

# **GX基本方針を踏まえた今後の原子力政策について**

**令和5年3月15日**

**資源エネルギー庁**

**1. エネルギーを取り巻く状況と今後の方向性**

**2. GX実現に向けた基本方針**

# 1. エネルギーを取り巻く状況と今後の方向性

背景 1 : エネルギー資源に乏しい

背景 2 : 需給ひっ迫

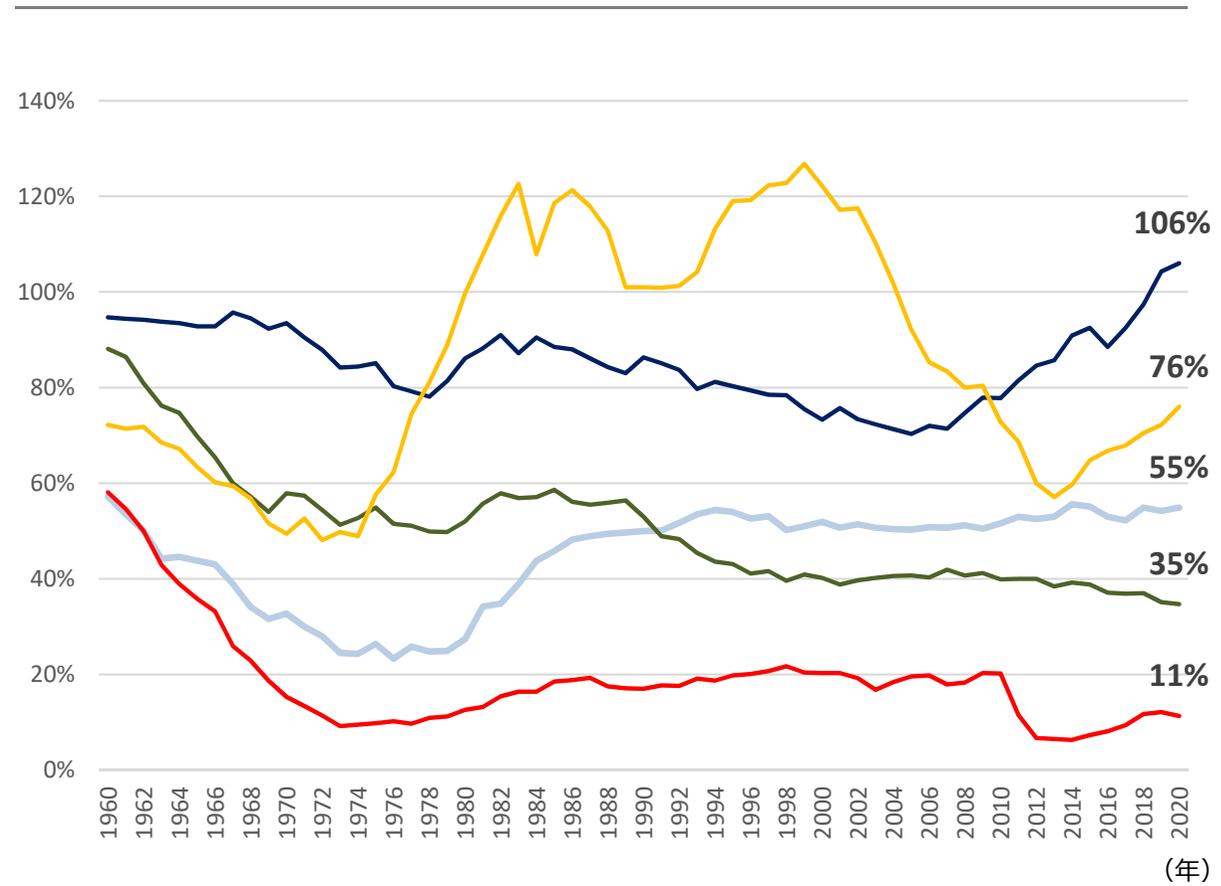
背景 3 : エネルギー価格の上昇

背景 4 : カーボンニュートラル

# 背景 1 : エネルギー資源が乏しい国 ~化石資源海外に依存、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**
- **再エネや原子力などのエネルギー自給率に貢献する電源を活用する必要**

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

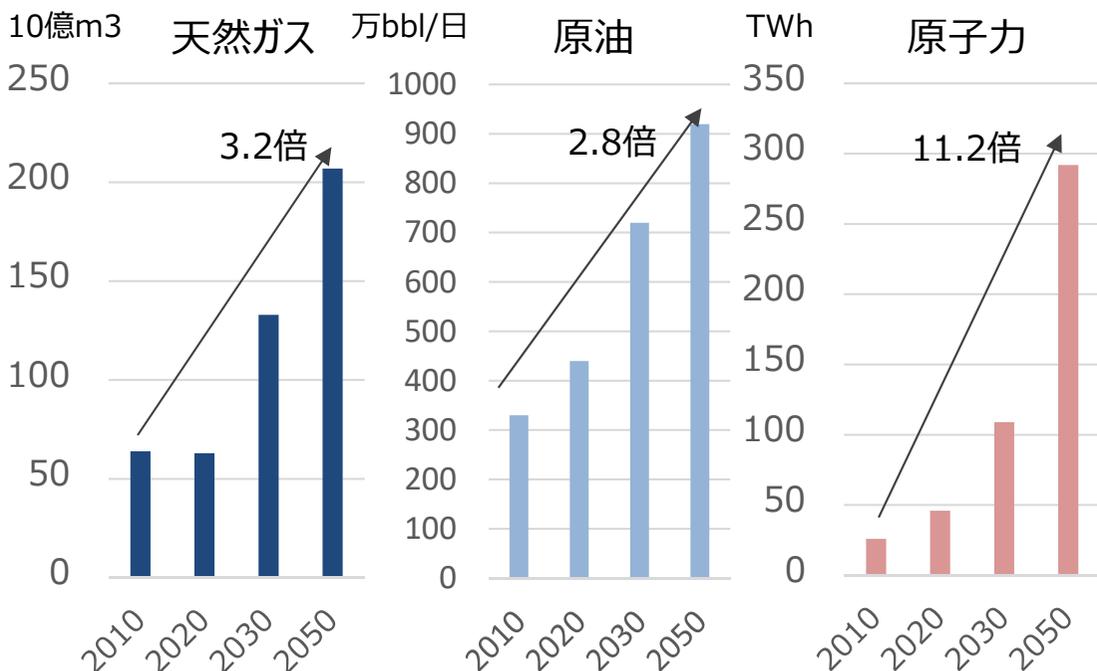
出典：IEAデータベースより資源エネルギー庁作成

## ● ロシアによる天然ガス途絶リスク、新興国によるエネルギー需要の加速度的増大

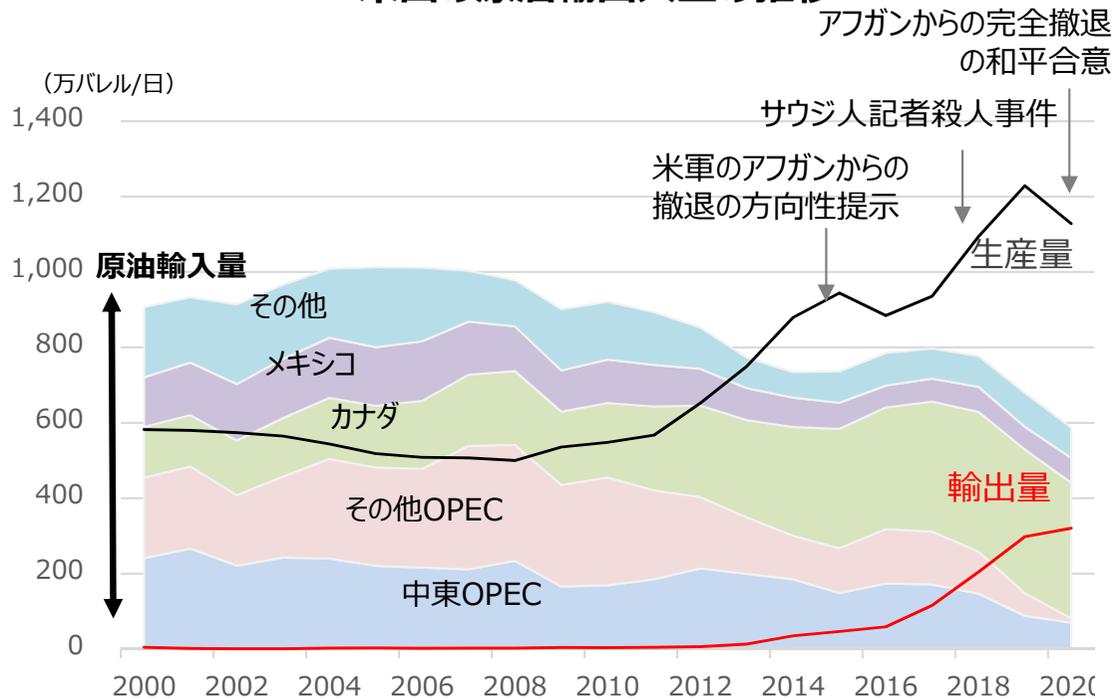
### 1. エネルギー地政学の抜本的变化

- (1) ロシアによるウクライナ侵略をめぐるガス途絶リスクの顕在化  
→ 7月末には、ドイツのロシアからのガス輸入量は、パイプラインキャパシティの20%に
- (2) 新興国によるエネルギー需要の加速度的増大  
→ インド、東南アジア、中国などいわゆる「グローバルサウス」がエネルギー需要の主役に
- (3) エネルギー輸出国となった米国の中東政策  
→ エネルギー輸出国となって以降、中東関与が不安定化しているとの見方も  
日本のエネルギー中東依存度は引き続き高い水準

新興国におけるエネルギー需要の加速 例.インド



米国の原油輸出入量の推移



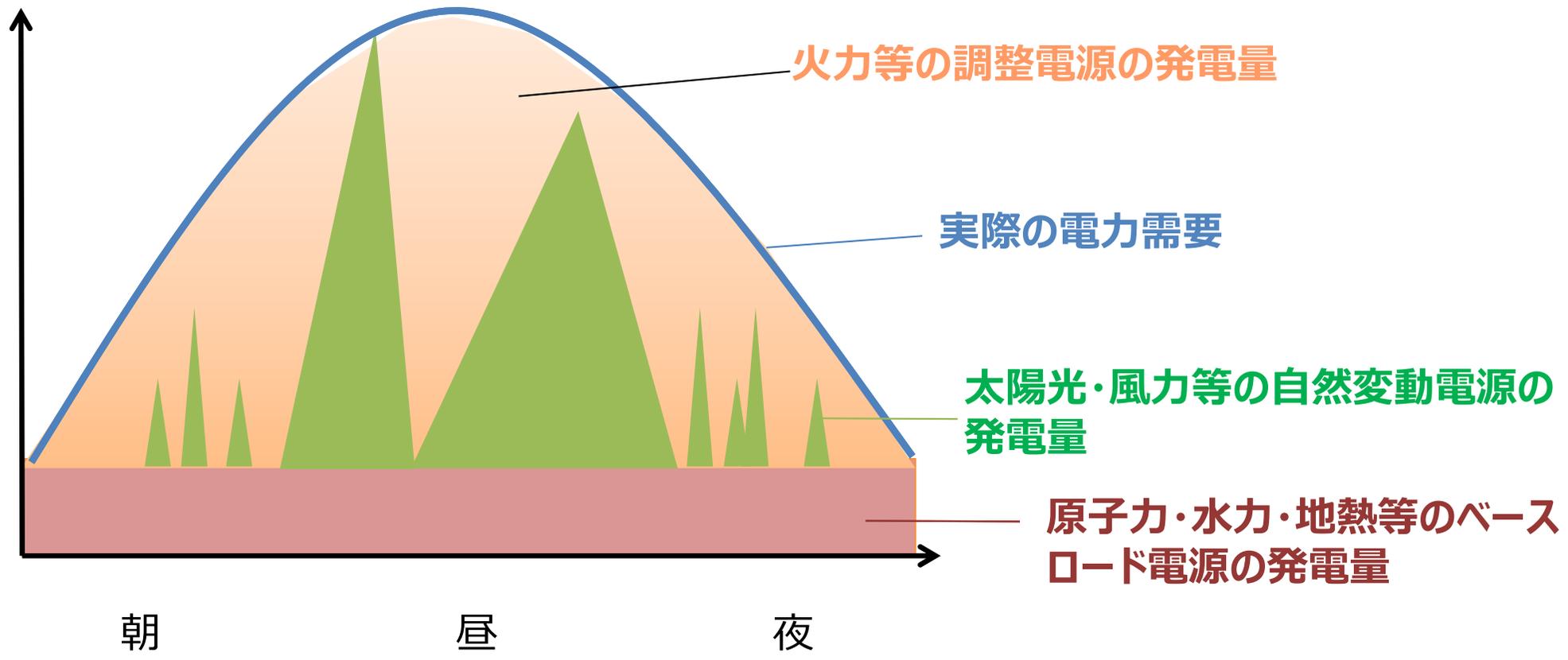
出典：IEAデータベースより作成

出典：EIAデータベースより作成

# 背景2：需給ひっ迫 ～電力の需給の調整イメージ～

- 電力は需要と供給を一致させる必要
- 原子力等の昼夜を問わず安定的に出力できるベースロード電源、太陽光や風力等の天候により出力が変化する自然変動電源、火力等の出力を調整できる調整電源を実際の電力需要に対して適切に組み合わせる

