

川内2号機第7回 安全性向上評価の概要について

2025年6月23日

九州電力株式会社

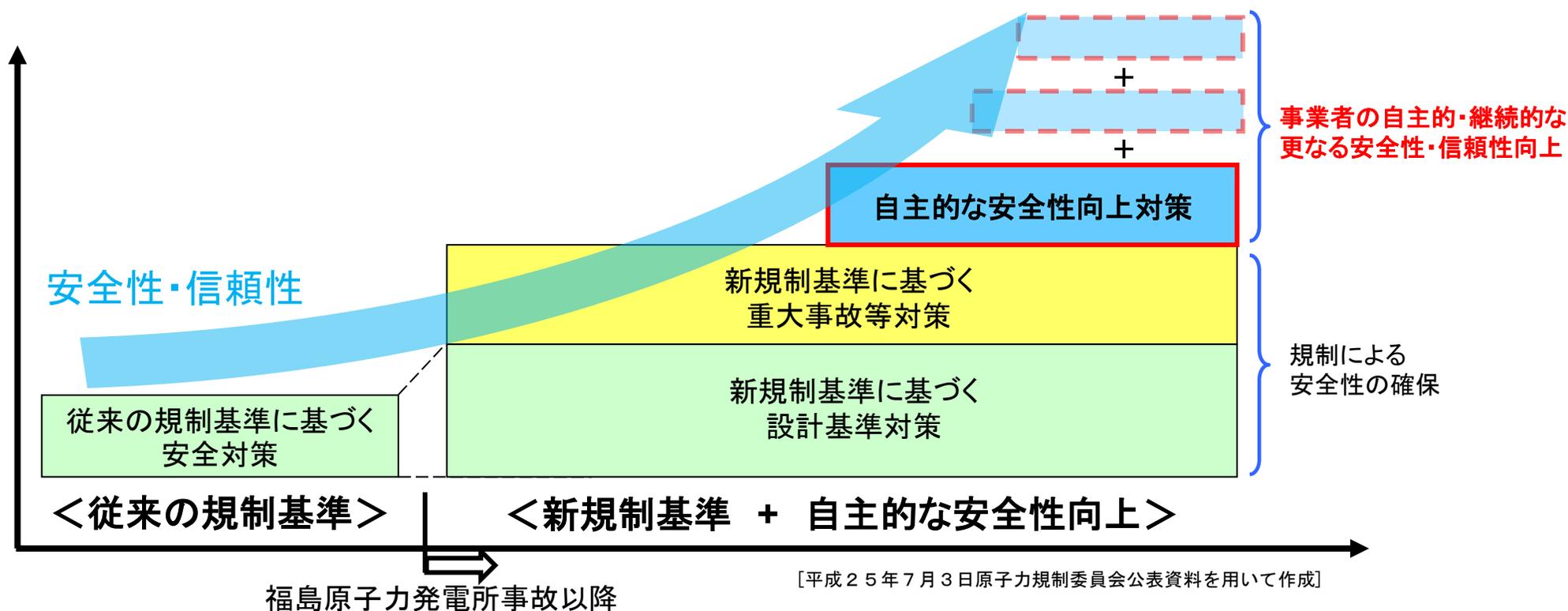
【はじめに】

東京電力福島第一原子力発電所事故を踏まえて改正された「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」を踏まえ、当社は、

- ・原子力発電所の安全性向上に継続的に取り組んでいます。
- ・また、当該活動において、安全性が向上したことを評価し、社会の皆さまにお伝えします。

【安全性向上評価の目的】

安全性向上評価は、規制基準を満足するだけでなく、更に自主的かつ継続的に原子力発電所の安全性及び信頼性を向上させることを目的に実施するものです。



安全性向上評価は、安全対策の工事が行われる定期検査終了毎に、発電所の保安活動の実施状況を調査し、「確率論的リスク評価」、「安全裕度評価」等を行い、保安活動の安全性向上への効果を評価するとともに、更なる安全性向上対策を抽出します。

【安全性向上評価の主な項目】

保安活動の実施状況調査

確率論的リスク評価*1

安全裕度評価*2

*1,2 評価結果が変わるような大規模
工事等がないため今回評価対象外

総合評価

《更なる安全性向上対策の抽出・実施》

- 安全性向上に資する設備対策
- 安全性向上に資する運用面の対策

今回の主なトピック

- 発電所の最新の状況を調査し、調査対象期間(2023.8.16～2024.12.25)の保安活動の仕組みが適切かつ有効であることを確認しました。
- 保安活動の仕組みの中で実施した改善活動についてご紹介します。(p3～)
- 抽出した主な安全性向上対策をご紹介します。(p5～)

