

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・転載することをご遠慮ください。

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の 現状の取り組みについて

2024年2月6日

東京電力ホールディングス株式会社  
新潟本社

## < 目 次 >

核物質防護の取り組みと現状について	・・・ 2 頁
原子力発電所運営に対する適格性について	・・・ 4 頁
能登半島地震による発電所の影響について	・・・ 5 頁
今後の取り組みについて	・・・ 6 頁
【参考】重大事故に発展させないための対策について	・・・ 8 頁
【参考】運転員の力量維持・向上について	・・・ 10 頁

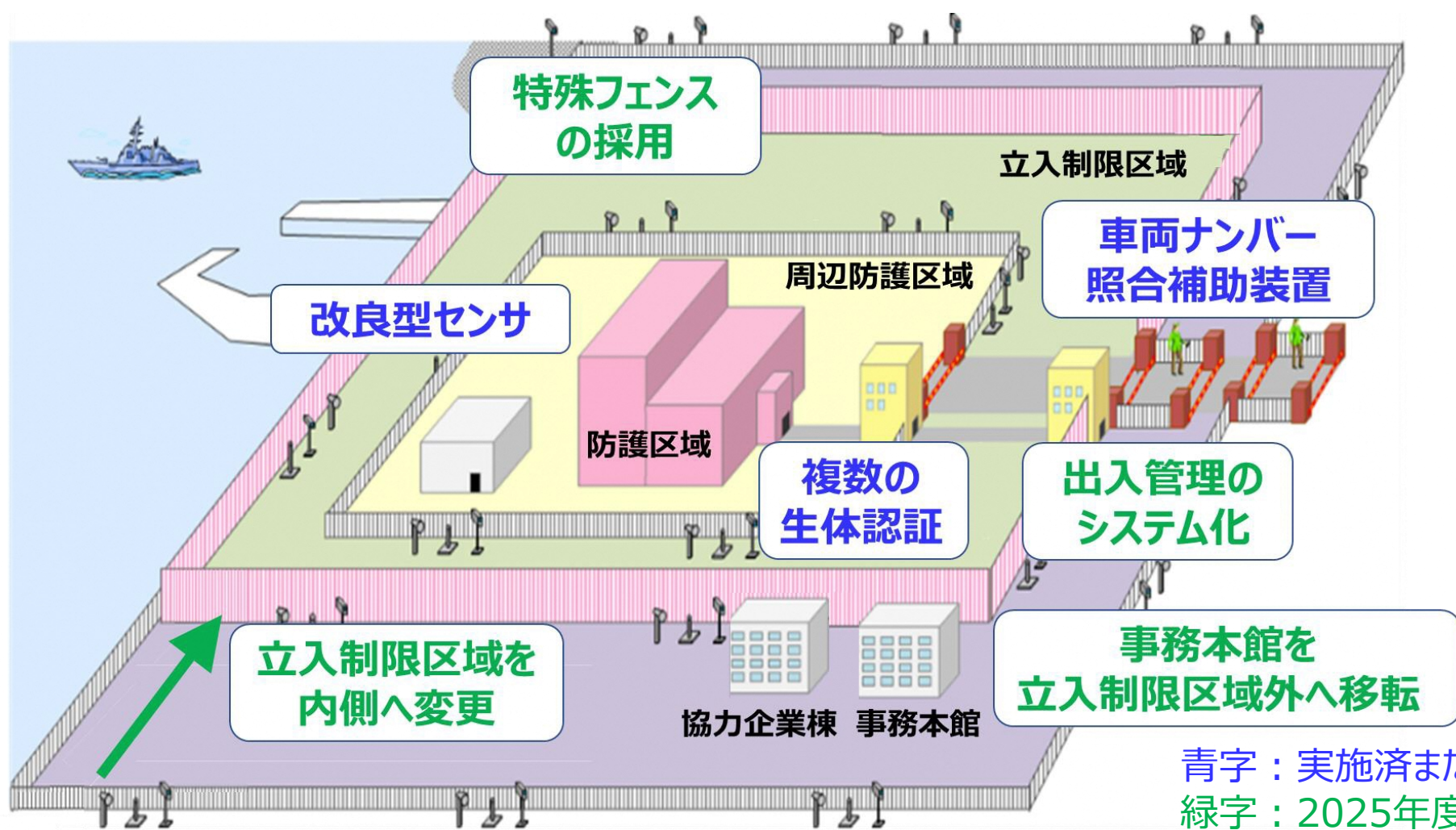
# 核物質防護の取り組みと現状について

- 柏崎刈羽原子力発電所では、IDカードの不正使用等の問題を決して起こさないよう、また、核物質を適切に防護できるよう、設備と運用の両面から、警備の精度を上げるための改善活動を進めてきました。
- また、警備に関する現場の気づきを積極的に共有して迅速に見直す、といった取り組みを発電所全体で進めるとともに、それらに緩みが生じないようにチェックするため、社長直属の組織（モニタリング室）を設置しました。
- こうした改善の取り組みを原子力規制委員会に評価いただき、2021年4月に受領した「発電所内の核燃料を動かしてはいけない」とする命令は、2023年12月に解除されました。
- 今後も、自律的かつ持続的な改善の取り組みを進めてまいります。

