

廃止措置を進めるための取組み状況と課題

2022年5月30日

電気事業連合会

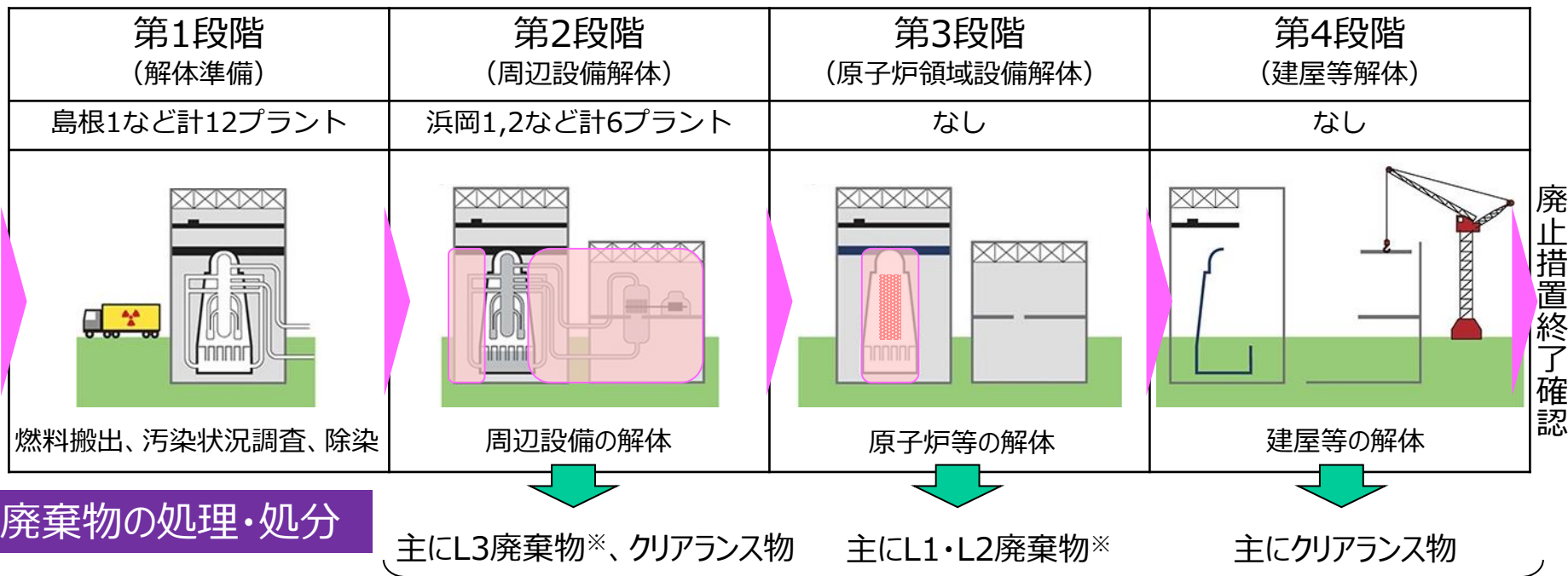
廃止措置を進めるための取組み状況と課題

1. 廃止措置の進捗状況
2. これまでの取組み
3. 今後の課題
4. まとめ

1. 廃止措置の進捗状況

- 2022年5月現在、全国に57基ある実用発電用原子炉のうち、18基が廃止措置中（福島第一を除く）。現計画では、今後2020年代半ばに、全国で施設解体作業が本格化していく予定。
- 現状第3段階に入ったプラントはなく、国内での廃止措置作業（施設解体、廃棄物の処理・処分）に係るノウハウの蓄積はまだ不十分な中、全国で今後本格化する廃止措置作業を合理的かつ効率的に進めていくための準備・検討をしていくことが必要。

施設解体



廃棄物の処理・処分

- クリアランス物 → 測定・評価し国の確認を受けた上で**再利用**
- 低レベル放射性廃棄物 (L1～L3廃棄物) → 廃棄体化し国の確認を受けた上で**処分場にて埋設**

※低レベル放射性廃棄物の区分

・L1：放射能レベルが比較的高いもの

・L2：放射能レベルが比較的低いもの

・L3：放射能レベルが極めて低いもの

2. これまでの取組み（過去の課題整理）

第20回（2019年4月）原子力小委員会

（資源エネルギー庁より、一般廃炉に特有の課題の整理と今後の方向性を説明）

【知見・ノウハウ】

①電力会社の連携

整理した課題

- 今後増加する廃炉作業を安全かつ円滑に実施するため、知見や経験の蓄積・共有が重要ではないか。
- また、海外事業者の技術やノウハウを適切にいかすことができないか。

