

エネルギーを巡る状況と エネルギー・原子力政策について

令和6年11月
資源エネルギー庁

目次

- 1. エネルギーを巡る状況**
- 2. GXの実現に向けたエネルギー政策**
- 3. 原子力政策**

目次

1. エネルギーを巡る状況

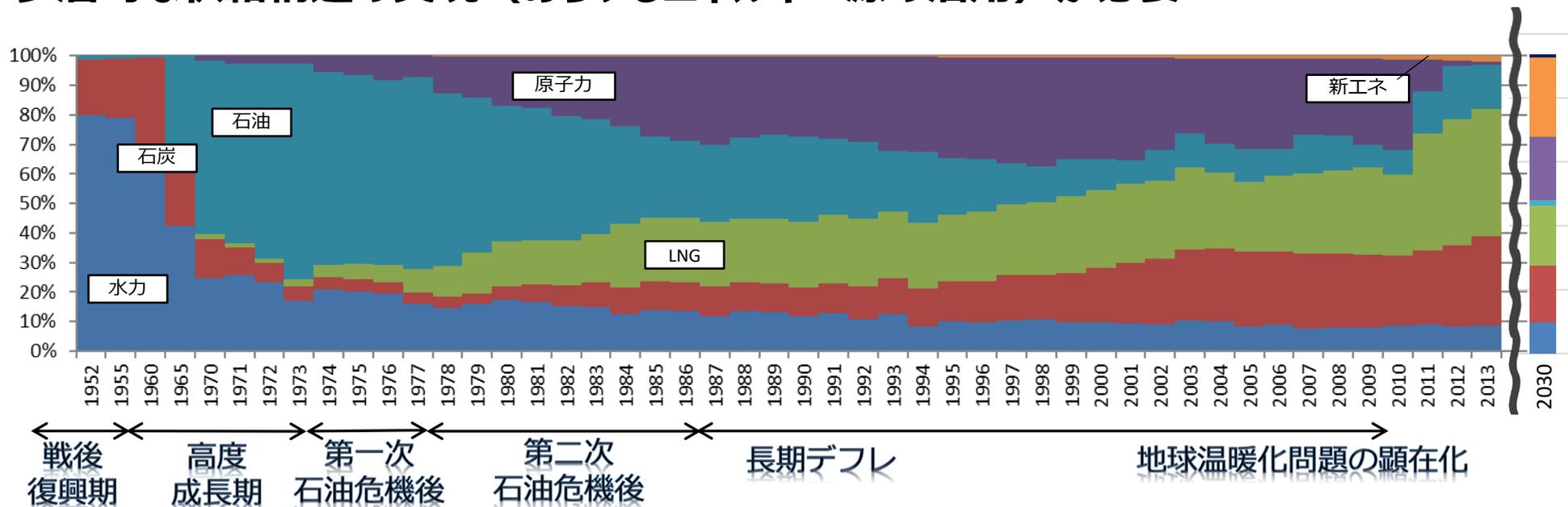
2. GXの実現に向けたエネルギー政策

3. 原子力政策

エネルギーの基本的視点 『S+3E』

- S (Safety) : 『安全性 (Safety)』を前提に、
- E (Energy Security) : 『安定供給、エネルギー安全保障』を第一とし、
- E (Economic Efficiency) : 『経済効率性、低コスト』を実現し、
- E (Environment) : 同時に、『環境への適合』を図る。

3つのEの全てを満たす完璧なエネルギー源は存在せず、1つに頼ることはリスクが高い。
多層的な供給構造の実現（あらゆるエネルギー源の活用）が必要



厳しい現状

① エネルギー自給率

2010年度:20.2% ⇒ 2022年度:**12.6%** (OECD加盟38カ国中2番目に低い)

出典：資源エネルギー庁「2022年度エネルギー需給実績」

② 電気料金

・家庭用（2人以上世帯）

2010年度:21.39円/kWh ⇒ 2022年度:**34.00円/kWh** (約**59%**上昇)

・産業用（中規模工場）

2010年度:14.33円/kWh ⇒ 2022年度:**27.55円/kWh** (約**92%**上昇)

出典：資源エネルギー庁「日本のエネルギー-2023」

③ 発電に伴うCO2排出量は減少

2010年度:4.55億トン ⇒ 2022年度:**4.20億トン** (3,500万 t (約**7%**) 減少)

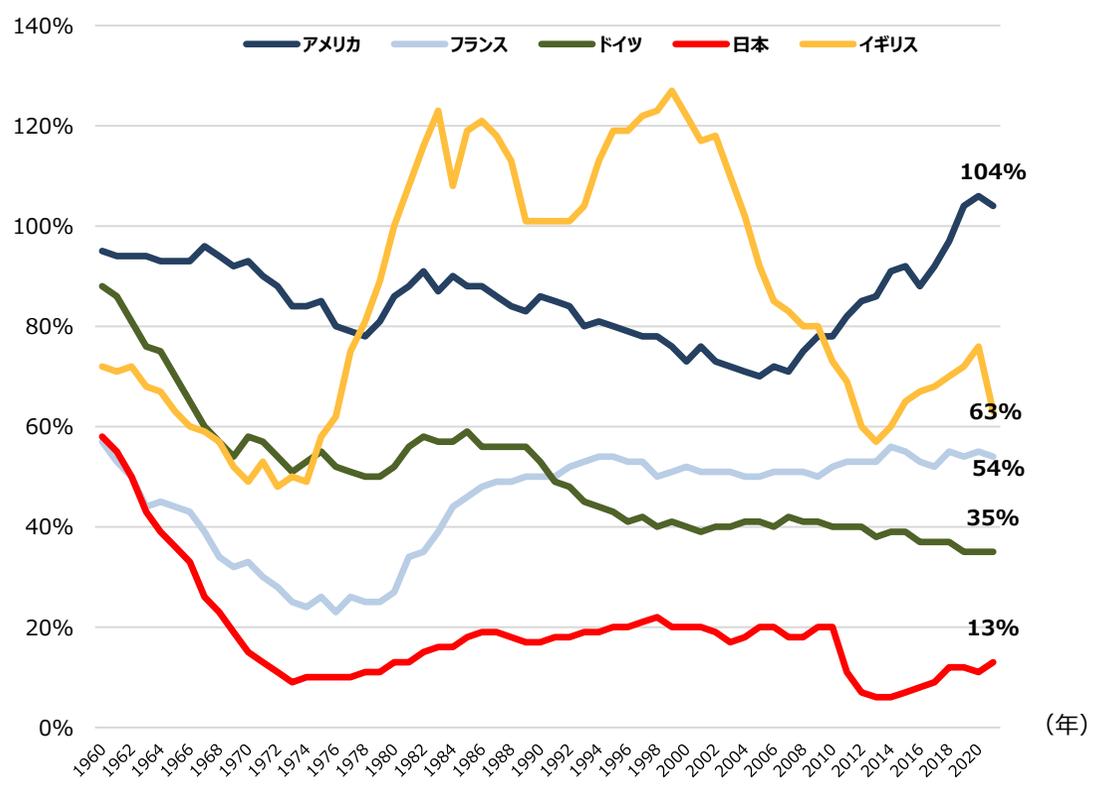
⇒ **2050年カーボンニュートラル**

出典：環境省「2022年度の我が国の温室効果ガス排出・吸収量」

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

- 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）

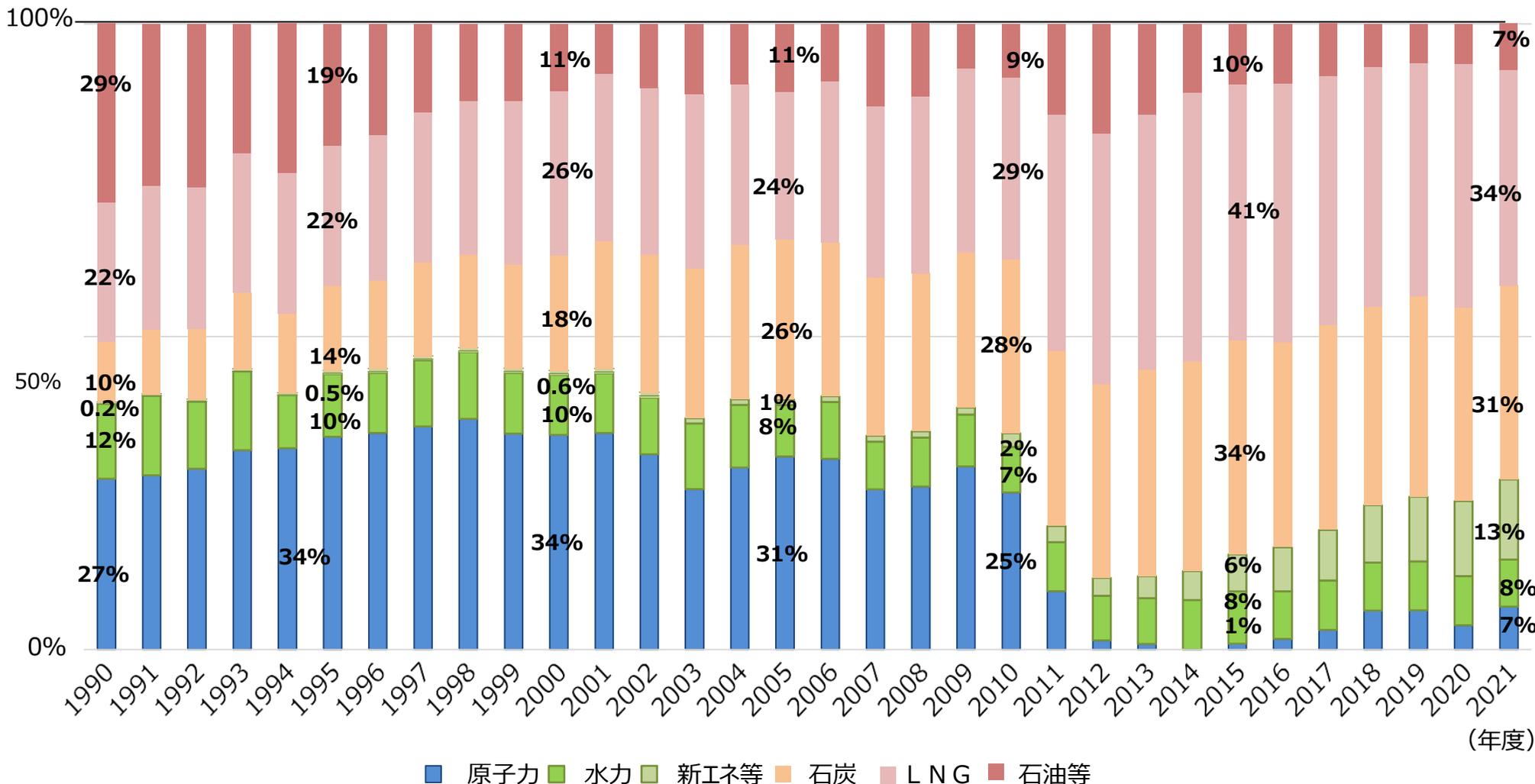
日本

- ✓ 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

出典：IEAデータベースより資源エネルギー庁作成

(参考) 日本の電源構成の推移

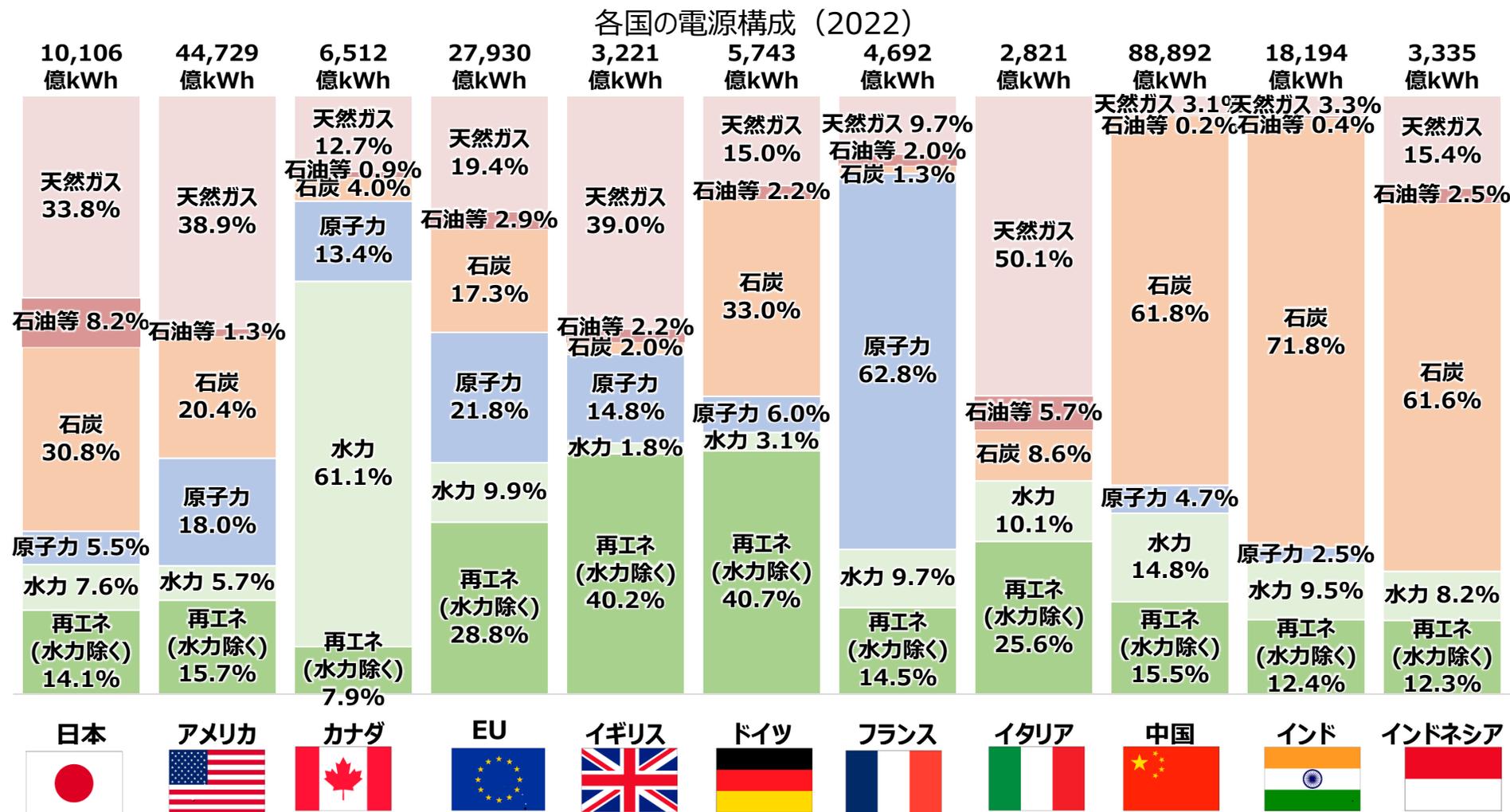
- 2011年以降、原子力が減少し、火力（天然ガス、石炭）と再エネが増加



(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

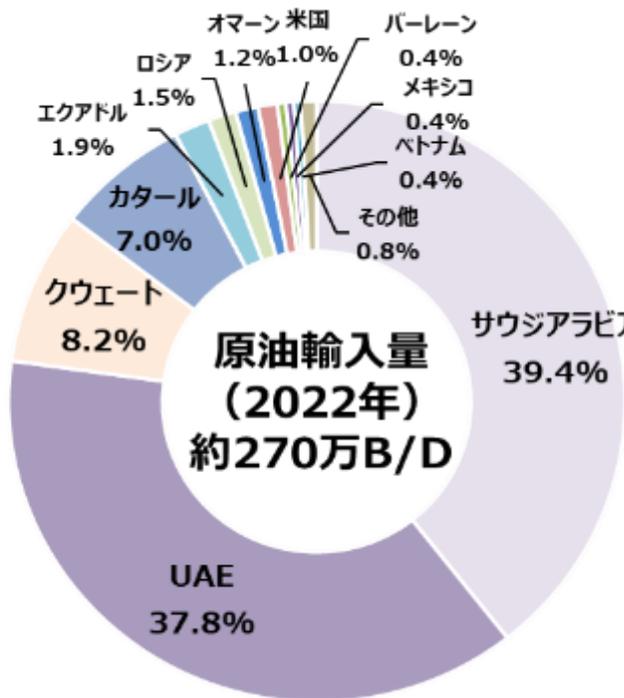
- 電源構成におけるの化石燃料依存度はG7最大（70%超）。
- 依存度の高さ故に①地政学リスクと②資源価格・為替リスクを経済に内包。
- エネルギー自給率は石油危機時の水準が継続したまま。



● 出典：IEA World Energy Balances（各国2022年の発電量）、総合エネルギー統計（2022年度確報）をもとに資源エネルギー庁作成

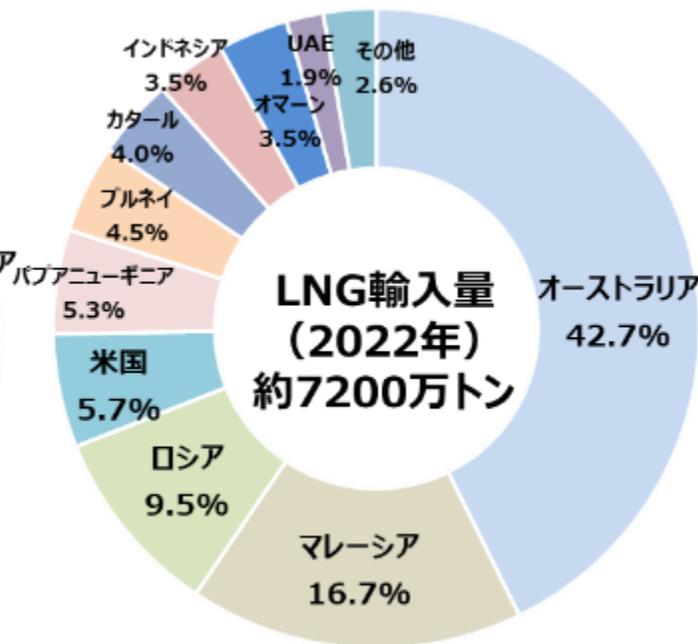
(参考) 日本の化石燃料の輸入先 (2022年速報値)

原油輸入先・量



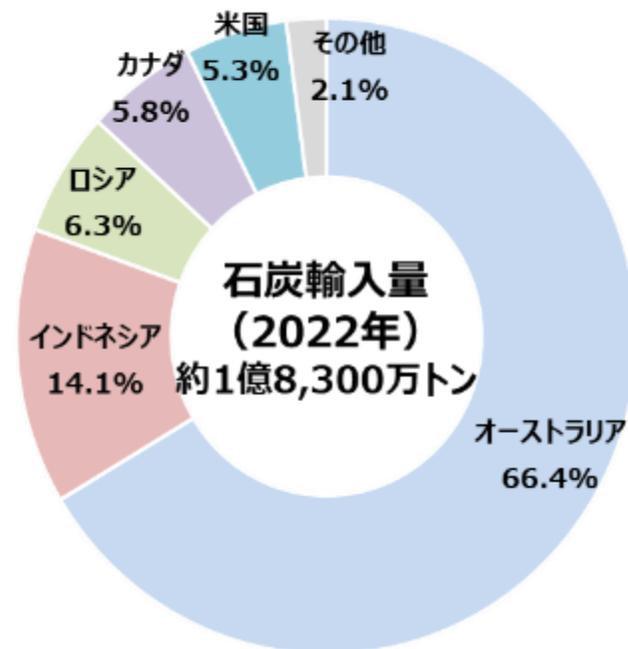
中東依存度 : 94.1%
 ロシア依存度 : 1.5%
海外依存度 : 99.7%

