

玄海原子力発電所の原子力規制検査について

2025年2月6日

九州電力株式会社

1. はじめに
2. 玄海3号機 火報発信時における管理区域(高線量区域)への入域に対する被ばく低減対策の検討の不備
3. 玄海3号機 加圧器安全弁取り外し作業時における一次系の放射性物質を含む水の飛散に係る放射線防護上の不備
4. おわりに

1. はじめに

○2024年度第2四半期の原子力規制検査にて、継続案件となっていた以下の2件について、第3四半期の検査結果として原子力規制委員会にて報告され、指摘事項となる予定です。

○いずれも、安全性への影響は極めて小さい事象とされています。

【安全重要度：緑 / 深刻度評価：SLIV（通知なし）】※

➤ 玄海原子力発電所3号機 火報発信時における管理区域(高線量区域)への入域に対する被ばく低減対策の検討の不備

(2024年 7月31日発生)

➤ 玄海原子力発電所3号機 加圧器安全弁取り外し作業時における一次系の放射性物質を含む水の飛散に係る放射線防護上の不備

(2023年11月13日発生)

○本日は、事象概要及び当社の対応状況をご説明します。

※(詳細は、P8参照)

「安全重要度」

安全重要度「緑」とは、検査指摘事項のうち重要度が最も低く、安全確保の機能又は性能への影響が限定的かつ極めて小さなもの。

「深刻度評価」

SL(Severity Level)は、原子力規制庁が必要に応じて講じる規制対応措置(原子炉等規制法に基づく措置命令、行政指導など)を決定するために、安全重要度とは別に評価される深刻度レベルであり、SLIV(通知なし)は評価として最も深刻度が低く、原子力規制庁による規制対応措置が不要なもの。

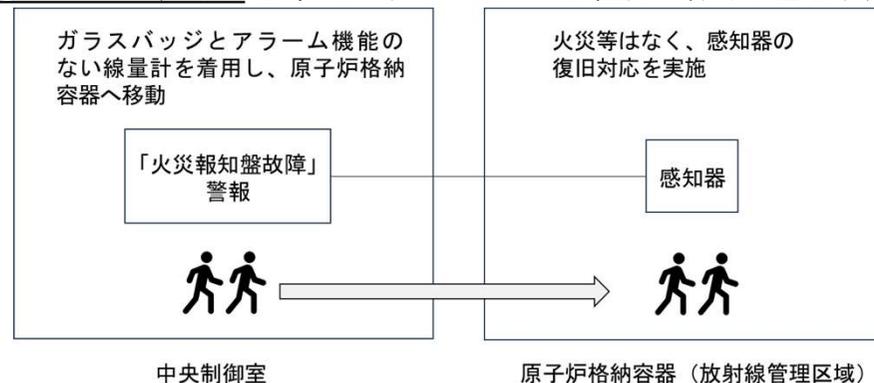
2. 玄海3号機 火報発信時における管理区域(高線量区域)への入域に対する被ばく低減対策の検討の不備 (1/2)

<事象>

- 通常、放射線管理区域へ入域する際は、ガラスバッジ及びアラーム機能※のある線量計（以下、「APD」という。）を着用し、APDについては登録装置を用いた入域手続きを行ってから、放射線管理区域へ入域する手順としています。

※ 被ばく低減のため、当社が自主的に設定している計画線量に近づいた際に、アラームにて知らせる機能

- 一方、火災警報発信時は、迅速な対応が求められることから、ガラスバッジ及び登録装置を用いた入域手続きが不要なアラーム機能のない線量計（以下、「PD」という。）を着用し、放射線管理区域へ入域する手順としていました。
- 2024年7月31日、玄海原子力発電所3,4号機中央制御室で「火災報知盤故障」の警報が発信し、発信元が3号機原子炉格納容器内であることを確認したため、火災警報発信時の手順に準じ、運転員2名がガラスバッジ及び中央制御室に配備しているPDを着用し、3号機原子炉格納容器内の現場に急行しました。
- 運転員2名が現場確認（復旧対応）を終え、放射線管理区域から退出した際、PDを確認したところ、当社が自主的に設定している計画線量（0.2mSv/日）よりも高い値（0.37mSv、0.36mSv）が認められました。
- なお、当該運転員2名について、後日、正式な被ばく評価として用いるガラスバッジの算定を行った結果、2名とも0.1mSv/月と、法令に基づき国に報告を要する値よりも低い値でした。



