

第226回「地域の会」定例会資料〔前回定例会以降の動き〕

【不適合関係】

- 3月18日 6号機非常用ディーゼル発電機（A）からの油漏れについて
（公表区分：Ⅲ） [P. 3]
- 3月23日 5号機取水口エリアにおけるクレーンのワイヤー切れについて
（公表区分：Ⅲ） [P. 5]

【発電所に係る情報】

- 3月9日 第19回原子力改革監視委員会における当社ご説明内容について [P. 7]
- 3月10日 柏崎刈羽原子力発電所7号機設計及び工事計画の届出書提出について
（低圧蒸気タービンの取替） [P. 18]
- 3月10日 （運転保守状況）7号機ガスタービン発電機車からの油漏れについて
（公表区分：Ⅲ） [P. 23]
- 3月10日 （運転保守状況）保安規定対象記録の未保存について（公表区分：Ⅲ） [P. 24]
- 3月10日 （運転保守状況）5号機非常用ガス処理系入口隔離弁の動作不良に
ついて（公表区分：Ⅲ） [P. 24]
- 3月10日 （運転保守状況）1号機熱交換器建屋エリア屋外照明用自動点滅器の
火災について（公表区分：Ⅰ） [P. 25]
- 3月10日 （運転保守状況）7号機タービン建屋大物搬入口エリア電動シャッ
ターのモーター給電ケーブルの火災について（公表区分：Ⅰ） [P. 25]
- 3月16日 （お知らせ）地震発生後のプラント状況について（第1報） [P. 26]
- 3月17日 （お知らせ）地震発生後のプラント状況について（第2報） [P. 28]
- 3月17日 （お知らせ）地震発生後のプラント状況について（第3報）（最終報） [P. 30]
- 3月29日 2022年度使用済燃料等の輸送計画について [P. 32]
- 3月29日 柏崎刈羽原子力発電所における使用済燃料の2022年度号機間輸送
計画について [P. 33]
- 3月30日 執行役人事 [P. 34]
- 3月30日 人事通知 [P. 36]
- 3月30日 原子力改革の進捗状況について [P. 37]
- 3月31日 日本フェンオール株式会社による火災感知器および中継器に関する
不正行為について（当社設備への影響） [P. 43]

*以下、新型コロナウイルス関係

- 3月4日 柏崎刈羽原子力発電所における新型コロナウイルス感染症患者の概要 [P. 44]
- 3月5日 柏崎刈羽原子力発電所における新型コロナウイルス感染症患者の概要 [P. 45]
- 3月6日 柏崎刈羽原子力発電所における新型コロナウイルス感染症患者の概要 [P. 46]
- 3月10日 柏崎刈羽原子力発電所における新型コロナウイルス感染症患者の概要 [P. 47]

- 3月 11日 柏崎刈羽原子力発電所における新型コロナウイルス感染症患者の概要 [P. 48]
- 3月 12日 柏崎刈羽原子力発電所における新型コロナウイルス感染症患者の概要 [P. 49]
- 3月 14日 柏崎刈羽原子力発電所における新型コロナウイルス感染症患者の概要 [P. 50]
- 3月 16日 柏崎刈羽原子力発電所における新型コロナウイルス感染症患者の概要 [P. 51]
- 3月 17日 柏崎刈羽原子力発電所における新型コロナウイルス感染症患者の概要 [P. 52]
- 3月 18日 柏崎刈羽原子力発電所における新型コロナウイルス感染症患者の概要 [P. 53]
- 3月 20日 柏崎刈羽原子力発電所における新型コロナウイルス感染症患者の概要 [P. 54]
- 3月 21日 柏崎刈羽原子力発電所における新型コロナウイルス感染症患者の概要 [P. 55]
- 3月 24日 柏崎刈羽原子力発電所における新型コロナウイルス感染症患者の概要 [P. 56]
- 3月 26日 柏崎刈羽原子力発電所における新型コロナウイルス感染症患者の概要 [P. 57]
- 3月 27日 柏崎刈羽原子力発電所における新型コロナウイルス感染症患者の概要 [P. 58]
- 3月 28日 柏崎刈羽原子力発電所における新型コロナウイルス感染症患者の概要 [P. 59]
- 3月 29日 柏崎刈羽原子力発電所における新型コロナウイルス感染症患者の概要 [P. 60]
- 3月 30日 柏崎刈羽原子力発電所における新型コロナウイルス感染症患者の概要 [P. 61]
- 3月 31日 柏崎刈羽原子力発電所における新型コロナウイルス感染症患者の概要 [P. 62]
- 4月 1日 柏崎刈羽原子力発電所における新型コロナウイルス感染症患者の概要 [P. 63]
- 4月 2日 柏崎刈羽原子力発電所における新型コロナウイルス感染症患者の概要 [P. 64]
- 4月 3日 柏崎刈羽原子力発電所における新型コロナウイルス感染症患者の概要 [P. 65]
- 4月 4日 柏崎刈羽原子力発電所における新型コロナウイルス感染症患者の概要 [P. 66]
- 4月 5日 柏崎刈羽原子力発電所における新型コロナウイルス感染症患者の概要 [P. 67]
- 4月 6日 柏崎刈羽原子力発電所における新型コロナウイルス感染症患者の概要 [P. 68]
- 4月 7日 柏崎刈羽原子力発電所における新型コロナウイルス感染症患者の概要 [P. 69]
- 4月 8日 柏崎刈羽原子力発電所における新型コロナウイルス感染症患者の概要 [P. 70]
- 4月 9日 柏崎刈羽原子力発電所における新型コロナウイルス感染症患者の概要 [P. 71]
- 4月 10日 柏崎刈羽原子力発電所における新型コロナウイルス感染症患者の概要 [P. 72]
- 4月 11日 柏崎刈羽原子力発電所における新型コロナウイルス感染症患者の概要 [P. 73]
- 4月 12日 柏崎刈羽原子力発電所における新型コロナウイルス感染症患者の概要 [P. 74]

【その他】

- 4月 5日 長岡市・十日町市・見附市・出雲崎町における「東京電力コミュニケーションブース」の開設について [P. 75]
- 4月 13日 広報活動の取り組みについて（4月活動報告） [P. 76]

【福島を進捗状況に関する主な情報】

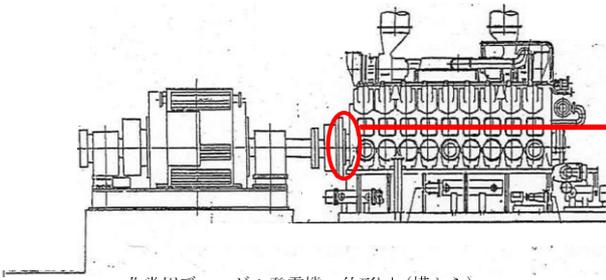
- 3月 31日 福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ
進捗状況（概要版） [別紙]

<参考>

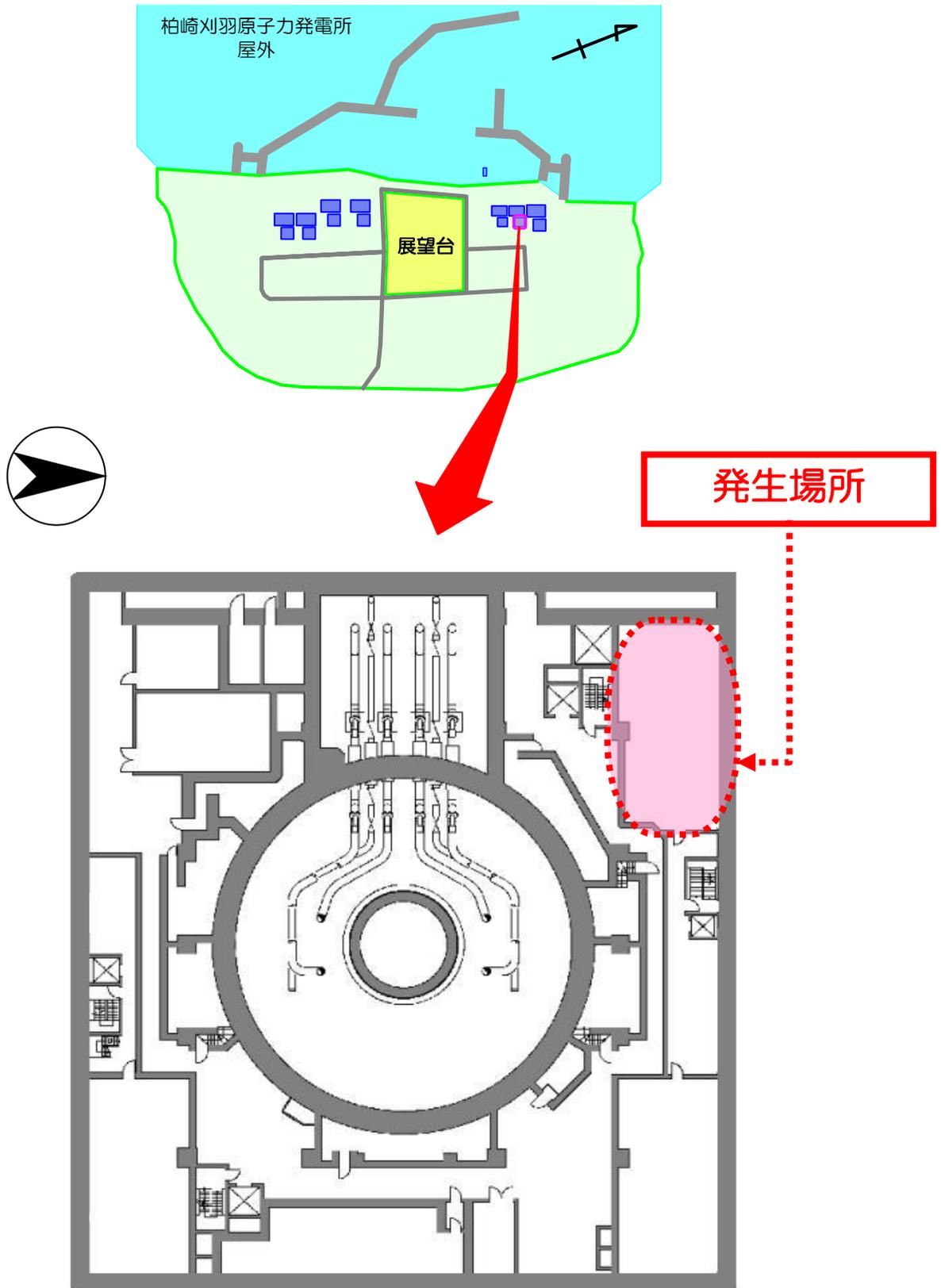
当社原子力発電所の公表基準（平成15年11月策定）における不適合事象の公表区分について	
区分Ⅰ	法律に基づく報告事象等の重要な事象
区分Ⅱ	運転保守管理上重要な事象
区分Ⅲ	運転保守管理情報の内、信頼性を確保する観点からすみやかに詳細を公表する事象
その他	上記以外の不適合事象