## ●核物質防護とは？

原子力発電所への悪意を持つ者の侵入や妨害・破壊行為などを防ぎ、核燃料物質の盗取や悪用を防ぐための取り組みになります。

## ●設備面での取り組み（設備の強化）



## ●運用面での取り組み



# ●核物質防護の改善例

主な課題	課題に対する改善状況
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 強風や大雪、ゴミの飛来等により侵入検知器の誤警報が多発し、監視体制に支障をきたしていた。</li> <li>➤ 誤警報を減らして警備の精度を上げる必要。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 気象環境に適した型の侵入検知器へ交換しました。</li> <li>✓ 荒天により警報が多発する場合は、監視要員を増員する等、監視体制を強化しました。</li> </ul> <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>2023年1～3月の誤警報の発生数は、2018年1～3月と比べて87%減少しました。</b></li> <li>✓ <b>荒天時の対応について訓練を通じて課題の抽出と改善を継続しています。</b></li> </ul> <div style="text-align: right;"> <p>【長期の誤警報発生削減状況】</p> </div>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 発電所で働くすべての人が、現場での気づきを放置せず、積極的に共有し、改善につなげることが必要。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 協力企業の方々含め、現場での気づきの共有・改善を通じて、仕事をより良くしていくことについて、啓発および理解浸透を図りました。</li> </ul> <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>協力企業の方々を含めた発電所全体の気づきの共有数が増加しました。</b></li> </ul> <div style="text-align: right;"> <p>【気づきの共有数 推移（当社社員／協力企業）】</p> </div>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 改善の取り組みを一過性のものとせず、継続して実施する必要。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>社長直属の組織として設置したモニタリング室が、発電所員や協力企業の方々の行動を観察・分析することで、取り組みに緩みが生じていないかチェックしています。</b></li> </ul> <div style="text-align: right;"> <p>社長による現場確認</p> </div>

## ～警備業務を担う協力企業社員・発電所員の声～



たまき りゅうすけ  
**玉木 竜介** 新潟総合警備保障 柏崎刈羽原子力警備支社 副支社長

**発電所で働く人たちの警備に協力しようという機運が高まってきた**と感じています。私たちも、東京電力社員と一緒に警備を改善していこうという雰囲気になっています。



ほりかわ たけし  
**堀川 健** 柏崎刈羽原子力発電所 セキュリティ管理部長（発電所の核防護管理責任者）

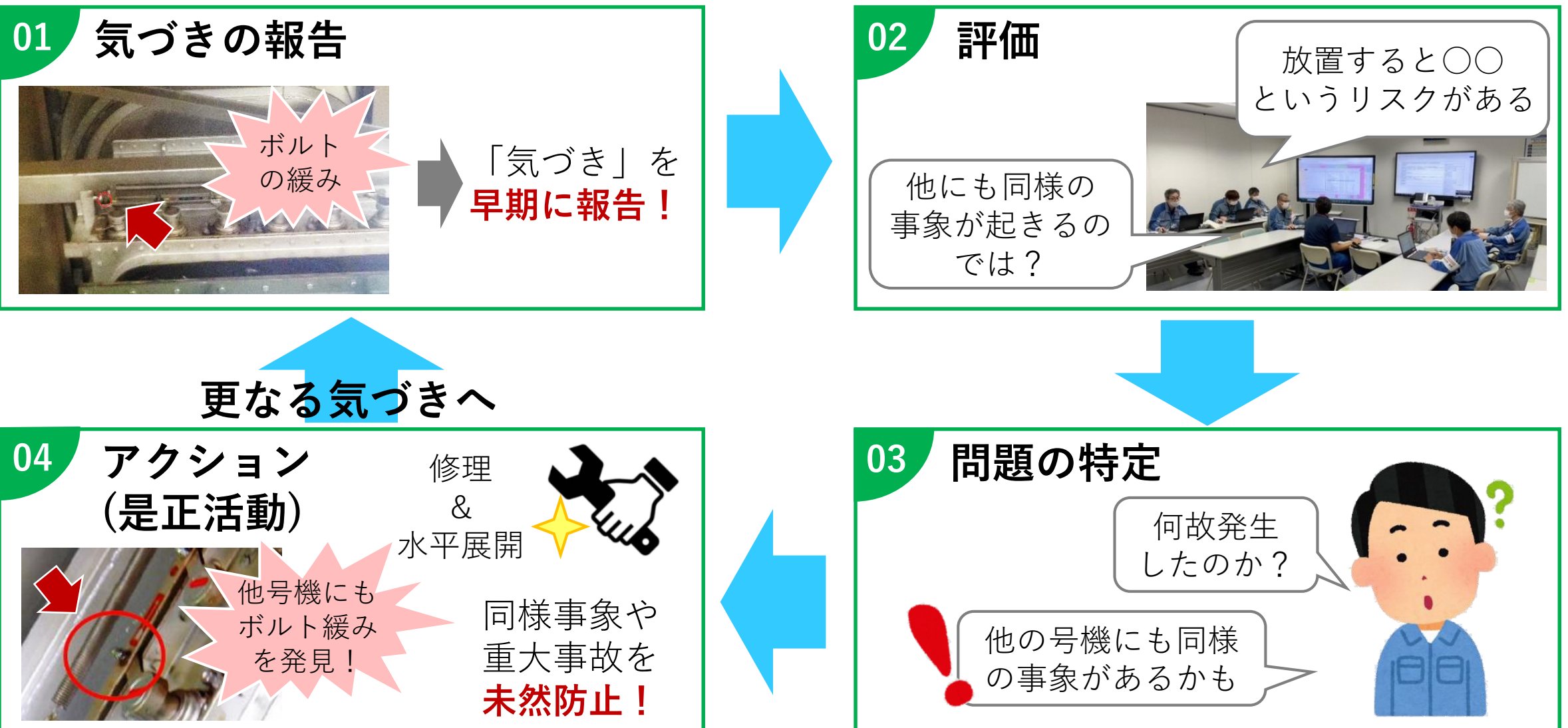
発電所で働く一人ひとりに至るまで、警備の目的をふまえた取り組みを伝え、理解いただく活動は、まだ十分とは言いきれません。引き続き**教育や対話を継続し、警備の改善に取り組んでいきます。**