取組みの方向性

共同調達や設備の共用
海外との官民対話

4

【クリアランス】

②有用資源の再利用

整理した課題

- 資源の有効利用の観点から、今後増加するクリアランス対象物の再利用を促進できないか。
- クリアランス制度の社会への定着に向けて、社会の理解を得ることは引き続き重要。

取組みの方向性

電力業界内での
再利用先の更なる拡大
(建材など)

5

【リスク変化】

③規制当局への具体提案

整理した課題

- 解体の各段階のリスクレベルに応じて、合理的なプロセスの標準化を示せないか。
- その内容などを、規制当局と対話し、提案していくことができないか。

取組みの方向性

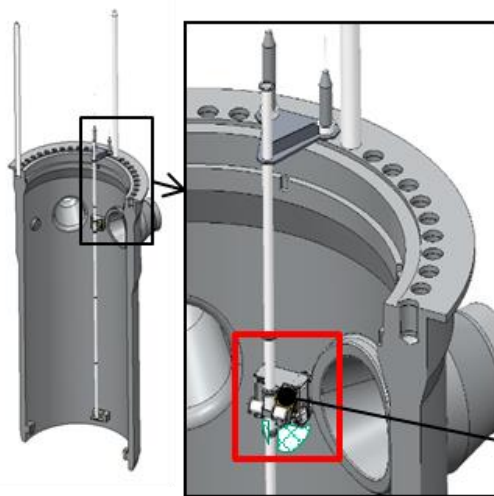
プロセス標準の研究
規制当局との対話

6

2. これまでの取組み（①電力会社の連携）

取組み内容

- アライアンスを活用して、工事資機材の共同調達等による効率化を検討・実施中。また、維持設備の合理的な運用方法について、各社の知見を情報交換しながら、更なる効率化を検討中。
- 海外事業者の技術・施設を活用した大型機器の処理については、輸出制度の整備の状況を見ながら検討中。



原子炉内サンプリング装置の共同調達



装置トレーニングの様子



スウェーデンにおける金属廃棄物の溶融処理

出典：原環センタートピックス(2004.9 No71)

2. これまでの取組み（②有用資源の再利用）

取組み内容

- 再利用実績の蓄積及び再利用先の拡大検討
 - ✓ 浜岡原子力発電所の廃止措置の解体作業で発生したクリアランス金属の一部（約80トン）を、同発電所の敷地内の側溝用の蓋に加工して再利用。
 - ✓ 建材等への加工を引き続き調整し、業界内での再利用及び更なる利用先の拡大について検討中。
- 福井県嶺南 E コースト計画※1への参画
 - ✓ クリアランス物の再利用を中心とした地元企業の事業化検討に対する技術的な協力を実施中。
- 国によるクリアランス物再利用プロセスの実証事業
 - ✓ 東海発電所のクリアランス金属（約5トン）を提供。
- クリアランス制度についての原子力学会での講義、霞ヶ関こどもデーへの出展。
（いずれもオンラインでの実施）



浜岡原子力発電所における側溝用蓋の設置状況
（写真は中部電力より提供）

クリアランスベンチの展示実績
（嶺南 E コースト計画策定以降、9 施設に計 12 脚を展示）

市町	展示場所（）内は脚数を示す
福井市	福井大学文京キャンパス(1)、福井工業大学(2)、福井南高校(1)
鯖江市	福井工業高等専門学校(2)
敦賀市	福井大学敦賀キャンパス(1)、福井原子力センター原子力の科学館「あっとほむ」(1)、若狭湾エネルギー研究センター(1)、日本原子力研究開発機構敦賀事業本部(1)
美浜町	美浜町エネルギー環境教育体験館「きいばす」(2)



展示に際してのクリアランス制度に関する説明会



クリアランスベンチの展示例

出典：令和3年度 第3回嶺南 E コースト計画推進会議資料

※1：嶺南 E コースト計画は福井県嶺南地域を中心に、原子力をはじめ再エネを含む様々なエネルギーを活用した地域経済の活性化やまちづくりを目指すことで、人・企業・技術等が集まるエリアの形成を図るもの。その一つのプロジェクトとして「解体廃棄物の再利用を進めてビジネス化を推進」として、クリアランス制度の理解活動の推進、県内から発生する廃棄物の再利用などが挙げられている。

