

# 我が国のエネルギー政策について

平成29年8月  
資源エネルギー庁

# 目次

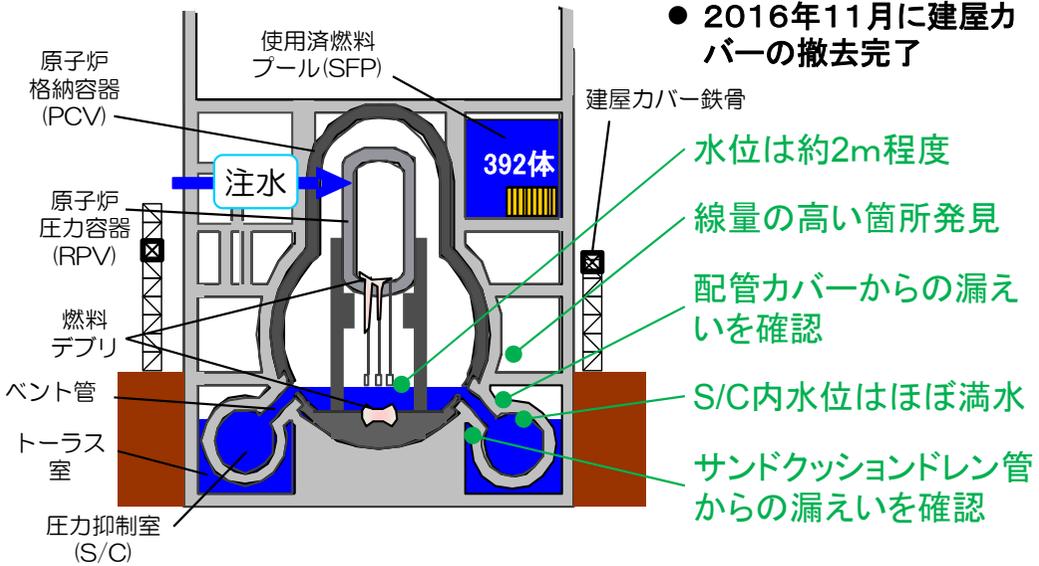
1. 福島廃炉・汚染水対策、復興再生
2. 東日本大震災後のエネルギー事情
3. エネルギーミックスについて
4. 資源戦略
5. 省エネ・再エネ
6. エネルギーシステム改革
7. 原子力
8. 核燃料サイクル・最終処分

# 1. 福島廢爐・汚染水対策、復興再生

# 福島第一原子力発電所の現況

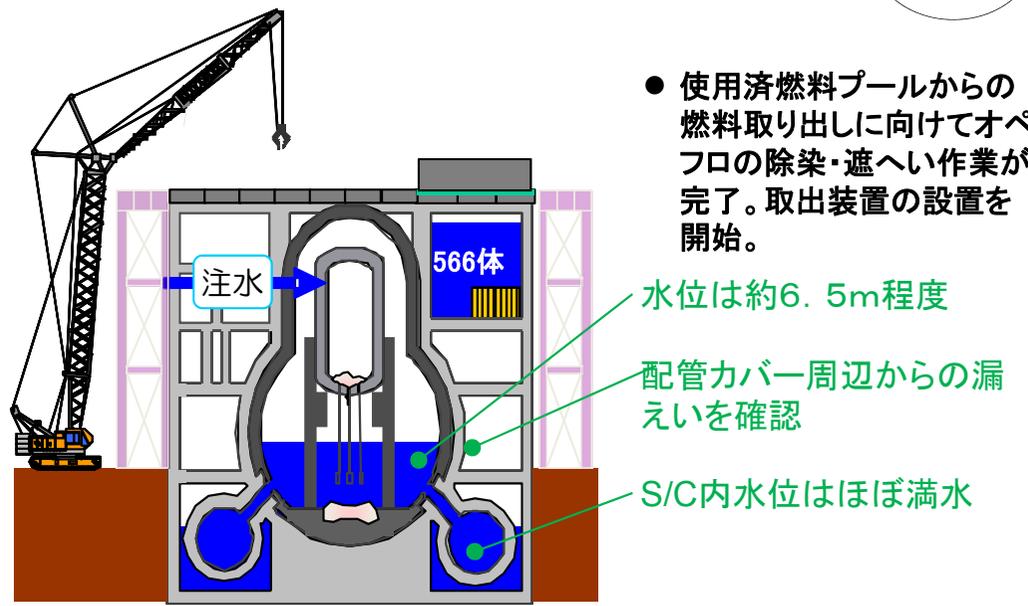
## 1号機

水素爆発  
燃料溶融



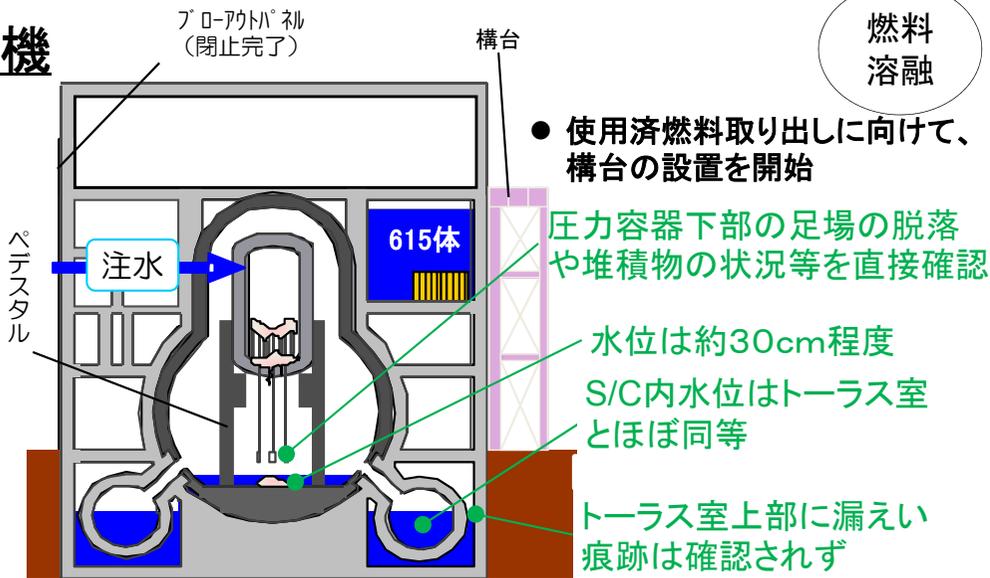
## 3号機

水素爆発  
燃料溶融



## 2号機

燃料溶融



## 4号機

水素爆発



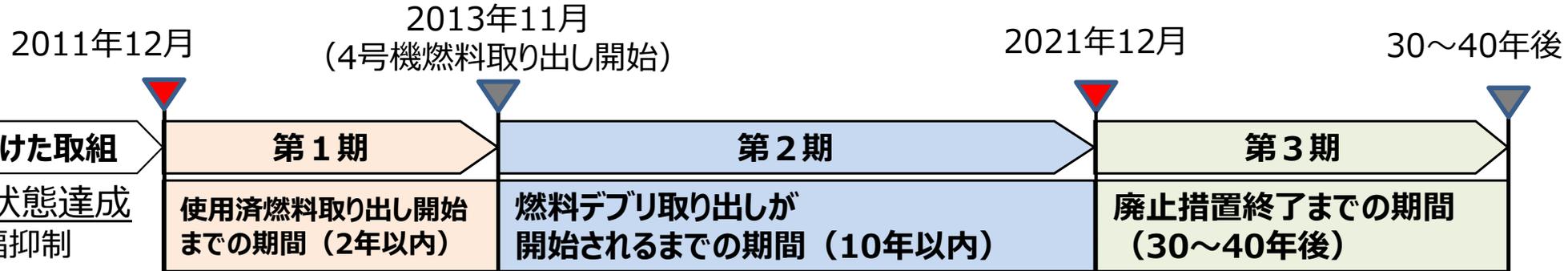
※宇宙線ミュオンによる調査の結果、燃料デブリの大部分が圧力容器底部に存在していると推定。

※ 緑字はプラント調査の結果、判明した情報の一例

# 中長期ロードマップ(平成27年6月12日改訂)の概要

◇福島第一原子力発電所における廃炉・汚染水対策は、経済産業省の最重要課題であり、世界にも前例のない困難な事業であることから、国も前面に立って、安全かつ着実に対策を進めていくこととしている。

◇具体的には、「中長期ロードマップ」を策定し、これに基づく対策の進捗管理、研究開発の支援等を実施。



<b>全体</b>	廃止措置終了	30~40年後
<b>汚染水対策</b> 取り除く  近づけない 漏らさない 滞留水処理	建屋内滞留水の処理完了 敷地境界の追加的な実効線量を1mSv/年未満まで低減 多核種除去設備処理水の長期的取扱いの決定に向けた準備開始 建屋流入量を100m <sup>3</sup> /日未満に抑制 高濃度汚染水を処理した水の貯水は全て溶接型タンクで実施 建屋内滞留水中の放射性物質の量を半減	2020年内 2015年度 2016年度上半期 2016年度 2016年度早期 2018年度
<b>燃料取り出し</b>	使用済み燃料の処理・保管方法の決定 1号機燃料取り出しの開始 2号機燃料取り出しの開始 3号機燃料取り出しの開始	2020年度頃 2020年度 2020年度 2017年度
<b>燃料デブリ取り出し</b>	号機毎の燃料デブリ取り出し方針の決定 初号機の燃料デブリ取り出し方法の確定 初号機の燃料デブリ取り出しの開始	2017年夏頃 2018年度上半期 2021年内
<b>廃棄物対策</b>	処理・処分に関する基本的な考え方の取りまとめ	2017年度

※大枠の目標(青字)を堅持した上で、優先順位の高い対策について、直近の目標工程(緑字)を明確化

# 汚染水対策の進捗と今後の見通し

これまでの取組と成果 (～2017年3月)		今後の見通し	
近づけない	建屋への地下水流入量 約400m <sup>3</sup> /日 (2011.6～2014.5)	地下水バイパス稼働【2014.5～】 2017年3月まで約27万トンの排水	サブドレン稼働【2015.9～】 2017年3月まで約30万トンの排水
		敷地舗装93%完了【2017.3時点】	凍土壁（陸側遮水壁）閉合 【2016.3 凍結開始】 【2016.10 海側凍結完了】
漏らさない	周辺海域の放射性物質濃度 ※南放水口付近のセシウム137の値 約1万Bq/L (2011.3) (月平均)	水ガラスによる地盤改良【2014.3】	海側遮水壁閉合【2015.10】 これに伴い地下水ドレンからの汲み上げを開始【2015.11】
		溶接型タンクの増設【2017.3時点】 溶接型タンクは約86万トン (総容量約98万トンの約9割)	タンク増設計画 新規増設やフランジ型タンクのリプレース等により、2020年までに約137万トンの溶接型タンクを設置予定。
取り除く	敷地境界の追加的な実効線量 約11mSv/年 (2012.3)	タンク内汚染水の処理が概ね完了【2015.5】 → 累計約76万 m <sup>3</sup> 更なるリスク低減の観点から、ALPS処理を継続	トレンチ内汚染水の処理が全て完了【2015.12】 → 累計約1万m <sup>3</sup>
		1号機タービン建屋を循環注水ラインから切り離し【2016.3】	1号機タービン建屋内の床面露出【2017.3】
建屋内滞留水処理	復水器内の高濃度汚染水処理 1号機抜き取り開始【2016.10】	建屋滞留水放射性物質の2014年度末比半減【2017.1】	建屋内滞留水の処理完了【2020年内】

## <その他>

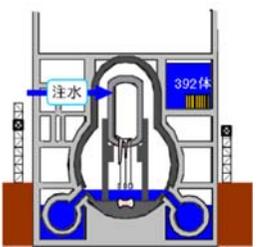
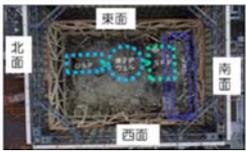
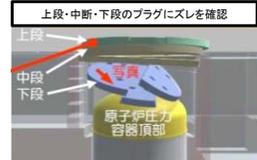
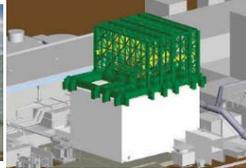
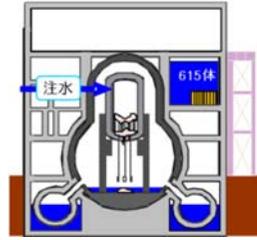
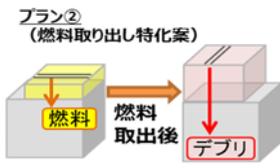
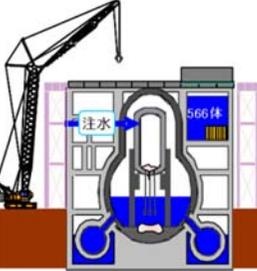
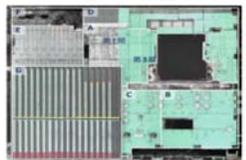
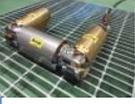
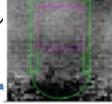
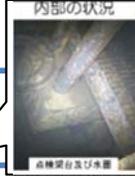
- K排水路の港湾内への付け替え【2016.3】
- 一般作業服着用可能エリアの拡大【2016.3】
- 廃炉・汚染水対策に従事している作業チームへの感謝状授与【2016.4】
- 廃棄物の処理処分に関する基本的な考え方のとりまとめ【2017年度内】

# 凍土壁全体の凍結状況(6月20日現在)

- : 地下水ドレン
- : 当初の未凍結7箇所(山側凍結箇所全体の約5%)
- : 追加凍結2箇所(昨年12/2原子力規制委員会認可)
- : 追加凍結4箇所(3/2原子力規制委員会認可)
- ※残る1箇所についても凍結了承(6/28原子力規制委員会検討会)



# 廃炉対策の進捗と今後の見通し

対策		2015年度	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022			
燃料取り出し	1号機	 <p>ダストの飛散防止対策を実施後、建屋カバー撤去開始【2015.10時点】で屋根パネルは全て撤去</p> 	<p>建屋カバー撤去完了【2016.11】</p>  	<p>&lt;取り出し開始時（2020年度）のイメージ&gt;</p>  								
	2号機	 <p>取り出しプラン選定に先立ち、2号機建屋上部の解体箇所の決定【2015.11】</p> 	<p>オペレーティングフロアへアクセスするための構台の設置開始【2016.9】</p> 	<p>&lt;取り出しプラン（2017年度決定）のイメージ&gt;</p> <p>プラン①（共用コンテナ案）</p>  <p>プラン②（燃料取り出し特化案）</p> 	<p>準備工事</p> <p>建屋上部解体等</p>	<p>燃料取り出し（2020年度）</p>						
	3号機	 <p>（参考）事故当初のオペレーティングフロア</p> 	<p>使用済燃料プール内の最大のガレキ（約25t）を撤去完了【2015.8】</p> 	<p>取出装置の設置開始【2017.1】</p> <p>オペレーティングフロアの除染完了【2016.6】</p> <p>遮へい体設置完了【2016.12】</p> 	<p>&lt;取り出し開始時（2018年度中頃）のイメージ&gt;</p>  	<p>燃料取り出し（2018年度中頃）</p>						
デブリ取り出し	1号機	<p>宇宙線ミュオン内部調査【2015.5】</p> <p>「ヘビ型」ロボット内部調査【2015.4】</p> 	<p>（2016.4）</p> <p>植葉遠隔隔技術開発センター本格運用開始</p> 	<p>前回の調査結果を踏まえた、詳細な内部調査を実施【2017.3】</p> <p>「サリ型」ロボット等内部調査【2017.1～2】</p> 	<p>引き続き、国内外の叢智を結集し、研究開発を実施。</p>							
	2号機		<p>宇宙線ミュオン内部調査【2016.7】</p> 									
	3号機	<p>ロボット内部調査に向けた事前調査を実施【2015.10】</p> 		<p>宇宙線ミュオン内部調査（5月～）</p> <p>水中ロボットによる内部調査（夏頃）</p> 	<p>デブリ取り出し方針決定（夏頃）</p>	<p>初号機デブリ取り出し方法確定（上半期）</p>						
<p>原子炉格納容器内の状況把握／デブリ取り出し工法の検討</p> <p>エンジニアリング作業等</p> <p>デブリ取り出し準備</p> <p>初号機の取り出し開始</p>												

# 避難指示の解除について

- 事故から6年後の平成29年春までに、大熊町・双葉町を除き、全ての居住制限区域、避難指示解除準備区域を解除。

## ● 居住制限区域、避難指示解除準備区域の解除の経緯

平成26年 4月 1日	：	<b>田村市</b>	居住者数：243人(79%)、居住世帯数：84世帯（平成29年5月31日現在）
平成26年10月 1日	：	<b>川内村</b>	（一部）
平成27年 9月 5日	：	<b>楢葉町</b>	居住者数：1,683人(23%)、居住世帯数：896世帯（平成29年5月31日現在）
平成28年 6月12日	：	<b>葛尾村</b>	居住者数：159人(12.2%)、居住世帯数：78世帯（平成29年7月1日現在）
平成28年 6月14日	：	<b>川内村</b>	居住者数：2,181人(81%)、居住世帯数：915世帯（平成29年6月1日現在）
平成28年 7月12日	：	<b>南相馬市</b>	居住者数：2,290人(23%)、居住世帯数：1063世帯（平成29年6月12日現在）
平成29年 3月 31日	：	<b>飯館村</b>	居住者数：437人、居住世帯数：224世帯（平成29年7月1日現在）
		<b>川俣町</b>	居住者数：196人(17%)、居住世帯数：87世帯（平成29年7月1日現在）
		<b>浪江町</b>	居住者数：234人、居住世帯数：165世帯（平成29年5月31日現在）
平成29年 4月 1日	：	<b>富岡町</b>	居住者数：193人、居住世帯数：123世帯（平成29年7月1日現在）

## ● **大熊町、双葉町**（町の96%が帰還困難区域(人口ベース)）

- 大熊町：大川原地区（居住制限区域）・中屋敷地区（避難指示解除準備区域）において、28年8月に初の特例宿泊を実施。秋彼岸（28年9月）、GW（29年4-5月）においても実施。
- 双葉町：28年12月20日に「復興まちづくり計画（第二次）」を公表。

（中野地区（避難指示解除準備区域）においては、まずは新産業創出ゾーンの施設につき、30年頃一部供用開始を目指し、整備予定。）

出所：居住者数・居住世帯数は各自治体調べ。%はそれぞれの時点における住民基本台帳ベースの人口に対する割合。田村市、葛尾村、南相馬市、飯館村、川俣町、富岡町については、旧避難指示解除準備区域・居住制限区域のデータ。川内村は半径20km圏外を含む全域のデータ。楢葉町は、国による避難指示が出されなかった一部区域を含むデータ。田村市、楢葉町、川内村、南相馬市、富岡町については震災後に転入してきた者等を含む。

※飯館村、富岡町、浪江町の居住者数の%（割合）については、村・町として算出・公表していないため、参考までに国において算出。

# 福島イノベーション・コースト構想について

- ◆ 平成26年6月、浜通り地域に新たな産業の創出を目指す「福島イノベーション・コースト構想」を取りまとめ（座長：内閣府原子力災害現地対策本部長）。重点分野は、廃炉研究、ロボット開発・実証、エネルギー、農林水産分野等。
- ◆ 福島ロボットテストフィールド等の拠点整備を進めるとともに、浜通り地域において地元企業が参画する研究開発プロジェクトに対する支援を実施中。（復興特会予算：平成28年度予算145億円、平成29年度予算101億円）
- ◆ 構想を「福島特措法」へ位置付けるとともに、平成29年夏に、閣僚級による会議体を創設するなど、構想の具体化・実現へ向けて関係省庁が緊密に連携して取り組む新たな枠組を構築。

## 現在の取組状況



### ■ 拠点整備 (例)

-  福島ロボットテストフィールド等 (南相馬市、浪江町) } **ロボット開発・実証**
-  楡葉遠隔技術開発センター (楡葉町) } **廃炉研究**
-  福島浮体式洋上ウインドファーム実証研究 (福島沖) } **エネルギー**

### ■ 実用化開発プロジェクト

浜通り地域内外の企業が連携して取り組む技術開発プロジェクトの費用を補助。(28年度は44件採択)

- 採択プロジェクト (例)
- ・エネルギーロスを減少させるUAV実用化開発
  - ・新技術によるレアメタルリサイクル実証
  - ・ICTを活用した高付加価値営農モデルの開発実証

### ■ 農林水産分野

ロボットトラクタ等の開発実証を含む8つのプロジェクトを推進。



上) ロボットトラクタ実証  
下) 農業用アシストスーツ

### ■ 福島新エネ社会構想

福島県を未来の新エネ社会を先取りするモデル拠点とするため、

- ①再エネの導入拡大
- ②水素社会実現のモデル構築
- ③スマートコミュニティの構築 を推進。

## 今後の方向性

避難指示解除の進展に伴う、住民の帰還、事業再開を見据え、「福島イノベーション・コースト構想」の各拠点等を核とする産業集積の実現等へ向けて、以下に取り組む。

### 1. 地元企業の参画促進

- 地元企業の拠点やプロジェクトへの参画に向け、官民合同チームと連携し、浜通り地域への進出企業のニーズと地元企業のシーズとのマッチングを実施。

〔平成29年2、3月にロボット、エネルギー等の重点分野について、浜通り地域でビジネスマッチング・イベントを開催。平成29年度も継続。〕

### 2. 農業プロジェクトの加速

- 無人走行トラクタ、農業用アシストスーツ等を十分に活用し、農業の生産効率や安全性を向上。

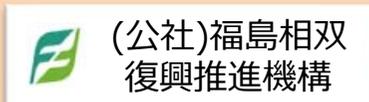
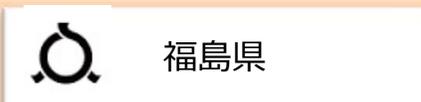
### 3. 推進体制の抜本強化

- 構想を「福島特措法」に位置づけ。加えて、閣僚級による会議体を創設し、推進体制を抜本的に強化。
- 福島県も、推進法人や県内企業等で構成される協議体を創設。

今後

## ■ 福島相双復興官民合同チーム（官民合同チーム:平成27年8月24日創設）

● チーム長：福井邦顕（公社）福島相双復興推進機構理事長



- チーム員：国、県、民間企業等からの派遣者 総勢263名（平成29年7月）
- 活動拠点：福島、いわき、南相馬、東京

被災事業者への支援を官民一体で実施

- 商工事業者等への個別訪問活動
- 専門家によるコンサルティング

→ 復興に向けて腰を据えた支援を行えるよう、福島特措法の改正等を通じ体制を強化

### 【現在までの支援実績】

- チーム創設以来、4,689事業者を個別訪問（7月3日現在）。うち3,068事業者を再訪問し、事業再開の具体化を支援。
- 事業再開・販路開拓等に取り組む事業者を対象に、専門家によるコンサルティングを実施中（現在まで約700事業者）。
- 訪問した事業者のうち、既に25%の方々が地元での事業を再開。加えて、19%の方々が地元での事業再開を希望。

## ■ 自立支援に向けた支援措置（平成29年度予算 計 54億円）

### 【事業者向け直接支援】

- 中小・小規模事業者の事業再開等支援（74億円（平成27年度補正基金）、38億円積増）：事業再開等に取り組む中小企業等の設備投資等を補助。
- 官民合同チーム個別訪問支援事業（82億円（平成27年度補正基金））
- 人材マッチングによる人材確保支援（5億円）
- 6次産業化等へ向けた事業者間マッチング支援（3.7億円）：帰還・移住先における被災企業の新たな事業展開を支援。
- 原子力災害被災地域における創業等支援事業（2.1億円）

### 【コミュニティ向け支援等】

- 事業再開・帰還促進交付金（72億円（平成27年度補正基金））：帰還後のまちの商圈回復等を目指す市町村の購買促進等を補助。
- 地域の伝統・魅力等の発信支援／地域のつながり創出支援（2.1億円）
- 商工会議所・商工会の広域的な連携強化（1億円）
- 生活関連サービスに関する輸送等手段の確保支援（2.3億円）

## 2. 東日本大震災後のエネルギー事情

エネルギー政策基本法



平成26年4月 (第四次) エネルギー基本計画 (閣議決定)



平成27年7月 長期エネルギー需給見通し (エネルギーミックス)

「エネルギー政策の要諦は、安全性(Safety)を前提とした上で、エネルギーの安定供給(Energy Security)を第一とし、経済効率性の向上(Economic Efficiency)による低コストでのエネルギー供給を実現し、同時に、環境への適合(Environment)を図るため、最大限の取組を行うことである。」