*1 確率論的リスク評価：事故を想定した場合の炉心損傷確率や影響等について発生しうる様々な事象に応じて定量的に評価するもの。

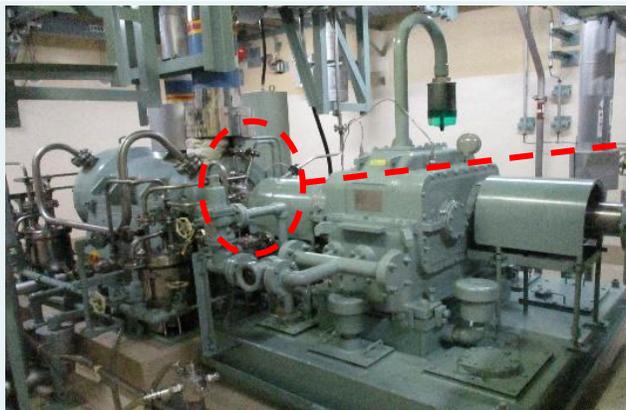
*2 安全裕度評価：地震等の自然現象に対して、設計値を超え、どの程度まで炉心及び使用済燃料の著しい損傷を発生させることなく、耐えることができる裕度を有しているかを評価するもの。

○現場巡視員の力量向上のための教育の実施

- ・ 現場巡視員の技術継承の観点から、機器ごと（ポンプ等）の具体的なパトロールの視点をまとめた写真付き資料を作成し、教育に活用しています。
- ・ また、教育資料には、過去に起こった事例を記載しており、詳細な内容を電子データで確認できるようになっています。

教育資料の例

充てん／高圧注入ポンプ※



【聴診、触診】

- ・ 聴診棒でポンプ軸受に異音がないことを確認。
- ・ 手で触診し、ポンプの軸端側、継手側に異常な温度・振動がないことを確認。
- ・ 潤滑油周りの確認。

ポンプ軸受／潤滑油周り



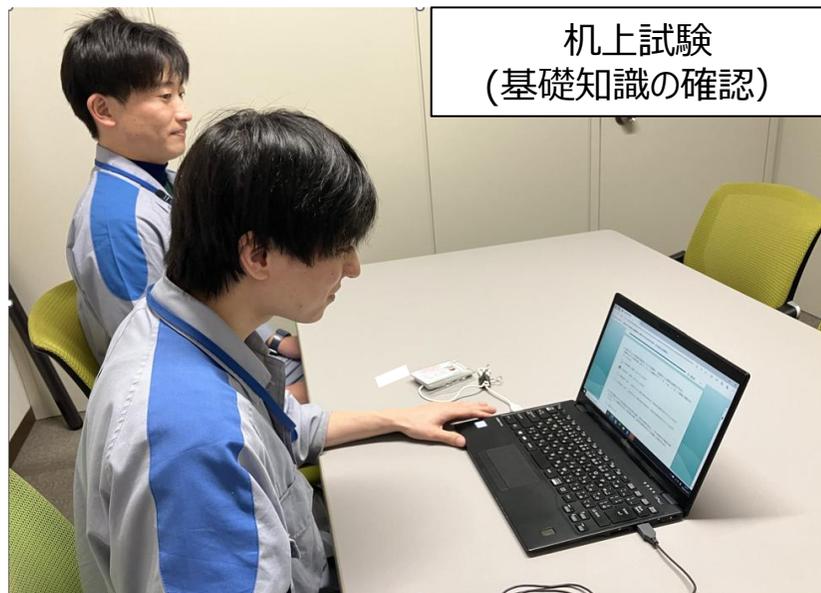
（過去の事例）

- ・ 充てん／高圧注入ポンプより油にじみ

※原子炉へ1次冷却材を注水する設備

○運転員の知識及び技能習熟度確認のための力量認定試験の導入

- ・従来から実施しているOJTでの力量確認に加え、力量認定試験（机上試験および巡視試験）を導入し、運転員が確実に力量を有していることを確認しています。



【力量認定試験の状況】

【保安活動の実施状況調査結果から、抽出された主な安全性向上対策】

No.	安全性向上対策	概要	実施時期（予定）
1	中央制御盤更新工事	更なる安全性及び信頼性向上の観点から、中央制御室に設置している中央制御盤をアナログ式から最新のデジタル式へ取替えます。自己診断機能の付加により、機器の異常の早期発見が可能となるとともに、大型表示装置を設置することにより運転員相互の情報共有が容易になります。	2028年度 (第30回定検)
2	電気ペネトレーション更新工事	原子炉格納容器電気配線貫通部（電気ペネトレーション）については、運転期間延長認可にて、運転開始後60年時点においても健全性が確保されることを確認していますが、今回、更なる安全性・信頼性向上の一環として、玄海3、4号機でも採用実績のある新型の電気ペネトレーションに更新します。	2028年度 (第30回定検)
3	敷地地下深部の地下構造把握に資する調査及び地震計の設置	川内原子力発電所敷地の地下深部の地震波の伝搬特性の評価精度向上のため、1,000m程度の大深度ボーリング、物理探査及びボーリング孔内への地震計設置を実施します。地下深部の地下構造モデルの精度向上に必要な地盤物性（速度構造、減衰）、地下深部から地表までの地震波の伝播特性を把握することにより、地震動評価に関する信頼性向上が期待できます。	2024~2026年度
4	RCP温度測定用RTDダブルエレメント化工事	1次冷却材ポンプ(RCP)の運転パラメータのうち、温度を測定するために用いられる測温抵抗体（RTD）について、抵抗素子が1本のシングルエレメントから、抵抗素子が2本のダブルエレメントRTDに取り替えることで、RTDに不具合が発生した際の切り替えが容易に可能となり、RTDの信頼性が向上します。	2025年度 (第28回定検)