電力需要と発電量のイメージ



## 背景2：需給ひっ迫 ～最近の電力需給ひっ迫の要因～

- 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）

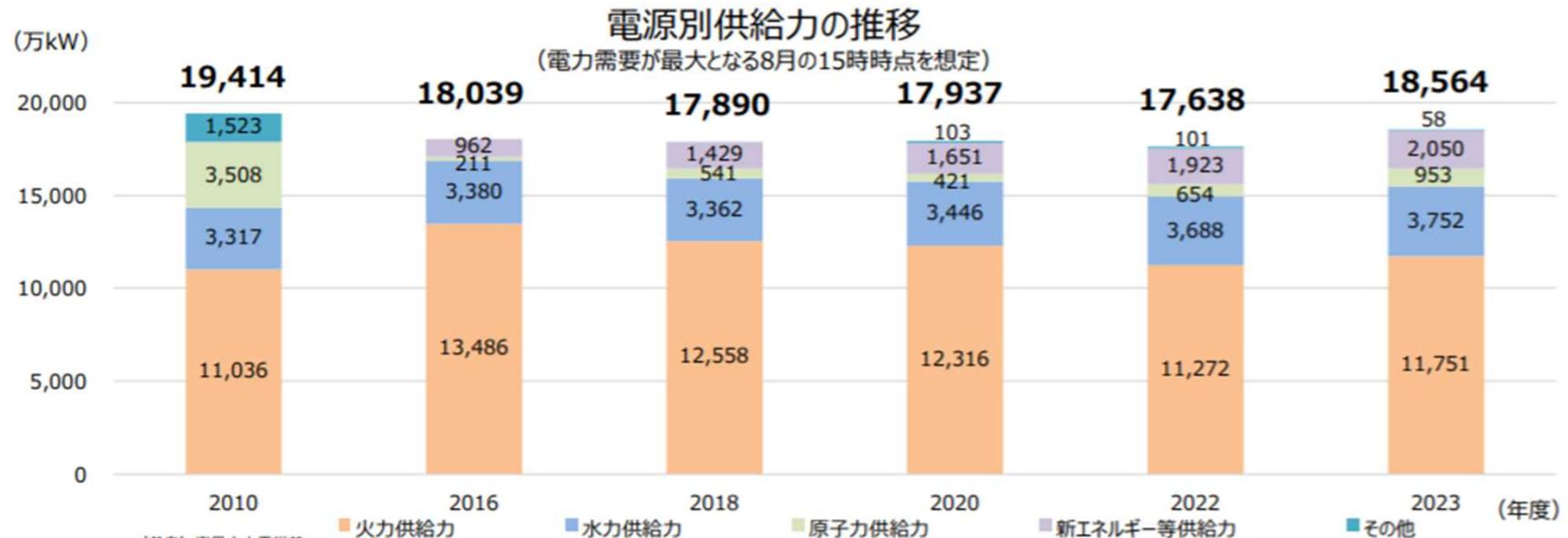
といった地球規模の要因、さらには、

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。

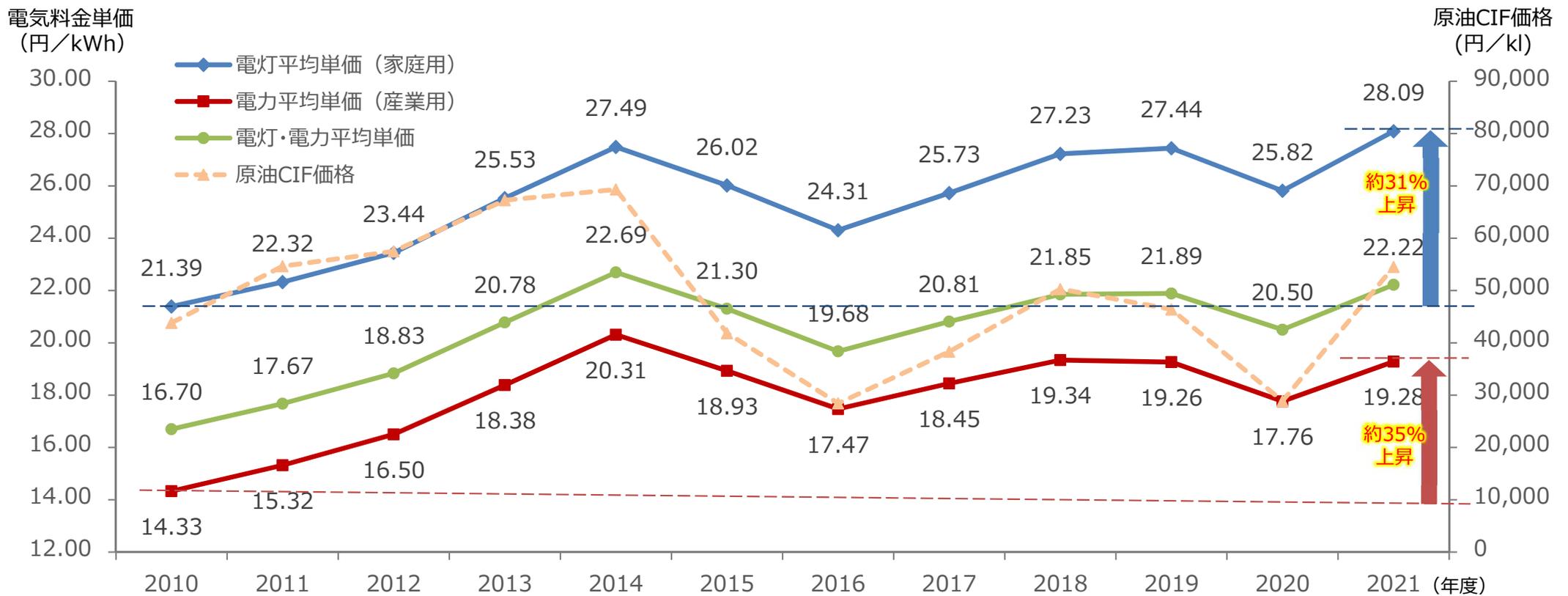
■ こうした背景を受け止め、必要な対策を講じる必要。



# 背景3：エネルギー価格の上昇 ～電気料金の上昇①～

● 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）



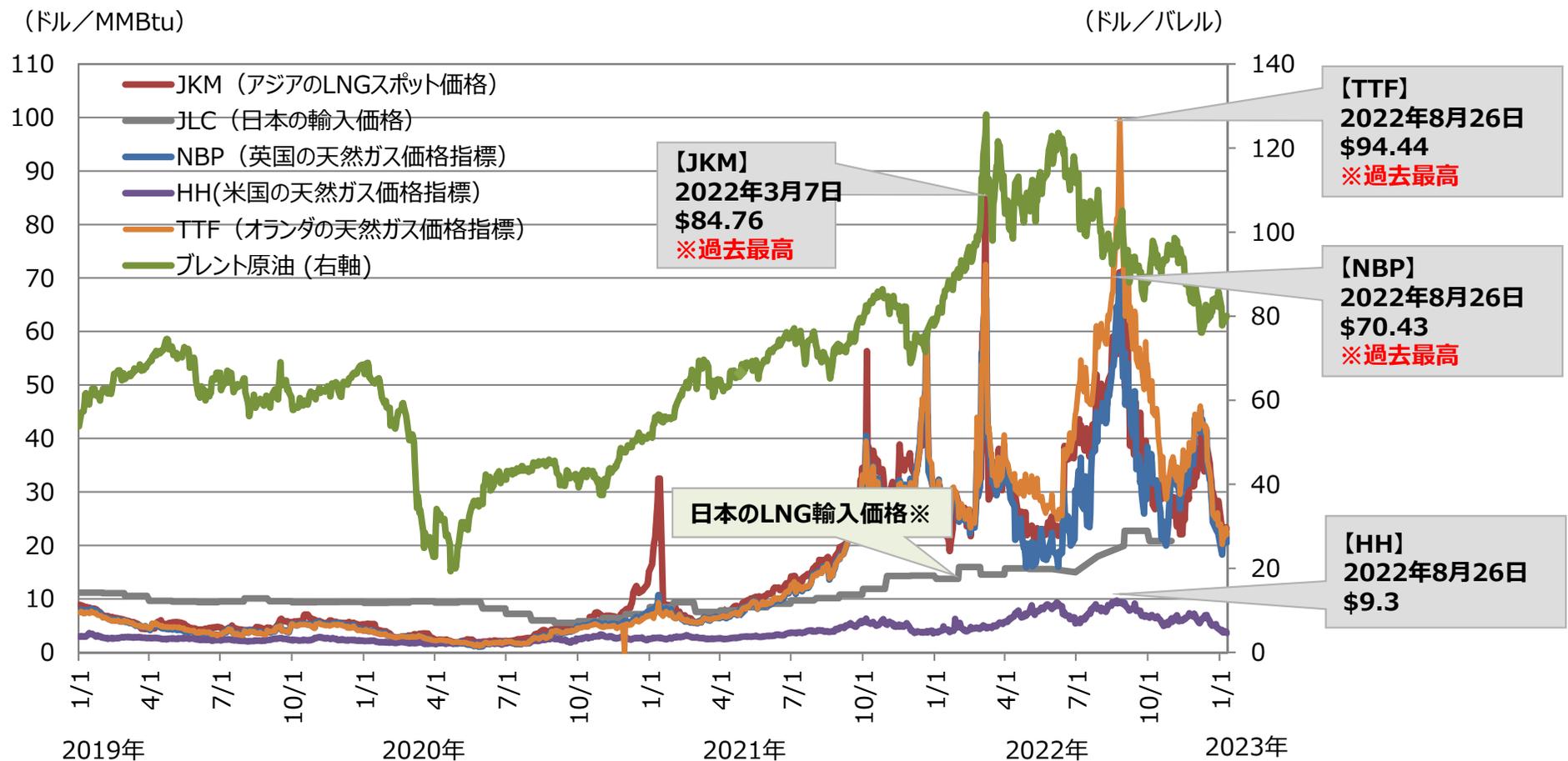
※消費税、再エネ賦課金を含む。

|           | 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↗<br>東北↗<br>関西↗<br>四国↗<br>九州↗ | 中部↗  | 北海道↗<br>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

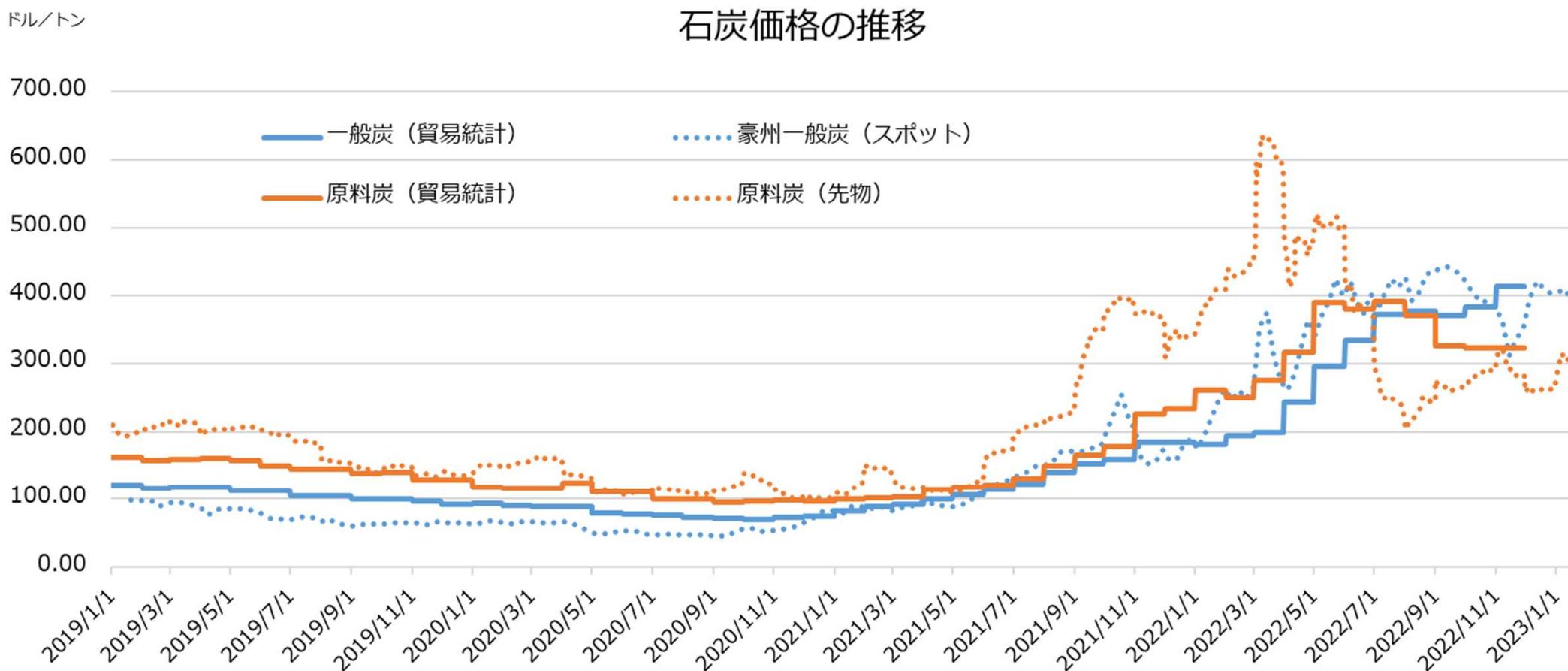
# 背景3：エネルギー価格の上昇 ～天然ガス（・原油）～

- 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、価格が急騰（欧州価格（TTF）は過去最高値）
- 欧州は、地理的に近接する米国のLNGの輸入を増やしていることから、米国の天然ガスの在庫の減少につながり、米国の天然ガス価格も高騰（14年ぶりの高値）
- アジア価格（JKM）についても歴史的な高値で推移しており、市場が安定していた2019年等と比較すると10倍以上の価格



## 背景3：エネルギー価格の上昇 ～石炭～

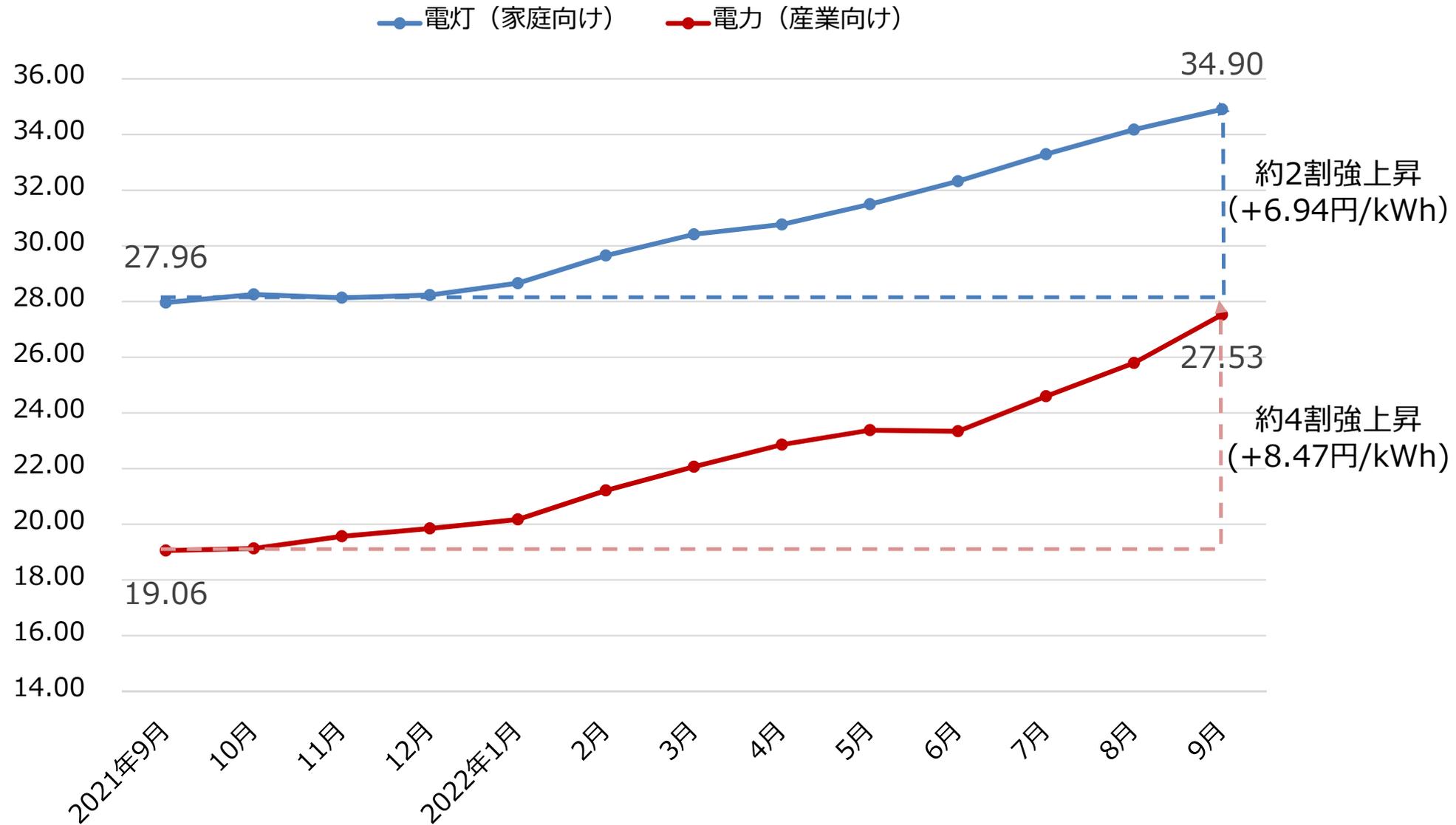
- 輸入側では、Covid-19からの経済回復による需要増に加え、ロシアに対する制裁として石炭輸入のフェーズアウトや禁止などから、市場構造に変化が生じ、輸出側では、豪州の悪天候等が市場価格に影響
- 加えて、アジア地域での需要が増加する一方で、世界的な供給力が不足するという構造的な課題も背景とし、石炭価格は現在、最も高い水準



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）※貿易統計の最新は2022年11月時点の輸入価格  
豪州一般炭（スポット）、原料炭（先物）はRefinitiv Eikon

# 背景3：エネルギー価格の上昇 ～電気料金月別平均単価の推移②～

● 更に、2021年9月～2022年9月に、家庭用は約2割、産業用は約4割上昇



出典：電力取引報を基に資源エネルギー庁作成。

# 背景4：カーボンニュートラル ～IEA提言（再エネ）～

- 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**

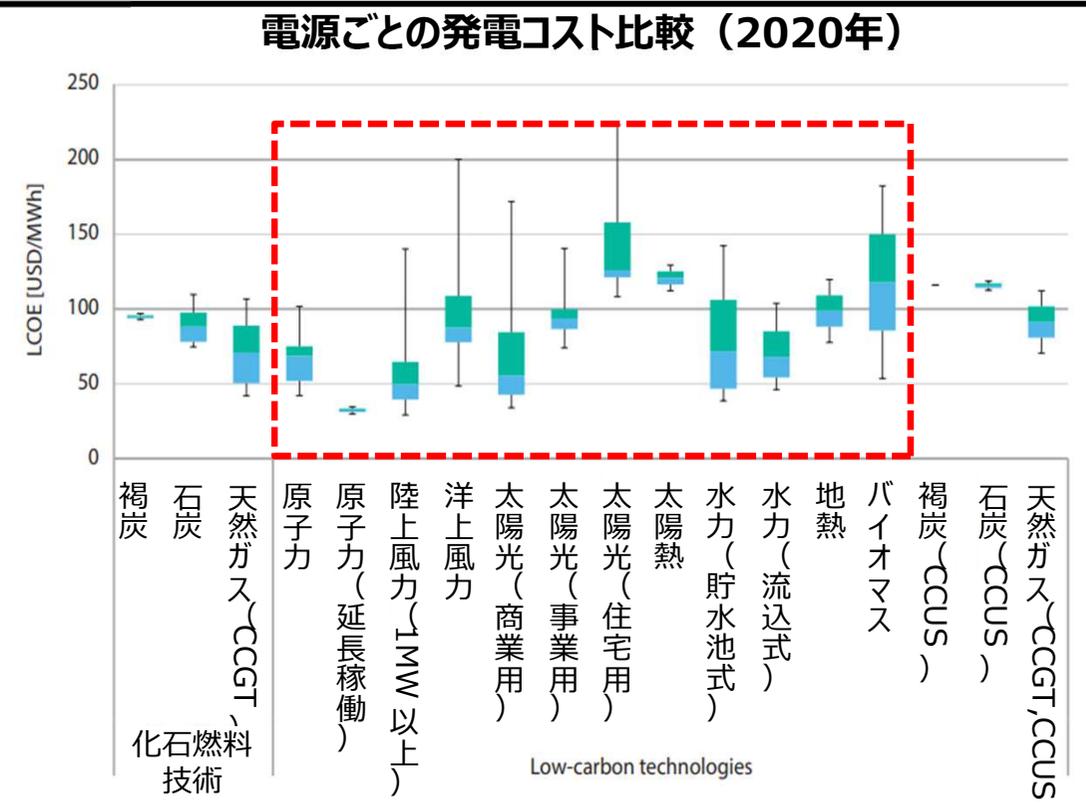
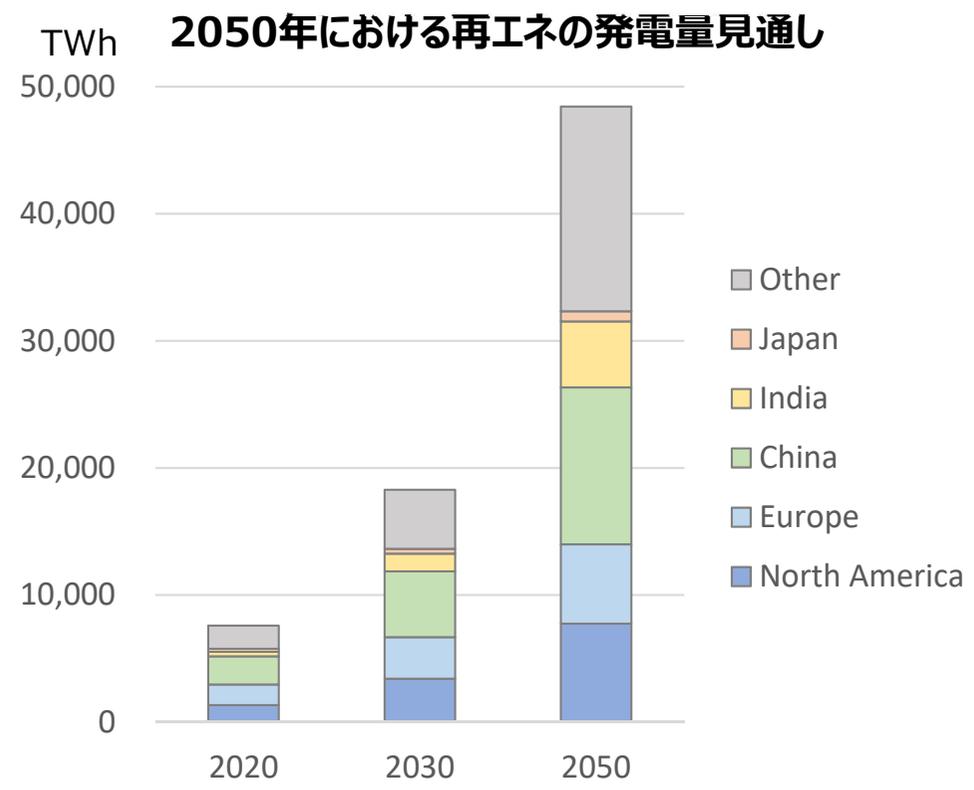
## 3. 2050年カーボンニュートラルに向けた再エネの伸長

