

平成21年10月22日

東京電力(株)福島第二原子力発電所4号機の出力量低下
に関する原因と対策について

原子力安全・保安院は、本日（10月22日）、東京電力(株)から10月15日に報告のあった福島第二原子力発電所4号機（沸騰水型：定格電気出力110万キロワット）における出力低下について、原因と対策に係る報告を受けました。

東京電力(株)から報告された内容は、原因について、各種調査の結果から、プラント運転中に原子炉再循環ポンプの電源装置のブラシ取替作業中に短絡を防止するための措置が不十分であったため、短絡が発生し、出力低下に至ったと推定していること、対策について、短絡防止の設備対応を行うとともに、当該作業については原則として定期検査時に実施する等から、原子力安全・保安院としては、この推定原因及び推定原因を踏まえ行うこととしている対策は妥当と考えます。

1. 東京電力(株)からの報告の要点

(1) 推定原因

- ・調査の結果、10月15日に実施した原子炉再循環系ポンプ¹用の可変周波数電源装置（再循環MGセット）²（A）のブラシ³取替作業によって発生したブラシのリード線の端子部（+側）とブラシホルダー支え⁴（-側）との接触による短絡痕及び自動電圧調整装置⁵の内部部品に破損を確認した。
- ・+側と-側との間には短絡保護のための絶縁板が設置されているが、その保護が十分ではないこと、ブラシ点検口が狭隘で作業時の手元確認や作業姿勢の確保が難しい環境であること、短絡が発生する可能性のある手順で作業が実施されていたことを確認した。
- ・また、これまでブラシの取替えは、ブラシとコレクタリング（回転軸）との当たり面を調整する必要があるため、原子炉再循環ポンプに電気を供給している状態で回転軸が回転しているプラント運転中に行っており、プラントに影響を及ぼす可能性が想定される状況であった。
- ・このため、ブラシの取替作業中にリード線の端子部とブラシホルダー支えとの接触により短絡が発生、自動電圧調整装置の機能が喪失し、再循環MGセットが自動停止したことにより、原子炉再循環ポンプが停止し

たものと推定した。その後、当該ポンプの停止により、一部の制御棒が挿入（正常動作）され、電気出力が低下した。

- 1 原子炉圧力容器の中の水（冷却材）を循環させるポンプ（2台設置）で、運転中はポンプの回転速度を制御することにより、原子炉の出力を制御している。
- 2 原子炉再循環ポンプに電源を供給し、ポンプ速度の調整を行う設備。（ポンプ速度と原子炉出力が連動）
- 3 再循環MGセットの励磁機（今回の発生箇所）と発電機における回転体に電流を供給するカーボン製の端子。
- 4 ブラシを入れるためのブラシホルダーを固定する支え。
- 5 再循環MGセットの発電機の電圧を調整する装置。

（2）対策

- ・短絡により損傷した自動電圧調整装置の内部部品については、予備品と交換する。
- ・短絡防止の観点から、次回定期検査終了までに絶縁板等の設備対応を実施するとともに、ブラシ交換作業時の環境改善等を行う。
- ・プラントに影響を及ぼすリスクを低減する観点から、定期検査時に次回運転期間中のブラシの消耗量を評価し、取替えが必要なブラシについては、原則として、定期検査で実施される再循環MGセットの試運転時にブラシの取替えを行う。

2．原子力安全・保安院の対応

東京電力㈱から報告された内容は、原因について、調査の結果から、プラント運転中に原子炉再循環ポンプの電源装置のブラシ取替作業を行った際に短絡を防止するための絶縁板による保護等の措置が不十分であり、短絡が発生したためと推定していること、また、対策について、短絡防止の設備対応を行うとともに、当該作業については原則として定期検査の試運転時に実施する等から、原子力安全・保安院としては、この推定原因及び推定原因を踏まえることとしている対策は妥当と考えます。

今後、東京電力㈱が実施した再発防止対策の実施状況、他プラントにおける当該対策の反映状況等について、保安検査等を通じて確認していくこととします。

（参考）

1．本件事象の概要

福島第二原子力発電所4号機は定格熱出力一定運転中のところ、10

月15日14時8分に、原子炉再循環ポンプ(A)が停止し、自動的に一部の制御棒が挿入され、電気出力が約110万キロワットから約36万キロワットまで低下した。

なお、本事象による外部への放射性物質の影響はない。

2. 事象発生時のINESによる暫定評価

基準 1	基準 2	基準 3	評価レベル
-	-	0 -	0 -

INES (International Nuclear Event Scale : 国際原子力事象評価尺度) とは、原子力発電所等のトラブルについて、それが安全上どの程度のものかを表す指標。評価は3つの基準(基準1 : 所外への影響、基準2 : 所内への影響、基準3 : 深層防護の劣化)により行われ、最も高いレベルがそのトラブルの評価レベルとなる。評価レベルは、レベル0 (安全上重要ではない事象) からレベル7 (深刻な事故) まであり、原子力発電所では、レベル0のトラブルを「レベル0 - (安全に影響を与えない事象)」と「レベル0 + (安全に影響を与え得る事象)」に分類している。

(本発表資料のお問い合わせ先)

