

原子力発第09132号
平成21年 9月 9日

愛媛県知事
加戸守行 殿

四国電力株式会社
取締役社長 千葉 昭

伊方発電所第2号機 タービン動補助給水ポンプの一時的な起動不能状態の発生
他4件に係る報告書の提出について

平成21年7月1日に発生しました伊方発電所第2号機 タービン動補助給水ポンプの一時的な起動不能状態の発生他4件につきまして、その後の調査結果がまとまりましたので、安全協定第11条第2項に基づき、別添のとおり報告いたします。

今後とも伊方発電所の安全・安定運転に取り組んでまいりますので、ご指導賜りますようお願い申し上げます。

以 上

伊方発電所 第1・2号機

海水電解装置電解槽廻り配管漏えいについて

平成21年 9月

四国電力株式会社

1. 件名
伊方発電所第1、2号機 海水電解装置電解槽廻り配管漏えいについて

2. 事象発生の日時
平成21年 7月28日 9時45分頃（発見）

3. 事象発生の設備
海水電解装置

4. 事象発生時の運転状況
1号機 定期検査における調整運転中（電気出力 568MW）
2号機 定期検査における調整運転中（電気出力 568MW）

5. 事象発生の状況
伊方発電所第1、2号機は、定期検査に伴う調整運転中のところ、平成21年7月28日9時45分頃に、運転員が海水電解装置*の電解槽廻りの配管より海水が漏れているのを発見し、海水電解装置を停止した。

漏えい箇所を調査した結果、海水配管に直径約0.5mmの貫通穴があることが判明したため、当該配管を仮設配管（炭素鋼配管）に取り替え、8月3日漏えいのないことを確認し、海水電解装置の運転を開始した。

また、8月21日に海水電解装置を停止し、仮設配管から本設配管（内面硬質ゴムライニング配管）に取り替え、15時50分漏えいのないことを確認し、海水電解装置の運転を再開した。

なお、本事象によるプラントへの影響および周辺環境への放射能の影響はなかった。（添付資料－1，2参照）

※海水電解装置

海水中の微生物が復水器冷却水配管等に付着するのを防止するために、復水器の冷却用海水中へ注入する次亜塩素酸ソーダを海水の電気分解により発生させる装置。

なお、過去の保守点検実績から、1週間程度の電解装置の停止は、プラント運転への影響はない。

6. 事象の時系列

7月28日

9時45分頃：運転員が、海水電解槽廻りの配管より海水が漏れているのを発見

10時00分：海水電解装置を停止

7月29日

9時00分：当該配管の点検開始および仮設配管への取り替え開始

8月 3日

10時30分 : 当該配管の仮設配管への取り替え終了

8月 3日

17時00分頃 : 漏えいのないことを確認し、海水電解装置の運転の開始

8月21日

1時30分 : 電解装置を停止

11時20分 : 仮設配管を本設配管（内面硬質ゴムライニング配管）に取り替え終了

15時50分 : 漏えいのないことを確認し、海水電解装置の運転を開始

7. 調査結果

配管から海水が漏えいした原因について、以下の調査を実施した。

(1) 当該配管の調査

a. 配管外面調査

配管外面の目視点検を実施した結果、海水漏えい箇所には直径約0.5mmの貫通穴が認められた。なお、その他の部分には腐食等の異常は認められなかった。
(添付資料-2)

b. 配管内面調査

配管内面の目視点検を実施した結果、貫通穴周辺にゴムライニングの破れ(約10mm×約10mm)があり、その部分の母材(炭素鋼)には茶褐色の錆が認められた。
(添付資料-2)

c. ゴムライニングの調査

(a) 目視および硬度測定の結果、軟質ゴムライニングであった。

(b) ゴムライニングの厚さ計測の結果、全体的に次亜塩素酸ソーダにより厚さが減少しており、設計厚さ4mmに対して約0.5mm～約2mmの厚さであった。

(c) 当該箇所以外にき裂や欠損は認められず、ゴムライニングのピンホールテストの結果、漏えい箇所以外にはピンホールは認められなかった。

(2) 保守状況の調査

電解槽廻りの配管についてこれまでの保守状況について調査した結果、昭和60年の装置据付け以降、当該配管は平成13年2月に、当該配管以外は平成13年6月に取り替えを実施し、それ以降は取替を実施していなかった。

また、電解槽廻りの配管点検は、海水電解装置の定期点検(1回/年実施)時に目視点検でゴムライニング部に異常のないことを確認していた。

至近では平成20年12月12日に配管内部の目視点検を実施しており、ゴムライニング部に異常は認められていなかった。ただし、当該配管は曲管部のある長尺配管(約1.8m)であったことから、今回漏えいが発生した曲管部の腹側は、目視点検が比較的困難であり、十分な目視点検ができていなかったため、ゴムライニングの破れが発見されなかった可能性はある。

なお、同様に内部点検が困難な箇所は他にはない。

(3) 当該配管以外の状況

- a. 電解槽廻りの当該配管以外について、外観目視点検を実施した結果、ゴムライニングの破れ等の異常は認められなかった。また、目視および硬度測定の結果、硬質ゴムライニングであった。
- b. ゴムライニングの厚さ計測の結果、設計厚さ 4 mm に対して、全体的に約 2.6 mm～3.8 mm であった。
- c. ゴムライニングのピンホールテストの結果、ピンホールは認められなかった。