「各エネルギー源は、それぞれサプライチェーン上の強みと弱みを持っており、安定的かつ効率的なエネルギー需給構造を一手に支えられるような単独のエネルギー源は存在しない。

危機時であっても安定供給が確保される需給構造を実現するためには、エネルギー源ごとの強みが最大限に発揮され、弱みが他のエネルギー源によって適切に補完されるような組み合わせを持つ、多層的な供給構造を実現することが必要である。」

「エネルギー分野においては、直面する課題に対して、一国のみによる対応では十分な解決策が得られない場合が増えてきている。

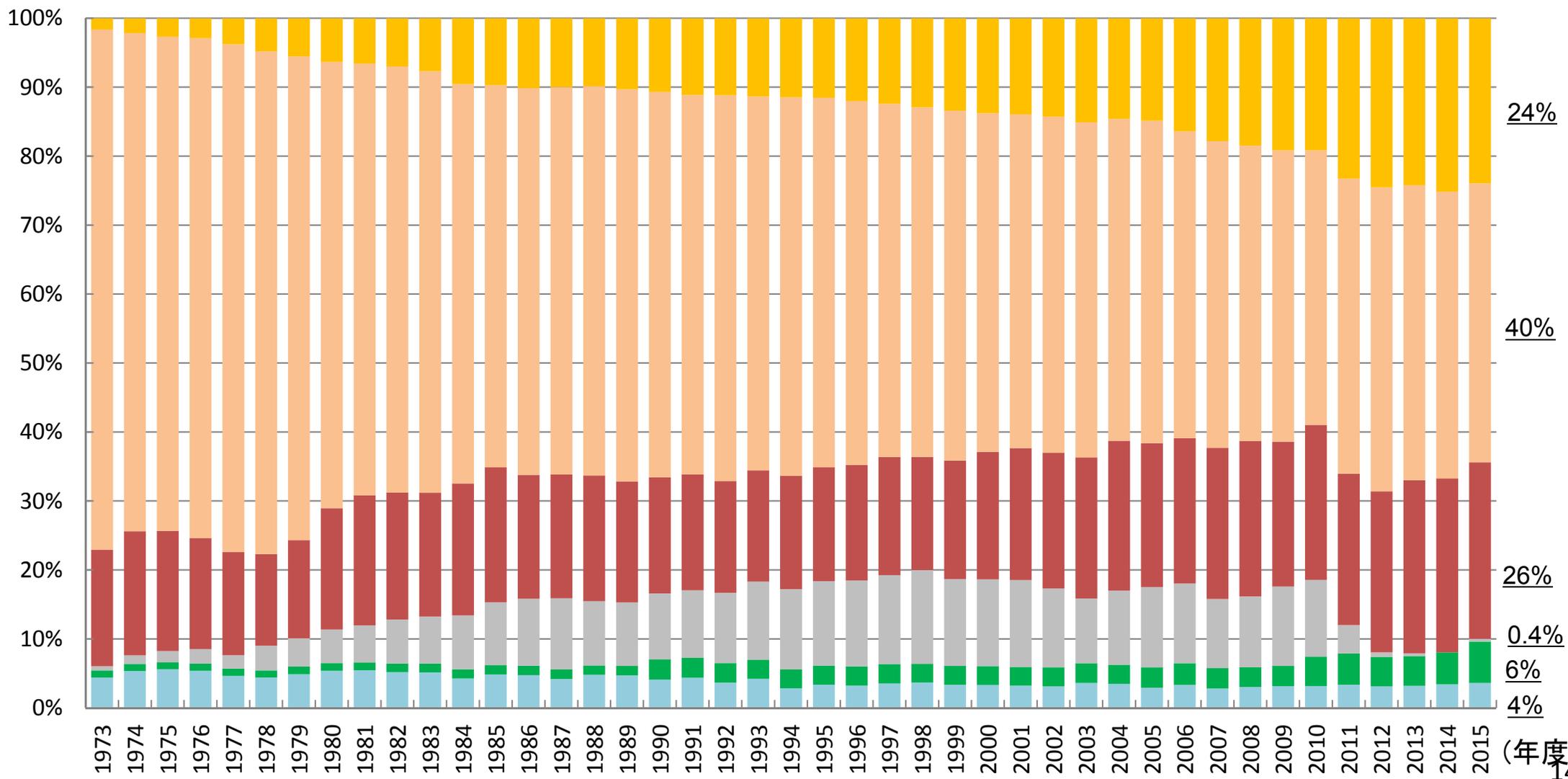
例えば、原子力の平和・安全利用や地球温暖化対策、安定的なエネルギー供給体制の確保などについては、関係する国々が協力をしなければ、本来の目的を達成することはできず、国際的な視点に基づいて取り組んでいかなければならないものとなっている。

エネルギー政策は、こうした国際的な動きを的確に捉えて構築されなければならない。」

# 我が国の一次エネルギー供給の推移

- ▶ 我が国はエネルギー源のほとんどを海外からの輸入に依存。
- ▶ オイルショック等を踏まえ、省エネ対策強化や再エネ・原子力発電の拡大により化石燃料依存度の低減に努めてきたが、震災以降、原子力発電の順次停止により原子力の比率が低下し、原子力代替のための火力発電の増加等により天然ガス、石油の比率が増加。

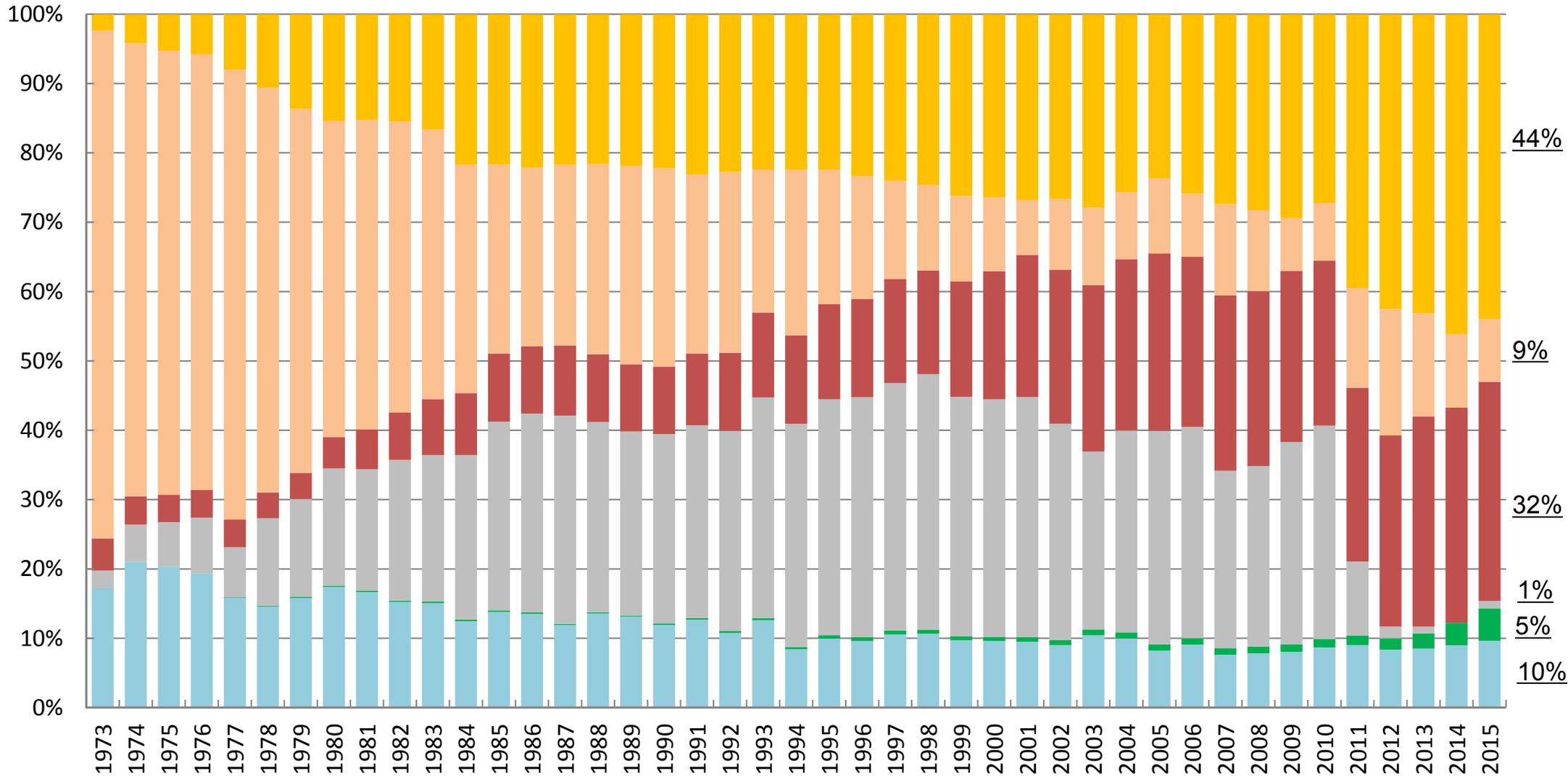
■ 水力 ■ 再エネ ■ 原子力 ■ 石炭 ■ 石油 ■ 天然ガス



# 我が国の電源構成の推移

- ▶ 震災以降、原子力比率が低下。代替としての火力発電増加によりLNG、石油の比率が増加。
- ▶ 2015年度の電源構成は、LNG火力44%、石炭32%、石油等火力9%、水力10%、新エネ等5%、原子力1%

■ 水力 ■ 再エネ ■ 原子力 ■ 石炭 ■ 石油 ■ 天然ガス



(注)10電力の合計発電量の推移。

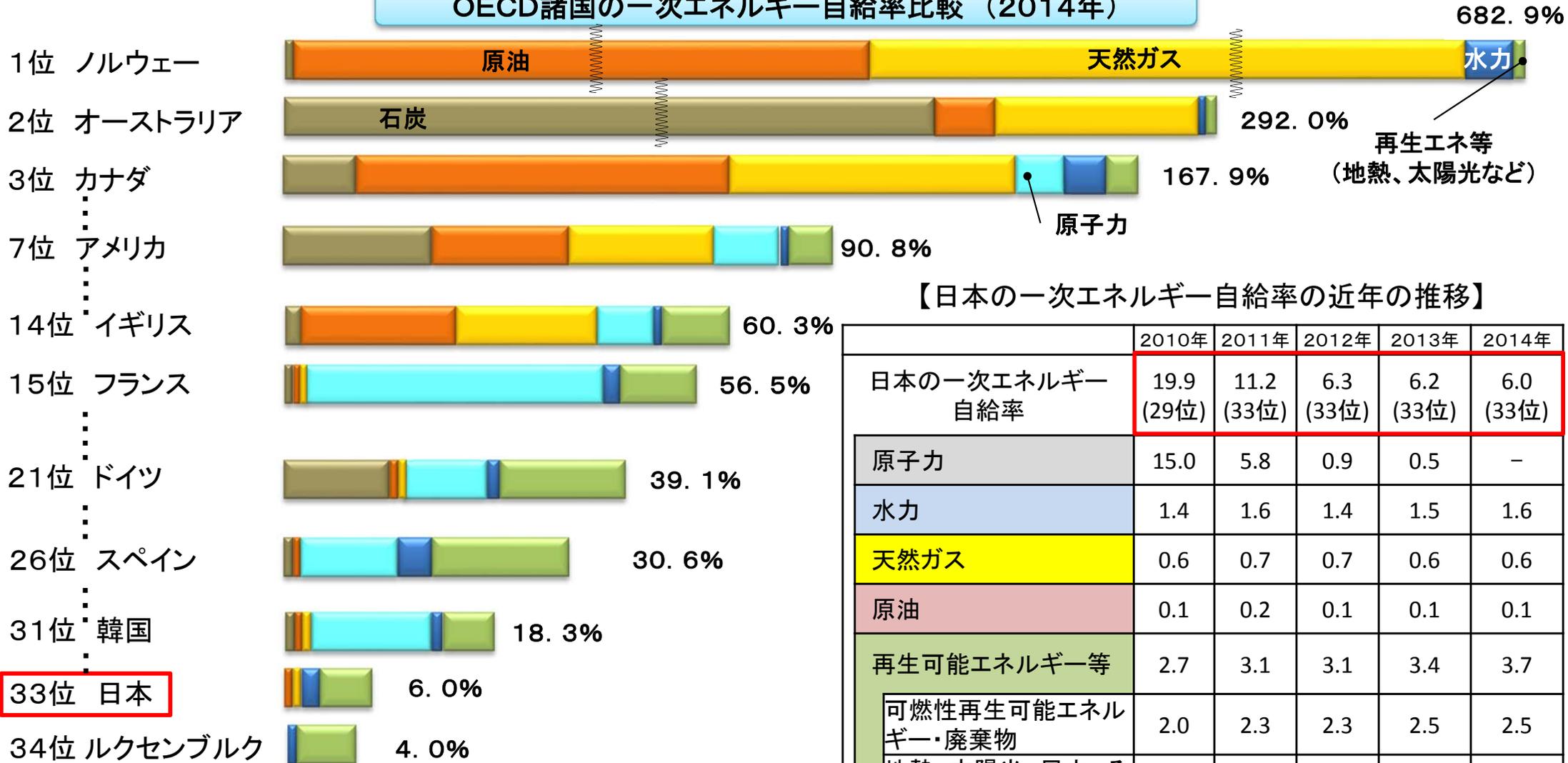
出典：資源エネルギー庁発行「電源開発の概要」、各社の「電力供給計画」をもとに作成。15

# 安定供給：自給率(現状)

- ▶ 震災前(2010年:19.9%)に比べて大幅に低下。OECD34か国中、2番目に低い水準に。
- ▶ 震災前を更に上回る概ね25%程度まで改善することを目指す。

※ IEAは原子力を国産エネルギーとして一次エネルギー自給率に含めており、我が国でもエネルギー基本計画で「準国産エネルギー」と位置付けている。

OECD諸国の一次エネルギー自給率比較 (2014年)



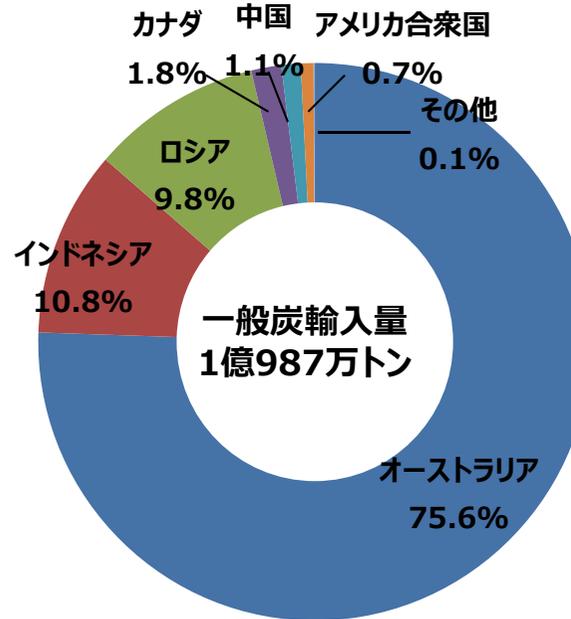
【日本の一次エネルギー自給率の近年の推移】

	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年
日本の一次エネルギー自給率	19.9 (29位)	11.2 (33位)	6.3 (33位)	6.2 (33位)	6.0 (33位)
原子力	15.0	5.8	0.9	0.5	-
水力	1.4	1.6	1.4	1.5	1.6
天然ガス	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6
原油	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1
再生可能エネルギー等	2.7	3.1	3.1	3.4	3.7
可燃性再生可能エネルギー・廃棄物	2.0	2.3	2.3	2.5	2.5
地熱、太陽光、風力、その他	0.7	0.8	0.8	1.0	1.2

【出典】 IEA「Energy Balance of OECD Countries 2016」を基に作成

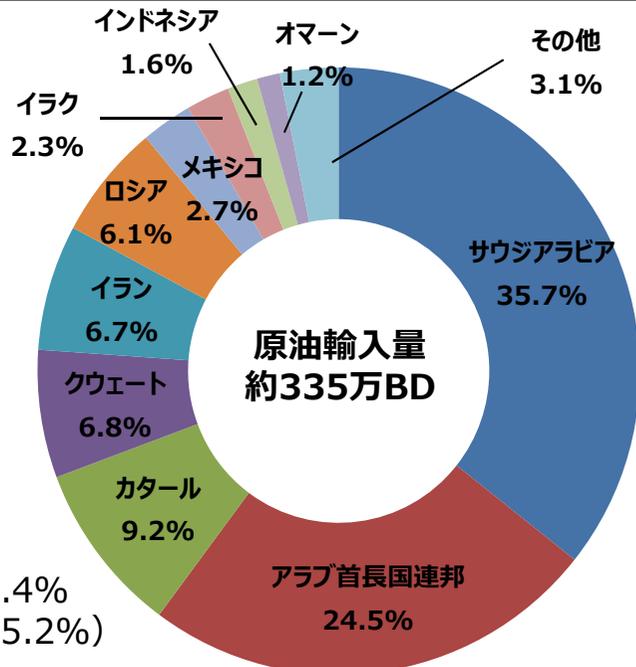
# 日本の化石燃料の輸入先および中東依存度

石炭 (2016年)



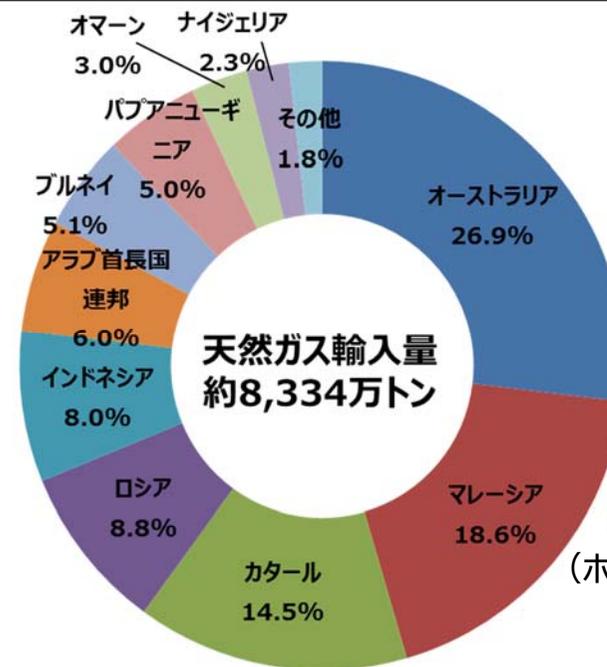
中東依存度 0%  
(ホルムズ依存度 0%)

原油 (2016年)



中東依存度 86.4%  
(ホルムズ依存度 85.2%)

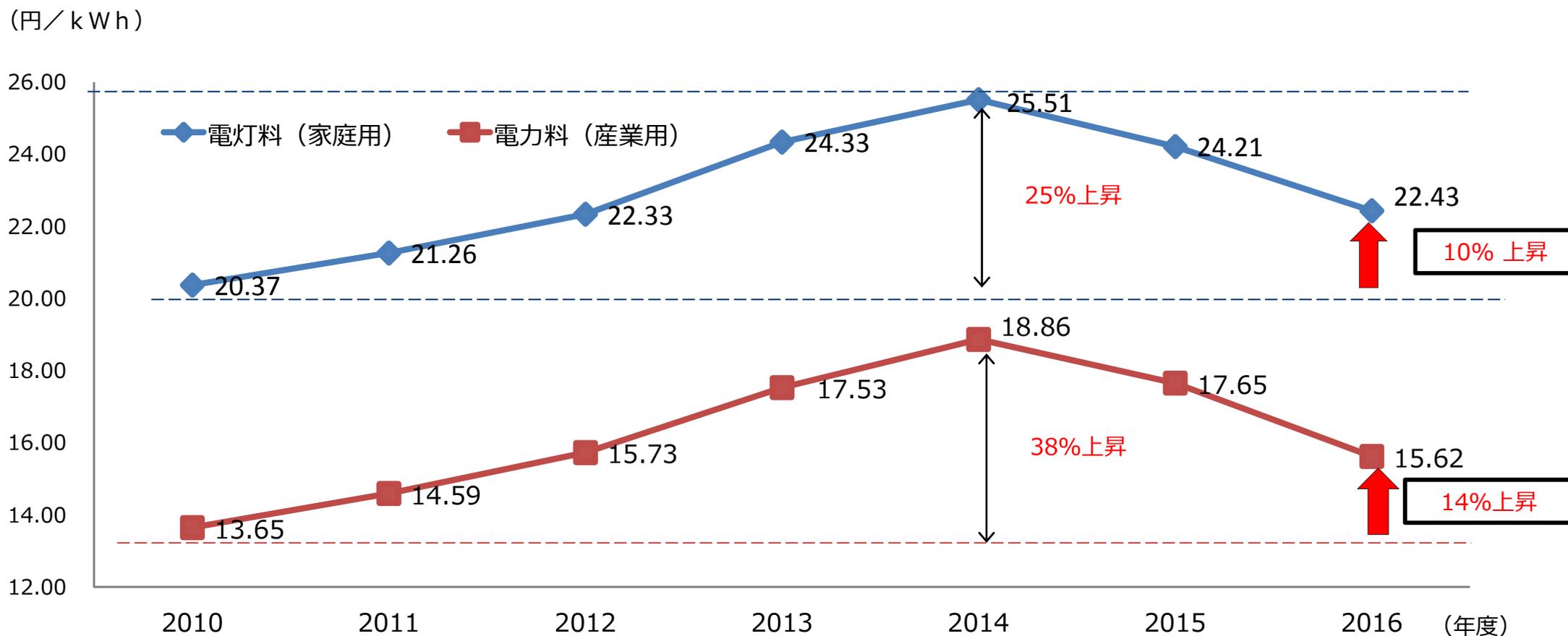
天然ガス (2016年)



中東依存度 23.6%  
(ホルムズ依存度 20.5%)

# 震災後の電気料金の推移

- 震災発生以降、原子力稼働率の低下に伴う火力発電の焚き増しや再エネ賦課金等により、一時は家庭向けの電気料金は約25%、産業向けの電気料金は約38%上昇。
- 現在は、原油価格の下落等により震災前と比べて家庭向けの電気料金は10%、産業向けの電気料金は14%上昇となっている。



【出典】電力需要実績確報（電気事業連合会）、各電力会社決算資料等を基に作成

# 我が国の温室効果ガス排出量の推移

- 震災以降、温室効果ガス排出量は増加。2013年度、エネルギー起源CO2排出量は1,235百万トン（過去最高）。
- 2015年度（確報）は前年度から減少し、1,149百万トン。震災前に比べると、電力分は原発代替のための火力発電の焚き増しにより、2010年度比55百万トン増加。

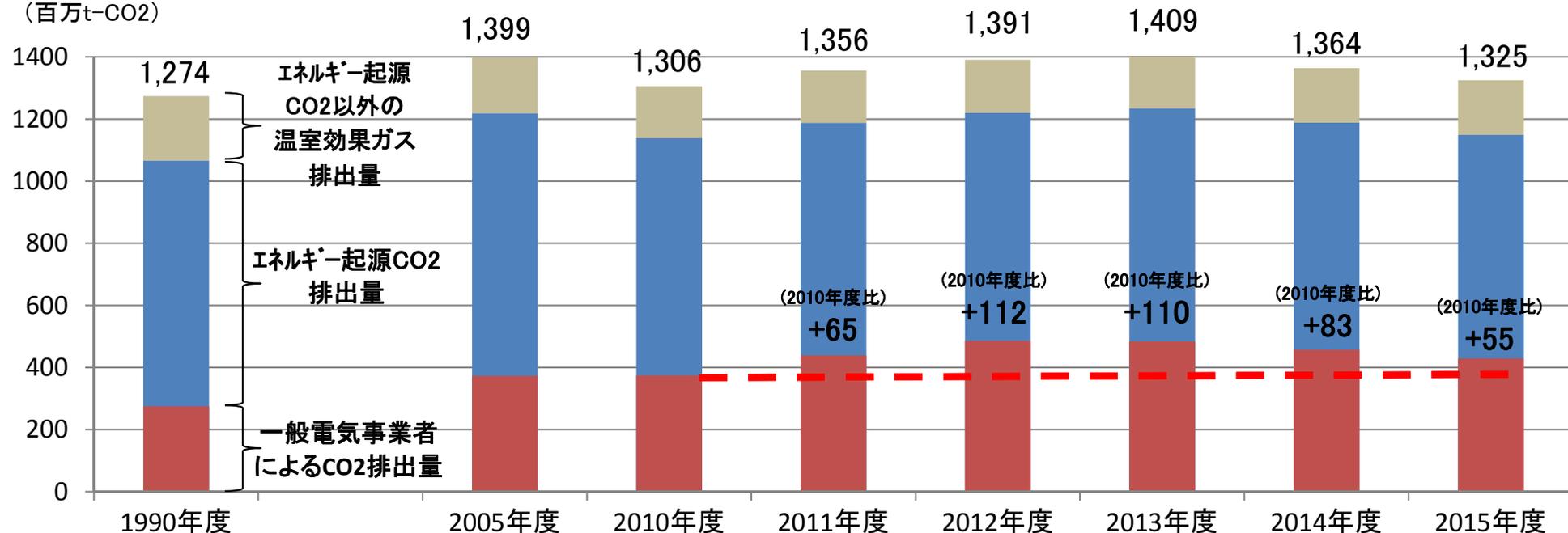
## 我が国の温室効果ガス排出量の推移

	1990年度	2005年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度
温室効果ガス排出量(百万t-CO2)	1,274	1,399	1,306	1,356	1,391	1,409	1,364	1,325
エネ起CO2排出量 (百万t-CO2)	1,067	1,219	1,139	1,188	1,221	1,235	1,189	1,149
うち電力分 <sup>(注1)</sup> (百万t-CO2)	275	373	374	439	486	484	457	429
うち電力分以外 (百万t-CO2)	792	846	765	749	735	751	732	720

