

本書の内容を本来の目的以外に使用することや、当社の許可なくして複製・転載することはご遠慮ください。

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

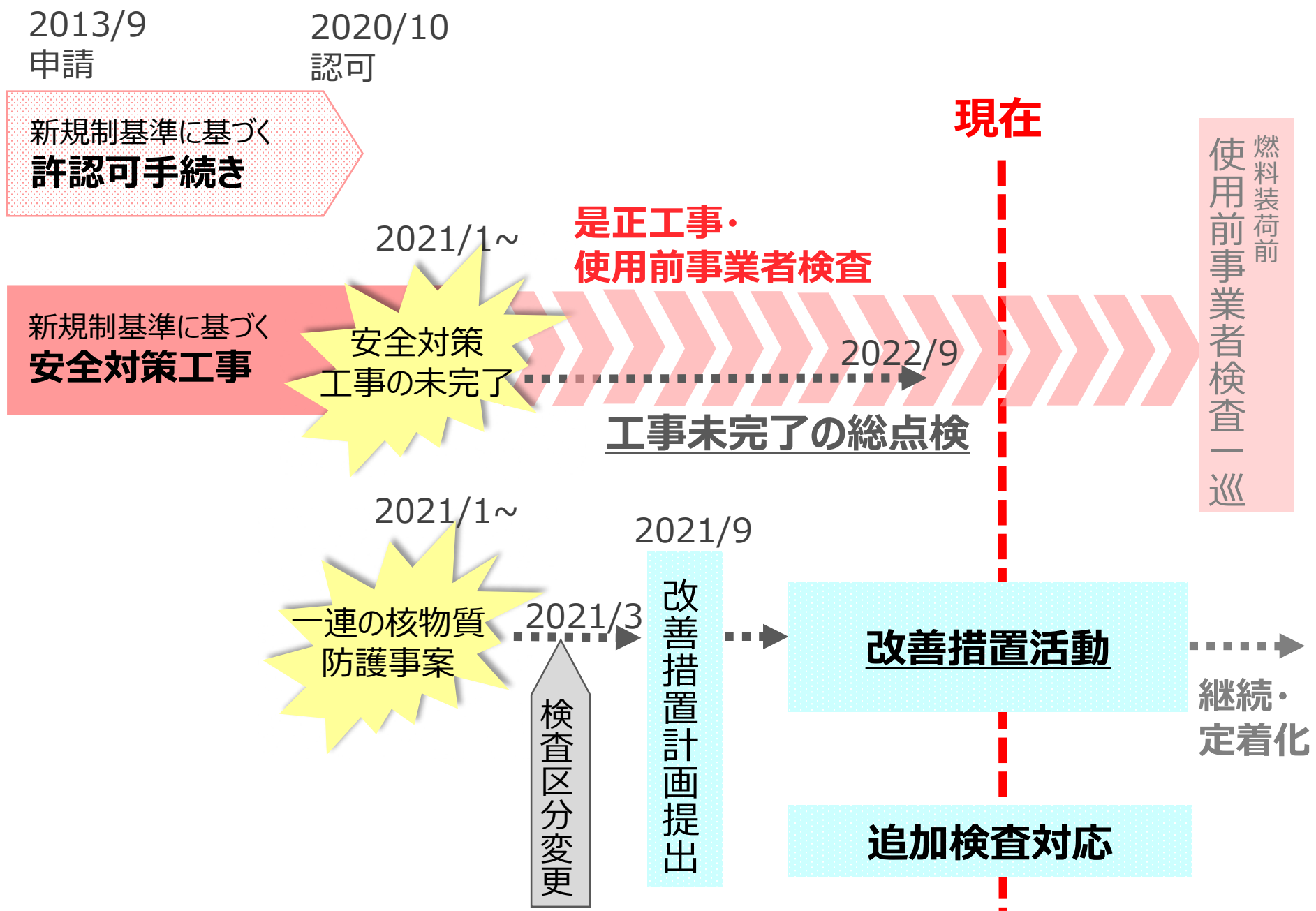
柏崎刈羽原子力発電所の 現状の取り組みについて



2023年7月

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

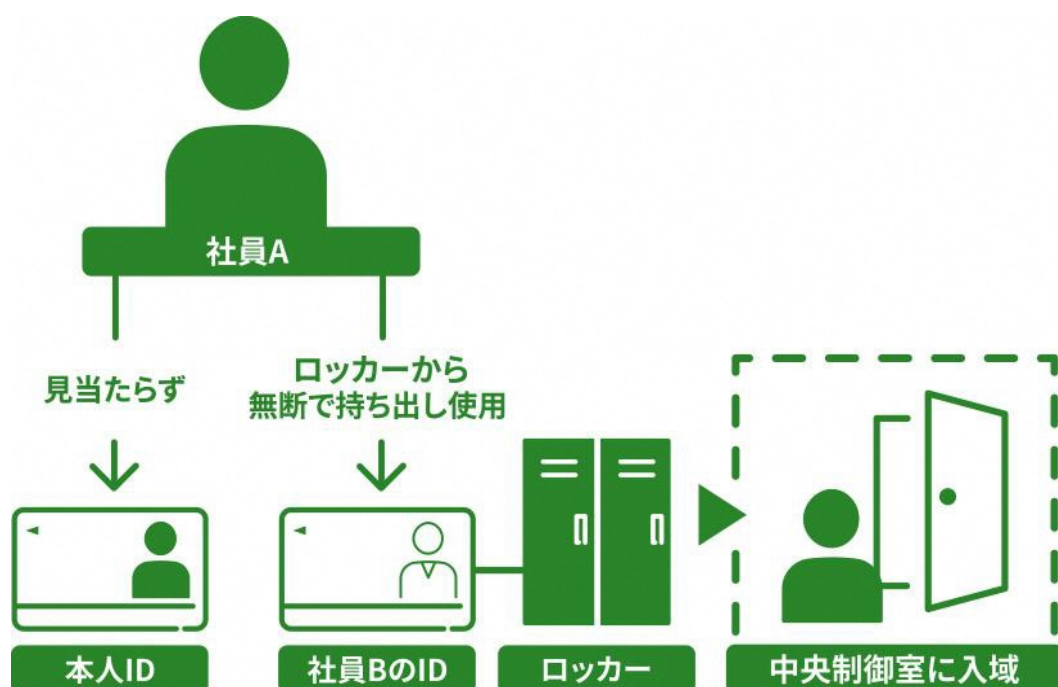
ここ2年の振り返り



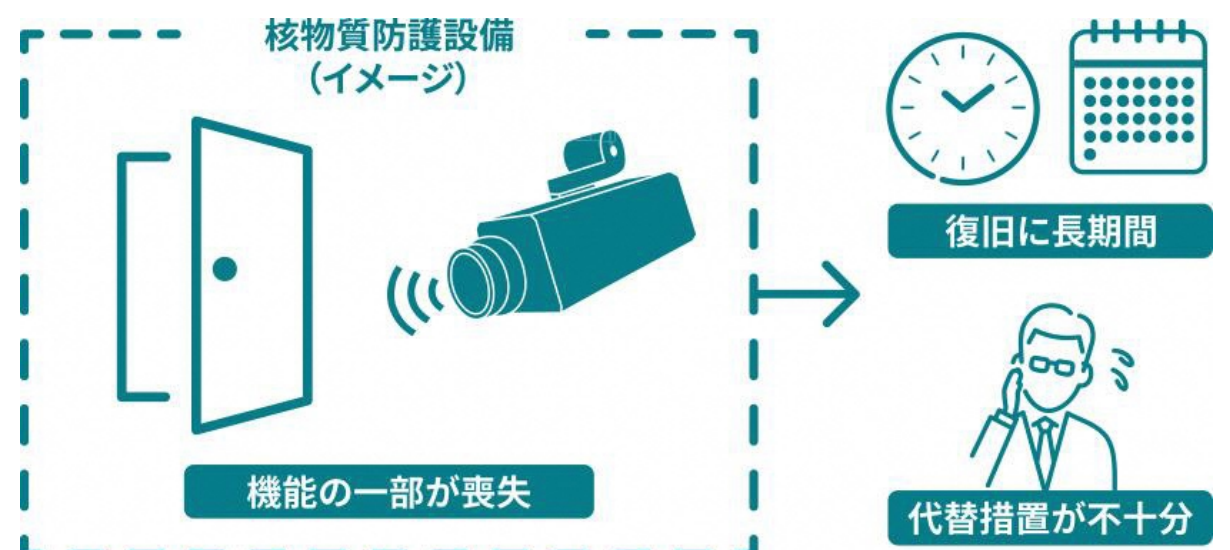
● 一連の核物質防護事案

- 核物質防護にかかる以下の2事案をうけて、2021年3月23日、原子力規制委員会より、**改善措置計画の提出命令、追加検査実施の通知**を受領しました。
- 2021年4月14日、**核燃料物質の移動を禁じる措置命令**を受領しました。
- 2021年9月22日、**改善措置計画を提出、改善措置活動を展開**し、現在は**有効性の評価**を行っています。

IDカード不正使用



核物質防護設備の機能の一部喪失



柏崎刈羽原子力発電所の志

わたしたち（発電所で働く全ての人々）の志＝「いい発電所にしよう」

わたしたちが目指す姿	わたしたちの決意・約束
地域を愛し、 地域に愛される発電所	<p><わたしたちの基本姿勢></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 『柏崎刈羽 行動規範』を守ります ● 人身災害・火災・ヒューマンエラー等から学びます ● 現場・現物・現実に基づきカイゼンし、成長し続けます
	<p><地域のみなさまとのつながり></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 誠実な情報発信に努め、いただいた声を活かしていきます ● 地域の活動に積極的に参加し、地域の災害時にも貢献します ● 地域の方と一体となり、地域の技術を活用する発電所をつくります
みんなが誇りを持って、 笑顔で生き活きと働く発電所	<ul style="list-style-type: none"> ● 人を大切にし、設備に愛着を持ちます ● 一人ひとりが主役となり、自分の仕事に責任を持ちます ● すべての仲間と本気のコミュニケーションでつながります (解決に向け、納得するまで本音をぶつけ合う) ● お互いに信頼し合い、感謝の心で接します
お客さまに 選んでいただける発電所	<ul style="list-style-type: none"> ● 発電所を適切に運営し、安定・効率的に発電します ● 新しい技術・知見を活用し、設備更新や運用改善に挑み続けます ● 廃棄物排出を最少化し、環境負荷を低減します

