

泊発電所の安全性向上の 取り組みについて

2023年11月15日
北海道電力株式会社

1. はじめに

2. 泊発電所の状況

3. 安全性向上に向けた全社を挙げた取り組み

4. 安全性向上に向けた継続的な安全文化の育成・維持活動

5. 安全性向上に向けた取り組み

6. まとめ

1. はじめに

・経営トップとしての考え

- 安全性の確保を大前提とし、泊発電所の再稼働に邁進。
- **安全の根幹は「人」であり、「人」をどう育てるかが最重要。**

これまでの経験から

- ・ 苫東厚真発電所長を務めていた際、胆振東部地震を経験
- ・ 突然襲ってくる災害には、平素からの十分な備えが必要
⇒ 経験の無い事態に直面した際、自分を含めた人命および安全を確保した上で、**自ら考え自ら動ける組織・人材の育成が重要**

泊発電所で所員に伝えた内容

- ・ カarbonニュートラルの実現のためには、原子力発電はなくてはならないもの
- ・ それを支える**原子力技術者は、他の誰でもない我々である**
- ・ 目標を高く持ち、目標と自らのギャップを見つめ、他所の良好事例を積極的に取り入れ、**世界最高水準の安全性を目指す**
- ・ 地域から信頼される発電所、地域から真に必要とされる存在になれるよう、社長として皆さんと共に努力していく

