

原子力発第09035号
平成21年 5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 常盤 百樹

伊方発電所第2号機 主給水配管の外周コンクリート壁貫通部冷却用水漏れ
他1件に係る報告書の提出について

平成20年4月7日に発生しました伊方発電所第2号機 主給水配管の外周コンクリート壁貫通部冷却用水漏れ他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
グラント蒸気復水器排気ファンの不具合について

平成21年5月
四国電力株式会社

1. 件 名

伊方発電所第3号機 グランド蒸気復水器排気ファンの不具合について

2. 事象発生の日時

平成21年 3月24日16時45分

3. 事象発生の設備

グランド蒸気復水器排気ファン

4. 事象発生時の運転状況

通常運転中（電気出力921MW）

5. 事象発生の状況

伊方発電所3号機（定格電気出力890MW）は、通常運転中のところ、3月24日16時45分、グランド蒸気復水器排気ファン^{*1}3Bの操作回路に不具合があることを保修員が確認した。

操作回路を調査した結果、当該ファンの操作スイッチの不具合により、電源用の電磁開閉器^{*2}が頻繁に「入」「切」を繰り返す（以下「チャタリング」という。）状態になったことが判明したため、当該操作スイッチを取り替え、4月2日13時05分通常状態に復旧した。

（添付資料－1，2）

*1 蒸気タービン軸封部からの蒸気漏れを防止するために使用したグランド蒸気の排気中に含まれる非凝縮性ガスを取り出すための機器。

2台設置しており、1台を運転もう1台を停止（待機）とし、運転中のファンが故障した場合には、残ったファンが自動で起動する。

*2 電磁石を利用したファンやポンプ等のモータ電源を入切する電磁スイッチであり、操作スイッチの入・切信号や制御装置からの自動起動信号によってモータを起動・停止させる

6. 事象の時系列

3月24日

16:10 グランド蒸気復水器排気ファン3Bを停止するために運転員が操作スイッチに触れたところ、電源用の電磁開閉器がチャタリング状態となり、また操作スイッチから手を離すとチャタリングは解消した

- 1 6 : 1 1 グランド蒸気復水器排気ファン 3 B 停止
- 1 6 : 4 5 保修員が操作回路に不具合があることを確認
- 2 2 : 0 9 操作回路内の電磁開閉器を含む電気品およびタービン補機シーケンス盤のカードを予備品に取替

4月2日

- 1 3 : 0 5 操作スイッチを新品に取り替え、操作回路に異常のないことを確認し、通常状態に復旧

7. 調査結果

(1) 現地調査

a. 事象発生時の状況調査

グラント蒸気復水器排気ファンの定期的な運転機の切換のために当該ファン 3 B の操作スイッチを「入」としたところ、「入」操作からファンの運転までの時間が通常よりもやや長いように感じたことから、念のために再度確認することとした。

当該ファン 3 B を一旦停止するために操作スイッチに触れたところ、操作スイッチの表示灯や操作回路の電磁開閉器がチャタリング状態となり、また操作スイッチから手を離すとチャタリングは解消した。このため当該ファンの操作回路を詳細に調査することとした。

b. グラント蒸気復水器排気ファン 3 B 操作回路の詳細調査

(a) 操作回路の原因調査と動作確認

状況調査をもとに、図面調査したところ、当該ファンの運転中、操作スイッチに誤動作が発生すれば、電磁開閉器はチャタリングを起こすことが判明した。

なお、現地において操作スイッチの動作を確認したところ、事象は再現しなかった。

(b) 電磁開閉器を含む電気品の点検

当該ファン用のコントロールセンター電気品の動作試験では異常はなかったが、チャタリングによる電磁開閉器への影響を確認したところ、電磁石コイルの抵抗値が通常値（約 1 1 Ω）に対し、約 4 0 ～ 2 5 0 Ω の範囲でばらつきのある値を示した。

