

着実な廃止措置に向けた取組

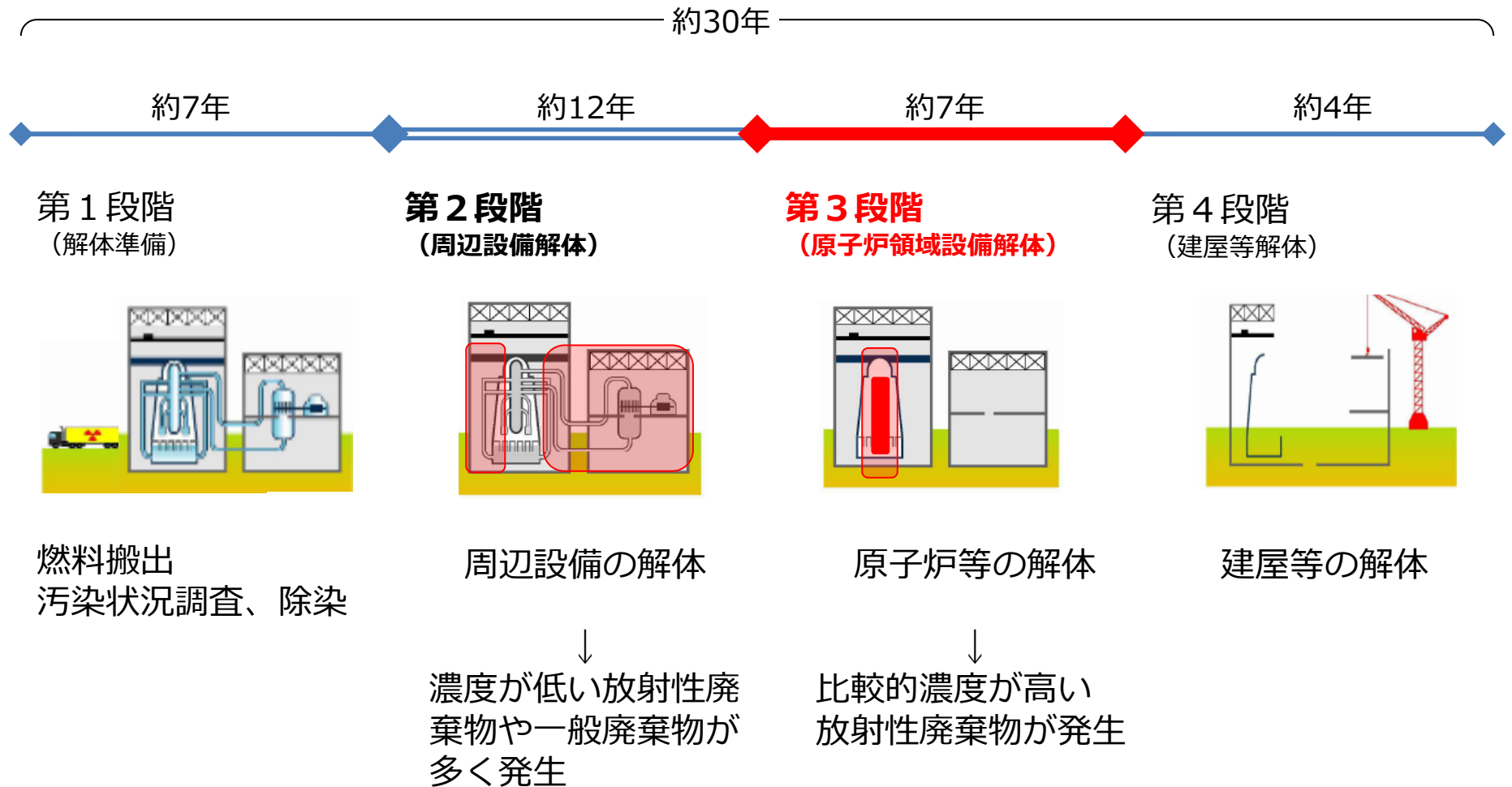
令和4年5月30日
資源エネルギー庁

1. 原子力発電所の廃止措置 の現状と課題

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。

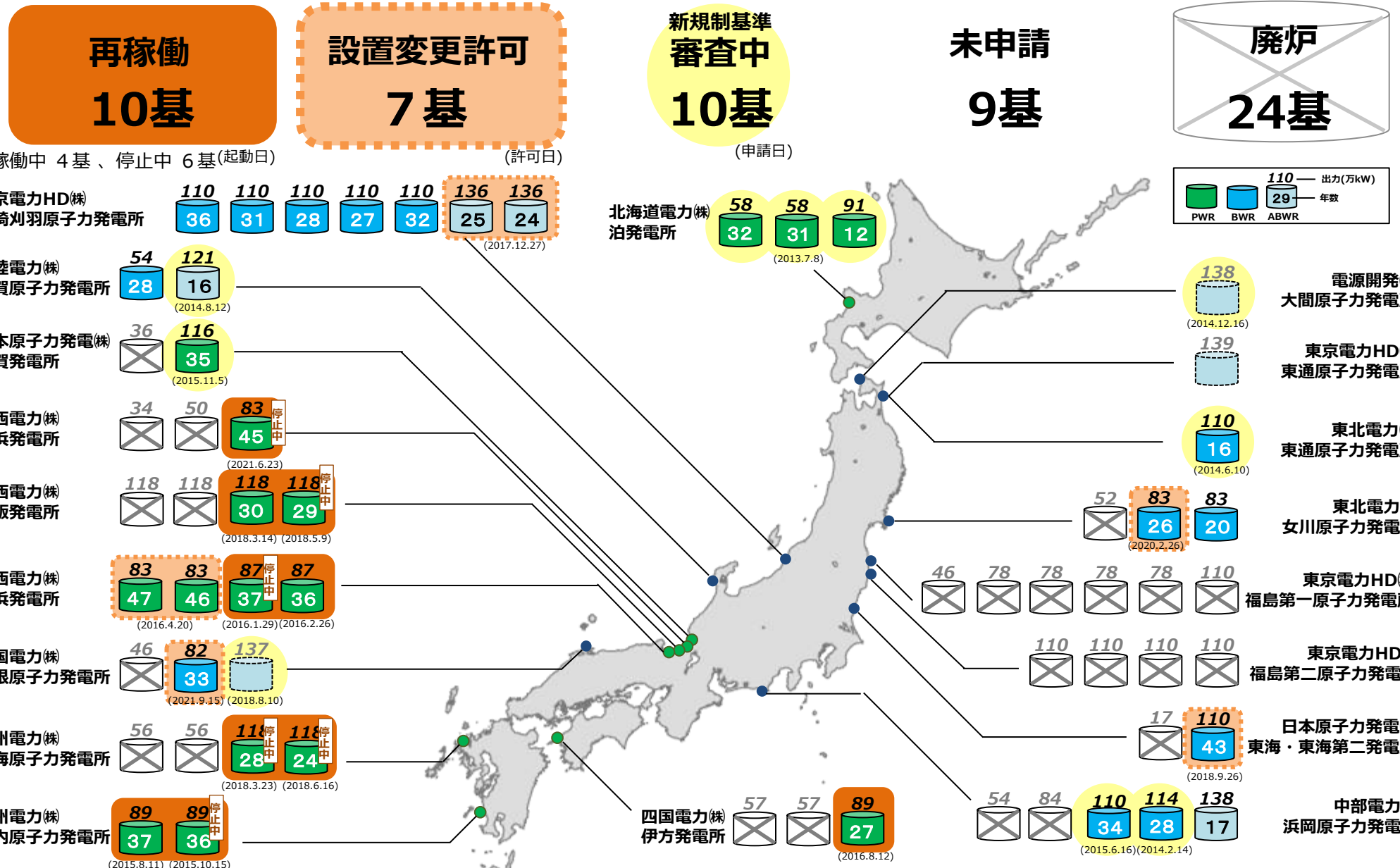
廃止措置計画の認可



原子力発電所の状況

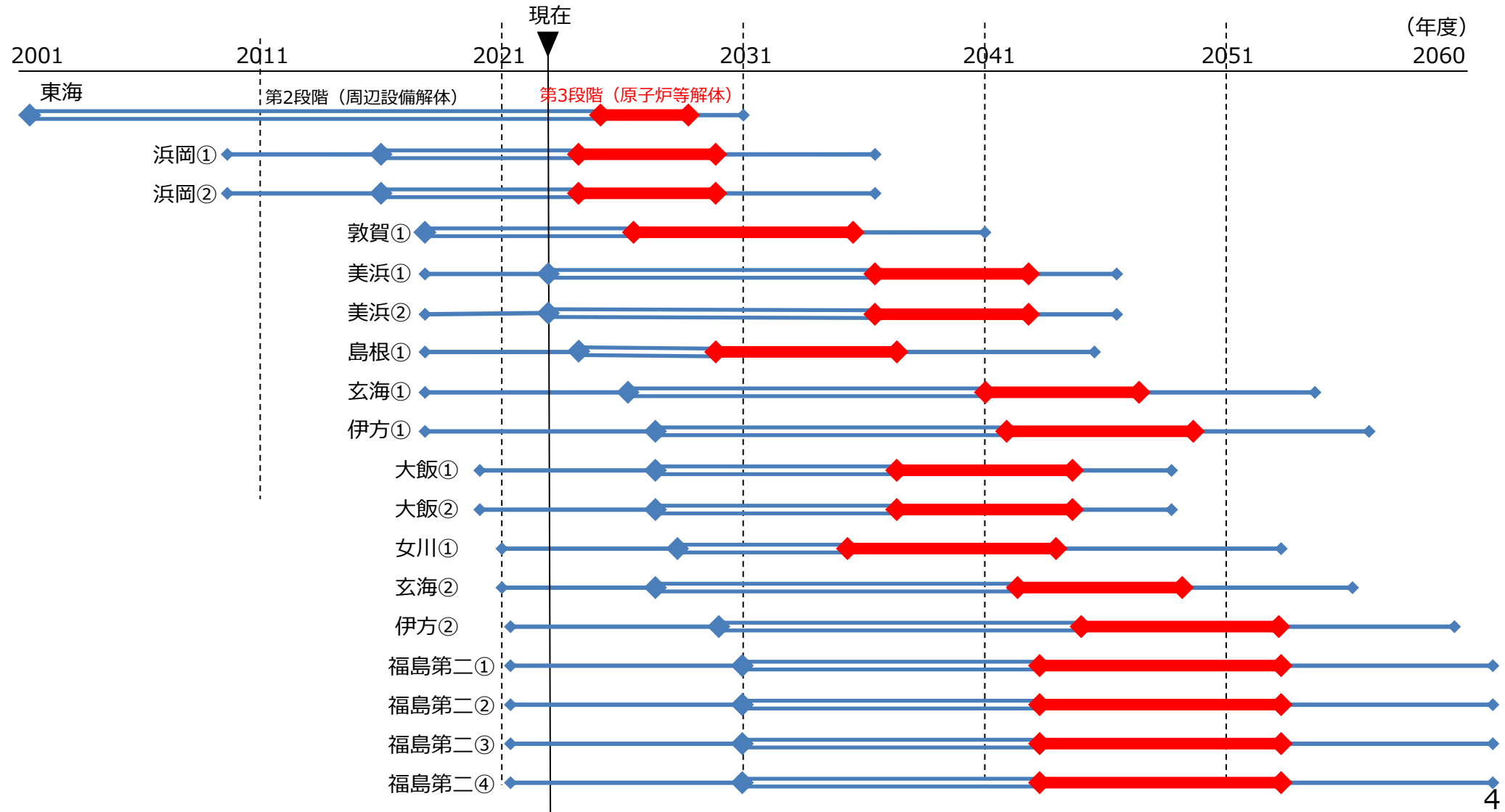
2022年5月16日時点

● 日本にある原子力発電所60基（建設中含む）のうち、**18基（1F除く）が廃炉を決定済み。**



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**。
