

六ヶ所再処理工場の 安定運転に向けた取組みについて

令和6年10月16日



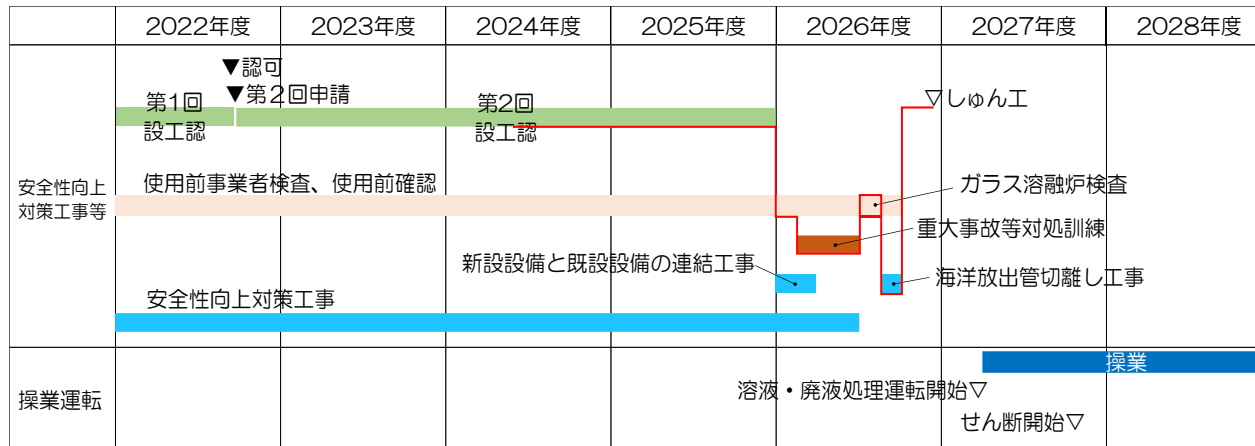
日本原燃株式会社

1. 再処理工場およびMOX燃料工場の新たなしゅん工目標
2. 再処理工場の操業開始に向けた取組み
3. 再処理工場の安定運転に向けた取組み
 - (1) 安定運転の意義
 - (2) 設備の維持管理に係る特徴
 - (3) 地元企業の参入促進に向けた取組み
4. 長期安定運転に向けた課題

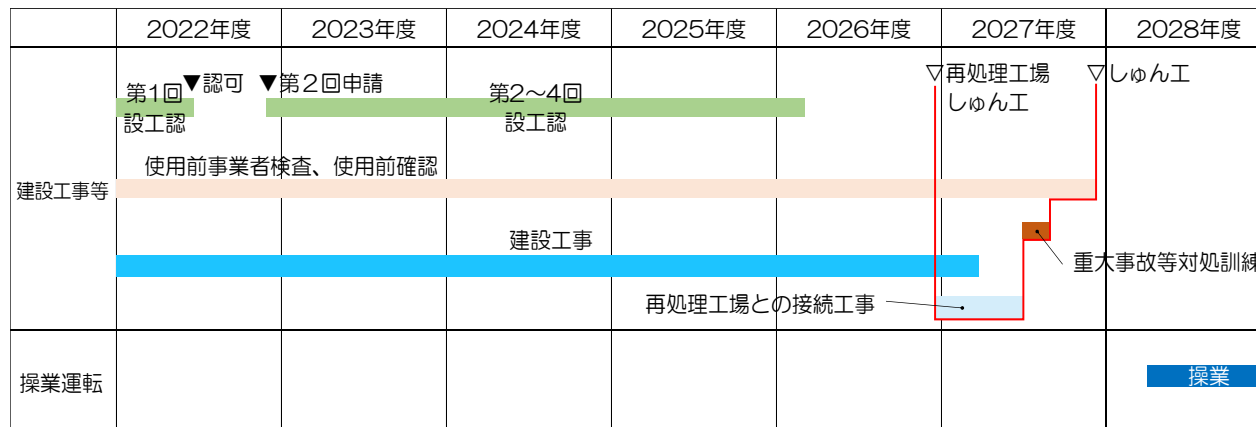
1. 再処理工場およびMOX燃料工場の新たなしゅん工目標(1/4)