以上

区分：Ⅲ

<p>号機</p>	<p>6号機</p>	
<p>件名</p>	<p>非常用ディーゼル発電機 (A) からの油漏れについて</p>	
<p>不適合の概要</p>	<p>2022年3月17日、原子炉建屋1階（非管理区域）において、非常用ディーゼル発電機 (A) の24時間連続運転試験を実施していたところ、17時15分頃に非常用ディーゼル発電機 (A) の軸受部から潤滑油が漏れいしていることを確認したことから、非常用ディーゼル発電機 (A) を停止するとともに、一般回線にて公設消防へ連絡しました。</p> <p>潤滑油の漏れいは停止しており、漏れ出た潤滑油の量は、1リットル未満と推定しております。また、漏れ出た潤滑油については、拭き取りを行うとともに、中和剤での処理を行いました。</p> <p>なお、漏れいした潤滑油の外部等への流出はなく、環境への影響はありません。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>非常用ディーゼル発電機 外形図（横から）</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>潤滑油漏えい箇所</p> <p>軸受部</p> </div> </div>	
<p>安全上の重要度／損傷の程度</p>	<p><安全上の重要度></p> <p>安全上重要な機器等 / その他</p>	<p><損傷の程度></p> <p><input type="checkbox"/> 法令報告要</p> <p><input type="checkbox"/> 法令報告不要</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 調査・検討中</p>
<p>対応状況</p>	<p>今後、潤滑油が漏れいした原因調査を実施し、再発防止対策を講じてまいります。</p>	

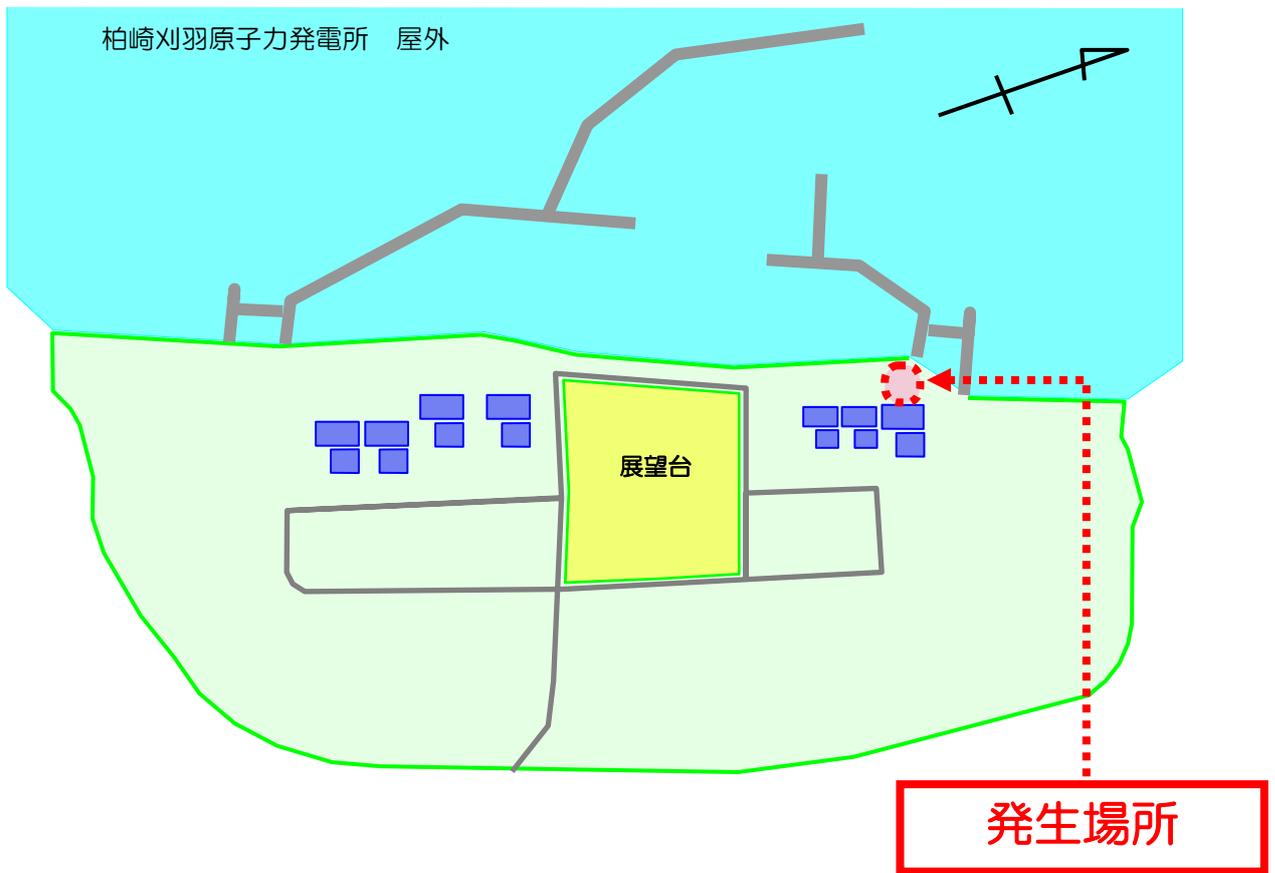
6号機非常用ディーゼル発電機 (A) からの油漏れについて



区分：Ⅲ

号機	5号機	
件名	取水口エリアにおけるクレーンのワイヤー切れについて	
不適合の概要	<p>2022年3月18日10時00分頃、屋外の取水口エリアにある設備の点検で使用するクレーンのワイヤーが切断する事象が発生しました。当該クレーンは、休止中であり、使用再開のために点検を行っていたところ発生したものであり、労働安全衛生規則による事故報告書が必要であるかの確認を労働基準監督署に行うこととしました。</p> <p>本日、労働基準監督署に現場の状況をご確認いただいたところ、労働安全衛生規則に基づく事故報告書が必要と判断されました。</p> <p>なお、今回の事象によるけが人の発生はありません。</p>	
安全上の重要度／損傷の程度	<p><安全上の重要度></p> <p>安全上重要な機器等 / <u>その他</u></p>	<p><損傷の程度></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 法令報告要</p> <p><input type="checkbox"/> 法令報告不要</p> <p><input type="checkbox"/> 調査・検討中</p>
対応状況	<p>今後、速やかに事故報告書を提出するとともに切断した原因調査およびワイヤーの交換を実施し、再発防止対策を講じてまいります。</p> <p>また、発電所構内にある類似のクレーンのワイヤーについて点検を行ってまいります。</p>	

5号機取水口エリアにおけるクレーンのワイヤー切れについて



柏崎刈羽原子力発電所 5号機 屋外

第19回原子力改革監視委員会における当社ご説明内容について

2022年3月9日

東京電力ホールディングス株式会社

本日、当社は、「原子力安全改革」に対する取り組みとして、これまで実施してきた継続的改善への取り組み状況等について、原子力改革監視委員会（以下、「同委員会」）にご説明しておりますので、お知らせいたします。

今後も自己評価を通じた継続的な改善に努めてまいります。

なお、本日の会合で同委員会から受領した自己評価に対するレビュー結果については、同委員会HP（<http://www.nrmc.jp/index-j.html>）をご参照下さい。

（添付資料）

- ・原子力安全改革の取り組み状況 ～これからの原子力改革～
- ・福島第一の取り組み状況

以 上

【本件に関するお問い合わせ】
東京電力ホールディングス株式会社
広報室 03-6373-1111（代表）

原子力安全改革の取り組み状況

～これからの原子力改革～

2022年3月9日

東京電力ホールディングス株式会社

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

TEPCO

今回のご報告内容

- 前回委員会では、柏崎刈羽原子力発電所等で発生した一連の事案について、原因究明等の経緯、結果等を検証することが示された
- 安全対策工事未完了については、原因究明の途中であるが、今後我々が進めていく原子力改革の骨子が取りまとまったことからご報告させて頂く

一連の事案を踏まえた重要な追記

(2021.3.31)

- ・ 「人は誤りを犯す」との原則を忘れることがあってはならず、そのために多重の備えが求められているという原点に帰って欲しい。
- ・ 原子力安全を実行する上で、各人の果たすべき役割、責任を明確に認識するための方策を検討し、実行して欲しい。

報告内容

- 一連の事案の根本原因
- 原子力改革の骨子

IDカード不正使用および核物質防護設備の機能の一部喪失

● IDの不正使用

2020年9月20日、当社社員が同僚のIDカードを使用し中央制御室へ入域。
社員警備員は違和感を覚えつつも入域を止めるには至らず。

● 核物質防護設備の機能の一部喪失

2021年1月27日以降、侵入検知に関わる核物質防護設備の複数箇所が、
故障してから復旧までに長期間を要していたこと、その間も十分な代替措置が
講じられていなかったことが明らかに。

