

## 平成 28 年度 安全協定に基づく異常事象報告一覧

件 番	発 電 所 名	発 生 日	事象発生時 運 転 状 況	事 象 概 要	影 響 等	国への報告区分 評価尺度
		終 結 日				法律 0
1	高浜 3 号機	H29. 1. 12	定期検査中	蒸気発生器伝熱管の損傷	—	法律
		H29. 6. 9				0
2	敦賀 2 号機	H29. 2. 3	定期検査中	非常用ディーゼル発電機シリンダ 冷却水ポンプの軸の曲がり	—	法律
		H29. 3. 29				0
3	大飯 3 号機	H29. 3. 31	定期検査中	海水ポンプ室防護壁かさ上げ工事 における協力会社作業員の負傷	—	—
		H29. 4. 6				—

件番	1			
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	平成29年1月12日（技術基準に適合しないと判断した日）			
終結日	平成29年6月9日（発電機並列日）			
発生時プラント状況	第22回定期検査中			
系統設備名	1次冷却材循環設備			
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
事象概要	<p>第22回定期検査中のところ、3台（A、B、C）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（ECT）を実施した結果、A-SGの伝熱管1本の高温側管板部で、有意な欠陥信号が認められた。なお、B、C-SGの伝熱管では、有意な欠陥信号は認められなかった。</p> <p>高浜3号機では、第12回定期検査（平成12年）において、高温側管板拡管部で有意な欠陥信号が確認され、拡管調査の結果、ローラ拡管<sup>※2</sup>上端部付近の伝熱管内面で軸方向に沿った割れが認められており、原因は、管内面での引張り残留応力と運転時の内圧とが相まって生じた応力腐食割れと推定された。</p> <p>当該信号は、ローラ拡管上端付近で確認され、伝熱管の軸方向に沿った内面傷を示すなど、過去に同機で検出された信号と類似の特徴が認められた。</p> <p>また、運転開始以降、今定期検査開始に至るまでの期間について、一次冷却材の主要なパラメータである温度、圧力、水質について調査を行った結果、過大な応力を発生させる温度、圧力の変化はなく、水質も基準値の範囲内で安定していた。</p> <p>※1：既施栓管を除きA-SGで3,274本、B-SGで3,248本、C-SGで3,263本、合計9,785本  ※2：伝熱管内部に機械式ローラを通すことで伝熱管を押し広げて、伝熱管と管板を接合させる工程</p>			
原因	<p>欠陥信号が認められた原因は、過去の調査結果等から、SG製作時に当該伝熱管を管板部で拡管する際、管内面に引張り残留応力が発生し、これが運転時の内圧と相まって、伝熱管内面で応力腐食割れが発生・進展し、今回検出されたものと推定された。</p>			
対策	<p>欠陥信号が認められた伝熱管1本については、高温側および低温側管板部で閉止栓（機械式栓）を施工し、使用しないこととした。</p>			