- 当社は再処理工場およびMOX燃料工場のしゅん工に向け、設工認の審査、工事および検査に取り組んできたが、審査に時間を要していることから、新たなしゅん工目標を再処理工場は「2026年度中」、MOX燃料工場は「2027年度中」とした。



再処理工場のしゅん工および操業に向けたスケジュール



MOX燃料工場のしゅん工および操業に向けたスケジュール

1. 再処理工場およびMOX燃料工場の新たなしゅん工目標(2/4)



- 当社は、新規制基準施行以降、審査の遅延によりしゅん工目標を7回変更した。
- 審査が遅延した原因は以下のとおりと考えている。
 - 再処理工場とMOX燃料工場は、発電炉と異なり唯一の施設であり、審査前例がない。特に再処理工場は**設備数が膨大**(発電炉の6～7基分)である等、特有の難しさがある。
 - **審査において、過去の認可を得ている設計を意識しすぎてしまったために、基準適合性を説明するための検討が不十分であった。**耐震設計では最新の地盤データ活用ができなかった。構造設計では、既存の設計結果の説明に終始し、技術基準要求を設計に反映するプロセスを合理的に説明できなかった。
 - ⇒ 耐震設計では、これまでの平均地盤モデル(敷地を3分割)から、追加ボーリング調査を行ったうえで、地質特性の違いをより**精緻に反映した基本地盤モデル(敷地を10分割)に変更。このモデルに基づき耐震再評価を実施することとした。**
 - ⇒ 構造設計では、プロセスを合理的に説明するためには、時間をかけてでも、**全ての条文について設計の考え方に立ち戻った方が基準適合に対する説明性の向上につながる**ことから、**設計の考え方を見直すこととした。**
 - **基準適合性を計画的に説明できなかった。**
 - ⇒ **審査の論点、実績、説明の進め方等、規制庁と共通認識を持ち、必要に応じて見直しを行うことも含めて進捗管理を徹底することとした。**

1. 再処理工場およびMOX燃料工場の新たなしゅん工目標(3/4)



- 2022年12月のしゅん工目標変更以降、電気事業連合会のサイクル推進タスクフォースを通じた電力審査対応経験者、メーカ審査対応経験者を多数迎えるとともに、ステアリングチームの設置、プロジェクトマネージャの配置等の**体制強化を図ったことにより、残る技術課題を明確化**することができた。
- 今後もこの体制を維持し、残る技術課題に的確かつ計画的に対応していくため、次の対応を行う。