(10年比) +65 (10年比) +112 (10年比) +110 (10年比) +83 (10年比) +55  
 ▲16 ▲30 ▲14 ▲33 ▲45

(注1)「電力分」は、旧一般電気事業者による排出量(百万t-CO2)

(注2)より正確に排出量を算定できるよう毎年度算定方法を見直しているため、従前の数値と比べ差異が生じる可能性がある。



【京都議定書基準年】

【出典】総合エネルギー統計、日本の温室効果ガス排出量の算定結果（環境省）、電力各社のHP情報等をもとに作成。

# 3. エネルギー政策／ エネルギーミックスについて

## エネルギー 安定供給

### 1. 海外からの化石燃料依存度増加

- ・エネルギー自給率**6.0%** (2014年度)
- ・総発電電力量の**約84.6%**(2015年度) (※2013年度:約88.3%)
  - 第一次石油ショック時(**約76%**)以上の水準。
- ・輸入量に占める中東依存度:原油(**87.4%**)、天然ガス(**22.8%**)(2016年度)
- ・再生エネルギー導入比率 – 総発電電力量の**約6.0%**(水力除く) (2015年度実績)  
(固定価格買取制度による国民負担**約2.1兆円/年**、標準家庭で**約686円/月**)(2017年度推計)

## 国民生活・ 経済

### 2. 燃料費の増加(火力発電焚き増し費用)

**約1.3兆円** (2016年度推計) (※2013年度:約3.6兆円)

### 3. 電気料金の高騰

- ・震災前と比べ一般家庭等の料金は**約10%**、工場、オフィス等の産業用の料金は**約14%**上昇(2015年度) (※2014年度:家庭用約30%、産業用約40%上昇)

## 地球温暖化

### 4. CO2排出量増加

- ・一般電気事業者の排出量**55百万トン**増加(2015年度) (※2012年度:112百万トン増加)

(日本の排出量**約4%**分、2010年度比)

「エネルギー政策の要諦は、安全性(Safety)を前提とした上で、エネルギーの安定供給(Energy Security)を第一とし、経済効率性の向上(Economic Efficiency)による低コストでのエネルギー供給を実現し、同時に、環境への適合(Environment)を図るため、最大限の取組を行うことである。」

「各エネルギー源は、それぞれサプライチェーン上の強みと弱みを持っており、安定的かつ効率的なエネルギー需給構造を一手に支えられるような単独のエネルギー源は存在しない。

危機時であっても安定供給が確保される需給構造を実現するためには、エネルギー源ごとの強みが最大限に発揮され、弱みが他のエネルギー源によって適切に補完されるような組み合わせを持つ、多層的な供給構造を実現することが必要である。」

「エネルギー分野においては、直面する課題に対して、一国のみによる対応では十分な解決策が得られない場合が増えてきている。

例えば、原子力の平和・安全利用や地球温暖化対策、安定的なエネルギー供給体制の確保などについては、関係する国々が協力をしなければ、本来の目的を達成することはできず、国際的な視点に基づいて取り組んでいかなければならないものとなっている。

エネルギー政策は、こうした国際的な動きを的確に捉えて構築されなければならない。」

- 燃料投入量に対するエネルギー出力が圧倒的に大きく、数年にわたって国内保有燃料だけで生産が維持できる低炭素の準国産エネルギー源として、優れた安定供給性と効率性を有しており、運転コストが低廉で変動も少なく、運転時には温室効果ガスの排出もないことから、安全性の確保を大前提に、エネルギー需給構造の安定性に寄与する重要なベースロード電源である。
- 原発依存度については、省エネルギー・再生可能エネルギーの導入や火力発電所の効率化などにより、可能な限り低減させる。その方針の下で、我が国の今後のエネルギー制約を踏まえ、安定供給、コスト低減、温暖化対策、安全確保のために必要な技術・人材の維持の観点から、確保していく規模を見極める。

- エネルギー政策の基本的視点である、安全性、安定供給、経済効率性、及び環境適合に関する政策目標を同時達成する中で、
- 徹底した省エネルギー・再生可能エネルギーの導入や火力発電の効率化などを進めつつ、原発依存度を可能な限り低減させる 等、エネルギー基本計画における政策の基本的な方向性に基づく施策を講じた場合の見通しを示す。

## <3E+Sに関する政策目標>

安全性

安全性が大前提

自給率

震災前(約20%)を更に上回る概ね25%程度

電力コスト

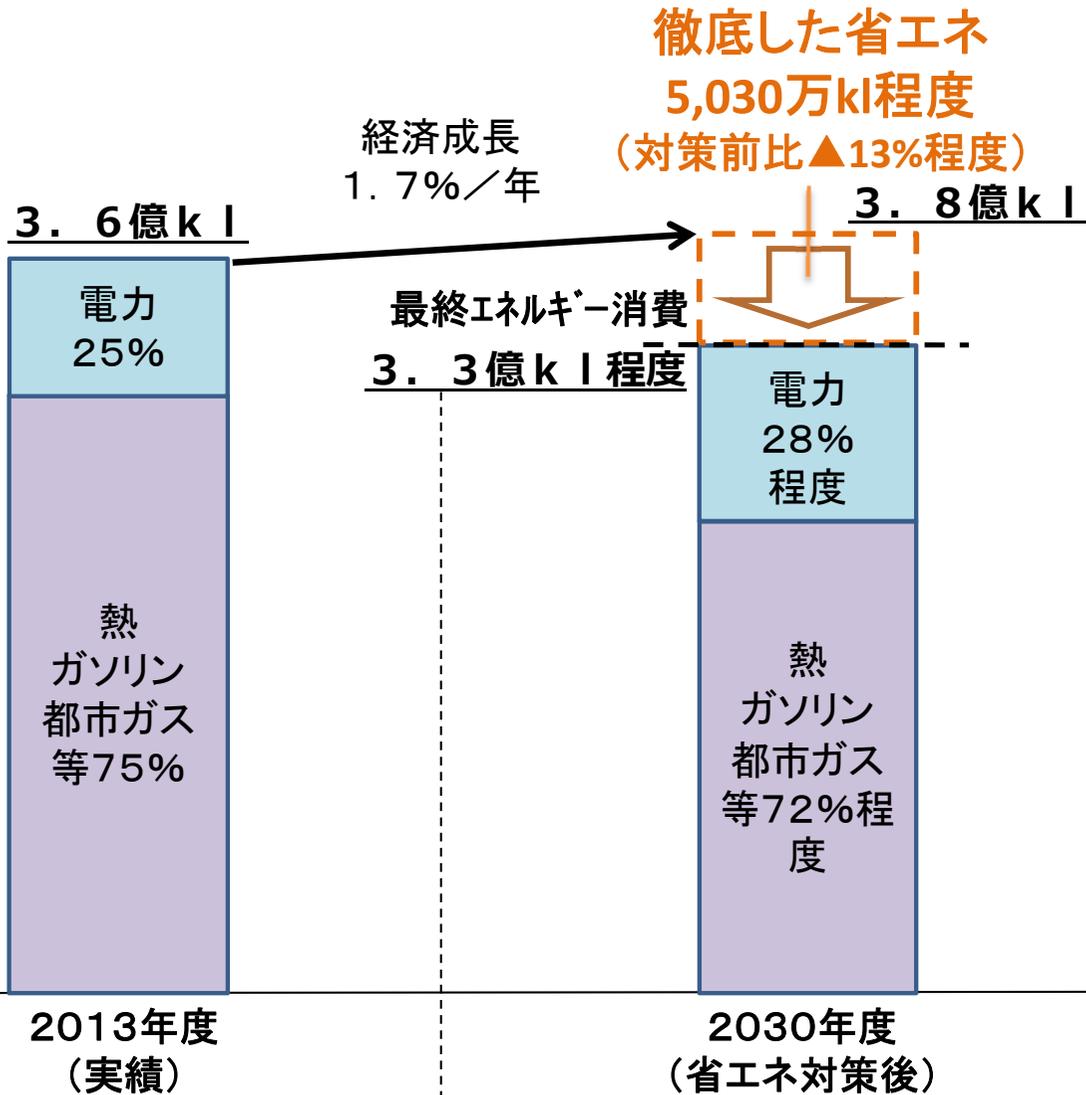
現状よりも引き下げる  
(2013年度 9.7兆円 ⇒ 2030年度 9.5兆円)

温室効果  
ガス排出量

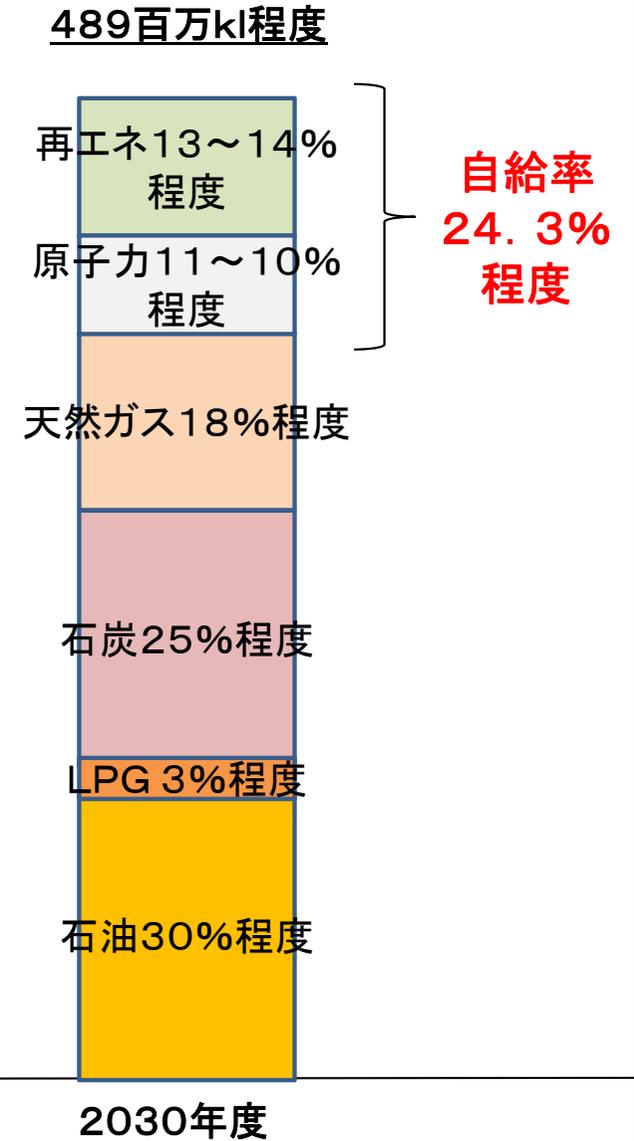
欧米に遜色ない温室効果ガス削減目標

# エネルギー需要・一次エネルギー供給

## エネルギー需要



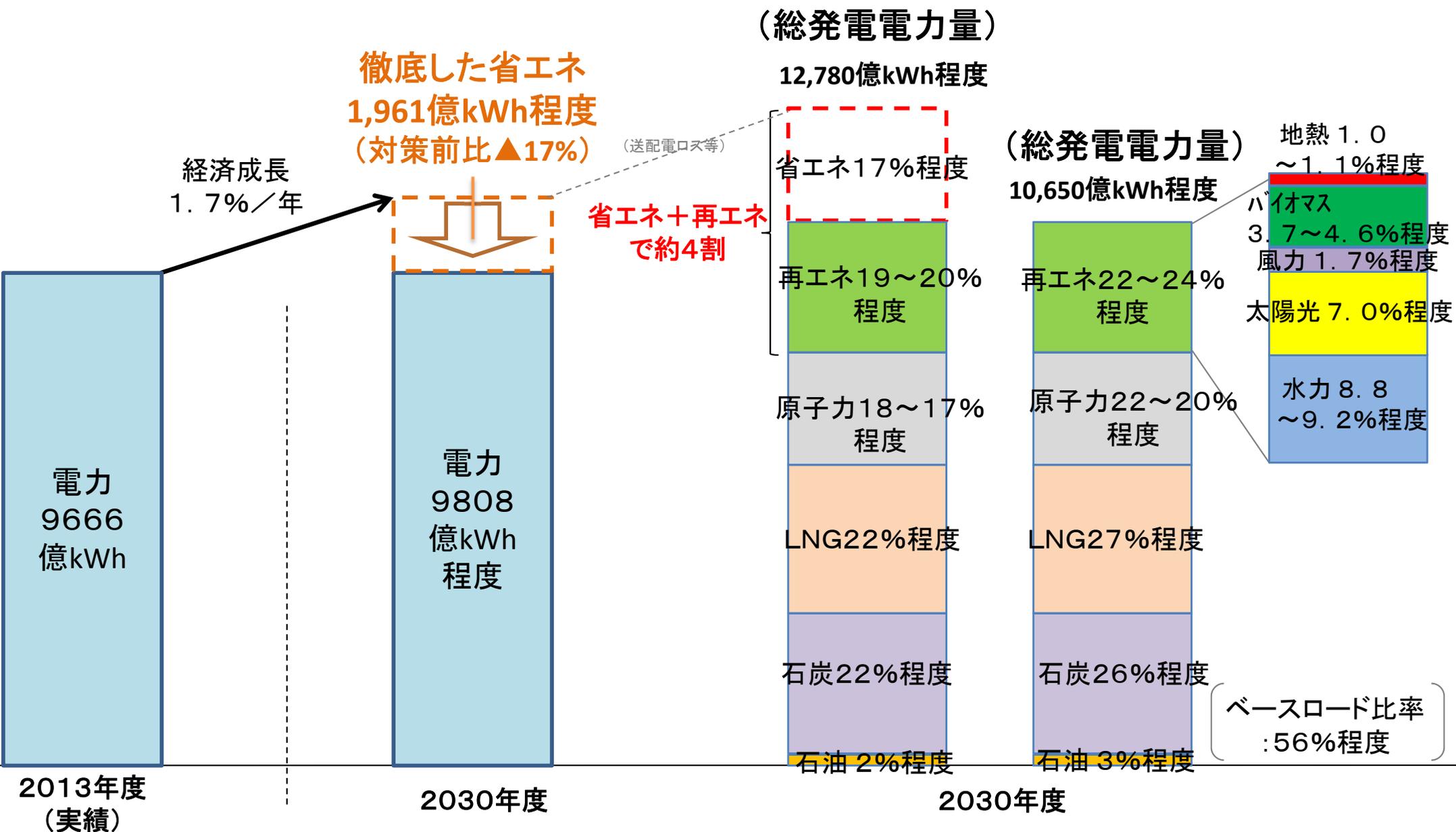
## 一次エネルギー供給



# エネルギーミックスにおける電力需要・電源構成

## 電力需要

## 電源構成



# 安定供給：自給率、化石燃料依存度（2030年度）

○自給率は、6.0%程度※から24.3%程度まで改善。 ※ IEA Energy Balanceによる2014年実績値

○また、化石燃料依存度（電源構成ベース）についても、2014年度、88%程度から、56%程度まで低減。

## 自給率

1973年度  
(第一次石油ショック)

9%

2010年度

19.9%

2014年度

6.0%

2030年度

24.3%

※実績値はIEA Energy Balanceベース

## 化石燃料依存度

(電源構成ベース)

76%

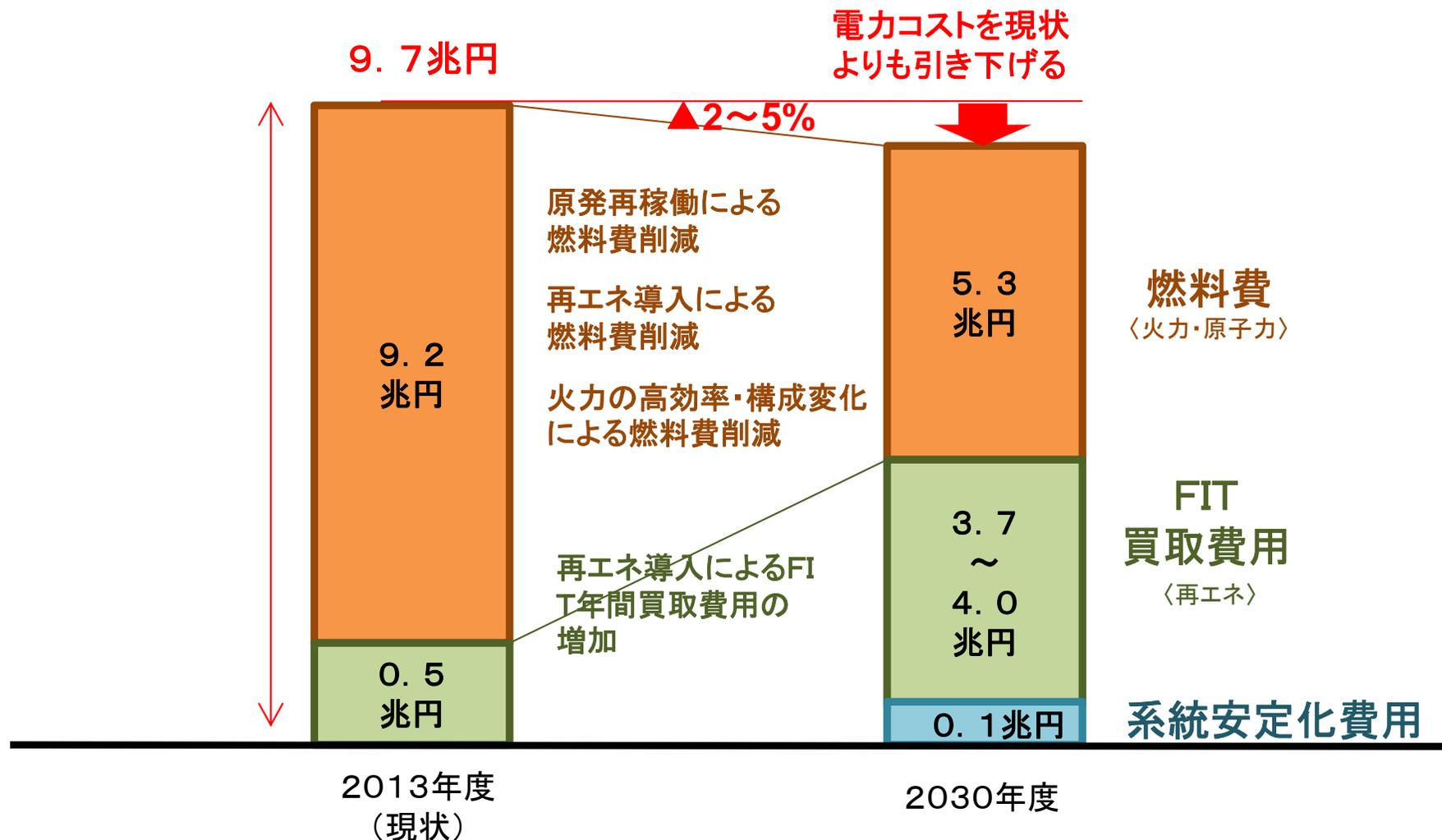
62%

88%

56%

# 経済効率性：電力コスト

- 再エネの拡大、原発の再稼働、火力の高効率化等に伴い、2030年度の燃料費は5.3兆円まで減少。
- 他方、再エネの拡大に伴いFIT買取費用が3.7～4.0兆円、系統安定化費用が0.1兆円増加。
- これにより、**電力コストは、現状(2013年度 9.7兆円)に比べ2～5%程度低減**される。



〔実際の電気料金の総原価には減価償却費(資本費)や人件費、事業報酬等も含まれているが、電源構成(発電電力量の構成)から一義的に決まらないため、将来まで一定水準であると仮定して比較する。〕

# 2014年モデルプラント試算結果概要、並びに感度分析の概要

電源	原子力	石炭火力	LNG火力	風力(陸上)	地熱	一般水力	小水力(80万円/kW)	小水力(100万円/kW)	バイオマス(専焼)	バイオマス(混焼)	石油火力	太陽光(メガ)	太陽光(住宅)	ガスコージェネ	石油コージェネ
設備利用率 稼働年数	70% 40年	70% 40年	70% 40年	20% 20年	83% 40年	45% 40年	60% 40年	60% 40年	87% 40年	70% 40年	30・10% 40年	14% 20年	12% 20年	70% 30年	40% 30年
発電コスト 円/kWh	10.1~ (8.8~)	12.3 (12.2)	13.7 (13.7)	21.6 (15.6)	16.9※ (10.9)	11.0 (10.8)	23.3 (20.4)	27.1 (23.6)	29.7 (28.1)	12.6 (12.2)	30.6 ~43.4 (30.6 ~43.3)	24.2 (21.0)	29.4 (27.3)	13.8 ~15.0 (13.8 ~15.0)	24.0 ~27.9 (24.0 ~27.8)
2011コスト 等検証委	8.9~ (7.8~)	9.5 (9.5)	10.7 (10.7)	9.9~ 17.3	9.2~ 11.6	10.6 (10.5)	19.1 ~22.0	19.1 ~22.0	17.4 ~32.2	9.5 ~9.8	22.1 ~36.1 (22.1 ~36.1)	30.1~ 45.8	33.4~ 38.3	10.6 (10.6)	17.1 (17.1)

## 原子力の感度分析(円/kWh)

追加的安全対策費2倍	+0.6
廃止措置費用2倍	+0.1
事故廃炉・賠償費用等1兆円増	+0.04
再処理費用及びMOX燃料加工費用2倍	+0.6

※1 燃料価格は足元では昨年と比較して下落。それを踏まえ、感度分析を下記に示す。

## 化石燃料価格の感度分析(円/kWh)

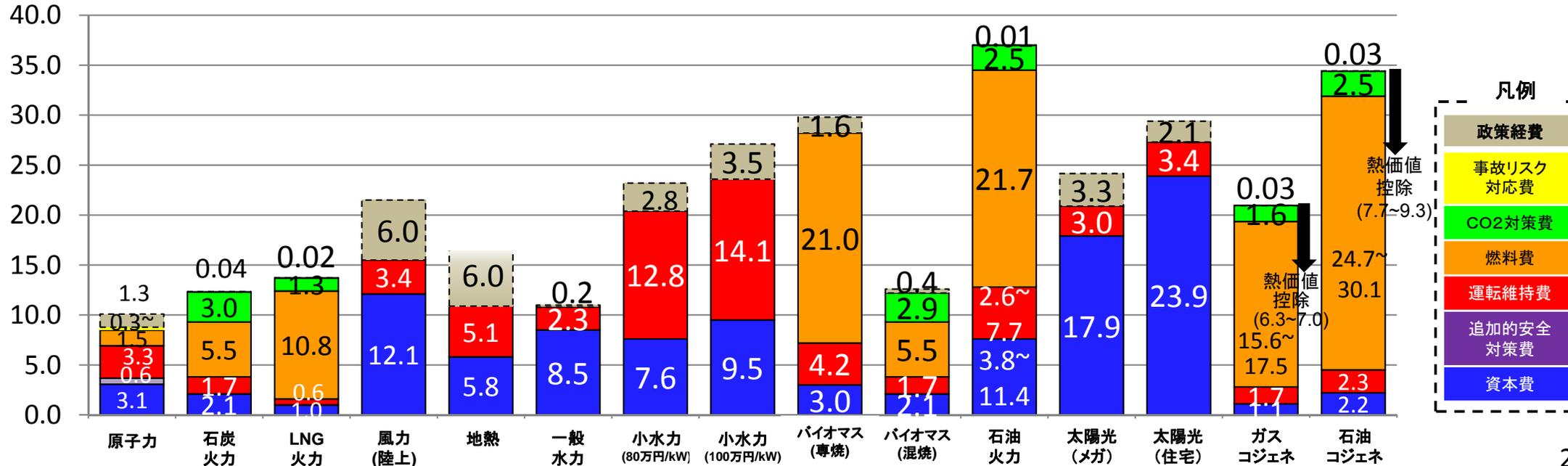
燃料価格10%の変化に伴う影響 (円/kWh)	石炭 約±0.4	LNG 約±0.9	石油 約±1.5
----------------------------	-------------	--------------	-------------