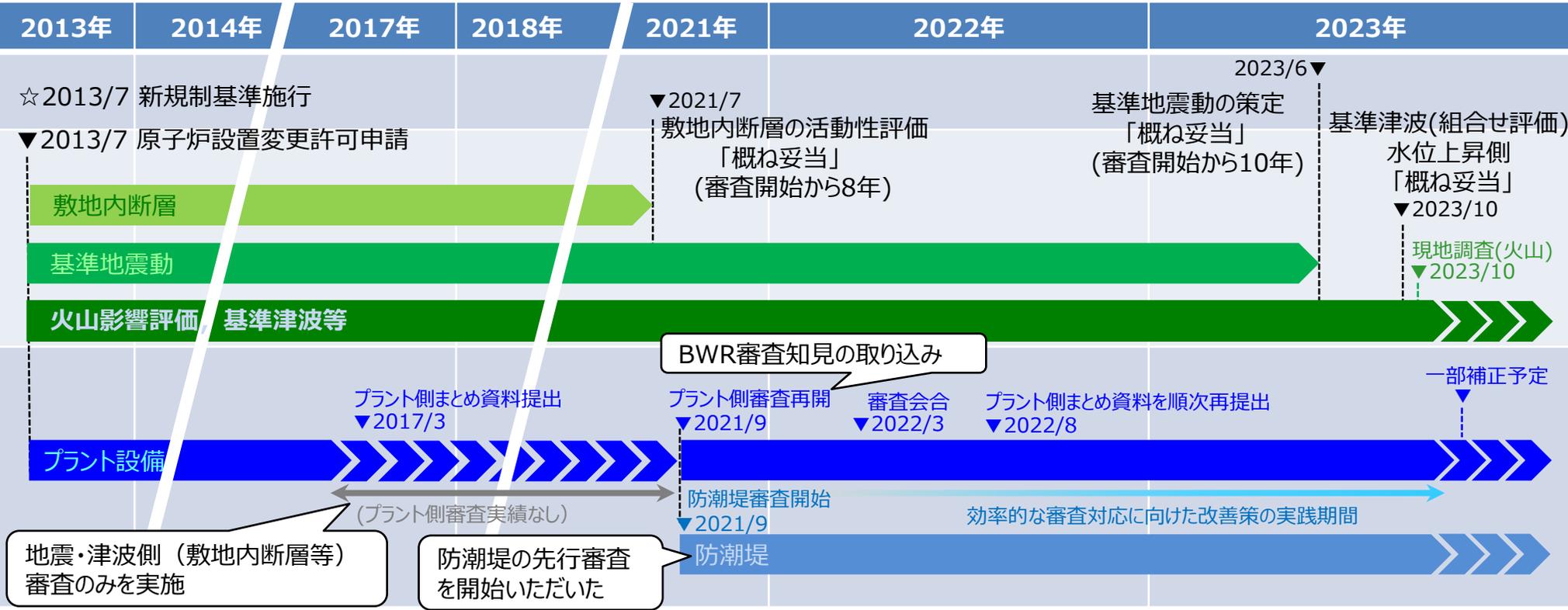


泊発電所での訓示

2. 泊発電所の状況

2-1. 泊発電所3号炉 新規制基準適合性審査の状況

- 原子炉設置変更許可を申請してから10年経過。
- 当社の対応力不足により審査が滞っていた期間もあったが、**先行審査実績を踏まえた論点抽出や体制強化などの改善**を実施。
- 火山影響評価や基準津波、防潮堤などの耐津波設計等、**残る審査項目について原子力規制委員会のご理解を得られるよう説明を重ねていく**所存。



2. 泊発電所の状況

2-2. 審査の進め方に対する取り組み

- 2022年4月12日の意見交換において当社から示した審査対応方針と頂いたご意見を踏まえ、「**論点抽出**」「**審査体制**」「**コミュニケーション**」「**ハザード分野のリソース確保**」を改善。
- 事業者提案に対応頂いた「審査の進め方の対応方針」による共通理解の促進。

当社における審査対応の改善

・論点抽出の改善

⇒先行BWR実績との比較、電力OBの支援による諸課題への対応迅速化

・コミュニケーションの充実

⇒担当・上層部・プラントメーカーも含めた審査進捗・課題共有（週1回）により、密な情報共有および経営判断の迅速化

・審査体制の強化

⇒社内審査リソースの増強およびエンジニアリング会社等からの支援により技術的検討体制の増強

・ハザード分野のリソース確保

⇒エンジニアリング会社・プラントメーカーの支援による解析業務の体制強化
⇒電中研からの支援によるハザード分野の体制強化、専門家の採用および育成

審査の進め方の対応方針※

・審議結果の公開の場での再確認

⇒論点に対する共通理解の促進

・時間を要する評価等の方針の事前説明

⇒審査手戻りの防止

※「電力会社経営層との意見交換を踏まえた新規制基準適合性に係る審査の進め方」（令和4年度第37回原子力規制委員会【資料2】）

これらの取り組みを確実に継続することにより、効率的な審査対応を進めていく。

2. 泊発電所の状況

2-3. 安全対策工事の着実な推進

- プラント設備の工事は大部分を完了し、**現在は大規模な土木工事を中心に**実施中。
- 防潮堤新設工事等により沿岸部の全域を工事エリアとして占有していることから、構内山側へのアクセス道路が限られた状況。
- 骨材、掘削土砂を運搬する**専用ベルトコンベアを設置**することで、大型運搬車両の運行数を減らし、**輻輳する工事環境での労働安全に配慮しつつ、安全対策工事を着実に推進**。