- 原子炉等を解体する**第3段階は、2020年代半ば以降に本格化する見通し**。



着実な廃止措置の実現に向けて

- 発電による収益がない廃止措置プロセスにおいては、廃止措置のための資金を事前に安定的に確保した上で、コスト最小化に向け効率的に事業を実施することが重要。
- 特に、足下では電力会社の収益性が低下する中で、廃止措置に向けた着実な資金の確保及び効率的に事業を実施するための取組が求められる。

発電事業

安定的かつ長期に発電を行うことで
安定した収益を得ることが重要

信頼性の高い設備への投資や
徹底的な保守管理・メンテナンスへの
インセンティブが高い

廃止措置事業

発電による収益がないため
コストの最小化と資金の確保が重要

効率的な解体のためのマネジメントや
適切な廃棄物の処理処分への
インセンティブが高い

【参考】電力会社の経営状況の悪化

2/24 第24回
原子力小委員会資料
※2021年度は実績値に更新

- 大手電力会社は2016年の全面自由化以降、競争の進展に伴い収益性が低下。
- 特に2021年度は、燃料費高騰の影響（燃料費調整制度に伴う収支の期ずれ含む）などによって、一部の会社で震災直後以来の赤字決算となっている。

<大手10社の場合>

(億円)

2015年度（自由化前）	10社合計	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
経常利益	11,889	280	1,526	3,259	2,556	280	2,416	392	219	909	52

競争激化に伴い収支は悪化

(億円)

2020年度	10社合計	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
経常利益	7,587	411	675	1,898	1,922	123	1,538	300	51	556	113