(4) 文献の調査

次亜塩素酸ソーダは、天然ゴムに対し腐食性を有するため、経年的には厚さを減少させるものの、低濃度の次亜塩素酸ソーダに対して、天然ゴムライニングは使用可能である。

8. 推定原因

当該配管のゴムライニングは、次亜塩素酸ソーダにより経年的に厚さが減少し、破れが発生したが、曲管部のある長尺配管（約 1.8 m）であったことから、定期点検時の目視点検では、漏えい箇所のゴムライニングの破れを発見できなかったことにより、その部分の母材（炭素鋼）が海水により腐食され貫通穴が生じ、漏えいに至ったものと推定される。

9. 対策

- (1) 当該配管を内部点検が容易に実施できる曲管と直管に分割した形状の配管に取り替えるとともに、今回の事象を踏まえて、配管曲管部内面の目視点検をより慎重に実施するよう周知した。なお、取替に当っては、次亜塩素酸ソーダに対して厚さの減少が少ない硬質ゴムライニング配管とした。

(添付資料-3)

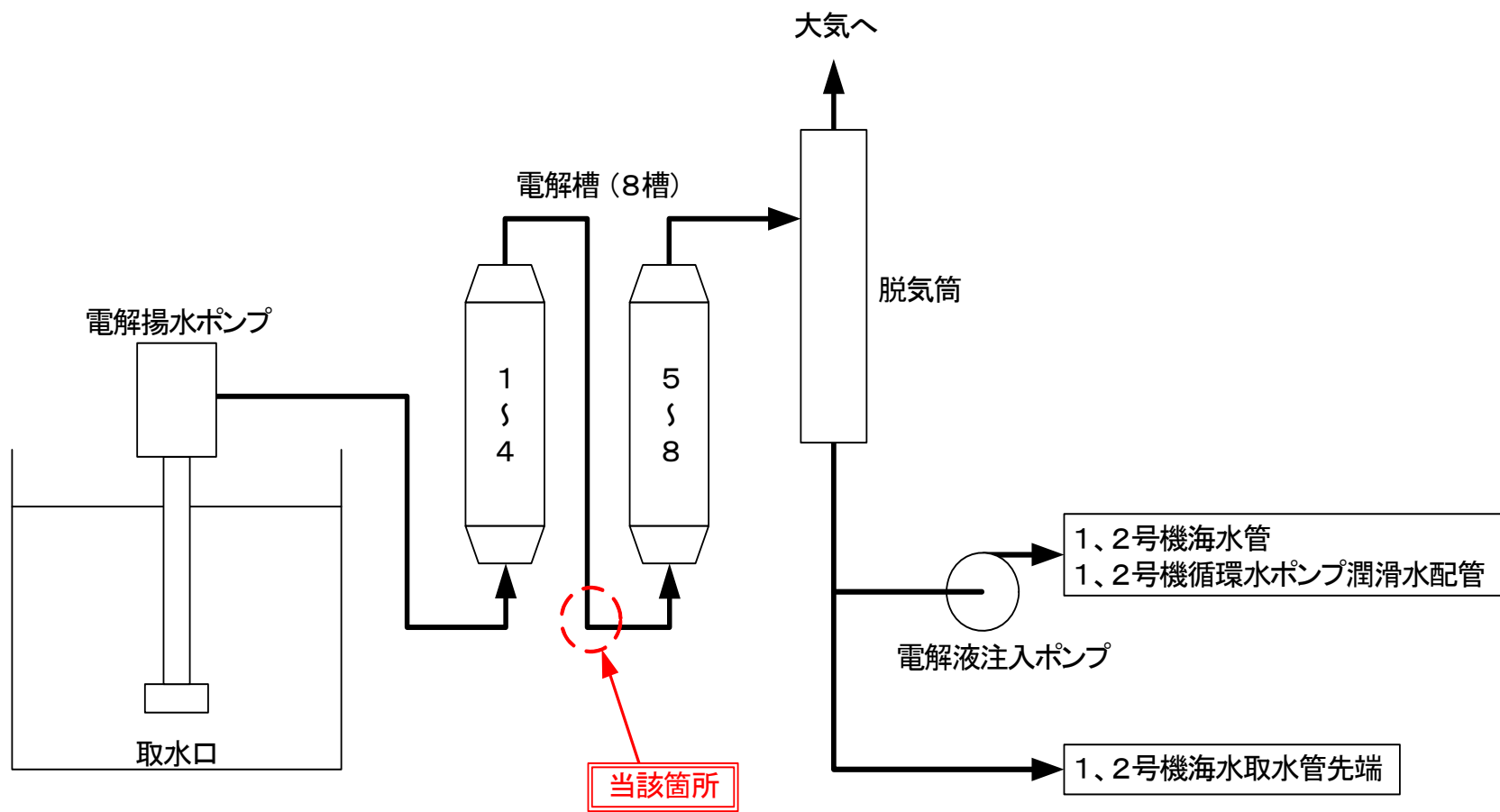
- (2) 1・2号機および3号機の電解槽廻りの配管については、早期にゴムライニングの減少を発見するため、1年に1回実施している海水電解装置の定期点検時にゴムライニングの厚さ計測を実施することとし、その旨を作業要領書に記載する。

