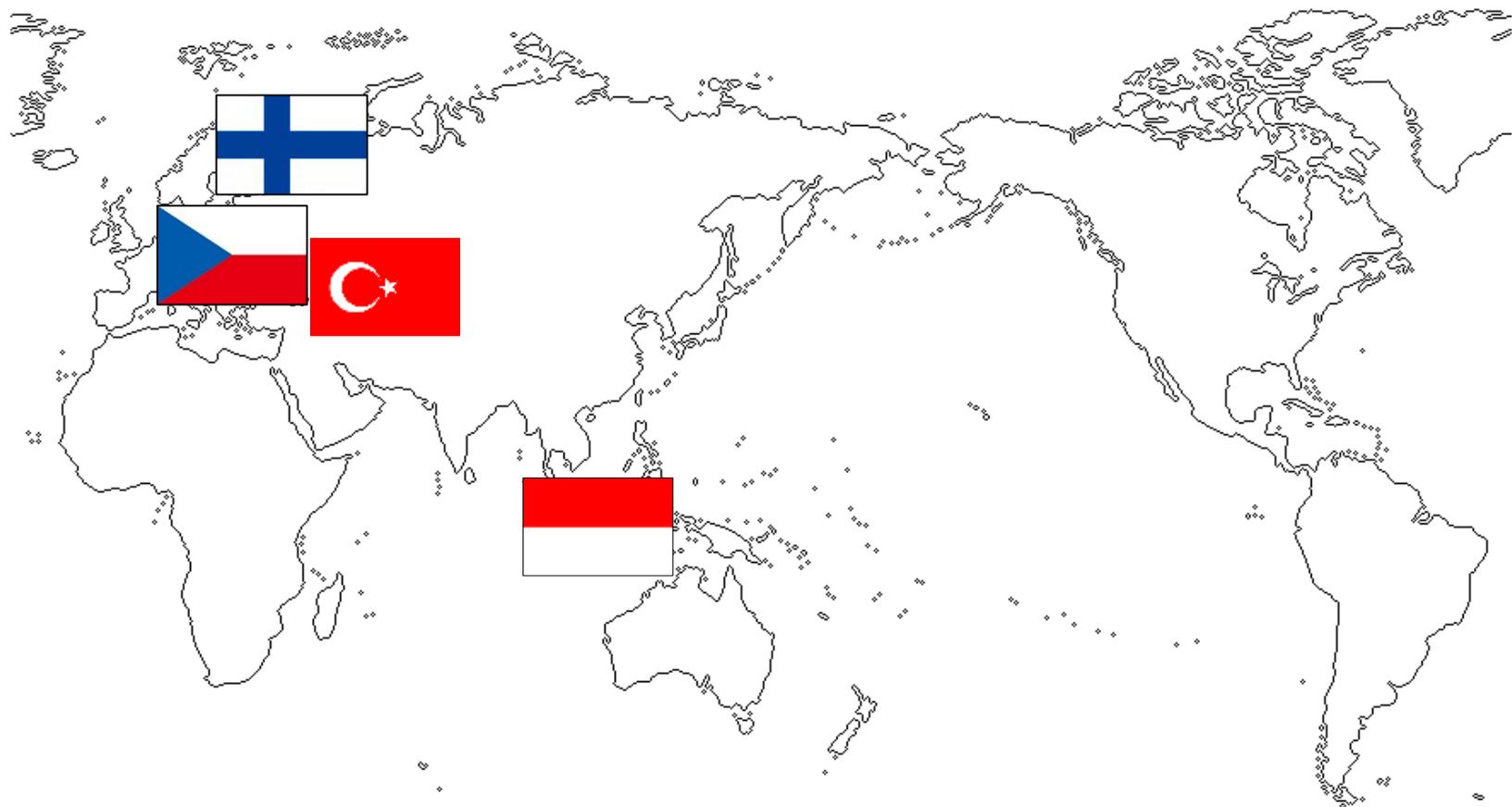


## 2. 各国のエネルギー事情

### (0) 原子力利用の有無で 何が違う？

- 原子力高依存国のうち、チェコ・フィンランド
- 原子力導入検討国のうち、インドネシア・トルコ

を取り上げ、エネルギー関連諸項目を比較



# 2. 各国のエネルギー事情

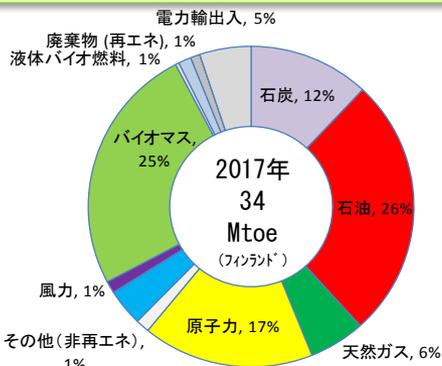
## (1) フィンランド (1/2)

- 面積：338,145km<sup>2</sup>（日本の0.9倍）
- 人口（2018年）：552万人（世界第114位）
- GDP（2018年）：  
2,753億ドル（1人あたり 49,845ドル）
- 一次エネルギー/GDP（2017年）：0.13 toe/1000\$
- エネルギー起源CO<sub>2</sub>/GDP（2016年）：0.20 kg-CO<sub>2</sub>/\$
- 原子力発電（2019年初）：既設 4基、既設容量 2.9GW
- 電気料金（\$/kWh, 2018年）：産業用 0.079、家庭用 0.199

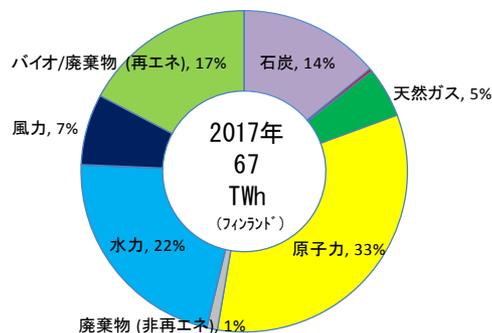
### 8. エネルギー生産量・埋蔵量（2018年、2018年末）

・原油	生産量	-	( - )
	埋蔵量	-	( - )
・天然ガス	生産量	-	( - )
	埋蔵量	-	( - )
・石炭	生産量	-	( - )
	埋蔵量	-	( - )
・ウラン	生産量(2017年)	-	( - )
	埋蔵量(2017年初)	1,200tU	(世界第52位)

### 一次エネルギー供給



### 発電電力量



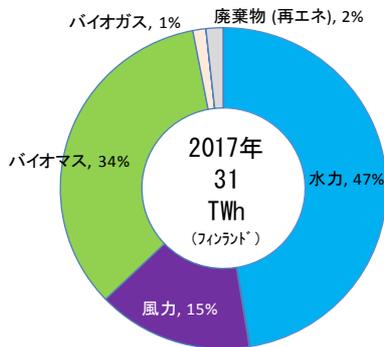
### 石油・天然ガス・石炭自給率

2017年

	石油	ガス	石炭	総計 (一次エネルギー)
自給率	1%	0%	18%	53%

フィンランド\*

### 再生可能導入率と内訳



### 原油輸入先 (2017年)

輸入先	輸入量(千b/d)	比率
1 ロシア	202.8	85%
2 ノルウェー	28.3	12%
3 デンマーク	4.9	2%
4 サウジアラビア	2.0	1%
5 ドイツ	0.0	0%
FIN 輸入合計	238.0	100%