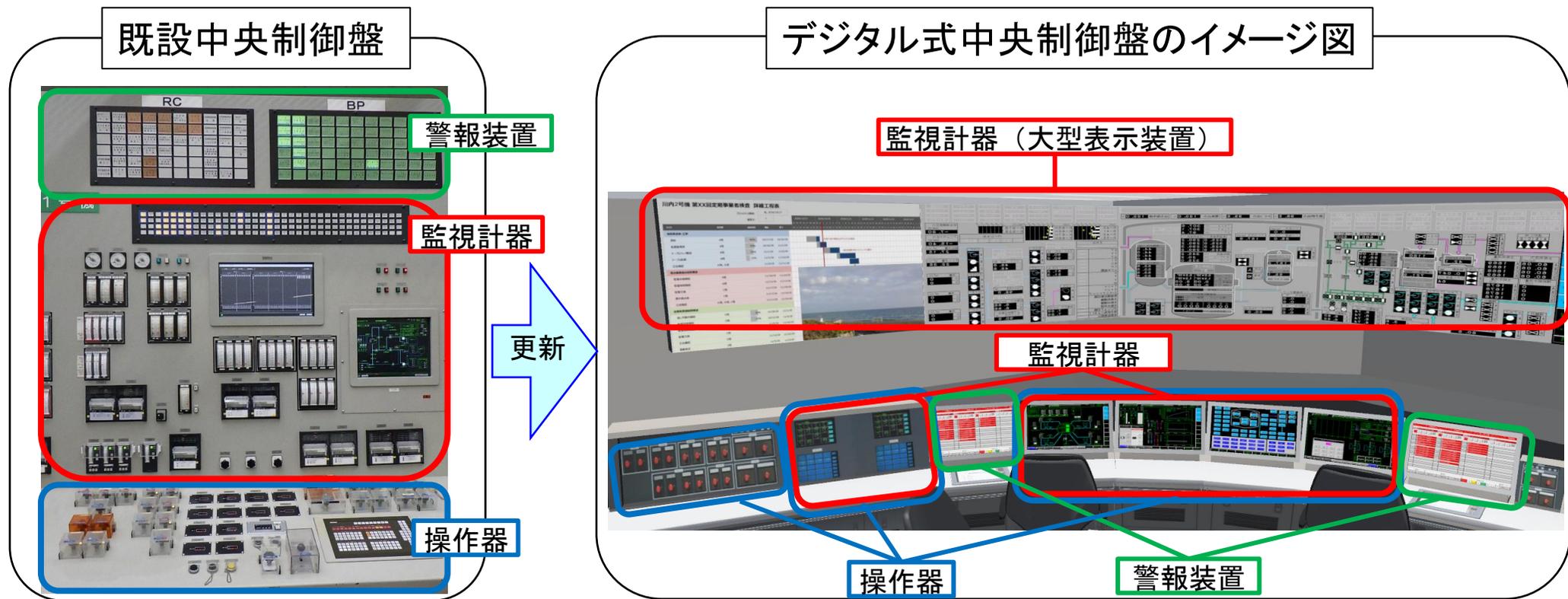
【保安活動の実施状況調査結果から、抽出された主な安全性向上対策（続き）】

No.	安全性向上対策	概要	実施時期（予定）
5	空気式計器及び1次系補機自動化制御装置の更新	1次系補助設備のプロセス計装（温度や圧力等）に使用している空気式計器について、設備信頼性向上の観点から電気式計器へ更新します。 1次系補助設備を制御している装置である1次系補機自動化制御装置について、前回更新から20年以上経過しており、設備信頼性向上の観点から更新します。	2026~2030年度
6	原子力発電所の組織改正	原子力発電所の業務運営において、安全性の観点から、より細部まで目を配り業務の軽重に応じた合理的な意思決定及び柔軟かつ合理的な管理階層での業務を行うことを目的として、原子力発電所への「部+グループ制」を導入します。また、高経年化対策を確実に進めるため、新たに高経年化を担当する役職及び部署を設置します。	2025年度
7	能登半島地震を踏まえた変圧器に係る安全対策	能登半島地震に伴い志賀原子力発電所で発生した変圧器の絶縁油漏えい事象に係る対応を当社の変圧器の運用（放圧板の予備品確保など）に反映し、早期復旧対策を実施します。	2025年度

※ p7～では、各安全性向上対策の具体的な内容をご紹介します。

1. 中央制御盤更新工事

更なる安全性及び信頼性向上の観点から、中央制御室に設置している中央制御盤をアナログ式から最新のデジタル設備へ取替えます。自己診断機能※の付加により、機器の異常の早期発見が可能になるとともに、大型表示装置を設置することにより運転員相互の情報共有が容易になります。



