

原子力発第03219号  
平成16年2月6日

愛媛県知事  
加戸守行 殿

四国電力株式会社  
取締役社長 大西 淳

伊方発電所第3号機主給水ポンプウォーミング配管のサポートの外れ他  
1件にかかる報告書の提出について

平成15年12月に発生しました伊方発電所第3号機主給水ポンプウォーミング配管のサポートの外れ他1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3号機  
原子炉容器フランジ部の漏えい検知配管の  
温度上昇について

平成16年2月  
四国電力株式会社

## 1. 件名

伊方発電所第3号機  
原子炉容器フランジ部の漏えい検知配管の温度上昇について

## 2. 事象発生の日時

平成15年12月14日 16時11分（警報発信）

## 3. 事象発生の設備

原子炉容器フランジ部の漏えい検知配管

## 4. 事象発生時の運転状況

第7回定期検査中

## 5. 事象発生の概要

伊方発電所第3号機（定格出力89万kW）は、第7回定期検査中のところ12月14日に原子炉容器フランジ部からの一次冷却材漏えいを検知するために設置している配管（以下「検知配管」という）の温度上昇を示す信号（警報設定値60）が発信した。このため、当該配管の弁を閉じたところ配管の温度は低下した。

原因調査のため、当該弁を開いたところ、再度一時的に温度は上昇したが、その後徐々に低下した。また、検知配管のドレン弁を開いたところ、検知配管内の水が排出されたが、ドレン弁から排出される水は徐々に減少し、最終的に排出は停止した。

なお、本事象に伴う周辺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

12月14日

13時05分	一次冷却材系統の昇温昇圧（15.4MPa、286）完了
16時11分	検知配管の温度上昇を示す信号発信（約86まで上昇）
16時57分	3V-RC-004を閉した後、3V-RC-006を閉
～19時17分	温度は徐々に低下し信号消滅（約40まで低下）
19時17分～	原因調査のため、3V-RC-006および3V-RC-004を開したところ、温度上昇を示す信号発信
21時07分	温度は徐々に低下し、信号消滅
23時52分	3V-RC-005を開したところ、水が排出

12月15日

1時40分 ドレン弁からの水の排出停止を確認

3時58分 再度ドレン弁からの排出がないこと、および温度が低下していることを確認した後、検知配管を通常系統に復旧

## 7. 調査結果

検知配管（内側）の温度上昇の原因について以下の調査を実施した。

### （1）検知配管の点検状況

#### a. 検知配管排出水の調査

検知配管（内側）のドレン弁を開いて、配管内部の水を排出したところ、排出量は徐々に減少し最終的に停止した。（排出された水量は約1.4リットル）

また、検知配管より排出された水を分析したところ、リチウム濃度は最大約0.2ppmであり、一次冷却材の約2ppmに比べて十分低かったことから、一次冷却材が漏えいしたものではないことを確認した。なお、排出された水のリチウム濃度は、燃料取替のためキャビティ内に水張りする燃料取替用水のリチウム濃度とほぼ同じであった。

これらのことから、原子炉容器フランジ部からの漏えいはなく、検知配管の溜まり水と推定される。

なお、検知配管の下流に設置されている格納容器冷却材ドレンタンクの有意な水位上昇は認められなかったことから、検知配管から同タンクへの流入は極少量だったと考えられる。

#### b. 外側検知配管の調査

検知配管には、内側リングと外側リングからの漏えいを検知する配管があり、温度上昇を示す信号が発信した際は、内側リングからの漏えいを検知する系統としていた。このため、系統を切替えて外側リングからの漏えいがないことを確認した。

### （2）検知配管の配置状況

#### a. 検知配管の温度影響

検知配管は運転中は高温になる原子炉容器フランジ部に接続しており、検知配管に溜まり水が残留していた場合、温度の影響で加熱され水蒸気が発生する。

#### b. 検知配管の形状

検知配管全長（内側約27m、外側約29m）のうちおよそ半分は水平部（内側約13m、外側約16m）であり、この水平部は排水を容易にするための勾配が設けられているが、検知配管のハンマリングを実施したところ薄い赤茶色の水が排出されたことから、ほう酸析出物やスラッジ等が堆積し、若干の溜まり水が残留していたものと考えられる。

### (3) 保守の状況

#### a. 検知配管に溜まり水が発生する状況

原子炉容器フランジ面には漏えいの検知孔が設けられているため、燃料取替のためキャビティ内に燃料取替用水(ほう酸水)を水張りするとき、燃料取替用水が流入する。

#### b. 検知配管の溜まり水の排出方法

燃料取替終了後、検知配管の溜まり水を除去するために、検知配管に圧縮空気を通気し、検知配管に閉塞がないことおよび溜まり水が排出されることを確認していた。

#### c. 原子炉容器Oリングの取付状況

原子炉容器Oリング(内側および外側)は、原子炉容器フランジ部への取付前に外観等に異常のないことを確認した。また、原子炉容器フランジ部の締付けボルトは規定の締付力により締付けられていたことを確認した。

#### d. 原子炉容器フランジ部の点検状況

原子炉容器開放点検時に原子炉容器フランジ部を点検したところ、フランジシート面に微細な肌荒れが認められたため、判定基準を超えるものについては念のため肉盛り溶接による手入れを実施した。

また、12月11日に通常運転圧力(15.4MPa)よりも高い圧力(17.16MPa)で漏えいの有無を確認した結果、異常のないことを確認した。なお、このときの一次冷却材温度は、通常運転温度286より低い約100であった。

