

伊方発電所第 3 号機  
非常用ディーゼル発電機  
補機室内における溢水について

平成 2 7 年 5 月

四国電力株式会社

## 1. 件名

伊方発電所第3号機非常用ディーゼル発電機補機室内における溢水について

## 2. 事象発生の日時

平成27年 3月20日 20時20分頃（確認）

## 3. 事象発生の設備

非常用ディーゼル発電機3A 燃料弁冷却水タンク フロート弁

## 4. 事象発生時の運転状況

3号機 第13回定期検査中

## 5. 事象発生の状況

伊方発電所第3号機は定期検査中のところ、平成27年3月20日20時20分頃、非常用ディーゼル発電機補機室A（管理区域外）において、運転員が、非常用ディーゼル発電機3Aの燃料弁冷却水タンクオーバーフロー管から冷却水（脱塩水）が流出して床面に溢水していることを確認した。このため、燃料弁冷却水タンクへの補給水弁を閉止して、脱塩水の供給を停止したことにより、冷却水の流出は停止した。補給水弁を閉止後、燃料弁冷却水タンク内を確認したところ、タンク内に設置されているフロート弁のフロートは浮上していたものの、タンク内の水位上昇に伴い水没していた。

点検の結果、燃料弁冷却水タンクへ脱塩水を補給するラインに設置されているフロート弁<sup>※1</sup>の不調により、脱塩水が連続補給され、オーバーフローしたものであることを確認した。

その後、燃料弁冷却水タンクへの脱塩水の流入量の調整を行い、当該フロート弁を新品に取替えて、動作状況に異常がないことを確認し、通常状態に復旧した。

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）

※1 タンクの水位が下がるとフロートが下がることにより、連結された弁が開き自動で給水を開始する仕組みの弁。給水により水位が上がるとフロートが上がり、弁が閉まり給水が停止する。また、フロートの位置により補給水量が調整される。

非常用ディーゼル発電機は停止中・運転中に係らず機能を維持するために燃料弁冷却水を確保しておく必要があることから、タンクに必要な量の補給水を確実に供給するために、冷却水タンクへの補給水ラインには、フロートとそれに連結された弁のみで構成され構造が簡単で、外部からの駆動源（電気、空気等）を必要としないフロート弁とする必要がある。

## 6. 事象の時系列

3月20日

20時20分頃 非常用ディーゼル発電機補機室A内に溢水を確認  
燃料弁冷却水タンク3A補給水弁を閉止することにより、  
漏えいが止まったことを確認

20時45分頃 非常用ディーゼル発電機3Aの機能に、溢水による影響が  
ないことを確認

3月21日 当該フロート弁の調査開始

3月24日 当該フロート弁の分解点検を実施

4月 7日

15時10分 燃料弁冷却水タンク3Aへの脱塩水の流入量の調整を行い  
当該フロート弁を新品に取替えて、動作状況に異常がないこ  
とを確認し、通常状態に復旧

## 7. 調査結果

非常用ディーゼル発電機3Aの燃料弁冷却水タンクオーバーフロー管から冷却水が流出して、床面に溢水した原因について調査を実施した。

### (1) 当該フロート弁の動作状況の調査

3月23日に当該フロート弁の動作状況を確認するため、燃料弁冷却水タンクの水位を下げて自動補給を行った結果、既定の水位に到達すると当該フロート弁は自動閉止し、補給は停止した。

再度、同様の動作確認を実施したが、フロート弁の動作状況に異常はなかった。

### (2) 当該フロート弁の分解調査

#### a. 分解前調査

3月24日に外観点検を行った結果、各部に損傷および組立不良等の異常は確認されなかった。

#### b. 分解調査

3月24日に外観点検を行った結果、弁体内部に若干の錆が認められたものの、弁の漏えいの要因となるような、駆動部の固着、シート部の傷等の異常は確認されなかった。また、その他構成部品（フロート、弁本体、シリンダ、弁棒、ストレーナ等）についても、異常は確認されなかった。

