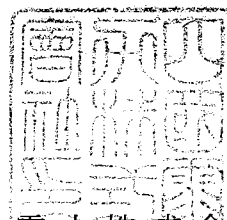


原子力発第03258号  
平成16年3月8日

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1号機タービン動補助給水ポンプの不調他  
2件にかかる報告書の提出について

平成16年1月に発生しました伊方発電所第1号機タービン動補助給水ポンプの不調他1件、また、平成15年10月21日に発生しました伊方発電所第1号機廃液貯蔵タンクドレン配管のほう酸析出につきまして、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

第6 高圧給水加熱器ドレン水位制御装置の不具合について

平成16年3月  
四国電力株式会社

## 1. 件名

伊方発電所第3号機  
第6高圧給水加熱器ドレン水位制御装置の不具合について

## 2. 事象発生の日時

平成16年1月22日 2時00分頃(発見)

## 3. 事象発生の設備

第6高圧給水加熱器3Aドレン水位制御装置

## 4. 事象発生時の運転状況

通常運転中(出力928MW)

## 5. 事象の概要

伊方3号機は通常運転中のところ、平成16年1月22日2時00分頃、電気出力が若干低下していることを運転員が確認した。(22日1時の電気出力928MW、2時の電気出力919MW)

プラント状態を確認したところ、2次系の第6高圧給水加熱器Aの通常閉であるドレン水位制御弁(バックアップ用)が開いていることを確認した。

このため、当該制御弁を手動で閉止し、2時17分、電気出力を通常状態に復帰させた。

その後、当該制御弁の水位制御装置の点検を行った結果、水位検出器の不良と判断したため、水位検出器及び念のため調節器を取り替え、16時55分、通常状態に復帰した。

なお、本事象による周辺設備への影響はなかった。

(添付資料 - 1)

## 6. 事象の時系列

1月22日

2時00分頃	電気出力の低下を確認
2時14分	第6高圧給水加熱器3Aドレン水位制御弁(バックアップ用)を手動で閉止
2時17分	電気出力928MW復帰
3時00分頃	現地調査開始
	第6高圧給水加熱器3Aの実ドレン水位に対し、バックアップ用調節器の水位指示が約100mm高めであることを確認
5時00分	水位制御装置の調査開始
6時00分頃	水位検出器の不良と判断
7時00分	水位検出器取替開始
11時30分頃	水位検出器取替終了

15時25分	水位調節器取替開始
16時20分	水位調節器取替終了
16時55分	通常状態に復帰

## 7. 調査結果

### (1) 現地調査

現地確認の結果、第6高圧給水加熱器3Aの実ドレン水位(ガラス水面計: NWL ( $\pm 0$  mm))に対して、バックアップ用調節器の水位指示(調節器の入力信号)が約100 mm程度高めであることを確認した。なお、常用調節器の水位指示は、約 $\pm 0$  mmで正常であった。このため、バックアップ用の水位制御装置について以下の調査を実施した。(添付資料-2)

#### a. 調節器の調査

調節器を水位検出器と切り離し、模擬入力(空気信号)による単体試験を実施した結果、入力と出力の関係に異常は認められなかった。

#### b. 水位制御弁の調査

調節器の手動操作により制御弁の動作試験を実施した結果、調節器の開度要求信号に対する弁開度は正常であり異常は認められなかった。

以上のことから、水位検出器の故障により調節器への入力信号が高く指示しているものと判断した。

### (2) 水位検出器の詳細調査

#### a. 単体試験

取り外した水位検出器に模擬入力(水位変化)を加えて単体試験を行ったが、本事象に結びつく異常は再現しなかった。

#### b. 分解点検

当該水位検出器の各部(機械的な動作部及び空気信号ライン)の詳細な分解点検を実施した結果、水及び蒸気が接触するフロート及びリンク機構部等には、本系統に一般的に見られる黒い鉄さびが全面にうすい状態で付着していたものの、その他には異物は見られなかった。

なお、部品の磨耗、変形及びゆるみ等の異常は認められなかった。

### (3) 調節器の調査

#### a. 単体試験

取り外した調節器について、模擬入力(空気信号)による単体試験を実施した結果、入力と出力の関係に異常は認められなかった。

#### (4) 水位検出器と調節器の組み合わせ試験

水位検出器と調節器とを組み合わせ、模擬入力(水位変化)を検出器に入力し調節器の出力を確認したが、異常は認められなかった。

#### (5) 保守状況の調査

当該水位検出器については、毎定期検査時、調整及び模擬入力による単体動作試験を実施するとともに、主要部品については、定期的に取り替えている。

至近の伊方発電所3号機第7回定期検査(平成15年10月)においては、パイロットリレー(空気信号の増幅器)等の部品交換、調整・試験を実施しており、その記録を確認した結果、データに異常はなく、開放部養生及びエアーフラッシング等の異物混入防止対策も適切に実施されていた。

