

玄海原子力発電所3, 4号機 取水口温度の測定について

2023年8月31日
九州電力株式会社

目次

1. はじめに
2. 事象の概要
3. 推定原因と対策
4. おわりに

1. はじめに(1/2)

○前回の令和5年度第1回佐賀県放射能技術会議(2023年5月19日)において、玄海4号機の海水ポンプ取替工事に伴い、取水口温度の測定が正確にできていなかったため、会議資料の当該部分を「—」として報告させていただきました。(右図参照)

○また、3号機においても過去、同様の工事を実施しており、4号機と同様に取水口温度の測定が正確にできていなかった旨、口頭で報告させていただきました。
〔対象期間:2022年2月28日~2022年4月20日〕

○いずれも、取水口温度が正確に測定できていなかった期間は、定期検査に伴い発電用の蒸気タービンが停止しており、復水器に冷却水となる海水は供給されておらず、温排水発生熱量は非常に小さく、周辺海域への影響はないものと考えられます。

調査時諸元表

| 項目 | 時期 | 単位 | 秋 季 | | | 冬 季 | | |
|--------------|-----|-------------------|-----------------|-------------|--------------|-----------------|-------------|-------------|
| | | | 満潮時 | 下げ潮時 | 干潮時 | 満潮時 | 下げ潮時 | 干潮時 |
| 測定年月日 | — | — | 令和4年11月24日 | | | 令和5年2月22日 | | |
| 測定時間 | — | — | 09:20~10:26 | 12:00~13:00 | 14:45~15:46 | 10:30~11:30 | 13:30~14:30 | 16:00~17:07 |
| 出力 | 1号機 | MW | — | — | — | — | — | — |
| | 2号機 | MW | — | — | — | — | — | — |
| | 3号機 | MW | 0 | 0 | 0 | 1208 | 1208 | 1208 |
| | 4号機 | MW | 0 | 0 | 0 | 1187 | 1187 | 1191 |
| 冷却水量 | 1号機 | m ³ /s | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 |
| | 2号機 | m ³ /s | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 |
| | 3号機 | m ³ /s | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 82.0 | 82.0 | 82.0 |
| | 4号機 | m ³ /s | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 82.0 | 82.0 | 82.0 |
| 1,2号機取水口側水温 | | ℃ | 19.7 | 19.9 | 19.8 | 13.2 | 13.6 | 13.5 |
| 1,2号機放水口側水温 | | ℃ | 19.7 | 19.9 | 19.8 | 13.2 | 13.6 | 13.5 |
| 1,2号機取放水口水温差 | | ℃ | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 3号機取水口側水温 | | ℃ | 19.8 | 19.9 | 19.9 | 13.7 | 13.8 | 13.7 |
| 3号機放水口側水温 | | ℃ | 20.7 | 20.7 | 20.7 | 20.7 | 20.8 | 20.7 |
| 3号機取放水口水温差 | | ℃ | 0.9 | 0.8 | 0.8 | 7.0 | 7.0 | 7.0 |
| 4号機取水口側水温 | | ℃ | —※ | —※ | —※ | 13.7 | 13.7 | 13.7 |
| 4号機放水口側水温 | | ℃ | 20.8 | 20.9 | 20.9 | 20.6 | 20.6 | 20.6 |
| 4号機取放水口水温差 | | ℃ | —※ | —※ | —※ | 6.9 | 6.9 | 6.9 |
| 海 象 | 気 温 | ℃ | 18.6 | 21.0 | 19.0 | 9.0 | 10.8 | 9.0 |
| | 風 向 | — | NE | NNE | NNE | ENE | ENE | NNE |
| | 風 速 | m/s | 4.8 | 3.6 | 2.8 | 4.8 | 4.4 | 3.0 |
| | 海 況 | — | やや波あり | やや波あり | やや波あり | 静 穏 | 静 穏 | 静 穏 |
| | 潮 位 | cm | 225~228 ~222 | 169~123 | 68~65 ~69 | 213~220 ~218 | 143~84 | 17~6 ~7 |

※ 海水ポンプ取替に伴い、温度計付近の海水を水抜きしたため欠測。

注) 1. 平成27年4月27日 1号機運転終了。
2. 平成31年4月9日 2号機運転終了。

【前回「—」で報告した箇所】

1. はじめに(2/2)

