

件番	1			
発電所名	敦賀発電所 2号機			
発生事象名	管理区域内での協力会社作業員の負傷			
発生日	平成 24 年 8 月 21 日（異常事象に該当すると判断した日）			
終結年月日	平成 24 年 9 月 14 日（対策が完了した日）			
発生時プラント状況	第 18 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>第 18 回定期検査中の 8 月 21 日、2 号機原子炉補助建屋地下 1 階とサービス建屋地下 1 階をつなぐ通路（管理区域）において、浸水防止のための水密扉の扉枠（高さ約 2.1m、幅約 1.9m、重さ約 510kg）の設置作業を実施していたところ、扉枠が倒れ、設置位置の調整を行っていた作業員が、倒れてきた扉枠と床の間に挟まれ胸部を負傷した。</p> <p>病院で診察を受けた結果、入院加療が必要と判断された。</p> <p>当日は、扉枠の転倒防止のため扉枠上部に布製ベルトを巻いて、チェンブロックで固定し、扉枠と床の隙間（左右 2カ所）にくさびを打ち、高さや傾きを調整した後、天井の隙間（左右 2カ所）にくさびを打って仮固定する作業を行う予定であった。実際の作業では、扉枠右側の調整および仮固定後、左側の調整作業を開始したところ、布製ベルトが干渉し、高さ合わせができなかった。このため、布製ベルトを取り外して左側下方にくさびを打ったところ、仮固定していた右側上方のくさびが外れて扉枠が倒れた。</p> <p>布製ベルトを取り外す際、作業員はチェンブロックを緩めても倒れないことから取り外しても問題ないと考え、また、作業責任者や作業班長は、作業員間で布製ベルトを取り外す相談をしているのを聞いていたが、取り外しは問題ないと考えていた。</p> <p>また、協力会社は、工事要領書の作成時に、作業内容と危険の度合を定めた基準から、扉枠の転倒は重大災害につながらないと考え、転倒防止対策を検討せず、原電の工事監理員も要領書の審査の際、安全上重要な事項であるにも関わらず、検討状況の報告や工事要領書への反映を求めなかった。また、協力会社の作業責任者は、作業前の打合せにおいて、扉枠転倒の危険性を周知せず、危険予知活動でも、扉枠転倒の危険性は抽出されなかった。</p>			
原因	<p>扉枠が倒れた原因は、転倒防止用の布製ベルトを取り外し、くさびで扉枠を仮固定した状態で設置作業を行ったため、くさびが外れたためと推定された。</p> <p>また、転倒防止対策がない状態で作業を行った原因は、協力会社が転倒防止対策の重要性を十分に認識しておらず、作業員への周知も行われなかったことに加え、原電の工事監理員が協力会社に対し、転倒防止対策の重要性を十分指導できていなかったことによるものと推定された。</p>			
対策	<p>対策として、転倒防止対策にくさびを使用しないこととし、社内規程に反映した。</p> <p>また、原電は、協力会社が工事要領書を作成する際に用いる基準が、労働安全上必要な対策の検討に十分であるか定期的に確認することとし、原電の工事監理員には、要領書審査時に協力会社の安全対策の検討状況を十分確認し、安全対策を明確に記載することの重要性について教育した。</p> <p>協力会社に対しては、作業前の打合せや危険予知活動の重要性を再認識させるための教育を行うとともに、原電は協力会社の行う作業前打合せや危険予知活動の実施状況を確認する。</p>			

件番	2			
発電所名	高浜発電所 1 号機			
発生事象名	空冷式非常用発電装置用中継接続盤他改良工事における協力会社作業員の負傷			
発生日	平成 24 年 9 月 4 日（異常事象に該当すると判断した日）			
終結年月日	平成 24 年 9 月 10 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>第 27 回定期検査中の 9 月 4 日、1、2 号機の背面道路において、1 号機空冷式非常用発電装置用中継接続盤他改良工事の作業として、空冷式非常用発電装置と中継接続盤をつなぐ電気ケーブルを運搬車に積み込むため、作業員が運搬車を誘導していたところ、運搬車と屋外消火栓廻りの柵の間に挟まれ負傷した。</p> <p>負傷した作業員は、診察を受けた結果、左胸部および右肘の負傷により全治 4 週間と診断された。</p> <p>調査の結果、被災した作業員は、当初、電気ケーブル置き場近くに運搬車を誘導するため、運搬車の左側（助手席側）で誘導を行っていた。その後、運転手から見やすい運搬車の右側（運転席側）の方が停止位置を指示しやすいと考え、後退している運搬車の後方を通して運転席側へ移動しようとした。その際当該作業員は運転手に場所を移動することを伝えていなかった。</p> <p>当該作業員が運搬車の後方を通過している時に、運搬車が停車位置まで後退してきたため、運転手に停止を指示したが、運転手は停止指示が聞こえなかった。</p>			
