



日本原燃における 安全性と技術力向上の取組み

2020年11月18日



日本原燃株式会社

再処理施設のしゅん工・操業への取組み

1. 今後の新規制基準対応
2. 電力会社からの支援
3. しゅん工・操業に向けた取組み

安全・安定操業に向けた取組み

4. さらなる安全性向上に向けた取組み
5. 新型コロナウイルス対策
6. 査察封印き損対策
7. 地域とのコミュニケーション
8. 結び

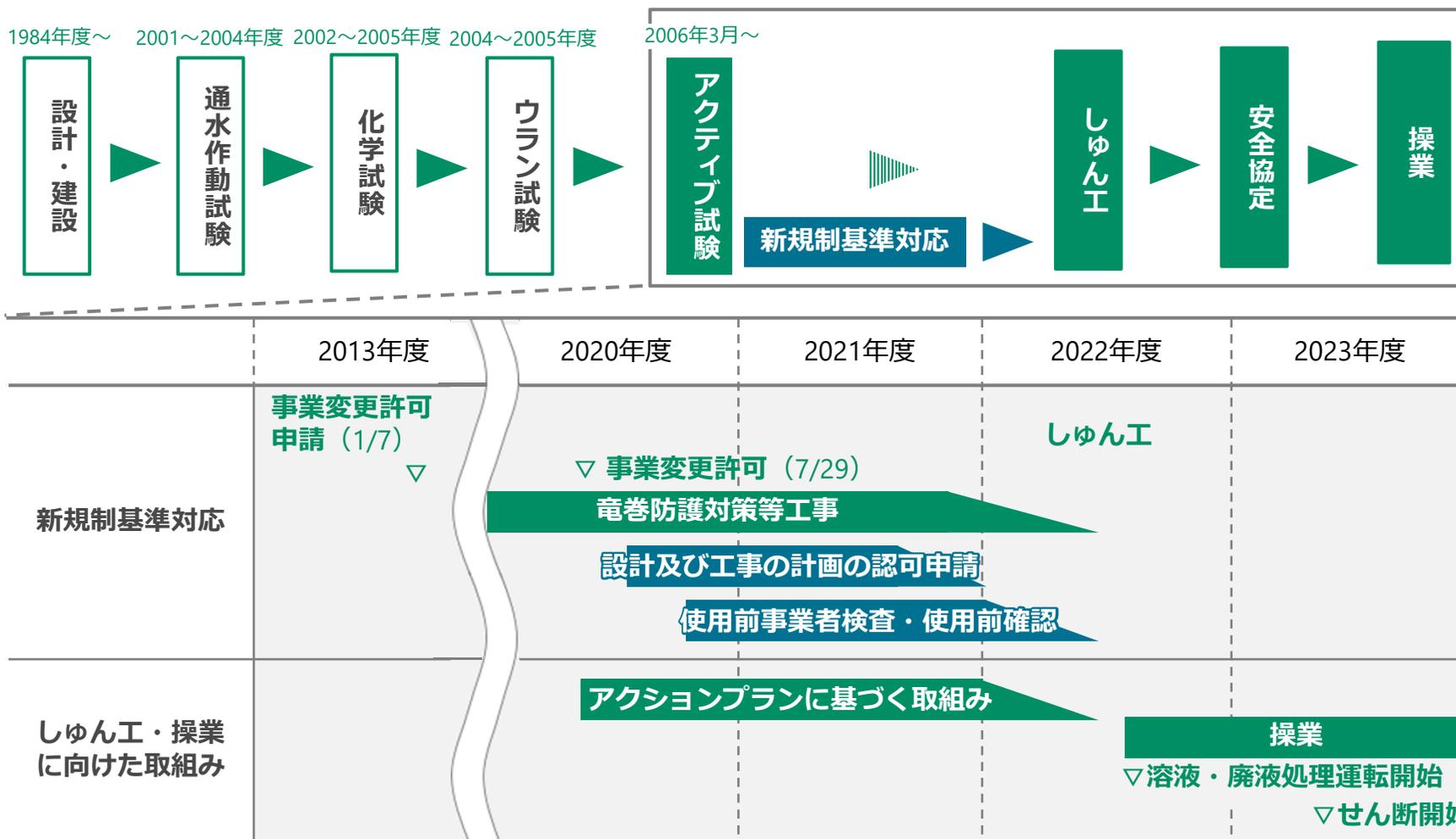
再処理施設のしゅん工・操業への取組み

1. 今後の新規制基準対応

1-1. 再処理施設の現状



● 当社再処理施設は2020年7月29日に新規制基準に係る事業変更許可を受領。



● 今後、設工認申請や使用前事業者検査等に着実に取り組んでいく。

1. 今後の新規規制基準対応

1-2. 設計及び工事の計画の認可（設工認）申請



- 初回設工認申請（12月予定）に向け準備中。

設工認申請に係る考え方

- 再処理施設の設備数は膨大
- 構造や仕様等が同様、類似のものが多数存在
- 効率的な審査のために設備を類型化
- 工事物量・期間を踏まえ分割して申請

社内体制

- 電力会社の体制も参考に役割・責任を明確化
