

# 原子力政策に関する直近の動向と今後の取組

令和 5 年12月19日  
資源エネルギー庁

# **1. 国内外の直近の動向**

- 2. 再稼働への総力結集（自主的安全性の向上）
- 3. 既設炉の最大限活用（運転延長の認可要件）
- 4. バックエンドプロセス加速化（法改正に伴う政省令整備）
- 5. サプライチェーンの維持・強化（足元の取組・課題整理等）

# 原子力発電所の現状

2023年12月19日時点

再稼働  
12基

稼働中 8基、停止中 4基 (送電再開日)

設置変更許可  
5基

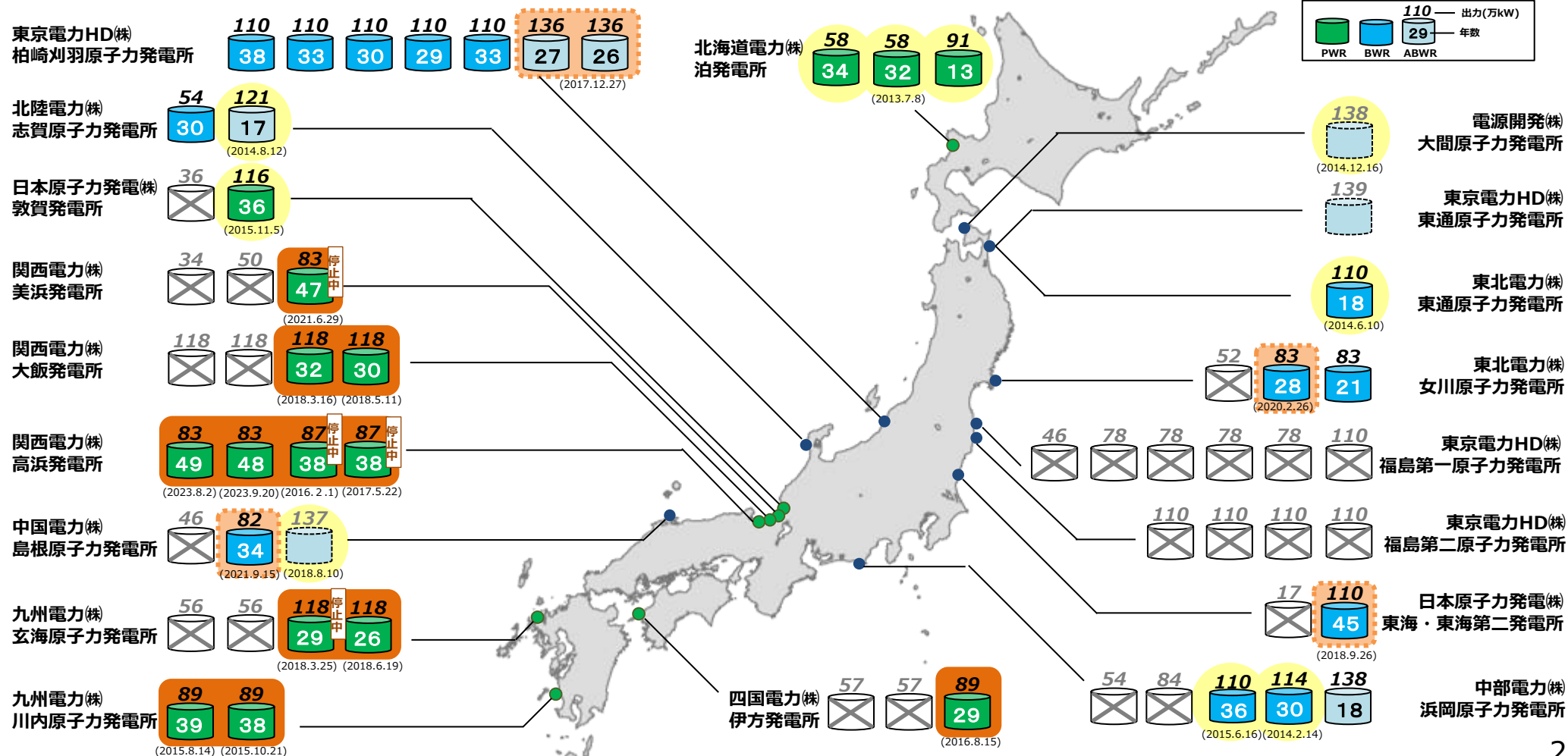
(許可日)

新規規制基準  
審査中  
10基

(申請日)

未申請  
9基

廃炉  
24基



## 再稼働を果たした原子炉：12基

### 稼働中：8基

(大飯③④、高浜①②、伊方③、玄海④、川内①②)

### 停止中：4基

(美浜③、高浜③④、玄海③)

## 設置変更許可済の原子炉：5基

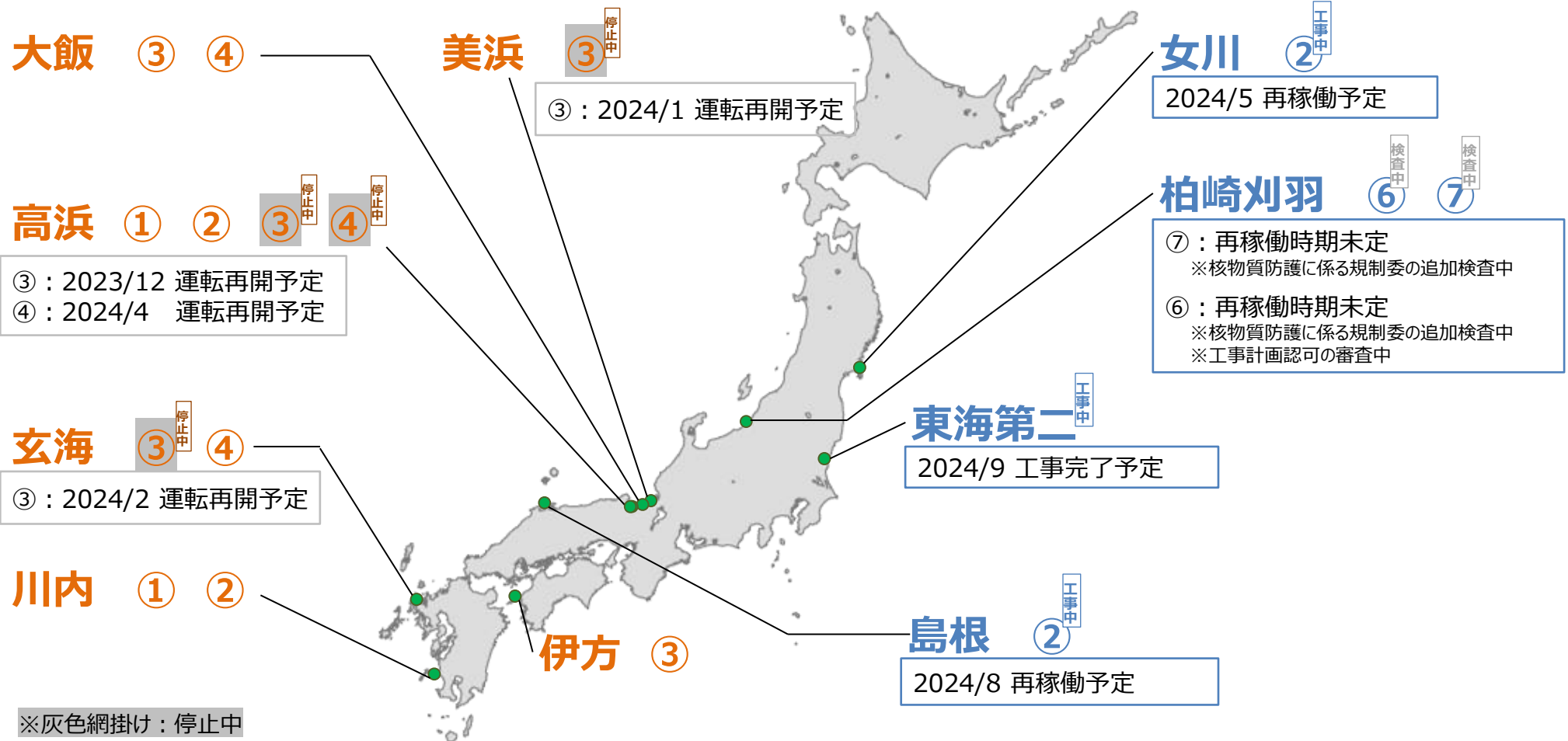
### 設置変更許可済+地元理解表明済：2基

(女川②、島根②)

### 設置変更許可済：3基

(柏崎刈羽⑦、東海第二、柏崎刈羽⑥※)

※工事計画認可の審査中



# 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日にアルメニアも参加し、**賛同国は23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23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

## （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;

.....





# 各国における動向①

- 米国では**約35年ぶりとなる新たな原発が完成・稼働を開始**。原発の新設をとりまく課題も浮き彫りとなる中、フランスは新設を含む原発への環境整備の取組を前進。
- ロシア不在でのサプライチェーン構築が急務となっているウラン燃料の確保に向け、米・仏の動きが加速。

## 米国

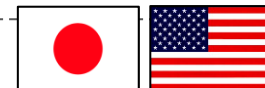
- 2023年7月、ボーグル3号機が運転を開始。
- 建設準備時の見積に比して建設費が高騰（130億ドルから320億ドルへ）。
- 米エネルギー省は建設費高騰の要因として、設計・品質不良による手戻りやサプライチェーン劣化による納期遅れ、労働生産性の低さ等によるEPC費用増、遅延による利払いなどの資金調達費用の増加を指摘。
- 米セントラス社は10月、HALEU燃料の実証製造に向けたウラン濃縮役務を開始。
- 2023年11月、米NuScale社は、米国SMR初号機プロジェクトとして、2029年に運転開始を予定していた、Carbon Free Power Project（CFPP）の中止を発表。
- 中止の理由は、プロジェクト継続の判断基準として設定していた売電先の確保目標に届かなかったため。
- 他方で、2023年10月には、米スタンダード・パワー社の新案件が発表。これにより、CFPP向けの知見は、これらのプロジェクトに活用される見込み。

## フランス

- 2023年11月、政府とEDFは、2026年以降の原子力由来電力の基準価格を1MWh当たり70ユーロ程度とすることで合意。  
※現行制度（ARENH）では、売却価格42ユーロ/MWhのうち3分の1までを原発のコスト回収に充当
- 仏オラノ社は10月、ウラン濃縮能力を30%増強するため、17億ユーロ投資する旨を発表。

- 2023年11月14日に開催された日米経済版「2 + 2」では、閣僚級※の議論の後、原子力分野での協力の継続を含む共同声明を発表。

※西村経済産業大臣（当時）、上川外務大臣、レモンド商務省長官、ブリンケン国務省長官



## <共同声明のうち原子力分野についての記載>

- **（クリーンエネルギー技術）** 我々は、蓄電池のサプライチェーンを強化し、ペロブスカイト太陽電池、浮体式洋上風力発電及び**小型モジュール炉（SMR）を含む革新原子炉等**の革新的技術の推進に取り組む意図を有する。我々は、安全で持続可能かつ強靱なクリーンエネルギー技術の世界市場を成長させるために、国際的な基準や評価方法の開発を支援するとともに、この10年間で日米両国内の市場においてこれらの技術の展開を加速させる意図を有する。
- **（エネルギー安全保障）** 我々は、ロシア産エネルギーへの依存を低減するためのコミットメントを強調する。**我々は、原子力エネルギー及び強靱な民生用原子力エネルギーサプライチェーンの構築に関する協力を深化させる。**我々は、最高水準の国際的な核セキュリティ、核不拡散、安全基準に適合する形で、**ルーマニア、インドネシア、ガーナ等の第三国における既存の協力を増進し、SMR技術の責任ある利用のための基礎インフラ（FIRST）プログラムを含め、それぞれの国内や第三国における革新炉の開発と展開を支援するための協力を継続することを目指す。**我々は、国内外の気候変動に関するコミットメントに沿って、この重要な10年間に各々の電力セクターの脱炭素化を加速するため、洋上風力、太陽光及び**原子力等のゼロエミッション**や再生可能エネルギーの適切な利用拡大を支持し、グリーン水素やアンモニア等の派生燃料が排出削減の困難なセクターの脱炭素化に果たす役割を支持する。





## 【参考】日仏協力のロードマップ（2023－2027年）

- 2023年12月2日、岸田総理は、マクロン・フランス大統領との間で電話会談を行い、日本とフランスを結ぶ10年間の特別なパートナーシップの枠組みにおいて、**二国間協力の新たなロードマップ（2023-2027年）を発出。**
- 原子力分野においては、同年5月に署名された閣僚間の共同声明に基づき、革新炉開発、同志国間サプライチェーン強化、福島第一原子力発電所の廃炉実施に向けた協力等の**民生原子力分野の協力の深化に合意。**

### <ロードマップのうち原子力分野についての記載>



- 両国は、世界のエネルギー安全保障に大きく貢献し、カーボン・ニュートラルを達成するための原子力の重要性を再確認する。両国は、適切なエネルギー源と技術の活用による経済の多様な脱炭素化の観点から、日仏原子力協力が果たす役割を確認する。両国は、原子力エネルギーに関する日仏委員会を通じ、原子力協力を強化し、2023年5月3日に署名した日仏原子力共同声明に基づき同協力を深化する。
- 両国は、第三国におけるものを含め、特に革新炉、大型軽水炉及び小型モジュール炉（SMR）といった原子炉を開発するため、パートナー国間の強じんな原子力サプライ・チェーンの確立に対する政策的支援を強化する。両国は、ナトリウム冷却高速炉（SFR）に関する技術の研究開発における協力を強化する。両国は、使用済MOX燃料の再処理を含む核燃料サイクルに関する技術協力を推進する。両国は、2022年6月15日に日仏政府間で交換された書簡に基づく、ふげん等の使用済燃料の輸送及び再処理、放射性廃棄物の返還等に関する協力を継続する。両国は、国際熱核融合実験炉（ITER）の建設・運営や幅広いアプローチ活動等を通じ、核融合エネルギーの科学的・技術的実現可能性を確立することを目指し、両国は、この野心的なプロジェクトを様々な国際的な場で推進する。フランスは、ALPS処理水の海洋放出に関し、国際原子力機関（IAEA）との協同作業の中で日本側が透明性を示したことを強調する。フランスは、日本側がIAEAや地域のパートナー国との間で同様の透明性を確保したアプローチを採り続けるスタンスであることを歓迎する。フランスは、IAEAの公正さや技術的知見、及びALPS処理水の放出中・放出後の評価作業の継続に対する支持を再確認する。両国は、東京電力福島第一原子力発電所の廃炉の着実な実施に向けた産業協力について検討を進める。両国は、これらの協力に必要な人材育成・交流等を拡大する。
- 両国は、第三国が実施するエネルギーの自立性及び独立性を実現するための主要なプロジェクト、特に民生原子力において、原子力関連企業が共に協力することを促進する。

## 各国における動向②

- 英国は、国内の原子力発電所の建設計画を前進させるための支援を加速。また、原子力活用に向けた新たな政策方針を掲げる国もみられる。



- 英国（エネルギー安全保障・ネットゼロ省）は、今年7-8月、サイズウェルC原発の建設準備を加速すべく、主要機器の調達や労働力の確保等に向けて、合計5.11億ポンドを拠出。



サイズウェルC原子力発電所の完成予想図 ©EDF Energy c



- イタリアは、チョルノービリ原子力発電所の事故を受け、1990年に国内全ての原発を閉鎖。
- 他方、環境・エネルギー安全保障省は、今年9月、イタリアにおける原子力エネルギー利用の再開を可能にし、国内の原子力産業を成長させるための政策方針を一定期間に定めるべく、新たな検討プラットフォームを立ち上げ。



- スウェーデンは、今年10月、現行法（2010年成立）における「既設炉があるサイト以外での新設を禁止」、「運転中の原子炉の数を最大10基に制限」の文言撤廃を決定。
- 11月、2035年までに少なくとも大型炉2基分の原子力発電設備を建設し、2045年までに新たに大型原子炉10基分の設備を追加することを想定したロードマップを発表。



スウェーデン政府記者会見 ©Government Office of Sweden

- イタリアは、これまで原子力利用に慎重な方針であったが、今年9月、エネルギー担当閣僚が新たな会議体を立ち上げ、原子力利用の再開可能性に関する議論を開始した。

## 持続可能な原子力の国家プラットフォーム

- 2023年9月21日、環境・エネルギー安全保障省において第1回会合を開催。同省のフラティン大臣が主催し、研究機関、大学、学会、原子力企業等が参加。
- この会議体の目的は、イタリアにおける原子力エネルギー利用の再開を可能にし、国内の原子力産業を成長させるための道筋を一定期間内に決めること。
- 小型モジュール炉（SMR）や革新炉の技術評価を狙いとする（同大臣談）。



（上）「持続可能な原子力のための国家プラットフォーム」初会合の様子

（右）同プラットフォームの議長を務めるピケット・フラティン環境・エネルギー安全保障大臣





# OECD原子力機関（NEA）「新しい原子力へのロードマップ」会合

- 2023年9月、脱炭素の目標達成に資する原子力発電所の新設に向けて、政府及び産業界が直面する課題（人材育成、サプライチェーン強化など）を議論するため、OECD原子力機関が「新しい原子力へのロードマップ」会合を新たに設置。
- 政府・産業セッションのそれぞれで、「新しい原子力へのロードマップ」の共同宣言が発出された。

