

伊方発電所第 1、2 号機
純水装置の配管フランジ部からの
水漏れについて

令和元年 9 月
四国電力株式会社

1. 件名

伊方発電所第1、2号機純水装置の配管フランジ部からの水漏れについて

2. 事象発生の日時

令和元年6月29日 8時06分

3. 事象発生の設備

1、2号機 純水装置

4. 事象発生時の運転状況

1号機 廃止措置中

2号機 平成30年5月23日 運転終了（第23回定期検査中）

5. 事象発生の状況

6月29日8時06分頃、1、2号機の純水装置^{※1}にて保修員が配管の流量計取り付けフランジ部（以下「フランジ部」という。）から再生用水（脱塩水）^{※2}が漏えいしていることを確認した。このため、8時19分頃に漏えい箇所を隔離し、漏えいは停止した。

なお、漏えいした水は純水装置内のコンクリート床面にとどまっており、純水装置外への流出はなかった。漏えい量は約200リットルと推定しており、ふき取り回収し、1、2号機総合排水処理装置^{※3}で処理した。

現場調査を実施した結果、フランジ部のガスケットが損傷していることを確認したため、ガスケットの取り替えを実施後、通水状態で漏えいのないことを確認し、同日15時01分、通常状態に復旧した。

また、本事象によるプラントの運転への影響及び周辺環境への放射能の影響はなかった。

（添付資料－1、2）

※1 純水装置

プラントで使用する純水（不純物を除去した水）を製造する装置。純水装置ではイオン交換樹脂（水中の不純物を吸着する性質がある直径1mm程度の粒状の樹脂）を充てんした脱塩塔に通水し、不純物を除去したい水とイオン交換樹脂を接触させることにより、水中の不純物を除去する。伊方発電所の場合、海水淡水化装置にて処理した水や水道水を純水装置で処理し、純水を製造している。

※2 再生用水（脱塩水）

脱塩塔内のイオン交換樹脂を再生（イオン交換して吸着した不純物を薬品により除去し、交換前の状態に戻すこと）するための水で、水源は脱塩水タンクである。再生用水は、再生用水ポンプにて昇圧して脱塩塔内のイオン交換樹脂の再生時および薬品注入後の洗浄時等に使用する。

※3 総合排水処理装置

発電所の管理区域外（タービン建家、純水装置、総合事務所等）から排出される一般排水を浄化する設備。

6. 事象の時系列

6月29日

- | | |
|--------|---|
| 8時06分頃 | 保修員が1、2号機純水装置の純水装置再生用水系統から再生用水の漏えいを確認 |
| 8時19分頃 | 運転員が、漏えい個所の隔離を実施し、漏えい停止を確認 |
| 8時32分 | 保温材を取り外してフランジ部からの漏えいであることを特定（再生用水ポンプ出口の流量計取り付けフランジ部のガスケットの損傷） |
| 10時40分 | 漏えい水回収開始 |
| 10時47分 | 漏えい水回収終了 |
| 10時55分 | ガスケット取り替え作業開始 |
| 11時36分 | ガスケット取り替え作業終了 |
| 14時53分 | 通水状態でフランジ部からの漏えいのないことを確認 |
| 15時01分 | 通常状態復旧 |

7. 調査結果

(1) 現地調査

a. フランジ部の調査

(a) 分解前外観目視点検

フランジ部の外観目視点検を実施した結果、フランジ本体およびフランジの間に取り付けている流量計には損傷などの異常は認められなかったが、流量計出口側のガスケットが損傷し、フランジからはみ出していることを確認した。なお、当該流量計の取り付け方法は、配管フランジの間に挟み込んで取り付ける構造となっている。

(添付資料-2)

(b) 分解後外観目視点検

フランジを分解し、フランジ部および流量計のシート面、締め付けボルトに腐食などの異常は認められなかった。

b. ガスケットの調査

(a) ガスケット仕様

温度や圧力等の使用環境に対し、適切な材質、寸法のもので使用されていた。

ガスケットはゴム製のシートガスケットであり、フランジボルトの内側に取り付けた後、締め付け圧縮を行うことにより、シールできる構造になっている。

(b) 外観目視点検

流量計の入口側および出口側のガスケットの外観目視点検を実施した結果、流量計出口側のガスケットに1箇所割れを確認した。また、ボルトを締め付けた際にできたと思われるくぼみを2箇所確認したため、フランジ部との接触面を確認した結果、フランジ中心位置から斜め下方向（流れ方向から見て左側）に約3mmずれて取り付けられていたものと推定できる跡を確認した。

なお、流量計入口側のガスケットには異常は認められなかった。

(添付資料-3)