- 申請に係る流れの各プロセスにおいて、実用炉の考え方を再処理に適用

申請対象設備選定

類型化

申請書作成

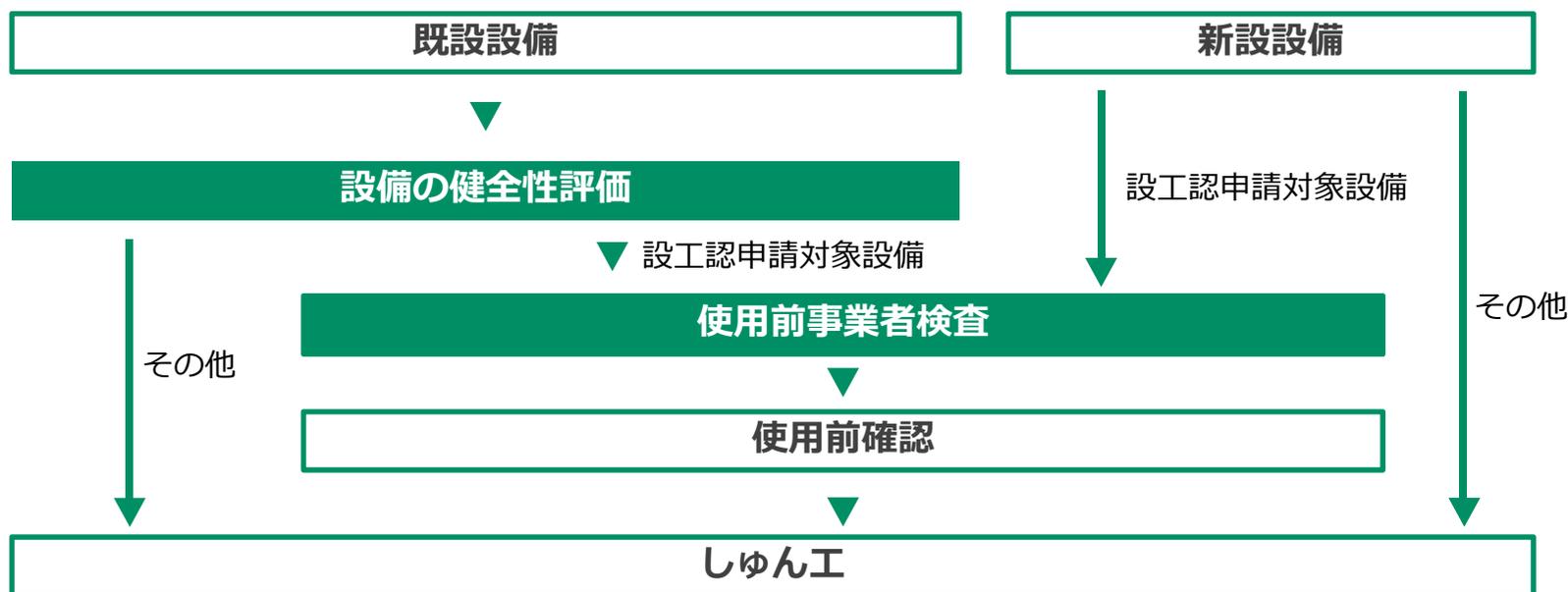
設工認申請に係る流れ

- 以下の点に留意しながら申請準備を進めていく。引き続きご指導賜りたい。
 - 各プロセスにおける**成果物の明確化**。
 - 対象設備選定および**類型化**（評価項目を考慮した設備のグループ化、代表機器の選定）の**確実な実施**。
 - 他事業も含めた**申請内容・時期の最適化**。
- 電力からは、再処理・MOX・廃棄物管理事業に係る電事連内の3つの技術委員会の共同した支援をいただく。

1. 今後の新規制基準対応

1-3. 使用前事業者検査

- 再処理施設の大部分の設備は過去のアクティブ試験までに検査を実施済み。**検査から長期間が経過している設備**については、検査結果の有効性を**健全性評価により確認**。
- 評価結果も踏まえて検査方法を検討し、使用前事業者検査を実施。
- 検査実施要領や代替検査の方法等については、先行する東京電力HD 柏崎刈羽原子力発電所の知見を共有。
- ガラス溶融炉の運転試験については、使用前事業者検査の中で実施。