中東依存度:0.8%

### 天然ガス輸入先 (2017年)

輸入先	輸入量(Mcm)	比率
1 ロシア	2,320	100%
2		
3		
4		
5		
FIN 輸入合計	2,320	100%

### 石炭輸入先 (2017年)

輸入先	輸入量(千ton)	比率
1 ロシア	2,916	69%
2 カナダ	675	16%
3 米国	412	10%
4 ポーランド	59	1%
5 その他旧ソ連	126	3%
FIN 輸入合計	4,210	100%

# 2. 各国のエネルギー事情

## (1) フィンランド (2/2)

● 化石燃料比率が低いとはいえ、そのほぼ全てをロシアに依存。

図 一次エネルギー供給構成の推移

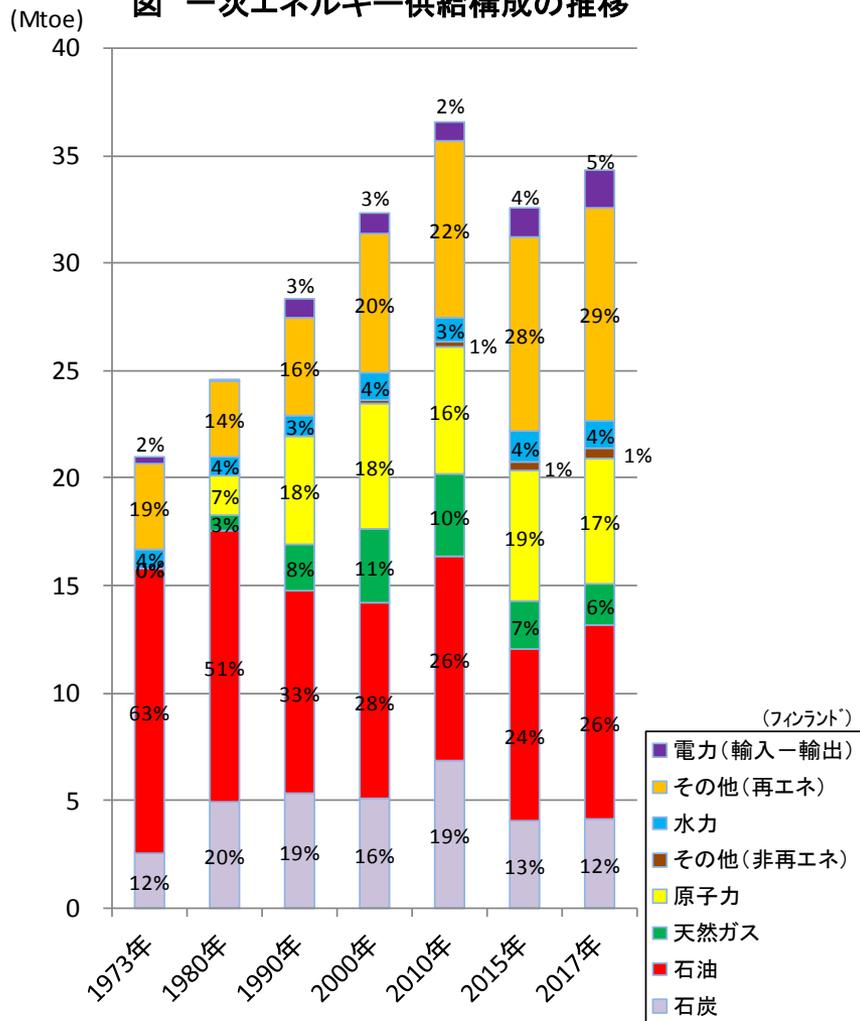
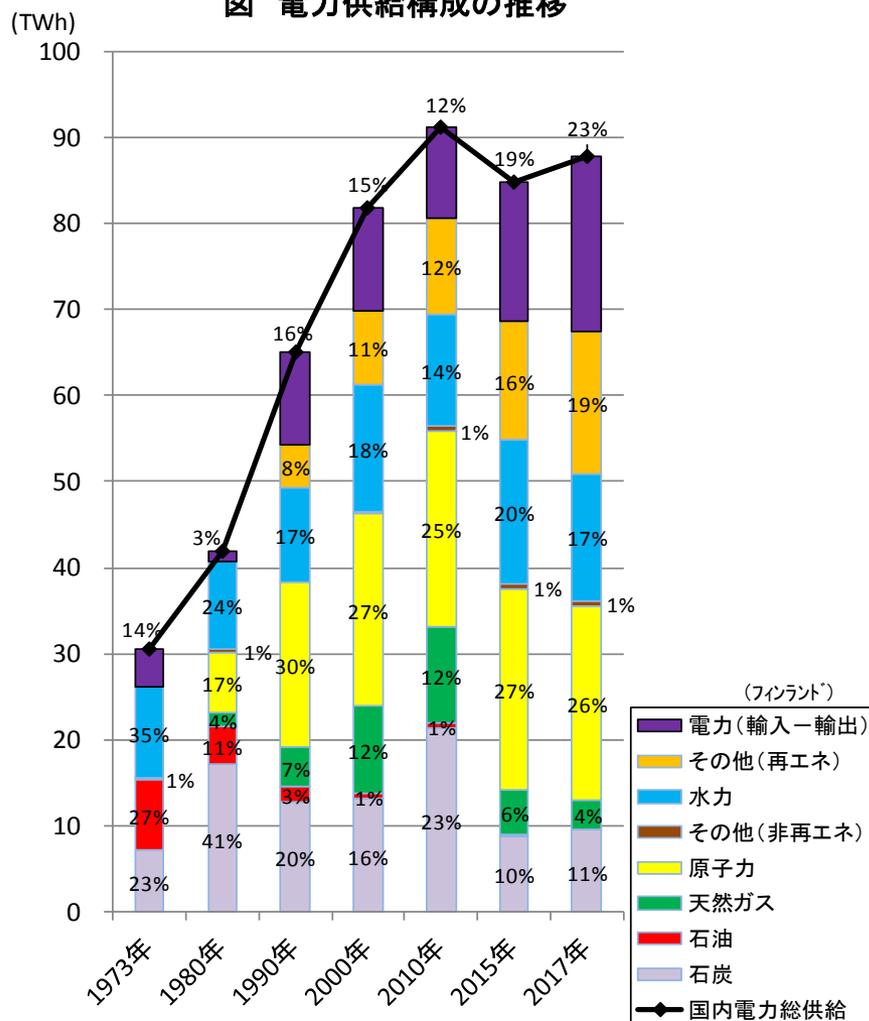


図 電力供給構成の推移



(注1) 各エネルギー源の比率は四捨五入しているため、合計しても100とならない場合がある。

(注2) 電力輸出国については、比率がマイナス表示になる場合がある。

# 2. 各国のエネルギー事情

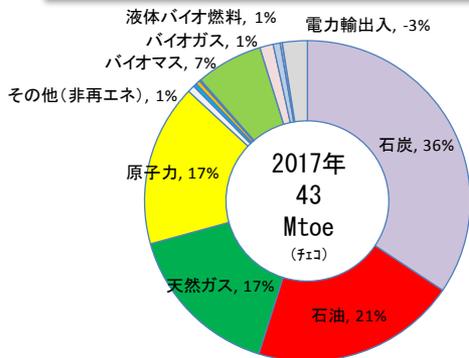
## (2) チェコ (1/2)

- 面積：78,867km<sup>2</sup>（日本の0.2倍）
- 人口（2018年）：1,059万人（世界第83位）
- GDP（2018年）  
2,421億ドル（1人あたり 22,850ドル）
- 一次エネルギー/GDP（2017年）：0.18 toe/1000\$
- エネルギー起源CO<sub>2</sub>/GDP（2016年）：0.40 kg-CO<sub>2</sub>/\$
- 原子力発電（2019年初）：既設 6基、設備容量 4.2GW
- 電気料金（\$/kWh, 2018年）：産業用 0.096、家庭用 0.183