## 政府セッション

### <共同宣言内容>

- ・**原子力融資** ～ 新規原子力発電プロジェクト促進に向けて、官民パートナーシップを含む革新的な資金調達アプローチを模索。
- ・**政策と規制** ～ 原子力導入や廃棄物処理に係る知識、経験の交換を促進。
- ・**研究開発（R&D）** ～ SMRや第4世代原子炉等の高度な革新的原子力技術への公的研究開発の取組みを積極的に支援。
- ・**サプライチェーン** ～ 原子力貿易のための国境を越えた物品、サービスの流れを促進。
- ・**燃料供給** ～ 安全で信頼性の高い核燃料サプライチェーン開発協力を模索。
- ・**スキル** ～ 教育訓練プログラムへの協力と投資の必要性を検討。
- ・**公的関与** ～ 透明で責任ある民主的意思決定プロセスの国民の関与が重要。
- ・**エネルギーシステムの革新** ～ ネット・ゼロへの移行に向けて原子力や再生可能エネルギー源を含むすべてのゼロエミッション・エネルギー源を統合するハイブリッド・エネルギーシステムの導入の促進と奨励に取り組む。
- ・**国際協力** ～ 各国と連携し、業界リーダー、政府関係者、研究者や専門家のネットワークを構築し、支援するよう求める。



## 産業セッション

### <共同宣言内容>

- ・既設原子力発電所の運転期間の可能な限りの延長。
- ・原子力発電所の建設コスト削減とスケジュールの迅速化を推進。
- ・2030年代の原発の大規模導入を支援するため、SMRの導入を加速。
- ・原子力サプライチェーンおよび労働力の開発のための国際協力を深める。
- ・核燃料サプライチェーンの能力を開発し、地政学的な脅威が継続している国々からの輸入依存をやめたい同志国との協力を促進。
- ・原子力分野における持続可能性の原則を推進。
- ・ジェンダーバランスの改善に関するOECD勧告に基づき、原子力分野における包括的で多様な原子力産業を推進。

上記について、政府とともに協力することを宣言。また、2050年までの気候目標に向けた原子力政策等に対する要望。



# 【参考】先進国での支援例

- 米・英は、相次いで原子力への大規模な支援策を発表。① 安全性を高めた大型軽水炉の支援等、② 革新炉の研究開発支援の二本立てであり、後者は具体的な実証・実装プロジェクトに紐付けられている。仏・韓も具体的な原子力支援を表明。国営企業が、新規建設で産業基盤を維持しつつ、将来に向けた革新炉開発も推進。



米国

## ◆既設支援

- ・経済的困難な状況にある既設炉への財政支援 (2022年4月)  
\$60億(約6,000億円)
- ・既設炉の販売電力量に応じ税控除

## ◆研究開発

- ・革新炉実証プログラム (ARDP)(2020年5月) :  
\$32億(約3,200億円) / 6年  
実証炉 2基に対する資金支援
  - TerraPower社 (高速炉) :  
約2,000億円
  - X-energy社 (高温ガス炉) :  
約1,200億円
- ・SMRの技術開発支援・財政支援
  - NuScale社 :  
R&D \$5.3億(約530億円)  
運営主体支援 \$13.55億  
(約1,355億円)/10年間



英国

## ◆新設支援

- ・国内新規建設を支援する資金調達モデル(RABモデル)関連法が成立 (2022年3月)
- ・大型原子力発電所の新規建設推進
  - サイズウェルC建設への直接投資  
£6.79億(約1,018億円)等

## ◆研究開発

- ・「革新原子力ファンド」設立(2020年12月) :  
£3.85億(約577億円)
  - SMR開発 :  
£2.15億(約322億円)
  - AMR実証炉開発 (高温ガス炉)  
£1.70億(約255億円)
- ・「未来の原子力実現基金」設立(2022年5月) :  
£1.2億(約180億円)



仏国

## ◆新設支援

- ・2020年9月「France Relance」にて原子力産業の支援策を発表。
  - 人材支援  
€約1.1億(約143億円)
  - 中小企業支援 (ファンド創設)  
総額€2億(約260億円)
- ◆マクロン大統領は、2022年2月に「6基のEPR2の新設に着手し、更に8基の新設に向けた検討を開始」と宣言。

## ◆研究開発

- ・SMRを含むプロジェクトに  
€10億(約1,300億円) (2021年10月)
- ◆マクロン大統領は、「2030年までに、革新的な小型原子炉をフランスに導入する」と発言。



韓国

## ◆海外新設支援

- ・輸出推進のため「原子力輸出諮問委員会」を2021年に設置。
- ・中小企業の資機材輸出のためのポータルサイトを立ち上げ。

## ◆国内建設 (3基建設中)

- ・政府および政府系金融機関が電力公社に50パーセント超の株式を保有し、下支え。

## ◆研究開発

- ・SMRを含むプロジェクトに  
2兆7000億W (約2,700億円) / (2022年から5年間)
- ※詳細な内訳は不明。

大型軽水炉  
支援

非従来型炉  
研究開発  
支援



1. 国内外の直近の動向

**2. 再稼働への総力結集（自主的安全性の向上）**

3. 既設炉の最大限活用（運転延長の認可要件）

4. バックエンドプロセス加速化（法改正に伴う政省令整備）

5. サプライチェーンの維持・強化（足元の取組・課題整理等）

# 自主的安全性向上に向けたこれまでの議論

- 東京電力福島第一原子力発電所事故の最大の教訓である「安全神話からの脱却」を不断に問い直していくべく、規制充足にとどまらない自主的・継続的な安全性向上に向けて、安全マネジメントの改革を進めていくことが極めて重要。
- こうした自主的な安全性向上の取組を促していくため、原子力小委員会においても、
  - － 2013年には本小委員会の下に「原子力の自主的安全性向上に関するWG」を設置し、2014年には本WGにおいて「原子力の自主的・継続的な安全性向上に向けた提言」をとりまとめ、
  - － その後も、電気事業連合会、原子力エネルギー協議会（ATENA）や原子力安全推進協会（JANSI）との議論も含めて、継続的に議論を行ってきた。
- こうした議論を始めてから、10年間が過ぎ、再稼働が進んできている中で、改めて、自主的安全性向上に向けた業界の取組、役割分担や今後の見通し等を確認すべきではないか。

○今後の原子力政策の方向性と行動指針（令和5年4月28日原子力関係閣僚会議決定）

2. 各課題への対応の方向性と行動指針

（1）再稼働への関係者の総力の結集

①自主的安全性向上の取組等

- i) 産業界全体での連携による安全マネジメントの改革等
- ii) 広範なステークホルダーとの双方向コミュニケーション
- iii) 安全対策の充実に向けた環境づくり

○原子力基本法（昭和30年法律第186号）

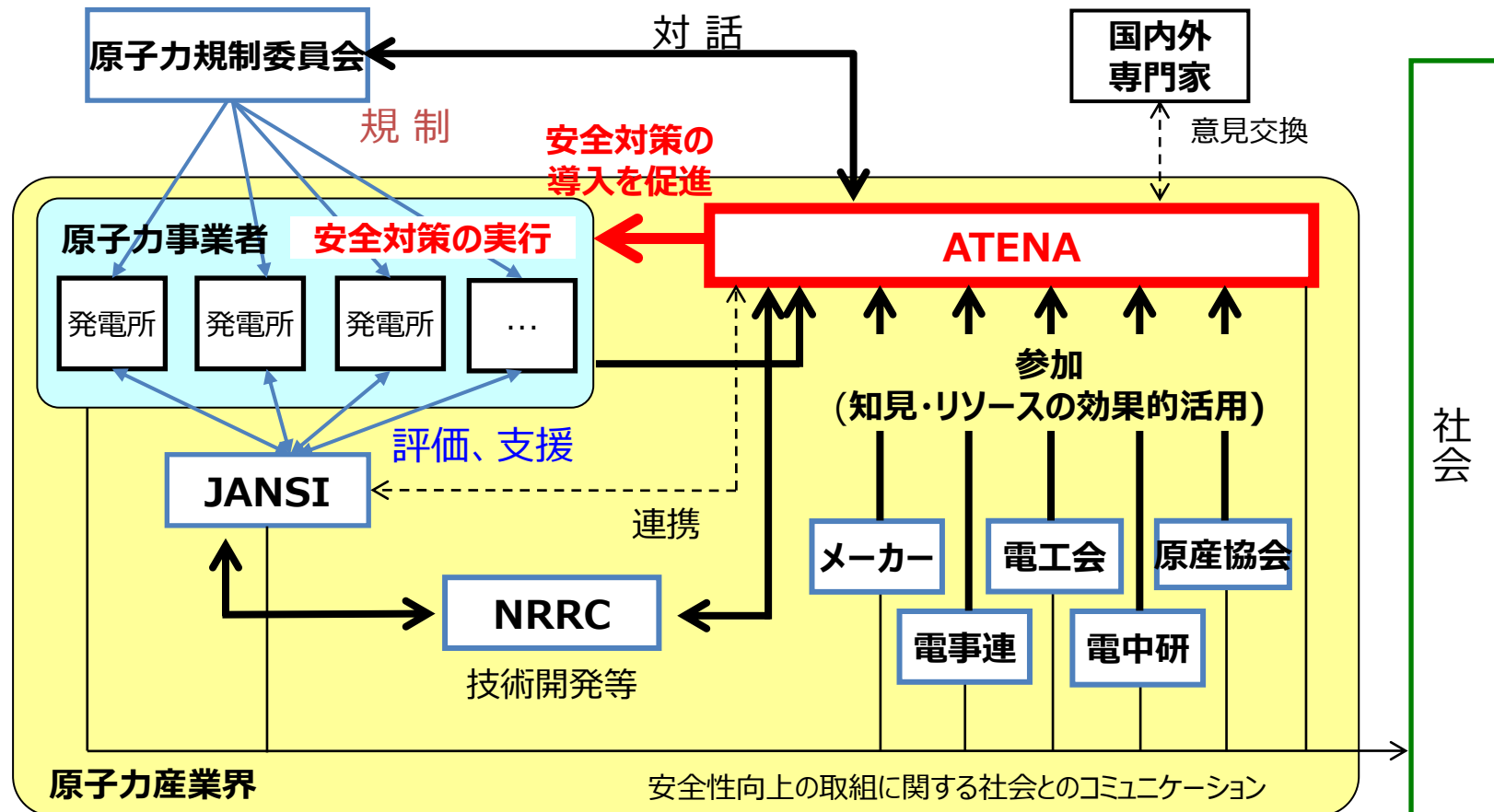
（原子力事業者の責務）

第二条の四 原子力事業者は、エネルギーとしての原子力利用に当たっては、原子力事故の発生の防止及び原子炉等規制法第二条第六項に規定する特定核燃料物質の防護のために必要な措置を講じ、並びにその内容を不断に見直し、その他原子力施設の安全性の向上を図るための態勢を充実強化し、並びに関係地方公共団体その他の関係機関と連携しながら原子力事故に対処するための防災の態勢を充実強化するために必要な措置を講ずる責務を有する。

2 （略）

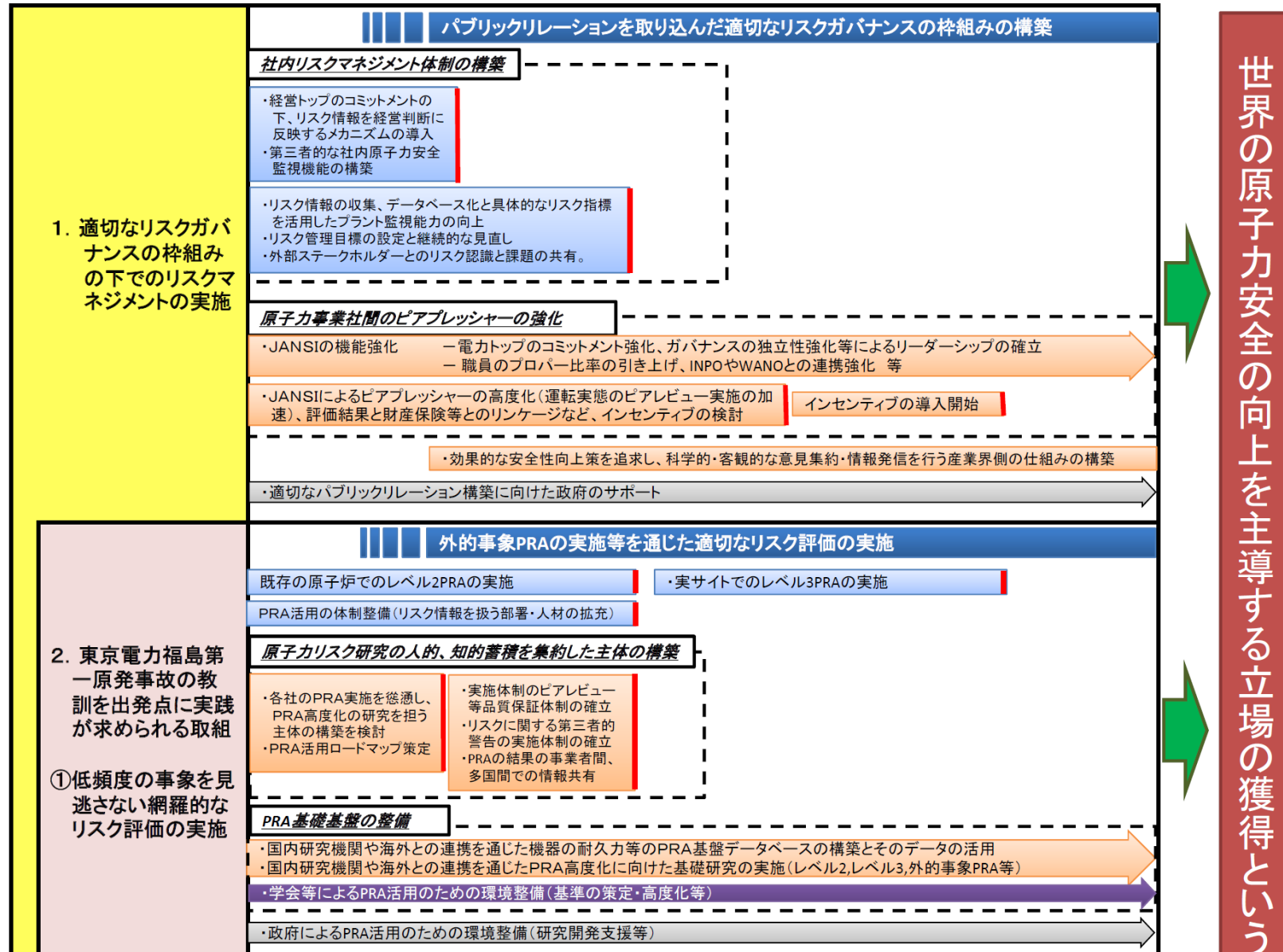
● 産業界は、自主的・継続的な安全性向上の取組を進めるため、以下の役割を持つ3組織（ATENA・JANSI・NRRC）を立ち上げ。

- ATENA：事業者間で共通性のある、技術的な課題を抽出。対策を立案し、産業界での実行をけん引。
- JANSI：発電所現場の改善課題を抽出。ピアレビュー等による事業者への提言により、現場の安全性向上を図る。
- 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。

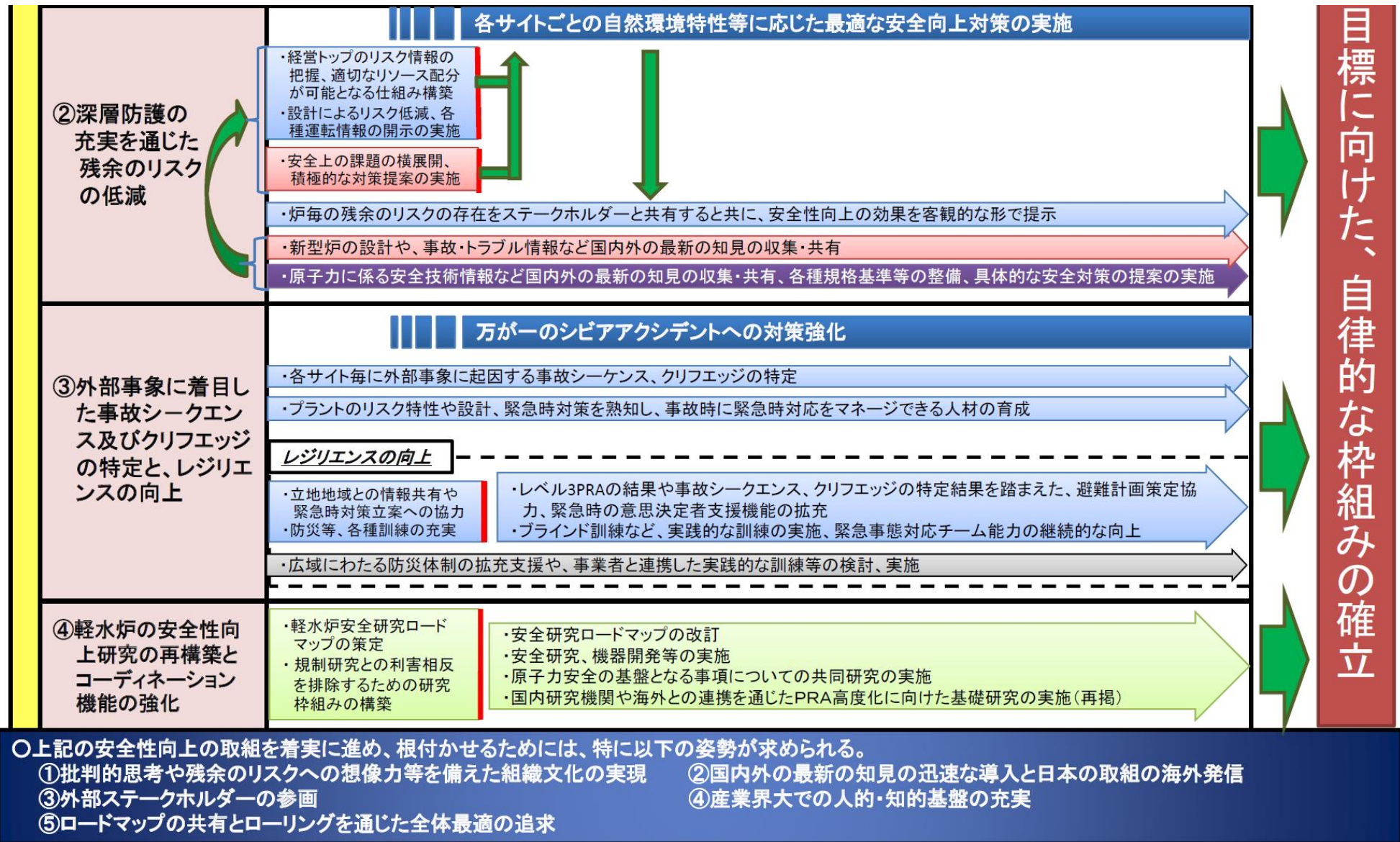


## 原子力の自主的安全性向上の取組（ロードマップ骨格）

■ 原子力産業界共通の取組 ■ メーカーの取組  
■ 電気事業者個社の取組 ■ 学会等の取組  
■ 政府の取組 ■ 原子力分野の全体の取組









1. 国内外の直近の動向
2. 再稼働への総力結集（自主的安全性の向上）
- 3. 既設炉の最大限活用（運転延長の認可要件）**
4. バックエンドプロセス加速化（法改正に伴う政省令整備）
5. サプライチェーンの維持・強化（足元の取組・課題整理等）