○今回、本事象の推定原因と対策をとりまとめたので説明をさせていただきます。

○なお、令和4年度第1回佐賀県環境放射能技術会議(2022年5月19日)資料の「令和3年度温排水影響調査結果」に、3号機の対象期間のデータが含まれていたことを確認しました。(右図参照)

表2 拡散調査における出力及び環境等の状況

| [夏季] | | | 拡散調査 | |
|-----------|------------------|-----|-------------|-------------|
| 調査年月日 | | | 下げ潮時 | 上げ潮時 |
| 調査時間 | | | 令和3年7月20日 | |
| | | | 9:55~11:37 | 12:30~14:01 |
| 出力 | 1号機 | MW | - | - |
| | 2号機 | MW | - | - |
| | 3号機 | MW | 1,201 | 1,201~1,202 |
| | 4号機 | MW | 1,193~1,194 | 1,193 |
| 取水口水温 | 1、2号機 | ℃ | 28.4~28.7 | 29.0 |
| | 3、4号機 | ℃ | 24.8~25.2 | 24.7~25.0 |
| 放水口水温 | 1、2号機 | ℃ | 25.8 | 25.6~25.7 |
| | 3、4号機 | ℃ | 31.6~31.9 | 31.5~31.7 |
| 取放水口水温差 | 1、2号機 | ℃ | -2.9~-2.6 | -3.4~-3.3 |
| | 3、4号機 | ℃ | 6.4~7.1 | 6.5~7.0 |
| 気象 海象等 | 風向・風速 | m/s | NE・3.2~3.8 | NE・5.8~6.7 |
| | 月齢 ^{※1} | 日 | 10.0 | |
| | 潮位 ^{※2} | m | 0.7~1.2 | 0.6~0.8 |
| | 気温 | ℃ | 29.0~30.1 | 29.9~30.2 |
| | 塩分 ^{※3} | | 32.6~33.7 | 33.0~33.8 |

| [冬季] | | | 拡散調査 | |
|-----------|------------------|-----|---------------|-------------|
| 調査年月日 | | | 下げ潮時 | 上げ潮時 |
| 調査時間 | | | 令和4年3月16日 | |
| | | | 12:25~13:50 | 15:40~16:59 |
| 出力 | 1号機 | MW | - | - |
| | 2号機 | MW | - | - |
| | 3号機 | MW | 0 | 0 |
| | 4号機 | MW | 1,196 | 1,195~1,196 |
| 取水口水温 | 1、2号機 | ℃ | 15.3~15.6 | 16.0 |
| | 3、4号機 | ℃ | 13.2~14.5 | 13.4~14.5 |
| 放水口水温 | 1、2号機 | ℃ | 14.9~15.0 | 15.0 |
| | 3、4号機 | ℃ | 15.9~21.3 | 16.0~21.4 |
| 取放水口水温差 | 1、2号機 | ℃ | -0.6~-0.4 | -1.0 |
| | 3、4号機 | ℃ | 2.6~6.9 | 2.6~6.9 |
| 気象 海象等 | 風向・風速 | m/s | WSW~W・2.1~3.4 | W・4.2 |
| | 月齢 ^{※1} | 日 | 13.4 | |
| | 潮位 ^{※2} | m | 1.0~1.2 | 0.8~0.9 |
| | 気温 | ℃ | 15.5~16.5 | 15.5~16.0 |
| | 塩分 ^{※3} | | 34.1~34.7 | 34.1~34.7 |