### 8. エネルギー生産量・埋蔵量（2018年、2018年末）

・原油	生産量	-	( - )
	埋蔵量	-	( - )
・天然ガス	生産量	-	( - )
	埋蔵量	-	( - )
・石炭	生産量	43.8百万ton	(世界第15位)
	埋蔵量	2,657百万ton	(世界第22位)
・ウラン	生産量(2017年)	70tU	(世界第13位)
	埋蔵量(2017年初)	118,900tU	(世界第14位)

### 一次エネルギー供給



### 石油・天然ガス・石炭自給率

2017年

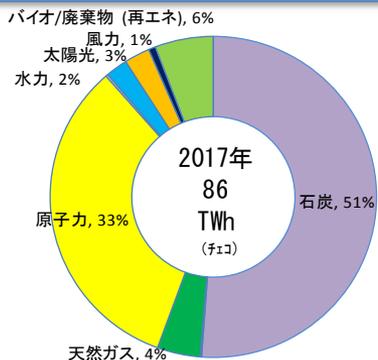
	石油	ガス	石炭	総計 (一次エネルギー)
自給率	2%	3%	99%	65%

### 原油輸入先 (2017年)

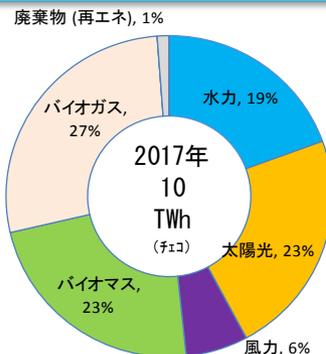
輸入先	輸入量(千b/d)	比率
1 ロシア	82.0	52%
2 アゼルバイジャン	48.5	31%
3 カザフスタン	19.7	13%
4 サウジアラビア	3.6	2%
5 アルジェリア	2.2	1%
CZE 輸入合計	156.3	100%

中東依存度: 2.3%

### 発電電力量



### 再生可能導入率と内訳



### 天然ガス輸入先 (2017年)

輸入先	輸入量(Mcm)	比率
1 ロシア	8,889	100%
CZE 輸入合計	8,889	100%

### 石炭輸入先 (2017年)

輸入先	輸入量(千ton)	比率
1 ポーランド	3,121	82%
2 カナダ	203	5%
3 米国	148	4%
4 ロシア	139	4%
5 ドイツ	16	0%
CZE 輸入合計	3,809	100%

(注) 各エネルギー源の比率は四捨五入しているため、合計しても100とならない場合がある。

# 2. 各国のエネルギー事情

## (2) チェコ (2/2)

● 多く利用する石炭は国内産だが、ガスや原油はロシアに依存

図 一次エネルギー供給構成の推移

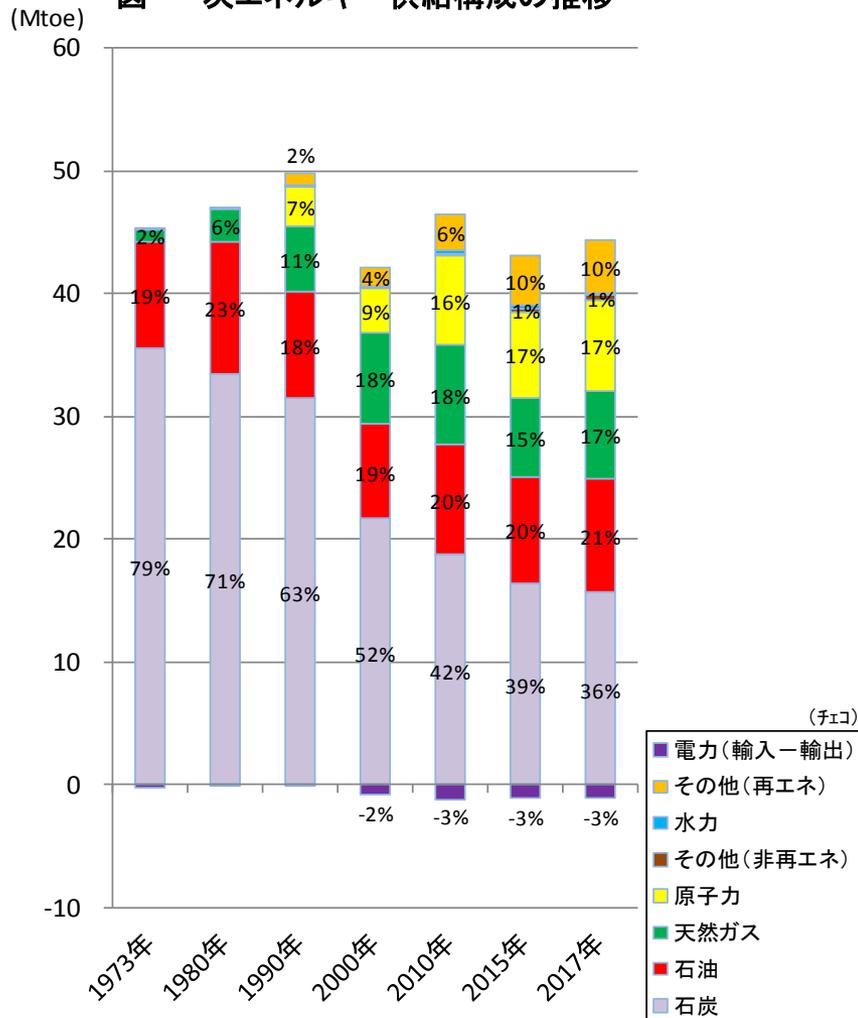
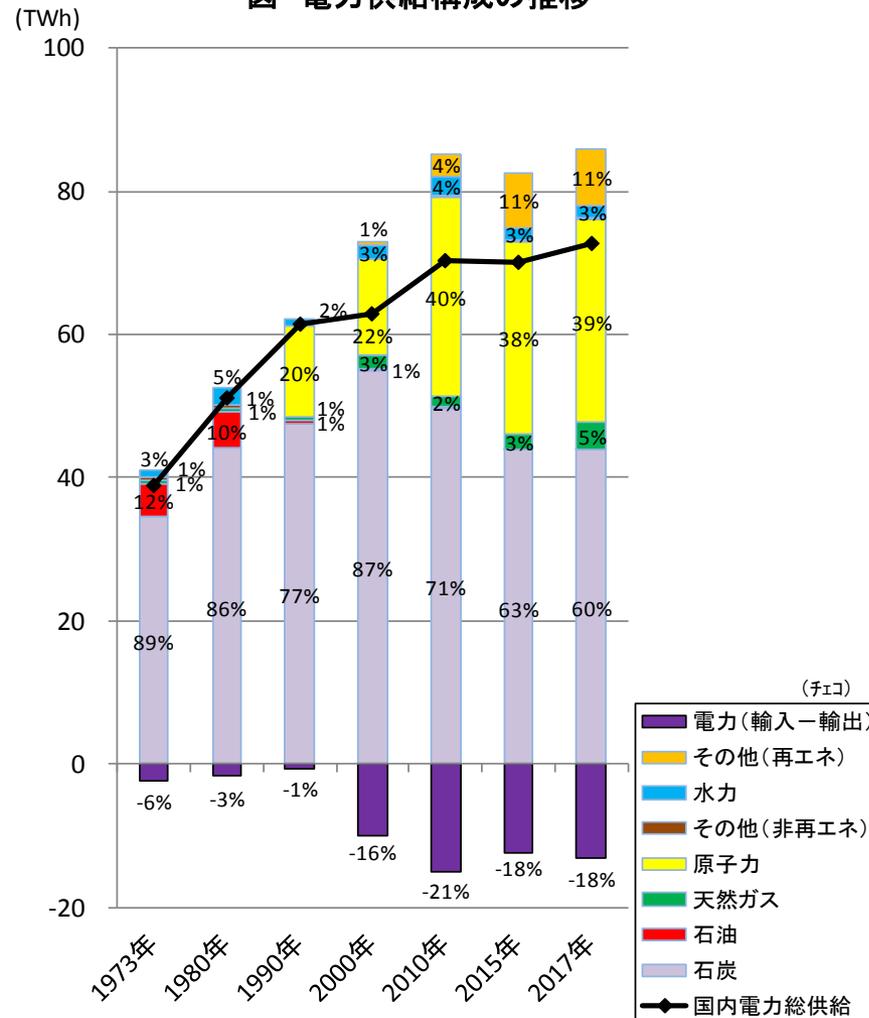


