

原子力発第08270号
平成21年 3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 原子炉保護回路の不具合に係る報告書の提出について

平成20年12月2日に発生しました伊方発電所第1号機 原子炉保護回路の不具合につきまして、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
原子炉保護回路の不具合について

平成21年3月
四国電力株式会社

1. 件名

伊方発電所第1号機 原子炉保護回路の不具合について

2. 事象発生の日時

平成20年12月 2日8時49分

3. 事象発生の設備

原子炉保護回路

4. 事象発生時の運転状況

通常運転中（電気出力571MW）

5. 事象発生の状況

伊方発電所1号機（定格電気出力566MW）は、通常運転中のところ、12月2日8時49分、原子炉保護回路^{*1}の4チャンネルのうち、1つのチャンネルに一次冷却材温度差^{*2}（以下「 ΔT 」という。）の異常を示す信号が発信した。このため、運転パラメータを確認したところ、原子炉の運転状態に異常は認められず、当該信号は発信から約5分後に復帰した。

（添付資料－1）

その後の調査の過程で、原子炉保護ラック^{*3}のうち、信号の発信したチャンネルの ΔT 制限値演算回路の中性子束信号に微小な変動を確認したが、他の3つのチャンネルは正常であり、原子炉の運転状態に問題はなかった。

*1 原子炉の異常等を検知し原子炉を自動停止する信号を発信する回路

*2 一次冷却材高温側配管と低温側配管との一次冷却材温度差

一次冷却材温度や中性子束などの値から ΔT 制限値を演算し、 ΔT が制限値よりも大きくなると異常を示す信号を発信する。

*3 原子炉保護回路のカード式計器を収納しているラックで、チャンネルI～IVの4つのチャンネルで構成され、このうち2つのチャンネルで信号が発信すれば原子炉を自動停止する。

6. 事象の時系列

12月2日

8：49 原子炉保護回路の ΔT の異常を示す信号発信
一次冷却材温度、原子炉出力等の運転パラメータに異常がないことを確認

8：54 信号が復帰

- 9 : 3 0 保修員による点検を開始
原子炉保護回路に異常は認められなかったものの、念のため
原子炉保護ラック内のカードを予備品に取替
また、原子炉保護ラック内の ΔT 制限値演算回路の中性子束
信号を仮設記録計に入力し監視を強化
(添付資料- 1, 2)

1 2月4日

- 5 : 5 4 仮設記録計に入力した原子炉保護ラック内の中性子束信号に
微小な変動発生
これ以降1 2月1 8日まで中性子束信号の微小な変動が断続
的に発生

1 2月1 8日

- 1 3 : 3 3 炉外核計装装置盤* 4 (以下「N I S盤」という。)の中性
子束信号等を仮設記録計に追加入力し、さらに監視を強化
これ以降、中性子束信号の微小変動の再現はない

- * 4 原子炉容器外側に配置した中性子束検出器からの電流信号を中性子束
信号に演算処理する装置を収納する盤
中性子束信号は原子炉出力を監視するパラメータとして使用される。

7. 調査結果

(1) 現地調査

a. 事象発生時の状況調査

原子炉保護回路のうち、1つのチャンネル(チャンネルII)に ΔT の
異常を示す信号が発信した後、約5分後に復帰した。当該信号に係る運
転パラメータを確認したところ、一次冷却材温度、原子炉出力(中性子
束信号)、原子炉熱出力等に変化がないことを確認した。

さらに ΔT 異常信号発信中は ΔT 制限値が通常より低下していたこと
が判明したため、 ΔT 制限値の低下の原因となり得る原子炉保護ラック
およびN I S盤の中性子束信号回路を詳細に調査することとした。

b. 原子炉保護ラックおよびN I S盤の詳細調査

(a) 原子炉保護ラックのカード

1 2月2日、原子炉保護ラックのカードのうち、中性子束信号回路の
カードについて点検した結果、異常はなかったが、念のため取替実績の
ない3枚のカードを予備品に取り替えた。

さらに監視強化と原因特定のために原子炉保護ラック内の ΔT 制限
値演算回路の中性子束信号を仮設記録計に入力したところ、その後も当
該信号の微小な変動が断続的に確認された。