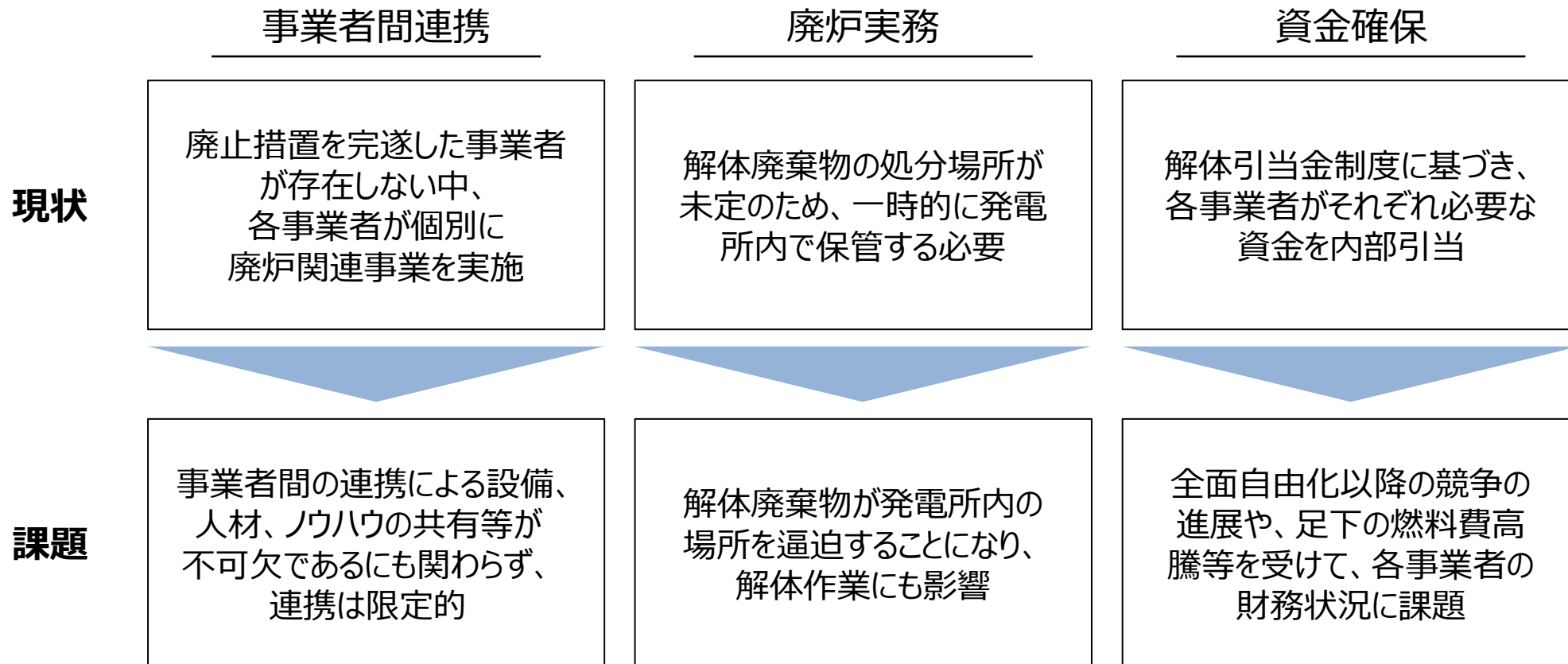
燃料費の高騰により、2021年度の業績は更に悪化

(億円)

2021年度	10社合計	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
経常利益	296	138	▲492	449	▲593	▲176	1,359	▲618	▲121	323	27

着実な廃止措置の実現に向けた課題

- 廃止措置の着実な実施に向けては、**効率的かつ安定的に廃止措置事業を行うための取組**が求められる一方で、現状では事業者間連携・廃炉実務・資金確保それぞれの面で課題がある。



(参考) 解体引当金制度

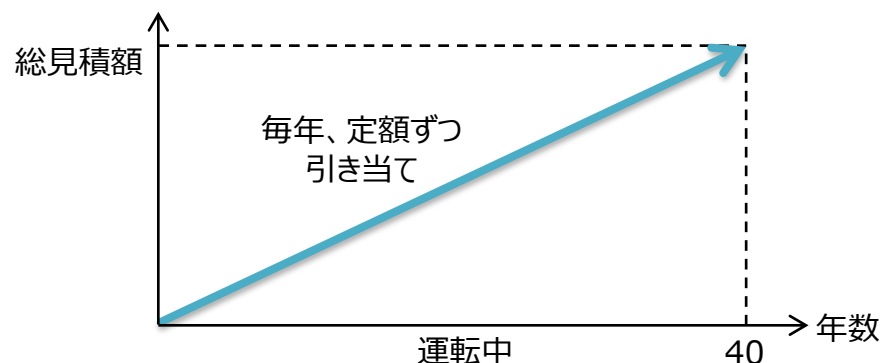
- 原子力事業者は、**省令**に基づき、毎年、**各発電所の解体費用の「総見積額」を予め算定し**、**経済産業大臣の承認**を受けて、稼働期間中に**定額ずつ引き当て**。
- これはあくまでも引当金制度であることから、BS上の負債に計上されるが、このことをもって廃炉という用途に限定したキャッシュ（資産）が**確保**される仕組みではない。

