

安全協定上の異常事象に該当しない軽微な事象

高浜発電所 3号機 起動変圧器 6.6 kV 側地絡について

1. 概要

高浜発電所 3号機（加圧水型軽水炉：定格電気出力 87万 kW）は、定格熱出力一定運転中のところ、平成 16 年 11 月 19 日 21 時 51 分に「起変 6.6 kV 側地絡」、「4 - 3 A・3 B 母線地絡」の警報^{*1}が発信し、同日 21 時 54 分に「4 - 3 A 母線電圧低」、「3 起変内部故障過負荷」警報^{*2}が発信した。

これにより、起動変圧器遮断器（ST30）が自動開放し、非常用高圧母線^{*3}（A、B 系統）の電源が起動変圧器から所内変圧器に自動で切り替わった。

なお、本事象による周辺環境への影響はない。

- * 1：起動変圧器 6.6kV 側の 1 相の大地とのショート（地絡）を検知して発信する警報
- * 2：起動変圧器 6.6kV 側の相間でのショート（短絡）や 2 相以上の地絡を検知して発信する警報
- * 3：起動変圧器、所内変圧器、予備変圧器または非常用ディーゼル発電機から受電し、安全系機器等に電力を供給するための母線

2. 原因調査

警報発信状況を確認したところ、A 系非常用高圧母線系統の地絡・短絡を検知して警報が発信していることが確認された。

現場点検の結果、起動用変圧器と A 系非常用高圧母線を結ぶ電源ラインの途中にあるラダーケーブル接続箱の変形および変色等が確認された。さらに、この接続箱の中を確認したところ、起動用変圧器からの導体と A 系非常用高圧母線からのラダーケーブルを接続している部分で、碍子の破損や放電痕が確認された。また、接続箱フランジ継手の雨仕舞（カバー）部に、腐食に伴う貫通孔が確認され、接続箱内面底部に水が認められた。

これらのことから、接続箱フランジ継手部の腐食により発生した貫通孔から浸入した雨水等により、碍子表面が汚れ絶縁が低下し、地絡・短絡が発生して警報が発信したものと推定された。

3. 対策

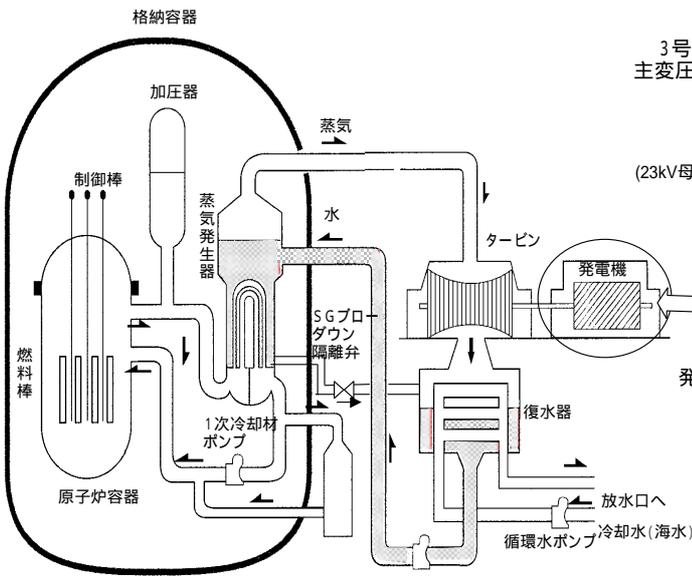
地絡・短絡の影響が見られた部品等の取替えを行う。また、ラダーケーブル接続箱フランジ継手部については、これまで雨仕舞を取りつけた状態で点検していたが、今後、雨仕舞を取り外して点検を行うこととした。

[警報発信時のプラント状況]

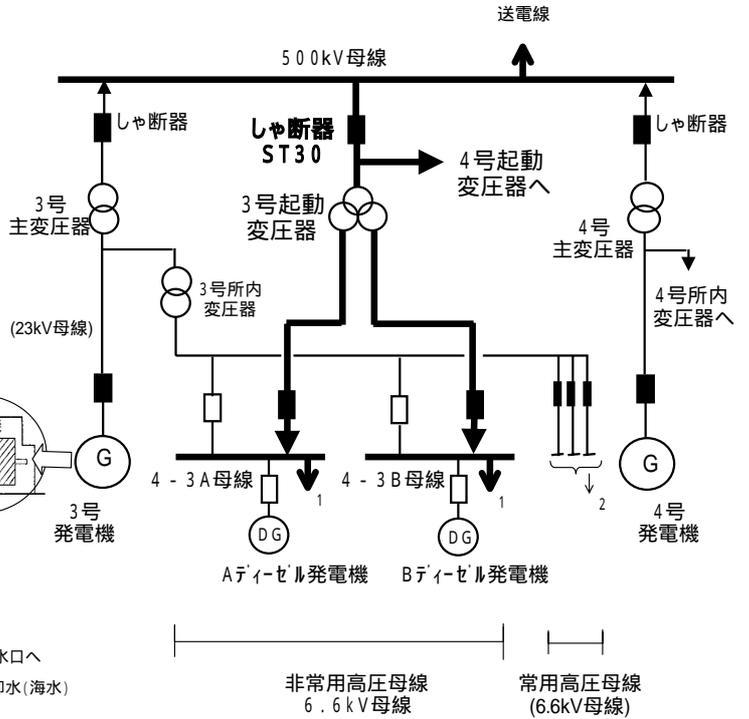
- ・ 3号機については、A 系非常用高圧母線の地絡・短絡に伴う電圧低下により、A - 非常用ディーゼル発電機の自動起動（待機状態）や SG ブローダウン隔離弁の閉止等が起きた（電圧低下時の正常動作）。なお、SG ブローダウン隔離弁の閉止等に伴い熱効率が上昇したため、電気出力がわずかに上昇（約 90 万 kW - 91 万 kW）したが、当該弁の開放等の復旧操作を行い、警報発信前の状態（約 90 万 kW）に復帰した。
- ・ 4号機については、起動変圧器遮断器（ST30）の自動開放に伴い、非常用高圧母線（A、B 系統）の電源が起動変圧器から所内変圧器に自動で切り替わったが、電圧低下や電気出力の変動等はなかった。その後、設備の健全性を確認し、11 月 22 日に起動変圧器からの受電に切り替えた。

