

伊方発電所第3号機

中央制御室の放射線量測定モニタの指示の上昇について

平成23年12月
四国電力株式会社

1. 件名

伊方発電所第3号機 中央制御室の放射線量測定モニタの指示の上昇について

2. 事象発生の日時

平成23年 3月 7日 16時22分 (信号発信)

3. 事象発生の設備

放射線管理設備 中央制御室エリアモニタ

4. 事象発生時の運転状況

通常運転中 (電気出力913MW)

5. 事象発生の状況

伊方発電所第3号機は、通常運転中のところ、3月7日16時22分、中央制御室室内の放射線量を測定する放射線監視装置(以下「モニタ」という)の指示が一時的に約 $60 \mu\text{Sv/h}$ (警報設定値 $2.6 \mu\text{Sv/h}$) 上昇し、中央制御室の換気系隔離^{*1}が動作した。

その後、当該モニタの指示は徐々に低下し、通常値である $0.2 \mu\text{Sv/h}$ に戻った。

仮設モニタによる中央制御室内の放射線測定結果およびサンプリングしたダスト等の放射線測定結果に異常のないこと、仮設モニタによる連続測定が可能となったことから、19時47分、当該換気系の隔離を解除した。

また、当該モニタについては、モニタ診断装置^{*2}による診断の結果では、異常は確認されなかったが、念のため、仮設モニタでも中央制御室内の放射線量の常時監視を行うこととし、次回定期検査において、当該モニタの詳細な調査を実施することとした。

なお、他のモニタの指示に変化はなく、本事象によるプラント運転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 中央制御室換気系隔離

中央制御室の給気および排気を停止し中央制御室の空気を循環させるシステムとすること

*2 モニタ診断装置

モニタの入力回路等の故障要因を診断する装置

6. 事象の時系列

3月7日

- | | |
|--------|---|
| 16時22分 | 中央制御室の放射線量高を示す信号発信
中央制御室換気系隔離動作信号発信 |
| 16時29分 | 当該モニタ指示は徐々に低下し、通常値である $0.2 \mu\text{Sv/h}$ に戻っていることを確認し、当該モニタの警報をリセット |
| 16時55分 | 当該モニタ周辺の放射線量を測定し、異常のないことを確認 |
| 17時00分 | 当該モニタ以外の全てのモニタ指示に異常のないことを確認 |

- 1 7 時 1 8 分 中央制御室の運転員、作業員の放射線量を測定実施
(異常なし)
- 1 7 時 4 7 分 中央制御室のダスト、ガス測定実施 (異常なし)
- 1 8 時 3 3 分 モニタ診断装置による診断実施 (異常なし)
- 1 8 時 3 6 分 仮設モニタ設置
- 1 9 時 1 2 分 当該モニタタッピング調査実施 (異常なし)
- 1 9 時 1 7 分 モニタ診断装置による監視強化を行うため、モニタ診断装置
を通常モード(1日に1回診断)から常時監視モード(連続監視)
に変更
- 1 9 時 4 7 分 仮設モニタによる常時監視が可能になったことから、中央制
御室換気系隔離の解除完了

- 5 月 2 日 モニタ診断装置による監視強化の終了
(第13回定検のためモニタ診断装置を停止)

- 5 月 1 8 日 信号処理部(レートメータカード、検出器I/Oカード、チ
ャンネル警報カード、ディスプレイカード)の点検を行い、
異常のないことを確認

- 5 月 2 6 日 当該モニタの検出器の取り替えを行い、異常のないことを確認
取り外した検出器の点検を行い、異常のないことを確認

- 7 月 2 9 日 信号処理部(レートメータカード、検出器I/Oカード)の
取り替えを実施し異常のないことを確認し、通常状態に復旧
当該モニタの検出器、信号処理部(レートメータカード、検
出器I/Oカード)の健全性をメーカー工場に送付し、詳細
調査を実施

7. 調査結果

(1) 現地調査

a. モニタ診断装置による点検

モニタ診断装置により、テストパルスによる指示値確認試験、チェックソ
ースによる指示値確認試験および波高弁別レベルの確認等を実施した結果、
異常は認められなかった。

b. タッピングによる試験

当該モニタ検出器の各部にタッピングによる衝撃を与え、指示値の変動を
確認した結果、 $3.35 \mu\text{Sv/h}$ まで上昇したが、事象発生時のような
 $60 \mu\text{Sv/h}$ までの上昇は認められなかった。