⇒上記により、原子力規制委員会からは、4段階の重要度評価※中で**最も重い「赤」と評
価となり**、検査区分が変更され、原子力規制庁による追加検査の受検が必須

⇒検査区分が元に戻るまで**「核燃料物質の移動を禁止」する規制措置命令**を受領

安全対策工事の一部未完了

2021年1月12日、7号機の安全対策工事が完了したことを公表。

同年1月27日、**工事の一部が未完了**であることが判明したため総点検を実施。

その後、**溶接部における技術基準適合性や火災感知器の設置に関する問題も発生。**

⇒安全対策工事の一部未完了に関する総点検を実施中

一連の事案の根本原因

- IDカード不正使用および核物質防護設備の機能の一部喪失における背後
要因を踏まえ、両事案の根本原因として、以下の3つの根本原因を特定
- 核物質防護に関する両事案の根本原因は**安全対策工事の一部未完了に関
する根本原因にも通じるもの**と史料

3つの根本原因

① リスク認識の弱さ

柏崎刈羽の核物質防護部門において「核物質防護は情報の機密性が重要であり、
現場でもしっかり対応している」ことから、「社員は内部脅威になり得ない」と思い込む等の
「**リスク認識の弱さ**」

② 現場実態の把握の弱さ

こうした思い込みを覆すだけの十分かつ具体的な情報を、核物質防護管理者、発電所長、
本社の原子力運営管理部長等が把握しなかったという「**現場実態の把握の弱さ**」

③ 組織として是正する力の弱さ

社内外からの指摘があったにも関わらず、発電所長以下の責任者や本社原子力運営
管理部が長期にわたり改善せず核物質防護に対する要求に見合った適切な手当をして
こなかったという「**組織として是正する力の弱さ**」

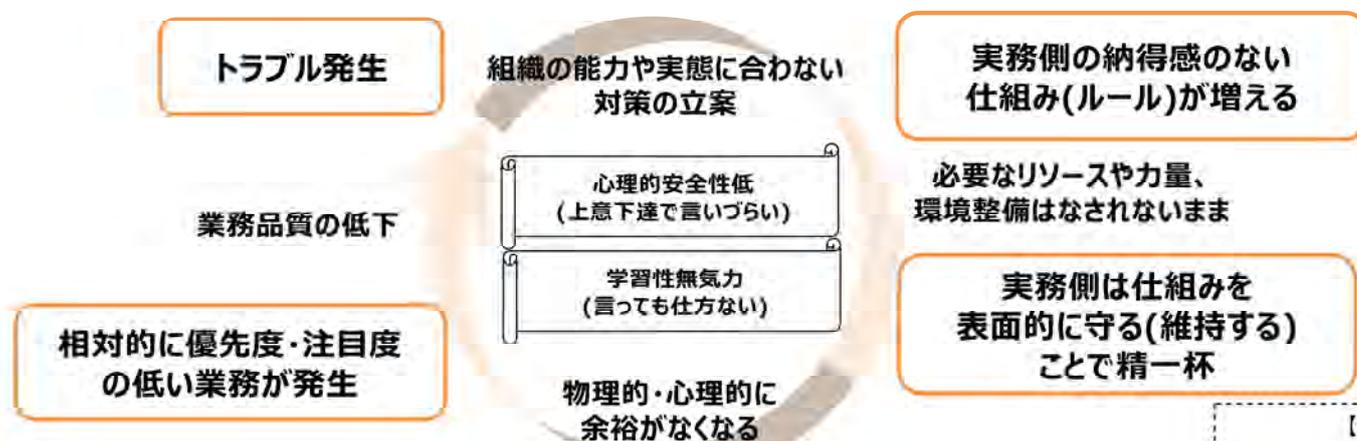
- 原子力安全改革プランの取り組みにより、安全意識・技術力・対話力の面で進捗が見られる一方、事故を起こした当社が信頼される原子力事業者生まれ変わるために改善が必要なものを確認
- 「常に自らの弱みを特定し改善し続けること」は、原子力に係る私達の重要な責務

	主に進捗が見られるもの	改善が必要なもの
	● 原子力安全に係る監視機能、経営への報告（原子力安全監視室、炉主任、リスク管理体制等）	✓ 一人ひとりのリスク認識の弱さ （誰かがやっているから、きっと大丈夫だろう ／私には関係ない）
	● 安全性向上コンペ提案、運転経験情報、SA設備設計等の技術力向上 ● 緊急時対応作業や使用設備（ポンプ等）点検の直営化	✓ プロジェクト体制、運用が脆弱 （安全対策工事一部未完了等） ✓ 現場を把握する力 （日常の設備保守・点検の直営力等）
	● 積極的かつ迅速な情報公開の姿勢（トラブルを遅滞なく公表、区分に囚われない前広な情報発信等）	✓ 職場内コミュニケーションの不足、リスク情報の共有不足 （火種の検知、防火が十分ではない）



問題を繰り返す背景～考察～

- 一連の問題※の背後情報を整理した結果、共通する要素が見つかり、以下に示すような悪循環に陥っていることが分かった。
- トラブルの度に対策を重層的に積み重ね、表面的な対応で精一杯となり、時間が過ぎると別のトラブルが生じる悪循環を繰り返している。
- 安全性向上に寄与し難い重層的な取り組みについて、NHK（なくす・へらす・かえる）を行い自組織の能力に見合った仕組みや体制を整える。



※当社原子力部門が過去に起こした大きなトラブルの例
 ・原子力不祥事（シュラウドデータ改ざん等）（2002年）
 ・法定点検に関わるデータ改ざん（2006年）
 ・福島第一原子力発電所事故（2011年）
 ・不適切なケーブルの敷設（2016年）
 ・柏崎刈羽原発重要棟問題（2017年）

【凡例】
 観測される事象
 全体に通底する組織心理的状況



原子力改革の意義 = 「信頼される企業」となる

安心感の醸成 【信じられる】状態

存在する上で当たり前の状態
を継続（喫緊）

平時

- ・ルール遵守、安全作業、適切な情報発信 など

異常時

- ・迅速で透明性(納得感)のある情報発信、迅速な復旧

価値を共有できる関係構築 【頼る・頼られる】状態

win-win関係の構築
(短期中期)

- ・電気事業を通じ、地元企業(雇用)と共に成長する状態

【同化していく】意識

「我が町の発電所」という
意識面での関係構築
(中長期)

- ・個々人が価値観を共有する継続的な地元企業になること(地元雇用、地域活動)

改革項目

- 項目1 本社・サイトの一体的な運営
 - 項目2 プロジェクトを完遂するための体制・システムの導入
 - 項目3 核物質防護の抜本強化・リソースの拡充や質の向上
 - 項目4 人事配置・ローテーションの見直しや外部専門家活用
 - 人財育成方針・研修計画策定
 - 項目5 職場の活力向上・職場環境改善
- お客さまニーズにもとづく業務運営に向けたニーズ把握，展開
地元の技術力を活用した業務品質の向上

改革の具体例（項目2）

■貫通孔の管理システムのイメージ（BIM：Building Information Modeling）

作業ステップ^o1

■BIM躯体モデル作成

- ・建屋躯体を3Dで可視化
- ・工事未完了問題対応として、バウンダリ設定箇所の三次元的な建屋構造把握に寄与

作業ステップ^o2

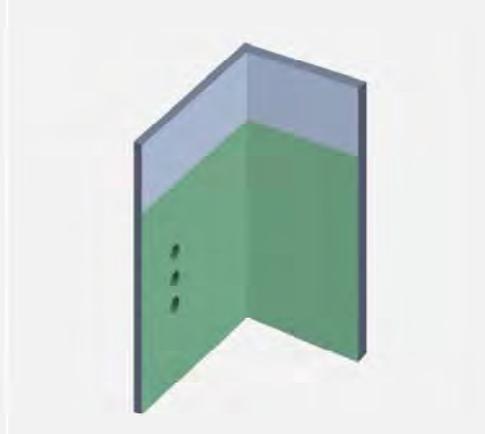
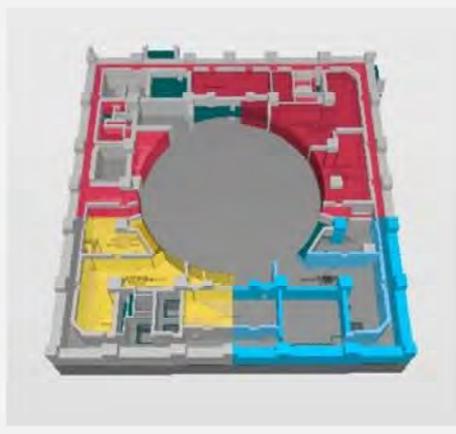
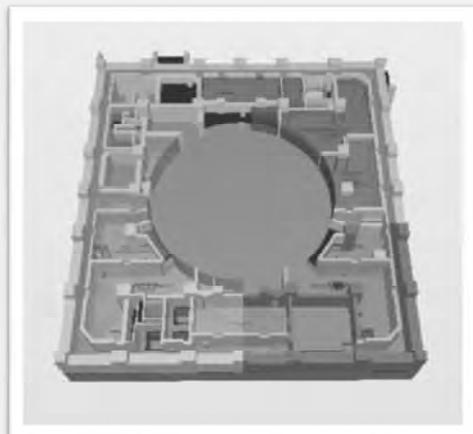
■バウンダリ入力