柏崎刈羽原子力発電所の目指す姿

1.核物質防護事案の各改善措置項目の効果が十分に発揮できていること

- ・設備面での対策はもとより、運用面での対応に注力できていること
- ・迅速かつ的確な監視体制
- ・防護直員の閉塞感の解消

2.安全対策工事の完遂と、主要設備の機能が十分に発揮できること

- ・安全対策工事や使用前事業者検査の完遂
- ・主要設備の健全性確認

3.緊急時等の対応能力が十分であること

- ・過酷事故シナリオ訓練において的確な緊急時対応が継続できる状態であること
- ・運転や保全業務に関わる発電所員が自信をもって業務を遂行できること

4.発電所で働く全ての人々が円滑にコミュニケーションを図っていること

- ・「志」に基づく一体感醸成により経営層・所員・協力企業のコミュニケーションが活発になっている状態

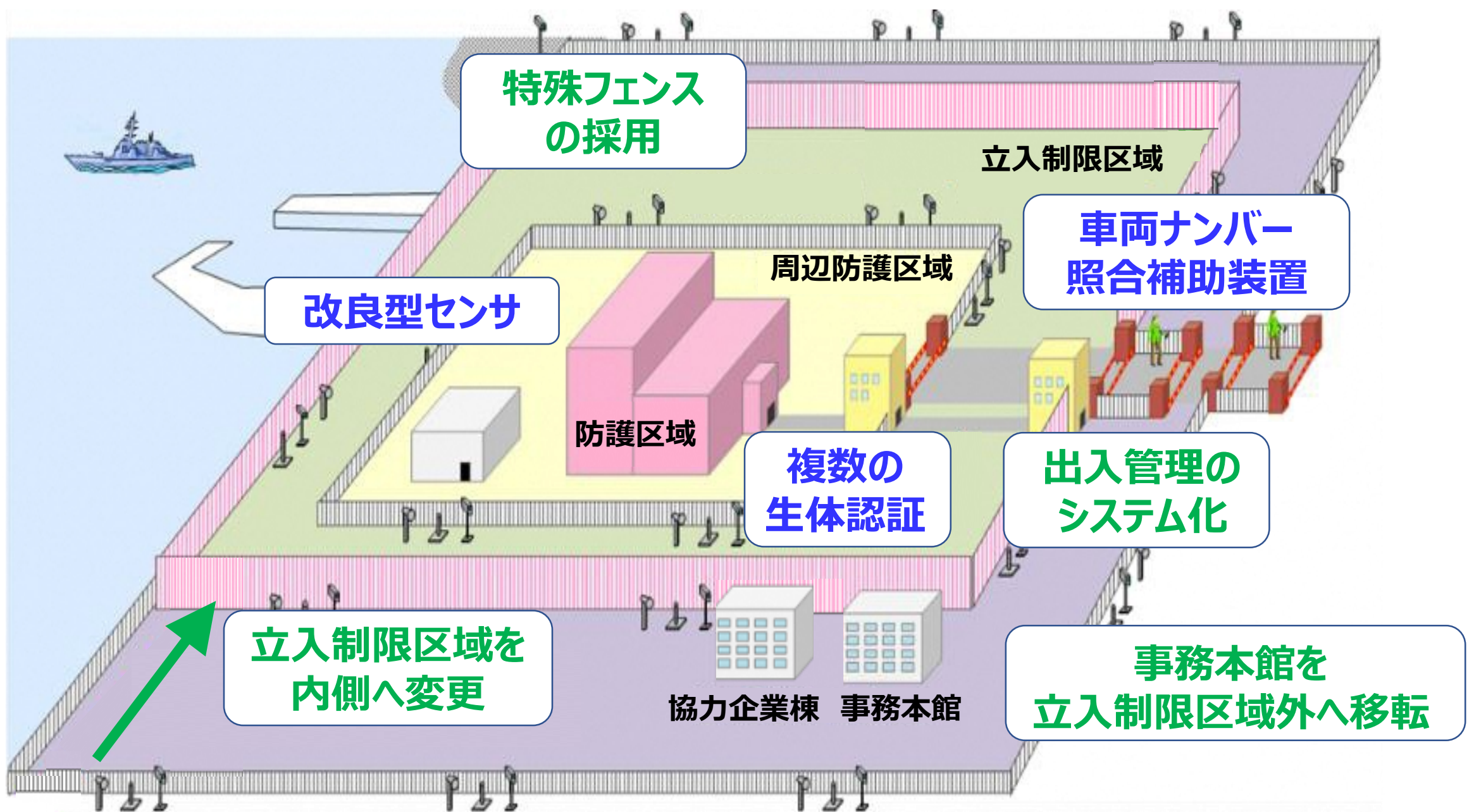
1.核物質防護事案の各改善措置項目の実施状況

- 現在、改善措置活動に取り組んでおり、**設備面では、不正な立入を防止するための生体認証装置**など、人に依存しない恒常的な対策を実施しています。また、**気象や動植物などによる不要な警報（迷惑警報）を起こしにくい改良型センサに交換**をしています。今後、**立入制限区域※**を見直すなど核物質防護機能をさらに強化していきます。

※原子力発電所の業務上許可された者以外の立ち入りを制限する区域

- **運用面では、経営層が核物質防護業務の状況を直接確認**するなど、組織全体で核物質防護が保たれていることを確認しています。核物質防護の大切さについて、所員や協力企業への継続的な意識づけにも取り組んでいます。
- 現在、改善措置活動に関して、**原子力規制庁に追加検査**をいただいています。5月17日の原子力規制委員会にて、**改善措置活動を評価するための27の「確認の視点」のうち「4項目の課題」が継続検査**となりました。
- これらは、原因分析と対策の深掘りを行い、**解決に向けた「仕組み」を整え、対応を進めている状況**であり、**一過性のものとしなない仕組みになっていることを確認**してまいります。

● 核物質防護に関する設備面での強化



青字：実施済または実施中
緑字：2025年度末目途に実施

● 核物質防護に関する運用面の取り組み



経営層による現場確認（社長 小早川）



所長と所員との核物質防護に関する対話会

● 追加検査における4項目の課題

課題	課題解決に向けた「仕組み」の整備状況
<p>1 取替後の設備においても東京電力が改善措置計画に定めた不要警報の低減目標に到達していない</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・設備対策、環境対策を継続実施し、不要警報※は低減傾向 ・不要警報の更なる低減に向けた対策の深掘りを実施中 ・荒天時の監視体制強化など、運用面での対策を整備中 <p>※風による草木の揺れや波、小動物の往来などによる警報（作業によるものを除く）</p>
<p>2 気付き事項に係るCR※の起票が十分に行われているとは言えず、代理出席者が多い場合の議論が低調である</p>	<p><CRの起票が不十分></p> <ul style="list-style-type: none"> ・CR※を起票する環境の整備とCR※起票に関する協力企業向け説明会等を実施済み ・協力企業のCR※起票数は増加傾向 <p>※日々の業務の中での気づき事項に関するレポート</p> <p><議論が低調></p> <ul style="list-style-type: none"> ・代理者を含む会議出席者（当社社員）に教育を実施済み ・行動観察により会議における議論の状況を確認中
<p>3 変更管理の仕組みは整備されたものの、実際の手続きにおいて仕組みどおり運用されていない事例がある</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・変更管理の問題点を分析し、担当者や承認者に対する勉強会を実施済み ・また、その内容を踏まえ、変更管理マニュアルを改訂済み ・マニュアルに基づき変更管理が適切に行われているかを確認中 ・さらに、変更管理の分かりにくさを解消するための事例集や教育資料を作成済み
<p>4 東京電力による行動観察において、核物質防護に精通する者が観察者になっていないことや観察時の気付き事項が管理職に共有されていないことから、核物質防護の劣化兆候を的確に把握する仕組みになっていない</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・行動観察のノウハウをまとめ、核物質防護に精通したメンバーを含むチームを結成。発電所内で行動観察を開始済み ・5月1日に核物質防護モニタリング室を設置し、これまでの当社及び原子力規制庁による行動観察のノウハウに基づき行動観察を開始 ・経営層のリーダーシップや、社員・協力会社の意識・行動面について、社外第三者目線でレビューするための組織として「第三者委員会」を6月1日に設置