# 運転延長の認可要件

- 先般改正した電気事業法では、利用政策の観点からの運転期間の取扱いが法定化された。
- 本制度の施行期日については、改正電気事業法において、公布の日（令和5年6月7日）から2年以内とされており、本年9月、制度施行に向けた準備期間等を踏まえて、施行期日を令和7年6月6日と定めたところ。
- 本制度における運転延長の認可に係る要件については、改正電気事業法において規定されているが、本制度の施行までに、行政手続法に基づく審査基準を策定することとしている。

## <改正電気事業法で定める延長認可の主な要件>

経済産業大臣は、以下の要件に適合すると認めるときに限り、認可することができる。

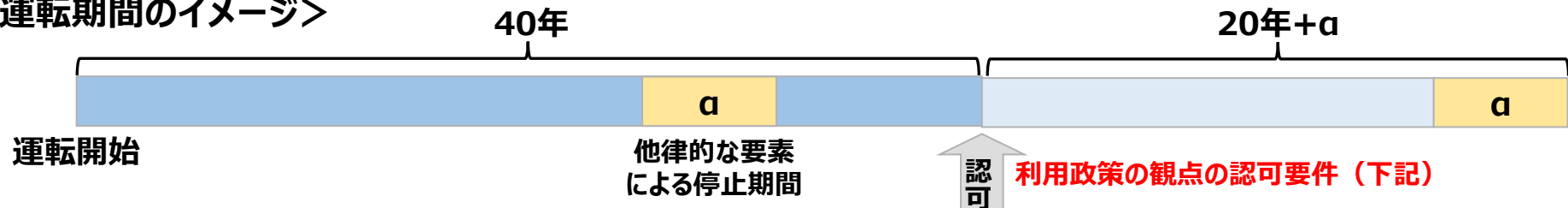
- ① その発電用原子炉が、平和の目的以外に利用されるおそれがないこと。
- ② 炉規法に基づく発電用原子炉の設置許可の取消や運転停止命令、長期施設管理計画の認可制度において不認可の処分を受けていないこと。
- ③ 延長しようとする運転期間にその発電用原子炉を運転することが、非化石エネルギー源の利用促進を図りつつ、電気の安定供給を確保することに資すること。
- ④ その発電用原子炉に係る発電事業に関する法令遵守の態勢を整備していることその他事業遂行態勢の見直し及び改善に継続的に取り組むことが見込まれること。
- ⑤ 延長しようとする運転期間が20年を超える場合、その20年を超える期間が以下の運転停止期間を合算した期間以下であること。
  - イ 安全規制等に係る法令等の制定や改正、運用の変更に対応するため、運転を停止した期間
  - ロ 行政処分により運転を停止した場合には、当該行政処分の取消し・無効等により、運転を停止する必要がなかった期間
  - ハ 行政指導に従って運転を停止した期間
  - ニ 仮処分命令を受けて運転を停止した場合には、当該仮処分命令の取消し等により、運転を停止する必要がなかった期間
  - ホ 他の法令による処分であって取消しが確定したもの等、予見し難い事由に対応するため、運転を停止した期間

- GX脱炭素電源法※が成立し、電気事業法において、利用政策の観点からの運転期間に関する規律を整備。  
※令和7年6月6日施行（改正炉規法も同日施行（ただし本年10月1日から事前申請））
- 原子力規制委員会が適合性審査を行い、その認可を得なければ、運転できないことは大前提。

## <利用政策の観点からの運転期間のあり方>

- 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、運転期間に最長「60年」という上限を設ける大きな枠組みは維持することとしつつ、事業者から見て他律的な要素によって停止していた期間に限り、「60年」の運転期間のカウントから除外することを認める。
- 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。

## <運転期間のイメージ>



### 1. 延長を認める要件

- ・平和利用
- ・設置許可の取消しや運転停止命令等を受けていない
- ・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
- ・原子炉に係る発電事業に関する法令の遵守や安全マネジメントや防災対策の不断の改善に向けた組織運営態勢の構築

### 2. 「60年」のカウントから除外する停止期間

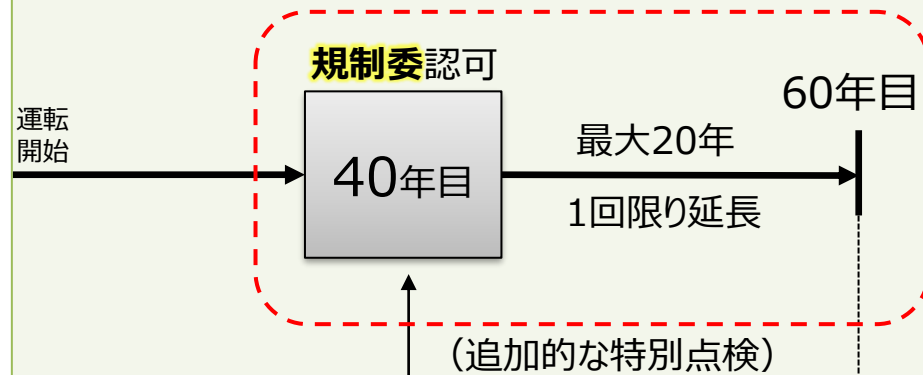
- ・法令の改正等に対応するため、停止した期間
- ・法律に基づく処分によって停止したが、その処分が後に取り消された場合の停止期間
- ・行政指導に従って停止した期間
- ・裁判所の仮処分命令を受けて停止したが、後にその命令が上級審等で是正された場合の停止期間
- ・その他、事業者が予見し難い事由として省令で定めるもの

# 【参考】運転期間と高経年化炉に係る規制のイメージ（電気事業法・炉規法）

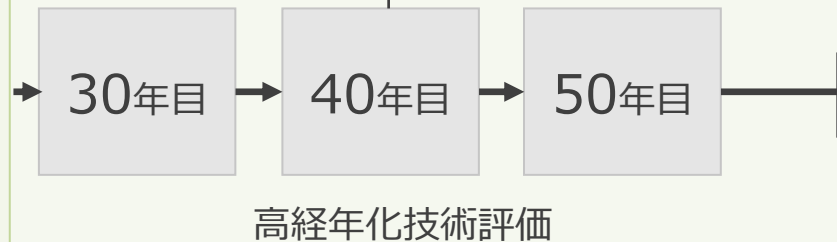
令和5年7月26日  
原子力小委員会 資料1より抜粋

## ＜現行＞

### 炉規法：運転期間制限

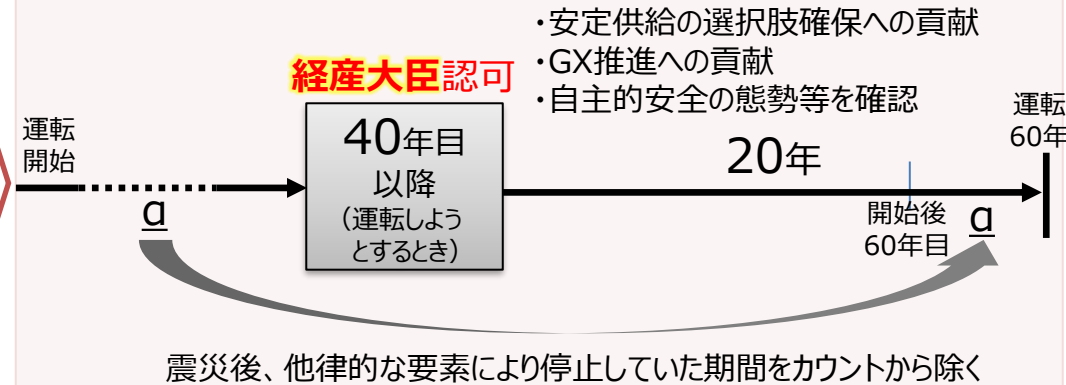


### 規則(省令相当) ：高経年化技術評価



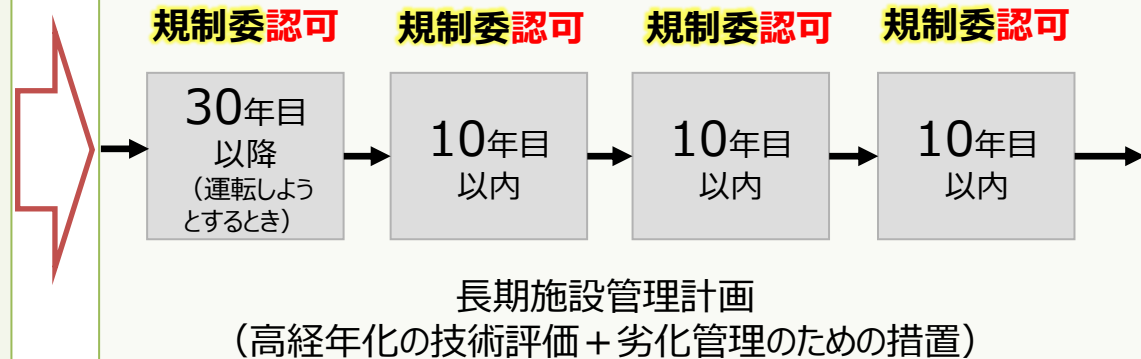
## ＜新制度＞

### 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



## 運転延長の認可要件に係る審査基準の方向性①

- 改正電気事業法に規定される各認可要件に係る審査基準を策定することが基本となるが、各要件の法律上の規定を踏まえ、それぞれ以下の通り、検討を進めることとしてはどうか。
- ① その発電用原子炉が、平和の目的以外に利用されるおそれがないこと。
    - 改正電気事業法の規定において、本要件の適用について、あらかじめ「原子力委員会の意見を聴かなければならない」こととされており、法律の規定をもって審査の基準は明らかと考えられる。
  - ② 炉規法に基づく発電用原子炉の設置許可の取消や運転停止命令、長期施設管理計画の認可制度において不認可の処分を受けていないこと。
    - 改正電気事業法の規定をもって審査の基準が明らかと考えられる。
  - ③ 延長しようとする運転期間にその発電用原子炉を運転することが、非化石エネルギー源の利用促進を図りつつ、電気の安定供給を確保することに資すること。
    - 脱炭素社会の実現に向けて電源部門の脱炭素化を図りつつ、電気の安定供給を確保するという本制度の趣旨を踏まえた要件であり、こうした規定の趣旨や原子力エネルギーの特性を踏まえて検討を進める。



## 運転延長の認可要件に係る審査基準の方向性②

④その発電用原子炉に係る発電事業に関する法令遵守の態勢を整備していることその他事業遂行態勢の見直し及び改善に継続的に取り組むことが見込まれること。

- 原子力発電事業者が、安全性の向上や防災対策の継続に留まらず、当該原子力発電事業に関する様々な関係法令の遵守に係る態勢を整えた上で、自ら原子力発電事業を見直し、改善を図っていくことが求められる。
- 本要件は、こうした点を踏まえたものであることを鑑み、「原子力の自主的安全性向上に関するWG」において2014年にとりまとめられた「原子力の自主的・継続的な安全性向上に向けた提言」の内容も踏まえつつ、検討を進める。
- 例えば、上記提言には、経営層による意思決定へのコミットメントや第三者からの意見聴取（JANSIによるピアレビュー等）といったポイントが記載されていることに留意する。

⑤ 延長しようとする運転期間が20年を超える場合、その20年を超える期間が以下の運転停止期間を合算した期間以下であること。

イ 安全規制等に係る法令等の制定や改正、運用の変更に対応するため、運転を停止した期間

ロ 行政処分により運転を停止した場合には、当該行政処分の取消し・無効等により、運転を停止する必要がなかった期間

ハ 行政指導に従って運転を停止した期間

ニ 仮処分命令を受けて運転を停止した場合には、当該仮処分命令の取消し等により、運転を停止する必要がなかった期間

ホ 他の法令による処分であって取消しが確定したもの等、予見し難い事由に対応するため、運転を停止した期間

- 運転期間のカウントから除外する期間は、改正電気事業法の規定において限定列挙されている。
- こうした規定は、事業者自らの行為によってではなく、事業者からみて他律的な要因によって停止していたと考えられるものを列挙したもの。
- こうした規定の内容・趣旨や本制度の趣旨を踏まえ、「事業者の行為に対する不利益処分や行政指導が行われているなど、事業者自らの行為の結果として停止期間が生じた事が客観的に明らかな場合」は、運転期間のカウント除外の対象には含めないこととする。

# 【参考】改正電気事業法の条文：1号～4号要件

## ○電気事業法（昭和39年法律第170号）

※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（令和5年法律第44号）による改正後（原子力発電工作物である発電用原子炉の運転期間）

第二十七条の二十九の二 原子力発電事業者（略）が、その発電事業の用に供するため、発電用原子炉（略）を運転することができる期間（以下「運転期間」という。）は、当該発電用原子炉について最初に第四十九条第一項の検査に合格した日から起算して四十年とする。

2 原子力発電事業者は、その発電事業の用に供するため、前項の四十年を超えて発電用原子炉を運転しようとするときは、あらかじめ、経済産業大臣の認可を受けて、運転期間を延長することができる。

3 （略）

4 経済産業大臣は、第二項の認可の申請があつた場合において、当該申請が次の各号のいずれにも適合していると認めるときに限り、同項の認可をすることができる。

一 申請発電用原子炉が**平和の目的以外に利用されるおそれがない**こと。

二 その原子力発電事業者が原子炉等規制法第四十三条の三の五第一項の許可の取消しを受けていないこと、申請発電用原子炉について原子炉等規制法第四十三条の三の二十第二項の規定による運転の停止の命令を受けていないこと並びに申請発電用原子炉に係る原子炉等規制法第四十三条の三の三十二第一項及び第三項の認可の申請並びに同条第四項の認可の申請（同条第九項の規定による命令を受けて行うものに限る。）に対し不認可の処分がなされていないこと。

三 延長しようとする運転期間において申請発電用原子炉を運転することが、我が国において、脱炭素社会（略）の実現に向けた発電事業における**非化石エネルギー源（略）の利用の促進**を図りつつ、**電気の安定供給を確保すること**に資すると認められること。

四 その原子力発電事業者が、申請発電用原子炉に係る発電事業に関する**法令の規定を遵守して当該発電事業に係る業務を実施するための態勢を整備していること**その他**当該発電事業を遂行する態勢の見直し及び改善に継続的に取り組むことが見込まれること**。

五 （略）

5 経済産業大臣は、第二項の認可をしようとする場合には、あらかじめ、**前項第一号に掲げる基準の適用**について、**原子力委員会の意見を聴かなければならない**。

6～8 （略）

# 【参考】改正電気事業法の条文：5号要件 運転期間のカウントから除外する期間

## ○電気事業法（昭和39年法律第170号）

※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（令和5年法律第44号）による改正後（原子力発電工作物である発電用原子炉の運転期間）

第二十七条の二十九の二 原子力発電事業者（略）が、その発電事業の用に供するため、発電用原子炉（略）を運転することができる期間（以下「運転期間」という。）は、当該発電用原子炉について最初に第四十九条第一項の検査に合格した日から起算して四十年とする。

2 原子力発電事業者は、その発電事業の用に供するため、前項の四十年を超えて発電用原子炉を運転しようとするときは、あらかじめ、経済産業大臣の認可を受けて、運転期間を延長することができる。

3 （略）

4 経済産業大臣は、第二項の認可の申請があつた場合において、当該申請が次の各号のいずれにも適合していると認めるときに限り、同項の認可をすることができる。

一～四 （略）

五 延長しようとする運転期間が二十年を超える場合にあつては、その二十年を超える期間が次に掲げる期間（平成二十三年三月十一日以降の期間に限る。）を合算した期間以下であること。

イ 申請発電用原子炉に係る発電事業に関する法令若しくは行政手続法（略）第二条第八号ロの審査基準若しくは同号ハの処分基準の制定若しくは改正又は当該法令の解釈若しくは運用の基準の変更に対応するため、その原子力発電事業者が申請発電用原子炉の運転を停止した期間と認められる期間