図 電力供給構成の推移



(注1) 各エネルギー源の比率は四捨五入しているため、合計しても100とならない場合がある。

(注2) 電力輸出国については、比率がマイナス表示になる場合がある。

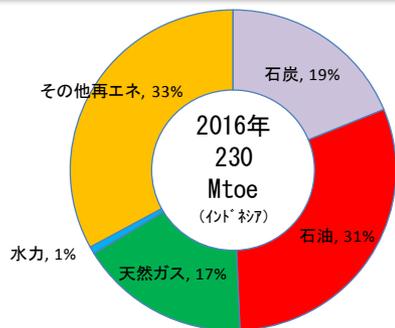
# 2. 各国のエネルギー事情

## (3) インドネシア (1/2)

- 面積：1,904,569km<sup>2</sup> (日本の5.0倍)
- 人口(2017年)：2億6,199万人(世界第4位)
- GDP(2017年)：1兆154億ドル(1人あたり3,876ドル)
- 一次エネルギー/GDP(2016年)：0.22 toe/1000\$
- エネルギー起源CO<sub>2</sub>/GDP(2015年)：0.40 kg-CO<sub>2</sub>/\$
- 原子力発電：運転中0基、既設容量-
- 電気料金(\$/kWh, 2015年)：産業用:0.078、家庭用:0.063

- エネルギー生産量・埋蔵量(2017年、2017年末)
  - 原油 生産量 949千b/d (世界第21位)  
埋蔵量 32億バレル(世界第29位)
  - 天然ガス 生産量 68.0Bcm (世界第12位)  
埋蔵量 2.9Tcm (世界第14位)
  - 石炭 生産量 461.0百万ton (世界第5位)  
埋蔵量 22,598百万ton (世界第10位)
  - ウラン 生産量(2014年) - (-)  
埋蔵量(2015年初) 7,200tU (世界第34位)

### 一次エネルギー供給



### 石油・天然ガス・石炭自給率

2016年

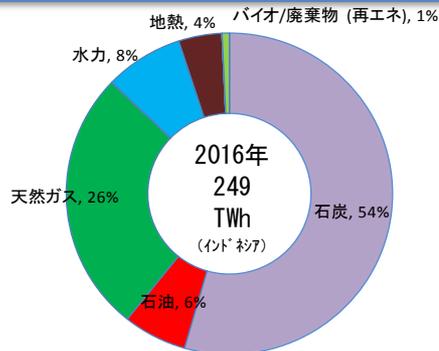
	石油	ガス	石炭	総計 (一次エネルギー)
自給率	61%	165%	575%	189%

### 原油輸入先(2015年)

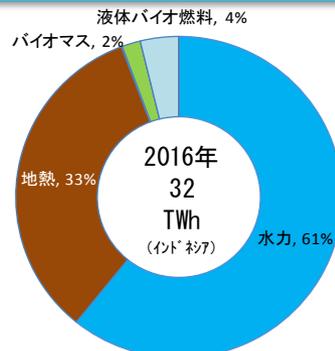
輸入先	輸入量(千b/d)	比率
1 ナイジェリア	109.0	29%
2 サウジアラビア	98.6	26%
3 アゼルバイジャン	60.4	16%
4 アンゴラ	30.3	8%
5 マレーシア	23.8	6%
IDN 輸入合計	374.4	100%

中東依存度:26.3%

### 発電電力量



### 再生可能導入率と内訳



### 天然ガス輸出先(2016年)

輸出先	輸出量(Mcm)	比率
1 日本	9,142	26%
2 シンガポール	7,425	21%
3 マレーシア	6,390	18%
4 韓国	5,796	16%
5 中国	3,850	11%
IDN 輸出合計	35,217	100%

### 石炭輸出先(2016年)

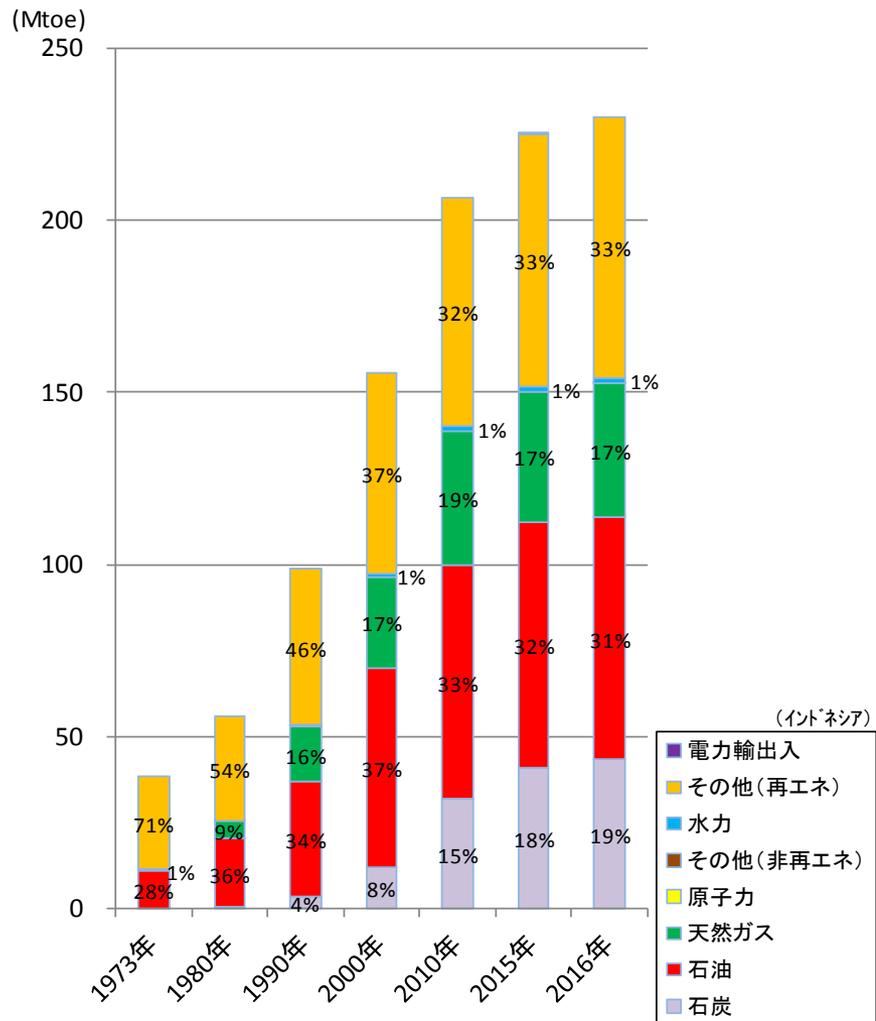
輸出先	輸出量(千ton)	比率
1 インド	100,252	27%
2 中国	98,733	27%
3 韓国	35,019	9%
4 日本	33,037	9%
5 台湾	24,423	7%
IDN 輸出合計	368,889	100%