※2 2011年の設備利用率は、石炭:80%、LNG:80%、石油:50%、10%

※3 ()内の数値は政策経費を除いた発電コスト

※4 地熱については、その予算関連政策経費は今後の開発拡大のための予算が大部分であり、他の電源との比較が難しいが、ここでは、現在計画中のものを加えた合計143万kWで算出した発電量で関連予算を機械的に除した値を記載。

円/kWh



# 2030年モデルプラント試算結果概要、並びに感度分析の概要

電源	原子力	石炭火力	LNG火力	風力(陸上)	風力(洋上)	地熱	一般水力	小水力(80万円/kW)	小水力(100万円/kW)	バイオマス(専焼)	バイオマス(混焼)	石油火力	太陽光(効)	太陽光(住宅)	ガスコジェネ	石油コジェネ
設備利用率	70%	70%	70%	20~23%	30%	83%	45%	60%	60%	87%	70%	30・10%	14%	12%	70%	40%
稼働年数	40年	40年	40年	20年	20年	40年	40年	40年	40年	40年	40年	40年	30年	30年	30年	30年
発電コスト(円/kWh)	10.3~(8.8~)	12.9(12.9)	13.4(13.4)	13.6~21.5(9.8~15.6)	30.3~34.7(20.2~23.2)	16.8(10.9)	11.0(10.8)	23.3(20.4)	27.1(23.6)	29.7(28.1)	13.2(12.9)	28.9~41.7(28.9~41.6)	12.7~15.6(11.0~13.4)	12.5~16.4(12.3~16.2)	14.4~15.6(14.4~15.6)	27.1~31.1(27.1~31.1)
2011コスト等検証委	8.9~	10.3	10.9	8.8~17.3	8.6~23.1	9.2~11.6	10.6	19.1~22.0	19.1~22.0	17.4~32.2	9.5~9.8	25.1~38.9	12.1~26.4	9.9~20.0	11.5	19.6

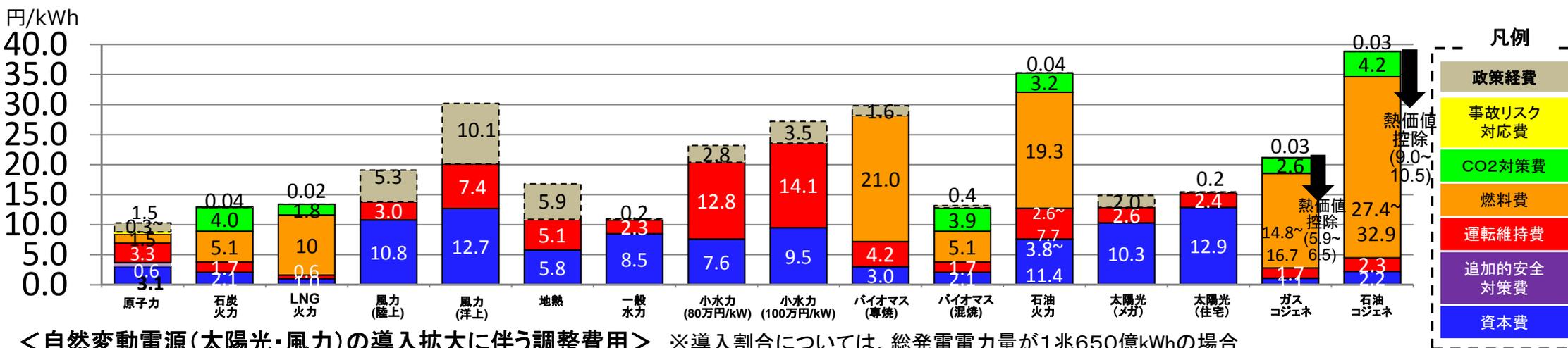
追加的安全対策費2倍	+0.6
廃止措置費用2倍	+0.1
事故廃炉・賠償費用等1兆円増	+0.04
再処理費用及びMOX燃料加工費用2倍	+0.6

※1 今後の政策努力により化石燃料の調達価格が下落する可能性あり。感度分析の結果は下記の通り。

燃料価格10%の変化に伴う影響(円/kWh)	石炭 約±0.4	LNG 約±0.9	石油 約±1.5
------------------------	-------------	--------------	-------------

※2 2011年の設備利用率は、石炭:80%、LNG:80%、石油:50%、10%

※3 ()内の数値は政策経費を除いた発電コスト



<自然変動電源(太陽光・風力)の導入拡大に伴う調整費用> ※導入割合については、総発電電力量が1兆650億kWhの場合

自然変動電源の導入割合	再エネ全体の導入割合	調整費用
660億kWh(6%)程度	19~21%程度	年間 3,000億円程度
930億kWh(9%)程度	22~24%程度	年間 4,700億円程度
1240億kWh(12%)程度	25~27%程度	年間 7,000億円程度

※ 太陽光・風力の導入に地域的な偏在が起こらず、地域的な需給のアンバランスが生じないなどの様々な前提を置いた上で算定。

# 再生可能エネルギーの最大限の導入：導入見通し

- 2030年度の再生可能エネルギーの導入量は、合計で、**2,366～2,515億kWh程度(22～24%程度)**の導入と**2013年度の約2倍、水力を除くと約4倍**の導入を見込む。
- その際のFIT買取費用は、約3.7兆円～約4兆円程度と見込まれ、電力コストを現状よりも引き下げる範囲で最大限導入。

## 地熱・水力・バイオマス

- 環境面や立地面、燃料供給面での制約を踏まえつつ、実現可能な最大限まで導入。こうした制約が克服された場合には、導入量は、さらに伸びる事が想定される。

## 風力・太陽光（自然変動再エネ）

- 国民負担の抑制とのバランスを踏まえつつ、電力コストを現状(9.7兆円)よりも引き下げる範囲で最大限導入。

(2013年度発電電力量)

(2030年度発電電力量)

地熱 26億kWh  
【約52万kW】

約4倍

102～113  
億kWh程度  
(1.0～1.1%程度)  
【約155万kW】

(2013年度発電電力量)

(2030年度発電電力量)

太陽光 114億kWh  
【約2,100万kW】

約7倍

749  
億kWh程度  
(7.0%程度)  
【約6,400万kW】

バイオマス 176億kWh  
【約252万kW】

約3倍

394～490  
億kWh程度  
(3.7～4.6%程度)  
【約602～728万kW】

風力 52億kWh  
【約270万kW】

約4倍

182  
億kWh程度  
(1.7%程度)  
【約1,000万kW】

水力 849億kWh  
【約4,650万kW】

939～981  
億kWh程度  
(8.8～9.2%程度)

【約4,847～4,931万kW】

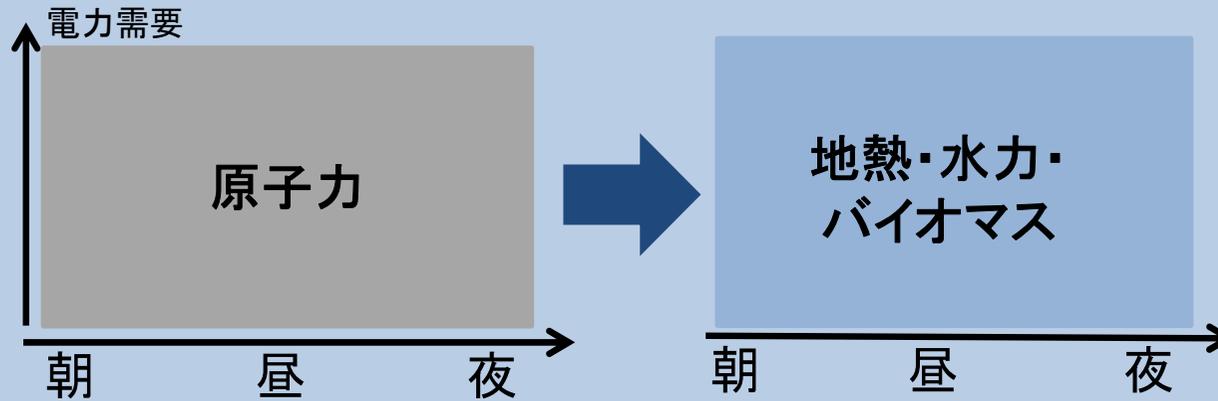
# 再生可能エネルギーの最大限の導入：導入拡大の方策

○ 3Eを満たしながら再生可能エネルギーを最大限導入するためには、**各電源の個性に合わせた導入**が必要。

- － 自然条件によらず安定的な運用が可能な地熱・水力・バイオマスは、原子力を置き換える。
- － 太陽光・風力(自然変動再エネ)は、調整電源としての火力を伴うため、原子力ではなく火力を置き換える。

## 地熱・水力・バイオマス

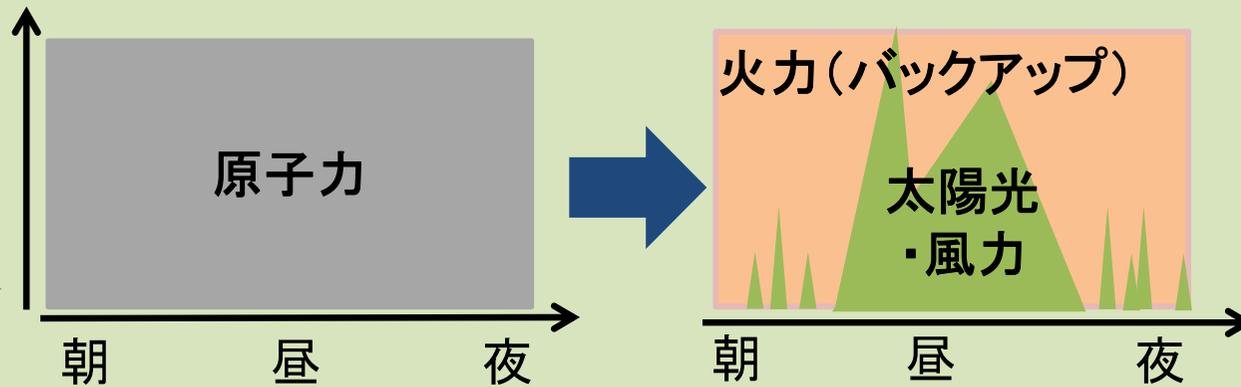
自然条件によらず安定的な運用が可能な再エネ



自給率	=
CO2	=
コスト	△

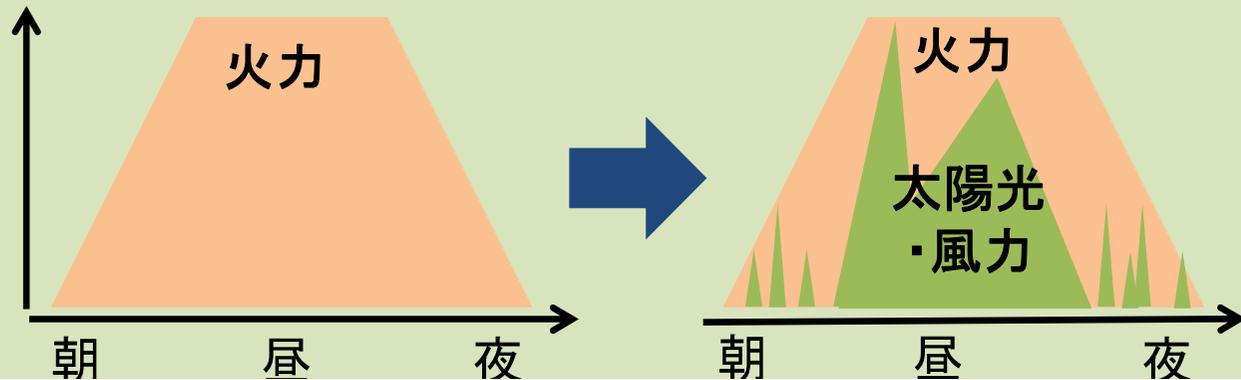
## 太陽光・風力

自然条件によって出力が大きく変動する再エネ  
(自然変動再エネ)



自給率	×
CO2	×
コスト	×

(注) 自然条件に応じて変動する太陽光・風力では、単独で原子力を代替できず、原子力を代替するためには調整火力が必要となるため、火力と共に原子力を代替していくケースを想定したもの。



自給率	○
CO2	○
コスト	△

## 環境適合：温室効果ガス排出量削減への貢献

- エネルギー起源CO2排出量は、2030年に、2013年の温室効果ガス総排出量比で、▲21.9%。
- パリ協定における我が国の温室効果ガス排出削減目標は、上記に、メタン等のその他温室効果ガス、吸収源対策を加え、2030年に2013年比▲26.0%(2005年比▲25.4%)の水準。

### 【主要国の排出削減目標】

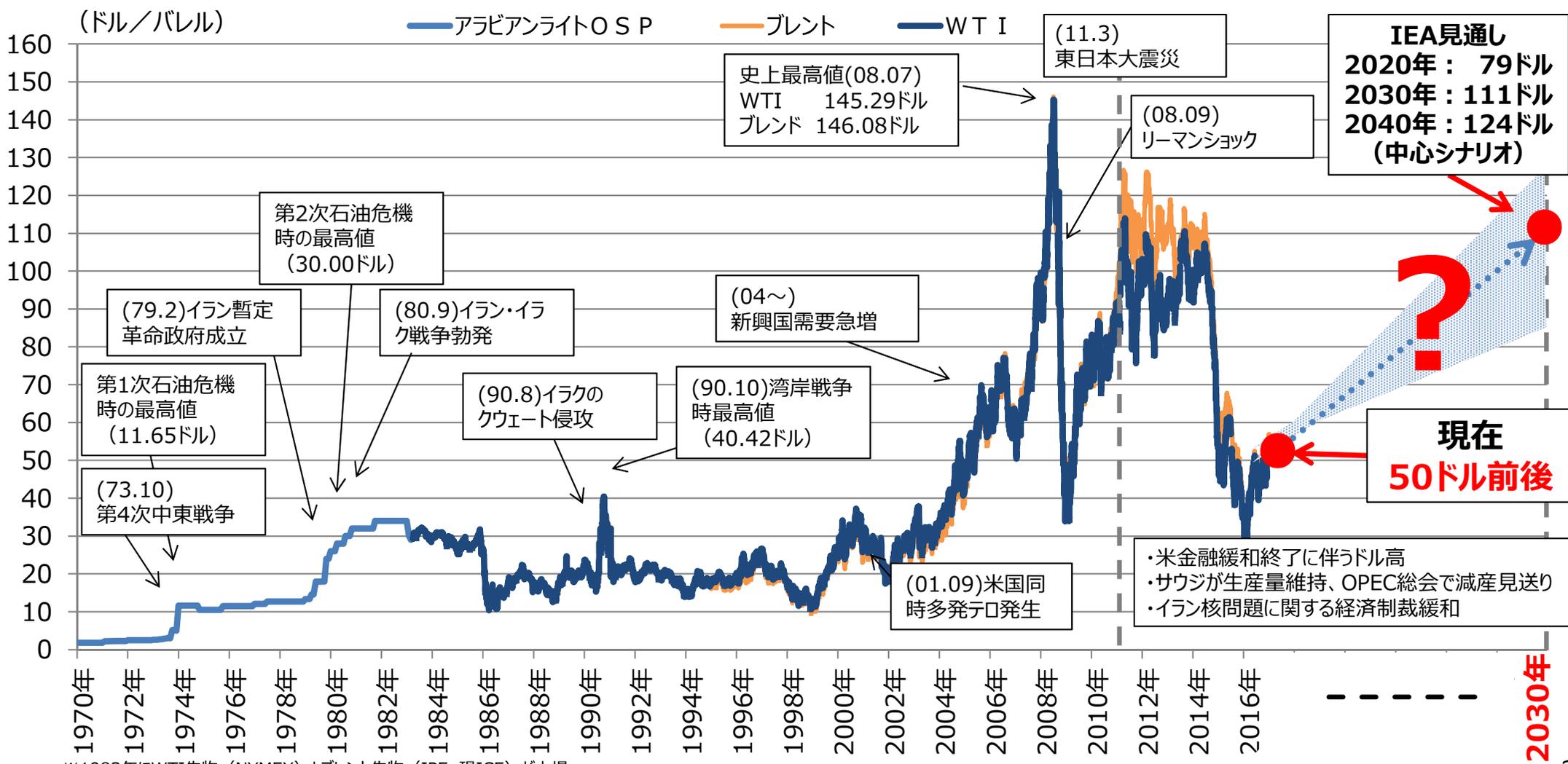
	2013年比	1990年比	2005年比
日本	<u>▲26.0%</u> (2030年)	▲18.0% (2030年)	▲25.4% (2030年)
米国	▲18～21% (2025年)	▲14～16% (2025年)	<u>▲26～28%</u> (2025年)
EU	▲24% (2030年)	<u>▲40%</u> (2030年)	▲35% (2030年)

◆ 米国は2005年比の数字を、EUは1990年比の数字を排出削減目標として提出

## 4. 資源戰略

# 原油価格の推移の見通し

- 国際原油価格は、新興国の需要急増などを背景に2008年7月に史上最高値を記録した後、リーマンショックに端を発した世界金融危機により急落。その後は、世界経済の回復に伴い上昇し、「アラブの春」前まで、**70～80ドル程度で安定**。
- 「アラブの春」以降の2011年からは、中東・北アフリカ地域の地政学的リスクにより、原油価格は高止まりしていたが、2014年7月以降下落に転じ、中国経済の先行き不透明感、北米シェールオイルの堅調な生産などから、**2016年1月には2003年以来の安値水準まで下落**。その後は上昇に転じ、**2016年11月末のOPEC総会による減産合意以降は、概ね50ドル前後で推移**。
- 新興国の需要の増加により、**原油価格は長期的には上昇の見通し**。

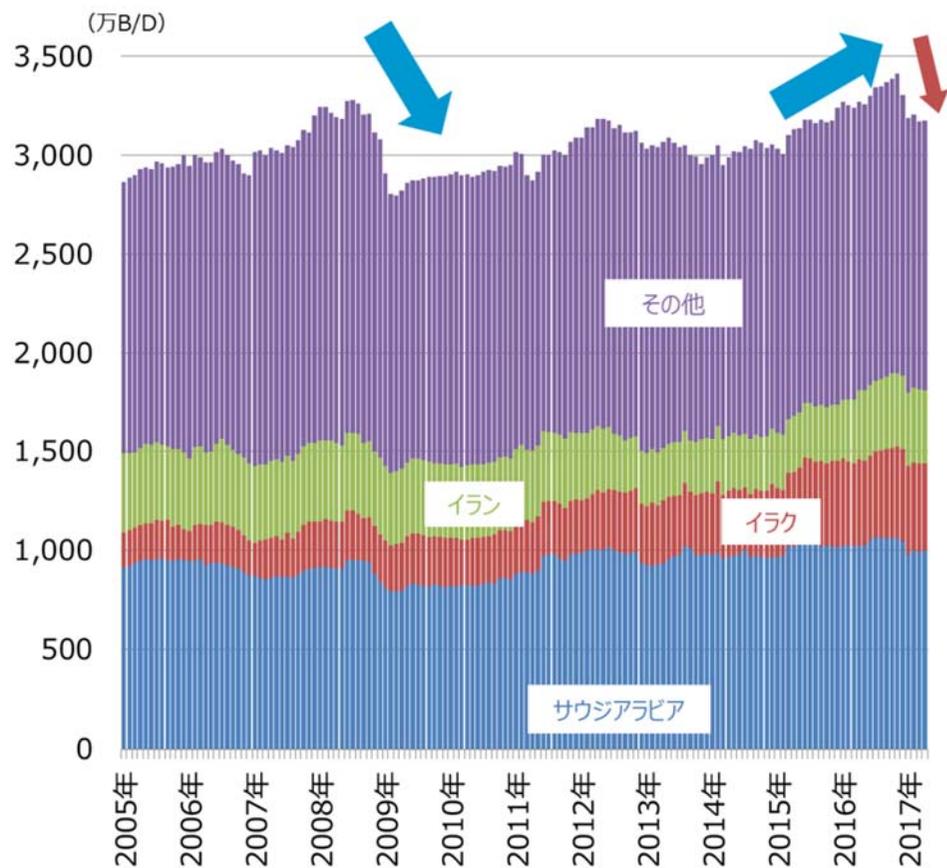


※1983年にWTI先物（NYMEX）とブレント先物（IPE、現ICE）が上場。

# OPECの減産合意

- 2017年5月25日のOPEC総会、OPEC加盟・非加盟国間会合で、**協調減産の9ヶ月延長（2018年3月末まで）に合意**。（元は2017年1月～6月、OPEC約120万バレル/日、非OPEC約60万バレル/日）
- 減産幅、適用除外国、協調減産の参加国は、2016年11月のOPEC総会と12月のOPEC加盟・非加盟国間会合の時点から変更無し**。なお、協調減産に参加していた赤道ギニアはOPECに加盟。
- 今後の注目点は、**高い遵守率の継続可否、OPEC非加盟国の減産状況、適用除外国の動向等**。

OPEC加盟国の原油生産量の推移（赤道ギニアは含まず）



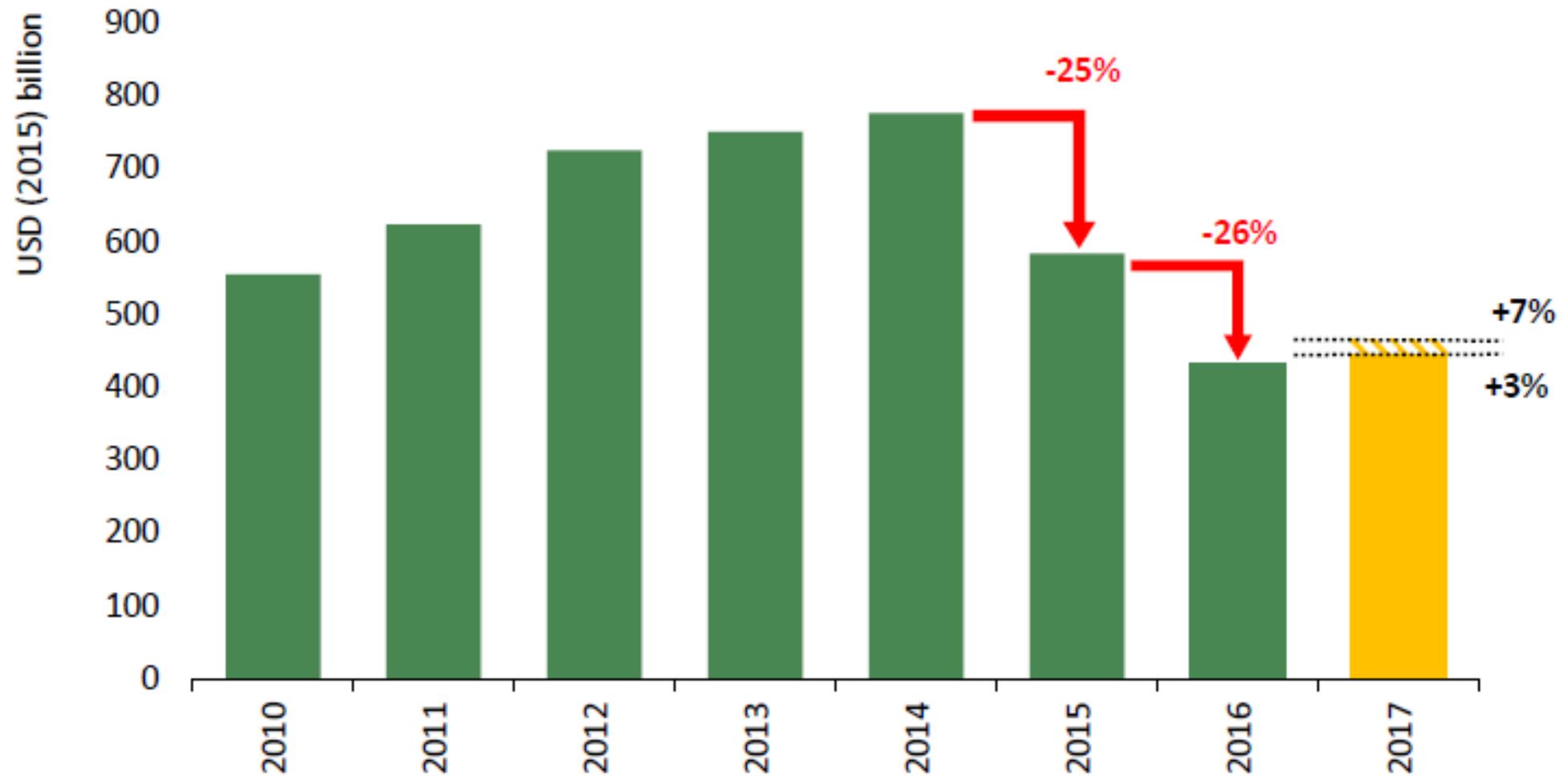
出所) IEA「Oil Market Report」を基に作成

2016年11月OPEC総会で合意された生産水準と減産状況 (単位: 万B/D)