# 原子力発電所運営に対する適格性について

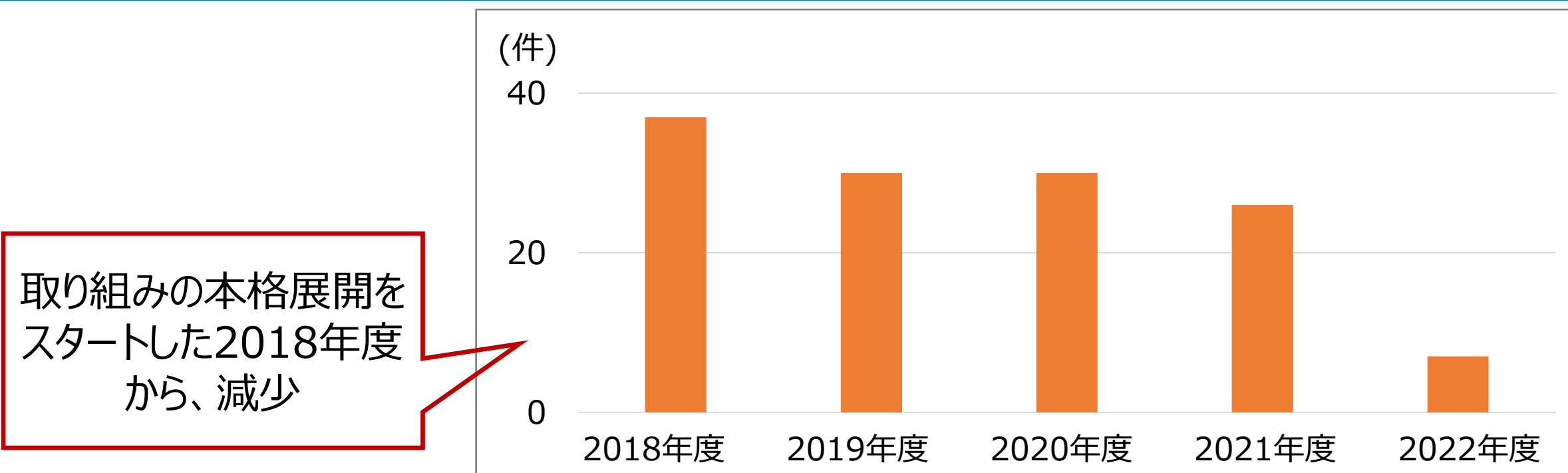
- 発電所では「**自ら課題や気づきを発見・改善する取り組み**※」を展開してきました。協力企業の方々含め、**発電所で働く全員が日々の現場や業務における「気づき」を共有し、問題の特定・是正活動**につなげており、この取り組みにより、発電所運営に影響のあるトラブルの件数は減少しています。
- 一方で、至近でも人為的なミスが発生しております。**トラブルやミスは起こりうるという前提に立ち、リスクへの感度を高め、改善の取り組みを継続していくことで、大きなトラブルに発展させない、同じミスを繰り返さないよう努めていきます。**
- なお、原子力規制委員会からは2023年12月に「発電所を運営する技術的能力がないとする理由はない」と確認いただいています。

※是正処置プログラム = CAP (Corrective Action Program) キャップ    コレクティブ    アクション    プログラム

## ● 自ら課題や気づきを発見・改善する取り組み



## ● 発電所運営に影響のあるトラブル



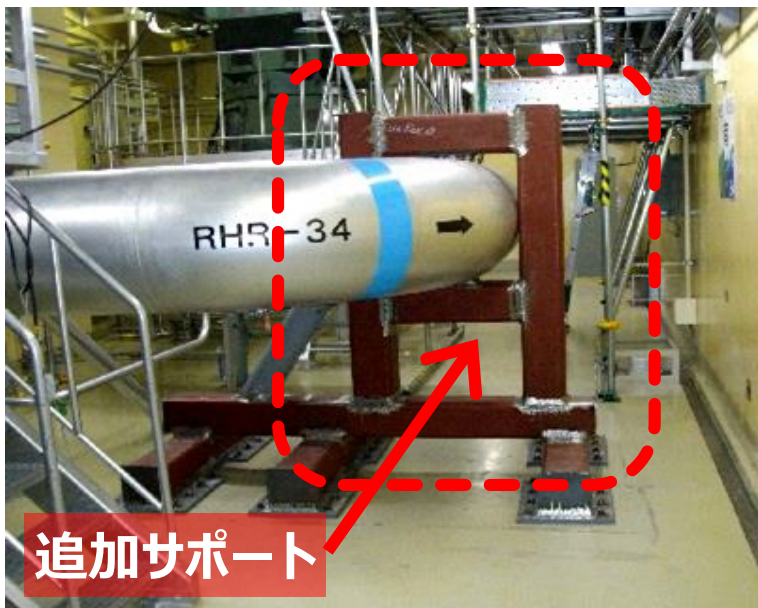
# 能登半島地震による発電所の影響について

- 柏崎市・刈羽村では最大震度5強を観測しましたが、**発電所では設備の異常や外部への放射能の影響は確認されておりません**※。なお、原子炉建屋最地下階の地震加速度は最大87.1ガルと、中越沖地震(最大680ガル)や、現在想定している最大加速度(最大873ガル)と比較しても大きく下回っています。
- 地震対策については、中越沖地震を受け、配管サポートの追加や、原子炉建屋屋根の補強、排気筒・変圧器ケーブル部基礎の強化等を実施しています。
- 今後、**能登半島地震から新たな知見があれば、その内容を踏まえ、さらなる安全性向上を図っていきます。**