ロ 前条において準用する第二十七条第一項若しくは第四十条の規定による処分、原子炉等規制法第四十三条の三の二十、第四十三条の三の二十三若しくは第六十四条第三項の規定による処分又は武力攻撃事態等における国民の保護のための措置に関する法律（略）の規定による処分（これらの処分をした行政官庁若しくは審査請求に対する裁決によつて取り消されたもの、これらの処分の取消し若しくはこれらの処分の無効若しくは不存在の確認の判決が確定したもの又は審査請求に対する裁決によつてこれらの処分の内容が変更されたものに限る。）による義務を履行するため申請発電用原子炉の運転を停止した原子力発電事業者にあつては、その停止した期間のうち、当該処分による義務を履行するため申請発電用原子炉の運転を停止する必要がなかつたと認められる期間

ハ 行政指導に従つて申請発電用原子炉の運転を停止した原子力発電事業者にあつては、当該行政指導に従つて申請発電用原子炉の運転を停止した期間と認められる期間

ニ 仮処分命令（債権者がその申立てを取り下げたもの又は民事保全法（略）の規定による保全異議の申立てについての決定若しくは同法の規定による保全抗告についての決定（以下この二において「保全異議の申立て等についての決定」という。）若しくは同法の規定による保全取消しの申立てについての決定によつて取り消されたもの若しくは保全異議の申立て等についての決定によつて変更されたものであつて、その保全異議の申立て等についての決定若しくは保全取消しの申立てについての決定に対して抗告をすることができないものに限る。）を受けて申請発電用原子炉の運転を停止した原子力発電事業者にあつては、その停止した期間のうち、当該仮処分命令による義務を履行するため申請発電用原子炉の運転を停止する必要がなかつたと認められる期間

ホ ロに規定する処分以外の他の法律の規定に基づく申請発電用原子炉に関する処分であつてその取消しの判決が確定したもののその他原子力発電事業者が申請発電用原子炉に係る発電事業の遂行上予見し難い事由として経済産業省令で定めるものに対応するため、その原子力発電事業者が申請発電用原子炉の運転を停止した期間と認められる期間

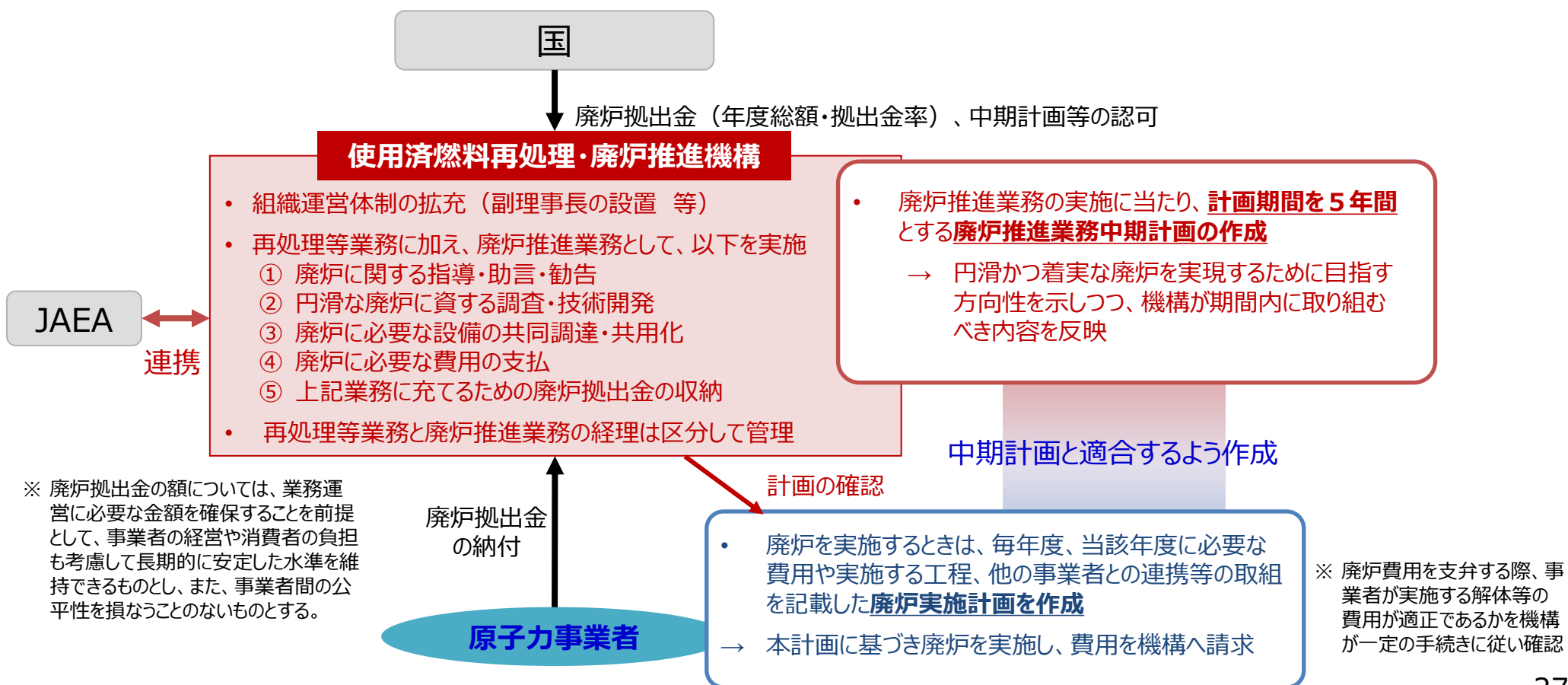
6～8 （略）

1. 国内外の直近の動向
2. 再稼働への総力結集（自主的安全性の向上）
3. 既設炉の最大限活用（運転延長の認可要件）
- 4. バックエンドプロセス加速化（法改正に伴う政省令整備）**
5. サプライチェーンの維持・強化（足元の取組・課題整理等）

# 廃炉の円滑化に向けた制度措置（再処理法の改正）

- GX脱炭素電源法による再処理法の改正により、我が国全体の廃炉を円滑かつ着実に進めるための業務を、使用済燃料再処理機構(NuRO)の業務として追加した上で、NuROが行うこれらの業務に要する資金に充てるため、原子力事業者に対し、廃炉拠出金の納付を義務付ける制度を創設。
- 来年4月の施行に向け、本制度を着実に運用するため、政省令を策定中。

## 制度措置のイメージ



※その他、制度移行に伴う必要な経過措置について手当て



## 【参考】政省令における主な規定事項

### 【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施行令】

- 廃炉拠出金の延納等の手続きについて規定するほか、法令名の変更や法改正に伴う形式的な改正を実施

### 【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施行規則】

- 廃炉拠出金年度総額・拠出金率を定める基準に関する事項を新たに規定
  - ・ 廃炉推進業務に必要な金額の確保ができること
  - ・ 実用発電用原子炉設置者等の事業の円滑な運営の確保に必要な事業資金を確保できるものであること
  - ・ 電気の使用者の経済活動に著しい影響を及ぼすことが見込まれるものでないこと
- 実用発電用原子炉設置者等の作成する廃炉の実施に関する計画に記載する事項を新たに規定
  - ・ 期間内の年度に実施する廃炉の工程
  - ・ 円滑かつ効率的に廃炉を進めるための取組
- 使用済燃料再処理・廃炉推進機構の作成する中期計画に記載する事項を新たに規定
  - ・ 計画期間内に実施される廃炉の工程
  - ・ 発電用原子炉設置者等に対して求める取組
  - ・ 廃炉に関する技術調査・研究及び開発に関する事項
- その他、法令名の変更や法改正に伴う形式的な改正を実施

### 【使用済燃料再処理機構に関する省令】

- 機構の名称及び体制の変更、廃炉推進業務の追加に伴う規定の改正、法令名の変更等の形式的改正

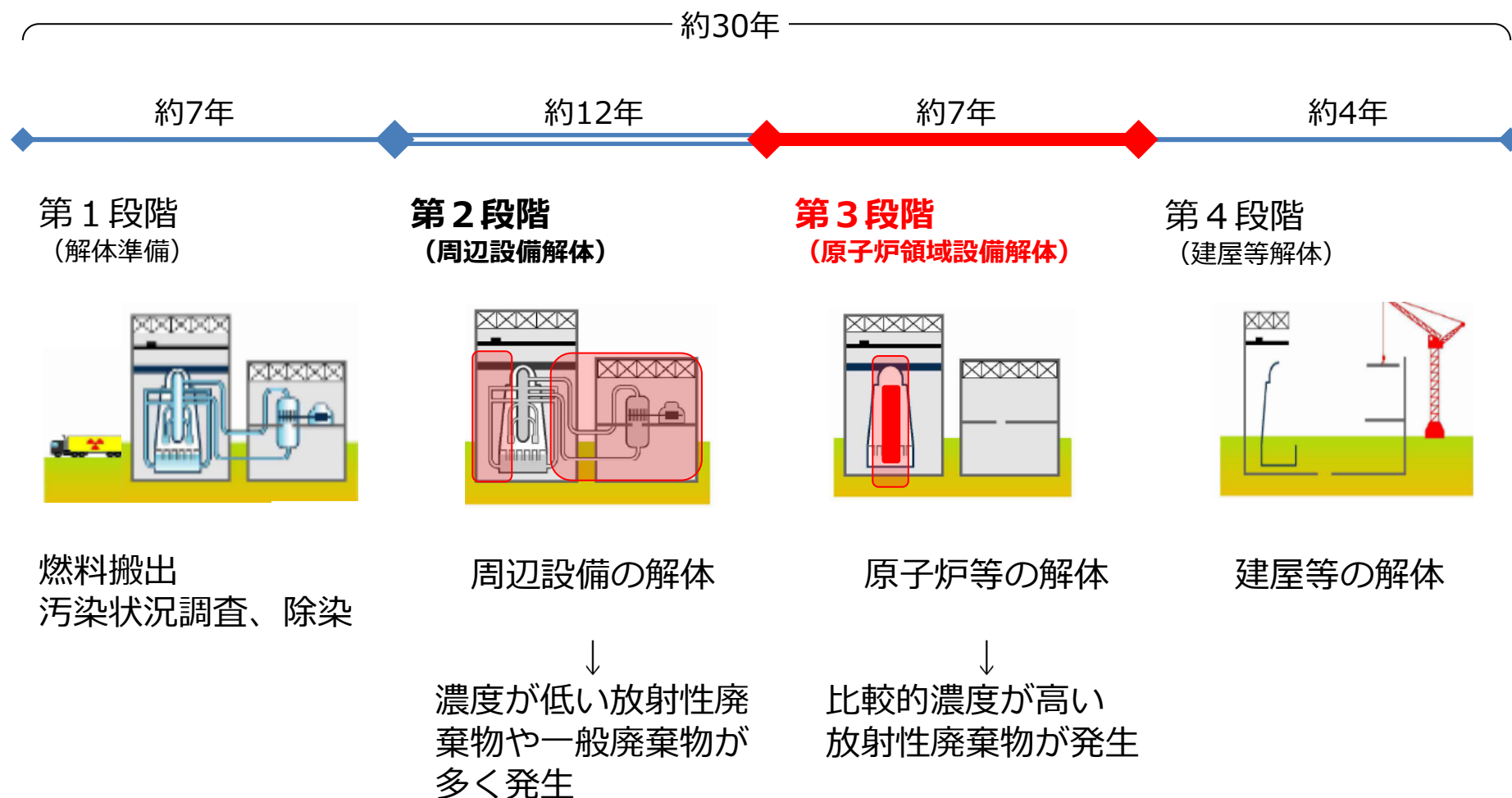
### 【使用済燃料再処理機構に関する財務及び会計に関する省令】

- 機構の名称の変更、廃炉推進業務の追加に伴う規定の改正、法令名の変更等の形式的改正

# 【参考】原子力発電所の廃炉は、30年かかる長期事業

- 廃炉のプロセスは4ステップ。1基につき、約30年をかけて廃炉を完了させる。
- 設備を解体し、放射性廃棄物が本格的に発生する「第2段階」及び「第3段階」が作業のピークであり、重要なプロセスとなる。

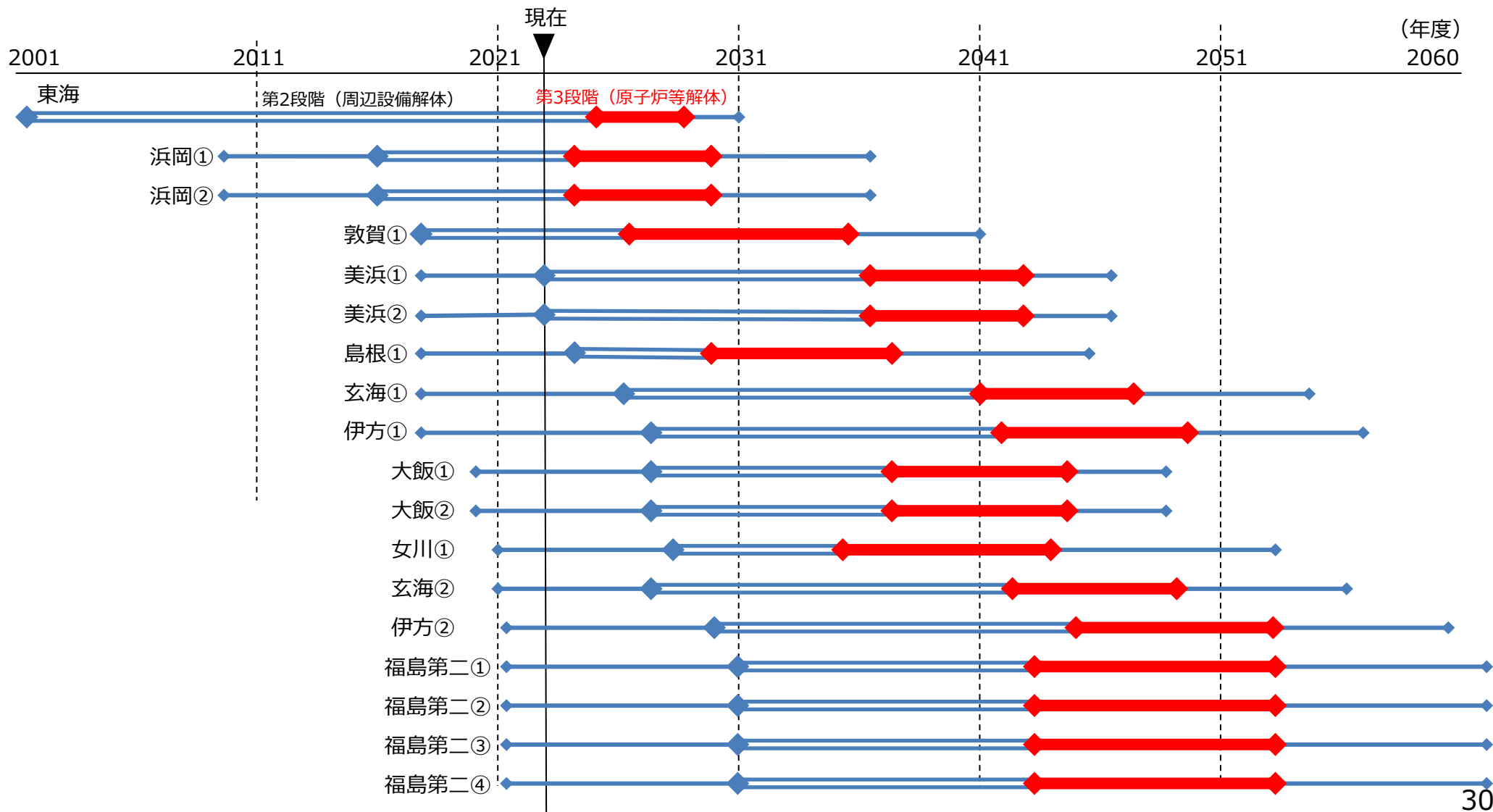
廃止措置計画の認可



工業用地として新たに土地利用

# 【参考】原子力発電所の廃炉のスケジュール

- 廃炉決定済の18基のうち、周辺設備を解体する**第2段階にあるのは6基**。
- **2020年代半ば以降**、国内では実績がない**原子炉等の解体（第3段階）が本格化する見通し**。



1. 国内外の直近の動向
2. 再稼働への総力結集（自主的安全性の向上）
3. 既設炉の最大限活用（運転延長の認可要件）
4. バックエンドプロセス加速化（法改正に伴う政省令整備）
- 5. サプライチェーンの維持・強化（足元の取組・課題整理等）**

