

志賀1号機高圧炉心スプレイディーゼル発電機  
地震後の保安確認措置における発電機ロックアウトリレー動作について

## 1. 事象の概要

志賀1号機は定期検査により停止中、2024年1月16日18時42分に発生した志賀町震度5弱の地震後の保安確認措置として、1月17日16時14分から高圧炉心スプレイディーゼル発電機（以下、「HPCS ディーゼル発電機」という。）の作動試験を実施していたところ、17時13分に発電機並列後、同時刻に「HPCS ディーゼル発電機ロックアウトリレー動作」警報が発生し、HPCS ディーゼル発電機が自動停止した。

## 2. 時系列

(1月17日)

16時14分 HPCS ディーゼル発電機 作動試験開始

16時58分 HPCS ディーゼル発電機 機開始動

17時13分03秒 HPCS ディーゼル発電機 並列

運転員が出力調整のため出力増操作を実施したものの、出力が増加しないことを確認

17時13分11秒 HPCS ディーゼル発電機 自動停止（並列8秒後）→待機除外

・中央制御室で発生した警報：

「HPCS ディーゼル発電機ロックアウトリレー動作」、「HPCS ディーゼル発電設備異常」、「HPCS ディーゼル発電機自動始動不能」

・現場（HPCS ディーゼル発電機制御盤）で発生した警報：

「発電機逆電力継電器動作」、「静止形継電器故障」、「ディーゼル発電機自動始動不能」、「ディーゼル発電機ロックアウトリレー断線」※

※ 「ディーゼル発電機ロックアウトリレー断線」以外の警報は、「発電機逆電力継電器動作」に伴い発生した警報。

## 3. 推定原因及び復旧見込み

(1) 推定原因

HPCS ディーゼル発電機が自動停止した原因は、同発電機の出力増操作を実施した際に、発電機の出力に変化が無かったため、「発電機逆電力継電器動作」によるものと推定し、同警報が発生した要因について調査を実施している。また、「発電機逆電力継電器動作」に伴って発生しない警報である「ディーゼル発電機ロックアウトリレー断線」警報が発生した要因についても調査を実施している。

(2) 復旧見込み

現在、確認中。

#### 4. 法令・保安規定上の扱い

(1) 法令上の扱い

- ・実用炉規則第 134 条第 3 号：現在、確認中。
- ・実用炉規則第 134 条第 5 号：対象外（以下(2)で詳述）。

(2) 保安規定上の扱い

志賀 1 号機は非常用ディーゼル発電機 3 台中 2 台（A 号機、B 号機）が動作可能であるとともに、2 号機は非常用ディーゼル発電機 3 台中 2 台（A 号機、B 号機（C 号機は点検中であり、2 月末に復旧する予定））が動作可能であることから、運転上の制限を満足していることを確認済。

なお、大容量電源車は 2 台のうち 1 台が動作可能であり、残りの 1 台は 1 月末に復旧する予定。

#### 第 60 条（非常用ディーゼル発電機その 2）

原子炉の状態が冷温停止及び燃料交換において、非常用ディーゼル発電機は、表 60-1 で定める事項を運転上の制限とする。

表 60-1

項 目	運転上の制限
非常用ディーゼル発電機	第 65 条（所内電源系統その 2）で要求される非常用交流高圧電源母線に接続する非常用ディーゼル発電機を含め 2 台の非常用発電設備 <sup>※1</sup> が動作可能であること。

※1：非常用発電設備とは、非常用ディーゼル発電機及び必要な電力供給が可能な非常用発電機をいう。なお、非常用発電機は、他の原子炉と共用することができる。

#### 5. 添付資料

- (1) 志賀 1、2 号機 所内電源受電状況
- (2) 【要因分析】志賀 1 号機「HPCS ディーゼル発電機ロックアウトリレー動作」等警報発生について

以 上



【要因分析】志賀1号機「HPCSディーゼル発電機ロックアウトリレー動作」等警報発生について

(評価の凡例 ○:要因と推定される, △:要因の可能性がある, ×:要因の可能性はない)

事象 (警報)		要因		要因説明	調査内容	実施日	調査結果	評価			
HPCSディーゼル発電機ロックアウトリレー動作 (D/Gトリップ)	「発電機逆電力継電器動作」警報発生	発電機並列時の同期ずれや並列負荷運転時のディーゼル発電機周波数降下等により発電機逆電力継電器が動作	ガバナの動作不良	ガバナモータ単体の動作不良	ガバナCS操作に対し、ガバナモータが正常に動作せず、DGの負荷上昇ができなかった。	・外観目視点検	1/18予定				
						・無負荷でのガバナモータの動作確認	監視計器点検後実施予定				
				ガバナモータとガバナ装置の追従不良	ガバナモータの動作に対し、ガバナ装置のリンク機構が正常動作せず、DGの負荷上昇ができなかった。	・外観目視点検	1/18予定				
						・無負荷でのガバナモータの動作確認	監視計器点検後実施予定				
				ガバナ装置 (フライウエイト) の動作不良	微細な異物の付着等によりフライウエイトの動作が緩慢になることでガバナ操作による周波数の増加量と速度調整つまみの動作量に差異が生じた。	・無負荷でのガバナモータの動作確認	監視計器点検後実施予定				
					操作回路の異常	操作回路の接点不良等によりガバナ操作信号が入力されなかった。	・無負荷でのガバナモータの動作確認	監視計器点検後実施予定			
					系統周波数の変動	系統周波数の変動により発電機逆電力が発生した。	・事象発生時の系統周波数の確認	1/18予定			
					系統電圧の変動	系統電圧の変動により発電機逆電力が発生した。	・事象発生時の系統電圧の確認	1/18予定			
					DG機関への燃料供給不良	燃料ラインの閉塞、漏えいによる燃料供給不良	燃料ラインの閉塞や漏えいにより、正常に燃料が供給されず、DGの負荷上昇ができなかった。	・外観目視点検	1/18予定		
							・無負荷での漏えい、パラメータ確認	監視計器点検後実施予定			
						燃料噴射ポンプの動作不良	燃料噴射ポンプの動作不良が発生したことにより、正常に燃料が供給されず、DGの負荷上昇ができなかった。	・外観目視点検	1/18予定		