<総見積額>

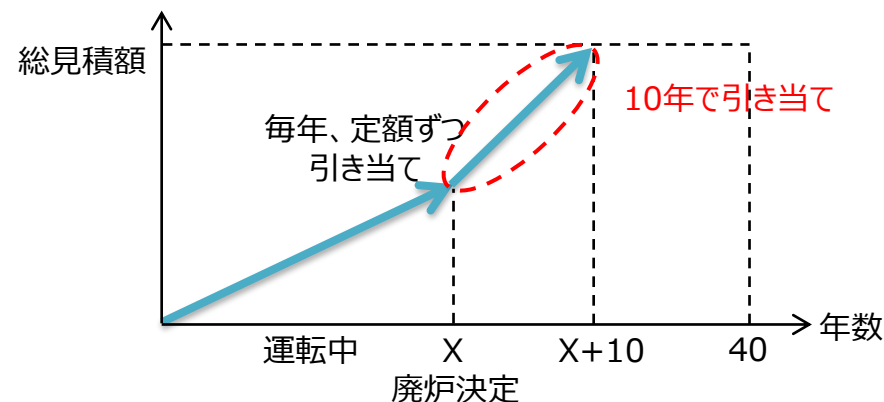
$$\text{総見積額} = \text{原子炉の解体に係る費用} + \text{解体により発生する放射性廃棄物の処理処分に係る費用}$$