※ 制御装置自身が動作状態を調査して、異常がないか確認する機能

2. 電気ペネトレーション更新工事

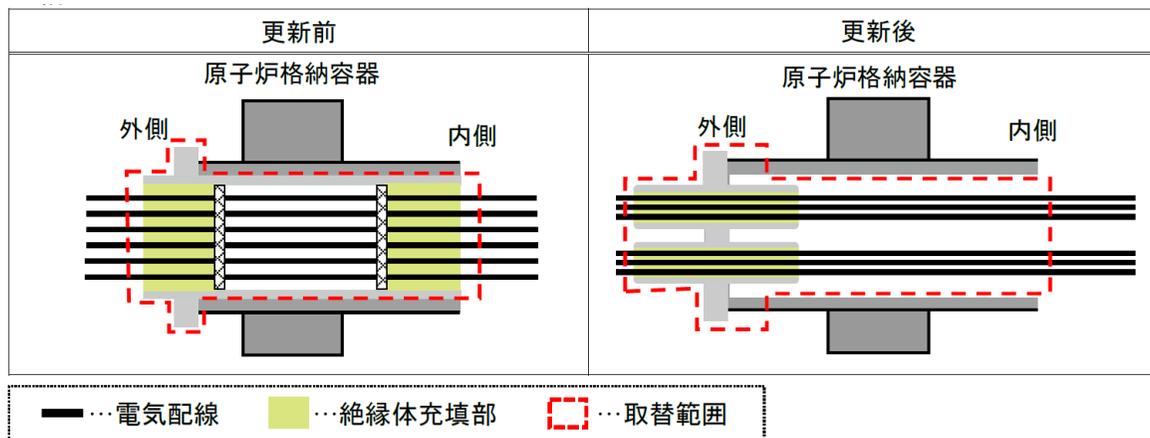
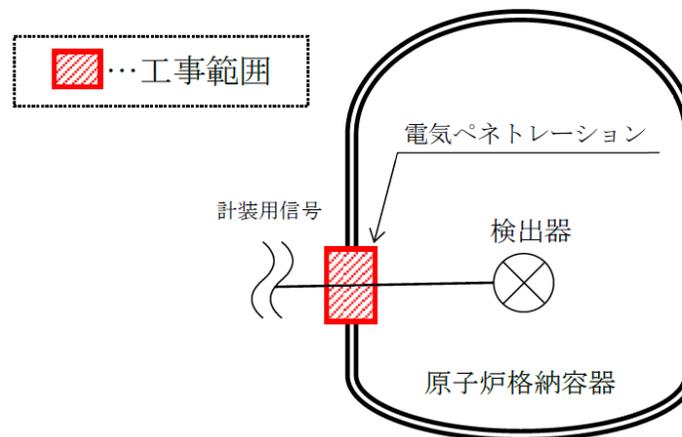
原子炉格納容器電気配線貫通部（電気ペネトレーション）については、運転期間延長認可にて、運転開始後60年時点においても健全性が確保されることを確認していますが、今回、更なる安全性・信頼性向上の一環として、玄海3, 4号機でも採用実績のある新型の電気ペネトレーションに更新します。

