

[異常時通報連絡の公表文（様式2）]

伊方発電所から通報連絡のあった異常に係る原因と対策の報告について（平成13年4月分）

13. 6. 11  
環境政策課  
(内線2443)

1 四国電力(株)から、伊方発電所で平成13年4月に発生した2件の設備の異常に係る原因と対策の報告がありましたので、お知らせします。

[報告書の概要]

県の公表区分	異常事項	発生年月日	推定原因等	対策
B	伊方3号機格納容器内燃料取替クレーン水中テレビリール制御盤からの発煙	13. 4. 5	ブレーキコイルへの供給電圧を高め設定していたため、絶縁劣化が早まったことにより短絡し、変圧器に過電流が流れ、過熱、発煙した。 燃料取替は、仮設テレビを準備して実施した。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ブレーキコイル回路機器を新品に取替済。</li> <li>・変圧器を調整して、ブレーキコイルへの供給電圧を低減済。</li> <li>・燃料取替前後のブレーキコイル抵抗測定の実施を作業要領書に明記。</li> </ul>
C	四国電力モニタリングステーションのベータ線モニタの故障。	13. 4. 22	ベータ線検出器からの電気信号を調整する幅選別送信器の可変抵抗器が、製造時の原因と推定される腐食の進行により断線し、測定値が低下したため、ベータ線の測定ができなくなった。 モニタリングステーションの他の測定器に異常はなかった。修理期間中、仮設のベータ線モニタで測定を実施した。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・可変抵抗器を新品に取替済。</li> <li>・予備の幅選別送信器を保有する。</li> </ul>

2 県としては、伊方発電所に職員を派遣し、再発防止対策が適切に実施されていることを確認しています。

愛媛県知事  
加戸守行 殿

四国電力株式会社  
取締役社長 大西 淳

伊方発電所第3号機燃料取替クレーン水中テレビリール制御盤の  
不具合他1件にかかる報告書の提出について

平成13年4月5日に発生しました伊方発電所第3号機燃料取替クレーン  
水中テレビリール制御盤の不具合他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

モニタリングステーション空間β線モニタの

不具合について

平成13年6月

四国電力株式会社

---

1. 件名

伊方発電所 モニタリングステーション空間β線モニタの不具合について

2. 事象発生の日時

平成13年4月22日 11時27分（警報発信）

3. 事象発生の設備

放射線管理設備 モニタリングステーション空間β線モニタ

4. 事象発生前の運転状況

1, 2号機（566 MW, 566 MW）は定格出力運転中  
3号機（890 MW）は定期点検中

5. 事象発生の状況

伊方発電所第1, 2号機（566 MW, 566 MW）は定格出力運転中、3号機（890 MW）は定期点検中のところ、平成13年4月22日11時27分、1, 2号機および3号機の中央制御室において、野外モニタ盤に「ステーション（じんあい・よう素・β線）故障」の警報が発信した。

当社社員が、現地モニタリングステーションを確認したところ、モニタリングステーションに設置しているモニタリングステーション監視盤に「空間β線モニタ故

障」警報が発信し、空間β線モニタの指示値がスケールダウンし0.1cps以下になっていることを確認した。

このため、現地モニタリングステーション周辺の空間β線量を測定し、異常がないことを確認した。また、モニタリングステーションの空間γ線モニタ、放射性じんあい濃度モニタ、放射性よう素濃度モニタおよびモニタリングポスト（4ヶ所）の空間γ線モニタ、各号機の排気筒モニタには、指示の異常は見られなかった。

現地モニタリングステーションにおいて調査を実施した結果、検出器（GM計数管）からの信号を送信する幅選別送信器（プリント基板）の不良であることが確認されたため、当該送信器を工場に送り、修理することとした。

（添付資料－1，2，3，4）

工場における調査点検の結果、幅選別送信器（プリント基板）の構成部品である可変抵抗器の内部に断線があることが確認されたため、当該品の取替修理を実施した。

修理した幅選別送信器（プリント基板）をモニタリングステーション空間β線モニタに取り付け、作動確認試験を行い、4月24日17時20分に復旧した。

なお、発電所からの環境放射線への影響は、空間γ線モニタで監視できるため問題ないが、念のため、修理期間中は現地に空間β線を常時測定・記録できる可搬式の測定器を配備するとともに、定期的にパトロールを行って異常のないことを確認した。

