

国のエネルギー政策について

令和6年2月14日
資源エネルギー庁

目次

- 1. エネルギーを取り巻く状況**
- 2. GXの実現に向けた今後のエネルギー政策**
- 3. 原子力政策**

目次

1. エネルギーを取り巻く状況

2. GXの実現に向けた今後のエネルギー政策

3. 原子力政策

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（一部加工）

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（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に鑑みれば、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。

3 Eの現状

- ①安定供給（自給率）：資源が乏しく化石燃料に依存。OECD加盟38か国で2番目に低い。
- ②経済効率性（電気料金）：東日本大震災後、家庭用で6割、産業用で8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

2010年度:20.2% ⇒ 2021年度:**13.3%**
(**OECD加盟38カ国中 2 番目に低い**)

②電気料金の上昇

- ・家庭用（2人以上世帯）

2010年度:約10.3万円 ⇒ 2022年度:約**16.7万円**/kWh（**6.4万円（62%）上昇**）

- ・産業用（中規模工場）

2010年度:約4,600万円 ⇒ 2022年度:約**8,700万円**（**4,100万円（89%）上昇**）

※電気料金はモデル的な試算で1年間の合計額

③発電に伴うCO2排出量は減少

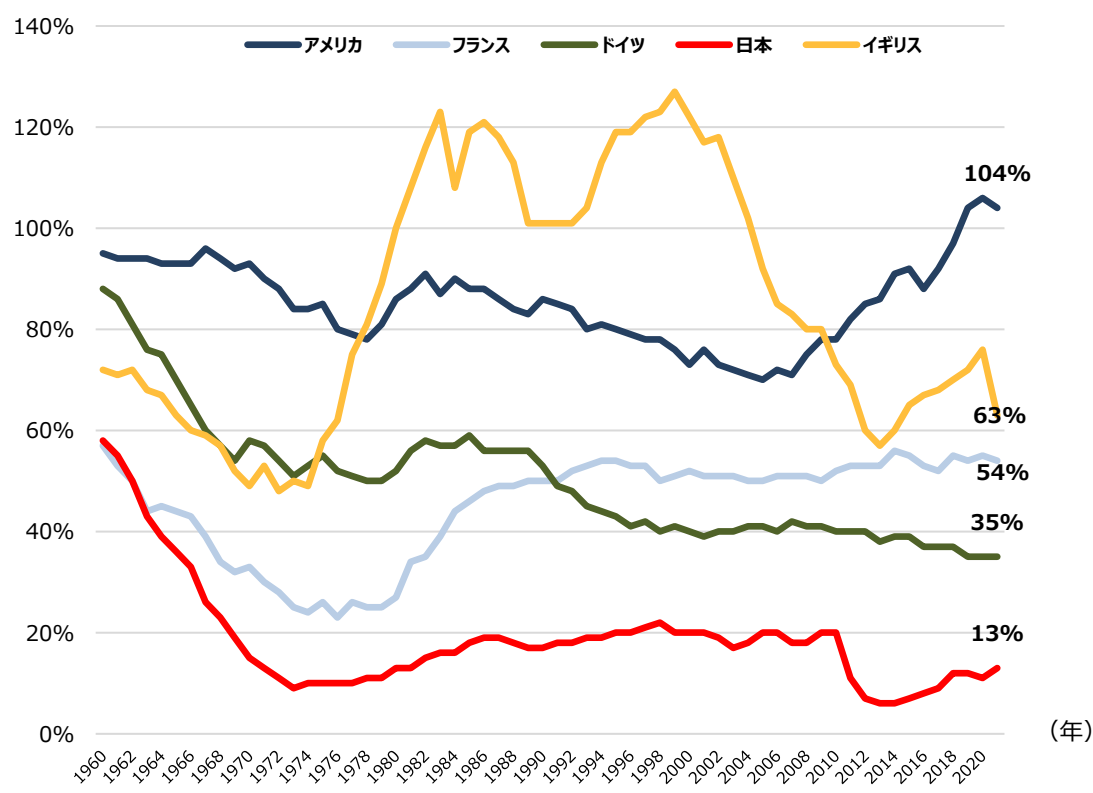
2010年度:4.55億トン ⇒ 2021年度:**4.36億トン**（**1,900万 t（4%）減少**）

※CO2排出量は1年間の合計の数値

①安定供給：エネルギー資源が乏しい ～海外の化石資源に依存、低いエネルギー自給率～

- エネルギー危機にも耐えうる強靱な需給構造に向けてはエネルギー自給率を高める必要。
- 化石資源をほぼ全て海外に依存し、諸外国と比較して自給率が10%程度と極めて低い。
- 国際的なエネルギー情勢が、暮らし・産業に大きな影響を与えてしまう構造。

各国のエネルギー自給率の推移

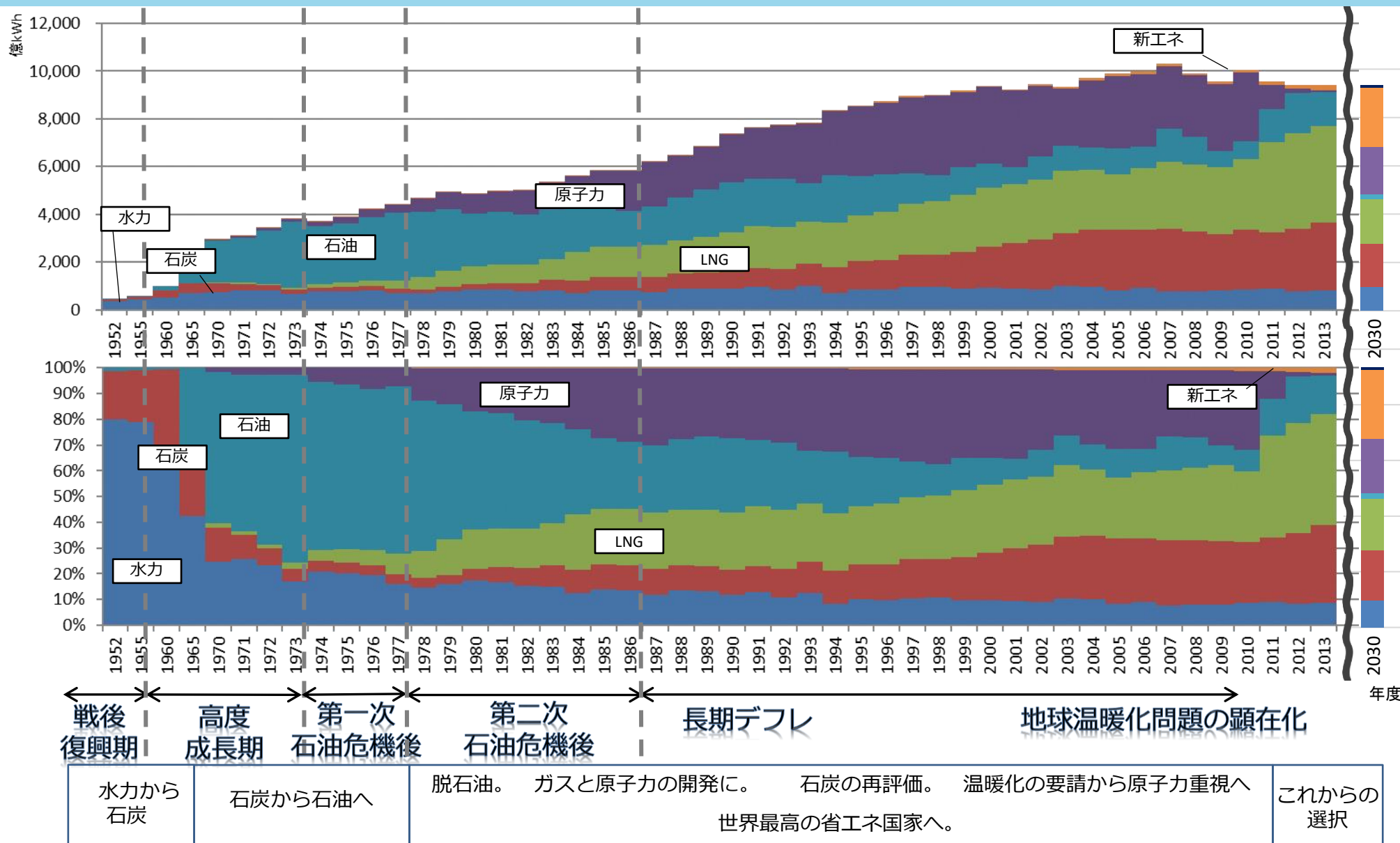


各国の特徴

- アメリカ**
- ✓ シェールガス、シェールオイル生産でほぼ全てのガス・石油需要を自給
- イギリス**
- ✓ 北海油田の石油や風力発電・原子力の拡大により高い自給率
- フランス**
- ✓ 電源構成に占める原子力発電の割合は高いものの、化石資源はほぼ輸入に依存
- ドイツ**
- ✓ 高い再エネ普及、石炭の国内生産、原子力発電の利用から一定の自給率
 - ✓ 2022年末に最後の3基を停止予定（うち2基については、必要な場合には稼働できる状態を2023年4月中旬まで保つ）
- 日本**
- ✓ 化石資源をほぼ全て海外に依存
 - ✓ 再エネの利用は拡大も原子力発電の利用が進まず、極めて低い自給率

(参考) 日本の電源構成の推移①

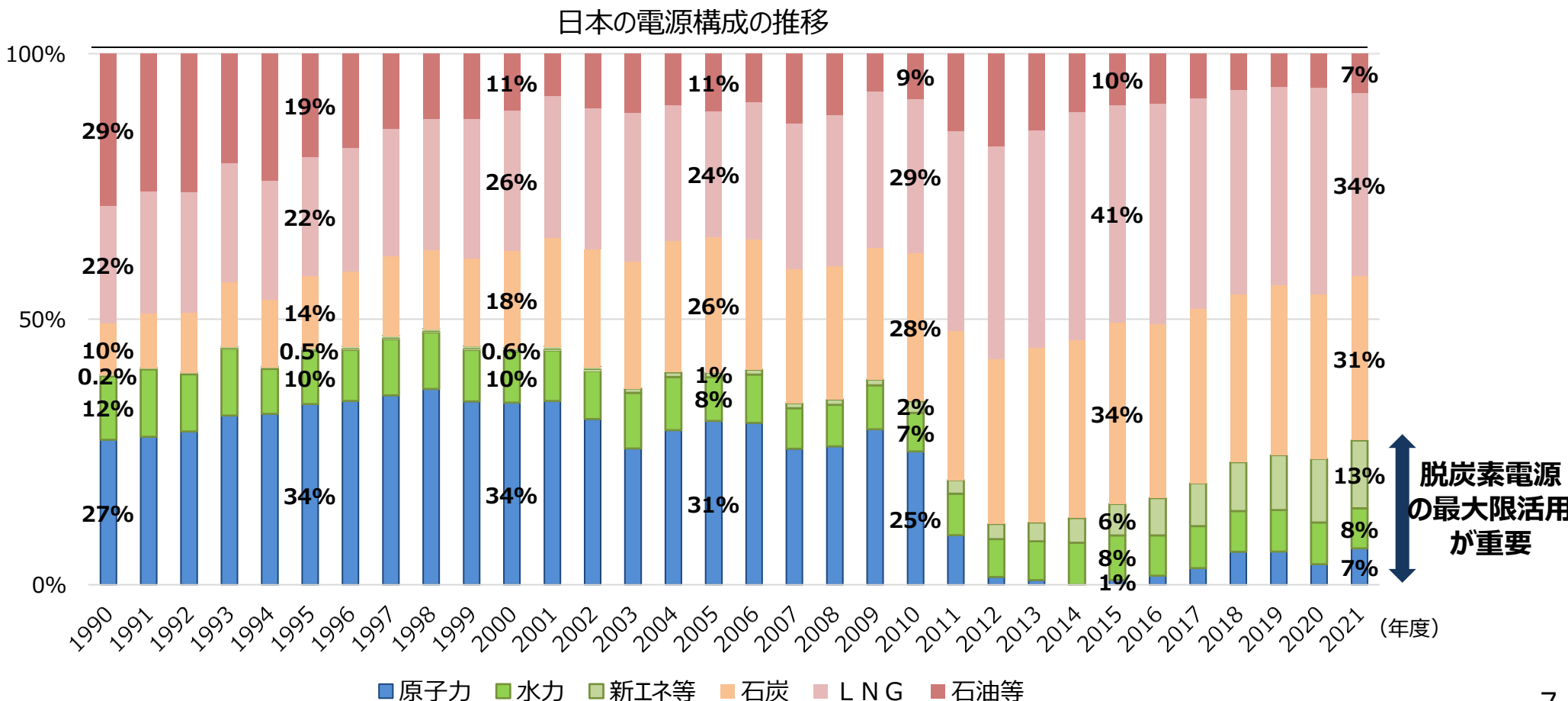
- 電力需要の拡大、石油危機、温暖化等を背景に、原子力含めエネルギーの選択肢を拡大。



(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」、「2030年度におけるエネルギー需給の見通し(関連資料)」を基に作成

(参考) 日本の電源構成の推移②

- 東日本大震災後、安定供給にも資する脱炭素電源比率（原子力、再エネ）は3割から1割に低下。
- 2021年度には、約27%（再エネ20.3%、原子力6.9%）まで回復。
- 他方、火力（石炭、LNG）の割合が拡大。現在、7割以上を支えているのは石炭、L N G。
- 2030年度には、脱炭素電源比率を約59%に（再エネ36～38%、原子力20～22%）。
- 資源が乏しい国として、あらゆる電源の活用（偏らない）や安定供給に資する電源の活用が重要。

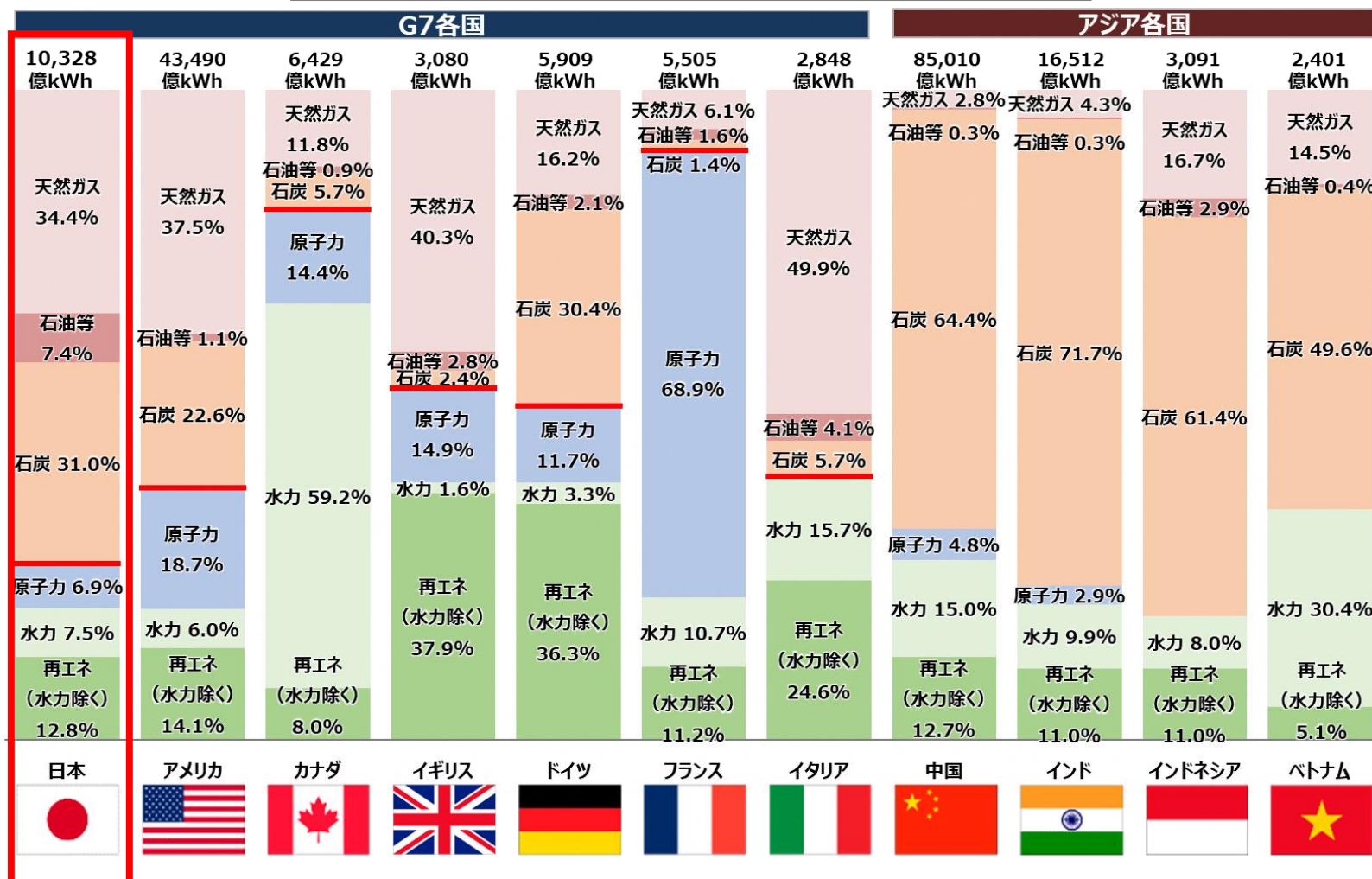


(出典) 総合エネルギー統計より資源エネルギー庁作成 (2009年度以前については、電源開発の概要、電力供給計画の概要より資源エネルギー庁作成)

(参考) 化石燃料の輸入に大きく依存、自給率は石油危機時の水準を継続

- 日本の化石燃料依存度はG7最大（70%超）。
- 依存度の高さ故に①地政学リスクと②資源価格・為替リスクを経済に内包。
- エネルギー自給率は石油危機時の水準が継続したまま。