出所) OPEC「Monthly Oil Market Report」を基に作成

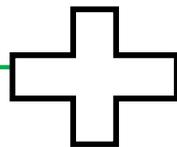
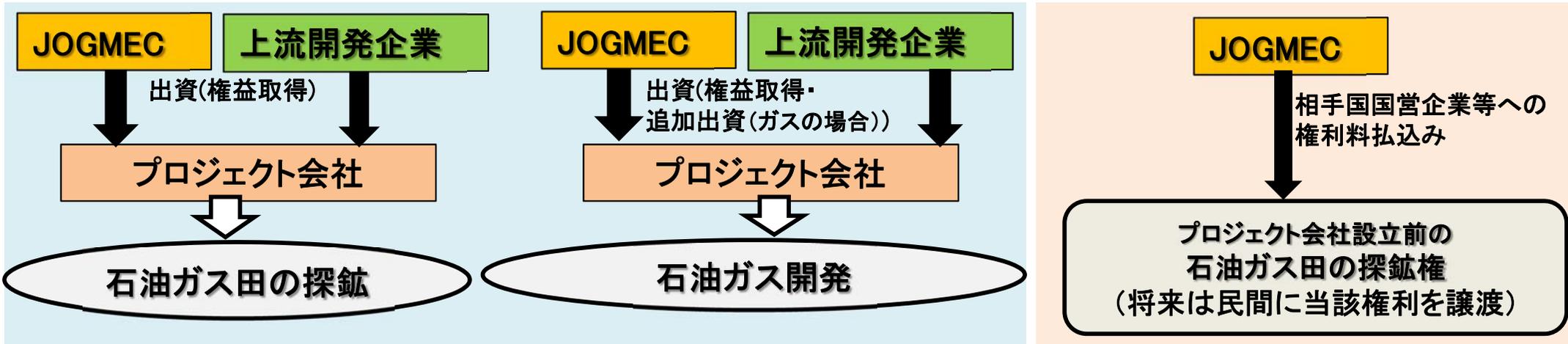
## 世界の石油・天然ガスの上流開発投資の動向

- 石油・天然ガスの上流開発投資は2年連続で減少し、2016年は前年比26%減の4,330億ドル。油価低迷によって、米国シェール資産への投資が急減したことが大きく影響。
- 今後、石油・天然ガスの上流開発投資などの減少傾向が続けば、エネルギー安全保障への懸念もあり、一貫した投資支援策等が引き続き重要とIEAから指摘がなされている。



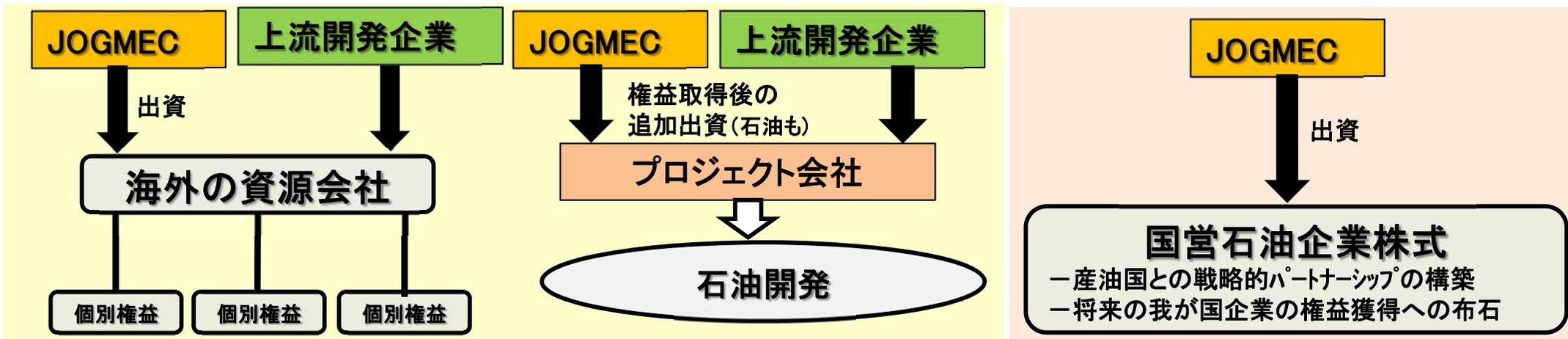
# 対応策: JOGMEC法※の改正による機能強化

## ■従来からの支援メニュー



## ■拡充した支援メニュー

### ■上流開発企業による企業買収等への支援



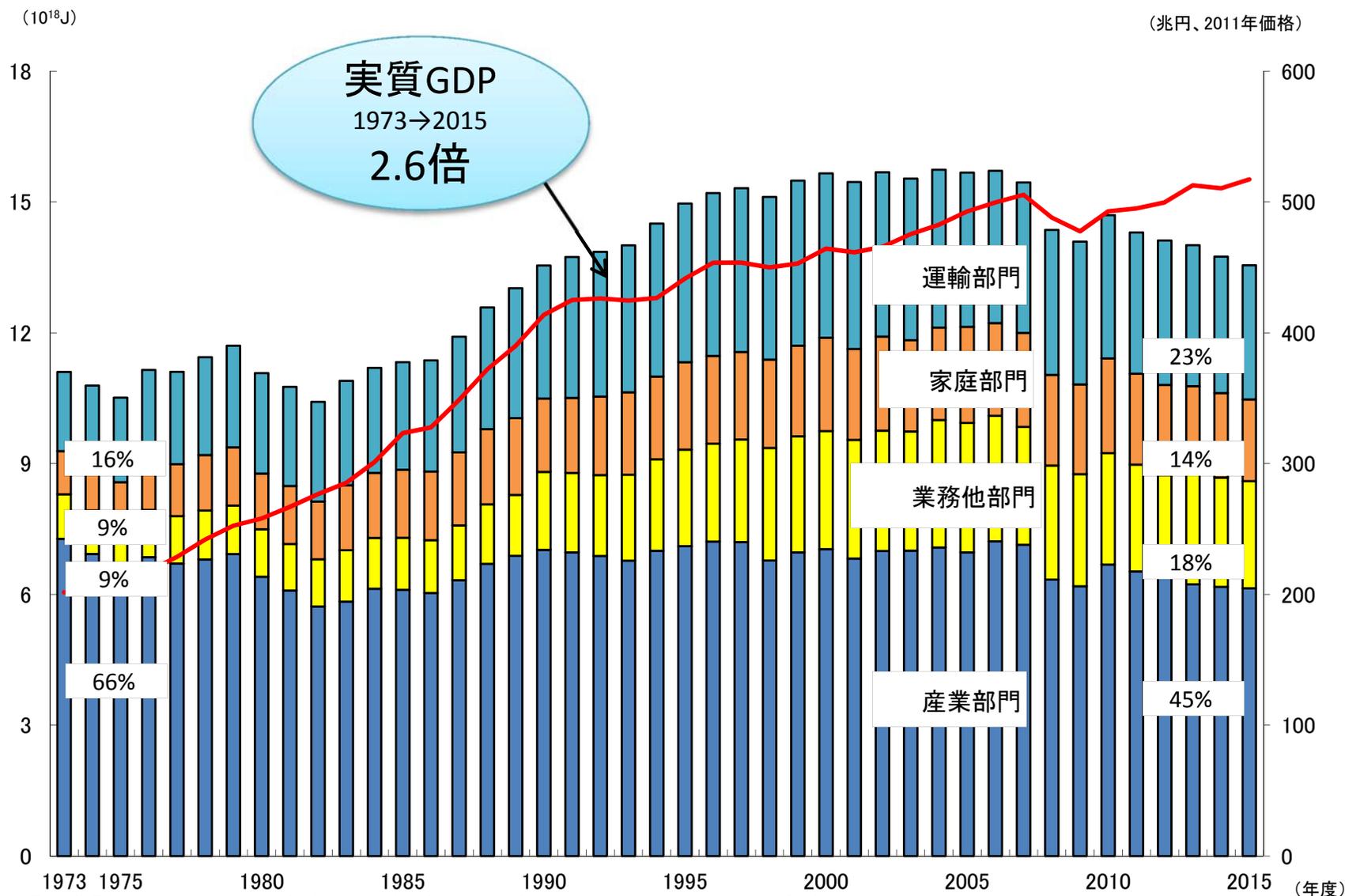
上記の新たに拡充する支援等については、政府保証付借入による出資も可能とする。

※JOGMEC : Japan Oil, Gas and Metals National Corporation (独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構

## 5. 省工ネ・再工ネ

# 我が国の最終エネルギー消費の推移

- 2015年度の最終エネルギー消費は、前年に比べ▲1.4%と5年連続で減少。
- オイルショック後から比べると、実質GDPが2.6倍に増加する中で、最終エネルギー消費の増加は1.2倍に留まっている。



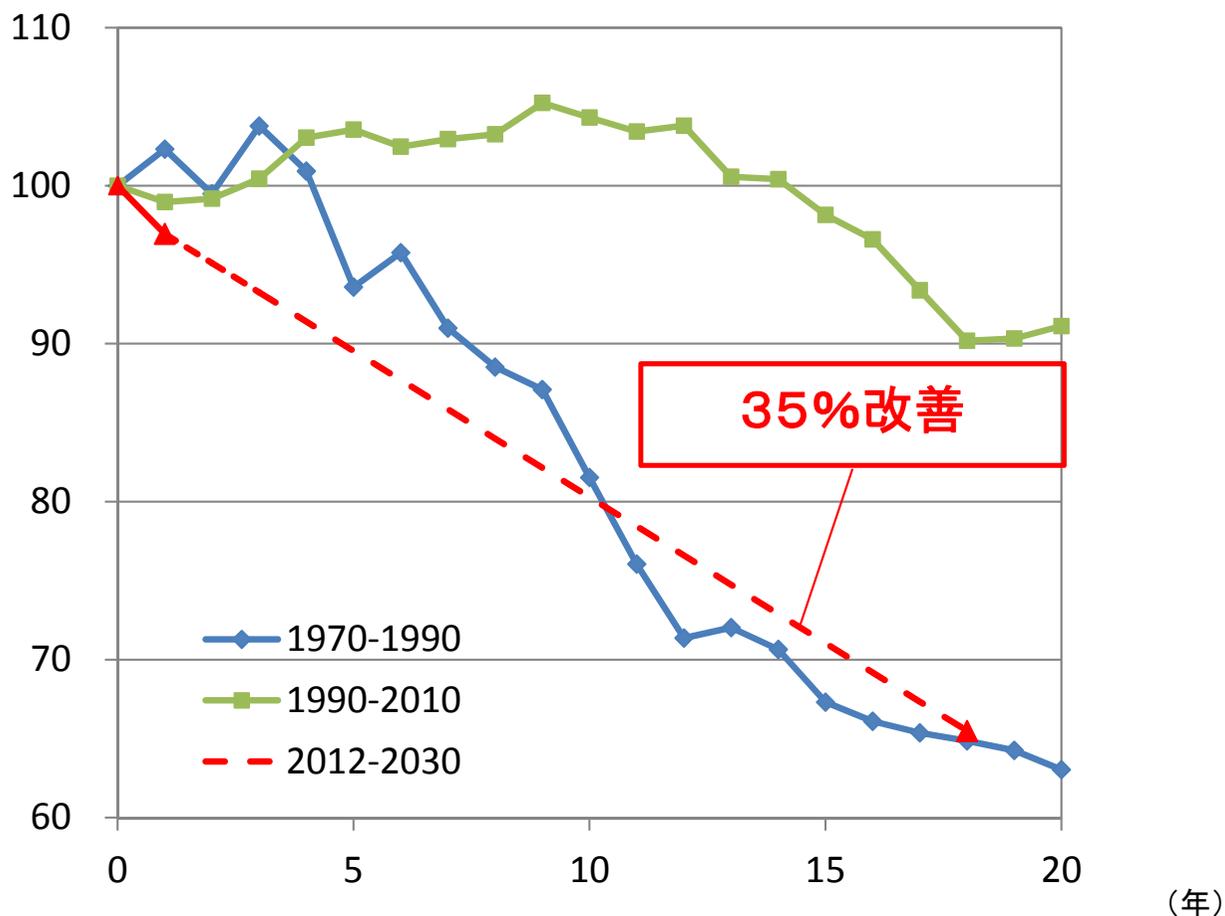
最終エネルギー消費量	
1973→2015	2014→2015
1.2倍	▲1.4%
1973→2015	2014→2015
1.7倍	▲1.7%
1973→2015	2014→2015
1.9倍	▲3.3%
1973→2015	2014→2015
2.4倍	▲1.9%
1973→2015	2014→2015
0.8倍	▲0.6%

【出典】総合エネルギー統計、国民経済計算年報、EDMCエネルギー・経済統計要覧。

# 長期エネルギー需給見通しにおけるエネルギー需要・エネルギー消費効率

- 長期エネルギー需給見通しにおいては、徹底した省エネルギー対策により、2030年度に最終エネルギー需要を対策前比で原油換算5,030万kl程度削減することが目標（対策前比▲13%）。
- 目標達成には、オイルショック後並みのエネルギー消費効率（最終エネルギー消費量/実質GDP）の改善（35%）が求められる。

## エネルギー消費効率の改善

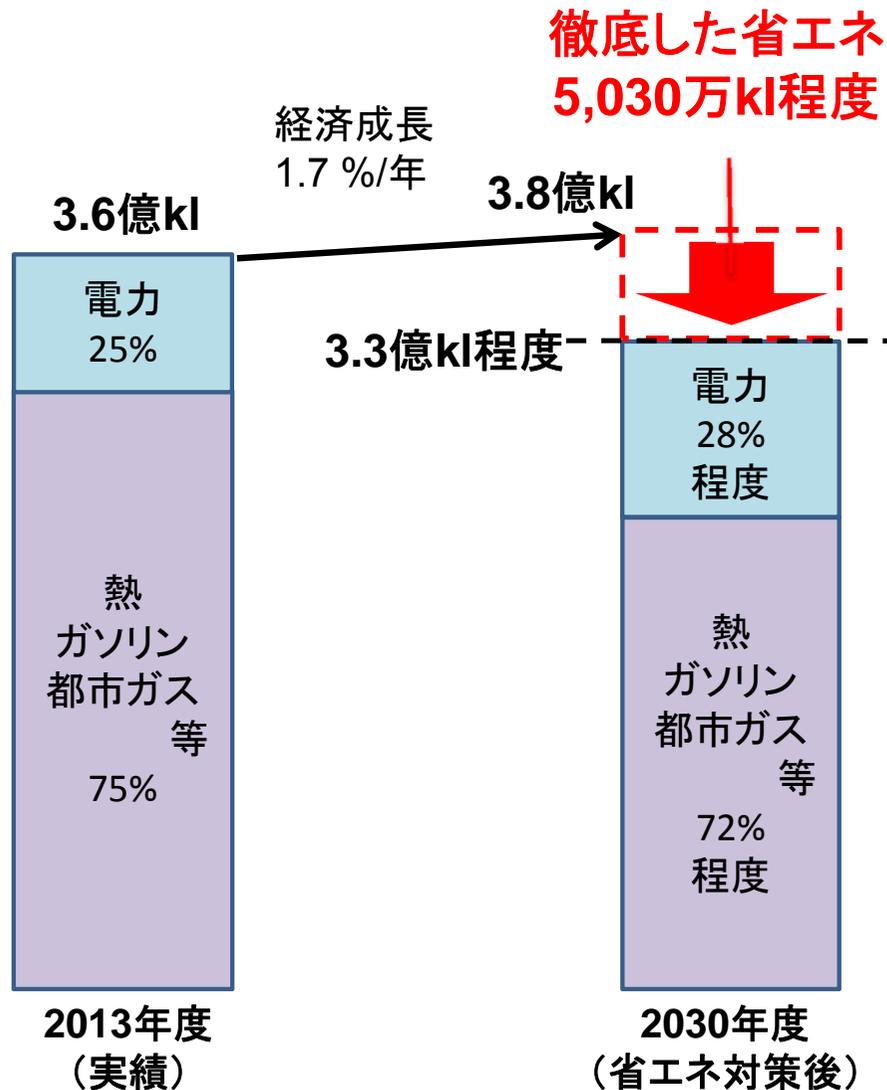


エネルギー効率 = 最終エネルギー消費量 / 実質GDP

# 省エネの更なる強化

- 徹底した省エネと経済成長の両立に向け、2030年度に最終エネルギー需要を原油換算5,030万kl程度削減（エネルギー消費効率を2013年度比で35%改善）する見込み。
- 目標実現に向け、省エネ法による規制措置と補助金等による支援措置の両輪により、各分野で一層の省エネを進める必要。

## 長期エネルギー需給見通しにおける最終エネルギー需要



## 事業者の省エネ取組

- 業界ごとに省エネ目標を設定し省エネ取組を促す産業トップランナー制度  
⇒ 製造業（鉄鋼・化学等）から流通・サービス業へ拡大  
⇒ 2016年4月にコンビニ、2017年4月にホテル・百貨店に導入
- 新しい省エネ評価制度の構築  
⇒ 事業者クラス分け評価制度の創設（SABC評価）  
未利用熱活用制度の創設
- 中小企業等の高効率設備（空調・LED等）の導入支援
- IoTを活用したエネルギーマネジメントの徹底  
⇒ 使用状況の見える化を通じたエネルギー効率の改善
- 革新的技術の開発・導入

## 家庭の省エネ取組

- トップランナー制度（※1）による機器のエネルギー効率の向上  
⇒ 照明・空調や自動車等、現在32品目が対象
- 住宅・建築物の省エネ化  
⇒ 新築住宅・ビルのゼロ・エネルギー化（※2）の促進  
既築住宅の断熱リフォームの促進  
新築建築物に対する省エネ基準適合義務化

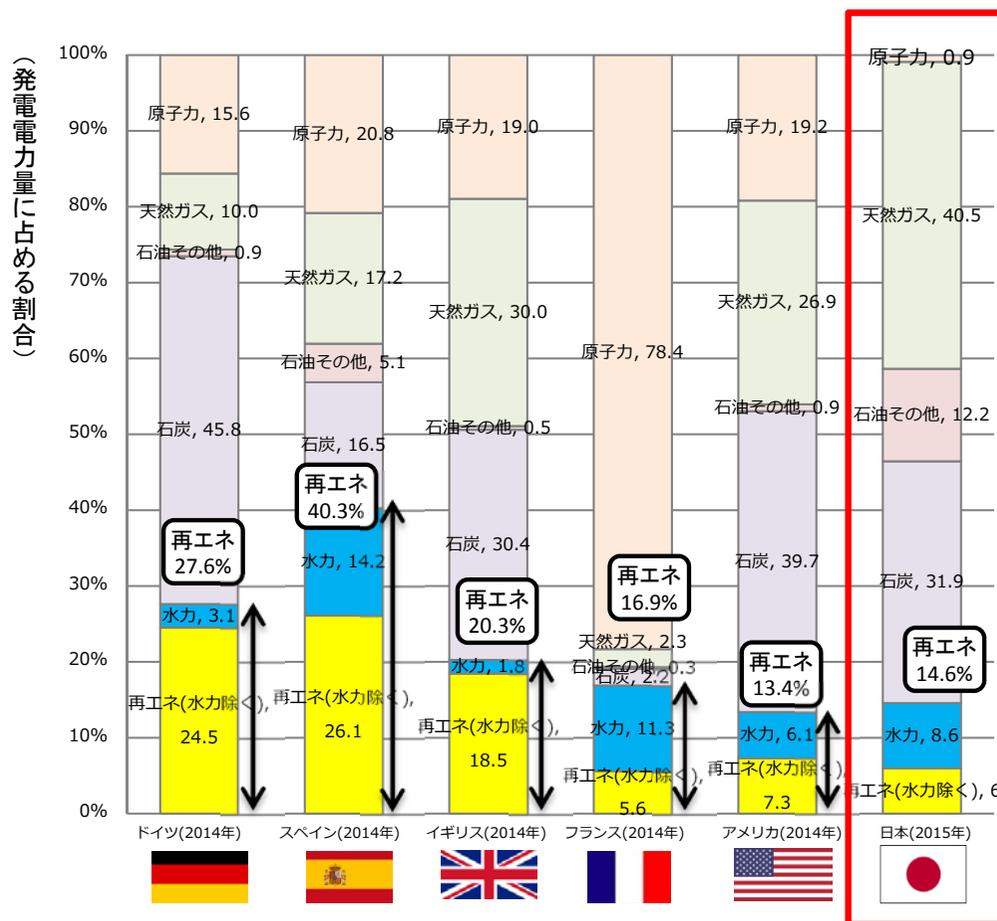
※1 指定品目の目標年度（3～10年後）のエネルギー消費効率基準を設定し、製造メーカーに目標年度における基準達成を求める制度。

※2 大幅な省エネルギーを実現した上で、再エネにより、年間で消費するエネルギー量をまかなうことを目指す。

# 再生可能エネルギーに関するエネルギーミックスの実現

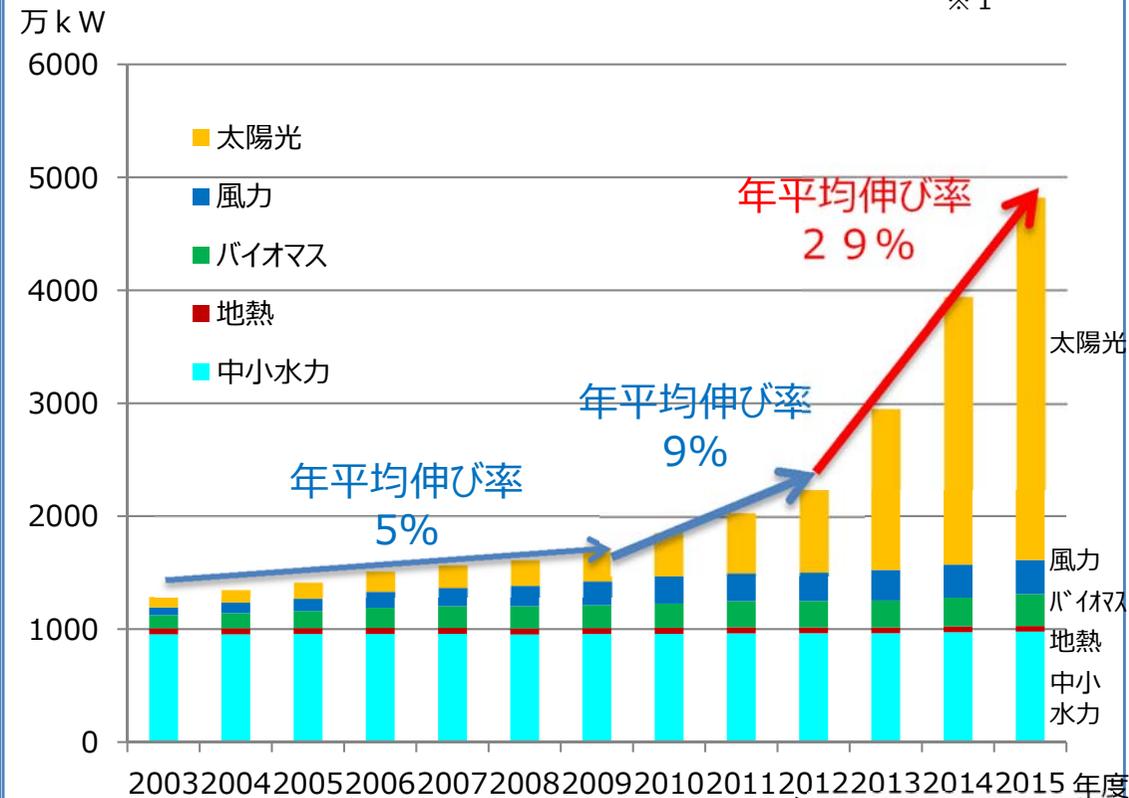
- 自給エネルギーの確保、低炭素社会の実現等の観点から、再生可能エネルギーの導入拡大は重要な課題。
- 他方、欧米主要国に比べ、我が国の発電電力量に占める再生可能エネルギーの割合は14.6%（水力を除くと6.0%）に留まる現状。
- 2030年のエネルギーミックスで示された再生可能エネルギーの導入水準（22~24%）を達成するには、電源の特性や導入実態を踏まえ、国民負担を低減しつつ、更なる導入拡大をしていくための取組が必要。