2. 玄海3号機 火報発信時における管理区域(高線量区域)への入域に対する被ばく低減対策の検討の不備 (2/2)

<原子力規制検査結果>

PDと比較し、アラーム機能があることで被ばく低減上有効なAPDを通常使用しているにも拘わらず、火災警報発信時に高線量区域入域の際にPDを着用する手順にしたことは、被ばく低減に対する検討が不十分であったと指摘を受けました。

<当社の対応状況>

- 火災警報が発信し、放射線管理区域内を確認する際は、原則、APDを着用する手順へ見直しました。
(手順見直し：2024年10月29日実施済み、APD追加購入：2025年3月実施予定)
- また、更なる改善として、合理的な放射線管理区域入域方法等の検討を行っています。

(線量計の写真)

線量計 (アラーム機能有り)



被ばく線量補助測定器
【立入毎の被ばく線量】

線量計 (アラーム機能無し)



ガラスバッジ

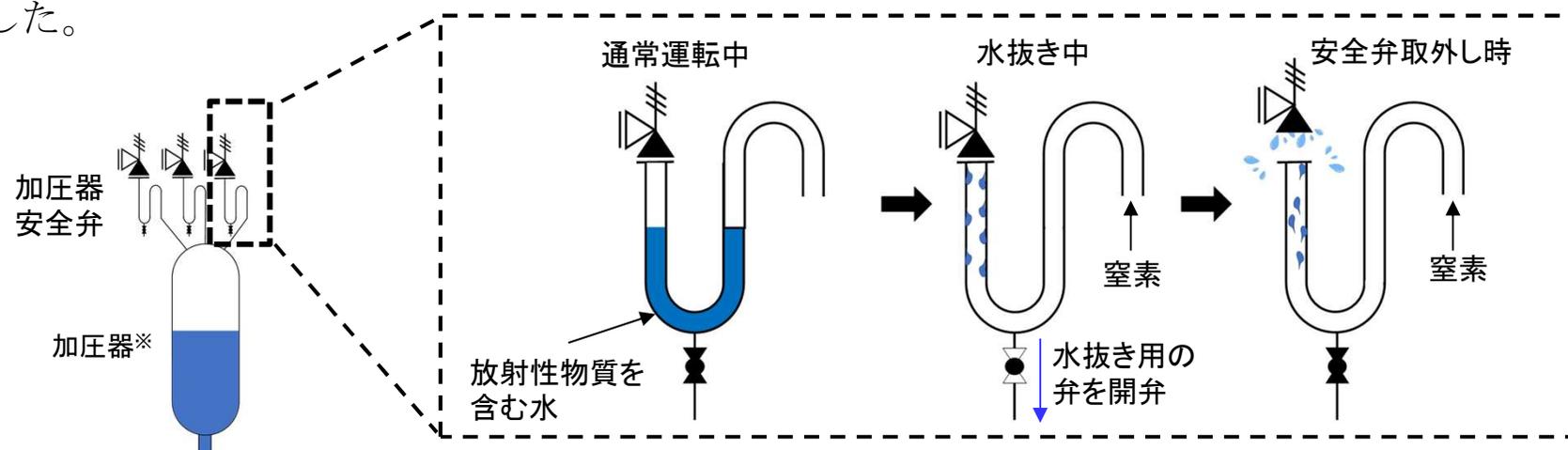


被ばく線量正式測定器
【月毎の積算被ばく線量】

3. 玄海3号機 加圧器安全弁取り外し作業時における一次系の放射性物質を含む水の飛散に係る放射線防護上の不備 (1/3)