○工事台数

- ・川内2号機：2台

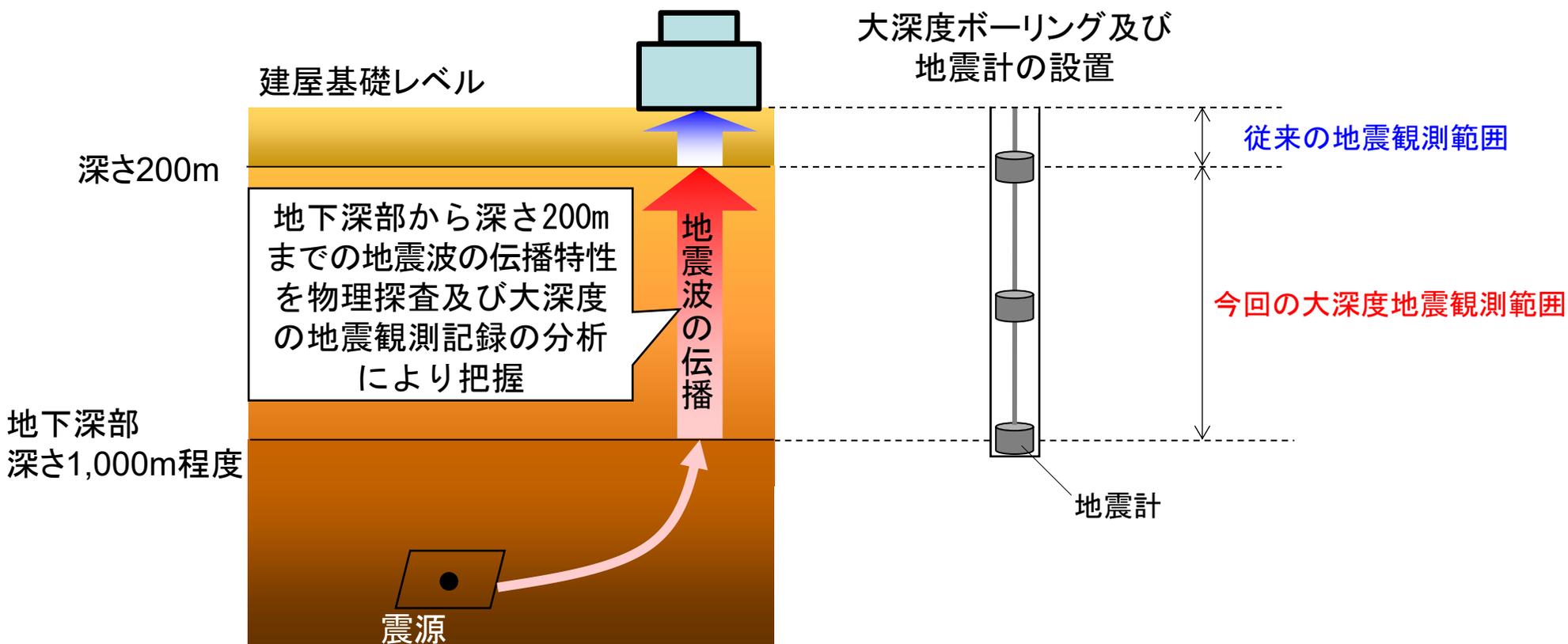
○接続されている検出器

- ・格納容器内高レンジエリアモニタ
- ・出力領域計測装置



3. 敷地地下深部の地下構造把握に資する調査及び地震計の設置

川内原子力発電所敷地の地下深部の地震波の伝播特性の評価精度向上のため、1,000m程度の大深度ボーリング、物理探査及びボーリング孔内への地震計設置を実施します。これらにより、地震動評価に用いる地下構造モデルの信頼性向上が期待できます。