※2024年1月25日現在

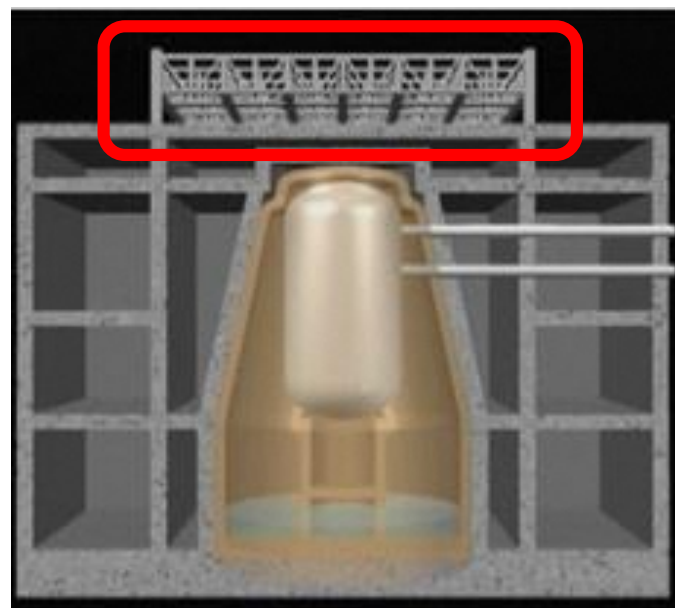
## ● 中越沖地震後の耐震強化の取り組み

### 配管サポート等の追加・強化



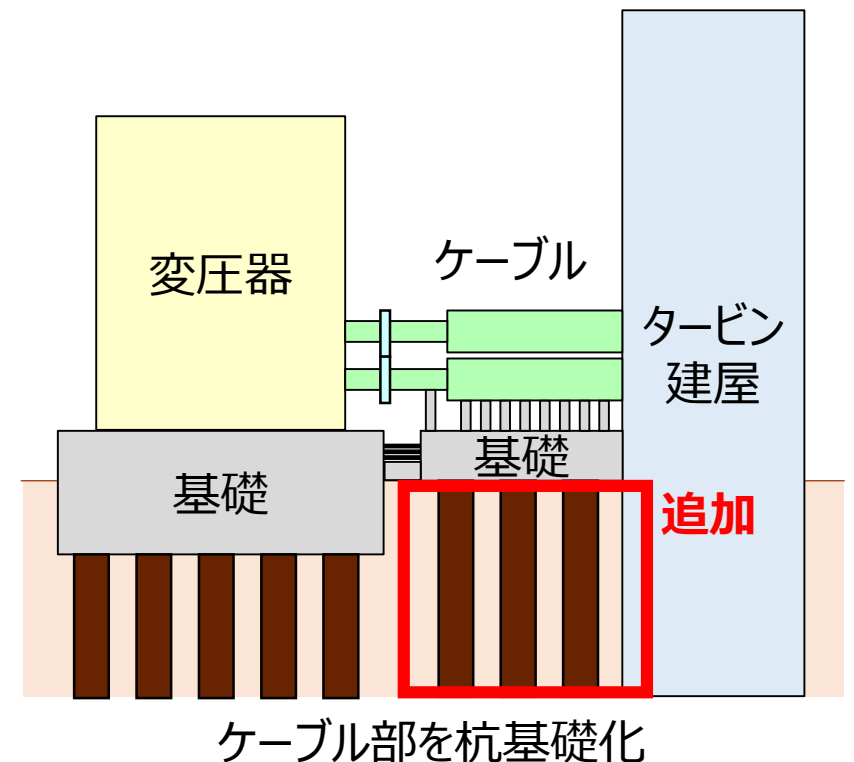
建屋内の配管等のサポート(支え)を各号機1,400~3,000箇所追加

### 原子炉建屋の屋根補強



建屋の屋根を支える鉄骨構造に補強用の鋼材を追加

### 変圧器ケーブル部基礎の強化



ケーブル部を杭基礎化

## ● 能登半島地震時の使用済燃料プールの状況

今回の地震では、2,3,4,6,7号機において、使用済燃料プールからの溢水が確認されましたが止水対策により、オペレーティングフロア(管理区域)外への漏えいはありませんでした。また、燃料プール及び燃料に影響はありませんでした。