使用前事業者検査と設備の健全性評価の関係

- 初回の設工認申請において既設設備の健全性評価等も含めた**使用前事業者検査の方法**を申請予定。
- あわせて使用前事業者検査に係る**全体計画**を提示。

1. 今後の新規制基準対応

1-4. 労働安全確保への取組み

- 今年度は例年を上回るペースで労働災害が発生。
- 休業14日以上の中篤な災害※が2件発生。いずれも施工中の足場からの墜落。
(※ 交通事故除く)

分析対象 15件			
人 3件	設備 4件	環境 4件	管理 10件

4M分析結果に基づく各要因件数

抽出された管理上の要因

- 指導・監督不足
- 教育訓練不足
- 作業手順不備・不徹底

問題点	対策
当社工事監理員の現場監理を優先する意識・現場監理経験の不足	現場監理を優先した業務の割り振り、日々現場監理を行う工事安全担当の指名、工事安全担当による現場OJT
作業員の安易な現場判断	指揮者が現場を離れる場合は作業を中断、または代行者・責任者を指名
元請会社の役割・責任不明確	元請会社で役割・責任の教育実施後、当社が現場で遵守状況を確認
やってはいけない作業の教育不足	計画外作業や一人作業の禁止等に関する教育の実施
実効的なKYができていない	当社が指導し作業当日のリスクを網羅したKYを実施

- 労働災害の原因分析および社外有識者からの指摘から得られた問題点について、協力会社と一体となって対策を講じる。
- 今後の安全性向上対策工事の本格化を考慮し、強い危機感を持って取り組む。

2. 電力会社からの支援 (1/2)



- 新規制基準対応に留まらず、多くの面から電力会社に支援いただいている。

新規制基準対応

安全審査

- 面談・ヒアリング同席
- 補正書レビュー | 約 20名(常駐)

設工認

- (→ 次ページにてご説明)

円滑な
審査

着実な
工事実施

安全対策工事

- 工事監理要員派遣 | 電力系 20名以上

しゅん工・操業

運転

運転員への教育支援

- 原子力発電所運転員との意見交換、基本動作等の確認

技術力
維持・向上

保全

保全技術力強化

- 出向支援 | 約 20名
- 電力会社を参考にした保全業務に係る協力企業共通の人材育成の取組み (現場指揮者認定制度の導入)

保全計画
策定・実施

2. 電力会社からの支援(2/2)



設工認に係る支援

電力会社からの主な支援内容	支援により当社が得た成果
ジェネラリスト・スペシャリストの出向・出張による設工認体制強化(14名)	<ul style="list-style-type: none"> ● 設工認申請書を作成するにあたっての設計、検討段階において、発電炉の考え方、実績の展開を受け、設工認申請書の作成を加速。
当社の状況を六ヶ所訪問により確認し、スケジュール管理、役割分担の改善について当社上層部に提言	<ul style="list-style-type: none"> ● 電力経験者が事務局として参加することで面談の円滑な進行に寄与。
発電炉の考え方や状況をその場で確認できるよう、電事連内の技術委員会委員等が規制庁面談へ参加(2~3社/回)	<ul style="list-style-type: none"> ● 面談資料の事前確認、規制庁との面談、面談後の社内ラップアップにおいて、発電炉の考え方やこれまでの審査経験からの意見を得て、NRAの論点確認が促進。
規制庁との面談、審査会合後の社内ラップアップへの参加	<ul style="list-style-type: none"> ● 発電炉での工認における、様式による要求事項等の整理や、申請対象にあたる別表の考え方の確認により、当社の考え方整理に寄与。
審査会合等の資料レビュー	
出向・出張者との意見交換における意見の反映(審査状況の社内共有方法の改善について)	<ul style="list-style-type: none"> ● 例：面談や面談後の社内ラップアップをWeb会議で担当部署にリアルタイムで共有。論点や課題の共有が改善。

- 今後も電力会社の支援を得て、設工認等の業務を加速していく。

3. しゅん工・操業に向けた取組み

3-1. アクションプラン



- 2008年以降、再処理工場全体の本格的な運転は**長期間未実施**。
- 前回意見交換（2019年2月18日）時の内容も踏まえ、安全・安定運転を確実にするための**アクションプランを策定**。

