

件番	1			
発電所名	新型転換炉ふげん発電所			
発生事象名	制御棒位置指示不良に伴う原子炉手動停止			
発生日月日	平成12年4月3日			
終結年月日	平成12年4月27日			
発生時プラント状況	平成11年度計画停止中（原子炉起動中）			
系統設備名	原子炉本体制御棒および制御棒駆動装置			
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>平成11年度計画停止作業終了後、4月2日18時に原子炉を起動し、制御棒（全49本）の引抜き操作による臨界操作開始中に、引抜き操作が完了していた制御棒1本（3H）の位置指示（100%引抜き位置）が、約65%に低下しているのが確認された。このため、臨界操作を一時中断し、当該制御棒の位置指示計等を確認したところ、位置検出リミットスイッチの上限ランプが点灯しており、実際の制御棒位置は正常の位置（100%引抜き位置）であることが確認されたことから、臨界操作を再開し、4月2日23時05分、原子炉は臨界に到達した。</p> <p>4月3日、当該制御棒の位置指示を表示する制御系（位置変換器等）について調査した結果、位置指示不良の原因は、制御棒駆動装置内にある位置検出用差動トランスの不具合と推定されたため、詳細な原因調査のため、同日17時37分、原子炉を手動停止した。</p> <p>なお、本事象に伴う環境への放射能の影響はない。</p> <p>当該制御棒の位置検出用差動トランス単体の外観点検および常温での出力特性試験の結果、異常は認められなかったが、高温下（約90℃）での連続通電試験の結果、出力電圧の変動や低下が認められ、再度実施した出力特性試験では、出力電圧の低下が確認された。</p>			
原因	<p>制御棒位置指示不良の原因は、差動トランス内の回路の一部に端子の接続が不十分な箇所があり、その後プラント運転時の温度等の影響を受けたことにより接触不良が生じ、出力電圧が低下したためと推定された。</p>			
対策	<p>今回、不具合が認められた差動トランスについては、新しいタイプの回路を内蔵した差動トランスに取替え、4月27日18時に原子炉を起動し、28日14時に発電を再開した。</p> <p>なお、差動トランス49体のうち新しいタイプのものになっていない144体について、第16回定期検査時に新しいタイプのものに取替えた。</p>			

件番	2			
発電所名	美浜発電所 2号機			
発生事象名	化学体積制御系抽出水配管からの漏えいによる原子炉手動停止			
発生年月日	平成12年 4月 7日			
終結年月日	平成12年 4月28日			
発生時プラント状況	定格出力運転中			
系統設備名	原子炉冷却系統設備			
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 -	0 -
事象概要	<p>定格出力運転中の4月7日9時55分頃、運転員の巡回点検において、格納容器内の化学体積制御系抽出水配管（外径約60mm）からのわずかな漏れが確認されたことから、点検調査を行うため、同日12時より負荷降下を開始し、19時に発電を停止した。</p> <p>当該管の外観目視点検の結果、化学体積制御系抽出水配管にあるエルボ（L字型配管）の溶接部上端付近に外表面長さ約20mm（浸透探傷検査結果は約21mm）の周方向の割れが確認され、当該部について詳細調査を行った結果、割れはエルボソケットの隅肉溶接部の内面端部から配管部を經由して溶接部上端外表面に向かって貫通しており、破面にはび-マーク模様が認められた。</p> <p>また、当該管の上流にあるA系オリフィス出口部において、出口端部に向かって広がる円錐形状の減肉が認められ、減肉部の表面は肌荒れしていた。</p> <p>なお、この事象による環境への放射能の影響はない。</p>			
原因	<p>オリフィス出口部の減肉の原因は、プラント起動・停止時の抽出切替に伴い、オリフィス下流側の圧力を一時的に降下させた際、オリフィス出口部でキャビテーションが発生したことにより、オリフィス出口部内面で減肉が発生、進行したものと推定された。</p> <p>エルボ溶接部からの漏えいの原因は、オリフィス出口部での減肉により、運転中において、オリフィス出口から下流側配管内にかけてキャビテーションが発生し、それに伴い配管内で発生する圧力変動が大きくなったことから、配管系が振動し、エルボ溶接部の内面端部で疲労割れが発生、その後徐々に進展し貫通したものと推定された。</p>			
対策	<p>減肉の認められたA系統のオリフィスと当該エルボを含む抽出水配管を新品に取替え、4月28日19時26分、発電を再開した。</p> <p>なお、抽出切替時にオリフィス出口圧力をキャビテーション発生圧力以上に確保するよう運転操作の見直しを図った。</p>			