(2) 保守状況の調査

流量計のガスケットは、平成17年6月に実施した1、2号機純水装置更新工事において、メーカーの工場配管と流量計を取り付けた状態で発電所に納入された製品であることを確認した。

設置後の点検は、日常的に巡視点検、流量指示確認を行っており、至近の巡視点検は令和元年6月28日9時50分頃実施して、異常は認められていなかった。

なお、1、2号機純水装置は、日常点検などで異常または異常の兆候を確認した場合に点検を行うこととしており、流量計のガスケットの分解点検の実績はなかった。

(3) 運転状況の調査

事象発生時は、1、2号機純水装置は停止（再生用水ポンプ停止）しており、漏えいのあった純水装置再生用水系統には約0.4MPaの水圧（水源である脱塩水タンクの水頭圧）が加わっていたことを確認した。再生用水ポンプ運転時には約0.7MPaの水圧が配管に加わる系統であるが、至近の再生用水ポンプ

ンプの運転は、本年5月であった。なお、当該系統の使用頻度は一定ではなく、最近では6回／年程度である。

(4) 類似箇所の調査

類似のフランジ部（115箇所）について外観確認を行った結果、水漏れ等の異常は認められなかった。しかし、一部（6箇所）については今回の事象と同様にガスケットのフランジ中心位置からのずれや微小なひびが確認された。

8. 推定原因

調査の結果、1、2号機純水装置更新工事で設置した時からガスケットがフランジの中心位置からずれ、ボルトに接触していた状態となっていたものと推定した。このため、長期にわたる再生用水ポンプの運転、停止による圧力変動により、ガスケットに偏った圧力が加わったことで、ガスケットのボルトに接触していた箇所に小さな亀裂が生じ、徐々に亀裂が進展し、貫通、漏えいに至ったものと推定した。

9. 対 策

(1) ガスケットを新品に取り替えて復旧した。

なお、念のため、今回取り替えたガスケットはフランジ面の中心位置からずれが発生しにくいフランジボルトを通す穴を開けた全面フランジガスケットを使用した。

(添付資料－4)

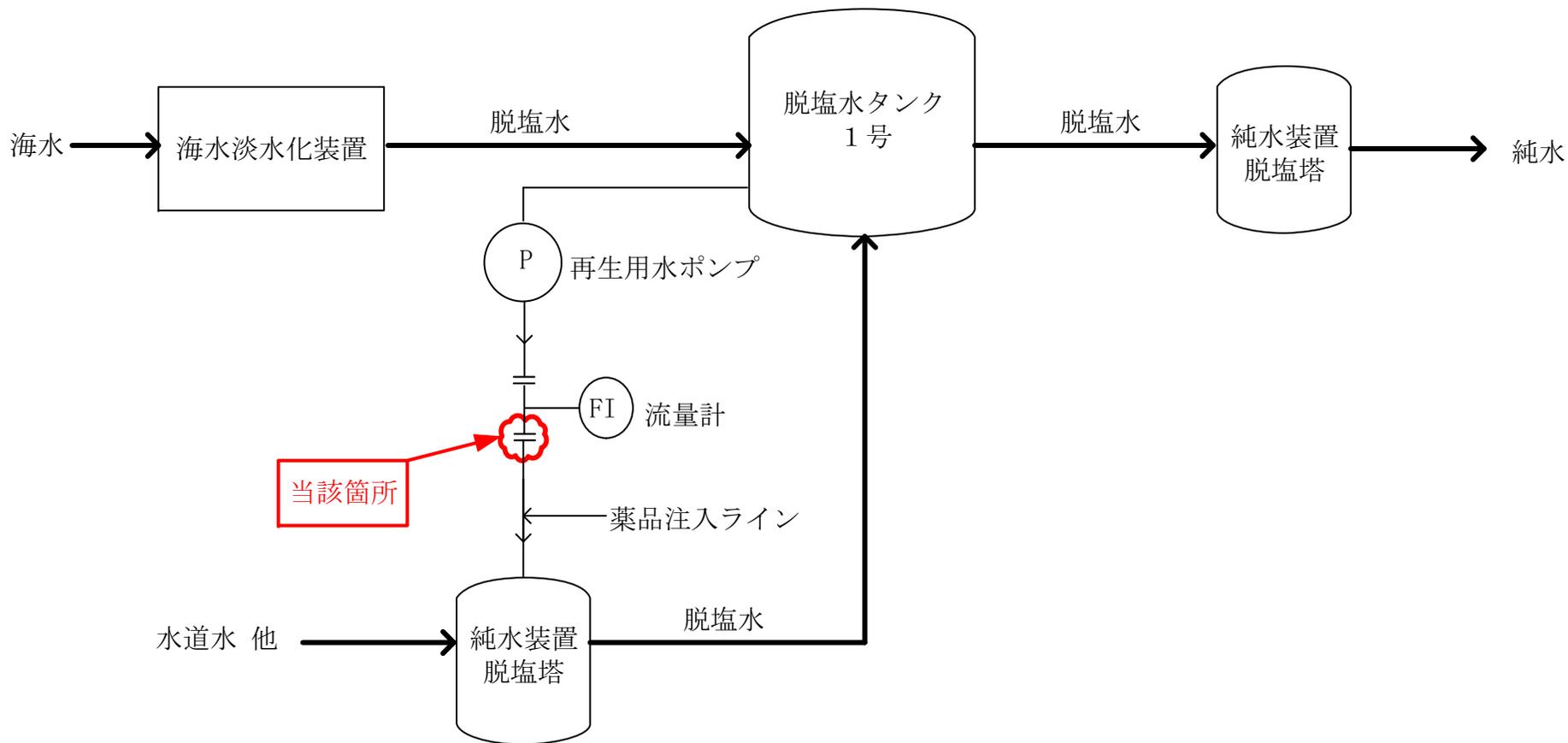
(2) 1、2号機純水装置内の類似のフランジ部（115箇所）のガスケットについて確認を行った結果、水漏れ等の異常は認められなかったが、今回の事象と同様にフランジ中心位置からのずれや微小なひびが確認された6箇所のガスケットは、新品のガスケットに取り替えを行う。