## 6. 時系列

平成13年4月22日

- 11時27分 野外モニタ盤「ステーション（じんあい・よう素・β線）故障」警報発信
- 12時53分 現地点検開始
- 16時25分 幅選別送信器（プリント基板）の不良であることを確認
- 17時07分 点検終了

平成13年4月23日

工場にて調査点検を実施し、幅選別送信器（プリント基板）を修理

平成13年4月24日

- 13時50分 復旧作業開始
- 14時20分 幅選別送信器（プリント基板）取り付け後の作動確認試験開始
- 17時20分 幅選別送信器（プリント基板）取り付け後の作動確認試験終了
- 17時20分 空間β線モニタが正常状態に復旧

## 7. 調査結果

### （1）現地調査結果

空間β線モニタ指示値不具合について、以下の調査を実施した。

① 検出部の調査

a. 検出器（GM計数管）の確認

検出器（GM計数管）の外観を目視観察した結果、変形、損傷等の外観異常がないことを確認した。

検出器（GM計数管）のプラトー特性を測定したが、印加電圧を800Vまで変化させても全く計数しなかった。

検出器（GM計数管）を同一型式（NGMH8132-3）の予備品と取り替え、プラトー特性を測定したが、印加電圧を800Vまで変化させても、本設と同様に全く計数しなかった。

そこで、検出器（GM計数管）の出力波形をオシロスコープで観測したところパルス出力が確認できたことから、検出器（GM計数管）は正常であり、検出器（GM計数管）より下流側が不良であると判断した。

② 信号処理部の調査

a. 幅選別送信器（プリント基板）の確認

幅選別送信器（プリント基板）に模擬パルスを入力し出力波形をオシロスコープで観測したが、パルス出力が観測できなかったため、当該送信器（プリント基板）の不良と判断した。

b. 幅選別受信器および計数率計の確認

幅選別受信器およびその信号を計数する計数率計については、幅選別受信器に模擬パルスを入力すると、計数率計が入力パルス数と同じ指示値を示すことから正常と判断した。

c. 高圧電源の確認

検出器（GM計数管）に印可する高圧電源電圧を測定した結果、設定値通り700Vで正常であることを確認した。

③ 伝送部の調査

a. ケーブル・コネクタの確認

ケーブル・コネクタ部のタッピング検査を実施した結果、計数率計の指示値は

スケールダウンしたままで変化はなく、接触不良等の異常は認められなかった。

b. 外的要因の確認

事象発生当時、現地モニタリングステーション周辺にて誤動作を誘発するような、溶接作業および落雷等はなかった。

幅  
以上より、今回の事象は、幅選別送信器（プリント基板）単体の不良と判断し、  
幅  
選別送信器（プリント基板）をメーカー工場に送付し修理することとした。

(2) 工場調査結果

お  
取外した幅選別送信器（プリント基板）をメーカー工場に送付し、指示値不具合をお  
こした原因の調査を実施した。

① 外観の調査

幅  
幅選別送信器（プリント基板）を目視し異常（部品の変色、断線、半田外れ、基  
板  
パターンの剥がれ）がないことを確認した。

② 模擬入力による各部の入力確認

ス  
幅選別送信器（プリント基板）の信号入力部に模擬パルスを入力し、各トランジ  
ス  
スタ（以下、「TR」という。）の出力と出力部の信号波形をオシロスコープで観測  
し  
した。