2. これまでの取組み（③規制当局への具体的提案）

取組み内容

- 廃炉プロセスのうち電力各社で共通するものを合理化し、民間規格も利用して標準化することで、規制当局による円滑な審査に資することを目指しているところ。
- 原子力学会が策定した中深度処分（L1）対象廃棄物の放射能濃度決定方法を定めた標準については、昨年7月より規制当局における技術評価審議が開始。これまで実施した3回の検討チーム会合での議論内容を踏まえ、技術評価に必要とされる事項について追加的な説明対応を実施中。
- 上記の放射能濃度決定方法の標準に加え、予め規制要求に整合した廃棄体の製作方法等を確立することで、手戻りなく合理的な処理・処分に資するような他の標準の策定についても検討中。

3. 今後の課題

- 今後の全国での廃止措置の本格化にあたり、解体作業はもとより、廃棄物処理などの共通課題に対し、合理化を追求していくことが必要。
- 既往の取組みを継続していくとともに、更なる効率化を目指すために電力として検討していくべき課題を以下の通り整理。

【今後検討していくべき課題】

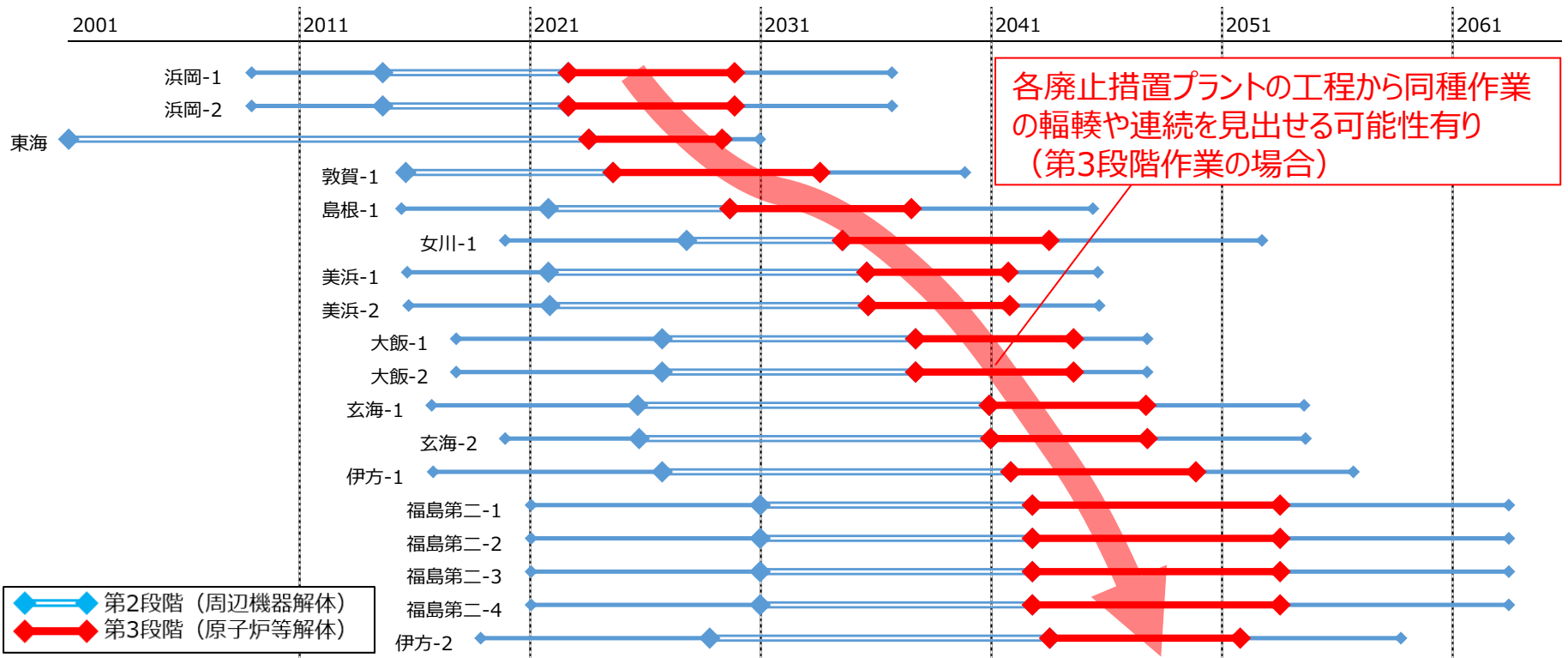
- | | | |
|---------------------------------|---|----|
| ① 電力会社の更なる連携 | → | 8 |
| ② グレーデッドアプローチ※ ¹ の適用 | → | 9 |
| ③ クリアランスの推進 | → | 10 |
| ④ 解体廃棄物の処理・処分の推進 | → | 11 |