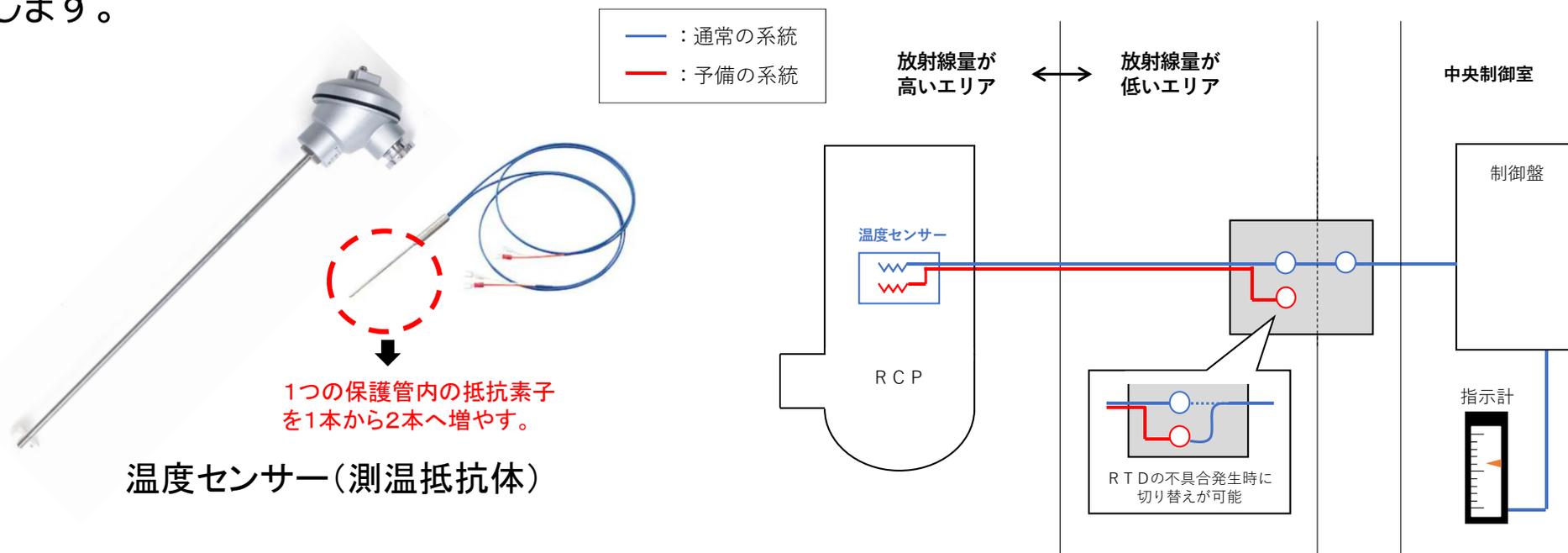


4. RCP温度測定用RTDダブルエレメント化工事

安全上重要な機器である一次冷却材ポンプ（RCP）周りには温度センサー（RTD）を設置しており、当該RTDは、RCPの運転状態の監視に用いています。

万が一RTDに不具合が発生した場合、当該RTDは放射線量の高いエリアに設置されているため、取り替えるには原子炉を停止する必要があります。

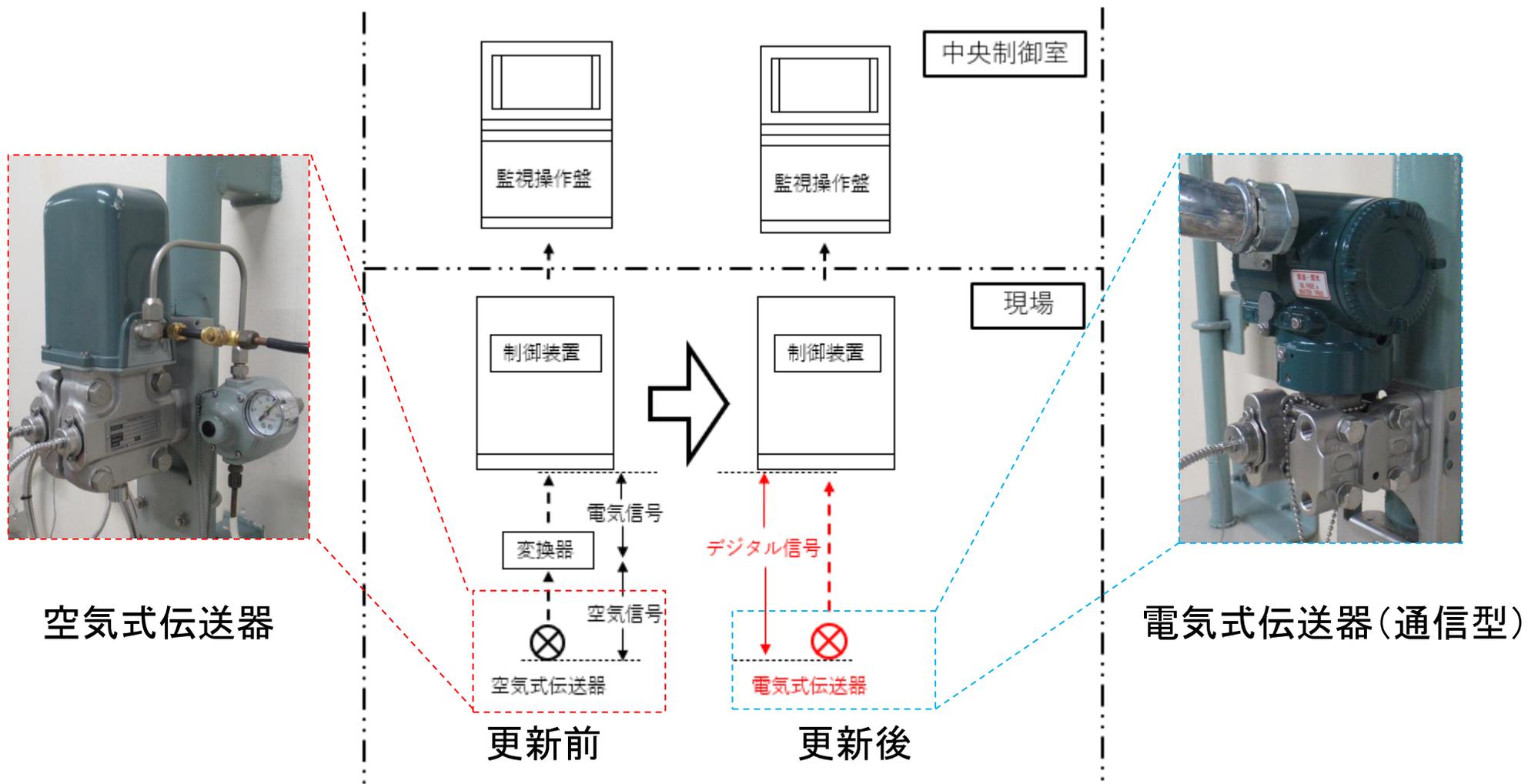
これを踏まえ、RTD内にある抵抗素子を1本から2本へ増やし、片方の抵抗素子の不具合が発生した場合でも、放射線量の低いエリアから容易にもう片方へ切り替えられるよう改良します。