件番	3			
発電所名	高浜発電所 1号機			
発生事象名	復水器伝熱管の漏えい			
発生日月日	平成12年 4月19日			
終結年月日	平成12年 4月27日			
発生時プラント状況	定格出力運転中			
系統設備名	復水設備			
国への報告区分	通達			
尺度区分	基準 1	基準 2	基準 3	評価レベル
	評価対象外			評価対象外
事象概要	<p>定格出力運転中のところ、4月19日20時08分頃、中央制御室のタービン盤で「薬注盤注意」の警報および現地盤で「復水ナトリウム盤注意」警報が発信したことを確認した。</p> <p>このため、復水器水質の監視強化を行うとともに、蒸気発生器内の2次側水を分析した結果、通常値を上回る塩素イオンが検出されたことから、復水器伝熱管からの海水漏えいと判断し、点検・補修を行うため、同日21時07分より出力降下を開始、22時07分、約80%出力とした。</p> <p>なお、本事象に伴う環境への放射能の影響はない。</p> <p>今回の警報発信時に、水質監視計器の指示値に有意な変動がみられ、海水漏えいがあると推定された復水器2 B水室伝熱管全数（既施栓管95本を除く10,069本）について、渦流探傷検査を実施したところ伝熱管233本に施栓基準に達する減肉信号指示が認められた。</p> <p>これら、減肉信号指示管のうち、貫通に近い減肉指示（約90%以上の減肉）が認められた伝熱管13本について、漏えい試験を行なった結果、1本に漏えいが確認され、管内面をファイバースコープにより観察した結果、微小な貫通孔と考えられるくぼみ状の欠陥が認められた。</p>			
原因	<p>漏えいの原因は、伝熱管内面に貝類等が付着し、伝熱管内を流れる海水の流速が局所的に変化し、内面からの減肉が発生し貫通したものと推定された。</p>			
対策	<p>対策として、漏えい管1本と施栓基準に達した伝熱管232本について施栓を行ない、漏えいのないことを確認した後、26日20時から出力を上昇し、27日2時46分、定格出力に復帰した。</p>			

件番	4			
発電所名	美浜発電所 2号機			
発生事象名	発電機励磁装置故障による発電機自動停止			
発生日月	平成12年 4月29日			
終結年月日	平成12年 5月 3日			
発生時プラント状況	運転中			
系統設備名	発電機励磁設備			
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 +	0 +
事象概要	<p>化学体積制御系配管からの漏えい対策工事を完了し、4月28日19時26分、発電を再開した後、出力上昇中の4月29日02時24分、電気出力約 20%で、発電機の自動電圧調整器 (AVR) の故障を示す警報 (「AVR 不足励磁」等) が発信し、発電機の電圧が 17 kV から 15 kV に低下していたため、電圧の回復操作を行ったが、02時38分、「発電機界磁喪失リレー」の信号により発電機および原子炉が自動停止した。</p> <p>なお、本事象に伴う環境への放射能の影響はない。</p>			
原因	<p>発電機が停止した原因は、自動電圧調整器に電源を供給する永久磁石発電機からの電源ケーブルが、途中の接続端子部で 1 相が断線状態となり、その結果発電機の界磁が不足し電圧を維持できなくなったためと推定された。</p> <p>また、接続端子部が断線状態になった原因は、前回定検時の結線作業の際に締め付け力が不十分であり、電源ケーブル長さにも余裕が少なかったことから端子部が片当たり状態となり端子部が発熱、端子板の炭化や座面にくぼみが生じるとともに、運転時の小さな振動等も加わり、締め付けナットの緩みが生じ、断線状態に至ったと推測された。</p>			
対策	<p>当該電源ケーブルおよび端子板については、ケーブル長さに余裕をもたせる等の改善を図った上、新品と取り替えた。</p> <p>今後締め付け力が不十分にならないよう、ケーブル端子部での締め付け管理の徹底を含め、ケーブル結線後の接続状態確認方法を明確化し、保守業務要領および作業手順に反映させ再発防止を図った。</p>			