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

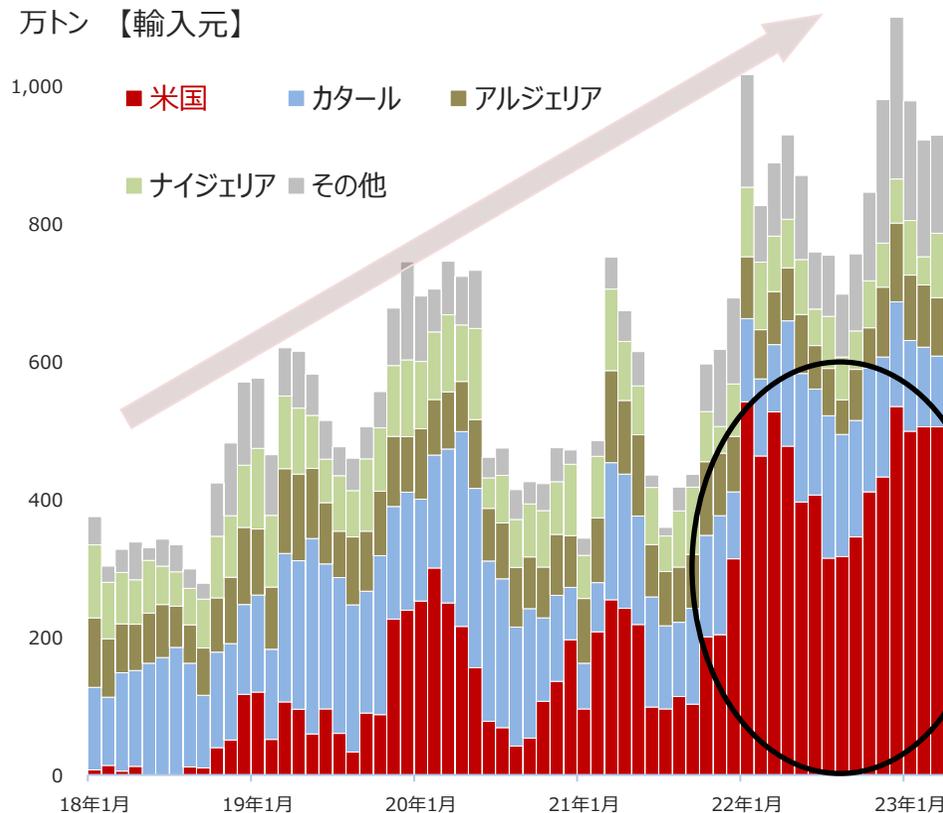


中東依存度 : 0%
 ロシア依存度 : 6.3%
海外依存度 : 99.7%

(参考) ロシアによるウクライナ侵略に伴うエネルギー危機

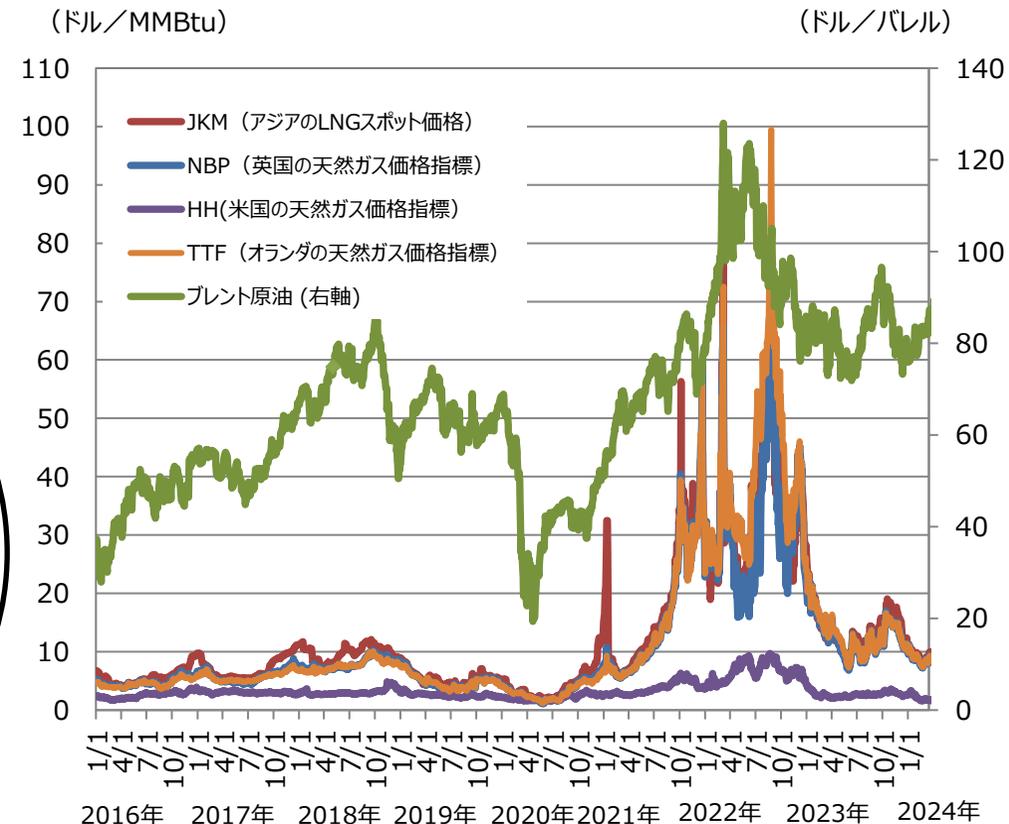
- ロシアによるウクライナ侵略以降、世界的にLNGの需給ひっ迫・価格高騰が発生。
- このような中、EUはLNGの輸入量を増加させている。特に、米国からEUへの輸入量が増加。
- LNGのアジア価格は2019年頃と比較すると 2022年は平均で約6倍の歴史的な高値水準。

欧州（EU+英国）のLNG輸入状況



米国からのLNG輸入量が増加

LNG価格の推移



- **イスラエル・パレスチナ情勢の悪化や、イスラエル・イラン間の軍事的緊張関係が上昇。**
- **原油の約9割以上を中東からの輸入に依存する我が国にとって、**チョークポイントが集結する中東地域の情勢悪化はエネルギー安全保障に直結し、我が国産業競争力に大きな影響。****

中東情勢の緊迫化

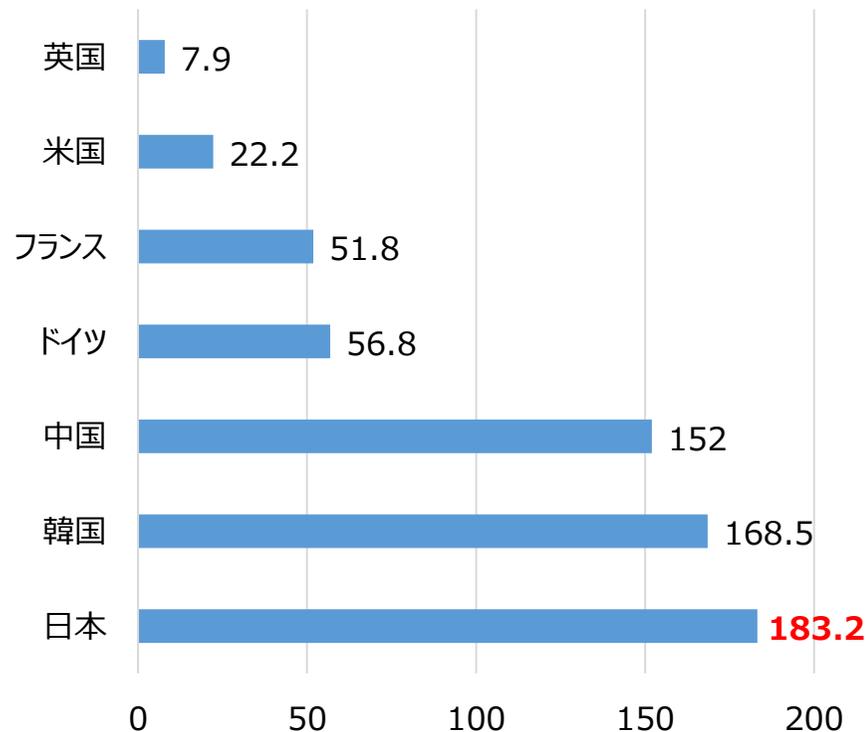
**イスラエル・パレスチナ
情勢の悪化**
(2023年10月～)

**紅海における
フーシ派による船舶攻撃**
(2023年10月頃～)

**イスラエル・イラン間の
軍事的緊張**
(2024年4月頃～)



チョークポイント※比率の国際比較 (2021年)



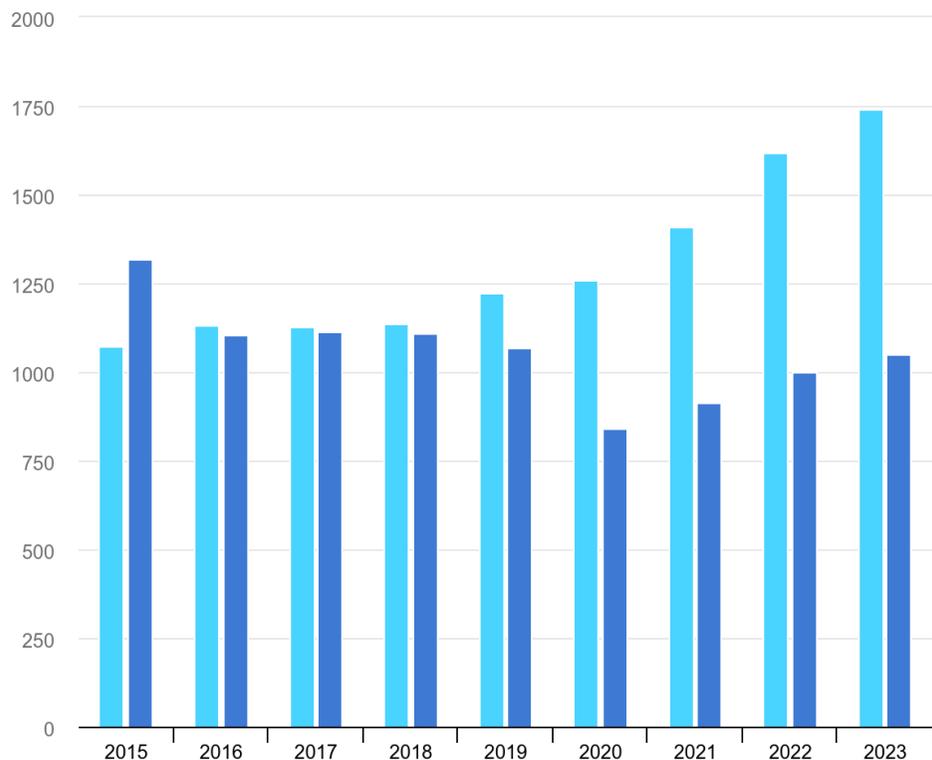
(※) チョークポイント比率は、チョークポイントを通過する各国の輸入原油の数量を合計し、総輸入量に対する割合を計算したもの。一般に、チョークポイント比率が低いほど、チョークポイント通過せずに輸入できる原油が多いため、リスクが低い。

- グローバルに進む化石燃料依存からの脱却の動きにより、化石燃料の上流開発投資は長期的に減少傾向となり、地政学リスクの高まりと相まって価格のボラティリティが拡大する傾向。
- 足下で一次エネルギー供給の9割弱を輸入化石燃料に依存する日本にとって、為替変動と相まって貿易収支に与える影響度合いが極めて大きくなっている。

世界のエネルギー投資の内訳

(水色：クリーンエネルギー、青色：化石燃料)

単位 (10億ドル (2022))



化石燃料輸入価格の変動の推移

(2000/1~2024/2の全期間平均を100とした場合の指数)



(出所)IEA「Global energy investment in clean energy and in fossil fuels, 2015-2023」

(出所) 財務省貿易統計をもとに作成。全期間平均は2000年1月から2024年2月までの燃料種別輸入価格の単純平均値。

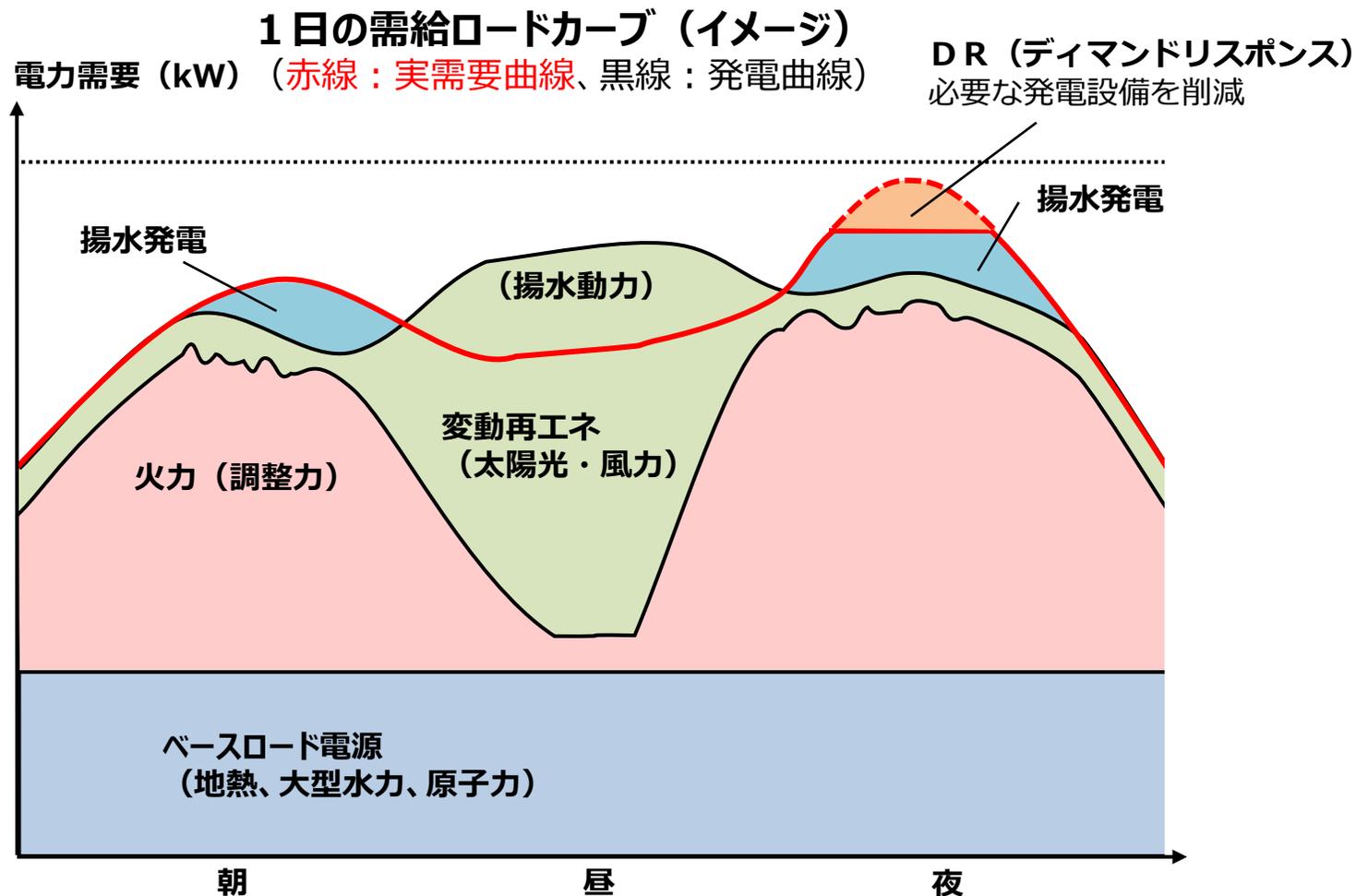
- 最近の電力需給ひっ迫の背景は、再エネ拡大（自然変動電源の拡大）により、稼働率が低下した火力の休廃止（調整電源の減少）、原子力発電所の再稼働の遅れ（少ないベースロード電源）に加え、災害による供給力低下や想定を上回る需要の増大

- 最近の電力需給ひっ迫の背景には、
 - ① 電力自由化の下で供給力不足を回避するための事業環境整備の遅れ（再エネ拡大により稼働率が低下した火力の休廃止が加速）
 - ② 原子力発電所の再稼働の遅れに加え、
 - ③ 近年の世界的な脱炭素の加速に伴う影響（新設火力プロジェクトの中断）といった地球規模の要因、さらには、
 - ④ 地震などの自然災害の多発による供給力の低下
 - ⑤ 想定を上回る気象状況などによる需要増大という短期的な要因とが存在し、これらの組み合わせにより事態が悪化したと考えられる。
- こうした背景を受け止め、必要な対策を講じる必要。



(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）。



(参考) 東日本エリアの状況

● 東日本エリアでは二度の需給ひっ迫が発生 (2022年3月22日、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**
 - ①3/16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)
 - ②3/17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)、水力両用機の切り替え(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)

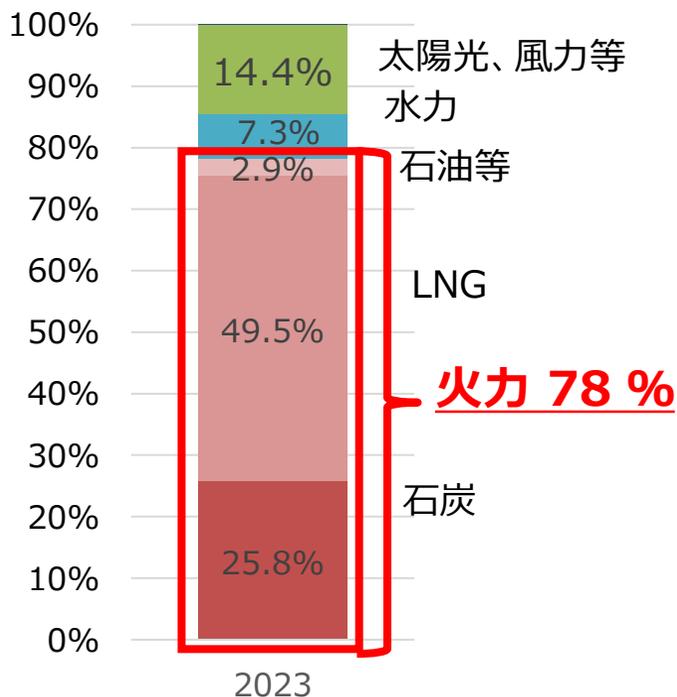
出所：第51回電力・ガス基本政策小委員会(2022年6月30日) 資料3-1

- ⇒ **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。**

東日本の電力需給構造の脆弱性（東京湾岸・太平洋沿岸の火力集中）

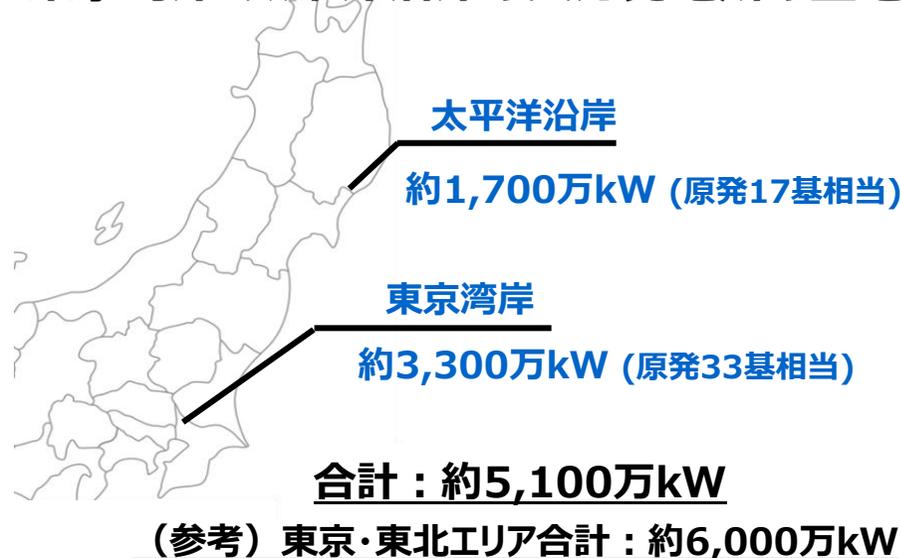
- 現状、東日本（東京・東北エリア）は、電力供給の約8割を火力に依存。そのうち、①約9割の火力電源が東京湾岸や太平洋沿岸に集中し、②運転開始後40年以上の老朽火力（約1割）の脱落リスクを抱えるなど、自然災害等に対して脆弱な構造にある。
- 2022年3月には、福島県沖地震により約650万kWの火力発電所が被害を受けた後、真冬並みの寒さによる電力需要の急増で需給がひっ迫し、需給ひっ迫警報が初めて発令された。また、本年7月8日には、猛暑により電力需要が大幅に増加し、一時的に電力需給が極めて厳しくなった。

