

伊方発電所第1号機
ほう酸補給ラインからの水漏れについて

平成20年7月
四国電力株式会社

1. 件名

伊方発電所第1号機 ほう酸補給ラインからの水漏れについて

2. 事象発生の日時

平成20年5月21日 11時32分頃

3. 事象発生の設備

化学体積制御設備 ほう酸補給ライン

4. 事象発生時の運転状況

第25回定期検査中（平成20年4月26日より）

5. 事象の概要

伊方発電所1号機（定格電気出力566MW）は第25回定期検査中のところ、5月21日11時32分頃、原子炉補助建家4階フィルタ配管バルブエリアにおいて、開放状態にあったほう酸フィルタ出口圧力計取付座から、耐圧検査のため系統に水張りしていた純水が漏えいし、付近で作業中の作業員3名が被水した。直ちに当該圧力計の元弁を閉止し漏えいは停止した。

漏えい量は、約15リットルと推定された。漏えい水を分析し、放射能を含んでいないことを確認した。また、被水した作業員3名とも、放射性物質による汚染がないことを確認した。

なお、本事象によるプラント運転への影響および環境への放射能の影響はなかった。（添付資料-1）

6. 事象の時系列

平成20年5月20日まで

今回の定期検査において、配管溶接部の信頼性向上の観点から、ほう酸補給ラインを構成するほう酸フィルタ及びその関連配管等を取替える工事を実施していた。事象発生の前日までにフィルタ及び配管等の取替作業を終了し、耐圧検査を行う準備を進めていた。

ほう酸フィルタ出口圧力計（以下、「出口圧力計」という）については、取替工事に支障があるため、工事前に一旦取外していたが、事象発生の前日に取付けていた。

平成20年5月21日

当日は、取替範囲に初めて純水を通水し、フィルタ、配管内の洗浄及び耐圧検査のための水張りを行う予定であった。

8：50頃 定検班（定期検査時に系統の隔離操作、水張り、復旧操作を行うグループ）員は、所定の確認手順を経て、上流区間（ほう酸タンク等）より順次水張り操作を開始した。

9：00頃 工事担当者は、耐圧検査の準備のため、再度出口圧力計の取外しが必要であることに気づき、作業を計装担当者に依頼した。

10：00頃 計装担当者は、工事担当者からの依頼に基づき出口圧力計を取外した。

11：31頃 定検班員は、上流側の水張りが完了したので、引き続きほ

う酸フィルタへ純水による水張りを開始した。

- 1 1 : 3 2 頃 開放状態にあった出口圧力計取付座から水張り水（純水）が漏えいし、付近で耐圧検査の準備作業をしていた作業員3名が被水した。直ちに、近くにいた作業責任者が圧力計元弁を閉止し、漏えいは停止した。
- 1 1 : 4 5 頃 作業員3名の汚染状況を検査し、汚染の無いことを確認した。また、漏えい水のふき取りを実施し、床に汚染のないことを確認した。
- 1 2 : 3 7 頃 念のため、作業員3名のホールボディカウンタ測定を実施し、内部被ばくの無いことを確認した。
- 1 3 : 0 6 頃 漏えい水の放射能を測定し、放射能が含まれていないことを確認した。

7. 調査結果

ほう酸補給ラインからの水漏れについて、「人」「作業」「設備・環境」「計画管理」の観点から、聞き取り調査等を行い要因を検討した。

(1) 人に関する要因

a. 工事担当者

工事担当者は、当日の朝、定検班員から水張り操作を開始しても問題ないか確認を受け、問題ないと回答した。

その直後、工事関係者から、出口圧力計が既に取り付けられており、出口圧力計取付座に接続する予定であった耐圧検査用仮設圧力計（以下「仮設圧力計」という）の取付作業が行えないとの連絡を受けた。このため、急遽、計装担当者に再度出口圧力計を取外すよう、電話で依頼した。なお、耐圧検査は当該系統の最高使用圧力の1.5倍の圧力で実施するため、測定範囲の広い仮設圧力計を使用する必要があった。

その際、計装担当者から圧力計元弁の開閉状態について確認を受けたが、水張り操作に必要な計器ではなく、事前に定検班に提出していた隔離要求も「閉」としていたと思いこんでいた（実際には「開」を要求していた）ことから、現場の状況を確認しないまま、閉であると回答した。また、圧力計元弁が閉であるから圧力計元弁から端末側の作業は水張り操作に影響しないと考え、新たな作業許可手続は不要と判断し、定検班員にも連絡しなかった。

b. 計装担当者

計装担当者は、定検開始前に工事担当者から依頼された計画どおり、事象発生の前日に出口圧力計の取付を実施した。

当日の朝になって、工事担当者から「再度、出口圧力計を取り外してもらいたい」との依頼を受けた際、圧力計元弁の開閉状態について工事担当者を確認したところ、「閉」との回答を受けた。

出口圧力計取り外し作業前に、現場で圧力計元弁の開閉状態を確認したところ、連絡を受けた閉状態ではなく、開状態にあることを確認したが、圧力計元弁に試験中タグ「開」がかかっていたことなどから、工事側の作業都合により変更があったものと考え、圧力計元弁についてはそのままとして出口