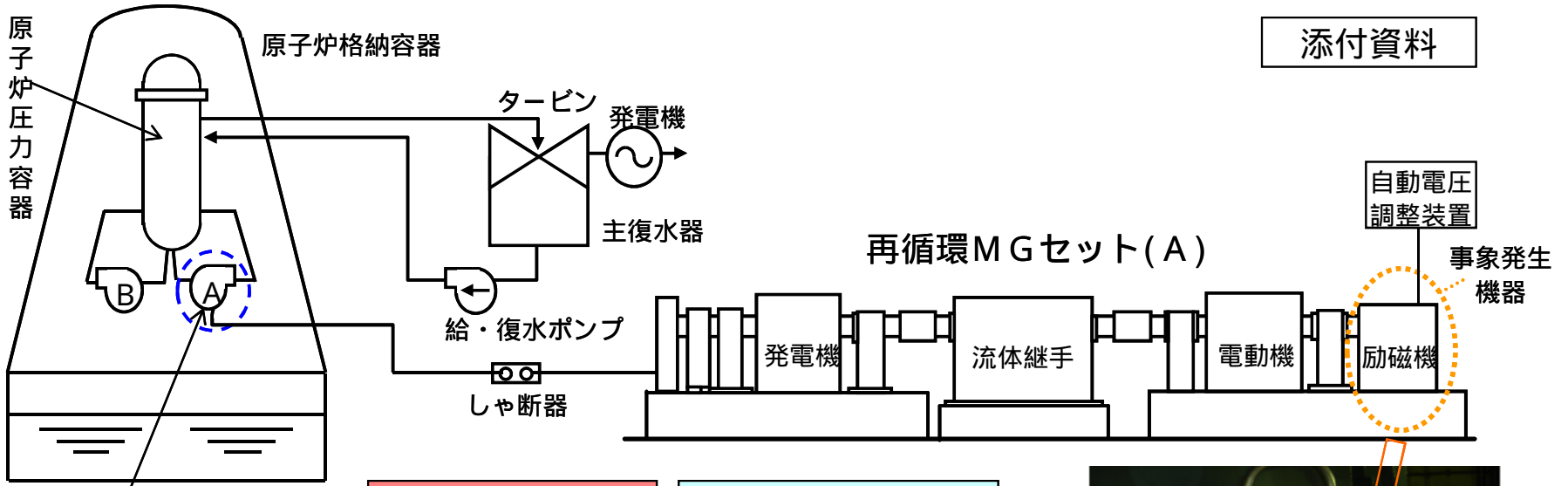
原子力安全・保安院 原子力事故故障対策室

担当者 : 田村、天野

電話 : 03 - 3501 - 1511 (内線4911)

03 - 3501 - 1637 (直通)

添付資料



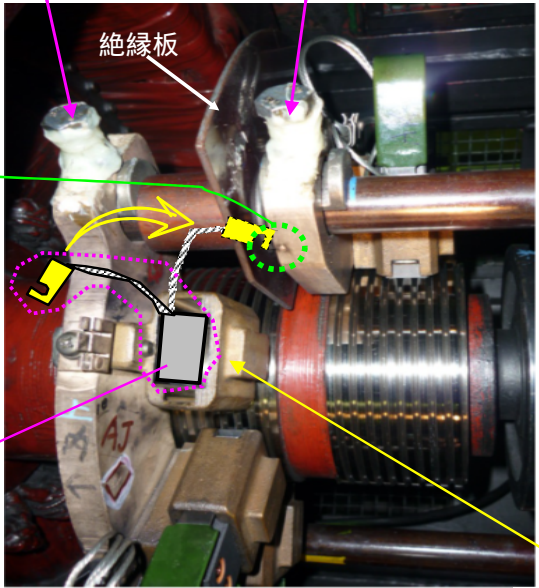
原子炉再循環ポンプ

ブラシホルダー支え(プラス側)

ブラシホルダー支え(マイナス側)

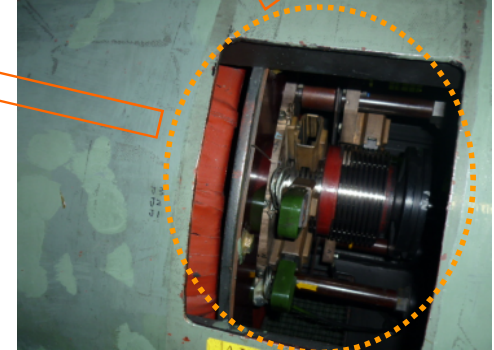


ブラシホルダー支えの短絡痕

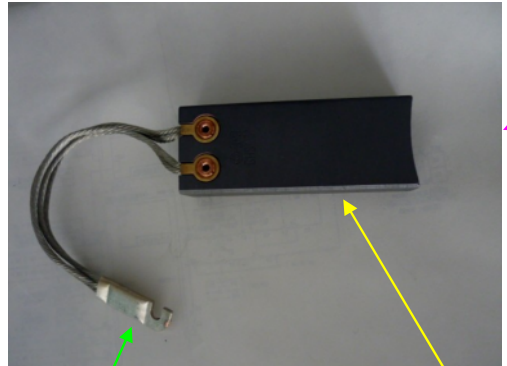


励磁機点検口内部

ブラシホルダー



励磁機点検口



リード線

ブラシ

再循環MGセット系統概略図