

原子力発第10173号
平成22年10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 千葉 昭

伊方発電所第2号機 燃料移送装置の燃料コンテナ変形
他4件に係る報告書の提出について

平成22年7月17日に発生しました伊方発電所第2号機 燃料移送装置の燃料コンテナ変形他4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

充てんポンプ出口逃がし弁の動作について

平成22年10月

四国電力株式会社

1. 件名

伊方発電所第2号機 充てんポンプ出口逃がし弁の動作について

2. 事象発生日時

平成22年8月20日16時49分頃

3. 事象発生の設備

伊方2号機 充てんポンプ2B出口逃がし弁

4. 事象発生時の運転状況

通常運転中（電気出力564MW）

5. 事象の概要

伊方2号機は通常運転中のところ、充てんポンプ^{※1}2Bの点検後の確認運転を終え、運転機の切り換え操作をしていたところ、8月20日16時49分頃、充てんポンプ2B出口逃がし弁（以下、「当該弁」という。）が動作していることを確認したため、充てんポンプ2Bを停止しポンプ出口弁を閉とするまで当該弁が動作し続けた。その後、再度当該弁に通常運転圧力にて加圧し、当該弁が正常に閉止していることを確認した後、充てんポンプ2Bを運転状態として当該弁が確実に閉止していることを確認し、8月21日8時50分、通常状態に復旧した。

当該弁が動作した場合でも吐出したほう酸水は系統内に回収され外部に漏えいすることはない。

本事象によるプラント運転への影響および放射能による環境への影響はなかった。

※1 原子炉の主循環系統から1次冷却水を抽出し、浄化やほう素濃度の調整等を行った後、再び主循環系統に戻すためのポンプ。充てんポンプは3台あり、通常1～2台で運転している。（1台で100%の能力を有しており、保安規定では運転上最低1台作動可能であることが要求されている。）

（添付資料－1）

6. 事象の時系列

8月20日

14時06分 充てんポンプ2B 確認運転開始（充てんポンプ3台運転にて実施）

16時18分 確認運転終了

16時21分 充てんポンプ2C 停止

【以降、充てんポンプ2Bの性能検査に向けての準備操作開始】

- 16時47分 抽出オリフィス隔離弁Aを閉めて抽出流量を20→10 m³/hに変更、抽出流量に見合うように充てんポンプ速度制御調整、充てん流量・封水注入流量の調整実施
- 16時49分 当該弁動作
- 17時03分 充てんポンプ2C 起動
- 17時08分 充てんポンプ2B 停止
- 17時22分 充てんポンプ2B出口弁（充てん側）開→閉
- 17時39分 充てんポンプ2B出口弁（封水注入側）開→閉
当該弁の動作音がないことを確認
- 19時42分 充てんポンプ2B出口弁（封水注入側）閉→開（当該弁への再加圧）
- 19時45分頃 当該弁が正常に閉止していることを確認（聴診棒、温度による確認の結果、漏えい無しと判断）
- 19時58分 充てんポンプ2B出口弁（充てん側）閉→開
- 21時06分 充てんポンプ2B 性能検査開始
- 21時20分 充てんポンプ2B 性能検査終了 異常なし
- 8月21日
- 8時50分 当該弁が確実に閉止していることを確認し、通常状態に復旧