<事象>

- 設備の点検を実施する際は、必要に応じて、ビニール養生の実施や防護具を着用することとしています。
- 2023年11月13日、玄海原子力発電所3号機第17回定期検査において、加圧器安全弁（計3台）の点検を行うため、以上の措置を実施した上で、加圧器の上部配管の水抜きを行い、安全弁の取外し作業を実施しました。
- 配管の水抜きのため配管内を窒素で加圧し、水抜き後、加圧された状態のまま安全弁の取外しを行ったところ、3台目の安全弁の取外しの際に、配管内に残った放射性物質を含んだ水が飛散し、作業員に付着しました。
- 飛散後、安全弁取外し作業の中断が指示されましたが、現場の作業員は、水が飛散した安全弁の作業だけを中断する指示と思い込み、また、飛散の原因が加圧であることを認識していなかったことから、作業場の除染を実施した後、他の2台について、加圧状態のまま続きの作業を再開しました。このため、これら2台からも配管内に残った水が飛散し、作業員に付着しました。



※一次系の圧力を制御するための機器

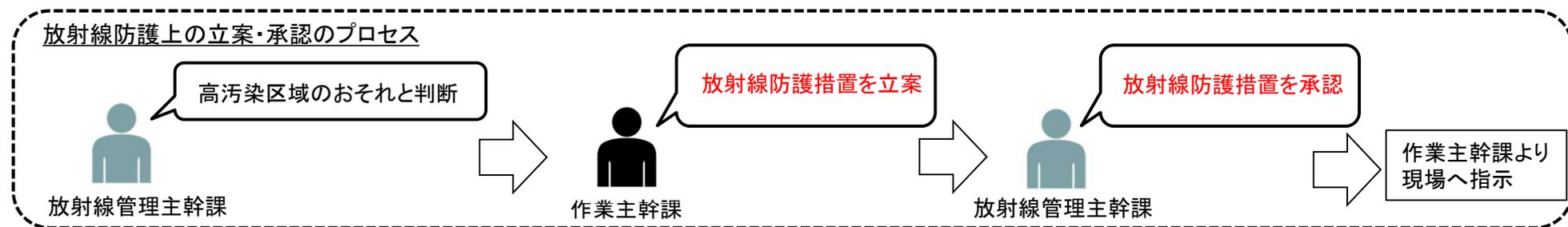
3. 玄海3号機 加圧器安全弁取り外し作業時における一次系の放射性物質を含む水の飛散に係る放射線防護上の不備 (2/3)

<放射線管理上の状況>

- ▶ 本作業に従事していた作業者は全員、防護具※を着用していましたが、飛散により顔付近（首回り含む）に汚染があった作業者については、ホールボディカウンタにて内部被ばくがないことを確認しました。
※ 半面マスク、防護メガネ、タイベック、ゴム手袋（二重）等
- ▶ また、外部被ばくについても当社が自主的に設定している計画線量未満であり、法令に基づき国に報告を要する値よりも低い値でした。
- ▶ 飛散水は作業のために設置したビニールシート養生の範囲内に留まっており、飛散水の放射エネルギーは約 $4.5 \times 10^5 \text{Bq}$ であり、法令に基づき国に報告を要する値（ $3.7 \times 10^6 \text{Bq}$ ）よりも低い値でした。

<原子力規制検査結果>

- ▶ 放射性物質を含む水が飛散した付近の床等の表面汚染密度が、法令に定める値の10倍（ $40 \text{Bq}/\text{cm}^2$ ）を超えるおそれがあった場合、保安規定に基づき特別な措置（標識を設けて他の場所と区別する他、区画、施錠等）を講じるとともに、作業を行う場合は、作業による線量及び作業環境に応じた放射線防護上の措置を行う必要がある。
- ▶ しかし、1回目の飛散後、特別な措置のうち一部（標識の変更）及び放射線防護上の措置の立案・承認が行われないうまま作業が再開されていたと指摘を受けました。