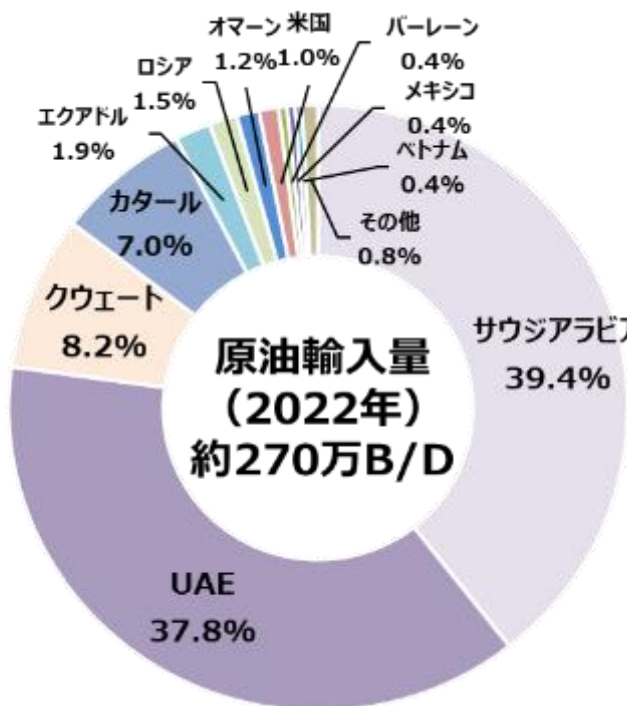
各国の電源構成（2021）



(出典) IEA World Energy Balances (各国2021年の発電量、ベトナムは2020年)、総合エネルギー統計 (2021年度確報値) 等より資源エネルギー庁作成

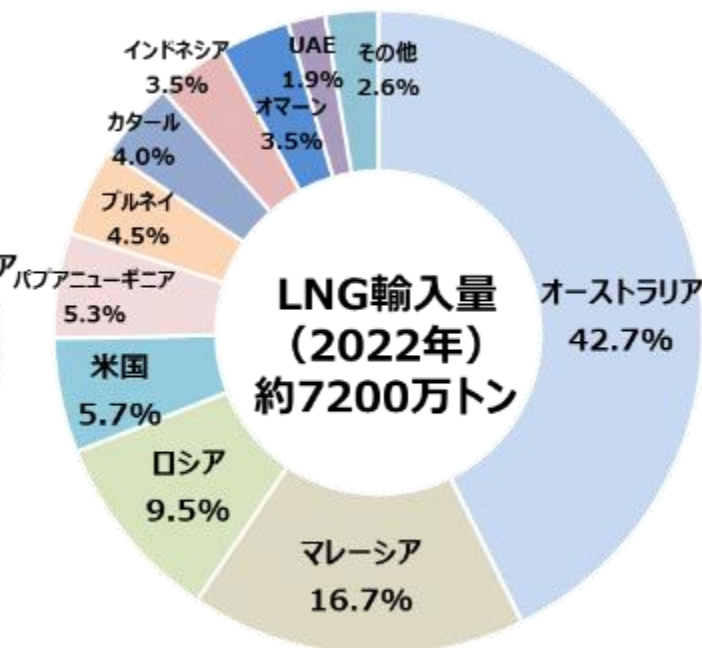
(参考) 日本の化石燃料の輸入先 (2022年速報値)

原油輸入先・量



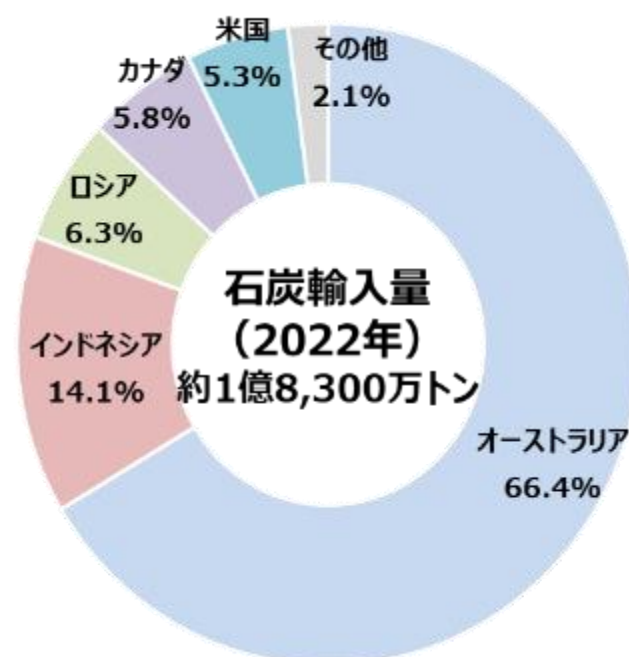
中東依存度 : 94.1%
 ロシア依存度 : 1.5%
海外依存度 : 99.7%

LNG輸入先・量



中東依存度 : 9.4%
 ロシア依存度 : 9.5%
海外依存度 : 97.8%

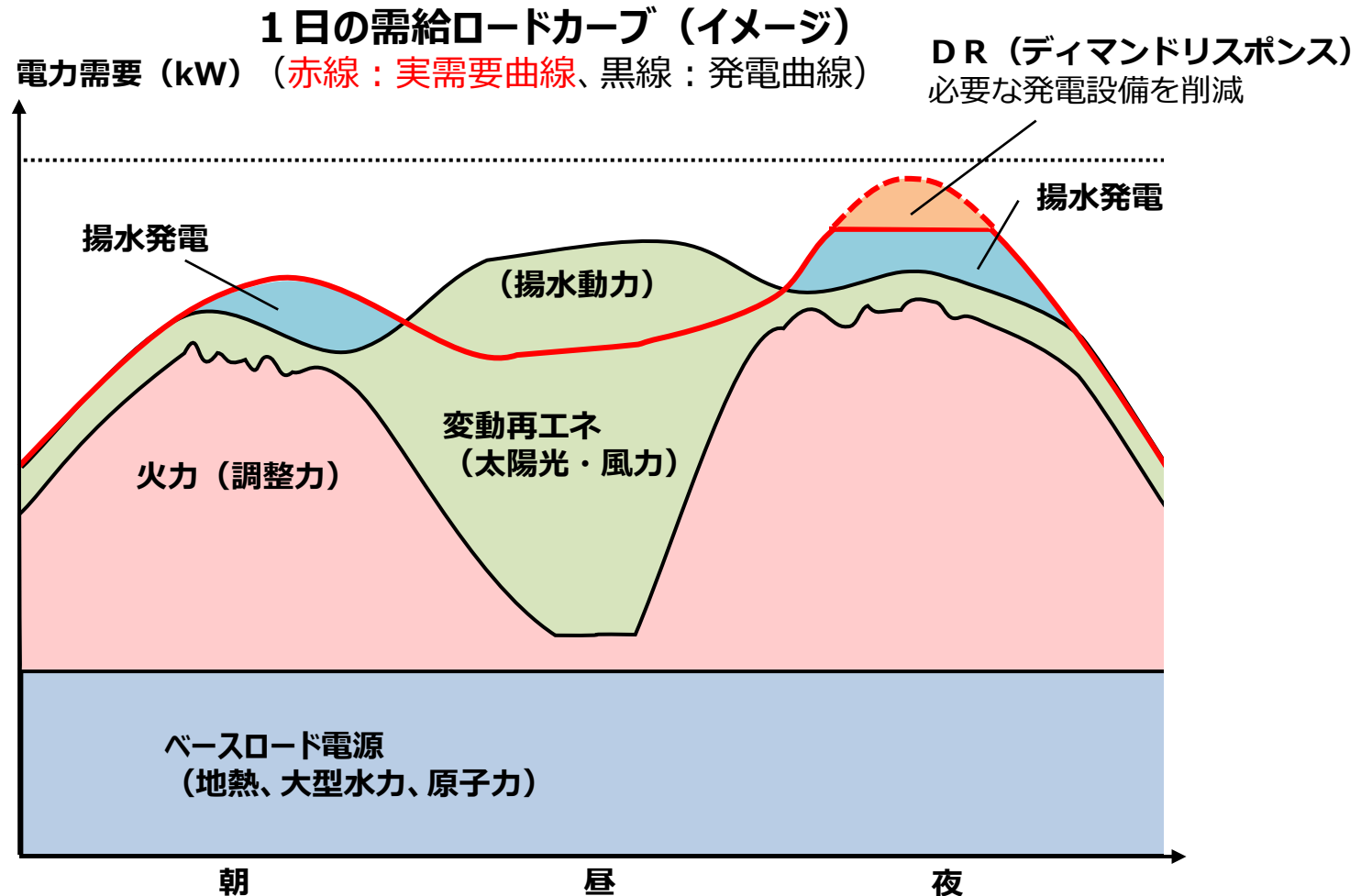
石炭輸入先・量



中東依存度 : 0%
 ロシア依存度 : 6.3%
海外依存度 : 99.7%

(参考) 電源特性を踏まえた電源の最適な組み合わせ

- 電力は需要と供給を一致させる必要。
- 変動が大きい再エネを最大限導入しつつ、安定供給を確保するため、ベースロード電源としての原子力、調整力としての火力といった電源特性を踏まえた電源の最適な組み合わせを行っていく必要。
- 変動再エネは、出力が減少するタイミングで火力電源等で補う必要がある（蓄電池は現時点ではコストが高い）。



東日本エリアの状況

- 原発再稼働の遅れと相まって、東日本エリアでは、需給ひっ迫が発生（2022年3月22日（福島沖地震の影響）、2022年6月27日）

東日本エリアにおける需給ひっ迫について

3月22日 東京電力管内における需給ひっ迫について

背景・要因

- (1) 地震等による**発電所の計画外停止**及び**地域間連系線の運用容量低下**
 - ① 3/16の福島県沖地震の影響
 - － JERA広野火力等計335万kWが計画外停止（東京分110万kW）
 - － 東北から東京向けの送電線の運用容量が半減（500万kW→250万kW）
 - ② 3/17以降の発電所トラブル
 - － 電源開発磯子火力等計134万kWが計画外停止
- (2) 真冬並みの寒さによる**需要の大幅な増大**及び悪天候による太陽光の出力減
 - － 想定最大需要4,840万kW ※東日本大震災以降の3月の最大需要は4,712万kW（発電端値）
 - － 太陽光発電の出力は最大175万kW（設備容量の1割程度）
- (3) 冬の高需要期（1・2月）終了に伴う**発電所の計画的な補修点検**
 - － 今冬最大需要（5,374万kW）の1月6日と比べ計511万kWの発電所が計画停止

対応

- ✓ 火力発電所の出力増加、自家発電の焼き増し、補修点検中の発電所の再稼働
- ✓ **他エリアからの最大限の電力融通**（他エリア⇒東京電力 2,000万kWh程度）
- ✓ 小売電気事業者から大口需要家への節電要請
- ✓ **需給ひっ迫警報（節電要請）の発令**（節電効果計約4,400万kWh）

出所：第46回電力・ガス基本政策小委員会(2022年3月25日) 資料3-1

6月27日からの東京電力管内を中心とする需給ひっ迫について

背景・要因

- (1) 6月にしては異例の暑さによる**需要の大幅な増大**
 - － 6月26日時点の、翌27日の東電管内の想定最大需要5,276万kW
※東日本大震災以降の6月の最大需要は4,727万kW
 - － 6月27日には平年より22日早い梅雨明け（関東甲信地方では平年7月19日頃）
- (2) 夏の高需要期（7・8月）に向けた**発電所の計画的な補修点検**
 - － 6月30日から7月中旬にかけて約715万kWの火力発電所が順次稼働予定

対応

- ✓ 火力発電所の出力増加、自家発電の焼き増し、補修点検中の発電所の再稼働
- ✓ **他エリアからの電力融通**（東京東北間の運用容量拡大(55万kW)、東京中部間のマージン開放(60万kW)、水力商用機の切り替え(16万kW)）
- ✓ 小売電気事業者から大口需要家への節電要請
- ✓ 国による東京エリアへの**電力需給ひっ迫注意報の発令**（6月26日から継続）
- ✓ 一般送配電事業者による北海道、東北、東京エリアにおける**需給ひっ迫準備情報の発表**（6月27日及び28日）

出所：第51回電力・ガス基本政策小委員会(2022年6月30日) 資料3-1

- ⇒ 原発再稼働が進まない東京電力管内において、需要増大、火力発電所の停止（計画停止・計画外停止）など相まって、需給ひっ迫が発生。
- ⇒ 東北電力管内から東京電力管内への電力融通や、需給ひっ迫警報（節電要請）／需給ひっ迫注意報などが発令された。

(参考) 東日本における災害時の電力融通例 (2022年3月16日福島県沖地震)

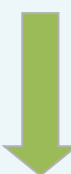
- 2022年3月16日23:36に福島沖を震源とする地震が発生し (最大震度6強)、**計14基・647.9万kW**の火力発電所が停止。
- 発電所の停止によるUFR (※) の発動等により、**東京エリアで最大約210万戸、東北エリアで最大約16万戸**の停電が発生したが、運転中の火力発電所の出力増加や被害を受けた配電・送変電設備の改修等を行い、停電を解消した。
- また、**東北エリア**においては、17日2:30-11:00の間**電力を融通**することで、安定供給に最低限必要な**予備率3%を確保**。

UFR : 周波数低下リレー (発電機の保護や電力系統の安定化のために、周波数低下を検出し、自動的に発電設備や一部の需要を電力系統から切り離す装置)

停電状況

【東北エリア】

158,370戸 (最大停電軒数) (3月16日23:50)



- ・電力の融通、運転中火力発電所の出力増加によるUFRの遮断解除
- ・配電・送変電設備の被害箇所の改修

110,325戸 (3月17日3:00)

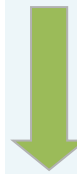


- ・計画停止中の火力発電所の稼働
- ・配電・送変電設備の被害箇所の改修

停電解消 (3月17日21:41)

【東京エリア】

2,102,020戸 (最大停電軒数) (3月16日23:50)



- ・運転中火力発電所の出力増加及び揚水発電所による発電によるUFRの遮断解除
- ・配電設備の被害箇所の改修

停電解消 (3月17日2:52)

融通状況

- 2:30-6:00 東北へ最大140万kW (北海道から30万kW、東京から110万kW)
- 6:00-11:00 東北へ最大100万kW (北海道から10万kW、東京から90万kW)

東日本大震災時における柏崎刈羽原子力発電所の働き

- 東日本大震災時、東京湾・太平洋沿岸の各発電所は次々停止。約2,100万kWが脱落。
- 翌日、首都圏の電力供給に貢献したのは、運転中であった柏崎刈羽原子力発電所1,5,6,7号機（約490万kW）だった。

柏崎刈羽原子力発電所の貢献

- 東日本大震災翌日の電力供給

	東電管内エリア	柏崎刈羽(①⑤⑥⑦)
供給力	約3,700万kW	約490万kW
需要／発電電力量	約7.2億kWh	約1.2億kWh

東京電力管内電力需要の約17%を担い
ベースロード電源として貢献

柏崎刈羽運転により、一般家庭600万軒
相当の計画停電が回避できたと試算

- 2011年度 夏季節電目標の低減

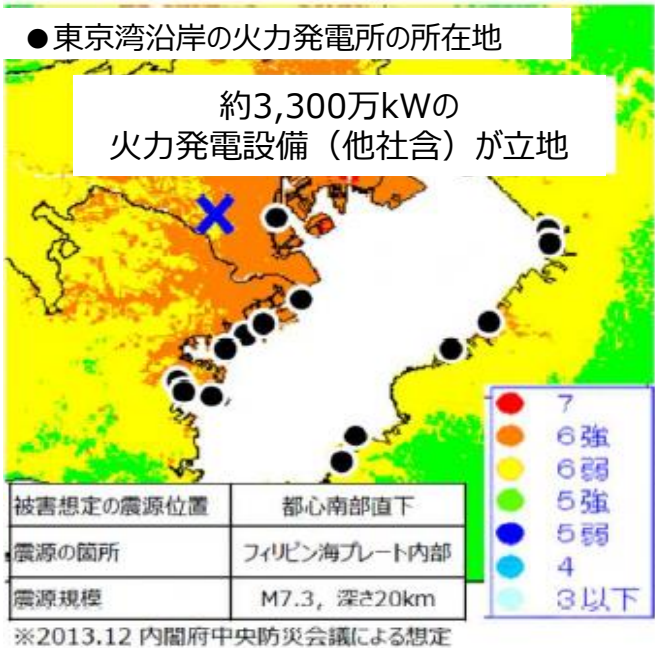
柏崎刈羽(約490万kW)がなかった場合、
節電目標は▲15%から▲25%程度に増加
していた可能性

東京湾の火力集中

- 東京電力管内の火力発電所は、東京湾沿岸に集中（約 6 割）していることに加え、老朽火力（運転40年以上）が約 1 割を占め、老朽火力を最大限延命して維持している状態であるため、仮に大規模発電所が停止した場合は、東日本エリアを中心に需給がひっ迫する可能性も。
- また、火力発電所のリプレース案件の運転開始等により、2024年度夏季の予備率は、3 %を確保出来る見通しではあるが、火力発電所が電源構成の約 7 割を占めており、2030年度の温室効果ガス 46%削減に向けては、脱炭素電源の供給力の増大が急務。

※今後、柏崎刈羽原子力発電所 1 基が再稼働した場合には、東京電力エリアで2%程度の予備率の向上が見込まれ、予備率改善効果が見込まれる。

火力依存の電源構成／東京湾沿岸への集中

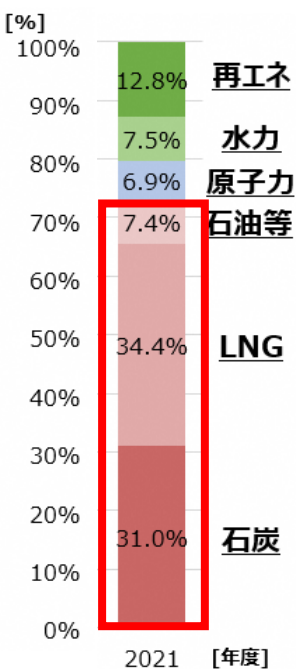


厳気象需要に対する予備率（2024年度夏季）

	7月	8月	9月
北海道	8.7%	13.3%	22.5%
東北		10.1%	11.2%
東京	7.9%	8.3%	10.3%
中部	11.6%	12.4%	11.9%
北陸			16.1%
関西			
中国			
四国			
九州	22.9%	19.4 %	22.3 %
沖縄			

