経済産業省

資料４

国のエネルギー政策について

令和３年10月12日

資源エネルギー庁

目次

１．基本的視点（Ｓ＋３Ｅ）

２．エネルギー基本計画の概要

３．原子力政策

４．中国電力島根原発２号機について

目次

１．基本的視点（Ｓ＋３Ｅ）

２．エネルギー基本計画の概要

３．原子力政策

４．中国電力島根原発２号機について

エネルギー政策の基本的視点（S＋３E）

- **安全性(Safety)を前提**に、①**安定供給(Energy security)を第一**とし、②**経済効率(Economic efficiency)**と③**環境適合(Environment)**の**両立**を図ることが要諦。
- エネルギー源の特性を補完し合う**多層的な供給構造の実現**が重要。

＜エネルギー政策の基本的視点（S＋３E）＞ 第６次エネルギー基本計画案（抜粋）

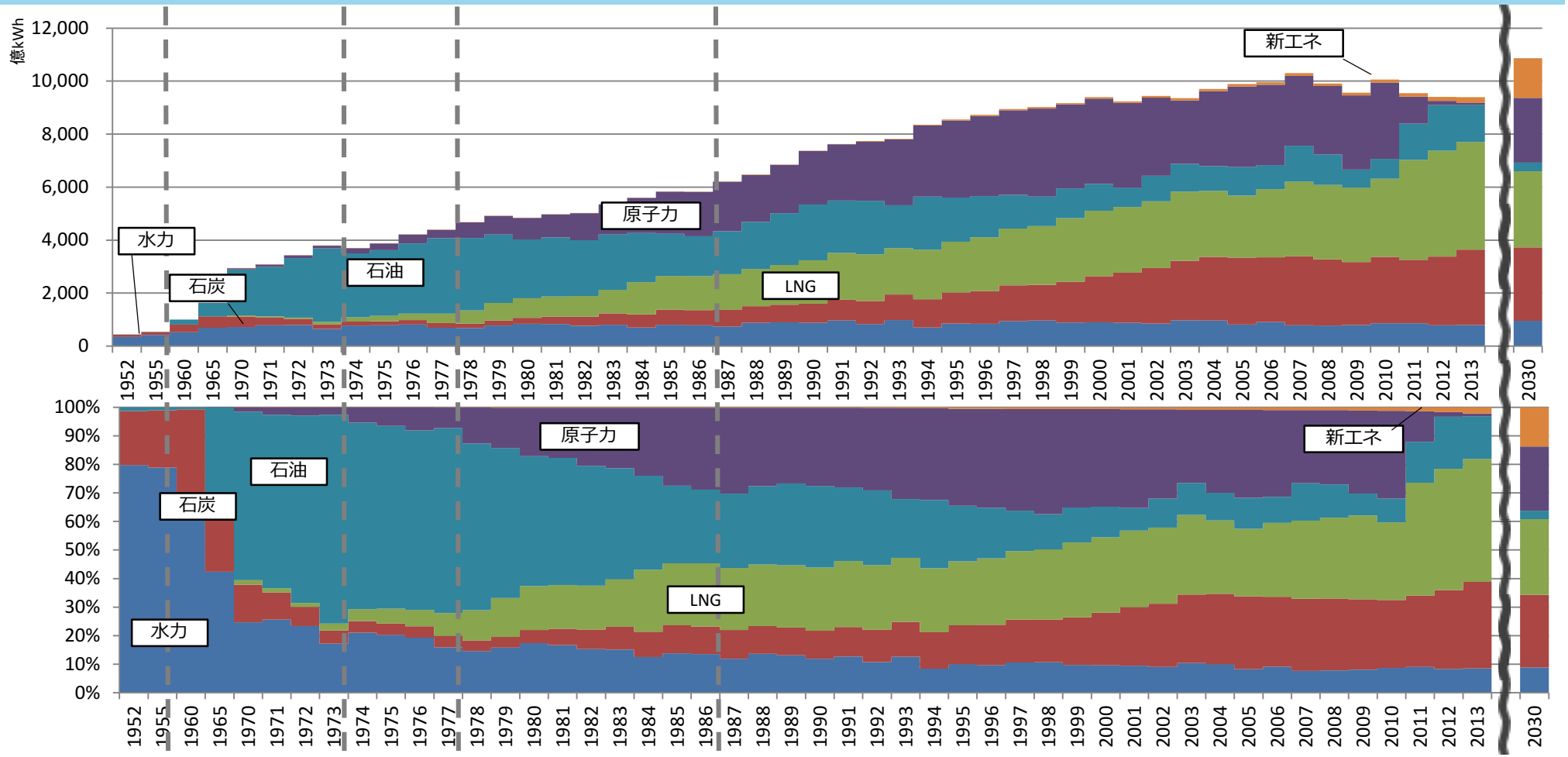
エネルギー政策の要諦は、安全性（Safety）を前提とした上で、エネルギーの安定供給（Energy Security）を第一とし、経済効率性の向上（Economic Efficiency）による低コストでのエネルギー供給を実現し、同時に、環境への適合（Environment）を図るため、最大限の取組を行うことである。

＜各エネルギー源が補完し合う多層的な供給構造の実現＞ 第６次エネルギー基本計画案（抜粋）

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いる。現時点で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完璧なエネルギー源は存在しないことを鑑みれば、一つのエネルギー源に頼ることはリスクが高く、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。

（参考）電力のエネルギー源の推移

● 電力需要の拡大、石油危機、温暖化等を背景に、原子力含めエネルギーの選択肢を拡大。



水力から石炭	石炭から石油へ	脱石油。 ガスと原子力の開発に。 石炭の再評価。 温暖化の要請から原子力重視へ 世界最高の省エネ国家へ。	これからの選択

（出典）資源エネルギー庁「電源開発の概要」、「電力供給計画の概要」を基に作成

３Ｅについての現状

- **①安定供給(自給率)**：資源が乏しく化石燃料依存増により、**先進国最下位水準に低下**。
- **②経済効率性(電気料金)**：**東日本大震災後に２割以上も上昇**。
- **③環境適合性(CO2排出量)**：再エネ普及、省エネ等により、**東日本大震災前より向上**。

１．エネルギー自給率の低下（①安定供給＝Energy Security）

2010年度:20.2% ⇒ 2019年度:12.1%（G7で最下位）

２．電気料金の上昇（②経済効率＝Economic Efficiency）

・一般家庭（2人以上世帯）
2010年度:約9.8万円 ⇒ 2019年度:約11.9万円（2.1万円（22%）上昇）

・中規模工場
2010年度:約4,400万円 ⇒ 2019年度:約5,500万円（1,100万円（25%）上昇）

※上記はモデル的な試算、いずれも1年間の合計の数値

３．電力セクターにおけるCO2排出量の減少（③環境適合＝Environment）

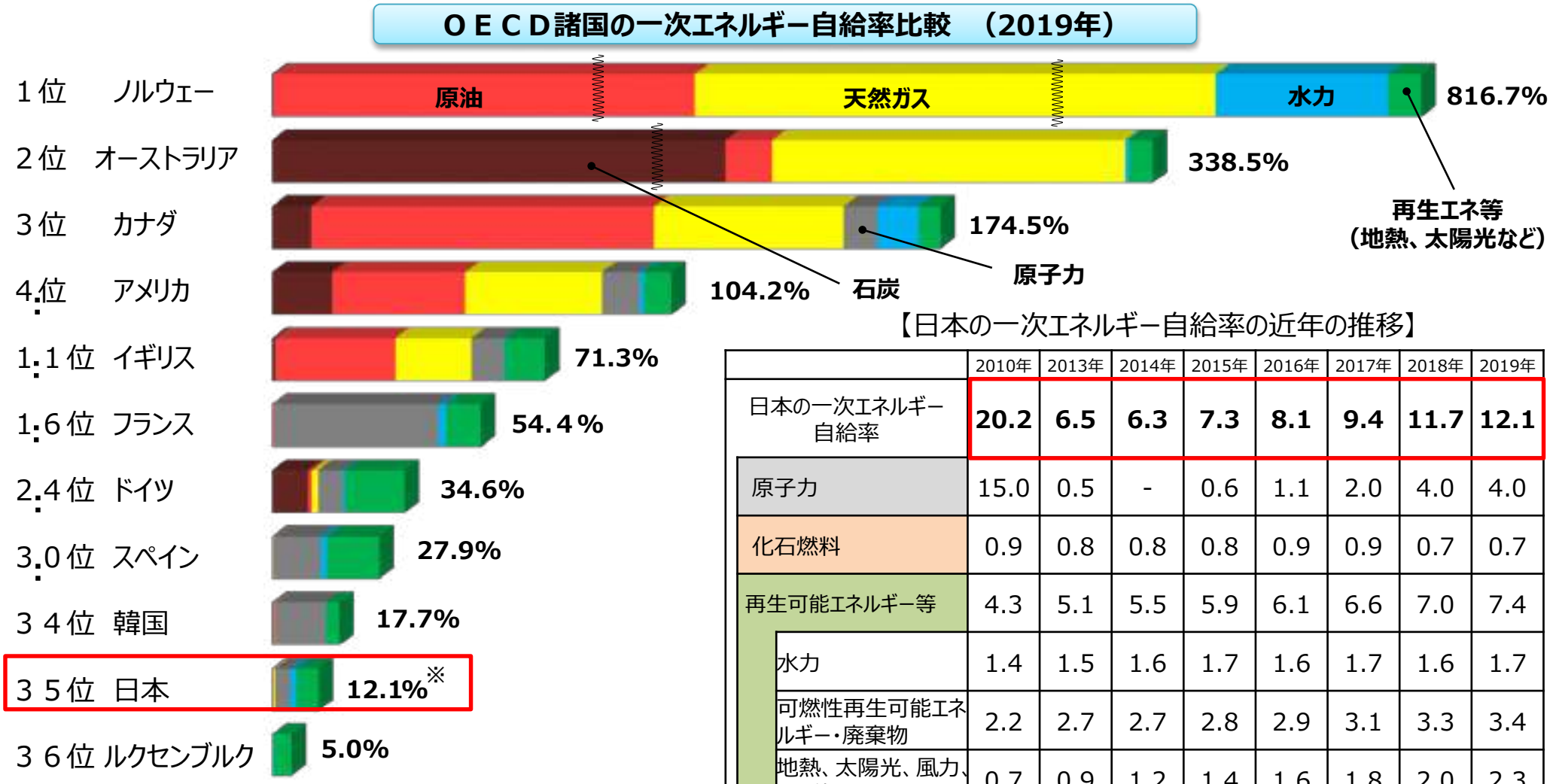
2010年度:4.55億トン ⇒ 2019年度:4.39億トン（1600万トン減少）

※上記はいずれも1年間の合計の数値

①安定供給（Energy security）：主要国の一次エネルギー自給率比較

- 東日本大震災前に比べて大幅に低下。**OECD 36か国中、2番目に低い水準**に。

※ 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。



【出典】 IEA「World Energy Balances (2020 edition)」の2019年推計値

※日本のみ「総合エネルギー統計」の2019年確報値

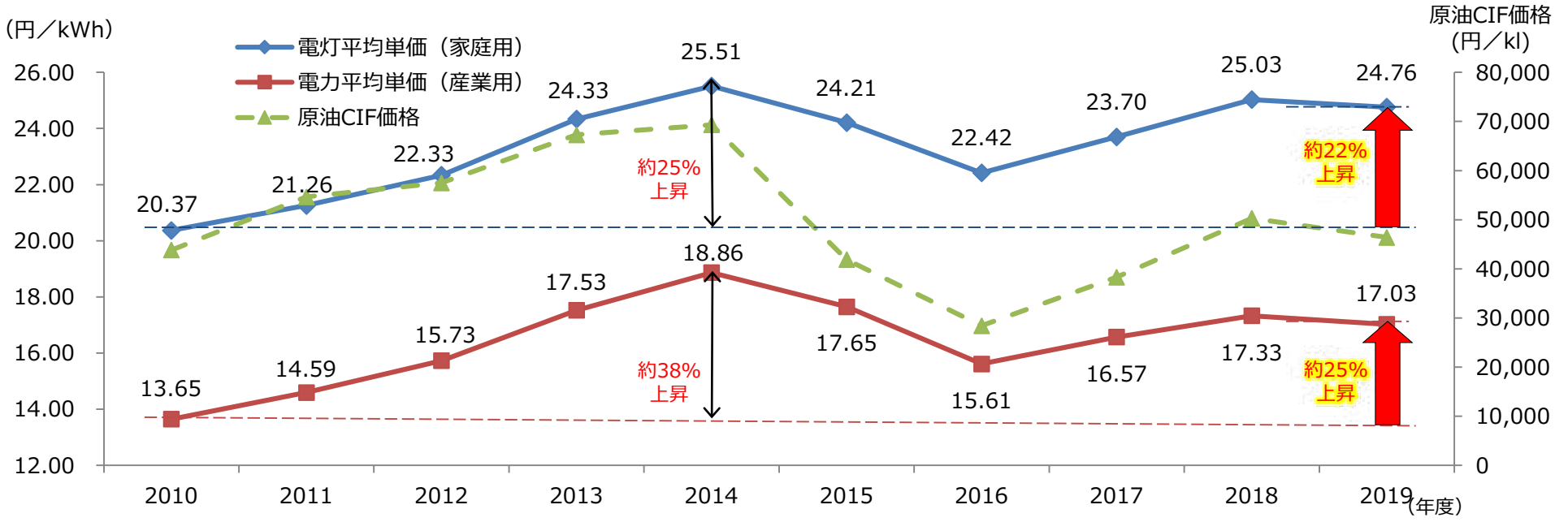
【日本の一次エネルギー自給率の近年の推移】

	2010年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
日本の一次エネルギー自給率	**20.2**	**6.5**	**6.3**	**7.3**	**8.1**	**9.4**	**11.7**	**12.1**
原子力	15.0	0.5	-	0.6	1.1	2.0	4.0	4.0
化石燃料	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.7	0.7
再生可能エネルギー等	4.3	5.1	5.5	5.9	6.1	6.6	7.0	7.4
水力	1.4	1.5	1.6	1.7	1.6	1.7	1.6	1.7
可燃性再生可能エネルギー・廃棄物	2.2	2.7	2.7	2.8	2.9	3.1	3.3	3.4
地熱、太陽光、風力、その他	0.7	0.9	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.3

※四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

②経済効率（Economic efficiency）：電気料金の推移

- 東日本大震災以降、原子力発電の停止等による燃料費の増加や、再エネ賦課金により、値上げが相次ぐなど電気料金は大幅に上昇。
- 震災前と比べ、2019年度の平均単価は、**家庭向けは約22%、産業向けは約25%上昇**。