件番	5			
発電所名	大飯発電所1号機			
発生事象名	復水器伝熱管の漏えい			
発生日	平成12年5月9日			
終結年月日	平成12年5月17日			
発生時プラント状況	定格出力運転中			
系統設備名	復水設備			
国への報告区分	通達			
尺度区分	基準1	基準2	基準3	評価レベル
	評価対象外			評価対象外
事象概要	<p>定格出力で運転中のところ、5月9日13時頃より復水器内への海水の漏れ込みを検知する検出器の指示値の上昇および蒸気発生器内の2次側水の分析で、通常値を上回る塩素イオンが検出されたことから、復水器伝熱管からの海水漏えいと判断し、15時15分より出力降下を開始し、17時15分に約60%出力として、点検・補修を開始した。</p> <p>なお、この事象による環境への放射能の影響はない。</p> <p>水質監視計器の指示値に有意な変動がみられた復水器3A水室について、漏えい試験の結果、1本で漏えいが確認され、当該伝熱管の渦流探傷検査を実施したところ、貫通に近い減肉信号指示が認められた。また、この伝熱管内面をファイバースコープにより観察したところ、微小な貫通孔と考えられるくぼみ状の欠陥が認められた。</p> <p>3A復水器伝熱管全数（既施栓管167本を除く14,195本）と、念のため同系統の復水器（1A、2A）についても、伝熱管全数の渦流探傷検査を実施した結果、施栓基準に達した伝熱管が3A水室で325本、1A、2A水室で74本の計399本が認められた。</p>			
原因	<p>漏えいの原因は、伝熱管内面に貝類等が付着し、伝熱管内を流れる海水の流速が局所的に変化し、内面からの減肉が発生し貫通したものと推定された。</p>			
対策	<p>対策として、漏えい管1本と施栓基準に達した伝熱管計399本について施栓を行ない、漏えいのないことを確認した後、16日12時から出力を上昇させ、17日0時20分に定格出力に復帰した。</p>			

件番	6			
発電所名	大飯発電所 1号機			
発生事象名	1次冷却材中の放射能濃度の上昇（燃料集合体の漏えい）			
発生日月	平成12年 5月19日			
終結年月日	平成12年 9月 5日			
発生時プラント状況	定格出力運転中			
系統設備名	原子炉本体			
国への報告区分	通達			
尺度区分	基準 1	基準 2	基準 3	評価レベル
	-	-	0 -	0 -
事象概要	<p>定格出力運転中の平成12年 5月19日に行った定期的な 1次冷却材中放射能濃度測定（よう素濃度測定：週 3回）の結果、よう素131の濃度が通常値（$0.6 \sim 0.8 \text{Bq/cm}^3$）と比べわずかに上昇（$7.8 \text{Bq/cm}^3$）しているのが認められた。</p> <p>このことから、燃料集合体に漏えいが発生した疑いがあるものと推定されたが、その後もよう素131濃度（$12 \sim 22 \text{Bq/cm}^3$で安定）は保安規定に定める運転上の制限値（$63,000 \text{Bq/cm}^3$）と比べて十分低く、発電所の運転および環境安全上の問題はないと判断されたため、1次冷却材中の放射能濃度の監視を強化（よう素濃度測定：1回/日）して運転を継続し、7月31日から第16回定期検査を開始した。</p> <p>その後、燃料集合体全数（193体）について漏えい検査を実施したところ、1体の燃料集合体に漏えいが確認された。漏えいが認められた1体の燃料集合体について、水中カメラによる外観検査を実施したところ、特に異常は認められなかった。</p> <p>当該燃料集合体の燃料棒全数（264本）について、超音波による点検を実施した結果、1本の燃料棒に漏えいが確認された。当該燃料棒について、ファイバースコープを用いて外観観察を実施した結果、有意な傷等は認められなかった。</p> <p>なお、今回の事象による環境への放射能の影響はない。</p>			
原因	<p>調査の結果から、今回の漏えいは、当該燃料棒に微小孔（ピンホール）が発生したためと推定された。</p>			
対策	<p>今後、当該燃料集合体は再使用しないこととした。</p>			

件番	7			
発電所名	新型転換炉ふげん発電所			
発生事象名	A-非常用ディーゼル発電機の自動待機除外			
発生日月日	平成12年7月6日			
終結年月日	平成12年7月7日			
発生時プラント状況	全出力運転中			
系統設備名	非常用予備発電装置			
国への報告区分	通達			
尺度区分	基準1	基準2	基準3	評価レベル
	評価対象外			評価対象外
事象概要	<p>全出力運転中の7月5日、巡回点検で、A-非常用ディーゼル発電機（D/G）の潤滑油ラインのドレン弁の溶接部から油がにじみでているのを発見したため、当該部を圧着ソケットで覆う措置を施した。</p> <p>しかし、その後のA-D/G起動試験で、当該部から再び油のにじみが確認されたため、D/Gの運転に影響はないが、7月6日14時00分から7日11時38分までA-D/Gを自動待機除外とし、漏えい部を含む配管の取替作業を実施した。</p> <p>この事象によるプラントの運転および環境への影響はない。</p> <p>現地調査の結果、潤滑油配管とサポートとの間に僅かな隙間が確認された。また、当該配管を切り出して外観観察を行ったところ、溶接部近傍の円周方向に長さ55mmの割れが認められた。さらに詳細調査した結果、破面にビーチマークが観察され、疲労割れであることが判明した。</p> <p>[自動待機除外]</p> <p>通常、D/Gは、送電システムのトラブルで停電した場合等に、非常用機器に電源供給できるよう、いつでも自動で起動できる状態（自動待機状態）にあるが、点検や補修等のため、自動起動できない状態にすることを待機除外という。</p>			
原因	<p>D/Gの運転による振動で潤滑油配管とサポートの間に隙間が生じ、振動の振幅が大きくなったため、D/Gの運転により疲労割れが発生し、油漏れに至ったものと推定された。</p>			
対策	<p>漏えい部を含む配管の取替えを実施した後、A-D/Gを待機状態に復帰した。また、配管とサポートの隙間等の点検を実施し、隙間が認められたものについては、緩衝材による補強等を行った。</p>			