(添付資料-2)

### c. 考察

事象発生時、タンク内に設置されているフロート弁のフロートは浮上し弁は閉まる方向にあったが完全に閉まりきらず、脱塩水が補給され続けていた。

これは、燃料弁冷却水タンクの水位上昇に伴いフロートに生じた浮力は弁を閉止する方向に作用していたが、何らかの要因により弁の摺動部に抵抗力が生じ、弁が完全に閉止できない状況となっていたものと推定される。

#### (3) 当該フロート弁の保守状況調査

フロート弁の取替周期は1回/2定検としている。

当該フロート弁は平成24年8月に取替えており、次回は平成27年5月に取替を計画していた。

また、補修履歴を調査した結果、過去に同様な事象はないことを確認した。

#### (4) フロート弁の不具合事象調査

1号機～3号機非常用ディーゼル発電機の燃料弁冷却水タンクおよびシリンダ冷却水タンクに設置しているフロート弁について、補修履歴を調査した結果、過去に同様な事象はないことを確認した。

設備設置メーカーに同様なフロート弁の不調が過去に発生したか確認したが、設備設置メーカーは経験がないことを聞き取りにより確認した。

また、原子力施設情報公開ライブラリーのトラブル情報を調査した結果、同様なフロート弁の不調は発生していないことを確認した。

#### (5) 溢水に係る調査

燃料弁冷却水タンク3Aよりオーバーフローした冷却水が床面に溢水した原因について系統構成の観点から調査を実施した。

#### a. 3号機非常用ディーゼル発電機補機室の溢水検知および系統に係る調査

- ・燃料弁冷却水タンクには、水位低警報(水位 55%)の設定はあったが、水位高警報の設定はなかったため、タンクに過剰に給水されていることは確認できない状態であった。また、サンプルピットにも水位高警報が設置されていなかったため、サンプルピットの異常な水位上昇を検知ができない状態であった。なお、同様にフロート弁により自動補給されるタンクであるシリンダ冷却水タンクには、水位低警報(水位 70%)および水位高警報(水位 110%)が設置されている。
- ・サンプルピットの排水弁は、火災時に放出される二酸化炭素<sup>※2</sup>が排水配管を介してタービン建屋に流出することを避けるため、また、タービン建屋からの溢水流入防止のため閉運用とする必要がある。

※2 非常用ディーゼル発電機室には油火災が想定されるため、二酸化炭素消火設備を設置している。

## b. 溢水に係る類似箇所の調査

### ・伊方発電所第1, 2号機非常用ディーゼル発電機室の調査

燃料弁冷却水タンクおよびシリンダ冷却水タンクの給水ラインには同様なフロート弁が設置されているが、タンクからのオーバーフローラインは床ドレン配管を経由して直接、室外のピットに排水される系統構成となっていることから、タンクのオーバーフローが発生しても非常用ディーゼル発電機に影響を与えることはないことを確認した。

### ・その他1号機～3号機のサンプピットの調査

非常用ディーゼル発電機補機室以外の1次系および2次系のサンプピットについて調査した結果、どのサンプピットにおいてもポンプにより自動排水を行っており、3号機非常用ディーゼル発電機補機室サンプピットのように排水弁を閉運用としているエリアはないことを確認した。

## c. 3号機非常用ディーゼル発電機の健全性確保に係る溢水評価

3号機非常用ディーゼル発電機補機室内に設置されている機器のうち、溢水により最も先に影響を受ける機器は燃料油移送ポンプであり、水位が床面から約25cmを超えると、非常用ディーゼル発電機に燃料油を移送するためのポンプの駆動用モータ下端が水没し、使用できなくなることから非常用ディーゼル発電機に影響を与える恐れがある。

今回の溢水において水位は床面から約10cm程度であり、非常用ディーゼル発電機の安全機能に影響はないことを確認している。

(添付資料-3)