赤塗部：防潮堤関連工事および重大事故時用トンネル掘削工事など同時に実施している工事における占有エリア

構内山側からベルトコンベアによる骨材運搬（今後実施）

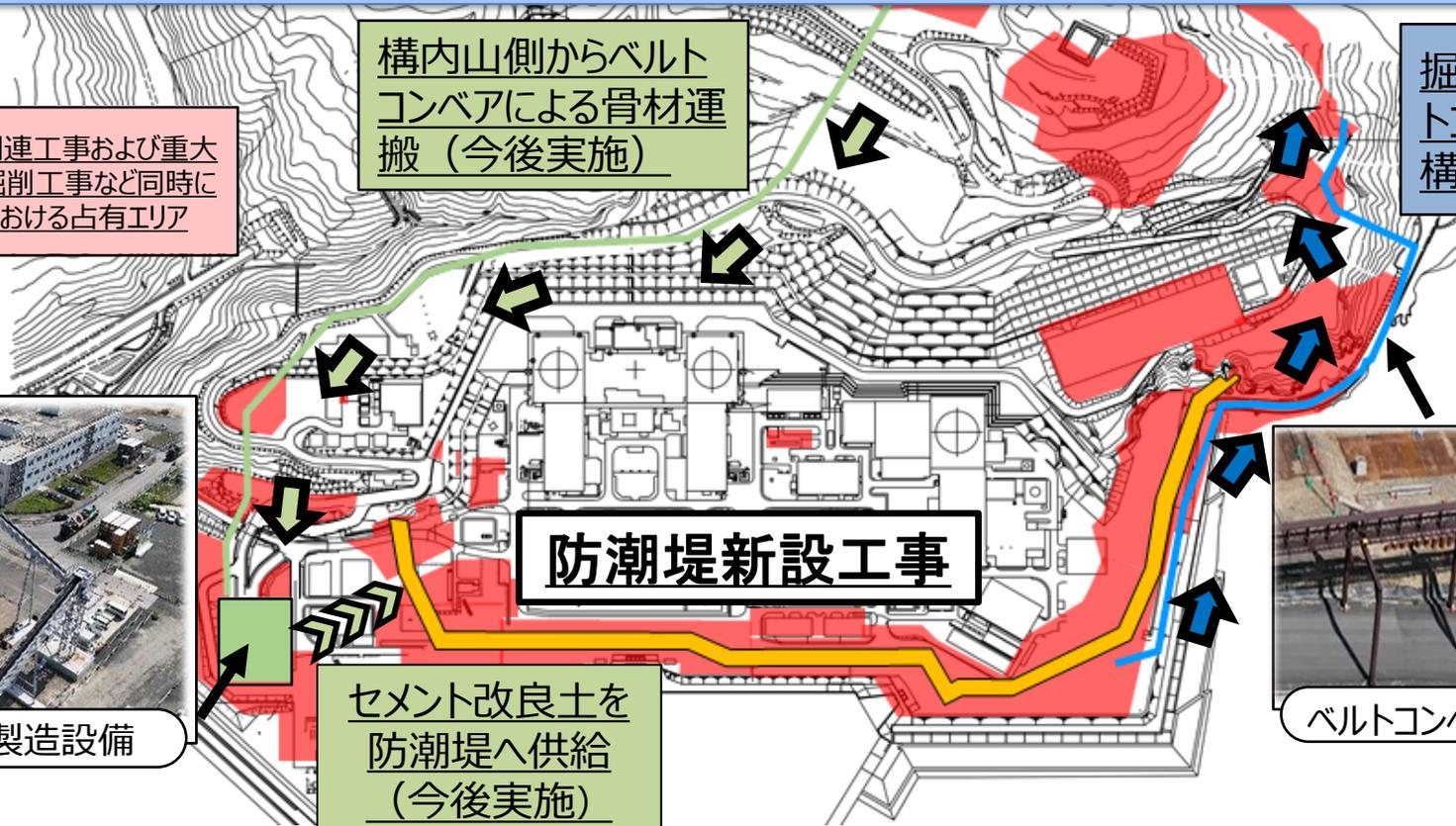
掘削土砂をベルトコンベアにより構内山側へ運搬

防潮堤新設工事

セメント改良土を防潮堤へ供給（今後実施）

セメント改良土製造設備

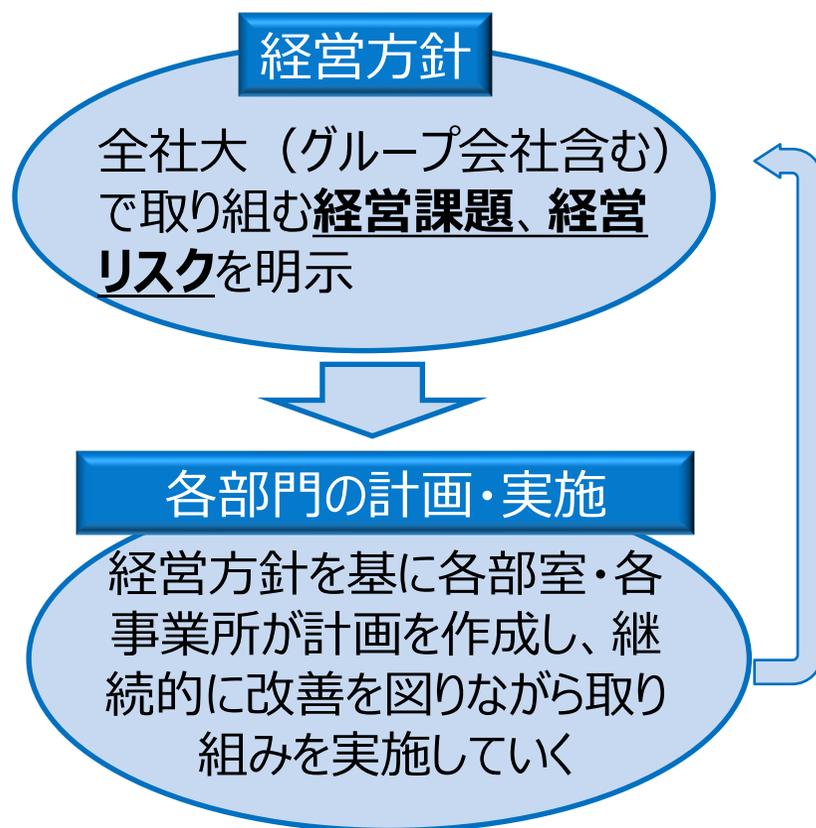
ベルトコンベアの設置状況



3. 安全性向上に向けた全社を挙げた取り組み

3-1. 全社を挙げたリスク低減の取り組み

- 万一の原子力事故が地域の皆さまや経営に与える深刻な影響に鑑み、**原子力事故を経営リスクの筆頭に掲げ**、泊発電所の安全性向上に向けて取り組む。



全社を挙げたリスク低減の取り組み

経営方針の中の経営リスクの筆頭に「**原子力事故リスク**」を明示

- ・ 原子力事故リスクを発現させない取り組み
⇒リスク発生の可能性を抽出・分析・評価
⇒リスクを踏まえた適切な対応を実施
- ・ 原子力事故が万一発生した場合の影響低減のための取り組み
⇒全社を挙げた原子力防災訓練の実施
⇒その他さまざまな要素訓練の実施

4. 安全性向上に向けた継続的な安全文化の育成・維持活動

4-1. 継続的な安全文化の育成・維持活動

- トップマネジメントのもと、継続的な安全文化の育成・維持活動の実施による、**安全性向上の要となる『人』への安全文化の浸透。**

安全最優先の価値観の共有

- ・経営層からのメッセージの発信
- ・**各層との意見交換を通じたコミュニケーション**
- ・職場単位での勉強会
- ・過去のトラブル事例を風化させないための教育

各層の意見を汲み取るための活動

- ・各層との意見交換を通じたコミュニケーションにより、幅広く意見を汲み取ることで、風通しの良い職場環境を醸成

〈技術系女性社員の意見交換会〉