(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。



- 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

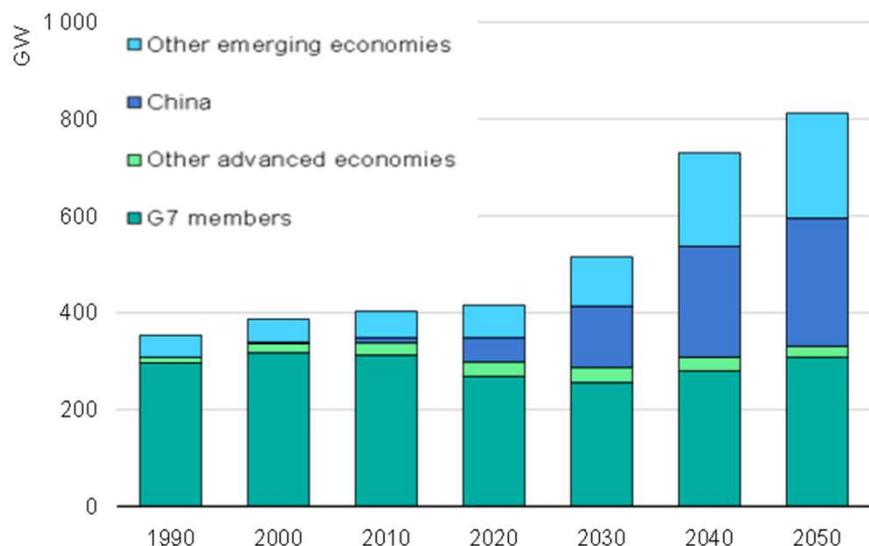
(1) 国際エネルギー機関 (IEA) 分析では、将来に向けた原子力の重要性が拡大。

- 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。

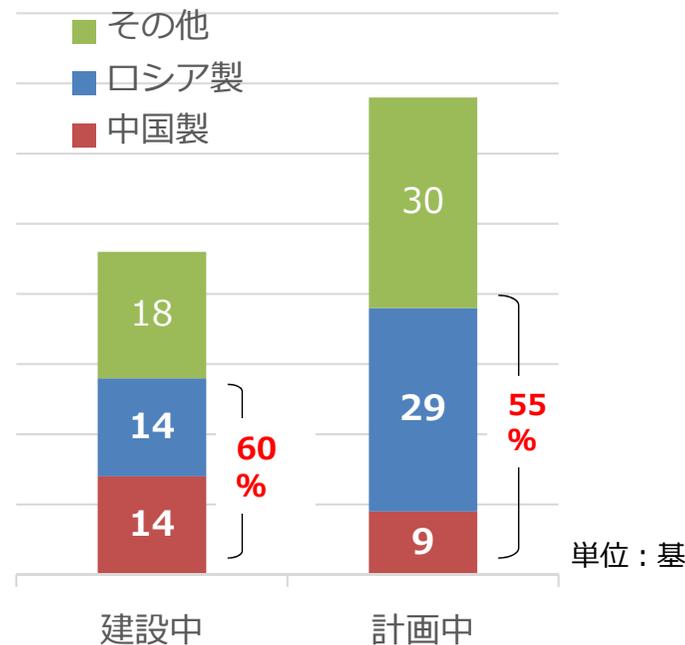
「ネット排出ゼロシナリオ」における  
原子力発電の設備容量見通し

(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)

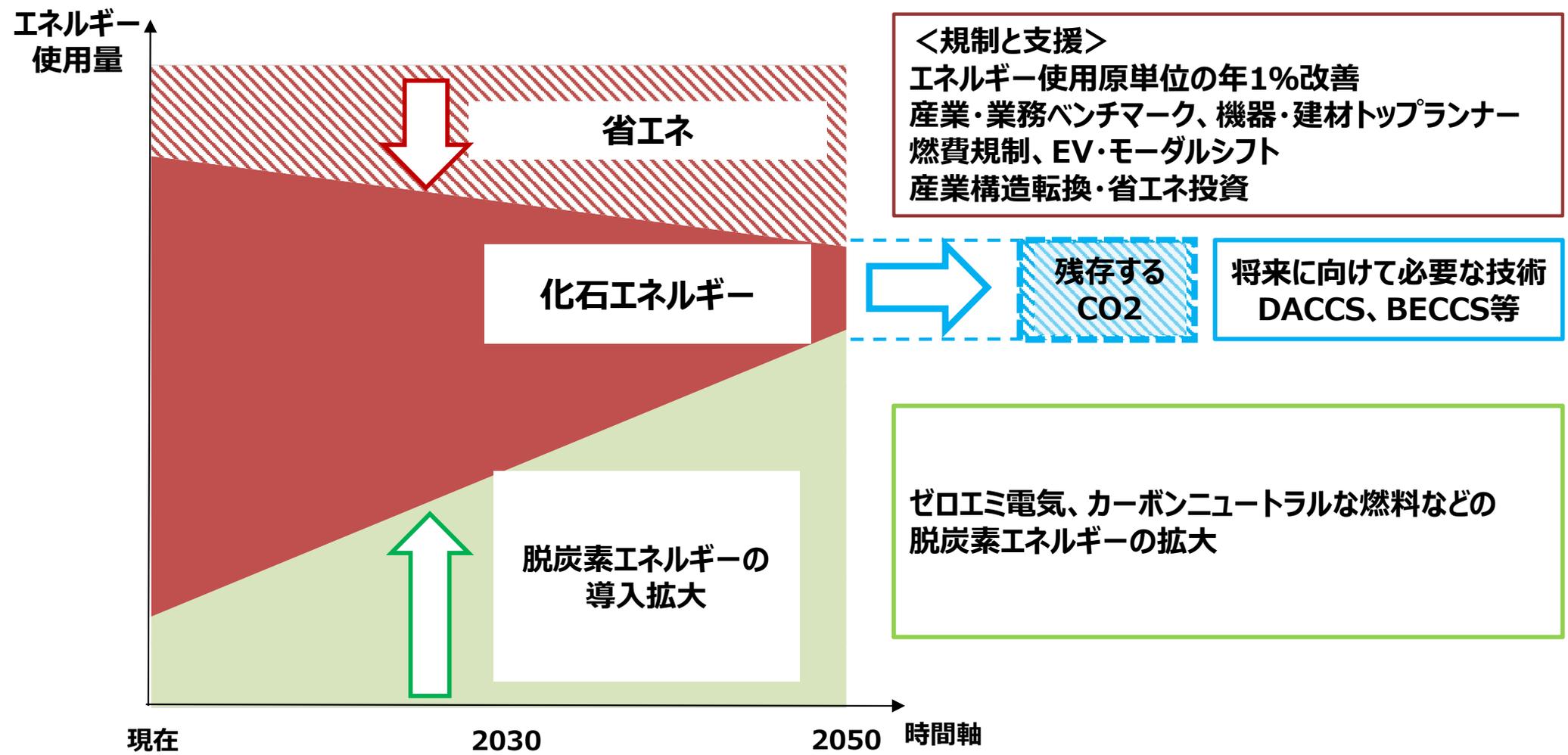
世界市場での中露のシェア



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

# 2050年カーボンニュートラルに向けて ～第6次エネルギー基本計画～

- 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



# 2030年温室効果ガス46%削減に向けて ～第6次エネルギー基本計画～

- 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)

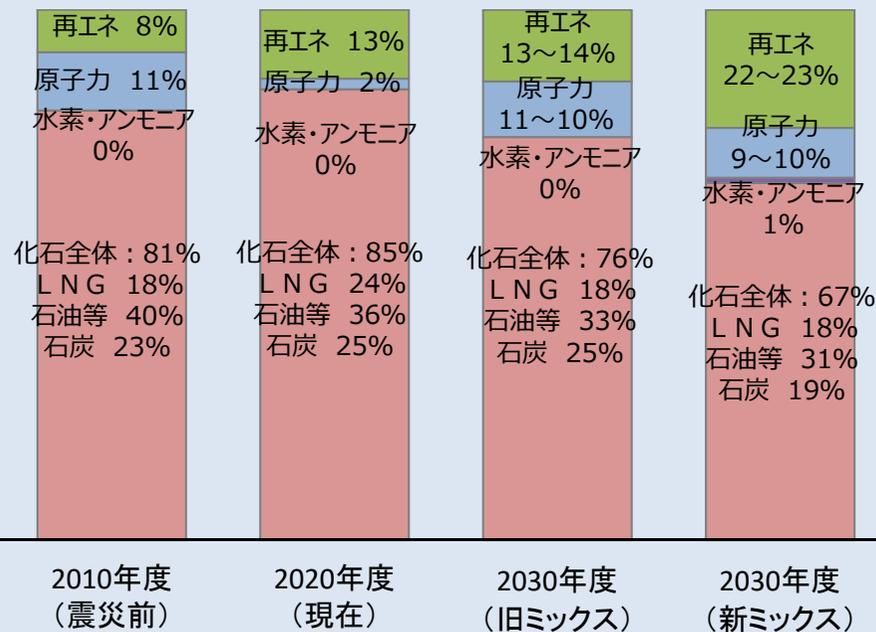
### 経済効率性 (Economic Efficiency)

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)

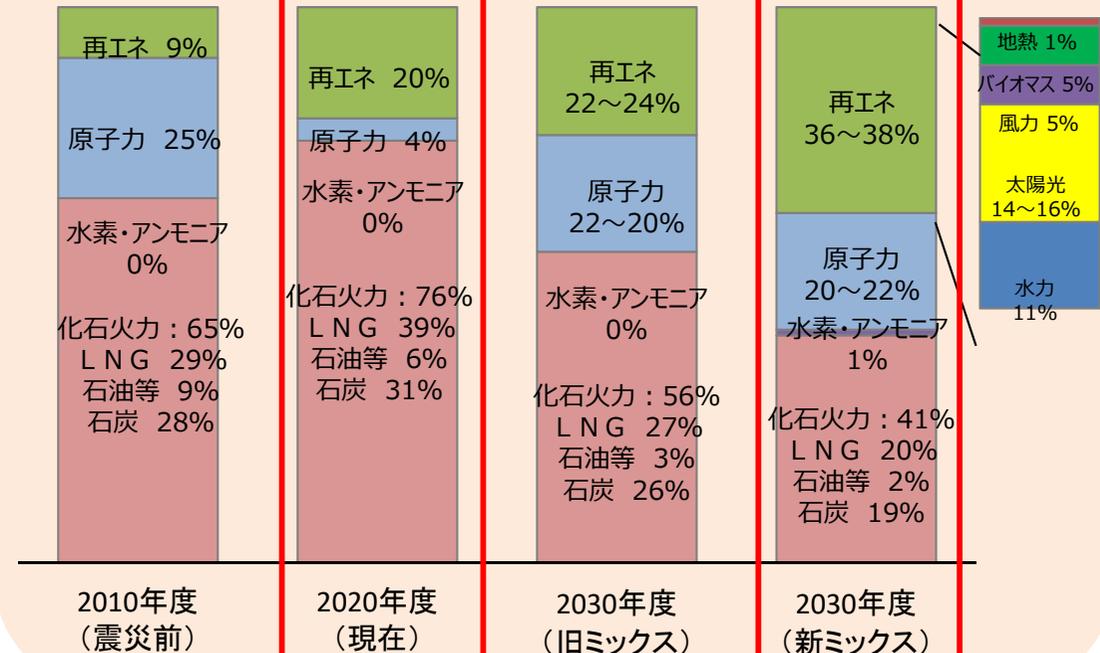
### 環境適合 (Environment)

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



## 2. GX実現に向けた基本方針

- **総論**

- **原子力の活用**

- 再稼働

- 運転期間の延長

- 次世代革新炉の開発・建設

- 核燃料サイクル・廃炉・最終処分

# 「危機克服」と「GX推進」

## グローバル

## 日本

現状

- ロシアによるウクライナ侵略に起因する「石油・ガス市場攪乱」
- エネルギーをめぐる世界の「断層的変動」  
⇒ 構造的かつ周期的に起こり得る「安保直結型エネルギー危機」の時代へ



### ■ エネルギー政策の遅滞

⇒電力自由化の下での事業環境整備、  
再エネ大量導入のための系統整備、  
原子力発電所再稼働 などの遅れ



対応

- まず、「足元の危機」を「施策の総動員」で克服
- 並行して、「不安定化する化石エネルギーへの過度の依存が安保・経済両面での国家リスクに直結」「2050年CN、2030年▲46%目標達成にもGXは不可欠」との認識の下で、GXを前倒し・加速化
- 「GXの前倒し・加速化」（第3回以降で議論）
  - ①産業転換 ⇒成長志向型カーボンプライシング と 支援・規制一体での早期導入
  - ②グローバル戦略 ⇒アジア大での「トランジション投資（GX移行投資）」の拡大 など
- 「エネルギー政策の遅滞」解消のために政治決断が求められる事項
  - ①再エネ ⇒送電インフラ投資の前倒し、地元理解のための規律強化
  - ②原子力 ⇒再稼働への関係者の総力の結集、安全第一での運転期間延長、次世代革新炉の開発・建設の検討、再処理・廃炉・最終処分のプロセス加速化

# 1. 「足元の危機」を「施策の総動員」で克服 (足下2~3年程度の対応)

## 資源確保

- LNG確保に必要となる新たな制度的枠組 (事業者間の融通枠組等) の創設
- アジアLNGセキュリティ強化策、増産の働きかけ等

→世界の争奪戦激化

## 電力・ガス/再エネ

- 休止火力含めた電源追加公募・稼働加速
  - 再エネ出力安定化
  - 危機対応の事前検討
- 等

→脱炭素の流れを背景とする火力の投資不足 (= 供給力不足)

## 需給緩和

- 対価型デマンド・レスポンスの拡大
  - 節電/家電・住宅等の省エネ化支援
- 等

→過度な対応は経済に影響

## 原子力

- 再稼働済10基のうち、最大9基の稼働確保に向け工事短縮努力、定検スケジュール調整 等

- 設置変更許可済7基 (東日本含む) の再稼働に向け国が前面に立った対応 (安全向上への組織改革) 等

→国民理解、安全確保、バックエンド



- 今冬の停電を回避

- 国富の流出回避 (原子力17基稼働により約1.6兆円を回避)
- エネルギー安全保障の確保

\* 国富流出回避額は、原子力発電1基で天然ガス輸入を約100万トン代替すると仮定し、今年の平均輸入単価を用いて機械的に算出

## 2. 「エネルギー政策の遅滞」解消のための政治決断

### 再エネ

- 全国規模での**系統強化**や**海底直流送電**の計画策定・実施
- **定置用蓄電池**の導入加速
- **洋上風力**など大量導入が可能な電源の推進
- **事業規律強化**に向けた制度的措置等の検討

### 原子力

- **再稼働**への関係者の総力の結集
- 安全確保を大前提とした**運転期間の延長**など既設原発の最大限活用
- **新たな安全メカニズム**を組み込んだ次世代革新炉の開発・建設
- **再処理・廃炉・最終処分**のプロセス加速化等の検討

### 電力・ガス

- **電力システム**が安定供給に資するものとなるよう制度全体の再点検
- 安定供給の維持や**脱炭素**の推進を進める上で**重要性の高い電源の明確化**
- **必要なファイナンス確保**への制度的対応等の検討