# 2. 各国のエネルギー事情

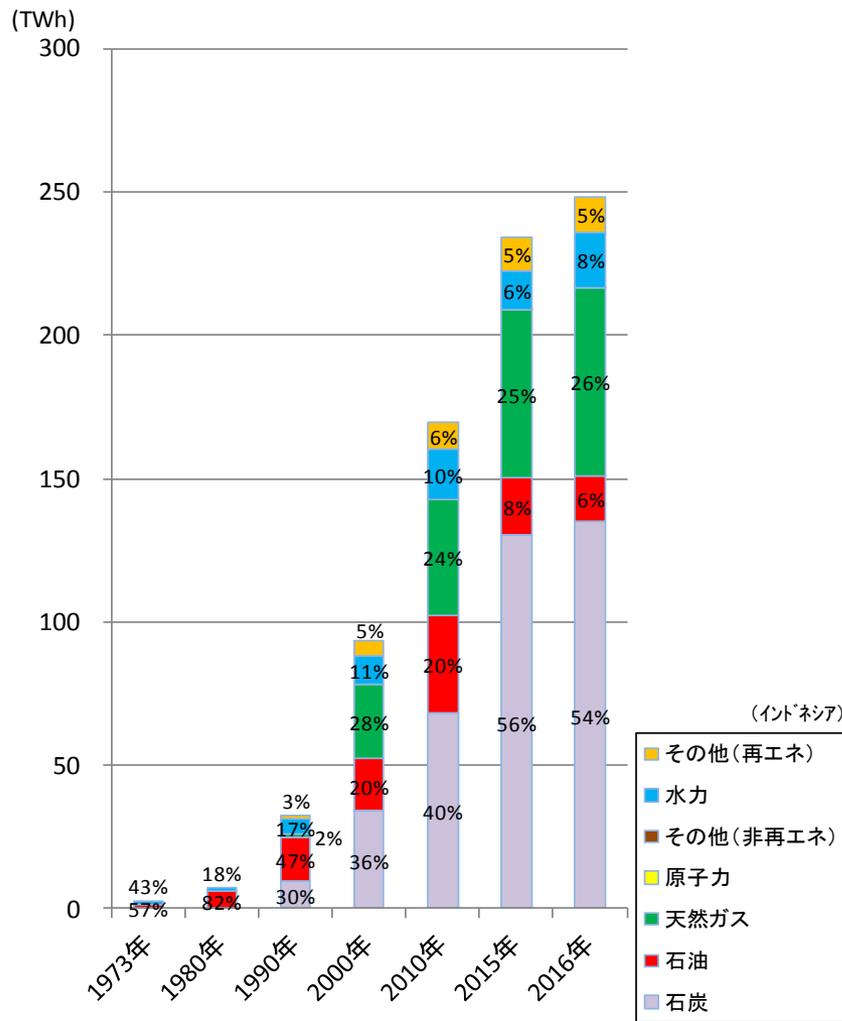
## (3) インドネシア (2/2)

● これで電力化率が上がったらどうなる・・・？

一次エネルギー供給構成の推移



電力構成の推移



(注1) 各エネルギー源の比率は四捨五入しているため、合計しても100とならない場合がある。

(注2) 電力輸出国については、比率がマイナス表示になる場合がある。

# 2. 各国のエネルギー事情

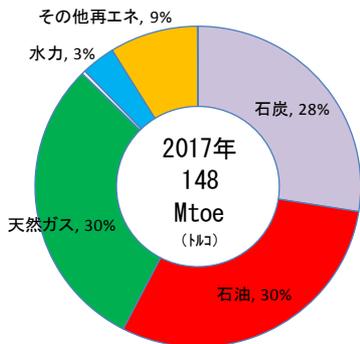
## (4) トルコ (1/2)

- 面積：783,562km<sup>2</sup>（日本の2.1倍）
- 人口（2017年）：8,081万人（世界第19位）
- GDP（2017年）：  
8,495億ドル（1人あたり 10,512ドル）
- 一次エネルギー/GDP（2017年）：0.12 toe/1000\$
- エネルギー起源CO<sub>2</sub>/GDP（2015年）：0.30 kg-CO<sub>2</sub>/\$
- 原子力発電（2018年初）：既設 0基、既設容量 -
- 電気料金（\$/kWh, 2017年）：産業用 0.088、家庭用 0.110

### 8. エネルギー生産量・埋蔵量（2017年、2017年末）

・原油	生産量	-	( - )
	埋蔵量	-	( - )
・天然ガス	生産量	-	( - )
	埋蔵量	-	( - )
・石炭	生産量	99.8百万ton	(世界第11位)
	埋蔵量	11,353百万ton	(世界第11位)
・ウラン	生産量(2014年)	-	( - )
	埋蔵量(2015年初)	6,600tU	(世界第38位)

### 一次エネルギー供給



### 石油・天然ガス・石炭自給率

2017年

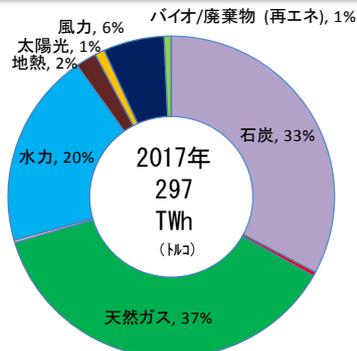
	石油	ガス	石炭	総計 (一次エネルギー)
自給率	6%	1%	40%	25%

### 原油輸入先 (2016年)

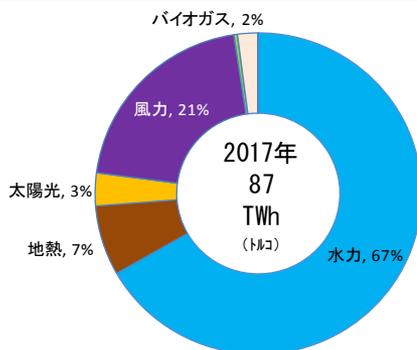
輸入先	輸入量(千b/d)	比率
1 イラク	185.0	37%
2 イラン	138.8	28%
3 ロシア	64.7	13%
4 クウェート	50.5	10%
5 サウジアラビア	43.4	9%
TUR 輸入合計	499.2	100%

中東依存度: 83.7%

### 発電電力量



### 再生可能導入率と内訳



### 天然ガス輸入先 (2016年)

輸入先	輸入量(Mcm)	比率
1 ロシア	24,541	53%
2 イラン	7,704	17%
3 アゼルバイジャン	6,480	14%
4 アルジェリア	4,283	9%
5 ナイジェリア	1,380	3%
TUR 輸入合計	46,332	100%