## **5-1. サプライチェーンの維持・強化**

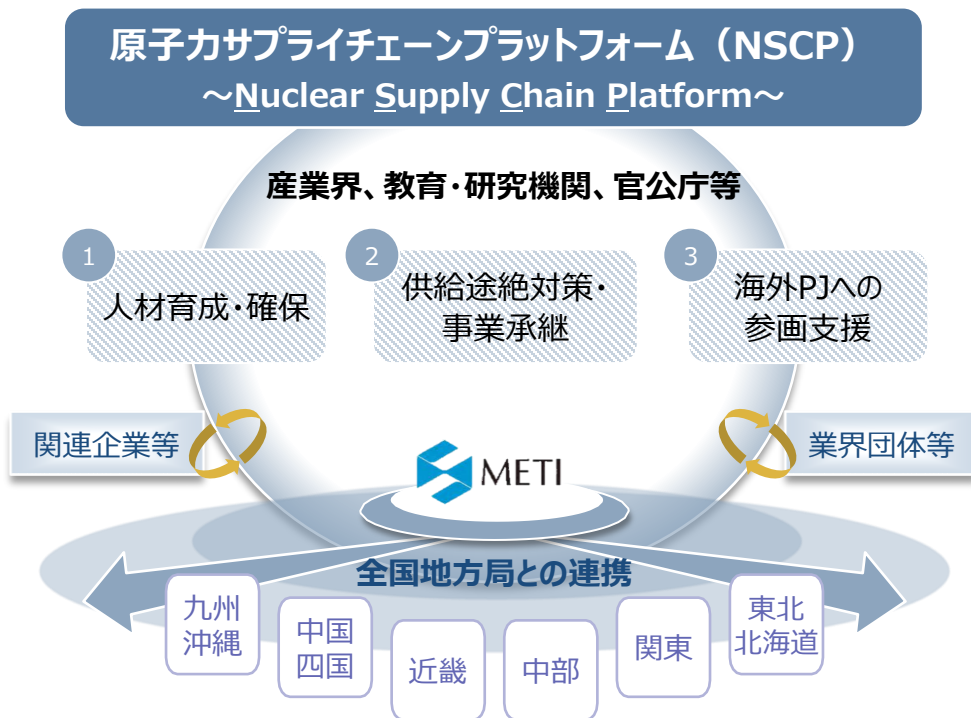
**サプライチェーンに関する足元の取組・今後の方向性**



# サプライチェーンの維持・強化に向けた行動指針

- 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していく。

## サプライチェーン強化の枠組み



## 支援策の概要

### 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



# 【参考】NSCP設立（2023年3月6日）

- 本年3月、「原子力サプライチェーンプラットフォーム」設立を**発表**し、政府によるサプライチェーンへの支援拡充を広くPRするため、経産省主催・原子力産業協会共催でシンポジウムを開催。
- 人材育成やサプライチェーンの維持・強化に向けて、**西村経産大臣（当時）**より「全国約400社の関連企業それぞれのニーズに応じて、地に足のついた支援策を展開していく」旨を表明。

## シンポジウムのコンセプト

NSCPの設立発表

目的

サプライチェーン支援PR  
(海外展開の支援等)

### 概要イメージ



### コンテンツ

- 革新サプライヤチャレンジ  
リーダー企業による海外  
PJへの参画の取組
- 技術・人材維持に向けた  
国内外先進事例の紹介  
✓ デジタル技術の活用  
✓ 仏の人材育成取組
- 日系サプライヤの強み・  
海外実績の展示 等

## 経産大臣のコメント



西村大臣（当時）



～会場の様子～

### シンポジウム開会挨拶（抜粋）

- 「GX実現に向けた基本方針」では、**大きな柱の一つとして、人材育成やサプライチェーンの維持・強化を盛り込みました**。今後、経済産業省のイニシアティブで、サプライチェーンの隅々まで至るサポートを積極的に展開していきます
- 各経済産業局や原産協等と連携した「原子力サプライチェーンプラットフォーム」を**立上げ、全国約400社の関連企業それぞれのニーズに応じて、地に足のついた支援策を展開**してまいります

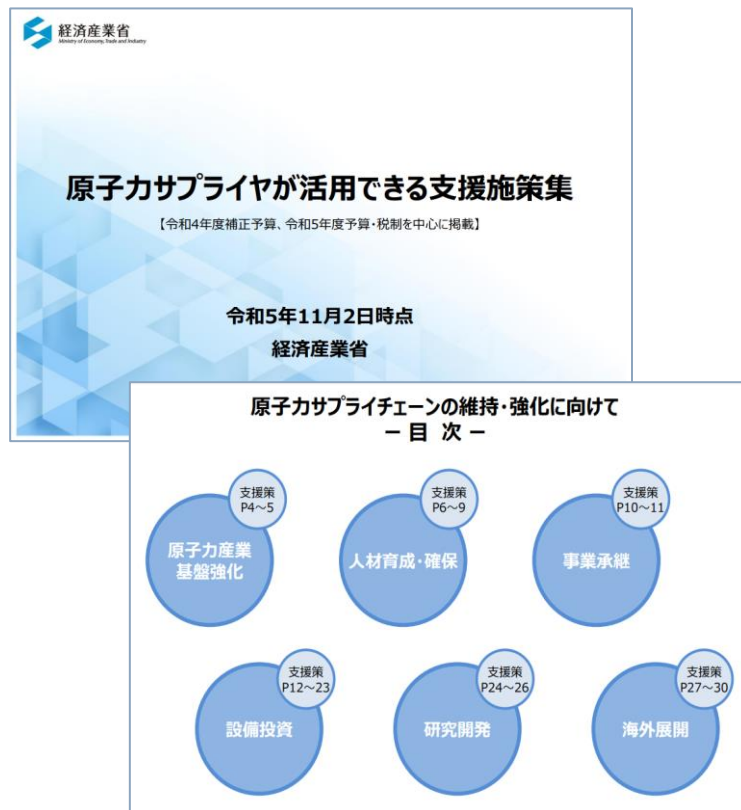
原子力サプライチェーンプラットフォーム（NSCP）  
～Nuclear Supply Chain Platform～



# 足元の取組例①（Webサイト開設）

- 全国約400社の関連企業に向けて、人材育成・確保、事業承継、設備投資等の各種支援施策を取り纏めた「原子力サプライヤが活用できる支援施策集」を作成。
- 9月には、原子力産業協会と連携しWebサイトも開設。人材や技術の維持・強化に向けた各社の取組事例、海外展開に関する情報提供等、今後一層の会員企業の支援・拡充を図っていく。

## 原子力サプライヤ向けの支援施策集



（出所）経済産業省 関東経済産業局

## NSCP Webサイト



（出所）NSCP Webサイト



## 足元の取組例②（補助金セミナー等）

- 地方経済産業局と連携した、サプライヤへの事業課題のヒアリング・実態把握を通じて、国による政策方針や各種支援策を上手く着信できる仕組みがあると良いといった意見も踏まえ、11月にはWebサイト上での告知等も活用し、オンラインでの補助金セミナーを開催。
- 先述の支援施策集の説明に加え、実際の補助金の活用事例も紹介することで、人材育成・事業承継・海外プロジェクトへの参画支援等に繋がる取組を実施。今後もこうした取組の拡大を志向しており、第2回原子力サプライチェーンシンポジウムの開催も検討中。

### 補助金セミナーの概要

Webサイト上での告知等も活用し、  
11/10に補助金セミナー開催

#### 本日の内容

- ・ 原子力産業基盤強化事業の紹介（資源エネルギー庁）
  - － サプライヤによる補助金の活用事例 1（日本ギア工業）
  - － サプライヤによる補助金の活用事例 2（IHI）
- ・ 支援施策集の紹介（関東経済産業局）
- ・ 質疑応答

### セミナー振返り

**出席者：30社・50名超**

～バルブ・ポンプ・部素材メーカー等～

**アンケート回答：満足8割超**

～非常に満足・満足～

#### 参加サプライヤからのFB

- 色々な補助金が多額の予算で準備されていると知らなかったほか、他社の好事例もきくことができ大変参考になった
- 補助金に関する要点を簡潔に紹介してもらい、公募書類を読むよりも早く且つ理解しやすかった
- 今回の補助金セミナーのような取組をもっと増やしてほしい

# 足元の取組例③（国際連携によるサプライチェーン構築）

- 革新サプライヤチャレンジ等を通じた日系勢によるチーム組成の下、建設計画を持つ米国企業にサプライヤの実績や技術的強みを発信する機会を企画し、日本企業による海外展開を側面支援。
- 更なる海外での事業機会確保に向け、今後も米国のほか価値を共有する同志国の政府・産業界との間で、信頼性の高い原子力サプライチェーンの共同構築に向けた取組を進めていく。

## 米国への日系サプライヤ団派遣



第1回 23/2

D.C./Georgia

日米企業交流会



第2回 23/8

New Jersey/D.C.

～米プラントメーカー × 日系サプライヤ・リーダー企業・METI等<sup>1</sup>～

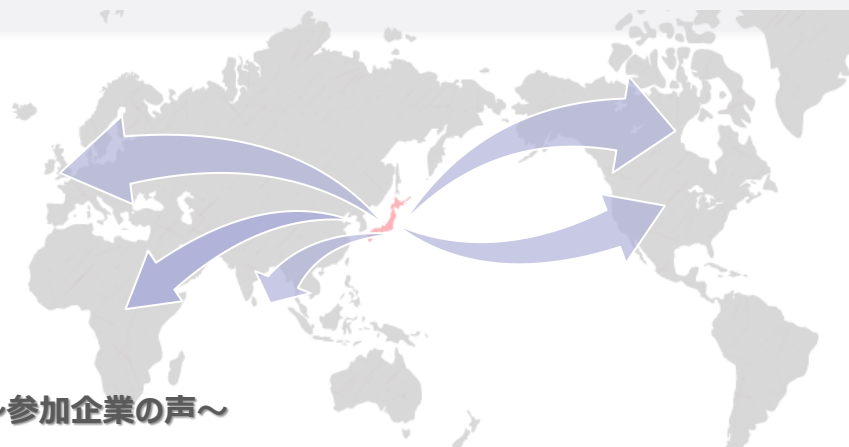
### 要旨

- これまでの共同ステートメント等に基づき、日米間のサプライチェーンの共同構築に向けた企業間交流を企画。個別サプライヤが自ら販路を開拓していけるよう、AP1000・BWRX300・VOYGR・SMR160+など海外PJへの参画を目指す企業を米国に派遣
- 米プラントメーカー（WEC・GE日立・NuScale・Holtec等）に対して、炉型毎のリーダー企業によるチーム組成の下、複数の日系サプライヤから技術的な強み・実績等のプレゼンを実施
- 各社の調達部門とのリレーションを新たに構築する等、今後の実機プロジェクトへの参画につながる取組を志向

（注）1. 日本原子力産業協会、JBIC（国際協力銀行）等も米国での交流会に参加

## 今後のイメージ

米国のほか価値を共有する同志国との間で、第三国展開を含めて信頼性の高いサプライチェーンの共同構築に向けた取組を進めていく



### ～参加企業の声～

- 55年に亘り顧客の細かい要望に対応し製造してきた、原子力ポンプの実績を存分にアピール。帰国後に海外企業から連絡があり、海外事業への糸口を得ることができた（23/2 関水社）
- 主力製品のスチームトラップを始め、強みとしている「蒸気システム最適化」をPR。これまでほぼ経験のなかった海外での原子力事業展開の準備を進めている（23/8 ティエルブイ）



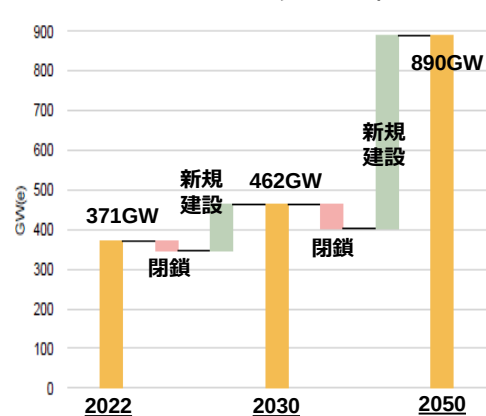
# 【参考】世界の原子力市場の拡大見通し

- NEI（米国原子力エネルギー協会）の分析によると、原子力の市場規模は、**2050年には最大で年間約40兆円まで拡大**。そのうち、**アジアの旺盛な需要拡大**に込める伸び（石炭からのリプレイス等）が大宗を占める。
- **非従来型炉は、2050年の市場において最大で25%を占める可能性**があるとの予測。

## 世界の原子力設備容量予測

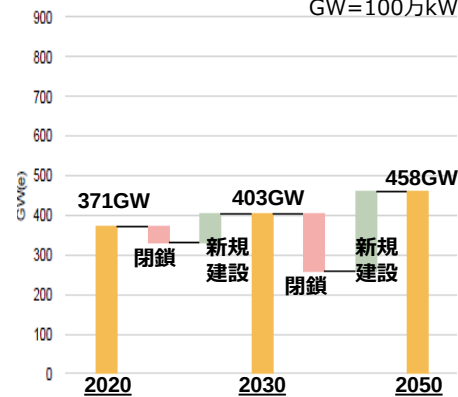
～IAEA：国際原子力機関～

【高予測】各国で温暖化対策を拡充



【低予測】各国で現状維持

GW=100万kW



## 非従来型炉の市場規模予測

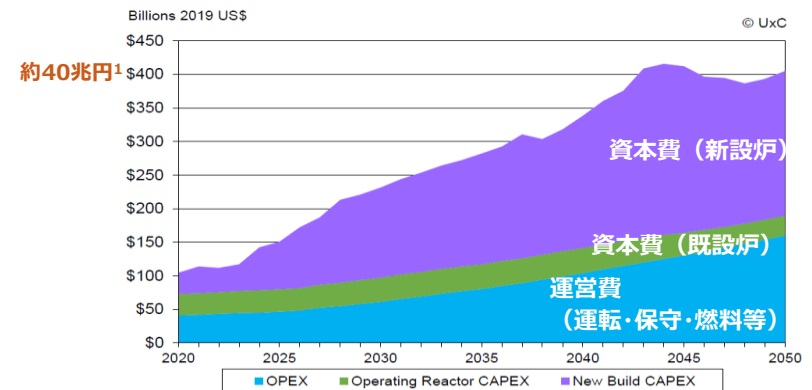
～NEI：米国原子力エネルギー協会～

「SMR、マイクロ炉、革新炉（高温ガス炉、熔融塩炉等）が、より市場に浸透していけば、これら**非従来型炉は、2050年の市場において、最大で25%を占める可能性**がある」

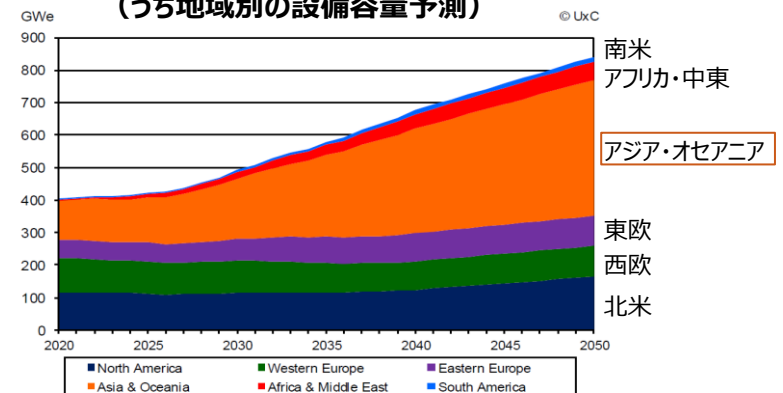
（出所） IAEA「Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2050（2023 edition）」  
NEI「Global Nuclear Market Assessment Based on IPCC Global Warming of 1.5°C Report」

## 世界の原子力市場予測（IAEA「高予測」に相当）

～NEI：米国原子力エネルギー協会～



（うち地域別の設備容量予測）



（注） 1. 1USD=100円換算、23/12/15終値の為替レート：  
1USD=142.15円換算では2050年に約57兆円の試算

# 【参考】革新炉型毎のグローバル市場獲得ポテンシャル

- 革新軽水炉では、海外市場で一定の競争力を有するサプライヤが国内に存在。
- その他炉型についても、相手国のサプライチェーンの弱みを補完する形で初号機プロジェクトに参画し、実績を積むことで、将来市場を獲得できる可能性。

|                    | 対象国                | 市場規模 <sup>1</sup> | 機器・部材例                                      | 備考                                                                                          |
|--------------------|--------------------|-------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| EPR                | 英、仏、東欧等<br>(18基～)  | 250億円～/基          | 大型鍛造品、ポンプ<br>蒸気発生器、バルブ 等                    | ■ 仏英において、大型の革新軽水炉（EPR、EPR2）の建設の動き。 <u>日本勢による受注確度が高い機器・部材もあり、仏国内の生産能力次第では更なる市場拡大が見込める可能性</u> |
| AP1000             | 欧州等<br>(数基～)       | 250億円～/基          | タービン、格納容器<br>大型鍛造品、ポンプ、バルブ 等                | ■ WECはポーランド等の欧州で受注活動展開中。 <u>米ボーグルで日本企業の供給実績あり、欧州でも市場獲得の可能性</u>                              |
| 高温ガス炉              | 英、ポーランド<br>(各1基)   | 400億円～/基          | 制御棒駆動装置、バルブ、<br>大型鍛造品、燃料交換機、<br>炉内構造物・黒鉛材 等 | ■ 英国実証炉やポーランド研究炉について、HTTRで実績をもつJAEAと連携中。 <u>自国調達目標が低く（英国は自国調達率50%を目標）、主要な構成機器・部材で受注の可能性</u> |
| 高速炉<br>Natrium     | 米<br>(1基)          | 200億円～/基          | 燃料交換機、制御棒計装<br>原子炉容器、バルブ 等                  | ■ <u>JAEA/もんじゅの経験を活かし、米テラパワー社と開発協力。</u> 原子炉容器・炉内構造物・ナトリウム冷却系統機器等について、受注の可能性                 |
| VOYGR<br>(NuScale) | 米、ルーマニア等<br>(2基～)  | 100億円～/基          | 格納容器、伝熱管<br>バルブ、溶接材 等                       | ■ 先行する北米・東欧案件への機器供給を通じ、グローバル市場獲得を目指す。 <u>現地企業と連携した原子力機器供給モデルの構築を通じた市場獲得の可能性</u>             |
| BWRX-300           | カナダ、米、欧州等<br>(9基～) | 100億円～/基          | 原子炉容器部材<br>制御棒駆動機構<br>バルブ、炉内構造物 等           | ■ <u>日立GEは実プロジェクトへの主要機器・部材供給を目標に対応中。</u> 北米に加え、欧州で候補炉型に選定され、機器・部材供給市場拡大の可能性                 |
| SMR160+            | 米、欧州等<br>(数基～)     | 60億円～/基           | 鍛造材、バルブ<br>計装制御システム 等                       | ■ 閉鎖済みパリセイド原発を再稼働させ、その敷地内にSMRを建設する計画<br>■ <u>三菱電機は計装制御システムを2016年から共同開発中</u>                 |

