

原子力発第07137号
平成19年10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 常盤 百樹

伊方発電所第1号機 中間領域中性子束検出回路信号処理ユニットの不調
他4件に係る報告書の提出について

平成19年8月3日に発生しました伊方発電所第1号機 中間領域中性子束検出回路信号処理ユニットの不調他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

伊方発電所第1号機
中間領域中性子束検出回路 信号処理ユニットの
不調について

平成19年10月
四国電力株式会社

1. 件名

伊方発電所第1号機 中間領域中性子束検出回路 信号処理ユニットの不調について

2. 事象発生の日時

平成19年8月3日 18時54分（警報発信）

3. 事象発生の設備

炉外核計装設備

4. 事象発生時の運転状況

通常運転中 （電気出力 573MW）

5. 事象発生の状況

伊方発電所1号機（定格電気出力566MW）は定格熱出力運転中のところ、8月3日18時54分、中央制御室に中間領域中性子束検出器*1の異常を示す警報が発信し、2チャンネルある内の1チャンネルが停止した。

調査を実施したところ、信号処理ユニット（以下ドロア*2という）内で過電流が発生し、計装電源ヒューズが「断」となり、上記の警報が発信したものと判明した。

このため、当該ドロアを予備ドロアに交換を行い異常のないことを確認し、8月4日9時30分通常状態に復旧した。

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 中間領域中性子束検出器

：主に原子炉起動から10%程度の出力状態までの原子炉が低い状態において、原子炉内の中性子の量を検出し、異常時には原子炉を自動停止するために使用する計測器。

*2 ドロア

：検出器からの信号を受けて、指示計や記録計および警報等の出力信号を作る可動式の箱体で、電源装置、プリント基板、信号増幅器等より構成されている。

6. 事象の時系列

平成19年8月3日

18時54分 「中間領域検出器電源喪失」、「中間領域（Ⅱ）補償電源喪失」警報発信

- ・中間領域（Ⅱ）チャンネルの指示の低下を確認
- ・中間領域（Ⅱ）チャンネルの計装電源ヒューズが「断」となっていることを確認

20時45分 中間領域（Ⅱ）チャンネル点検開始

- 2 1 時 4 0 分 予備ドロアに交換開始
- 2 1 時 4 9 分 予備ドロアに交換終了
- 2 2 時 0 7 分 中間領域（Ⅱ）チャンネルの健全性確認を開始
- 2 2 時 3 3 分 指示機能が正常状態となったことで健全性を確認
引続き、運転状態での確認

平成 1 9 年 8 月 4 日

9 時 3 0 分 運転状態での指示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) 不具合発生時の状況

- a. 中間領域（Ⅱ）チャンネルのドロアを確認し、計装電源ヒューズ [1 1 5 V、5 A（交流）] が溶断している事を確認した。
- b. 原因箇所特定のため、ドロアにて検出側のケーブルを切り離し、ドロア計装電源の再投入を行ったところ、計装電源ヒューズが再度、溶断した。
このため、ドロア内部の故障と判断し、予備ドロアに交換した。
- c. 交換した予備ドロアに検出器ケーブルを接続し、ドロア計装電源を投入したところ正常状態に復帰した。

(2) ドロア調査

不具合事象が発生した中間領域（Ⅱ）チャンネルのドロアについて、以下の調査を実施した。

a. 目視確認

ヒューズホルダ、電源表示灯、ドロア内配線の目視確認を実施したところ異常は確認されなかった。

b. 計装電源ライン負荷切離し確認

ドロア計装電源ヒューズには、高圧電源*³、低圧電源*⁴、補償電源*⁵用トランスが接続されているが、調査のため、低圧電源、補償電源用トランスを切り離し、高圧電源のみを接続した状態で電源投入したところ、計装電源ヒューズが白濁変色した。

また、高圧電源を切り離し、低圧電源、補償電源用トランスを接続した状態で電源投入したところ、計装電源ヒューズの溶断および白濁変色および溶断もなかったことから高圧電源の異常と判断した。

(添付資料－ 2)

- * 3 高圧電源 : 中性子検出器に安定した高圧電源 [約 + 1 0 0 0 V (直流)] を供給するもの。
- * 4 低圧電源 : ドロア内の基板およびユニット回路に ± 2 4 V (直流) を供給するもの。

- *5 補償電源 : 原子炉内の中性子束レベルが低い時には、 γ 線による電流信号が中性子による電流信号に比べ無視できないため、 γ 線による電流信号を取り除くために使用する電源