7. 調査結果

当該弁の動作について、逃がし弁の健全性確認および運転状況の聞き取り調査を行い、事象発生に至る状況およびその要因について検討した。

(1) 当該弁の健全性

a. 圧力設定について

当該弁は、第19回定検（平成18年10月～12月）で新品に取り換えており、その際の検査成績書により以下に示す設定圧力の範囲内であることを確認した。

- ・吹き出し圧力設定値：18.46～18.82 MPa
- ・吹き止まり圧力（動作値）：16.09 MPa

b. 吹き止まり後の漏えいの有無

当該弁の隔離を一部復旧し通常運転圧力を当該弁の1次側に加圧して、当該弁の

2次側の温度測定および聴診棒による漏えい音の有無を確認した結果、温度の上昇は見られず、聴診でも異常がなかったことから、当該弁の漏えいがないことを確認した。

なお、第22回定検（平成22年8月開始）で当該弁を分解点検した結果、特に異常な点はなく、吹き出し圧力も設定範囲内であることを確認した。

（2）運転状況の調査

a. 運転管理に関する状況

充てんポンプ2Bの切換等に係る作業は計画的に実施されたもので、予め操作手順書を作成している。操作前には関係者によるミーティングが行われ、運転操作上の注意事項等が周知されている。また、適切な配員がなされており問題となる要因はない。

b. 運転操作に関する状況

運転員は、充てん流量を抽出流量に見合う流量にバランスさせるために、「充てんポンプ2Aの速度調整」と「充てんポンプ2Bの速度調整」および「充てん流量調整弁の開度調整」を同時に実施する運転操作において、わずかな操作タイミングのずれ（充てん流量調整弁の絞りのレートがわずかに速かった）により、充てんラインの圧力が高くなったため当該弁が動作した。

その後、当該弁を閉止するために、充てんポンプ2Bを停止して出口弁を閉止する操作を直ちに実施したが、充てんラインに圧力計は設置されていないため、運転員は充てんラインの圧力の変化を認識できない環境であった。

なお、出口弁を閉止するまでの間、当該弁が動作し続けたが、現場での当該弁の吹き止まりの確認に時間がかかった。

（添付資料－2）

c. 知識および経験に関する状況

運転員は今回の運転操作について十分な経験と知識を有しており、相互の連絡もよくとれていた。

- ・ 充てん流量を調整する場合は、充てんポンプの速度制御を調整しながら封水注入流量が一定になるように充てん流量調整弁を調整する必要があることを認識していた。
- ・ 充てんラインの圧力計がないため圧力監視ができないので充てんポンプ速度と充てんライン流量調整弁の開度をタイミングよく調整する必要があることを認識していた。

運転員は、1号機第27回定検（平成22年5月～7月）時に、充てんポンプの切換等に係る同様の運転操作を経験し、異常はなかった。しかし、このような運転操作は年間数回程度である。

8. 推定原因

本事象は、運転操作のわずかな操作タイミングのずれにより、充てんラインの圧力が高くなり、回転数の高い充てんポンプ2Bの出口側に設置している逃がし弁が動作したものと推定される。

9. 対 策

- (1) 充てんポンプ切換等の運転操作時に、従来は充てん流量と封水注入流量を監視して調整していたが、今後は、充てんラインの圧力も監視しながら操作できるように、充てんラインに圧力計を設置する。

なお、万一当該弁が作動した場合には、充てんポンプを停止後、充てんポンプ出口弁を閉止し、充てんポンプ逃がし弁（当該弁含む）の温度と漏えい音の確認を速やかに実施するよう関係者に周知する。

（添付資料－1）

- (2) 充てんポンプ切換等の運転操作について、従来より原子力保安研修所のシミュレータにより訓練しているが、今後は、充てんポンプの速度調整と充てん流量調整弁の調整レートに重点をおいた訓練を実施する。