	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
再エネ賦課金（円/kWh）	–	–	0.22	0.35	0.75	1.58	2.25	2.64	2.9	2.95
原油CIF価格（円/kl）	43,826	54,650	57,494	67,272	69,320	41,866	28,425	38,317	50,271	46,391
規制部門の料金改定	–	–	東京↗	北海道↗ 東北↗ 関西↗ 四国↗九州↗	中部↗	北海道↗ 関西↗	–	関西↘	関西↘	九州↘

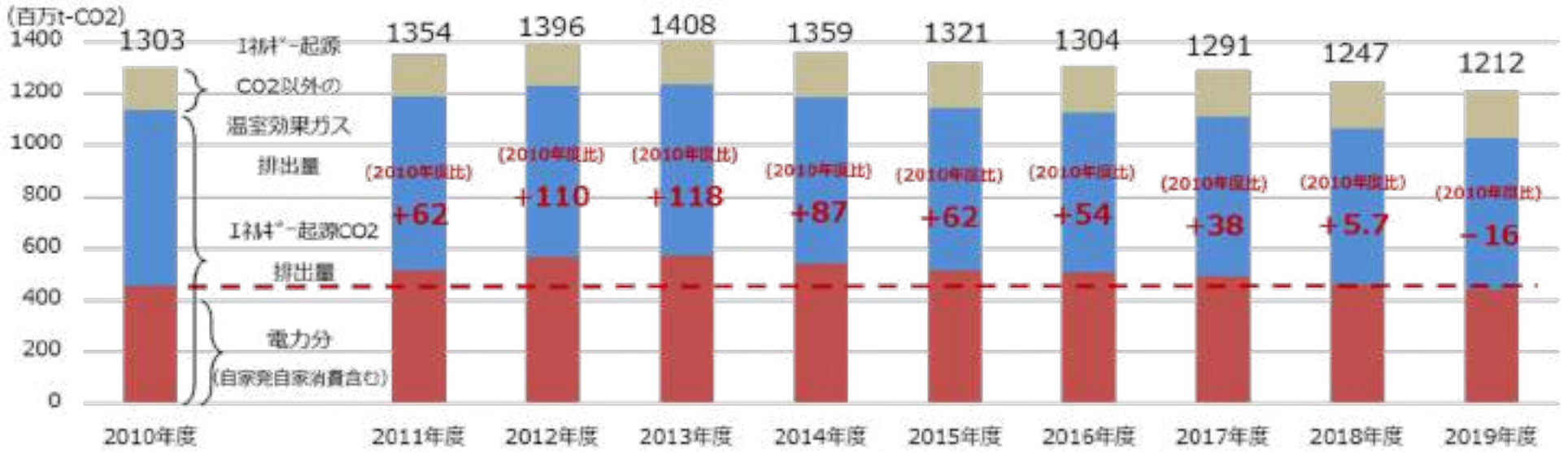
※北陸電力は、自由化部門のみの値上げを2018年4月1日に実施している。
※上記平均単価は、消費税を含んでいない。

（出所）発受電月報、各電力会社決算資料等を基に作成

③環境適合（Environment）：国の温室効果ガス排出量の推移

- 東日本大震災以降、原子力発電の代替としての**火力発電の焚き増しにより一旦は増加**。
- その後、**省エネや再エネの拡大、原子力発電の再稼働等により排出量は震災前より低下**。

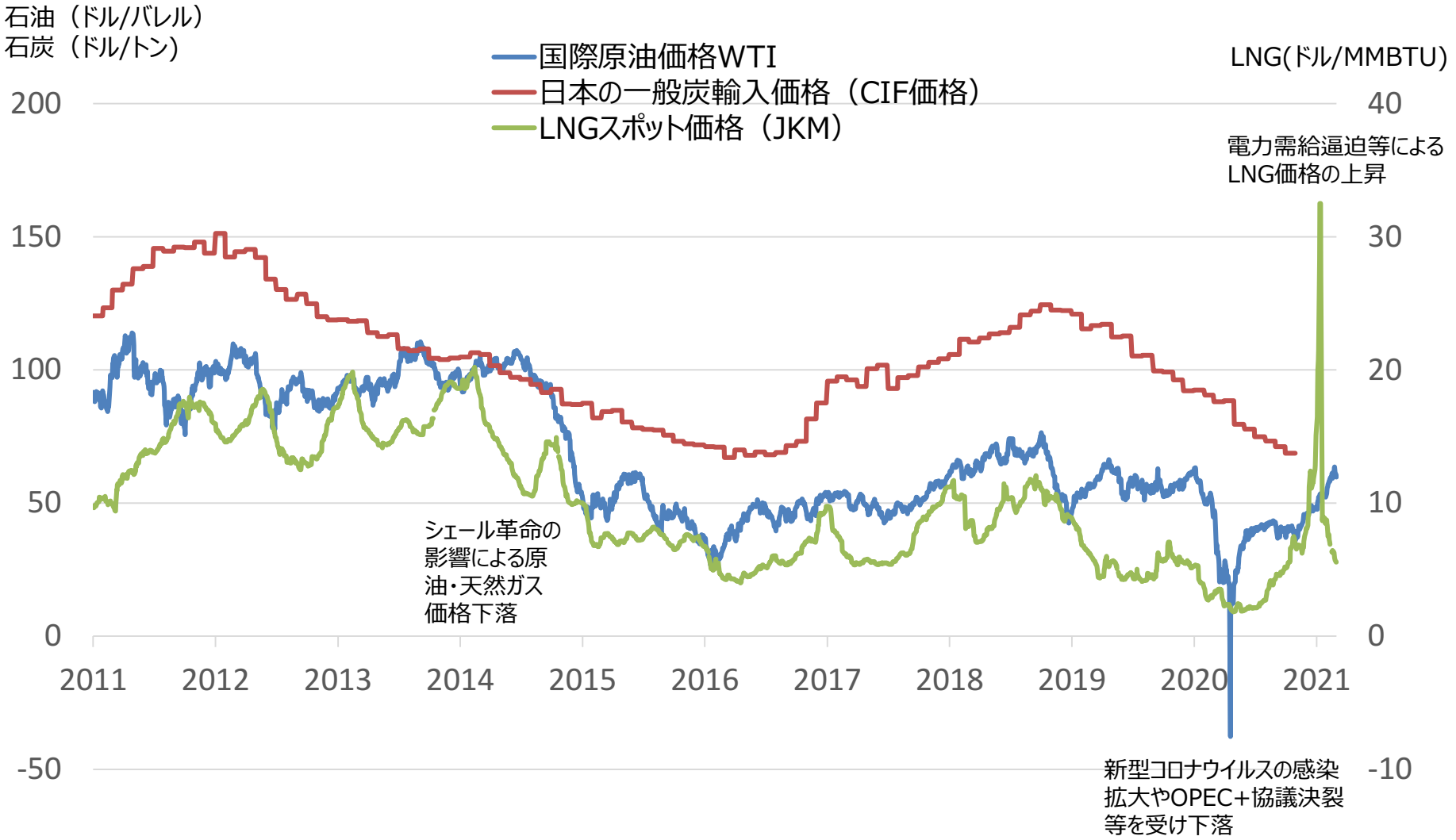
年度	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
温室効果ガス排出量（百万t-CO2）	1303	1354	1396	1408	1359	1321	1304	1291	1247	1212
うち エネ起CO2排出量（百万t-CO2）	1137	1188	1227	1235	1185	1146	1126	1110	1065	1029
エネ起のうち 電力由来排出量 (2010年度比増減)（百万t-CO2）	455	517 (+62)	565 (+110)	572 (+118)	541 (+87)	517 (+62)	509 (+54)	493 (+38)	461 (+5.7)	439 (-16)



出所）総合エネルギー統計、環境省　温室効果ガス排出・吸収量算定結果(2019年度確報値)等を基に資源エネルギー庁作成

（参考）化石燃料の価格変動

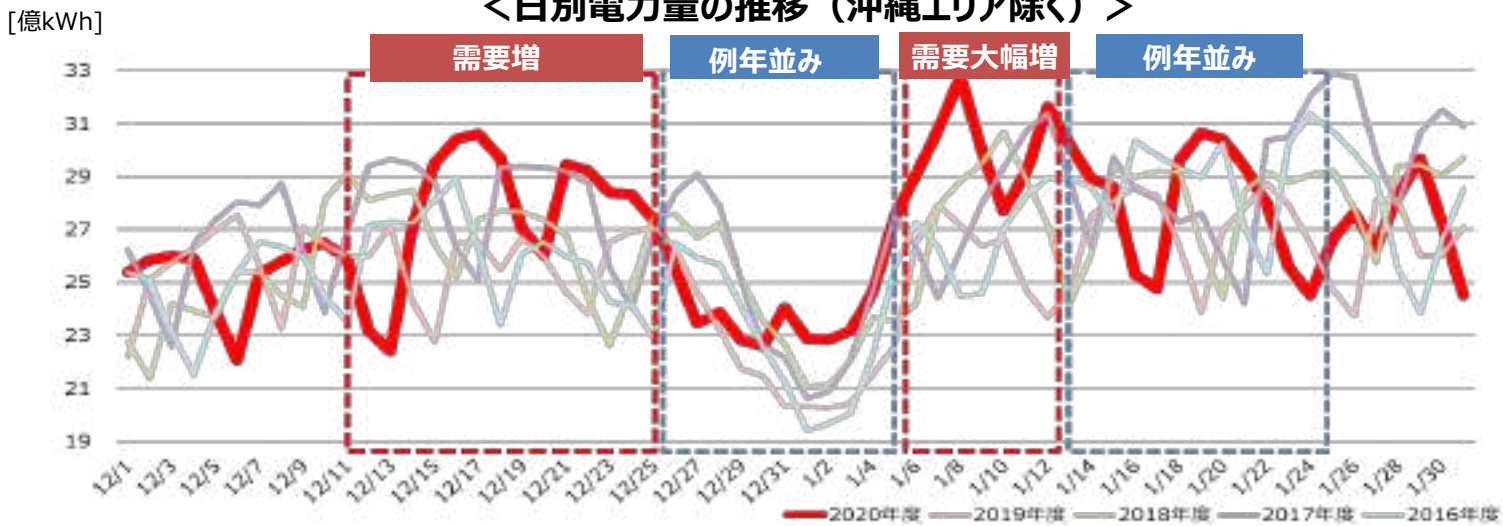
- 原油やLNG（液化天然ガス）は、**世界的な需給バランス等により価格変動が大変大きい**。



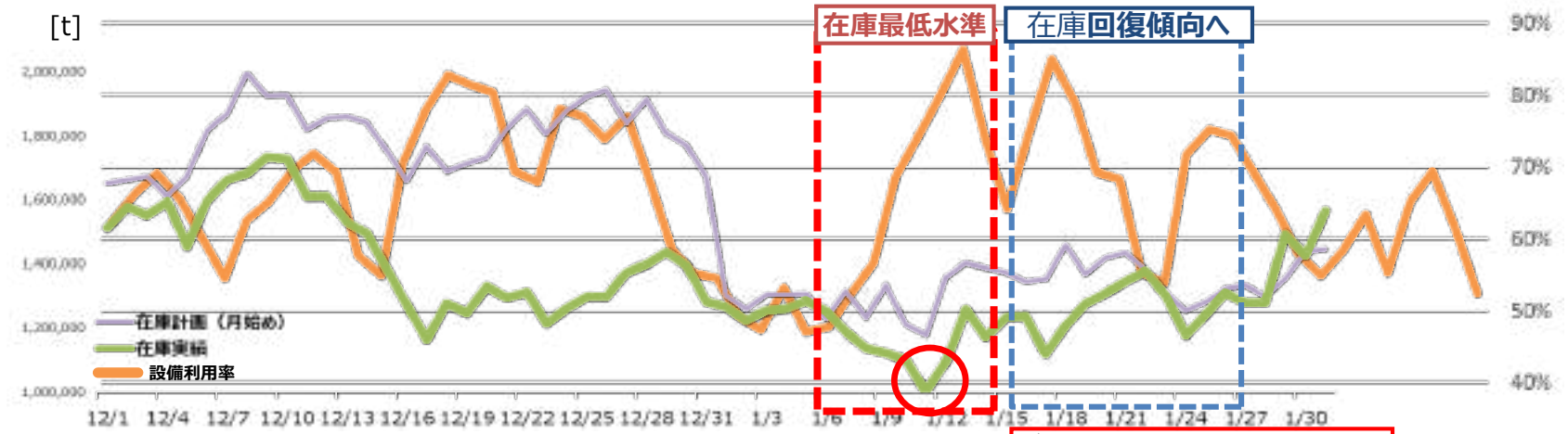
（参考）昨冬の電力需給逼迫

- 電力重要は高い水準。特に、**1月前半は、厳しい寒波により、例年にない水準で需要増**。
- LNG含め火力全般で稼働率増。LNG価格が急騰する中、**LNG在庫は過去最低水準へ**。
- 1月中旬には、需要が例年並みに戻り、大飯原発稼働により供給量増。LNG在庫も回復。

