

原子力発第09132号  
平成21年 9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 千葉 昭

伊方発電所第2号機 タービン動補助給水ポンプの一時的な起動不能状態の発生  
他4件に係る報告書の提出について

平成21年7月1日に発生しました伊方発電所第2号機 タービン動補助給水ポンプの一時的な起動不能状態の発生他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  
野外モニタリング設備 モニタリングポストNo. 4  
伝送装置の不具合について

平成21年 9月  
四国電力株式会社

## 1. 件名

伊方発電所 野外モニタリング設備 モニタリングポストNo. 4 伝送装置の不具合について

## 2. 事象発生の日時

平成21年7月22日1時03分

## 3. 事象発生の設備

伊方発電所 野外モニタリング設備 モニタリングポストNo. 4

## 4. 事象発生時の運転状況

- 1号機 定期検査における調整運転中
- 2号機 定期検査における調整運転中
- 3号機 通常運転中（電気出力916MW）

## 5. 事象発生の状況

定期点検中の伊方発電所1,2号機中央制御室において、モニタリングポスト\*1 No.4の異常を示す信号が発信したため、保守員が点検を実施したところ、現地モニタリングポストNo.4の伝送装置\*2の一部に異常があり、野外モニタ盤および環境モニタリング盤の高レンジ線量率\*3記録計への記録値（以下、記録計への記録値は単に記録値という。）と放射線管理用計算機システム（TRAMS）の高レンジ線量率の指示値が正常でないことを確認した。

このため、当該部品を予備品に取替し、7月22日16時45分、健全性を確認して、通常状態に復旧した。

なお、復旧までの間、以下の機能については正常であった。

- ・ モニタリングポストNo.4現地盤における、低レンジ線量率\*3および高レンジ線量率の指示値および記録値
- ・ 野外モニタ盤および環境モニタリング盤における低レンジ線量率の指示値および記録値
- ・ 野外モニタ盤および環境モニタリング盤における警報監視

また、復旧までの間、線量率に異常の無いことを確認している。

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 伊方発電所周辺監視区域境界付近の4箇所を設置しており、設置場所周辺の大気中の線量率を測定している。

\*2 モニタリングポストから線量率測定データを、野外モニタ盤及び環境モニタリング盤に伝送し、表示させるための装置。

- \* 3 環境放射線の測定は、平常時から緊急時（原子力防災時）までの広範囲（ $1 \times 10^0 \sim 1 \times 10^8 \text{ nGy/h}$ ）を測定する必要があるが、一つの測定器（検出器）で全ての測定範囲をカバーできないため、測定器（検出器）を二つ設置している。このときの測定器（検出器）の測定範囲ごとに、低レンジ線量率（ $1 \times 10^0 \sim 1 \times 10^4 \text{ nGy/h}$ ）及び高レンジ線量率（ $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^8 \text{ nGy/h}$ ）と呼んでいる。低レンジ線量率の通常指示値は  $1.2 \sim 4.2 \text{ nGy/h}$ 。

## 6. 事象の時系列

7月22日

1時03分	「野外モニタ（ $\gamma$ ）水モニタ故障」警報発信
1時32分	野外モニタリング設備 点検・調査開始
2時37分	モニタリングポスト No.4 現地盤が正常であることを確認
5時13分	モニタリングポスト No.4 現地盤 伝送装置取替 開始
7時25分	モニタリングポスト No.4 現地盤 伝送装置取替 終了
16時45分	野外モニタリング設備の健全性を確認し、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

- (a) 中央制御室に設置している野外モニタ盤に「野外モニタ（ $\gamma$ ）水モニタ故障」の警報が発信していることを確認した。

このため、関連する表示や記録計を確認したところ、以下の事象が確認された。

#### (野外モニタ盤)

- ・ 「野外モニタ（ $\gamma$ ）水モニタ故障」の信号が発信していた。
- ・ 「M4 低レンジ／高レンジ伝送異常」の信号が発信していた。
- ・ 低レンジ線量率および高レンジ線量率の指示値は正常であった。
- ・ 低レンジ線量率記録値は正常であった。
- ・ 高レンジ線量率記録値については、最低レンジ（ $1 \times 10^3 \text{ nGy/h}$ ）以下にスケールダウンしていた。（通常は最低レンジに記録）

#### (環境モニタリング盤)

- ・ 「野外モニタ（ $\gamma$ ）故障」の信号が発信していた。
- ・ 「M4 低レンジ／高レンジ伝送異常」の信号が発信していた。
- ・ 低レンジ線量率および高レンジ線量率の指示値は正常であった。
- ・ 低レンジ線量率記録値は正常であった。
- ・ 高レンジ線量率記録値については、最低レンジ（ $1 \times 10^3 \text{ nGy/h}$ ）以下にスケールダウンしていた。（通常は最低レンジに記録）