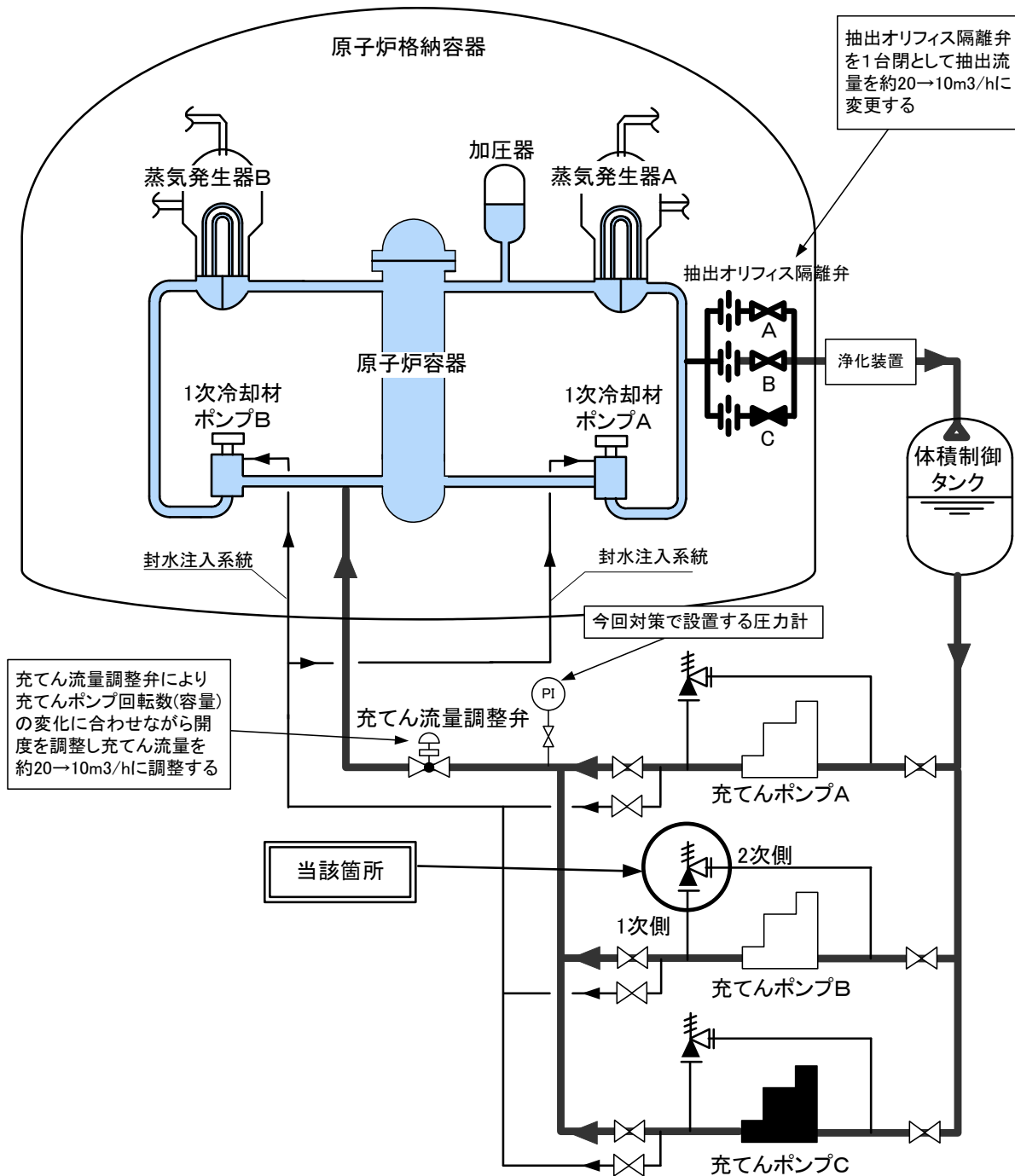
以 上

添 付 資 料

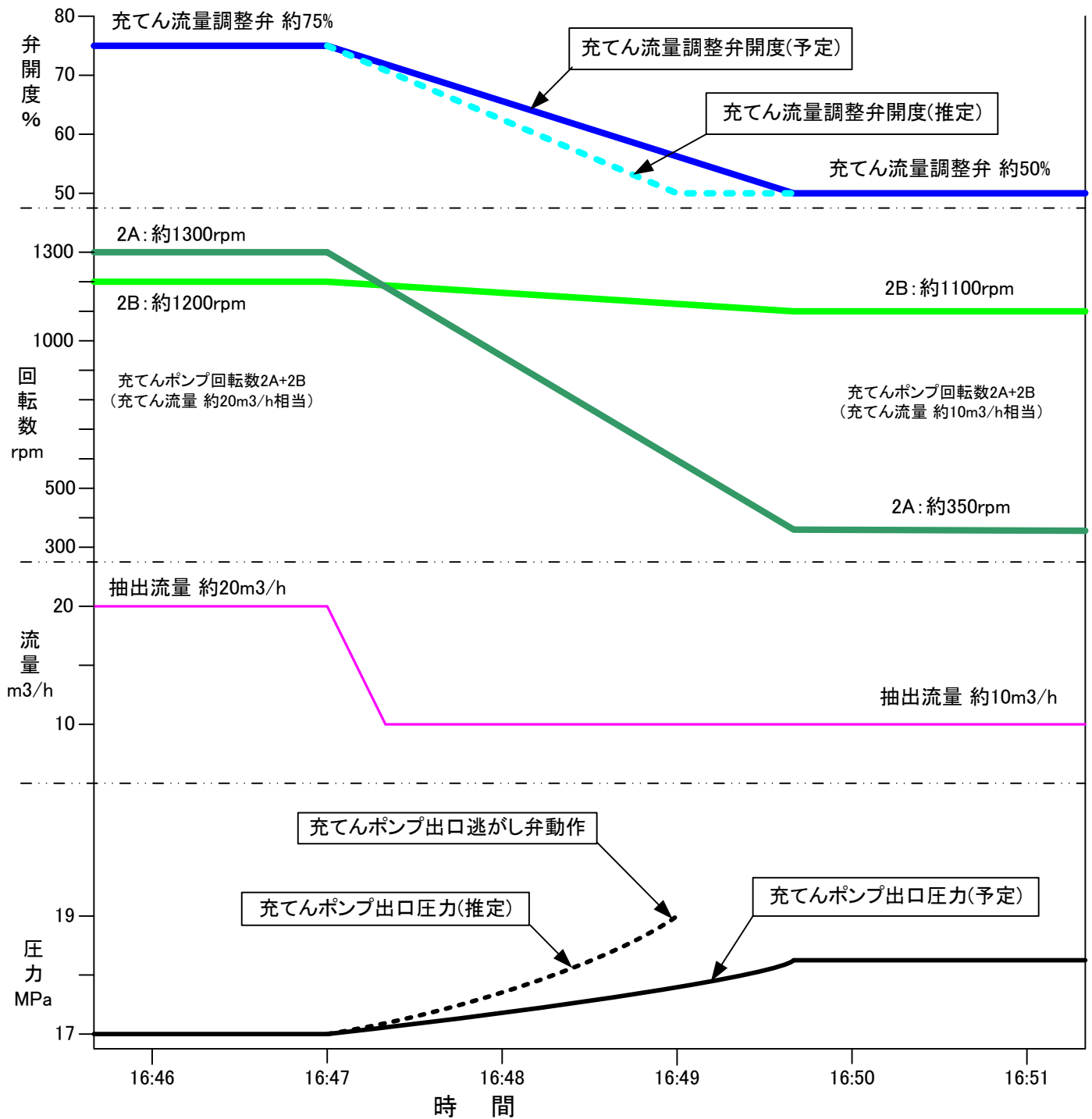
添付資料－1 伊方発電所2号機 充てんポンプまわり概略系統図

添付資料－2 充てん流量調整操作概略図

伊方発電所2号機 充てんポンプまわり概略系統図



充てん流量調整操作概略図



- ①抽出流量を20m3/h→10m3/hに変更
- ②抽出流量に見合うように充てん流量を調整
- ③充てん流量の調整は、充てんポンプA, Bの速度と充てん流量調整弁を同時に調整する。
- ④速度調整と流量調整弁の調整は同じレートで調整する。
- ⑤今回の事象は充てん流量調整弁の絞りのレートがわずかに速かったため、充てんポンプ出口圧力が通常圧力より上昇して逃がし弁の動作に至ったと推定する。