<日別電力量の推移（沖縄エリア除く）>



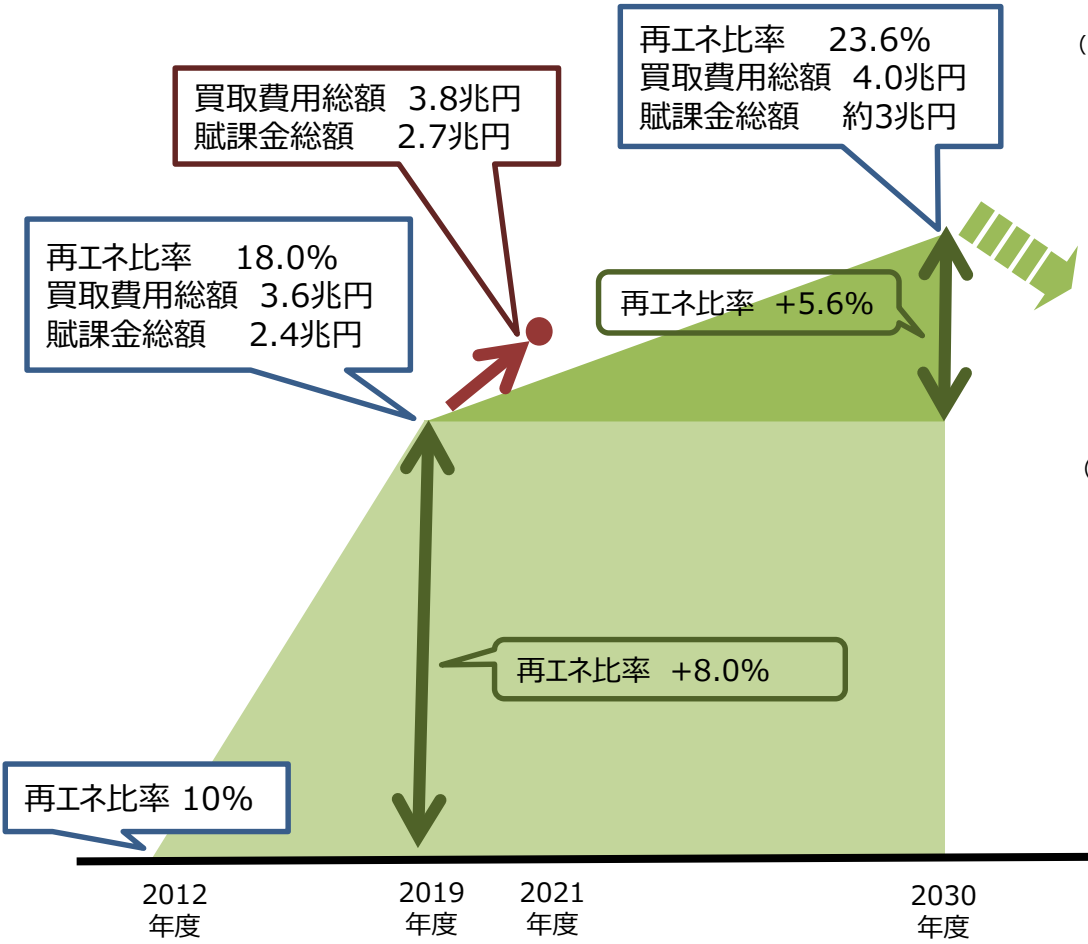
<電力会社所有LNG在庫とLNG火力の稼働率>



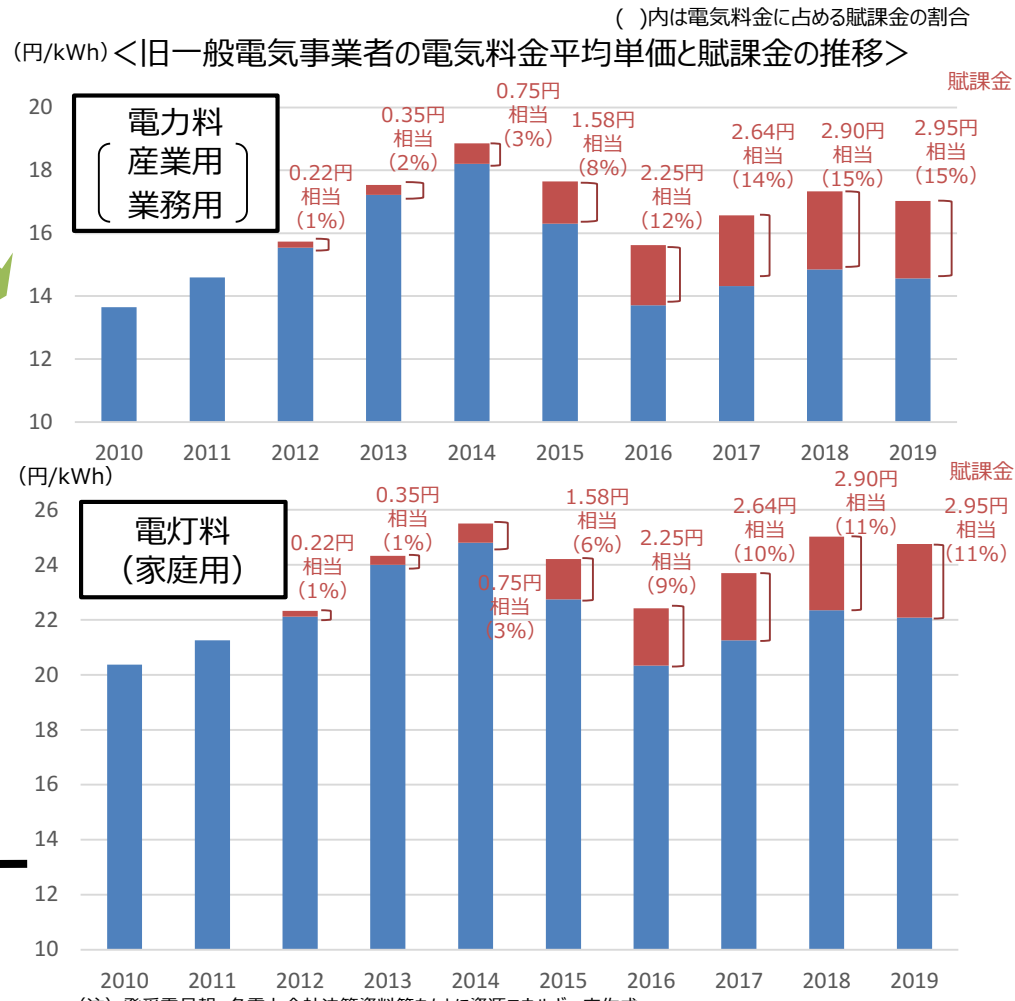
※燃料在庫について、旧一般電気事業者へのヒアリングに基づき、資源エネルギー庁作成。在庫計画量は、各社の月初め時点の計画していた向こう1か月の在庫計画量。在庫量は、デッド（物理的に汲み上げ不可な残量）を除いた数量。
※稼働率については、旧一般電気事業者等が所有する火力発電所（沖縄に立地する発電所を除く）を対象に各社ヒアリングにより集計。トラブル等による停止は含んでいるものの、長期休止電源は含んでいない。「設備利用率＝発電電力量(送電端、24時間値)/24/定格出力」として求めている。ただし一部、送電端で発電電力量が計測困難な発電所について、発電端の値を使用している。

（参考）FIT制度に伴う国民負担の状況

- **FIT制度(固定価格買取制度)**による**賦課金総額は累計で2.7兆円、2030年に3兆円**。
- **産業用・業務用では電気料金の15%、家庭用では11%**。



（注）2019～2021度の買取費用総額・賦課金総額は試算ベース。2019年度再エネ比率は速報値。
2030年度賦課金総額は、買取費用総額と賦課金総額の割合が2030年度と2019年度が同一と仮定して算出。



（注）発受電月報、各電力会社決算資料等をもとに資源エネルギー庁作成。
グラフのデータには消費税を含まないが、併記している賦課金相当額には消費税を含む。
なお、電力平均単価のグラフではFIT賦課金減免分を機械的に試算・控除の上で賦課金額の幅を図示。

（参考）地球温暖化に関する科学的分析

- **IPCC（気候変動に関する政府間パネル）によれば**、既に産業革命以前より約１℃上昇。現在のトレンドが続けば**この先数十年で1.5℃上昇**。**長期的な正味CO2排出ゼロが必要**。
- 個々の気象災害と地球温暖化との関係を明らかにすることは容易ではないが、**国内外で極端な大雨や記録的な猛暑が発生**。**今後、大雨や猛暑等のリスクが増加**すると予測。

IPCC 1.5℃特別報告書（2018）

- 人為起源による気温上昇は、産業革命以前と比較して約1°Cに到達。現在のトレンドが続けば、2030年から2052年の間で1.5℃を超える。
- 1.5℃で安定化を図るためには、CO2排出量が急速に削減し、2030年までに対2010年比で約45%減少、2050年近辺までに正味ゼロに到達が必要。２℃で安定化を図る場合には、CO2排出量を2030年までに約20%削減し、2075年近辺に正味ゼロに達することが必要。
- 1.5°Cで安定化を図るための緩和コストは、2°Cシナリオよりも平均で3～4倍高い。

IPCC 海洋・雪氷圏特別報告書（2019）

- 世界平均海面水位の上昇は低排出シナリオにおいて2100年に1986年～2005年と比べて0.43m、高排出シナリオにおいて2100年に0.84mが予測される。

気象庁気象研究所などによる発表

- 地球温暖化を考慮しなければ、2018年のような猛暑は起こりえなかった。
- 世界の気温上昇が２℃に抑えられたとしても、国内での猛暑日の発生回数は現在の1.8倍となる。
- 2018年の西日本豪雨についても、温暖化により、降水量が6～7%程度増加した可能性あり。（123地点で降雨量の記録が更新されたが、温暖化がなければ100地点未満にとどまっていた可能性）

＜出典＞

*1 第２回 異常豪雨の頻発化に備えたダムの洪水調節機能に関する検討会、第２回 実行性のある避難を確保するための土砂災害対策検討委員会、平成30年7月豪雨で発生した前線 中北委員資料

*2平成30年７月の記録的な猛暑に地球温暖化が与えた影響と 猛暑発生の将来見通し

*3 *special report on the impacts of global warming of 1.5 °C*

（参考）平成３０年度以降発生した主な災害の影響の例

平成30年台風21号（９月）
非常に強い勢力で上陸し、関西圏を中心に大規模停電が発生

停電戸数：約240万戸
（関西・中部等）
特記事項：電柱が1000本以上倒れ、復旧までに長期間を要した。

他電力からの応援
高圧発電機車40台
約500名の作業員派遣

平成３０年北海道胆振東部地震（９月）
北海道全域にわたる停電（ブラックアウト）が発生。

停電戸数：約295万戸
（北海道全域）
特記事項：地震発生後に大規模停電が発生。順次発電所を起動させ、停電を復旧させるが、厳しい需給状況により、節電を要請。

他電力からの応援
高圧発電機車151台
1,706名の作業員派遣

平成30年台風24号（９月）
日本列島を縦断し、全国規模で停電が発生。

停電戸数：約180万戸
特記事項：日本列島を縦断するように進み、全国規模で停電が発生。
特に静岡県西部での停電被害が大きかった。

他電力からの応援
高圧発電機車10台
201名の作業員派遣

令和元年台風15号（9月）
千葉県を中心に大規模長期停電が発生。

停電戸数：約93万戸
特記事項：倒木・飛来物による電柱の損壊、断線が広範囲かつ多数発生したこと等により、停電が長期化。

鉄塔設備の倒壊（君津市）

他電力からの応援
高圧発電機車238台
約4,000名の作業員派遣

エネルギー源ごとの主な特徴

- **エネルギー源ごとに一長一短。**全ての面で完璧なエネルギーは現時点でない。**補完が重要。**
- **原子力は、**信頼回復が課題だが、**安定的かつ安価で環境適合に優れており欠かせない。**

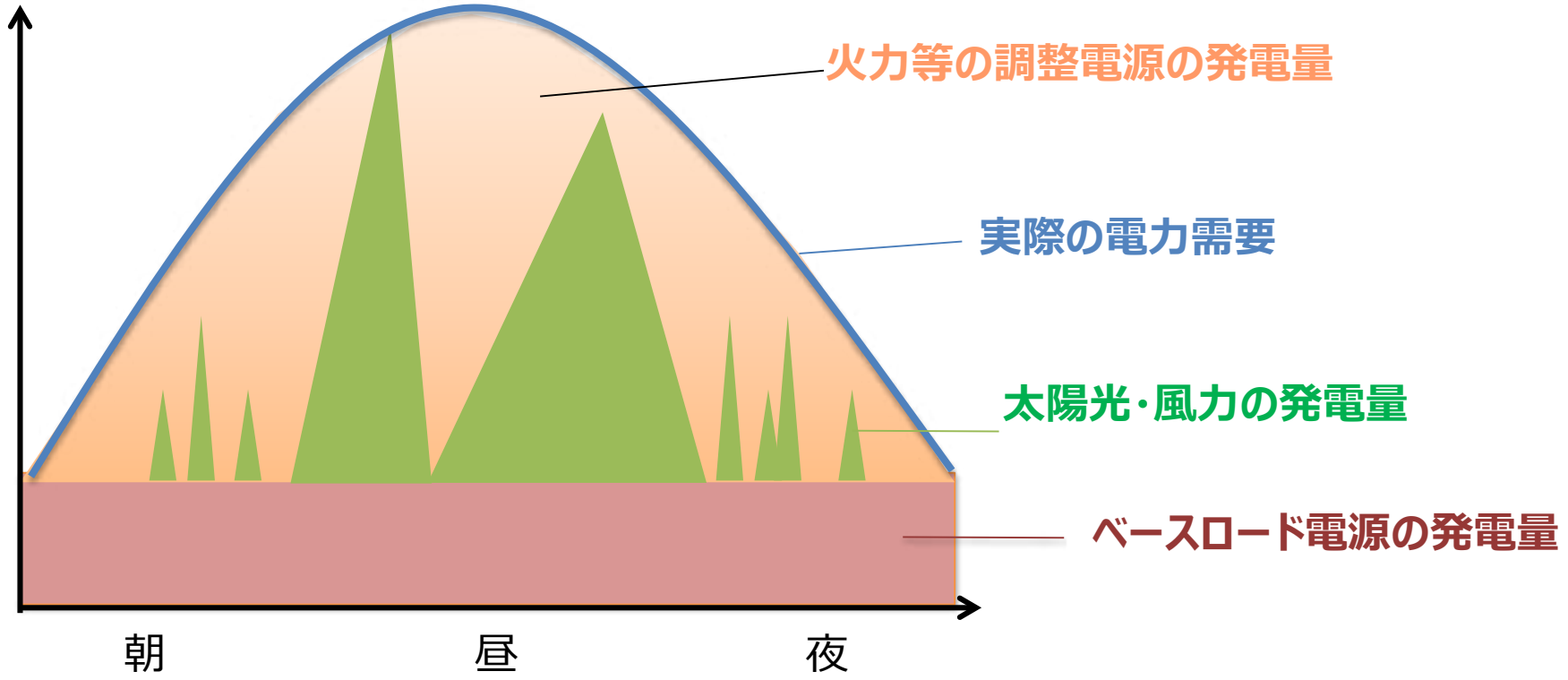
	安定供給	経済効率性	環境適合	その他の考慮事項
	中東依存度 2020年	発電コスト （円/kWh） 2030年	CO2排出量 （kg-CO2/kWh）	
再エネ	０％	【太陽光(事業用)】 ①８．２～１１．８ ②１９．９	0	・地域と共生する形での適地確保や事業実施
原子力	０％	①１１．7～ ②１４．５	0	・安全性の確保 ・国民の信頼回復
LNG	１６．４％	①１０．７～１４．３ ②１０．３	０．３８	・価格のボラティリティ
石炭	０％	①１３．６～２２．４ ②１３．７	０．８６	・国際的な脱炭素化の流れ
石油	８９．９％	①２４．９～２７．６ ② -	０．７０	・島嶼部、緊急時には必要