(3) 工場での調査結果

当該高圧電源をメーカーに送付し調査を実施したところ、高圧電源制御回路に使用されているダイオード4個のうち1個が短絡していることが確認された。その他の部品については、異常はみとめられなかった。

また工場にてダイオードを短絡状態にして再現性を確認したところ同事象が発生した。

(4) 保守状況の調査

当該高圧電源について、点検履歴および点検記録を調査した結果、第24回定期検査(平成19年4月～6月)において、高圧電源点検を実施しており、点検結果に異常は認められなかった。また、第23回定期検査(平成18年2月～4月)において高圧電源一式取替を実施しており、点検結果に異常は認められなかった。ヒューズについては毎定検取替を実施している。

8. 推定原因

ドロア内高圧電源に使用されているダイオードの偶発的な故障により短絡故障したため、計装電源ラインに過電流が流れ計装電源ヒューズが熔断したものと推定される。

9. 対 策

- (1) 当該ドロアを予備品と交換し、中間領域中性子束検出回路の健全性を確認した。
- (2) ドロアについて、今後とも予備品を確保しておく。

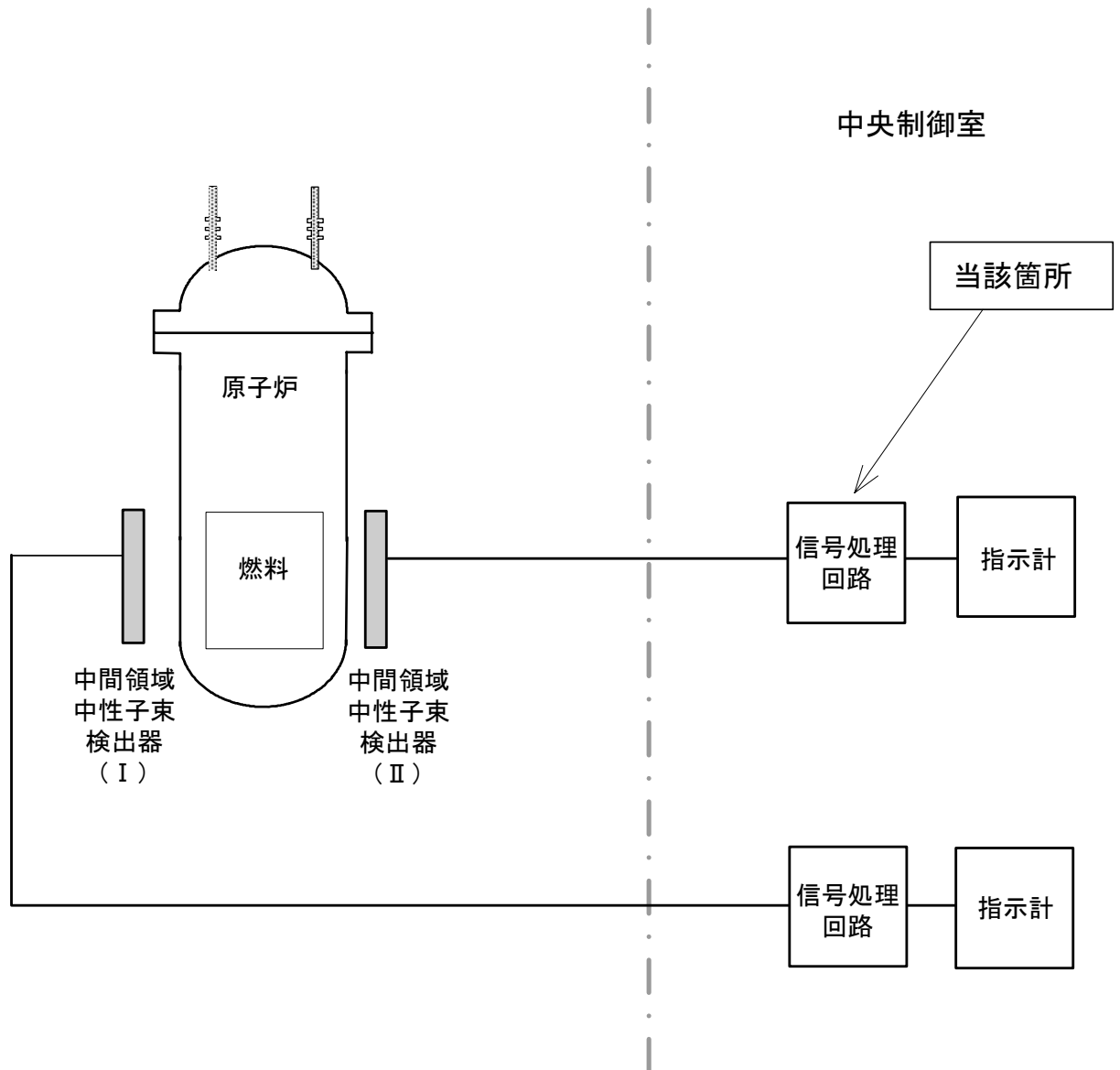
以 上

添 付 資 料

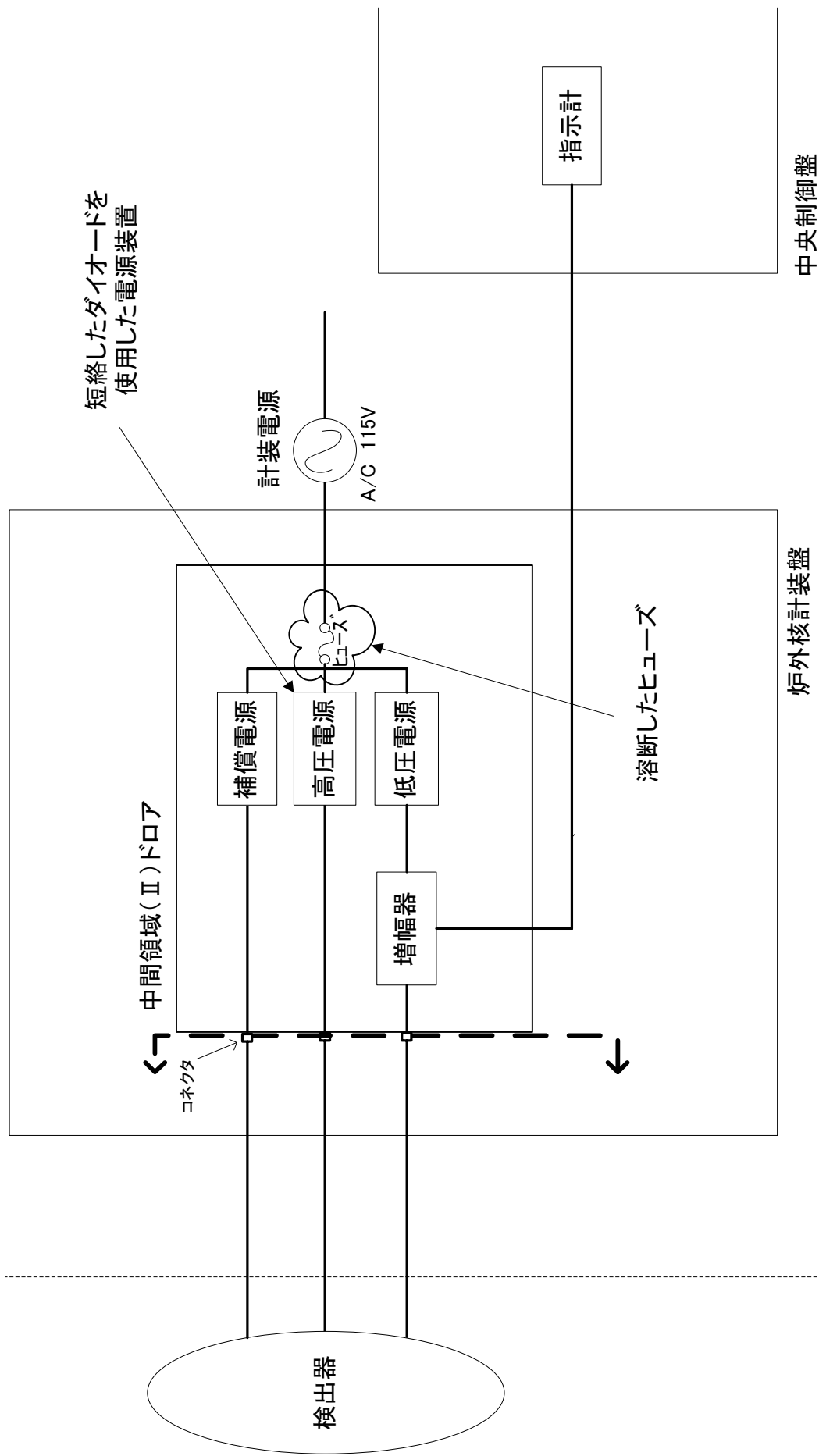
添付資料－ 1 中間領域中性子束検出器概要図

添付資料－ 2 計装電源概略図

中間領域中性子束検出器概要図



計装電源 概略図



C/V 中央制御室