## 発電電力量に占める再生可能エネルギー比率の国際比較



出典：【日本】総合エネルギー統計（確報値）、電力調査統計（確報値）等より資源エネルギー庁作成  
【日本以外】2014年推計値データ、IEA Energy Balance of OECD Countries (2016 edition)

## 再生可能エネルギー等による設備容量の推移



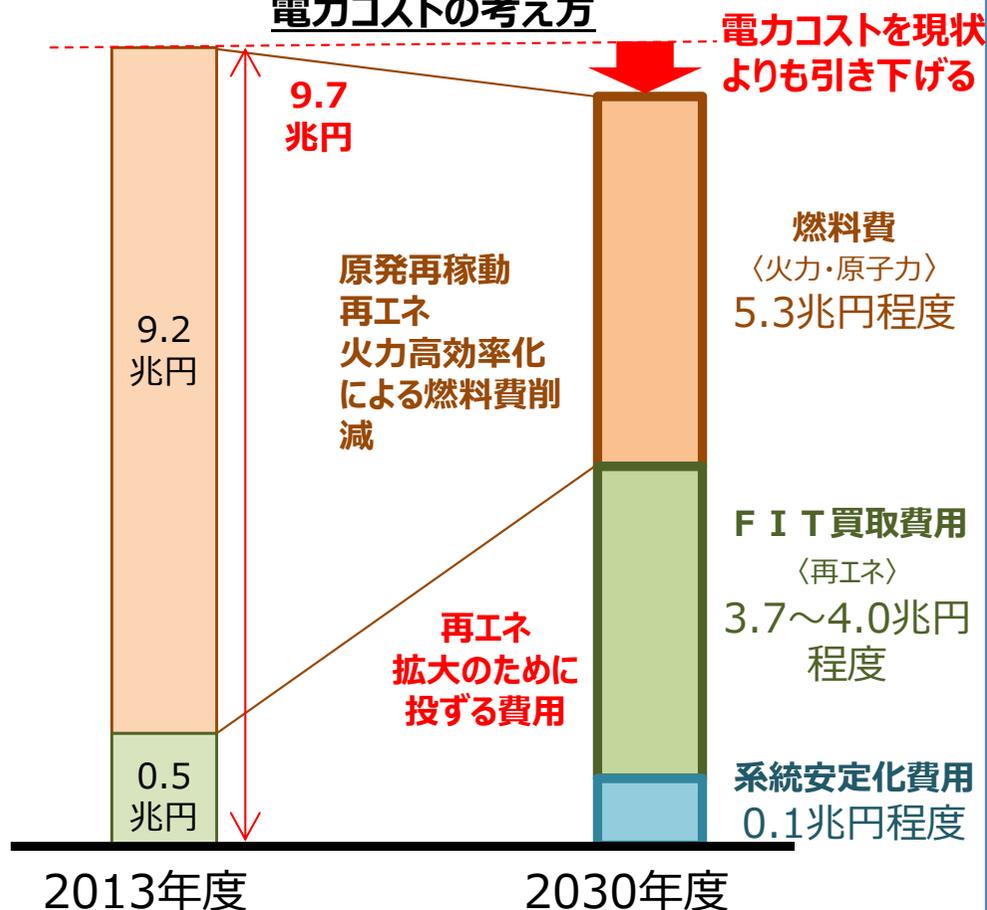
※1 大規模水力は除く  
R P S制度 余剰電力買取制度 FIT制度

(JPEA出荷統計、NEDOの風力発電設備実績統計、包蔵水力調査、地熱発電の現状と動向、RPS制度・固定価格買取制度認定実績等より資源エネルギー庁作成)

# 再生可能エネルギーの国民負担を踏まえた効率的な導入

- エネルギーミックスの検討においては、電力コストを現状より引き下げた上で、再生可能エネルギー拡大のために投ずる費用（買取費用）を3.7～4.0兆円と設定しているところ。
- 固定価格買取制度の開始後、既に4年半で買取費用は約2.7兆円（賦課金は約2.1兆円。平均的な家庭で毎月686円）に達しており、再生可能エネルギーの最大限の導入と国民負担の抑制の両立を図るべく、コスト効率的な導入拡大が必要。

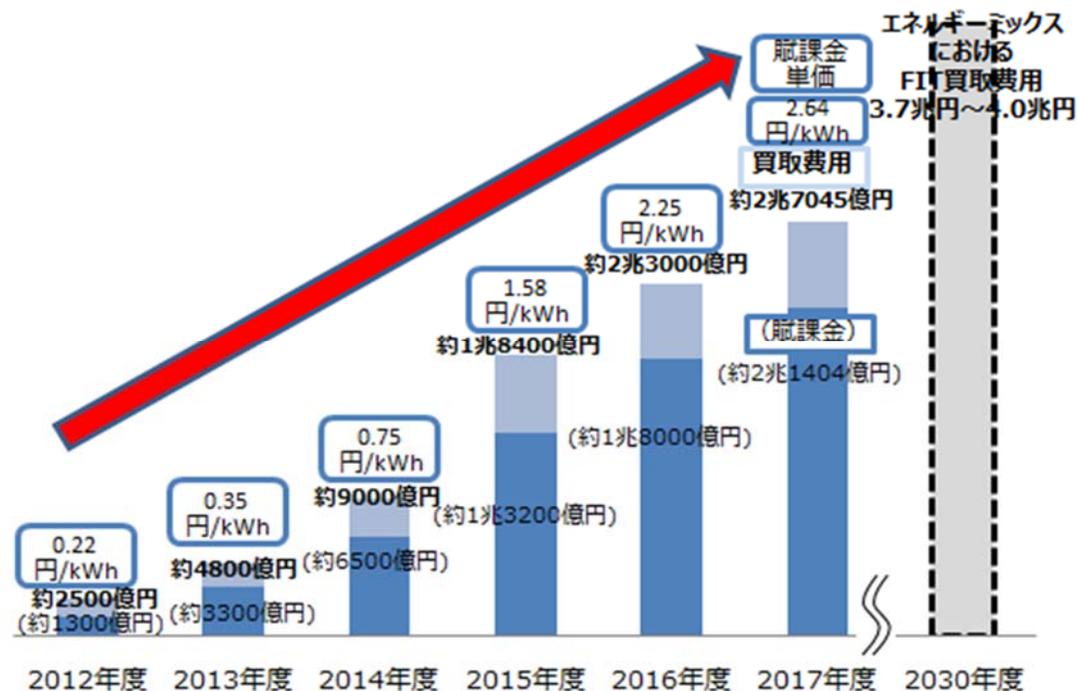
## エネルギーミックスにおける電力コストの考え方



(注) 再エネの導入に伴って生じるコストは買取費用を計上している。これは回避可能費用も含んでいるが、その分燃料費は小さくなっている。

出典：「長期エネルギー需給見通し関連資料」より

## 固定価格買取制度導入後の賦課金の推移



	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度
賦課金単価 (標準家庭月額)	0.22 円/kWh (57円/月)	0.35 円/kWh (91円/月)	0.75 円/kWh (195円/月)	1.58 円/kWh (410円/月)	2.25 円/kWh (585円/月)	2.64 円/kWh (686円/月)

出典：資源エネルギー庁作成

# FIT制度(固定価格買取制度)の見直し

## 2012年7月 固定価格買取制度開始

(制度開始後4年半で導入量が2.5倍に増加)

### 顕在化してきた課題

#### 太陽光に偏った導入

- ✓ 太陽光発電の認定量が約9割
- ✓ 未稼働の太陽光案件(31万件)

#### 国民負担の増大

- ✓ 買取費用は2016年度に約2.3兆円
- ✓ ミックスでは2030年に3.7~4.0兆円を想定

#### 電力システム改革

- ✓ 小売自由化や広域融通とバランスを取った仕組み

### 改正FIT法：2016年5月成立、2017年4月施行

#### 1. 新認定制度の創設

- 未稼働案件の排除と、新たな未稼働案件発生を防止する仕組み
- 適切な事業実施を確保する仕組み

#### 2. コスト効率的な導入

- 大規模太陽光発電の入札制
- 中長期的な買取価格目標の設定

#### 3. リードタイムの長い電源の導入

- 地熱・風力・水力等の電源の導入拡大を後押しするため、複数年買取価格を予め提示

#### 4. 減免制度の見直し

- 国際競争力維持・強化、省エネ努力の確認等による減免率の見直し

#### 5. 送配電買取への移行

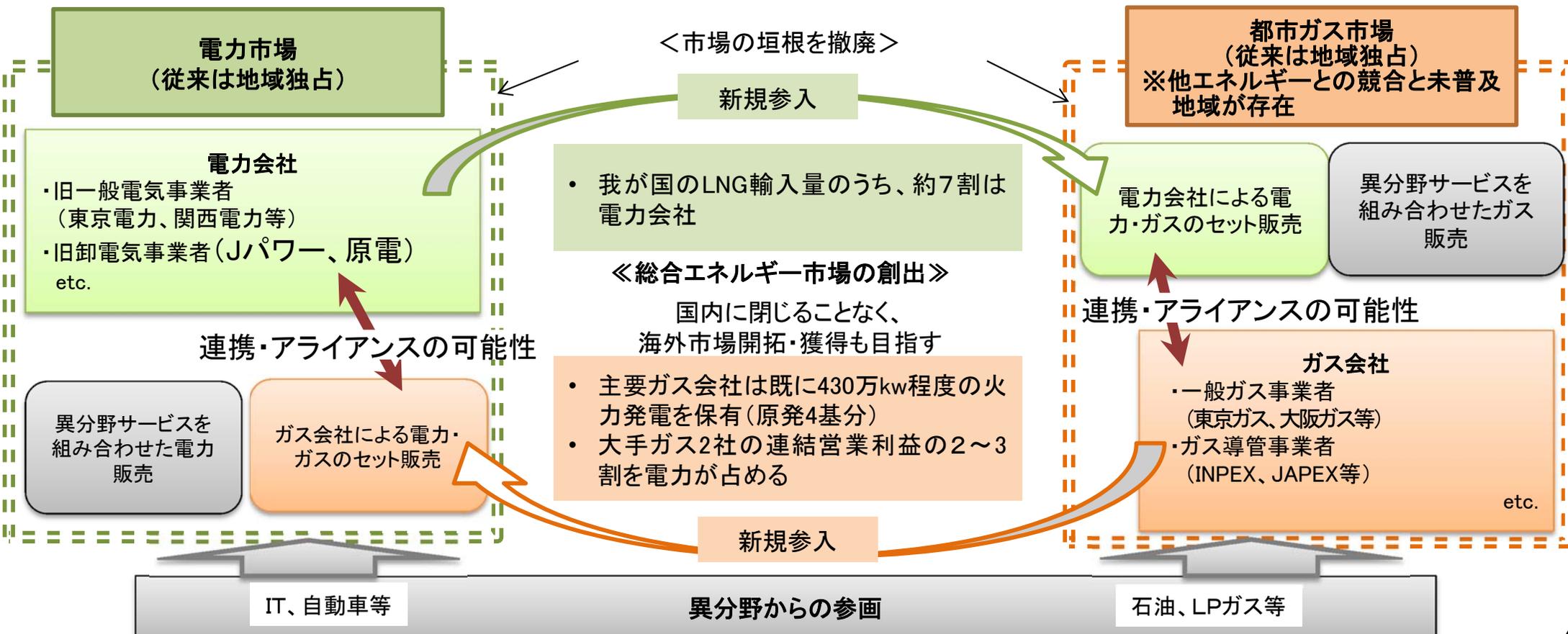
- FIT電気の買取義務者を小売事業者から送配電事業者に変更
- 電力の広域融通により導入拡大

**再エネ最大限の導入と国民負担抑制の両立**  
エネルギーミックス：22~24%の達成に向けて(2030年度)

## 6. エネルギーシステム改革

# 一体的な制度改革による総合エネルギー市場の創出

- 「光熱費」という言葉があるように、消費者にとってエネルギー市場は一体のもの。他方で、従来、我が国のエネルギー市場は、電力、ガス、熱等の業態ごとに制度的な「市場の垣根」が存在。  
(※)石油やLPガスは既に参入規制なく、自由な市場
- 一体的な制度改革により「市場の垣根」を撤廃し、エネルギー企業の相互参入や異業種からの新規参入を進める。これにより、競争によるコスト低廉化を図るとともに、消費者の利便性を向上させる。
- さらに、国内市場に閉じることなく、総合エネルギー企業による海外市場の開拓・獲得も目指す。



# エネルギーシステム改革のスケジュール

2015年  
(平成27年)  
4月1日

2016年  
(平成28年)  
4月1日

2017年  
(平成29年)  
4月1日

2020年  
(平成32年)  
4月1日

2022年  
(平成34年)  
4月1日

## 【電力】

第1段階  
(広域的運営  
推進機関設立)

第2段階  
(電気の小売  
全面自由化)

第3段階  
(送配電部門  
の法的分離)

(料金の経過措置期間)

(事業者ごとに競争状態を  
見極め解除)

## 【都市ガス】

ガスの小売  
全面自由化

導管部門  
の法的分離  
(大手3社)

(事業者ごとに競争状態を  
見極め解除)

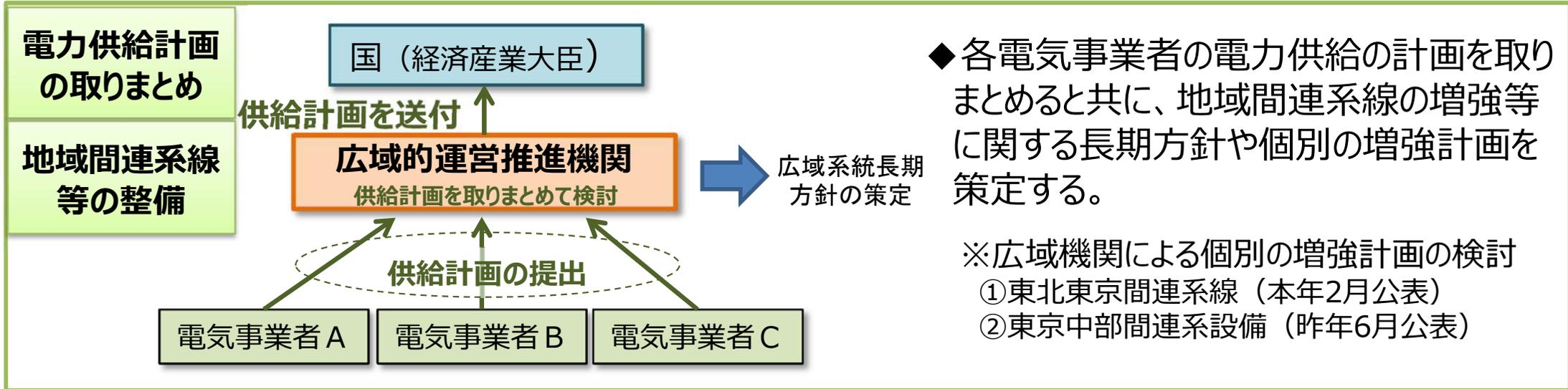
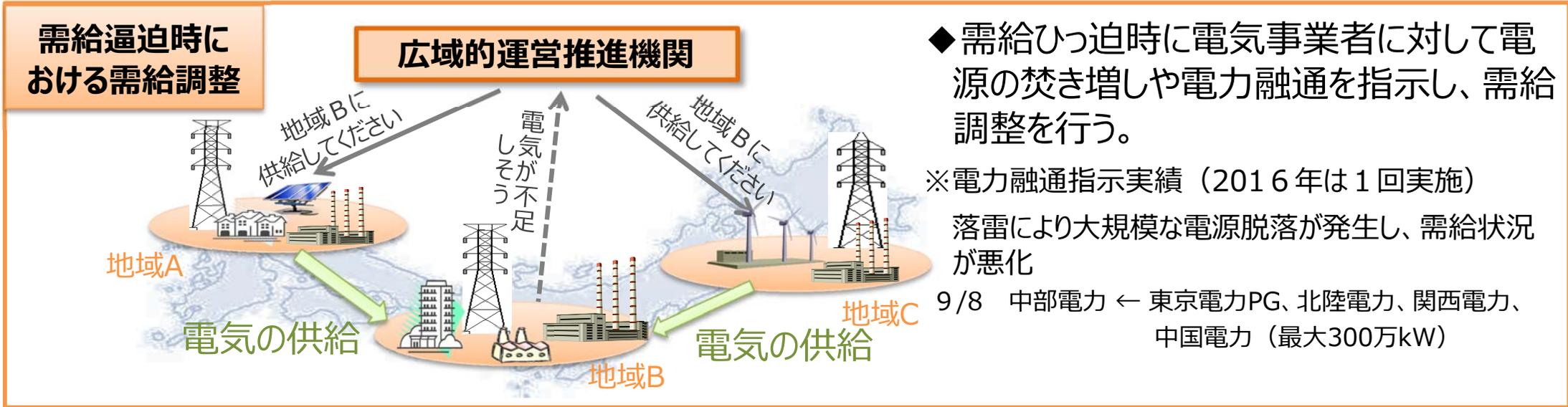
## 【市場監視委員会】

電力取引監視等  
委員会の設立

ガスについても  
業務開始  
※電力・ガス取引監  
視等委員会に改編

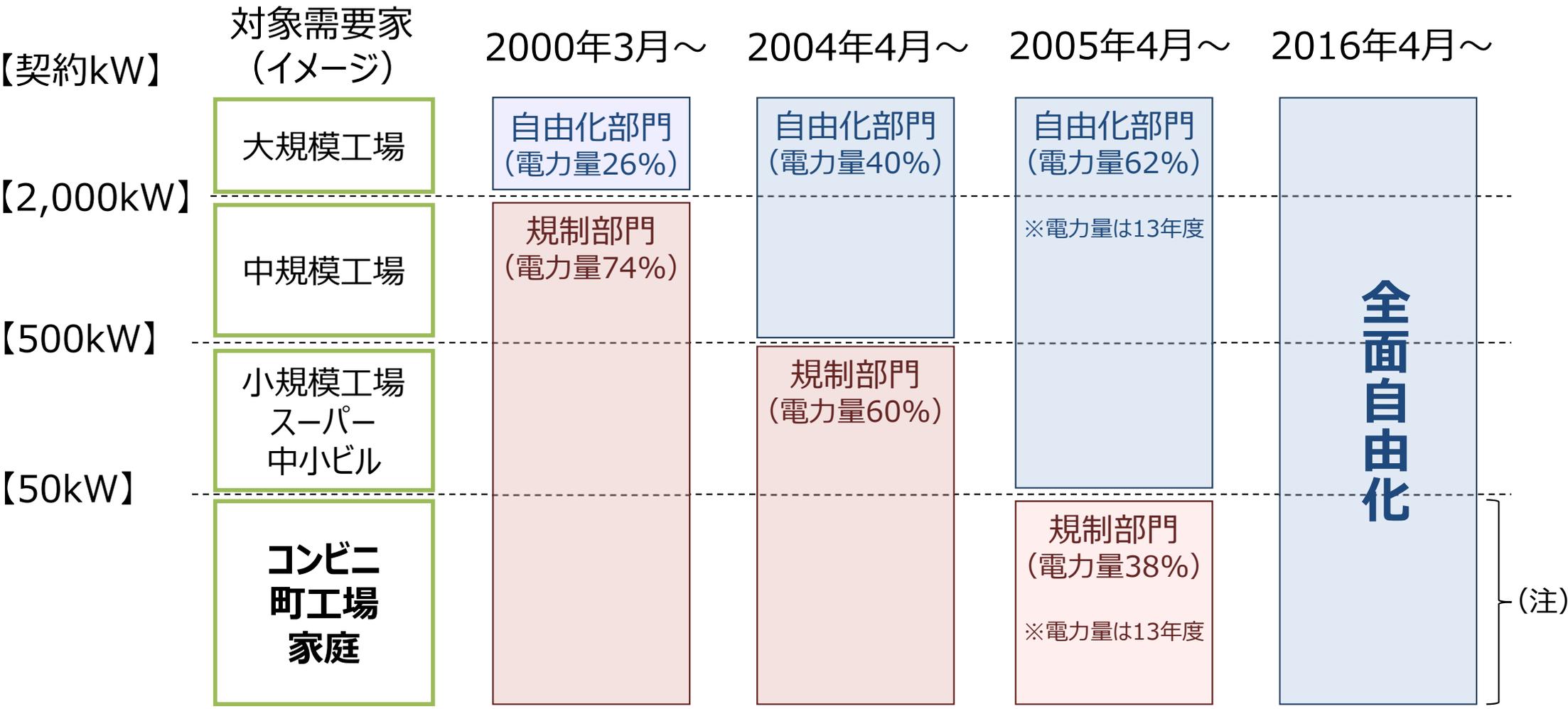
# 広域的運営推進機関の創設(2015年4月)

- 2015年4月、**送配電網の広域運用の司令塔**として、電力広域的運営推進機関を創設。  
(理事長：金本良嗣 政策研究大学院大学特別教授)
- 広域機関は、各電気事業者の電力供給計画を取りまとめるとともに、需給ひっ迫時における地域間の需給調整や地域間連系線等の整備の推進を通じ、**全国大での系統運用**を進める。



# 電気の小売全面自由化(2016年4月)

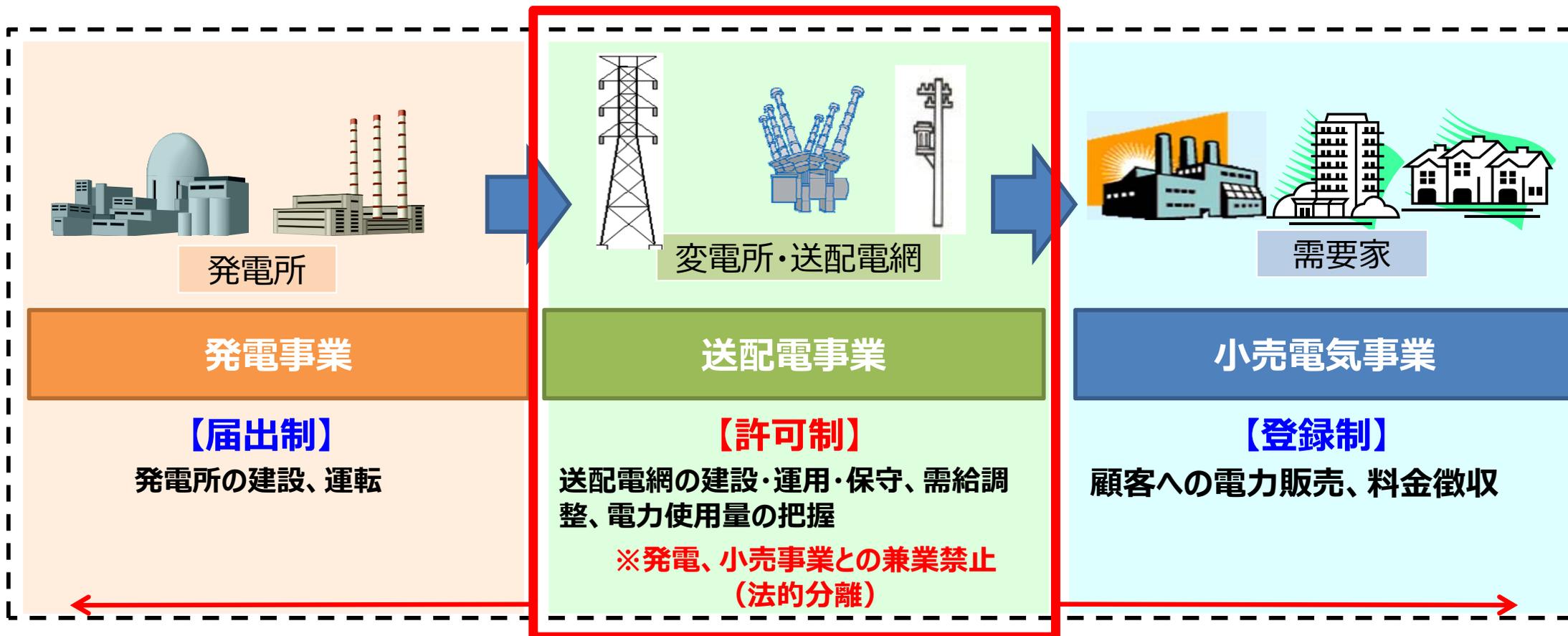
- 2000年以降、小売市場は段階的に自由化し、2016年4月に全面自由化。
- 新たに8兆円の市場が自由化し、合計18兆円の市場で競争が活発化。