このため、電磁開閉器を含む電気品の一部を予備品に取り替えた。

また、電磁開閉器を分解したところ、電磁石コイルとリード線の接続部に加熱による変色が認められた。

(c) タービン補機シーケンス盤カードの点検

操作回路のロジックを構成するインターフェイスカードのロジック動作試験を実施したところ、異常はなかったが、念のためインターフェ

イスカードを予備品に取り替えた。

(d) 操作スイッチ点検

4月2日、操作スイッチを新品に取り替える前に、旧品の操作スイッチ操作時の出力信号を確認したところ、異常な信号は認められなかった。また、操作スイッチコネクタのタッピング試験や、コネクタゆるみによる接触不良の有無を確認したところ、異常はなかった。

その後、操作スイッチを新品に取り替え、操作スイッチを含む操作回路の動作試験を行い、異常のないことを確認した。

c. 不具合のあった操作スイッチの詳細調査

操作スイッチを試験装置に接続してスイッチ操作時の出力信号や接触抵抗値を確認したところ、全て正常であり、本来の動作と異なる信号の発生などの異常は認められなかった。

その後、操作スイッチを分解し、カム、軸、バネ等の外観点検を実施したところ、摩耗・変形・変色・腐食などの異常は見られなかった。操作スイッチ接点接触部の表面には金メッキが施されており、傷や変形、異物の付着、腐食、摩耗、変色などの接触不良につながるような異常は認められなかった。

なお、操作スイッチ内部にはじんあいなどの異物は確認できなかったものの、過去には同型式の操作スイッチにおいて、接点への異物付着が原因と思われる不具合事例もあったことから、異物による一過性の接触不良の可能性は否定できない。

(2) 保守状況の調査

グラウンド蒸気復水器排気ファン操作回路の保守状況を調査した結果、操作スイッチおよびタービン補機シーケンス盤カードについては、当該ファンおよびファン用モータの試運転時に動作を確認しており、至近では第10回定検（平成19年9月～10月）での確認を含め、これまで異常はなかった。

また、操作スイッチは、これまで分解点検等はしておらず、点検時に異物が混入した可能性はない。

電磁開閉器については、4定検毎に点検しており、至近では第11回定検（平成20年9月～11月）での点検を含め、これまで異常はなかった。

なお、当該ファンは2ヶ月毎に定期切換を実施しており、至近では当該ファンを平成20年11月に起動、平成21年1月に停止しており、これまで異常はなかった。

8. 推定原因

事象発生後の詳細調査では事象が再発せず、また操作スイッチ内部を詳細に点検しても異常が認められなかった。よって、今回の事象は、操作スイッチの接点に何らかの異物が一時的に付着して接触状態が不安定となっていたところに、運転員が操作スイッチに触れたことで接触状態が変化し、接点が入切を繰り返したため、電磁開閉器がチャタリングを起こしたものと推定される。

また電磁開閉器は、チャタリングにより通常よりも大きな電流が繰り返し流れ電磁石コイルが加熱された結果、コイルとリード線との接合部が損傷したため、電磁石コイルの抵抗値が増大したものと推定される。

9. 対 策

- (1) 当該操作スイッチを新しいものに取り替えた。また、電磁開閉器を含む電気品の一部や、タービン補機シーケンス盤カードのインターフェイスカードについても、念のため予備品に取り替えた。
- (2) 今回の事象を踏まえて、今後、同型式の操作スイッチを操作する際に、チャタリングが発生した場合には、電磁開閉器の損傷を防ぐため、直ちに操作を中止すること等をワンポイントレッスンにまとめ、関係者に周知する。

