

原子力発第 03061 号
平成 15 年 6 月 9 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 号機セメント固化装置混練機の自動停止
他 1 件にかかる報告書の提出について

平成 15 年 4 月に発生しました伊方発電所第 3 号機セメント固化装置混練機の自動停止他 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2号機
スチームコンバータ加熱蒸気圧力調節計の
不具合について

平成15年6月
四国電力株式会社

1. 件名

伊方発電所第2号機

スチームコンバータ加熱蒸気圧力調節計の不具合について

2. 事象発生の日時

平成15年4月8日 14時35分頃(発見)

3. 事象発生の設備

スチームコンバータ加熱蒸気1次圧力調節計

4. 事象発生時の運転状況

調整運転中(出力510MW)

5. 事象の概要

伊方発電所第2号機は、調整運転中のところ、平成15年4月8日14時35分頃、運転中のスチームコンバータの発生蒸気流量が約4t/hから0t/hに低下していることを中央制御室の運転員が発見した。

調査の結果、スチームコンバータへの加熱蒸気供給圧力を制御しているスチームコンバータ加熱蒸気1次圧力調節計の不良により、加熱蒸気が供給されていないことが判明した。

このため、調節計を予備品に取り替え、4月9日14時10分、通常状態に復旧した。

なお、本事象によるプラントの運転への影響及び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

4月8日

14時35分頃 スチームコンバータの発生蒸気流量が0t/hに低下していることを中央制御室の運転員が発見

15時00分頃 現地調査開始

16時00分頃 1次圧力調節計が不良であることを確認

22時00分頃 現地調査終了

4月9日

9時30分 1次圧力調節計取替開始

11時30分 1次圧力調節計取替完了

14時10分 通常状態に復旧

7. 調査結果

(1) 現地調査

現地確認の結果、スチームコンバータ加熱蒸気1次圧力制御弁（以下、「1次圧力制御弁」という）が全閉となり、加熱蒸気が供給されていないことが判明したため、以下の調査を行った。

- a. 1次圧力調節計（以下「調節計」という）の手動コントローラにより1次圧力制御弁の開度要求信号を徐々に増加し、当該弁の開度を確認した結果、開度要求信号に対する弁開度は正常であり、当該弁の異常は認められなかった。
- b. 調節計の1次圧力制御弁出口圧力指示の零点を確認するため、検出元弁を閉止し、調節計入口の検出配管を取り外した状態で調節計の指示値を確認したところ、本来0MPaであるべきところ、約1.3MPa以下には指示が低下せず、調節計の零点が高目にシフトしていることが判明した。

(2) 工場調査

メーカー工場において、調節計について以下の調査を行った。

a. 圧力検出部の調査

1次圧力制御弁の出口圧力を検出する圧力検出部について、外観目視点検を行った結果、大気開放状態であるにも係わらず、ブルドン管が高い圧力を検出した状態に変形していることが認められた。また、ブルドン管の回転軸にわずかな傾き及び磨耗痕が認められた。

このことから、1次圧力制御弁出口の圧力が実際の圧力よりも高めに検出されていたのはブルドン管の変形によるものと判明した。

なお、ブルドン管の回転変位を指示部に伝達するリンク機構については、取り付けネジの緩み等の異常は認められなかった。

b. 制御弁開度調節部の調査

設定圧力と検出圧力の偏差を検出し、制御弁への開度要求信号を調節する制御弁開度調節部について入出力確認試験を実施した結果、異常は認められなかった。

（添付資料 - 2）

(3) 保守状況の調査

当該調節計については、毎定期点検時、模擬信号入力による単体動作試験及び調整を実施しており、至近の伊方発電所2号機第16回定期検査における試験記録を確認した結果、試験データに異常は認められなかった。

なお、当該調節計は平成4年に型式変更のため、一式の取替を行い、それ以降、これまで取り替えの実績はなかった。

(4) 運転履歴の調査

スチームコンバータ発生蒸気量の記録により、当該調節計の前回点検終了後のスチームコンバータ起動（平成15年3月20日）以降の加熱蒸気系統の運転状況を確認した結果、事象発生までの間、1次圧力制御弁の制御状態に異常は認められなかった。

なお、1次圧力制御弁出口には、制御不良等による加熱蒸気圧力の上昇を防止するために安全弁（設定値：2.84 MPa）が設置されており、調節計の圧力検出部に当該安全弁の設定圧を超える圧力が加わる可能性はない。

8. 推定原因

スチームコンバータ加熱蒸気1次圧力調節計圧力検出部のブルドン管が変形したことにより、1次圧力制御弁出口圧力の検出が正常に行われず、実際よりも高い制御弁出口圧力に対応した開度要求信号が伝達され、1次圧力制御弁が全閉状態となったため、加熱蒸気が供給されず発生蒸気流量が低下した。