- ・3D化された躯体にバウンダリが識別され可視化
- ・バウンダリに関連する業務における三次元的な構造の把握に寄与

作業ステップ^o3

■貫通部BIM化、属性情報付与

- ・壁に設置されている貫通部の位置や数を可視化
- ・貫通部関連業務の効率化に寄与



■ トップメッセージの発信と発電所上層部による浸透活動

- 核セキュリティに関して「トップからのメッセージが十分に届いていなかった」ことから、就任後、所員へ改革に向けた決意と地域や社会の皆さまに信頼される発電所作りへの思いを発信
- 所員一人ひとりが「安全が最優先」という意識を再認識するために、福島第一原子力発電所事故を経験した所長による、全所員を対象にした講演会を実施
- 今後も、所員へ直接話しかける形で、所員の安全に対する自覚を高める活動を継続



<概要>

開催日：2021年10月12日 11:00～12:00

※以降、複数回実施

対象：柏崎刈羽原子力発電所 全所員

場所：柏崎刈羽原子力発電 免震重要棟
(web会議システムでも同時配信)

内容：福島第一原子力発電所事故の概要
事故から何を学んだか
事故の反省を踏まえた、一連の事案の振り返り

<参加者の感想>

- ・事故後の入社なので、当時の状況を知ることができた。非常にためになった
- ・当時のことを思い出した。訓練を継続し、非常時の対応力を高めていきたい
- ・現場を知ることの重要性を再認識させられた
- ・この事故のことを自分事として捉える必要があると感じた

■ 経営層対話における対応状況（例）

- 小早川社長、稲垣本部長兼所長による核物質防護業務を担う所員との対話を実施。
- 対話で寄せられた意見については、防災安全部長へ対応を指示するとともに、稲垣本部長兼所長自ら現場の対応状況を確認。
- 引き続き、現場から寄せられた声について、経営層と現場が一体となって改善を図るための取り組みを実施していく。

<核物質防護業務を担う所員から寄せられた声の一例>

- ・冬を迎えるにあたり、核物質防護設備の故障が発生した場合に備えて準備を整えたい
- ・社員警備員だけでは冬場の荒天時の設備不具合対応が不安

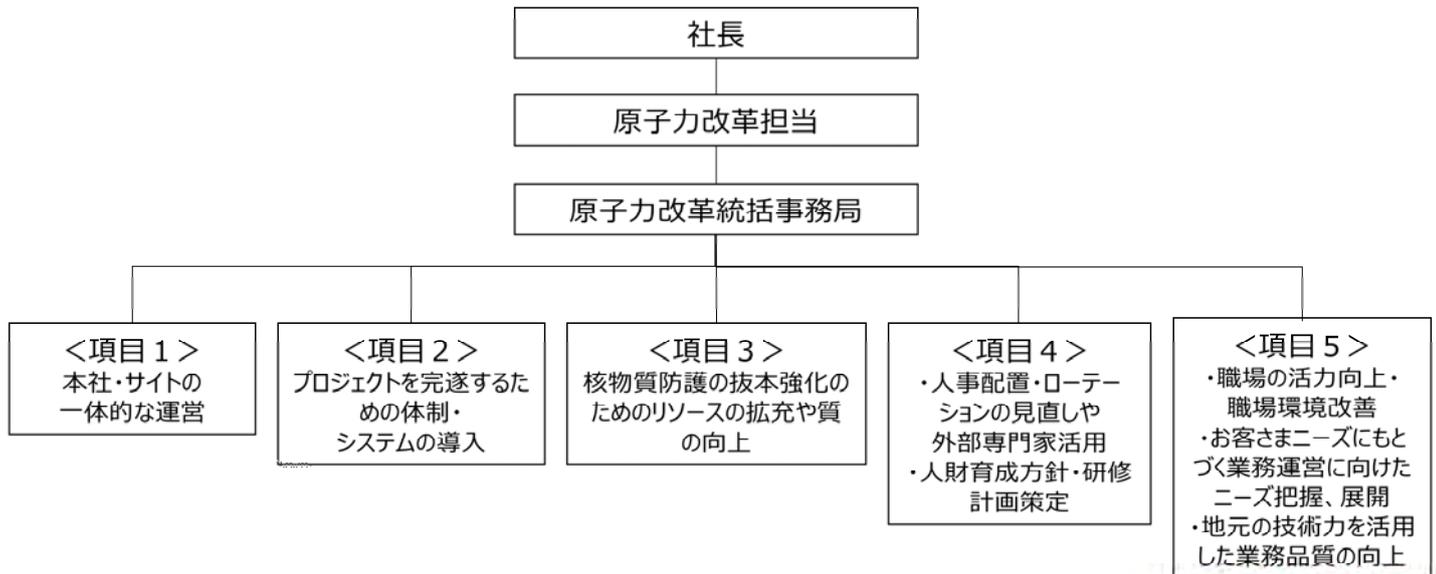
<対応状況>

- ・核物質防護部門の社員警備員に加えて事務所で勤務する社員、協力企業警備員を含めた体制を整備
- ・荒天時に影響がでる防護設備について、対策を施したものへ取り換えを順次実施中



対応状況を確認する稲垣本部長兼所長

- 第四次総合特別事業計画の基本方針にある5項目に沿ってチームを編成
(ただし、5項目に限定せずに検討を実施中)
- 原子力改革担当をリーダーに、原子力部門社員だけでなく法務部門、社員OB、メーカOBも参加した約35名で改革方針を検討
- 原子力改革の実践にあたり、本社・サイトに実行部隊を整備
- モニタリング、具体的なアクションプラン内容を踏まえて改革実効性を評価していく予定



私たちの決意

福島第一原子力発電所事故を決して忘れることなく、昨日よりも今日、今日よりも明日の安全レベルを高め、比類無き安全を創造し続ける原子力事業者になる

参考資料

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

TEPCO

工事未完了等に関する総点検の対応状況

13

件名	総点検	原因分析	是正工事状況	使用前事業者 検査	
① 工事 未完了	ダンパー設置 (7台) 1月27日公表	貫通部以外の総点検	実施済 (21年4月)	是正工事対応後 に実施予定	
	火災感知器設置 (5箇所) 2月15日公表	実施済 (21年9月)	実施済 (21年2月)		
	貫通部浸水防護 (1箇所) 2月26日公表	貫通部の総点検 実施中	検討中		実施済 (21年3月)
	貫通部火災防護 (4箇所) 3月3日公表 (72箇所) 6月10日公表		実施中		
	貫通部浸水防護 (5箇所) 9月22日公表				
② 溶接部 適合性 確認	伸縮継手取換 (2箇所) 2月15日公表	検討済 (21年3月)	対応中	是正工事対応後 に実施予定	
	適合性確認(書類) (4箇所) 6月10日公表 (10箇所) 9月22日公表	実施済 (21年9月)			
	配管取換 (1箇所) 9月22日公表	検討済 (21年11月)			
	計器取換 (6箇所) 9月22日公表				
③ 火災 感知器 設置*	21年2月発見分 (3個) 3月15日分不適合	実施済 (21年9月)	検討済 (21年11月)	是正工事対応後 に実施予定	
	21年3~9月発見分 (2個) 4月19日分不適合 (100個) 9月22日公表		実施済 (21年4月)		実施中

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

TEPCO

14

- 7号機の新規制基準に基づく安全対策工事の一部未完了を踏まえた総点検については、貫通部火災防護、浸水防護工事を除いて完了
- ダンパ未設置、火災感知器未設置、貫通部止水工事未実施、貫通部火災防護工事未実施の4類型89箇所を確認
- 貫通部の総点検については、個々の貫通部点検に加え、面（壁・床）、空間（部屋）単位での点検を確実に実施中
- また、原子力規制庁からご指摘の以下の2案件について総点検を行い、それぞれ原因を分析し対策を立案
 - ・溶接部における技術基準適合性確認の一部試験未実施等（23機器を確認）
 - ・一部の火災感知器における設置要求を満たさない位置への設置（105個を確認）
- 今後、貫通部の総点検を完了したうえで、溶接部の一部試験未実施等や設置要求を満たさない位置への一部の火災感知器設置を含めて、総点検を取りまとめて組織要因分析を実施する
- 未完了箇所等については、是正工事等を安全最優先で進め、使用前事業者検査を順次行っていくとともに、対策について6号機以降の対応に反映する



リスク情報の収集・分析結果

改革プランの取り組みの一つとして進めているリスク管理体制の強化については、保安規定における「原子力事業者としての基本姿勢」の中にも位置付けられており、構築した仕組みに則り運用を開始している。運用実績は以下の通り。