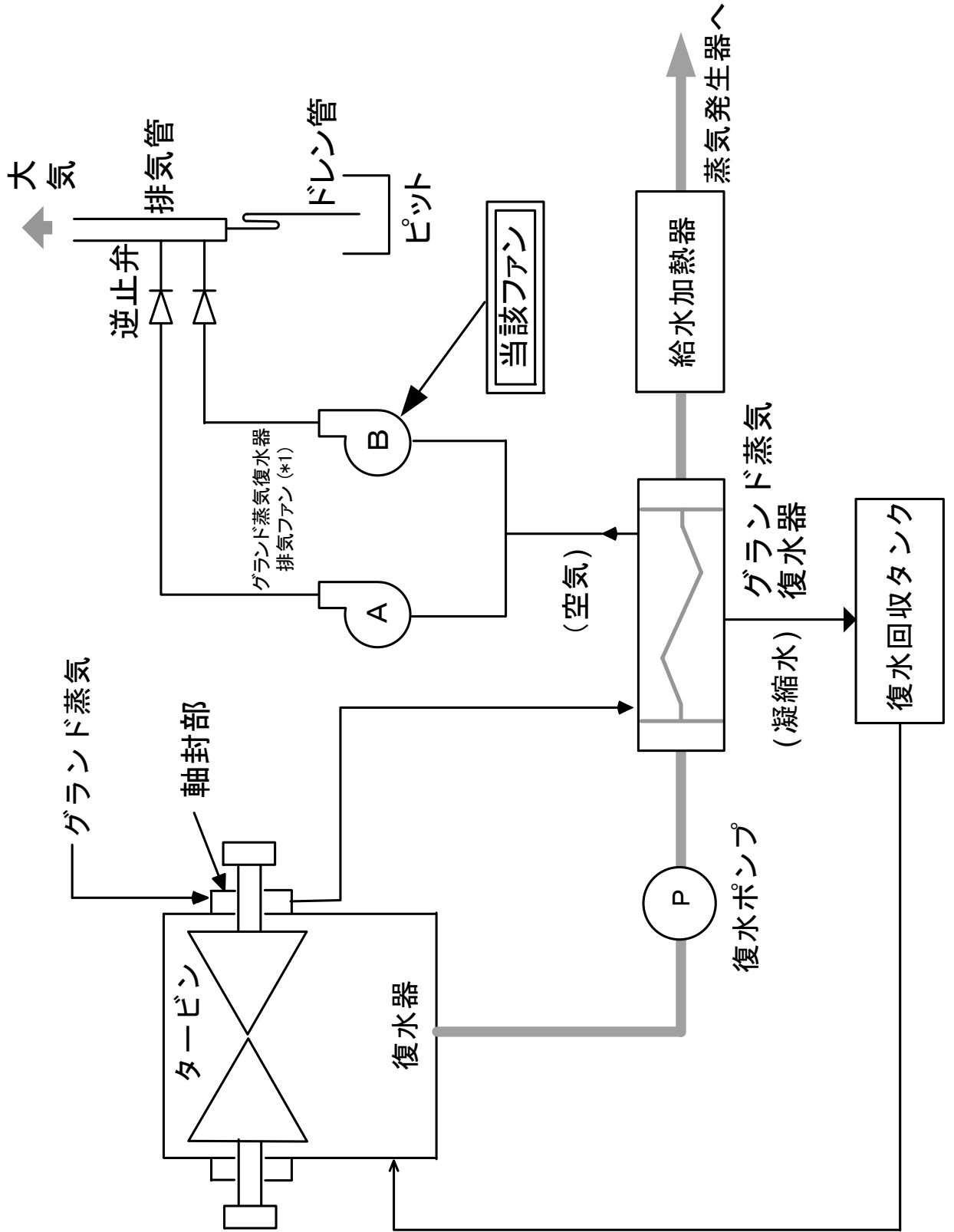
以 上

添 付 資 料

添付資料ー 1 伊方 3 号機 グランド蒸気復水器排気ファンまわり概略系統図

添付資料ー 2 グランド蒸気復水器排気ファン 3 B 操作回路の概要

伊方3号機 グランド蒸気復水器排気ファンまわり概略系統図



グラウンド蒸気復水器排気ファン3B操作回路の概要