高浜3号機 電源系統概要図

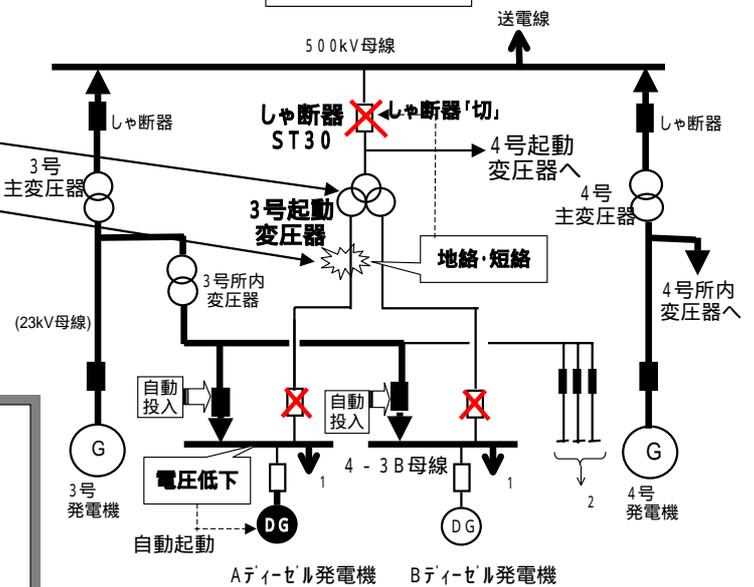
系統概要図



事象発生前



事象発生時



起動変圧器の主な仕様

	高圧側 / 低圧側
定格変圧比	510 / 6.9KV
定格電流	64.6 / 2760A
定格容量	57 / 33MVA
外形寸法	幅 約9m 高さ 約7m 奥行き 約9m

起動変圧器、所内変圧器の役割

- ・起動変圧器:
プラント停止時には、各母線に電力を供給するほか、プラント運転時は主に非常用高圧母線に電力を供給する。
- ・所内変圧器:
主に常用高圧母線に電力を供給する。

