

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. 3の不具合について

平成23年 1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. 3の不具合について

2. 事象発生の日時

平成22年8月4日13時44分

3. 事象発生の設備

野外モニタリング設備 モニタリングポストNo. 3

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 通常運転中（電気出力567MW）
- 3号機 通常運転中（電気出力911MW）

5. 事象発生の状況

伊方発電所1号機は第27回定期検査における調整運転中、2, 3号機は通常運転中のところ、1, 2号機中央制御室において、モニタリングポスト^{*1}No. 3の異常を示す信号が発信したため、保修員が点検を実施したところ、環境モニタリング盤の低レンジ線量率^{*2}および高レンジ線量率^{*2}のデジタル指示計、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。）、低レンジ計数率記録値および放射線管理用計算機システム（TRAMS）の高レンジ線量率および低レンジ計数率（リニア）の指示値が正常でないことを確認した。

このため、不具合が発生したと考えられたモニタリングポストNo. 3現地盤のM3伝送装置B^{*3}および光コンバータ^{*4}を予備品に取り替えた。

（添付資料－1、2）

取り替え後、入出力試験^{*5}およびシーケンス試験^{*6}を実施し、正常に動作することを確認した後、8月5日16時25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. 3現地盤における、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
- ・ 野外モニタ盤における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
- ・ 放射線管理用計算機システム（TRAMS）における低レンジ線量率指示値
- ・ 野外モニタ盤における監視

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。

- * 1 伊方発電所周辺監視区域境界付近の4箇所に設置しており、設置場所周辺の大気中の線量率を測定している。
- * 2 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（ $1 \times 10^0 \sim 1 \times 10^4 \text{ nGy/h}$ ）および高レンジ線量率（ $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^8 \text{ nGy/h}$ ）と呼んでいる。低レンジ線量率の通常指示値は11～43 nGy/h。
- * 3 モニタリングポストから線量率測定データを、野外モニタ盤および環境モニタリング盤に伝送し、表示させるための装置。
- * 4 アナログ信号やデジタル信号を光信号に変換する装置。
- * 5 モニタリングポストNo. 3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・記録計に正しく出力されることを確認する試験。
- * 6 警報シーケンスがシーケンスどおり動作および信号出力されることを確認する試験。

6. 事象の時系列

8月4日

13時44分 信号発信

- ・ 1, 2号機中央制御室野外モニタ盤「野外モニタ（ γ ）・水モニタ故障」
- ・ 緊急時対策所の環境モニタリング盤「野外モニタ（ γ ）故障」
- ・ 1, 2号機事務別館の放射線管理用計算機システム「モニタリングポストNo. 3空間 γ 計数率（リニア）レンジ低」

14時15分 モニタリングポストNo. 3現地指示値正常確認

31分 異常の認められた指示値が自然復帰

8月5日

16時25分 モニタリングポストNo. 3のM3伝送装置Bおよび光コンバータを予備品に取り替えて、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) 1, 2号機中央制御室に設置している野外モニタ盤に「野外モニタ(γ)・水モニタ故障」の信号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(γ)・水モニタ故障」の信号が発信していた。
- ・ 「M3伝送装置B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、低レンジ線量率記録値は正常であった。また、高レンジ線量率記録値についても、最低レンジ($1 \times 10^3 \text{ nGy/h}$)を指示しており正常であった。

(環境モニタリング盤)

- ・ 「野外モニタ(γ)故障」の信号が発信していた。
- ・ 「M3伝送装置A異常」「M3伝送装置B異常」の信号が発信していた。
- ・ 低レンジ線量率指示値はスケールダウンしていた。また記録値は最低レンジ($1 \times 10^0 \text{ nGy/h}$)以下にスケールダウンしていた。
- ・ 高レンジ線量率指示値は通常(通常時の表示は「---」である)と同様であったが、記録値は最低レンジ($1 \times 10^3 \text{ nGy/h}$)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)

- ・ 「モニタリングポストNo. 3空間 γ 計数率(リニア)レンジ低」の信号が発信していた。
- ・ 高レンジ線量率指示値が*0を表示していた。(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. 3現地盤)

- ・ 「伝送装置B異常」の信号が発信していた。
- ・ 伝送装置B本体のアラームランプが点灯していた。
- ・ 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（14時31分）に、スケールダウンしていたデータが自然復旧したが、その時点で環境モニタリング盤の低レンジ線量率指示値、記録値および高レンジ線量率指示値、記録値の信頼性は不明であった。

b. 伝送装置および光コンバータ点検

(a) 伝送装置および光コンバータ運転状態確認

スケールダウンしていたデータが自然復旧した後、モニタリングポストNo. 3 現地および環境モニタリング盤の伝送装置および光コンバータのタッピング試験を実施したが異常の再現性は確認されなかった。

