

伊方発電所第3号機
制御棒制御盤の異常信号の発信について

令和4年10月
四国電力株式会社

1. 件名
伊方発電所第3号機 制御棒制御盤の異常信号の発信について

2. 事象発生の日時
令和4年7月2日 11時15分

3. 事象発生の設備
3号機 制御棒制御盤

4. 事象発生時の運転状況
3号機 通常運転中（電気出力922MW）

5. 事象の発生状況

伊方発電所3号機は、通常運転中のところ、7月2日11時15分に制御棒^{※1}制御盤^{※2}（以下、「当該制御盤」という。）の異常を示す信号が発信した。保守員が現場を確認したところ、当該制御盤の制御装置A系、B系^{※3}の系統間の通信異常により信号が発信したことを確認した。

その後、当該制御盤の制御装置A系の通信用のカード^{※4}（以下、「当該カード」という。）に不具合があることを確認したため、当該カードを予備品に取り替え、制御装置A系、B系の系統間の通信に異常がないことを確認し、7月2日17時10分に通常状態に復旧した。

なお、今回の異常を示す信号発信は、制御装置A系、B系の系統間の通信異常であり、復旧までの間、制御棒の制御機能に問題はなく、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。

（添付資料－1、2）

※1 制御棒

原子炉の出力を調整する役目を持つ棒状の装置。中性子をよく吸収する物質で作られており、制御棒の動作（引抜・挿入）によって炉内の中性子数を変えることで原子炉の出力を調整する。

※2 制御棒制御盤

制御棒の動作（保持・引抜・挿入など）を制御するために制御棒駆動装置^{※5}に動作信号を送る盤。

※3 制御装置A系、B系

当該制御盤の制御装置はA系、B系による2重化制御を行っている。通常時はA系のみで制御を行うが、A系が故障した場合、B系に自動で切り換わり制御を行い、制御盤の機能を維持する。また、制御装置A系とB系は通信用のカードによってお互いの状態を監視している。

※4 通信用のカード

制御装置A系、B系の系統間の通信を行うための基板。通信用のカードA系とカードB系間の通信は、2経路の通信機能を有しており、相互に通信用のカードが正常であることの状態を監視するとともに、制御棒制御盤の制御装置の異常を監視し、制御棒の制御機能に影響がある異常が検出された場合は、制御装置の系の自動切換を行う。

※5 制御棒駆動装置

制御棒制御盤からの動作信号により、制御棒の動作（保持・引抜・挿入など）を行うための機械装置。

6. 事象の時系列

7月2日

- | | |
|---------|---|
| 1 1時15分 | 3号機中央制御室に「制御棒制御盤故障」の信号が発信 運転員が現場にて、当該制御盤内の状況を確認 |
| 1 2時35分 | 保修員による現場確認にて、当該カードに異常があり、当該 制御盤の制御装置A系、B系の系統間通信異常により信号が 発信したことを確認、および制御装置A系、B系の制御機能 に異常がないことを確認 再現性確認のため当該制御盤の制御装置A系リセット (電源を「切」→「入」による再起動を実施)(異常あり) |
| 1 6時23分 | 当該カードの取り替え作業開始 |
| 1 6時36分 | 当該カードの取り替え作業完了 当該制御盤内および中央制御室の異常を示す信号が復帰し たことを確認 |
| 1 6時37分 | 当該カードの状態確認開始 |
| 1 7時10分 | 当該カードの状態確認完了(通常状態に復旧) |

7. 調査結果

(1) 事象発生時の状況調査

a. 信号発信状況

3号機中央制御室に当該制御盤の異常を示す「制御棒制御盤故障」の信号が発信したため、運転員が現場の状況を確認したところ、当該制御盤内の故障ランプ^{※6}が「消灯」、警報ランプ^{※7}が「点灯」していることを確認した。また、制御系がA系、待機系がB系であることを確認した。

信号の詳細を調査するため、保守員が当該制御盤に保守用パソコン^{※8}を接続して状況を確認したところ、A系、B系の系統間の通信異常を示す信号が発信していることおよび、当該カードが異常信号の発生箇所であることを確認した。

(添付資料－1)

※6 故障ランプ

当該制御盤の制御機能に影響がある異常が発生した場合に点灯する。制御系の故障ランプが点灯した場合は、待機系へ制御が自動で切り換わる。

※7 警報ランプ

本事象など、当該制御盤の制御機能に影響がない軽微な異常が発生した場合に点灯する。制御系の自動切り換えは発生しない。

※8 保守用パソコン

当該制御盤内で動作するプログラムの状態確認等を行うためのパソコン。

b. 不具合箇所の調査

a. 項の調査から、不具合箇所は当該カードであると判断した。

なお、保守用パソコンによる確認結果により、本事象は通信用のカードの機能のうち、制御装置A系、B系間でお互いの状態を確認する監視機能に関する異常が発生したものであることを確認した。