### 石炭輸入先 (2016年)

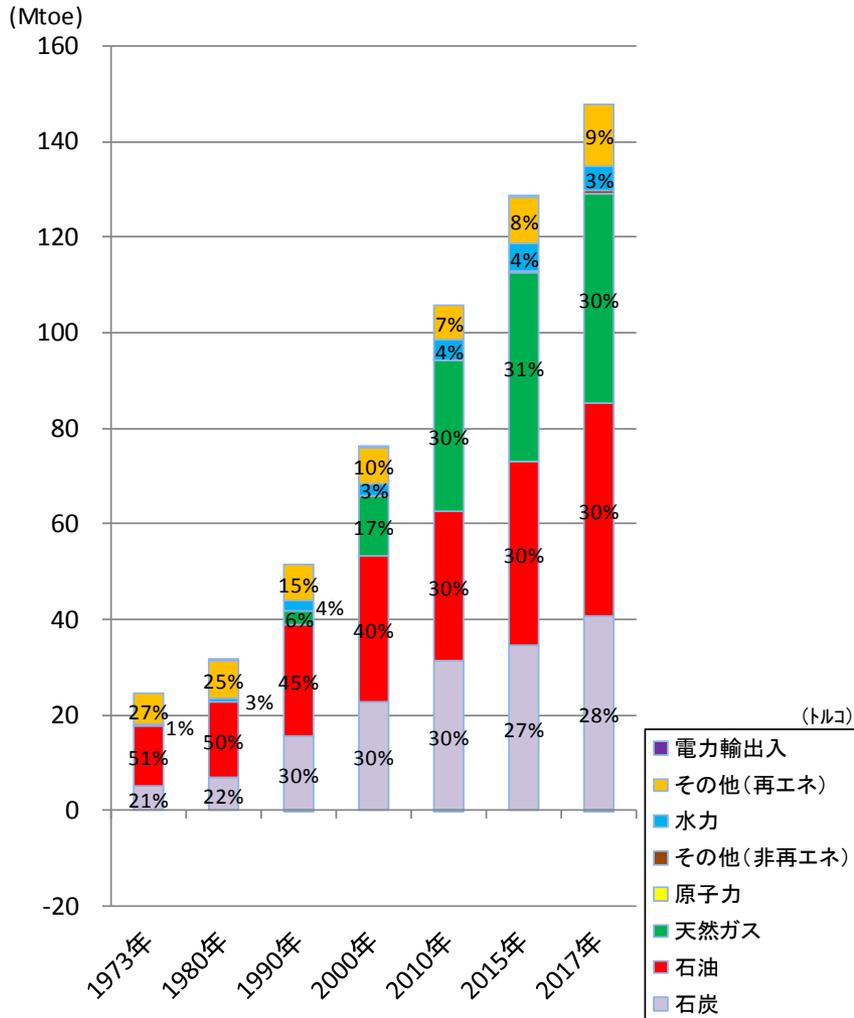
輸入先	輸入量(千ton)	比率
1 コロンビア	15,447	43%
2 ロシア	12,429	34%
3 南アフリカ	2,317	6%
4 オーストラリア	2,282	6%
5 カナダ	1,344	4%
TUR 輸入合計	36,215	100%

# 2. 各国のエネルギー事情

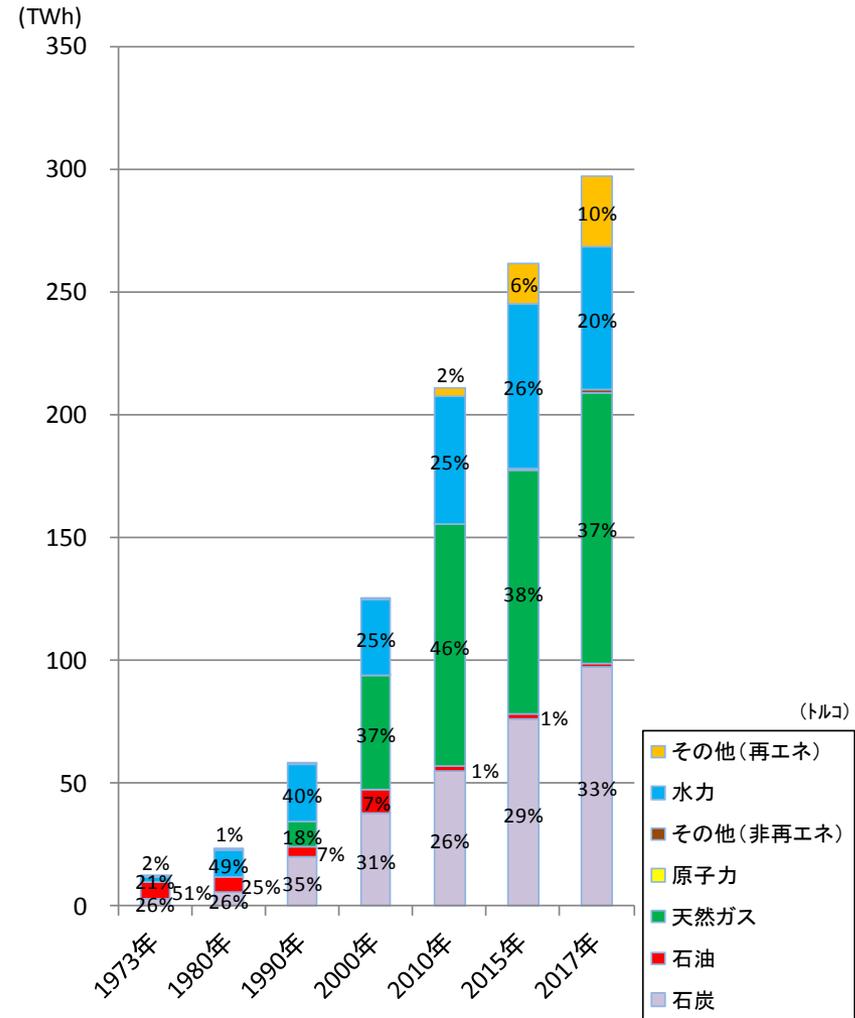
## (4) トルコ (2/2)

● 地球の裏側から石炭を運んでくるより原子力を作るほうがいいのかも？

一次エネルギー供給構成の推移



電力構成の推移



(注1) 各エネルギー源の比率は四捨五入しているため、合計しても100とならない場合がある。

(注2) 電力輸出国については、比率がマイナス表示になる場合がある。

# 3. 原子力利用を継続する先進国の動向

## (1) 米国の主な既設・新設原子力支援制度

### 1. ゼロエミッション・クレジット (ZEC)

- 原子力発電所が発電する電力をゼロエミッション電源と定義。発電量に応じてクレジット (ZEC) を与えたうえで、電気事業者には小売販売量の一定割合に相当する量のZEC購入を義務付け。
- イリノイ州・ニューヨーク州・ニュージャージー州・オハイオ州が導入済み。ペンシルバニア州でも導入検討中 (2019年4月、Exelonは州政府の支援がないことを理由にTMI-1閉鎖決定)

### 2. 長期契約

- 原子力発電所を (再生可能エネルギーと同様に) 無炭素電源とし、市場リスクで閉鎖の危機にあるプラントを対象に長期電力供給契約を結ぶことを可能とする制度。
- 2017年10月、コネティカット州で法案が成立。2018年7月31日、長期契約適用期間を2022年6月1日以降とする決定を発表

### 3. 融資保証

- 2005年エネルギー政策法に基づく連邦政府の支援制度。原子力、再生可能エネルギー、石炭ガス化、水素燃料電池技術の開発に対する融資保証。

#### 背景:

- 卸電力価格低迷による既設炉の採算性悪化→相次ぐ早期閉鎖
- 新規建設の停滞とコストオーバーラン

融資保証制度の適用事例は1件に留まる。実効性??