(添付資料-2)

c. 信号処理部の点検

第13回定検(平成23年4月開始)時に、当該モニタの信号処理部(レ
ートメータカード、検出器I/Oカード、チャンネル警報カード、ディス
プレイカード)の点検を実施した結果、異常は認められなかった。

d. 検出器の点検

第13回定検(平成23年4月開始)時に、取り外した検出器の目視点検、線源校正試験および入出力特性試験等を実施した結果、基準値内であり異常は認められなかった。

e. モニタ診断装置による常時監視

モニタ診断装置による監視強化を行うため、事象発生日から当該モニタを通常モードから常時監視モードに変更しており、事象発生の3月7日から5月2日までの時点では同様な事象は再発しなかった。

f. 当該モニタ周辺状況の調査

他の作業が当該モニタ(ケーブル、信号処理部)に与えるノイズの有無を確認するため、事象発生時の3号機での作業を抽出し、作業場所および作業内容を確認した結果、当該モニタにノイズを与える可能性のある作業(ケーブル敷設、溶接作業など)はなかった。

また、当該モニタ検出器への接触等によるノイズの有無を調査するため、事象発生時、中央制御室に入室していた作業員から聞き取りを行った結果、当該モニタ検出器への接触による振動および静電気によるノイズは無かったことを確認した。また、中央制御室に入室していた作業員に放射線同位体の投与者がいなかったことを確認した。

(2) 詳細調査

取り替えを行った当該モニタの検出器、信号処理部(レートメータカード、検出器I/Oカード)をメーカー工場に送付し、詳細調査を実施した。

a. 検出器の詳細調査

(a) 外観検査

外観目視点検の結果、内部部品に損傷、焼損等の異常は認められなかった。

(b) 機能特性試験

模擬線源で線源校正試験および入出力特性試験(バックグラウンド指示確認、チェックソース動作確認)等試験を行った結果、異常はなかった。

(c) 温度試験

検出部の環境温度を常温(20℃)から変化(20℃→10℃→0℃→30℃→40℃→50℃→常温20℃ 1時間保持)させ異常な指示上昇が無いことを確認した結果、異常は認められなかった。

(d) 高温エージング試験

当該検出器の動作保証可能な範囲（0～50℃）のうち高温条件（50℃）で連続8時間の指示確認を行ったが、異常な指示上昇は認められなかった。

b. 信号処理部の詳細調査

(a) 外観目視調査

外観目視点検の結果、部品等に破損、焼損等の異常は認められなかった。

(b) 機能特性試験

メーカーにおいて発電所と同様な回路構成を模擬した計器ラックに当該信号処理部（レートメータカード、検出器I/Oカード）を挿入して波形観測、入出力特性等の試験を行った結果、異常はなかった。

(c) 常温エージング試験・タッピング試験

実機使用温度と同様の温度（27℃）にて100時間のエージング試験^{*3}を実施したが、事象は再現しなかった。また、当該カードをタッピングしたが、事象は再現しなかった。

*3 運転中と同じ条件にするため、電源を連続投入する試験

(d) 再現試験

前項までの調査、試験で事象が再現しなかったため、当該カードの動作保証可能な温度範囲（0～50℃）で試験を実施した。

・高温エージング試験

通常よりも高温条件（50℃）で100時間の連続通電を行ったが、事象は再現しなかった。

・温度サイクル試験

0～50℃/5時間の温度サイクルを10サイクル与えることにより事象の再現を試みたが、再現しなかった。

以上より、メーカー工場での調査では事象は再現せず、原因の特定に至らなかった。

(3) 保守状況の調査

当該モニタは、日常点検（1ヶ月点検、6ヶ月点検）および定期点検を実施しており、至近では3月1日に1ヶ月点検を実施し、異常は認められなかった。また、第12回定検（平成22年1月～3月）時に検出器を取り替えている。

8. 推定原因

今回の事象は、当該モニタおよび周辺状況を調査した結果原因の特定に至らなかった。また、メーカー詳細調査においても再現性が見られないことから当該モニタの一過性の不具合により指示が一時的に上昇したものと推定される。

9. 対 策

- (1) 当該モニタの検出器、信号処理部品（レートメータカード、検出器 I / O カード）を予備品に取り替え、健全性を確認のうえ復旧した。
- (2) これまでと同様に、日常点検（1 ヶ月点検、6 ヶ月点検）および定期点検を実施し、健全性を確認するとともに、運転中のモニタ故障に対応するため、信号処理部および検出器の予備品を常備しておく。
- (3) 念のため当該モニタの検出器への接触による振動および静電気によるノイズを防止するため、注意表示を当該モニタの近傍に掲示した。