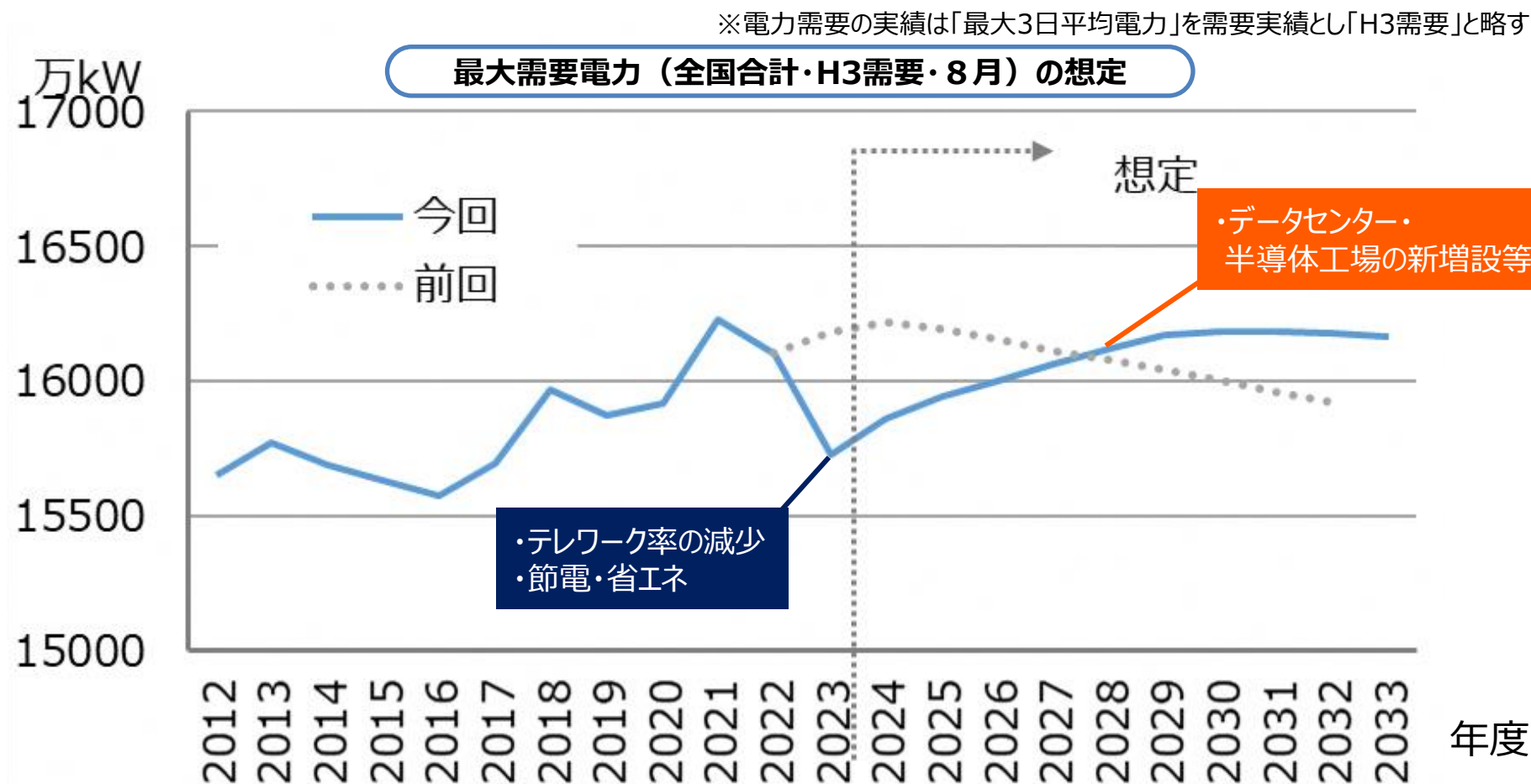
出所：電力広域的運営推進機関にて計算

電源構成



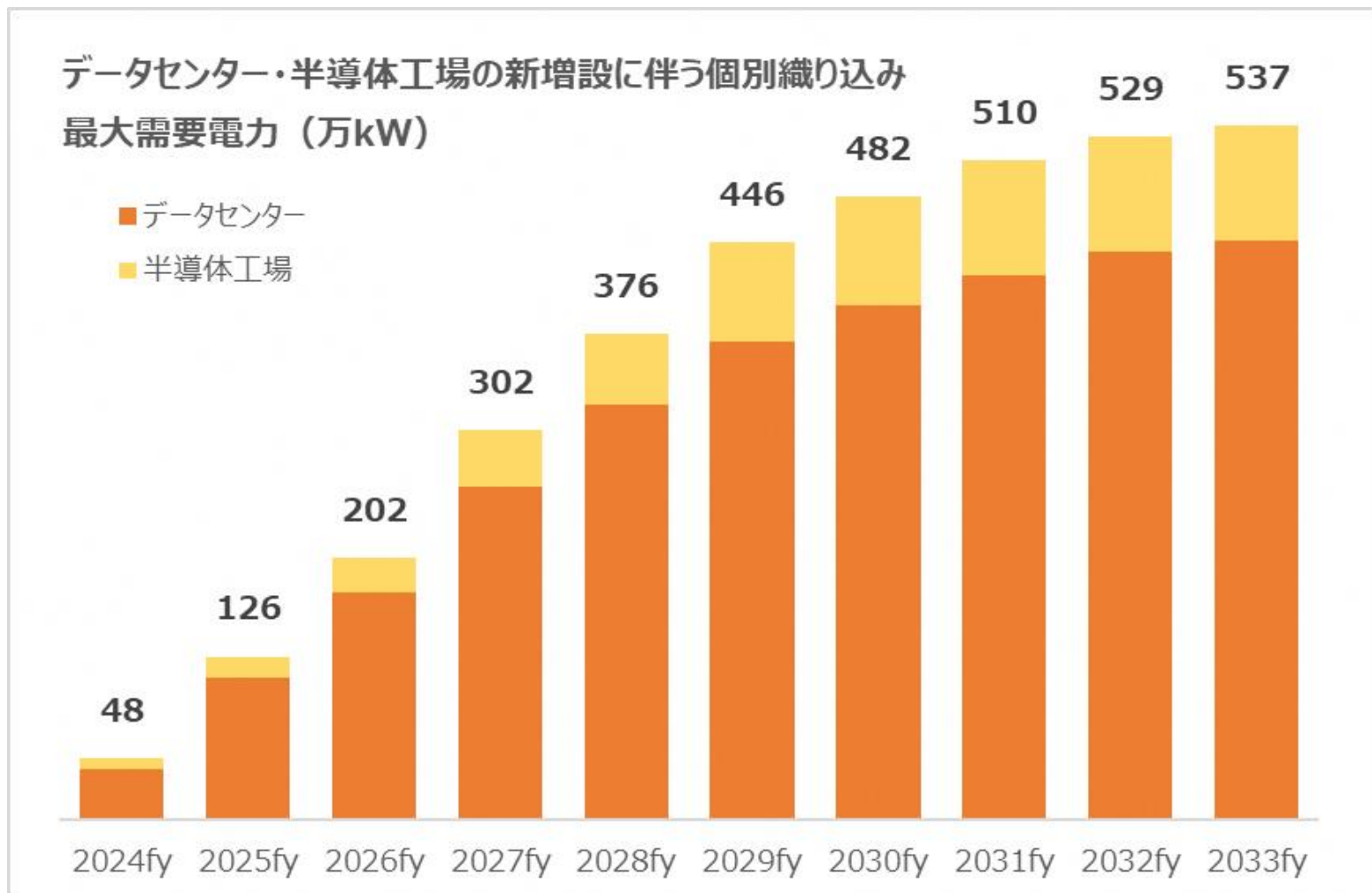
(参考) 今後10年の電力需要の想定

- 電力広域的運営推進機関は、業務規程に基づき、一般送配電事業者から提出された電力需要の想定を取りまとめ、**毎年1月下旬を目処に公表**。
- **経済成長やデータセンター・半導体工場の新増設等により増加傾向の見込み**。



(参考) データセンター・半導体工場の新增設による影響

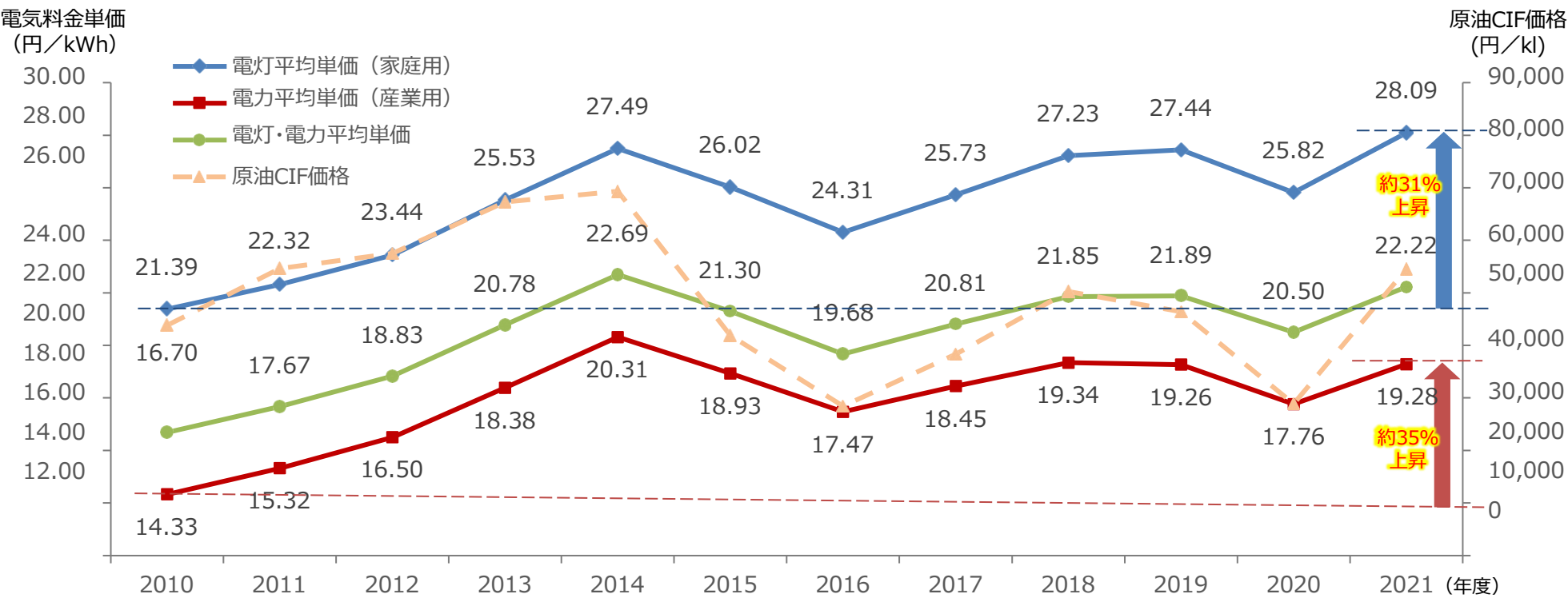
- データセンター・半導体工場の新增設による最大需要電力の増加は、2024年度で+48万kW、2028年度で+376万kW、2033年度で+537万kWを見込んでいる。



②経済効率：エネルギー価格の上昇 ～電気料金の上昇①（ウクライナ危機前）～

● 東日本大震災前と比べ、2021年度は、家庭向けは約31%、産業向けは約35%上昇

電気料金平均単価（2010年以降・年別）



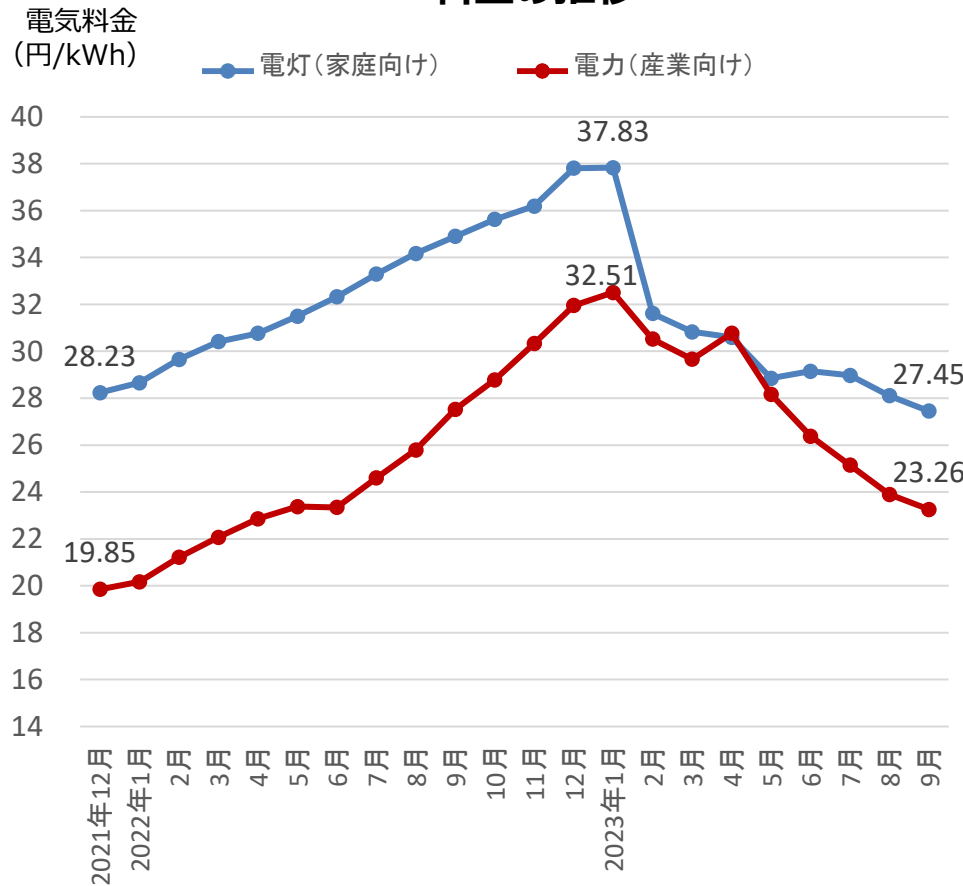
※消費税、再エネ賦課金を含む。

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
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↘	—	—

②経済効率：エネルギー価格の上昇 ～電気料金の上昇②（ウクライナ危機後）～

- ウクライナ危機の発生した2022年には、家庭向け料金は約 3 割、産業向け料金は約 6 割上昇。
 - 卸市場価格は高騰後、20円/kWh以上で推移していたが、現状は高騰前水準の10円/kWh以下で推移。
- ⇒ 市場価格の高騰により、一部の新電力は小売電気事業から撤退。

料金の推移

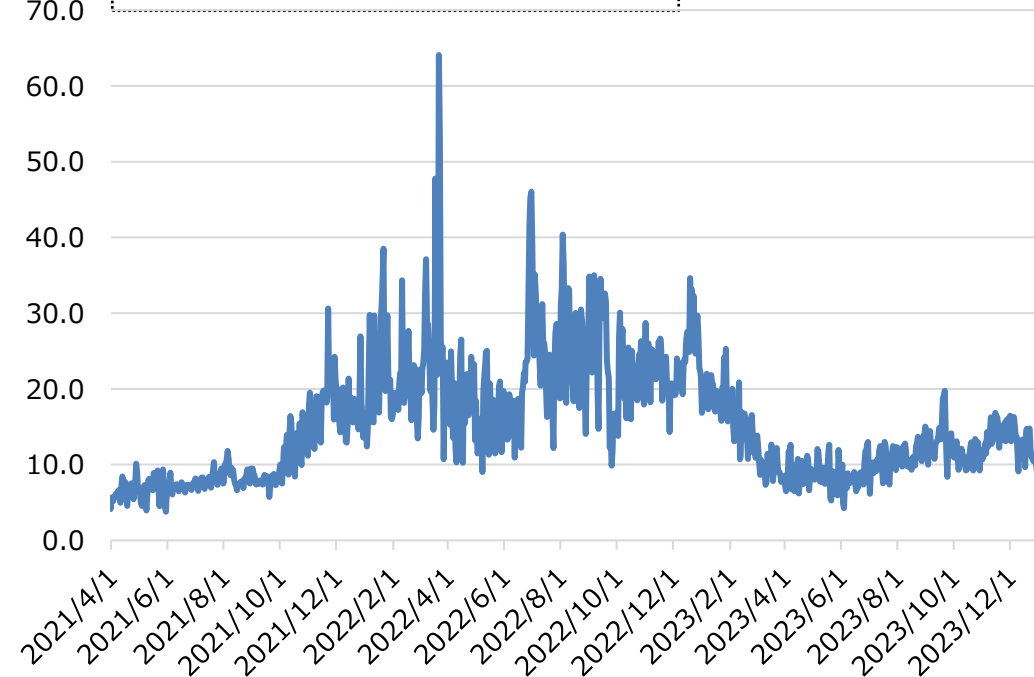


※消費税、再エネ賦課金を含む。
 ※電灯（家庭向け）は低圧電灯、電力（産業向け）は特別高圧・高圧・低圧電力。
 （出所）電力取引報より作成

卸市場価格の推移※1

(/kWh)	1月	2月	3月	4月	5月	6月
平均	19.6円	15.1円	9.8円	8.6円	8.7円	8.5円
(/kWh)	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均	10.1円	11.5円	13.5円	11.3円	14.2円	12.4円