※①発電コスト、②統合コストの一部を考慮した発電コスト(仮称)
※エネルギーの安定供給確保には、サプライチェーンの中でコア技術を自国で確保する「技術自給率」（国内のエネルギー消費に対して、自国技術で賄えているエネルギー供給の程度）の向上も重要。
※太陽光・風力（自然変動電源）の大量導入により、火力の効率低下や揚水の活用など電力システム全体で要する費用等（統合コスト）が高まるため、 これも考慮する必要。
【出典】財務省「貿易統計」(2020年)・BP統計(2021年)・資源エネルギー庁「発電コスト検証ワーキンググループ」(2021年)・電力中央研究所「日本における発電技術のライフサイクルCO2排出量総合評価」(2016年)

（参考）ベースロード電源と電力需給

- **電力は需要と供給を一致させる必要**がある中、**原子力等のベースロード電源**、**火力等の調整電源**、**再生可能エネルギー（自然変動あり）**を**適切に組み合わせる**ことが重要。
- **原子力は**、発電の際の運転コストが**低廉で、**一般水力や地熱同様に、**昼夜を問わず安定的かつ継続的に稼働**できる、という特性を持つ**ベースロード電源**。

電力需要と発電量のイメージ



目次

１．基本的視点（S＋３E）

２．エネルギー基本計画の概要

３．原子力政策

４．中国電力島根原発２号機について

エネルギー基本計画（案）の全体像

- 新たなエネルギー基本計画（素案）では、**2050年カーボンニュートラル（2020年10月表明）**、**2030年度の46%削減、更に50%の高みを目指して挑戦を続ける新たな削減目標（2021年4月表明）**の実現に向けた**エネルギー政策の道筋**を示すことが重要テーマ。
  - 世界的な脱炭素に向けた動きの中で、**国際的なルール形成を主導**することや、**これまで培ってきた脱炭素技術**、**新たな脱炭素に資するイノベーション**により国際的な競争力を高めることが重要。
- 同時に、日本のエネルギー需給構造が抱える課題の克服が、もう一つの重要なテーマ。**安全性の確保を大前提**に、**気候変動対策を進める中でも、安定供給の確保やエネルギーコストの低減（S+3E）**に向けた取組を進める。
- エネ基全体は、主として、**①東電福島第一の事故後10年の歩み**、**②2050年カーボンニュートラル実現に向けた課題と対応**、**③2050年を見据えた2030年に向けた政策対応**のパートから構成。

東京電力福島第一原子力発電所事故後10年の歩みのポイント

- 東京電力福島第一原子力発電所事故を含む東日本大震災から10年を迎え、**東京電力福島第一原子力発電所事故の経験、反省と教訓を肝に銘じて取り組むことが、エネルギー政策の原点**
- 2021年3月時点で**2.2万人の被災者が、避難対象**となっており、被災された方々の心の痛みにしっかりと向き合い、**最後まで福島の復興・再生に全力で取り組む**ことは、これまで**原子力を活用したエネルギー政策を進めてきた政府の責務**。今後も原子力を活用し続ける上では、**「安全神話」に陥って悲惨な事態を防ぐことができなかったという反省を一時たりとも忘れることなく**、**安全を最優先**で考えていく。
- 福島第一原発の廃炉は、福島復興の大前提だが、世界にも前例のない困難な事業。事業者任せにするのではなく、**国が前面に立ち**、**2041年から2051年の廃止措置完了を目標**に、国内外の叡智を結集し、**不退転の決意を持って取り組む**。
- **ALPS処理水**については、厳格な安全性の担保や政府一丸となって行う**風評対策の徹底を前提**に、東京電力が原子力規制委員会による認可を得た上で、**2年程度後を目途**に、福島第一原子力発電所において**海洋放出**を行う。
- 帰還困難区域を除く全ての地域で避難指示を解除し、避難指示の対象人口・区域の面積は、当初と比較して7割減となった。たとえ長い年月を要するとしても、**将来的に帰還困難区域の全てを避難指示解除**し、復興・再生に責任を持って取り組むとの決意の下、**特定復興再生拠点区域の避難指示解除に向けた環境整備**を進める。**特定復興再生拠点区域外についても**、**2020年代をかけて**、帰還意向のある住民が帰還できるよう、**帰還に関する意向を個別に丁寧に把握**した上で、**帰還に必要な箇所を除染**し、**避難指示解除の取組を進めていく**。
- 浜通り地域等の自立的な産業発展に向けて、**事業・なりわいの再建**と、**福島イノベーション・コースト構想の具体化による新産業の創出**を、引き続き車の両輪として進める。加えて、帰還促進と併せて、交流人口の拡大による域外消費の取込みも進める。**福島新エネ社会構想の実現**に向け、**再生可能エネルギー**と**水素**を二本柱とし、更なる導入拡大に加え、**社会実装への展開**に取り組んでいく。
- 東京電力福島第一原子力発電所事故を経験した我が国としては、**2050年カーボンニュートラル**や**2030年度の新たな削減目標**の実現を目指すに際して、原子力については**安全を最優先**し、再生可能エネルギーの拡大を図る中で、**可能な限り原発依存度を低減**する。

2050年カーボンニュートラル実現に向けた課題と対応のポイント

- 2050年に向けては、**温室効果ガス排出の8割以上を占めるエネルギー分野の取組が重要**
  - ものづくり産業がGDPの2割を占める産業構造や自然条件を踏まえても、**その実現は容易なものではなく**、実現へのハードルを越えるためにも、**産業界、消費者、政府など国民各層が総力を挙げた**が必要。
- 電力部門は、再エネや原子力などの**実用段階にある脱炭素電源を活用**し着実に脱炭素化を進めるとともに、**水素・アンモニア発電やCCUS/カーボンリサイクルによる炭素貯蔵・再利用を前提とした火力発電などのイノベーションを追求**。
- 非電力部門は、**脱炭素化された電力による電化を進める**。電化が困難な部門（高温の熱需要等）では、水素や合成メタン、合成燃料の活用などにより脱炭素化。特に**産業部門においては、**水素還元製鉄や人工光合成などの**イノベーションが不可欠**。
  - **脱炭素イノベーションを日本の産業界競争力強化につなげるためにも、「グリーンイノベーション基金」などを活用し、総力を挙げて取り組む**。
  - 最終的に、二酸化炭素の排出が避けられない分野は、**DACCSやBECCS、森林吸収源など**により対応。
- 2050年カーボンニュートラルを目指す上でも、**安全の確保を大前提に、安定的で安価なエネルギーの供給確保は重要**。この前提に立ち、2050年カーボンニュートラルを実現するために、**再エネについては、主力電源として最優先の原則のもとで最大限の導入に取り組み**、**水素・CCUSについては、社会実装を進める**とともに、**原子力については、国民からの信頼確保に努め、安全性の確保を大前提に、必要な規模を持続的に活用**していく。
- こうした取組など、安価で安定したエネルギー供給によって国際競争力の維持や国民負担の抑制を図りつつ2050年カーボンニュートラルを実現できるよう、**あらゆる選択肢を追求する**。

2030年に向けた政策対応のポイント 【基本方針】

- エネルギー政策の要諦は、**安全性**を前提とした上で、**エネルギーの安定供給を第一**とし、**経済効率性の向上**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**を図るS+3Eの実現のため、最大限の取組を行うこと。

2030年に向けた政策対応のポイント 【需要サイドの取組】

- **徹底した省エネ**の更なる追求
  - **産業部門**では、エネルギー消費原単位の改善を促す**ベンチマーク指標や目標値の見直し**、「省エネ技術戦略」の改定による**省エネ技術開発・導入支援の強化**などに取り組む。
  - **業務・家庭部門**では、2030年度以降に新築される住宅・建築物についてZEH・ZEB基準の水準の省エネ性能の確保を目指し、**建築物省エネ法による省エネ基準適合義務化と基準引き上げ**、**建材・機器トップランナーの引き上げ**などに取り組む。
  - **運輸部門**では、**電動車・インフラの導入拡大**、**電池等の電動車関連技術・サプライチェーンの強化**、荷主・輸送事業者が連携した**貨物輸送全体の最適化に向け、AI・IoTなどの新技術の導入支援**などに取り組む。
- 需要サイドにおけるエネルギー転換を後押しするための**省エネ法改正を視野に入れた制度的対応の検討**
  - 化石エネルギーの使用の合理化を目的としている省エネ法について、**非化石エネルギーも含むエネルギー全体の使用の合理化や、非化石エネルギーの導入拡大等を促す規制体系への見直し**を検討。

    →事業者による**非化石エネルギーの導入比率の向上**や、**供給サイドの変動に合わせたディマンドレスポンス等の需要の最適化を適切に評価する枠組み**を構築。
- 蓄電池等の分散型エネルギーリソースの有効活用など**二次エネルギー構造の高度化**
  - 蓄電池等の**分散型エネルギーリソースを活用したアグリゲーションビジネスを推進**するとともに、**マイクログリッドの構築**によって、地産地消による**効率的なエネルギー利用**、**レジリエンス強化**、**地域活性化**を促進。

2030年に向けた政策対応のポイント【再生可能エネルギー】

- S+3Eを大前提に、再エネの**主力電源化を徹底**し、再エネに**最優先の原則で取り組み**、**国民負担の抑制と地域との共生を図りながら最大限の導入**を促す。

【具体的な取組】

- **地域と共生する形での適地確保**
  →改正温対法に基づく再エネ促進区域の設定**（ポジティブゾーニング）による太陽光・陸上風力の導入拡大**、再エネ海域利用法に基づく**洋上風力の案件形成加速**などに取り組む。

- **事業規律の強化**
  →太陽光発電に特化した技術基準の着実な執行、小型電源の事故報告の強化等による**安全対策強化**、地域共生を円滑にするための**条例策定の支援**などに取り組む。

- **コスト低減・市場への統合**
  →FIT・FIP制度における**入札制度の活用**や**中長期的な価格目標の設定**、発電事業者が市場で自ら売電し市場連動のプレミアムを受け取る**FIP制度により再エネの市場への統合**に取り組む。

- **系統制約の克服**
  →連系線等の**基幹系統をマスタープランにより「プッシュ型」で増強**するとともに、**ノンファーム型接続をローカル系統まで拡大**。再エネが石炭火力等より優先的に基幹系統を利用できるように、**系統利用ルールの見直し**などに取り組む。

- **規制の合理化**
  →**風力発電の導入円滑化**に向け**アセスの適正化**、**地熱の導入拡大**に向け**自然公園法・温泉法・森林法の規制の運用の見直し**などに取り組む。

- **技術開発の推進**
  →建物の壁面、強度の弱い屋根にも設置可能な**次世代太陽電池の研究開発・社会実装**を加速、**浮体式の要素技術開発**を加速、**超臨界地熱資源**の活用に向けた**大深度掘削技術の開発**などに取り組む。

2030年に向けた政策対応のポイント【原子力】※後掲

- **東京電力福島第一原子力発電所事故への真摯な反省**が原子力政策の出発点
  - 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。**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**。
- 原子力の社会的信頼の獲得と、安全確保を大前提として原子力の安定的な利用の推進
  - **安全最優先**での**再稼働**： **再稼働加速タスクフォース**立ち上げ、**人材・知見の集約**、**技術力維持向上**
  - **使用済燃料対策**： **貯蔵能力の拡大**に向けた**中間貯蔵施設**や**乾式貯蔵施設等の建設・活用の促進**、**放射性廃棄物の減容化・有害度低減のための技術開発**
  - **核燃料サイクル**： 関係自治体や国際社会の理解を得つつ、**六ヶ所再処理工場の竣工と操業に向けた官民一体での対応**、**プルサーマルの一層の推進**
  - **最終処分**： 北海道2町村での**文献調査の着実な実施**、**全国の出来るだけ多くの地域での調査の実現**
  - **安全性を確保しつつ長期運転を進めていく上での諸課題等への取組**：
    保全活動の充実等に取り組むとともに、諸課題について、官民それぞれの役割に応じ検討
  - **国民理解**： 電力の消費地域も含めて、双方向での対話、分かりやすく丁寧な広報・広聴
- 立地自治体との信頼関係構築
  - **立地自治体との丁寧な対話**を通じた認識の共有・信頼関係の深化、**地域の産業の複線化**や**新産業・雇用の創出**も含め、**立地地域の将来像を共に描く枠組み等を設け**、**実態に即した支援**に取り組む。
- 研究開発の推進
  - 2030年までに、民間の創意工夫や知恵を活かしながら、**国際連携を活用した高速炉開発の着実な推進**、**小型モジュール炉技術の国際連携による実証**、**高温ガス炉における水素製造に係る要素技術確立**等を進めるとともに、ITER計画等の国際連携を通じ、**核融合研究開発**に取り組む。

2030年に向けた政策対応のポイント【火力】

- 火力発電については、**安定供給を大前提**に、再エネの瞬時的・継続的な発電電力量の低下にも対応可能な供給力を持つ形で**設備容量を確保しつつ**、以下を踏まえ、**できる限り電源構成に占める火力発電比率を引き下げ**。
  - 調達リスク、発電量当たりのCO2排出量、備蓄性・保管の容易性といったレジリエンス向上への寄与度等の観点から、LNG、石炭、石油における**適切な火力のポートフォリオを維持**。
  - 次世代化・高効率化を推進しつつ、**非効率な火力のフェードアウト**に着実に取り組むとともに、脱炭素型の火力発電への置き換えに向け、**アンモニア・水素等の脱炭素燃料の混焼やCCUS/カーボンリサイクル等のCO2排出を削減する措置の促進**に取り組む。
- 政府開発援助、輸出金融、投資、金融・貿易促進支援等を通じた、**排出削減対策が講じられていない石炭火力発電への政府による新規の国際的な直接支援を2021年末までに終了**。

2030年に向けた政策対応のポイント【電力システム改革】

- **脱炭素化の中での安定供給の実現に向けた電力システムの構築**。
  - 供給力の低下に伴う安定供給へのリスクが顕在化している中、脱炭素と安定供給を両立するため、**容量市場の着実な運用**、**新規投資について長期的な収入の予見可能性を付与する方法の検討**に取り組む。
  - **安定供給確保のための責任・役割の在り方**について、**改めて検討**する。
  - 再エネ導入拡大に向けて**電力システムの柔軟性を高め**、**調整力の脱炭素化**を進めるため、**蓄電池、水電解装置などのコスト低減などを通じた実用化**、**系統用蓄電池の電気事業法への位置づけの明確化**や**市場の整備**などに取り組む。
  - **非化石価値取引市場**について、**トラッキング付き非化石証書の増加**や**需要家による購入可能化**などに取り組む。
  - **災害時の安定供給確保**に向け、**地域間連系線の増強・災害時連携計画に基づく倒木対策の強化**、**サイバー攻撃に備え**、従来の大手電力に加え新規参入事業者の**サイバーセキュリティ対策の確保**等に取り組む。