（出所）関係者ヒアリング、各種資料等

（注）1. ヒアリングで可能性があると評価された機器・部材の想定販売額を積み上げたもの

# 原子力サプライチェーンを保持する意義

- 原子力の技術は、技術導入の当初は海外からの輸入割合が高かったものの、1970年以降に営業運転を開始した原発の多くで国産化率90%を超え、国内企業に技術が集積されている分野。
- 原子力サプライチェーンを国内に保有する意義として、発電所の安定的な利用に加えて、生産設備・製造技術の蓄積による他産業への波及・発展等が挙げられる。

## 原子力発電所の国産化率の推移

|             | 東海<br>(黒鉛炉) | 美浜<br>1号<br>(PWR) | 高浜<br>2号<br>(PWR) | 玄海<br>2号<br>(PWR) | 柏崎刈羽<br>5号<br>(BWR) | 柏崎刈羽<br>7号<br>(ABWR) |
|-------------|-------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------------------|
| 運転<br>開始年   | 1966        | 1970              | 1975              | 1981              | 1990                | 1997                 |
| 国産化率<br>(%) | 35%         | 58%               | 90%               | 99%               | 99%                 | 89%                  |

(出所) RIETI「原子力発電の効率化と産業政策-国産化と改良標準化-」、電力会社HP

## 原子力サプライチェーンを国内に保持する意義

### ①原子力発電所の安定的な利用

- 部品の調達先へのアクセスが確保されることで、迅速かつ高品質なメンテナンスが継続的に受けられる
- 為替や国際情勢による影響を受けずに、安定した価格と納期で機器・部品等の調達を行える

### ②国内経済・雇用への裨益

- 原子力産業は年間約2兆円の市場と8万人規模の雇用効果をもたらす
- 発電所立地により、地域経済に貢献

### ③生産設備・製造技術の蓄積による他産業の発展

- 原子力機器・部素材の製造ラインや技能はクレーンやシールドマシンといった大型機器や、火力等汽水発電のタービン等と共通
- 原子力機器生産に必要な厳格な検査のノウハウが半導体等の精密機器事業に活用される例も

### ④放射線管理技術の維持・向上

(出所) 電気事業連合会資料等

# 原子力産業による国内経済・雇用等への裨益

- 原子力は、経済活動に不可欠であるエネルギーの安定供給性に優れていることに加えて、運転を担う電力会社、定検・保守の工事会社のほか、プラントメーカーやサプライヤといったものづくり分野等、多岐に亘る領域で雇用効果がある。
- 原子力産業は、サプライチェーン（約1,000万の部品点数）を国内に持ち、国内の発電所の安定利用や経済・雇用等にも貢献してきた。

## 原子力産業の特徴（一部再掲）

### ①エネルギーとしての安定供給性

- 気象条件や時間帯等による発電電力量への影響が小さい
- 燃料は海外からの輸入に頼るものの、数年に亘って保存可能で燃料投入量に対するエネルギー出力が大きい<sup>1</sup>ため、化石燃料比で必要な燃料量が少なく、地政学リスクも小さい

### ②国内雇用への裨益

- 運転を担う電力会社、定検・保守の工事会社のほか、プラントメーカーやサプライヤ等、多岐に亘る領域で約8万人規模の雇用効果
- 特に工事会社は各立地毎に存在しており、約3万人もの従事者

### ③裾野の広いサプライチェーン

- 原子力発電所の部品点数は、約1,000万点。風力（数万点）等と比べ、関連企業が広範であり、多くの雇用と経済効果を創出

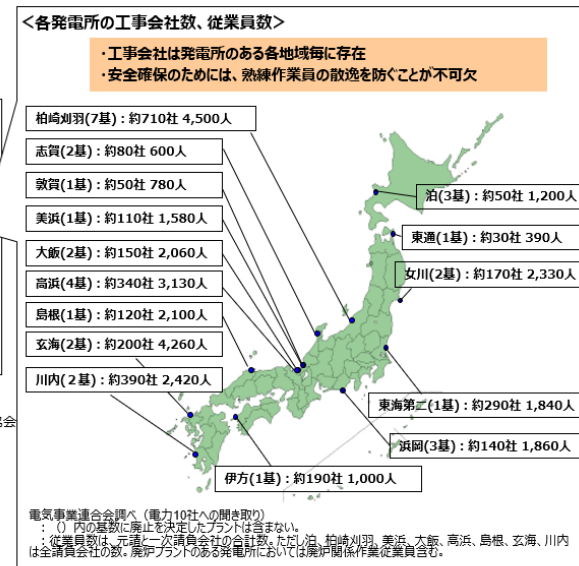
（出所）内閣府原子力委員会「原子力白書」、電気事業連合会資料等

## 領域別における雇用状況

### 【原子力産業界の全体構造】 （合計約80,000名）

|                                                                   |                                                |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 【運転・保守】<br>電力 原子力部門<br>（約13,100名※ <sup>1</sup> ）                  | 【定検工事・保守】<br>工事会社<br>（約30,000名※ <sup>2</sup> ） |
| 【設計・設備工事】<br>プラントメーカ<br>（約6,800名※ <sup>1</sup> ）                  |                                                |
| 【技術・材料、燃料等の供給】<br>原子力関連部品・燃料成型加工メーカ他<br>（約29,700名※ <sup>3</sup> ） |                                                |

※<sup>1</sup> 「原子力発電に係る産業動向調査2023報告書」  
（2022年度対象調査）一般社団法人日本原子力産業協会  
※<sup>2</sup> 電気事業連合会調べ（一部プラントメーカーとの重複あり）  
※<sup>3</sup> ①データより算出



（出所）電気事業連合会資料

## 【参考】英国における産業競争力強化・経済成長及び排出削減例

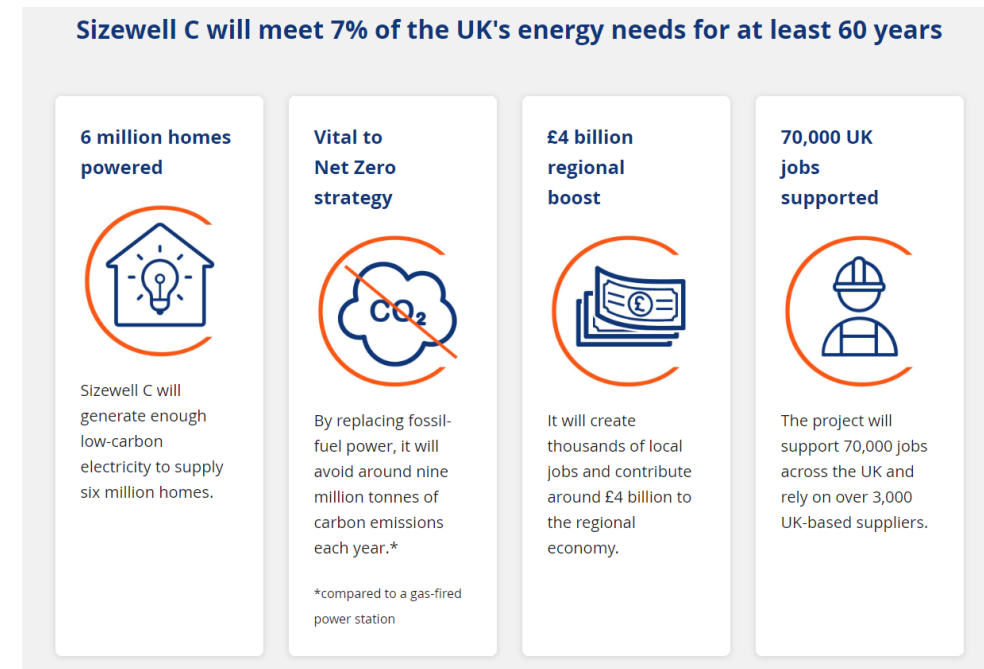
- EDFの開示情報によると、Hinkley Point C 発電所では、**建設プロジェクトを通じて、22,000人の雇用を創出**しているほか、**年間900万トンのCO2排出削減**を見込む。教育・技能訓練にも、24百万 £ の投資実績有り。
- 同様に、Sizewell C 発電所の建設PJでは、**立地地域における数千人の雇用・40億 £ の市場創出**に貢献する見込み。年間900万トンのCO2排出削減に加えて、**英国全土でも70,000人の雇用及び3,000社超のサプライヤの参画**が期待されている。

### Hinkley Point C 発電所の建設効果



(出所) EDF Energy HP

### Sizewell C 発電所の建設効果



(出所) EDF Energy HP



# 分野別投資戦略の対象

- GX基本方針（GX推進戦略として令和5年7月閣議決定）の参考資料として、国が長期・複数年度にわたるコミットメントを示すと同時に、規制・制度的措置の見通しを示すべく、22分野において「道行き」を提示。
- 今般、当該「道行き」について、大くり化等を行った上で、重点分野ごとに「GX実現に向けた専門家ワーキンググループ」で議論を行い「分野別投資戦略」としてブラッシュアップ。官も民も一歩前に出て、国内にGX市場を確立し、サプライチェーンをGX型に革新する。

## 分野別投資戦略と、GX型サプライチェーンの関係



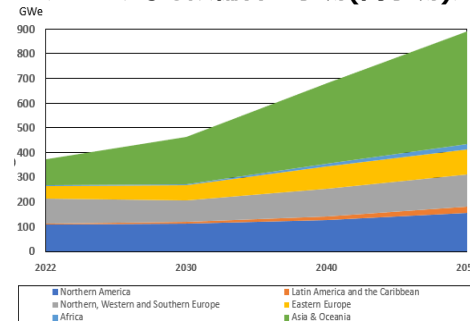
# 原子力（次世代革新炉）の分野別投資戦略①

1

## 分析

- ◆ 原子力は、**運転時にCO2を排出しない**ことに加え、**ライフサイクルCO2排出量**でも、水力・地熱に次いで**低い水準**。燃料投入量に対する**エネルギー出力が圧倒的に大きく**、**電源の脱炭素化と電力の安定供給の両立を進める上で、安全最優先で原子力を活用**。
- ◆ 国際機関IAEAの分析によると**2050年にかけて世界の設備容量は拡大する見通し**。**市場規模は2050年には最大で年間約40兆円まで拡大**、非従来型炉には2030年代に運転開始を目指すものもあり、2050年では市場の最大25%になるとの予測もある。欧米でも、国内で大規模支援を実施しつつ、国際協力を推進。中露は先行して革新炉の開発を推進。  
※NEI「Global Nuclear Market Assessment Based on IPCC Global Warming of 1.5°C Report」では、SMR、マイクロ炉、革新炉（高温ガス炉、熔融塩炉等）を非従来型炉と定義。
- ◆ 次世代革新炉のうち**高速炉は、高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減や、資源の有効利用等に資する核燃料サイクルの効果をより高める意義**がある。自然に止める・冷える・閉じ込める機能を目指すナトリウム冷却高速炉は、実機経験を我が国が豊富に持ち、優れた安全性を持つ。
- ◆ 次世代革新炉のうち**高温ガス炉は、炉心溶融が基本的に発生しない固有の安全性を有する**。世界最高温度950℃を記録した試験炉「HTTR」の技術を活用することで、水素製造と発電の両立を実施することも可能であり、効率的な水素製造の可能性もある。
- ◆ 原子力産業基盤は次世代革新炉の開発・建設にも不可欠。国内原子力サプライヤによる海外サプライチェーンの弱みを補完する形での海外プロジェクト参画などにより、国内産業基盤の維持・強化が必要。

<IAEAによる設備容量予測(高予測)>



(出所) IAEA「Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2050 (2023 edition)」より資源エネルギー庁作成

### <方向性>

- ① 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**
- ② 次世代革新炉の開発・建設などへの投資を可能とする**事業環境整備**

### 今後10年程度の目標

**国内排出削減： -**  
**官民投資額： 約 1 兆円～**

2

## GX

## 先行投資

- ① 高速炉や高温ガス炉の実証炉開発
- ② 次世代革新炉の開発・建設に向けた技術開発、サプライチェーン構築（国際連携も活用）

### <投資促進策> ※GXリーグと連動

- ◆ 高速炉や高温ガス炉の実証炉の開発・設計等
- ◆ 国内の原子力サプライチェーンや原子力人材などの基盤強化支援



- 長期脱炭素電源オークション等の事業環境整備を通じた脱炭素投資促進
- 高度化法の「非化石電源比率達成義務」

# 先行投資計画のイメージ（原子力（次世代革新炉））

第10回GX実行会議  
（令和5年12月15日）資料2

分野別投資戦略

先行投資計画

※政府は計画を踏まえ、専門家の意見も踏まえ、採択の要否、優先順位付けを実施  
※採択事業者は、計画の進捗について、毎年経営層へのフォローアップを受ける

## 排出削減の観点

- ◆ 自社の削減、サプライチェーンでの削減のコミット（GXリーグへの参画等）
- ◆ 先行投資計画による削減量、削減の効率性（事業規模÷削減量）

+

## 産業競争力強化

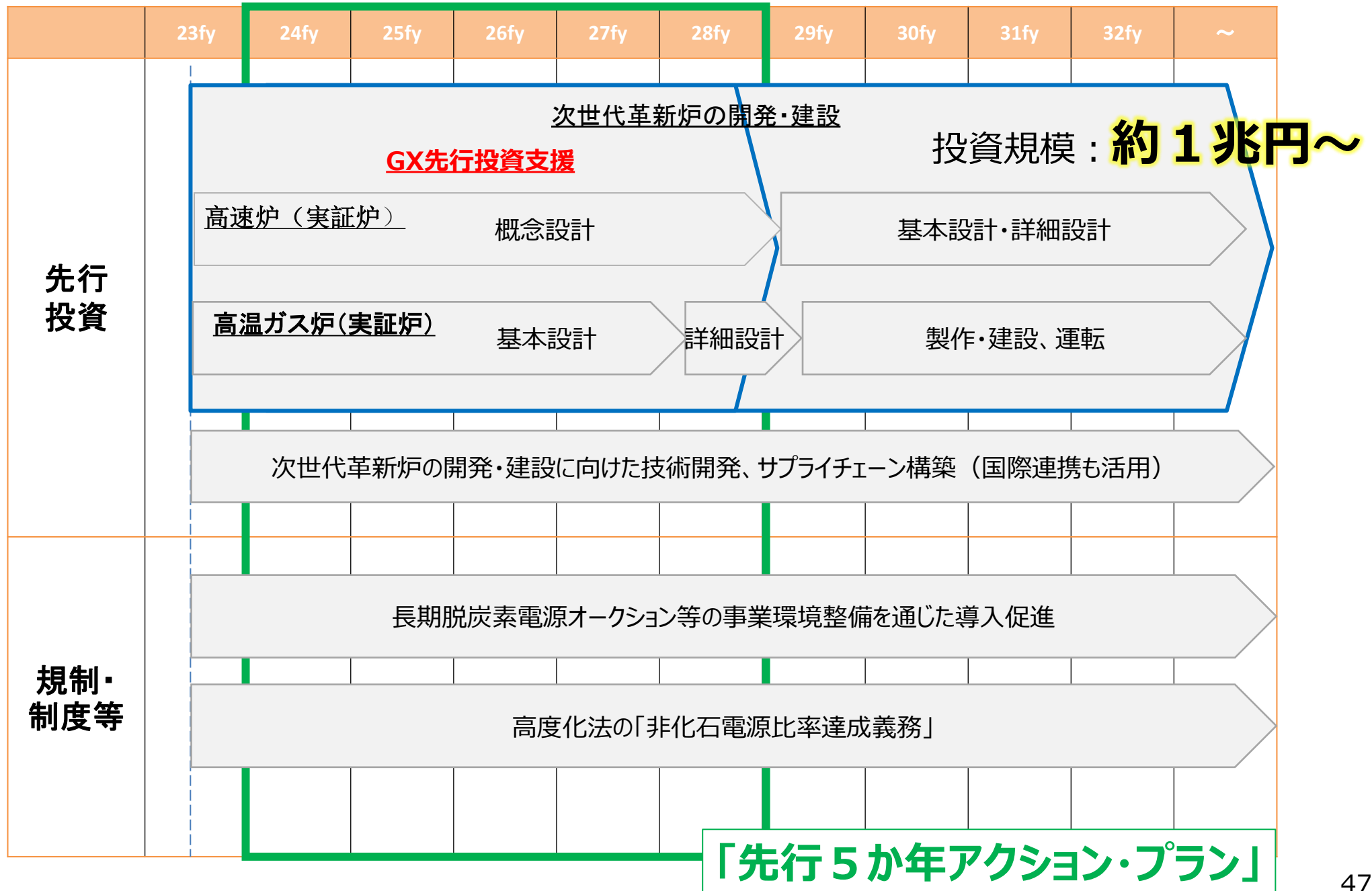
- ◆ 自社成長性のコミット（営業利益やEBITDAなどの財務指標の改善目標の開示）等
- ◆ 国内GXサプライチェーン構築のコミット
- ◆ グリーン市場創造のコミット（調達/供給）等