安全・安定運転を確実にするためのアクションプラン（骨子）

目的	取組み項目
長期間の運転中断による技術力低下リスクへの対応	<ul style="list-style-type: none"> ● 運転員の技術力維持・向上 (P10)
長期間の運転中断後の工程立ち上げリスクへの対応	<ul style="list-style-type: none"> ● 工程立上げ時の設備確認、運転手順検討 (P13) ● 外部知見、外部レビューの導入 (P16) ● 地域の皆様への理解活動 (P21)
安全・安定運転を確実に実施するための対応	<ul style="list-style-type: none"> ● 新規制基準への適合確認 (P4-5) ● 分析技術力の向上・分析項目の最適化 (P11) ● 重大事故訓練 (P12) ● 運転保全体制の構築 ● エンジニアリング機能の集約

- 各項目の到達目標、実施内容およびスケジュールは業務計画で明確化。
- 進捗状況は、事業部長レビューおよびマネジメントレビューで定期的に確認し、着実に実施。

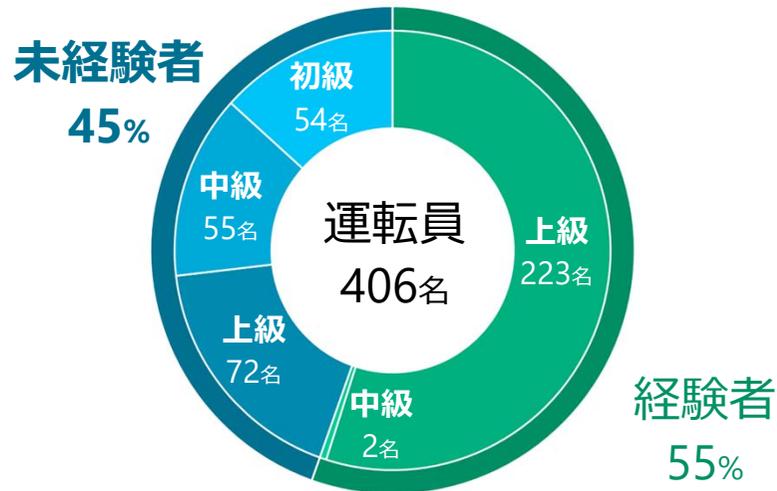
3. しゅん工・操業に向けた取組み

3-2. 技術力の維持・向上 (1/3)



- アクションプランでは**技術力の維持・向上**（運転・分析）を主な取組み項目として設定。

運転員に必要な力量の検討



現状

- 必要な力量レベルは確保
- アクティブ試験未経験者が多い

未経験者を対象とした取組み

- 経験者を講師とした訓練
- ラ・アーク工場での実機運転
- KMOCを用いた訓練（JAEA, 東海村）

運転員のアクティブ試験経験割合と力量レベル

上記の取組みを実施する中で、それぞれの力量レベルに求められる力量※に応じ、必要な知識・技術の習得を行う。

※ 各力量レベルに求められる力量

力量レベル	求められる力量
上級	設定値およびインターロックを理解し、運転管理逸脱時および警報発報時などのトラブル対応が出来る。
中級	主要機器の構造・特徴、運転時の主要なパラメータの挙動、監視項目、運転操作上の全ての注意事項を理解し、パラメータの変動に応じた運転対応が出来る。
初級	工程の概要・系統構成・特有事項を理解し、運転手順書に基づき、一人で操作が出来る。

3. しゅん工・操業に向けた取組み

3-2. 技術力の維持・向上 (2/3)



モックアップ溶融炉 (KMOC) を用いた訓練 (JAEA, 東海村)

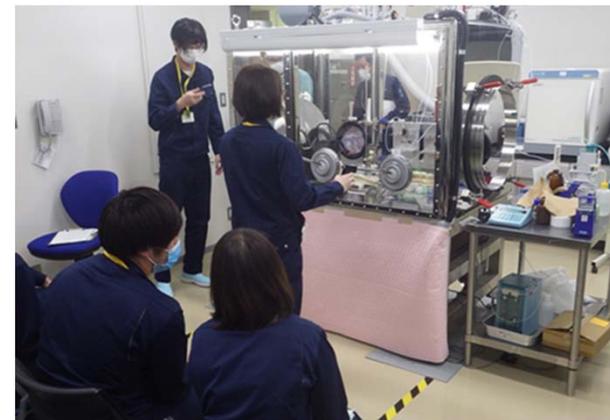
- 模擬廃液を用いてガラス固化体を製造
- ベテラン運転員と若手がペアで訓練し
技術・経験を継承
- 参加者より「訓練を通じてパラメータの値を
みて炉内のイメージが湧くようになった」
との感想



訓練の様子 (溶融ガラス採取)