・高騰前は、8～9円/kWhで推移



※1 1日48コマの取引（30分単位）の1日ごとの平均。2023年12月31日分まで。 18

各地域の電気料金水準

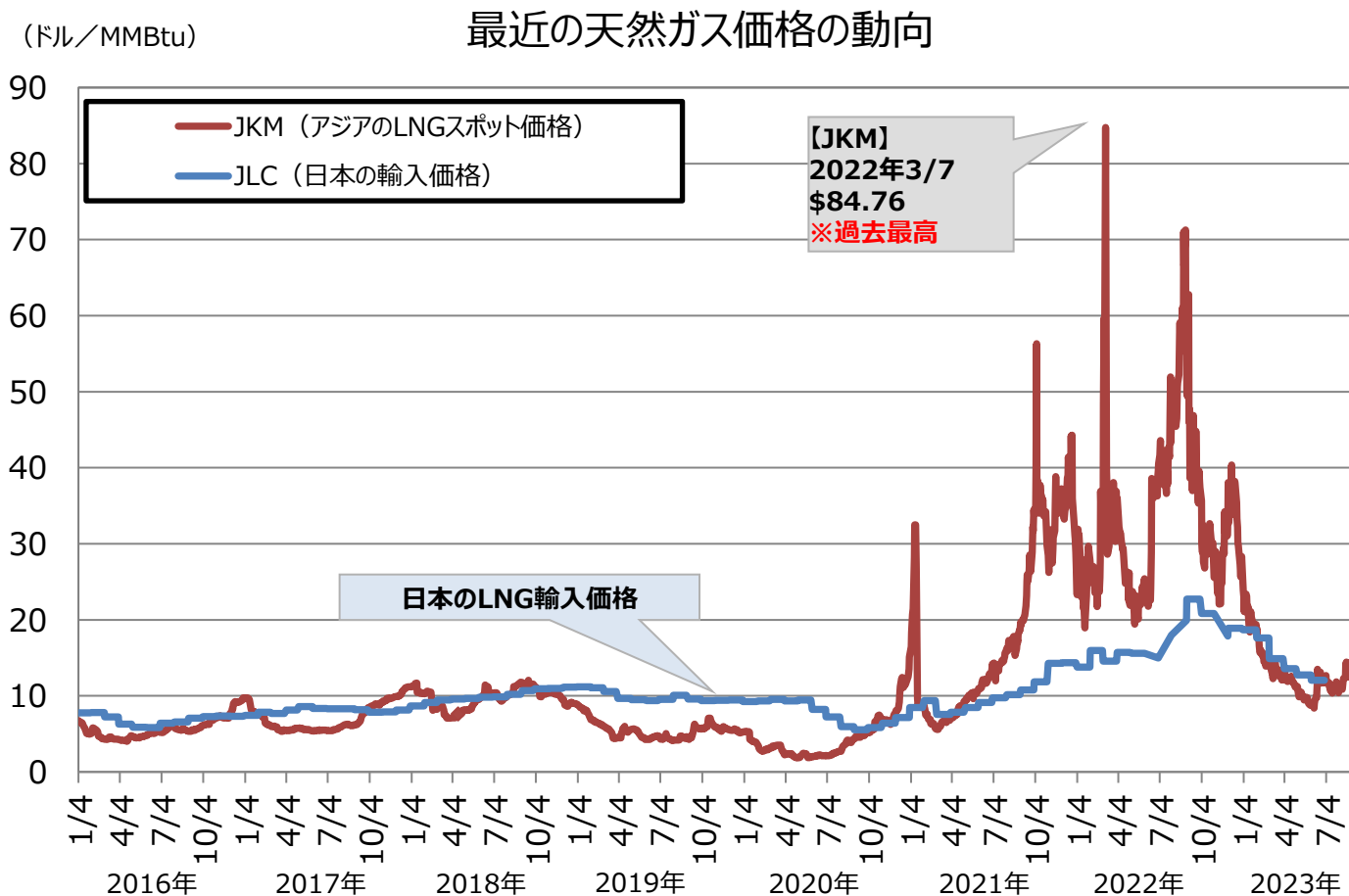
- 一昨年来の燃料の輸入価格の高騰が、電気料金の値上げにつながっているのが現状。
- こうした中でも、原子力発電の比率が高い関西電力と九州電力は電気料金が低い。

	(円/kWh)									
	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
家庭用 規制料金 ※ 1	36.57	29.42	29.56	27.87	28.14	25.16	29.02	29.57	24.96	31.79
産業用 (燃料費等調整単価) ※ 2	30.50 (-10.60)	29.55 (-9.79)	21.41 (-3.74)	19.37 (-1.22)	25.88 (-7.12)	11.69 (+3.08)	27.85 (-8.87)	25.53 (-6.12)	11.81 (+1.58)	28.94 (-10.69)
エリア毎の 原子力発電 の比率 ※ 3	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	21.6%	0.0%	16.8%	18.2%	0.0%

※1：各社規制料金のモデルケース(基本料金含む)の400kwh使用時の料金（1月使用分）を使用量で割って算出。
※2：各社の特別高圧、高圧の標準メニューの電力量料金部分の単純平均(燃料費等調整単価(1月使用分)の単純平均)。これに契約kWごとの基本料金等が加わる。再エネ賦課金は含まない。
※3：電力広域的運営推進機関「2023年度供給計画の取りまとめ」エリア別発電電力量（送電端）の比率から引用。

(参考) エネルギー価格の急激な変化 ～天然ガス（・原油）～

- ロシアのウクライナ侵攻前の2021年秋頃から、特に欧州において、再エネを補完する資源として、需要が伸び、価格が高騰。
- 2022年2月からのウクライナ危機により、ロシアから欧州へのパイプライン経由の天然ガスの供給が減少し、2022年は価格が急騰（欧州価格（TTF）は過去最高値）。
- その後、下落基調を辿り、TTFは10ドル台を推移。

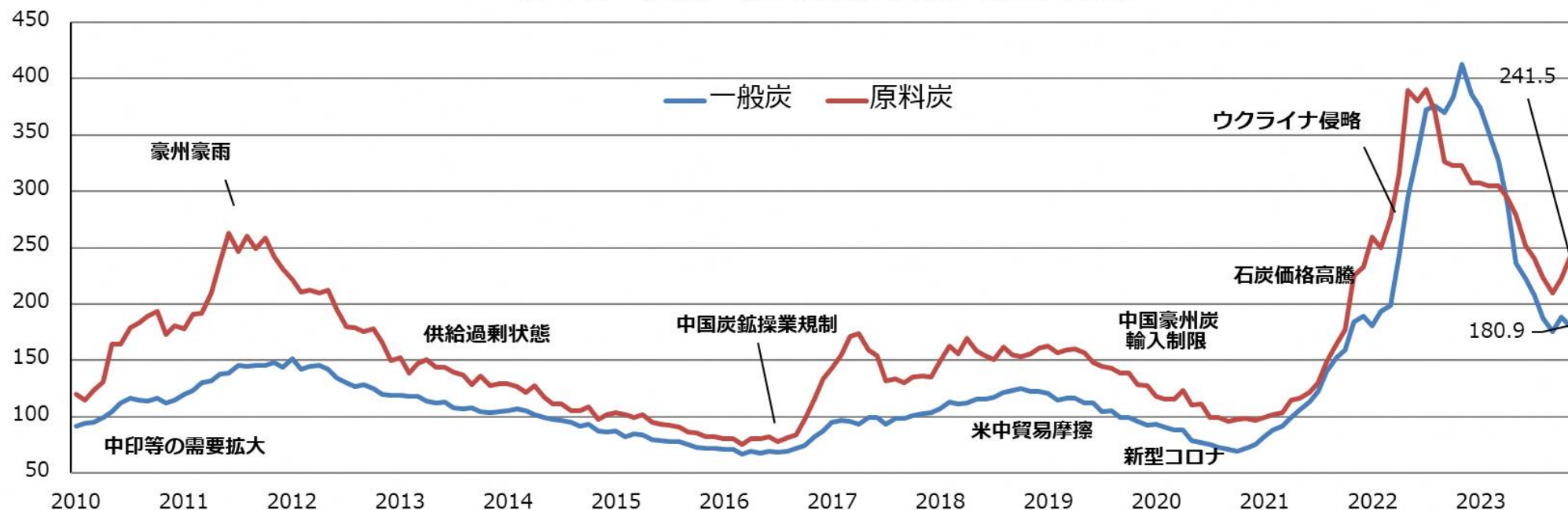


(参考) エネルギー価格の急激な変化 ～石炭～

- 最近の石炭動向については、輸入側では、Covid-19からの経済回復と需要増に加え、ロシアに対する制裁として石炭輸入のフェーズアウトや禁止などから、市場構造に変化が生じ、輸出側としては、供給力が不足するという構造的な背景の中、2022年は、一般炭・原料炭ともに高騰を見せた。
- 足下の石炭のスポット価格については、天然ガス価格の値下がりも受けて下落したが、下げ止まっており、Covid-19前の水準に戻っていない。

ドル/トン

日本の一般炭・原料炭輸入価格（CIF価格）

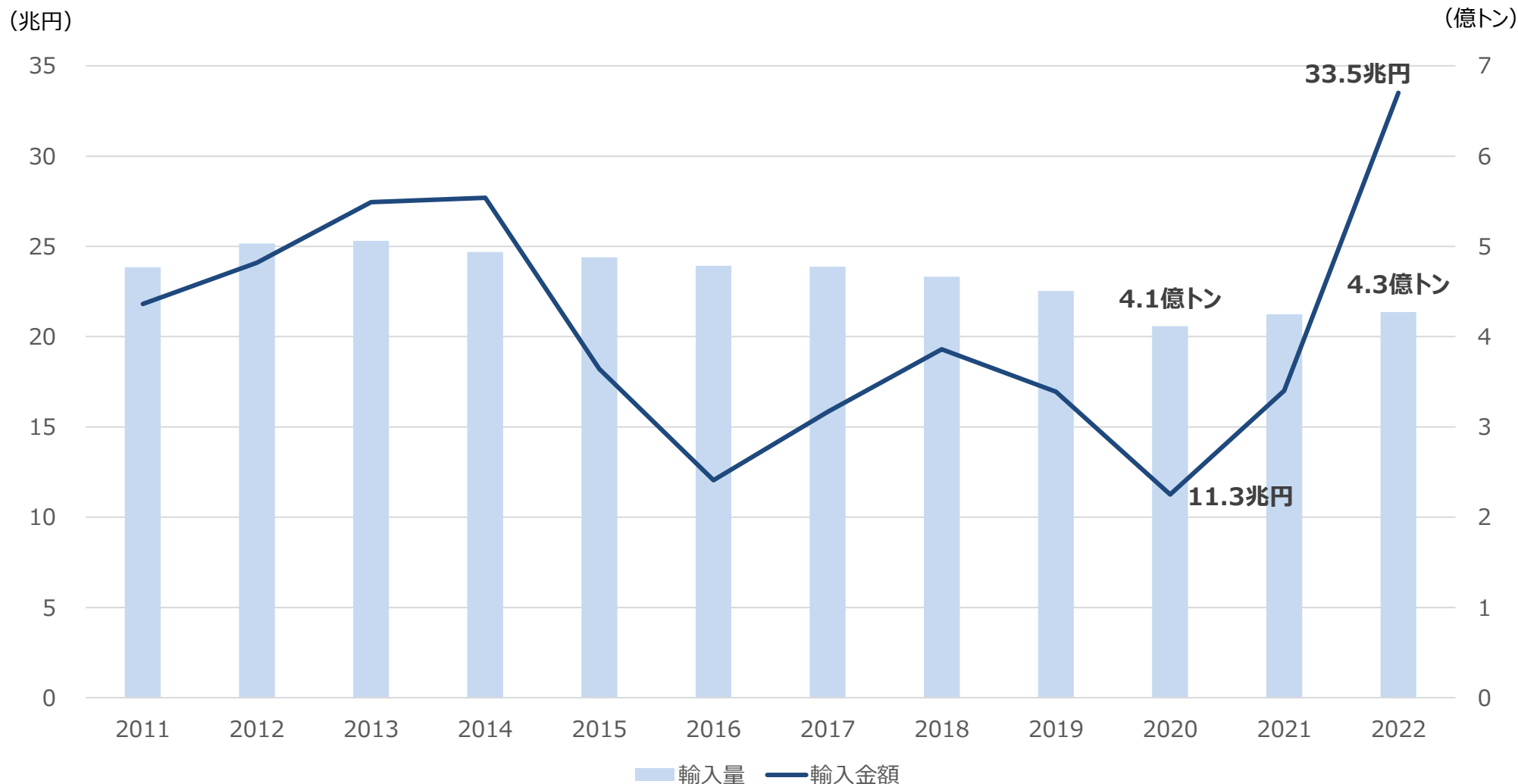


(出所) 貿易統計、為替換算については三菱UFJ銀行のTTSLレートを参照

※最新は2023年11月時点の輸入価格

(参考) 日本の化石燃料輸入金額・輸入量の推移

- 2020年-2022年の化石燃料輸入額・輸入量を比較した場合、化石燃料輸入量の変化は小さい一方で、化石燃料輸入額は22.2兆円増額しており、国富の流出増加に繋がっている。



(注釈) 化石燃料は、石炭及びコークス及び練炭・石油及び石油製品・天然ガス及び製造ガスを指す。

(出典) 貿易統計を基に経済産業省作成。

③環境適合：世界的なカーボンニュートラルの流れ ～世界のGDP総計の約9割で宣言～

- カーボンニュートラル（CN）目標を表明する国・地域が急増（世界のGDP総計の約90%）。
- 排出削減と経済成長をともに実現するGXに向けた大規模な投資競争が激化。競争力に直結。

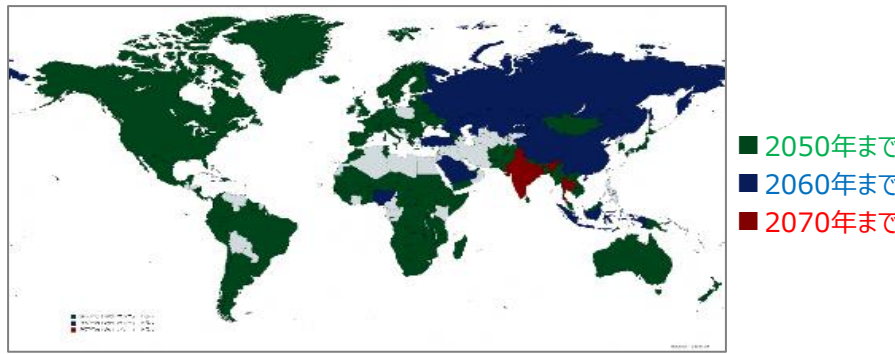
期限付きCNを表明する国地域の急増

COP25
終了時（2019）

COP26
終了時（2021）

- 期限付きCNを表明する国地域は121、世界GDPの約26%を占める
- 期限付きCNを表明する国地域は154、世界GDPの約90%を占める

（参考）COP26終了時点のCN表明国地域



諸外国によるGX投資支援（例）

国	支援期間	政府支援等
米国 2022.8.16 法律成立	10年間	約50兆円 (約3,690億\$)
ドイツ 2020.6.3 経済対策公表	2年間を中心	約7兆円 (約500億€)
フランス 2020.9.3 経済対策公表	2年間	約4兆円 (約300億€)
英国 2021.10.19 戦略公表	8年間	約4兆円 (約260億£)

出所：各国政府公表資料を基に作成。 ※換算レートは1\$ = 135円、1€ = 136円等（基準外国為替相場・裁定外国為替相場（2022年10月分適用））

(参考) 地球温暖化による災害リスク

- **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℃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℃で安定化を図るための緩和コストは、2℃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 of 将来見通し

*3 special report on the impacts of global warming of 1.5℃

カーボンニュートラルには世界の再エネを6倍に ～世界の「断層的変動」～

- 国際エネルギー機関(IEA)によると、**2050年カーボンニュートラル実現には世界の再エネを約6倍**

3. 2050年カーボンニュートラルに向けた再エネの伸長

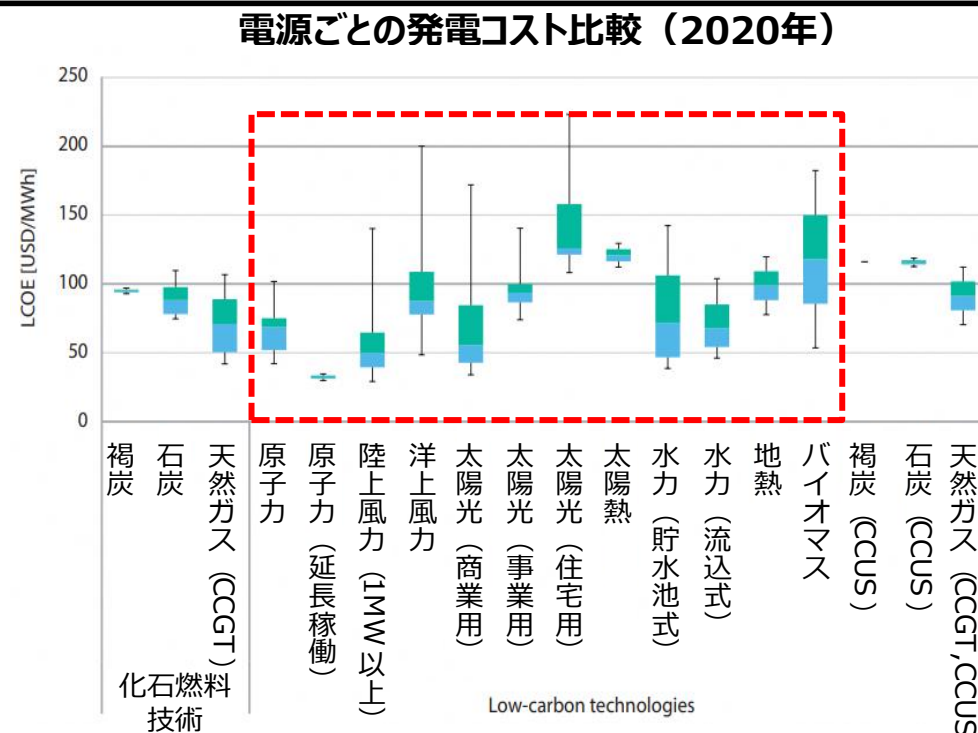
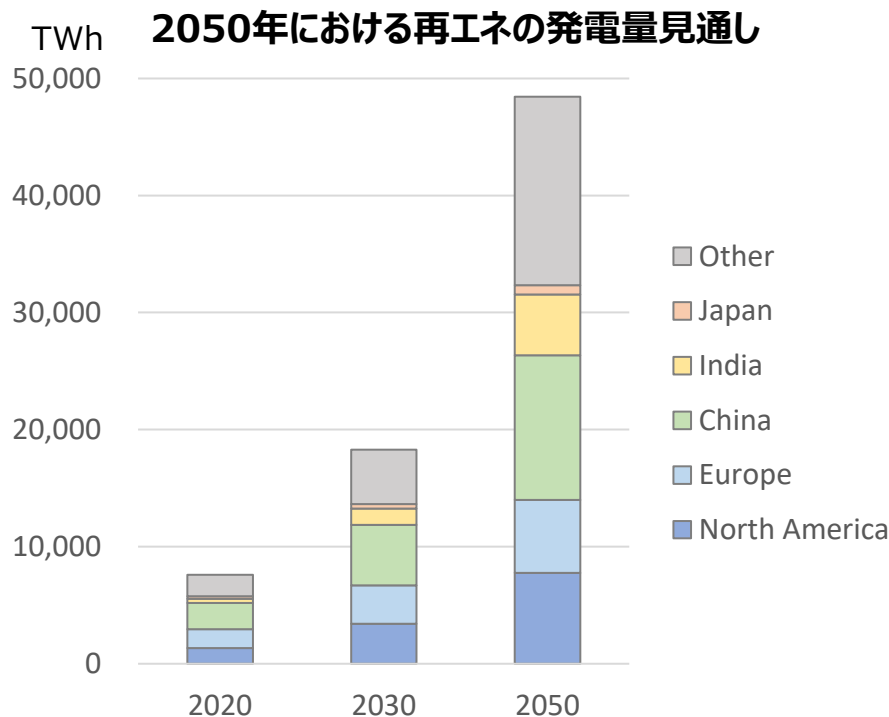
(1) 国際エネルギー機関 (IEA) 分析では、国際的に再エネを主力電源と位置づけるシナリオが主。