(添付資料－3)

以 上

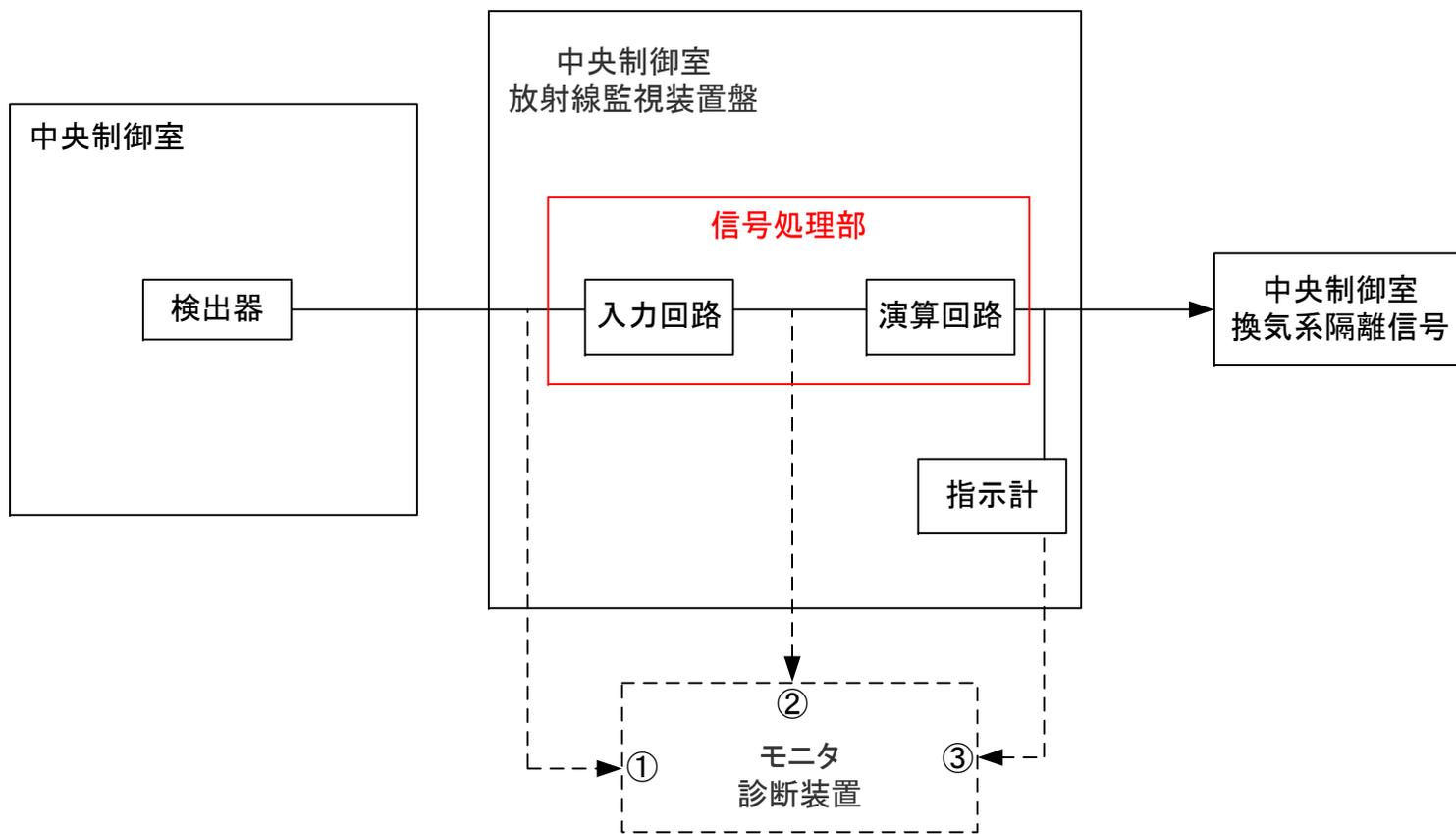
添 付 資 料

添付資料－1 中央制御室エリアモニタ概要図

添付資料－2 中央制御室エリアモニタタッチング試験結果

添付資料－3 中央制御室エリアモニタ写真

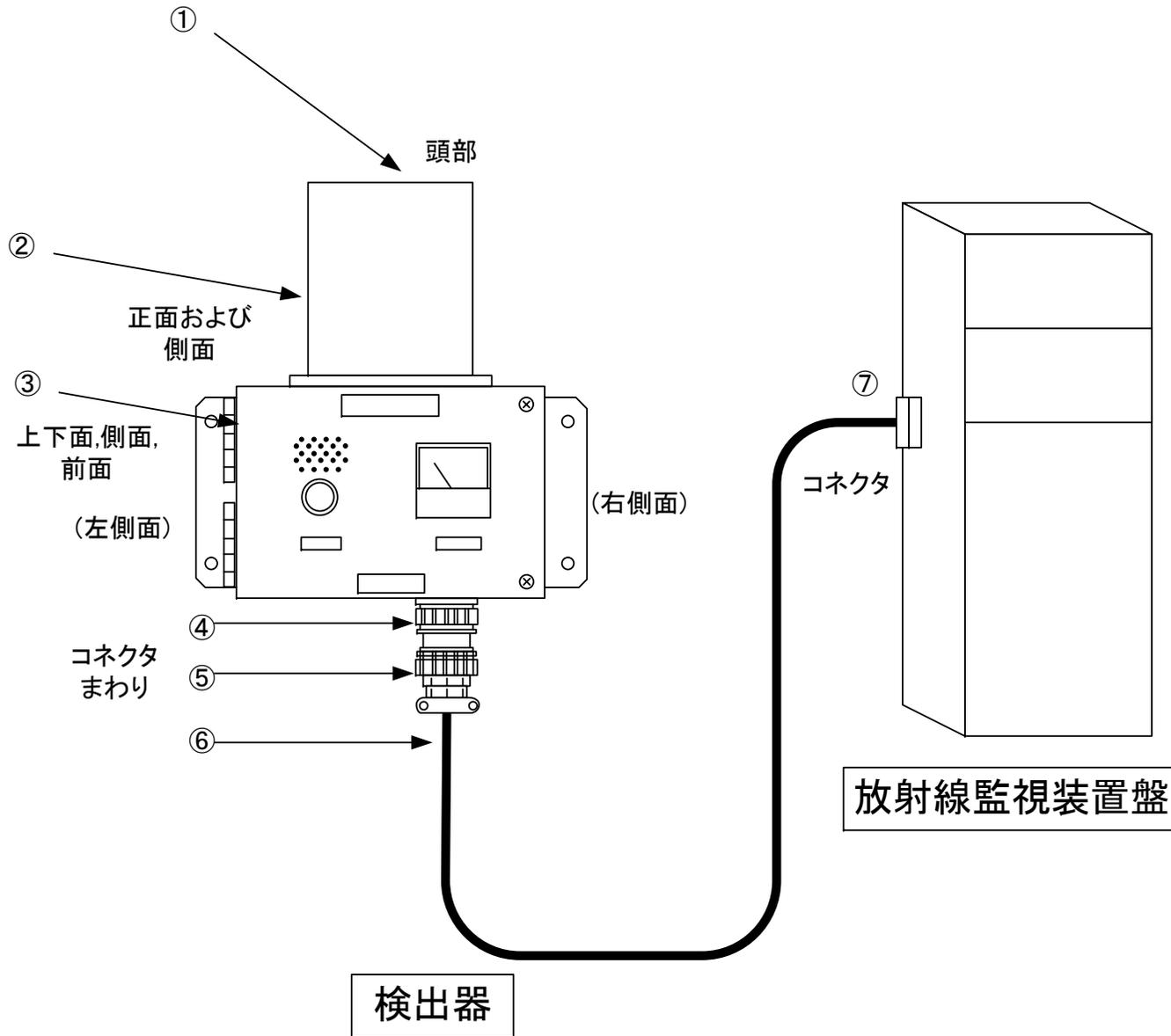
中央制御室エリアモニタ概要図



常時監視において診断される項目

- ① 検出器レベルの変動確認
- ② 入力回路の異常診断
- ③ 演算回路の異常診断

中央制御室エリアモニタ タッピング試験結果



(単位 $\mu\text{Sv/h}$)

場所	タッピング結果
①	指示上昇 0.20 →0.32
②正面	指示上昇 0.22 →3.35
②側面	指示上昇 0.22 →0.36
③上面	指示変化なし
③右側面	指示変化なし
③左側面	指示変化なし
③下面	指示変化なし
③前面	指示変化なし
④	指示変化なし
⑤	指示変化なし
⑥	指示変化なし
⑦	指示変化なし

中央制御室エリアモニタ写真

中央制御室エリアモニタ検出部（注意表示）