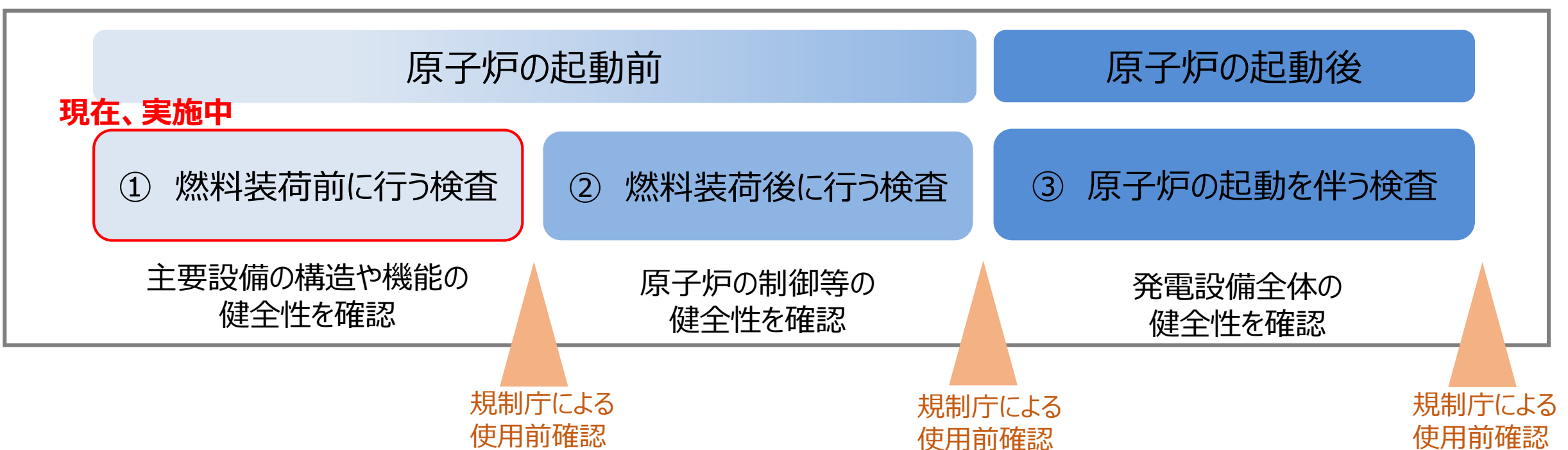
2.安全対策工事、主要設備の健全性確認の実施状況

- 2021年1月27日、安全対策工事が完了とお伝えしていた中、十分な確認ができておらず未完了箇所があったことが判明しました。
- 本来、原子力規制庁に申請した内容どおりに施工ができているかを、**事業者自らが行う検査（以下「使用前事業者検査」）** および、それを踏まえて実施される原子力規制庁による確認をもって、「安全対策工事が完了」とお伝えすべきものであったと考えています。
- 当社は、**本事案を踏まえ総点検を実施**。貫通部を中心に**工事未完了箇所を計107箇所確認**しました。当該箇所については工事を行った上で、**現在、使用前事業者検査を進めています**。また、追加対応が必要なものがあれば適宜是正しているところです。
- なお、使用前事業者検査には、燃料装荷後に健全性を確認※できるものもあり、**安全を最優先に使用前事業者検査の完遂を目指していきます**。

※原子力規制委員会による「核燃料物質の移動を禁じる措置命令」の解除後に対応

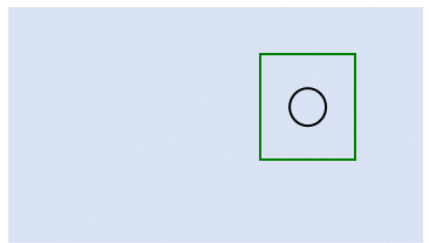
● 使用前事業者検査の流れ

- 使用前事業者検査は「①燃料装荷前に行う検査」「②燃料装荷後に行う検査」「③原子炉の起動を伴う検査」の3つに区分されます。その区分毎に規制庁による「使用前確認」が実施され、その上で次の区分に進むことになります。
- 使用前事業者検査において不適合が確認された場合には、是正処置を行ったうえで、再度、検査を行ってまいります。
- 現在、柏崎刈羽原子力発電所では、「①燃料装荷前に行う検査」を中心に進めています。



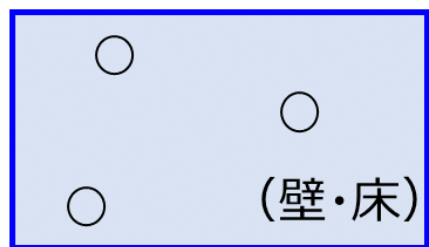
● 総点検の一例：貫通部の総点検

ステップ1：個々の貫通部点検



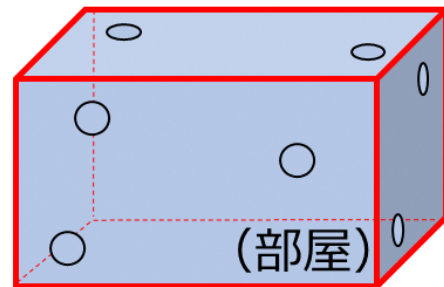
- ▶ 個々の貫通部を確認し、対象、対象外を問わずマーキング実施
- ▶ また貫通部のリストと現場の整合性を確保

ステップ2：面での貫通部点検



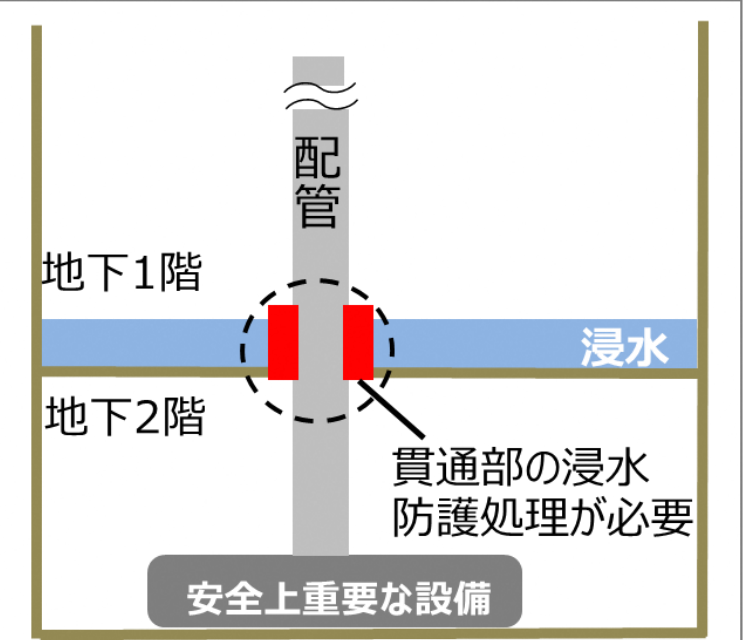
- ▶ ステップ1の終了後、対象となる面単位（壁・床）でマーキングに漏れがないことを確認
- ▶ また、対象面の抽出に漏れがないことも確認