また、当該制御盤の制御機能に影響がある異常が発生した場合における制御系の自動切換機能には影響を与えないものであることも確認した。

その後、再現性確認のため、保守員が当該制御盤の制御装置の電源を切・入操作したが、異常信号は復帰しなかった。

(2) 当該カードの取り替え

(1) 項の状況のとおり、不具合箇所であると判断した当該カードを予備品に取り替えしたところ、当該制御盤内の警報ランプが「消灯」し、中央制御室に発信していた異常を示す信号が復帰した。その後、通信カードの状態確認を行い、問題がないことを確認した。

(添付資料－1)

(3) 当該カードの詳細調査

当該カードをメーカーに送付し、調査を実施した。

a. 当該カード単体確認

当該カードの外観、動作を確認した結果、異常は確認されなかった。

b. 連続通電試験

当該カードを連続通電（200時間）した結果、異常は確認されなかった。

調査結果を踏まえ、メーカーから以下の回答があった。

- ・工場調査において当該カードの異常が確認されないことから、今回の事象は当該カードの一過性故障によるものと判断する。

(4) 保守状況の調査

制御棒制御盤は伊方発電所3号機第15回定検において、設備更新を行っており、当該制御盤は令和3年12月に設置が完了した。

当該制御盤の点検は3号機の定期点検毎に実施を計画しており、次回の点検予定は3号機第16回定検（令和5年2月頃）を予定している。

(5) 過去の類似事象の調査

伊方発電所における、当該カードと同型式のカードにおける通信回路が故障した過去事象を調査したところ、類似事象がないことを確認した。

(6) 類似設備の調査

伊方発電所3号機において、当該カードと同型式のカードを使用している制御盤9台（当該制御盤は除く。）について、異常を示す信号の発信がないこと、および正常に動作していることから、機能に異常がないことを確認した。

8. 推定原因

調査結果から、当該カードに異常が発生したため、当該制御盤の異常を示す信号が発信したことが分かった。その後、当該カードの不具合原因を詳細調査するため、メーカーによる調査を実施したが、本事象が再現せず当該カードに異常は認められなかった。このことから、本事象は一過性の要因により当該制御盤の異常を示す信号が発信したものと推定される。

9. 対策

(1) 不具合が発生した当該カードについては、予備品との取り替えを実施した。

(2) 異常時に適切かつ迅速に対応できるよう、引き続き当該カードの予備品を常備する。今後、同様の事象が発生した場合は、予備品と速やかに取り替えを行う。

以上

添 付 資 料

添付資料－ 1 伊方発電所第 3 号機 制御棒制御盤の異常信号発信状況

添付資料－ 2 伊方発電所第 3 号機 制御棒制御盤概略系統図

伊方発電所第 3 号機 制御棒制御盤の異常信号発信状況

左：事象発生時

右：事象復旧後

中央制御室信号発信状況



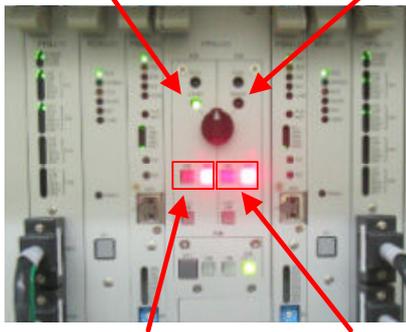
「制御棒制御盤故障」点灯



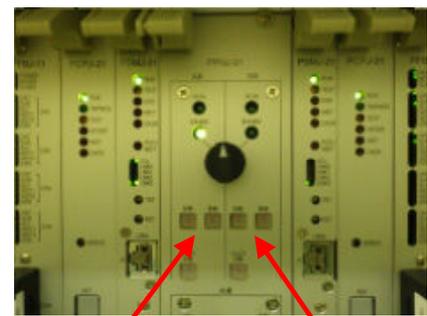
「制御棒制御盤故障」消灯

制御盤内ランプ点灯状況

A系CPU 制御(点灯) B系CPU 待機(消灯)

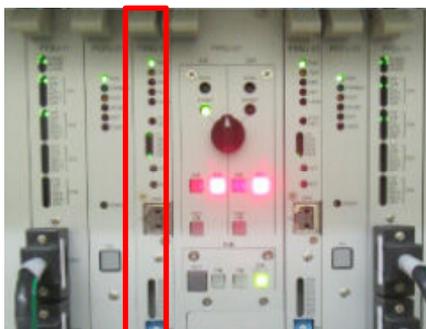


A系 (左)「故障」ランプ消灯 (右)「警報」ランプ点灯
B系 (左)「故障」ランプ消灯 (右)「警報」ランプ点灯

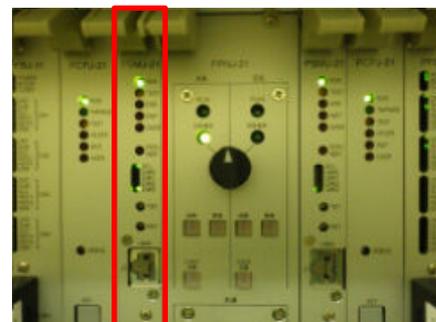


A系 (左)「故障」ランプ消灯 (右)「警報」ランプ消灯
B系 (左)「故障」ランプ消灯 (右)「警報」ランプ消灯

通信用のカード状況



当該カード



当該カード
(取替箇所)

伊方発電所第3号機 制御棒制御盤概略系統図