① **2050年のCN実現には、再エネの発電量を足元と比べて約6倍とすることが必要。**

② 再エネの発電コストは国際的に、既存電源と比べて競争力を持ち始めているものも多い。

※ 他方、変動性再エネを導入する際は、**蓄電池導入・系統増強**などが別途必要

(2) 世界の**太陽光パネルの生産量の約7割は中国**であり、世界の**風力発電タービンメーカーシェア**においても**中国は約5割**を占めている。



カーボンニュートラルには世界の原子力を2倍に ～世界の「断層的変動」～

- 国際エネルギー機関(IEA)によると、**2050年カーボンニュートラル実現には世界の原子力を約2倍**

4. 2050年カーボンニュートラルに向けた原子力発電の見直し

(1) 国際エネルギー機関 (IEA) 分析では、将来に向けた原子力の重要性が拡大。

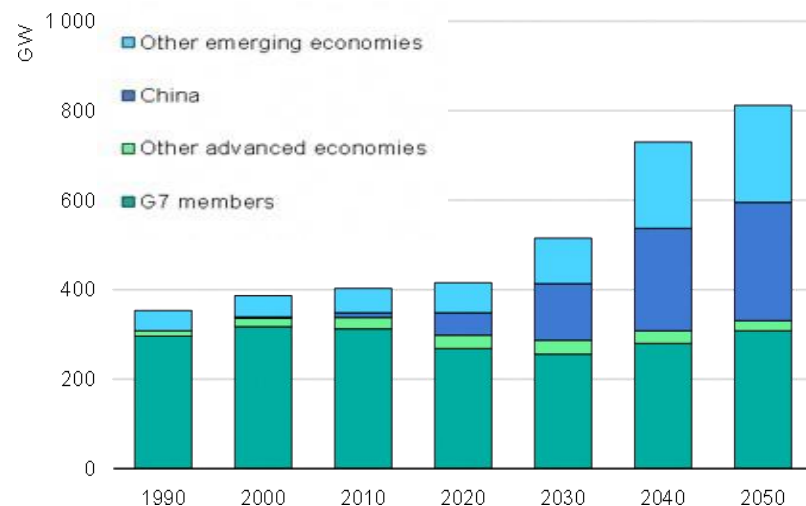
① **2050年のCN実現には、原子力発電の設備容量の倍増が必要。**

② 原子力の**長期運転**により、他の低炭素技術と比べても**大幅なコスト削減**が見込まれる。

(2) 他方、**世界の原子力市場** (軽水炉) では、建設・計画中の**約6割をロシア・中国が占める**。
両国は、革新炉の分野においても、英米仏に先駆けて開発・実証を推進中。

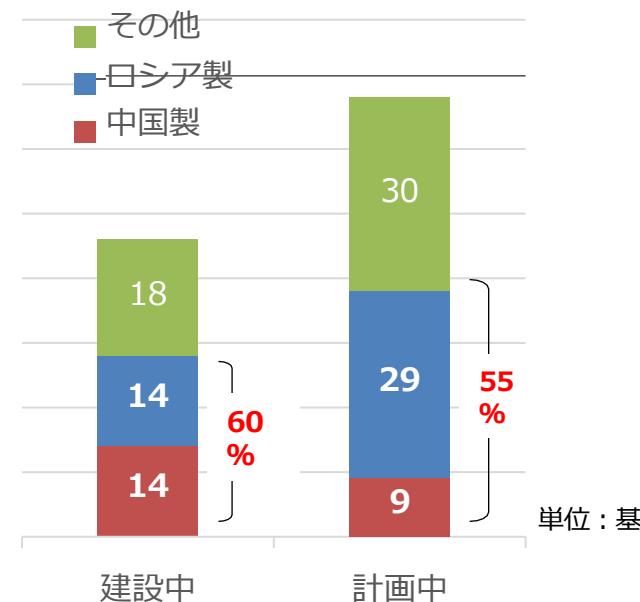
「ネット排出ゼロシナリオ」における
原子力発電の設備容量見通し

(2022年: 413GW ⇒ 2050年: 812GW)



出所：IEA「Nuclear Power and Secure Energy Transitions: From Today's Challenges to Tomorrow's Clean Energy System」(2022)

世界市場での中露のシェア



出所：日本原子力産業協会
「世界の原子力発電開発の動向2021」を基に経済産業省作成

COP28における「原子力 3 倍宣言」

- 2023年12月2日、COP28（ドバイ）において、日本を含む22カ国が「2050年までに、2020年比で世界全体の原子力発電容量を3倍にする」旨の共同宣言を発表した。
※12月3日にアルメニア、12月15日までにジャマイカとクロアチアも参加し、賛同国は25か国となった。
- 我が国は、第三国への革新炉の導入支援や同志国と連携したサプライチェーンの強靱化などの取組を通じて、世界全体での原子力発電容量の増加に貢献する観点から賛同。



<共同宣言に賛同した25カ国>

UAE、米国、フランス、日本、英国、カナダ、韓国、フィンランド、スウェーデン、ベルギー、ルーマニア、ポーランド、ブルガリア、チェコ、ウクライナ、スロベニア、スロバキア、ガーナ、カザフスタン、モロッコ、モルドバ、オランダ、アルメニア、ジャマイカ、クロアチア

（参考）原子力 3 倍宣言（抄訳）

今世紀半ば頃までに世界全体で温室効果ガス排出のネット・ゼロ／カーボン・ニュートラルを達成し、気温上昇を1.5℃に抑えることを射程に入れ、持続可能な開発目標（SDGs）7を達成するにあたっての、原子力の重要な役割を認識し、…

気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の分析によれば、平均1.5℃シナリオでは、2020年から2050年にかけて、世界の原子力発電設備容量が約3倍に増加することを認識し、…

各参加国の異なる国内事情を認識しつつ、2050年までに2020年比で世界全体の原子力発電容量を3倍にするという野心的目標に向けた協働にコミットする。（以下略）

COP28のグローバル・ストックテイクにおける原子力への言及

- 2023年12月13日、COP28で初めて実施されたグローバル・ストックテイク（GST）※の決定文書がドバイにおいて採択された。
※パリ協定の目的及び長期的目標の達成に向けた全体進捗状況の評価。5年に一度実施される。
- 世界原子力協会（WNA）によれば、COPの合意文書において、原子力が気候変動に対する解決策の一つとして正式に明記されたのは今回が初めてとなる。

グローバル・ストックテイク決定文書（抜粋）

28. Further recognizes the need for deep, rapid and sustained reductions in greenhouse gas emissions in line with 1.5 °C pathways and calls on Parties to contribute to the following global efforts, in a nationally determined manner, taking into account the Paris Agreement and their different national circumstances, pathways and approaches:

.....

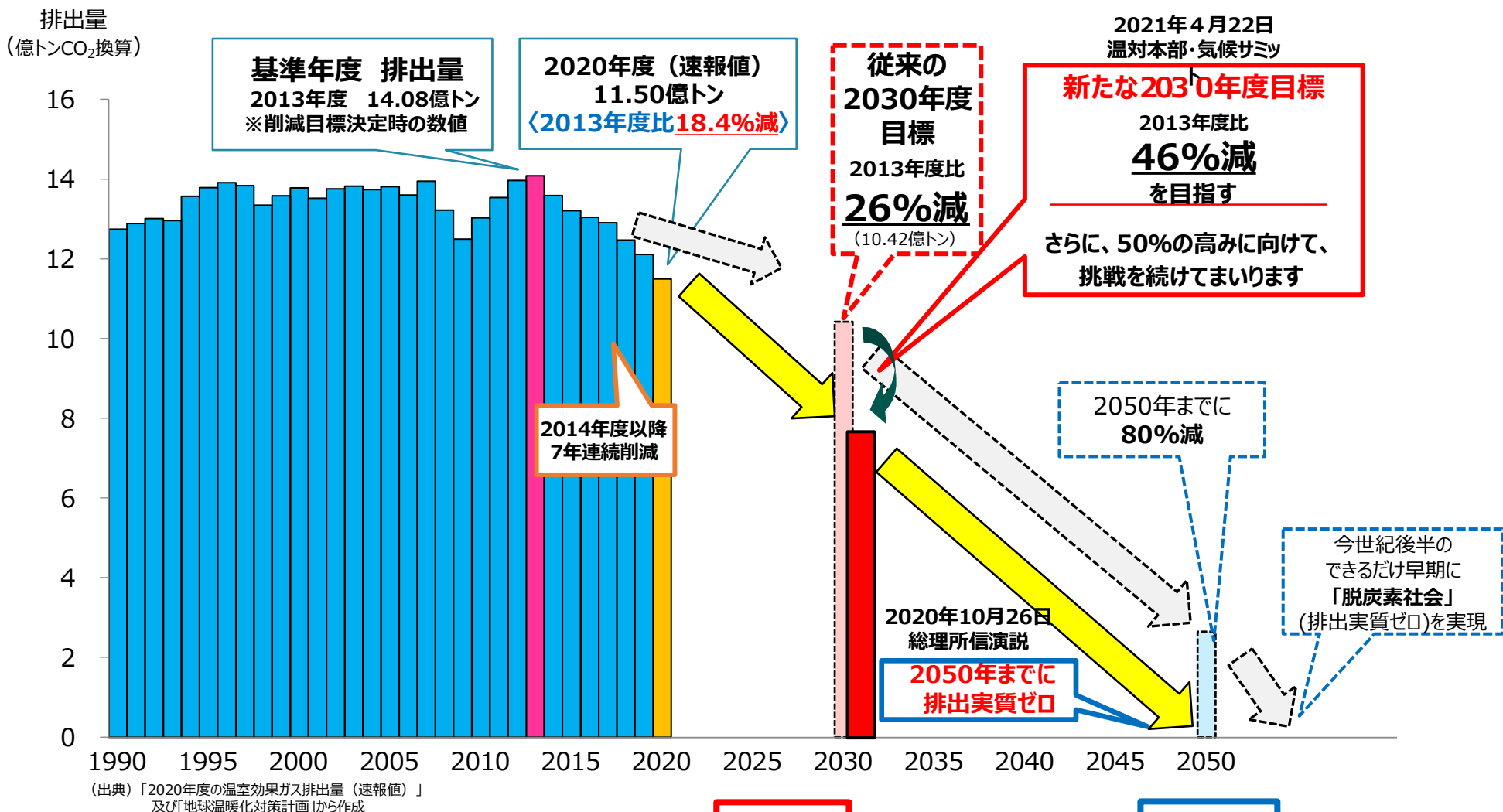
(e) Accelerating zero- and low-emission technologies, including, inter alia, renewables, **nuclear**, abatement and removal technologies such as carbon capture and utilization and storage, particularly in hard-to-abate sectors, and low-carbon hydrogen production;

.....



(参考) 我が国の温室効果ガス削減の中期目標と長期目標の推移

- 2030年に温室効果ガスを46%削減、2050年にカーボンニュートラル（実質排出0%）を達成



※従来の目標は、2030年目標は2015年、2050年目標は2016年に、
それぞれ政府の地球温暖化対策本部で決定。

中期目標

長期目標

(環境省資料をもとに作成)

目次

1. エネルギーを取り巻く状況

2. GXの実現に向けた今後のエネルギー政策

3. 原子力政策

2030年エネルギー需給見通し（エネルギーミックス）

- 2030年に、エネルギー起源CO2を45%削減（温室効果ガス46%削減）するため、再エネを現在の20%程度から36～38%、原子力を現在の5%程度から20～22%に。

安全性(Safety)



安定供給 (Energy Security)

自給率：30%程度
(旧ミックスでは概ね25%程度)

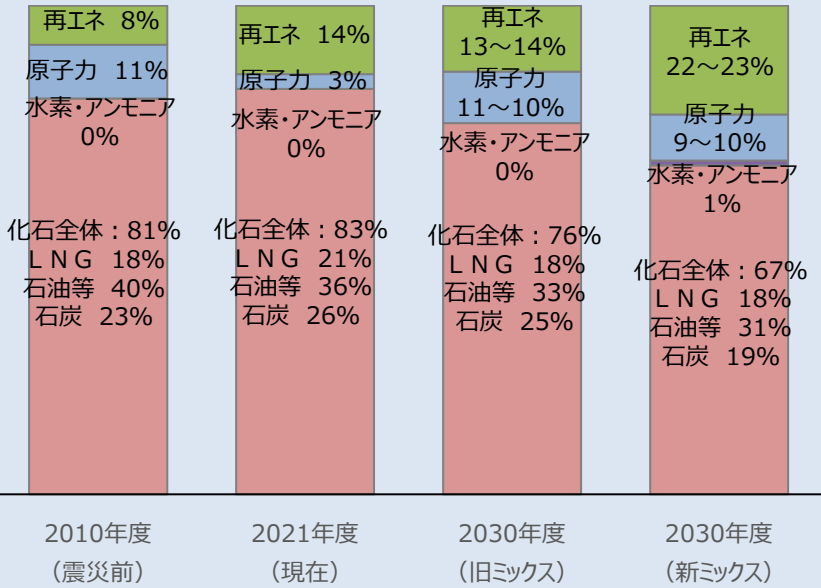
経済効率性 (Economic Efficiency)

電力コスト：8.6～8.8兆円程度
(旧ミックスでは9.2～9.5兆円程度)

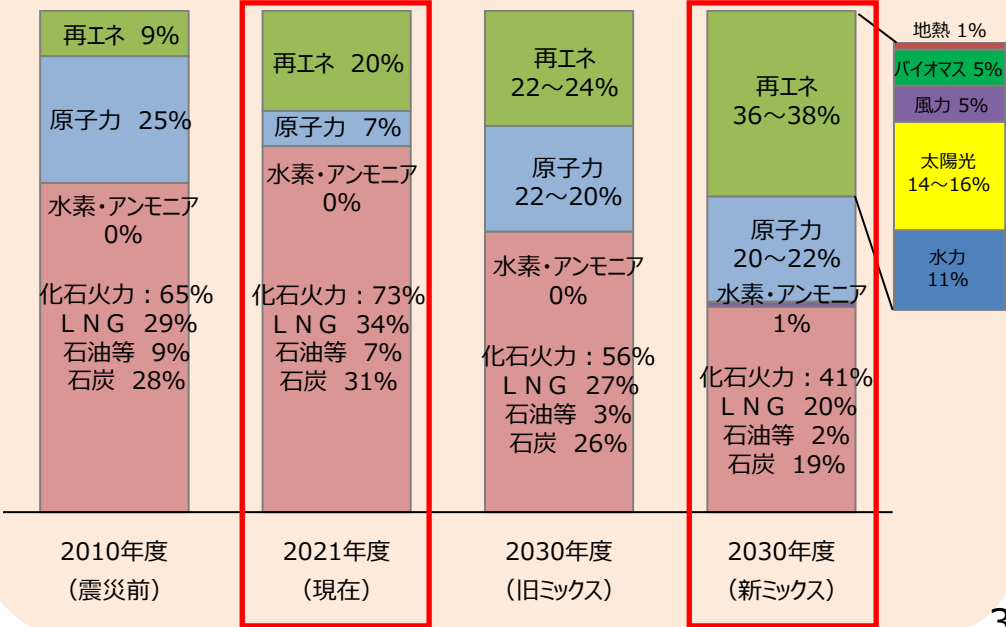
環境適合 (Environment)

エネルギー起源CO2 45%削減
(旧ミックスでは25%削減)

一次エネルギー供給

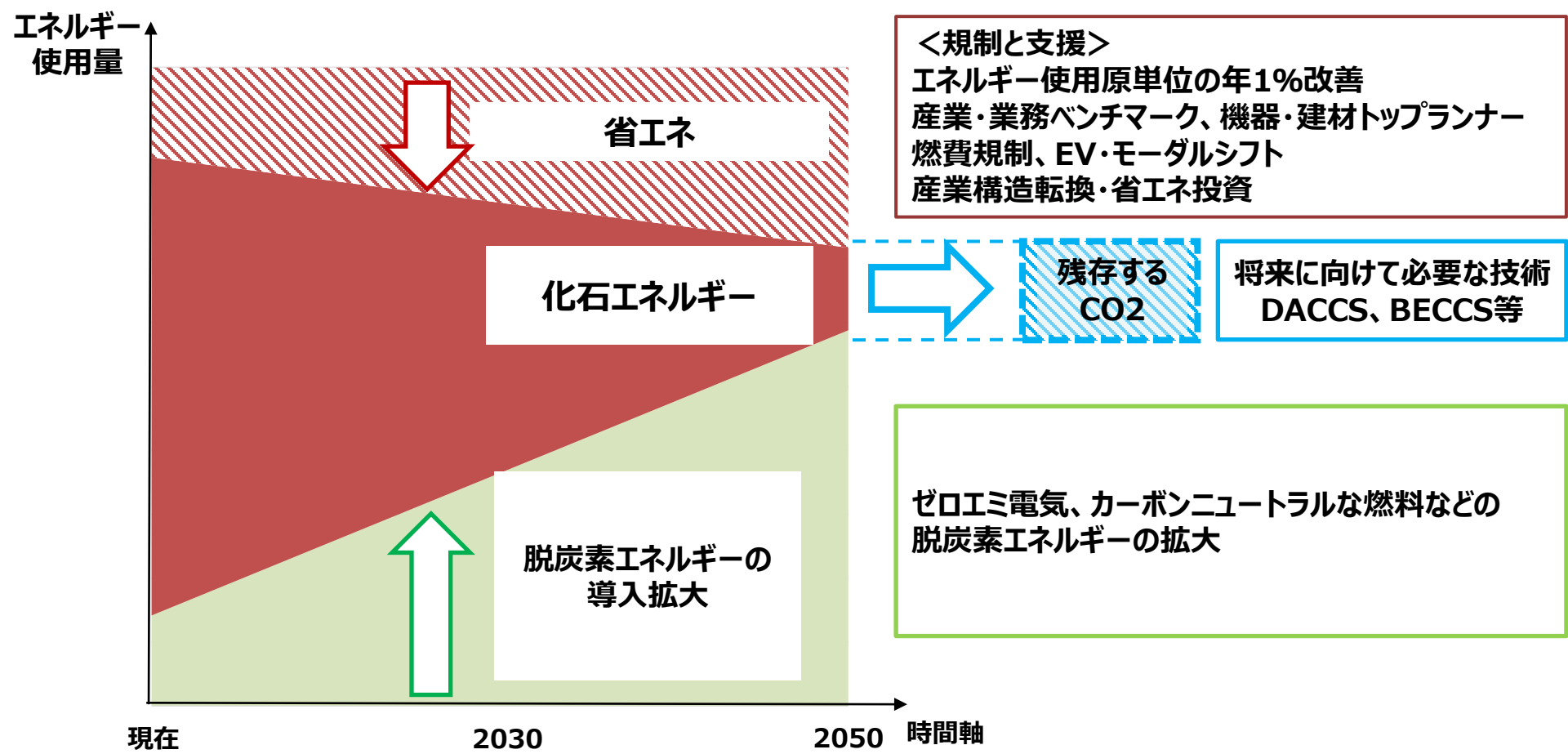


電源構成



2050年カーボンニュートラルに向けた取組のイメージ

- 供給側では、徹底した省エネに加えて、再エネ電気や水素等の脱炭素エネルギーの導入を拡大していくことが必要
- 需要側においても、省エネを進めつつ、供給側の脱炭素化を踏まえた電化・水素化等のエネルギー転換を促進していくことが必要



