

伊方発電所第1、2号機

復水脱塩装置排水配管からの漏えいについて

平成22年8月

四国電力株式会社

1. 件名

伊方発電所第1、2号機 復水脱塩装置排水配管からの漏えいについて

2. 事象発生日時

平成22年6月2日18時50分頃（確認）

3. 事象発生の設備

伊方1、2号機2次系排水処理設備（復水脱塩装置排水系統）

4. 事象発生時の運転状況

1号機 第27回定期検査中

2号機 通常運転中（電気出力572MW）

5. 事象の概要

伊方1号機は第27回定期検査中、2号機（定格電気出力566MW）は通常運転中のところ、6月2日18時50分頃、2号機復水脱塩装置の中和槽から沈澱池Fへ移送途中の排水が、点検のため緩められていた沈澱池F受入弁のフランジ部から漏えいしているのを運転員が確認した。このため、2号機復水脱塩装置中和槽排水ポンプを停止し、漏えいは停止した。

調査の結果、当該弁は取り替え作業中で仮取り付けされた状態であり、2号機復水脱塩装置排水ラインが隔離されていなかったため、ポンプが自動運転した際に、当該弁のフランジ部から排水が漏えいしたものと判明した。

その後、仮取り付けしていた当該弁を復旧して漏えいがないことを確認し、6月4日16時15分、通常状態に復旧した。

漏えい量は約10m³で、敷地外への流出はなく、環境への影響はなかった。

（添付資料－1）

6. 事象の時系列

平成22年5月21日

沈澱池F受入弁点検の隔離作業を行い作業許可を実施

平成22年6月1日

沈澱池F受入弁の点検を開始

平成22年6月2日

18時00分頃 2号機復水脱塩装置中和槽排水ポンプ2A自動運転

18時25分 2号機復水脱塩装置中和槽の水質調整終了、中和槽の運転モードが循環運転から排水運転となり沈澱池Fに排水開始

18時40分 屋外通行中の作業員が、沈澱池F上部の弁から排水が漏え

- いしているのを発見
- 18時50分 運転員が、現場で沈澱池F受入弁のフランジ部から排水が漏えいしているのを確認、2号機復水脱塩装置中和槽排水ポンプを停止し、漏えいは停止
- 19時10分 沈澱池F受入弁のフランジボルトが点検のため緩められていたことを確認
- 19時30分 沈澱池F受入弁のフランジボルト締め付け実施

7. 調査結果

聞き取り調査を行い、事象発生に至る状況およびその要因について検討した。

(1) 事象発生に至る状況

当社は、1号機復水脱塩装置（1号機の復水脱塩装置中和槽排水ポンプ出口弁まで）の隔離・復旧作業を関係会社に委託していたが、2号機復水脱塩装置の作業は委託していなかった。

保修員は、漏えいした当該弁の点検前に隔離が必要なため、定検開始前に当該弁を含む点検予定機器の情報をEAM（統合型保守管理システム）に登録したところ、関係会社の委託運転員（以下「委託運転員」という）は、当該弁および2号機復水脱塩装置中和槽出口弁も委託範囲内であると思い込み、当該弁の隔離の検討をEAMで実施することとした。

当該弁の隔離のためには2号機復水脱塩装置中和槽出口弁も隔離する必要があるが、当社の系統管理担当は、委託運転員がEAMで隔離の検討から作業許可までの手続きを実施していたことから隔離内容を確認していなかった。

このため、漏えいした当該弁を点検するために必要な隔離範囲としては、1号機の復水脱塩装置中和槽排水ポンプ出口弁と、2号機の復水脱塩装置中和槽排水ポンプ出口弁の両方を隔離（閉）する必要があるが、実際には1号機の中和槽排水ポンプ出口弁しか隔離が行われず、2号機の復水脱塩装置中和槽排水ポンプ出口弁は隔離（閉）されていない状態で、委託運転員の管理者から保修員に当該弁の作業許可が出されたため、当該弁の点検作業によりフランジが緩められていたところに、2号機の復水脱塩装置中和槽からの排水が沈澱池Fに自動で移送された際に、排水が当該弁フランジ部から漏えいしたものである。

（添付資料－1）

(2) 要因

a. 管理に関する要因

(a) 作業体制に関する要因

1号機復水脱塩装置の隔離作業を委託した際には、今回の定期検査開始前に、当社から関係会社へ委託範囲を色塗りした系統図により明示した上で委託しており、委託範囲を誤るような要因はなかった。

しかし、委託運転員は、当該弁が1号機復水脱塩装置中和槽から沈澱池Fへの移送ラインの途中にある弁で、委託範囲に関連した系統であったことから、当該弁の隔離作業も当社から委託されているものと思い込んでいた。