### 資源確保

- 上中流開発・LNG確保等を含む**サプライチェーン**全体の強靱化等の検討

### 需給緩和

- 産業界における規制／支援一体での**省エネ投資・非化石化**の抜本推進等の検討

# GX実現に向けた基本的考え方①

- ウクライナ情勢や電力需給ひっ迫、エネルギー価格の大幅上昇など、オイルショック以来の危機
- 生活・社会・経済の根幹であるエネルギーの安定供給とGX・カーボンニュートラルを推進
- 化石エネルギーへの過度な依存から脱却。徹底した省エネ、燃料転換、再エネ・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活用

- ロシアによるウクライナ侵略によるエネルギー情勢のひっ迫を受け、G7を始めとする欧米各国では、各国の実情に応じたエネルギー安定供給対策を講じており、足元のエネルギー分野のインフレーションへの対応として、様々なエネルギー小売価格の高騰対策を講ずるとともに、再生可能エネルギーの更なる導入拡大を行いつつ、原子力発電の新規建設方針を表明するなど、エネルギー安定供給確保に向けた動きを強めている。
- 一方で、国内では、電力自由化の下での事業環境整備、再生可能エネルギー導入のための系統整備、原子力発電所の再稼働などが十分に進まず、国際的なエネルギー市況の変化などとあいまって、2022年3月と6月に発生した東京電力管内などの電力需給ひっ迫に加え、エネルギー価格が大幅に上昇する事態が生じ、1973年のオイルショック以来のエネルギー危機とも言える状況に直面している。
- 安定的で安価なエネルギー供給は、国民生活、社会・経済活動の根幹であり、我が国の最優先課題である。気候変動問題への対応を進めるとともに、今後GXを推進していく上でも、エネルギー安定供給の確保は大前提であると同時に、GXを推進することそのものが、エネルギー安定供給の確保につながる。
- 将来にわたってエネルギー安定供給を確保するためには、ガソリン、灯油、電力、ガスなどの小売価格に着目した緊急避難的な激変緩和措置にとどまることなく、エネルギー危機に耐え得る強靱なエネルギー需給構造に転換していく必要がある。
- そのため、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、足元の危機を乗り切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活用する。

## GX実現に向けた基本的考え方②

- 廃炉、避難指示解除、産業復興など**福島復興に全力**。福島事故の反省・教訓を忘れず**安全最優先**
- **GXの実現を通して、将来の経済成長や雇用・所得の拡大に**

- **福島復興はエネルギー政策を進める上での原点**であることを踏まえ、東京電力福島第一原子力発電所の廃炉や帰還困難区域の避難指示解除、福島イノベーション・コースト構想による新産業の創出、事業・なりわいの再建など、**最後まで福島**の復興・再生に**全力**で取り組む。その上で、**原子力の利用に当たっては、事故への反省と教訓を一時も忘れず、安全神話に陥ることなく安全性を最優先とすることが大前提**となる。
- **GXの実現を通して**、我が国企業が世界に誇る脱炭素技術の強みをいかして、世界規模でのカーボンニュートラルの実現に貢献するとともに、新たな市場・需要を創出し、日本企業の産業競争力を強化することを通じて、**経済を再び成長軌道に乗せ、将来の経済成長や雇用・所得の拡大につなげることが求められる。**

### <エネルギー基本計画との関係>

昨年10月に閣議決定した第6次エネルギー基本計画においては、2030年度までの温室効果ガス46%削減、2050年のカーボンニュートラル実現を目指す上でも、安定的で安価なエネルギーの供給を確保することは日本の国力を維持・増強するために不可欠であるとの前提の下、「再生可能エネルギーについては、主力電源として最優先の原則の下で最大限の導入に取り組み、水素・CCUS（Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage）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」ことを明記している。

第6次エネルギー基本計画では、2050年カーボンニュートラル実現という野心的な目標の実現を目指す上で、あらゆる可能性を排除せず、利用可能な技術は全て使うとの発想に立つことが我が国のエネルギー政策の基本戦略であることを示しており、今回、ここに改めて示すエネルギー安定供給の確保に向けた方策は全て、この第6次エネルギー基本計画の方針の範囲内のものであり、この方針に基づき「あらゆる選択肢」を具体化するものである。

# GX基本方針における「原子力の活用」①

- 原子力は安定供給とカーボンニュートラル実現の両立に向け安全性を最優先し、再稼働を進める。
- 事業者の自主的な安全性向上、地域の実情を踏まえた支援、国が前面に立った理解活動など、着実な再稼働の推進と円滑な運営
- 安全性確保や地域理解確保を大前提に、次世代革新炉の開発・建設に取り組む。廃炉を決定した原発の敷地内での建て替えを対象。あわせて、必要な事業環境整備を進め、研究開発や人材育成、サプライチェーン維持・強化に対する支援を拡充

- 原子力は、その活用の大前提として、**国・事業者は、東京電力福島第一原子力発電所事故の反省と教訓を一時たりとも忘れることなく、「安全神話からの脱却」を不断に問い直し、規制の充足にとどまらない自主的な安全性の向上、事業者の運営・組織体制の改革、地域の実情を踏まえた自治体等の支援や避難道の整備など防災対策の不断の改善等による立地地域との共生、国民各層とのコミュニケーションの深化・充実等に、国が前面に立って取り組む。**
- その上で、**CO<sub>2</sub>を排出せず、出力が安定的であり自律性が高いという特徴を有する原子力は、安定供給とカーボンニュートラルの実現の両立に向け、エネルギー基本計画に定められている2030年度電源構成に占める原子力比率20～22%の確実な達成に向けて、いかなる事情より安全性を優先し、原子力規制委員会による安全審査に合格し、かつ、地元の理解を得た原子炉の再稼働を進める。**
- エネルギー基本計画を踏まえて原子力を活用していくため、原子力の安全性向上を目指し、**新たな安全メカニズムを組み込んだ次世代革新炉の開発・建設**に取り組む。そして、**地域の理解確保を大前提に、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対象として、六ヶ所再処理工場の竣工等のバックエンド問題の進展も踏まえつつ具体化を進めていく。**その他の開発・建設は、各地域における再稼働状況や理解確保等の進展等、今後の状況を踏まえて検討していく。あわせて、安全性向上等の取組に向けた必要な事業環境整備を進めるとともに、研究開発や人材育成、サプライチェーン維持・強化に対する支援を拡充する。また、同志国との国際連携を通じた研究開発推進、強靱なサプライチェーン構築、原子力安全・核セキュリティ確保にも取り組む。

## GX基本方針における「原子力の活用」②

- 原子力規制委員会による厳格な安全審査の実施を前提に、運転期間の在り方を整理。現行制度と同様に、運転期間は40年、延長を認める期間は20年との制限を設けたうえで、一定の停止期間に限り、追加的な延長を認める
- 六ヶ所再処理工場の竣工目標実現などの核燃料サイクルの推進、廃炉の着実かつ効率的な実現に向けた知見の共有や資金確保等の仕組みの整備、最終処分の実現に向けた国主導での自治体等への主体的な働きかけを抜本的に強化

- 既存の原子力発電所を可能な限り活用するため、現行制度と同様に、「運転期間は40年、延長を認める期間は 20年」との制限を設けた上で、原子力規制委員会による厳格な安全審査が行われることを前提に、一定の停止期間に限り、追加的な延長を認めることとする。
- あわせて、六ヶ所再処理工場の竣工目標実現などの核燃料サイクル推進、廃炉の着実かつ効率的な実現に向けた知見の共有や資金確保等の仕組みの整備を進めるとともに、最終処分の実現に向けた国主導での国民理解の促進や自治体等への主体的な働きかけを抜本強化するため、文献調査受入れ自治体等に対する国を挙げての支援体制の構築、実施主体である原子力発電環境整備機構（NUMO）の体制強化、国と関係自治体との協議の場の設置、関心地域への国からの段階的な申入れ等の具体化を進める。

# 原子力政策の今後の進め方

～2023春

～2024春

2030年

2050年

（今冬まで）

## 【既に再稼働済】10基（西日本）

- 工事短縮努力、定検スケジュール調整等  
→ **最大9基**の稼働確保

（来夏・来冬～）

## 【設置許可済】7基（東日本含む）※工事進捗等に差あり

- 安全工事の円滑実施、着実な再稼働  
（高浜1・2、女川2、島根2）
- 地元の理解確保に向けた取組（柏崎刈羽、東海第二）  
－ 国が前面に立った対応、運営体制の改革 等

（20年代半ば～）

## 【設置許可審査】申請済10基、未申請9基

- 的確な審査対応に向けた相互コミュニケの改善
- 理解確保に向けた国の取組・事業環境の整備 等

- ①再稼働加速  
（2030年20～22%実現）  
⇒  
・自主的安全性向上の取組  
・立地地域との共生  
・国民各層とのコミュニケーションの深化

## 【再稼働の先の展開を見据えた対応】

- 選択肢の確保：次世代革新炉の開発・建設の取組、  
運転期間に関する新たな仕組みの整備 等
- 予見性の確保：核燃料サイクルの推進、  
廃炉の着実かつ効率的な実現に向けた仕組みの整備、  
最終処分の実現に向けた国主導での取組の抜本強化 等

②2050CN実現・安定供給

## 2. GX実現に向けた基本方針

- 総論

- 原子力の活用

- －再稼働

- －運転期間の延長

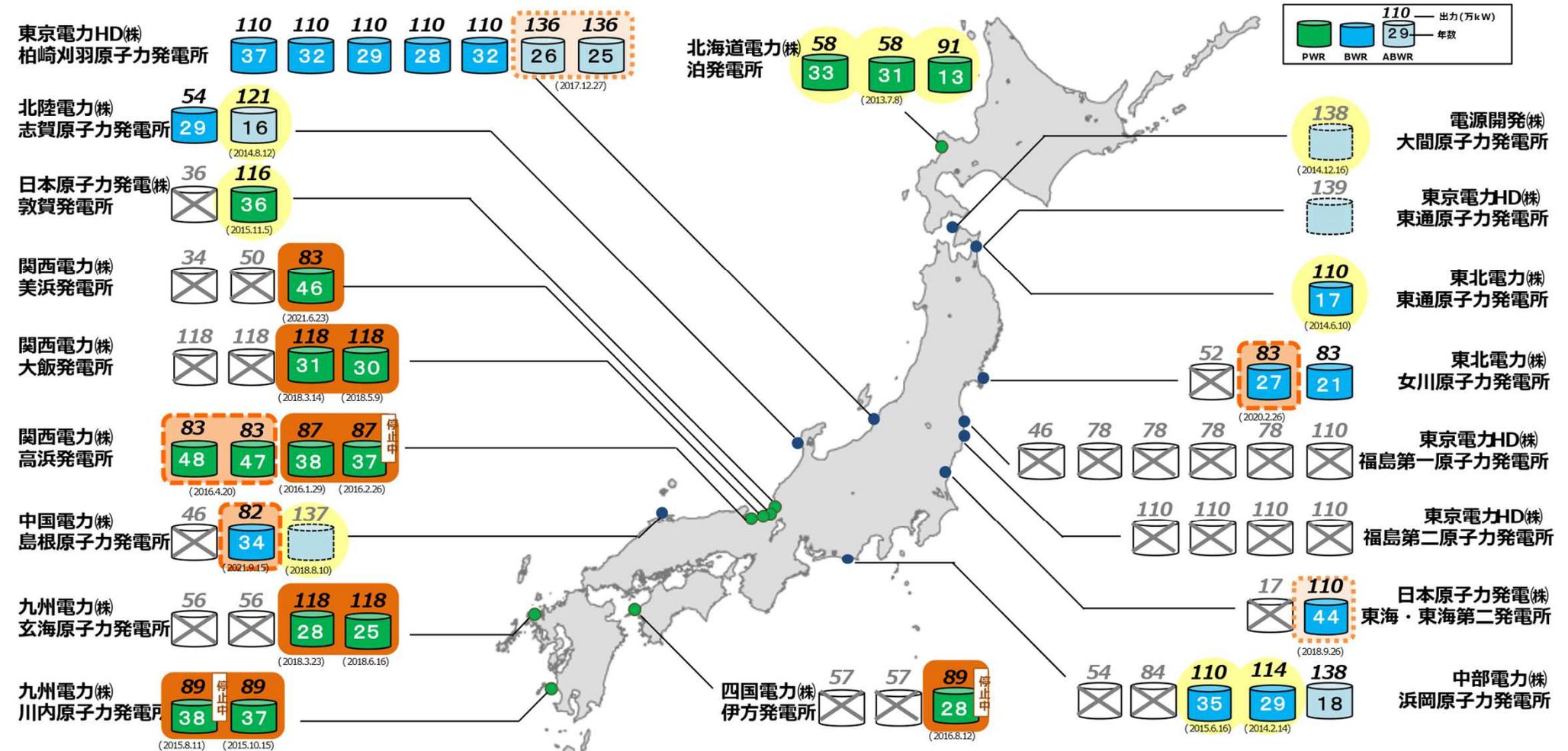
- －次世代革新炉の開発・建設

- －核燃料サイクル・廃炉・最終処分

# 原子力発電所の現状

2023年3月7日時点

- 新規制基準に27基申請、うち17基許可済、うち14基理解表明済、うち10基再稼働済



# 再稼働に関する政府の方針 ～第6次エネルギー基本計画～

- 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。

# 『再稼働への関係者の総力の結集』

- 設置変更許可済の発電所について、**安全対策工事を円滑に実施し、着実な再稼働を進めるとともに、地元**  
**の理解確保**に向けて、「**国が前面に立った対応**」や「**事業者の運営体制の改革**」等を推進。

- ① **自主的安全性向上の取組等**：規制充足にとどまらない安全性向上、産業大の連携強化
- ② **立地地域との共生**：地域の実情を踏まえた支援、防災体制の充実に向けた支援の強化
- ③ **国民各層とのコミュニケーション**：コミュニケーションの目的の明確化、手段の多様化 等

## 具体的な取組例

### ① 自主的安全性向上の取組等

- ・産業大での連携による安全マネジメントの改革等  
例：電気事業連合会「安全マネジメント改革タスクチーム」等によるベストプラクティスの共有・横展開
- ・事業者による立地地域等ステークホルダーとの双方向コミュニケーション深化、国による積極的な参画・サポート
- ・原子力安全推進協会（JANSI）による厳格なピアレビューの充実・改善、国際的な安全基準を踏まえた取組の推進
- ・各原子力発電所等の警備に関する関係省庁・関係機関との間の連携体制強化の取組への事業者の協力推進

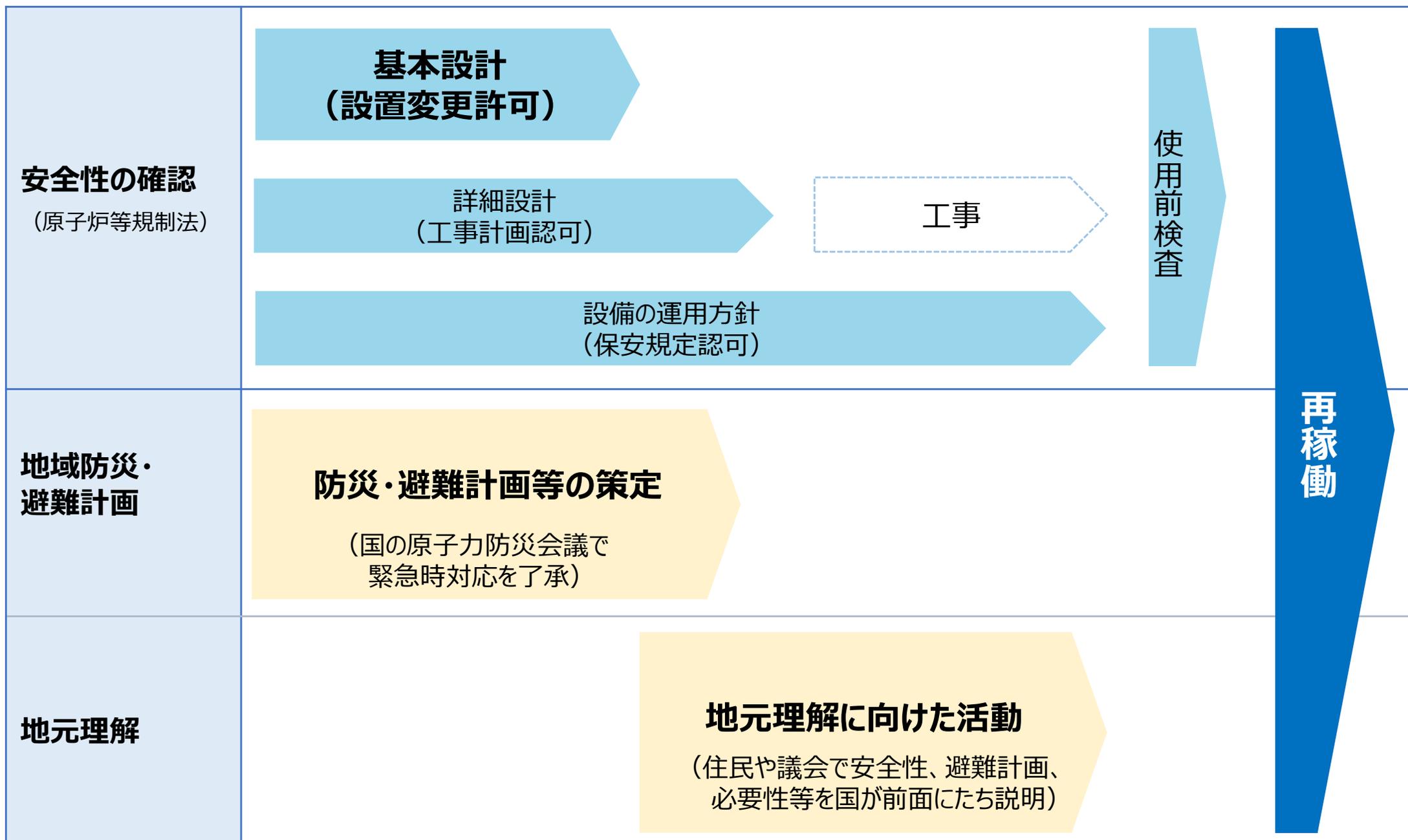
### ② 立地地域との共生

- ・国の職員による、地域の理解活動や避難計画の策定・充実※に向けた「**地域支援チーム（仮称）**」の創設  
（※避難計画の策定や防災体制の充実は、原発が稼働するか否かに関わらず必要）
- ・地域の災害対応能力向上の取組に対する支援を関係省庁との連携を通じて強化
- ・関係自治体との連携による、立地自治体と国との間での、首長・幹部・管理職・担当者等の各層における**定期的・実効的な意見交換機会の創出**