（1）情報の収集対象

収集対象は、国の機関等の報告、運転経験情報、学協会等の論文・報告、雑誌等の刊行物、海外情報等。

（2）情報の整理方法

情報源から知見を収集し、原子炉施設の設計・開発の想定を超えるおそれがあるものを、特に重要度が高い「重要なリスク情報」として抽出。

（3）結果

（1）（2）により情報を収集・抽出した結果、今回報告分としては重要なリスク情報は0件だった。

以下の内容については、添付にて補足する。

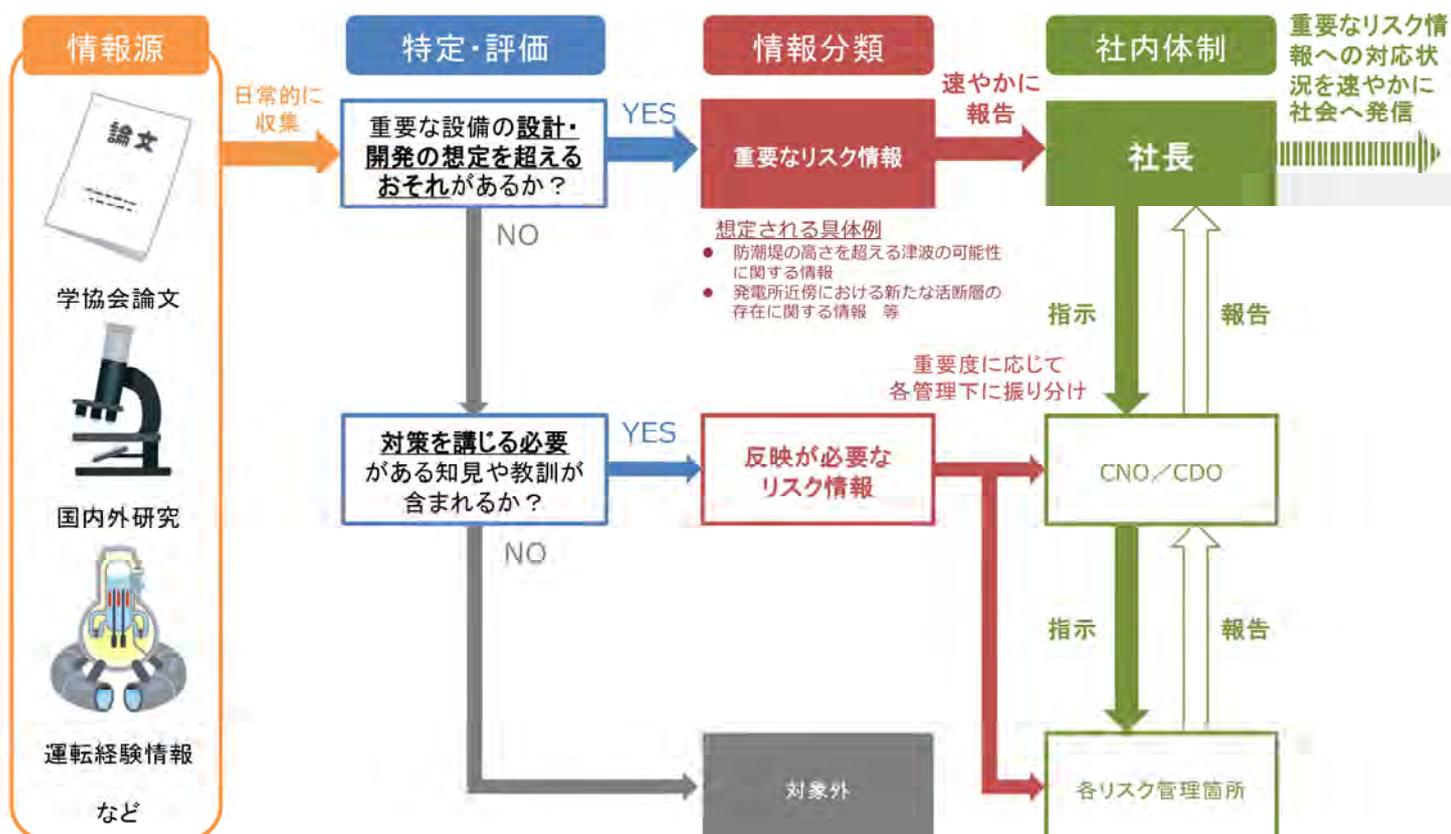
- 収集対象となる情報源の具体例
- 情報の整理方法の概要
- 昨年度に、重要なリスク情報として抽出した案件の対応状況

なお、重要なリスク情報には至らないまでも原子炉施設の安全性向上に資する情報については、適宜設備の設計や運用に反映し、継続的な改善へと展開している。



収集対象項目	情報源 (約280箇所、以下例示)
安全に係る研究	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自社研究 ・ 電力共通研究 ・ 日本原子力研究開発機構(JAEA) ・ 米国 電力研究所(EPRI)
運転経験情報	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原子力施設情報公開ライブラリー(NUCIA) ・ 電気事業連合会 ・ 世界原子力発電事業者協会(WANO) ・ 米国原子力発電協会(INPO)
確率論的リスク評価を実施するために必要な情報	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電力共通研究 ・ 電力中央研究所報告書 ・ 米国 原子力規制委員会(NRC)報告書 ・ NRC技術諮問委員会(TAC)コメント
国内外の規格基準情報	<ul style="list-style-type: none"> ・ 日本電気協会規格 ・ 日本機械学会規格 ・ 国際原子力機関(IAEA)基準 ・ 米国 原子力学会(ANS)基準
国際機関及び国内外の学会等の情報 (自然現象以外)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 日本原子力学会 ・ 日本機械学会 ・ 米国 原子力学会(ANS) ・ 米国 機械学会(ASME)
国際機関及び国内外の学会等の情報 (自然現象)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地震調査研究推進本部 ・ 国土地理院 ・ 日本火山学会 ・ 気象庁

情報の整理方法の概要



対象

福島第一原子力発電所

入手情報

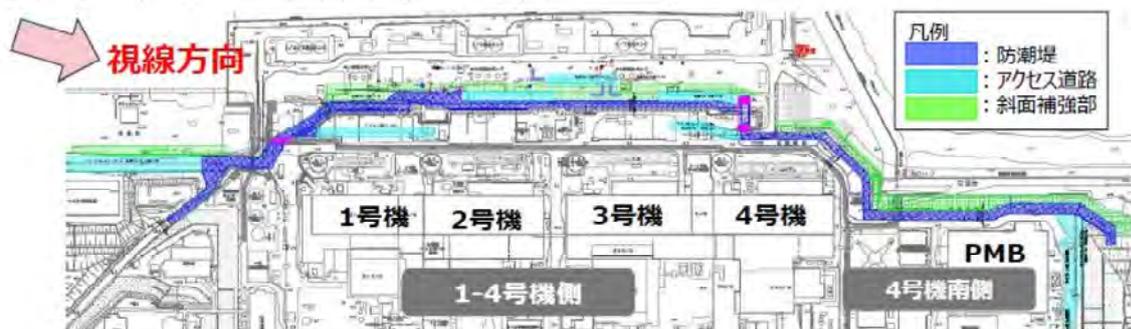
内閣府「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会」から日本海溝（三陸・日高沖）モデル（Mw9.1）と千島海溝（十勝・根室沖）モデル（Mw9.3）の2つの波源モデルについて津波シミュレーション結果が2020年4月21日に公表された。なお、当該シミュレーションは、社内で実施していた想定条件と異なるものであった。

	対応状況
①リスク情報収集	【4/21】上記の情報を入手。 内閣府の検討結果が、社内検討に基づき建設中の防潮堤高さを超える可能性あり。ただし、津波による敷地浸水に対する主要設備の復旧手順は整備済み。
②リスク情報を速やかに報告	【4/22】 廃炉・汚染水対策最高責任者（CDO）へ報告実施。 【4/27】 社長へ報告実施。 社長指示：汚染物の流出を防ぐ方法を検討すること。
③リスク緩和措置の実施	社長指示を受け、汚染物の流出を防ぐ方法として、整備済み手順に基づく対応をより確実にするために下記を実施。 ・資機材整備状況の確認と追加配備の要否検討。 ⇒【4/28】追加配備要と決定。追加資機材配備は2020年度に完了。 ・訓練実施状況の確認と追加訓練の要否検討。 ⇒【4/28】追加訓練要と決定。追加訓練は2020年度に開始し、継続実施中。
④追加措置の実施	・内閣府の波源モデルを入手し、詳細な地形データ等を踏まえた津波シミュレーションを実施。津波シミュレーションは2020年度上期に完了。 ・津波シミュレーション結果に基づき、追加で実施すべき措置の要否を検討。 ・追加措置として、2021年度より日本海溝津波防潮堤設置工事着工。2023年度下期完成予定。



重要なリスク情報への対応状況（2 / 2）

日本海溝津波防潮堤 鳥瞰図（1-4号機エリア）



柏崎刈羽原子力発電所7号機 設計及び工事計画の届出書提出について (低圧蒸気タービンの取替)

- 2008年に、柏崎刈羽6,7号機において、低圧タービン動翼の損傷を確認。損傷箇所を確認した結果から、原因は高サイクル疲労[※]と推定。
【2008年9月19日公表済】
- 当時の対策として、新品への交換や傷の除去、運用面の見直し等を実施。2009年の運転再開以降、現時点までに異常なし。
- 将来に向けた更なる信頼性向上にむけて、より振動応力に強いタービンの設計改良を進めてきており、今般、その設計改良が完了したことから、当該タービンの製造に着手。

※ 材料に約1万～10万回以上繰り返して荷重が加わることにより、亀裂が発生し最終的に破断に至る現象

2022年3月10日
東京電力ホールディングス株式会社
柏崎刈羽原子力発電所

TEPCO

低圧蒸気タービン取替に対する経緯

1

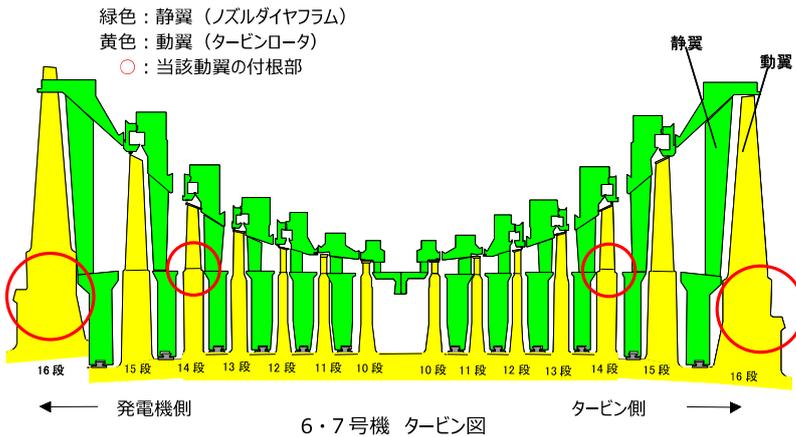
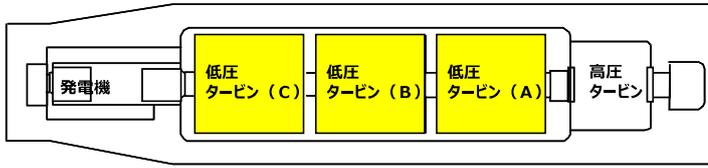
2008年3月 柏崎刈羽6,7号機において、低圧タービン動翼に損傷を確認