(放射線管理用計算機システム端末)

- ・ 高レンジ線量率指示値がスケールダウンしていた。(不信頼)
- ・ 低レンジ線量率指示値は正常であった。

(モニタリングポスト No.4 現地盤)

- ・ 低レンジ線量率および高レンジ線量率の指示値および記録値は正常であった。

(添付資料－ 1)

(b) 点検・調査の途中(2時03分頃)に、スケールダウンしていたデータが自然復旧したが、この時点でのデータの信頼性は不明であった。

#### b. 伝送装置点検

##### (a) 伝送装置運転状態確認

スケールダウンしていたデータが自然復旧した後、環境モニタリング盤のアナログ出力電圧測定およびタッピング試験を実施した結果、正常であることを確認した。

##### (b) 伝送装置取替および動作確認試験

モニタリングポストNo.4現地盤、野外モニタ盤、環境モニタリング盤の状況(異常信号、記録値および放射線管理用計算機システム伝送データのスケールダウン)から、モニタリングポストNo.4現地盤伝送装置の一部であるアナログ入力モジュールに何らかの異常があると判断し、予備品への取替を実施した。

(添付資料－ 2)

取替後、動作確認試験(ループ試験)\*<sup>4</sup>を実施し、正常に動作することを確認した。

\* 4 モニタリングポストNo.4現地盤の指示計から模擬信号を入力し、出力側(野外モニタ盤、環境モニタリング盤の指示計・記録計・警報および放射線管理用計算機システム端末の指示)に正しく出力されることを確認する試験。

#### c. 故障した伝送装置(アナログ入力モジュール)の調査

(a) メーカーにて調査を実施したところ、以下のような状態であり、駆動用電源電圧の一部に正常値からの逸脱が認められたものの、最終的な動作(アナログ→デジタル変換特性)は正常であり、スケールダウンの事象は再現しなかった。

- ・ 駆動用電源電圧(+5V,±15V)のうち、-15V出力が正常値(-14.25~-15.75V)から逸脱し、-17.342Vであった。
- ・ アナログ→デジタル変換特性は正常であった。

(b) 駆動用電源部の実装部品を取り外したところ、電解コンデンサ\*<sup>5</sup> 2個の液漏れ跡が確認された。ただし、漏れ跡は乾燥した状態であった。

なお、電解コンデンサの破裂は認められなかった。

(c) 上記の状況から、液漏れによって基板上の回路が短絡し、駆動用電圧が失われたため、アナログ→デジタル変換ができなくなり、記録値のスケールダウンに繋がったものと推定される。

その後、液漏れが乾燥し、短絡が解消したことにより、記録値が復旧したものと推定される。

(添付資料－3)

\* 5 電源回路に用いられている部品で、電圧の平滑化に用いられている。

## (2) 保守状況の調査

伝送装置（アナログ入力モジュール）の保守は、1サイクルに1回\*<sup>6</sup>の頻度で点検しており、至近では平成21年2月に点検を実施していた。

このときの点検では、ループ試験によりアナログ入力モジュールの状態を確認しており、点検結果は正常であった。

\* 6 1号機の総合負荷性能検査から次回総合負荷性能検査までの期間に1回実施。

## 8. 推定原因

当該伝送装置（アナログ入力モジュール）の駆動用電源回路の電解コンデンサが液漏れしたことにより、基板上の回路が短絡し、動作不良が発生したものと推定される。

## 9. 対策

(1) 当該伝送装置（アナログ入力モジュール）を予備品に取り替えた。

また、今後とも伝送装置（アナログ入力モジュール）の予備品を保有する。

(2) 今回不具合の発生したアナログ入力モジュールおよび同様の入出力機能を持つアナログ出力モジュールならびにデジタル入出力モジュールの各駆動用電源回路（全55台）について、駆動用電源部の電解コンデンサの取替を実施する。

また、電解コンデンサ取替の際に液漏れが確認された場合は、回路の状況を確認し、液漏れの影響を受けている可能性のある部品も、必要に応じて取替を実施する。

これらの取替後には、性能試験\*<sup>7</sup>を実施し、健全性を確認する。

(平成21年10月15日頃より開始し、平成21年12月末に完了予定)

なお、これらのモジュールの各駆動用電源回路については、次回定期点検（平成22年4月より開始予定）時に、駆動用電源電圧の確認を再度実施する。

\*7 駆動用電源電圧測定、デジタル－アナログ／アナログ－デジタル変換特性

(3) 野外モニタリング設備については、設置から長期間が経過しており、製造中止部品の増加が予想されること、および経年劣化による故障の増加を予防するため、平成23年度中を目処に全面的な取替を計画していく。