ステップ3：空間での貫通部点検



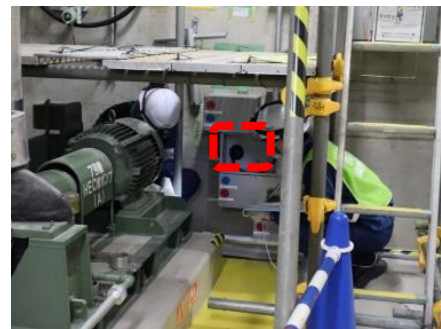
- ▶ ステップ2の終了後、各面で構成される空間単位（部屋）で、マーキングに漏れがないことを確認

【貫通部工事（床）イメージ】



万一、地下1階部分が浸水した際にも地下2階にある安全上重要な設備をまもるため、床の貫通部に浸水防護処理が必要

【貫通部の抽出】



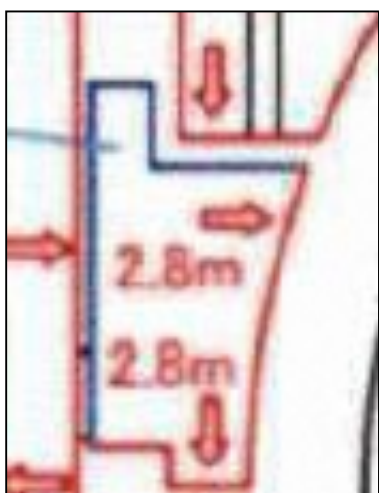
【個々の貫通部の確認】



● 対策の一例：貫通部総点検を踏まえた情報管理のシステム化

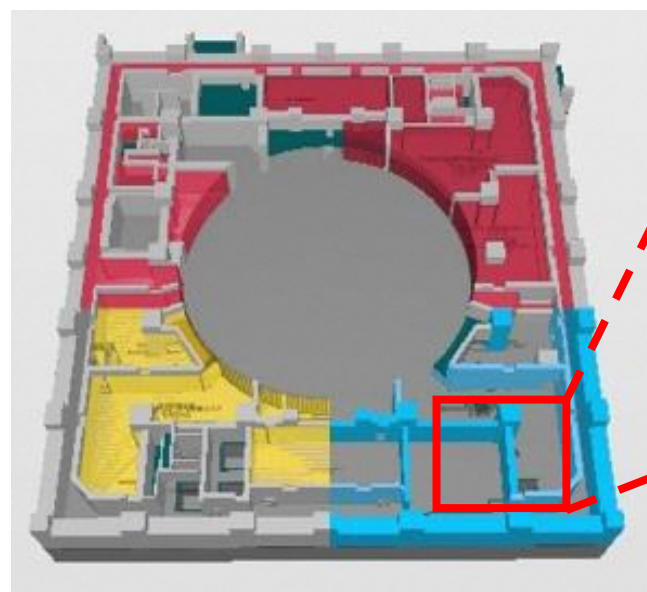
- ▶ 工事未完了の共通要因の一つとして、必要な情報を読み取るための図面の整備・管理に弱さがありました。
- ▶ このため、壁、床といった貫通部の情報について3次元画像を用いたシステムで一元管理し、品質を維持するための仕組みを構築し、一部運用を開始しています。

これまでのやり方

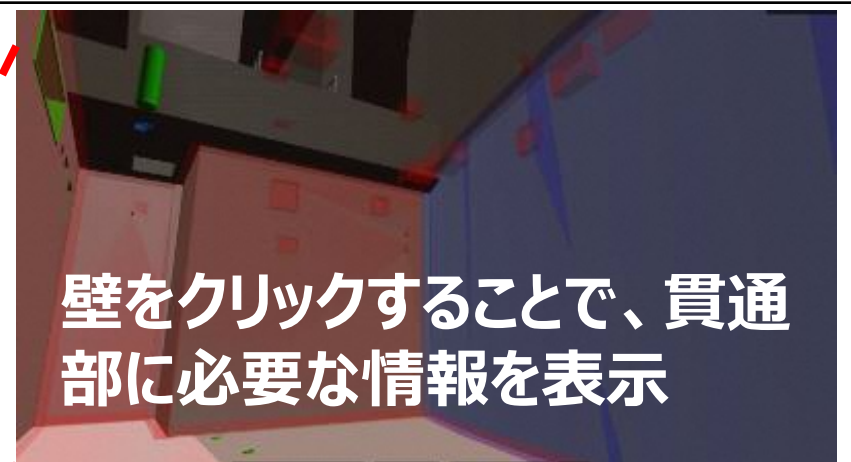


図面から貫通部処理に必要な情報を読み取って対応

今後のやり方



総点検結果を3次元画像のシステムに入れ込み、平面図では判断しにくかった情報をわかりやすく表現できるような仕組みで対応



壁をクリックすることで、貫通部に必要な情報を表示

火災区域	要求あり
浸水防護区域	要求なし
耐震	要求なし
遮蔽	要求なし
排煙区域	要求なし

● 7号機における主要設備の健全性確認の状況

- 主要設備の機能が十分に発揮できるよう、様々な設備の健全性確認を実施しています。
- **原子炉系設備の健全性確認**は、制御棒駆動機構、燃料取替機など燃料移動を伴わないものについて、健全性に**問題がないことを確認**しました。
- タービン系設備の健全性確認は、**循環水系配管に欠損が見つかったため、欠損箇所を補修しました。また、配管内の再点検を実施し、腐食が確認された箇所について補修をしております。**その他のタービン系設備については、健全性に問題がないことを確認しています。
- **非常用ディーゼル発電機**は、6号機のA系で24時間運転の際に潤滑油の漏れが生じましたが、そこで得られた知見を対策として反映し、**7号機の全3台は、問題なく24時間運転を実施**しました。