2008年9月 損傷の原因と対策を取りまとめ、報告書として公表[※]

- 原因は、高サイクル疲労によるもの
 - 設備面と運用面で対策を実施し安全性を確保
 - ✓ 設備面：新品への交換、傷の除去、等
 - ✓ 運用面：高サイクル疲労の要因となる事象の経験量に応じて点検
上記以外にも、累積運転時間に応じて抜き取り点検
プラントパラメータのモニタリング、等
- ⇒2008年以降の運転について異常が無いことを確認済
- 更なる信頼性向上策として、以下を計画
 - ✓ 損傷部位の検査技術の信頼性向上【2024年頃実用化予定】
 - ✓ 設計改良を行い、より振動応力に強いタービンへ取替、等

今回 更なる信頼性向上策のうち、タービン取替に係る設計改良が完了したことから、7号機タービン製作に向けて原子力規制庁に「設計及び工事計画の届出書」を提出予定

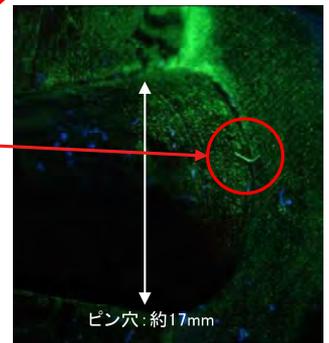
- 6,7号機の蒸気タービンは、高圧タービン1台と低圧タービン3台で構成。
- 各低圧タービンの動翼は、第10~第16段で構成されているが、2008年3月の点検において、第14段と第16段動翼の付根部に損傷を確認。



第14~16段
動翼の構造
(付根部:フォーク型)



第14段動翼の損傷状況 (折損)



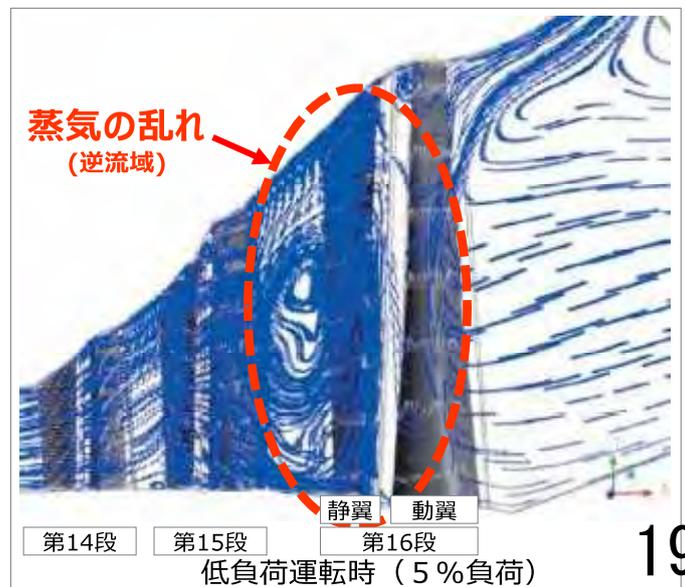
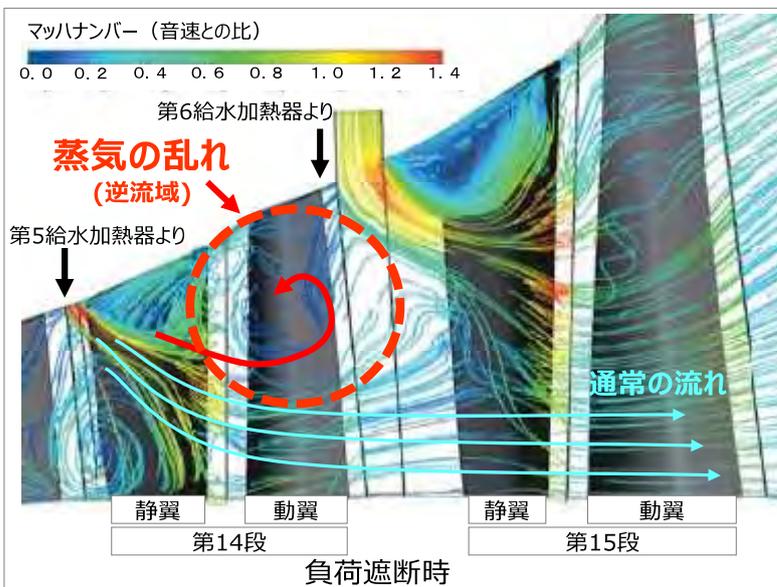
第16段動翼の損傷状況 (傷)

2008年発生 of 6,7号機 低圧蒸気タービン動翼損傷の原因

- 流れ解析等の結果、以下の要因で蒸気の乱れによる振動応力が発生し、高サイクル疲労を起こしたものと推定。
 - 第14段：負荷遮断※1時、低圧蒸気タービン内が急激に真空に近い状態となることで、給水加熱器に送っていた蒸気に高速の逆流が発生 (フラッシュバック)
 - 第16段：低負荷運転※2時、第16段付近の蒸気の流れに乱れが発生 (ランダム振動)

※1 送電系統トラブル等からタービンや発電機を守るため、負荷から切り離されること

※2 定格に対して低い負荷 (蒸気流量が少ない状態) で、タービンを定格回転数で運転している状態



流れ解析の結果

- ・設備面と運用面において、以下の対策を実施。

	第14段	第16段
設備	・全ての同翼を、同設計の新品に交換	・全ての同翼で、傷発生箇所（ピン穴端部）を面取り加工し、傷の除去と応力の緩和を実施
運用 (点検)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 負荷遮断が4回に達した時点で点検（損傷確認時の12回に対し保守的に1/3） ・ 負荷遮断が4回に達しなくても、低圧車室(B)タービンの開放点検に合わせて動翼フォーク部を点検(サンプリング率は翼数の20%程度) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 低負荷運転時間が80時間に達する前に点検（損傷確認時の約240時間に対し保守的に1/3） ・ 低負荷運転時間が80時間に達しなくても、低圧車室(B)タービンの開放点検に合わせて動翼フォーク部を点検(サンプリング率は翼数の20%程度)
運用 (監視、 運転 操作等)	・プラントパラメータのモニタリング（負荷遮断によるフラッシュバック発生時）	<ul style="list-style-type: none"> ・プラントパラメータのモニタリング（低負荷運転時） ・低負荷運転時間を可能な限り短縮（低負荷時の逆流が発生する時間を低減）

【参考】2008年以降の運転実績は、損傷時や設定した点検タイミングに対して十分な裕度がある状態。

- ・ 2008年に損傷を確認 ⇒ 負荷遮断：12回、低負荷運転：約 240時間 [プラント運転時間 約10年]
- ・ 原因を踏まえ、2008年に点検タイミングを設定 ⇒ 負荷遮断：4回、低負荷運転：約 80時間
- ・ 交換・補修後、2008年以降の運転実績 ⇒【6号機】負荷遮断：0回、低負荷運転：約 23時間 [プラント運転時間 約1.5年]
⇒【7号機】負荷遮断：0回、低負荷運転：約 18時間 [プラント運転時間 約1.5年]

6,7号機 低圧蒸気タービンの更なる信頼性向上策

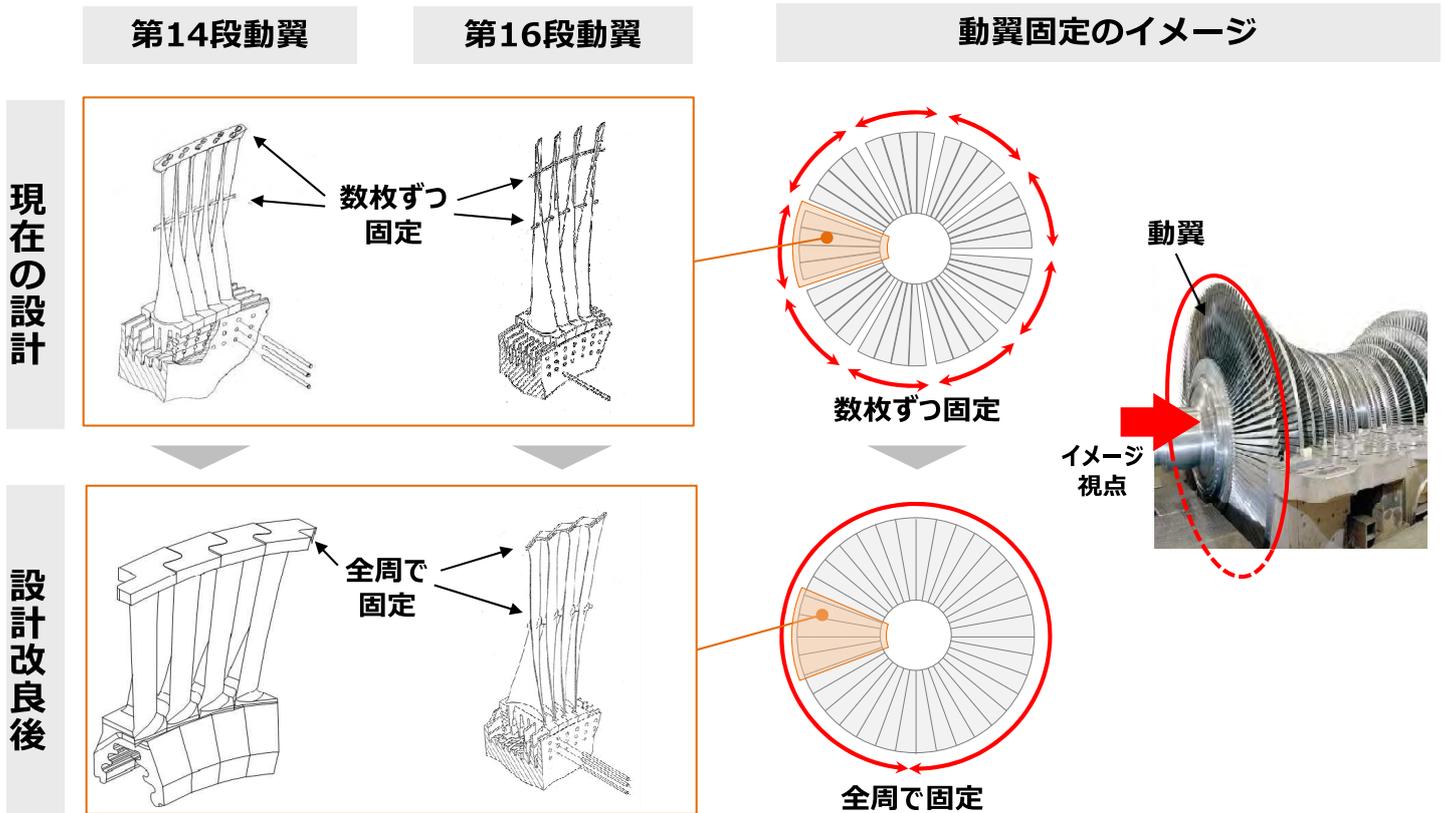
- ・設備面と運用面における対策により安全性に問題はなく、これまでの点検からも、異常は無いことを確認済。
- ・加えて、将来に向けた更なる信頼性向上を目的として、設計改良を進めてきており、今回、設計及び工事計画の届出を行い、タービン製作を進めていく。