以 上

## 添 付 資 料

添付資料－1 伊方発電所 モニタリングポストNo.4 信号伝送 概略系統図

添付資料－2 アナログ入力モジュール 写真

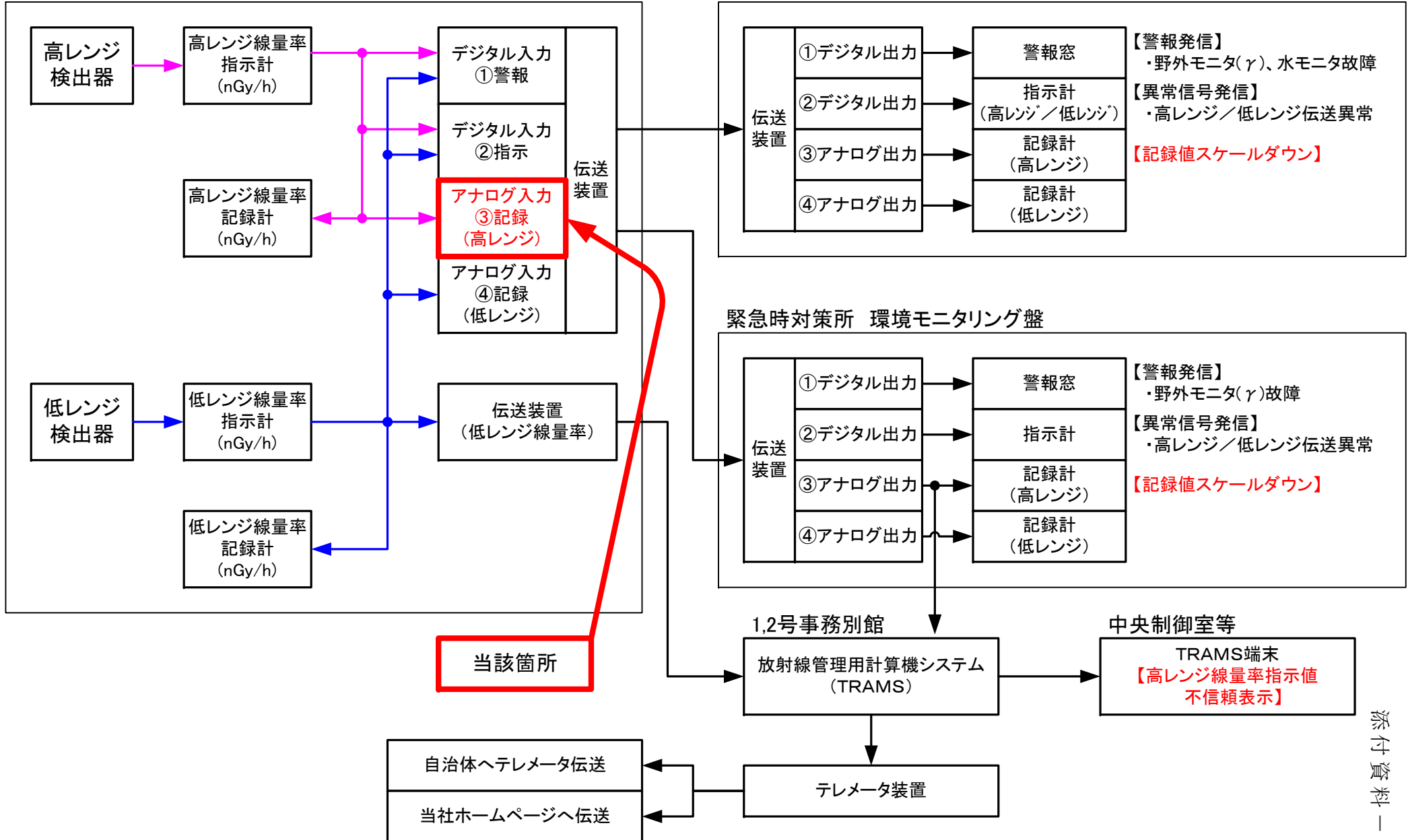
添付資料－3 電解コンデンサの液漏れ跡の状況



# 伊方発電所 モニタリングポストNo. 4 信号伝送 概略系統図

モニタリングポストNo. 4現地盤

1, 2号機中央制御室 野外モニタ盤



アナログ入力モジュール 写真