東京・東北エリアの電源構成



出所：電力広域的運営推進機関「2024年度供給計画の取りまとめ」エリア別発電電力量（送電端）を基に資源エネルギー庁作成

東京湾岸・太平洋沿岸の火力発電所の立地



※2024年7月時点（長期計画停止中の発電設備・10万kW未満の設備を除く）。
四捨五入の関係で合計と内訳は一致せず。
出所：電力広域的運営推進機関提供資料を基に資源エネルギー庁作成
※原発1基を100万kW級と仮定

(参考) 東日本エリアの需給の状況

- 柏崎刈羽原子力発電所 1 基が再稼働した場合には、東京電力管内で 2 %以上の予備率の向上が見込まれ、十分な予備率改善効果が見込まれる。

H1需要※ (2023年冬季) における予備率向上について

(※)夏季及び冬季における厳しい気象条件(10年に1回程度の猛暑及び厳寒)における最大電力需要

(万kW)

		東日本エリア	北海道	東北	東京
12月	最大需要電力	6,483	504	1,413	4,567
1月	<u>最大需要電力</u> <u>(H1需要)</u>	7,544	562	1,509	5,473
2月	最大需要電力	7,514	562	1,479	5,473
3月	最大需要電力	6,316	504	1,277	4,535

柏崎刈羽原子力発電所 7 号機
(135万kW) が再稼働した場合、
東京電力管内において

約2.4%

の予備率向上に寄与

出所：第91回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会 資料2
から経済産業省にて作成

(参考) 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、**運転中であつ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**

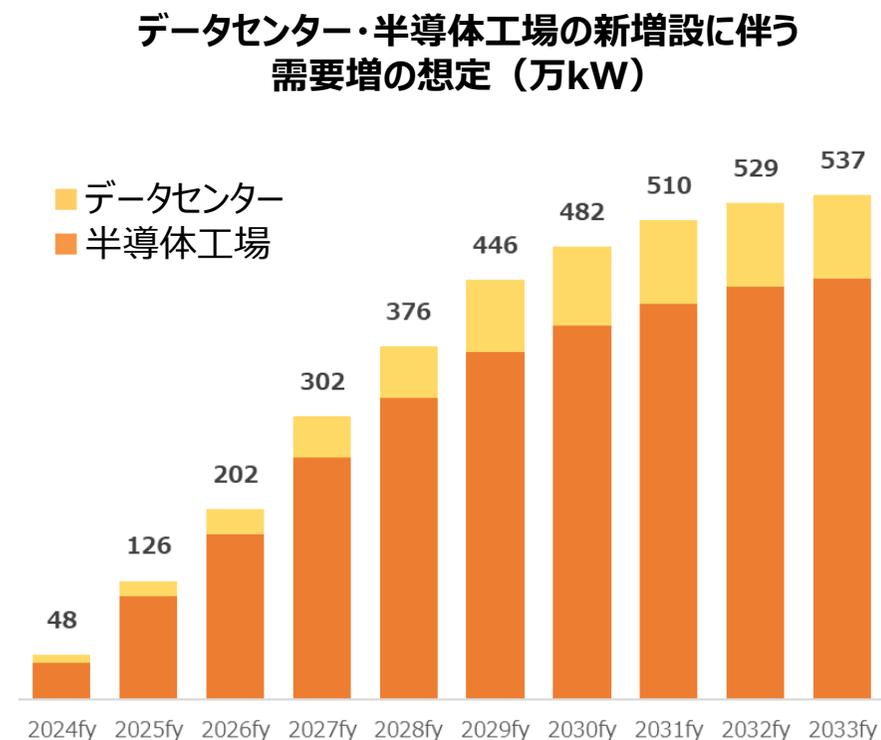
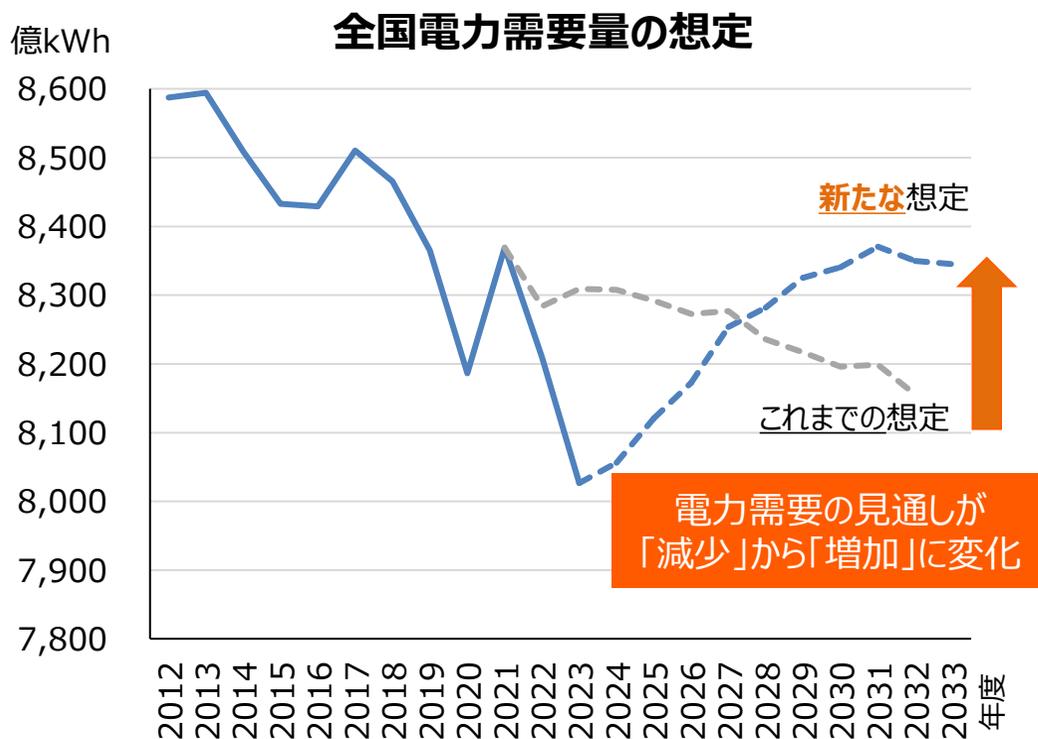
柏崎刈羽運転により、一般家庭600万軒
相当の計画停電が回避できたと試算

- 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

電力需給構造の脆弱性（電力需要の増加見通し）

- 2010年以降、人口減少や節電等により国内の電力需要は減少傾向にあり、**今後も減少する想定であったが、足元でデータセンターや半導体工場の新増設等が急増している結果、2020年代後半にかけて増加傾向に転じる見通しに変化。**
- 今後、**電力需要の増加**が見込まれる中、電源が集中立地する脆弱な供給構造を抱える**東日本**において、**不測の災害リスクも考えた上で、電力の安定供給を確保**するためには、発電容量の大きい**柏崎刈羽原子力発電所の再稼働が極めて重要**である。



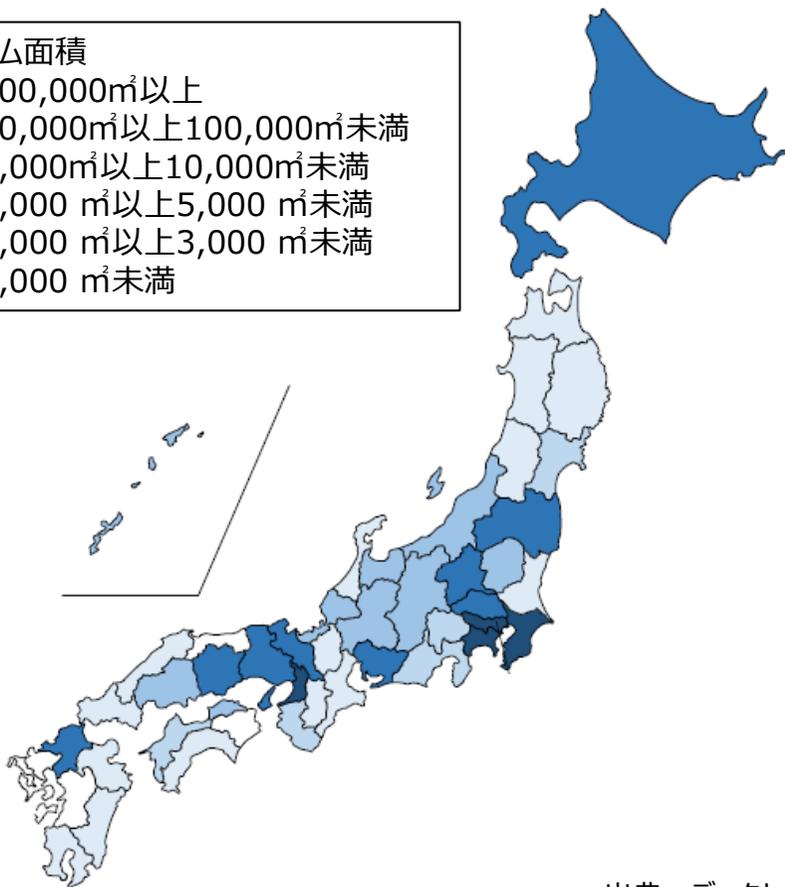
(出所) 電力広域的運営推進機関「全国及び供給区域ごとの需要想定について」を基に資源エネルギー庁作成 ※系統電力の需要であり、自家発・自家消費分は含まない。

(出所) 電力広域的運営推進機関HP 2024年度全国及び供給区域ごとの需要想定について

（参考）デジタルインフラの現状（国内のデータセンターの立地状況）

- 国内データセンターの立地状況について、**少なくともサーバー面積ベースで約150万㎡のデータセンター（東京ドーム約30個分）が存在。**※非公開情報を除く。
- 他方で、その**8割強が東京圏・大阪圏に集中しており、今後もこの傾向は続く見込み。**

【データセンターの分布図】

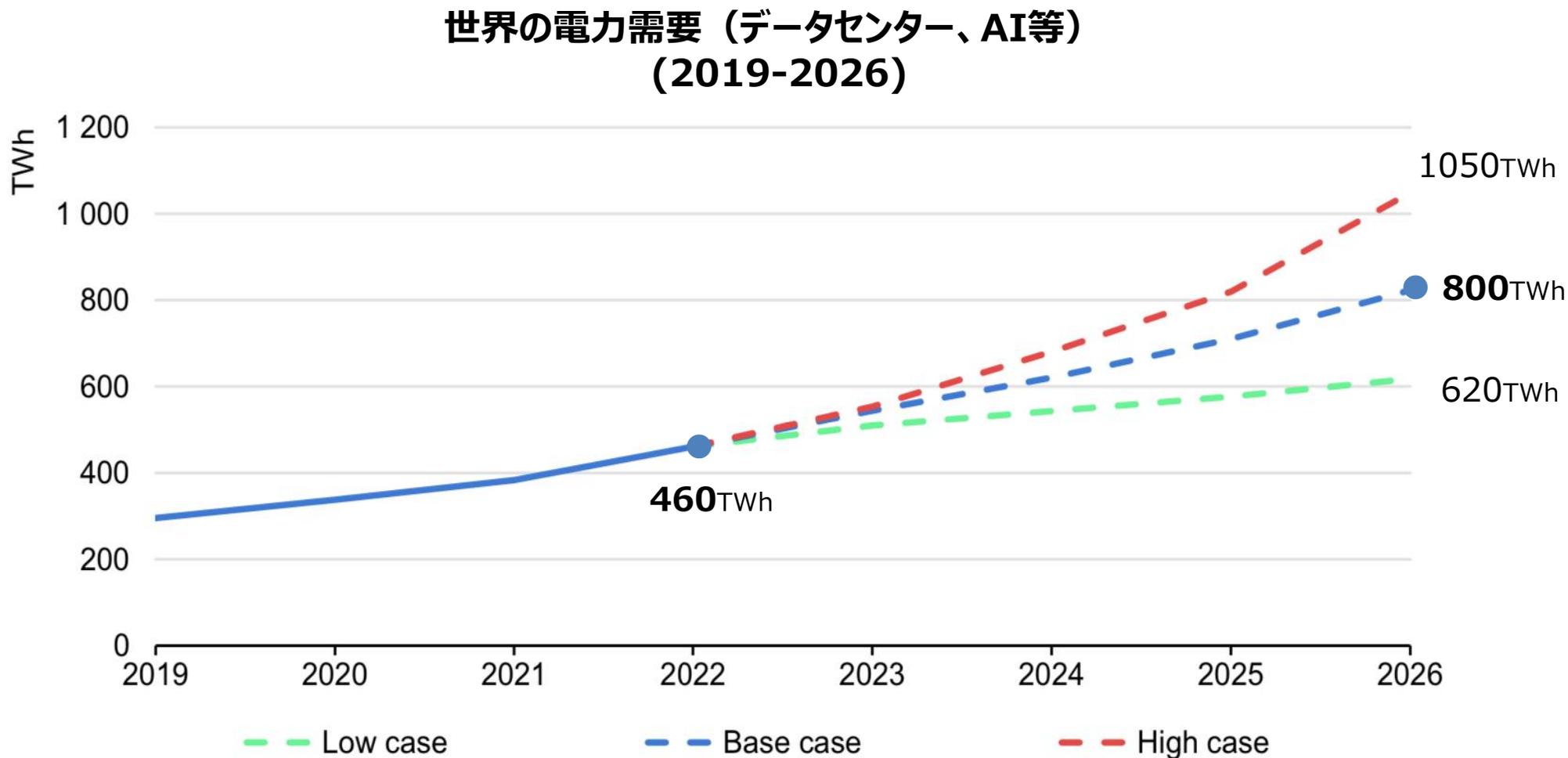


【地域別のデータセンター立地状況】

	地域別DC立地面積/棟数(2023年)			
	面積(㎡)	割合	棟数(棟)	割合
北海道	17,290	1%	16	3%
東北	25,590	2%	40	8%
関東	1,070,450	64%	194	38%
中部	69,150	4%	78	15%
関西	411,550	24%	84	16%
中国/四国	37,920	2%	49	10%
九州/沖縄	47,960	3%	49	10%
合計	1,679,910	100%	510	100%

(参考) IEAによる世界のデータセンター、AI等の電力需要の見通し

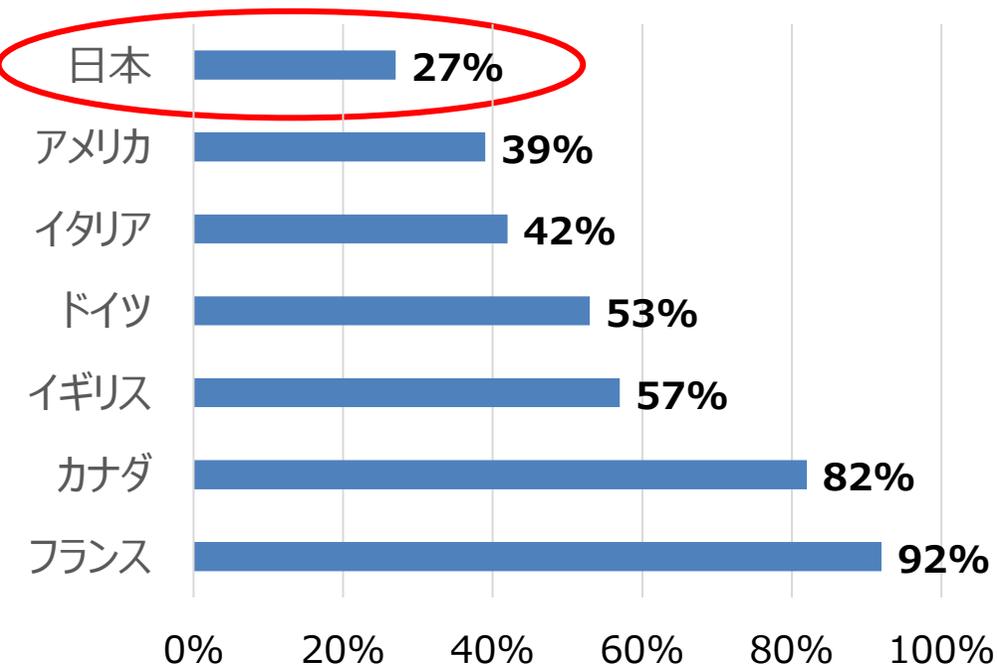
- IEAによれば、世界のデータセンター、AI等による電力需要は、2022年460TWhから2026年ベースケースで800TWhまで増加する見通し（2024年1月時点）。



脱炭素電気のニーズの高まり（自国産業の競争力）

- 脱炭素化の流れの中で国際競争にさらされる産業界（鉄鋼業など）において、脱炭素電気のニーズはかつてなく高まっている。
- 他方、日本の脱炭素電源の比率はG7の中で最も低く、脱炭素電気の制約に起因する国際競争力の喪失は、日本の産業基盤を毀損する危険性をはらんでいる。
- 脱炭素電気に対する産業界のニーズに応え、経済成長を実現する上で、発電量が天候に左右されず、大規模かつ安定的に脱炭素電気を供給できる原子力発電所の再稼働は不可欠。

電源構成に占める脱炭素電源比率



（出所）第11回GX実行会議資料を基に資源エネルギー庁作成
※日本は2021年度、その他は2021年の数字。

● 日本製鉄 橋本会長

鉄鋼の場合で申し上げますと、脱炭素の実現には電炉化というのが一つありますけれども、当然のことながら、グリーン電力の安定供給を前提としておりますし、（中略）予見性が高まらないといった場合には、脱炭素の実機化は海外で行って、地球規模での脱炭素に貢献し、国内では生産を縮小することでCO2の発生を削減する、こういった選択にならざるを得ない。

（2024.5.15 総合資源エネルギー調査会基本政策分科会）

● 公益社団法人経済同友会（提言）

世界市場は、脱炭素化ができていないか否か、すなわちグリーン価値を創造しているか否かで製品や産業の競争力や価値を評価する時代に足を踏み入れようとしている。そこでは、企業は脱炭素化コストが安く、脱炭素化が進んだ地域に集まり、競争力のある製品やサービスを提供する。日本もそうした地域の仲間入りをし、立地拠点としての魅力を増して、産業活動の場として選ばれるよう、いま動き出さなくてはならない。