2030年に向けた政策対応のポイント【水素・アンモニア】

- カーボンニュートラル時代を見据え、**水素を新たな資源として位置づけ**、**社会実装を加速**。

- 長期的に安価な水素・アンモニアを**安定的かつ大量に供給**するため、**海外からの安価の水素活用**、**国内の資源を活用した水素製造基盤を確立**。

  - **国際水素サプライチェーン**、**余剰再エネ等を活用した水電解装置による水素製造の商用化**、**光触媒・高温ガス炉等**の高温熱源を活用した**革新的な水素製造技術の開発**などに取り組む。

  - 水素の供給コストを、**化石燃料と同等程度の水準まで低減**させ、**供給量の引上げ**を目指す。

    コスト　：現在の100円/Nm^3→2030年に30円/Nm^3 、2050年に20円/Nm^3以下に低減
    供給量：現在の約200万t/年→2030年に最大300万t/年、2050年に2,000万t/年に拡大

- 需要サイド（発電、運輸、産業、民生部門）における水素利用を拡大。

  - 大量の水素需要が見込める**発電部門**では、2030年までに、**ガス火力への30%水素混焼や水素専焼、石炭火力への20%アンモニア混焼**の導入・普及を目標に、**混焼・専焼の実証の推進**や非化石価値の適切な評価をできる環境整備を行う。また、2030年の電源構成において、**水素・アンモニア1%を位置づけ**。

  - **運輸部門**では、**FCVや将来的なFCトラックなどの更なる導入拡大**に向け、**水素ステーションの戦略的整備**などに取り組む。

  - **産業部門**では、水素還元製鉄などの**製造プロセスの大規模転換**や燃焼特性を踏まえた**大型水素ボイラーの技術開発**などに取り組む。

  - **民生部門**では、純水素燃料電池も含む、**定置用燃料電池の更なる導入拡大**に向け、**コスト低減に向けた技術開発**などに取り組む。

2030年に向けた政策対応のポイント【資源・燃料】

- カーボンニュートラルへの円滑な移行を進めつつ、**将来にわたって途切れなく必要な資源・燃料を安定的に確保**。
  - 石油・天然ガス・鉱物資源の安定供給確保に加え、これまで**資源外交で培った資源国とのネットワークを活用**した**水素・アンモニアのサプライチェーン構築やCCS適地確保等を一体的に推進**すべく、「**包括的な資源外交**」を新たに展開。また、**アジアの現実的なエネルギートランジション**に積極的に関与。
  - **JOGMEC**が、**水素・アンモニア、CCSといった脱炭素燃料・技術の導入**に向けた**技術開発・リスクマネー供給の役割**を担えるよう、**JOGMECの機能強化**を検討。
  - **石油・天然ガス**について、自主開発比率を2019年度の34.7%から、**2030年に50%以上**、**2040年には60%以上**を目指す。また、**メタンハイドレートを含む国産資源開発**などに取り組む。
  - **鉱物資源**について、供給途絶が懸念される**レアメタル等へのリスクマネー支援を強化**。**海外権益確保とベースメタルのリサイクル促進**により**2050年までに国内需要量相当の確保**を目指す。また、**海底熱水鉱床やレアアース泥等の国産海洋鉱物資源開発**などに取り組む。
- 平時のみならず緊急時にも対応できるよう**燃料供給体制の強靱化**を図るとともに、**脱炭素化の取組**を促進。
  - 災害時などの有事も含めたエネルギー供給を盤石なものとするため、**石油やLPガスの備蓄機能を維持**するとともに、コンビナート内外の事業者間連携等による**製油所の生産性向上**に加え、**CO2フリー水素の活用等の製油所の脱炭素化**などに取り組む。
  - **地域のエネルギー供給を担うSS**について、石油製品の供給を継続しながら**EVやFCVへのエネルギー供給等も担う「総合エネルギー拠点」化**や、**地域ニーズに対応したサービス提供も担う「地域コミュニティインフラ」化**などに取り組む。

2030年におけるエネルギー需給の見通しのポイント①

- 今回の見通しは、2030年度の新たな削減目標を踏まえ、徹底した省エネルギーや非化石エネルギーの拡大を進める上での需給両面における**様々な課題の克服を野心的に想定した場合**に、**どのようなエネルギー需給の見通しとなるかを示すもの**。

- 今回の野心的な見通しに向けた施策の実施に当たっては、**安定供給に支障が出ることのないよう、施策の強度、実施のタイミングなどは十分考慮する必要**。（例えば、非化石電源が十分に導入される前の段階で、直ちに化石電源の抑制策を講じることになれば、電力の安定供給に支障が生じかねない。）

		（2019年 ⇒ 現行目標）		**2030年ミックス（野心的な見通し）**	
省エネ		（1,655万kl ⇒ 5,030万kl）		**6,200万kl**	
最終エネルギー消費（省エネ前）		（35,000万kl ⇒ 37,700万kl）		35,000万kl	
電源構成 発電電力量：10,650億kWh ⇒ 約9,340億kWh程度	**再エネ**	（18% ⇒ 22~24%）	太陽光 6.7% ⇒ 7.0% 風力 0.7% ⇒ 1.7% 地熱 0.3% ⇒ 1.0~1.1% 水力 7.8% ⇒ 8.8~9.2% バイオマス 2.6% ⇒3.7~4.6%	**36～38%**※ **※現在取り組んでいる再生可能エネルギーの研究開発の成果の活用・実装が進んだ場合には、38%以上の高みを目指す。**	（再エネの内訳） 太陽光 14～16% 風力 5% 地熱 1% 水力 11% バイオマス 5%
	水素・アンモニア	（ 0% ⇒ 0%）		**1%**	
	原子力	（ 6% ⇒ 20~22%）		**20～22%**	
	LNG	（37% ⇒ 27%）		**20%**	
	石炭	（32% ⇒ 26%）		**19%**	
	石油等	（ 7% ⇒ 3%）		**2%**	
（ ＋ 非エネルギー起源ガス・吸収源 ）					
温室効果ガス削減割合		（ 14% ⇒ 26%）		**46%** **更に50%の高みを目指す**	

2030年度におけるエネルギー需給の見通しのポイント②

- **野心的な見通しが実現した場合**の3E

  - **エネルギーの安定供給(Energy Security)**

    エネルギー自給率(*1)　⇒　**30%**程度（現行ミックス：概ね25%程度）

  - **環境への適合(Environment)**

    温室効果ガス削減目標のうち**エネルギー起源CO2**の削減割合　⇒　**45%**程度（現行ミックス：25%）

  - **経済効率性(Economic Efficiency)**

    ①コストが低下した再エネの導入拡大や②IEAの見通し通りに化石燃料の価格低下(*2)が実現した場合の**電力コスト**

    ⇒ 電力コスト全体　**8.6~8.8兆円**程度　（現行ミックス：9.2~9.5兆円）(*3)

    kWh当たり　**9.9~10.2円/kWh**程度　（現行ミックス：9.4~9.7円/kWh）(*4)

*1 資源自給率に加え、サプライチェーンの中でコア技術を自国で確保し、その革新を世界の中でリードする「技術自給率」（国内のエネルギー消費に対して、自国技術で賄えているエネルギー供給の程度）を向上させることも重要である。

*2 世界銀行やEIA（米国エネルギー情報局）は、直近の見通しにおいて、化石燃料の価格が上昇すると見込んでいる。

*3 発電コスト検証WGを踏まえ（IEA「World Energy Outlook 2020」の公表済政策シナリオ（STEPS）の値を採用）、FIT買取費用、燃料費、系統安定化費用についてそれぞれ約5.8～6.0兆円、約2.5兆円、約0.3兆円と試算（系統安定化費用には自然変動再エネの導入に伴う火力発電の熱効率低下による損失額及び起動停止コストのみ算入。実際の系統の条件によって増加する可能性がある。）。

*4 「電力コスト」÷「発電電力量から送電によるロス等を除いた電力需要量」により機械的に算出。電気料金とは異なる。実際の電気料金は、託送料金なども含まれ、また、電源の稼働状況、燃料価格、電力需要によって大きく左右されるため正確な予測は困難。

2030年の電源別発電コスト試算の結果概要

均等化発電原価(LCOE)は、標準的な発電所を立地条件等を考慮せずに新規に建設し所定期間運用した場合の「総発電コスト」の試算値。政策支援を前提に達成するべき性能や価格目標とも一致しない。

1．各電源のコスト面での特徴を踏まえ、どの電源に政策の力点を置くかといった、**2030年に向けたエネルギー政策の議論の参考材料**とする。

2．**2030年**に、**新たな発電設備を更地に建設・運転**した際の**kWh当たりのコスト**を、**一定の前提で機械的に試算**。（**既存の発電設備を運転するコストではない**）。

3．2030年のコストは、燃料費の見通し、設備の稼働年数・設備利用率、太陽光の導入量などの**試算の前提を変えれば、結果は変わる**。

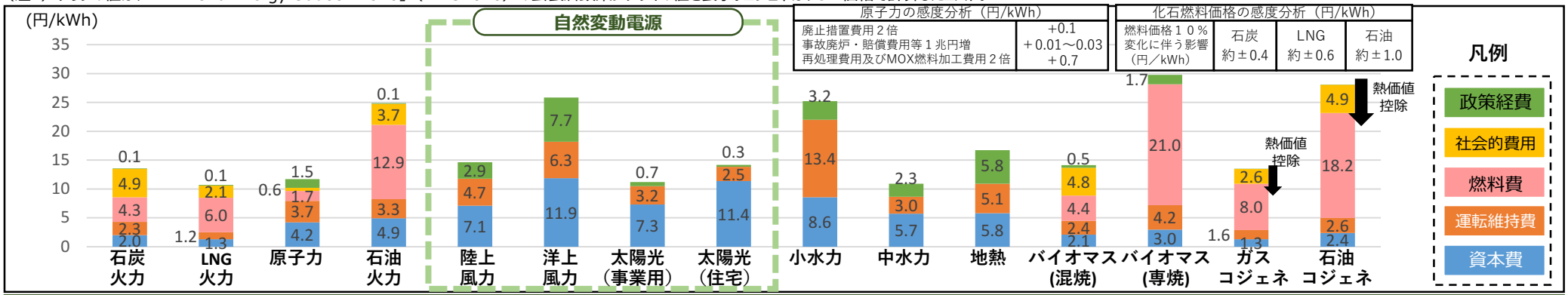
4．事業者が**現実に発電設備を建設**する際は、ここで示す**発電コストだけでなく**、**立地地点毎に異なる条件を勘案して総合的に判断**される。

5．**太陽光・風力（自然変動電源）の大量導入**により、**火力の効率低下や揚水の活用などに伴う費用が高まる**ため、これも考慮する必要がある。この費用について、今回は、系統制約等を考慮しない機械的な試算（参考①）に加え、**系統制約等を考慮したモデルによる分析**も実施し、**参考として整理**（参考②）。

電源	石炭火力	LNG火力	原子力	石油火力	陸上風力	洋上風力	太陽光（事業用）	太陽光（住宅）	小水力	中水力	地熱	バイオマス（混焼、5%）	バイオマス（専焼）	ガスコジェネ	石油コジェネ
発電コスト（円/kWh） ※（ ）は政策経費なしの値	13.6～22.4 （13.5～22.3）	10.7～14.3 （10.6～14.2）	11.7～ （10.2～）	24.9～27.6 （24.8～27.5）	9.8～17.2 （8.3～13.6）	25.9 （18.2）	8.2～11.8 （7.8～11.1）	8.7～14.9 （8.5～14.6）	25.2 （22.0）	10.9 （8.7）	16.7 （10.9）	14.1～22.6 （13.7～22.2）	29.8 （28.1）	9.5～10.8 （9.4～10.8）	21.5～25.6 （21.5～25.6）
設備利用率 稼働年数	70% 40年	70% 40年	70% 40年	30% 40年	25.4% 25年	33.2% 25年	17.2% 25年	13.8% 25年	60% 40年	60% 40年	83% 40年	70% 40年	87% 40年	72.3% 30年	36% 30年

（注1）表の値は、今回検証で扱った複数の試算値のうち、上限と下限を表示。将来の燃料価格、CO2対策費、太陽光・風力の導入拡大に伴う機器価格低下などをどう見込むかにより、幅を持った試算としている。例えば、太陽光の場合「2030年に、太陽光パネルの世界の価格水準が著しく低下し、かつ、太陽光パネルの国内価格が世界水準に追いつくほど急激に低下するケース」や「太陽光パネルが劣化して発電量が下がるケース」といった野心的な前提を置いた試算値を含む。

（注2）グラフの値は、IEA「World Energy Outlook 2020」（WEO2020）の公表済政策シナリオの値を表示。コジェネは、CIF価格で計算したコスト。



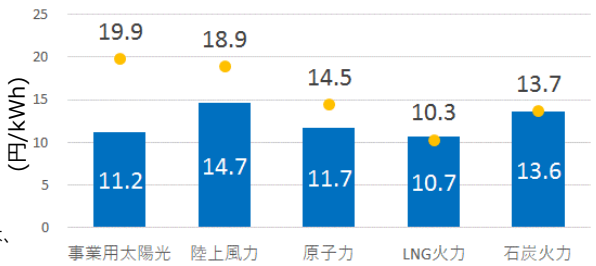
参考① 電源立地や系統制約を考慮しない機械的な試算（2015年の手法を踏襲）

「系統が日本全国で大幅に増強され、日本全体で電力需給が瞬時に調整される」前提を置いてもなお生じる追加費用（火力効率低下や揚水活用等の費用）追加費用として試算。

自然変動電源の導入量・割合※1	生じる追加費用
1450億kWh（15%）程度	年間8,470億円
1850億kWh（20%）程度	年間1兆1,580億円
2350億kWh（25%）程度	年間1兆4,780億円

※1 検証時点では、洋上風力の時間変動実データが得られないため、洋上風力の追加費用の計算には、陸上風力の諸元を流用した。

参考② 電源立地や系統制約を考慮した、モデルによる分析・試算（委員による分析※2）



●2030年エネルギーミックスが達成された状態から、さらに各電源を微少追加した場合に、電力システム全体に追加で生じるコストを計算し、便宜的に、追加した電源で割り戻してkWh当たりのコスト（統合コストの一部を考慮した発電コスト（仮称））を算出。