※1:国立天文台天文情報センター

※2:気象庁

※3:玄海水産振興センター

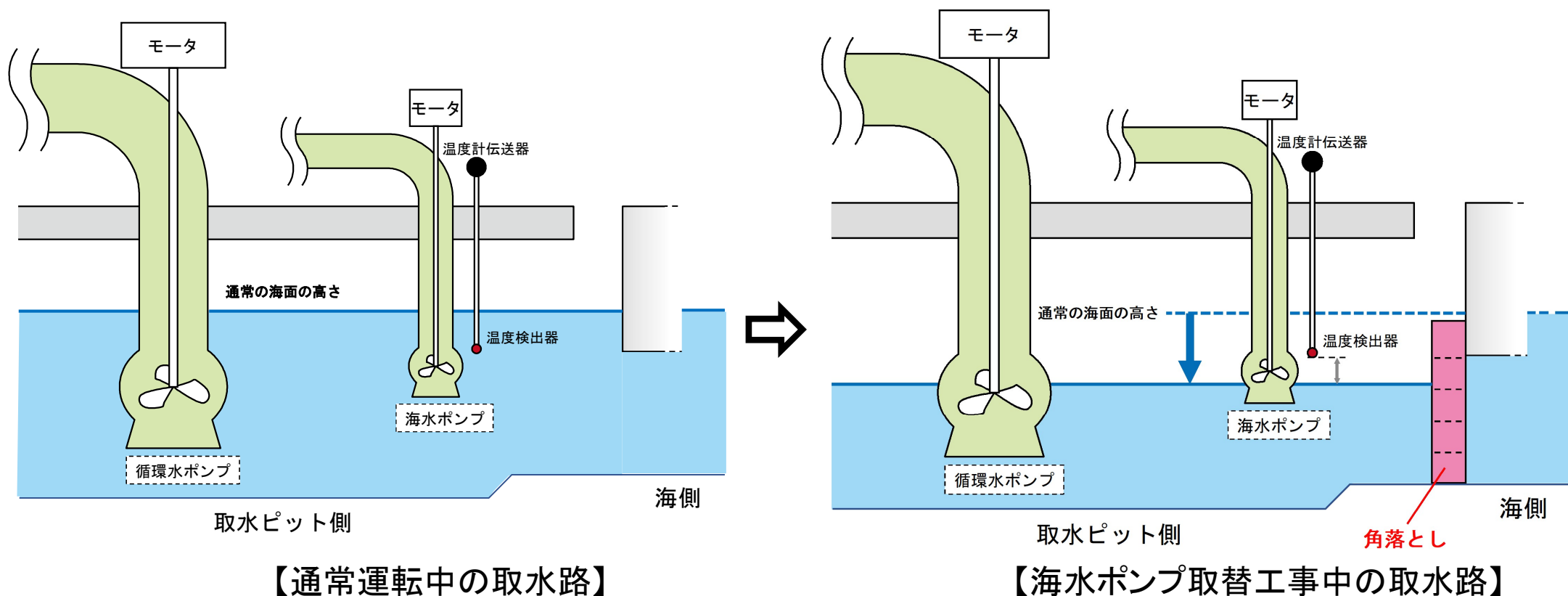
【令和3年度温排水影響調査結果(該当箇所)】

2. 事象の概要

○3, 4号機の海水ポンプの取替工事を実施するため、海水ポンプ周りの水を抜く必要がありました。このため、取水ピット側と海側を切り離す目的から、下図のように「角落とし※」を設置しました。

○その後、排水ポンプを用いて、取水ピット側の水抜きを実施したことにより取水口温度計の検出器が海面から露出してしまい、外気温度を測定する状態になっていました。

※高さ2.8m、幅5.1mの鋼製の板を5枚重ねたもの



3. 推定原因と対策(1/3)

○推定原因

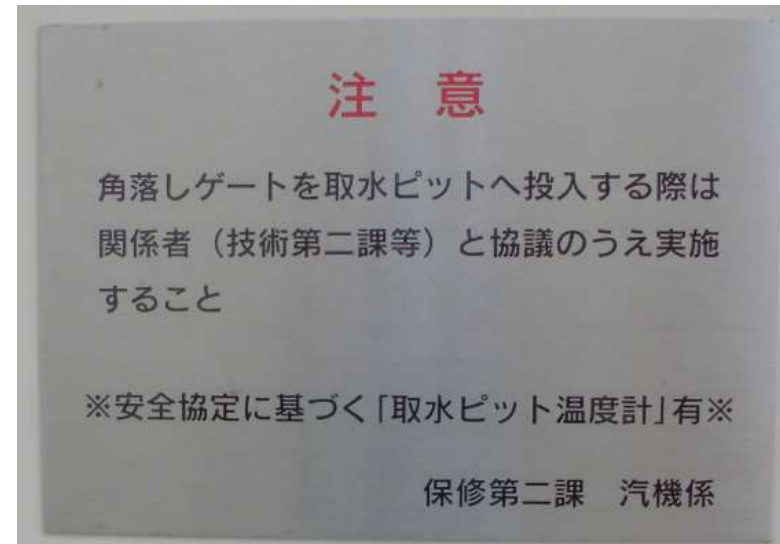
- ・取水口温度計の検出器が角落しの設置・水抜きにより海面から露出することの認識が不足していたため、発電所関係者への情報共有が不十分となっていました。
- ・定期検査中の機器の点検(水抜き)により、取水口温度計の測定環境が変わり、正確な温度が測定できていない状態であることを把握できていませんでした。
- ・取水口温度が外気温度と連動する動きを確認したことから、循環水ポンプ※が停止したことによって、取水ピットの海水が滞留し、外気温度の影響を受けたものと誤って判断をしてしまいました。