（2024.8.2 総合資源エネルギー調査会基本政策分科会）21

脱炭素電気のニーズの高まり（国内への産業立地）

- 次世代の競争力を支えるデータセンターや日本が強みを持つ素材産業等の国内立地には、豊富な脱炭素電源の確保が必要。米IT企業は、サプライチェーン全体でのカーボンフリー化を進めていく方針を示しており、脱炭素電源を確保できるか否かが我が国の半導体工場等の競争力を左右する。
- 化石燃料輸入による赤字に加え、近年、デジタル収支の赤字が拡大しており、更に悪化の懸念。

【世界をリードする企業は脱炭素電源を重視】

Microsoft（米）

- マイクロソフトは生成AIに不可欠なデータセンターの整備等のため、日本に2年間で4400億円を投資する方針を発表。
- 同社は2030年までのカーボンネガティブを掲げており、サプライチェーンのカーボンフリー電力への移行を進めている。



（出所）Microsoft資料

Amazon（米）

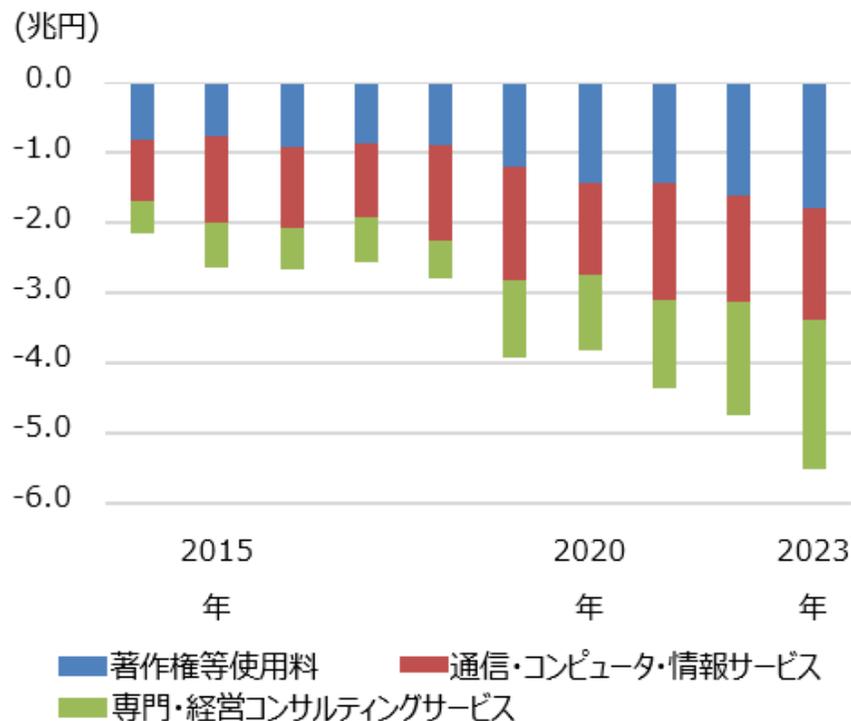
- 日本における生成AIなどの普及に伴いデータセンターの増設などに2023～27年の5年で約2.3兆円を投資する方針を発表。
- アマゾン・ウェブ・サービスは、2024年3月、テキサス州・ヒューストンに拠点を置く米タレン・エナジー社より、ペンシルベニア州東部の原子力発電所直結のデータセンターを買収。



原子力発電所と隣接するデータセンター

（出所）Amazon, Talen Energyウェブサイト、各種報道等の情報を基に資源エネルギー庁作成。

【デジタル分野のサービス収支の赤字が拡大】

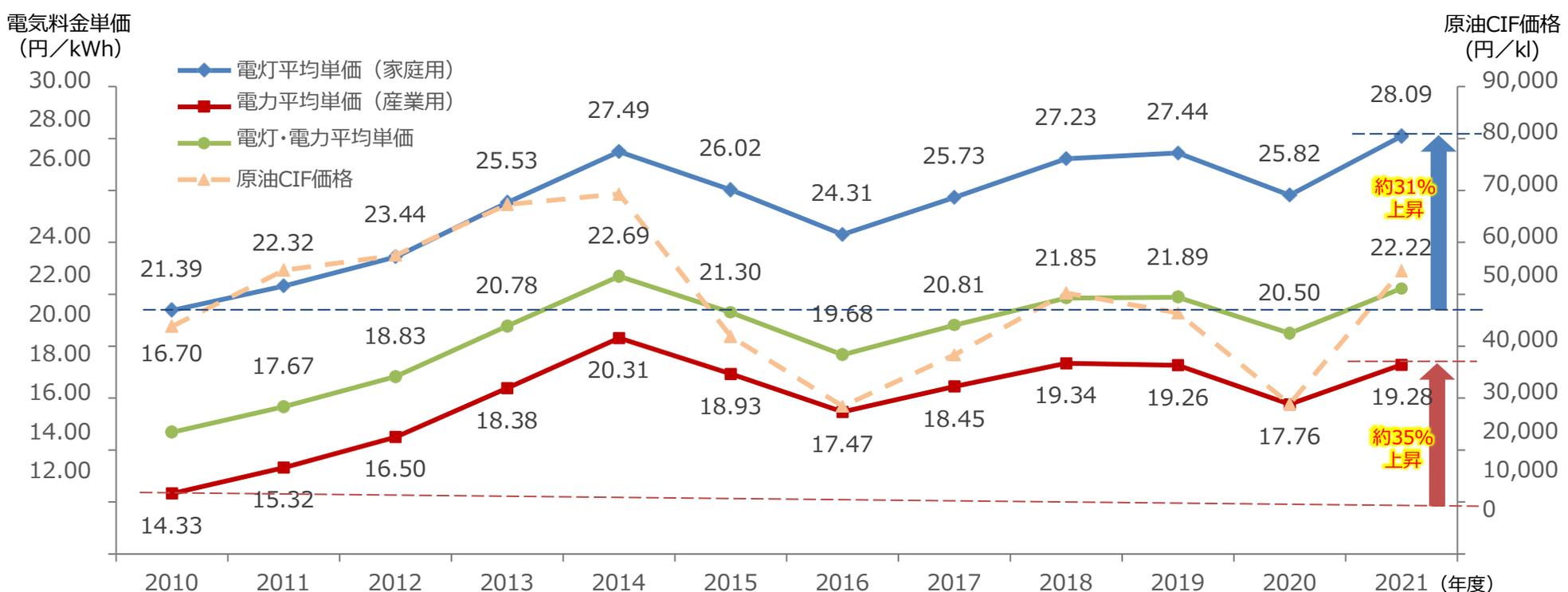


（出所）日本銀行「国際収支統計（時系列統計データ 検索サイト）」を元に作成

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。

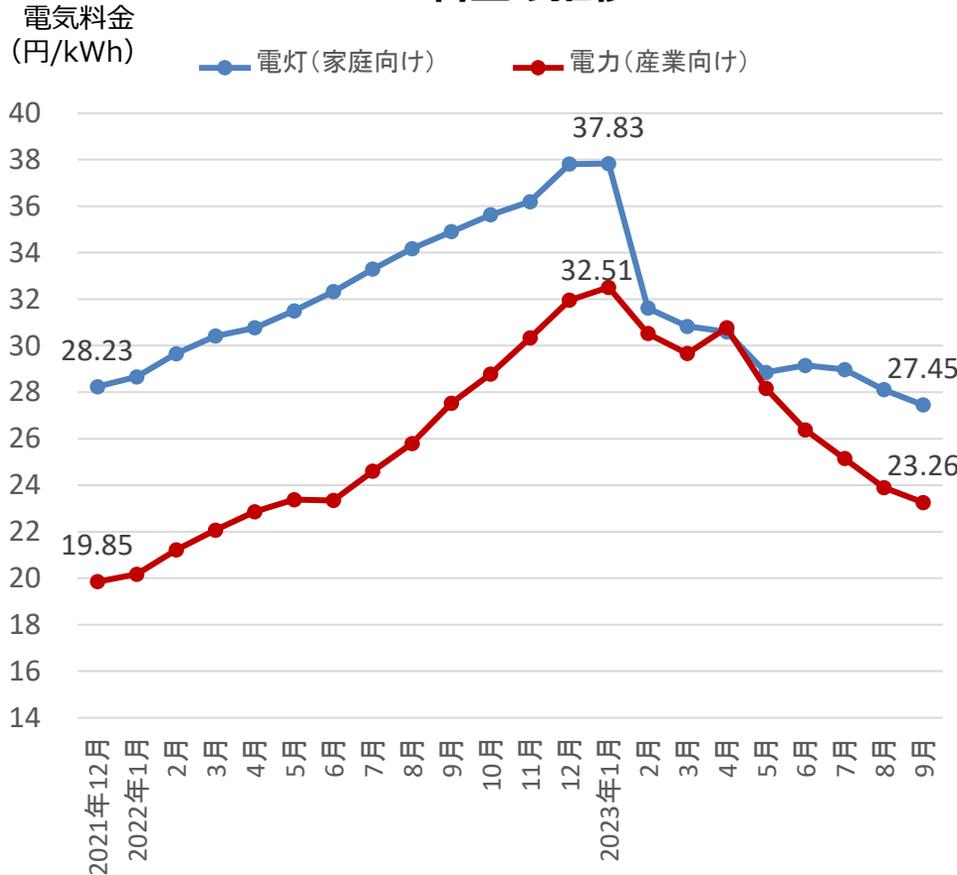
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
規制部門の料金改定	-	-	東京 ↗	北海道 ↗ 東北 ↗ 関西 ↗ 四国 ↗ 九州 ↗	中部 ↗	北海道 ↗ 関西 ↗	-	関西 ↘	関西 ↘	九州 ↘	-	-

出典：発受電月報、各電力会社決算資料、電力取引報等を基に作成

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、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

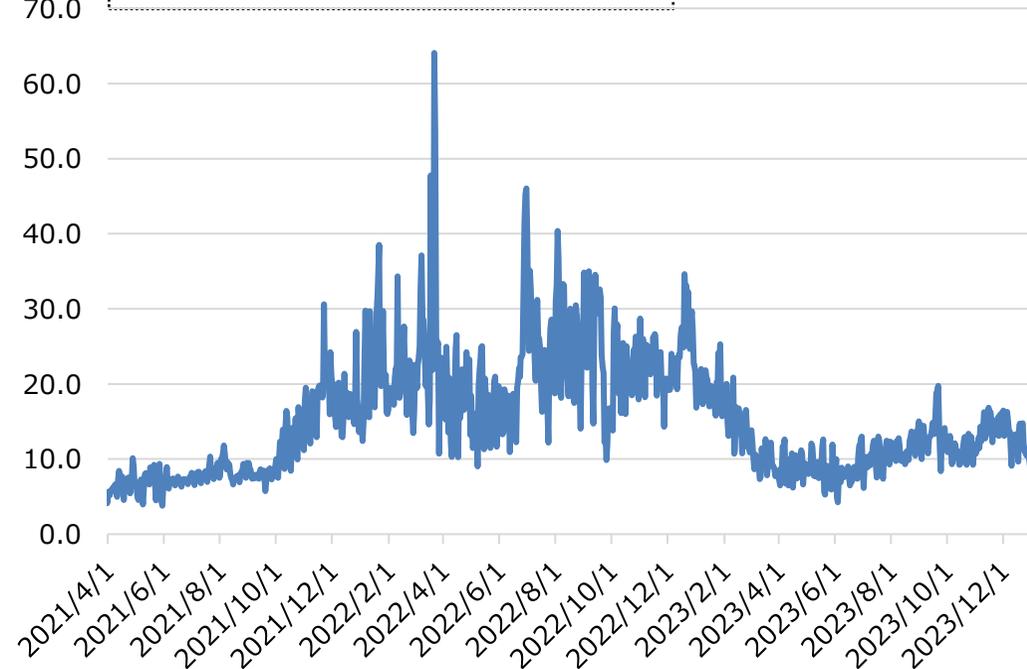


※消費税、再エネ賦課金を含む。
 ※電灯（家庭向け）は低圧電灯、電力（産業向け）は特別高圧・高圧・低圧電力。
 （出所）電力取引報より作成

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。 24

電気料金の抑制効果①（料金水準の東西格差）

- 東日本大震災後、原子力発電所が1基も再稼働していない東日本では、既に合計12基が再稼働している西日本に比べ、電気料金が2～3割程度高くなっている。
- 東京電力によると、柏崎刈羽原子力発電所1基の再稼働による燃料費削減効果は年約1千億円であり、原子力発電所の再稼働による電気料金の抑制効果は極めて大きい。電気の料金水準は、国際競争にさらされる国内産業の競争力に直結し、国民生活にも大きな影響を及ぼす。

エリア別の電気料金の水準（2023年度）

(円/kWh)

	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
低圧	28.6	26.6	27.1	25.2	24.2	22.3	25.3	24.1	21.5	26.3
高圧	24.8	25.8	21.8	20.9	23.7	19.8	24.1	21.4	18.2	22.8
特別高圧	23.6	23.8	20.4	19.0	21.4	18.3	21.9	18.9	16.3	24.7
全電圧の加重平均	26.4	25.6	23.5	21.6	23.3	20.3	23.8	22.0	19.1	24.7

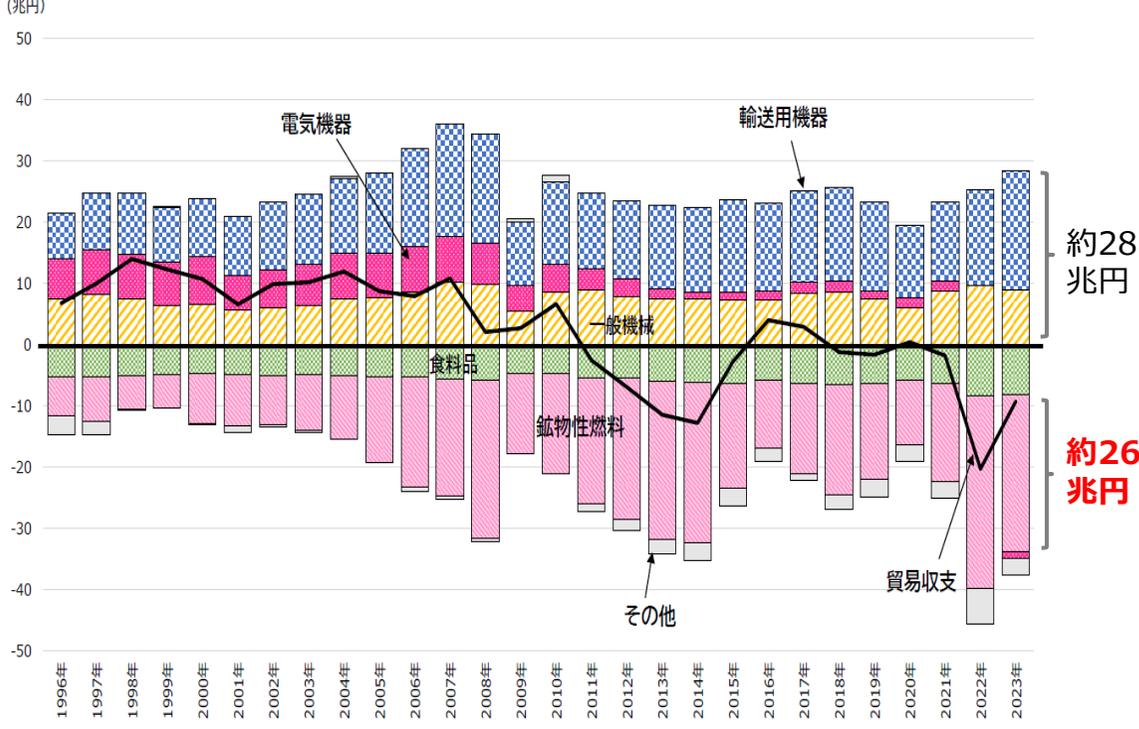
平均25円弱

平均21円強

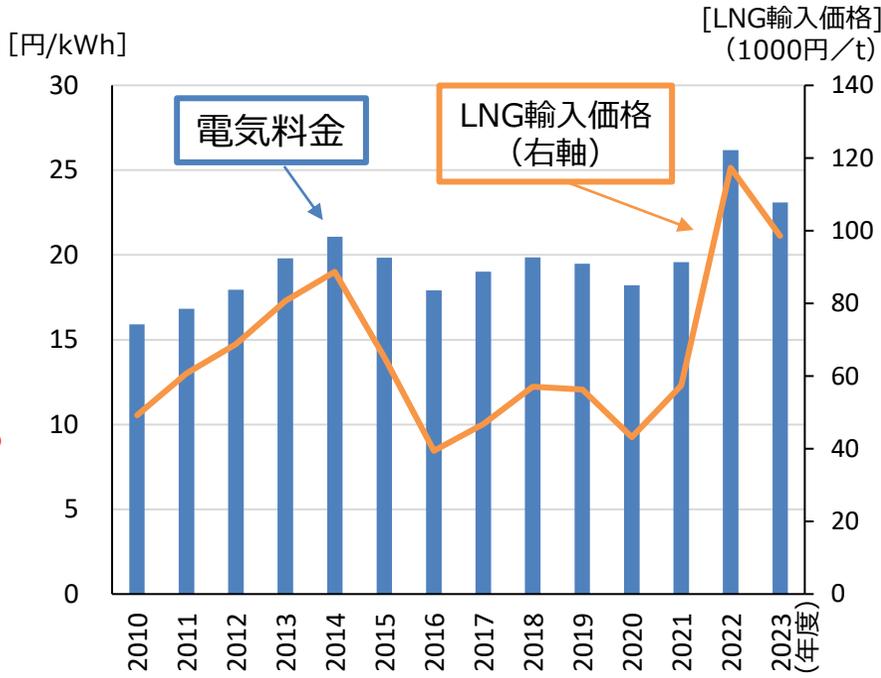
電気料金の抑制効果②（多大な燃料費削減効果）

- 自国産エネルギーが乏しい我が国は、**高付加価値品で稼ぐ外貨（2023年で約28兆円）を化石燃料で費消（約26兆円）**しており、**国富が流出**。輸入した化石燃料による火力発電に依存している現状では、**燃料価格の上昇が電気料金の高騰に直結**（2022年ロシアによるウクライナ侵略後の影響等）。
- 電気料金の高騰を抑制し、**国内産業の国際競争力を維持・向上**させるとともに、**国民生活の負担を軽減**するためにも、**多大な燃料費削減効果を有する原子力発電所の再稼働が欠かせない**。