### ③ 国民各層とのコミュニケーション

- ・コミュニケーション・広報活動を行う**目的の再整理・明確化**  
（※再稼働方針の理解確保に向けたエネルギー政策の説明/継続的な安全向上を目指したステークホルダーへの取組状況の説明/地域との将来像共創に向けた意見交換/電力の大消費地等も対象としたエネルギー政策全体の中での原子力の位置づけの説明）
- ・政策の説明会や対話型意見交換会、有識者も参画したシンポジウムの開催等、**双方向コミュニケーション・意見交換会の深化・充実**
- ・複数のメディアを組み合わせるなど、**コミュニケーション手段を多様化**  
（※例：資源エネルギー庁ホームページに開設した分かりやすい特設ページを活用等）

# (参考) 原子力発電所の再稼働のプロセスのイメージ



# (参考) 新規規制基準について

- 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<br>(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<br>(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）  
 （シビアアクシデント対策）

新設

新設

強化又は新設

強化

# (参考) 事業者による安全対策の例 (女川)

- 事故の教訓を踏まえ、極めて厳しい自然災害を想定し、大規模な防潮堤など、十分な対策を実施
- 電源の喪失や水素爆発など、極めて過酷な事態が生じることも想定し、多重の備えを実施

## (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

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

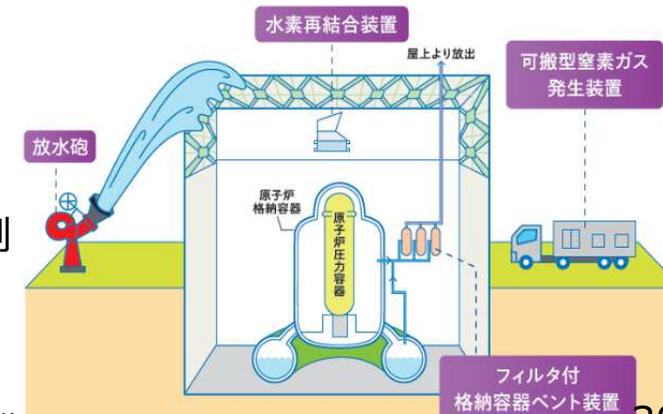
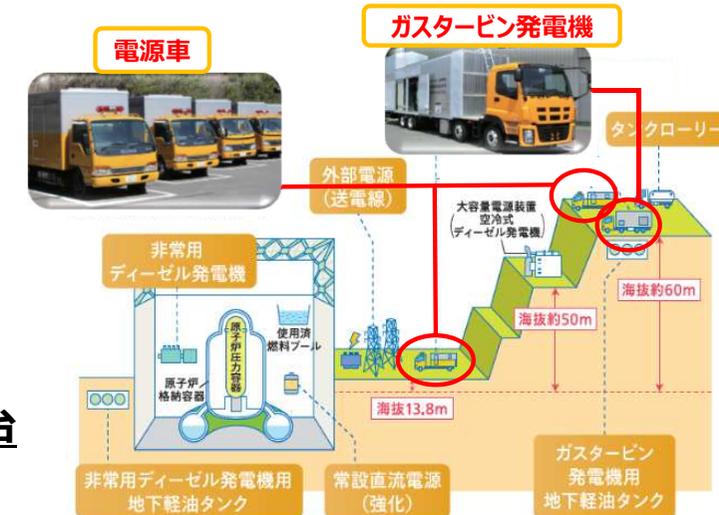
## (女川原子力発電所における安全対策の実施例)

- 地震の想定を引き上げ  
580ガル→1000ガル  
※東日本大震災時は567.5ガル  
(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  
13.6m→23.1m  
**海拔29mの防潮堤設置**  
※東日本大震災での津波は13m

- 非常用電源を強化  
**電源車 0台→11台**  
**ガスタービン発電機 0台→2台**  
**蓄電池 8時間分→24時間分**

- 発生した水素を除去する装置を導入
- 放射性物質の大気中への放出を抑制する装置(フィルターベント)を導入



## (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

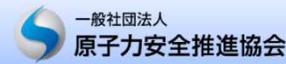
ATENA



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) 避難計画 (緊急時対応) のとりまとめ状況

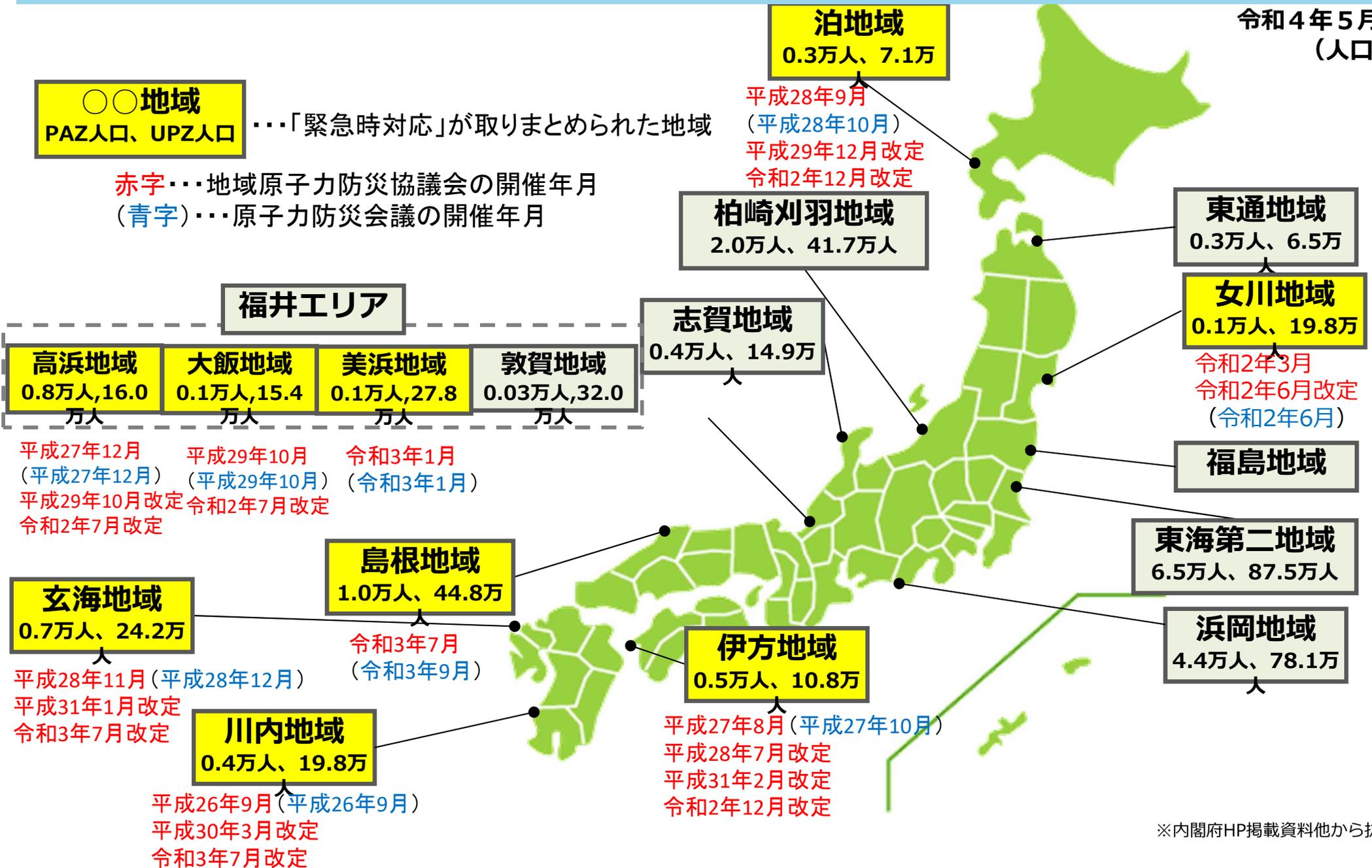
- 規制委員会の許可前の地域や対象人口が多い地域は緊急時対応含め避難計画策定中が多数。
- 対象人口が約46万人の地域まで、緊急時対応は策定が進捗。

令和4年5月現在  
(人口を除く)

○○地域  
PAZ人口、UPZ人口

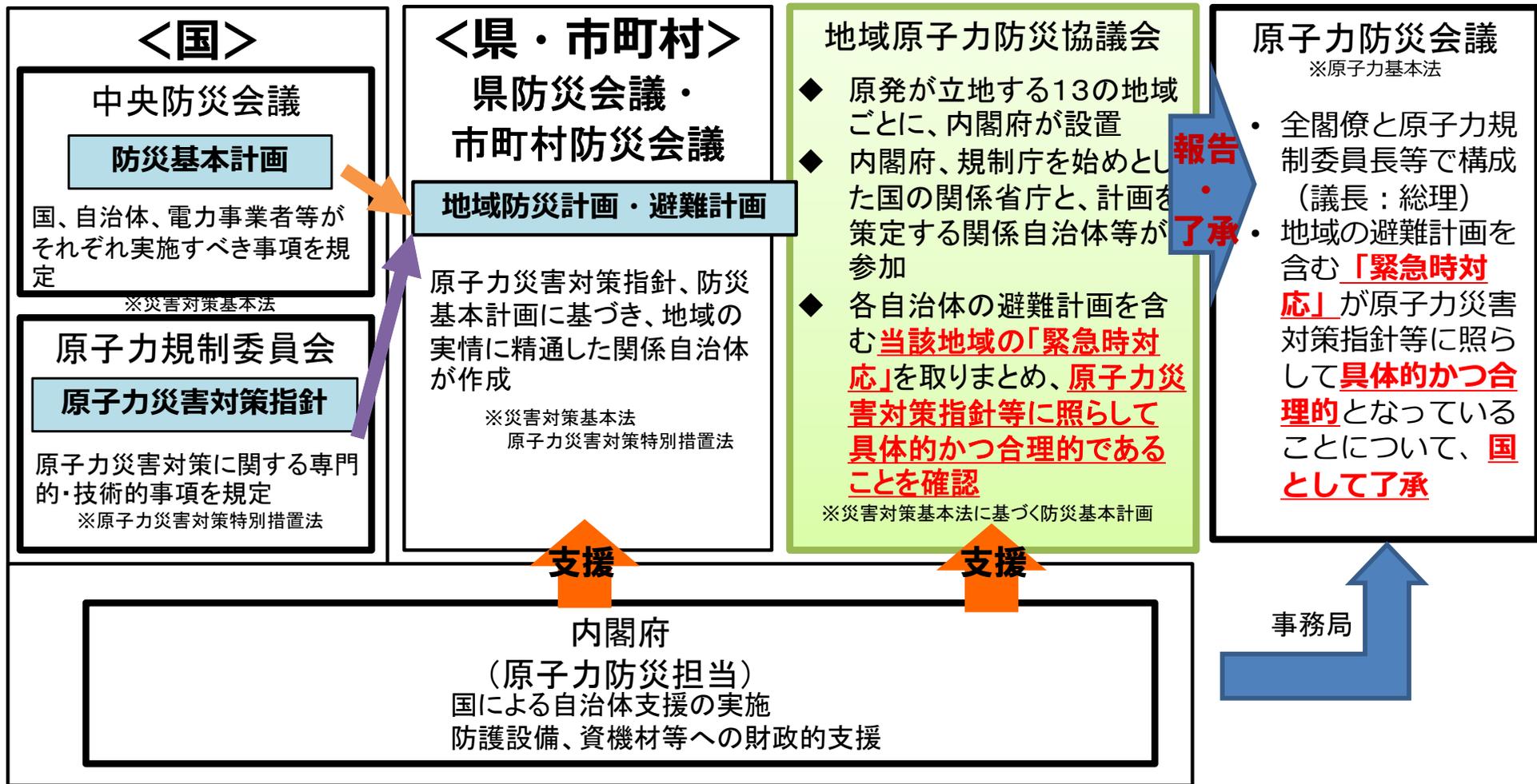
・・・「緊急時対応」がとりまとめられた地域

赤字・・・地域原子力防災協議会の開催年月  
(青字)・・・原子力防災会議の開催年月



※内閣府HP掲載資料他から抜粋

# (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

## 2. GX実現に向けた基本方針

- 総論

- 原子力の活用

- －再稼働

- －**運転期間の延長**

- －次世代革新炉の開発・建設

- －核燃料サイクル・廃炉・最終処分

# (参考) 日本と海外における運転期間のルール

- 原子炉等規制法(※)改正 (2012) により、「原子力発電所の運転期間は40年とし、1回に限り、20年延長できる」ルールが導入された ※核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律
- 一方、多くの国では、運転期間の上限はない (一定期間ごとに安全確認)
- 例えば米国では、既に運転中原子炉の半数が40年超。さらに60年超の認可も進んでいる

## 日本における運転期間のルール (原子炉等規制法 抜粋)

(運転の期間等)

第43条の3の32

発電用原子炉設置者がその設置した発電用原子炉を運転することができる期間は、…40年とする。

2 前項の期間は、…1回に限り延長することができる。

3 …延長する期間は、20年を超えない期間であつて政令で定める期間を超えることができない。

## 諸外国における運転期間のルール

|    |   |
|----|---|
| 米国 | <ul style="list-style-type: none"><li>● <u>運転期間は40年。</u></li><li>● 規制当局の<u>安全審査をクリアすれば、20年の延長が可能。回数制限無し。</u></li><li>● 運転中<u>92基のうち、50基が40年超</u>運転。</li><li>● これまでにNRCによる<u>60年延長認可</u>を取得した原子炉は<u>94基</u>、うち<u>80年延長認可</u>を取得したものは<u>6基</u>。</li></ul> |
| 仏国 | <ul style="list-style-type: none"><li>● <u>運転期間は制限無し。</u></li><li>● <u>10年毎に安全確保義務を満たしているか審査。</u></li><li>● 運転中56基のうち、20基が40年超運転。</li></ul>   |
| 英国 | <ul style="list-style-type: none"><li>● <u>運転期間は制限無し。</u></li><li>● <u>10年毎に安全確保義務を満たしているか審査。</u></li></ul>   |

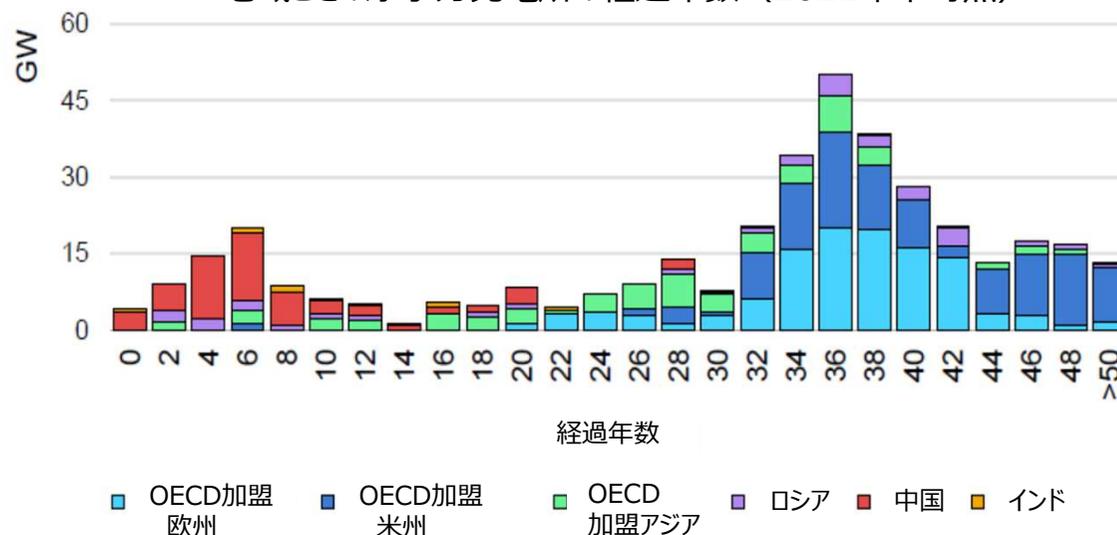
(出典) 運転中の基数、運転年数についてはIAEA「Power Reactor Information System」から引用したデータを基に資源エネルギー庁算出。(運転年数は系統接続日から起算。2022年9月7日時点。) 運転期間制度の記載はOECD/NEAのレポート「Legal Frameworks for Long-Term Operation of Nuclear Power Reactors (2019)」を参照し資源エネルギー庁作成。米国における延長認可の状況のうち、60年認可についてはNRCホームページ「Status of Initial License Renewal Applications and Industry Initiatives (Page Last Reviewed/Updated Wednesday, January 12, 2022)」, 80年認可については「Status of Subsequent License Renewal Applications (Page Last Reviewed/Updated Thursday, June 09, 2022)」を参照し資源エネルギー庁作成。