温度センサー（測温抵抗体）：金属が温度変化によって電気抵抗値が変化する特性を利用し、その電気抵抗を測定することで温度を測定するセンサー

5-1. 空気式計器及び1次系補機自動化制御装置の更新

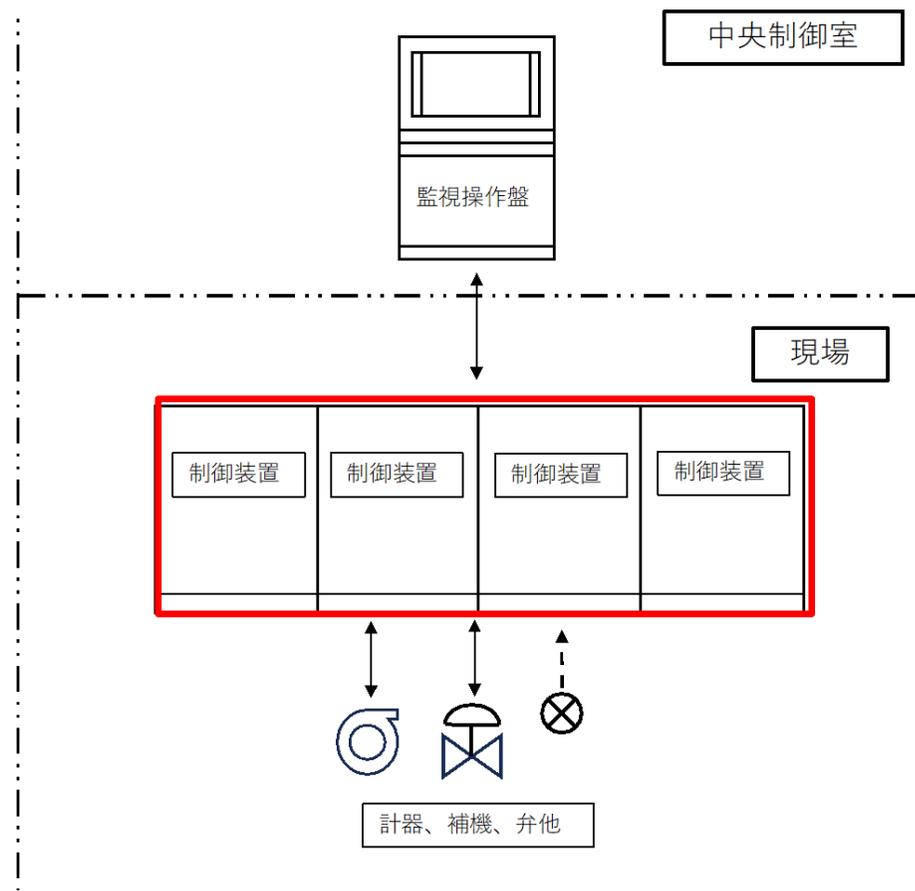
1次系補助設備のプロセス計装（温度や圧力等）に使用している空気式計器は、1960年代に開発された製品であるため、設備の信頼性向上の観点から、デジタル信号の電気式計器へ取り替えます。



5-2. 空気式計器及び1次系補機自動化制御装置の更新

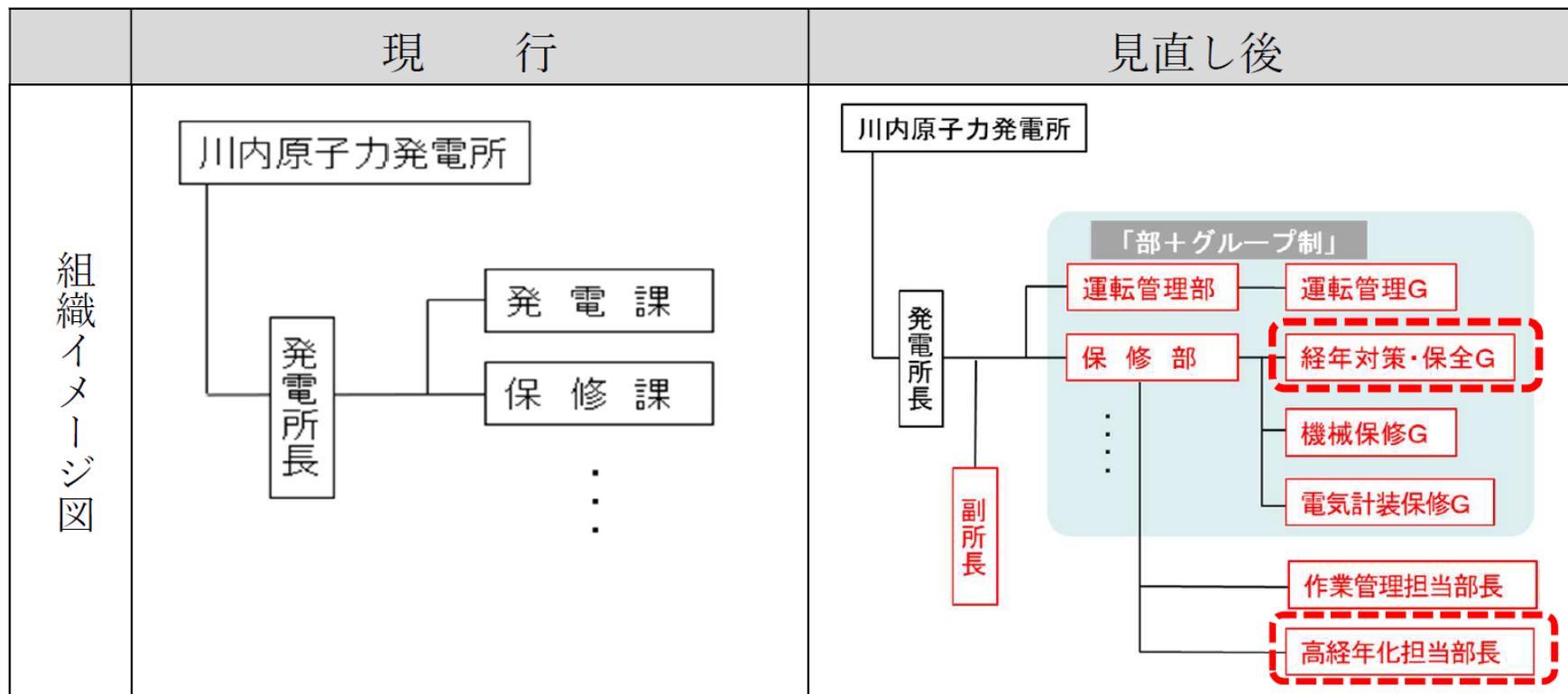
1次系補機自動化制御装置は、廃液等処理する補助設備に関連する系統のプロセス値（圧力や温度等）の監視や、補機、弁を操作するための自動制御装置です。