グリーントランスフォーメーション（GX）推進に向けた政府の動き

2022年

- 7/27

第1回GX実行会議

⇒ 岸田総理「今後数年間危惧されている電力・ガスの安定供給に向け、再エネ・蓄電池・省エネの最大限導入のための制度的支援策や、原発の再稼働とその先の展開策など具体的な方策について、政治の決断が求められる項目を明確に示してもらいたい」
- 8/24

第2回GX実行会議

⇒ 再稼働、運転期間延長、次世代革新炉の開発・建設、バックエンドプロセスの加速化などの論点を提示。岸田総理「あらゆる方策について、年末に具体的な結論を出せるよう、与党や専門家の意見も踏まえ、検討を加速」
- 10/26

第3回GX実行会議

⇒ 岸田総理「専門家との集中的検討を踏まえ、次回GX会議において、「成長志向型カーボンプライシング」の具体的な制度案を提示してもらいたい」
- 11/29

第4回GX実行会議

⇒ 岸田総理「脱炭素目標に向けた政策対応について、専門家による検討を経て、政治の決断が必要となる踏み込んだ提案をしてほしい」、「次回会議で取りまとめるGX10年ロードマップでは、分野別の支援・制度一体型の投資促進策を明確に示し、民間企業の投資意欲を最大限高めることを重視」
- 12/22

第5回GX実行会議

⇒ 西村GX実行推進担当大臣より、「GX実現に向けた基本方針」（案）を提示し、取りまとめを行う

⇒ 総理より、同基本方針の具体化に向け、GX実現のための法案を次期通常国会に提出すべく、幅広く意見を聞くプロセスを進め、GX担当大臣の下、関係省庁が連携し、準備を進めるよう、指示あり。

2023年

- 2/10

GX実現に向けた基本方針 閣議決定

GX推進法案 閣議決定・国会提出 ⇒ 5/12 成立
- 2/28

GX脱炭素電源法案 閣議決定・国会提出 ⇒ 5/30 成立
- 7/28

GX推進戦略 閣議決定

関係省庁の
審議会における議論

基本政策分科会
クリーンエネルギー
戦略合同会合 等

「GX実現に向けた基本方針」の概要（令和5年2月10日 閣議決定）

● エネルギー安定供給の確保とGXの推進、成長指向型カーボンプライシングの実現

（１）エネルギー安定供給の確保を大前提としたGXの取組

①徹底した省エネの推進

- ・複数年の投資計画に対応できる省エネ補助金の創設
- ・省エネ効果の高い断熱窓への改修等、住宅省エネ化への支援強化

②再エネの主力電源化

- ・次世代太陽電池(ペロブスカイト)や浮体式洋上風力の社会実装化

③原子力の活用

- ・安全性の確保を大前提に、廃炉を決定した原発の敷地内での次世代革新炉への建て替えを具体化
- ・厳格な安全審査を前提に、40年＋20年の運転期間制限を設けた上で、一定の停止期間に限り運転期間のカウントから除外を認める

④その他の重要事項

- ・水素・アンモニアと既存燃料との価格差に着目した支援
- ・カーボンリサイクル燃料（メタネーション、SAF、合成燃料等）、蓄電池等の各分野において、GXに向けた研究開発・設備投資・需要創出等の取組を推進

（２）「成長志向型カーボンプライシング構想」等の実現・実行

①GX経済移行債を活用した、今後10年間で20兆円規模の先行投資支援

②成長志向型カーボンプライシングによるGX投資インセンティブ

③新たな金融手法の活用

⇒ 今後10年間で150兆円を超えるGX投資を官民協調で実現・実行

④国際展開戦略

- ・クリーン市場の形成やイノベーション協力を主導
- ・「アジア・ゼロエミッション共同体」(AZEC)構想を実現

⑤公正な移行などの社会全体のGXの推進

- ・成長分野等への労働移動の円滑化支援
- ・地域・くらしの脱炭素化を実現

⑥中堅・中小企業のGXの推進

- ・サプライチェーン全体でのGXの取組を推進

脱炭素社会の実現に向けた電気供給体制の確立を図るための 電気事業法等^(※)の一部を改正する法律案【GX脱炭素電源法】の概要

※電気事業法、再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法（再エネ特措法）、原子力基本法、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（炉規法）、原子力発電における使用済燃料の再処理等の実施に関する法律（再処理法）

背景・法律の概要

- ✓ ロシアのウクライナ侵略に起因する国際エネルギー市場の混乱や国内における電力需給ひっ迫等への対応に加え、グリーン・トランスフォーメーション（GX）が求められる中、脱炭素電源の利用促進を図りつつ、電気の安定供給を確保するための制度整備が必要。
- ✓ 昨年12月GX実行会議でとりまとめられた「GX実現に向けた基本方針」に基づき、(1)地域と共生した再エネの最大限の導入促進、(2)安全確保を大前提とした原子力の活用に向け、所要の関連法を改正。

（１）地域と共生した再エネの最大限の導入拡大支援

（電気事業法、再エネ特措法）

- ① 再エネ導入に資する系統整備のための環境整備（電気事業法・再エネ特措法）
 - 電気の安定供給の確保の観点から特に重要な送電線の整備計画を、経済産業大臣が認定する制度を新設
 - 認定を受けた整備計画のうち、再エネの利用の促進に資するものについては、従来の運転開始後に加え、工事に着手した段階から系統交付金（再エネ賦課金）を交付
 - 電力広域的運営推進機関の業務に、認定を受けた整備計画に係る送電線の整備に向けた貸付業務を追加
- ② 既存再エネの最大限の活用のための追加投資促進（再エネ特措法）
 - 太陽光発電設備に係る早期の追加投資（更新・増設）を促すため、地域共生や円滑な廃棄を前提に、追加投資部分に、既設部分と区別した新たな買取価格を適用する制度を新設
- ③ 地域と共生した再エネ導入のための事業規律強化（再エネ特措法）
 - 関係法令等の違反事業者に、FIT/FIPの国民負担による支援を一時留保する措置を導入
 - 違反が解消された場合は、相当額の取り戻しを認めることで、事業者の早期改善を促進する一方、違反が解消されなかった場合は、FIT/FIPの国民負担による支援額の返還命令を新たに措置
 - 認定要件として、事業内容を周辺地域に対して事前周知することを追加（事業譲渡にも適用）
 - 委託先事業者に対する監督義務を課し、委託先を含め関係法令遵守等を徹底

※1 災害の危険性に直接影響を及ぼしうような土地開発に関わる許認可（林地開発許可等）については、認定申請前の取得を求める等の対応も省令で措置。

（２）安全確保を大前提とした原子力の活用/廃炉の推進

（原子力基本法、炉規法、電気事業法、再処理法）

- ① 原子力発電の利用に係る原則の明確化（原子力基本法）
 - 安全を最優先とすること、原子力利用の価値を明確化（安定供給、GXへの貢献等）
 - 国・事業者の責務の明確化（廃炉・最終処分等のバックエンドのプロセス加速化、自主的安全性向上・防災対策等）
- ② 高経年化した原子炉に対する規制の厳格化（炉規法）
 - 原子力事業者に対して、①運転開始から30年を超えて運転しようとする場合、10年以内毎に、設備の劣化に関する技術的評価を行うこと、②その結果に基づき長期施設管理計画を作成し、原子力規制委員会の認可を受けることを新たに法律で義務付け
- ③ 原子力発電の運転期間に関する規律の整備（電気事業法）
 - 運転期間は40年とし、i)安定供給確保、ii)GXへの貢献、iii)自主的安全性向上や防災対策の不断の改善 について経済産業大臣の認可を受けた場合に限り延長を認める
 - 延長期間は20年を基礎として、原子力事業者が予見し難い事由（安全規制に係る制度・運用の変更、仮処分命令等）による停止期間（α）を考慮した期間に限定する ※原子力規制委員会による安全性確認が大前提
- ④ 円滑かつ着実な廃炉の推進（再処理法）
 - 今後の廃炉の本格化に対応するため、使用済燃料再処理機構（NuRO^(※)）に
 - i)全国の廃炉の総合的調整、ii)研究開発や設備調達等の共同実施、
 - iii)廃炉に必要な資金管理 等の業務を追加
 - 原子力事業者に対して、NuROへの廃炉拠出金の拠出を義務付ける

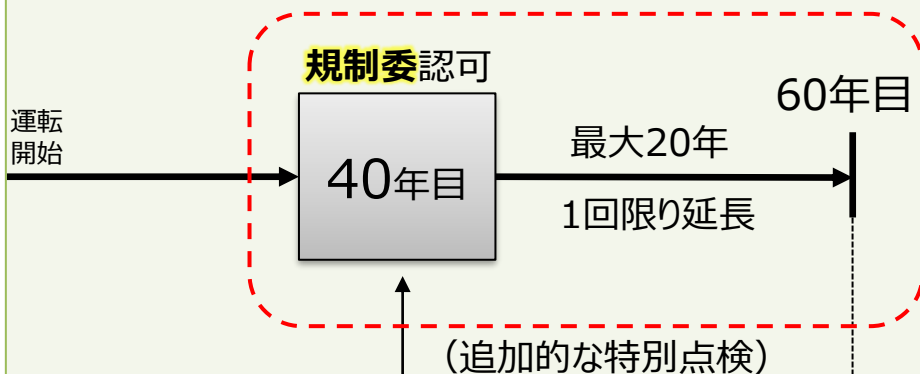
※2 炉規法については、平成29年改正により追加された同法第78条第25号の2の規定について同改正において併せて手当する必要があった所要の規定の整備を行う。

※3 再処理法については、法律名を「原子力発電における使用済燃料の再処理等の実施に関する法律」から「原子力発電における使用済燃料の再処理等の実施及び廃炉の推進に関する法律」に改める。

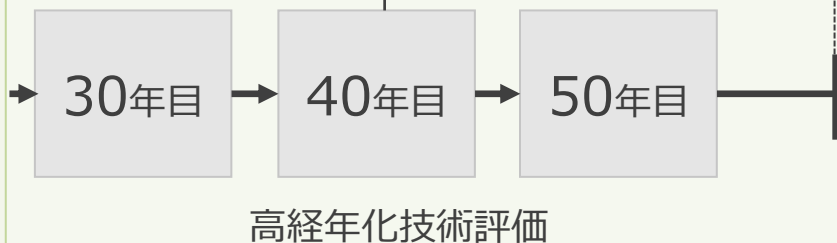
(参考) 安全第一での運転期間の延長

<現行>

炉規法：運転期間制限

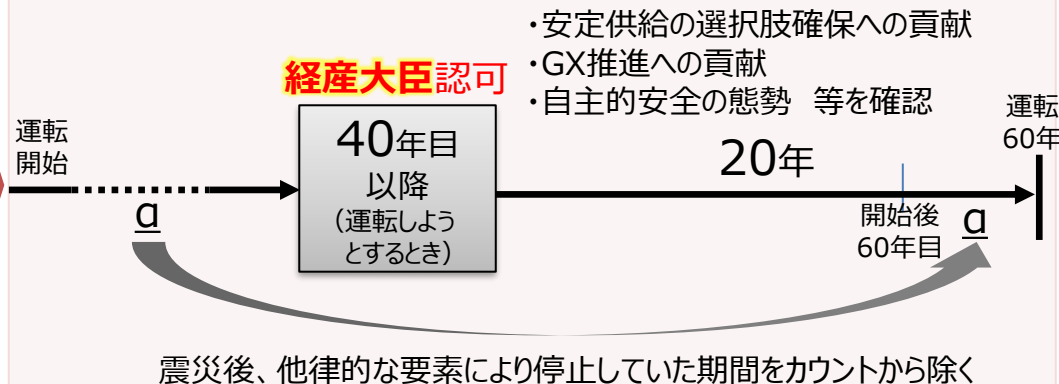


規則(省令相当) ：高経年化技術評価



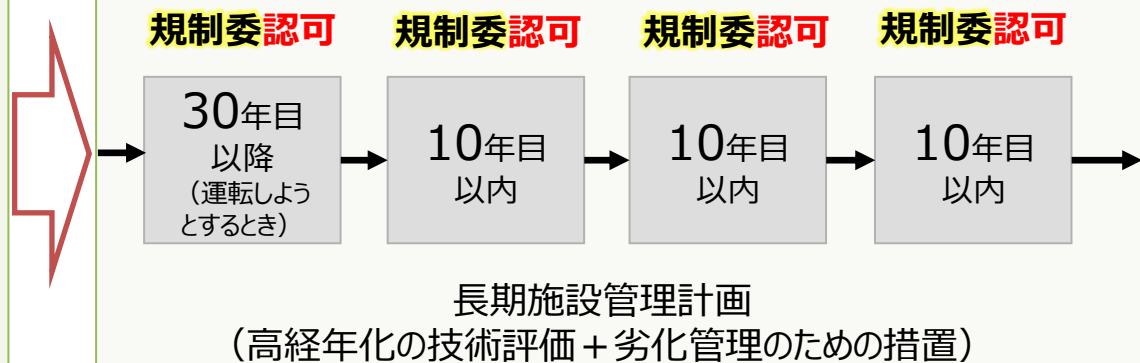
<新制度>

電事法 (利用)：運転期間制限



利用と規制の峻別

炉規法 (規制)：高経年化の安全規制



(参考) 次世代革新炉

革新軽水炉

※現行炉と同じ出力規模



◆ 三菱重工業

- 技術熟度が高く、規制プロセスを含め高い予見性あり
- 受動安全や外部事象対策（半地下化）により更なる安全性向上
- シビアアクシデント対策（コアキャッチャー、ガス捕集等）による所外影響の低減

<課題>

- ・初期投資の負担
- ・建設長期化の場合のファイナンスリスク

高速炉

※冷却材に軽水でなくナトリウムを使用



◆ 実験炉：常陽（JAEA）

- 金属ナトリウムの自然対流による自然冷却・閉じ込め
- 廃棄物の減容・有害度低減
- 資源の有効利用

<課題>

- ・ナトリウムの安定制御等の技術的課題
- ・免震技術・燃料製造技術等の技術的課題

高温ガス炉

※冷却材にヘリウムガス、減速材に黒鉛を使用



◆ 試験炉：HTTR（JAEA）

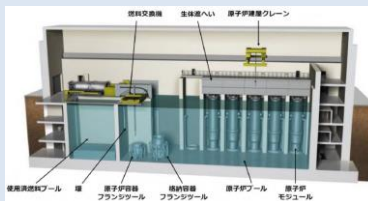
- 高温で安定なヘリウム冷却材（水素爆発なし）
- 高温耐性で炉心熔融なし
- 950℃の熱の利用が可能（水素製造等）

<課題>

- ・エネルギー密度・経済性の向上
- ・安定な被覆燃料の再処理等の技術的課題

SMR（小型モジュール炉）

※軽水炉、小出力

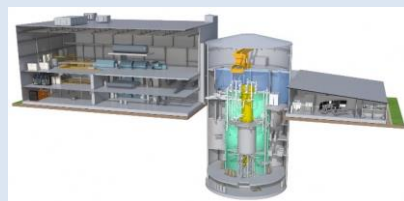


◆ VOYGR（NuScale社）

- 炉心が小さく自然循環冷却、事故も小規模に
- 工期短縮・初期投資の抑制

<課題>

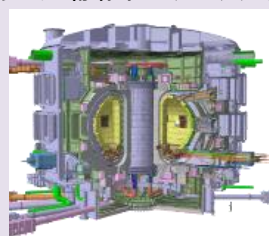
- ・小規模なため効率低い（規模の経済性小）
- ・安全規制等の整備



◆ BWRX-300（日立GE）

核融合

※水素をヘリウムに融合・メカニズム大きく異なる



◆ 実験炉：ITER

- 連鎖反応が起こらず、万一の場合は反応がストップ
- 廃棄物が非常に少ない

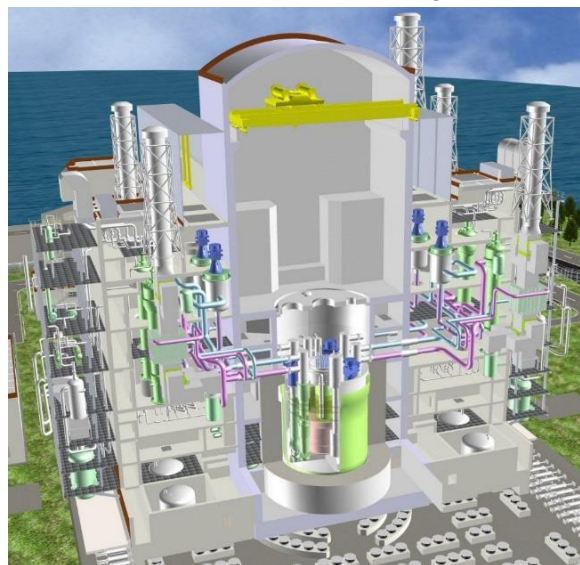
<課題>

- ・プラズマの維持の困難性、主要機器の開発・設計（実用化には相応の時間）
- ・エネルギー密度・経済性の向上

(参考) 高速炉・高温ガス炉の実証炉開発

- 「GX 経済移行債」による支援策として、高速炉・高温ガス炉の実証炉開発に関する予算を、今年度から3カ年でそれぞれ460億円、431億円措置し、研究開発を加速していく。
- 高速炉については、2023年7月12日、炉概念として三菱FBRシステムズ株式会社が提案する『ナトリウム冷却タンク型高速炉』を、中核企業として三菱重工業株式会社を選定した。
- 高温ガス炉については、2023年7月25日、中核企業として三菱重工業株式会社を選定した。