### 8. 推定原因

キャビティ水張り中に、原子炉容器フランジ面の検出孔から検知配管内に流入した燃料取替用水(ほう酸水)を原子炉容器上蓋復旧時に圧縮空気除去したが、検知配管内にほう酸析出物やスラッジ等が堆積していたことから、若干の溜まり水が残留した。

その後、一次冷却材系統の昇温に伴い、検知配管内の溜まり水が加温され、一部が蒸発して下流側へ流れたことにより、検知配管の温度が一時的に上昇したものと推定される。

なお、検知配管の温度が低下したのは、蒸発により最終的に溜まり水がなくなったためと考えられる。

## 8. 対策

- (1) 検知配管のハンマリングを実施し、溜まり水を排水した結果、検知配管の温度は徐々に低下し、最終的に常温（約30℃）で安定した。
- (2) 12月15日からのプラント起動時期において、当該検知配管の温度と格納容器冷却材ドレンタンクの水位記録を6時間毎に採取して監視を強化した結果、有意な変動は認められなかった。
- (3) 検知配管の溜まり水排出時に、排水量と検知配管の内容積を比較することにより溜まり水が完全に排水できたことを確認することとし、この旨を作業要領書に記載する。  
なお、溜まり水が十分に排出されていないと判断された場合は、脱塩水等により検知配管の洗浄を行う。

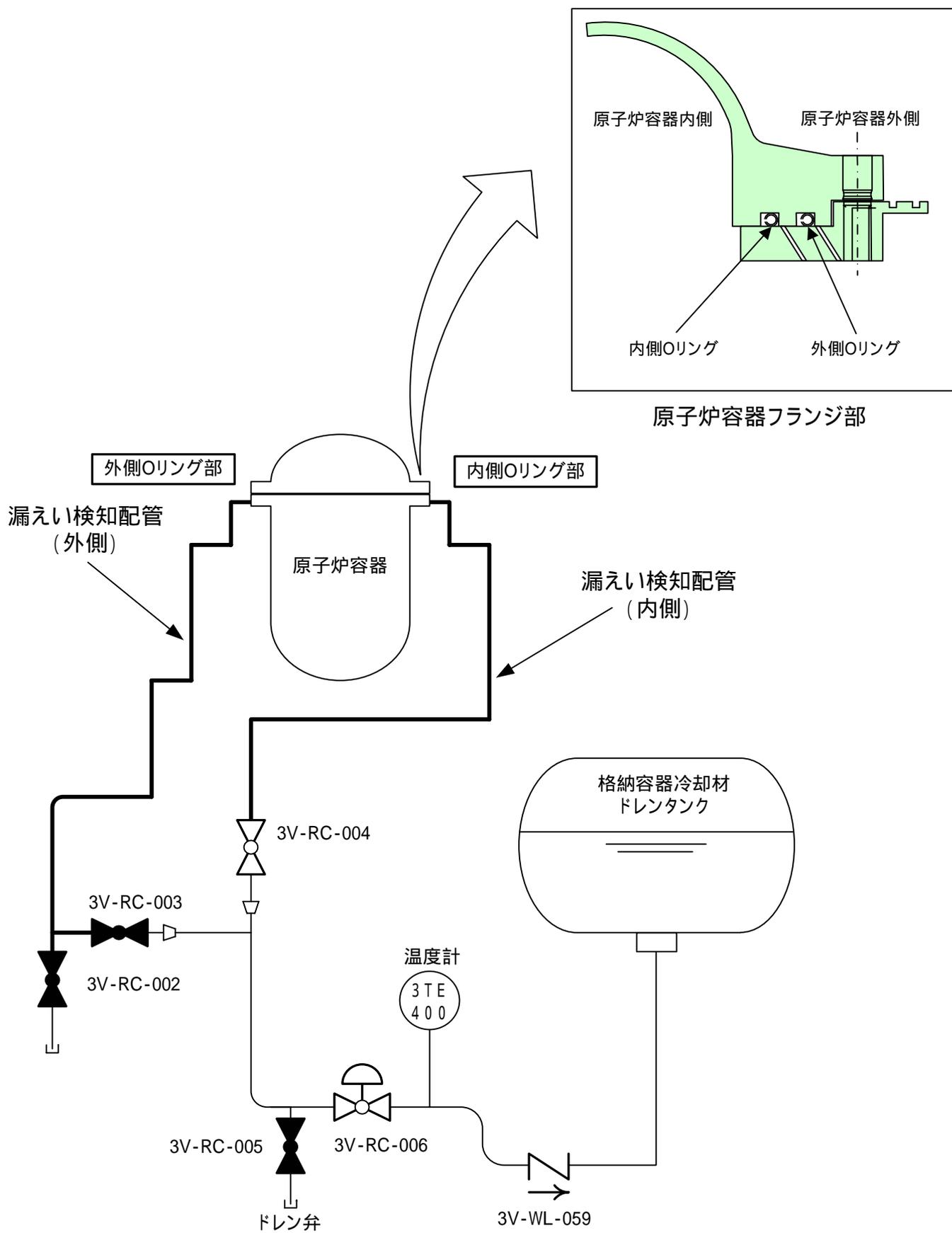
（添付資料 - 2）

## 添 付 資 料

添付資料 - 1 原子炉容器フランジ部の漏えい検知配管概略系統図

添付資料 - 2 原子炉容器フランジ部の漏えい検知配管排水フロー図

### 原子炉容器フランジ部の漏えい検知配管概略系統図



原子炉容器フランジ部の漏えい検知配管排水フロー図