(b) N I S 盤および原子炉保護ラックのケーブル接続部

N I S 盤および原子炉保護ラックケーブル接続部のタッピングや増し締めなどの点検をした結果、ゆるみ等の異常はなかった。

その後、ケーブル接続部、盤内配線での接触不良等の調査のため、12月18日にN I S 盤および原子炉保護ラックケーブル接続部の信号を仮設記録計に追加入力したところ、それ以降、中性子束信号の変動は再現しなくなった。

(2) 保守状況の調査

原子炉保護ラックの保守状況を調査した結果、入出力特性試験を毎定検（中性子束信号回路は2定検ごと）実施し、至近では第25回定検（平成20年4月～6月）〔中性子束信号回路は第24回定検（平成19年4月～6月）〕で入出力特性試験を行っており、これまで異常はなかった。

また、中性子束信号回路のテストカードのうち1枚について、第24回定検で予備品に取り替えた実績があった。

N I S 盤の保守状況を調査した結果、入出力特性試験を毎定検ごとに実施し、至近では第25回定検で入出力特性試験を行っており、これまで異常はなかった。

8. 推定原因

12月18日にN I S 盤および原子炉保護ラックケーブル接続部の信号を仮設記録計に追加入力してからは、中性子束信号の微小変動が再現しなくなったことから、仮設記録計への信号接続作業に伴うケーブルの解線・結線により、ケーブル接続部に発生していた接触不良が解消されたと考えられる。

このことから、今回の原因は中性子束信号のケーブル接続部に接触不良が発生したことに伴い、原子炉保護ラック内の ΔT 制限値演算回路の中性子束信号が一時的に変動し、 ΔT の異常を示す信号が発信したものと推定される。

なお、原子炉保護回路は4つのチャンネルで構成され、このうち2つのチャンネルで信号が発信すれば原子炉を自動停止する回路構成になっており、今回のような1つのチャンネルに接触不良による誤信号が発信しても、原子炉の運転状態に問題はなかった。

9. 対 策

(1) 当該信号回路（N I S 盤、原子炉保護ラック、信号ケーブル）一式を1号機第26回定検（平成21年3月9日開始）の中央制御盤等取替工事により、計画通り新しいものに取り替える。

(2) 今回の事象を踏まえて、安全上重要な設備のケーブル接続部での接触不良発生を防止するため、事象の概要および結線作業やケーブル接続部の点検などにおける注意すべきポイントをまとめたワンポイントレッスンを作成し、関係者に周知する。