圧力計を取外し、取付座をテープで養生した。

c. 定検班員

定検班員は、耐圧のための水張り手順書を作成し、各作業の完了確認などを確認する手順としていることから、当日までに水張り範囲の作業が全て完了していることを確認するとともに、水張り操作前に、現場で系統構成の確認を実施した。この時、出口圧力計が取り付けられていること、圧力計元弁は隔離操作票どおり開となっていることを現場で確認した。

確認の結果、水張り作業を開始しても問題のない状況であったため、手順書どおり水張り操作を実施した。

なお、水張り操作の進捗状況は逐次工事担当者に連絡していたが、工事担当者から出口圧力計を取り外す作業を行うとの連絡は受けていなかった。

d. 被水した作業員

被水した作業員は、当日の朝、現場でのミーティングを実施した後、耐圧検査の準備作業として、取替えた配管の手入れや現場仮設照明の設置を実施していた。

仮設圧力計の取付作業は、当日の作業予定に入っていたが、作業員らは出口圧力計の取り外しや圧力計元弁の開閉操作には直接関与していなかった。

(2) 作業に関する要因

仮設圧力計取付は、作業要領書では、耐圧検査の準備作業として、「耐圧系統の隔離が完了していること」を確認し、「耐圧試験要領図に基づき仮設圧力計等を取り付ける」こととしていた。工事担当者は、圧力計元弁は閉であると思いきや、それにより仮設圧力計取付のための隔離は成立しているものと考えていた。

耐圧検査を実施するためには、仮設圧力計のほか、加圧ポンプ等の接続が必要であり、それぞれの取付可能時期やそのための隔離条件は異なるが、作業要領書にはこれらが明確には記載されていなかった。

なお、仮設圧力計を安全に取り付けるためには、

- ・水張り操作開始前に、最初から仮設圧力計を取り付ける方法
- ・出口圧力計が取り付けられた状態では、水張り操作開始前に、出口圧力計を仮設圧力計に付け替える方法
- ・出口圧力計が取り付けられた状態では、水張り終了後、圧力計元弁を閉とし出口圧力計を仮設圧力計に付け替える方法

のいずれかであれば問題はなかった。

(3) 設備・環境に関する要因

仮設圧力計の設置箇所を出口圧力計取付座としていたが、そのこと自体は問題となるものではなかった。

(4) 計画管理に関する要因

計画段階で、工事担当者は、取り付けられたままでは配管取替工事に支障がある出口圧力計を含む計装品について、取り外し・取り付け作業予定日を記載したリストを作成し、定検開始前に計装担当者に依頼した。この中で、出口圧

力計は、水張り時に通常状態に復旧しておいて支障がないと考え、水張り予定日の前日を取付日としていた。また、これに合わせ、圧力計元弁も水張り時には通常状態の開とするよう隔離操作票を作成し、定検班に提出していた。なお、ここまでの時点で、耐圧検査の要領が決まっていなかった為、仮設圧力計の取付箇所は未定であった。

その後、耐圧検査の要領を決定し、仮設圧力計の取付箇所を出口圧力計取付座とすることとしたが、仮設圧力計を何時、どういった隔離条件で取り付けるかを明確にしていなかったため、既に計装担当者に依頼していた出口圧力計の取付予定日と定検班に提出していた水張り時の隔離操作票の変更手続きの必要性に気がつかなかった。

その結果、水張りの当日になって、仮設圧力計を取り付けるため、前日に一旦取り付けた出口圧力計を再度取り外すという手戻り作業が計画外で発生した。また、圧力計元弁の開閉状態に関する工事担当者の誤った思いこみを誘発することともなった。

8. 推定原因

耐圧検査用仮設圧力計の取付時期や隔離条件が作業要領書に明確に記載されていなかったため、ほう酸フィルタ出口圧力計を耐圧検査用仮設圧力計に付け替える計画外の作業がシステム水張り操作と並行して実施された。工事担当者は、圧力計の元弁が閉であると思いこんでいたため、改めて作業許可手続を実施しないまま、出口圧力計の取り外しを計装担当者に依頼した。その結果、元弁が開状態のまま出口圧力計が取り外されたところに、システムの水張りが実施されたため、開口端となった圧力計取付座より水張り用純水が漏えいしたものと推定される。

9. 対 策

- (1) 計画外の作業が発生した場合は、改めて作業許可手続を実施することを徹底するよう関係者に周知した。
- (2) 耐圧検査に必要な仮設品の取付・取り外し作業については、水張り操作等、システム構成が順次変更されていく期間中に実施される場合も多いことから、作業に必要なシステム隔離を確実なものとするため、作業時期及び仮設品の取り付け位置、システム隔離を含む作業条件を作業要領書において明確にすることとし、その旨、関連マニュアルを改正した。

以 上

添 付 資 料

添付資料－1 伊方1号機 ほう酸補給ライン概略系統図

伊方1号機 ほう酸補給ライン概略系統図