- **2022年6月、IEAは報告書「原子力発電と確実なエネルギー移行」を公表。**カーボンニュートラル実現やエネルギー安全保障の要請で再注目される原子力をとりまく現状を分析し、**原子力を利用する国の政策立案担当者に向けた政策勧告を公表**

## <原子力発電をとりまく現状>

- 欧米における最近の原子力発電所建設プロジェクトは**大幅な遅延とコスト超過**を経験
- 先進国の原子炉の**老朽化**が進み、市場の**主導権は中国・ロシアに移行**  
(2017年以降に世界中で着工された31基のうち27基がロシア又は中国製)

地域ごとの原子力発電所の経過年数 (2021年末時点)



## <原子力を利用する国の政策立案担当者に向けた政策勧告>

- ① 既存炉を安全が保障される限り、**できるだけ長期に運転を継続**すべき。
- ② CO2を排出せず、継続的に電力供給が可能な**原子力発電の長所が認められるよう電力市場を設計**すべき
- ③ 新設炉の建設計画を支援するため、**新設計画の投資を促す資金確保枠組みを構築**すべき。
- ④ 新設計を含め、**効率的で実効性のある安全規制を確保**するための十分な財源と能力を確保すべき。
- ⑤ **廃棄物処分施設の認可・建設**に向け市民理解を促進すべき。
- ⑥ 小型モジュール炉(SMR)の開発と実装を加速するため、**実証炉計画やサプライチェーンへの投資を支援**すべき。
- ⑦ 事業のパフォーマンスに応じて支援を見直すべき。

“原子力が再び咲けるかどうかは、各国政府が原子力発電所を安全に運転させ、新たな原子力技術への投資を支持する政策を打ち出せるかにかかっている” (IEAビロル局長、IEAプレスリリースより)

※2022年9月7日時点 資源エネルギー庁調べ

# (参考) 脱炭素・エネルギー危機を踏まえた主要各国での原子力活用の動き～運転期間延長



アメリカ

- 運転中の92基のうち、**40年超運転：50基**。
- これまでにNRCによる**60年延長認可**を取得した原子炉は**94基**、うち**80年延長認可**を取得したものは**6基**。現在、**さらに9基について審査中**。  
(運転期間40年、安全審査クリアすれば20年以内の延長が何度でも可能)



イギリス

- 2035年に40年間の運転予定となるサイズウェルB原発について、さらに**20年間延長することを検討中**。  
(運転期間制限なし、10年ごとに安全審査)



フランス

- 運転中の56基のうち、**40年超運転：20基**。(運転期間制限なし、10年ごとに安全審査)
- 本年7月、EDFが**新設や既設炉の運転延長を対象とするグリーンファイナンスのルール**を発表。



オランダ

- 2021年12月、新政権の連立協定において、2033年までの**60年運転が認められているボルセウ原発**について、**運転期間の延長を目指す方針**を表明。



韓国

- 本年7月、尹大統領「新政権のエネルギー政策の方向性」で、**既存原発の継続運転に必要な手続を迅速に推進**する方針を表明。



フィンランド

- 本年3月、ロビーサ原発が**約70年間の運転を申請**。6月には、経済問題担当大臣が**既存原発の継続利用の必要性に言及**。

原発廃止方針の国

ベルギー



- 本年3月、2025年に**閉鎖予定だった2基について、10年間運転延長**する方針を決定。

ドイツ

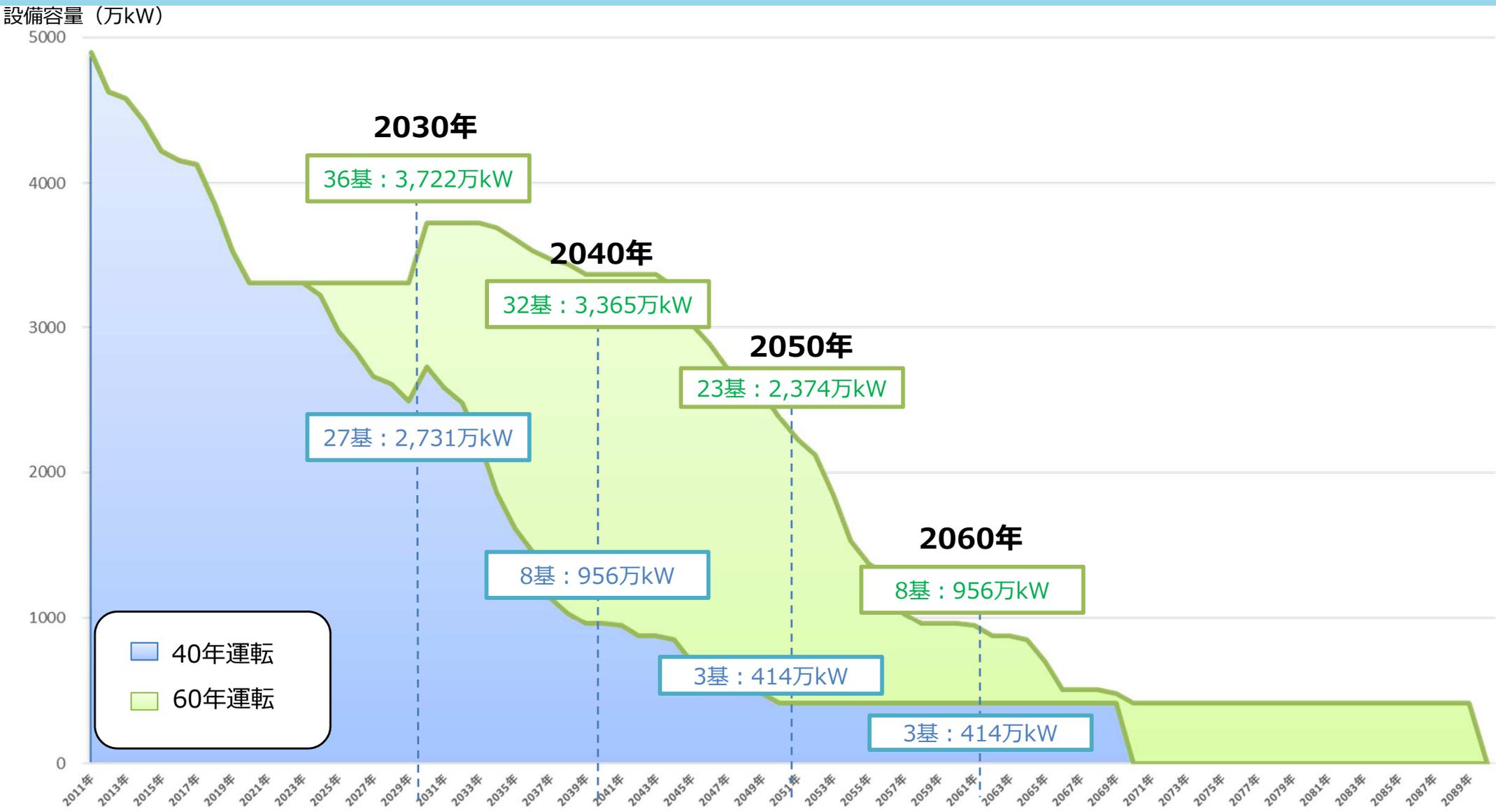


- 本年10月、ショルツ首相は、2022年末に廃止予定であった3基について、**必要な場合には稼働できる状態を最長で2023年4月15日まで保つ**ことを可能とする法令の策定を連邦政府に指示する書簡を发出。

※ドイツの状況については、ドイツ連邦共和国首相書簡(10月17日付)に基づき記載 38

# (参考) 原子力発電所の設備容量見通し

- 国内の原子力発電所の設備容量は、このままでは時間とともに大きく減少。次世代革新炉の開発・建設を進めたとしても商用運転までには相当の期間を要することを踏まえれば、エネルギーとしての原子力利用の観点から運転期間の在り方を検討するに当たり、こうしたことも考慮することが重要



- 令和2年7月、原子力規制委員会は以下の見解を公表

## 【原子力規制委員会の見解 (抜粋)】

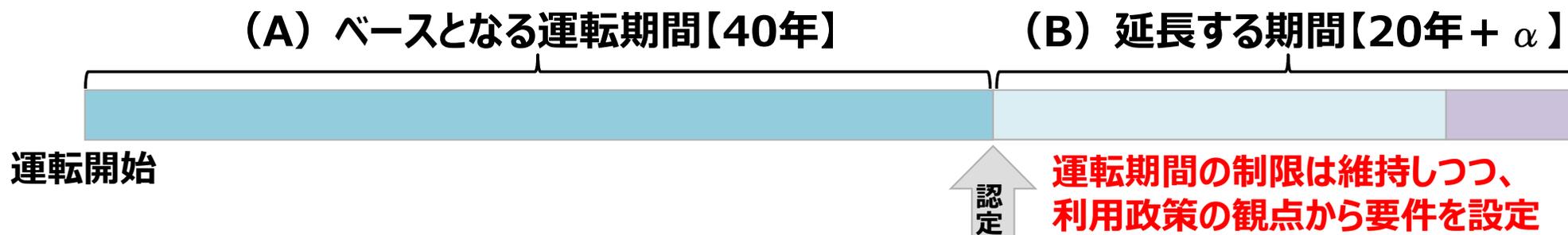
- この制度における原子力規制委員会の役割は、原子炉等の設備について、運転開始から一定期間経過した時点で、延長する期間において原子炉等の劣化を考慮した上で技術基準規則に定める基準に適合するか否かを、科学的・技術的観点から評価することである。運転期間を40年とする定めは、このような原子力規制委員会の立場から見ると、かかる評価を行うタイミング (運転開始から一定期間経過した時点) を特定するという意味を持つものである。
- 原子力規制委員会の立場からは、運転期間とは、その終期が上記3. で述べた評価を行うべき時期となるということにほかならず、(略) かかる時期をどのように定めようと、発電用原子炉施設の将来的な劣化の進展については、個別の施設ごとに、機器等の種類に応じて、科学的・技術的に評価を行うことができる。
- このように、現行制度における運転開始から40年という期間そのものは、上記3. の評価を行う時期として唯一の選択肢というものではなく、発電用原子炉施設の運転期間についての立法政策として定められたものである。そして、発電用原子炉施設の利用をどのくらいの期間認めることとするかは、原子力の利用の在り方に関する政策判断にほかならず、原子力規制委員会が意見を述べるべき事柄ではない。

(出典) 原子力規制委員会「運転期間延長認可の審査と長期停止期間中の発電用原子炉施設の経年劣化との関係に関する見解」(令和2年7月29日)

# 『利用政策の観点からの運転期間の在り方について』

- 原子力規制委員会により安全性が確認されなければ、運転できないことは大前提。
- その上で、運転期間の在り方を整理。その際、以下を考慮する。
  - ①立地地域等における不安の声や、制度連続性などにも配慮し、現行制度と同様に引き続き上限を設ける。
  - ②運転期間の延長を認める要件、延長に際して考慮する事由を明確化する。
  - ③様々な状況変化を踏まえた客観的な政策評価を行い、必要に応じて見直しを行う。

## <措置のイメージ>



### 1. 延長を認める要件

- ・ 電力の安定供給・供給手段の選択肢の確保、電源の脱炭素化によるGXへの貢献
- ・ 自主的な安全向上等に向けた事業者の態勢整備の状況

### 2. 延長する期間

- ・ 20年を基礎として、事業者が予見し難い事由※による停止期間を考慮

※東日本大震災発生後の法制度の変更、行政指導、裁判所による仮処分命令 等

## 2. GX実現に向けた基本方針

- 総論

- 原子力の活用

- －再稼働

- －運転期間の延長

- －次世代革新炉の開発・建設

- －核燃料サイクル・廃炉・最終処分

# (参考) 脱炭素・エネルギー危機を踏まえた主要各国での原子力活用の動き ～建設

総合資源エネルギー調査会 基本  
政策分科会(令和4年9月28日)  
資料1 (抜粋)



アメリカ

- 2020年、エネルギー省が「革新的原子炉実証プログラム」を開始。
  - ①7年以内に稼働する2炉の建設支援、②10～14年後に実用化される5炉型の研究開発支援、③2030年代半ばに実用化可能性がある3炉型の設計支援を実施。
- 2022年、エネルギー省は、「今後老朽石炭火力の多くが閉鎖されるが（2030年までに100GW減少との予測）原子力のリプレイスにより、既存の送電インフラと地元人材が活用できる」旨の分析を提示。



イギリス

- 本年4月、英国政府が「エネルギー安全保障戦略」を発表。
  - ①原子力は唯一の信頼性の高い実証済みの低炭素電源。数十年にわたる投資不足を覆し、グローバルなリーダーシップを回復するため、2050年までに発電割合を25%に引き上げ、24GWの導入を目指す。
  - ②次期議会までに最大8基の建設決定を目指し、1基/10年から1基/1年に建設ペースを加速。
  - ③新規建設を支援する政府機関を設立し、投資決定の実現、建設資金の援助を実施。



フランス

- 本年2月、マクロン大統領が演説で「新規原子炉計画」を表明。従来の原子力低減目標を撤回し、2050年までに6基の大型革新軽水炉を建設、さらに8基の建設に向けた検討を開始する方針を発表。
- 本年7月、建設・運営の主体となる電力会社EDFを完全国有化することを表明。



オランダ

- 2021年12月、新連立政権の政策協定を公表。新たに2基を建設する方針を表明。  
(※同年7月には調査会社が、市場関係者の間に、原発建設に当たっては「既に実証済みである大型軽水炉（第三世代炉+）を選択すべき」との幅広い合意がある旨を議会に報告)



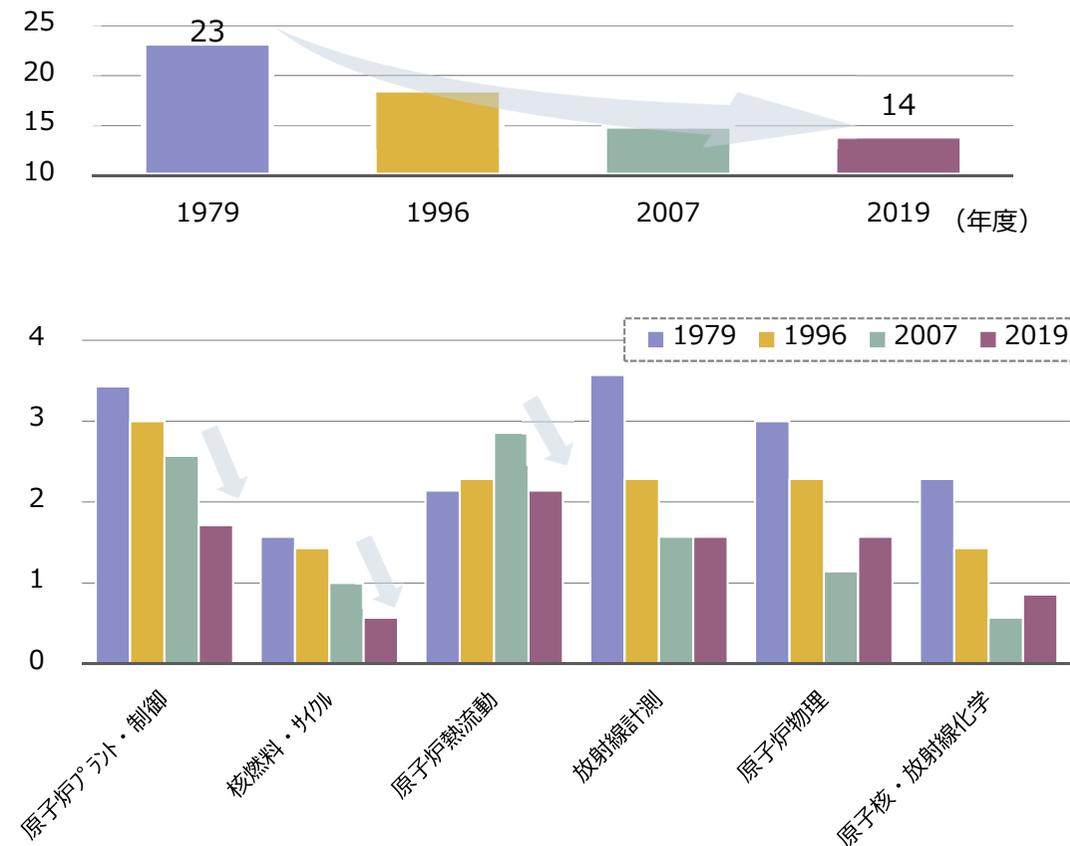
韓国

- 本年7月、尹大統領が「新政権のエネルギー政策の方向性」を発表。2030年の原発割合30%以上（従来目標は11.8%）、国内2基の建設着手、10基の原発輸出・独自のSMR開発等の方針を提示。