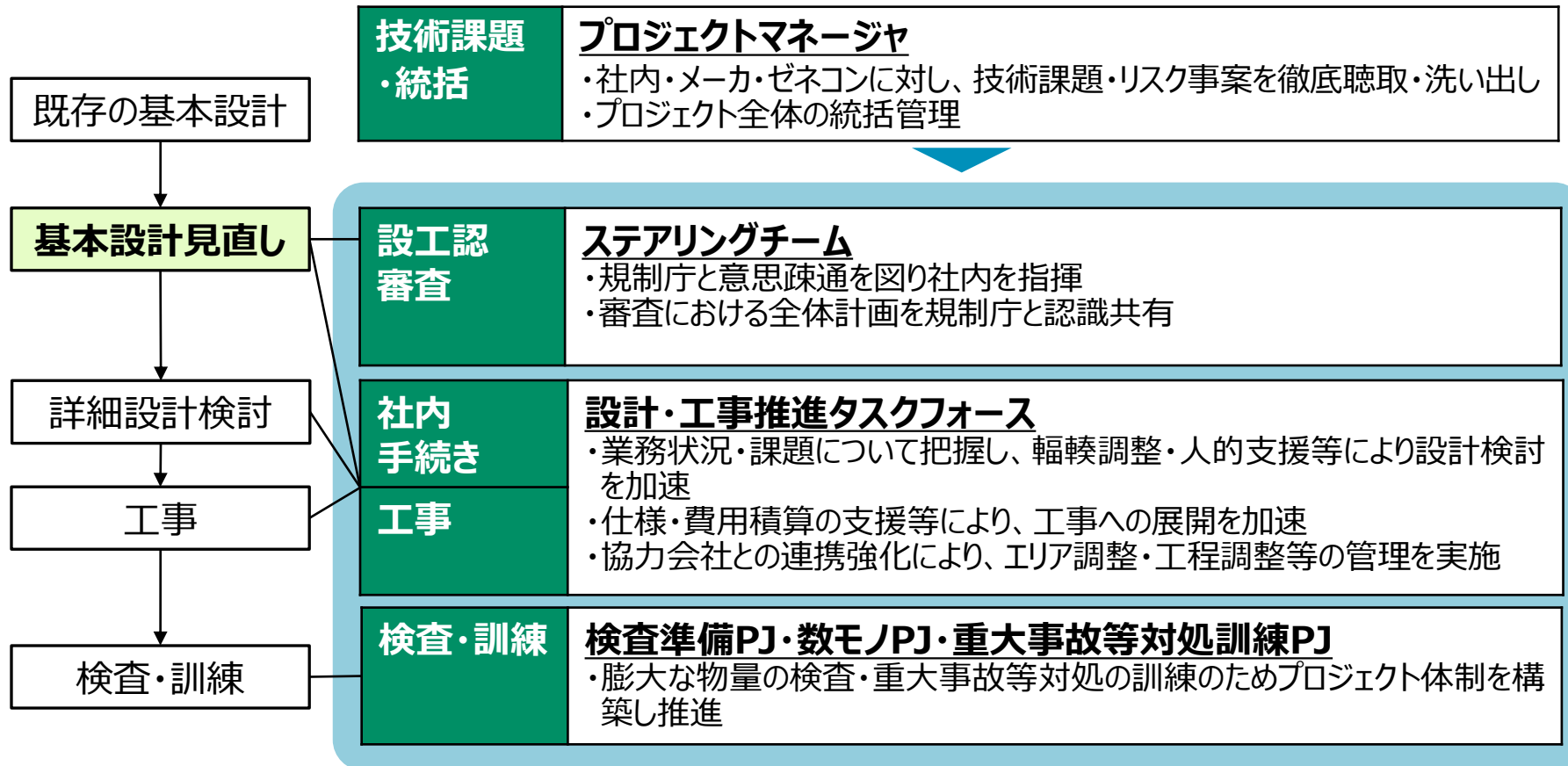
- ① 引き続き、ステアリングチーム、プロジェクトマネージャを中心に、審査・検査における課題について、**論点や規制庁の指摘事項を的確に把握し、説明内容の充実**を図る。
- ② 設計の見直しとそれに伴う追加工事を効率的に行うため、「設計・工事推進タスクフォース」を新たに設置。
- ③ 「説明の全体計画」に沿って審査の論点、実績、説明の進め方等、**規制庁と共通認識**を持ち、**必要に応じて見直しを行うことも含めて進捗管理を徹底する**。

- 進捗状況を県、村および電力等の関係者に定期的に報告する。

1. 再処理工場およびMOX燃料工場の新たなしゅん工目標(4/4)



- しゅん工に向け、基本設計の見直しを以下の体制で実施し、膨大な設備の基準適合性を効率的に説明していく。



2. 再処理工場の操業開始に向けた取り組み

- **運転に必要な設備の健全性確認**
 - ・ 長期停止していた設備の分解点検、動作確認。
 - ・ 腐食環境にある設備の肉厚測定。
- **実機運転による運転員の技術力維持・向上**
 - ・ JAEA※施設(ウラン脱硝施設、転換技術開発施設、ガラス熔融炉モックアップ施設)での、実機運転による訓練を実施(計73名)。 ※国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構
 - ・ 仏国ラ・アーグ再処理工場での、実機運転による訓練の実施および円滑な工場運営に必要な技術力習得のため、技術者を派遣(計92名)。
- **重大事故等、万一の場合に備え様々な事態を想定した訓練**
 - ・ 厳冬期といった厳しい作業環境下においても確実に対処ができるよう訓練を実施。
 - ・ 敷地外の水源(尾駁沼)から事業所構内に水を補給するための取水訓練を実施。

設備の健全性確認

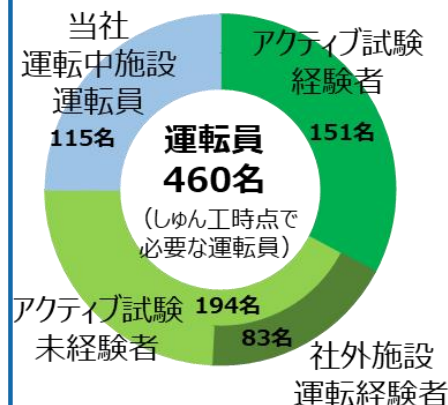
安全・安定に運転できるよう長期停止していた設備の分解点検、動作確認を実施。



バーナブルポイズン切断装置の点検
(水中中部品の吊り上げ作業)