●どの電源を追加しても、電力システム全体にコストが生じる。これを、どう抑制していくのか、誰がどう負担するのかを議論していくことが重要。

青　　棒：発電コスト（上の積上げ棒グラフの値と同じ）

黄色ドット：統合コストの一部を考慮した発電コスト（仮称）

※2　第８回発電コスト検証WGにおける委員発表資料より引用。

2020年の電源別発電コスト試算の結果概要

均等化発電原価(LCOE)は、標準的な発電所を立地条件等を考慮せずに新規に建設し所定期間運用した場合の「総発電コスト」の試算値。政策支援を前提に達成するべき性能や価格目標とも一致しない。

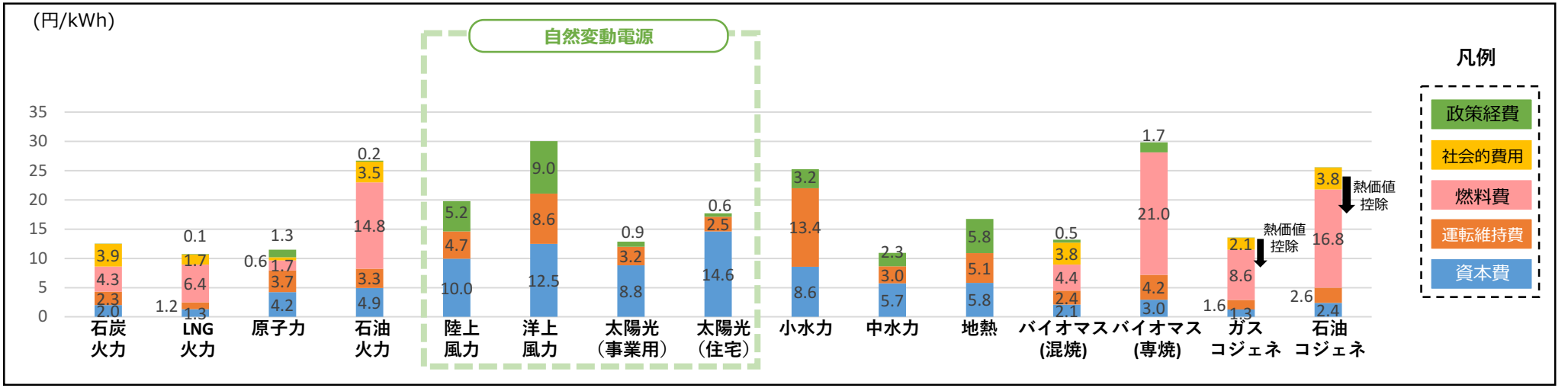
1．各電源のコスト面での特徴を踏まえ、どの電源に政策の力点を置くかといった、**2030年に向けたエネルギー政策の議論の参考材料**とする。

2．**2020年**に、**新たな発電設備を更地に建設・運転**した際の**kWh当たりのコスト**を、**一定の前提で機械的に試算**。
（**既存の発電設備を運転するコストではない**）。

3．事業者が**現実に発電設備を建設**する際は、ここで示す**発電コストだけでなく**、**立地地点毎に異なる条件を勘案して総合的に判断**される。

電源	石炭火力	LNG火力	原子力	石油火力	陸上風力	洋上風力	太陽光（事業用）	太陽光（住宅）	小水力	中水力	地熱	バイオマス（混焼、5%）	バイオマス（専焼）	ガスコジェネ	石油コジェネ
発電コスト（円/kWh）※（ ）内は政策経費なしの値	12.5（12.5）	10.7（10.7）	11.5～（10.2～）	26.7（26.5）	19.8（14.6）	30.0（21.1）	12.9（12.0）	17.7（17.1）	25.3（22.0）	10.9（8.7）	16.7（10.9）	13.2（12.7）	29.8（28.1）	9.3～10.6（9.3～10.6）	19.7～24.4（19.7～24.4）
設備利用率 稼働年数	70% 40年	70% 40年	70% 40年	30% 40年	25.4% 25年	30% 25年	17.2% 25年	13.8% 25年	60% 40年	60% 40年	83% 40年	70% 40年	87% 40年	72.3% 30年	36% 30年

（注１）グラフの値はIEA「World Energy Outlook 2020」の公表済政策シナリオの数値を表示。コジェネは、CIF価格で計算したコストを使用。



原子力の感度分析（円/kWh）	
廃止措置費用２倍 事故廃炉・賠償費用等１兆円増 再処理費用及びＭＯＸ燃料加工費用２倍	＋０．１ ＋0.01～0.03 ＋０．７

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±0.6	石油 約±1.0

（注２）OECD（2020）「Projected Cost of Generating Electricity 2020」等を参考にして試算

目次

１．基本的視点（S＋３E）

２．エネルギー基本計画の概要

３．原子力政策

４．中国電力島根原発２号機について

第6次エネルギー基本計画（案） 2030年に向けた政策対応のポイント【原子力】

- **東京電力福島第一原子力発電所事故への真摯な反省**が原子力政策の出発点
  - 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。**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**。
- 原子力の社会的信頼の獲得と、安全確保を大前提として原子力の安定的な利用の推進
  - **安全最優先**での**再稼働**： **再稼働加速タスクフォース**立ち上げ、**人材・知見の集約、技術力維持向上**
  - **使用済燃料対策**： **貯蔵能力の拡大**に向けた**中間貯蔵施設**や**乾式貯蔵施設等の建設・活用の促進、放射性廃棄物の減容化・有害度低減のための技術開発**
  - **核燃料サイクル**： 関係自治体や国際社会の理解を得つつ、**六ヶ所再処理工場の竣工と操業に向けた官民一体での対応**、**プルサーマルの一層の推進**
  - **最終処分**： 北海道2町村での**文献調査の着実な実施**、**全国の出来るだけ多くの地域での調査の実現**
  - **安全性を確保しつつ長期運転を進めていく上での諸課題等への取組**：
    保全活動の充実等に取り組むとともに、諸課題について、官民それぞれの役割に応じ検討
  - **国民理解**： 電力の消費地域も含めて、双方向での対話、分かりやすく丁寧な広報・広聴
- 立地自治体との信頼関係構築
  - **立地自治体との丁寧な対話**を通じた認識の共有・信頼関係の深化、**地域の産業の複線化**や**新産業・雇用の創出**も含め、**立地地域の将来像を共に描く枠組み等を設け**、**実態に即した支援**に取り組む。
- 研究開発の推進
  - 2030年までに、民間の創意工夫や知恵を活かしながら、**国際連携を活用した高速炉開発の着実な推進**、**小型モジュール炉技術の国際連携による実証**、**高温ガス炉における水素製造に係る要素技術確立**等を進めるとともに、ITER計画等の国際連携を通じ、**核融合研究開発**に取り組む。

（参考）原子力政策についての海外の情勢

- **IEA(国際エネルギー機関)：「クリーンエネルギーへの転換において原子力は重要な役割」**
- **米国、欧州、中露をはじめ、原子力政策を積極的**に推進。

■国際機関

- **IEA：**2019年に「クリーン・エネルギー・システムにおける原子力」を発表し、「**クリーンエネルギーへの転換において原子力は重要な役割を果たす**」、「エネルギー転換を軌道に乗せるには、原子力発電所の運転期間延長が極めて重要」、「原子力に対する投資なしには、持続可能なエネルギーシステムの構築はますます困難になる」等について言及

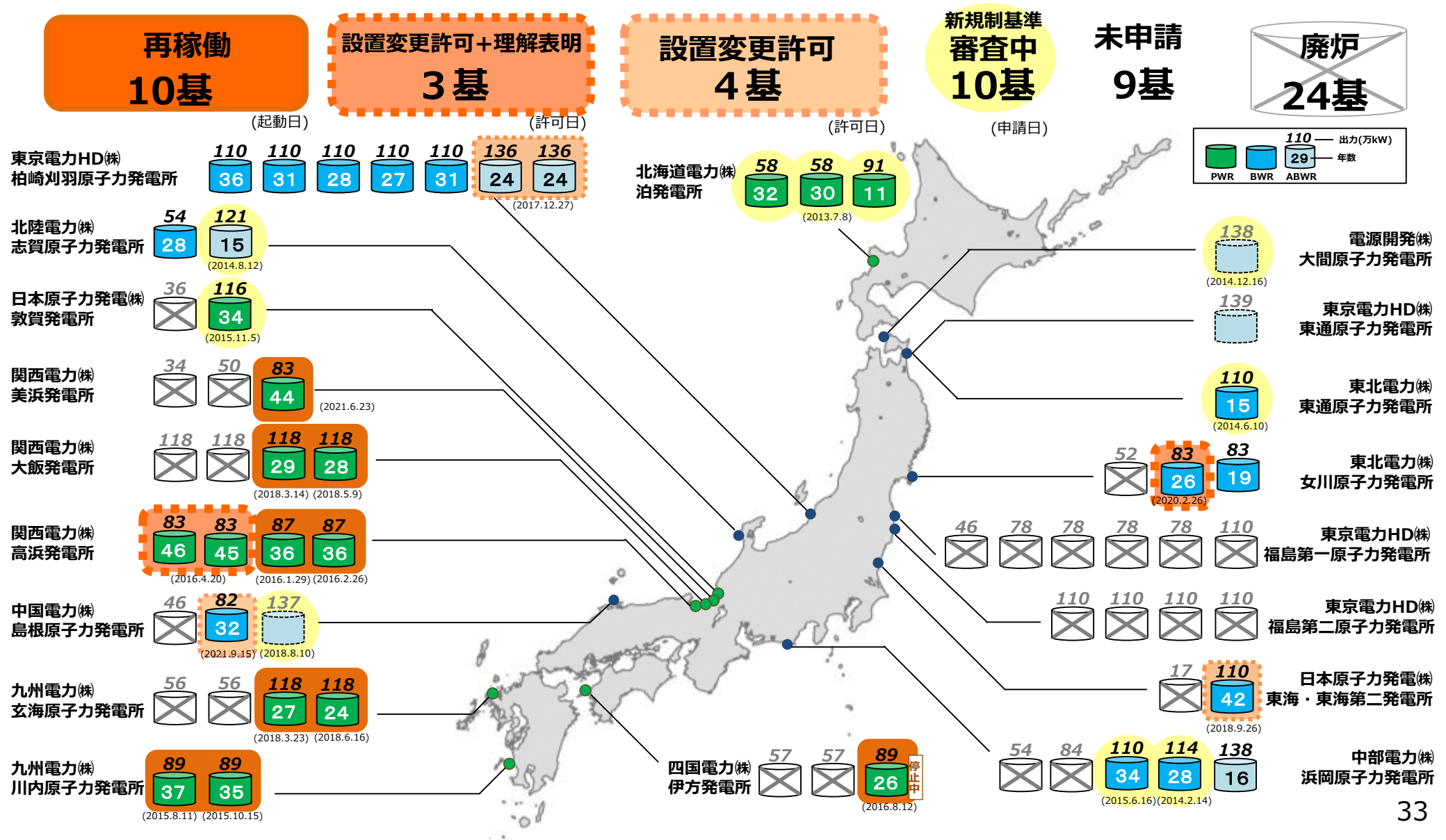
■各国の動向

米国	• 多くの既設炉が1960～1970年代に建設され、多くが40年を超える運転を継続**。現在、２基の原発を建設中** • **革新的原子力技術開発も積極的に推進。**ARDPで7年以内に高温ガス炉、高速炉を建設するプロジェクトの支援を決定。「American Jobs Plan」（3月発表）では、**原子力を①クリーン電力基準、革新原子力を②実証プロジェクト支援、③政府調達を活用したクリーンエネルギー製造基盤支援の対象に位置づけ**
欧州	• **EU**：タクソノミーについて「**原子力が人の健康や環境に害を与える科学的な根拠はない**」とする報告書を3月に発表 • **英国**：2030年までにほとんどの既設炉が廃炉予定（現在２基建設中）。**革新原子力基金を通じて、小型モジュール炉/革新モジュール炉に547億円の支援**を決定 • **仏国**：**原子力発電比率を現在の7割超**から50%へ低減する目標の期限を、2025年から10年間先送り
中露	• **国内での原子力発電所の新規建設を進めるとともに、積極的に海外展開も推進** – 中国：第３世代＋炉（AP1000とEPR）を世界で初めて運開、本年1月に国産原子炉「華龍1号」が運開 – ロシア：国内3基建設中、海外では36基のプロジェクトが進行中。この他、高速実証炉が運転中