## 8. 推定原因

今回のフロート弁の調査において、

- ・フロート弁の不調（漏えい）に再現性はなかった。
- ・フロート弁の動作状況に異常はなかった。
- ・分解点検においてフロート弁の駆動部およびシート部等に異常は認められなかった。

以上のことから、何らかの原因により弁体が弁本体内面に引っ掛かり、弁のシート機能が一時的に失われた一過性の事象であると推定される。

要因としては、弁本体内面の錆の影響およびシート部のゴミ噛み等が考えられる。

また、タンクへの過剰給水およびサンプピットの水位上昇を検知するシステムがなかったことから、溢水の検知ができず、今回の事象に至った。

## 9. 対 策

- (1) 当該フロート弁を新品に取替て、動作状況に異常のないことを確認した。
- (2) 万一、フロート弁に不調があったとしてもサンプルピットへの漏えい量を低減できるよう、燃料弁冷却水タンク A および B への補給水流量を調整した。
- (3) フロート弁の動作不良のリスクを低減するため、1号機～3号機非常用ディーゼル発電機の燃料弁冷却水タンクおよびシリンダ冷却水タンクに設置している全てのフロート弁について取替周期を現状の1回/2定検から1回/1定検に変更する。
- (4) タンクへの過剰給水およびサンプルピットの異常な水位上昇を検知できるよう、3号機非常用ディーゼル発電機について以下の検知システムを設置する。
  - ・燃料弁冷却水タンクへ水位高警報を設置する。
  - ・サンプルピットへ水位高警報を設置する。

(添付資料－4)

以 上

## 添 付 資 料

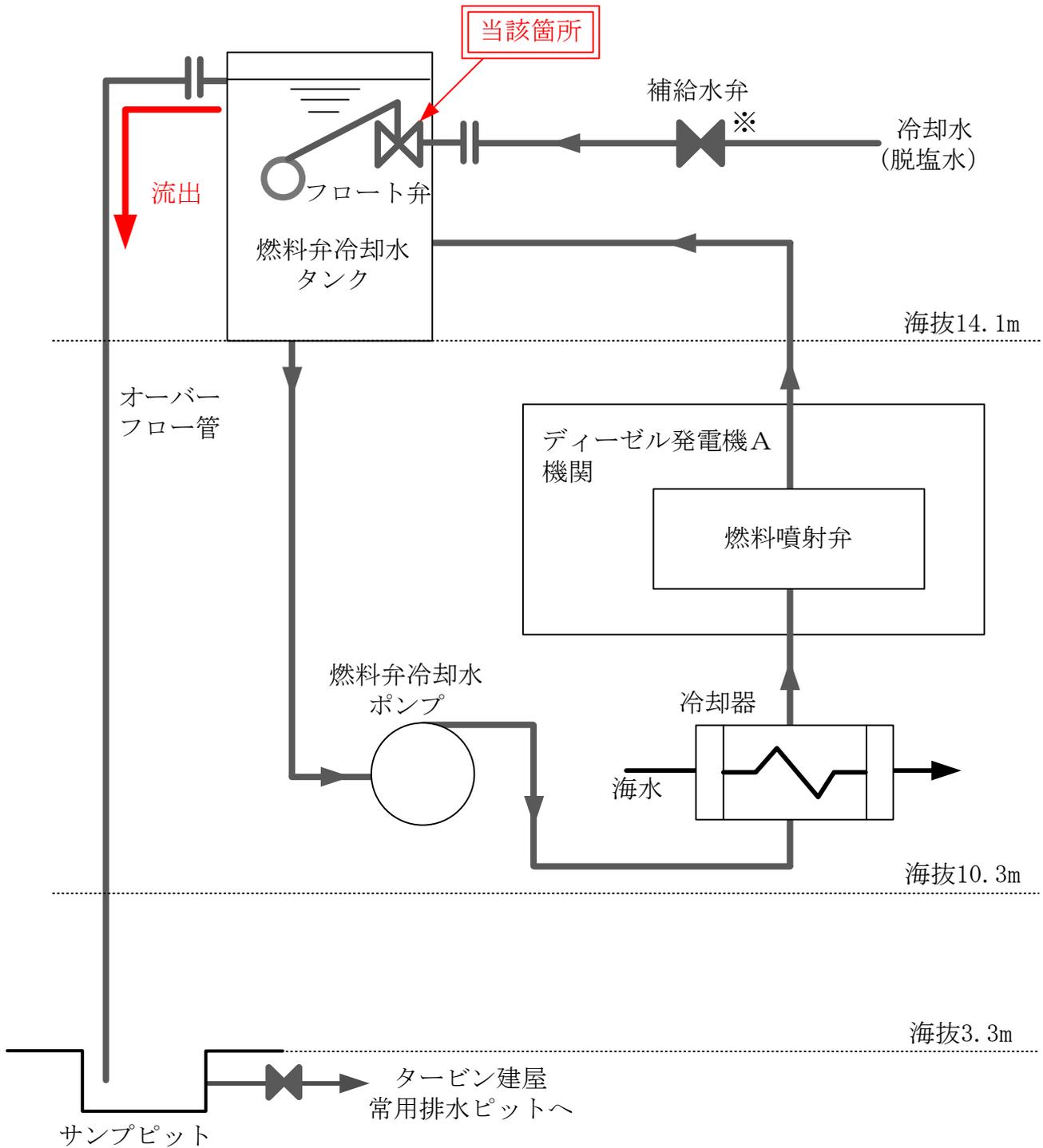
添付資料－ 1 伊方 3 号機非常用ディーゼル発電機 A 燃料弁冷却水系統概略図

