

件番	1			
発電所名	大飯発電所3号機			
発生事象名	A循環水管のベント弁付近からの海水漏れ			
発生年月日	令和3年8月4日			
終結年月日	令和3年8月11日（定格熱出力一定運転に復帰した日）			
発生時プラント状況	運転中			
系統設備名	原子炉冷却系統			
国への報告区分	法律			
尺度区分	基準1	基準2	基準3	評価レベル
	—	—	—	0（暫定）
事象概要	<p>8月4日5時頃、運転中の大飯3号機において、循環水配管2系統（A、B）のうち、タービン建屋地下1階にあるA循環水配管のベント弁付近から海水漏れが確認されたため、A循環水ポンプを停止し、出力降下の操作を行い、10時30分に電気出力65%にした。点検を行ったところ、当該ベント弁と循環水配管の接続配管に貫通孔（直径約4cm）が確認された。</p> <p>調査の結果、当該接続配管は外面が全面的に発錆し、減肉が進行していた。またベント弁を含め当該接続配管は毎定検、目視点検をしているが、当該配管は床面から低い位置にあり、腐食等の状況を確認しづらい状況であった。</p> <p>また、当該ベント弁上部にある天井の開口部を閉止している鋼板の隙間から雨水が滴下する環境となっており、滴下した雨水は、開口部と当該接続配管の間に設置されていた換気用ダクトを伝い、当該ベント弁等に垂れ落ちる状況であった。</p> <p>対策完了後、出力上昇を行い、8月11日に定格熱出力一定運転に復帰した。</p>			
原因	<p>接続配管付近は、雨水が換気用ダクトを伝い、垂れ落ちる状況が長年続いていたことや、点検時における腐食状況の確認が十分できなかったことにより、腐食が進展し、貫通に至ったものと推定した。</p>			
対策	<p>当該接続配管を新たなマンホール蓋に取り替えるとともに、ベント弁は従来から使用していなかったため撤去した。</p>			

件番	2			
発電所名	高浜発電所 2 号機			
発生事象名	建設中の建屋における協力会社作業員の負傷			
発生日	令和 3 年 8 月 19 日（異常事象に該当すると判断した日）			
終結年月日	令和 3 年 8 月 23 日（対策が完了した日）			
発生時プラント状況	第 27 回定期検査中			
系統設備名	—			
国への報告区分	—			
尺度区分	基準 1	基準 2	基準 3	評価レベル
	—	—	—	—
事象概要	<p>高浜発電所 2 号機は、第 27 回定期検査中のところ、8 月 18 日 14 時頃、建設中の建屋の天井にケーブルトレイ等を設置するために組まれた足場（高さ約 5.6m）上において、資機材荷揚げ用の仮設クレーンのレール溶接作業を行っていた作業員が、作業後、その仕上がり状態を確認するため後退したところ、開口部から転落し、負傷した。病院で診察を受けた結果、約 1 ヶ月の入院加療を要する見込みと診断された。</p> <p>現場の状況等を確認した結果、仮設クレーンのレール溶接作業にあたり、足場上にある荷揚げ用の開口部を閉止するため足場板を設置したが、一部に開口部を残した状態であった。当該作業員は、作業が短時間であり、安全帯を着けていれば問題ないと判断した。また、作業責任者*1および安全管理責任者*2は、開口部への一時的な足場板の取付け・取外しであり、落下防止措置の確認は不要と考え、作業開始前の確認は行っていなかった。</p> <p>こうした状況の中、当該作業員は、作業終了後、現場を離れるため、安全帯のフックを外したが、レールの状態が気になり上を見ながら移動したところ、開口部から転落した。</p> <p>* 1 作業全般の管理・監督業務を行う責任者 * 2 作業現場で安全対策の実施状況を確認する等、安全管理に専念する責任者</p>			
原因	<p>開口部に落下防止措置を設けていない状態で、当該作業員が安全帯のフックを外したまま移動したため開口部から転落したものと推定された。</p>			
対策	<p>残っていた開口部に足場板を設置し閉止するとともに、足場板の取付、変更等が生じた場合についても、作業責任者および安全管理責任者が作業前に開口部の落下防止措置を確認することを作業手順書に明記した。</p> <p>また、作業場所の開口部については、開口部の場所や目的に関わらず、落下防止措置を確実に講じることや当該開口部のように都度足場板を取付け・取外しする場合であっても作業責任者および安全管理責任者が確認すること等を協力会社に周知し、再徹底を行った。</p>			