<高速炉 (イメージ)>



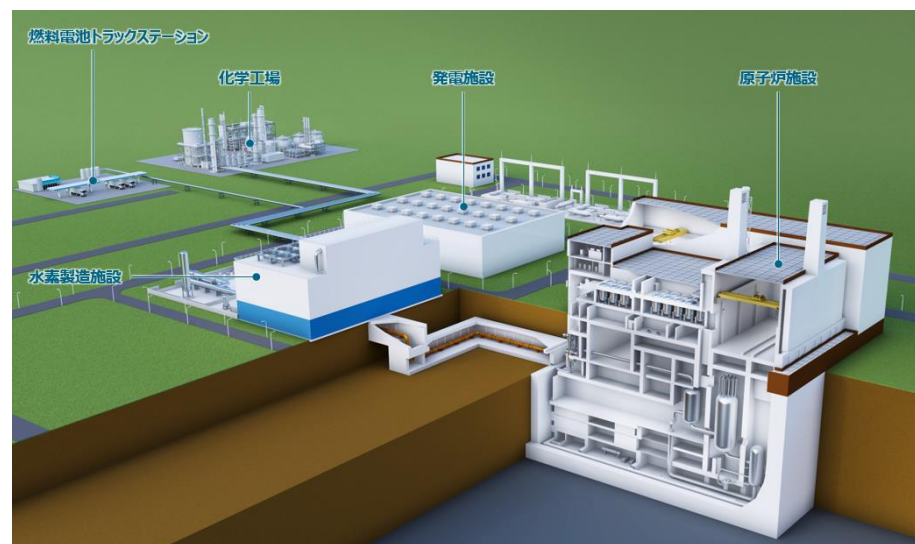
<高速炉実証炉 今後の開発の作業計画> 令和5年度 76億円

2023 年7月：炉概念の仕様を選定 【選定済】

2024 年度～2028 年度：実証炉の概念設計・研究開発

2028 年頃：実証炉の基本設計・許認可手続きへの移行判断

<高温ガス炉 (イメージ)>



<高温ガス炉実証炉 今後の開発の作業計画> 令和5年度 48億円

事業開始～2030 年度：実証炉の基本設計・詳細設計

2030年度～2030年代後半：許認可の取得、建設、据付

2030年代後半：運転開始

目次

1. エネルギーを取り巻く状況
2. GXの実現に向けた今後のエネルギー政策
- 3. 原子力政策**

政府の再稼働に関する方針 ～第6次エネルギー基本計画（抜粋）～

- 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

5. 2050年を見据えた2030年に向けた政策対応

（6）原子力政策の再構築

②原子力利用における不断の安全性向上と安定的な事業環境の確立

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。

原子力発電所の現状

2024年2月14日時点

再稼働
12基

稼働中 10基、停止中 2基 (送電再開日)

設置変更許可+理解表明
2基

(許可日)

設置変更許可
3基

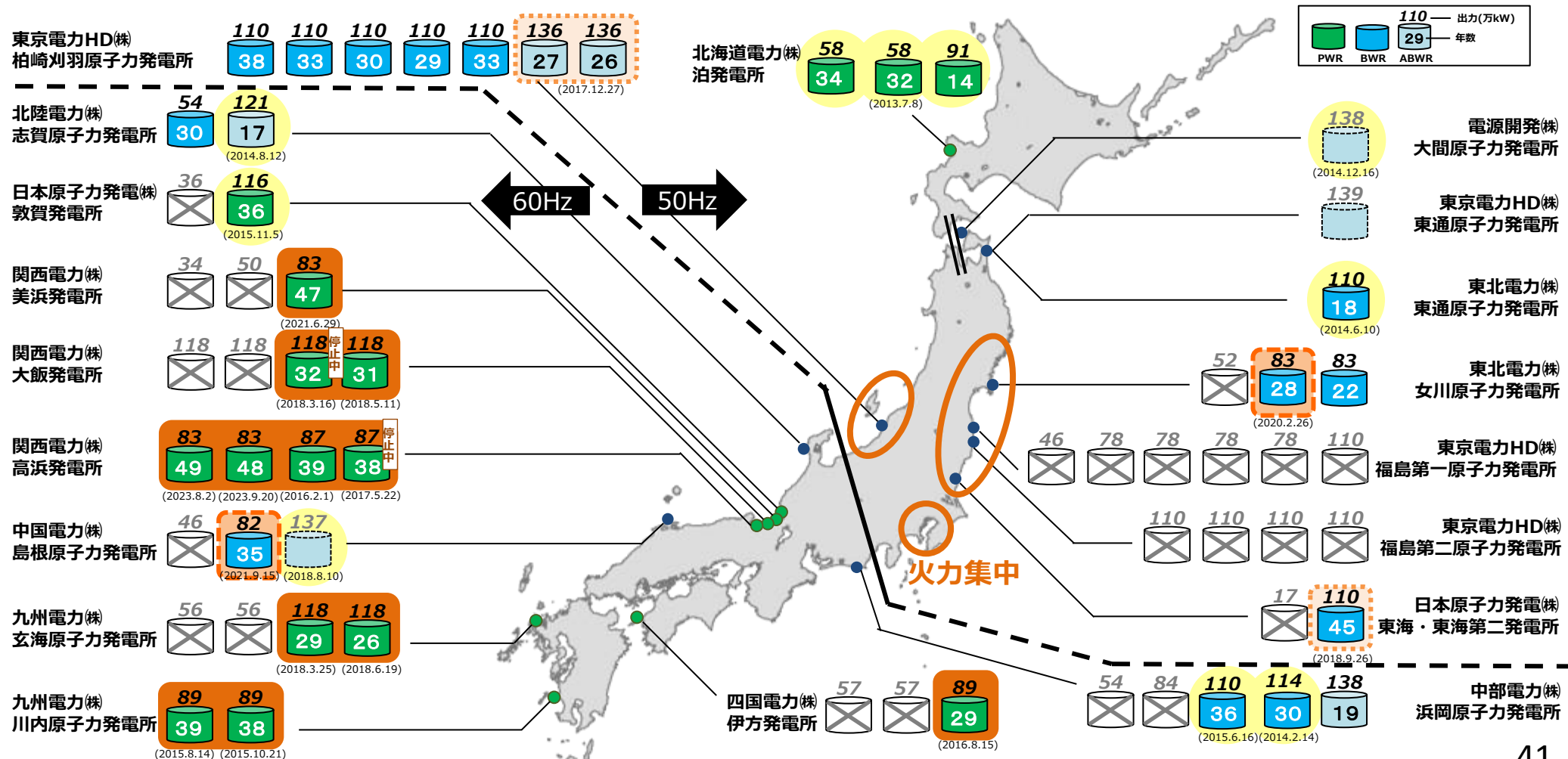
(許可日)

新規規制基準
審査中
10基

(申請日)

未申請
9基

廃炉
24基



(参考) 原子力規制委員会の新規制基準について

- 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）

＜従来の規制基準＞

＜新規制基準＞

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

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

(参考) 事業者による安全対策の例 (柏崎刈羽)

(事故での教訓)

地震・津波発生

制御棒を挿入

原子炉を「**止める**」

全電源喪失

炉心を「**冷やす**」

温度上昇で水素発生

炉心が溶融

建屋の水素爆発

放射性物質を「**閉じ込める**」

地震・津波等の
想定が甘かった

津波・地震による
全ての電源喪失

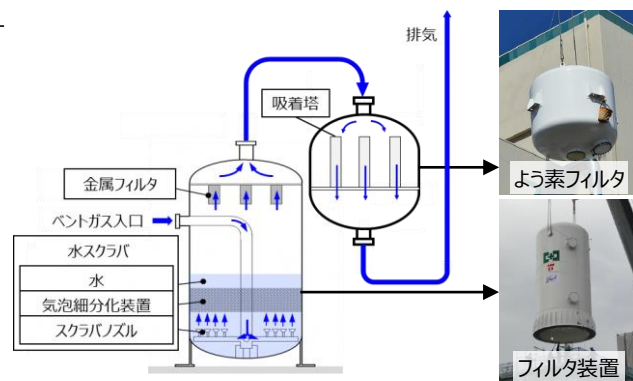
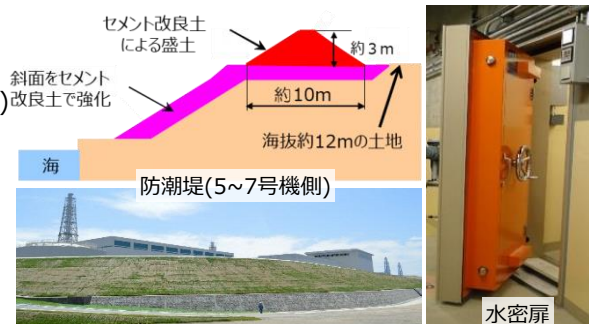
原子炉への
給水機能の喪失

水素爆発の発生や
放射性物質の拡散

※燃料を覆うジルコニウム合金が高熱になると
炉内の水蒸気（水）を分解して水素が発生

(柏崎刈羽発電所における安全対策の実施例)

- 地震の想定
 - ・1209ガル（7号機建屋基礎版上で774ガル）
 - ※中越沖地震時は356ガル（7号機建屋基礎版上）
（ガルは地震の揺れの強さを示す単位）
- 津波の想定を引き上げ
 - ・3.3m→6.8m
 - ・**敷地高12m+防潮堤3mの計15mを確保**
- 浸水対策
 - ・配管やケーブル等の壁貫通部の止水処理を強化
 - ・**重要な機器がある部屋の扉を水密化**
- 非常用電源を強化
 - ・**電源車 0台→20台**
 - ・**ガスタービン発電機車 0台→4台**
- 冷却機能の多様化
 - ・**高压代替注水系（HPAC）**
 - ・**代替熱交換器車 0台→12台**
 - ・**代替循環冷却系（新規制基準に採用）**
 - ・ポンプ車（消防車）3台→38台
 - ・貯水池（2万m³）を新設
- 放射性物質の拡散緩和
 - ・**放射性物質の大気中への放出を抑制する装置（フィルタバント）を導入**
 - ・大容量放水設備を配備
 - ・発生した水素を除去する装置を導入



出典：東京電力HDより提供

(参考) 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

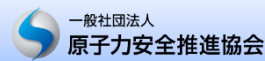
ATENA



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

(参考) 原子力発電所等の警備に関する関係省庁・関係機関の協力と対応等

i. 切れ目のない対応を可能とする関係機関・事業者間の連携体制の強化

- 昨今の情勢を踏まえ、各原子力発電所等の警備に関しては、武力攻撃事態を含む様々な危機に対処できるようにするため、警備当局、自衛隊、規制当局及び事業者の協力関係を一層緊密なものとしておくことが重要。
- このため、立地地域と中央それぞれの上記関係者による連絡会議を設置。引き続き、関係省庁間の連携体制の強化を目指す。

ii. 対処能力の強化

- 各都道府県警察と陸上自衛隊は、全国各地で共同実動訓練を継続して実施しており、2012年以降、各地の原子力発電所の敷地において実施するなど、連携強化を図っている。
- 海上保安庁と海上自衛隊は、原子力発電所のテロ対処を想定した訓練を含む不審船対処に係る共同訓練を実施している。海上保安庁と各都道府県警察も、合同訓練を定期的に行っている。
- 弾道ミサイルに対しては、イージス艦とP A C - 3による多層防衛により対応している。航空自衛隊においても、平素よりミサイル等の迎撃態勢の充実・強化を図るためP A C - 3部隊等の機動展開訓練を実施してきており、弾道ミサイル等を含む各種ミサイル対処に係る能力・維持向上を図っている。

陸上自衛隊と警察の共同実動訓練の様子



(令和元年11月 於 北海道電力泊発電所)

PAC-3機動展開訓練の様子



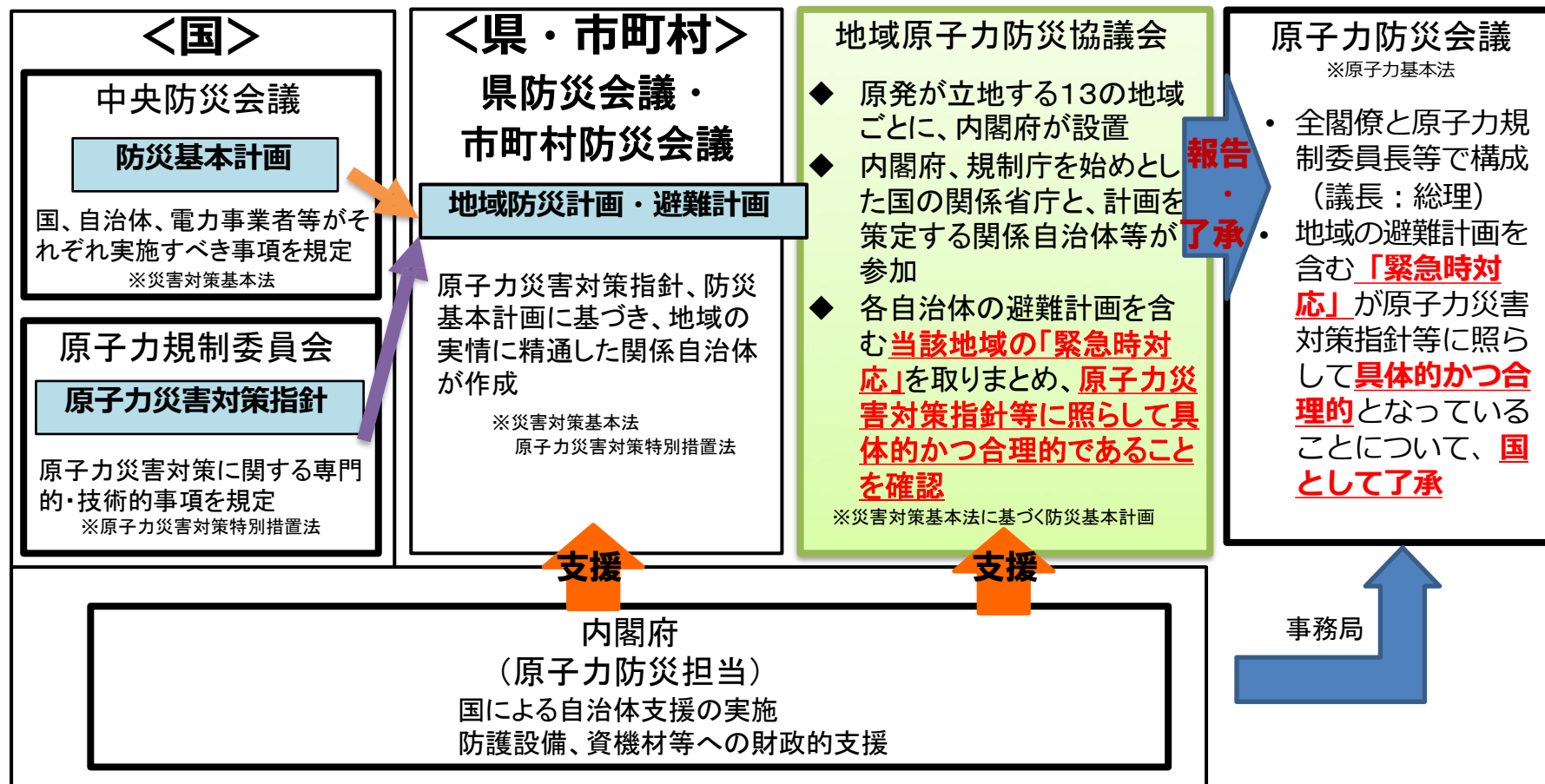
(令和4年11月 於 福井県おおい町長井浜海水浴場)

iii. 国際社会との連携強化

- 有事における原子力施設の安全確保等に向けた、国際原子力機関（IAEA）を含む国際社会とのさらなる連携強化を推進していく。

(写真) 警察庁「焦点」、防衛省航空自衛隊ニュースリリースより引用

(参考) 地域防災計画・避難計画の策定と支援体制

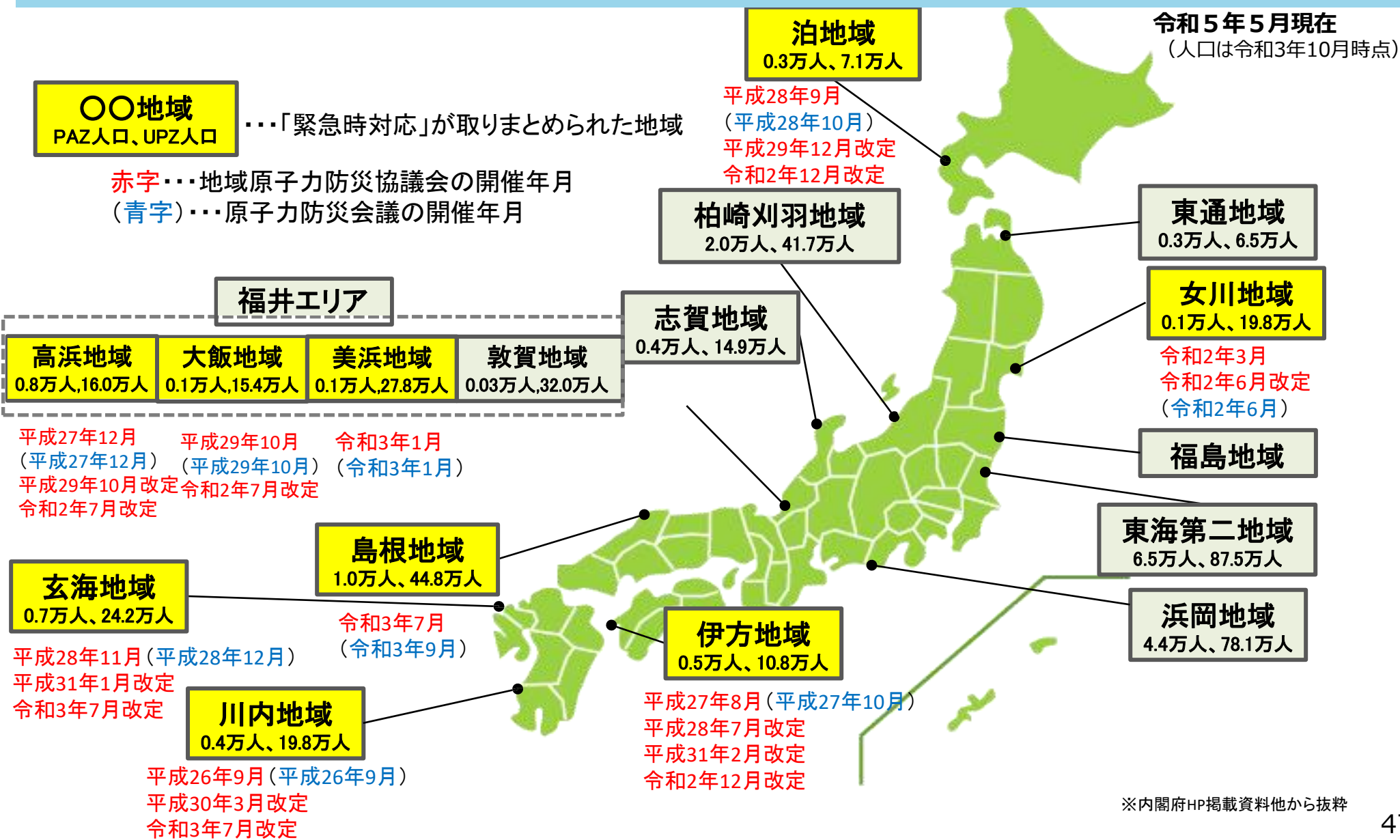


<国による自治体支援の具体的内容>

- 計画**策定当初から政府がきめ細かく関与**し、要配慮者を含め、避難先、避難手段、避難経路等の確保等、**地域が抱える課題をともに解決**するなど、**国が前面に立って自治体をしっかりと支援**
- 緊急時に必要となる資機材等については、**国の交付金等により支援**
- 関係する民間団体への協力要請など、全国レベルでの支援も実施
- 一旦策定した計画についても、確認・支援を継続して行い、**訓練の結果等も踏まえ、引き続き改善強化**