原子力発電所の現状

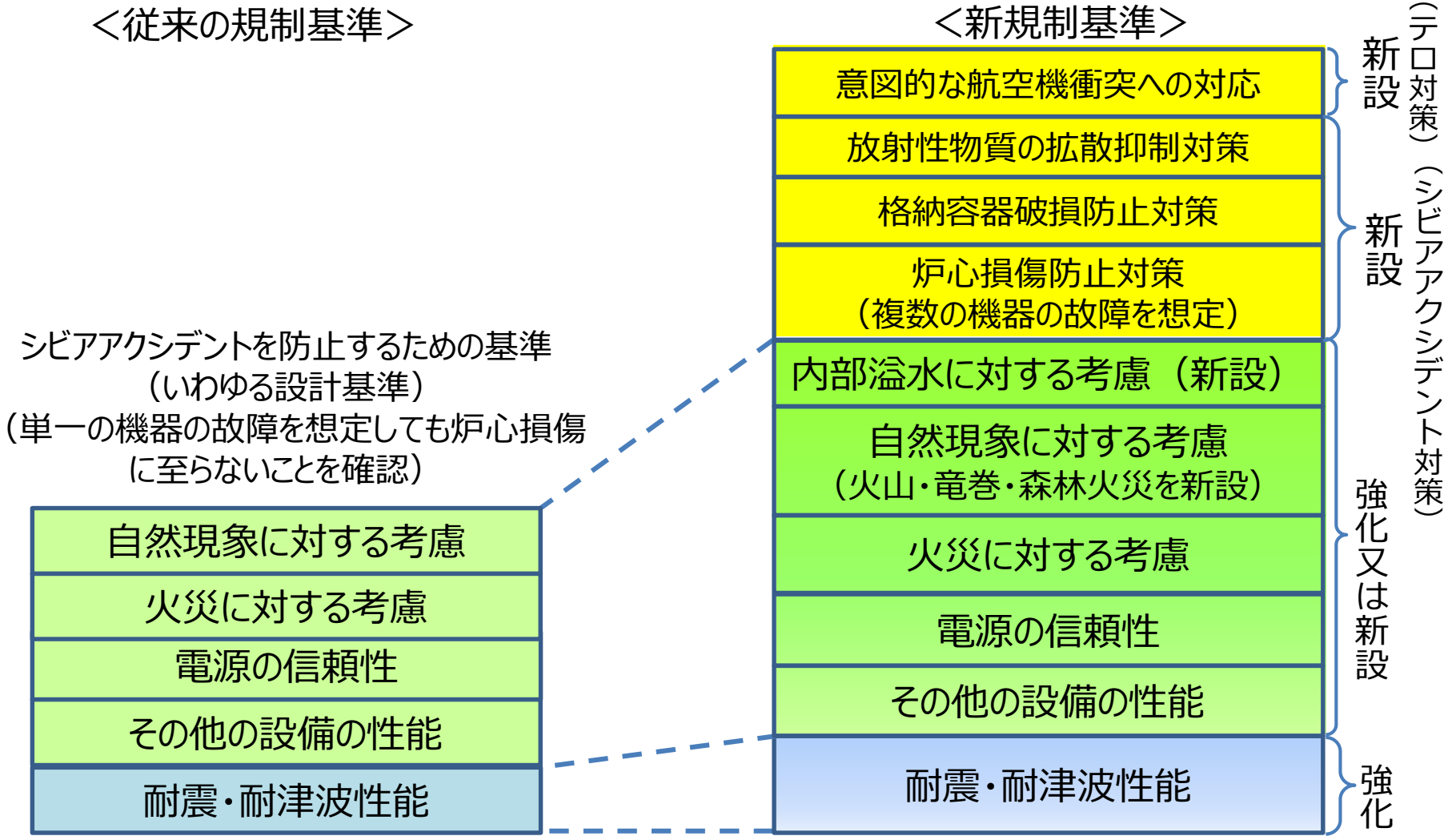
2021年９月28日時点

● 新規制基準に27基申請、うち17基許可済、うち13基理解表明済、うち10基再稼働済。



新規制基準の策定

- **高い独立性を有する原子力規制委員会が**、**世界で最も厳しい水準の新規制基準を策定**。
- **地震・津波など自然現象の想定と対策要求を大幅に引き上げ**るとともに、**万一シビアアクシデントやテロが発生した場合の対策**を新たに要求。
- **新たな知見**が得られた場合、規制基準に反映し**既許可施設にも適用**（バックフィット）。



＜参考＞事業者による安全対策の例（島根原子力発電所の例）

- **地震や津波の想定と対策を大幅に強化。**
- **電源の多重化・多様化**など、様々な**シビアアクシデント対策を徹底強化。**

津波対策

想定される津波高さを引き上げ

＜震災前＞ **5.7m** → ＜震災後＞ **11.9m**

対策例

出典：中国電力より提供

電源確保の強化

＜交流電源設備＞
○ガスタービン発電機
なし

○高圧発電機車
なし

強化

＜交流電源設備＞
○ガスタービン発電機
3基 ※7日分

○高圧発電機車
14台 ※7日分

＜非常用直流電源設備＞
○蓄電池（バッテリー）
8時間分

○直流給電車
なし

＜電源の配備＞
○蓄電池（バッテリー）
24時間分

○直流給電車（自主対策設備）
115V用：3台
230V用：3台
※7日分

高圧発電機車

直流給電車

産業界での取組

- 新規制基準に加えて、電力事業者、メーカー等の**産業界でも連携して安全性向上**に取組。
- **事業者共通の技術的課題に効果的に取り組むATENA、ピアレビューを通じて現場活動の改善を図るJANSI、リスク評価・情報を活用した意思決定の手法開発を行うNRRC。**

ATENA

事業者間で**共通性のある、技術的**な「欠け」を抽出。**対策を立案**し、産業界での実行をけん引。

- **電力、メーカーの技術力を結集**する体制により、**事業者間で共通性があり、技術的対応を要する課題について、対策を立案**
- 対策決定は、各事業者のハイレベルが参加する場で行い、各事業者に実行のコミットを求める仕組み
- 産業界の代表として**規制当局と対話**

JANSI

発電所現場の「欠け」を抽出。**ピアレビュー等**を通じた**事業者への提言**により、**現場の安全性向上**を図る。

- 民間の独立した**第三者機関として、事業者の現場の活動をチェック（ピアレビュー）**
- 現場の行動に着目し、基準への適合のみならず、「より良い方法は何か」という視点で提言
- 国内外の**運転現場の情報を収集分析し、事業者へ提言**

NRRC

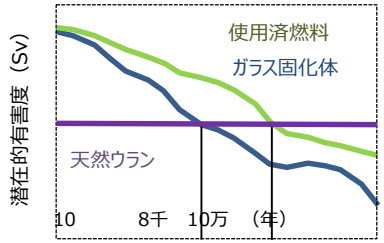
確率論的**リスク評価（PRA）、及びリスク情報を活用した意思決定の手法を開発**、その**実証**事業を通じ、導入を支援。

- PRAは、発電所の網羅的な弱点の洗い出しや、対策の優先順位付けに有効な手段となり得るもの
- 所長にNRC元委員を招聘、国内の専門家集団により、日本でリスクの大きい地震・津波も起因事象に取り入れたPRAモデルを開発、発電所で実証
- **PRAなどリスク情報を活用した意思決定の手法を整備し、各事業者での導入戦略策定をバックアップ**

核燃料サイクル政策について

- 全国には約1.9万トンの使用済燃料が存在。
- **使用済燃料を再処理し、MOX燃料として活用することで、①高レベル放射性廃棄物を減容化し、②有害度を低減し、③資源の有効利用を図る、という核燃料サイクルを推進。**

核燃料サイクルのメリット

	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）
①減容化	 ■再処理：最大800トン/年 **原発40基/年** 相当のSFを再処理 **体積比約1/4に**	**体積比約1/7に**
②有害度低減	 毒性が自然界並に低減する期間 **【Bq】100万年 → 数万～10万年** **【Sv】 10万年 → 8千年**	**【Bq】900年** **【Sv】300年**
③資源有効利用	 ■MOX：最大130 t HM/年	**新たに１～２割の燃料** **800トンのSFから100トン程度のMOX燃料** （プルサーマル12基/年 相当）	**更なる有効利用**

核燃料サイクルの確立に向けた取組の進展

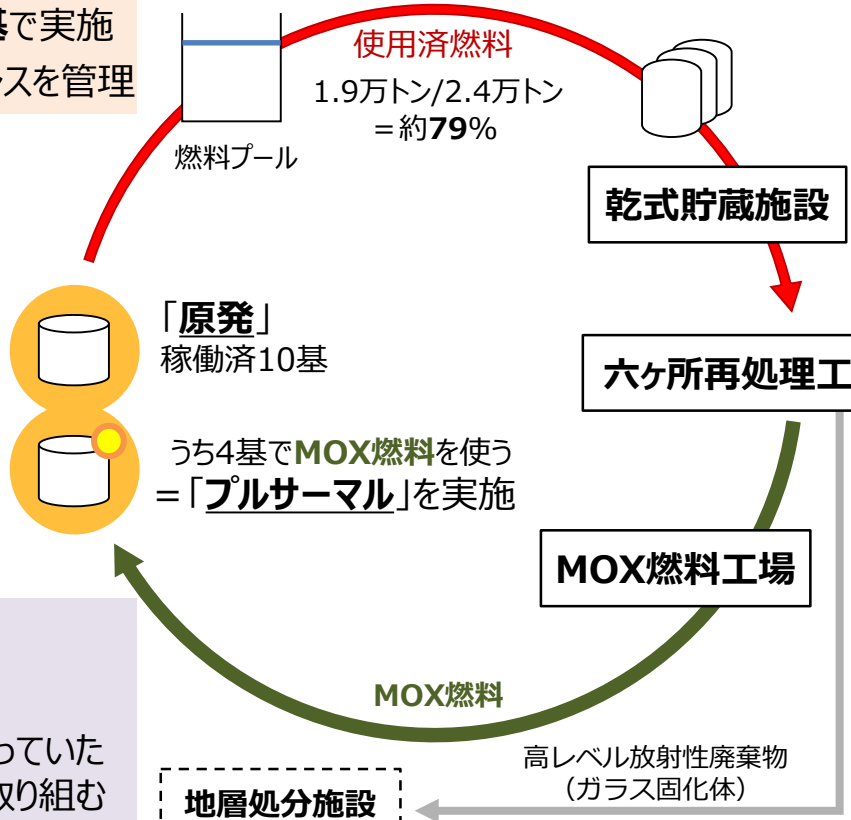
- 近年、核燃料サイクル施設の規制委員会による許可や最終処分に向けた取組が進展。
- **核燃料サイクル確立に向け、①六ヶ所再処理工場・MOX燃料工場の竣工、②使用済燃料対策の推進、③最終処分の実現、④プルトニウムバランスの確保等の取組を加速。**

○プルトニウムバランスの確保

- 新たなプルサーマル計画に基づき、**2030年度までに少なくとも12基**で実施
- プルトニウムの回収と利用のバランスを管理

（2018．7　我が国におけるプルトニウム利用の基本的な考え方）

（2020.12　プルサーマル計画）
（2021．2　プルトニウム利用計画）



（2020．9　伊方　許可）
（2020.11　RFS　許可）
（2021．4　玄海　許可）
（2021．5　使用済燃料対策推進計画　改訂）

（2020．7　許可）

（2020.12　許可）

（2地点で文献調査実施中）

○使用済燃料対策の推進

- **業界全体で貯蔵能力の拡大を推進**
  2030年頃に容量を約3万トンへ
- **業界大の連携・協力**を推進
- 使用済MOX燃料の技術開発を加速

○再処理工場・MOX工場の竣工

- 業界大で原燃の審査・竣工を支援
  再処理：2022年度上期
  MOX　：2024年度上期

○最終処分の実現

- **複数地点で文献調査**を実施中
- できるだけ多くの地域で関心を持っていただけるよう、全国での対話活動に取り組む

六ヶ所再処理工場・MOX燃料工場の竣工に向けた取組

- **六ヶ所再処理工場とMOX燃料工場は核燃料サイクルの中核**となる施設。
- 昨年、両工場が事業変更許可を取得したことは、核燃料サイクル政策において大きな前進。
- **両工場の竣工・操業に向けて、業界をあげて、技術力の維持・向上に関する取組を強化。**

六ヶ所再処理工場の経緯

1993年 4月	着工
1999年12月	使用済燃料搬入開始
2006年 3月	アクティブ試験開始 →ガラス溶融炉の試験停止
2013年 5月	ガラス固化試験完了
2014年 1月	新規制基準への適合申請
2020年 7月	**事業変更許可**
2020年12月	初回設工認申請
→	安全対策工事や使用前事業者検査を経て竣工

2022年度上期 竣工目標

使用済燃料の最大処理能力：800トン/年

MOX燃料工場の経緯

2010年10月	着工
2014年 1月	新規制基準への適合申請
2020年10月	審査書案の了承
2020年11月	パブコメ終了
2020年12月	**事業変更許可**
	初回設工認申請
→	安全対策工事や使用前事業者検査を経て竣工

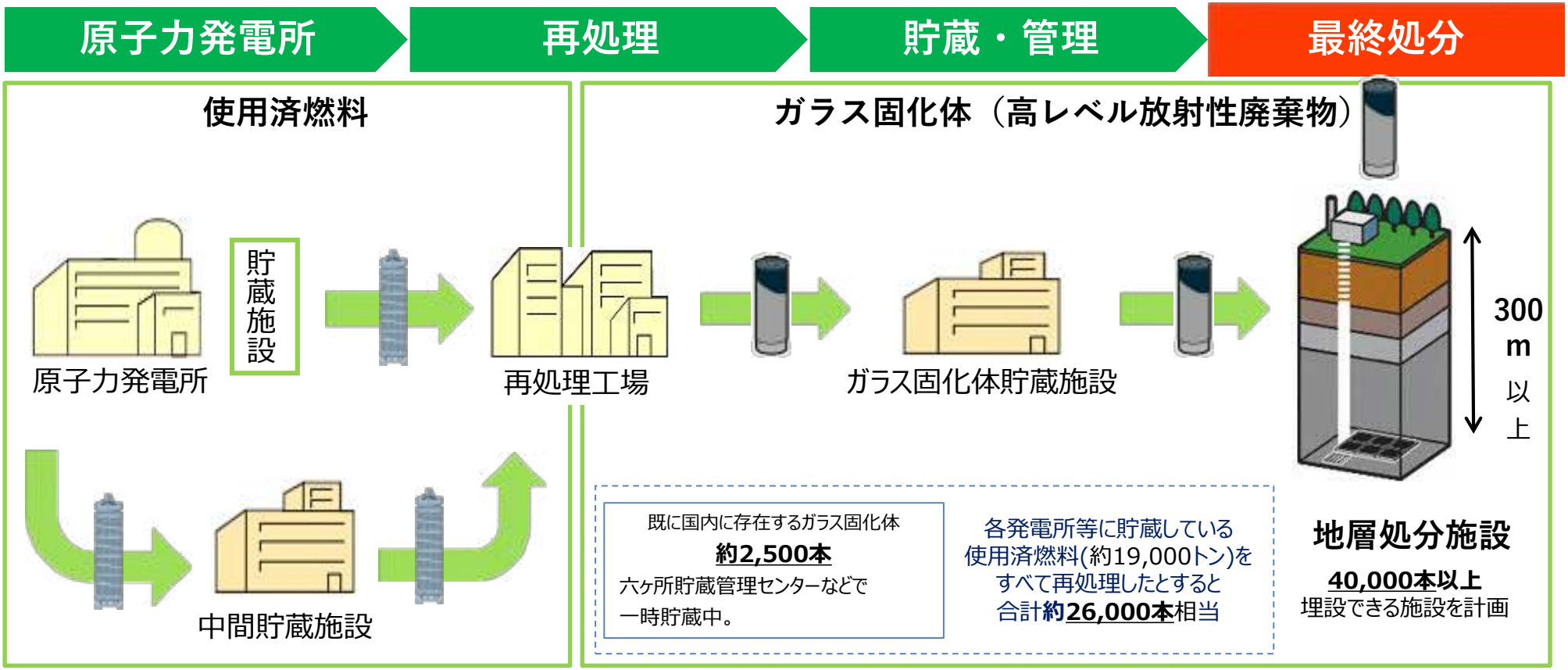
2024年度上期 竣工目標

最大加工能力：130トン-HM（ヘビーメタル*）/年

＊MOX中のPuとUの金属成分の重量を表す単位

高レベル放射性廃棄物の最終処分までの流れ

- **使用済燃料は、**燃料としてウランとプルトニウムを回収**（再処理）し、残った長半減期の放射性物質を含む廃液はガラス原料と高温で溶かし合わせて固化（ガラス固化）。**
- 放射能が高く発熱を伴うガラス固化体は**30～50年程度、冷却のために貯蔵・管理した後で、地下深部の安定した岩盤に埋設（最終処分としての地層処分）。**