原子炉系設備の健全性確認（一例）

燃料取替機

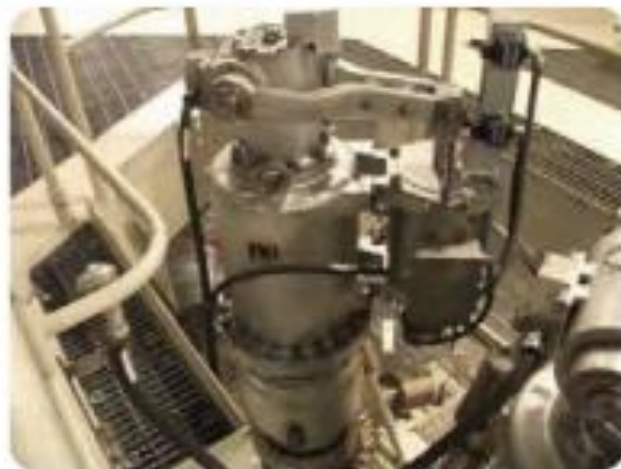
燃料を原子炉および使用済燃料プールに移動させる設備



実施済み

主蒸気逃がし安全弁

主蒸気隔離弁が閉まった際に原子炉の蒸気を圧力抑制プールに逃がし、原子炉圧力を低下させることで低い圧力での注水を行えるようになるための弁



実施済み

主蒸気隔離弁

万一の事故時に、放射性物質を含む蒸気等が格納容器の外側に流れないようにするための弁

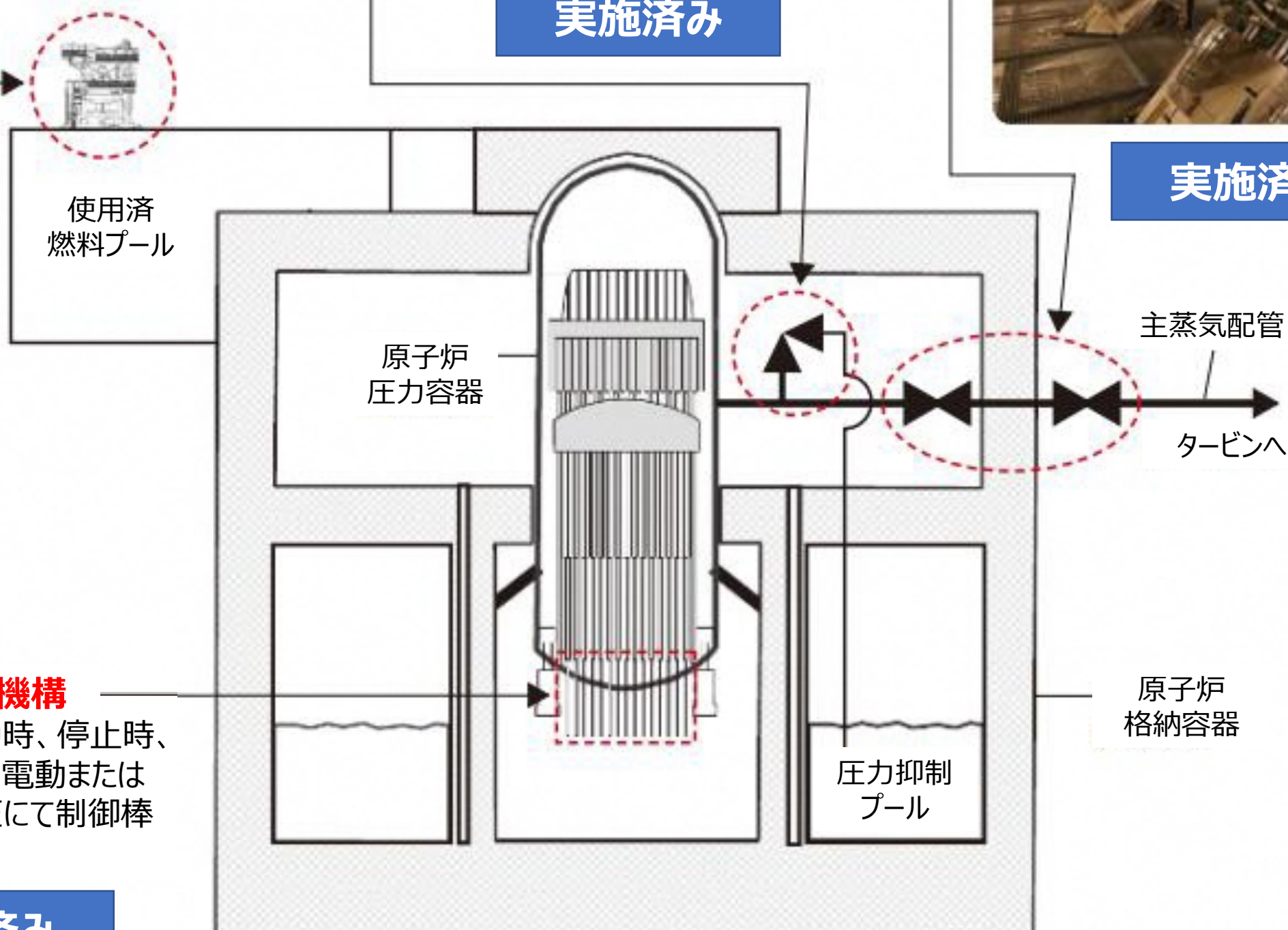


実施済み

制御棒駆動機構

原子炉の起動時、停止時、出力制御時に電動または緊急時は水圧にて制御棒を動かす設備