添付資料－ 2 燃料弁冷却水タンク A フロート弁分解調査結果

添付資料－ 3 非常用ディーゼル発電機補機室 A 機器配置図

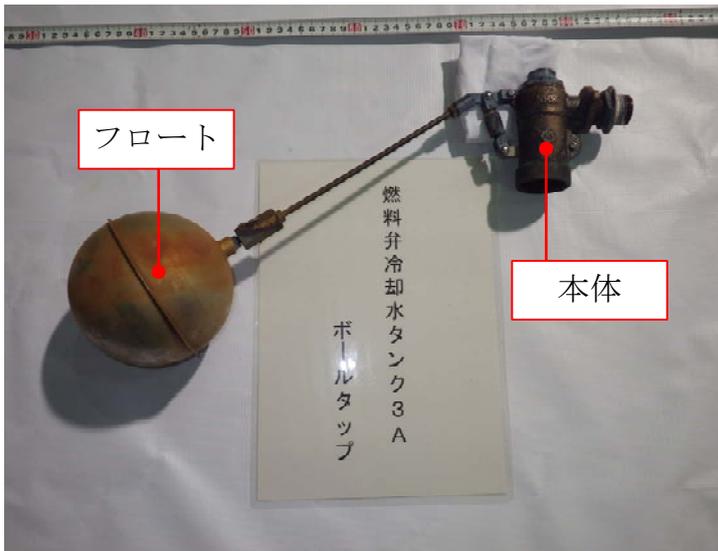
添付資料－ 4 水位検知システムの設置について

伊方3号機非常用ディーゼル発電機A燃料弁冷却水系統概略図



※ 通常は開であるが、漏えいを停止させるため、閉止した。

燃料弁冷却水タンク A フロート弁分解調査結果



- 各部に変形、傷、組み立て不良等の異常は確認されなかった。
- 各部の動作も良好であった。