1次系補機自動化制御装置のうち「制御装置」は、前回更新から20年以上が経過しており、設備信頼性向上の観点から、既に更新済の「監視操作盤」等と同様の最新機種へ更新します。



6. 原子力発電所の組織改正

- 管理スパンの是正を図るため、一部組織を細分化します。
(安全性の観点で目を行き届かせ、発電所運営の安全性を向上)
- 所内の高経年化対応を横断的に担う「高経年化担当部長」を設置します。
- 高経年化対応を含む、設備改良や更新計画を担う「経年対策・保全グループ」を設置します。

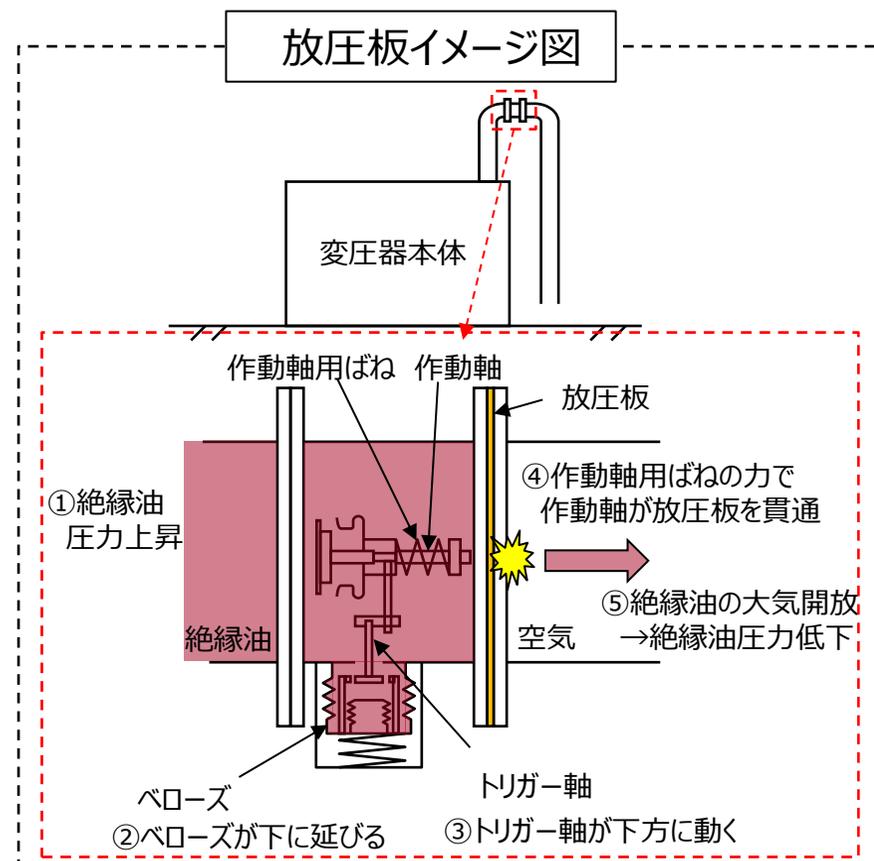


7. 能登半島地震を踏まえた変圧器に係る安全対策

能登半島地震に伴い志賀原子力発電所で発生した変圧器の絶縁油漏えい事象に係る対応を当社の変圧器※¹の運用（放圧板※²の予備品確保など）に反映し、早期復旧対策を実施します。



主変圧器



※ 1 主変圧器、所内変圧器及び予備変圧器など

※ 2 変圧器の内部圧力を変圧器外部に逃がして変圧器本体が壊れないようにするための装置

- 本評価によって抽出した安全性向上対策を確実に実施することにより、川内2号機の安全性が向上することを確認しましたので、その対応に万全を期してまいります。
- 当社は今後も、保安活動を確実に実施することを基本に、安全性向上評価の仕組みを活用し、自主的かつ継続的に発電所の安全性及び信頼性の向上に努めてまいります。