## その他項目

- ◆ 国内の原子力産業基盤（技術・人材・サプライチェーン）を維持・強化するための取組が見込まれること

# 原子力（次世代革新炉）の分野別投資戦略②

第10回GX実行会議  
(令和5年12月15日) 資料2



# サプライチェーンの維持・強化に向けた今後の方向性

- 震災以降、新規建設プロジェクトが途絶しているが、今後、次世代革新炉の開発・建設に向けて、技術開発、サプライチェーン構築を通じた原子力産業基盤の維持・強化は不可欠であり、引き続き対応策を検討する。
- また、サプライチェーンに関する課題と人材に関する課題は密接不可分であり、人材育成・確保に向けた課題を整理し、取組の方向性を検討していくことも重要。

## 原子力サプライチェーンに関する課題についての指摘

- 原子力に不可欠な人材・技術、サプライチェーンの維持・強化を図っていく上でも、次世代革新炉の開発と社会実装は必要不可欠。原子力発電プラントの建設では、およそ9割を国内で調達しており、技術は国内集積。原子力の持続的活用の観点から、高品質の機器製造、工事保守の供給は必須であり、エネルギー自給率が重要であることと同様、これらが国内で一貫して行われることが重要
- 人材・サプライチェーンは気が付くと劣化していくといったもので、失われると本当に将来困るというのは、やはり明確にして適切な維持をする仕組みがいる。アカデミア側が頑張る話の一方、原子力分野に対する魅力度や将来ビジョンを示す等、将来のキャリアとして魅力的な産業に映るようにすべき。また、ジェンダーバランスを含め情報提供の工夫が必要
- 国内で建設がなく、プラントを建設する技術が劣化していると言わざるを得ない。重要な点は、米国、フランス、あるいは中国、韓国といった国も、日本の技術なしには彼らは建設できないということ。枢要技術を日本が握っているということ。サプライヤを支援して、ビジネス機会を増やすという政策を急ぎ取組む必要がある
- 風力が部品数万点に対して、原子力は1,000万点。それだけ数百社のサプライチェーンが発電所の建設にはぶら下がっている。こういう経済を活性化させる効果をきちんと直視するべき。マーケットのニーズと技術の開発の成果をつなげるための条件が必要で、それがサプライチェーンであり人材



## **5-2. サプライチェーンの維持・強化**

**人材育成・確保に向けた課題整理**

## 【参考】原子力政策における人材の位置づけ

- 本年2月に閣議決定された「**GX実現に向けた基本方針**」では、「**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」とされている。
- また、5月に成立したGX脱炭素電源法により「**原子力基本法**」が改正され、原子力発電に係る**高度な技術の維持及び開発を促進**し、これらを行う**人材の育成及び確保**を図り、その技術の維持及び開発のために**必要な産業基盤を維持し、及び強化**するための施策を講じるものとされている。

### 「GX実現に向けた基本方針」（令和5年2月10日 閣議決定）

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**。

### 原子力基本法（昭和30年法律第186号）

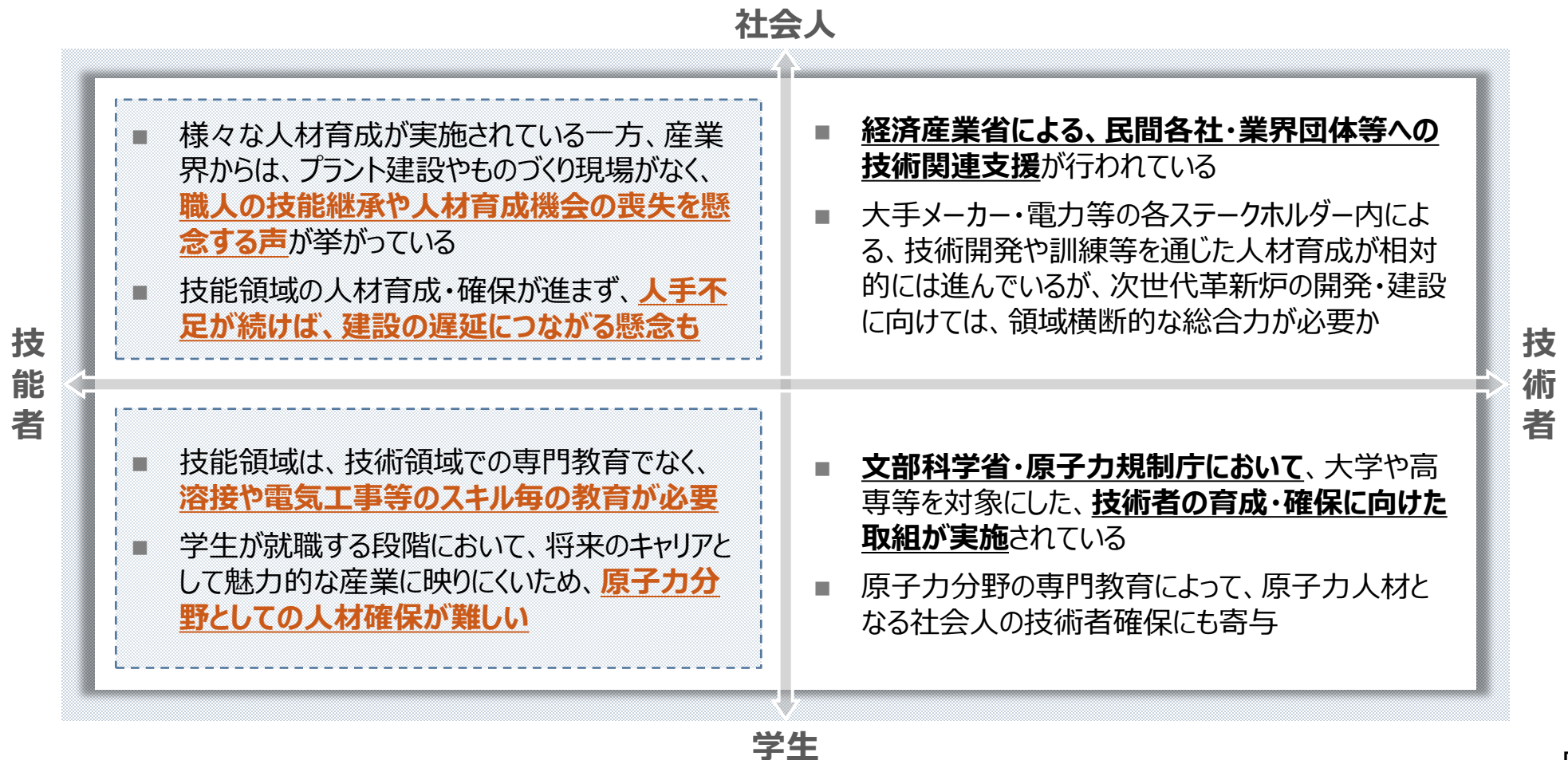
※脱炭素社会の実現に向けた電気供給体制の確立を図るための電気事業法等の一部を改正する法律(令和5年法律第44号)による改正後（原子力利用に関する基本的施策）

第二条の三 国は、原子力発電を適切に活用することができるよう、原子力施設の安全性を確保することを前提としつつ、次に掲げる施策その他の必要な施策を講ずるものとする。

- 一 原子力発電に係る高度な技術の維持及び開発を促進し、これらを行う**人材の育成及び確保を図り、並びに当該技術の維持及び開発のために必要な産業基盤を維持し、及び強化するための施策**

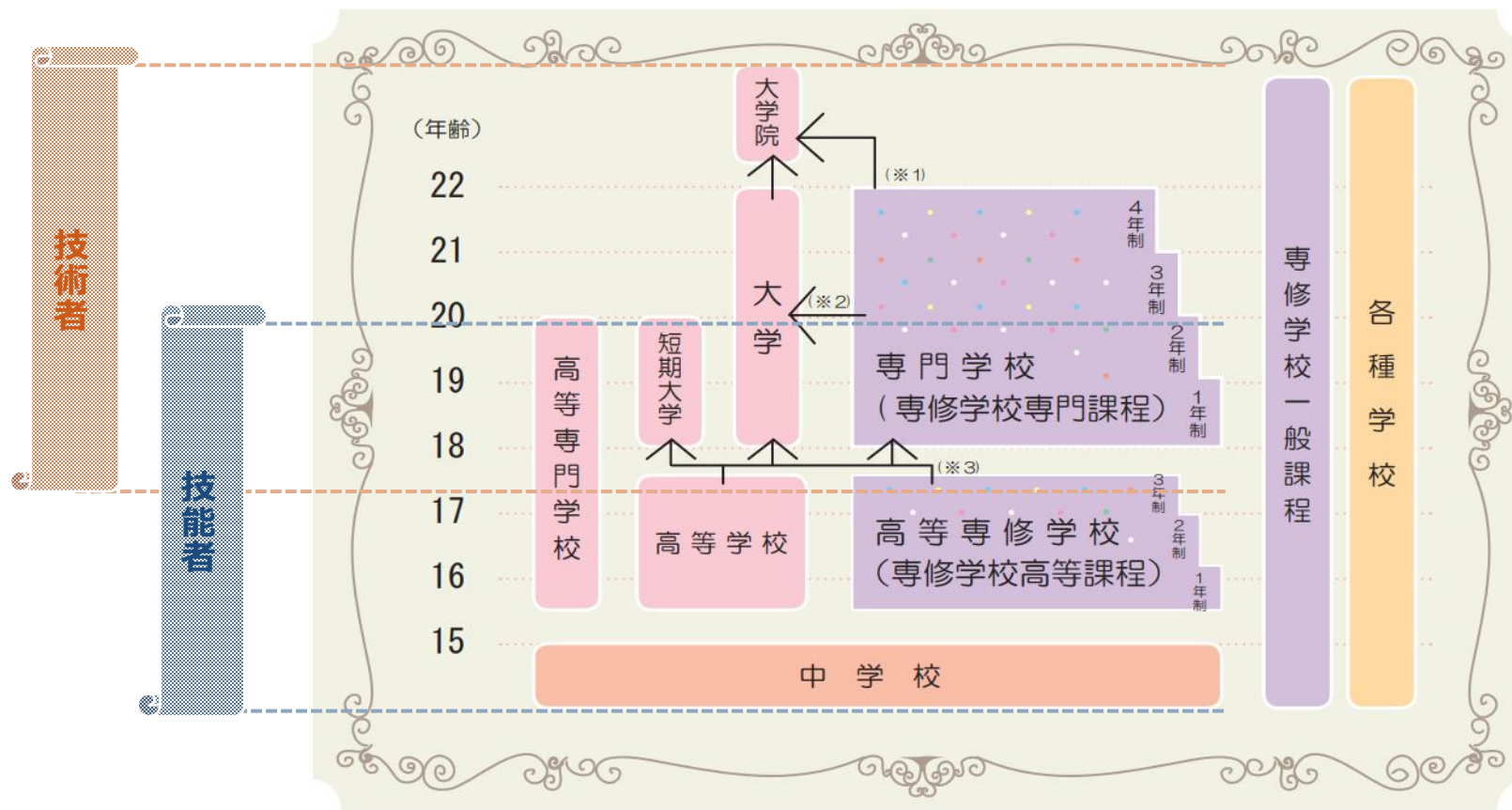
# 現状の人材育成に対する課題の考察

- 原子力人材の領域を、社会人・学生、技術・技能の四象限で分けてみると、技術領域は、国や民間各社等による取組が相対的には進んでいる。
- 一方、建設（ものづくり）を始めとする技能領域は、震災以降の需要剥落により、職人技の継承・人材育成機会の喪失を懸念する声が挙がる等、課題感が大きい状況。



## 【参考】技術者・技能者の違い（ラフイメージ）

- 「技術者」と「技能者」の違いは、以下の通り。
  - － **技術者**：原子炉の設計・解析を担う研究者等、直接的な現場作業は基本的に行わない。
  - － **技能者**：溶接工など工場といった現場で、直接的な作業を行う就業者。



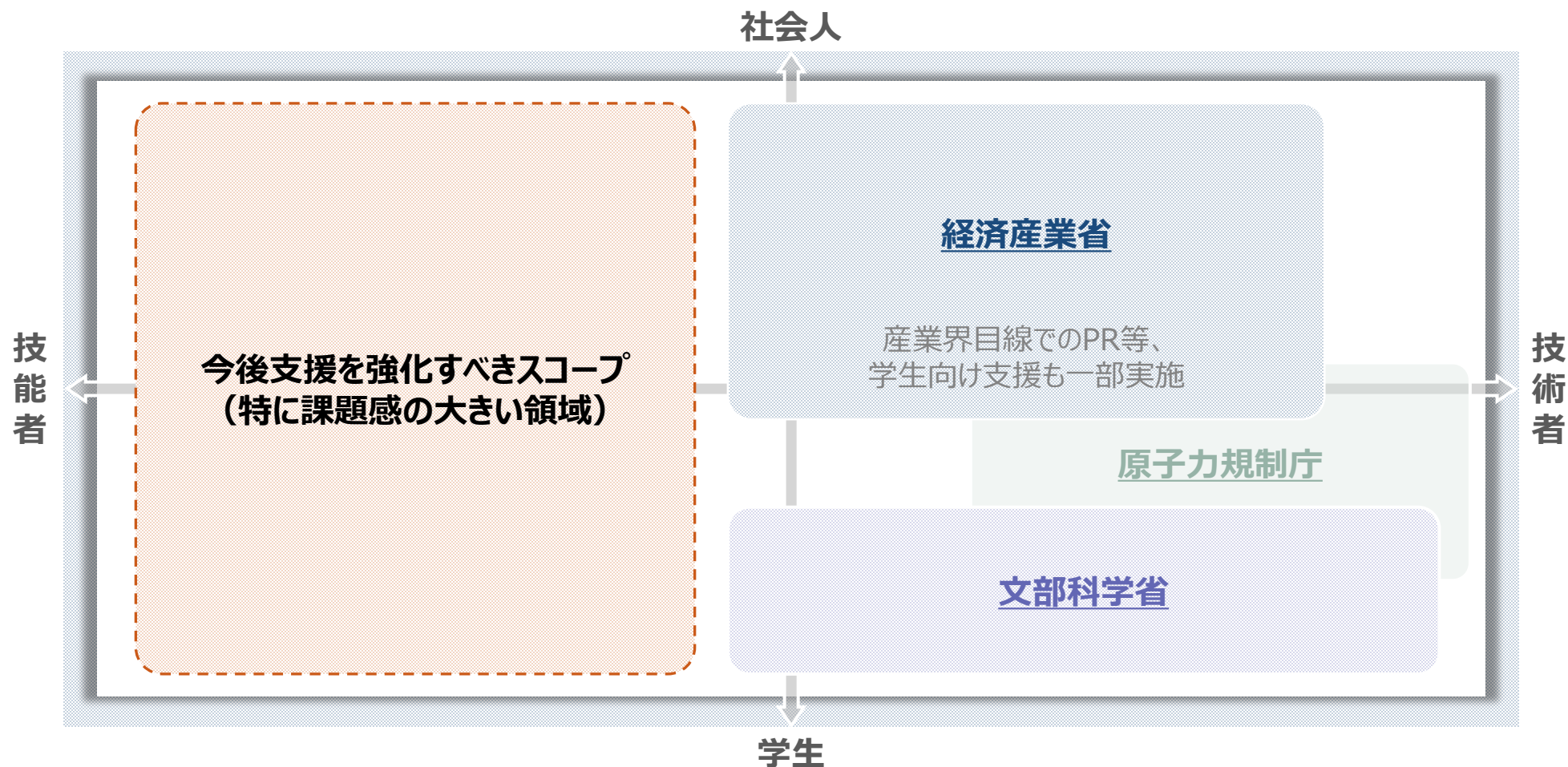
(出所) 文部科学省・国土交通省資料より資源エネルギー庁作成

(注) 1. 修業年限が 4 年以上等の要件を満たした専門学校の修了者は大学院へ進学可 2. 修業年限が 2 年以上等の要件を満たした専門学校の修了者は大学へ編入学可

3. 一定の要件を満たす高等専修学校の修了者は大学・短期大学へ進学可

## これまでの国による原子力人材育成の取組（ラフイメージ）

- 先述同様に四象限で分けてみると、経済産業省や文部科学省など国による人材育成事業では、これまで主に技術領域を支援してきたことが伺える。
- こうした状況を踏まえると、今後は技能領域への支援も強化していく必要があるのではないかな。