件番	3			
発電所名	美浜発電所3号機			
発生事象名	非常用ディーゼル発電機の運転上の制限の逸脱			
発生日	令和3年10月6日			
終結年月日	令和3年10月9日（運転上の制限を満足する状態に復帰した日）			
発生時プラント状況	運転中			
系統設備名	非常用ディーゼル発電機			
国への報告区分	—			
尺度区分	基準1	基準2	基準3	評価レベル
	—	—	—	—
事象概要	<p>美浜発電所3号機は、定格熱出力一定運転中の10月6日、A-非常用ディーゼル発電機（DG）を定期試験のため起動したところ、9時37分に中央制御室で「Aディーゼル発電機トリップ」警報が発信し、自動停止した。現場で「過速度*1」のトリップ警報の発信を確認したことから、9時43分に保安規定の運転上の制限の逸脱*2と判断した。</p> <p>機関の回転数に影響を及ぼす機器のうち、現場で点検可能なものに異常は認められなかったことから、調速装置*3に何らかの不具合が発生していた可能性が高いと推定した。予備の調速装置に取り替え、当該発電機を起動し、正常に動作することが確認できたことから、10月9日18時5分に保安規定の運転上の制限を満足する状態に復帰した。</p> <p>メーカー工場等で当該調速装置を点検した結果、本体に異常はなかったものの、速度設定値が目標値よりも高く設定されていることを確認した。</p> <p>このため、中央制御室等から当該調速装置を操作する系統について調査した結果、当該系統の機器に異常は認められなかったが、信号処理を行う電子基板から偶発的に信号が発信され、速度設定値を変えた可能性があることが否定できないことから、念のため当該基板を交換した。</p> <p>その後、令和4年1月に高浜発電所2号機において非常用ディーゼル発電機の調速装置の速度設定値が僅かに変動していることを確認した。このため、調査を行った結果、所内母線*4の電源供給元を切り替える際、DG停止中に所内変圧器系統等の受電しゃ断器を投入する操作を行うと、本来DG運転時に機能する自動同期併入装置*5が作動し、調速装置の速度設定値が高くなることが分かった。</p> <p>原因調査の結果、受電しゃ断器等の動作回路の基本設計を行った会社が作成した図面では、自動同期併入装置の動作回路が回路記号を用いず、回路名称のみで記載されていたことから、その図面に基づき詳細な回路図を作成した会社が、同装置の作動条件を正しく回路図に反映できていなかったことが分かった。</p> <p>また、所内母線の電源供給元を切り替えた回数と再現試験の結果、DGが自動停止するまで調速装置の速度設定値が変動することを確認した。</p> <p>なお、プラントの運転状況に問題はなく、この事象による周辺環境への影響はなかった。</p> <p>*1：回転数が異常に上昇した際、自動停止させるための保護装置  *2：保安規定第74条において、DG2基が動作可能であることが求められている  *3：ディーゼル機関の回転数を一定に保つ装置  *4：発電所の運転に必要な機器に電力を供給するための設備  *5：所内母線の電圧・周波数・位相に合わせてDGの運転状態を自動的に調整し、しゃ断器を投入させるための装置。デジタル式の中央制御盤への取替えにあわせて導入したもの。</p>			

原因	
	DGが自動停止した原因は、前回の定期試験から今回の試験までの間に所内変圧器系統等の受電しゃ断器の投入操作を行った際、自動同期併入装置が作動し、調速装置の速度設定値が高くなったためと推定した。
対策	
	DG停止中に所内変圧器系統等の受電しゃ断器を投入しても、自動同期併入装置が作動しない回路に変更する。また、今回の事例を踏まえ、基本設計図面に回路名称のみ記載された部分については、今後は詳細な回路図を作成した後、改めて基本設計を行った会社が確認することとした。 なお、基本設計図面が回路名称のみとなっている他の回路について確認した結果、基本設計通りに詳細な回路図が作成されていることを確認した。

件番	4			
発電所名	高浜発電所 1 号機			
発生事象名	事故対応訓練中の協力会社作業員の負傷			
発生年月日	令和 3 年 12 月 2 日 (異常事象に該当すると判断した日)			
終結年月日	令和 3 年 12 月 3 日 (対策が完了した日)			
発生時プラント状況	第 27 回定期検査中			
系統設備名	—			
国への報告区分	—			
尺度区分	基準 1	基準 2	基準 3	評価レベル
	—	—	—	—
事象概要	<p>12 月 1 日 16 時 30 分頃、事故対応訓練のため送水用のホース(直径約 15cm)をホース展張車*を移動させながら送り出していたところ、道路に配置済みのホースが展張車に引っ張られて移動し、展張車の後方で訓練の時間測定等を行っていた作業員の左足に当たり負傷した。</p> <p>病院で診察を受けた結果、約 2 か月の入院加療を要すると診断された。</p> <p>現場の状況等を確認した結果、送り出しているホースが展張車の収納庫の一部に引っ掛かった状態であることを確認した。展張車の収納庫は仕切り板で 2 つのエリアに分かれており、これをまたいでホースが収納されていたため、送り出される際にホース同士の接続部が仕切り板に引っ掛かったことが分かった。</p> <p>現場の作業員の配置状況について調査した結果、展張車の後方には、ホースの配置状態を確認する作業員と被災者の 2 名が配置されていた。また、前者がホースの引っ掛かりに気づき、展張車を停止するよう運転手に手ぶりで合図したが、運転手に伝わるまでに時間を要していたことが分かった。</p> <p>* : トラックの後部コンテナ内に収納しているホースを、走行しながら地面に送り出す車</p>			
原因	<p>ホースが収納庫の一部に引っ掛かった際、運転者に停止指示をすぐに伝達できず、展張車が走行を続けたため、道路に配置済みのホースが展張車に引っ張られて移動し、ホースの近くにいた作業員に当たったものと推定された。</p>			
対策	<p>ホースの配置状態を確認する作業員や運転手の間で指示伝達を迅速に行うため、無線等の通信手段を配備した。また、時間測定等を行う作業員は車両の動線や配置されたホースに近寄らないようルールを定めた。</p> <p>展張車へのホースの保管については、それぞれの収納庫をまたいで収納しないよう運用を明確化した。</p>			