また、モニタリングポストNo. 3 現地盤より模擬信号を入力し、野外モニタ盤および環境モニタリング盤の指示値・記録値が正常であることを確認した。

(b) 伝送装置、光コンバータ取り替えおよび動作確認試験

モニタリングポストNo. 3 現地盤、野外モニタ盤および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、不具合が発生したと考えられたモニタリングポストNo. 3 現地盤の伝送装置Bおよび光コンバータを予備品に取り替えた。

取り替え後、入出力試験およびシーケンス試験を実施し、正常に動作することを確認した。

(2) 工場調査

取り外した伝送装置および光コンバータをメーカーに送付し、外観検査および再現性確認等の検査を実施した。

a. 伝送装置

(a) 外観検査

伝送装置の損傷（汚れ、割れ、変形、損傷、腐食）を目視確認した結果、異常は認められなかった。

(b) 再現性確認検査

伝送装置を起動し、以下に示す試験を行い、故障の再現性を確認したが異常は認められなかった。

(ア) モデムの安定性試験

故障した伝送装置のモデム（伝送装置以外の他の光コンバータ等の機器等との連係を行う機器）にその動作状況を確認するテストプログラムを入力し、メーカー所有の正常な伝送装置に組み込んで衝撃を与えたり温度等の環境条件や制御電圧を変動させるなどの試験を36日間継続して行い、長期間の安定性を確認したが、異常はなく故障の再現性は認め

られなかった。

(イ) 本体の安定性試験

故障した伝送装置にメーカー所有の正常なモデムを組み込み、装置外部から模擬信号を入力し、60℃の高温環境で4日間連続運転を行い、正しい出力が出されることを確認する等の試験を実施したが、異常はなく故障の再現性は認められなかった。

b. 光コンバータ

(a) 外観検査

光コンバータの損傷（汚れ、割れ、変形、損傷、腐食）を目視確認した結果、異常は認められなかった。

(b) 機能確認検査

送付した光コンバータをゴムハンマにて衝撃を与える試験を行ったが異常は認められなかった。

また、メーカー所有の正常な伝送装置および光コンバータを用いて野外モニタと同じ伝送経路を構築し、そこに送付した光コンバータを組み込み、伝送装置に動作状況を確認するテストプログラムを入力し、伝送装置から出力された模擬信号を光コンバータにより光信号に変換させ、その光信号レベルの測定を行ったが異常は認められなかった。また、同じ回路を用いて16時間（2系統、計32時間）連続運転した結果、伝送エラーは発生せず、異常は認められなかった。

(3) 保守状況の調査

伝送装置の保守は、1サイクルに1回^{*7}の頻度で点検しており、至近では平成22年4月に点検を実施していた。

このときの点検では、入出力試験およびシーケンス試験を実施し、正常に動作することを確認しており、点検結果は正常であった。

なお、野外モニタリング設備^{*8}は平成8年度に現在の設備に更新されている。また、今回の不具合で取り替えを実施した伝送装置および光コンバータについては定期的な取り替えは実施しておらず、至近の取り替え実績は平成13年であった。

*7 1号機定期検査開始日から次回定期検査開始日の前日までの期間に1回実施。

*8 モニタリングステーション(1基)、モニタリングポスト(4基)、放水口水モニタ(2基)、中央制御室野外モニタ盤、環境モニタリング盤等で構成されている。

(4) まとめ

- a. 異常を示す信号の自然復旧後、現地調査の結果、異常信号発信の原因と考えられる伝送装置や光コンバータに異常の再現性は確認されなかった。また、模擬信号の入力により、野外モニタ盤および環境モニタリング盤の指示値・記録値は正常であることを確認した。

- b. メーカーによる工場検査の結果、安定性試験、機能確認検査により、伝送装置および光コンバータに異常のないことを確認した。

8. 推定原因

事象発生後の調査の途中で自然復旧しており、その後の調査においても異常は認められず再現性もなかったことから、異常の特定には至っていないが、事象発生時の状況から伝送装置および光コンバータの一過性の不具合により一時的な伝送障害が発生したものと推定される。