フロート弁外観



- 構成部品（弁本体、弁棒、弁体、シリンダ、ストレーナ）に変形、傷等の異常は確認されなかった。

フロート弁構成部品の外観点検



- 弁パッキン (シート部) に傷や摩耗等の異常は確認されなかった。

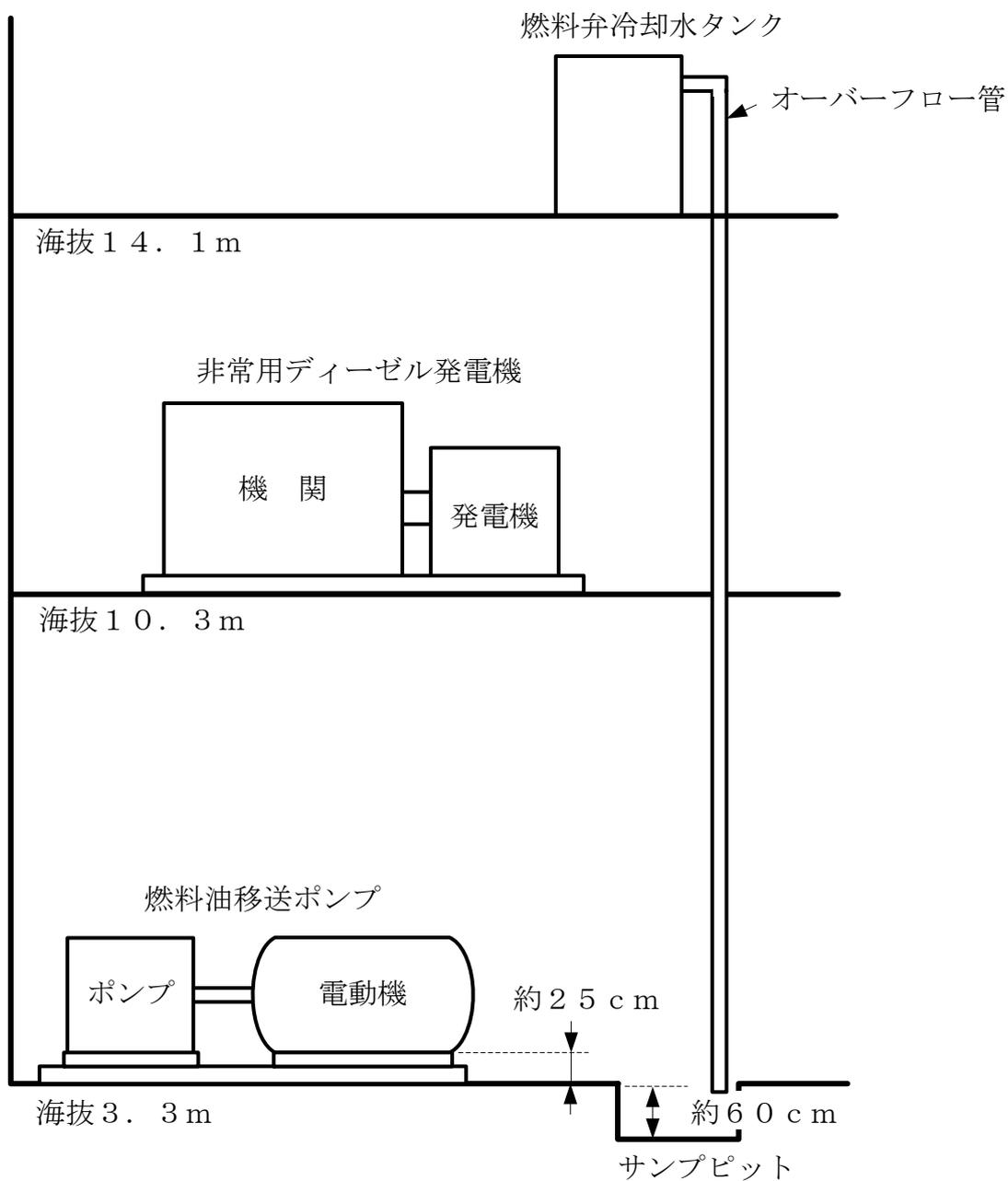
弁シート部点検



- 弁本体内部に若干の錆は認められたものの固着の要因となるような損傷・変形は確認されなかった。

弁本体内部点検

非常用ディーゼル発電機補機室A機器配置図



### 水位検知システムの設置について