- ・泊発電所の女性社員と副社長との意見交換の場であがった「他部署の技術系女性社員と対話できる場が欲しい」という意見を汲み取り、当社と他電力の技術系女性社員との意見交換会を開催
- ・さらに2023年2月には全電力の原子力に従事する技術系女性社員が集まる意見交換会が実現（JANSI主催）



社長と社員との意見交換会
(2023年10月)



技術系女性社員意見交換会の様子

5. 安全性向上に向けた取り組み

5-1. 自然事象への取り組み

- 泊発電所立地地域で起こり得る自然現象の情報収集および評価を実施するとともに、所員への**自然災害教育**や、**冬季参集訓練**を通じて厳しい自然条件を自ら体感することで自然災害へのリスク感受性を向上。

自然災害教育

- ・胆振東部地震などの当社が経験した災害事例や、他社の原子力発電所での被災事例を参考に教育資料を作成し、各部署で意見交換
⇒自然災害によるリスクについて認識させることにより、リスク感受性を向上



自然災害教育資料抜粋

冬季参集訓練

- ・厳冬季の夜間に山中のアクセスルートを用いて徒歩による参集訓練を実施
⇒訓練の振り返りを通じて、アクセスルート視認性向上のためのピンクテープ設置や登坂用補助ロープの設置等、継続的な改善活動を実施



参集訓練の様子

5. 安全性向上に向けた取り組み

5-2. リスクの発現防止に向けた活動

- 発電所の設備状態・ルールの変更を伴う業務等において**リスクマネジメント**を実施。

<日々のリスクマネジメント活動>

- ・業務に伴うリスク特定等を行い、リスクが高い案件については対応策を十分に確認

<複数設備を同時に点検する期間のリスクマネジメント活動>

- ・**「週間リスク予報」**により、長期停止中プラントにおいて複数設備を同時に点検する必要がある期間のSFP燃料の健全性を脅かすリスクについて注意喚起を実施

<改善活動>

- ・リスクマネジメント活動の「あるべき姿」を、『泊発電所リスクマネジメントファンダメンタルズ』として所内共有
- ・リスクマネジメント活動について、セルフアセスメント等により改善事項を抽出