※1：分類したリスクに応じて最適な安全対策を講じていく考え方

- 電気事業連合会において、これらの課題について国とも連携し、地域とのコミュニケーションを深めながら進めていくことが必要。
- また、これらの課題のうち、規制制度に関する事項については、ATENAとも協調しながら進めていくことが必要。

3. 今後の課題（①電力会社の更なる連携）

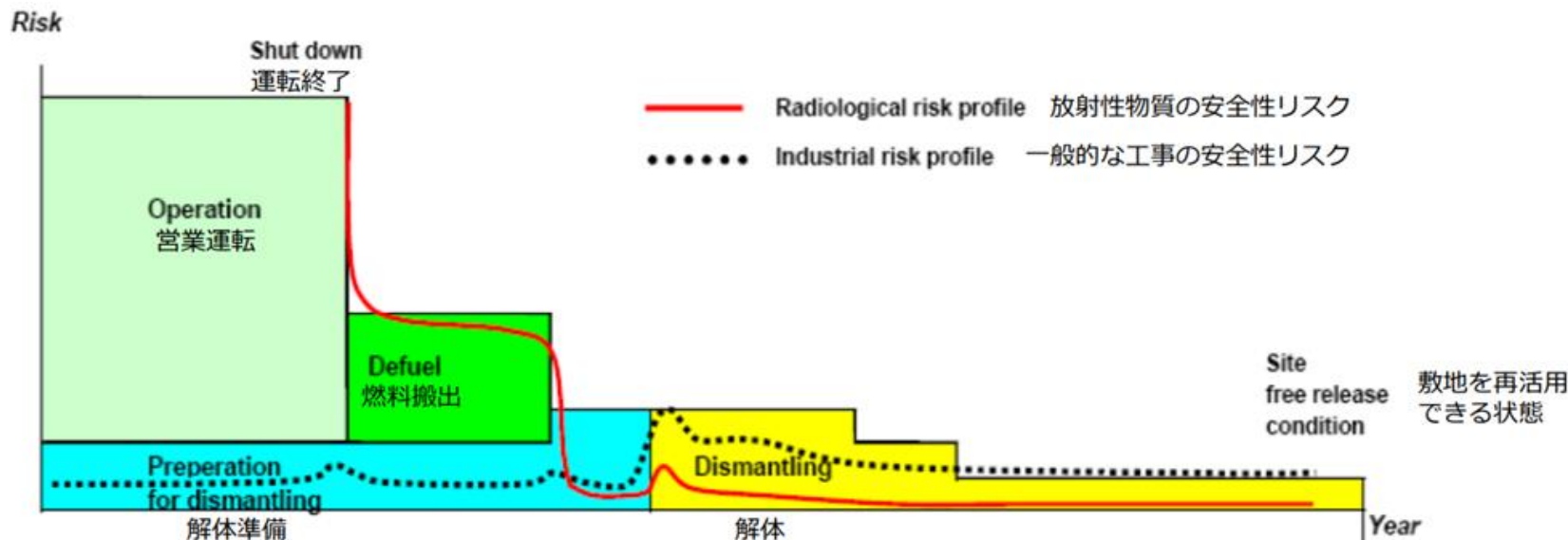
- これまで一部の電力間で実施してきた共同調達等の連携を継続するとともに、廃止措置プラントの増加も踏まえ、より実効的な連携に拡大していくことが必要。
- 加えて、同種作業の輻輳や連続を的確に捉え、先行プラントの経験反映や作業タイミングの考慮等により合理化・効率化していくことが必要。
- これらに対する適切な連携の在り方について、電力間で検討していくことが必要。



3. 今後の課題（②グレーデッドアプローチの適用）

- 今後の廃止措置作業の進捗に応じて、リスクレベルに応じた運用を適用していく際の共通課題については、電力間の連携を強化して対応していくことが必要。
- 例えば以下のような課題について、電力間での議論を加速するとともに、規制当局と継続的に対話を行いながら、最適な廃止措置作業を追求していくことが必要。
 - ・ 廃止措置プラント・L3埋設施設等のリスクレベルに応じた防災対応の段階的適用（訓練の除外等を含む）
 - ・ L1～L3廃棄物の廃棄確認の最適化