件番	5			
発電所名	新型転換炉原型炉ふげん			
発生事象名	原子炉補助建屋内での作業員の負傷			
発生年月日	令和4年 1月20日			
終結年月日	令和4年 1月20日（対策が完了した日）			
発生時プラント状況	廃止措置中			
系統設備名	—			
国への報告区分	—			
尺度区分	基準1	基準2	基準3	評価レベル
	—	—	—	—
事象概要	<p>1月20日10時31分頃、原子炉補助建屋廃棄物処理室(管理区域)において、2階にいた作業員が作業用電源装置と同装置用の架台を両手に持って階段を降りていたところ、足を踏み外して転倒し、滑り落ちて右足首を負傷した。なお、当該作業員に放射性物質による汚染、被ばくはなかった。</p> <p>病院で診察を受けた結果、約1か月の入院加療が必要と診断された。</p>			
原因	<p>当該作業員は両手に資機材を持っていたため、階段から足を踏み外して体勢を崩した際に手摺を持って体を支持すること等ができず、階段を滑り落ちたものと推定された。</p>			
対策	<p>この事象を踏まえ、階段昇降時の手摺の使用などについて注意喚起を行った。また、協力会社と現場のパトロールを実施し、階段昇降時の注意の標示場所追加等を行った。</p>			

件番	6			
発電所名	高浜発電所 3号機			
発生事象名	蒸気発生器伝熱管の損傷			
発生日	令和4年 3月30日			
終結年月日	令和4年 7月26日 (対策が完了した日)			
発生時プラント状況	第25回定期検査中			
系統設備名	原子炉冷却系統			
国への報告区分	法律			
尺度区分	基準1	基準2	基準3	評価レベル
	—	—	—	0
事象概要	<p>第25回定期検査において、3台ある蒸気発生器（SG）の伝熱管全数<sup>※1</sup>について渦流探傷検査を実施した結果、A-SGの伝熱管2本およびB-SGの伝熱管1本について、有意な信号指示が認められた。このうちA-SGの1本は、高温側の管板部に内面（1次側）からの割れとみられる信号指示で、残りの1本とB-SGの1本は、管支持板部付近に外面（2次側）からの減肉とみられる信号指示であった。</p> <p>これらのほか、A-SGの伝熱管1本について、管支持板部付近に外面（2次側）からの微小な減肉とみられる信号指示（判定基準未滿）が認められた。</p> <p>外面（2次側）からの減肉信号指示があった3本について、小型カメラによる調査をした結果、伝熱管外面に幅1mm以下、周方向に約3mmから5mmのきずがあることを確認した。また、管板や管支持板上面には、スケールおよびスラッジが残存していることを確認した。</p> <p>工場において薬品洗浄の再現試験を実施した結果、スケール近傍にスラッジが存在する場合、薬品洗浄によるスケールの脆弱化効果が低減することを確認した。</p> <p>※1：既施栓管を除き、A-SGで3,272本、B-SGで3,247本、C-SGで3,261本、合計9,780本。</p>			
原因	<p>4本のうちA-SGの1本は、高温側の管板部に内面（1次側）からの割れとみられる信号指示であり、過去の調査結果や運転履歴の調査から既往知見である応力腐食割れと推定した。</p> <p>残りの3本は、前回定期検査時のSG器内の薬品洗浄後も稠密なスケールが残存し、プラント運転に伴い管支持板下面に留まり、そのスケールに伝熱管が繰り返し接触したことで、摩耗減肉が発生した可能性が高いと推定した。</p>			
対策	<p>SG器内のスケールおよびスラッジを可能な限り除去するため、小型高圧洗浄装置を用いて管支持板の洗浄を実施した上で、薬品洗浄を実施する。また、きずが認められた伝熱管4本は、閉止栓を施工する。</p>			