<引当のイメージ>

① 原則40年で引き当て







② 安全規制の強化等により早期に廃炉決定した場合、未引当分を10年で引き当て



諸外国における通常炉の廃炉実施体制

- 諸外国では、国内の原子炉の廃止措置を効率的かつ安定的に実施するための制度が整備されている。

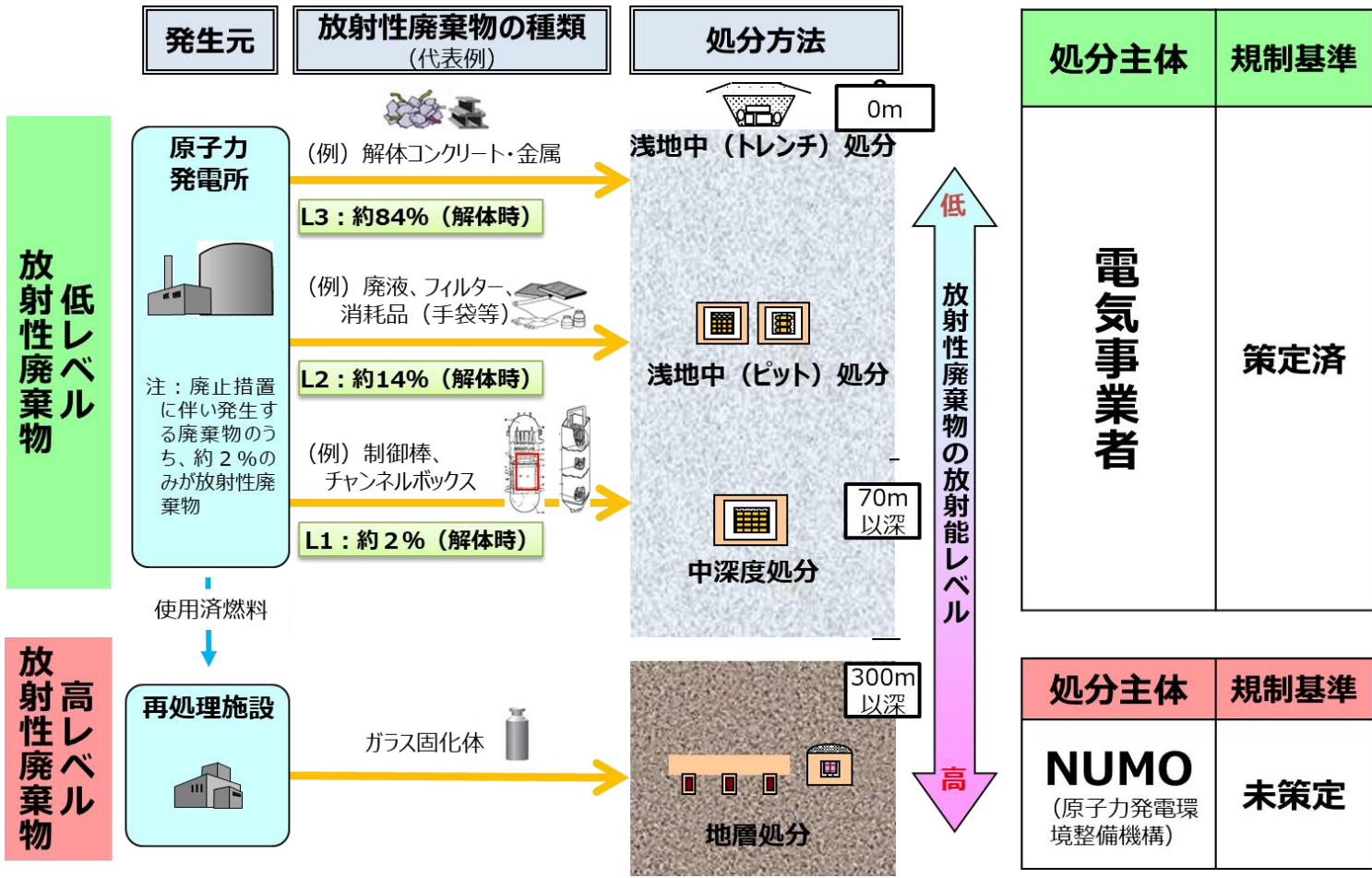
諸外国の廃炉事業環境

	責任主体	実施主体	資金確保主体
 日本		原子力事業者 (電力会社)	※解体引当金制度
 米国	原子力事業者 (電力会社)	廃炉事業者 (民間エンジニア会社)	廃炉基金 ※事業者が金融機関への積立義務を負う
 英国	国営 NDA(国営機関)	NDA(国営機関) が廃炉事業を統括	NDA(国営機関)
	民間 原子力事業者		廃炉基金 ※事業者が設立・積立の義務を負う
 スペイン	ENRESA(国営機関)		

2. 放射性廃棄物の適切な処理・処分 に向けた直近の動き

①低レベル放射性廃棄物の規制整備

- 2021年10月には中深度処分に関する規則が策定され、2022年4月には審査ガイドの改正案が決定されるなど、**低レベル放射性廃棄物の規制整備**が進んでいる。
- 発生者責任の原則の下、**原子力事業者が着実に処分を進めていくことが重要**。



エネルギー基本計画
(令和3年10月閣議決定)

廃炉等に伴って生じる廃棄物の処分については、低レベル放射性廃棄物も含め、発生者責任の原則の下、原子力事業者等が処分場確保に向けた取組を着実に進めることを基本としつつ、処分の円滑な実現に向け、国として、必要な研究開発を推進するなど、安全確保のための取組を促進する。

②クリアランス金属の再利用プロセスの確立に向けた取組

- クリアランス制度による確認を経たクリアランス対象物は、**有用資源としての再利用が可能**であり、廃止措置の円滑化や資源の有効利用の観点からも、**積極的な利用を進めていくことが必要**。
- 民間同士の契約も含め、日本各地でクリアランス金属の加工が行われてきているところ。

日本製鋼所（室蘭市）

- H27～29年度の国プロにおける加工事業者（低レの内容器を試作）



伊藤鋳造鉄工所（東海村）

- 民民契約にて、ベンチ・テーブル等への加工を実施

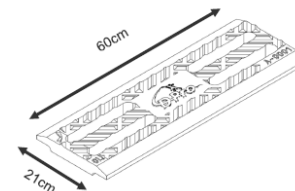


川鋳（坂井市）

- R3年度の国プロにおける加工事業者（インゴットを製造）

木村鋳造所（御前崎市）

- 民民契約にて、中部電力のクリアランス金属で側溝用のグレーチングを製造
- 製造後のグレーチングは浜岡原子力発電所敷地内の道路等の側溝に設置して利用



②クリアランス金属の再利用プロセスの確立に向けた取組

- 令和3年度には、原子力立地地域の企業において、クリアランス金属を汎用性の高い資材に加工するための実証事業を実施し、**加工事業者等のための留意事項について整理を行った。**
- 令和4年度は、クリアランス金属の**更なる再利用先の拡大に向け、汎用性の高い資材をより利用価値の高い製品として再利用するための実証**を行っていく。



クリアランス金属の取り扱いに関する留意事項

トレーサビリティの確保、分別管理、線量測定等安全性の確認、自治体・周辺エリアへの説明・理解

②クリアランス金属の再利用プロセスの確立に向けた取組

- 実証事業と並行して、**有識者による検討委員会を開催**し、加工事業者等がクリアランス金属を取り扱うに当たって留意すべき事項や、今後の必要な取組について取りまとめを行った。
- 検討委員会による提言を踏まえ、これまでの取組を強化するとともに、**電力業界以外でクリアランス金属を利用する場合の注意点等について検討を行っていく**。

検討委員会の概要

開催日：

2022年1月6日、2月4日、3月10日

構成メンバー：

原子力、放射線、金属材料、社会科学、メディア、消費者団体の専門家等

議題：

1. クリアランス金属の再利用のあり方
2. クリアランス制度の社会定着に向け実施すべき取組
3. 加工実証の評価と再利用先の拡大に向けた再利用モデルの構築

主な提言：

中長期を見据えた取組

- ✓ 将来的には、クリアランス金属が一般のスクラップ金属と同様に扱われ、コンスタントに調達・再利用されることが望まれる。
- ✓ 将来的なフリーリリースに向けては、国として「制度の社会定着」の示すところを明確化するとともに、原子力事業者が主導的な役割を果たしつつ、段階的に、着実に取組を進めていかなければならない。
- ✓ クリアランス金属の利用先の更なる拡大は、理解活動を進めていく上でも重要である。