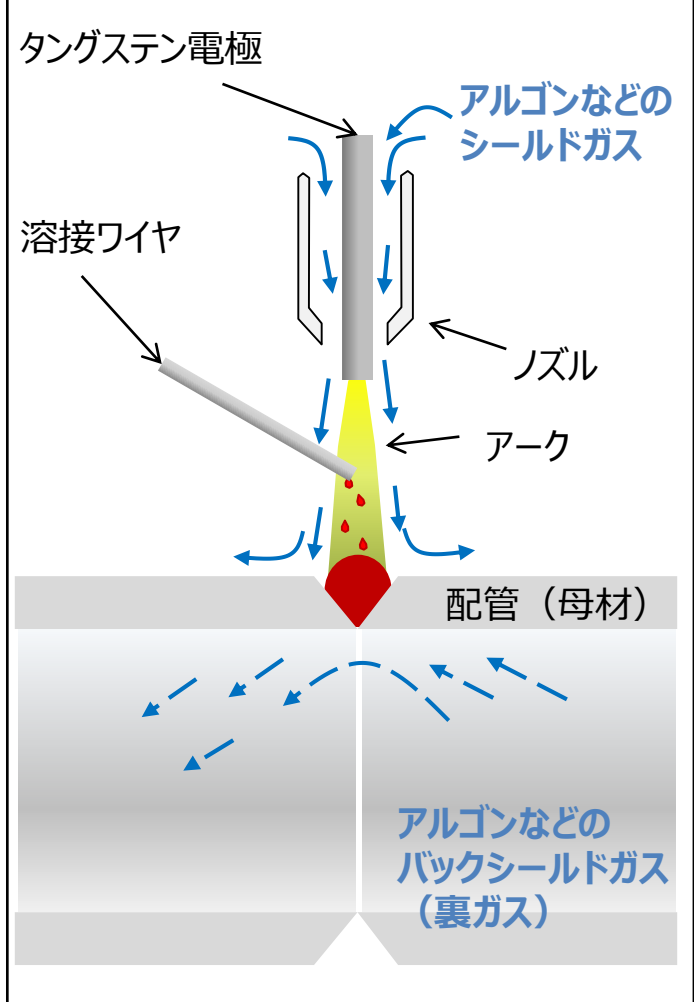
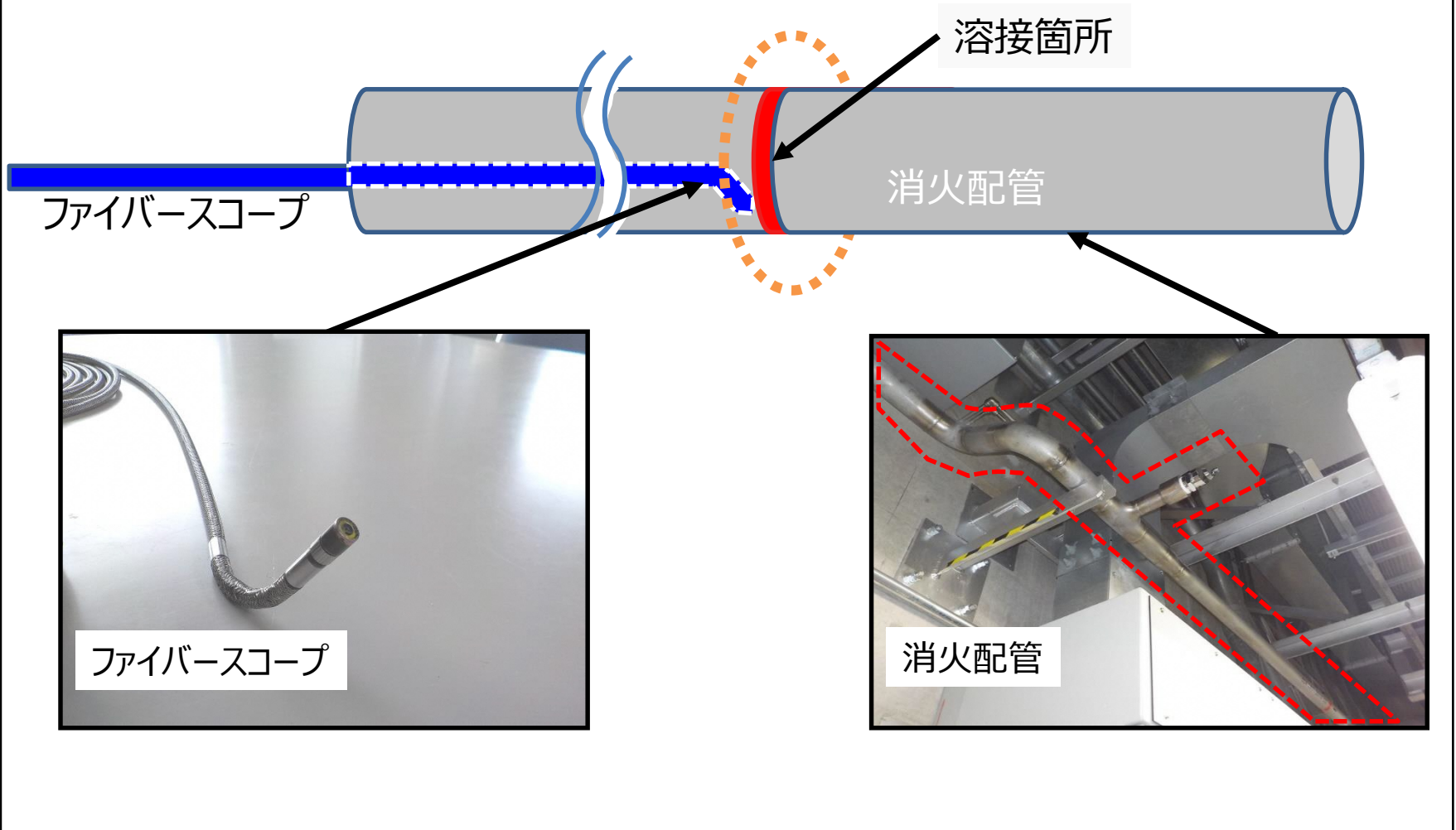
実施済み



【概略図】

参考：消火設備の配管の溶接施工における申告案件

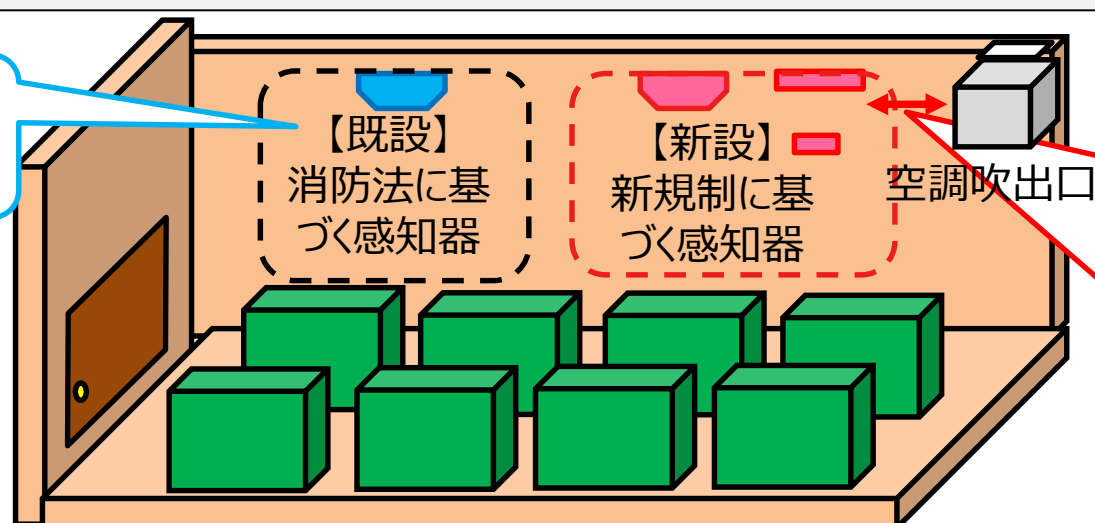
- 2021年3月以降、「6・7号機の消火設備の配管がバックシールド工法を実施せず溶接施工されている」との申告内容に基づき調査をしたところ、7号機において合計1580箇所の溶接不良箇所を確認しました。
- 6号機は、現地での溶接施工が必要な箇所（1,330箇所）の内面調査を実施中です。
- 7号機は、再施工箇所（合計1,580箇所）の溶接作業は2022年6月17日に終了し、使用前事業者検査を実施中です。