3. 玄海3号機 加圧器安全弁取り外し作業時における一次系の放射性物質を含む水の飛散に係る放射線防護上の不備 (3/3)

<当社の対応状況>

- 水の飛散等が発生した場合は作業を中断し、状況に応じた放射線防護上の措置（他の場所と区別する等）を確実に行った上で、作業を再開するよう、手順書を明確化します。
(2025年2月中旬実施予定)

- また、加圧器安全弁取り外し前に窒素加圧を確実に停止するよう作業手順書の見直しを行いました。

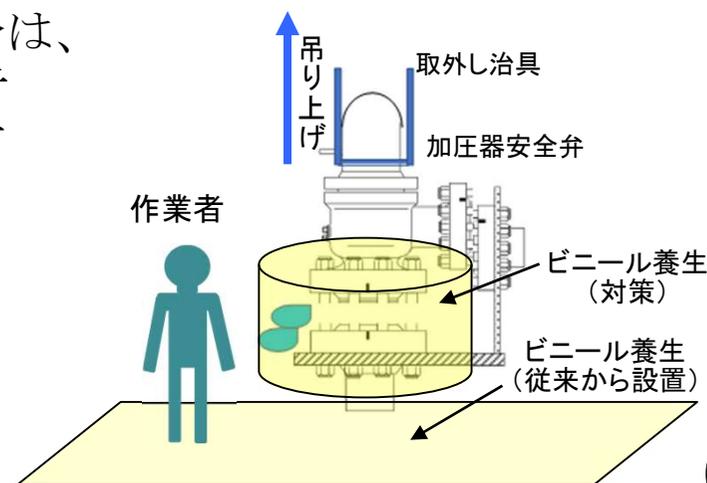
(2024年1月19日実施済)

- さらに、加圧器安全弁取り外し時は、作業エリアに実施するビニール養生に加え、万一水が飛散したとしても作業員への付着が生じないように、加圧器安全弁取り外し時は、開放箇所にもビニール養生を実施するよう作業手順書を見直しました。

(2024年2月6日実施済)

- 本事象を踏まえ、計画外、予定外の事態が発生した場合は、広く関係者間で情報を共有し、一旦立ち止まって関係者全員で検討を行った上で、作業を再開するよう、改めて周知及び教育を行っています。

(2024年1月31日実施済)



4. おわりに

当社は、今後とも、国の審査や原子力規制検査に真摯に対応するとともに、着実な改善活動を通じて発電所の安全性を継続的に向上させる取組みを引き続き実施してまいります。

(参 考) 安全重要度及び深刻度評価の分類について

1. 安全重要度の分類

↑ 重 軽	赤	安全確保の機能又は性能への影響が大きい水準
	黄	安全確保の機能又は性能への影響があり、安全裕度の低下が大きい水準
	白	安全確保の機能又は性能への影響があり、安全裕度の低下は小さいものの、規制関与の下で改善を図るべき水準
	緑	<u>安全確保の機能又は性能への影響があるが限定的かつ極めて小さなものであり、事業者の改善措置活動により改善が見込める水準</u>

2. 深刻度評価の分類

↑ 重 軽	I	原子力安全上又は核物質防護上重大な事態をもたらしたものの、又はそうした事態になり得たもの
	II	原子力安全上又は核物質防護上重要な事態をもたらしたものの、又はそうした事態になり得たもの
	III	原子力安全上又は核物質防護上一定の影響を有する事態をもたらしたものの、又はそうした事態になり得たもの
	IV	<u>原子力安全上又は核物質防護上の影響が限定的であるものの、又はそうした状況になり得たもの</u>