- ・リスク発現時の影響に応じて3段階のリスクレベルを設定
- ・リスクレベル「高」の場合、発電所長を主査とする会議体にて対応策を審議

泊発電所 1号機 週間リスク予報						
RISK FORECAST	1/22 (Sun)	1/23 (Mon)	1/24 (Tue)	1/25 (Wed)	1/26 (Thu)	1/27 (Fri)
SFP冷却機能	Low	Low	Low	Low	Low	Low
サポート機能(外部電源)	Low	Low	Low	Low	Low	Low
サポート機能(補機冷却水系)	Low	Low	Low	Low	Low	Low
サポート機能(補機冷却海水系)	Low	Low	Low	Mid	Mid	Mid
サポート機能(DG、代替非常用発電機)	Low	Low	Low	Mid	Mid	Mid
SFP注水機能	Low	Low	Low	Low	Low	Low
燃料損傷頻度(FDF)[/y]	Low	Low	Low	Mid	Mid	Mid
ベースラインFDF×100						
ベースラインFDF×10						
(ベースラインFDF)						

週間リスク予報の例(一部抜粋)

- RIDMプロセスの継続的改善のため**PRAモデル構築**および**要員育成**を継続。

<泊3号炉出力時内的事象PRAモデル構築>

- ・重大事故等対処設備等の反映
- ・国内外の最新知見の反映
- ・泊発電所固有パラメータの反映

<要員育成>

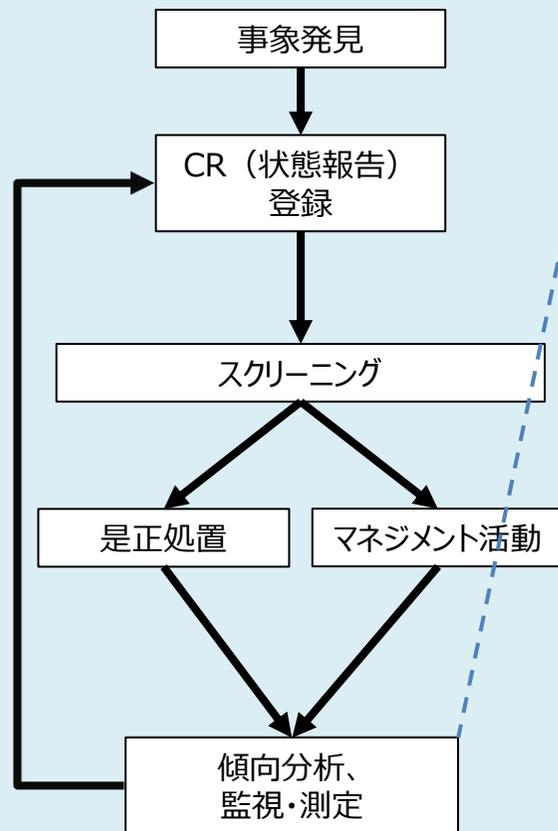
- ・PRAモデル整備によるモデル理解・力量向上
- ・社内外の教育等によるPRA知識・技術習得

5. 安全性向上に向けた取り組み

5-3. 改善措置活動（CAP）

- CR（状態報告）を情報管理システムで共有し、再発防止や改善を図ることにより安全性の向上を推進。CRは**定期的に傾向分析**することにより、特定分野に弱みが無いかを確認。