運転員の実機経験

運転に自信が得られる貴重な機会として、社外施設※での実機運転を実施。
(※：JAEA施設、ラ・アーグ再処理工場)



ラ・アーグ再処理工場での
運転訓練

重大事故等の訓練

万が一の事態にも適切に対応できるよう、放射性物質の放出等を想定した訓練を繰り返し実施。



厳冬期の尾駁沼からの
取水訓練

3. 再処理工場の安定運転に向けた取組み



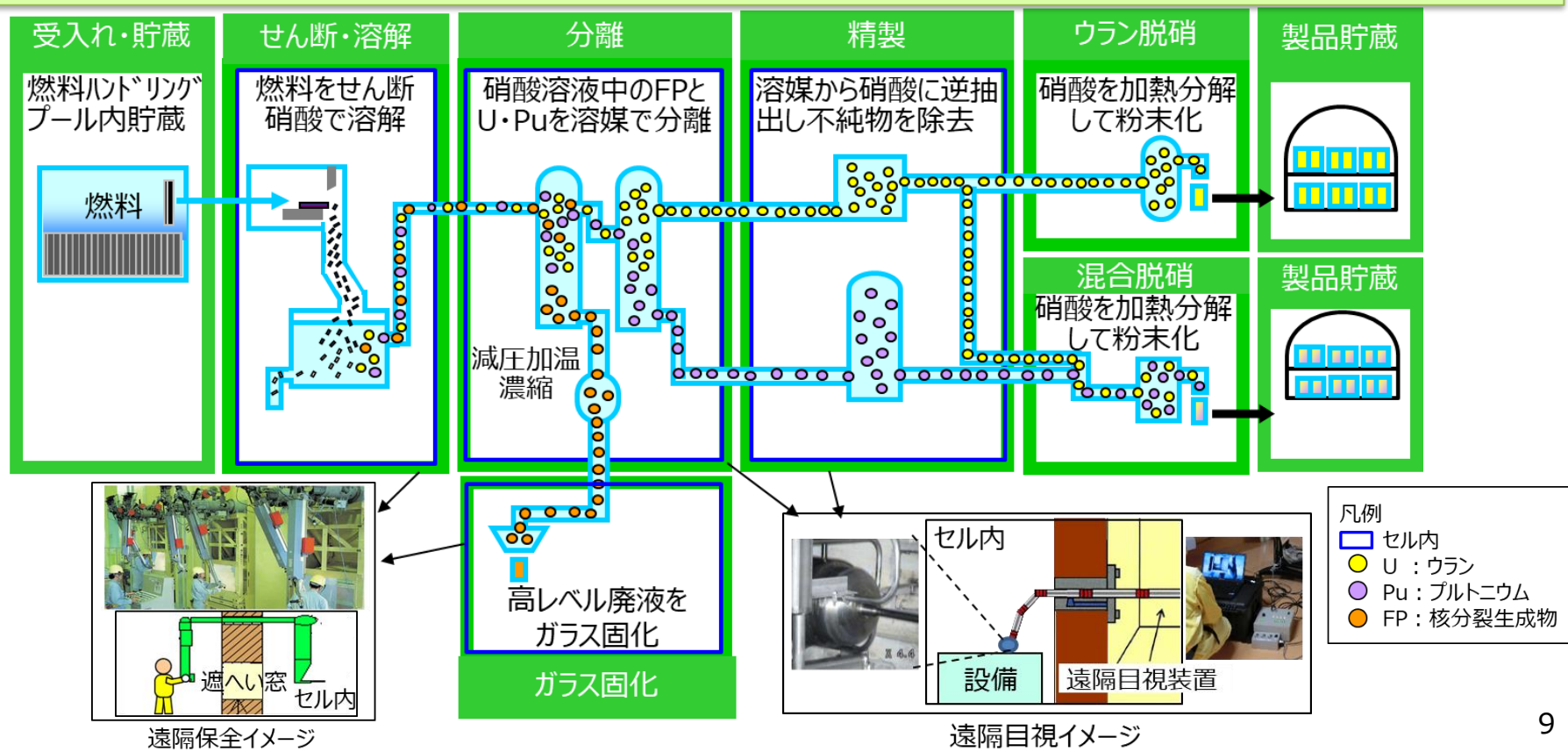
(1) 安定運転の意義

- 我が国のエネルギーを支えるためには原子力発電は不可欠であり、資源の有効活用の観点からも、原子燃料サイクルを早期に確立し、継続して活用することが必要である。
- このためには、再処理工場を長期にわたり安全・安定運転していくことが重要であることから、技術開発を続け、適切な設備の維持管理を実施していく。
- 当社および関連企業の社員数約7,600名の内、約80%が青森県出身者であり、地元への安定的な雇用を確保し、地元に貢献する観点からも、再処理工場を長期にわたり安全・安定運転していくことは重要である。

3. 再処理工場の安定運転に向けた取組み

(2)設備の維持管理に係る特徴(1/2)

- 再処理工場は、原子力施設であると同時に化学プラントとしての特徴を有するため、放射性物質や硝酸等の化学薬品の取扱いを考慮し、以下の維持管理を行うことで長期の運転が可能である。