### 各号機使用済燃料プールの溢水量

1号機	なし
2号機	約10 L
3号機	約0.46 L
4号機	約45 L
5号機	なし
6号機	約600 L
7号機	約4 L

### 6号機 オペレーティングフロア (管理区域)



溢水した約600Lは、主に燃料取替機のレールの溝に滞留

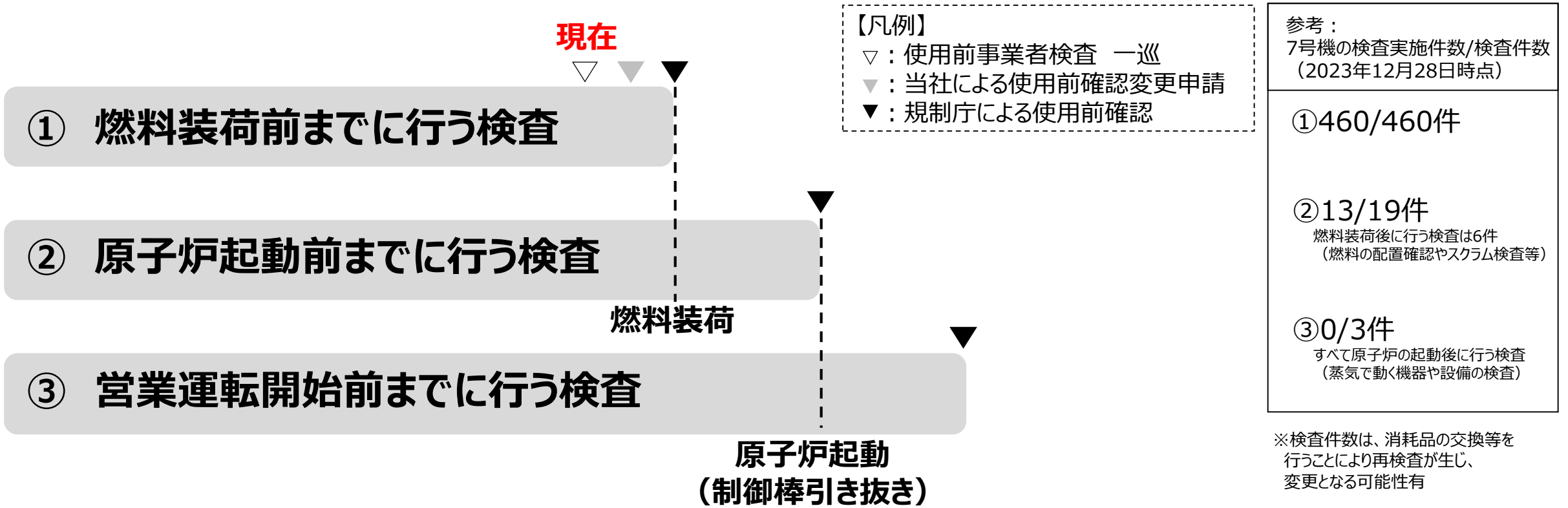
約600L溢水した6号機であっても燃料プールの水位変動は深さ約12mに対して数mm程度

# 今後の取り組みについて

- 柏崎刈羽原子力発電所の再稼働は、地域の皆さまからのご理解があつてのことだと考えております。
- その上で、発電所では、**目指すべき姿として**、「核物質防護」「安全対策工事・主要設備の健全性確認」「緊急時等の対応能力」「コミュニケーション」の**4つの柱を掲げています**。それぞれ取り組みを進める中、**実績も積みあがってきました**。
- **今後の対応については、一つひとつ着実に進め**、何か気づきあれば立ち止まり、第三者のご意見も踏まえながら、**安全最優先に対応していきます**。その状況については、引き続き、地域の皆さまにお伝えしていきます。

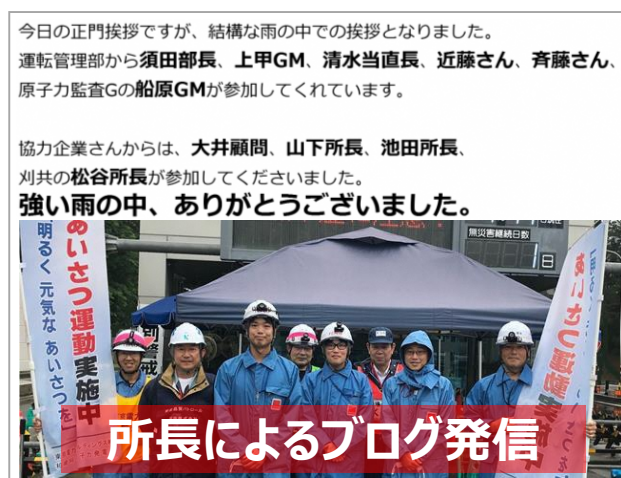
4つの柱		これまでの取り組み・実績の一例	今後の対応
①	核物質防護事案の各改善措置項目の効果が十分に発揮できていること	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設備と運用の両面から、警備精度を上げ改善活動を推進</li> <li>・改善の取り組みを原子力規制委員会に評価いただき、「発電所内の核燃料を動かしてはいけない」とする命令は、2023年12月に解除 ⇒ <b>2頁参照</b></li> </ul>	<b>自律的な改善の取り組みの継続</b>
②	安全対策工事の完遂と、主要設備の機能が十分に発揮できること	<ul style="list-style-type: none"> <li>・工事未完了を踏まえた総点検の実施と未完了箇所を含む安全対策工事の施工実施</li> <li>・燃料装荷前の使用前事業者検査の一巡</li> <li>・燃料装荷前の主要設備の健全性確認と不具合箇所の対策</li> </ul>	<b>燃料装荷と燃料装荷後の設備の健全性確認</b>
③	緊急時等の対応能力が十分であること	<ul style="list-style-type: none"> <li>・予めシナリオが知らされない全体訓練（160回以上）、消防との合同訓練（年2回）</li> <li>・運転員の力量向上訓練（シミュレータ+現場複合訓練等 年35回/人）現場の感触を体感するための運転中の火力・原子力発電所における実機体感訓練（38回）実施 ⇒ <b>10頁参照</b></li> <li>・上記に取り組む中、2022年度の原子力事業者防災訓練における原子力規制庁評価は14項目すべてにおいて最高評価（A評価）</li> </ul>	<b>重大事故を想定した各種訓練の実施</b> ・大規模損壊訓練 ・シーケンス訓練 ・本社や規制庁との連携訓練
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>・あいさつ運動、褒める仕組み（サンクスカード）の展開</li> <li>・協力企業の朝礼参加や各種対話活動、協力企業とのイベント実施</li> <li>・本社機能移転による発電所と本社との現地・現物での議論</li> <li>・地域共生活動等を通じた、地域の皆さまの声・想いの業務への反映</li> <li>・「自ら課題や気づきを発見・改善する取り組み」の定着 ⇒ <b>4頁参照</b></li> </ul>	<b>発電所の取り組みの目的や課題を、発電所で働く人々に届くようにしていく</b>