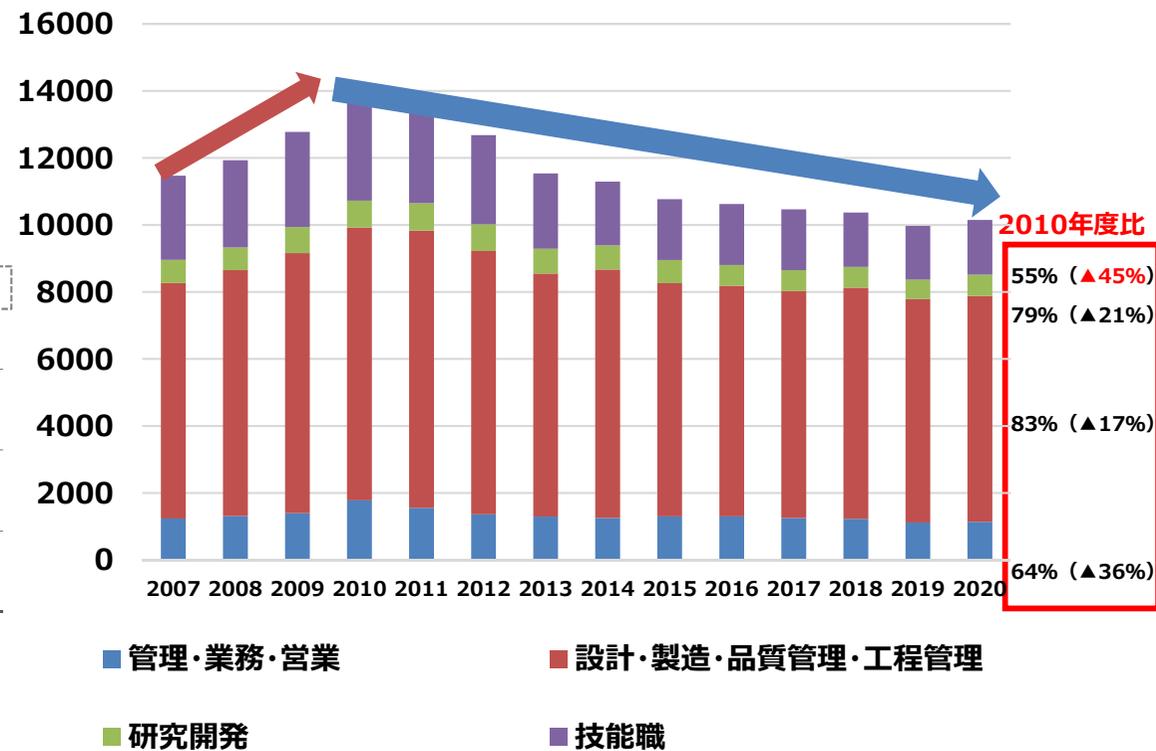
# (参考) 国内サプライチェーンの現状 (人材)

- 大学における原子力関係科目総数は80年代以降半分に。震災後は、「プラント・制御」「核燃料・サイクル」「原子炉熱流動」等の**原子炉工学分野の減少が顕著に**。
- メーカーにおいては、原子力関連業務に従事する従業員数は震災以降減少傾向。特に、大型設備の製造時に必要な**溶接工・組立工・機械工などの高い技術を持つ技能職が大きく減少**。

原子力関係学科の科目数<sup>1</sup> (上段:総数/下段:分野別)



メーカー14社の各部門の原子力従事者



(出所) 日本原子力学会「原子力コアカリキュラム開発調査報告書」(平成20年3月)、文部科学省アンケート(2019年)

(注) 1. 7大学からのアンケート結果の平均値。分野別は学科数を抜粋して掲載

(出所) 日本電機工業会資料より作成

## (参考) 原子力産業事業者の声

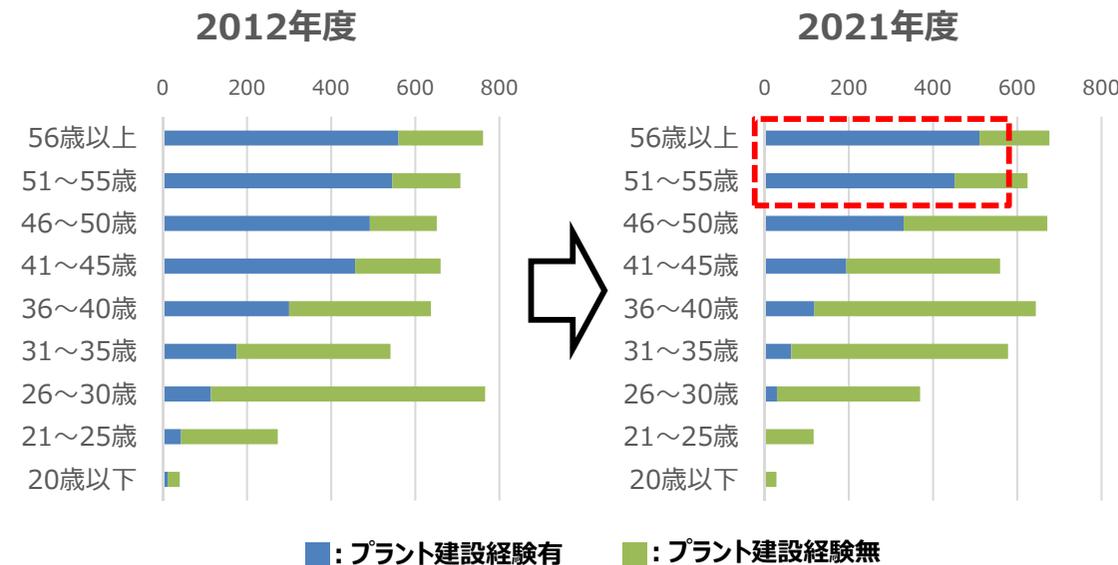
- 原子力産業の関連事業者からは、**建設の空白期間の長期化による、技術・人材・サプライチェーンの脆弱化を懸念**する声も
- 今後、**原子力発電所の建設経験のある技術者は大幅に減少**する見通し

### サプライヤ、ゼネコンからの意見

- わが国の国産化率90%を支える技術には**新設業務でしか継承できない技術**がある。【ゼネコン】
- 日本でも、経験豊富な人材が時間とともに失われることから、**新設を認める政策決定までの空白期間が長くなるほど、技術力の回復には時間を要する**だろう。【メーカー】
- 人材育成、技術開発、生産施設への適切な投資を継続するためには、**長期的な予見性のある政策やそれに基づく電気事業者による原子力発電所の建設や運用計画が必要**。【メーカー】
- わが国の原子力の知見と技術優位性を維持・強化するには、**学生、若手技術者・研究者を育成し、彼らが能力を発揮するためのプロジェクトが必要**。【メーカー】

### プラントメーカーにおけるプラント建設経験者数の推移

- プラントメーカーにおける建設経験者は、**2021年度までの9年間で約4割減少**。
- 2021年度時点で**建設経験者の年齢層（約1700人）は、51歳以上の比率が約半分を占める**。



(出所) 第三回革新炉WG 日本原子力産業協会「アンケート調査と実務者聴取」より作成

# (参考) 革新炉の種類 (各事業者による開発コンセプト)

## 革新軽水炉

※現行炉と同じ出力規模



◆ 三菱重工業

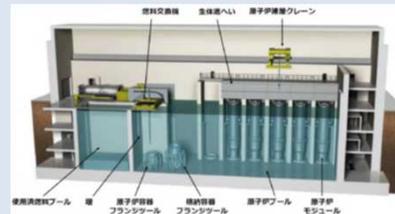
- 技術熟度が高く、規制プロセスを含め高い予見性あり
- 受動安全や外部事象対策（半地下化）により更なる安全性向上
- シビアアクシデント対策（コアキャッチャー、ガス捕集等）による所外影響の低減

<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

## SMR (小型モジュール炉)

※軽水炉、小出力

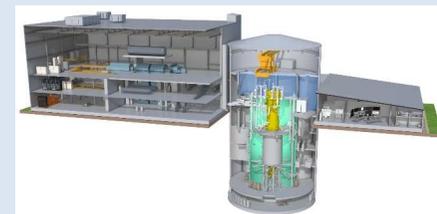


◆ VOYGR (NuScale社)

- 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)

## 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)

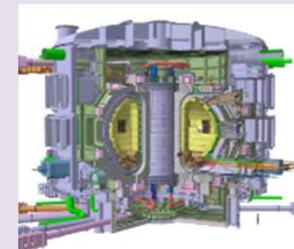
- 高温で安定なヘリウム冷却材（水素爆発なし）
- 高温耐性で炉心溶融なし
- 950℃の熱の利用が可能（水素製造等）

<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

## 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

# 『次世代革新炉の開発・建設』

- **安全性の確保を大前提**に、新たな安全メカニズムを組み込んだ**次世代革新炉の開発・建設に取り組む**。
- **地域の理解の確保を大前提**に、**廃炉を決定した原発の敷地内での建て替えを対象**。六ヶ所再処理工場の竣工等のバックエンド問題の進展も踏まえつつ具体化を進めていく。その他の開発・建設は、各地域の再稼働状況や理解確保等の進展等、今後の状況を踏まえて検討。

## ① 事業環境整備の在り方

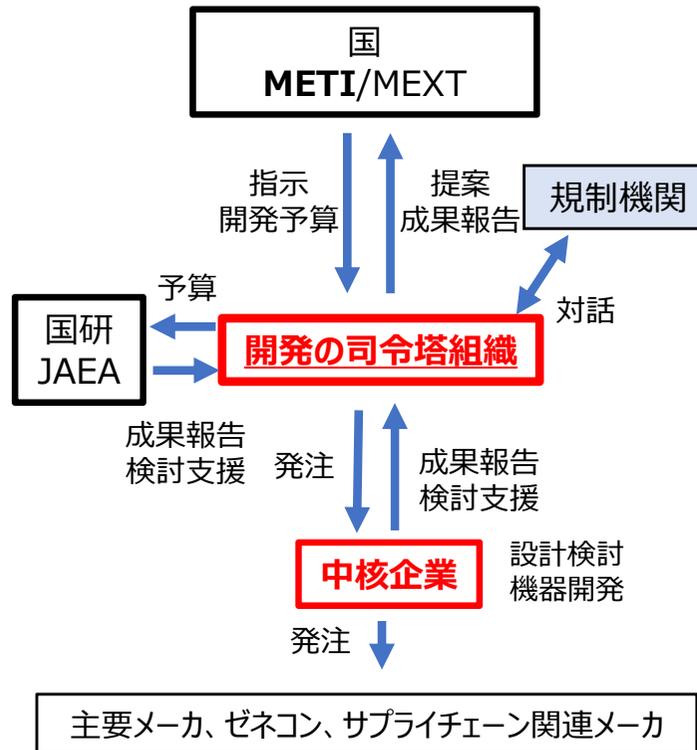
- 短期的な初期費用の大きさを踏まえ、実証炉への**プロジェクトベースの支援**。
- 中長期的な収入予見性の低さ等に対する**電力市場制度の在り方の検討・具体化を推進**。



革新軽水炉SRZ-1200 (三菱重工業)

## ② 研究開発態勢の整備

- **過去の開発の反省や海外事例**を踏まえた開発態勢の整備を推進。



## ③ 基盤的研究開発及び基盤インフラの整備

- 今後の開発に向けた**研究炉**や**燃料製造施設**等の基盤インフラの整備が推進。



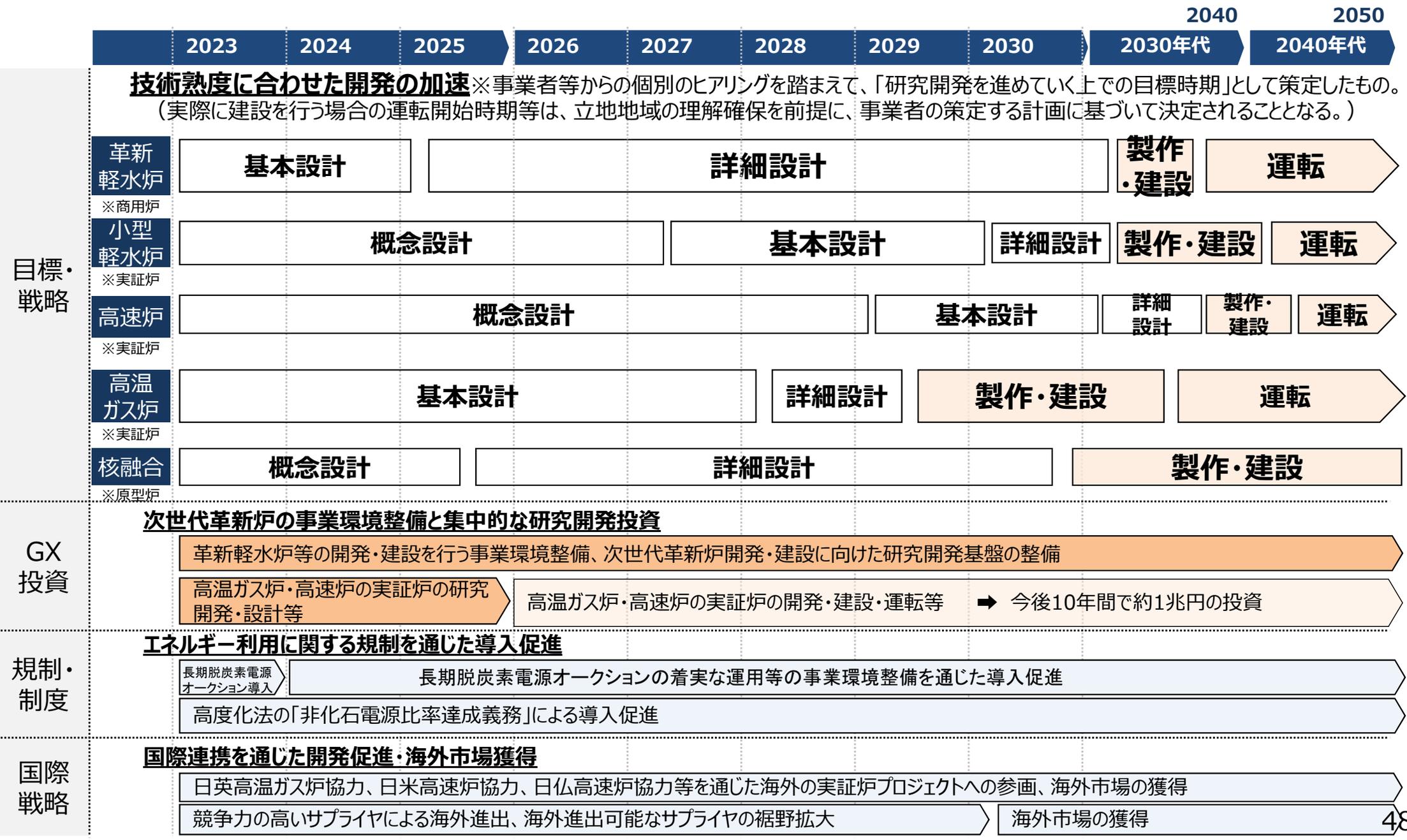
高温工学試験研究炉 (HTTR)



高速実験炉「常陽」

# (参考) 次世代革新炉の今後の道行き

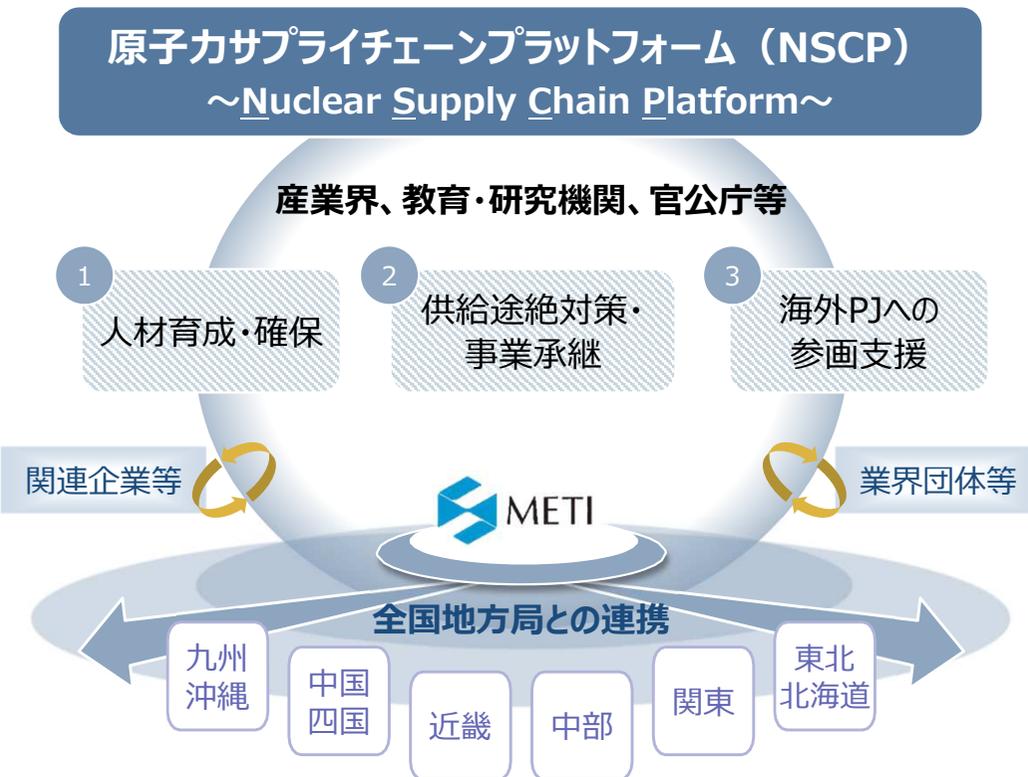
■ 安全性の確保を大前提として、新たな安全メカニズムを組み込んだ次世代革新炉の開発・建設に取り組む