廃炉プロセスにおけるリスク推移のイメージ



(出典) IAEA safety assessment for decommissioning annex I, Part A "Safety Assessment for Decommissioning of Nuclear Power Plant" Fig.3 (An example of an overall radiological and industrial risk profile during the defueling and dismantling periods) から作成。

3. 今後の課題（③クリアランスの推進）

- クリアランスの停滞による廃棄物の増加を回避するため、クリアランスの効率的・合理的な運用の在り方について、電力間連携を充実・強化し、規制当局とも議論していくことが必要。
- また、福井県では国のリーディングプロジェクトに位置づけられた集中クリアランス事業（嶺南Eコースト計画）の検討が国・自治体・事業者の連携のもと進んでいくことから、これらのプロセスとも連携を図っていくことが必要。
- 最終的にはフリーリリースを目指し、電力業界内での再利用実績を着実に積み重ねる取組みを継続するが、社会定着をより確実・早期なものとするため、電力業界内での再利用だけでなく、電力業界外での再利用方法も含め、電力間で連携して検討していくことが必要。



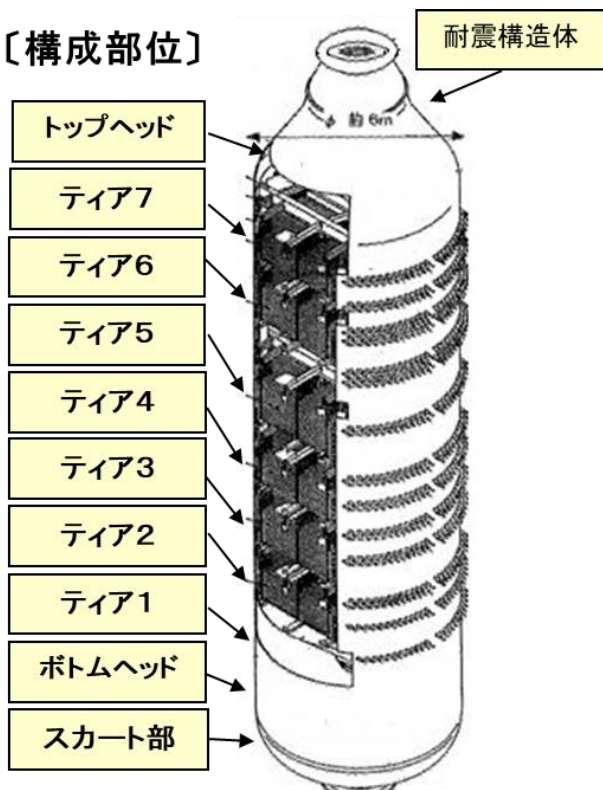
浜岡5号機タービンロータの
クリアランス測定

出典：中部電力HP

3. 今後の課題（④解体廃棄物の処理・処分の推進）

- 解体廃棄物の処理・処分については、引き続き発生者である電力が責任を持って取り組んでいくことが必要。
- 蒸気発生器や給水加熱器等の大型機器については、海外事業者の技術・施設を活用した処理方法も引き続き検討を進めていくことが必要。
- その他の解体廃棄物の処理・処分についても、解体作業と同様、電力間で連携を充実し、ノウハウを共有の上、効率的に進めていくことが必要。

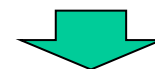
〔構成部位〕



東海発電所 熱交換器の撤去工事※1



解体廃棄物の保管※1



処理・処分

※1：図、写真は日本原子力発電より提供

4. まとめ

- 今後本格化していく廃止措置作業を安全かつ円滑に進めつつ、工程・費用の更なる効率化のために、以下の課題について関係者と協議していく。

① 電力会社の更なる連携

- ✓ これまで実施してきた電力間の連携の強化・拡大
- ✓ 更なる効率化を目指した適切な連携の在り方の検討

② グレーデッドアプローチの適用

- ✓ 共通課題に対する連携の強化
- ✓ リスクレベルに応じた廃止措置作業の追求

③ クリアランスの推進

- ✓ 合理的・効率的なクリアランスの在り方の検討
- ✓ 集中クリアランス事業との連携の充実
- ✓ 業界外も含めた再利用方法拡大の検討

④ 解体廃棄物の処理・処分の推進

- ✓ 効率的な処理・処分方法の追求