なお、検出器の空気供給ラインにはフィルタが設置されており、運転中の異物の混入を防止できる設計となっている。

### 8. 推定原因

本事象の原因は、当該水位検出器の単体試験及び分解点検結果に異常が認められなかったことから、検出器の出力信号に影響を与える以下の部位に一時的に微細な異物が付着したことにより、水位信号が高めとなり、通常閉であるドレン水位制御弁(バックアップ用)が開となり、電気出力が低下したものと推定される。

(添付資料 - 3)

(a) 水位変化を伝達するレバーと外筒の隙間(0.5 ~ 1mm程度)

(b) 水位変化を空気信号に変換・増幅する部品の隙間(20 ~ 60ミクロン程度)

なお、異物の付着は分解点検の際に発見されなかったことから、検出器取替等の過程で解消したものと推定される。

### 9. 対策

(1) 水位検出器及び念のため調節器を予備品と取り替え、健全性を確認し復旧した。

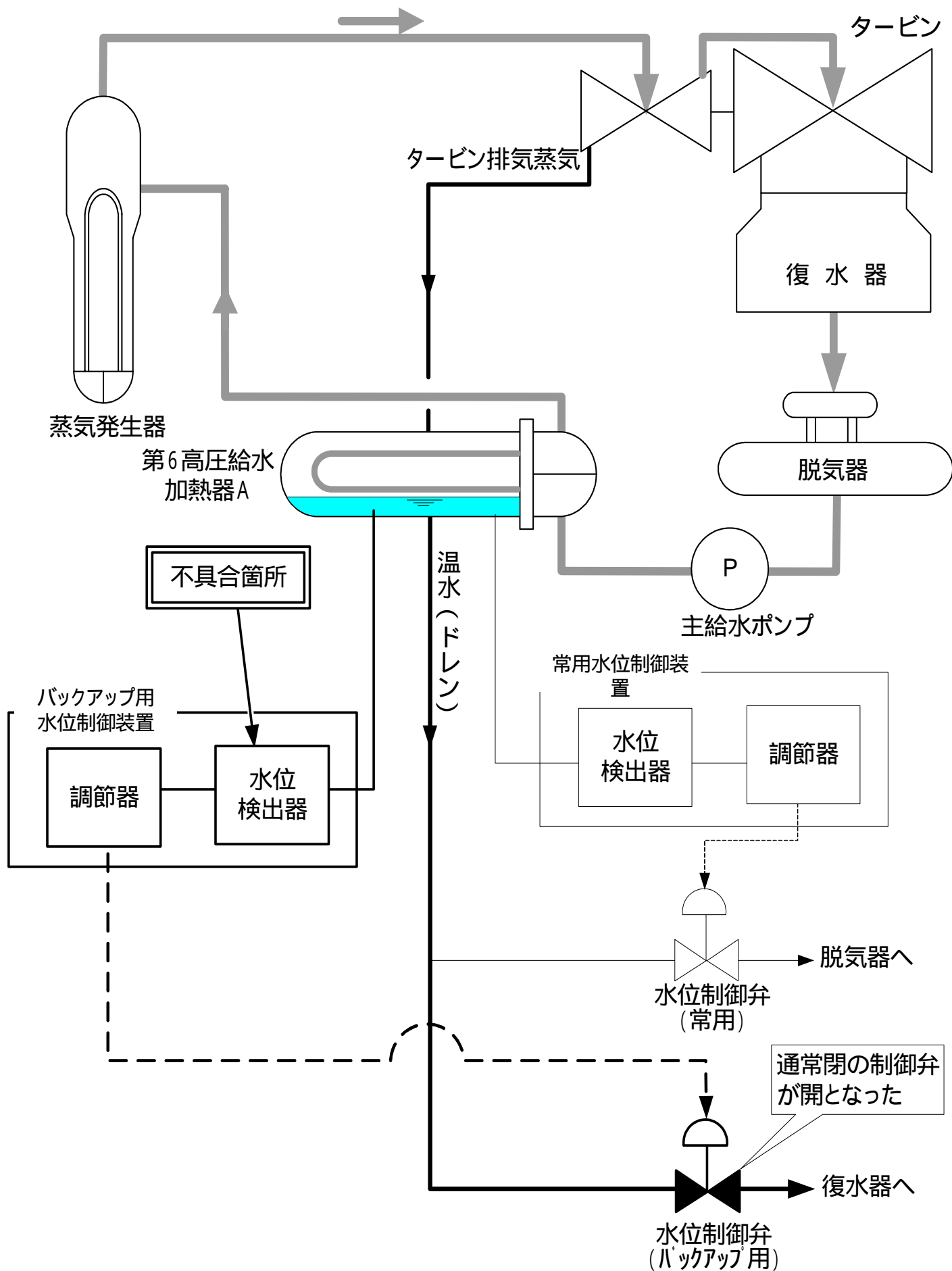
(2) 運転中の故障に対応するため、今後とも水位検出器の予備品を常備しておく。

以上

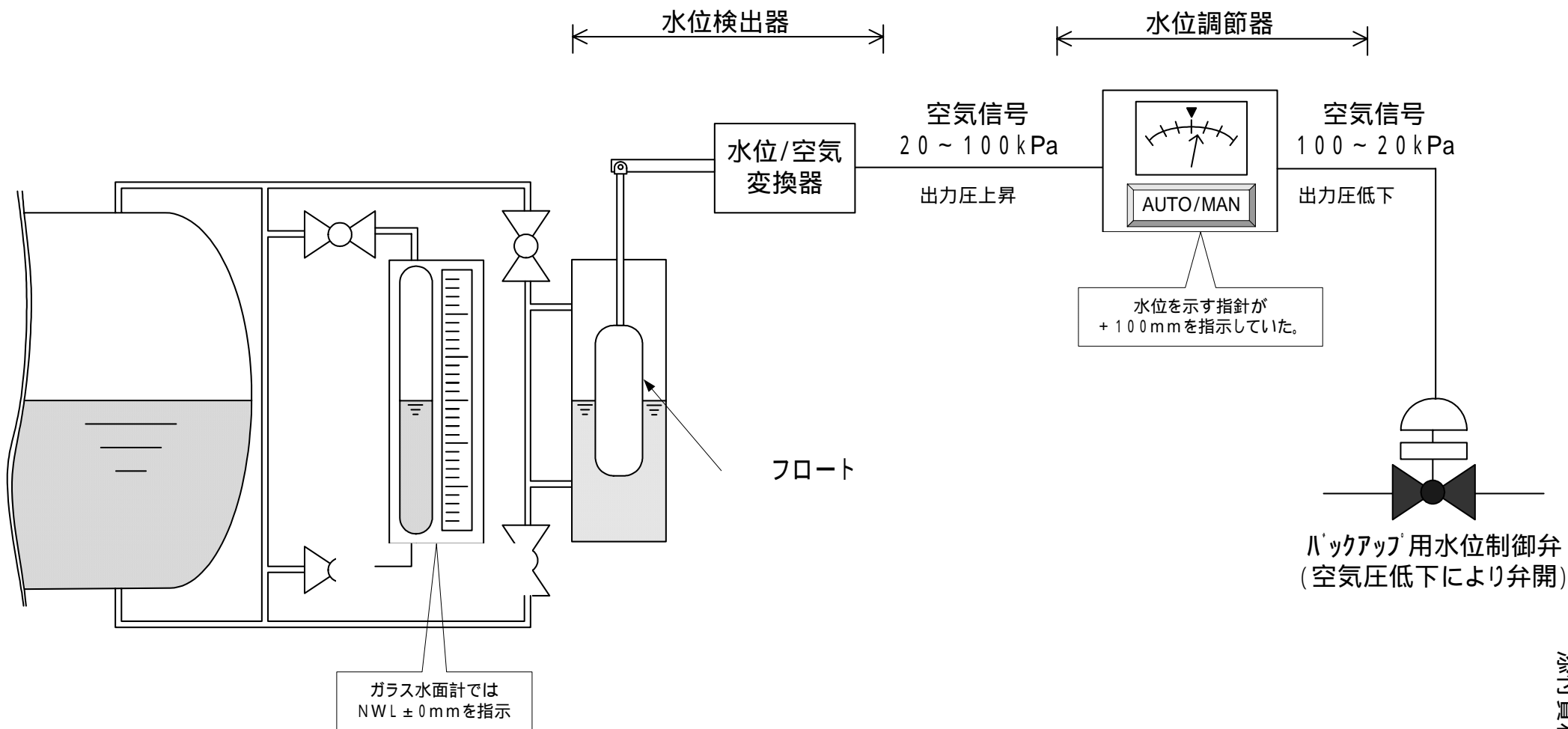