バックシールド工法	ファイバースコープを用いた内面調査
	

参考：火災感知器の離隔距離不足

- 2021年2月、新規基準に基づいて追設した7号機の一部の火災感知器について、規制庁検査官から消防法施行規則に基づく設置基準を満たしていないとの指摘を受け、調査を実施しました。
- 調査の結果、計105個の位置が設置要求を満たしていないことを確認しました。（調査対象は約2000個）
- 火災感知器105個について、是正工事は2022年2月25日までに実施し、使用前事業者検査を実施中です。

既設の消防法に基づく火災感知器は問題なし



【指摘内容】

新規制に基づき新たに設置する火災感知器については、消防法の設置基準に基づき設置することになっていたが、空調吹出口からの離隔距離が不足

同様の事例確認時、吹出口と吸込口の誤認など、確認不足で発生

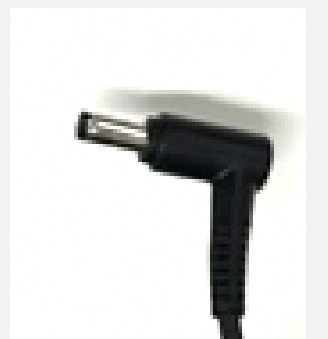
3.最近の不適合事案についての対応状況

● 6号機火災防護・浸水防護に関する設計図面の紛失

- 2023年5月20日に、地域の方から柏崎市内で6号機に関する書類を拾得したとの連絡を受け、社内で確認したところ、当社社員がテレワークのために持ち帰った際に紛失した書類であることが判明しました。持ち帰った書類80枚のうち79枚は回収済みです。
- 書類の持ち出しルールが守られていなかったこと、紛失に気付いたときに直ちに報告がなされなかったことは、**当該社員だけでなく上司の関与、マネジメント面についても問題があったもの**と考えています。
- **書類の持ち出しルール遵守と紛失時の報告を徹底**し、再発防止を図ってまいります。
 - ・図面等は原則、発電所外へ持ち出しを禁止する。その他の書類持ち出しについても事前に所属マネージャーの了承を得ることを徹底していく。
 - ・万が一書類の紛失が発生した場合は、速やかに上司へ連絡・相談する。
 - ・普段と異なることが発生した際や、少しでも懸念点がある場合は、速やかに上司へ連絡相談する。
 - ・発電所の副所長級から発電所の全所員を対象に四半期に1回程度、志にもとづく「ふるまい」や情報管理も含めた所内ルール等について所員説明会を実施する。

● 免震重要棟のパソコンからの出火

- 2023年1月17日午前3時41分に免震重要棟の火報盤に火災警報が発生し、免震重要棟2階会議室のパソコンからの出火を確認し、消火しました。同日警察にも立ち会っていただき、人為的なものによるものでないことを判断いただきました。
- 公設消防、メーカーによる調査の結果、パソコンのバッテリー部分からの出火ではなく、**ACアダプターのプラグ内部にて難燃剤に使用されていた材料の耐水性に不具合がありました。**
これにより絶縁材の劣化が進行し、パソコンに接続されたACアダプターのプラグ内部で発火に至ったものと推定されました。
- ACアダプターの不良であったことから、同型式のACアダプター使用状況を確認したところ、他に使用されていないことを確認しました。引き続き、火災の発生防止に努めてまいります。



ACアダプターのプラグ部分

● 5号機ランドリ建屋の洗濯機モーター付近での発火

- 2023年4月11日午前11時05分頃、5号機ランドリ建屋1階の洗濯機モーター付近で発火を確認し、消火しました。
- 製造メーカーによる電気制御機器、洗濯機モーターの分解調査および設備の使用状況から以下が発煙・発火に至った原因と推定しました。
 - ①洗濯機の運轉動作を制御している部品である**電磁接触器のスイッチ部分が経年的な繰り返し動作により劣化し、最終的に破損**
 - ②この破損により電磁接触器の接点が、常に接触する形となり、**洗濯機モーターに電流が流れた状態（通電状態）が継続**
 - ③洗濯機を停止するための**ブレーキが動作した際、モーターに電流が流れた状態であったため過負荷となり、異常加熱**
 - ④**異常加熱により洗濯機のモーター内の絶縁材が損傷**。モーター内の塵や埃が電気の通り道となり**短絡し、発煙・発火**
- 対策として、以下の事項を実施し、引き続き、火災の発生防止に努めてまいります。
 - ・当該洗濯機を含め、大湊側にある洗濯機すべてを設備更新します。
 - ・洗濯機の電気制御機器およびモーターの分解点検について点検頻度・点検項目を定め実施する運用に変更します。

① 洗濯機の運轉動作を制御している電気制御機器のスイッチ部分にあるクッションゴムが経年的な動作により、劣化

押し込まれる際の衝撃を緩衝するためにクッションゴムがあるが、経年的な動作で劣化

② ①によりスイッチの動作部分がカバーへ繰り返し接触し破損。動作部がカバーに引っ掛かったことで電気制御機器の接点が常に接触する形となり、洗濯機モーターに電流が流れる状態（通電状態）が継続

カバーに動作部が引っ掛かり、接点が常に接触する通電状態が継続

③ ②の通電状態のまま、洗濯槽を停止するためのブレーキが動作し、モーターが過負荷となり異常過熱

洗濯機モーター

④ 異常過熱により絶縁材が損傷したことで、洗濯機のモーター内の塵やほこりが電気の通り道となり短絡し、発煙・発火

モーターコイル

絶縁材の損傷