- 高レベルの放射性物質を取扱う設備はセル内に設置し、遠隔にて保全。
 - 硝酸等の化学薬品を取り扱う設備は、腐食性を考慮した材料を使用。
 - 腐食環境が厳しい設備は、構造材料の遠隔目視による外観確認、肉厚測定による余寿命評価結果に基づき更新を実施。

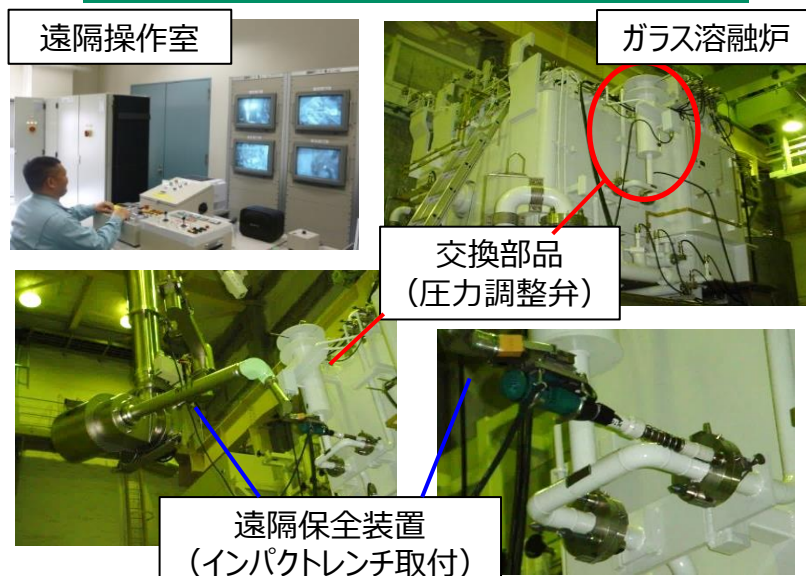


3. 再処理工場の安定運転に向けた取組み

(2)設備の維持管理に係る特徴(2/2)

- 再処理工場を長期にわたり安全・安定運転できるよう、想定される劣化等を踏まえて必要な部品交換、更新等の保全を計画的に実施していく。
 - ・ 放射線量の高いセル内の設備は、遠隔での部品交換や更新、あらかじめ設けた予備セルへの新たな機器の設置等を行う。
 - ・ 定期的に経年劣化に関する技術的な評価を行い、長期利用できるよう維持管理する。
- 先行施設のラ・アーク再処理工場は、10年毎に施設の安全評価を行うとともに、保全や大型設備の更新等を行いながら設備を維持管理し、40年を超えて運転する計画である。
 - ・ ラ・アーク再処理工場の溶解槽更新等の先行知見を取り入れるだけでなく、六ヶ所再処理工場の特徴を踏まえた技術開発に取り組むことも重要である。