項目	取り組み事項（2008年9月19日公表済み）	実施状況
運用 (点検等)	・第14段および第16段の点検やモニタリング結果を適宜、分析・評価し、対策の有効性を確認	2009年12月より実施中（運転時のみ）
	・タービン動翼フォーク部（付根部）の検査技術として、超音波探傷試験（UT）※1の信頼性向上を検討	傷検出可否の確認試験中（2024年実用化予定）
	・7号機低圧（B）タービン第16段動翼のフォーク部点検に合わせて、第15段動翼のフォーク部点検を行い、今後の知見を拡充	設計改良タービンへの取替進捗も考慮し今後検討
設計	<ul style="list-style-type: none"> ・負荷遮断時のフラッシュバックや、低負荷運転時のタービン動翼に発生する応力について、詳細に評価 ・フォーク部（付根部）に発生する振動応力が一層低減するような設計改良について、10年程度以内※2の実用化を目標に検討 	<p>タービンの設計改良が完了</p> <p>今回、製作に着手</p>

※1 非破壊検査法の一つ

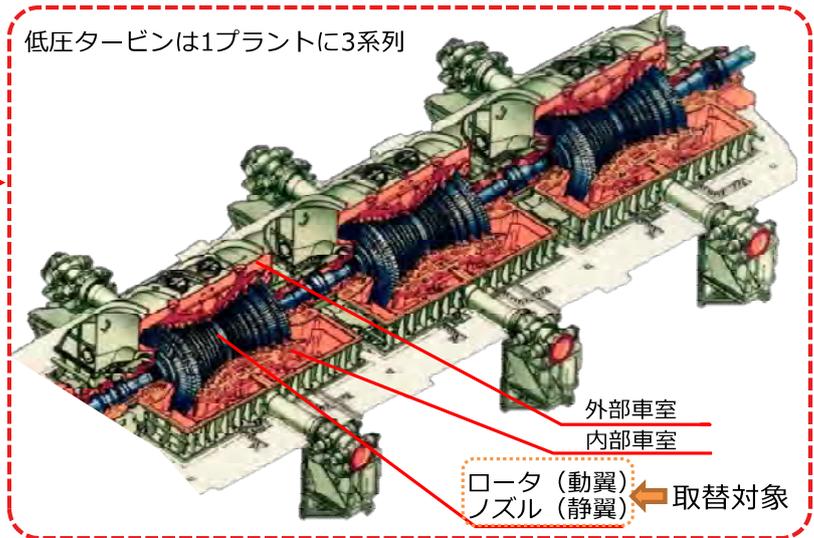
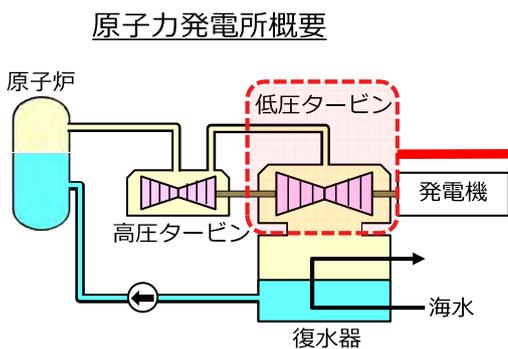
※2 プラント運転時間を考慮して設定。2008年以降のプラント運転時間としては約1.5年