(注) 需要家保護のため、経過措置として、少なくとも2020年まで料金規制を残す(需要家は規制料金も選択可能)。

# 電気事業類型の見直し(2016年4月)

- 2016年4月の小売全面自由化にあわせ、電気事業の類型を見直し。
- 発電は届出制、小売は登録制として幅広く参入を認める一方、公的インフラとして運営される送配電は許可制とし、地域独占を認め、料金規制を課す。
- 送配電は、2020年までに発電・小売から独立しなければならない(発送電分離)。



※2020年4月までに**発電・小売から独立 (発送電分離)**

## スイッチングの状況(2017年3月時点)

- 本年3月末時点での新電力への契約先の切替え（スイッチング）件数は約4.7%（約295万件※）、大手電力（旧一般電気事業者）の自社内の契約の切替件数（規制→自由）は約4.1%（約258万件）であり、合わせて約8.8%（約553万件）となっている。
- スwitching率を地域別に見ると、東電管内（7.1%）が最も高く、次いで関西（6.1%）となっている。Switching率が低いのは、中国（0.5%）や四国（1.3%）となっている。

スイッチング（みなし→新電力）件数（3月末）

管内	他社切替実績 【単位：万件】	率 ※ 【単位：%】
北海道	14.6	5.3
東北	10.3	1.9
東京	163.3	7.1
中部	24.4	3.1
北陸	1.8	1.5
関西	60.6	6.1
中国	1.6	0.5
四国	2.5	1.3
九州	16.3	2.6
沖縄	-	-
全国	295.4	4.7

自社内契約切替（みなし規制→みなし自由）件数（3月末）

管内	自社内切替実績 【単位：万件】	率 ※ 【単位：%】
北海道	0.2	0.1
東北	2.1	0.3
東京	70.4	3.0
中部	106.5	13.7
北陸	1.0	0.8
関西	30.9	3.1
中国	35.4	10.1
四国	1.4	0.7
九州	10.0	1.6
沖縄	0.1	0.1
全国	257.9	4.1

(出所) 電力・ガス取引監視等委員会 電力取引報 (2017年3月)

※ 2016年3月の一般家庭等の通常の契約口数（約6,253万件）を用いて試算。なお、2016年3月の低圧の総契約口数は約8,600万件だが、旧選択約款や公衆街路灯の契約などは、実態としてスイッチングが起きることが想定されにくく、母数から除外。また、同一需要家による供給事業者の変更や、旧一般電気事業者の規制料金・自由料金メニュー間での契約種変更は、複数回行われた場合、その都度、スイッチングとしてカウントされることに留意。

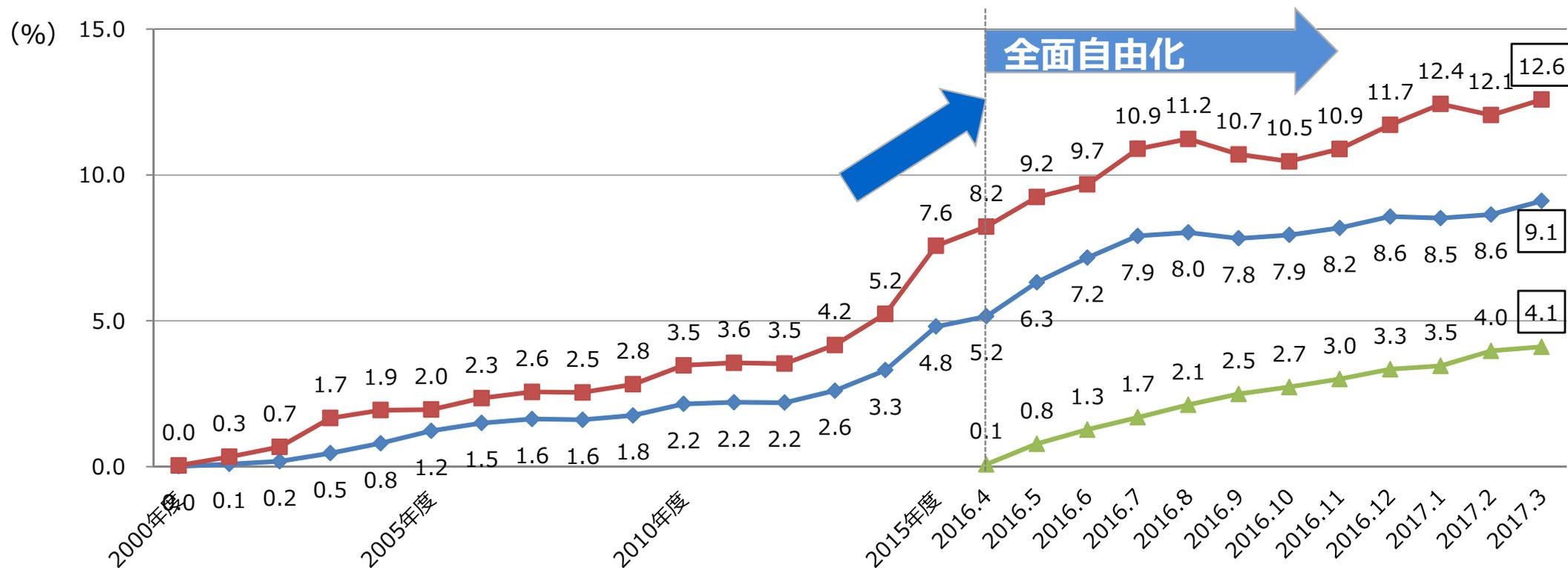
# 新電力のシェア(kWhベース)の推移

- 2000年の部分自由化以降、10年以上にわたり、特別高圧・高圧分野（大口需要家向け）における新電力のシェアは2～3%程度にとどまっていたが、2014年度から大きく上昇し、昨年7月以降は10%を超えている。
- 昨年4月に自由化された低圧分野の新電力のシェアは約4%となっており、既自由化分野と合わせた全体に占める割合は約9%となっている。

※登録を受けた小売電気事業者は401者(2017年6月23日時点)。

## 新電力シェアの推移

◆ 全体（特高・高圧・低圧）    ■ 特高・高圧    ▲ 低圧



# 7. 原子力

- 燃料投入量に対するエネルギー出力が圧倒的に大きく、数年にわたって国内保有燃料だけで生産が維持できる低炭素の準国産エネルギー源として、優れた安定供給性と効率性を有しており、運転コストが低廉で変動も少なく、運転時には温室効果ガスの排出もないことから、安全性の確保を大前提に、エネルギー需給構造の安定性に寄与する重要なベースロード電源である。
- 原発依存度については、省エネルギー・再生可能エネルギーの導入や火力発電所の効率化などにより、可能な限り低減させる。その方針の下で、我が国の今後のエネルギー制約を踏まえ、安定供給、コスト低減、温暖化対策、安全確保のために必要な技術・人材の維持の観点から、確保していく規模を見極める。

- いかなる事情よりも安全性を全てに優先させ、国民の懸念の解消に全力を挙げる前提の下、原子力発電所の安全性については、原子力規制委員会の専門的な判断に委ね、原子力規制委員会により世界で最も厳しい水準の規制基準に適合すると認められた場合には、その判断を尊重し原子力発電所の再稼働を進める。その際、国も前面に立ち、立地自治体等関係者の理解と協力を得るよう、取り組む。
- 原子力の利用においては、いかなる事情よりも安全性を最優先することは当然であり、我が国の原子力発電所では深刻な過酷事故は起こり得ないという「安全神話」と決別し、世界最高水準の安全性を不断に追求していくことが重要である。
- 東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえて、そのリスクを最小限にするため、万全の対策を尽くす。その上で、万が一事故が起きた場合には、国は関係法令に基づき、責任を持って対処する。

# 我が国における原子力発電所の現状

稼働中

5基

( ) 内は原子炉を起動した日

原子炉設置  
変更許可済

7基

( ) 内は許可日

新規制基準への  
適合性審査中

14基

( ) 内は申請日

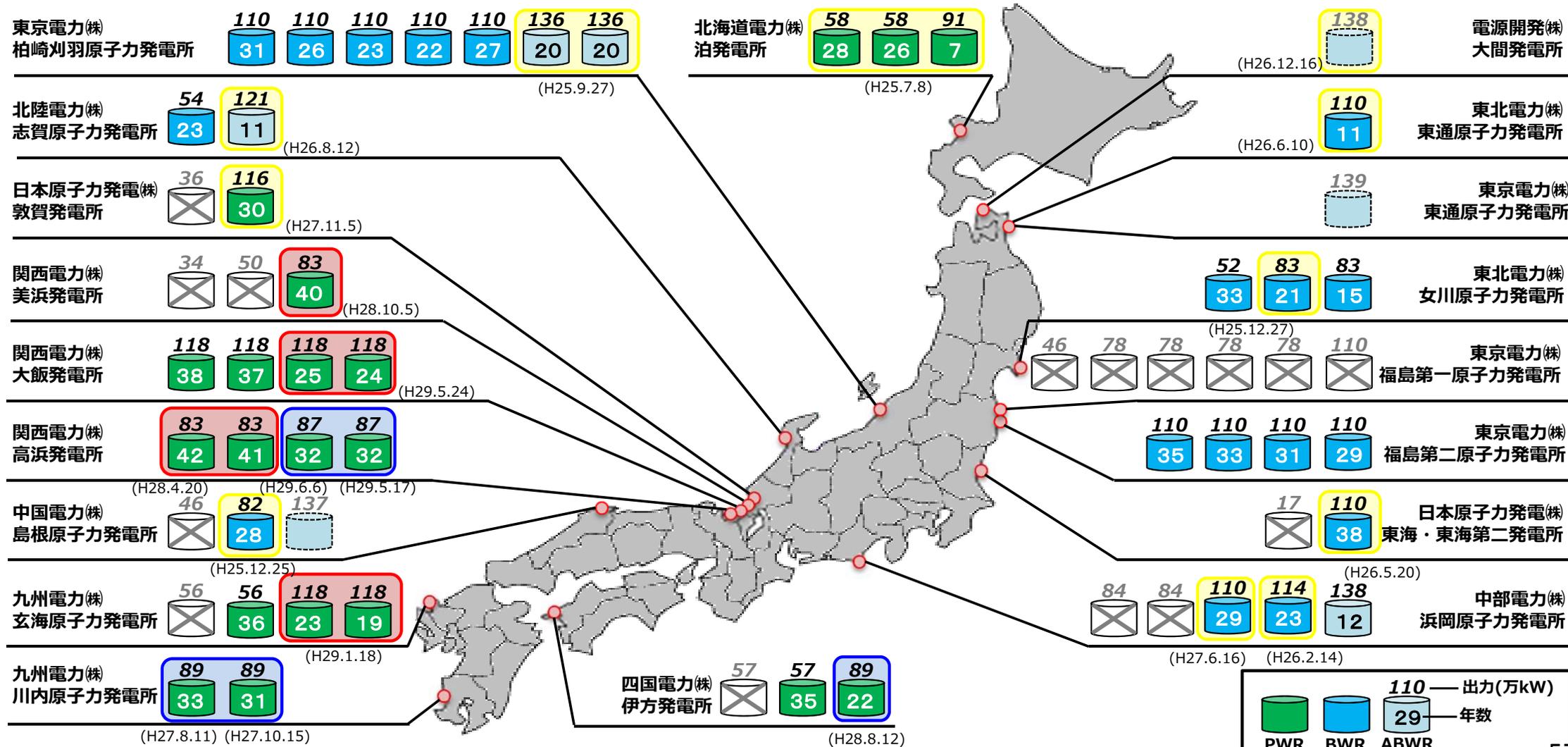
適合性審査  
未申請

19基

廃炉決定済

15基

※平成29年7月10日時点



# 新規制基準の策定

➤ 福島第一原発事故の教訓を十分に踏まえ、原子力規制委員会が新規制基準（2013年7月施行）を策定。

## ＜従来の規制基準＞

シビアアクシデントを防止するための基準（いわゆる設計基準）  
（単一の機器の故障を想定しても炉心損傷に至らないことを確認）

自然現象に対する考慮
火災に対する考慮
電源の信頼性
その他の設備の性能
耐震・耐津波性能

## ＜新規制基準＞

意図的な航空機衝突への対応
放射性物質の拡散抑制対策
格納容器破損防止対策
炉心損傷防止対策 （複数の機器の故障を想定）
内部溢水に対する考慮（新設）
自然現象に対する考慮 （火山・竜巻・森林火災を新設）
火災に対する考慮
電源の信頼性
その他の設備の性能
耐震・耐津波性能

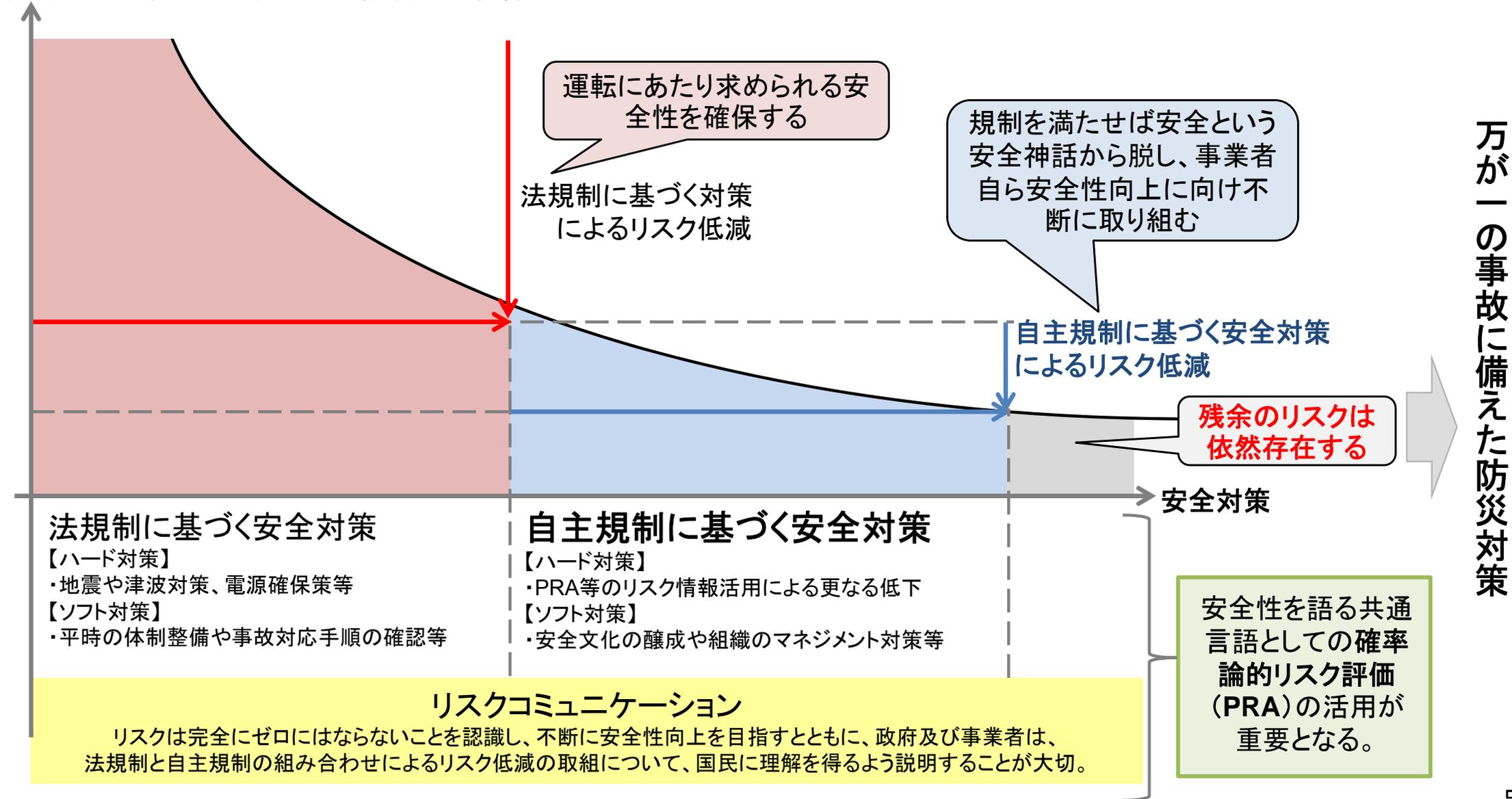
（テロ対策）  
新設  
（シビアアクシデント対策）  
新設  
強化又は新設  
強化

（出典）原子力規制委員会資料

# 原発の安全性向上・防災対策充実の不断の追求について

- 原子力を利用するに当たっては、リスクはゼロにならないという考え方の下、規制要求に留まらず、事業者自ら安全性向上・防災対策充実を追求していくことが求められる。

$$\text{リスク} = \Sigma(\text{事故や災害の発生頻度}) \times (\text{影響の大きさ})$$



# 自主規制に基づく安全対策の充実へ向けた取組

- 再稼働に求められる安全性の確保は、原子力規制委員会が厳格に確認。
- その上で、リスクを可能な限り低減するため、原発の安全な稼働に責任を持つ事業者が、自ら安全対策に取り組むことが必要不可欠。
- 事業者間のピアレビューと、その結果等に基づく正と負のインセンティブを用いた、自律的に安全性向上を促す仕組みを機能させていくことが大切。

自律的・継続的な  
安全性向上を促進する  
社会システム構築

各社の自主的な  
安全対策の強化

不断の  
安全性向上

インセンティブ

- ・表彰制度等による名誉と恥
- ・経済的な措置(保険料等)

事業者間のピアレビュー

- ・「弱み」の洗い出し
- ・改善方法の共有

ベースとなる法規制に基づく安全対策

事業者は規制要求に対応

規制委員会が規制基準を策定

安全性を語る共通言語としての  
確率的リスク評価(PRA)の高度化

# 万が一の事故に備えた防災対策の充実へ向けた取組

- 原子力防災体制の充実に当たっては、電力各社のきめ細かな地域への支援に加え、地域性を考慮した各社連携や、全原子力事業者の協力によるリソースの確保が期待される。



車両の避難退域時検査訓練

## (1) 自治体と協同する個社の取組

自治体の要請に応じた  
避難車両の確保への協力 等

- ・避難施設における物資の備蓄支援
- ・近隣施設における福祉車両の確保 等



バスによる避難訓練

## (2) 地域性等を考慮した各社の防災連携(2016年度に大きく進展)

### 西5社(北陸、関電、中国、四電、九電)による 原子力事業相互協力【2016.8.5締結】

- ・モニタリングや広報対応等、幅広い協力要員派遣
- ・原子力部門トップによるテレビ会議を活用した  
発災事業者に対する助言等の支援
- ・重機やタンクローリーなどの資機材の提供 等

### 東北と東電による原子力災害相互協力 【2016.9.15 基本合意】

- ・両社の地理的近接性を生かし、住民避難支援に  
関する協力を重点において相互協力を充実
- ・緊急時モニタリング、避難退域時検査などについて  
も、迅速に協力活動を開始 等

## (3) 原子力事業者全体での協力体制の確立

### ＜オンサイト対応＞ レスキュー部隊の整備

- ・事業者が共同で、緊急事態対応支援組織を設立
- ・ロボット等を配備、訓練も実施、緊急時に出動

### ＜オフサイト対応＞ 原子力事業者間協力協定

- ・原子力災害対応活動で不足する資機材の支援
- ・モニタリングや汚染検査等への要員派遣等を実施

# 世界における原子力利用の動向

- 福島事故後、ドイツなど脱原発に転じた国もあるが、世界の原子力発電所の設備容量は、2030年までに最大で約56%増加すると予測され、今後も長期的に重要な役割を果たす見込。
- 原子力が、①エネルギー安全保障、②経済性(コスト)、③気候変動対策の観点で利点を有することは、世界においても広く認識。発展途上国でも導入に依然として高い関心。

- ・世界の原発容量は、2015年:3.83億kW → 2030年予測:3.90億kW(低位)／5.98億kW(高位)
- ・現在、世界で運転中の原発の数は448基、建設中は60基。

	稼働中 基数	建設中 (計画中) 基数	電力供給 に占める 割合	政策の方針
米 	99基	4基 (16基)	19.7%	スリーマイル事故後の新設は停滞したが2005年頃より政策支援を展開。政府・議会は原子力発電を支持する政策を堅持。小型モジュール炉(SMR)開発への投資も継続。
仏 	58基	1基 (0基)	72.3%	原子力を除くエネルギー自給率は10%程度。現状、原発に大きく依存している。2015年8月、2025年まで原子力を50%とする目標を定めた「エネルギー転換法」を公布。
英 	15基	1基 (10基)	20.4%	2000年代半ば以降、北海油田の生産量減少等により推進に転換。自由化の中で原発投資を促すため、債務保証や固定価格買取差額決済契約(FIT CfD)制度を導入。
露 	35基	7基 (26基)	17.1%	原子力発電比率を2030年までに25～30%、2050年までに45～50%とする目標を閣議決定。
中 	36基	21基 (38基)	3.6%	2020年の運転中設備容量を5,800万kW、同時期の建設中設備容量を3,000万kW以上とする目標を国務院が策定。
印 	22基	6基 (19基)	3.4%	2032年までに、設備容量を6,300万kWまで拡大する計画。

## 8. 核燃料サイクル・最終処分

# 各原子力発電所における使用済燃料貯蔵状況

(2017年3月末時点)【単位:トン】

事業者／発電所名		貯蔵量	管理容量	継続的に稼働した場合に、管理容量を超過するまでの期間（年）
北海道	泊	400	1,020	16.5
東北	女川	420	790	8.2
	東通	100	440	15.1
東京	福島第一	2,130	2,260	—
	福島第二	1,120	1,360	—
	柏崎刈羽	2,370	2,910	3.1
中部	浜岡	1,130	1,300	2.3
北陸	志賀	150	690	14.4
関西	美浜	470	760	19.3
	高浜	1,220	1,730	6.8
	大飯	1,420	2,020	7.3
中国	島根	460	680	14.7
四国	伊方	640	1,020	12.7
九州	玄海	900	1,130	3.8
	川内	930	1,290	10.7
原電	敦賀	630	920	12.9
	東海第二	370	440	3.1
合計		14,870	20,730	—

## 使用済燃料対策について

- 原子力発電所の再稼働や廃炉の進展、六ヶ所再処理工場やむつ中間貯蔵施設の竣工の遅れ等により、貯蔵場所がかなり逼迫している原発が存在しており、使用済燃料対策は喫緊の課題。
- 政府としては、平成27年10月の最終処分関係閣僚会議において、「使用済燃料対策に関するアクションプラン」を策定し、本プランの進捗状況について、国も積極的にフォローアップを行い、使用済燃料の貯蔵能力の拡大に向けた取組を加速する。
- 平成28年10月には、第2回協議会を開催し、事業者の取組の進捗状況についてフォローアップを実施。 ※六ヶ所再処理工場:2018年度上期竣工予定、むつ中間貯蔵施設:2018年後半事業開始予定

### 使用済燃料対策に関するアクションプランと対応

- (1) 政府と事業者の協議会を設置  
→平成27年11月に設置済
- (2) 「使用済燃料対策推進計画」の策定を要請  
→上記協議会において策定済
- (3) 交付金制度の見直しによる自治体支援の拡充  
(乾式貯蔵施設への重点支援)  
→昨年4月に見直した交付規則を施行済 等

### 乾式貯蔵施設の例



日本原子力発電(株)東海第二発電所での乾式貯蔵

## 核燃料サイクル全体の方針

我が国は、資源の有効利用、高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減等の観点から、使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム等を有効利用する**核燃料サイクルの推進を基本的方針**としている。

### 軽水炉サイクル

安全確保を大前提に、**プルサーマルの推進、六ヶ所再処理工場の竣工、MOX燃料加工工場の建設、むつ中間貯蔵施設の竣工等**を進める。また、…（略）…、プルサーマルの推進等により**プルトニウムの適切な管理と利用**を行う。