ブルドン管が変形した要因としては、回転軸のわずかな傾きや磨耗痕に起因して、運転中、ブルドン管の回転変位が一時的に拘束され、この間の制御弁出口圧力変動によりブルドン管に加わった変動応力により変形したことが考えられる。

9. 対策

- (1) 当該調節計を予備品に取り替え、健全性を確認したうえ復旧した。
- (2) 運転中の故障に対応するため、今後とも調節計の予備品を常備しておく。

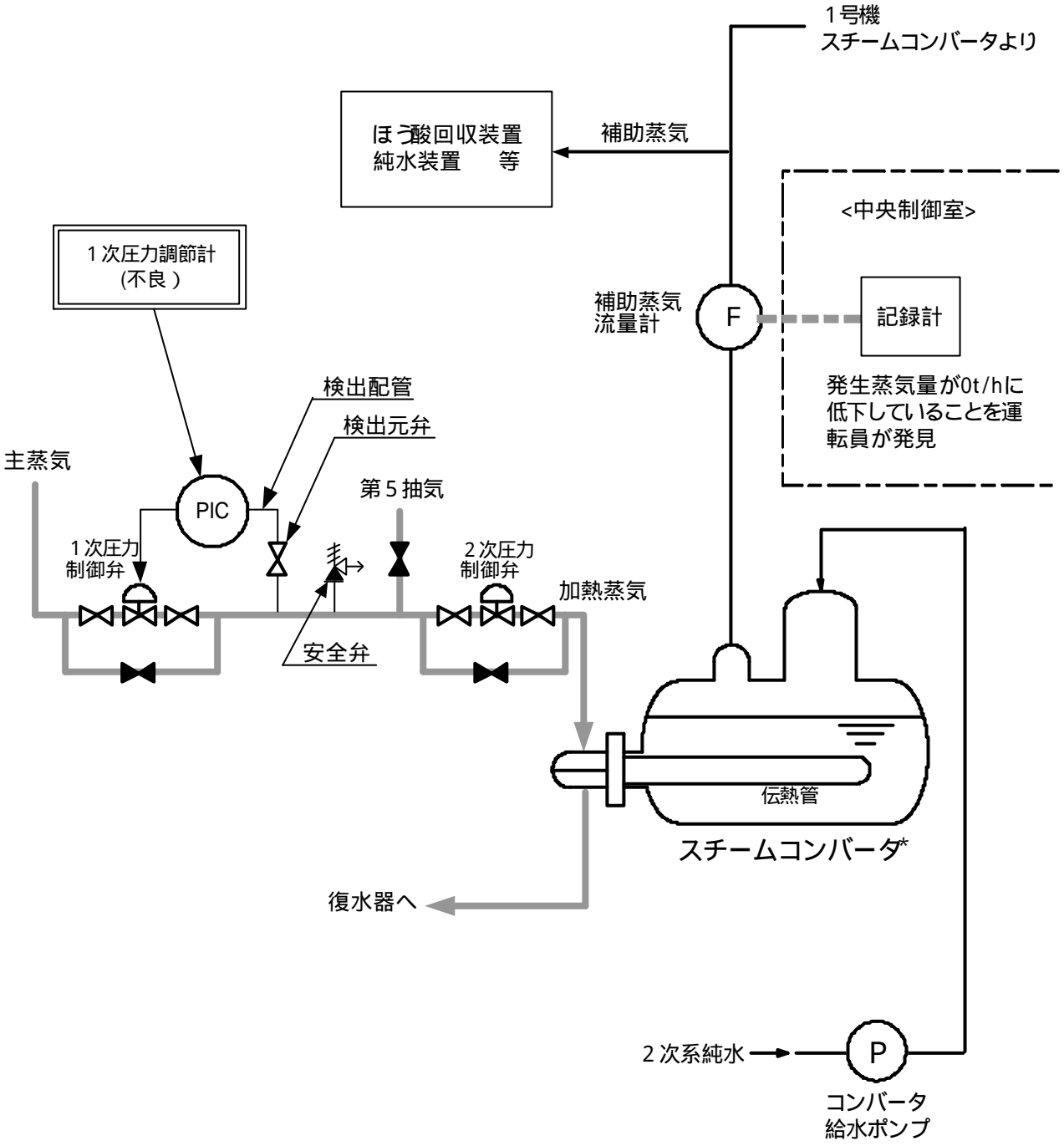
以上

添 付 資 料

添付資料 - 1 伊方発電所第2号機スチームコンバータまわり概略系統図

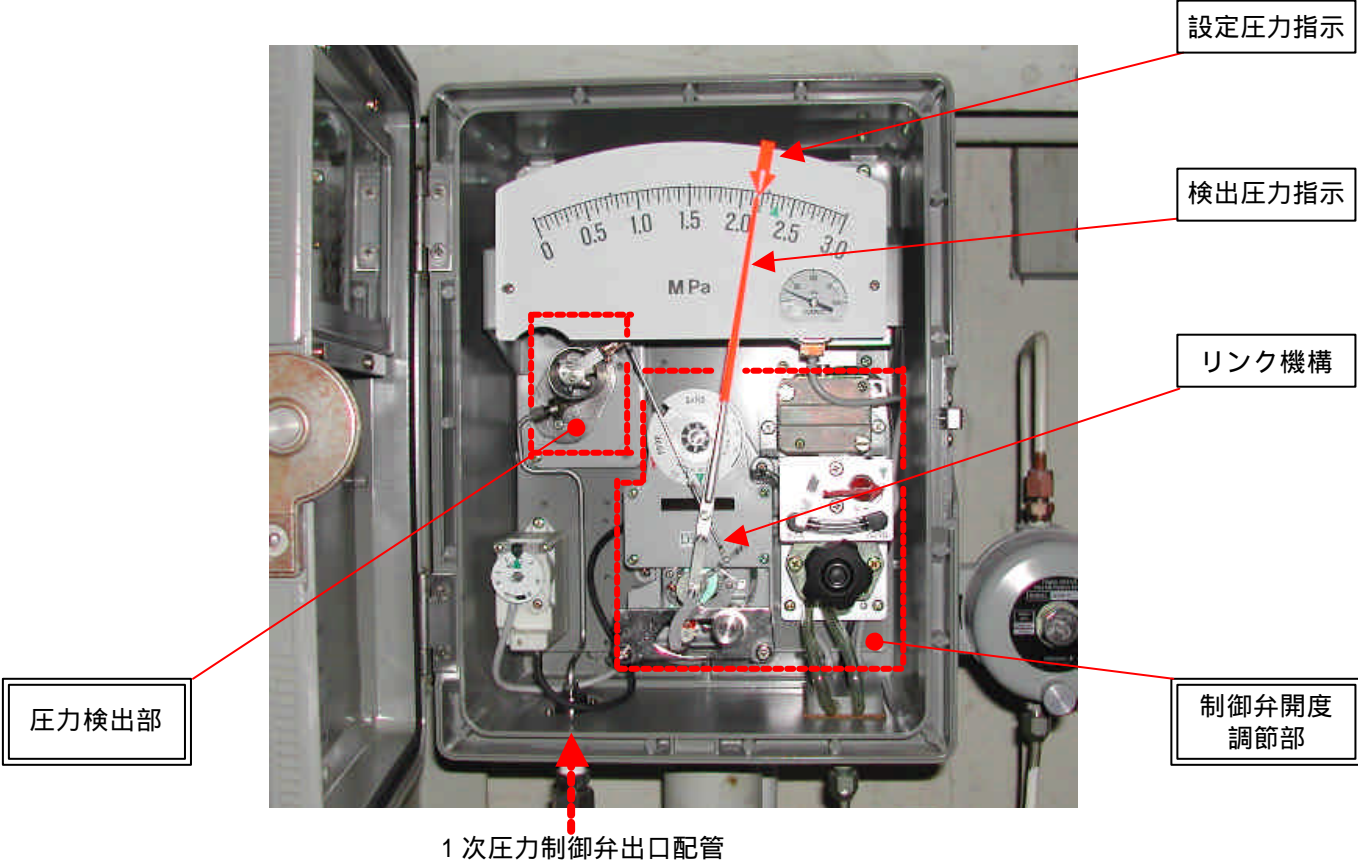
添付資料 - 2 1次圧力調節計工場調査結果

伊方発電所第2号機 スチームコンバータまわり概略系統図



スチームコンバータ
プラント運転中、周辺機器に供給する補助蒸気を発生する装置

1次圧力調節計工場調査結果



<圧力調節器の調節動作概略>

検出配管からの1次圧力制御弁出口圧力に応じてブルドン管が伸縮して回転変位する
ブルドン管の回転変位はリンク機構により検出圧力指示部に伝達
制御弁開度調節部により検出圧力と設定圧力の偏差を検出し、要求開度に応じた空気圧力信号を1次圧力制御弁に伝達

<ブルドン管回転軸>

回転軸にわずかな傾き及び摺動部に磨耗痕が認められた。



<ブルドン管>