原因	<p>原因は、当該作業員が誘導している運搬車の後方に立ち入ったこと、さらに運転手は当該作業員が後方にいるとは思っておらず、十分に後方の注意を払っていなかったことから、運搬車の停止が遅れ、被災したものと推定された。</p>			
対策	<p>対策として、本事象について、協力会社に周知するとともに、以下の基本動作の確実な実施および安全意識高揚について徹底した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 動いている車両の進行方向へ不用意に立ち入らないこと。 ・ 運転手は車両後退時、後方確認を確実にを行うとともに、誘導者の声や合図が確認できない場合は、一旦立ち止まり、安全確認を行うこと。 ・ 事前に誘導者と運転手が誘導方法（合図）等の確認を行うとともに、作業中は作業員相互の声掛けを各自に行うこと。 <p>また、これらの対策については、社内規定に明記し、協力会社に周知徹底した。</p>			

件番	3			
発電所名	美浜発電所 1 号機			
発生事象名	A-非常用ディーゼル発電機の過給機故障			
発生日	平成 25 年 2 月 6 日 (異常事象に該当すると判断した日)			
終結年月日	平成 25 年 4 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	非常用予備発電設備			
国への報告区分	法律			
尺度区分 (暫定)	基準 1	基準 2	基準 3	評価レベル
	—	—	0—	0—
事象概要	<p>第 25 回定期検査中の 2 月 5 日、2 台ある非常用ディーゼル発電機 (以下、DG) のうち A 号機の定期試験 (1 回/月) のため、9 時 24 分に当該 DG を起動し、9 時 47 分に 100% 電気出力 (3,120kW) での運転に到達した。その後、電気出力の低下 (3,120kW→約 2,000kW) と屋外の排気筒での黒煙を確認したことから、9 時 48 分に当該 DG を手動停止した。その際、DG 室内においても、煙により煙感知器が作動した。</p> <p>2 月 6 日、原因調査のため当該 DG を点検したところ、4 台ある過給機のうち 1 台の過給機で、過給機のタービンロータ (羽と軸からなる構造物) が損傷していることを確認した。</p> <p>当該過給機を工場で詳細点検したところ、コンプレッサ翼を軸に締め付け固定するためのナットが緩んでおり、軸を引き抜いて点検した結果、軸の挿入部およびナットの締め付け部に周方向の摺動跡が、翼のナット締め付け部に摩耗が確認された。</p> <p>過去の点検実績等を確認した結果、前々回点検はメーカ工場で実施していたが、前回点検は現地で点検を行っており、工場と同様に過給機を縦置きにして作業することとしたが、専用の縦置き固定治具がなく、補助作業員が過給機を手で支えてナットを締め付けていたことが判明した。再現試験の結果、コンプレッサ翼を手で支えた状態でナットを締め付けた場合、規定の力で締め付けても力が手の方に逃げ、締め付け力が不十分な状態となることが判明した。また、締め付け力が不十分な状態では、定格回転数に瞬時的に翼が軸の上を反回転方向に滑ること、さらに締め付け力が低下すると、翼が連続的に滑り出す可能性があることが判明した。</p> <p>過給機の損傷事例について調査したところ、タービン翼の高速回転による損傷事例と今回の事例の損傷状況が類似していた。</p> <p>※: 定期検査中は、DG を含め 2 台の非常用発電機が動作可能であることが求められている。事象発生時は、DG の B 号機と空冷式非常用発電機 1 台により、運転上の制限を満足する状態であった。</p>			
原因	<p>前回点検時のナットの締め付け方法が適切でなかったため、コンプレッサ翼の締め付けが不十分となり、その後の定期試験で翼に瞬時的な滑りが発生し、翼のナット締め付け部が徐々に削れ、締め付け力が低下した。今試験時にコンプレッサ翼に連続的な滑りが発生して、ディーゼル機関の十分な空気量を送ることができず、電気出力が低下した。さらに、連続的な滑りによりナットが回転して緩み、コンプレッサ翼が軸に固定されない状態となったため、タービン翼の回転数が上昇し、過大な遠心力がタービン翼にかかり損傷したものと推定された。</p>			