## ●使用前事業者検査の状況 - 4つの柱②



- 燃料装荷は、発電所の安全性を高めるために行う原子炉の健全性を確認する検査の中で必要なプロセスです。例えば「制御棒を動かす設備の検査（スクラム検査）」は燃料を炉心に装荷した状態で行う必要があります。
- 検査を進める中で、懸念事項や課題があれば立ち止まり、きちんとした状態であることを確認しながら進めていきます。

## ●コミュニケーションの取り組みの一例 - 4つの柱④



## ～コミュニケーションに関する協力企業社員・当社社員の声～



たなべ ちかし  
**田辺 親** 新潟環境サービス株式会社 柏崎事業所 所長

毎朝の「あいさつ運動」を弊社でも取り入れ、褒める仕組みの構築と感謝の輪を広げたいという思いから「サンクスカード」の運用も進めています。



みずたに りょうすけ  
**水谷 良亮** 所長補佐 (元中部電力浜岡原子力総合事務所長)

発電所内の声掛け、会話量が多くなり、職場の活性化や問題解決に向けた議論が徐々に増加していると感じています。



# 【参考】重大な事故に発展させないための対策について

- 福島第一原子力発電所の事故では、格納容器の健全性を保つことができなくなったため、大量の放射性物質を放出してしまいました。このことを教訓とし、**事故を起こさないよう既存の安全対策設備を多重化、多様化する等、ハード・ソフト両面から対策を講じています。**
- 対策の一つとして、原子炉等を冷やす既存の設備が使えなくなった場合に備えた冷却システム（代替循環冷却系）を導入し、**可能な限り放射性物質の放出を回避**できるようにしました。
- さらに、ベント※1を実施する場合に備えて、フィルタを介して格納容器内の気体を放出する「**フィルタベント設備**」を設置し、大気中への**放射性物質の放出を低減**させます。
- なお、万が一放射性物質が放出されるような事故が発生した場合は、PAZ※2では予防的避難、UPZ※3では屋内退避が有効となります。発電所からは事故の状況を**正確・迅速に、分かりやすく発信**しますので、自治体・TV・ラジオ等からの情報を踏まえ、**状況にあった避難行動**をとっていただくことになります。

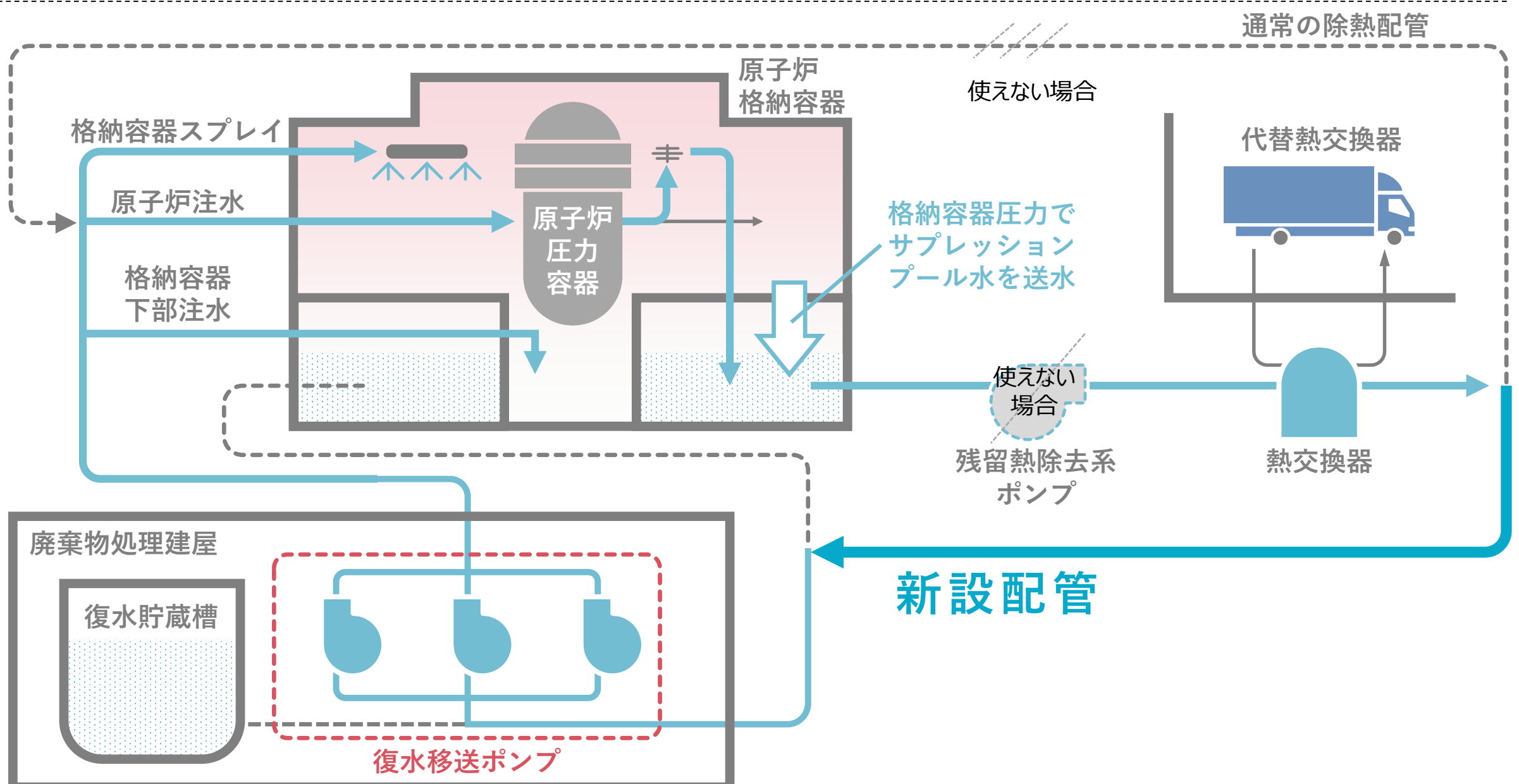
※1 燃料が入っている原子炉を格納する容器内の圧力を下げるためにガスを放出すること