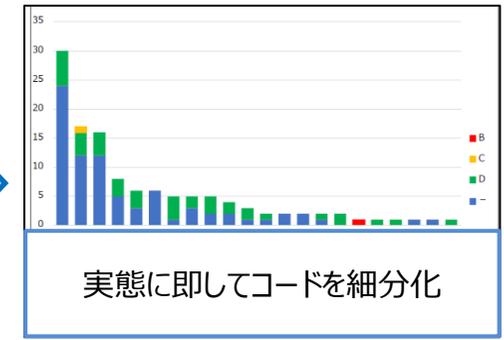
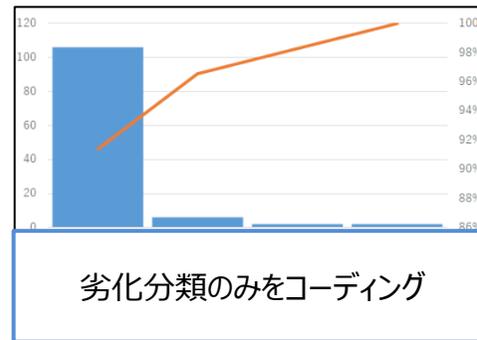
【CAPプロセスのフロー】



【傾向分析】

- ・集積したCRを種別ごとに分類（コーディング）し、定期的に傾向を分析
- ・分析の質を向上させるため、必要の都度コードの見直しを実施

【コード見直しイメージ】



＜傾向分析からの改善の例＞

- ・MO（マネジメントオブザベーション）の実施状況について、実施件数に対するマイナスの観察事項の割合が低下傾向にあり質の向上が課題と分析
- ・この分析を受け、マイナスの観察事項の理解促進を図る教育を実施
- ・今後、教育の成果を確認・評価予定

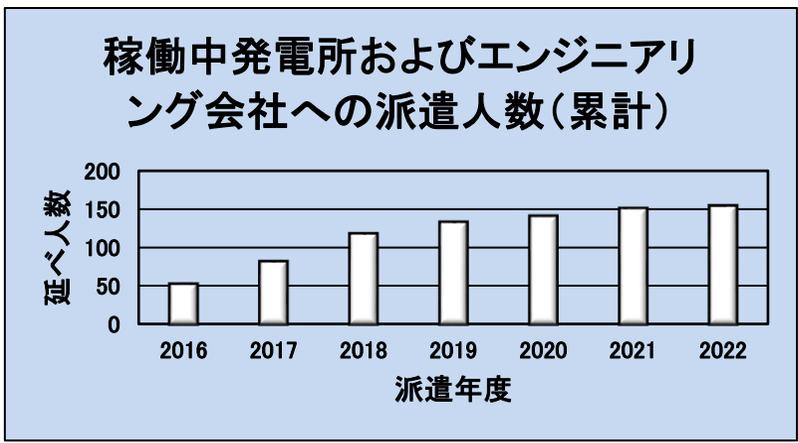
5. 安全性向上に向けた取り組み

5-4. 力量・モチベーションの維持・向上(1/3)

- プラント運転状態を未経験の社員が増加している中でも各所への要員派遣や技術継承などを通し、**所員の力量・モチベーションの維持・向上**に取り組んでいる。

稼働中プラント等への要員派遣

- ・稼働中プラント（他社原子力発電所および当社火力発電所）への要員派遣
- ・プラントメーカーや原子力関連のエンジニアリング会社への出向
- ・稼働プラントでの実体験や様々な業務経験により社員の力量・モチベーションを向上



当社火力発電所にて活かした系統における操作現場を経験

- ・他社原子力プラントへの要員派遣（4プラント，延べ119人※）
- ・火力発電所への派遣・研修（2プラント，延べ47人※）
- ・プラントメーカー等への出向（3社，延べ11人※）

※2023.11.15現在

5. 安全性向上に向けた取り組み

5-4. 力量・モチベーションの維持・向上(2/3)

若年層に対する職場教育

【『職育メール』の発信】（機械保修課）

- ・「風化しやすい知識」「紛らわしい知識」「よく議論になる話題」等をテーマに取り上げたメールを課員に発信
⇒業務遂行のための基盤となるような業務スキル、心構え、関連知識を意識的に伝承

【ペアリングパトロールの実施】（電気保修課）

- ・若手社員とベテラン社員がペアを組み巡視点検を実施
⇒ベテラン社員のノウハウ継承

【職育テーマ】養生シートの使い分け

- ・「可燃性」、「不燃性」、「防災」の違いは何？
- ・いつ何を使えばよいか？



図1 難燃・不燃シートの例

『職育メール』の例

他産業の外部講師による講演会

- ・全日本空輸（株）現役機長による講演会を開催
- ・原子力安全にも通じる航空業界の「安全への取組み」を学ぶ
⇒事故対応能力の向上に資するノンテクニカルスキル（状況認識、意思決定、チームワーク、コミュニケーション）の重要性を再認識