## 【参考】社会人×技術者の対応例（四象限の右上）

- 経済産業省による支援のほか、大手メーカーの施設や原子力業界団体等が開催しているセミナーや研修を通じて、社会人における技術者向けの支援が複数実施されている。

| 実施主体                                               | 内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 経済産業省<br>（支援例：三菱総合研究所、TVE、電力中央研究所、青森原燃テクノロジーセンター等） | <ul style="list-style-type: none"> <li>三菱総合研究所では、<u>廃止措置・廃棄物管理ビジネスに関して</u>、計画立案能力や業務マネジメント、適用可能な技術の検証等を通じた<u>技術者の育成</u>を実施。</li> <li>TVEでは、<u>デジタル技術を活用した鋳型造形プロセスイノベーション</u>を進め、少量多品種の<u>バルブ製造管理プロセスの伝承</u>を進めている。</li> <li>電力中央研究所等では、<u>電気事業者やメーカーといった技術者を対象に</u>、実習授業を実施し、<u>俯瞰的リスク評価能力と材料専門性を兼ね備えた人材育成</u>を推進。</li> <li>青森原燃テクノロジーセンターでは、<u>原子力関連施設で働く技術者等を対象に</u>、<u>原子力の安全性に関する基礎知識、チームマネジメント能力を備えた人材育成</u>を実施。</li> </ul> |
| 大手メーカー<br>（例：三菱重工業、東芝ESS、原子力発電訓練センター、BWR運転訓練センター等） | <ul style="list-style-type: none"> <li><u>自社内での研修を中心に技術者育成</u>を実施。三菱重工業では<u>自社でモックアップ施設を保有し</u>、定期検査要員の訓練や<u>新規開発機器の性能試験</u>に取組む。東芝ESSにおいてもモックアップ施設等を通じて、<u>実機プラントと同様の操作・研究が行える環境</u>を保有。</li> <li><u>電力会社と共同出資する訓練センター<sup>1</sup></u>において、<u>メーカー技術者を対象とした研修コース</u>が設置されている。</li> </ul>                                                                                                                                        |
| 電力会社<br>（例：関西電力、日本原子力発電等）                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>関西電力では、大飯の<u>原子力研修センターにて監督者等の技術力向上の訓練</u>に取組む。</li> <li>日本原子力発電等では、<u>原子力安全や放射能管理の基礎及び設備保全</u>などを学習するプログラムのほか、<u>原子力プラントの挙動を模擬するシミュレータ</u>や安全体感設備などを利用した実習研修を行う。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                               |
| 原子力業界団体（下記参照）                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li><u>原子力学会や団体・企業レベルでセミナーや研修を開催</u>しており、知見・<u>技術の習得</u>を実施。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| （業界団体の技術者講習）                                       | 内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 原子力安全技術センター                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>放射線取扱主任者や防護管理者の定期講習等、<u>技術者向けの講習</u>を開催。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 原子力安全推進協会                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li><u>原子力特有のリスクを認識</u>すべく、経営層から管理者層に至る各階層に対して、消防や自衛隊等の危機管理を専門とする外部機関のノウハウ等も活用した<u>リーダーシップ研修プログラム</u>を実施。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 技術情報センター                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li><u>原子力発電所廃止措置の状況のほか、技術の現状・課題及びコスト</u>と放射性廃棄物の処理処分の課題等について、<u>廃止措置・処理処分に伴うビジネスの可能性も含めたセミナー</u>を開催。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                              |

（出所）各社・業界団体資料等

（注）1. PWR向けの(株)原子力発電訓練センター、BWR向けの(株)BWR運転訓練センターがあり、何れも1970年代前半に設立されている

## 【参考】学生×技術者の対応例（四象限の右下）

- 文部科学省・原子力規制庁を中心に、大学や高専等の学生を対象とした、技術者向けの多くの支援が展開されている。

| 文部科学省（ANEC <sup>1</sup> の活動）                  | 内容                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 構成機関の相互補完による体系的な専門教育カリキュラムの共用<br>（取り纏め：北海道大学） | ・ <u>主要な基礎・基盤科目の教材・カリキュラムのオンライン化・オープン化</u> による体系的な原子力教育の提供や、公開された教材で習得した知識の定着を目指した、「 <u>中性子放射化実験</u> 」、「 <u>JAEA・幌延深地層研究センター実習</u> 」などを実施。                              |
| 大型実験施設や原子力施設等における実験・実習の実施<br>（取り纏め：近畿大学・京都大学） | ・ <u>近畿大原子炉（UTR<sup>2</sup>-KINKI）及び京都大学臨界集合体（KUCA<sup>3</sup>）を用いた原子炉実習（基礎/中級/上級コース）</u> や、 <u>高専生のための原子力実習、実験原子力総合実習</u> 等、参画機関が有する大型実験施設や原子力施設等を用いた実験・実習プログラムを整備し提供。 |
| 国際機関や海外の大学との組織的連携による国際研鑽<br>（取り纏め：東京工業大学）     | ・ 全国の <u>大学・大学院生のためのニュークリアイノベーションブートキャンプ（NIB）</u> や <u>原子カイノベーション留学（SANI<sup>4</sup>）</u> 等の取組を通し、原子力イノベーションに関する国際リーダー育成や国際性の涵養を図る。                                     |
| 産業界や他分野との連携・融合<br>（取り纏め：福井大学）                 | ・ <u>つるが原子力セミナー</u> の一環として <u>廃止措置技術セミナー</u> や、電力会社と連携した <u>原子力施設インターンシップ研修</u> を行うなど、産業界との連携強化に向けた取組を推進。                                                               |

| 原子力規制庁（支援先） | 内容                                                                |
|-------------|-------------------------------------------------------------------|
| 東京工業大学      | ・ フィジカル・サイバー空間にまたがる <u>原子力プラント3S<sup>5</sup>を俯瞰し実践・主導する規制人材育成</u> |
| 東北大学        | ・ 連携教育研究プログラムによる <u>俯瞰的知識を有する原子力規制人材育成</u>                        |
| 東京大学        | ・ 我が国固有の特徴を踏まえた <u>原子力リスクマネジメントの知識基盤構築のための教育プログラム</u>             |
| 福島工業高等専門学校  | ・ 高専ネットワークによる <u>廃炉と地域の環境回復に貢献する原子力規制人材育成</u>                     |

（出所）文部科学省・原子力規制庁資料

（注）1. Advanced Nuclear Education Consortium for the Future Society：未来社会に向けた先進的原子力教育コンソーシアム

2. University Teaching and Research Reactor 3. Kyoto University Critical Assembly 5. Safety, Security, Safeguards

4. Studying Abroad for Nuclear Innovation：大学院生2名を4か月間米国大学に原子力研究留学派遣（MIT、UCバークレー、テキサスA&M、ミシガン大学、ノースカロライナ州大学等）

## 今後注力すべき領域（関係者の意見）

- 原子力プラントには建設から運転・保守、廃炉に至るライフサイクルがあるが、中堅・中小サプライヤのほか大手メーカー・関連省庁・業界団体等、多方面に亘る関係者の意見をみると、特に建設（ものづくり）を懸念する声が多いことが伺える。
- 事業環境変化や建設プロジェクト不在期間の長期化で、ものづくりの技能・人材維持等の課題が顕在化する中、将来的な次世代革新炉の開発・建設にも支障を来す懸念。

### ①中堅・中小サプライヤ

- 研修は年1回で行っているが、製造・メンテナンス等の技能は、実際の製造機会がないと維持できない（バルブ）
- 技能継承が弱くなっている。資料は残っているが、それだけではニュアンスを伝えられず。ベテランを雇用延長で確保し、勉強会を行う等の対応をしている（ポンプ）
- 溶接の技能は、所謂職人技のようなところがある。当社では、少なくとも5年は修業が必要になる（空調）
- モックアップ製造等で技能を繋ぐ必要があるが、鋳造人材が減少。数年後には原子力関連製品の製造ができなくなるかもしれない（鋳造）
- 溶接・組立に関して、原子力グレードに必要な品質を追求するには、「人の目」に頼る必要ある部分があり、自動化できず、10年20年の職人が作業を行っている（バルブ）
- プレスやフランジングは手作業は殆どなく機械操作多いが、機械操作は職人芸で、自動化できない（鍛造）

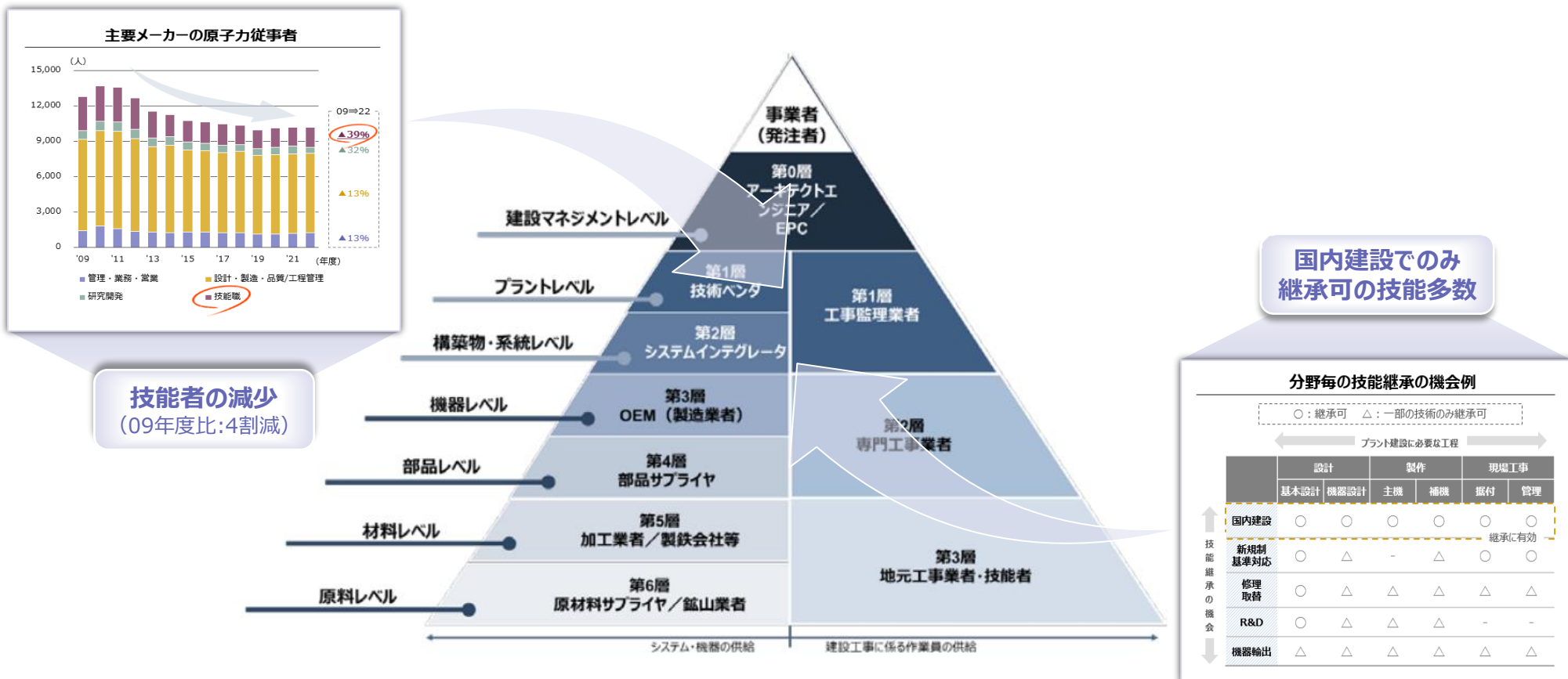
### ②大手メーカー・関連省庁・業界団体等

- 自社系列のサプライヤに関して、震災以降のものづくり現場機会の剥落や事業予見性の欠如等を通じ、撤退する先も増えていて事前の対策が必要だが、撤退が殆ど確定・表面化した段階からしか対処できずというのが正直な所（大手メーカー）
- 一番リスクと感じるのは、どの企業が原子力品質を維持できなくなっているか、把握できていないこと。大手メーカー以上に、サプライヤは原子力人材の確保に苦労している（同上）
- アカデミア向けの取組はできているが、産業界のニーズを踏まえた講座開発等の支援はできておらず今後の課題（文科省）
- 震災直後に廃炉等で人材維持可能ではとの一部意見もあったが、建設でしか継承できない技能多い（日本電機工業会）
- 産業界全体を俯瞰すると、これまで技能領域は未カバーで、技術者への支援施策が中心であった。今後の人材需要を踏まえて、サプライチェーンなど現状とのギャップ大きい領域に注力する必要がある。所謂生きた現場の創出も重要（原子力人材育成ネットワーク）

# 原子力プラントの建設（ものづくり）分野について

- 日本の原子力サプライチェーンは複層化しており、多岐に亘る数百社もの関連企業がプラント建設に紐付いていることに加えて、震災以降の技能者の減少のほか、国内建設でのみ継承可能な技能が多数あること等も踏まえると、各領域における人材育成・確保は喫緊の課題。

## 原子力プラント建設段階における産業構造





# 仏国における建設（ものづくり）人材育成への取組①

- フラマンビル3号機の建設が大幅に遅れた課題や今後の新設計画を踏まえ、人材育成・確保に向けた包括的な支援体制が確立され、技能等ものづくり人材の強化への取組が進展。
- 原子力産業戦略委員会（CSFN）が人材育成の全体戦略を構築し、原子力産業協会（GIFEN）が調査・分析・提言を行い、原子力職業大学（UMN）が主に技能講習等を学生・社会人に提供。その他各組織を含めた支援領域をみると、広範にカバーされている。

## 人材に関する包括的な支援体制

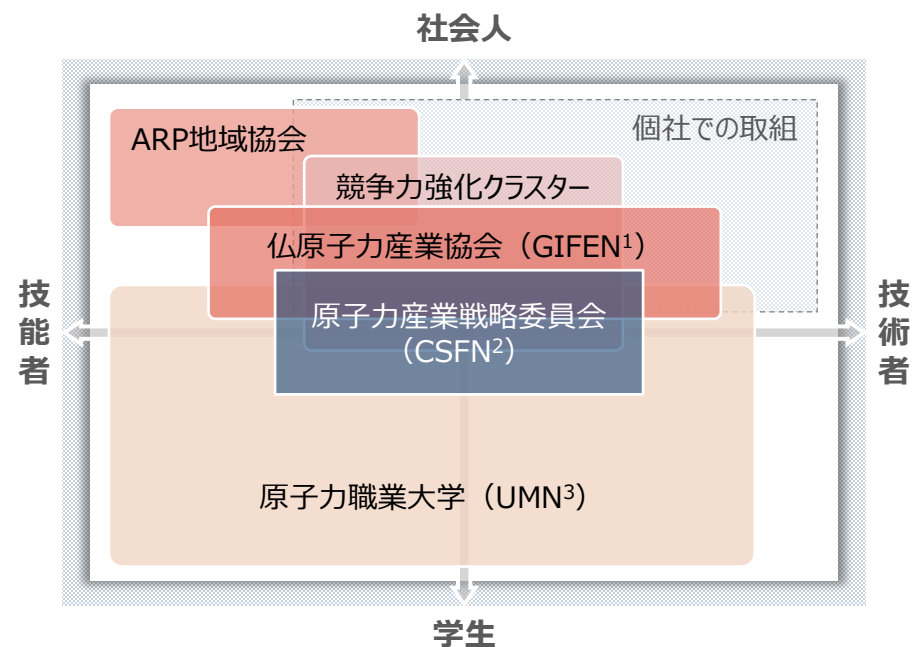


- ・ 競争力強化クラスター：社会人等を対象に、技術及び技能の訓練メニューを提供
- ・ ARP<sup>1</sup>地域協会：EDFと会員企業の仲介のほか、会員企業の従業員への研修も実施

（出所）日本原子力産業協会資料、関係者ヒアリング等

（注）1. Association Régionale de Prestataires nucléaires

## 各組織による支援領域イメージ



（出所）各種資料、関係者ヒアリング等

（注）1. Groupement des Industriels Français de l'Energie Nucléaire 2. Comité Stratégique de la Filière Nucléaire 3. Université des Métiers du Nucléaire



# 仏国における建設（ものづくり）人材育成への取組②

- 仏原子力産業協会（GIFEN）は、今後の建設に向けて、今後10年で必要な雇用数や需給ギャップ・事業領域等を調査・分析している。
- 一方、上述の分析が実施される前から、原子力職業大学（UMN）によってものづくり技能に関する取組が既に開始されており、溶接学校の創設のほか電気技師育成プロジェクトも実施中。

## 人材の需給ギャップ分析（GIFEN）

サプライチェーンを20事業分野に分け、課題・必要雇用数を分析

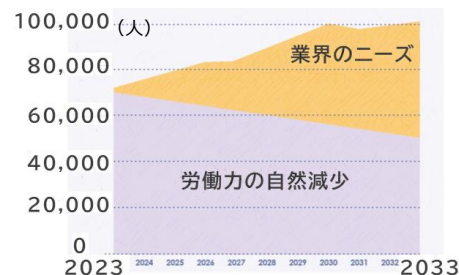
ー事業分野での課題ー

- 特に鋳造・鍛造分野において需給ギャップ有、課題大と指摘

| 分野    | 技能面の課題                  | 産業としての課題                         |
|-------|-------------------------|----------------------------------|
| 鋳造・鍛造 | ■ 原子力特有の技能を有する人材の獲得     | ■ 設備とプロセスの最新化が必要                 |
| 土木工事  | ■ 急増する需要及び一部特定の技能を有する人材 | ■ プロジェクトスケジュールや工事内容の棚卸と最適なリソース配分 |
| 他18分野 | ...                     | ...                              |

ー必要雇用数の算出ー

- 今後10年間に各企業や組織が必要とする業務量及び人材を分析し、予想される退職数から、必要な雇用数を予測



～サプライチェーンの需給見通し<sup>1</sup>～

（出所）GIFEN資料  
（注）1. Tier1のサプライヤを中心とした統計

## ものづくり人材育成（UMN）

GIFENによる分析の前から、ものづくり技能に関する取組を開始



～訓練カタログ～



～原子力発電所内を模擬した訓練施設～

- HEFAISと呼ばれる、原子力と海軍分野を対象とした模擬環境下での溶接学校を創設し、次世代のものづくり人材を確保
- 更に、原子力分野の電気工事企業が、原子力専門電気技師育成アカデミー（AFEN<sup>1</sup>）を創設し、職業訓練機関と協力しながら、社会人と学生に技能訓練の機会を提供し、人材育成を実施

（出所）UMN資料  
（注）1. Analytic Function Expansion Nodal

# 人材育成・確保に向けた課題整理

- 技術領域では、関係省庁や民間各社等による取組が相対的には進んでいる一方、**建設（ものづくり）分野を中心に技能領域は課題感が大きい状況。**
- **次世代革新炉の開発・建設に向けては、技能・人材やサプライチェーンの維持・強化が不可欠**であることを踏まえると、仏国といった海外の事例を参考にしつつ、関係省庁・業界団体等との議論も行いながら、**今後の方策を検討していくべき**ではないか。