# (参考) サプライチェーンの維持・強化

- 人材育成・確保支援、部品・素材の供給途絶対策、事業承継支援など、**地方経済産業局等と連携し、サプライチェーン全般に対する支援態勢を構築**
- 次世代革新炉の開発・建設が進む場合にも、サプライヤが実際に**製品調達・ものづくり等の機会を得るまでには相当程度の期間を要する**ことも踏まえ、**関連企業の技術・人材の維持に向け、海外市場機会の獲得を官民で支援**

## サプライチェーン強化の枠組み (案)



## 支援策のイメージ例

### ① 戦略的な原子力人材の育成・確保

- 産学官の人材育成体制を拡充し、大学・高専と連携したものづくり現場のスキル習得を進め、原子力サプライヤの講座への参加を支援

### ② 部品・素材の供給途絶対策、事業承継

- 地方局との連携も通じ、政府が提供する補助金・税制・金融等の経営支援ツールの活用を促進

### ③ 海外PJへの参画支援

- 国内サプライヤの実績や技術的な強みを発信する機会・ツールを積極的に企画・開発し、日本企業による海外展開を支援

### 革新サプライヤチャレンジ

海外ベンダーへの発信・輸出金融・規格取得支援等を通じ、海外PJへの参画を後押し

### 炉型毎のチームを「革新サプライヤコンソーシアム」認定

|                   |                        |                      |                            |                     |                        |
|-------------------|------------------------|----------------------|----------------------------|---------------------|------------------------|
| EPR<br>チーム<br>MHI | AP1000<br>チーム<br>東芝ESS | 高温ガス炉<br>チーム<br>JAEA | Natrium<br>チーム<br>JAEA・MHI | VOYGR<br>チーム<br>IHI | BWRX300<br>チーム<br>日立GE |
|-------------------|------------------------|----------------------|----------------------------|---------------------|------------------------|

## 2. GX実現に向けた基本方針

- 総論

- 原子力の活用

- 再稼働

- 運転期間の延長

- 次世代革新炉の開発・建設

- 核燃料サイクル・廃炉・最終処分

# (参考) 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

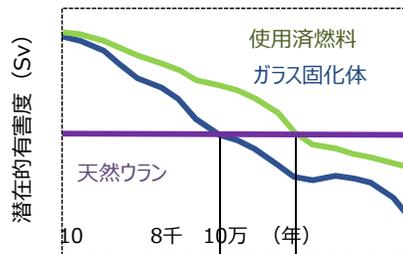


体積比約1/4に



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

# (参考) 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)  
(2022. 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り、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

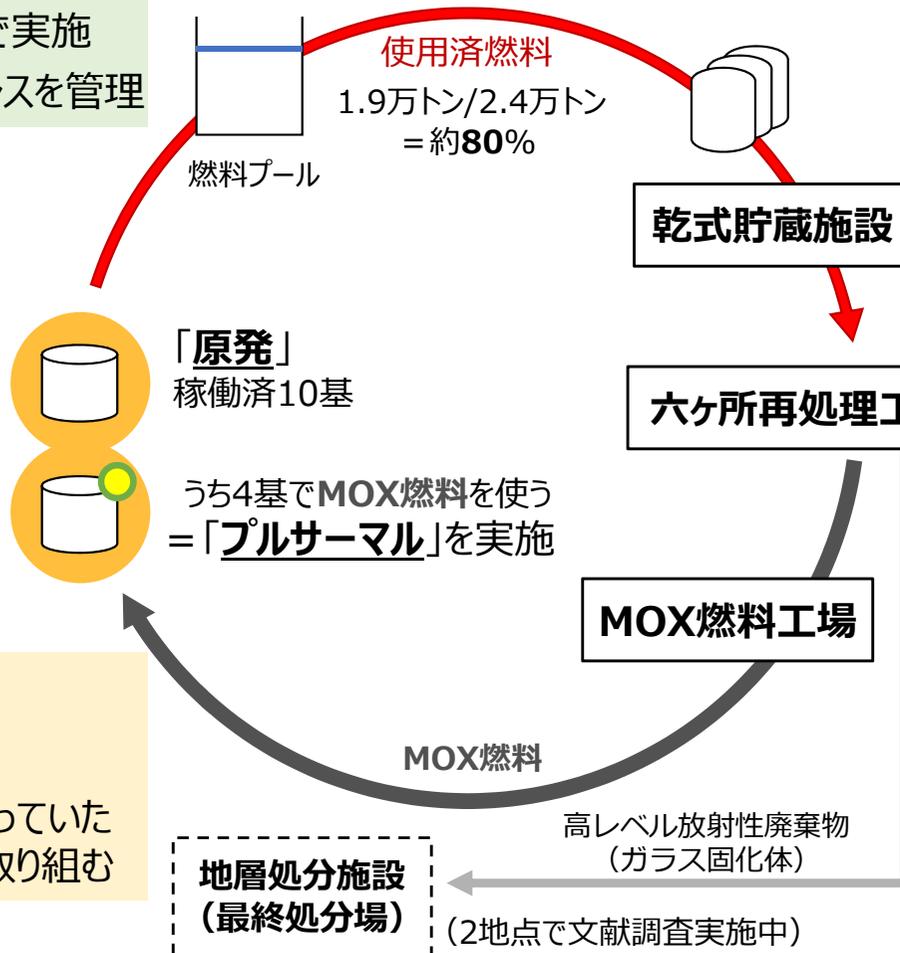
(2020. 9 伊方 許可)  
(2020.11 RFS 許可)  
(2021. 4 玄海 許可)  
(2021. 5 使用済燃料対策推進計画 改訂)

(2020. 7 許可)

(2020.12 許可)

## ○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

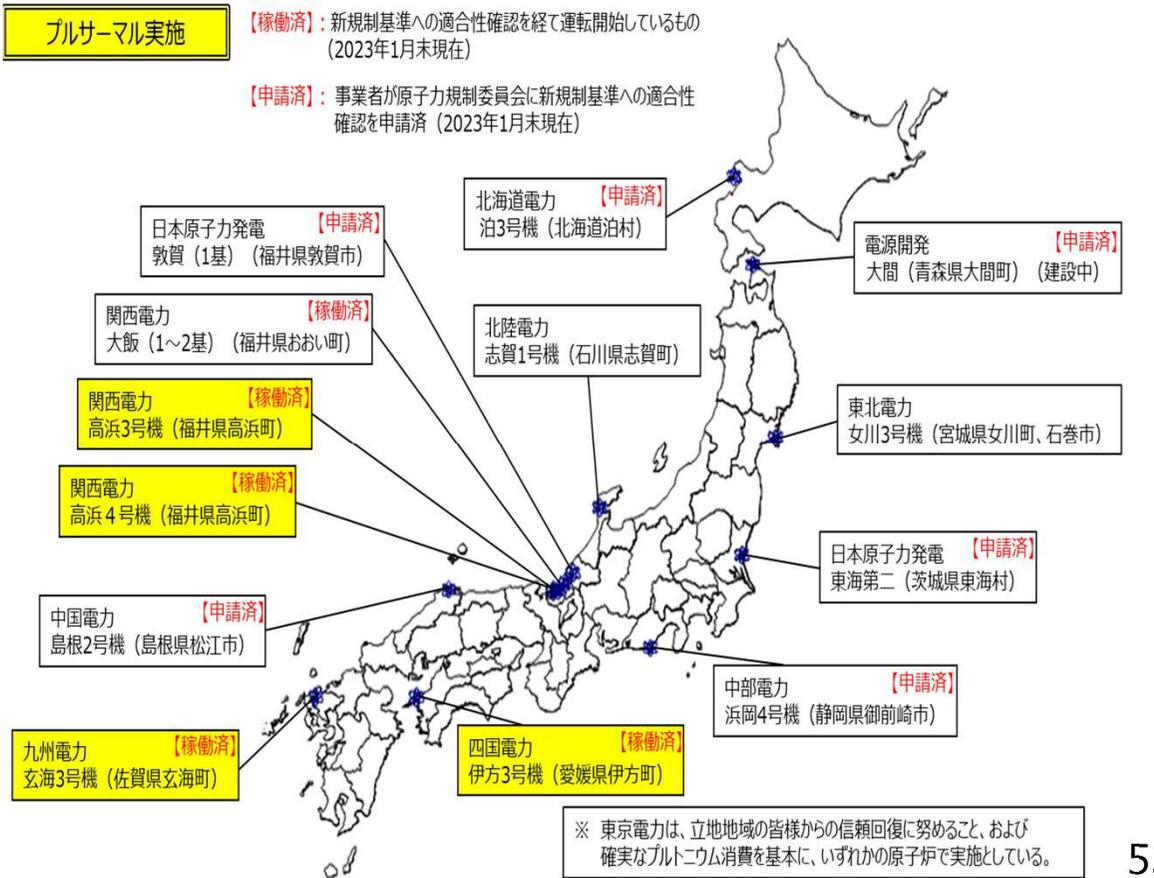


# 『再処理やプルサーマル等の核燃料サイクル推進に向けた取組』

- 六ヶ所再処理工場の竣工について、日本原燃は規制当局との緊密なコミュニケーション等により、安全審査等への対応を確実にかつ効率的に進め、国も事業者を指導する。
- 使用済燃料の貯蔵能力の拡大は、対応の柔軟性を高め、中長期的なエネルギー安全保障にしするもの。国と電気事業連合会で設置した「使用済燃料対策推進協議会」を活用し、取り組みを加速。
- プルサーマルの推進等について、事業者は地元理解に向けた取組等を強化するとともに、国はプルサーマル交付金を新たに創設し、事業者と一体で取り組む。
- 使用済MOX燃料の再処理技術の早期確立に向けて、研究開発の取組強化、官民連携による国際協力の推進等により研究開発を加速する。

## 六ヶ所再処理工場

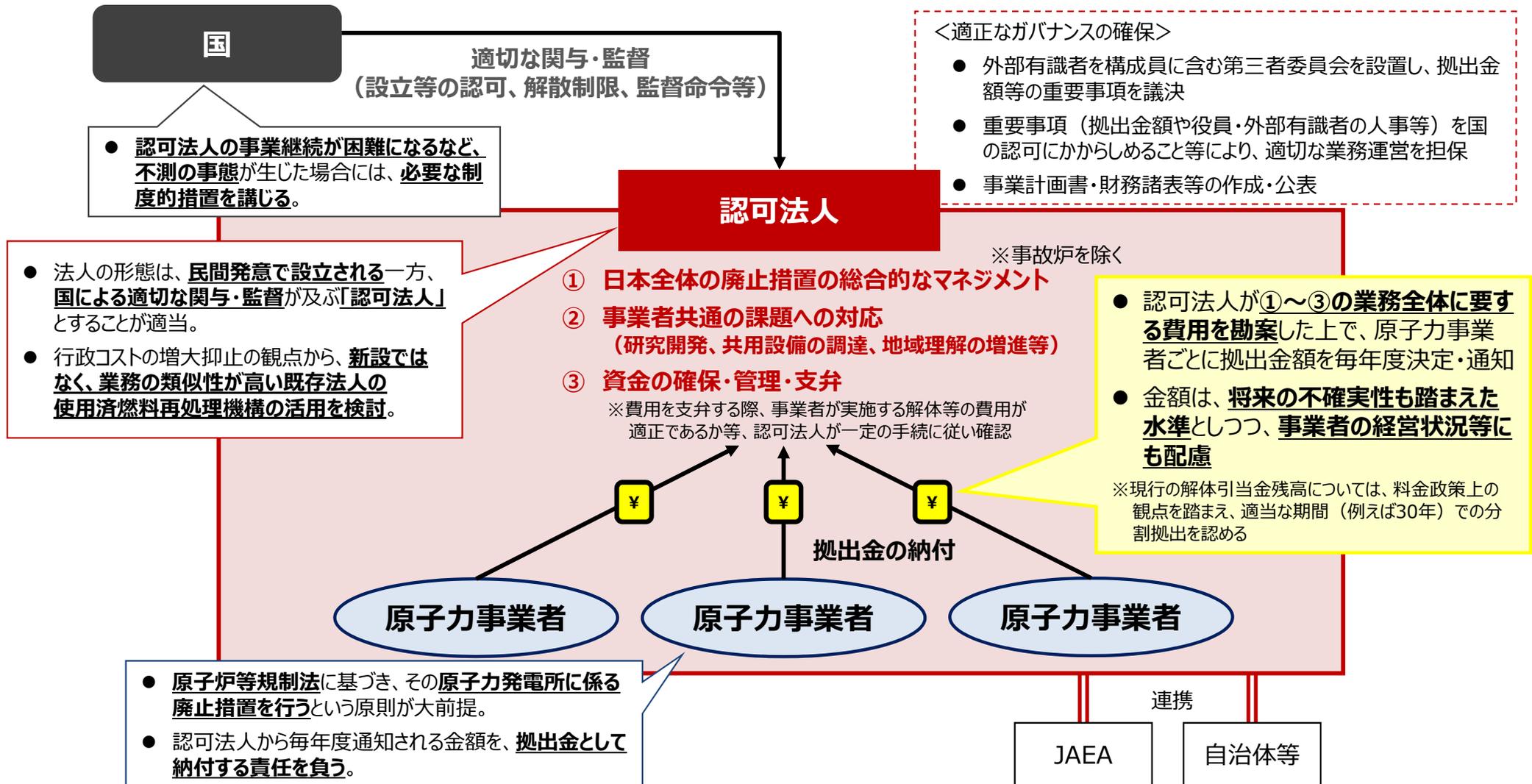
1993年4月 着工  
 1999年12月 使用済燃料搬入開始  
 2006年3月 アクティブ試験開始 → ガラス溶融炉の試験停止  
 2013年5月 ガラス固化試験完了  
 2014年1月 新規制基準への適合申請  
**2020年7月 事業変更許可**  
**2022年12月 第1回設工認認可・第2回設工認申請**  
 → 第2回設工認や使用前事業者検査等を経て竣工  
**竣工目標時期 2024年度上期のできるだけ早期**



# 『廃炉の円滑化に向けた取組』(今後の原子力政策の方向性と行動指針(案))

- 2020年代半ば以降に原子炉等の解体作業が本格化することが見込まれる中、我が国における着実かつ効率的な廃炉を実現するため、**国及び事業者等の関係者の連携による、廃炉に関する知見・ノウハウの蓄積・共有や資金の着実な手当てを担う主体を創設する。**

## 制度措置のイメージ



# (参考) 最終処分の実現に向けた原子力利用国の状況

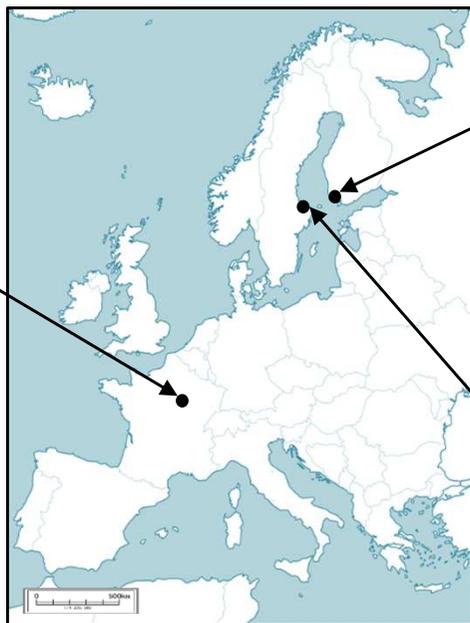
- 高レベル放射性廃棄物の最終処分の実現は、**原子力を利用する全ての国の共通の課題**
- 世界で唯一処分場の建設を開始しているフィンランドにおいても、**地層処分の実施を決めてから30年以上の歳月をかけて、国民理解・地域理解に弛まぬ努力を重ねてきた**



## フランス (ビュール地下研究所近傍)



- ◆ ムーズ県とオート＝マルヌ県の県境に立地予定
- ◆ 処分場建設予定地の主な6自治体 (約90km<sup>2</sup>) の人口は600人程度、農業が主要産業



## フィンランド (エウラヨキ)



- ◆ 人口：約9400人
- ◆ オルキオト原子力発電所が立地
- ◆ 原子力発電がエウラヨキ市の主要産業

## スウェーデン (エストハンマル)

(注) 写真はSKB社作成イメージ図



- ◆ 人口：約22000人
- ◆ フォルスマルク原子力発電所が立地
- ◆ 沖合には群島が数多く広がっており、避暑地や観光地としても有名

# 『最終処分の実現に向けたプロセス加速化』

- 最終処分の実現に向けたプロセスを加速化させるため、これまで以上に国が前面に立った取組を進めるとともに、原子力発電環境整備機構（NUMO）・事業者の機能・活動をより一層強化していく。

## 具体的な取組例

### 文献調査の実施地域拡大に向けた国主導の理解活動の強化等

- 国とNUMO・事業者の連携による情報提供等の強化
- NUMOと事業者による地域に根ざした理解活動の推進
  - －全国知事会・全国町村会・全国原子力発電所所在市町村協議会等の活用
  - －情報提供や視察・学習等の支援、国主催の首長勉強会・交流会、経済団体等への段階的な働きかけ
  - －シンポジウムの開催、若年層に対する理解促進活動の強化

### 技術基盤・国際連携の強化

- NUMOにおける技術基盤の強化
- 国・NUMOの連携による国際交流・連携強化



**国主導での国民理解の促進、自治体等への主体的な働きかけを抜本的に強化**

**NUMO・事業者の長期的かつ着実に取組を進めるための機能・活動の拡充**