以 上

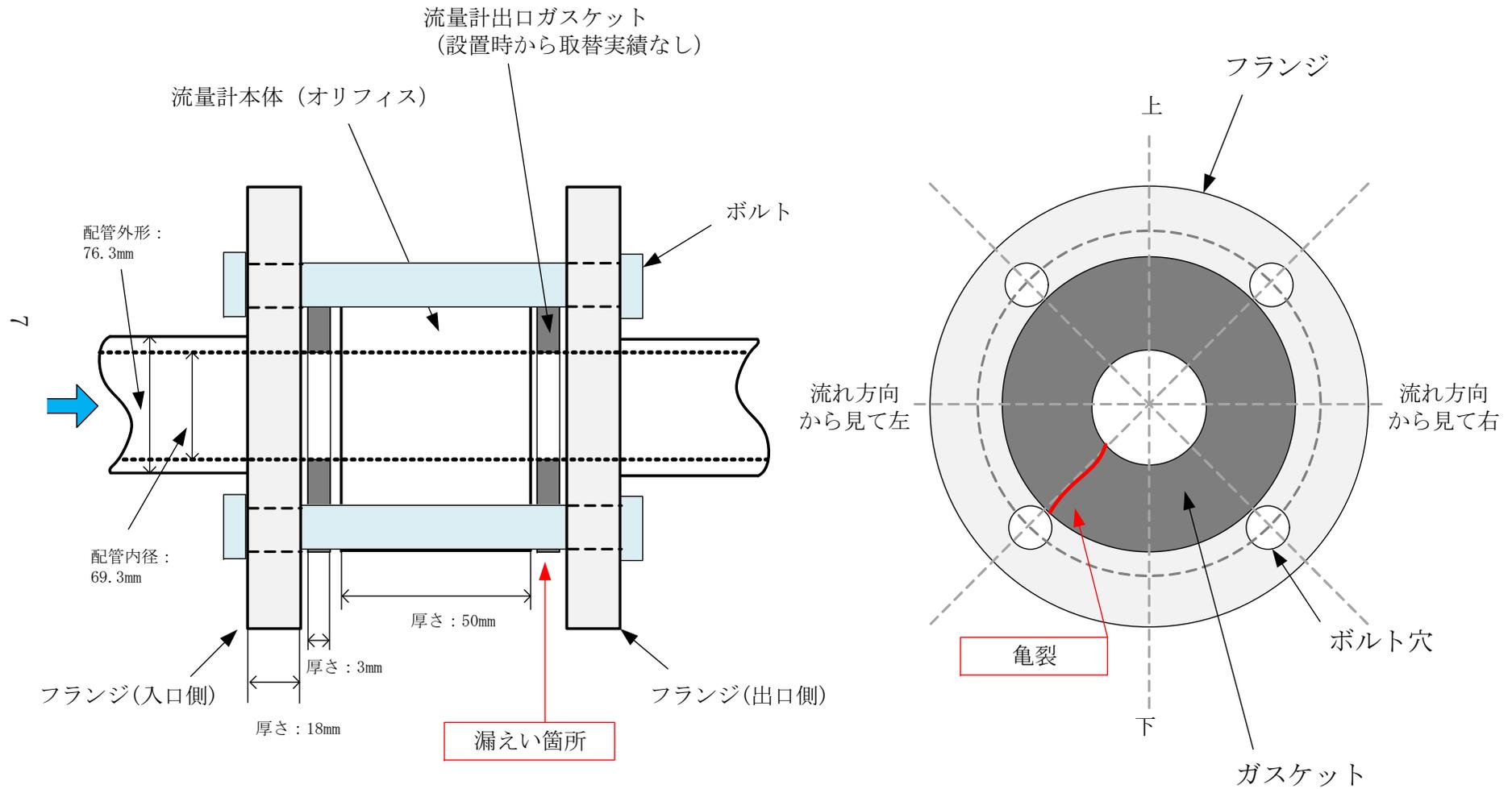
添 付 資 料

- 添付資料－ 1 伊方発電所 1、2号機 純水装置関連概略系統図
- 添付資料－ 2 フランジ部およびガスケットの概略図（取り替え前）
- 添付資料－ 3 ガスケット調査結果
- 添付資料－ 4 フランジ部およびガスケットの概略図（取り替え後）

伊方発電所 1、2号機 純水装置関連概略系統図