我が国の貿易収支の推移



電気料金とLNG輸入価格の推移



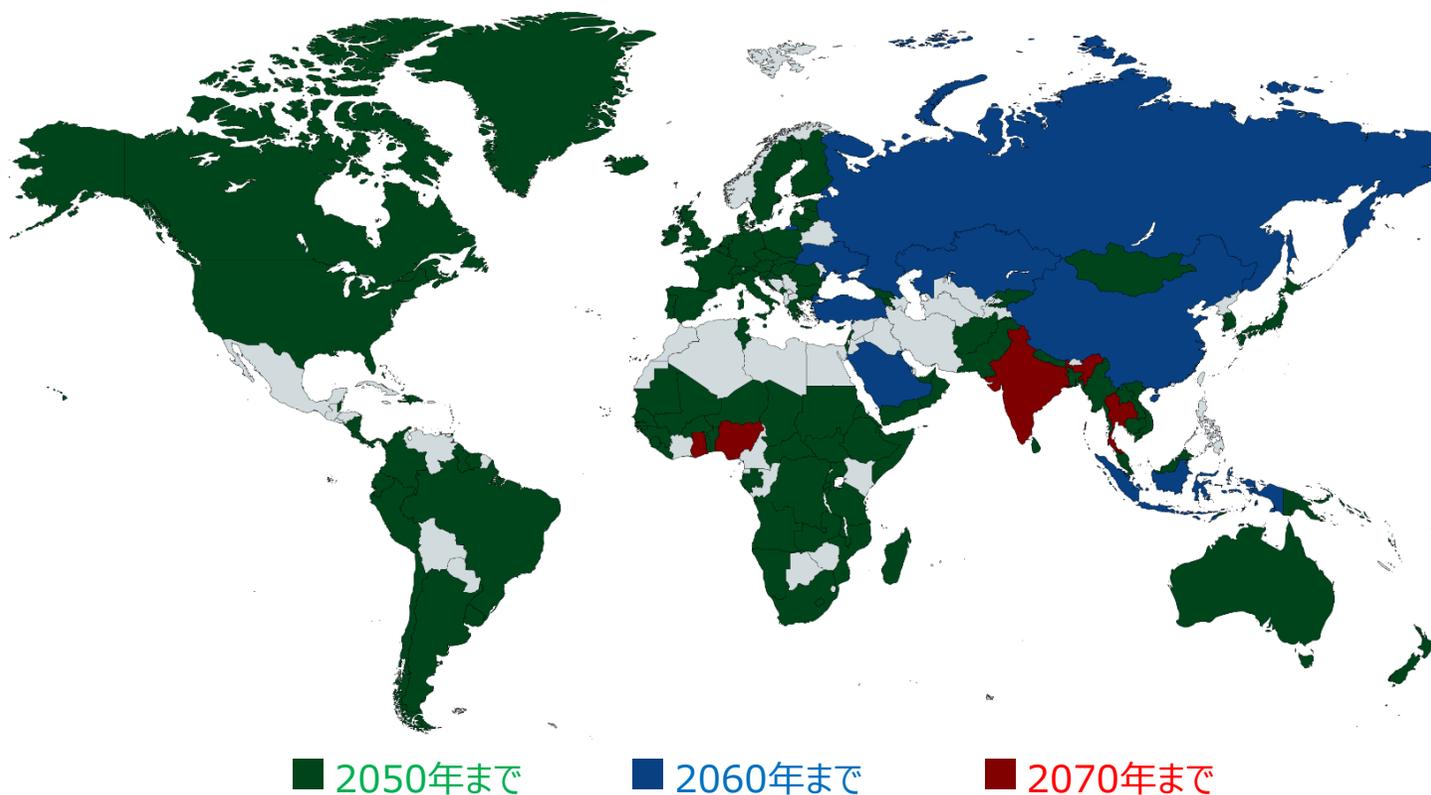
(出所) 「国際収支から見た日本経済の課題と処方箋」(財務省)、貿易統計等を基に作成

※大手電力10社の家庭用・産業用全体の電気料金平均（消費税含まず）
 ※2022,2023年度は、電気・ガス価格激変緩和対策の効果も含まれている。
 (出所) 第78回電力・ガス基本政策小委員会資料、通関統計等を基に作成

③環境適合：国際的なカーボンニュートラルの潮流

- 2024年4月には、146ヶ国（G20の全ての国）が年限付きのカーボンニュートラル目標を掲げており、GDPベースで約9割に達している。

期限付きCNを表明する国・地域（2024年4月）



（出典）各国政府HP、UNFCCC NDC Registry、Long term strategies、World Bank database等を基に作成

※グテーレス国連事務総長等の要求により、COP25時にチリが立ち上げた2050年CNに向けて取り組む国・企業の枠組みである気候野心同盟（Climate Ambition Alliance）に参加する国を含む場合、163か国。

(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)

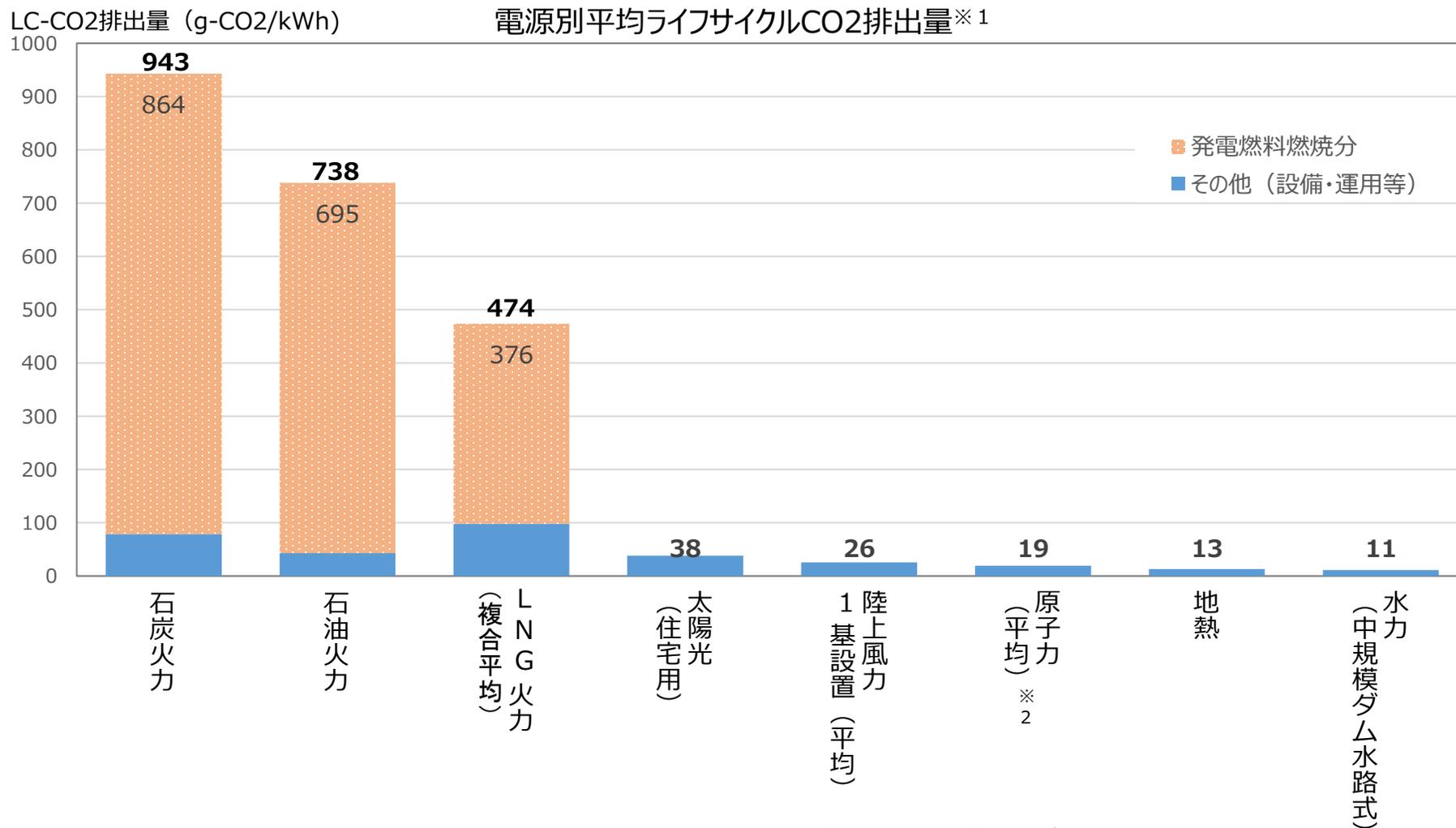
<出典>

*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 猛暑発生将来見通し

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

(参考) 再生可能エネルギーや原子力は脱炭素電源



(出所) 電力中央研究所「日本の発電技術のライフサイクルCO2排出量総合評価」(2016年7月)を基に、資源エネルギー庁加工

※1: 技術カテゴリ毎に算出した生涯発電電力量あたりのLC-CO2排出量を、各技術カテゴリに属するプラントの2008年度末の総設備容量で加重平均したもの

※2: 原子力は、使用済燃料再処理、プルサーマル利用、高レベル放射性廃棄物処分等を含めて算出

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

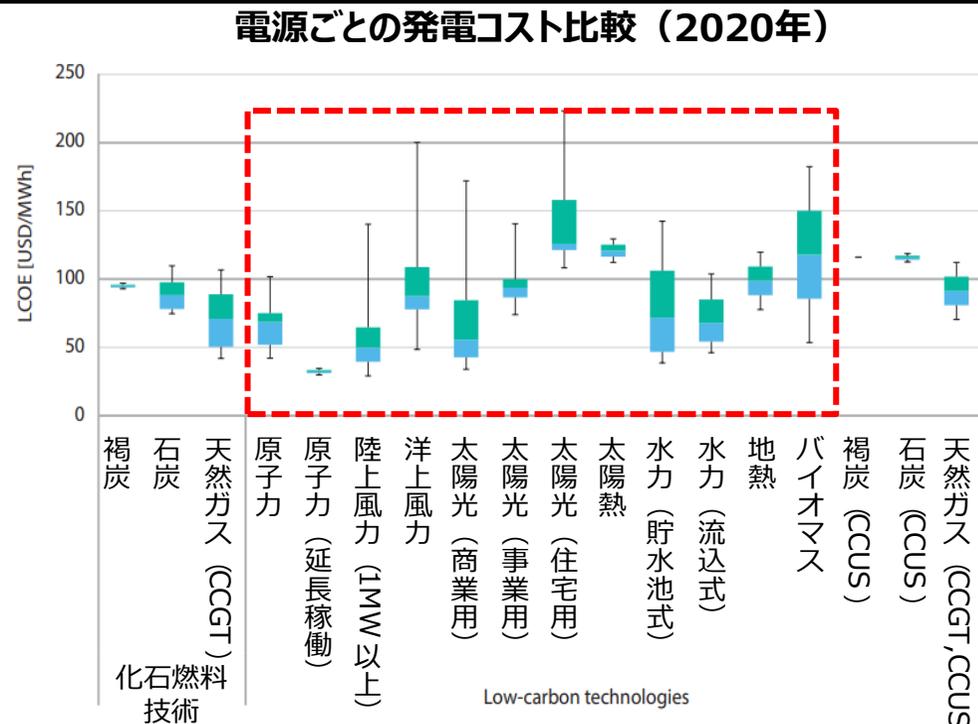
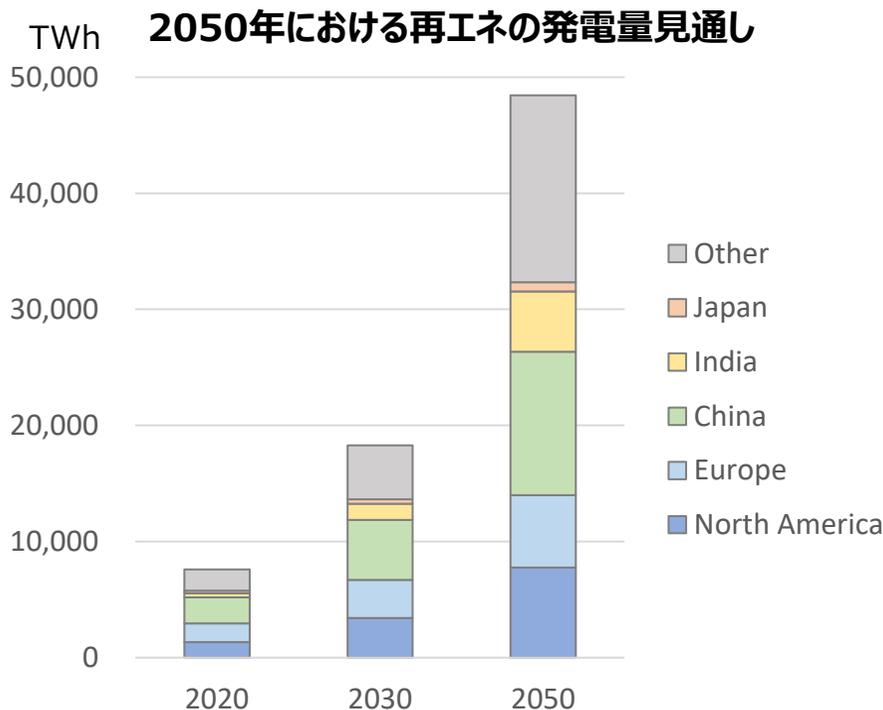
(1) 国際エネルギー機関 (IEA) 分析では、国際的に再エネを主力電源と位置づけるシナリオが主。

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

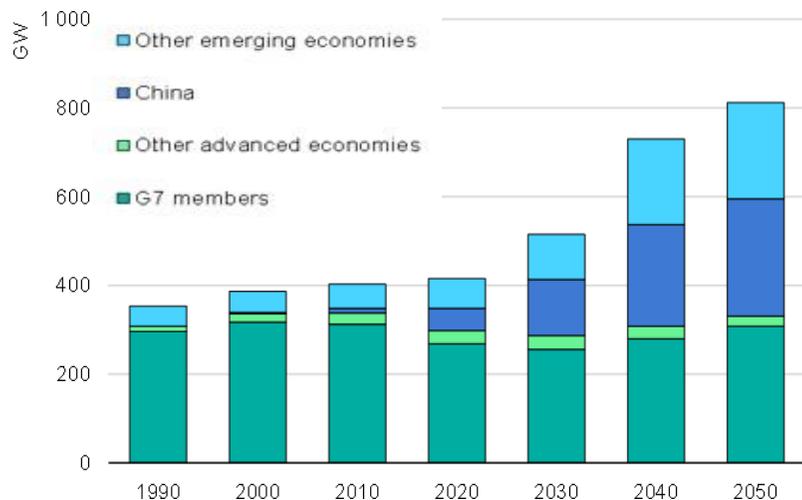
(1) 国際エネルギー機関 (IEA) 分析では、将来に向けた原子力の重要性が拡大。

- 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。

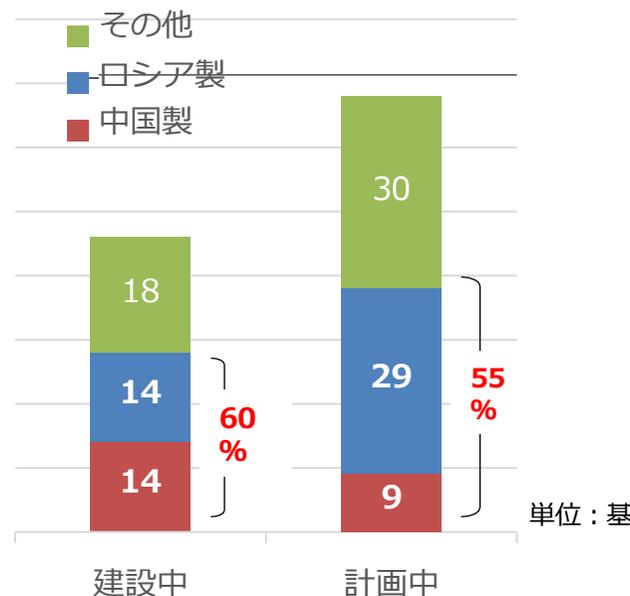
「ネット排出ゼロシナリオ」における
 原子力発電の設備容量見直し

(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

【参考】世界の原子力利用国の状況

2024年6月時点

28カ国

・米国 [94/0]	・スウェーデン [6/0]	・メキシコ [2/0]
・フランス [56/1]	・チェコ [6/0]	・ルーマニア [2/0]
・中国 [56/25]	・パキスタン [6/0]	・オランダ [1/0]
・ロシア [36/4]	・スロバキア [5/1]	・アルメニア [1/0]
・韓国 [26/2]	・フィンランド [5/0]	・イラン [1/1]
・インド [20/7]	・ハンガリー [4/0]	・UAE [4/0]
・カナダ [19/0]	・アルゼンチン [3/1]	・ベラルーシ [2/0]
・ウクライナ [15/2]	・南アフリカ [2/0]	・スロベニア [1/0]
・英国 [9/2]	・ブラジル [2/1]	・日本
	・ブルガリア [2/0]	

凡例：[運転中の基数 / 建設中の基数]
「運転中の基数」= IAEAにより "In Operation"と紹介されている基数
「建設中の基数」= IAEAにより "Under Construction"と紹介されている基数

将来的に利用

16カ国

・インドネシア	・トルコ [4]
・ウズベキスタン	・ナイジェリア
・エジプト [4]	・バングラディシュ [2]
・カザフスタン	・フィリピン
・ガーナ	・ポーランド
・サウジアラビア	・イタリア
・シリア	・モロッコ
・リトアニア	・ヨルダン

凡例：[建設中の基数]
「建設中の基数」= IAEAにより
"Under Construction"と紹介されている基数

現在、原子力を利用

4カ国・地域

・スペイン [7]	(2020年政府発表 / 2035年閉鎖)
・ベルギー [5]	(2003年法制化 / 2035年閉鎖)
・スイス [4]	(2017年法制化 / -)
・台湾 [2]	(2016年政府発表 / 2025年閉鎖)

凡例：[運転中の基数]
「運転中の基数」= IAEAにより "In Operation"と紹介されている基数
(脱原発決定年 / 脱原発予定年)

現在、原子力を利用せず

5カ国

・ドイツ	(2002年法制化 / 2023年閉鎖)
・オーストリア	(1978年法制化)
・デンマーク	(1985年国会議決)
・オーストラリア	(1998年法制化)
・マレーシア	(2018年首相発言)

出所：IAEA Power Reactor Information System
ホームページ等を基に、資源エネルギー庁作成
(注) 主な国・地域を記載

将来的に非利用

(参考) COP28

- COP28の決定文書では、世界の進捗と1.5℃目標には隔たりがあり緊急的な行動が必要であること、世界全体で再エネ3倍・省エネ改善率を2倍へ拡大、化石燃料からの移行などに合意。

COP28/GSTの概要

- 1.5℃目標の達成に向けて緊急的な行動が必要。
- 2030年までに再エネ発電容量を世界全体で3倍、省エネ改善率を世界平均で2倍へ拡大。
- 排出削減が講じられていない石炭火力フェーズダウン加速
- 2050年ネットゼロに向けた化石燃料からの移行
- 再エネ、原子力、CCUSなどのCO2除去技術、低炭素水素などを含むゼロ・低排出技術の加速