※発電用の蒸気タービンを出た蒸気を水に戻すため、復水器に冷却水となる海水を供給しているポンプであり、大容量で、熱負荷が大きいですが、発電停止後に停止するポンプ。

3. 推定原因と対策(2/3)

○対策

- ・角落とし保管場所の入り口に「角落しを投入する際は関係者と協議のうえ実施すること」と記載したプレートを設置しました。

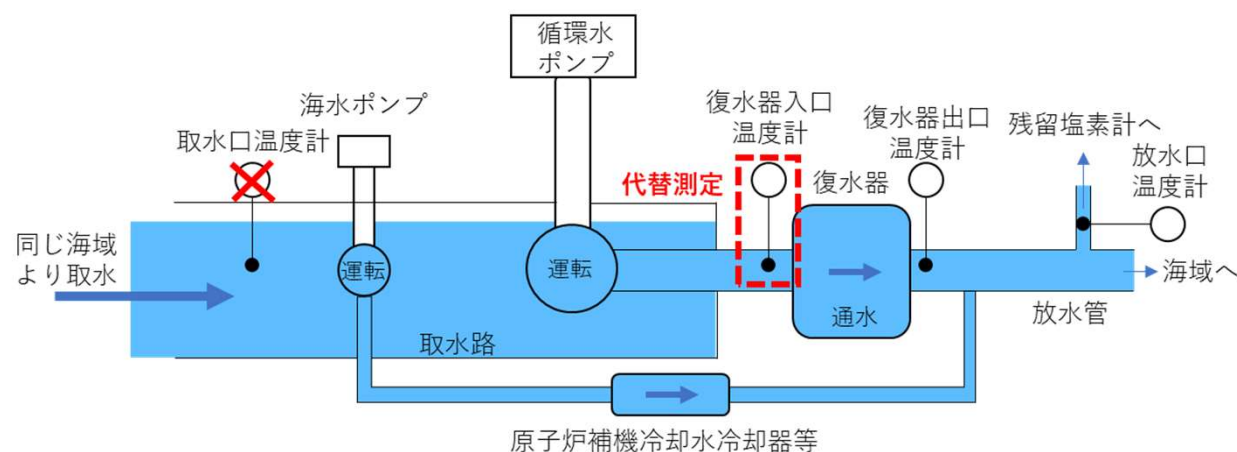


- ・取水口、放水口の温度データを作成する際に「温度計点検や角落しの設置等により温度が測定できていない状態でないか確認する」等のチェック項目を追加しました。
- ・発電所員を対象とした安全協定教育に今回の事例を追加し、安全協定の重要性及び各作業が安全協定に係る作業となる可能性があることを再認識するとともに、担当間の情報共有意識の向上を図りました。

3. 推定原因と対策(3/3)

- ・通常使用している温度計が使えない場合の代替測定方法を予め定めました。

【例：通常運転中※に取水口温度計が使用できない場合】



復水器入口温度計
にて代替測定

※定期検査中においては、循環水ポンプが停止するため、同じ海域より取水している他号機の取水口温度計にて代替測定が可能。

4. おわりに

○今回の事象を受け、安全協定に基づくデータ採取の重要性を発電所員が再認識するとともに再発防止対策を確実に継続して実施してまいります。

また、原子力発電所の運営にあたりましては、地域の皆さまの安全の確保、並びに安心し、信頼していただくことが何よりも大切であることを肝に銘じ、正確な情報発信に努めてまいります。