# 3. 原子力利用を継続する先進国の動向

## (2) 英国の主な新設原子力支援制度

### 1. 差額精算方式を用いた固定価格買取制度 (FIT-CfD)

- 発電事業者はCfD管理者 (LCCC) との間で長期的な契約を締結。
- 投資回収に必要な「基準価格 (strike price) 」を設定し、「指標価格 (reference price) 」との差額を発電電力量に応じて受け取る。
- CfDの実施費用を小売事業者から徴収、最終的に電気料金を通じて需要家から回収

### 2. 政府保証 (UK Guarantees Scheme, UKGS)

- 民間のインフラプロジェクトが金融市場で資金調達できなかった場合に、政府が債務保証を提供し、資金調達を支援する。
- UKGSは合計4,000億ポンドまで政府保証を発給可能。発行期間は少なくとも2026年まで。

### 3. RABモデル \*パブリック・コメント募集中 (~2019年10月14日)

- 規制機関 (≠安全規制) が資産に対する投資コストと、それに見合った適切なリターンを計算・承認 (=RAB)。投資コスト変更の都度、再計算・再評価。
- 規制機関によって承認されたRABは電気料金を通じて消費者から回収され、投資家に還元される。

適用時の課題: 消費者負担の軽減

制度は事業リスクに対しては無力→事業者の努力は必須

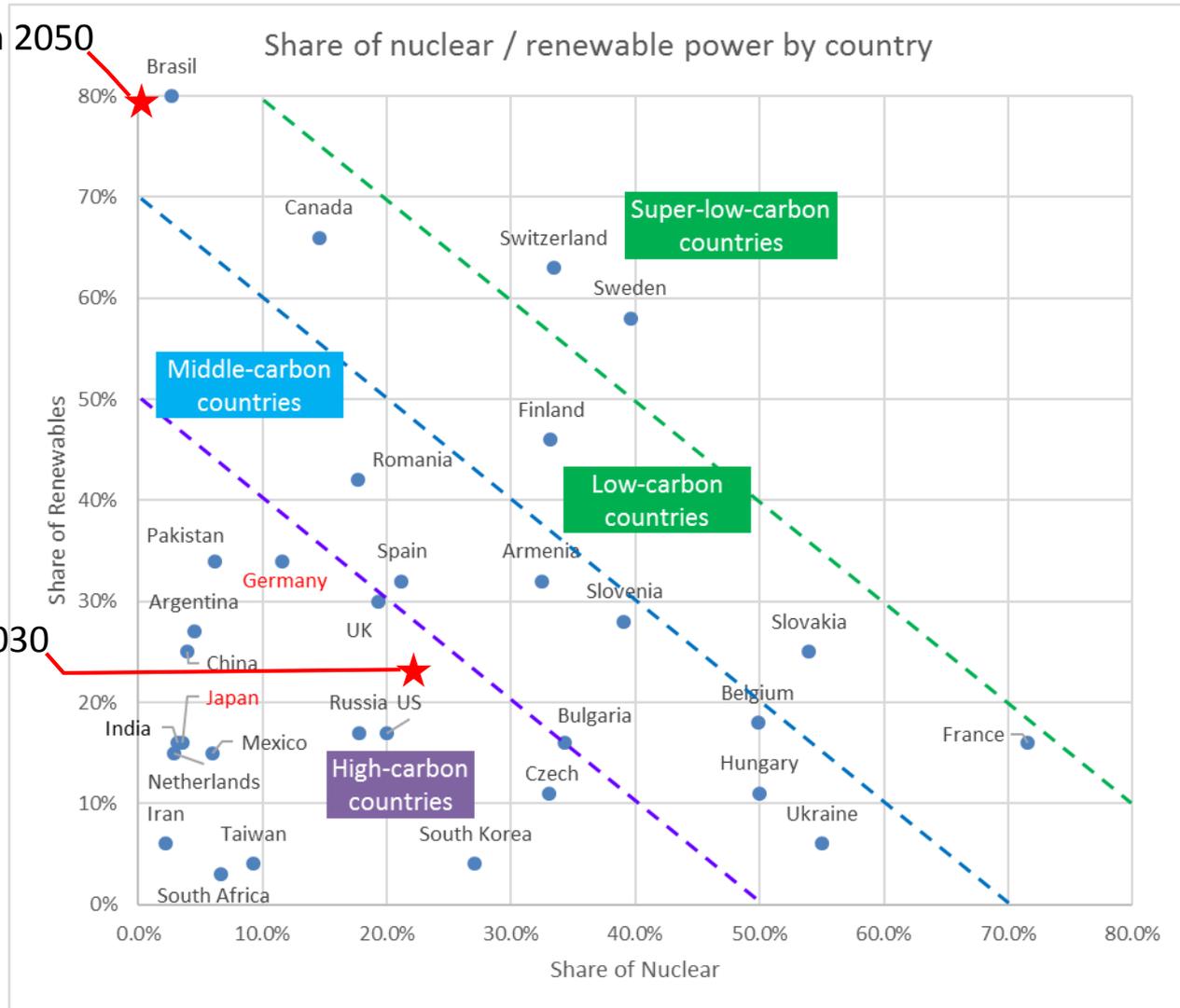
# 3. 原子力利用を継続する先進国の動向

## (3) 原子力支援の事情：高い低炭素化目標

● “原子力無しのCarbon Neutralは困難”と多くの先進国は認識

Germany's target in 2050

Share of nuclear / renewable power by country



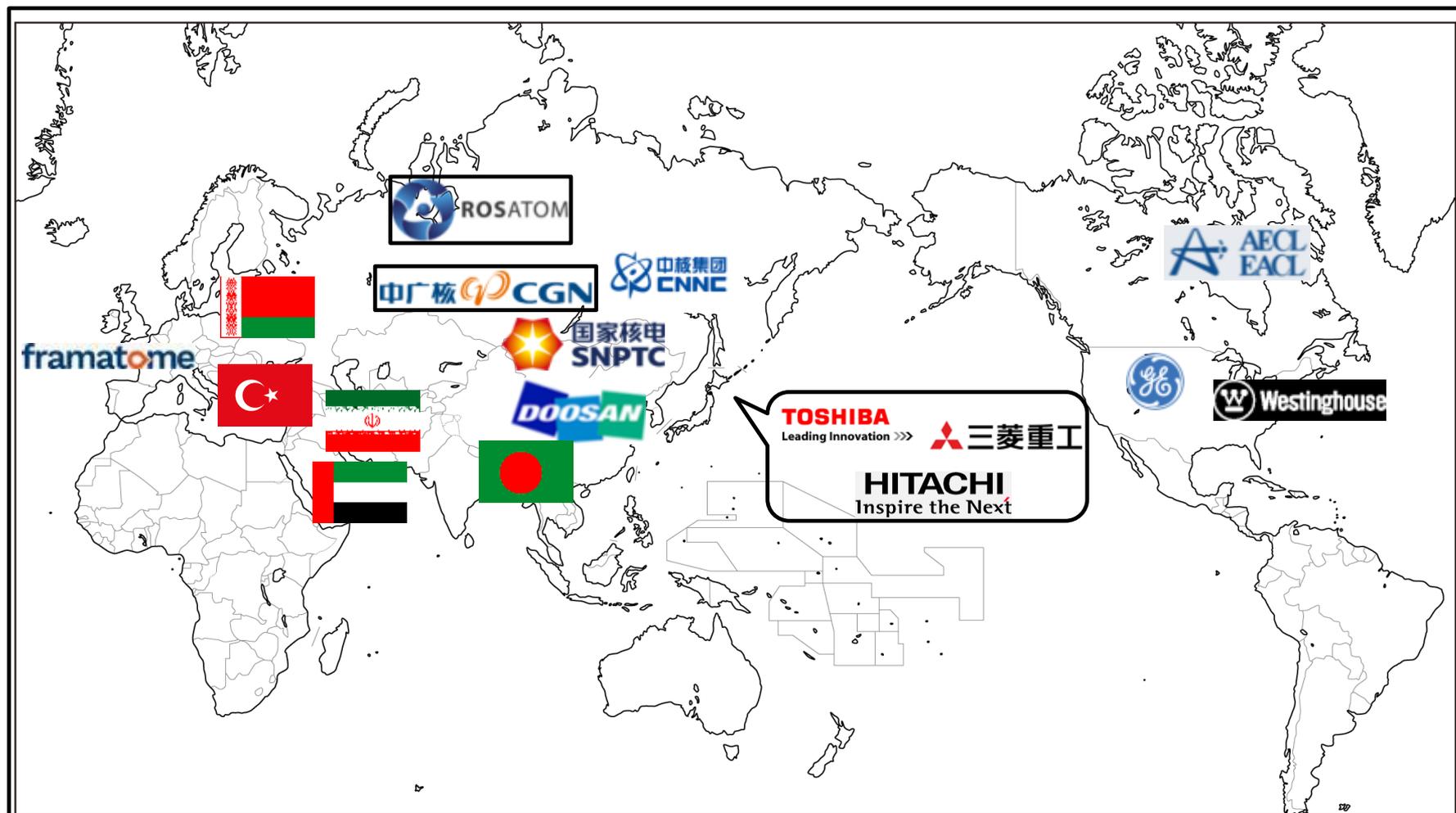
Japan's target in 2030

Source: “World Energy Balances, Extended Version” 2017, IEA

## 4. 国際原子力商戦レビュー

### (1) 原子力技術を輸出する国（企業）と輸入する国

- 2000年以降の新規導入国は全て新興国。輸出国も非OECD国に？



## 4. 国際原子力商戦レビュー

### (2) 中国の躍進：新興国及び英国に積極的に国際展開

- フランス・アメリカ・ロシア・日本からの技術導入後、国産化
- 2015年から先進国市場に参入、英仏に大接近。日本と競合へ

年月日	事象
2017/1/19	英国原子力安全規制局ONR、中国製原子炉HPR1000（Hualong-1と同じ）のGDA（標準設計審査）に着手
2017/3/16	アブドラ国王原子力・再生可能エネルギー都市公団（KACARE）、高温ガス炉建設向け共同FS実施で中国核工業建設集团公司と協力協定を締結
2017/3/22	中国広核集团有限公司（CGN）、ケニアの原子力導入計画に関連する人材育成協力を含む複数の協力協定をケニア原子力発電委員会と締結
2017/5/17	中国核工業集团公司（CNNC）、アルゼンチン4基目の加圧重水炉と5基目の同国初のPWR建設計画についてアルゼンチン国営原子力発電会社と一括請負契約に調印
2017/11/16	英国における中国製原子炉Hualong-1の包括的設計認証審査、第2段階に
2018/8/9	国務院、中国独自の原子炉の基準を確立し、これを世界標準化していく方針を表明。2027年の「原発標準強国」を目指す
2019/5/8	ルーマニアの国営原子力発電会社SNNとCGN、建設中断中のチェルナボーク3/4号機に関する暫定的投資家協定を締結
2019/6/18	Hualong-1輸出初号機で建設中のパキスタン・カラチ2号機で格納容器ドーム屋根設置

原子力輸出は国際展開戦略「一帯一路」の重要な構成要素

## 4. 国際原子力商戦レビュー

### (3) ロシアの国際展開：先進国が進出しない地域狙い

- 原子炉及び核燃料サイクル技術で世界有数の水準。特にウラン濃縮では世界シェアの半分を有する他、アンガルスクに国際ウラン濃縮センター（IAEAの認定した国際ウラン備蓄バンク）を所有・運営。
- 主な技術導入先はCIS及び東欧、近年は中東・アフリカ・南米にも進出。

年月日	事象
2017/6/29	ロシアとベトナム科学技術省、原子力科学技術センター設立で合意
2017/7/20	ロシア、Power Gen Africaで同国の技術を紹介
2017/10/30	ロシア、ナイジェリア原子力委員会と原子力研究センターの建設・操業及び開発ロードマップについて協力協定を締結
2017/10/31	イラン・ブシェール2号機の着工式にロシア事務局長も出席
2017/11/30	バングラデシュ・ルプール1号機着工