添付資料

添付資料－1 伊方1・2号機 海水電解装置概略系統図

添付資料－2 配管損傷状況図

添付資料－3 配管復旧状況図

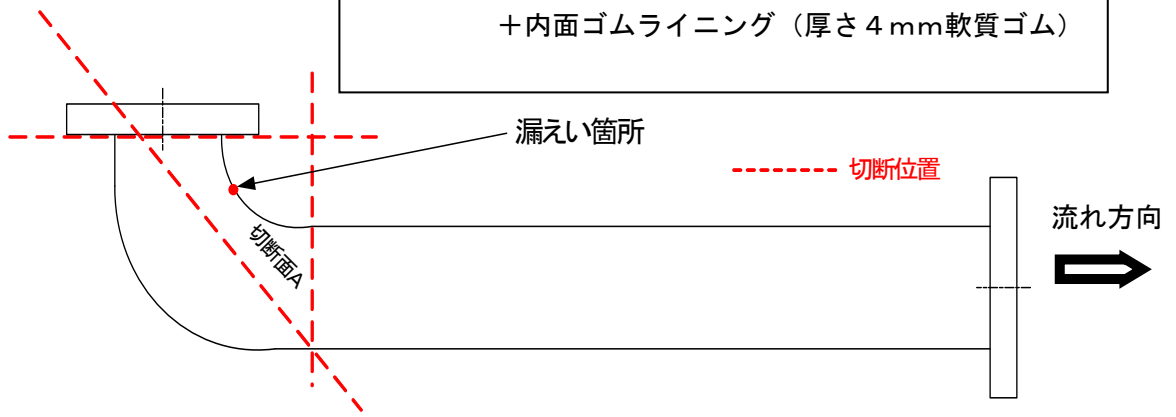


伊方発電所 1, 2号機 海水電解装置概略系統図

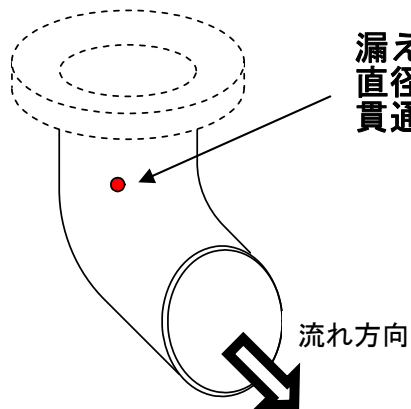
配管損傷状況図

配管仕様

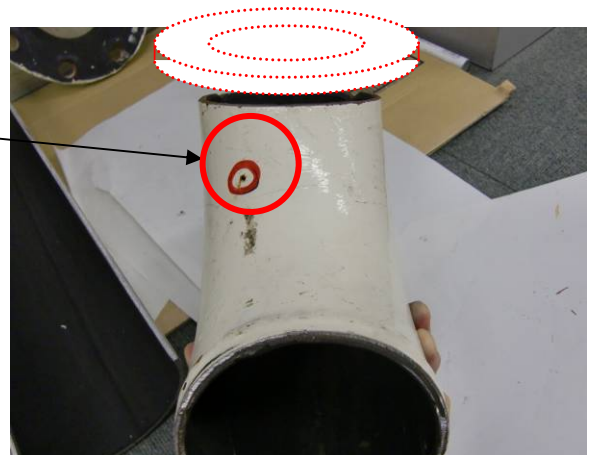
- ・長さ：約1.8m
- ・外径：約114mm
- ・材質：炭素鋼（厚さ4.5mm）
+内面ゴムライニング（厚さ4mm軟質ゴム）



【漏洩箇所図】



漏えい箇所写真(外面)

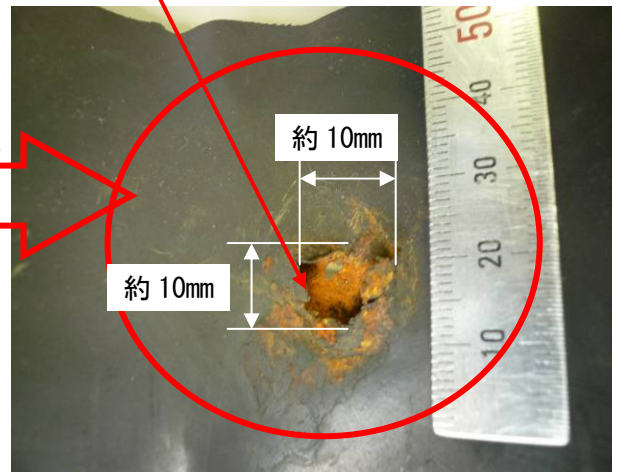


漏えい箇所写真(内面)



ゴムライニング破れ

拡大



配管復旧状況図



フランジを追加し、曲管と直管に分割し、
点検が容易に実施できる形状に変更