- 設計改良したタービンでは、全ての動翼をカバーで束ねる全周群構造を採用することにより、振動を抑制するとともに動翼全体の剛性を向上。



(参考) 低圧タービン概要

■タービン：蒸気力を回転に変え、発電機を回し電気を発生させる機器



■今回取替対象となる設備



動翼と静翼が交互に組み合わされる

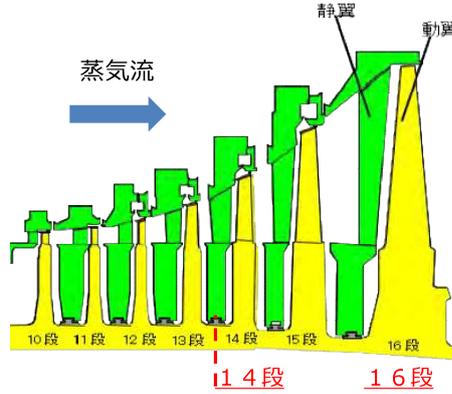


低圧タービン動翼の付根部は大きく二つの種類に分類される。

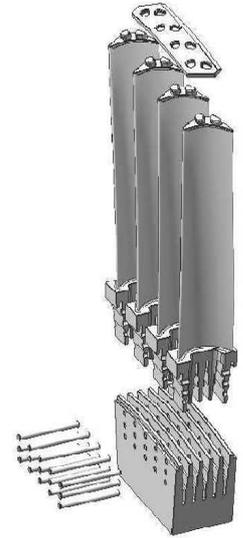
○10段～13段:鞍型

○14段～16段:フォーク型

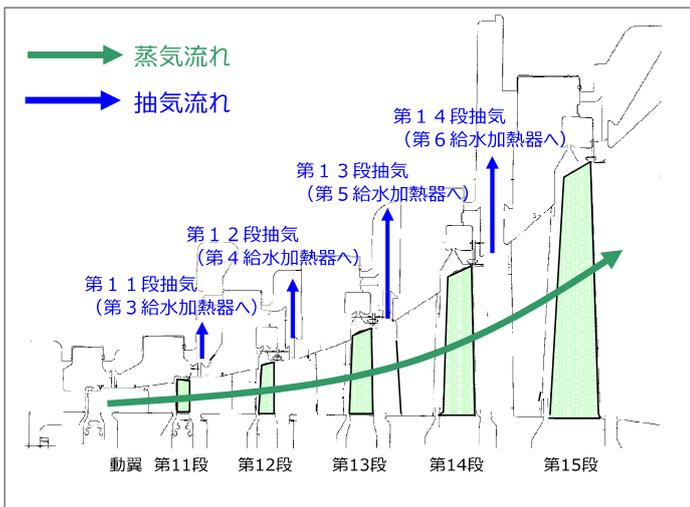
※損傷は確認されず



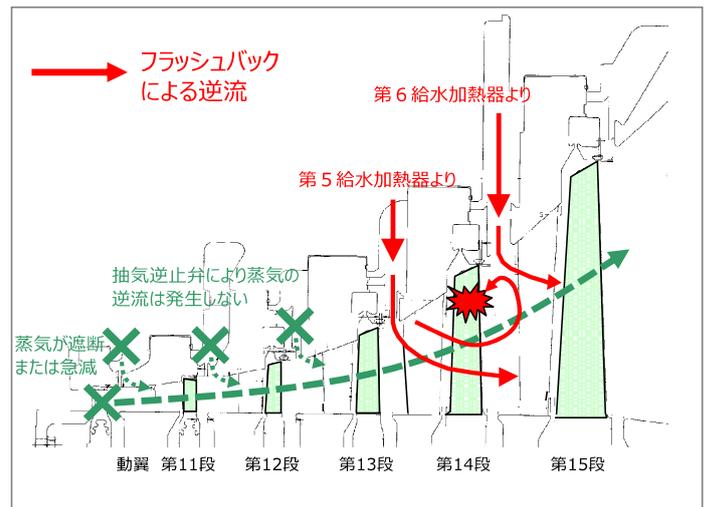
※14段、16段が損傷



(参考) フラッシュバック詳細



通常運転時の蒸気の流れ



フラッシュバック時の蒸気の流れ

フラッシュバックの挙動

- ① 蒸気量が急減または蒸気が遮断
- ② タービン内の圧力が低下
- ③ 給水加熱器の圧力が低下し、加熱器内で減圧沸騰が発生し、蒸気が高速で逆流する

プレス公表（運転保守状況）

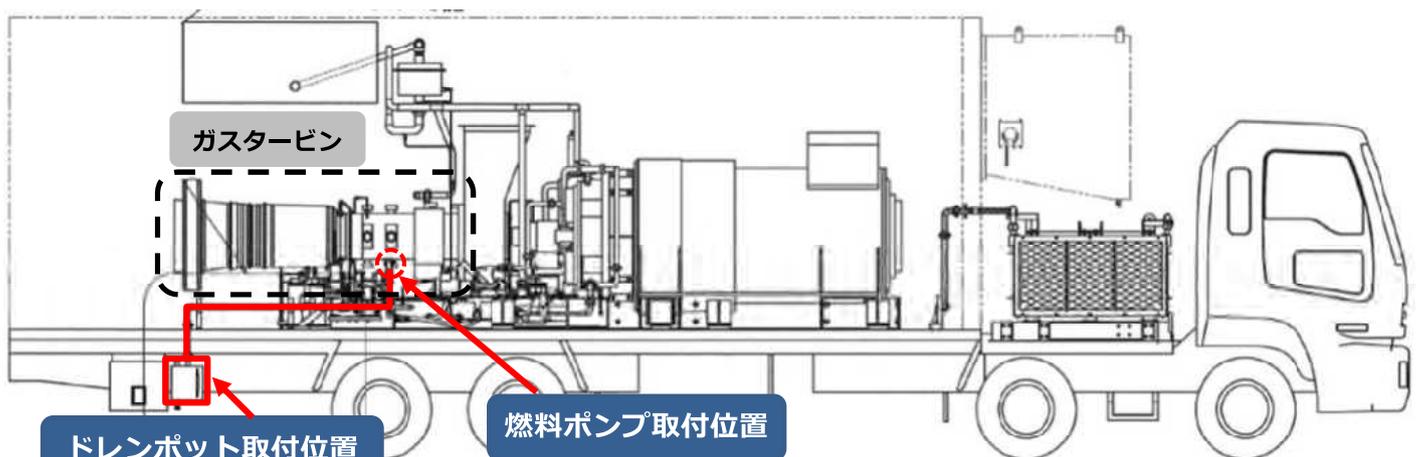
発生日	2021年5月12日		
号機	—	件名	7号機ガスタービン発電機車からの油漏れについて（区分:Ⅲ）
<p>【事象の発生】 2021年5月12日午前10時12分頃、ガスタービン発電機車が設置されているエリアにおいて、ガスタービン発電機車の燃料廃油受け（ドレンポット）*から油（軽油）がコンクリートの地面に滴下していることを当社社員が巡視中に確認しました。漏れ出た油の量は、約960ccと推定しており、その後、漏えい箇所には受け皿を設置し、油の滴下は停止しております。また、漏れた油については、拭き取りをおこなうとともに、中和剤での処理を行いました。なお、滴下した油については、側溝等への流入はなく、環境への影響はありません。</p> <p>*ガスタービン運転時に燃焼しきれずに燃え残った油を一時的に貯めておくもの。</p> <p>①【対応状況】 今後、ガスタービン発電機車から油が漏れた原因について調査を実施し、再発防止対策を講じてまいります。 (2021年5月12日にお知らせ済み)</p> <p>【原因】 ガスタービンに付属する燃料ポンプの分解調査を行った結果、燃料配管などの改造工事等でガスタービンを長期間停止したことにより、当該ポンプの軸受部の潤滑油が不足。これにより、ガスタービンの起動時に軸受部が摩耗し、ドレンポットに必要以上に潤滑油が滴下したことが原因と推定しました。なお、当該の燃料ポンプは、2021年10月に交換しました。</p> <p>【対策】 1か月に1回のガスタービン発電機車の確認運転と同じタイミングで、ドレンポットに必要以上に潤滑油が滴下していないか確認し、滴下している量が多い場合には、予備のポンプに交換いたします。なお、ガスタービンを長期間停止する場合には、燃料ポンプの軸受部の潤滑油が不足しないよう、1か月に1回燃料ポンプの確認運転を行うこととします。</p>			

【参考】ガスタービン発電機車ならびに燃料ポンプ 外観写真

〔ガスタービン発電機車〕



〔燃料ポンプ〕



プレス公表（運転保守状況）

発生日	2022年2月15日		
号機	—	件名	保安規定対象記録の未保存について（区分:Ⅲ）
<p>【事象の発生】 2022年2月10日、社内管理文書の確認を行っていたところ、2017年度分の力量評価記録[*]が、一部のグループにおいて保存されていないことが判明いたしました。力量評価記録は保安規定で保存期間が5年と定められており、2月14日、当該記録の未保存は保安規定の要求を満たしていないことを確認いたしました。 なお、2017年度の力量評価記録を踏まえて作成される2018年度の教育訓練計画は作成・保存されていることから、2017年度の力量評価記録は作成済みであったものと推定しております。</p> <p>^② [*]原子炉施設保安規定第120条に基づく、力量、教育・訓練及び他の措置について該当する記録。 主にメンバーの担当業務とその業務に関わる力量区分、業務教育（研修）項目の計画と実績が記載されている。</p> <p>【対応状況】 2014年度に発生した同様の不適合との関係も含めて、詳細調査を行い、その結果を踏まえて再発防止の徹底を図ってまいります。 (2022年2月15日にお知らせ済み)</p>			

プレス公表（運転保守状況）

発生日	2022年2月16日		
号機	5	件名	非常用ガス処理系入口隔離弁の動作不良について（区分Ⅲ）
<p>【事象の発生】 2022年2月15日、5号機原子炉建屋4階（管理区域）の原子炉建屋最上階エリアにおいて、非常用ガス処理系（SGTS）[*]（A系）の入口隔離弁の電磁弁交換作業のため、当該弁を操作スイッチで操作したところ、動作不良（開せず）を確認しました。 同日、当該弁の制御部品（リレー）を交換し、動作不良が解消することを確認しております。 当該設備は、安全上重要な設備に該当しますが、燃料等の移動に関わる作業を実施していないことから、保安規定上の機能要求はありません。 なお、今回の不具合による外部への放射能の影響はありません。</p> <p>^③ [*]原子炉冷却材喪失事故等時に、原子炉建屋に漏出して来る放射性ヨウ素や、粒子状の放射性物質が建屋から直接大気へ放出されることを防ぐための系統。 保安規定において、当該設備は燃料等の移動に関わる作業を実施する際、A系とB系の2系列が動作可能であることが求められている。</p> <p>【対応状況】 当該弁の動作不良は、リレーの交換により解消されたことから、リレー単体の不具合によるものと推定しております。 (2022年2月16日にお知らせ済み)</p> <p>【原因】 <u>当該リレーについて、取り外した後に動作確認を実施したところ、動作に問題は確認されなかったことから、当該弁の動作不良は、リレー単体の一過性の不具合であると推定しております。</u></p> <p>【対策】 <u>今後、リレーの異常等が確認された場合、速やかにリレーの交換を実施することで、同様な事案発生のリスク低減を図ってまいります。</u> なお、当該弁の動作確認については、これまでも定例試験で問題ないことを確認してきました。一方、今回の不適合が確認されたリレーについては、定期事業者検査後のプラント起動前に行う検査で機能を確認していたことから、プラントが長期停止している現状においては、この機能確認は実施していませんでした。今後、プラントの長期停止中においても、定期事業者検査後のプラント起動前に行うリレーの機能検査と同等の確認を実施するなど、リスク低減に向けた対応を検討してまいります。</p>			

プレス公表（運転保守状況）

発生日	2022年2月9日		
号機	1	件名	熱交換器建屋エリア屋外照明用自動点滅器の火災について（区分Ⅰ）
<p>【事象の発生】 2022年1月18日に照明用電源のブレーカーが落ちていたことから、現場調査を実施しておりました。2月8日に1号機熱交換器建屋エリア（非管理区域）の屋外照明用の自動点滅器の外観にひび割れや変色を確認したため、取り外して自動点滅器の内部を調査したところ、焦げ跡を発見しました。これまで当該設備に発煙や異臭等は無く、ブレーカーが落ちた以降は通電をしていないことから、同日、一般回線にて公設消防に状況を報告したところ、2月9日に現場を確認する旨、ご回答をいただきました。2月9日、公設消防による現場確認の結果、自動点滅器のソケット部に焼損が確認されたため、11時10分に火災と判断されました。なお、本件による外部への放射能の影響および、けが人の発生はありません。</p> <p style="text-align: right;">（2022年2月9日にお知らせ済み）</p>			
④	<p>【対応状況】 本事案の発生を受け、発電所構内の同様の屋外照明用自動点滅器（約800個）について、点検調査を2月14日から開始。</p> <p style="text-align: right;">（2022年2月24日にお知らせ済み）</p>		
<p>【点検状況】 同様の屋外照明用自動点滅器について、3月8日までに全数点検調査を行った結果、火災と判断されるものは確認されませんでした。</p>			

プレス公表（運転保守状況）

発生日	2022年2月19日		
号機	7	件名	タービン建屋大物搬入口エリア電動シャッターのモーター給電ケーブルの火災について（区分Ⅰ）
<p>【事象の発生】 2022年2月14日にタービン建屋大物搬入口エリアの電動シャッターが動作しなかったことから、2月19日に当該の電動シャッターの点検を行ったところ、モーター給電ケーブルに焦げ跡を確認しました。当該設備に発煙や異臭等は無く、通電もしていないことから、同日、一般回線にて公設消防に連絡しました。公設消防による現場確認の結果、明らかな焼損が確認されたため、19時5分に火災と判断されました。なお、本件による外部への放射能の影響および、けが人の発生はありません。</p> <p style="text-align: right;">（2022年2月19日にお知らせ済み）</p>			
⑤	<p>【対応状況】 2月21日に公設消防の立ち合いのもと、当該焦げ跡を調査した結果、モーターのケーブル接続部に一部断線を確認しました。この部分から発熱し、ケーブルの被覆が焦げたものと推定しており、引き続き断線の原因について調査してまいります。</p> <p style="text-align: right;">（2022年2月24日にお知らせ済み）</p> <p>本件を受け、各号機の大物搬入口エリアの電動シャッターの点検を2月25日から開始いたしました。</p>		