また、当社の隔離・復旧担当箇所である系統管理担当は隔離委託範囲外の重要な点検機器については定検開始前に隔離作業があることを確認していたが、付帯設備である当該弁については確認していなかった。

(b) 当該弁の隔離検討に使用した系統図に関する要因

1、2号機の復水脱塩装置排水配管は、1、2号機共通の配管となっており、当該弁の隔離検討に際しては、1号機側の配管系統を記載した復水脱塩装置の系統図、2号機側の配管系統を記載した復水脱塩装置の系統図および1、2号機共通の配管系統を記載した系統図の3種類すべてを確認する必要があるがあった。

委託運転員は、隔離検討時点ではこのことを認識していたものの、隔離操作時点ではこのことを失念し、1号機側の配管系統を記載した復水脱塩装置の系統図だけを使用して隔離操作を行ったことから、1号機の復水脱塩装置中和槽排水ポンプ出口弁だけを隔離すれば良いものと思いつき、2号機の復水脱塩装置中和槽排水ポンプ出口弁は隔離（閉）がなされていない状態であった。

(c) 作業許可に関する要因

委託運転員の管理者は、当社から委託されている範囲外の弁の隔離作業を無断で行ってはならないことは理解していたが、委託運転員から当該弁を含む点検対象弁は全て委託範囲内にあるとの説明を受け、本来は当該弁の隔離範囲を系統図で確認すべきところ、他の点検対象弁の作業許可件数が多く、他の点検対象弁の隔離範囲を抜き取りで確認した結果が妥当であったことから、当該弁の隔離も妥当であろうと推測し、当該弁の点検作業を許可した。

b. 人に関する要因

今回、隔離検討および隔離操作を行った委託運転員は、委託設備の隔離業務を10年以上経験するとともに、2号機の前回定検時も復水脱塩装置の隔離業務を担当しており当該装置に関する業務経験は十分であった。

また、隔離許可および作業許可をした委託運転員の管理者は、当社の当直長（運転責任者）経験者で系統隔離に関する業務経験は十分であった。

8. 推定原因

今回の主たる要因は、

- ・ 当該弁が委託を受けた1号機復水脱塩装置中和槽から沈澱池Fへの移送ラインの途中にある弁で、委託範囲に関連した系統であったことから、当該弁の隔離も当社から委託されているものと委託運転員が思い込んでいたこと
- ・ 委託運転員が、隔離操作時点で忙しさに追われて3種類の系統図が必要なことを失念し、1号機側の配管系統を記載した復水脱塩装置の系統図だけを使用したことから、1号機の復水脱塩装置中和槽排水ポンプ出口弁だけを隔離すれば良いものと思い込んでいたこと
- ・ 委託運転員の管理者が、本来は当該弁の隔離範囲を系統図で確認すべきところ、他の点検対象弁の隔離範囲を抜き取りで確認した結果が妥当であったことから、当該弁の隔離も妥当であろうと推測して当該弁の点検作業を許可したこと
- ・ 当社（系統管理担当）は、2号機復水脱塩装置中和槽出口弁も隔離する必要があったが、隔離内容を確認していなかったこと

によるものと推定される。

この結果、当該弁の隔離が不十分な状態で作業が許可され、当該弁のフランジが緩められていたところに、2号機復水脱塩装置中和槽からの排水が沈澱池Fに移送され、当該弁のフランジ部から漏えいしたものである。

9. 対策

- (1) 委託先に対して、隔離・復旧委託範囲外の点検弁の隔離・復旧操作は、当社の所掌であることを周知徹底し、定検前に隔離操作上の基本ルールについて「隔離操作等実施細則」等により再教育を行う。
- (2) 定検開始前に委託先に対して、運転員が点検機器の隔離を検討する際は関連する系統がすべて表示されている系統図を用いて点検機器と隔離範囲を

色塗りするなどにより隔離範囲を確実に検討するよう指導すること、および管理者が作業を許可する際は確実に隔離が行われていることを色塗り系統図により確認した上で許可することを周知徹底する。

- (3) 定検開始前に当社（システム管理担当）は、全ての点検機器が当社隔離範囲と委託隔離範囲に適切に分類されていることを確認する。
- (4) 今回の事象についてワンポイントレッスン資料を作成し、1、2号機復水脱塩装置排水配管は1、2号共通配管であり隔離・復旧の検討に際しては特に注意が必要であることを隔離業務担当箇所周知徹底する。

以 上

添付資料

添付資料－ 1 伊方発電所 復水脱塩装置中和槽排水系統概略図

伊方発電所 復水脱塩装置中和槽排水系統概略図