※2 PAZ：原子力施設から概ね半径5km圏内（Precautionary Action Zone：予防的防護措置を準備する区域）

※3 UPZ：原子力施設から概ね半径5km～30km圏内（Urgent Protective action planning Zone：緊急防護措置を準備する区域）

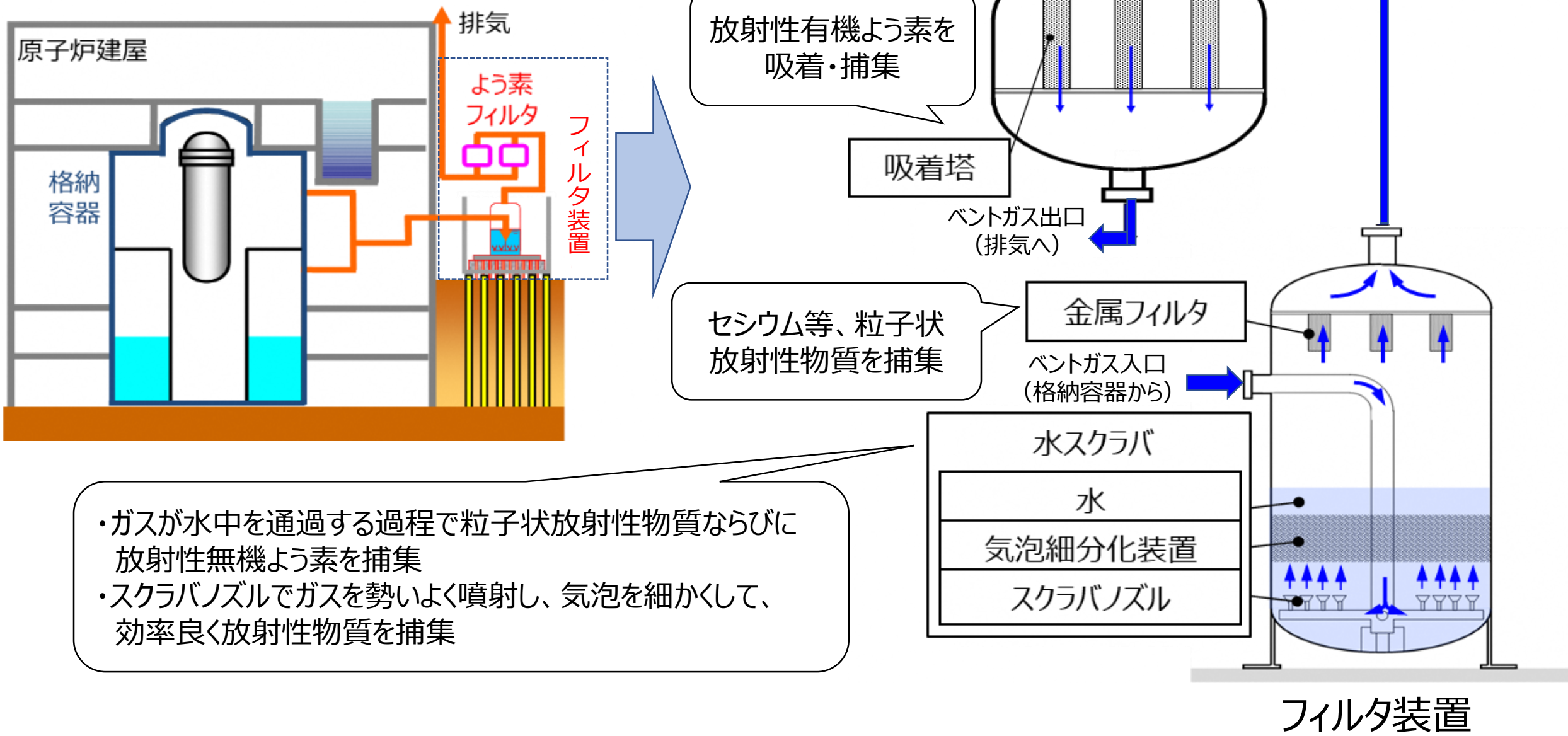
## ● 導入した冷却システム（代替循環冷却系）の概要

原子炉等を冷やす既存の設備が使えなくなった場合は、**新たに設置した配管や可動式の代替熱交換器車等**により格納容器内の水を継続的に循環させ、格納容器内の圧力と温度を下げます。