協力会社を含めた分析・保全技術力の向上

- 協力会社と共に分析訓練を実施
- 必要性をつき詰めて分析項目の削減、不要手順
を洗い出して分析時間の削減を検討
- 当社および協力会社の施設を用いてポンプ、
弁、計器等の機器点検の訓練を実施



分析訓練の様子

- **自信をもって運転開始**できるよう、技術力を維持・向上させていく。

3. しゅん工・操業に向けた取組み

3-2. 技術力の維持・向上 (3/3)



- 重大事故等に備え、厳冬期や夜間といった厳しい作業環境下においても迅速かつ的確に事故の収束対応ができるよう、様々な事態を想定した訓練を繰り返し実施。
- オンサイトのみならず、オフサイトにおける防災対応に係る取組みも実施。
 - 住民避難時の事業者の役割を踏まえ、住民や車両の検査に係る力量を有する要員を大幅に拡充
 - 弘前大学との間でバイオアッセイなどの人材育成について継続して取り組むことを確認

訓練の様子



対策本部初動訓練



瓦礫撤去訓練



タイベック着脱装訓練

厳冬期、夜間の訓練の様子



電源車からのケーブル敷設訓練



尾駮沼からの取水訓練



放水砲訓練

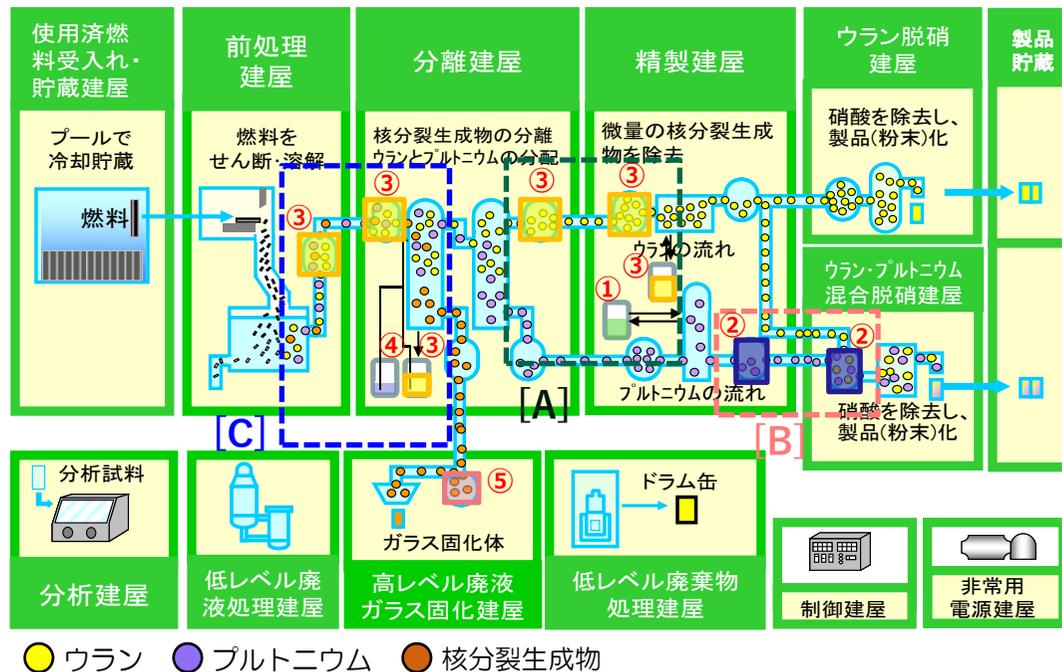
- 万一の事態に備え、引き続き防災対応力を維持・向上させていく。

3. しゅん工・操業に向けた取組み

3-3. 溶液・廃液処理運転



- 現在、洗浄液、高レベル廃液等が主流路上に存在。
- 機器個別の単体動作確認や系統の起動前確認等による設備確認、運転手順検討を実施したうえで、使用済燃料のせん断により新たに発生する溶液・廃液を受入れる余地を確保するため、しゅん工後**せん断開始前までにこれらの溶液・廃液の処理運転を実施**予定。



処理前後の溶液・廃液量

溶液・廃液	処理前	処理後※2
① 試薬 (硝酸ウラナス)	約10m ³	} 数m ³
② Pu濃縮液、U・Pu混合溶液	約2m ³	
③ 洗浄液	約180m ³	
④ 分析廃液	約10m ³	
⑤ 高レベル廃液	約200m ³ ※1	約100m ³