講演会の様子

5. 安全性向上に向けた取り組み

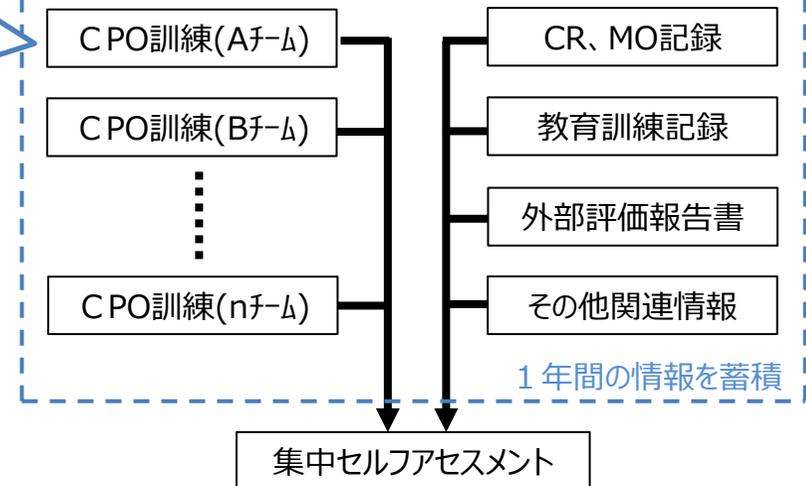
5-4. 力量・モチベーションの維持・向上(3/3)

- 運転員の力量の維持・向上のため、エクセレンス手法を取り入れた「**運転チームパフォーマンス観察(CPO訓練)および発電室セルフアセスメント**」を実施し、抽出された弱みを改善。

CPO訓練

- ・多数の機器故障等による異常事象、緊急事態に至るような長時間にわたる複合事象を付与した上で、外部の人員も含めた評価者により、運転チームのパフォーマンスを観察
- ・観察結果の分析および観察対象チームとの事実確認を経て訓練内容を検証、評価

発電室セルフアセスメント



CPO訓練



観察結果の分析

1年間収集した種々の情報から運転員全体の弱み（エクセレンスとのギャップ）があるエリアを特定
⇒ギャップを解消する取り組みを立案および実行することにより、運転員の力量を向上させていく

5. 安全性向上に向けた取り組み

5-5. 緊急時における対応能力の向上

- 緊急時における対応能力の向上を図るため、**中期的能力向上計画**に基づいた原子力防災訓練を実施するとともに、**訓練時に抽出された課題に対する短期的な改善**を図っている。

中期的能力向上計画

組織の更なる対応能力向上を図るため、能力を5つ（「体制構築」「情報共有」「事故状況判断」「対策実施」「ロジスティクス」）に分類し、それぞれの力量について、3年計画でスパイラルアップを実施

至近の訓練での主な改善

- ・情報の意図・目的が正確に伝わるよう発話のルールを改善
- ・2の矢、3の矢（次に取り得る手段）の状況がより明確となるよう、COP（プラント情報共有図）の記載方法を見直し、改善
- ・判断能力の向上に有効な訓練となるよう「GEに至ることを求めない（SE止まり）訓練」を試行
⇒より選択肢の広い事象を付与し、対応手段の優先順位や取捨選択を判断させる訓練を実施



本店対策室



発電所対策室



傷病者対応

5. 安全性向上に向けた取り組み

5-6. 核セキュリティの強化

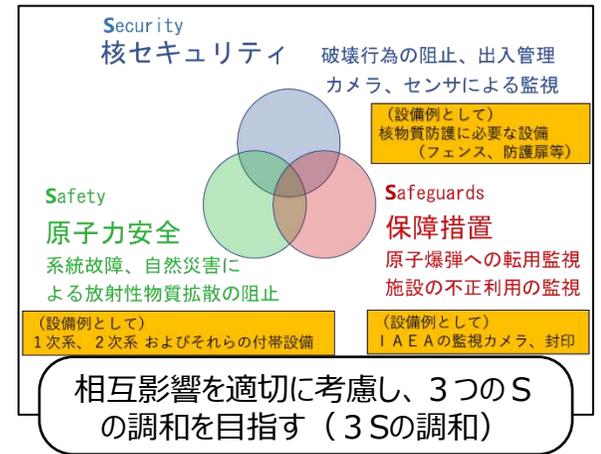
- 核物質防護（以下、「PP」という。）に関するマネジメント体制や種々の成果、問題点などの業務報告を社長自らが受け、**3Sの調和**を含む醸成活動の指針を「示達」として発行し、**核セキュリティ強化に向けた取り組み**を実施。