セル内設備の部品交換の様子



遠隔でのガラス溶解炉の部品交換

経年劣化に関する技術的な評価※

- ・ 再処理工場のしゅん工から20年以内に、経年劣化に関する技術的な評価を行う。また、その後10年毎に再評価を行う。
- ・ 評価に基づき、長期運転による経年劣化の進行等を踏まえて充実すべき保全、更新等を検討し、長期施設管理方針を策定する。
- ・ 長期施設管理方針は、保安規定に反映し、国の認可を受ける。

※ 「使用済燃料の再処理の事業に関する規則」第十一条の二(再処理施設の経年劣化に関する技術的な評価)に基づく

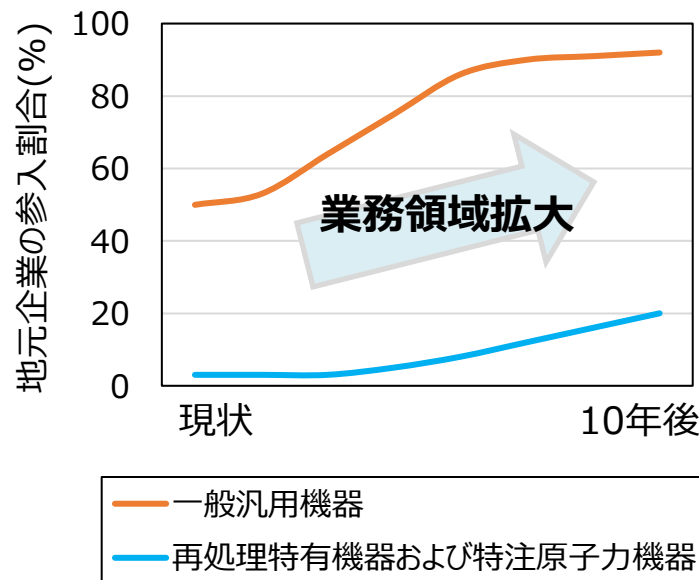
3. 再処理工場の安定運転に向けた取組み

(3) 地元企業の参入促進に向けた取組み (1/2)

- 技術・技能の維持・継承および地域との共生の観点から、地元企業と一体となって設備の保全を実施し、安全・安定運転を実現する。
- 再処理工場には、一般産業でも使用される一般汎用機器と、再処理工場や原子力施設に使用される再処理特有機器等が存在する。
 - 一般汎用機器には既に多くの地元企業が参入しており、経験・実績を積み上げて、再処理特有機器等へのさらなる業務拡大につなげる。
 - 運転実績を踏まえた改造、更新、増設等の設計業務は、引き続きプラントメーカーが担う。

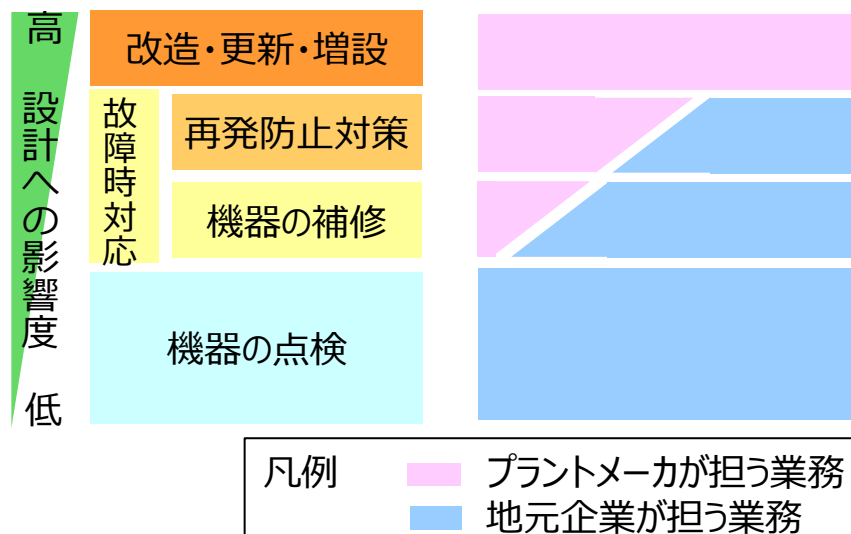
地元企業の業務領域拡大イメージ

- 将来的には、再処理特有機器等の点検、補修等も地元企業が担う。



将来的なプラントメーカーと地元企業の役割

- 故障時対応も地元企業が担う。
- 設計へのフィードバックが必要な再発防止対策は、プラントメーカーと協力して実施する。



3. 再処理工場の安定運転に向けた取組み

(3) 地元企業の参入促進に向けた取組み (2/2)