### 高速炉サイクル

**高速炉**や、加速器を用いた核種変換など、放射性廃棄物中に長期に残留する放射線量を少なくし、放射性廃棄物の処理・処分の安全性を高める**技術等の開発を国際的なネットワークを活用しつつ推進**する。

**米国や仏国等と国際協力**を進めつつ、高速炉等の研究開発に取り組む。

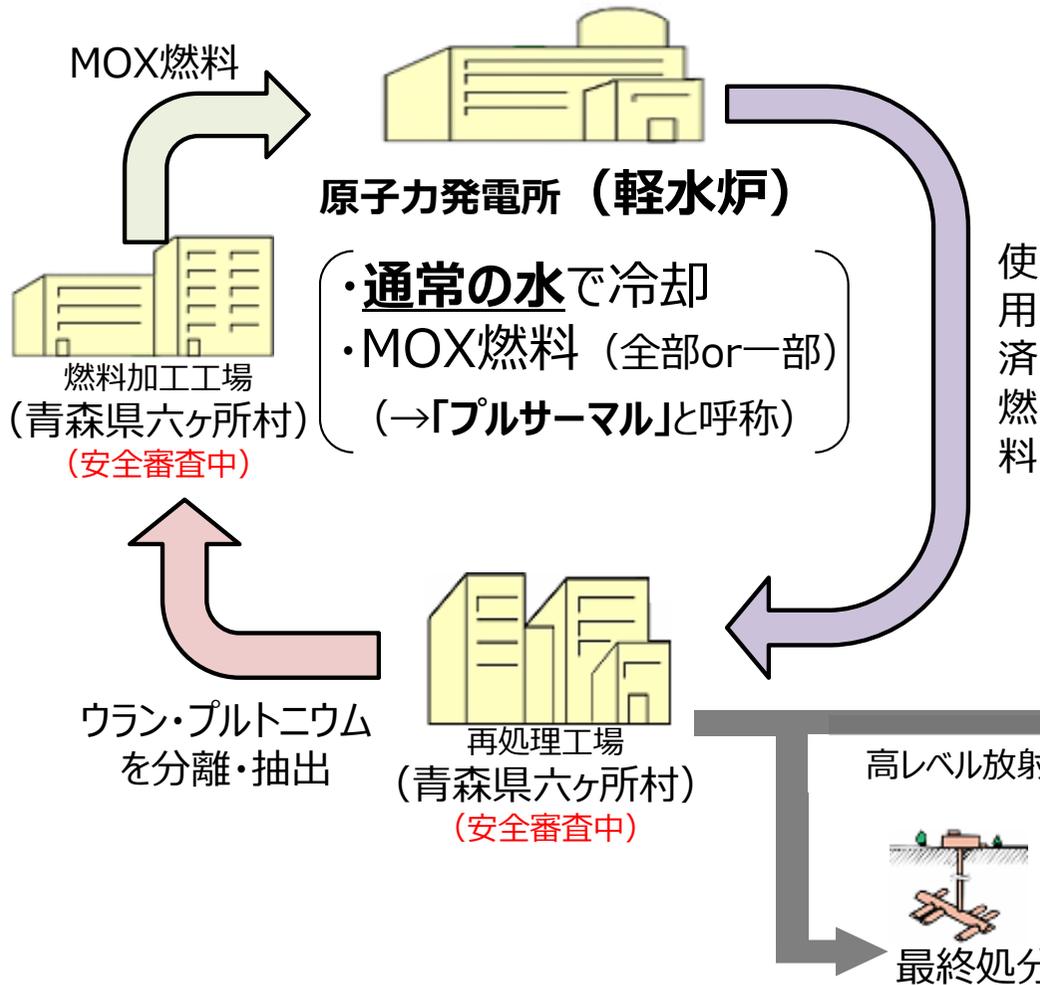
### もんじゅ

もんじゅについては、…（略）…これまでの取組の**反省や検証**を踏まえ、あらゆる面において**徹底的な改革**を行い、…（略）…実施体制の再整備や新規規制基準への対応など克服しなければならない課題について、**国の責任の下、十分な対応**を進める。

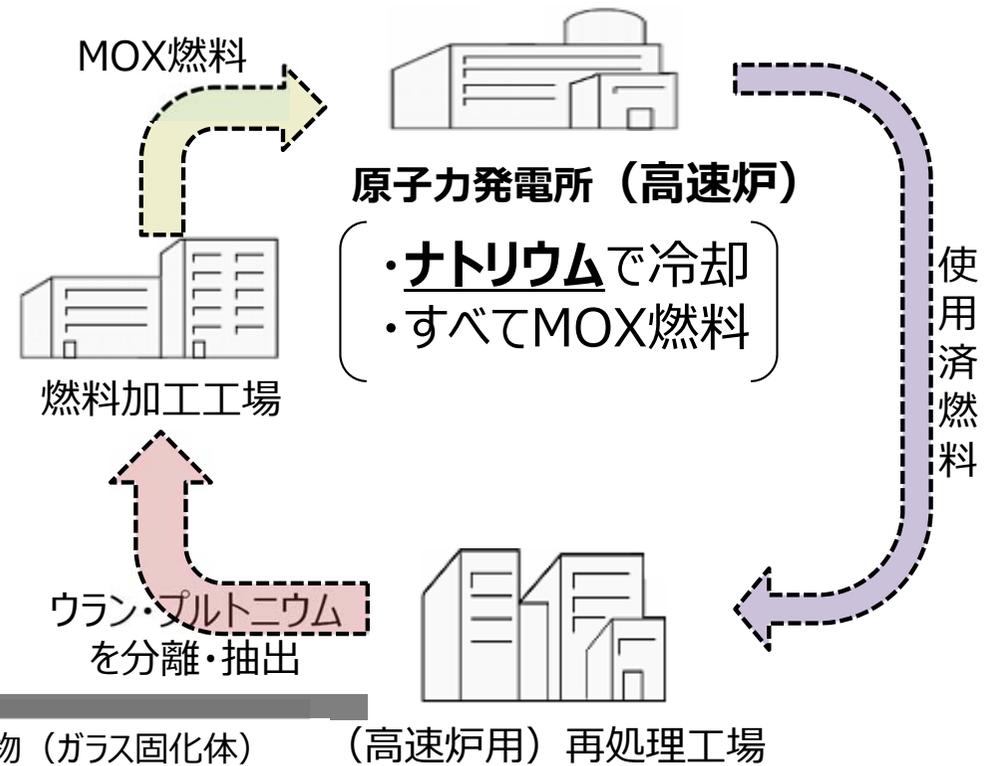
# 核燃料サイクルの仕組み

➤ 核燃料サイクルは、使用済燃料を「再処理」し、取り出したウランとプルトニウムを燃料 (= MOX燃料) として再利用するもの。

## 軽水炉サイクル 【当面の姿】



## 高速炉サイクル 【将来的に目指す姿】



# 核燃料サイクルのメリット

- ▶ 我が国は、資源の有効利用、高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減等の観点から、使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム等を有効利用する核燃料サイクルの推進を基本的方針としている。

エネルギー基本計画（平成26年4月閣議決定）

	ワンスルー (直接処分)	軽水炉サイクル (再処理)	高速炉サイクル (再処理) (※4)
資源の有効利用	×	新たに1～2割の 燃料ができる	軽水炉サイクルより 節約効果大
高レベル放射性 廃棄物の体積	1 ＜使用済燃料＞	1/4 ＜ガラス固化体＞	1/4～1/7 (※5) ＜ガラス固化体＞
高レベル放射性 廃棄物の有害度 の低下 (※1)	約10万年 ＜使用済燃料＞	約8千年 ＜ガラス固化体＞	約300年 ＜ガラス固化体＞
コスト	(※2) 1.0 (円 /kWh) ～	(※3) 1.5 (円/kWh) ～	研究開発段階 のため、試算なし

※1 廃棄物の有害度が、発電に要した天然ウラン総量の有害度レベルまで低下するのに要する期間

※2 原子力委員会試算（2011年11月）（割引率3%のケース）

※3 総合エネ調 発電コスト検証WG 検証結果（2015年5月）

※4 軽水炉と高速炉の双方の活用を想定。高速炉では、軽水炉の使用済燃料から抽出したプルトニウム等を活用。

※5 全体に占める高速炉の割合によって改善

# 青森県における核燃料サイクル関連施設

- (1) 国及び電気事業者は、これまで30年にわたり、青森県の理解と協力の下、青森県内に核燃料サイクル施設の建設を進めてきた(六ヶ所再処理工場、むつ中間貯蔵施設等)。
- (2) こうした青森県との関係を引き続き尊重し、十分な理解と協力を得て政策を進めることが必要。

大間原子力発電所建設地

(電源開発株)【建設中】

原子力規制委員会へ申請中(2014年12月申請)

※2023年後半に工事終了予定

使用済燃料中間貯蔵施設  
建設地(リサイクル燃料貯蔵株)

原子力規制委員会へ申請中  
(2014年1月申請)



2010年 工事開始  
2018年後半 事業開始予定

ウラン濃縮工場

事業変更許可  
(2017年5月17日)



1988年 工事開始  
1992年 操業開始

MOX燃料加工工場  
(予定図)

原子力規制委員会へ申請中  
(2014年1月申請)



2010年 工事開始  
2019年度上期 竣工予定

核燃料サイクル施設(日本原燃株)

再処理工場

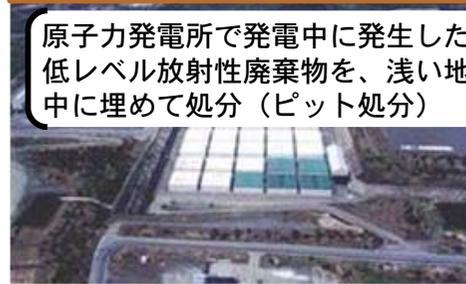
原子力規制委員会へ申請中  
(2014年1月申請)



1993年 工事開始  
2018年度上期 竣工予定

低レベル放射性廃棄物  
埋設センター

原子力発電所で発電中に発生した  
低レベル放射性廃棄物を、浅い地  
中に埋めて処分(ピット処分)



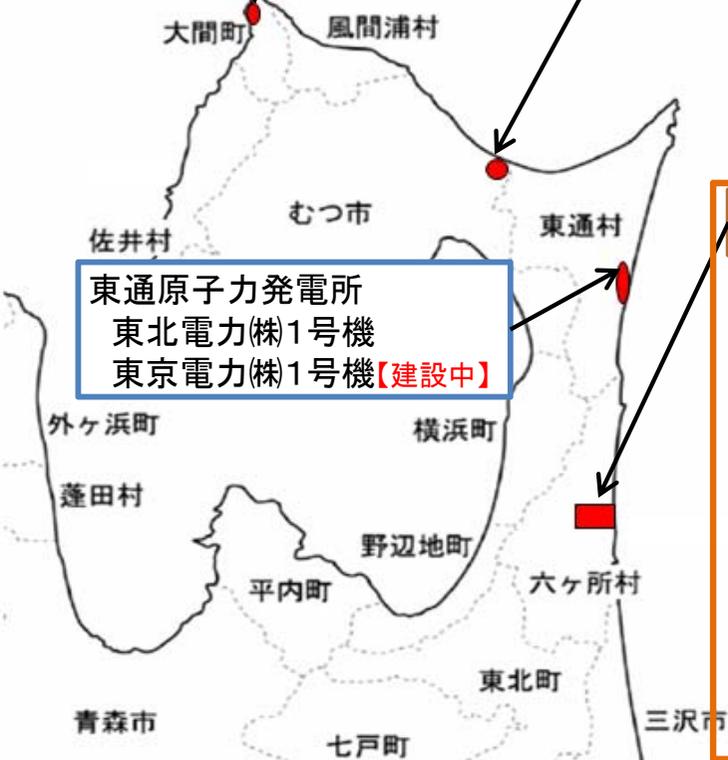
1990年 工事開始  
1992年 埋設開始

高レベル放射性廃棄物  
貯蔵管理センター

現在は、海外から返  
還されたガラス固化  
体を保管



1992年 工事開始  
1995年 操業開始



※ウラン濃縮工場、高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センターについては、原子力規制委員会へ申請中であるものの、経過措置により、操業中。

2017年5月現在

## <原子力関係閣僚会議決定（平成28年12月21日）>

### 高速炉開発の方針

- ✓ エネ基に基づき、核燃料サイクル推進を堅持
- ✓ 高速炉開発の4つの原則
  - ・国内資産の活用
  - ・世界最先端の知見の吸収
  - ・コスト効率性の追求
  - ・責任体制の確立
- ✓もんじゅ再開で得られる知見は「新たな方策」で入手
- ✓ 2018年中にロードマップを策定し、開発工程を具体化

### 「もんじゅ」の取扱いに関する政府方針

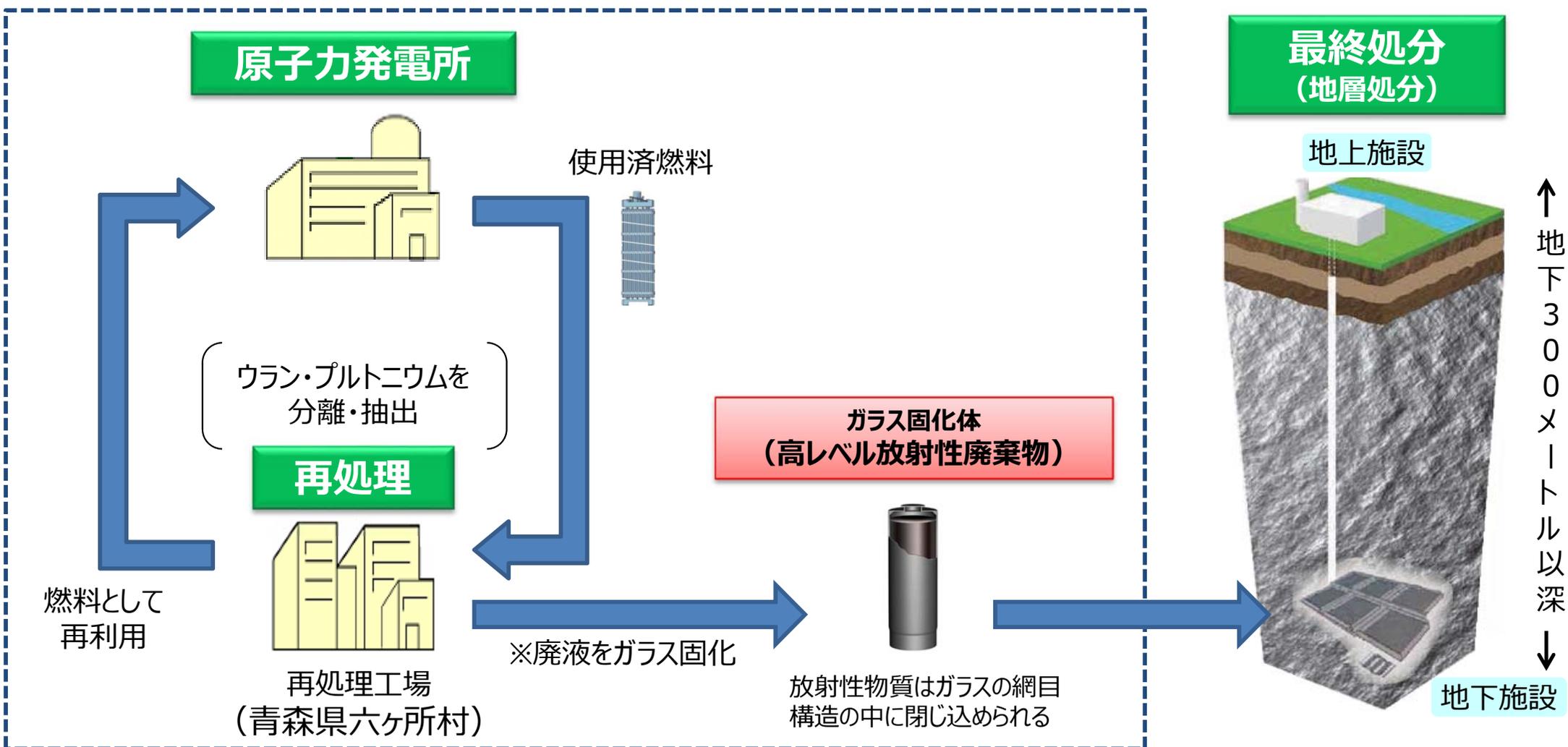
- ✓ 「もんじゅ」の意義、これまでの経緯と現状
- ✓ これまでに様々な技術的成果や知見を獲得
- ✓ 再開で得られる知見を「新たな方策」で入手する方針、また、時間的・経済的コストの増大、運営主体等の不確実性等を踏まえ、「もんじゅ」の原子炉としての再開は行わない
- ✓ 廃止措置を安全かつ着実に実施
- ✓ 今後、高速炉開発、原子力研究・人材育成の拠点として位置付け

高速炉開発会議の下に新たに設置された  
「戦略ワーキンググループ」において、  
ロードマップ策定に向けた議論をキックオフ。  
(平成29年3月に第1回会合を開催)

- 福井県や敦賀市からの要望も踏まえながら、
- 廃止措置体制の構築
    - ・内閣官房副長官をチーム長とする「もんじゅ」廃止措置推進チームを設置（平成29年5月）。
  - 原子力研究・人材育成拠点、地域振興  
の具体化に取り組んでいるところ。

# 高レベル放射性廃棄物の最終処分

- わが国では、使用済燃料を再処理し、取り出したウランやプルトニウムを燃料として再利用するとともに、後に残る廃液をガラス原料と高温で溶かし合わせ固化した上で、地層処分する方針。
- 現在原子力発電所などで保管されている約18,000トンの使用済燃料を今後再処理すると、すでに再処理された分も含め、ガラス固化体の総数は約25,000本相当（2016年3月末時点）となる。



## ■ 2000年：「最終処分法」制定

⇒ N U M O<sup>ニューモ</sup>として、処分地選定調査を受け入れて頂ける自治体の公募を開始  
(2002年～)

## ■ 2007年：高知県東洋町（応募 → 取下げ）

⇒ その後、受け入れ自治体現れず

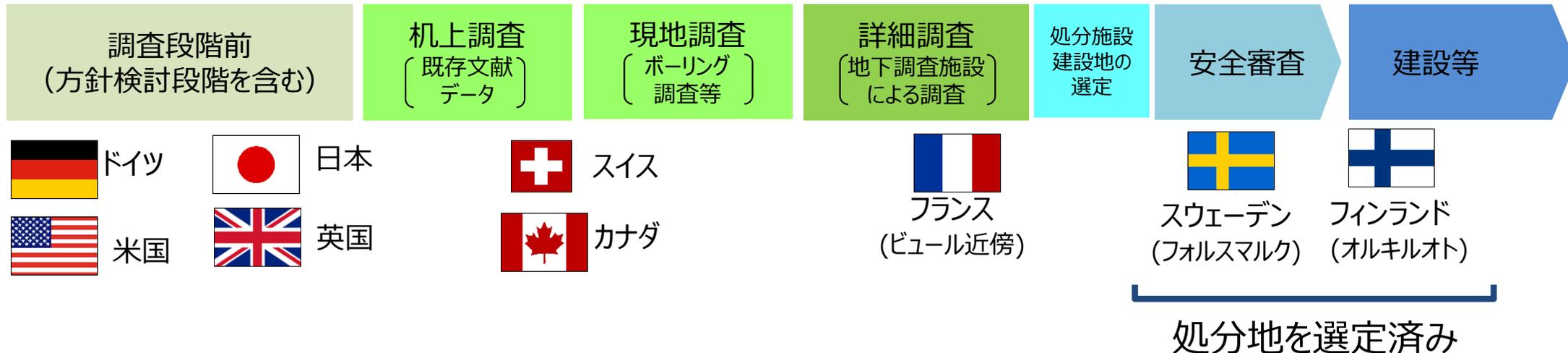
## ■ 2015年5月：新たな基本方針を閣議決定

ポイント

- 現世代の責任として、地層処分に向けた取組を推進する。
- 可逆性・回収可能性により将来世代の選択を可能にする。
- 処分実現が社会全体の利益であるとの国民的な認識共有や、国と自治体との丁寧な対話が重要である。
- 科学的により適性が高いと考えられる地域（科学的有望地）を提示するなど、国が前面に立って取り組む。
- 原子力委員会による評価を実施する。 等

## (参考) 地層処分に関する諸外国の取組状況

- 各国とも、1970年代頃から、地層処分の実現に向けて、長年にわたって研究開発や処分地選定等に取り組んでいる。
- 多くの国では、必ずしも順調には進まず、苦勞し悩みながら取り組んでいる現状がある。例えば、米国やドイツは、一度は候補地や調査対象地域を決めたものの、その後撤回し、改めて政策や進め方などを見直している。
- フィンランドやスウェーデン、フランスも、過去には調査対象地域の住民から反対運動がおきるといった苦勞も経験したが、今では、処分の実現に向けて着実な進展が見られる。フィンランドとスウェーデンでは処分地が決定し、特に、フィンランドでは、2016年12月より処分施設の建設が開始されるまでに至っている。



# 科学的有望地の提示に向けたこれまでの取組状況

2015年5月：最終処分法に基づく基本方針を改定（閣議決定）

➡ 全国各地での対話活動 + 科学的有望地に関する検討  
(総合資源エネルギー調査会)

➡ 2015年12月 最終処分関係閣僚会議

- 取組について原子力委員会で評価を実施し、国民や地域に冷静に受け止められる環境を整えた上で、2016年中の科学的有望地の提示を目指す

2016年10月 原子力委員会による評価

- 対話活動等は、透明性・応答性等が高い水準で確保されているが、科学的有望地の提示が国民にどのように受け止められるのかという視点は極めて重要。このため、その要件・基準については、国民からの意見募集の結果等を踏まえつつ注意深く設定するとともに、説明や表現等について慎重な検討が必要。

2017年4月 総合資源エネルギー調査会

- マップの呼称を「科学的特性マップ」とする
- マッピングに必要な要件・基準とりまとめ

2017年4月～ 科学的特性マップの作成

5月～6月 全国シンポジウム（全国9都市で、一般向けに開催）

自治体向け説明会（各都道府県（福島県除く）で、市町村向けに開催）

- マップは、国民に理解を深めて頂くためのものであって、自治体に受入れの判断をお願いするためのものではないといったことを、国民や自治体に丁寧に説明。

# 処分地選定プロセスにおける科学的特性マップの位置づけ

- 科学的特性マップは、科学的な情報を客観的に提供するものであって、いずれの自治体にも何らかの判断を求めるものではない。
- 科学的特性マップの提示は、処分の実現に至る長い道のりの最初の一步。提示をきっかけに、全国各地できめ細かな対話活動を丁寧に進めていく。

## 科学的特性マップの提示

地下環境等の科学的特性に関するデータを整理し、広く国民に示す

全国データを活用  
(個別地点毎のデータは利用せず一律に判断)

提示を  
きっかけに

## 全国・地域における対話の積み重ね

科学的特性マップを活用した全国各地での説明会

国民・地域の声を聴きながら更なる取組

- 地域毎のきめ細かな対話・地域の方々の学習支援
- 研究開発の充実
- 地域共生・地域支援に関する議論 等

国民理解の深まり

調査を受け入れて頂ける地域が出てくれば

## 法律に基づく3段階の処分地選定調査

(文献・概要・精密)

地域の理解を得た上でNUMOが調査  
(20年程度を想定)

個別地点毎に調査

# 「科学的特性マップ」の要件・基準及び地域特性の区分 (4月17日 総合資源エネルギー調査会 地層処分技術ワーキンググループとりまとめ)

## 〈要件・基準〉

火山の近傍  
活断層の近傍  
隆起・侵食が大きい範囲  
地温が高い範囲  
など

油田・ガス田、炭田のある範囲

一つでも  
該当する  
場合

一つでも  
該当する  
場合

いずれも該当しない場合

該当する  
場合

## 好ましくない特性があると推定される

地下深部の長期安定性等の観点  
(オレンジ)

将来の掘削可能性の観点  
(シルバー)

安全な地層処分が成立すると  
確認できる可能性が相対的に  
低い

## 好ましい特性が確認できる 可能性が相対的に高い (グリーン)

(※) 鉍量が不明確な炭田などは  
将来調査する場合に要考慮

輸送面でも好ましい  
(グリーン沿岸部)

安全な地層処分が成立すると  
確認できる可能性が相対的に  
高い

✓ 社会科学的観点 (土地確保の容易性など) は、要件・基準に採用しない。