PP業務の改善プロセス

- ・PPには機微情報が含まれるため、PP専用の改善措置活動（PP-CAP）を運用し、あるべき姿とのギャップや核セキュリティに影響を及ぼす可能性のある事象等の気づきを収集・対処することで日々の業務を改善

核セキュリティ強化の活動例

- ・侵入事案やサイバー攻撃への対処訓練
 - ⇒物理的侵入への設備対応に加え、サイバー攻撃に備えて情報システムのセキュリティ体制を構築し、教育・訓練を実施
- ・知見の収集による改善点の抽出
 - ⇒核セキュリティにおける良好事例や各社の規制検査などでの指摘事項、電力間での相互レビューなどを通じて知見を収集し、核セキュリティの強化に繋がる改善を実施



PP訓練の様子

5. 更なる安全性向上に向けた取り組み

5-7. エクセレンスを目指す活動

- 世界最高水準の安全性を目指すため、自らの活動に**外部機関の意見やエクセレンス活動**を取り入れていく。

関連組織の取り組みへの参画

- ・原子力リスク研究センター（NRRC）
- ・JANSI、WANO
- ・原子力エネルギー協議会（ATENA）
- ・他電力、プラントメーカー等



- ・エクセレンス事例（良好事例）の調査とその反映
- ・エクセレンスを目指す指標となるガイドラインの社内規程への取り込み
- ・社内外の専門家による第三者的立場からの指導・助言活動の推進

18分野の期待事項

- ・発電所長は、ガイドラインを踏まえて特に重要と考えたものを「期待事項」として提言
- ・発電所員は、「ガイドラインとのギャップの解消」と「期待事項の達成」を目標に継続的な改善活動を実施

発電所長

これまでの業務経験等をもとに「期待事項」を提言

「エクセレンスを目指す
指標となるガイドライン」

各課（室）

- ・ギャップの抽出、改善活動の実施
- ・期待事項を達成するための取り組み

「パフォーマンス向上のための
18分野の期待事項」



5. 安全性向上に向けた取り組み

5-8. 地域の皆さまとの理解を深め合う取り組み

- 泊発電所の安全性向上への取り組みについて、**様々な機会を捉えて広くご意見を伺い、**いただいたご意見を発電所の運営に取り込んでいくことで客観性を確保。

ほくでんエネルギーキャラバン

- コミュニケーション活動のひとつとして、泊発電所の安全対策等のほか、エネルギーミックスの必要性や再生可能エネルギーの導入状況等、エネルギーに関する様々な情報をお知らせするイベントを開催（2023年度は6月5日～11月1日にて実施）

道民の皆さま

- ・オピニオン等訪問
- ・広報紙
- ・泊発電所見学会
- ・ホームページ



後志管内20市町村の皆さま

- ・説明会・懇談会（各種団体等）
- ・ほくでんエネルギーキャラバン



エネルギーキャラバンの様子



後志管内20市町村

泊発電所バーチャルサイト

- ・現地を訪れずに発電所内の見学や、泊発電所の安全対策についての活動状況がご覧いただけるよう、当社HPにてバーチャルサイトを公開



泊発電所バーチャルサイト

6. まとめ

- ・原子力事故リスクを経営リスクの筆頭に掲げて泊発電所の安全性向上に向けて取り組み、安全最優先の価値観の下、継続的に安全文化の育成・維持活動を実施してまいります。
- ・最も重要である「人」の育成にしっかりと取り組み、CAP、CM、PRAといったリスク情報活用に向けた基盤整備を進めつつ、活用してまいります。
- ・また、関連組織との取り組みに参画し、新知見の収集や原子力安全に係る知見を積極的に取り入れ「世界最高水準の安全性(エクセレンス)」を目指してまいります。