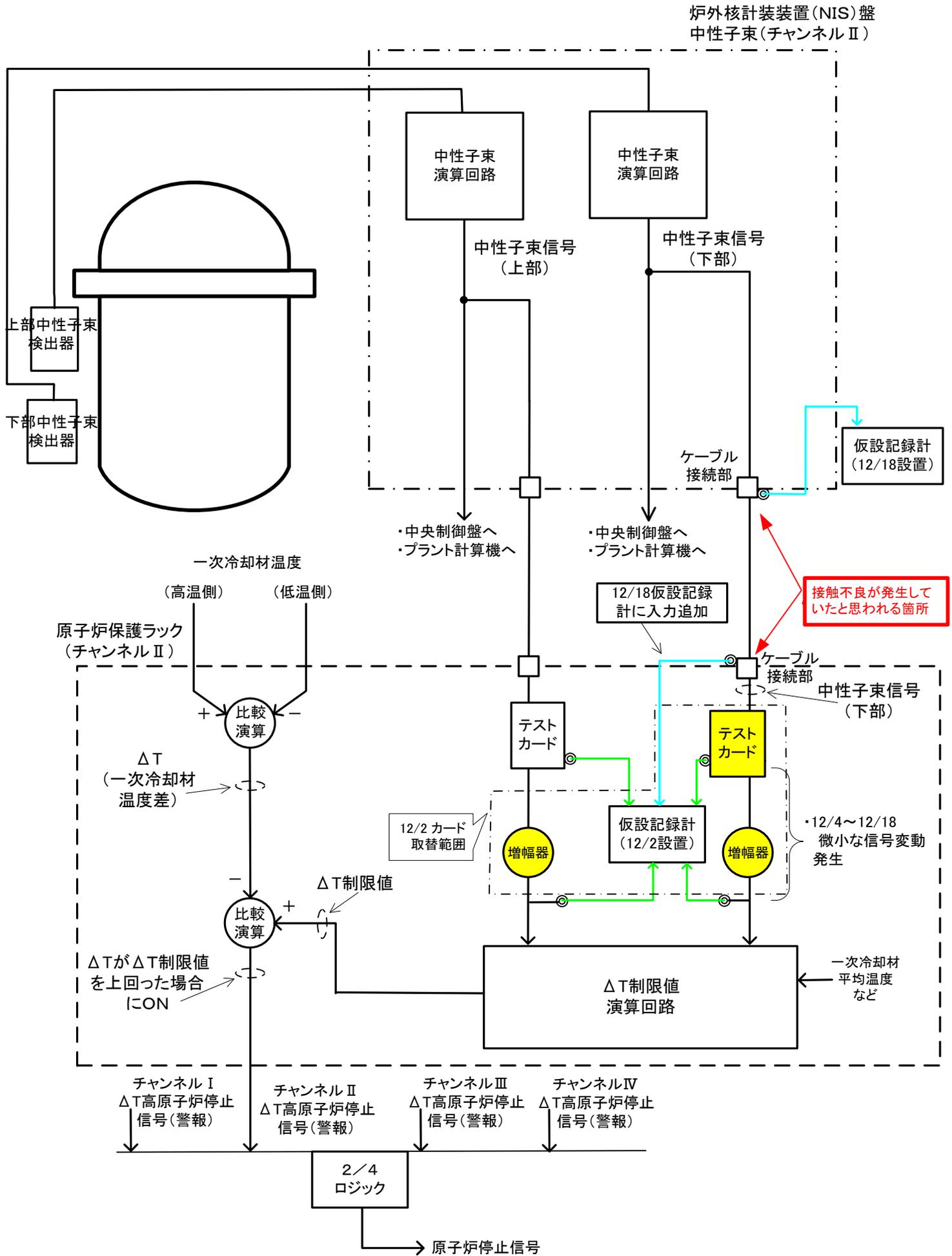
以 上

添 付 資 料

添付資料－ 1 伊方 1 号機 原子炉保護回路構成概要図

添付資料－ 2 原子炉保護ラックおよびN I S 盤外観状況

伊方1号機 原子炉保護回路構成概要図



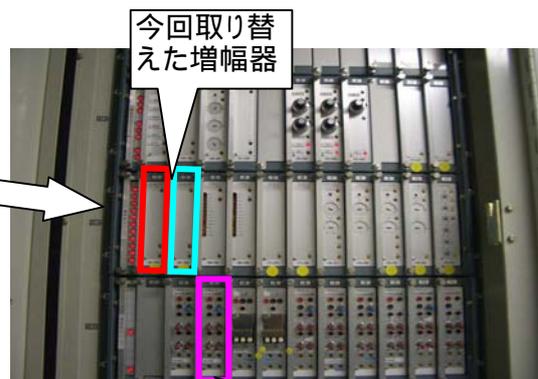
原子炉保護ラックおよびNIS盤外観状況



原子炉保護ラック

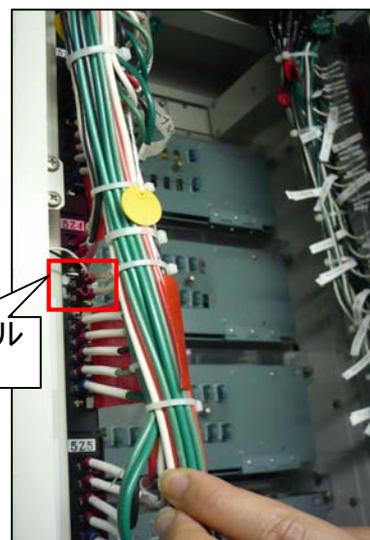


原子炉保護ラック
(扉開放時)



今回取り替えた増幅器

今回取り替えたテストカード



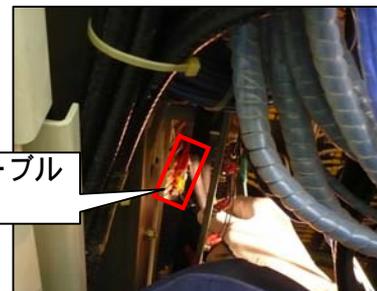
当該ケーブル接続部

原子炉保護ラック
ケーブル接続部の外観
(仮設記録計への信号接続時)



中性子束演算回路
(チャンネル)

炉外核計装装置(NIS)盤



当該ケーブル接続部

NIS盤
ケーブル接続部の外観
(仮設記録計への信号接続時)