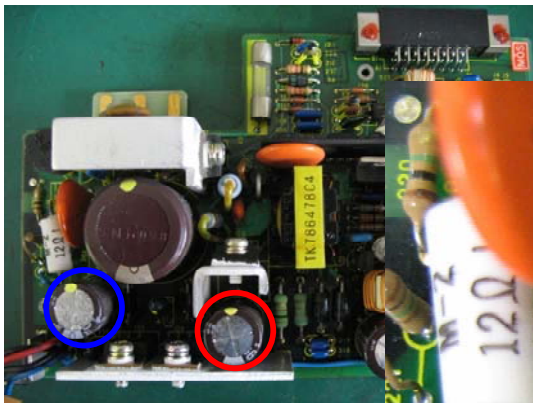
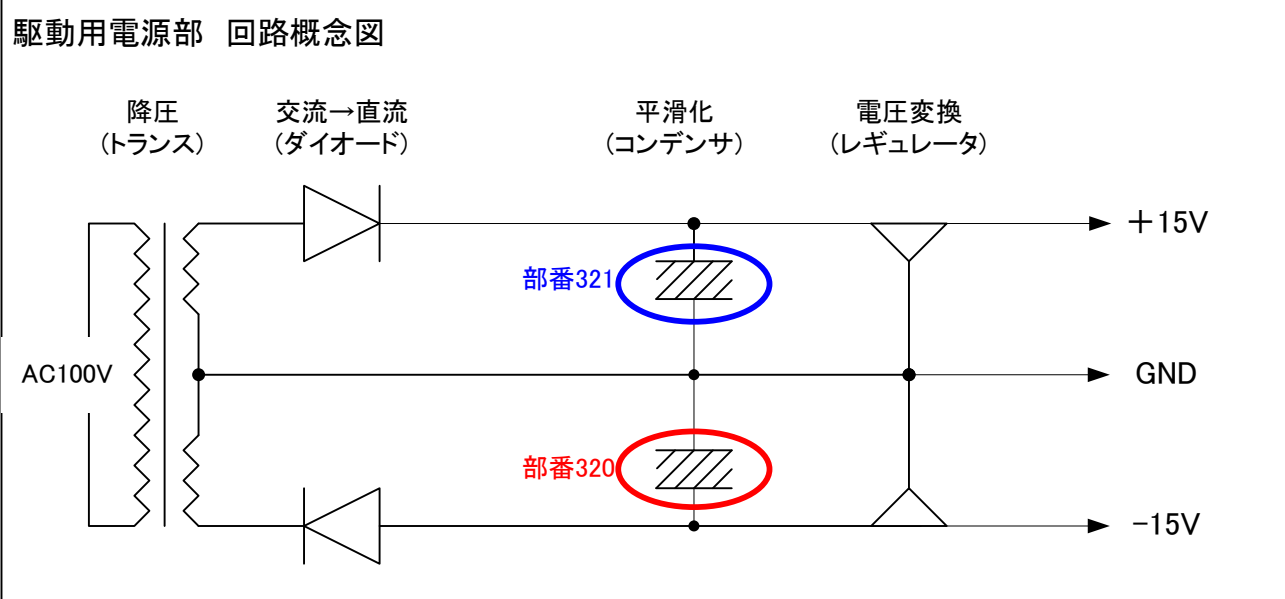
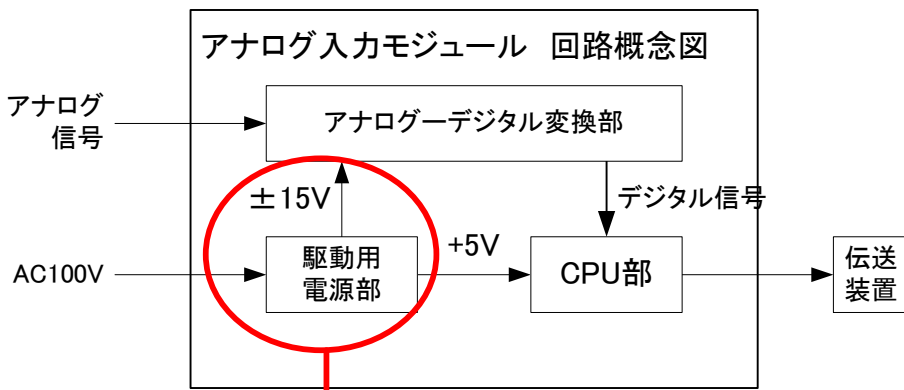
(現地No. 4 モニタリング盤への実装状態)



(アナログ入力モジュール単体 前面蓋取り外し)



電解コンデンサの液漏れ跡の状況



(部品実装状態)

(部品取り外し状態:液漏れ跡の範囲を示す)