(評価の凡例 ○:要因と推定される, △:要因の可能性ある, ×:要因の可能性はない)

事象 (警報)	要因	要因説明	調査内容	実施日	調査結果	評価	
<div data-bbox="715 178 973 787" style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 290px; margin-bottom: 10px;"></div> <div data-bbox="1003 178 1261 787" style="border: 1px solid black; width: 87px; height: 290px; margin-bottom: 10px;"></div> <div data-bbox="1291 178 1822 787" style="border: 1px solid black; width: 179px; height: 290px; margin-bottom: 10px;"></div> <div data-bbox="715 787 973 1247" style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 219px; margin-bottom: 10px;"></div> <div data-bbox="1003 787 1261 1247" style="border: 1px solid black; width: 87px; height: 219px; margin-bottom: 10px;"></div> <div data-bbox="1291 787 1822 1247" style="border: 1px solid black; width: 179px; height: 219px; margin-bottom: 10px;"></div> <div data-bbox="715 1247 973 1381" style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 64px;"></div> <div data-bbox="1003 1247 1261 1381" style="border: 1px solid black; width: 87px; height: 64px; margin-bottom: 10px;"></div> <div data-bbox="1291 1247 1822 1381" style="border: 1px solid black; width: 179px; height: 64px; margin-bottom: 10px;"></div> <div data-bbox="1291 1381 1822 1583" style="border: 1px solid black; width: 179px; height: 96px;"></div>		<div data-bbox="1291 359 1822 552" style="border: 1px solid black; width: 178px; height: 92px; margin-bottom: 10px;"></div>	<div data-bbox="1866 203 2223 333" style="border: 1px solid black; width: 120px; height: 62px;"></div>	<div data-bbox="2223 203 2356 333" style="border: 1px solid black; width: 45px; height: 62px;"></div>			
		<div data-bbox="1291 940 1822 1071" style="border: 1px solid black; width: 178px; height: 62px; margin-bottom: 10px;"></div> <div data-bbox="1291 1092 1822 1222" style="border: 1px solid black; width: 178px; height: 62px;"></div>	<div data-bbox="1866 940 2223 1071" style="border: 1px solid black; width: 120px; height: 62px; margin-bottom: 10px;"></div> <div data-bbox="1866 1092 2223 1222" style="border: 1px solid black; width: 120px; height: 62px;"></div>	<div data-bbox="2223 940 2356 1071" style="border: 1px solid black; width: 45px; height: 62px; margin-bottom: 10px;"></div> <div data-bbox="2223 1092 2356 1222" style="border: 1px solid black; width: 45px; height: 62px;"></div>			
		<div data-bbox="1291 1247 1822 1381" style="border: 1px solid black; width: 178px; height: 64px;"></div>	<div data-bbox="1866 1247 2223 1381" style="border: 1px solid black; width: 120px; height: 64px;"></div>	<div data-bbox="2223 1247 2356 1381" style="border: 1px solid black; width: 45px; height: 64px;"></div>			
		<div data-bbox="1291 1381 1822 1583" style="border: 1px solid black; width: 178px; height: 96px;"></div>	<div data-bbox="1866 1381 2223 1583" style="border: 1px solid black; width: 120px; height: 96px;"></div>	<div data-bbox="2223 1381 2356 1583" style="border: 1px solid black; width: 45px; height: 96px;"></div>			

## 【要因分析】志賀1号機「HPCSディーゼル発電機ロックアウトリレー動作」等警報発生について

(評価の凡例 ○:要因と推定される, △:要因の可能性はある, ×:要因の可能性はない)

事象 (警報)	要因	要因説明	調査内容	実施日	調査結果	評価	
ディーゼル発電機ロックアウトリレー断線	ロックアウトリレー接点の動作タイミングのズレ	ロックアウトリレーの動作緩慢	ロックアウトリレー動作時の接点動作時間が1秒以上かかった。	シーケンス試験	実施時期調整中		
	断線検出回路誤動作	断線検出リレーの動作時間不良	断線検出回路のタイマ限時設定1秒よりも短い時間で動作し断線を誤検知。	・外観目視点検 ・継電器の単体動作試験	1/18		
		電源監視リレーの動作不良	断線検出リレーの動作不良	・電源監視リレーの単体動作試験	1/18		
	ロックアウトリレー回路断線	断線検出リレー電源「断」	電源が断線し、無励磁となることで接点が「ON」。	・外観目視点検 ・無負荷でのランプ点灯確認	1/18		