件番	2			
発電所名	敦賀発電所 2 号機			
発生事象名	非常用ディーゼル発電機シリンダ冷却水ポンプの軸の曲がり			
発生日月日	平成 29 年 2 月 3 日			
終結年月日	平成 29 年 3 月 29 日（待機状態に復帰した日）			
発生時プラント状況	第 18 回定期検査中			
系統設備名	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
事象概要	<p>第 18 回定期検査中の平成 28 年 12 月 21 日、2 台ある非常用ディーゼル発電機のうち B 号機の点検に伴う試運転<sup>※1</sup>のため、ディーゼル機関を起動したところ、シリンダ冷却水<sup>※2</sup>の圧力低下を示す警報が発報し、自動停止した。点検を行った結果、シリンダ冷却水を循環させるためのポンプの羽根車に割れが認められたことから、工場において当該ポンプを分解点検したところ、2 月 3 日、軸の一部が僅かに曲がっており、使用できないことが判明した。</p> <p>羽根車は今回の分解点検時に初めて新品に交換しており、軸に羽根車を嵌め込みポンプナットを締め込んだものの、ナットの回り止め用のロックピン取付け穴の位置の手前までしか締め込むことができなかつたため、羽根車を一旦取外し、ポンプナットの座面を削って位置調整を行った上で最終的な組み立てが行われていた。</p> <p>作業状況の調査結果から、羽根車を過大な力で押し込んだ可能性があることが分かったため、模擬試験を行った結果、羽根車の軸穴の内径が拡大することが確認され、軸に嵌めた場合に羽根車と軸に僅かな隙間が生じることが分かった。また、ポンプナットを削った際に座面が傾いた状態で加工された可能性があることが分かった。これらの結果から、羽根車と軸に隙間がある状態で傾いたポンプナットを締め込んだため、羽根車が軸に対して僅かに傾いた状態で取り付けられたものと推定された。</p> <p>組み立て管理に関して、日本原電と施工会社は、新旧の羽根車が同一仕様品であることから、羽根車を交換する際のロックピン用の穴の位置合わせの手順の確認を行わなかつた。</p> <p>※ 1：定期検査中は 2 台の非常用発電設備が動作可能であることが求められており、事象発生時は非常用ディーゼル発電機（A）と高圧電源車により運転上の制限を満足する状態であった。</p> <p>※ 2：ディーゼル機関の運転時には、機関の駆動力を利用するポンプ（シリンダ冷却水ポンプ）により水を循環させて冷却している。（運転時圧力：0.2MPa 自動停止設定値：0.09MPa）</p> <p>※ 3：ケーシングと羽根車の隙間から流体が逆流するのを抑制する部品</p>			
原因	<p>羽根車が軸に対して僅かに傾いた状態で取り付けられたため、試運転時にポンプが回転した際に羽根車とマウスリングが接触して金属粉が発生し回転が妨げられ、羽根車のキー溝部に過大な応力がかかり、羽根車が割れた。</p> <p>この時、キーが外れてポンプナットに接触し、ポンプナットの回転を妨げてロックピンが折損したため、軸の回転に伴いポンプナットが締めまり、軸と羽根車の間にキーが押し込まれて軸に過大な応力がかかり曲がったものと推定された。</p>			
対策	<p>軸と羽根車、キーを新品に取り替えた。</p> <p>羽根車を軸に取り付ける際は、羽根車の締め付け力を管理するとともに羽根車とマウスリングの隙間等を計測し、軸に対し羽根車が傾いていないことを確認する。</p> <p>施工会社が現場工事において初めて部品の交換や分解点検を行う場合には、機器の製造メーカーへ確認した具体的な手順を工事要領書に記載するよう社内規程に反映した。</p>			

件番	3			
発電所名	大飯発電所3号機			
発生事象名	海水ポンプ室防護壁かさ上げ工事における協力会社作業員の負傷			
発生日月日	平成29年3月31日（異常事象に該当すると判断した日）			
終結年月日	平成29年4月6日（対策が完了した日）			
発生時プラント状況	第16回定期検査中			
系統設備名	—			
国への報告区分	—			
尺度区分（暫定）	基準1	基準2	基準3	評価レベル
	—	—	—	—
事象概要	<p>平成29年3月30日10時20分頃、大飯発電所3、4号機の海水ポンプエリアの防護壁のかさ上げ工事において、ハンマードリルを用いて鉄筋をコンクリートに埋め込む作業を実施していたところ、協力会社作業員が左手親指を負傷した。</p> <p>病院で診察を受けた結果、少なくとも1ヶ月の入院加療を要する見込みと診断された。</p> <p>当該作業は、鉄筋をコンクリートに埋め込むために、防護壁の床コンクリートに開けた穴に鉄筋を挿入し、接着剤<sup>*</sup>で固定することとしていた。</p> <p>協力会社は、現場状況を確認したところ、接着剤のカプセルを一度に挿入すると穴に収まらないことから、二回に分けて挿入することとし、一回目に挿入したカプセルをハンマードリルを用いて鉄筋を回転させることにより攪拌・充填した後、鉄筋を一旦引き抜き、二回目のカプセルを挿入する方法とした。</p> <p>協力会社の作業責任者は、作業前の打ち合わせにおいて、作業員に対して、鉄筋の回転が停止したことを確認した後に鉄筋を引き抜くよう周知したが、被災者は回転が停止する前に鉄筋を掴んだことから、装着していたゴム手袋が鉄筋に巻き込まれた。</p> <p><small>※接着剤はガラス製のカプセルに入っており、ハンマードリル等でカプセルを割り、攪拌することにより硬化</small></p>			
原因	<p>ハンマードリルによる接着剤の攪拌が停止した後に鉄筋を引き抜くところ、鉄筋が回転している状態で掴んだため、装着していたゴム手袋が巻き込まれ、左手親指を負傷したものと推定された。</p>			
対策	<p>接着剤を一度に挿入できるよう、穴の周囲を鋼管でかさ上げし、鉄筋を引き抜く作業を不要とした。</p> <p>また、回転体には触れないなど基本動作の再徹底を図るため、協力会社に対し事象の周知および注意喚起を行った。</p>			