➤ 地元企業の参入促進のための支援や参入しやすい環境の整備を進める。

- 再処理工場の保全業務に興味を持つ地元企業向けの保全業務見学会を定期的開催し、地元企業と保全業務を受注する元請企業とをつなぐ支援を行っていく。
- 訓練施設を活用した教育・訓練の実施、当社への人材受入れ等による育成支援。
- 年間を通して業務量が一定であることが重要であるため、保全業務が集中する定期検査期間から運転期間への業務平準化を進める。
- 地元企業の技術力向上のため、訓練用モックアップの整備について検討を進める。

参入促進の支援

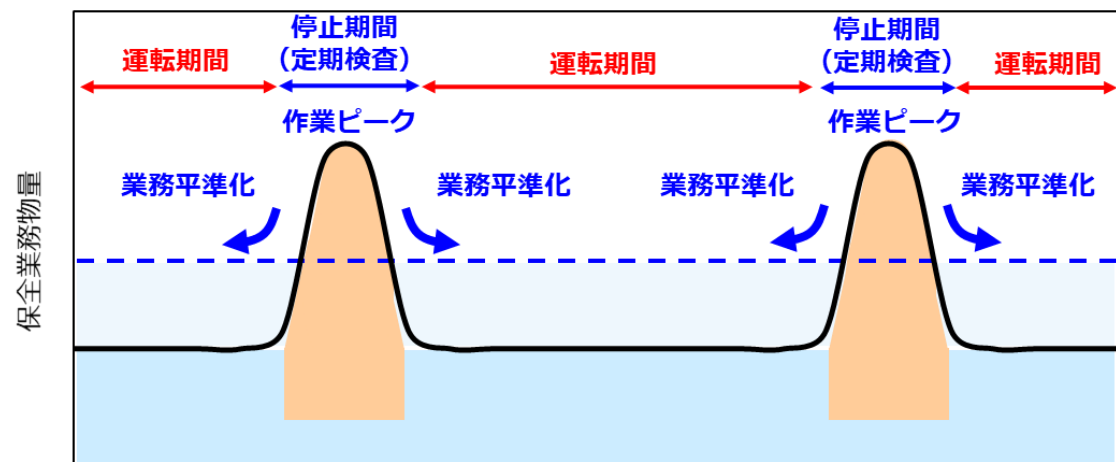


保全業務見学会の開催



訓練施設での教育・訓練の実施

業務平準化イメージ



- 設備稼働中に実施できる点検(外観点検、状態監視等)、運転期間中でも停止可能な機器の点検は、運転期間で実施する計画。
- さらに、冗長化している設備、運転期間中でも短時間の停止や代替措置が許容される設備等を精査し、業務を平準化する。

4. 長期安定運転に向けた課題

➤ 再処理工場の長期安定運転に向け、現状考えられる課題は以下のとおり。

課題	具体的内容
サプライチェーンの維持	製造メーカの撤退等によりサプライチェーンが維持できなくなり、操業停止に至るリスクがある。既に国内外メーカの撤退が顕在化しており、現在は設計・製造業務の継承により対応しているが、今後撤退が続くことが予想されるため、対策を検討していく必要がある。
技術・技能の継承	・原子力業界の将来を担う若く優秀な人材を惹きつける魅力ある業界にしていける必要がある。 ・再処理特有機器の点検・補修等の現場作業、不具合対応、設備更新等に必要な技術・技能をデジタル技術の活用も視野に入れて長期にわたり継承していく必要がある。
適切な設備更新の実施	AI等の先進技術を活用して設備の継続使用や最適な更新時期を見極めていく必要がある。
設備更新による停止期間の短縮	主要プロセス設備の定期的な更新にともなって、再処理量が低下しないよう、停止期間の短縮を検討していく必要がある。
エンジニアリング能力の維持・向上	将来にわたり原子燃料サイクルを維持するため、当社の使用済ウラン燃料の再処理等の知識・経験を活かし、回収ウラン、劣化ウランの活用や使用済MOX燃料の再処理等の基盤研究や実証研究を充実化していく必要がある。