## ● 「フィルタベント設備」の概要

セシウム等、粒子状放射性物質ならびに放射性無機  
 元素を**99.9%以上**、放射性有機元素を**98%以上**  
 取り除きます。

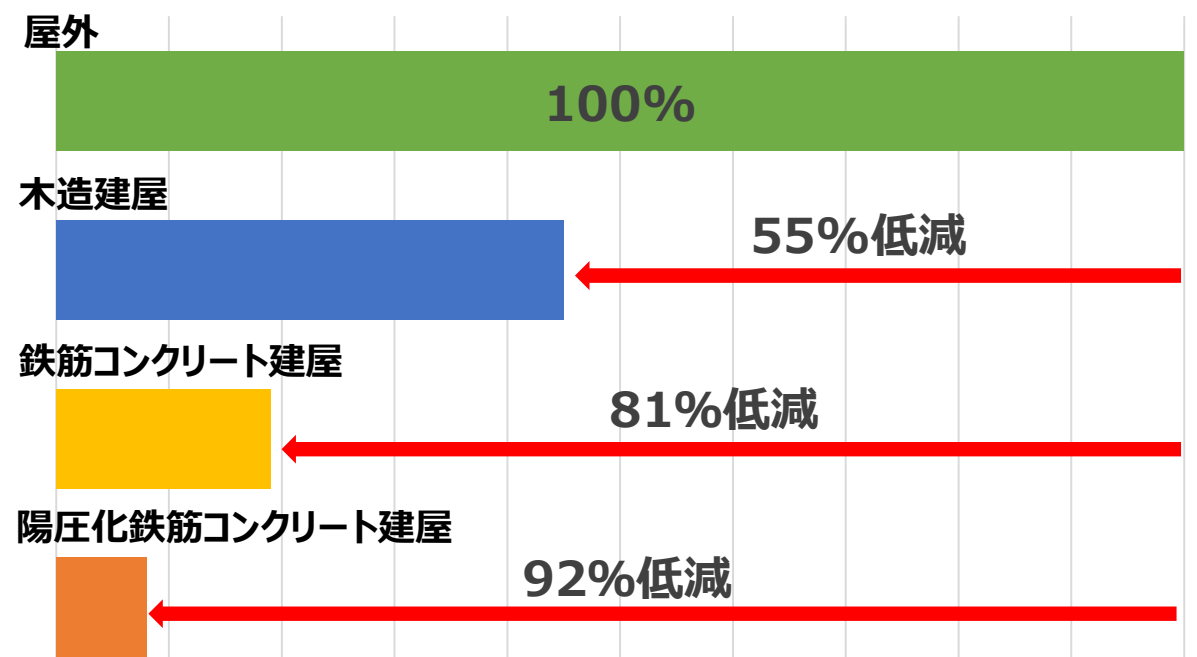


## ● 屋内退避の効果

フィルタベント設備を介して、放出された放射性物質の大部分は放射性希ガスで構成され、大気中に拡散し、短期間で消滅します。UPZでは放射性希ガスがお住まいの地域を通過するまで屋内退避を実施します。屋内退避は、放射線の遮蔽によって外部被ばくを防ぐ効果と放射性物質からの隔離によって内部被ばくを防ぐ効果があります。



屋内退避のイメージ



内閣府の資料では、屋内退避した場合には屋外滞在時に比べ、木造建屋55%、鉄筋コンクリート建屋81%、陽圧化鉄筋コンクリート建屋92%の被ばく量低減効果が示されております。

屋内退避の効果（建物別）

# 【参考】運転員の力量維持・向上について

- ▶ 柏崎刈羽原子力発電所は約12年停止しており、運転経験がない運転員は約35%※です。 ※6・7号機に限定すると約50%
- ▶ このため、実際の中央制御室を模擬したシミュレータ施設で操作等に関する訓練を実施するとともに、**稼働している他社の原子力発電所や共通する設備の多い火力発電所で、動いている設備の匂い・音・温度等を直接感じ、プラント運営に必要な感覚や経験を高めています。**
- ▶ また、若手運転員の力量向上のため、訓練や現場で作業をする際は、**ベテランの運転員が同行し、操作のアドバイスや失敗したときの危険性等を指導しています。**
- ▶ さらなる高みを目指し、日々訓練を重ねるとともに、何か気づきがあれば立ち止まることで、安全最優先な発電所を実現します。

## ● 稼働している他社の原子力発電所・火力発電所での様子



弁の点検



回転設備を聴診により点検



発電機設備の確認

## ● 若手運転員の指導の様子



中央制御室での操作指導



現場設備を用いたリスク確認



現場の巡視点検を指導

## ～運転業務を担う社員の声～



こいで みなみ

**小出 南**

6・7号機運転員…設備の巡視・点検等の現場を対応

全ての機器に自ら対応できるよう学んでいきたいです。発電開始後は立ち入ることが難しい場所もあるため、**停止している今だからこそ、そうした機器等を直接見たり触れたりする機会を大切に業務に取り組んでいます。**



すがなみ せいき

**菅波 盛己**

6・7号機当直長…6・7号機運転操作等に係る指揮・責任者

これまでの運転経験を踏まえた現場指導や技術継承による後進育成に取り組んでいます。**運転時もベテラン運転員によるサポート体制を構築しています。**