原子力3倍宣言の概要



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、（中略）

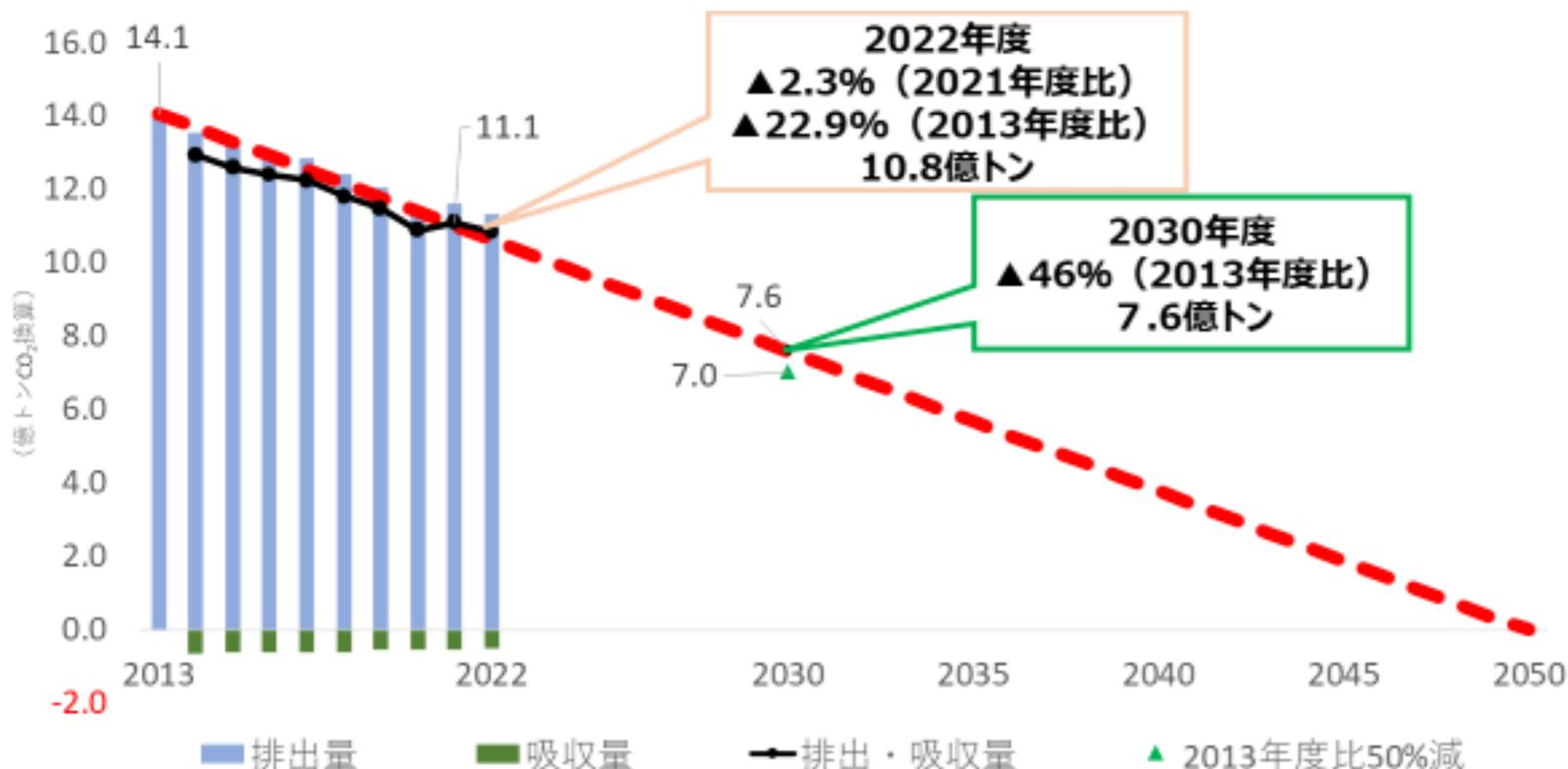
各参加国の異なる国内事情を認識しつつ、2050年までに2020年比で世界全体の原子力発電容量を3倍にするという野心的目標に向けた協働にコミットする。

日本の排出削減の進捗



2030年度目標及び2050ネットゼロに対する進捗

- 2022年度の我が国の温室効果ガス排出・吸収量は約10億8,500万トン（CO₂換算）となり、2021年度比2.3%減少（▲約2,510万トン）、2013年度比22.9%減少（▲約3億2,210万トン）。
- 過去最低値を記録し、オントラック（2050年ネットゼロに向けた順調な減少傾向）を継続。



目次

1. エネルギーを巡る状況
- 2. GXの実現に向けたエネルギー政策**
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)

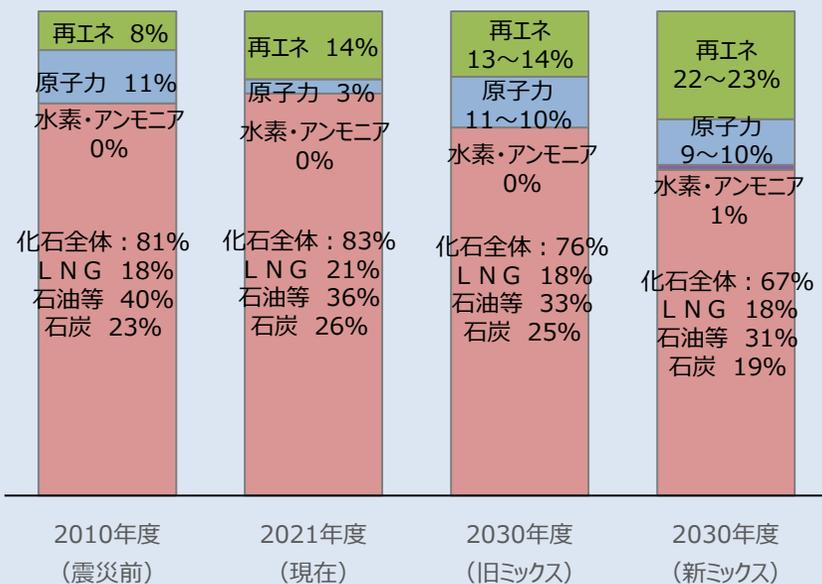
経済効率性 (Economic Efficiency)

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)

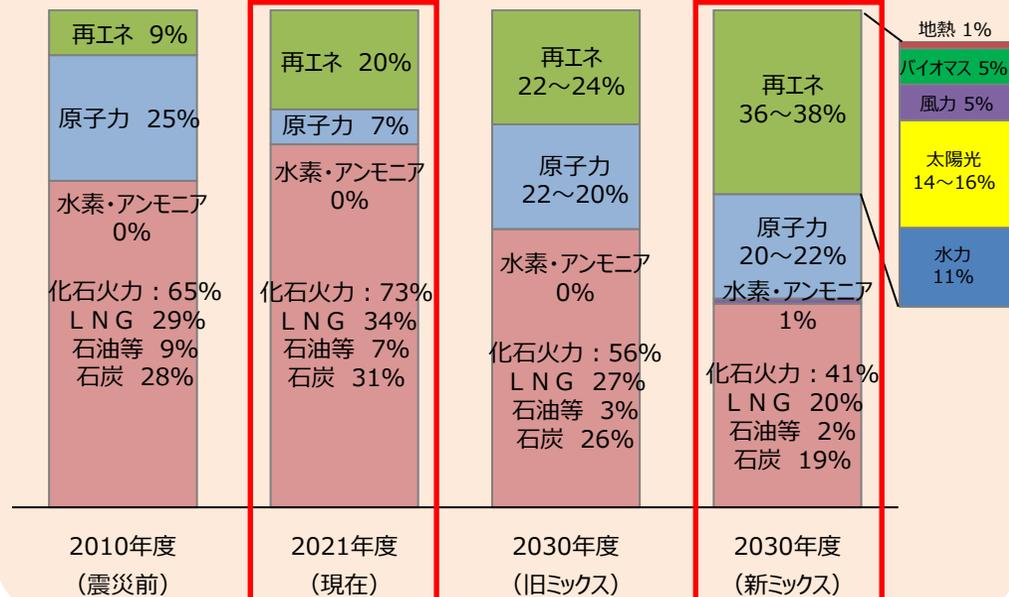
環境適合 (Environment)

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

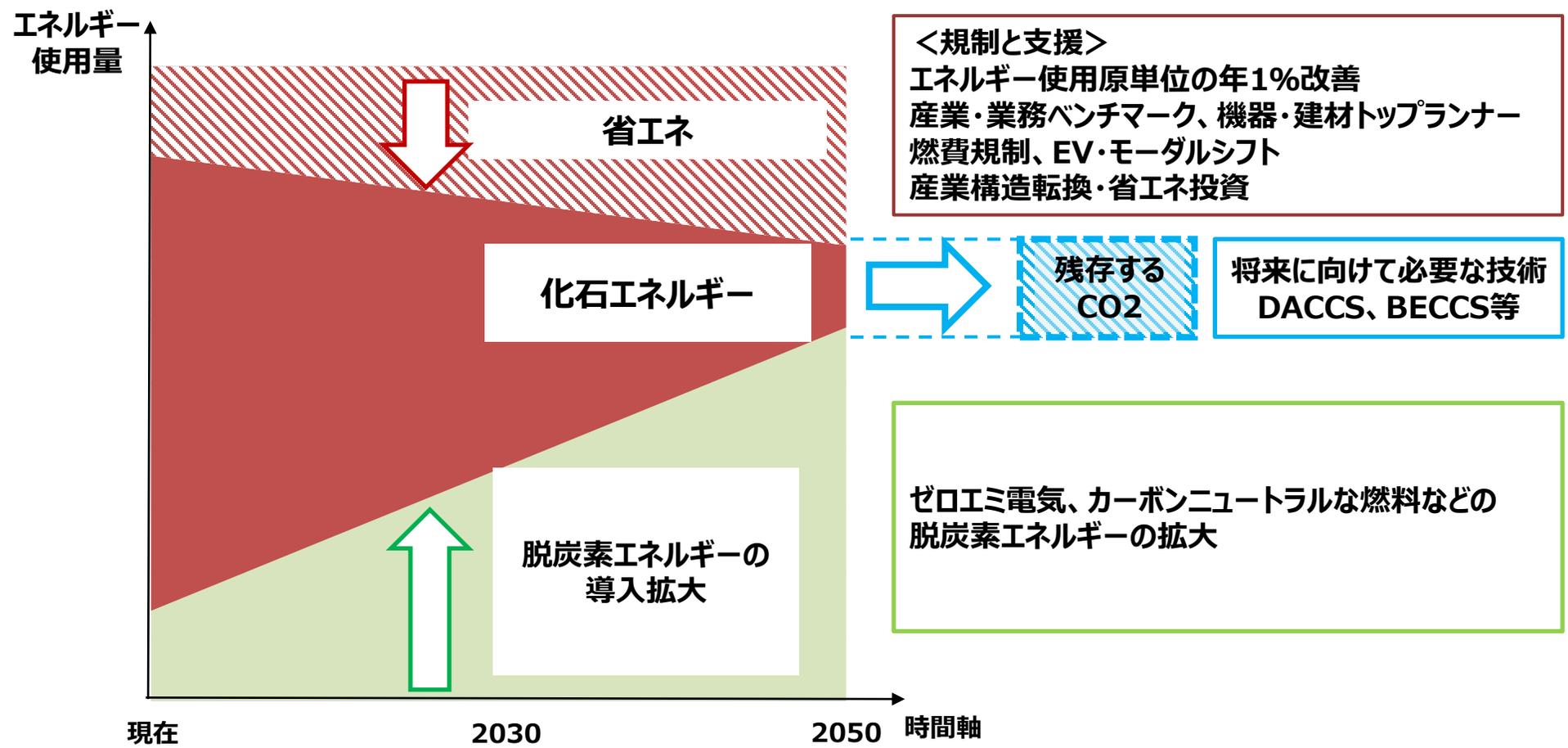


電源構成



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



脱炭素成長型経済構造移行推進戦略【GX推進戦略】（令和5年7月 閣議決定）

- 世界各国でGX実現に向けた投資競争が加速する中で、2050年カーボンニュートラルと産業競争力強化・経済成長を同時に実現していくため、**今後10年間で150兆円を超える官民のGX投資**を行う。
- 化石エネルギーへの過度な依存からの脱却を目指し、需要サイドにおける徹底した省エネルギー、製造業の燃料転換などを進めるとともに、供給サイドにおいては、足元の危機を乗り越えるためにも、再生可能エネルギー、原子力などエネルギー安全保障に寄与し、脱炭素効果の高い電源を最大限に活用。

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、住宅省エネ化への支援強化

②再エネの主力電源化

- ・ 次世代型太陽電池（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**
- ・ 原子力規制委員会による厳格な審査・検査が行われることを前提に、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）、蓄電池等について、研究開発・設備投資等を推進

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

産業競争力強化・経済成長と排出削減の両立に貢献する分野を対象に、規制・制度措置と一体的に講じる

②成長志向型カーボンプライシングによるGX投資推進

- i. **排出量取引制度**の本格稼働【2026年度～】
- ii. 発電事業者による**有償オークション**導入【2033年度～】
- iii. 炭素に対する**賦課金制度**の導入【2028年度～】

※上記を一元的に執行する主体として「**GX推進機構**」を創設

③新たな金融手法の活用

④国際展開戦略

⑤社会全体のGXの推進（公正な移行、需要側からのGXの推進、中堅・中小企業のGXの推進）

岸田総理大臣記者会見（2024年3月28日）

中小企業を含め、日本の稼ぐ力を復活させる上で今後重要なのは、低廉で強靱（きょうじん）なエネルギーです。エネルギーの輸入によって海外に数十兆円が流出している現状は変えなければなりません。エネルギー安全保障が確保され、脱炭素につながり、国内で稼ぐ力を強くするエネルギー構造に転換していくための国家戦略の実行が不可欠です。今後、2024年度中をめどとするエネルギー基本計画改定に向けて、議論を集中的に行います。

さらに、同計画の裏打ちとなるGX（グリーン・トランスフォーメーション）国家戦略を、去年のGX推進戦略を更に発展する内容として展開します。



- これまで今後10年程度の分野ごとの見通しを示しGXの取り組みを進める中で、
 - ①中東情勢の緊迫化や化石燃料開発への投資減退などによる**量・価格両面でのエネルギー安定供給確保**、
 - ②DXの進展や電化による**電力需要の増加が見通される中、その規模やタイミング**、
 - ③いわゆる「米中新冷戦」などの**経済安全保障上の要請によるサプライチェーンの再構築のあり方**、について**不確実性が高まる**とともに、
 - ④**気候変動対策の野心を維持しながら多様かつ現実的なアプローチを重視する動き**の拡大、
 - ⑤**量子、核融合など次世代技術への期待の高まり** などの**変化も生じている**。
- **出来る限り事業環境の予見性を高め、日本の成長に不可欠な付加価値の高い産業プロセスの維持・強化につながる国内投資を後押しするため、産業構造、産業立地、エネルギーを総合的に検討し、より長期的視点に立ったGX2040のビジョンを示す。**

2023常会

2024常会

水素法案
CCS法案

GX推進戦略

成長志向型カーボンプライシング構想

GX推進法

- カーボンプライシングの枠組み
- 20兆円規模のGX経済移行債 等

+

脱炭素電源の導入拡大

- 廃炉が決まった原発敷地内の建替

GX脱炭素電源法

- 原発の運転期間延長
- 再エネ導入拡大に向けた送電線整備 等

GX2040ビジョン

GX産業構造

GX産業立地

強靱なエネルギー供給の確保
＜エネルギー基本計画＞

成長志向型カーボンプライシング構想

- カーボンプライシングの詳細設計
(排出量取引、化石燃料賦課金の具体化)
- AZEC・日米と連携したGX市場創造
- 中小企業・スタートアップのGX推進/公正な移行 等

+

脱炭素電源の導入拡大

- 長期の脱炭素電源投資支援
- 送電線整備 等

10年150兆円規模の官民GX投資

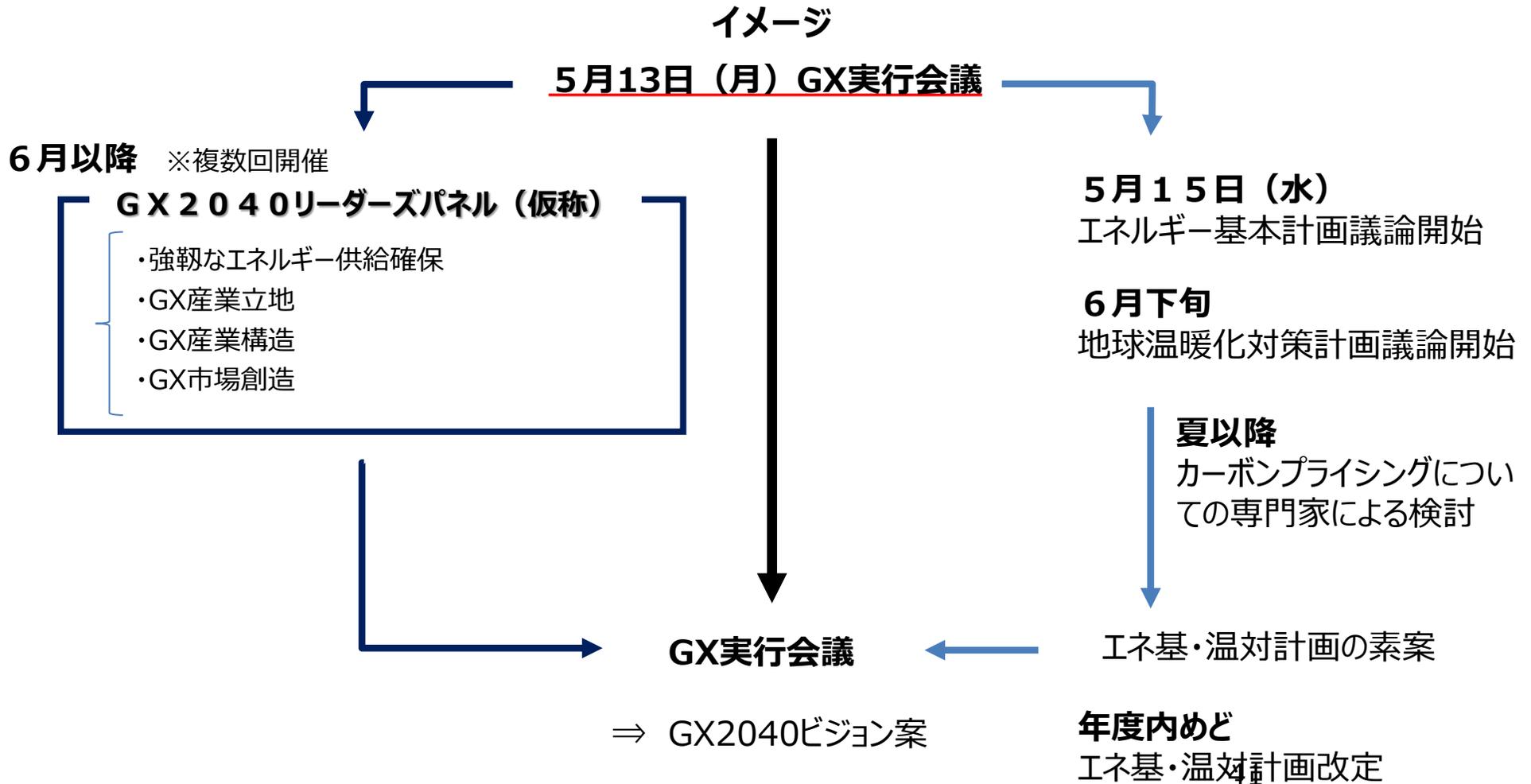
2030

40

2040

40

- 今後、これらの論点について、**6月以降『GX2040リーダーズパネル（仮称）』を開催し、有識者から見解を聴取**。それを踏まえて**GX2040ビジョンにつなげる**。
- こうした議論も踏まえ、**エネルギー基本計画・地球温暖化対策計画の見直しや、カーボンプライシングの制度設計**につなげていく。



GX2040ビジョンに向けた検討のたたき台

- これまでの論点や検討すべき課題を統合し、GX実現に向けた専門家ワーキンググループなどでの議論を踏まえ、以下の検討のたたき台をベースに年末に向けてGX2040ビジョンの検討を加速。