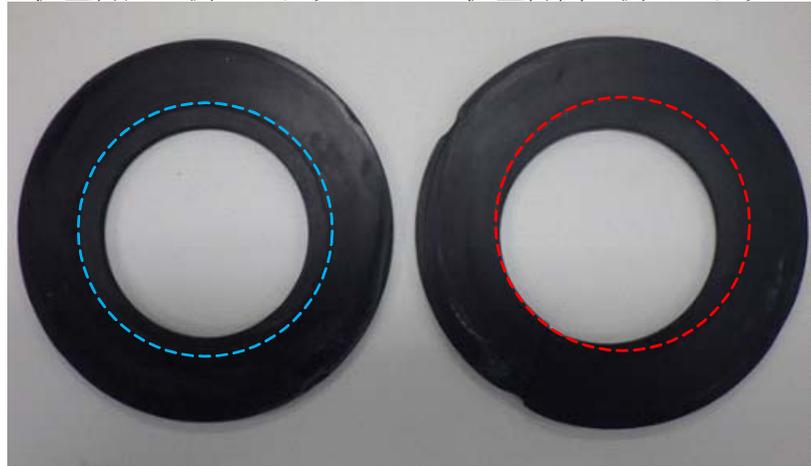
フランジ部およびガスケットの概略図 (取り替え前)



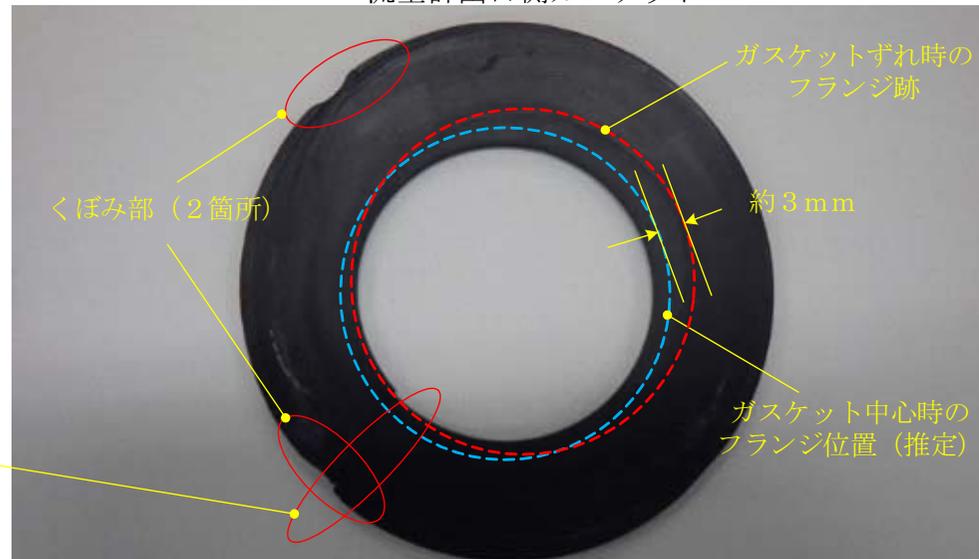
ガスケット調査結果

流量計入口側ガスケット

流量計出口側ガスケット



流量計出口側ガスケット



流量計出口側ガスケット
(割れ箇所拡大図)



フランジ部およびガスケットの概略図（取り替え後）