9. 対 策

- (1) 念のため、当該伝送装置および光コンバータを予備品に取り替えた。

- (2) 運転中に伝送装置故障が発生すれば速やかに状況を確認し、必要であれば予備品に取り替えが行えるよう、今後とも伝送装置の予備品を保有する。

- (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年度中を目処に取り替える計画である。

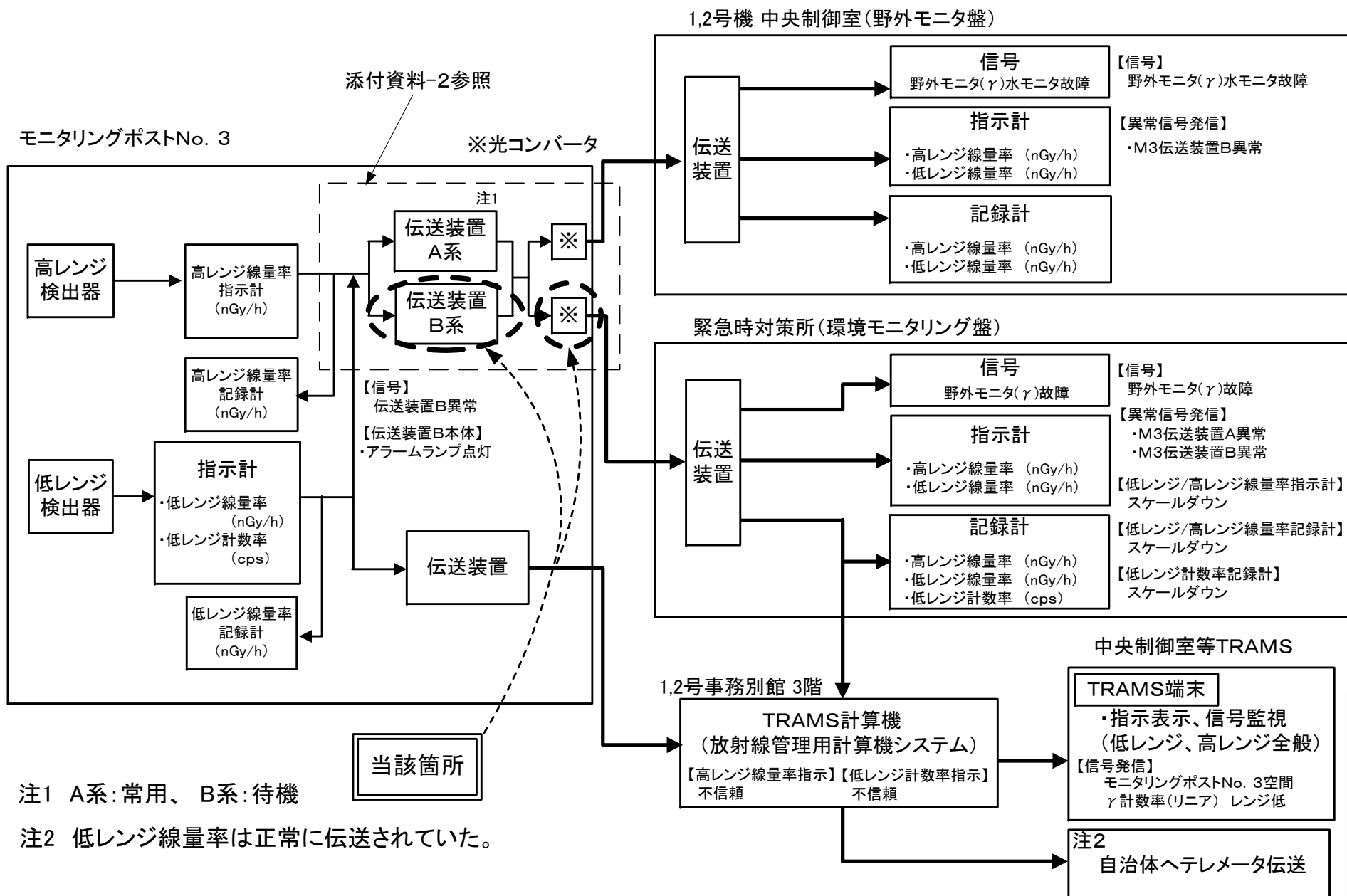
以 上

添 付 資 料

添付資料－1 伊方発電所 モニタリングポストNo. 3 概略系統図

添付資料－2 モニタリングポストNo. 3 伝送装置 写真

伊方発電所 モニタリングポストNo. 3 概略系統図



モニタリングポストNo. 3 伝送装置 写真



伝送装置 (右側の伝送装置Bを取替)



光コンバータ (左側の光コンバータを取替)