I. エネルギー・GX産業立地

- 1. DXによる電力需要増に対応するため、徹底した省エネ、再エネ拡大、原子力発電所の再稼働や新型革新炉の設置、火力の脱炭素化に必要な投資拡大**
 - 大型電源については投資額が大きく、総事業期間も長期間となるため、収入・費用の変動リスクが大きく、それらを合理的に見積もるには限界がある。事業者の予見可能性を高めるには、このようなリスクに対応するための事業環境整備を進める必要がある。同時に、電源確保とあわせて、データセンターの効率改善を促すべく、技術開発や制度面での対応も進める必要。
- 2. LNGの確保とLNGサプライチェーン全体での低炭素化の道筋確保や、国際的な議論も踏まえた石炭火力の扱い**
 - 現実的なトランジションの手段としてガス火力を低炭素電源として活用していく必要。国際的な議論や脱炭素に向けた取組の下、石炭火力発電をより減少させていく中で、LNG調達安定化のための長期契約を可能にする方策や、石炭火力等の予備電源制度などとセットで議論が必要。
- 3. 脱炭素電源や水素等の新たなクリーンエネルギー近傍への産業集積の加速、ワット・ビット連携による日本全国を俯瞰した効率的・効果的な系統整備**
 - 多数の企業間連携を前提とする広域単位の産業立地施策、日本全体を俯瞰して、次世代の電力系統整備と通信基盤の一体的整備を可能とする次世代型電力・通信一体開発計画などについて官民連携での検討。
- 4. 次世代エネルギー源の確保、水素等の供給拠点、価格差に着目した支援プロジェクトの選定**
 - 将来的な価格低減や国産技術の活用が見込まれるなど、産業競争力強化に資するプロジェクトを中心に、黎明期のユースケースを立ち上げ。また、水素等の大規模な利用拡大に繋がり、幅広い事業者に裨益する供給拠点に対する支援や、GX製品の市場創造に向けて需要家を巻き込み、価格移転を可能とする後続制度とも連携。

GX2040ビジョンに向けた検討のたたき台

Ⅱ. GX産業構造

5. 経済安全保障の要請も踏まえたGXとDXによるサプライチェーン強化

→GXとDX技術の組み合わせにより、既存・新規企業双方において、付加価値の掘り起こし・ビジネス化（イノベーション創出）を加速させ労働生産性・資本生産性を高める。これらを通して、鉄鋼や化学等のGX素材から、半導体等の重要物品や完成車等のGX製品に至る、中小企業含めたフルセットの「GX型サプライチェーン」を維持発展させる。

6. GXとDXの同時進展

→データセンター・半導体におけるエネルギー効率改善に向けた取組加速、AIの基盤となるデータセンターの国内整備

7. 技術・ビジネス・スケールの3つの要素を最大化したイノベーション創出

→海外含めた学術機関との連携、大企業とスタートアップとの協業加速、大企業からのカーブアウト加速

Ⅲ. GX市場創造

8. GX製品の国内市場立ち上げに必要となるGX製品の価値評価、調達に向けた規制・制度的措置

→多排出産業のGX-ETS参加義務化などカーボンプライシングの具体的制度設計、GXの価値の見える化、GX製品調達に資するインセンティブ措置の具体化

Ⅳ. グローバル認識・ルール

9. アジアの視点も加えた体系的・総合的なルール形成

→AZECの下でのトランジションファイナンスのアジア展開、日本発の省エネ・脱炭素機器導入拡大に資する標準などの制度設計

10. 欧米の情勢も踏まえた現実的なトランジションの必要性

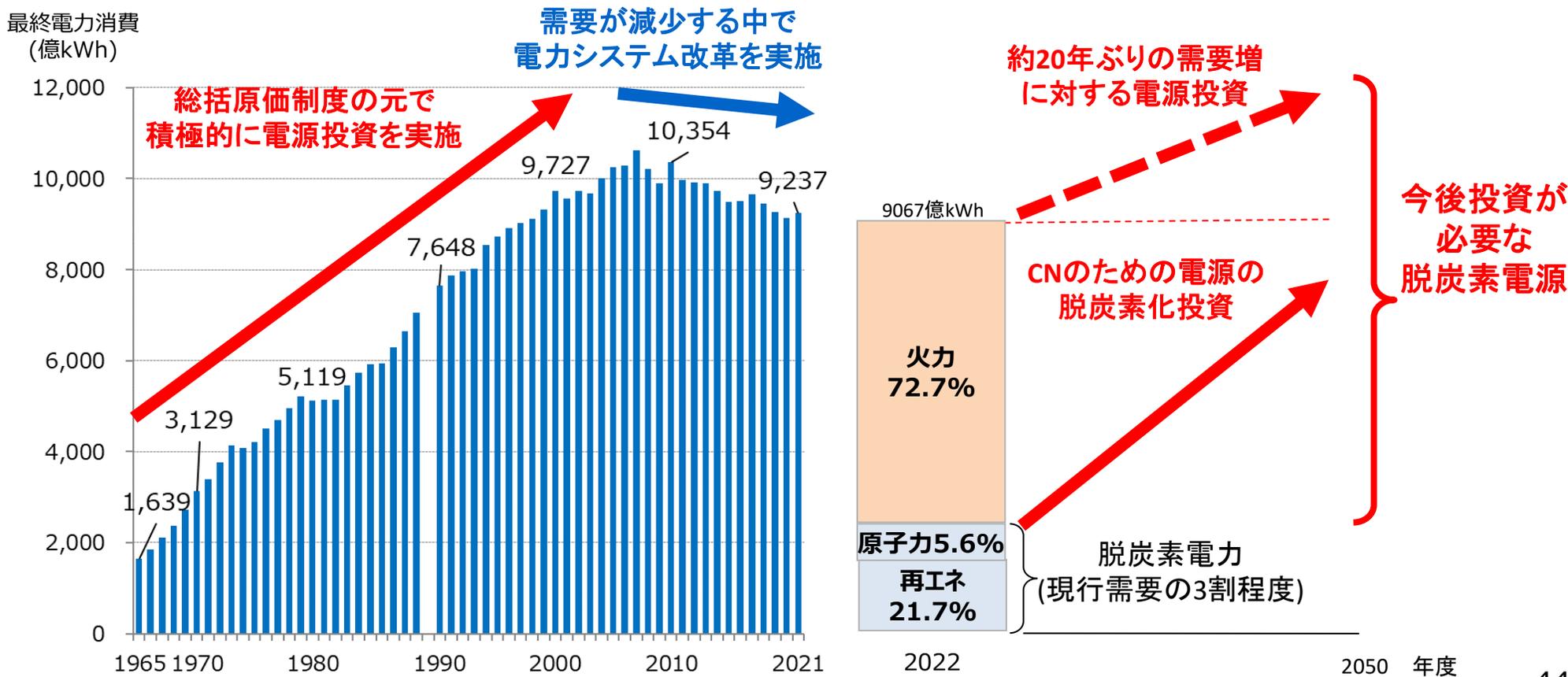
→2040年を見据えたエネルギー需給構造の検討

脱炭素電源投資の重要性

■ 半導体工場の新規立地、データセンター需要に伴い、国内の電力需要が約20年ぶりに増加していく見通し。2050CNに向けた脱炭素化とあいまって、大規模な電源投資が必要な時代に突入。これまでの電力システム改革時には必ずしも想定されていなかった状況変化が生じている。

■ 脱炭素電源の供給力を抜本的に強化しなければ、脱炭素時代における電力の安定供給の見通しは不透明に。

※電力広域的運営推進機関は、2024年度から29年度にかけて電力需要が年率0.6%程度で増加する見通しを公表（2024年1月）。



(出所) 総合エネルギー統計

目次

1. エネルギーを巡る状況
2. GXの実現に向けたエネルギー政策
- 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

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
5基

(許可日)

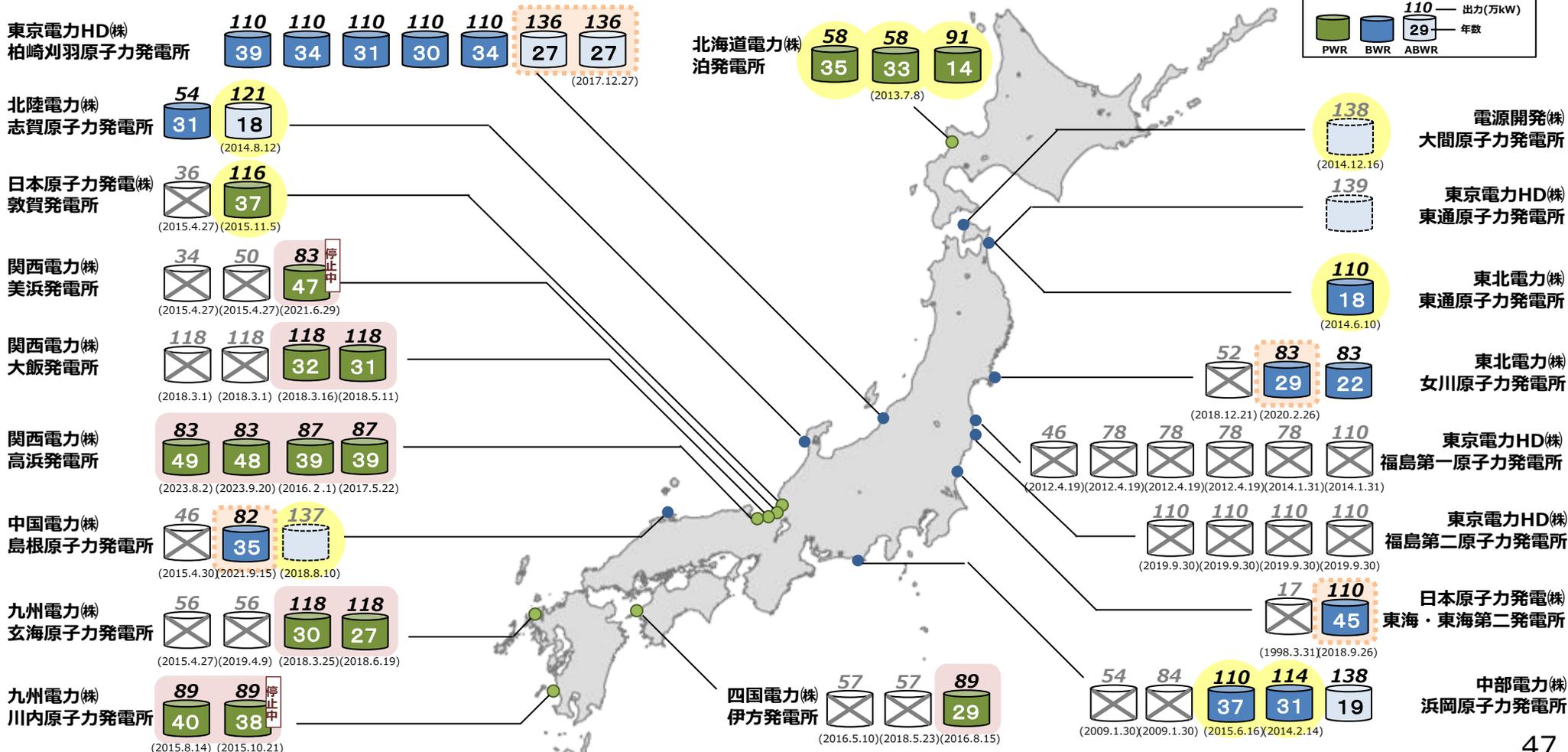
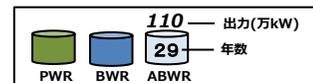
新規規制基準
審査中
10基

(申請日)

未申請
9基

廃炉
24基

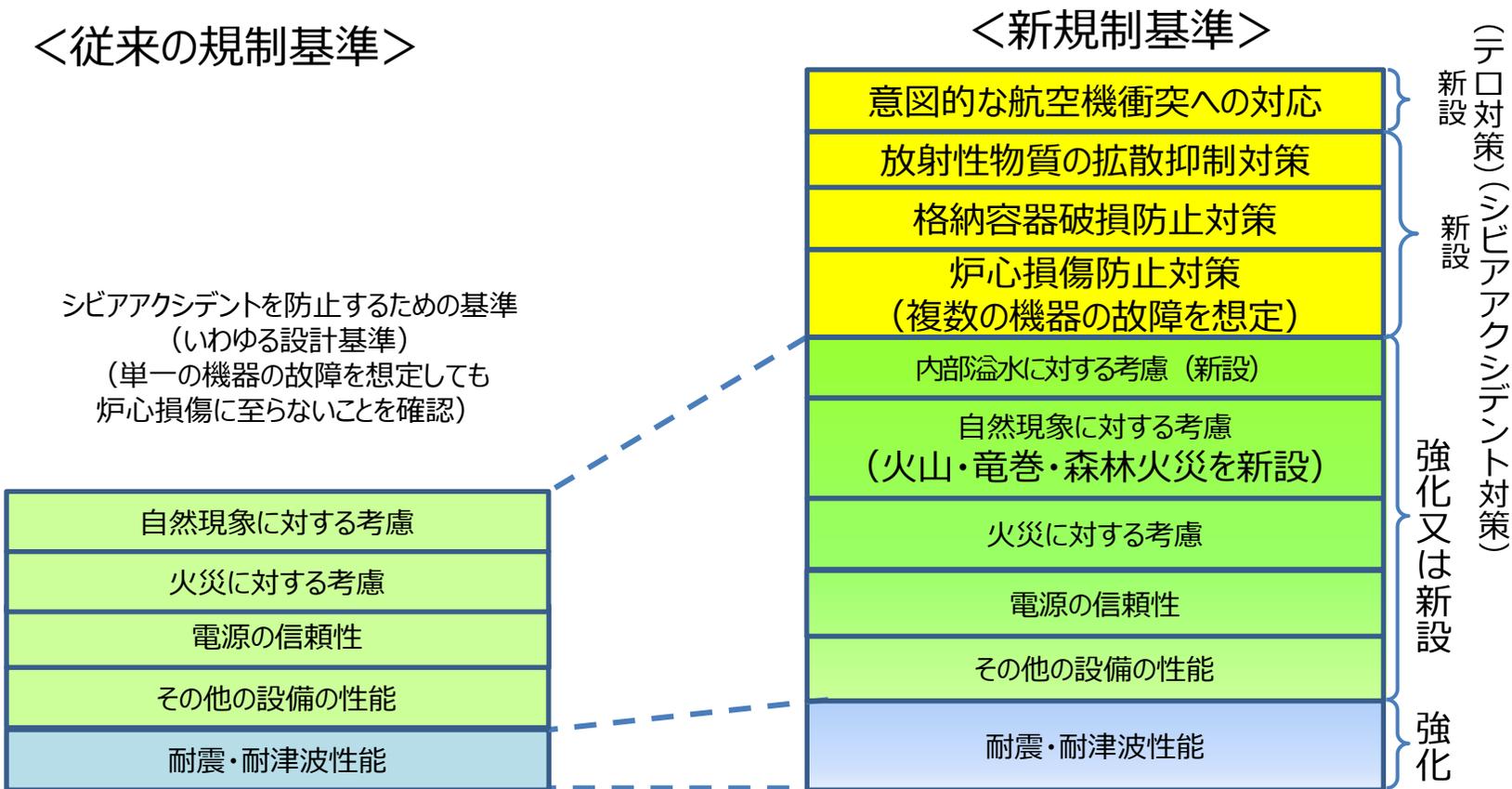
(電気事業法に基づく廃止日)



(参考) 新規制基準

- 高い独立性を有する原子力規制委員会によって、世界で最も厳しい水準となるよう策定された。
- 新規制基準では、地震・津波の想定をより保守的に行うとともに、シビアアクシデント対策※やテロ対策を新たに規定し、安全対策を強化。

※シビアアクシデント：設計段階での想定を逸脱して、炉心の冷却や制御が不能になり、炉心の重大な損傷に到る事態



(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

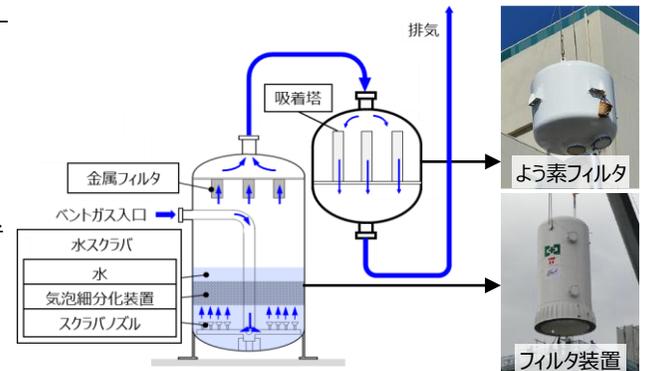
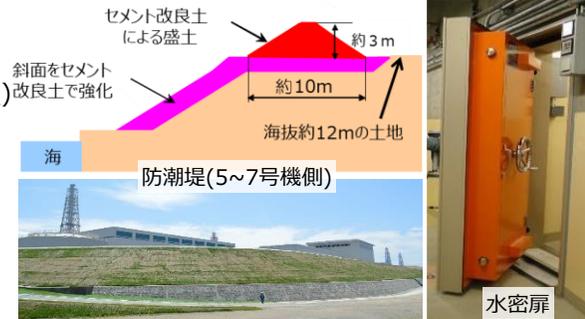
原子炉への
給水機能の喪失

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 (フィルタベント) 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

自主的な安全性の向上に向けた産業界の取組

- 産業界は、以下の3組織により、自主的・継続的な安全性向上に向けた取組を進めている。

ATENA：原子力エネルギー協議会（2018年7月設立）

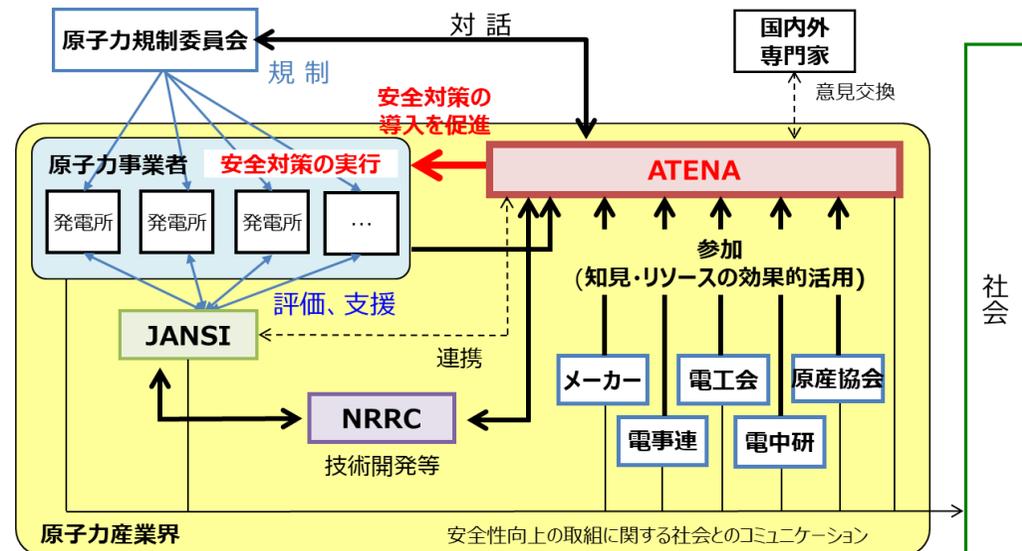
- 電力・メーカーも含めた産業大で、共通的な技術課題を抽出し、その対策を立案して、実行を牽引していく。
- 例えば、海外事例を収集した上で、安全対策をガイドライン等で明確化し、これを公表した上で、事業者の計画・対策の実施状況を確認して、事業者の改善を牽引（例：デジタル安全保護系のソフトウェアの共通要因故障への対応）
- 安全性を大前提とした長期運転に向けて、経年劣化管理のガイドラインを発刊するとともに、WGを設置し、継続的に経年劣化に関する知見拡充に取り組んでいる。また、今般の能登半島地震による設備影響に関する知見の整理・分析・対応策の立案のためのWGを立ち上げ、現在、検討を進めている。
- 安全性の更なる向上・原子力の価値向上に向けて、規制当局との対話を重ねつつ、リスク情報活用による運用検討（運転中保全の適用範囲拡大など）や革新軽水炉の導入に向けた技術課題の整理などに取り組んでいる。