※1: 冷却・攪拌機能上、払い出せない量を含む
 ※2: 最大量処理した場合



- 施設を万全の状態にしてから使用済燃料のせん断を開始。

安全・安定操業に向けた取組み

4. さらなる安全性向上に向けた取組み

4-1. 新検査制度施行を踏まえた取組み



- 本年4月より施行された新検査制度を踏まえ、CAPシステムや保安活動の状況を監視・評価する指標（PI）を用いた改善活動を本格化。

CAPシステムを用いた改善活動



CR登録・改善事例



（一般社員の気づき）
防災用ヘルメットが執務室外に備付けられている。

▼
執務机下に備付用フックを設置

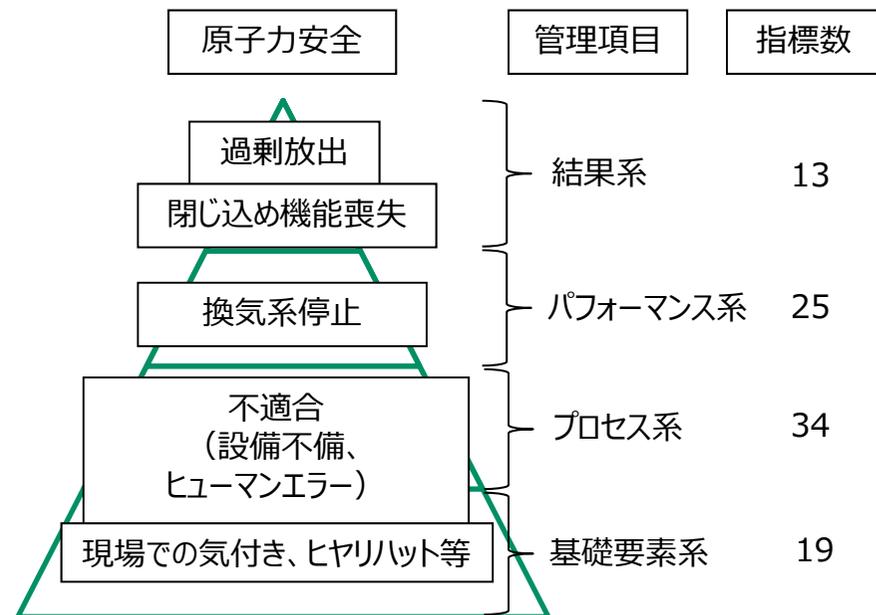


（現場パトロール中の気づき）
レバーの接触誤操作防止のためにはテープよりもカバー設置を検討した方がよい。

▼
レバースイッチにカバーを設置

PIを用いた改善活動

PIを4階層で設定し、月1回の頻度で各事業部／全社でパフォーマンスレビュー会議を実施。パフォーマンスの傾向を評価して継続的に改善。



「原子力安全」に関するPI階層図（再処理）

- 引き続き活動を促進し、施設の**安全性向上**や**業務改善**につなげる。

4. さらなる安全性向上に向けた取組み

4-2. 社外知見の活用に関する取組み



- 電力各社の取組みも参考に、社外機関の有する知見を積極的に活用。

社外機関と知見

JANSI

- 再処理しゅん工支援
- エクセレンスガイドライン、他社ベンチマーク



活用方法

- 再処理施設のしゅん工、安全・安定操業に当たっての課題の把握と改善
- CAP、コンフィグレーション管理等の仕組みの構築 等

WANO

- ピアレビュー
- PO&C（パフォーマンス目標と基準）等の文献
- MSM（特定テーマのサポート）



- エクセレンスに対するギャップの把握と改善
- マネジメントオブザベーションの技能の向上
- 海外同種事業者との情報共有 等

ATENA

- 技術レポート・ガイド



- 非常用DG保守点検体制の強化
- 事業者検査の仕組みの構築 等

NRRC

- リスク評価に係る知見



- 外的事象に係るPRAモデル整備 等

- 規制要求に留まらず「エクセレンス」を目指した安全性向上に取り組む。

4. さらなる安全性向上に向けた取組み

4-3. 自然外部事象に対する取組み