## 添 付 資 料

- 添付資料 - 1 伊方発電所第3号機第6 高圧給水加熱器まわり概略系統図
- 添付資料 - 2 伊方発電所第3号機第6 高圧給水加熱器バックアップ用ドレン水位制御装置概略図
- 添付資料 - 3 水位検出器（浮力式）動作原理図

伊方発電所3号機 第6高圧給水加熱器まわり概略系統図



伊方発電所第3号機 第6 高压给水加熱器バックアップ用ドレン水位制御装置 概略図





# 水位検出器（浮力式）動作原理

## 水位上昇時の動作原理

- ① 検出器のフロートは、液位の上昇を浮力として検出するため浮力が大きくなる。
- ② フロートに生じた浮力はフォースバーに作用し、ダイヤフラムシール部を支点としレンジバー（フォースバー）を下方方向に移動させる。
- ③ レンジバーが下方方向に移動することでフラップとノズルの隙間を狭くする。これにより、パイロットリレーのダイヤフラム圧力が上昇し給気弁を押し上げ出力圧が上昇する。
- ④ 出力圧はフィードバックベローズに入りレンジホイールを支点としてレンジバーを下方方向に移動させる。

出口圧とフォースバー、レンジバーにかかる浮力が平衡する。これにより、液位に比例した出力圧となる。