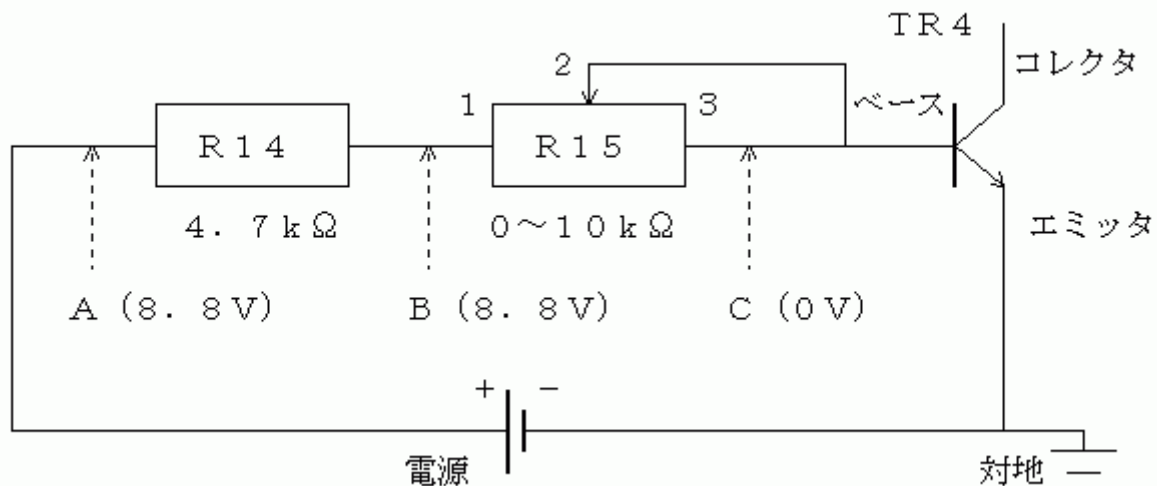
その結果、TR4のコレクタ部についてはパルス出力が観測されなかった。

お  
次に、TR4のベースの対地間電圧（下図C点）を測定したところ、正常であれば、

0.7V程度のところ0Vであり、TR4が動作していないことが判明した。

ッ  
TR4のベースの対地間電圧が0Vになる原因としては、TR4のベース～エミ  
ッ  
ッタ間が短絡しているか、抵抗器R14または可変抵抗器R15が断線し電源が供給  
さ  
れていない可能性がある。

と  
そこで、TR4の前段にある抵抗回路の対地間電圧（下図A, B点）を測定した  
と  
ころ、下図のような電圧であった。



R  
れ  
断  
した。

Aポイントの対地間電圧とBポイントの対地間電圧が、8.8Vであることから

R14の断線は考えられない。また、Aポイント、Bポイント間に電圧降下が認められないことから電流が流れておらず、TR4のベースエミッタ間の短絡ではないと判断した。

そこで、可変抵抗器R15の断線と考え、可変抵抗器R15を幅選別送信器（プリント基板）より取り外し、当該抵抗器単体の抵抗値を、測定したところ、

- 1 - 3 端子間：開放
- 1 - 2 端子間：開放
- 2 - 3 端子間：947Ω

であり、1端子から2端子間で断線していると推定され、故障原因と判断した。

### ③ 幅選別送信器（プリント基板）の修理

可変抵抗器R15を正常品と交換し、復旧した。復旧後、単体調整検査を実施しその結果は、良好であった。

### ④ 可変抵抗器R15の単体調査結果

#### a. 外観構造調査

目視により、異常のないことを確認した。

#### b. 特性調査

1 - 2, 1 - 3 端子間が開放になっており、可変抵抗器内部で断線しているもの

と推定される。

#### c. 分解調査

可変抵抗器を開封して内部を観察したところ、抵抗線が中央付近で断線していた。断線箇所を拡大して調査したところ、抵抗線が細くなっていた。

（添付資料 -

#### d. 断線の推定原因調査

本抵抗器は、平成8年3月に製造された後、幅選別送信器に組み込まれ、平成8年12月にモニタリングステーションの空間β線モニタに設置し使用しており、製造から5年程度経過している。

調査の結果、抵抗線の断線箇所に変色がみられ、抵抗線が細くなっていたことから何らかの原因で抵抗線の腐食が進行し、断線に至ったものと推定される。

本抵抗器の外観に異常はなく、当該抵抗器以外の部品には異常は認められないため、設置環境に起因する腐食ではないと考えられる。

腐食の原因については、断定できなかったが、製造時の半田付けにおけるフラ

ッ

クスの残留，異物除去のための水洗浄時の水分残留等により腐食が進行したものと

と

推定される。

なお、本抵抗器と類似の機種は、年間10万個生産されており、過去5年間に

つ

いて調査したところ、今回以外にクレームはない。

また、幅選別送信器には、本抵抗器以外に同一型式の可変抵抗器が1個使用さ

れ

ており、それについては、外観上の異常はなく、タッピング試験においても異常

は

なかった。

#### 8. 推定原因

幅選別送信器（プリント基板）に組み込まれている可変抵抗器R15内部の抵抗線が

製造時の半田付けにおけるフラックスの残留等による腐食によって断線し、出力信号が

幅選別受信器に伝送されなくなったため指示値が低下し故障信号が発生したと推定さ

れ

る。

#### 9. 対策

(1) 幅選別送信器（プリント基板）の可変抵抗器R15を正常品と取り替え、健全性を

確認のうえ復旧した。

(2) 念のため、幅選別送信器（プリント基板）を新規に製作し予備品として保有して

お

く。

以

上