※日本原子力研究開発機構（JAEA）の研究施設から発生したガラス固化体、及び上記の再処理の際に発生するTRU廃棄物のうち放射能レベルが一定以上のもの（**地層処分対象TRU廃棄物**）も、同様に地層処分の対象となります。

（参考）科学的特性マップ

● **適地を示す科学的特性マップを活用し、最終処分について、全国で対話活動を実施中。**

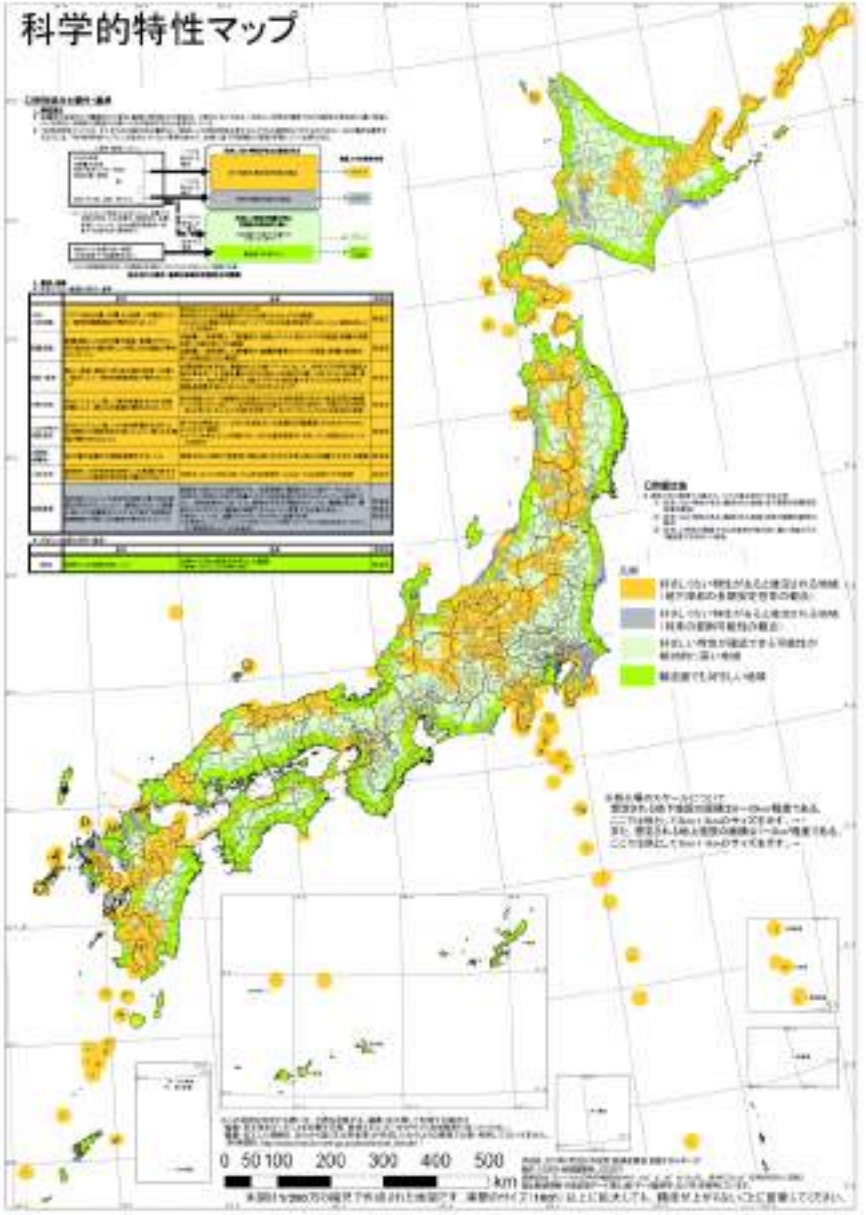
✓ **火山や断層といった考慮すべき科学的特性によって日本全国を4色で塗り分け**

- オレンジ：火山や活断層に近い（30%）
- シルバー：地下に鉱物資源がある（5%）
- グリーン：好ましい特性が確認できる可能性が高い（35%）
- **濃いグリーン**：グリーンの中でも輸送面から好ましい（海岸から近い）（30%）

✓ 国土の3割を占める**濃いグリーンの地域を中心に**、**全国で対話活動を実施中**。

✓ これまで**100地域以上**で展開。

✓ こうした中、「処分事業をより深く知りたい」とする経済団体、NPO等の**関心グループが全国で約100団体**まで拡大。



最終処分に関する「文献調査」に向けた動き

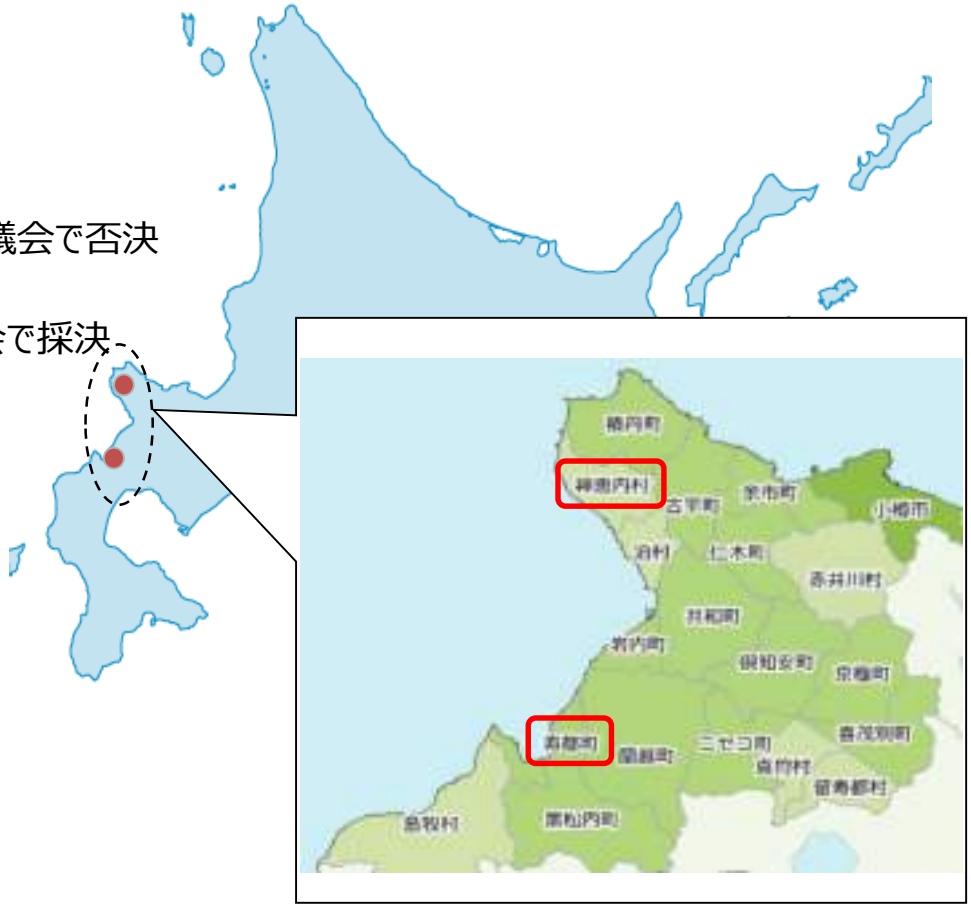
● 昨年11月17日、北海道２自治体で文献調査を開始。

（１）北海道 寿都町（すっつちょう）

- 8/13：文献調査検討の表面化
- 9/3　：寿都町長と北海道知事との会談
- 9/4　：梶山経産大臣と北海道知事との会談
- 9/7　：寿都町主催で住民説明会（～9/29）
- 9/29：住民説明会（国説明）
- 9/30：町議会への説明会（国説明）
- 10/5：町長、地元産業界との意見交換（国説明）
- 10/8：町議会全員協議会（意見聴取）
- 10/9：町長が文献調査応募
- 11/13：文献調査応募への賛否を問う住民投票条例案が町議会で否決
- 11/17：経産省がNUMOの事業計画変更を認可
- 3/8　：概要調査・精密調査移行時の住民投票条例が町議会で採決
- **4/14：「対話の場」の立ち上げ**

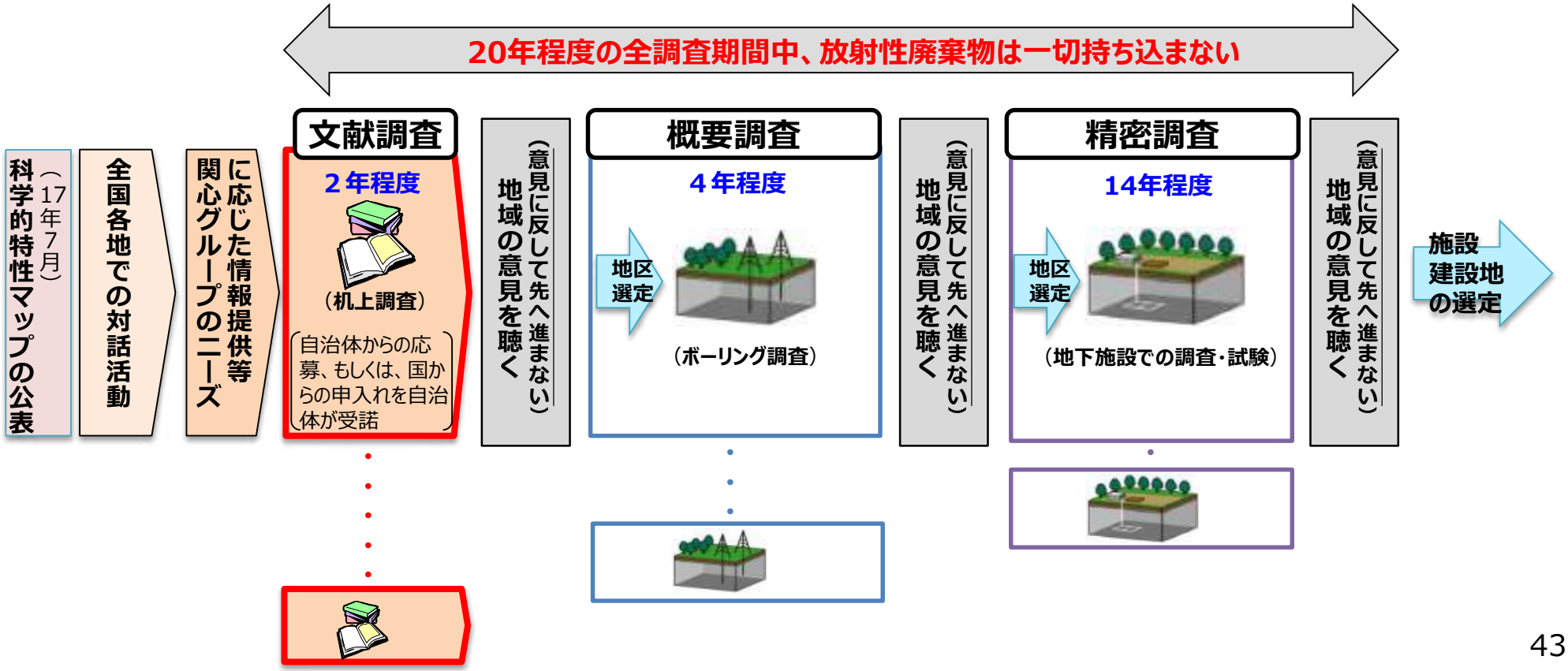
（２）北海道 神恵内村（かもえないむら）

- 9/11：商工会での検討状況が表面化
- 9/15：村議会開会（誘致請願を常任委員会に付託）
- 9/26：国・NUMO主催で住民説明会開始（～9/30）
- 10/2：常任委員会で誘致請願を採択
- 10/8：村議会臨時会で誘致請願を採択
- 10/9：国から申し入れ、村長が受諾
- 11/17：経産省がNUMOの事業計画変更を認可
- **4/15：「対話の場」の立ち上げ**



処分地選定プロセス

- **文献調査（市町村における対話活動の一環）、概要調査（ボーリング調査）、精密検査（地下施設での調査・試験）を経て、最終処分地を選定。**
- 市町村が文献調査の**後のステップに進もうとする場合は、都道府県知事と市町村長の意見を十分に尊重し、意見に反して先へ進まない。**
- できるだけ多くの地域で最終処分事業に関心を持っていただき、文献調査を受け入れていただけるよう、全国での対話活動に取り組む。



目次

１．基本的視点（S＋３E）

２．エネルギー基本計画の概要

３．原子力政策

４．中国電力島根原発２号機について

中国電力島根原発２号機について（１）

経済産業大臣から島根県知事に発出した公文書からの抜粋

１．原子力については、エネルギー基本計画において、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と位置付けるとともに、原子力規制委員会により世界で最も厳しい規制水準（以下「新規制基準」という。）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こととしている。

２．島根原子力発電所2号炉については、原子力利用における安全の確保を図ることを任務とする、独立した原子力規制委員会によって、新規制基準に適合すると認められ、原子炉設置変更許可が行われた。これにより、島根原子力発電所2号炉については、再稼働に求められる安全性が確保されることが確認された。

したがって、政府として、エネルギー基本計画に基づき、島根原子力発電所2号炉の再稼働を進めることとする。

中国電力島根原発２号機について（２）

経済産業大臣から島根県知事に発出した公文書からの抜粋

３．このような政府の方針について、エネルギー基本計画等に基づき、政府として、立地自治体等の関係者の理解と協力を得るよう取り組むこととし、新規制基準への適合審査の結果や、エネルギー政策・原子力政策の内容、原子力災害対策の内容等を丁寧に説明していく。

４．また、避難計画を含む地域防災計画について、政府として、計画の更なる充実のための支援やその内容の確認を行うとともに、計画の改善強化に継続して取り組んでいく。

５．実際の再稼働は、今後、原子力規制委員会によって、工事計画認可等所要の法令上の手続きが進められた上で行われる。さらに、再稼働後についても、政府は、関係法令に基づき、責任をもって対処する。