当面の取組

- ✓ これまで以上に電力業界内での再利用実績を積み重ねることが重要である。
- ✓ そうした実績を幅広い層に対して周知していくことも必要である。
- ✓ 再利用先の更なる拡大に向け、電力業界外でクリアランス金属を利用するに当たっての運用について更に整理することも必要と考えられる。

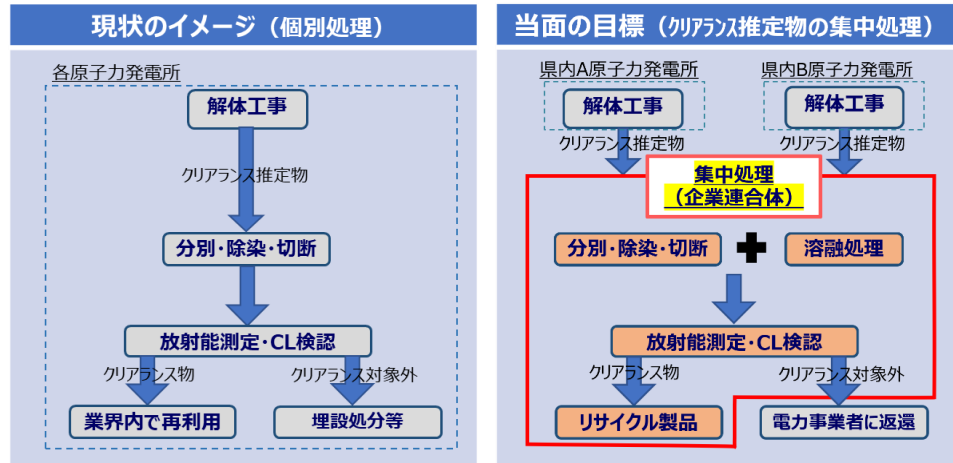
③地域における廃炉の産業化の動き

- 立地地域においては、**廃炉事業をビジネスチャンスとして産業化**する動きも進んでいる。
- **福井県**においては、企業連合体によるクリアランス推定物の集中処理など、**解体廃棄物の処理の効率化**に向けた検討の具体化が進められている。
- また福島県においては、**東京電力**が廃炉関連製品を製造する工場建設に向けた準備を進めている。

福井県 嶺南Eコースト構想

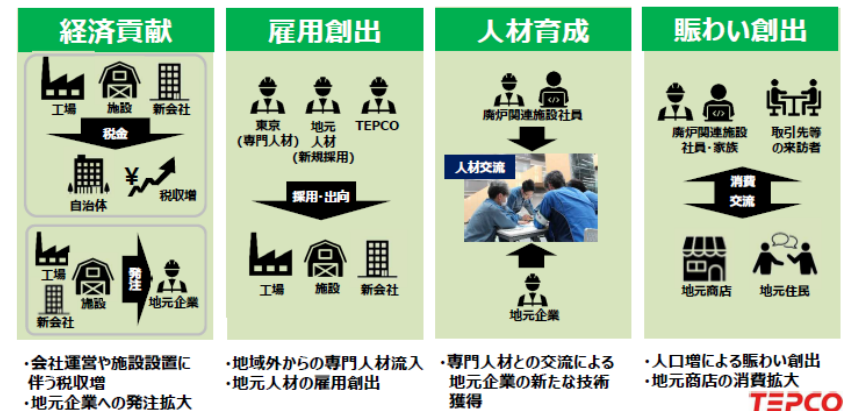
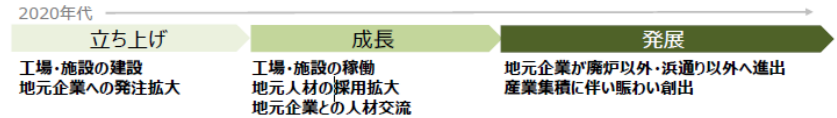
- 福井県では、官民協力の下で企業連合体を設立し、複数の原子力発電所から発生するクリアランス推定物を収集・処理を実施するビジネスの実現を目指している。
- 令和3年度にFS調査を実施するなど、具体的な事業成立性の検討を進めているところ。

【企業連合体のモデル案】



福島県における廃炉産業の集積化

- 東京電力は、地元で廃炉関連産業が活性化し、雇用や技術が生まれ、その成果が他の地域や産業に広がっていくことの実現を目指している。
- 2022年4月、廃炉関連製品工場の設立について、日立造船との基本合意を発表。



④大型機器の再生利用に向けた輸出制度の見直し

- 2021年3月の原子力小委員会において、
 - ① 海外ではビジネスとして、他国から放射性物質を含んだ金属を有用資源として受け入れ、再利用している実例があること、
 - ② これを踏まえ、廃炉に伴い発生する放射性廃棄物のうち、海外で再利用ニーズがあり、国内に専用の処理設備がない大型機器に限って、豊富な経験を有する海外事業者への処理委託による再生利用を可能とするため、必要な制度の運用見直しを進めていくこと、
をお示しし、ご議論をいただくとともに、同年10月に閣議決定されたエネルギー基本計画においてもその方針を明記した。
- 中長期的には国内事業者において、海外の知見やノウハウを国内での集中処理施設の導入を含めた検討に活かしていくことも重要であり、引き続き、外為法の運用通達の見直しに向け、関係省庁との協議等を進めていく。