2017/12/11	ロシア、エジプト政府と同国初のエル・ダバ原子力発電所建設の契約締結
2018/4/3	トルコ・アックユ1号機着工。エルドアン/プーチン両大統領も起工式に参加
2018/6/22	ロシアとルワンダ、原子力平和利用に係る協力覚書で合意
2018/7/17	バングラデシュ・ルプール2号機着工
2019/5/17	ウズベキスタン政府と同国南西部の原子力新規建設サイト予定地における工事測量の実施契約を締結
2019/6/11	サウジアラビアのリヤドにロシア・オーバーシーズ海外支部を設置

新興国が受け入れやすい”Graded Approach”と”BOO”  
cf. “世界最高水準の安全性”@日本

# 4. 国際原子力商戦レビュー

## (4) プラントベンダー競合・協カマップ

- 米国・フランス・ロシア・日本に加え、韓国次いで中国が参入
- 大型炉は先進国で、中型炉は新興国で競合中

運転中、一部建設中  
 建設中  
 計画中(凍結中も含む)  
 色なし 概念だけ

	China (CNNC/CGN)	EDF/Framatome	Mitsubishi Heavy Industries	Westinghouse	Toshiba	GE	Hitachi	Canada	Russia	Doosan Heavy Industries (South Korea)
Over 1.4 GW		EPR Commissioning in Finland, France and China	Japanese 3.5+ PWR EU-APWR US-APWR	Brookfield acquired	Japanese 3.5+ BWR	ESBWR Planned in the US JV in US and in Japan since April 2008				APR-1400 Under construction in UAE
1-1.3 GW	Hualong-1 Under construction in Pakistan PWR	ATMEA1 Proposing to Czech, Turkey etc KERENA PWR	Hold 19.5% of stake December 2017 PWR	AP-1000 Commissioning in the US, China	ABWR ACR-1000 ABWR/BWR	ABWR Construction suspended in Taiwan/UK			VVER-1200 AES-2006 Commissioning in Belarus, Turkey, Bangladesh etc	OPR-1000
Agreement on cooperation June 2015										

再生FramatomeとWestinghouseの新戦略は？

## 4. 国際原子力商戦レビュー

### (5) Case Study: 日立の英国事業 (Horizon) 凍結決定

2019年1月17日、日立は英国原子力新設「ホライズン」プロジェクトの凍結を発表。日立・東原社長記者会見でのコメントは以下のとおり。

- (Q.凍結の理由は?) **民間企業として投資の限界**。英国政府とのファイナンス・スキームの交渉に時間を要し、**経済合理性にかなうファイナンス・スキーム構築**に至らなかった。
- (Q.何が間違えたのか?) 2013年段階ではヒンクリーポイントCにおけるストライク・プライス (SP)が91.5ポンド/MWhとなるなど、ビジネス成立性が見えていた。2017年にはGDAが通った。ところがその間、風力のSPが70ポンド台になるなど**環境が激変**。
- 今後再開する条件は、**利益の出る構造**になること、**オフバランス**できること、サイト許可などにかかるコストも含め**経済合理性**が見通せること。それまでは当面、国内事業に注力する。
- **原子力とはにかく多額のお金がかかる**。そのお金をどう調達するかが最大の課題。

原子力はお金がかかって当たり前ではない！  
コストオーバーランの原因究明は??

ベラルーシ  
バングラデシュ  
トルコ  
...

# 最後に：日本へのインプリケーション

1. 原子力利用の是非に“世界的な潮流”というものはなく、事故は政策決定のドライバーではない。原子力を必要とする国は世界に点在。
2. 日本の長期モラトリアム中に中国・ロシアの国際展開プレゼンスは確実に上昇している。“原子力はお金がかかる”は当たり前ではない。



Thank you for your attention  
Merci pour votre attention  
Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit  
Tack för er uppmärksamhet

Photo : 印南風力発電所 (和歌山県印南町)  
2019/5/2