- 1 : 充てん高圧注入ポンプ、原子炉補機冷却水ポンプなど
- 2 : 1次冷却材ポンプ、循環水ポンプなど

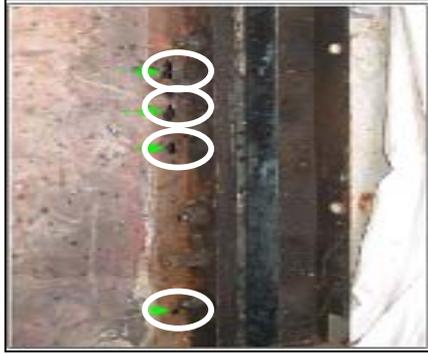
- : シヤ断器「入」
- : シヤ断器「切」

注: 非常用高圧母線は、上記以外に予備変圧器からの受電が可能である。

高浜3号機 起動変圧器6.6kV側地絡の状況

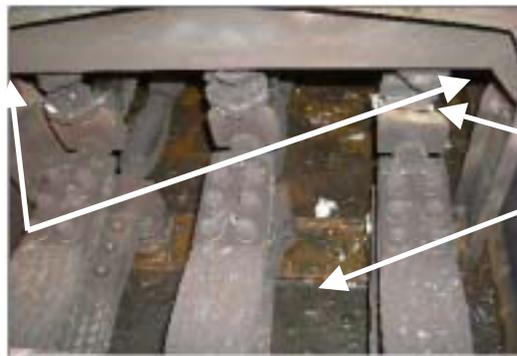
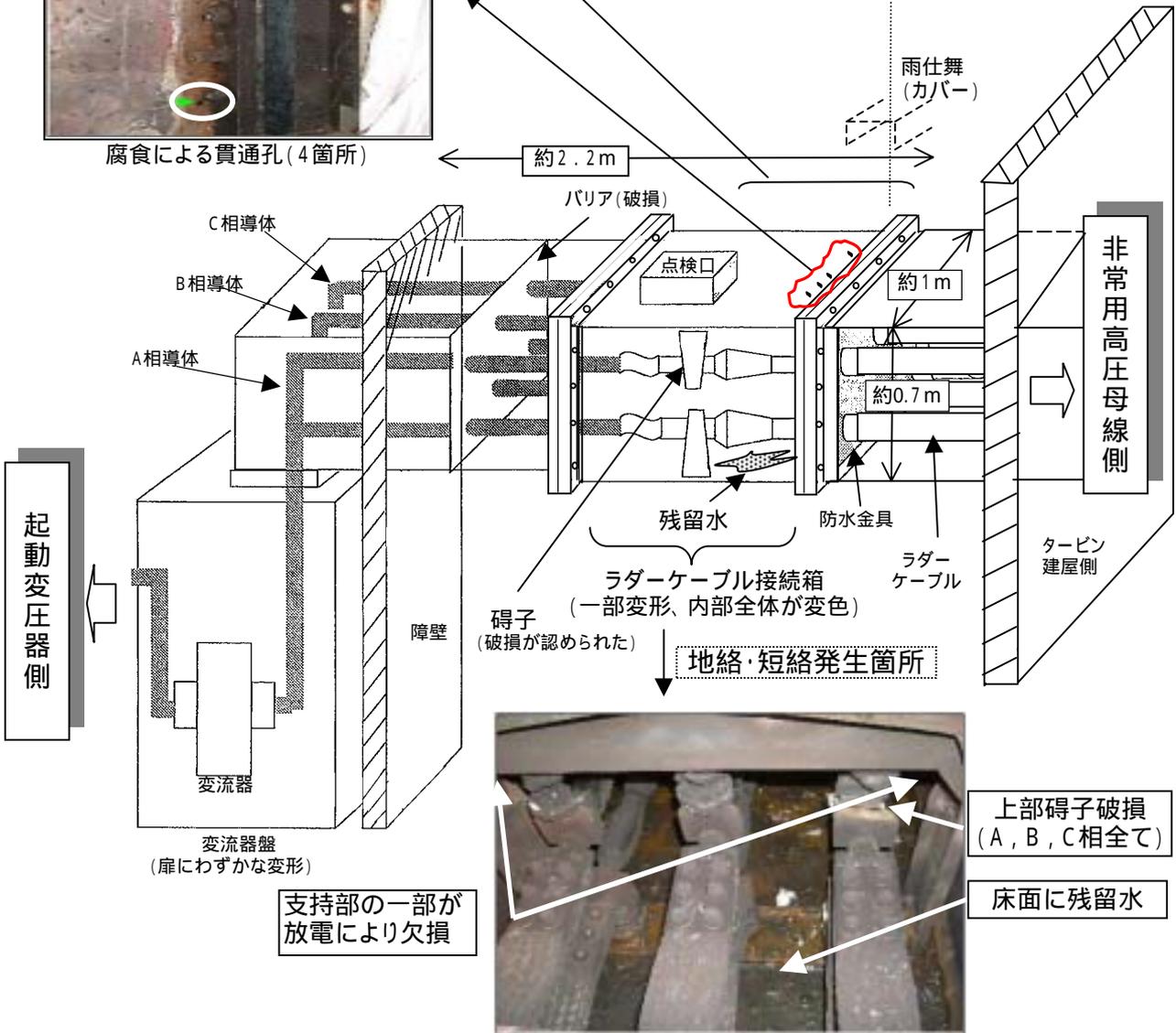
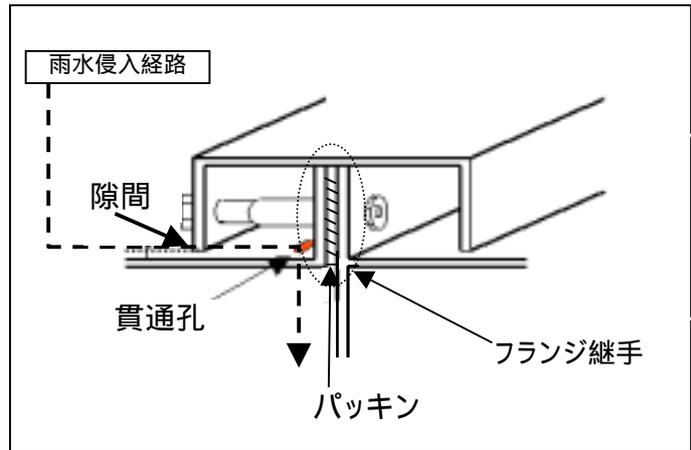


雨仕舞(カバー)を取り外した状態



腐食による貫通孔(4箇所)

雨仕舞(カバー)取付図



上部碍子破損 (A, B, C相全て)

床面に残留水

点検口から非常用高圧母線側を見た写真