対策	<p>過給機の組立てにあたっては、専用の縦置き固定治具を用いて過給機を固定してナットを締め付けることや、コンプレッサ翼を支えないことを作業手順書に明記するとともに、関係者に周知した。また、ナットの緩み方向がコンプレッサ翼の滑り方向とは逆となるナットと軸に取り替えた。</p> <p>損傷した過給機も含め A 号機の過給機 4 台について、上記の対策を施したものと取り替え、試運転を行い、健全性を確認した。また、B 号機の過給機 4 台についても、A 号機の作業完了後に、上記対策品に取り替えた。</p>			

件番	4			
発電所名	大飯発電所3号機			
発生事象名	B系非常用直流母線の一時的な停電による運転上の制限の逸脱			
発生日月日	平成25年2月6日（運転上の制限の逸脱を判断した日）			
終結年月日	平成25年3月26日（短期対策が完了した日）			
発生時プラント状況	定格熱出力一定運転中			
系統設備名	B系非常用直流母線			
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>定格熱出力一定運転中の2月6日14時33分、「B系直流電源故障」の警報が発信した。直ちに現場の状況を確認したところ、運転員が現場教育のため、B系直流電源盤の扉を開け、しゃ断器の説明をしていた際に、誤って当該しゃ断器を手前に引出す際に使用するレバーに接触したことにより、当該しゃ断器が開放し、B系非常用直流電源が停電したことがわかった。このため、14時34分に当該しゃ断器を手動投入して復旧した。</p> <p>当日の状況について、関係者に聞き取り調査を行い、以下のことを確認した。</p> <p>運転員の現場教育として、講師役の運転員は、当該電源盤の外観について説明を行った後、運転中の当該電源盤の扉を開け、充電器の起動・停止操作手順に基づきスイッチ等の機器を目視で確認する教育を行った。その後、当該運転員は充電器の関連設備である非常用直流電源のしゃ断器が同じ盤内にあることから、そのしゃ断器についても説明を行った。</p> <p>その際、当該運転員は、現実に即した説明が必要との思いから、目視で確認後さらにしゃ断器引出し（しゃ断器を系統から機械的に切り離す操作）を模擬することとし、当該電源盤の前に腰を下ろしてしゃ断器に両手を伸ばした状態で、受講者がいる後方に顔を向けたところ、左手親指がしゃ断器引出し用操作レバーに触れ、しゃ断器を開放させたことが分かった。</p> <p>※：直流電源設備は3系統（A～C）あり、このうち2系統（A，B）は、工学的安全施設等の制御系機器に直流電源を供給している。保安規定では、これら2系統が両方とも受電していることが運転上の制限として定められているが、今回、B系統のしゃ断器が開放したことにより、B系統の直流母線が停電状態となり、一時的に（14時33分から14時34分の間）保安規定の運転上の制限を逸脱する状態となった。</p>			
原因	<p>B系非常用直流母線が停電したのは、当該運転員が教育のため当該しゃ断器に手を伸ばし、説明をしようとした際、誤ってしゃ断器引出し用操作レバーに触れ、しゃ断器を開放させたことが原因であった。</p> <p>運転中のしゃ断器に手を伸ばしたのは、今回の教育が機器操作を伴わないものであったため、教育時における運転員の設備に対する危機意識が薄れていたためと推定された。</p>			
対策	<p>運転員の現場教育方法について、以下の対策を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・機器の扉を開けて行う教育は、停止中の設備で実施することとした。 ・危機意識を持って現場教育に取り組むよう、教育資料に対象設備および関連設備の危険性に対する注意事項、ヒューマンエラーに係る過去事例に記載した。また、当該教育資料に基づき、運転員は設備に対する危険性等を確認した上で教育を実施した。 <p>また、引出し用操作レバーなどに接触することで開放するおそれのあるしゃ断器に以下の対策を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・接触防止のための注意喚起札について、目線に近く、大きなものを、盤面に表示した。また、同様のものを、盤内にも表示し、より明確な注意喚起を行う予定である。 ・当該しゃ断器を含め、誤って接触した場合にしゃ断器が開放するレバー、スイッチ等があるものについて、保護カバーを取り付けた。 			