● 十和田および八甲田山を対象に火山モニタリングを継続実施（2016年度～）

公的機関の評価

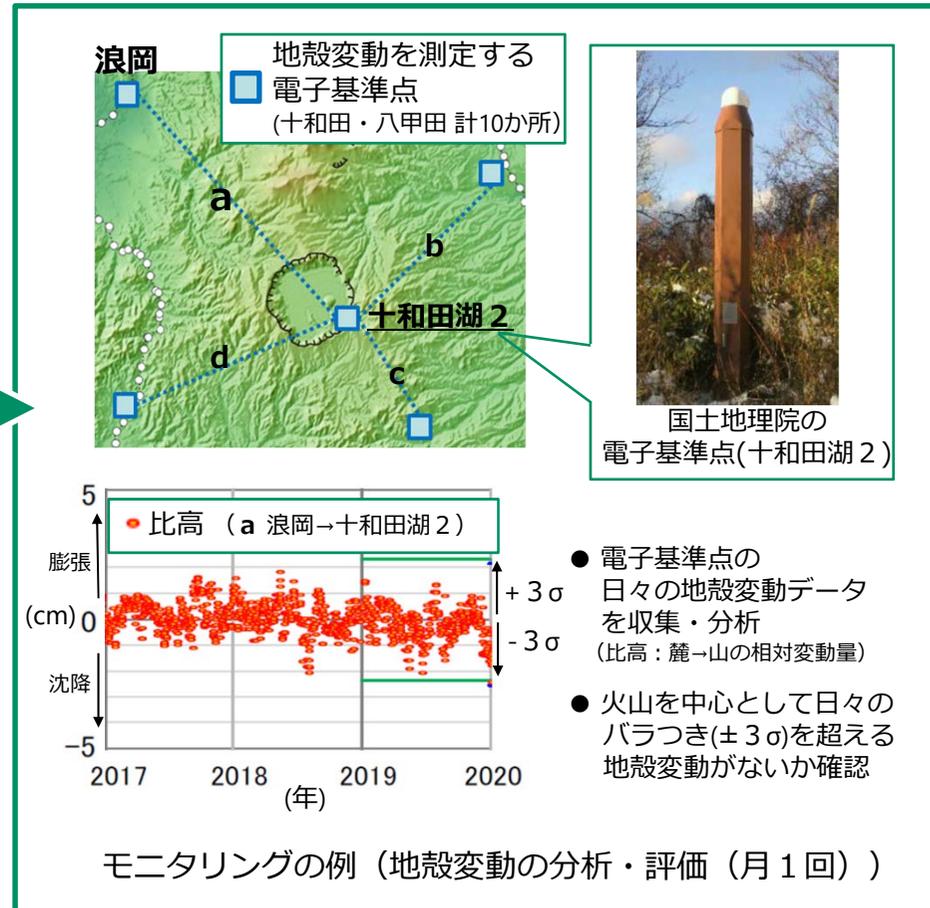
当社の評価

総合評価

- 地震規模・回数および地殻変動を分析・評価（月1回）
- 火山専門家の助言（年1回）

以下の手法により、十和田・八甲田山の面的な地殻変動評価も実施

- 干渉SAR解析（合成開口レーダー）：年1回
- 水準測量：数年に1回
（総延長 197km、水準点 103か所）



- 引き続き火山モニタリングを実施し、火山活動の評価を行う。

5. 新型コロナウイルス対策



- 感染予防対策、感染者発生を想定した各種対策を実施中。

感染予防策

- 出張制限、食堂の3密回避、在宅勤務、検温システム等を導入。
- 東北6県以外からの新規入構者に対しPCR検査を実施。
- 面談・会合はWeb会議で実施いただき、感染リスクを防ぎながら審査が進捗。



検温システムの導入

感染者・濃厚接触者発生対策

- 再処理施設運転員について、5班3交替から4班2交替（1班待機）への体制移行を検証。必要な場合は速やかに移行。さらに感染拡大が生じた場合の対策も検討。
- 感染者・濃厚接触者発生に備え隔離場所として寮を確保。
- 直営で消毒できるよう体制を構築。
- 行動履歴管理（スマートフォンアプリおよび自身での記録）の導入。



隔離のための寮の確保

- 原子力安全確保と社内機能維持を目的とした対策を引き続き検討していく。

6. 査察封印き損対策



6-1. 濃縮工場における査察封印き損対策

- 本年3月に濃縮工場において査察封印き損を確認。
- 原因は特定できなかったが、作業中偶発的に鋭利な物が引っ掛かり査察封印がき損することを防止するための再発防止策を実施。

対策	内容
設備対策	<ul style="list-style-type: none">● 査察封印に保護カバー等を常設● 立入り禁止区画を設定
査察封印近傍作業を制限	<ul style="list-style-type: none">● 査察封印近傍作業について「作業をやめる」「頻度を減らす」「接近しない」を検討し、手順書に反映● 査察封印近傍作業前後の査察封印の状態確認を共通ルール化
再発防止教育	<ul style="list-style-type: none">● ウラン濃縮工場に入域するすべての社員・協力会社員に対し、事象内容および設備対策等の再発防止対策について集合教育を実施