(参考) 原子力災害における避難計画（緊急時対応）のとりまとめ状況

- 規制委員会の許可前の地域や対象人口が多い地域は、緊急時対応含め避難計画策定中が多い。
- 対象人口が約46万人の地域まで、緊急時対応は策定が進捗。



立地地域をはじめとする電力大消費地も含めた国民各層とのコミュニケーション

- 原子力の必要性等について、立地地域をはじめ東京・大阪等の大消費地も含め、理解活動を展開。
- 説明会とともに、ホームページを通じた情報発信、紙面やSNS等の多様な手段で説明を実施。

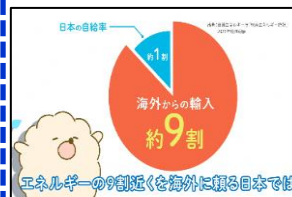
<全国各地での説明会・講演等>

- ・エネルギーミックスや発電所の安全対策等の様々なテーマに応じた説明会等を、全都道府県で987回開催、延べ約5万人が参加（2016年1月～2023年9月の累計）。
- ・大学の講義に国の職員がオンラインで参加する等、多様な機会をとらえてエネルギー政策等を説明。
- ・2023年1月から12月にかけて、経済産業局各局にてブロック毎に「GX実現に向けた基本方針」に関する説明会を開催。これまで合計20回開催し、参加申込者は延べ約2200名。



<新聞、ウェブ、SNSを通じた広報>

- ・これまで、雑誌系オンラインメディアでの記事配信、新聞広告、東京・大阪各線での交通広告配信等、複数のメディアを活用した情報発信を実施。



電車広告@東京（期間:2023/12/18-12/24）

<エネ庁HP上の情報サイト：「エネこれ」による情報発信>

- ・HP上で、エネルギー関連の様々なテーマについて、わかりやすい解説記事を定期的に配信。
- ・2017年6月の開始から、これまで約370本の記事を配信。うち原子力関連の記事は72本。（2023年12月時点）
- ・2022年11月には、エネルギーに関する知識のない方にも、エネルギー政策の基本的な考え方である「S+3E」をはじめ、エネルギーの基礎知識がわかりやすく学べる特設ページも開設し、「エネこれ」としてリニューアル。
- ・2022年度は、「S+3E」について紹介した動画も作成し、YouTube等で配信。YouTubeでは、これまでに計4,428万回以上の再生回数を記録。



エネ庁HP上に開設した特設ページ

核燃料サイクル政策のメリット

- 全国には約2.0万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

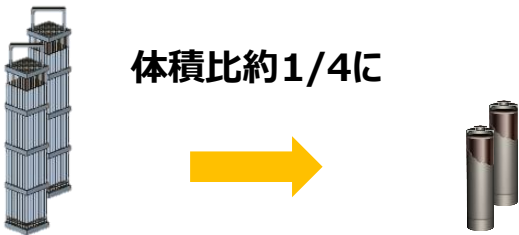
軽水炉サイクル (当面の姿)

高速炉サイクル (将来的に目指す姿)

①減容化



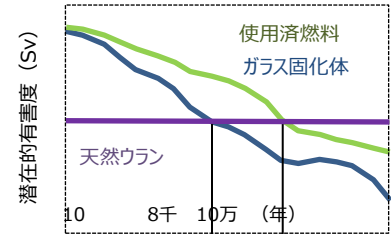
■再処理：最大800トン/年
原発40基/年 相当のSFを再処理



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

- 2020年夏以降、核燃料サイクル施設の事業変更許可や最終処分取組など、核燃料サイクルの取組が大きく前進。
- 核燃料サイクル確立に向けて、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することが重要。

○**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

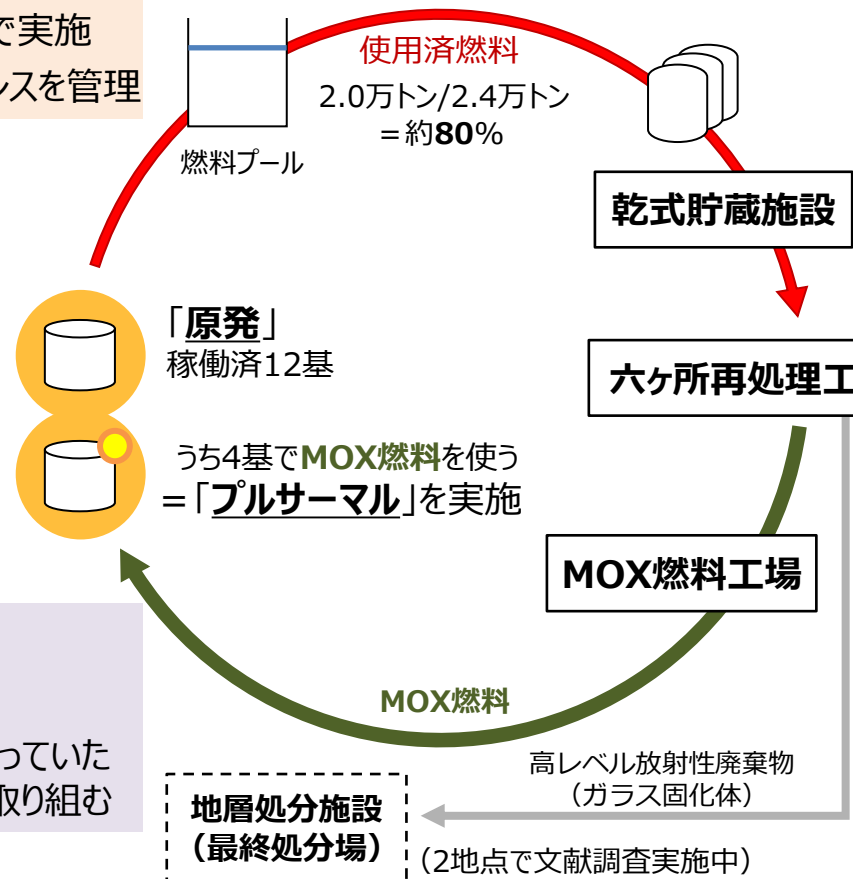
(2018. 7 我が国におけるプルトニウム利用の基本的な考え方)

(2020.12 プルサーマル計画)

(2023. 2 プルトニウム利用計画)

○**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けよう、全国での対話活動に取り組む



○**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

(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)

○**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：2024年度上期の
できるだけ早期
MOX：2024年度上期

六ヶ所再処理工場・MOX燃料工場の竣工に向けた取組

- 使用済燃料を再処理し、MOX燃料として再利用する核燃料サイクルを進める上で、六ヶ所再処理工場とMOX燃料工場は中核となる施設。2020年に両工場が事業変更許可を取得し、核燃料サイクル政策は大きく前進。
- 現在、電力・メーカー・ゼネコンのオールジャパン体制で原燃の審査対応を支援。今後、両工場の竣工・操業に向けて、こうした取組を一層強化していくことが重要。

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
2022年 12月 第1回設工認認可・第2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年度上期のできるだけ早期 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

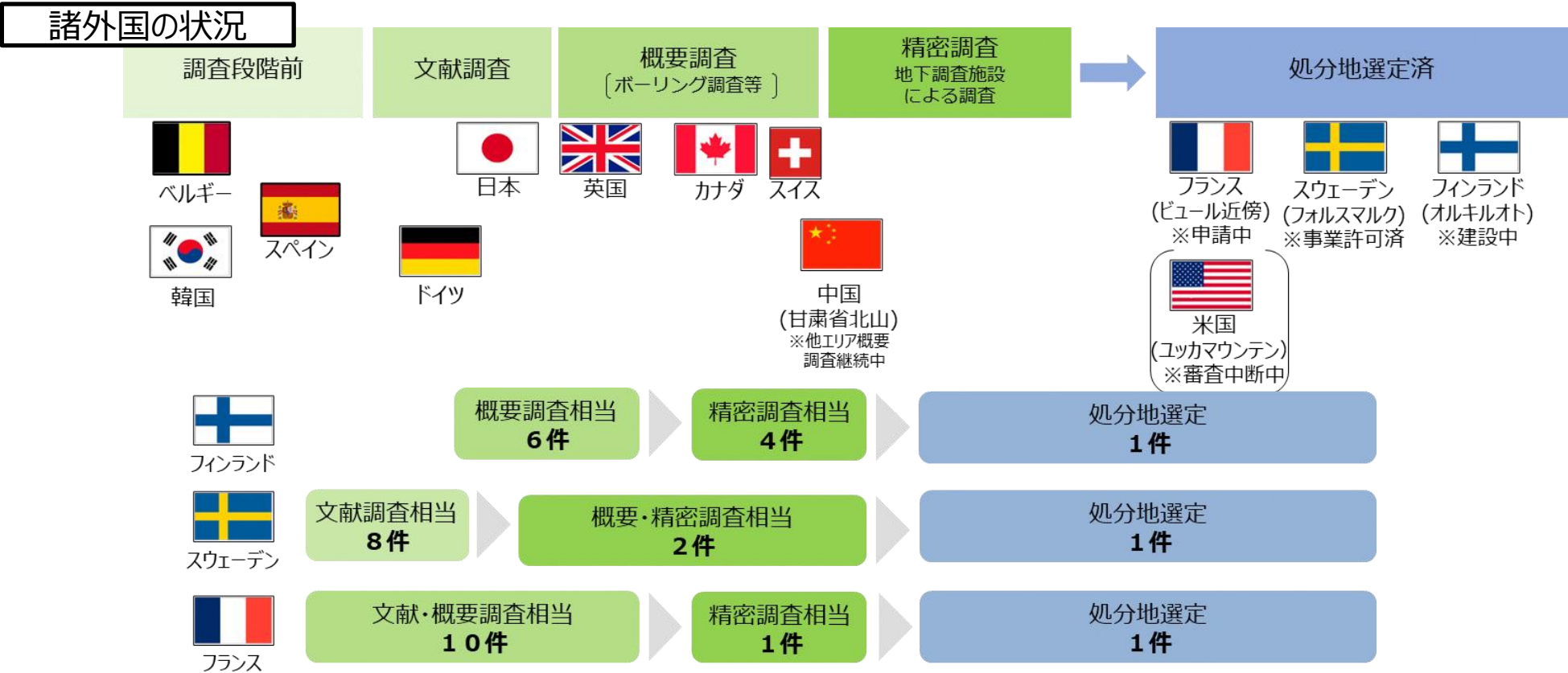


最大加工能力：130トン-HM（ヘビーメタル*）/年

* MOX中のPuとUの金属成分の重量を表す単位

最終処分の実現に向けた各国の取組

- 最終処分の実現は原子力を利用する全ての国の共通の課題。
- 世界で唯一処分場の建設を開始しているフィンランドにおいても、地層処分の実施を決めてから30年以上の歳月をかけて、国民理解・地域理解に弛まぬ努力を重ねてきた。
- 先行する諸外国の処分地選定プロセスでは、10件程度の関心地域が出て、そこから順次絞り込み。日本では、2つの町村で文献調査を実施中。



(参考) 最終処分に関する日本のこれまでの取組

●これまでの主な取組

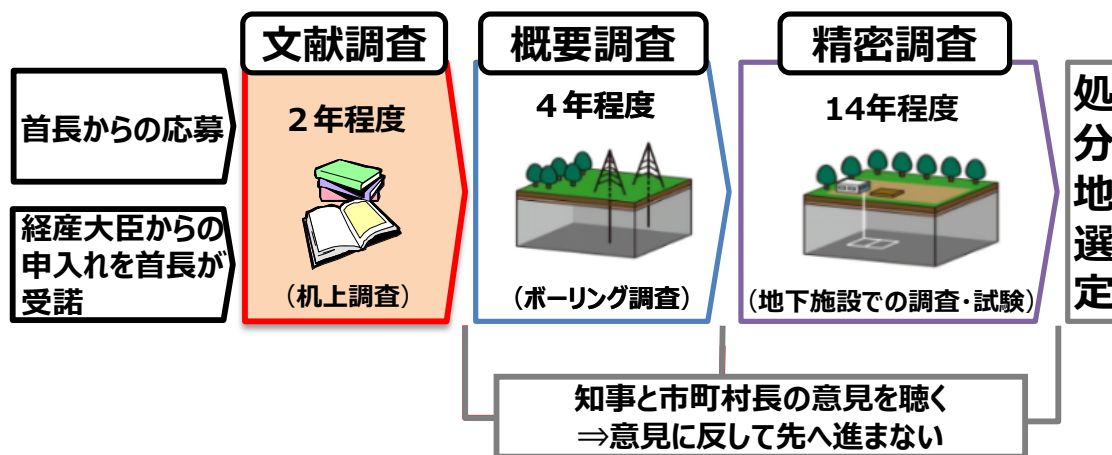
(全国対話活動)

- 「科学的特性マップ」公表以降（2017年7月～）、国とNUMOは、**全国約170カ所での説明会**を実施。
- 最終処分をより深く知りたいと考える**関心グループ**（経済団体、大学・教育関係者、NPO等）は、**全国で約160にまで拡大**。若年層による勉強会、SNSによる活動発信等も実施。

(文献調査)

- 2020年11月から、**北海道 寿都町・神恵内村**でNUMOが**文献調査**を実施中。2021年4月からは「**対話の場**」を立ち上げる（寿都町：17回、神恵内村：16回）など、**地域での対話活動**を実施。
- 2023年4月、**最終処分法に基づく「基本方針」**を改定し、文献調査の実施地域拡大に向けて取組強化。

最終処分法に基づく処分地選定プロセス



「科学的特性マップ」の概要

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色で塗り分けたもの。

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（30%）



「特定放射性廃棄物の最終処分に関する基本方針」改定のポイント (2023.4.28閣議決定)

～国は、政府一丸となって、かつ、政府の責任で、最終処分に向けて取り組んでいく～

1. 国を挙げた体制構築

○関係府省庁連携の体制構築

- ・「最終処分関係閣僚会議」のメンバーを拡充。
- ・「関係府省庁連絡会議」（本府省局長級）及び「地方支分部局連絡会議」（地方支分部局長級）を新設。

○国・NUMO・電力の合同チームの新設/全国行脚

- ・国（経産省、地方支分部局）が主導し、地元電力・NUMO協働で全国行脚（100以上の自治体を訪問）。
- ・処分事業主体であるNUMOの地域体制を強化。

2. 国による有望地点の拡大に向けた活動強化

○国から首長への直接的な働きかけの強化

- ・国主導の全国行脚（再掲）、全国知事会等の場での働きかけ。

○国と関係自治体との協議の場の新設

- ・関心や問題意識を有する首長等との協議の場を新設（順次、参加自治体を拡大）。

3. 国の主体的・段階的な対応による自治体の負担軽減、判断の促進

○関心地域への国からの段階的な申入れ

- ・関心地域を対象に、文献調査の受け入れ判断の前段階から、地元関係者（経済団体、議会等）に対し、国から、様々なレベルで段階的に、理解活動の実施や調査の検討などを申し入れ。

4. 国による地域の将来の持続的発展に向けた対策の強化

○関係府省庁連携による取組の強化

- ・文献調査受け入れ自治体等を対象に、関係府省庁で連携し、最終処分と共生する地域の将来の持続的発展に向けた各種施策の企画・実施。

全国的な理解促進活動の状況（全国行脚（首長訪問））

- 国・NUMO・電力の合同チームを地域ブロックごとに新設。2023年7月から、全国の地方公共団体等を個別に訪問する全国行脚を開始。
- 2024年1月末時点で、73市町村の首長を訪問。

＜全国行脚で寄せられたコメントの一例＞

最終処分事業について

- 一般廃棄物処理場と同じく、最終処分も地域住民への理解活動が重要。
- 最終処分に関する理解を深めるための勉強会や施設見学などを検討したい。
- 電源立地対策交付金や国の支援策を活用した産業振興やまちづくりの理解が深まった。
- 過去の反対運動の経緯から、当地域で原子力関係施設の建設は難しい。
- 今後の活動に誤解を与えることは避けたい。
- 訪問を受けたことで反響を呼び、問合せ対応等が生じることを懸念。
- 事業は理解できるが、当地域では難しい、直ちにどうこうできない。
- 対馬市のこともあり、説明を受けるだけで騒ぎになる。

エネルギー関係全般

- カーボンニュートラルに資する優遇措置等による企業誘致や支援策が知りたい。
- 電気代が高騰する中、政府が掲げる2030年再エネ目標達成に向けどうすればいいか悩んでいる。
- 地元に産業機械や金属関係の企業があり、風力発電の普及による波及効果を期待。
- 木質バイオマス事業による農業活性化に関心。
- 政府が行う水産物の消費拡大キャンペーンについて相談窓口を教えて欲しい。

地域の将来について

- 老朽化した発電施設や廃止した発電所跡地等に、今後、自治体としてどう動けば良いか。
- 大規模工場閉鎖に伴う新規事業や企業誘致に関心がある。