エネルギー基本計画

(令和3年10月 閣議決定)

安全かつ円滑に廃止措置を進めていく上では、廃棄物の処理の最適化も必要である。海外事業者の豊富な実績や技術を国内作業に活かすことが重要であり、国内において適切かつ合理的な方法による処理が困難な大型機器については、関連する国際条約や再利用に係る海外の実例等を踏まえ、相手国の同意を前提に、有用資源として安全に再利用される等の一定の基準を満たす場合に限り例外的に輸出することが可能となるよう、必要な輸出規制の見直しを進める。

円滑な廃止措置を進める上での課題

- 廃止措置や設備のリプレースによって発生する蒸気発生器や給水加熱器などの**大型金属**は、発電所構内のスペースを占有し、**円滑な廃止措置を進める上でのボトルネック**となっている。これらは現状、国内では専用の施設や設備を有さず、処理が困難。
- 国内においては、こうした大型金属は放射性廃棄物として扱われており、一方、**諸外国においては**、除染や溶融などの処理によりリサイクルを行うビジネスが確立している。
- **中長期的な国内での集中処理施設の導入も含めた検討**や、**足下の廃止措置の円滑化**のためにも、**海外事業者への委託処理**を通じ、輸送も含む運用の実績を積むことが重要。

国内の大型金属保管状況



海外での大型金属処理状況



大型金属の例（給水加熱器）



加熱器寸法 : 全長14.375m×胴径2.8m
加熱器重量 : 94t/基
容器寸法 : 全約17m×全幅約5m×全高約5m
(支持脚高さ=2mは別)
容器肉厚 : 20mm
重量 : 容器+給水加熱器=約100t/基

放射性廃棄物の輸出承認基準 (案)

- 国際条約※において、放射性廃棄物は**発生した国において処分することが原則**。これを受け、我が国では外為法に基づく輸出管理の運用において、放射性廃棄物の輸出は「**原則として承認しない**」とされている。そのため、海外処理の実現には、制度環境の整備（**輸出規制の見直し**）が必要。
- 上記のような原則は維持した上で、**条約に基づく相手国への通報及び同意に加えて、相手国で再生利用されること、安全性を担保すること**などの一定の基準を満たす場合に限り**例外的に輸出を認める**ため、**放射性廃棄物に係る承認基準の見直しを進めていく**。

※ 国際条約：使用済燃料管理及び放射性廃棄物の安全に関する条約

輸出承認基準案

- ◆ 国内においては、適正かつ合理的な方法により処理困難であると認められる物であって、次に掲げるもの（※海外での処理実績や、資源としての有効活用などの観点から下記3機器に限定）。
蒸気発生器、給水加熱器、輸送用・貯蔵用キャスク
- ◆ 当該廃棄物が、相手国において**再生利用されることが確実であると認められること**。
 - 当該廃棄物が再生品の原材料として使用されること。
 - 処理が終了した旨が報告されることとされているなど、再生利用されることの確認が行われるものであること。
 - 再生品の性状、用途等に照らし、再生品の利用が確実に見込まれること。
- ◆ 当該廃棄物が、輸出の相手国において、**安全かつ適正に処理されることが確実であると認められること**。
 - 処理者が、当該廃棄物の処理に関する自国の法令を遵守し、自国において必要な許可等を得ていること。
 - 処理者が、機器の構造や大きさ等当該廃棄物と同等の処理に係る実績を有すると認められること。
- ◆ 相手国における処理に伴って生ずる**残渣等の返還がある場合には、それを適切に輸入できる体制を確保していること**。

今後、具体的に議論していくべき論点（例）

1. 廃止措置の着実な実施に向けて必要な取組

- 全面自由化以降の競争の進展や、各原子炉の廃止措置の進捗等を踏まえ、着実かつ安定的な廃止措置の完遂に向けてどのような課題が存在するか
- 特に、足下の財務に課題を抱える原子力事業者が廃止措置を完遂するため、事業者間の連携を強化するための方策として、どのようなものが考えられるか
- 同時に、着実な資金の確保に向けた課題にどのように対応すべきか
- 事業者が連携を進めるにあたって、原子力立地地域との関係や、地場産業への配慮等も含め、留意すべき点は何か

2. 廃止措置の円滑化のための取組の更なる加速

- クリアランス金属の再利用先の更なる拡大や、制度の社会定着に向けて、今後より重点的に進めていくべき取組は何か
- 各地域において、事業者による廃炉産業の創出や、自治体主導での産業化の動きが出てきている中で、これらをより具体化していくために必要な取組は何か