作業環境



保護カバー



注意表示

6. 査察封印き損対策

6-2. 再処理施設における査察封印き損対策



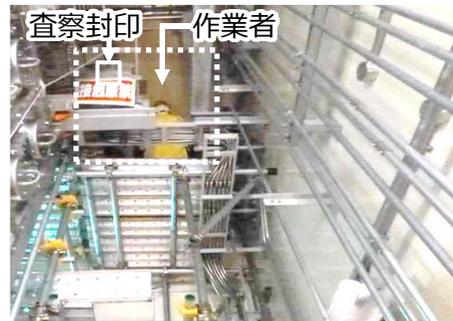
- 本年8月、再処理施設においても査察封印き損を確認。
- 原因調査の結果、足場解体時、査察装置の接続端子箱に取り付けられた査察封印に足場材を接触させてしまったことにより、き損したものと推定。
- 保障措置業務の総括部署の関与が薄かったことが根本原因として抽出されたことから、当該部署が主体性をもって以下の再発防止対策を実施。

対策

- (1) 査察機器・封印近傍での工事等の作業の洗い出し（毎朝情報共有を実施）
- (2) 近傍作業に関して想定されるき損リスクの評価、き損防止対策の計画
- (3) 作業開始前のき損防止対策の実施、工事主管部署（協力会社）への周知
- (4) 作業着手前および作業完了後の査察機器・封印の健全性確認
- (5) 査察封印の重要性に加え、き損に対する速やかな報告を徹底させるための教育の実施



作業環境1（作業場所は床面から6.5m）



作業環境2（下から撮影）



作業環境3（上から撮影）

- 工事の主管部署においても、作業に伴う査察封印き損リスクと防護措置の共有により、**日々き損防止に取り組む**とともに、万一のき損発生時の速やかな報告を徹底していく。（濃縮工場にも展開）

7. 地域とのコミュニケーション



- 「伝える」ではなく「伝わる」コミュニケーションを心掛け、地域の皆様からご安心いただくとともにお気軽にご意見をいただくための体制を整備。

「一人ひとりが広報マン」活動の展開

- 心得を策定し、地域の皆様から信頼されるふるまいができるよう、社員に呼び掛けを実施

「げんねん地域大使」の任命

- 居住地において地域活動等を実施している社員25名を任命
- 地域の声を傾聴し、地域と会社の橋渡しを実施

「トラブル対応事例集」の改定

- 想定されるトラブルと発生時の対応を一件一葉でまとめたもの
- 長期停止に伴い発生が想定される事例の明示や過去に発生した事例を追加
- 地域のステークホルダーの方々のご安心につながるよう住民説明会、訪問活動、視察会・勉強会等の機会を通じて、トラブルに備えていることをご説明



「一人ひとりが広報マン」の心得

非常用電源建屋への雨水浸入 せん断機におけるせん断刃の刃こぼれ

事象概要
 非常用電源建屋の雨水浸入に伴い、せん断機が正常に動作しない状態となり、非常用電源の供給が停止した。原因はせん断機のせん断刃の刃こぼれによるもので、雨水がせん断機の内部に浸入し、せん断刃の刃こぼれを引き起こした。雨水が浸入した箇所は、非常用電源の供給に支障を及ぼす可能性があるため、緊急対応が必要であった。

影響
 非常用電源の供給が停止したため、非常用電源が正常に動作しない状態となり、非常用電源の供給が停止した。これは、非常用電源が正常に動作しない状態となり、非常用電源の供給が停止した。これは、非常用電源が正常に動作しない状態となり、非常用電源の供給が停止した。

対応概要
 1. 非常用電源の供給が停止した状態を確認し、非常用電源の供給が停止した状態を確認した。2. 非常用電源の供給が停止した状態を確認し、非常用電源の供給が停止した状態を確認した。3. 非常用電源の供給が停止した状態を確認し、非常用電源の供給が停止した状態を確認した。

公表区分
 非常用電源の供給が停止した状態を確認し、非常用電源の供給が停止した状態を確認した。

トラブル対応事例集

- 引き続き積極的な情報公開と双方向コミュニケーションに取り組む。

8. 結び



- 今後、各施設の安全性向上対策および安全な操業に向けた取組みを確実に実施し、**地域の皆さまにご安心いただける**高い安全性を有した**世界に誇れる施設**にしてまいります。
- 長年にわたって当社事業を支えていただいている地域の皆さまへの感謝の気持ちを忘れることなく、地域と共に発展できるよう、引き続き**私が責任をもって先頭に立ち**現場の安全を最優先に、当社社員、グループ会社、協力会社が**一丸となって**取組みを進めてまいります。