JANSI：原子力安全推進協会（2012年11月設立）

- 自主規制機関として、独立した観点から事業者を牽引して、更なるエクセレンスを継続的・自主的に追及していく。
- これまで延べ32回のピア・レビュー（安全性活動を評価し事業者トップに伝達）を実施（原則1回／4年程度）。
- 2022年10月には、国際機関WANOによるピア・レビューとの同等性を世界で初めて取得。

NRRC：電力中央研究所 原子力リスク研究センター（2014年10月設立）

- 確率論的リスク評価（PRA）やリスク情報を活用した意思決定（RIDM）の手法を開発し、導入を支援。
- これまでに内的・外的事象のPRA技術の開発を実施。



(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PAC-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PAC-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。

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。

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)

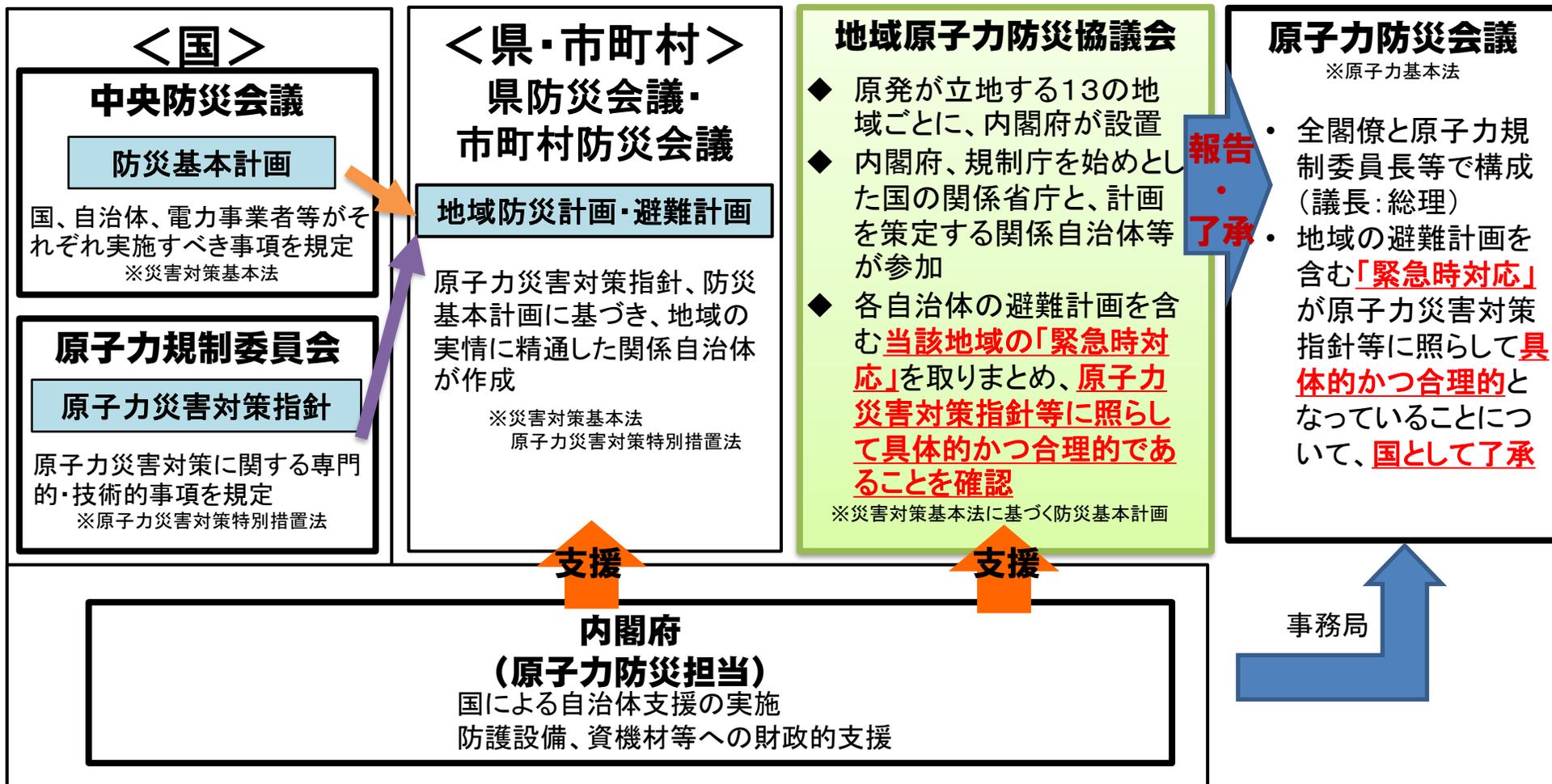
PAC-3機動展開訓練の様子



(令和4年11月 於 福井県おおい町長井浜海水浴場)

(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) 様々な地域での国民各層とのコミュニケーション

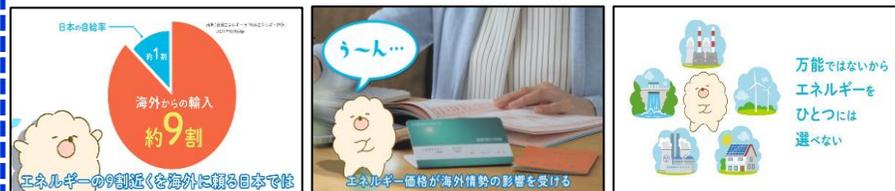
- 原子力の必要性等について、立地地域をはじめ東京・大阪等の大消費地も含め、理解活動を展開。
- 説明会とともに、ホームページを通じた情報発信、紙面やSNS等の多様な手段で説明を実施。

<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、**2016年1月から全都道府県で約1,300回開催**、延べ約**7.3万人**が参加。
- ・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400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**2022年11月から累計で1億回以上の再生回数を記録**。

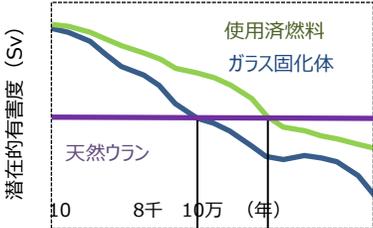


エネ庁HP上に開設した特設ページ

核燃料サイクル政策（使用済燃料を再処理しMOX燃料として活用）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	 <p>■再処理：最大800トン/年 原発40基/年 相当のSFを再処理</p>	
②有害度低減	 <p>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</p>	<p>体積比約1/4に</p> <p>体積比約1/7に</p> <p>【Bq】900年 【Sv】300年</p>
③資源有効利用	 <p>■MOX：最大130 t HM/年</p>	<p>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)</p> <p>更なる有効利用</p>

核燃料サイクルの確立に向けた取組

- 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

- 新たなプルス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 プルスーマル計画)

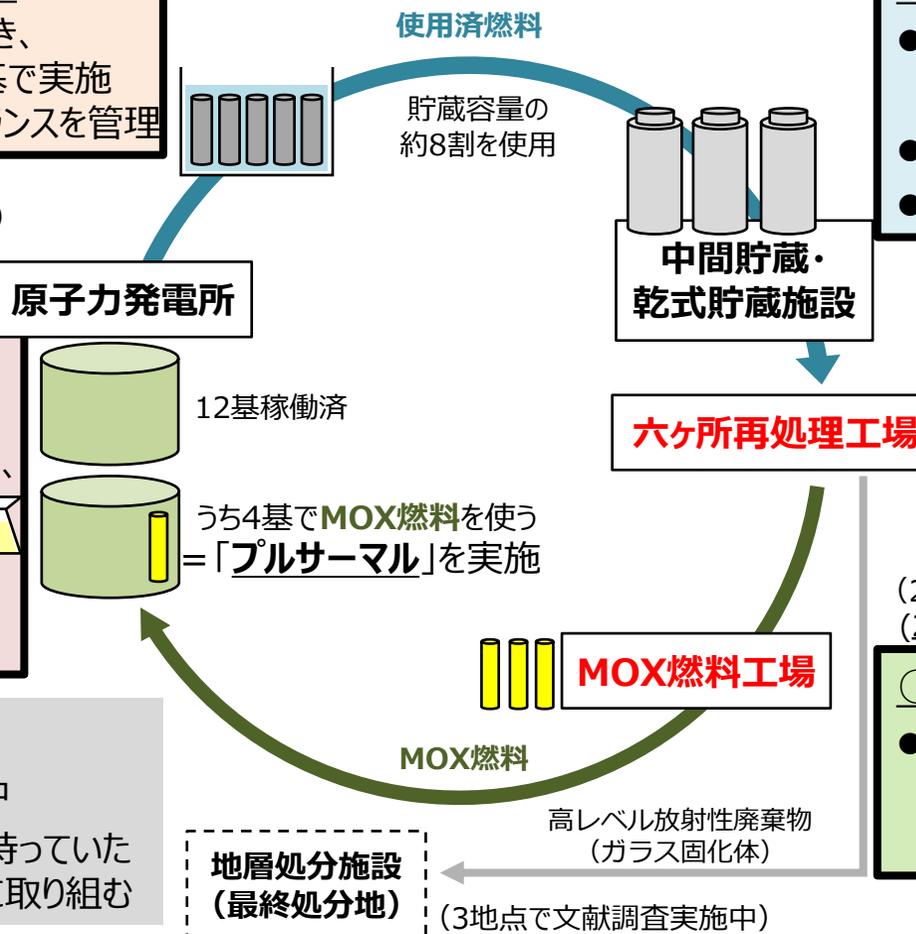
(2024. 2 プルトニウム利用計画)

○ウラン燃料サプライチェーンの確保

- 経済安全保障推進法に基づき、「特定重要物資」にウランを指定
- ウラン燃料の安定的な調達に向けた支援策を検討中

○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るよう、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)

(2024. 1 使用済燃料対策推進計画 改訂)

(2024. 8 RFS社 安全協定を締結)

(2020. 7 許可)

(2022.12 第1回設工認取得)

(2020.12 許可)

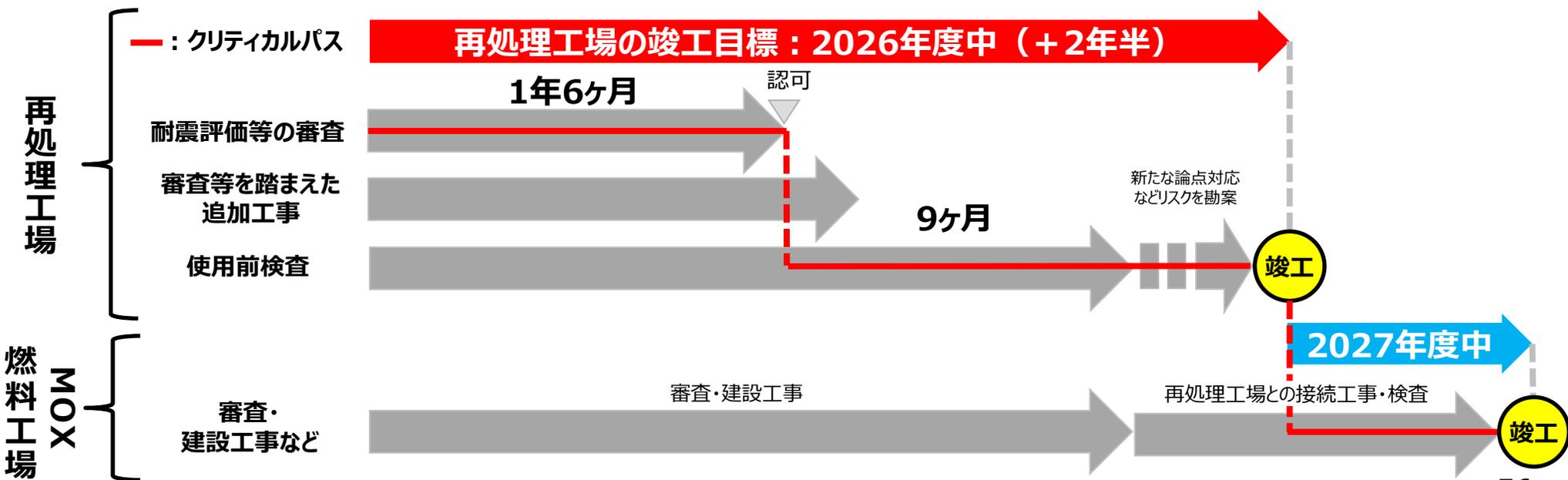
(2022. 9 第1回設工認取得)

○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：2026年度中
MOX：2027年度中

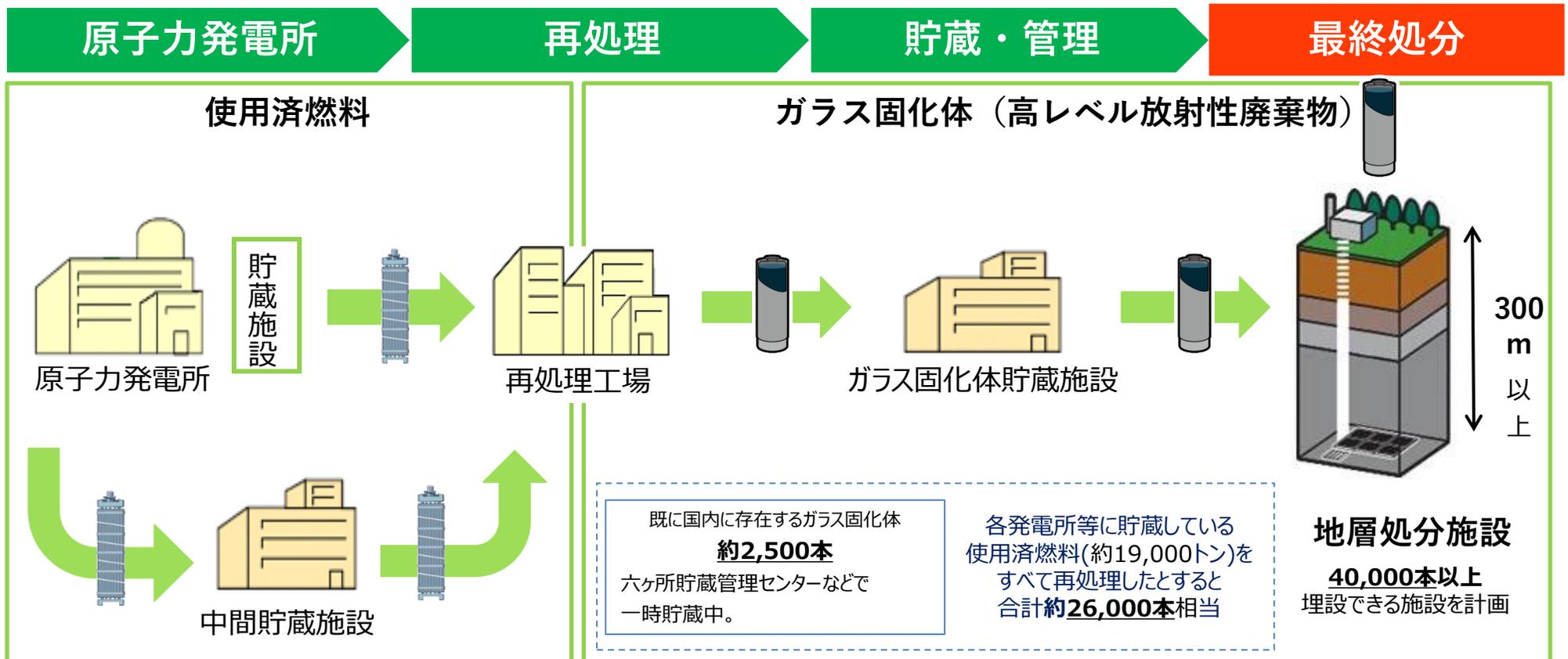
六ヶ所再処理工場・MOX燃料工場の竣工目標の見直し

- 六ヶ所再処理工場・MOX燃料工場については、一品モノで審査前例がなく、特に再処理工場については物量が膨大（原発の6～7倍）など特有の難しさがあり、適合性審査は長期化。
- これに対し、電力・メーカーから、再稼働審査を経験した人材を日本原燃に多数派遣し、体制を抜本強化（電力・メーカー併せて100名以上を派遣）。
- その上で、これまでの審査過程で生じた、耐震再評価など追加的な解析・工事等への対応期間を積み上げた結果、8月29日に、日本原燃は、新たな竣工目標として、六ヶ所再処理工場は「2026年度中」、MOX燃料工場は「2027年度中」とする旨を公表。
- 今回の工程見直しに当たって、日本原燃は規制委に対して、適合性審査における説明の「全体計画」を提示。進め方について規制委と共通認識を得た上で、審査対応を実施。



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。

最終処分に関するこれまでの経緯

- 2000年 「最終処分法」制定、NUMO※設立 → 全国公募開始（手挙げ方式）
- 2007年 高知県東洋町が応募/取り下げ ※Nuclear Waste Management Organization
(原子力発電環境整備機構)
- 2015年 最終処分法に基づく「基本方針」改定
国が前面に立つ観点から、
 - 科学的により適性の高いと考えられる地域を提示
 - 理解状況等を踏まえて国から自治体へ申し入れ 等
- 2017年 「科学的特性マップ」公表 → 全国各地で説明会を実施中
- 2020年 北海道2自治体（すつつちょう寿都町、かもえないむら神恵内村）「文献調査」開始
- 2023年 最終処分法に基づく「基本方針」改定 → 文献調査の実施地域拡大に向けた取組強化
- 2024年 げんかいちょう佐賀県玄海町で「文献調査」開始

（参考）諸外国の処分地選定プロセス例：

多い場合には10件程度の関心地域が出て、そこから順次絞り込み



「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。

文献調査の今後のプロセスと全国的な理解促進活動

- 北海道2地点については、今後準備が整い次第、法定プロセスとして①「文献調査報告書」の知事・市町村長への送付、②公告・縦覧、③説明会の実施、④意見の受付・見解作成等を経て、⑤経産大臣から知事・市町村長に意見聴取を実施予定。
- 本年6月に文献調査を開始した佐賀県玄海町においても、最終処分について議論を深めて頂くとともに、地域の将来像等についても議論頂く「対話の場」の設置に向け検討中。
- 文献調査地域における「対話の場」に関し、引き続き国・NUMOは地域の対話をサポート。
- また、全国的な理解促進活動として、資源エネルギー庁、NUMOの共催で、全国的な対話活動を実施（2017年～2024年8月末までに対話型全国説明会を197回開催）。加えて、若年層（大学生・高校生）向けの理解促進（資源エネルギー庁予算事業）や、NUMOにおいてブロック紙等への新聞シリーズ広告、WebCM、SDGs 関連イベント出展等を実施。

①北海道での「対話の場」

● 寿都町

<主なテーマ>

地層処分について思うこと
文献調査の進捗状況
町民が集まりやすい機会づくり
放射線による人体影響
海外先進地(フィンランド)との意見交換
将来の町の在り姿について 等



● 神恵内村

<主なテーマ>

地層処分について思うこと
処分事業の安全性についての考え方
文献調査の進捗状況
文献調査の模擬体験
交付金制度と村の将来について 等



②対話型全国説明会のイメージ



③大学祭出展 (R5)



④高校生研修 (R5)