件番	8			
発電所名	大飯発電所 2号機			
発生事象名	湿水分離加熱器ドレンタンクマンホール部からの蒸気漏れに伴う出力抑制			
発生日月	平成12年 7月 7日			
終結年月日	平成12年 7月11日			
発生時プラント状況	定格出力運転中			
系統設備名	蒸気タービン			
国への報告区分	通達			
尺度区分	基準 1	基準 2	基準 3	評価レベル
	評価対象外			評価対象外
事象概要	<p>定格出力運転中の7月7日9時50分頃、運転員の巡回点検で、2次系にある3B湿水分離加熱器第2段ドレンタンクの点検用マンホールから蒸気が漏れているのを確認した。</p> <p>このため、同日11時15分より出力降下を開始し、13時に約65%出力として、当該ドレンタンク廻りを隔離し、点検・補修を実施した。</p> <p>調査の結果、タンク側フランジ部と接するパッキン面の下方で、内側から外側に向かって蒸気が漏れ出した跡が認められるとともに、タンク側フランジ部シート面の漏れい箇所幅約21mmの帯状の漏れい跡が認められ、この漏れい跡のシート面表面に幅約3～6mm、長さ約6mm、深さ最大約0.2mmの傷が5箇所認められた。</p> <p>なお、この事象による環境への放射能の影響はない。</p>			
原因	<p>前回の分解点検時に、当該フランジ部とパッキンの間に異物等が噛み込んだ状態で組み立てられ、その後の運転状態では、パッキンの機能に問題はなかったが、運転期間の継続に伴い、タンク内部のドレン水が、異物等により生じたシート面の傷の外側に徐々に浸透し、漏れいに至ったものと推定された。</p>			
対策	<p>対策として、パッキン組み込み時に、フランジ部およびパッキンに異物が付着していないことを確認するなど、異物管理の徹底等について作業要領書に追記した。</p> <p>フランジパッキンは、新品に交換するとともに、当該フランジシート面を機械加工により手入れした後、通常の運転圧力で漏れいのないことを確認し、7月11日12時30分より出力を上昇、同日23時46分、定格出力に復帰した。</p>			

件番	9			
発電所名	大飯発電所 1号機			
発生事象名	燃料取出し作業中の不具合			
発生日月日	平成12年 8月13日			
終結年月日	平成12年 8月31日			
発生時プラント状況	第16回定期検査中			
系統設備名	燃料設備			
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16回定期検査を開始し、8月11日から原子炉内にある燃料集合体（全193体）の取り出し作業を実施中のところ、8月13日10時50分頃、126体目の燃料取り出し作業として、燃料取替クレーンの燃料つかみ装置を燃料集合体の上部に下降させたところ、燃料つかみ装置が通常より約5cm高い位置で燃料集合体上部ノズルに結合したことを示す表示灯が点灯し、燃料つかみ装置が動かない状況となった。</p> <p>水中カメラにて燃料集合体上部を確認したところ、燃料つかみ装置にあるガイドピン2本のうち1本が燃料集合体上部ノズルのガイド穴に挿入されず、外側に外れていること、また、燃料つかみ装置のグリッパーフィンガー（つかみフック）の突起部2ヶ所が燃料集合体の板バネ（リーフスプリング）の下に入り込んでいることから、燃料つかみ装置の一部が燃料集合体と干渉していることが確認された。</p> <p>このため、燃料取替クレーンの操作とともに専用の特殊工具を製作し、ガイド穴から外れているガイドピンを引き上げ、燃料集合体の板バネと干渉しているつかみフックを取外す作業を行なった結果、8月23日9時25分、燃料集合体と燃料つかみ装置の干渉はなくなり、正常な状態に復旧した。この事象による環境への放射能の影響はない。</p>			
原因	<p>今回の燃料取り出し作業の状況を調査した結果、原因としては、燃料つかみ装置を下降する際、2本あるガイドピンのうち、片方のガイドピンに対する監視が十分でなかったことにより、ガイドピンが燃料集合体上部ノズル位置からわずかにズレたことから、燃料つかみ装置と燃料集合体が干渉したものと推定された。</p>			
対策	<p>燃料取出し作業において、燃料つかみ装置と燃料との位置確認を確実にを行うため、燃料つかみ装置の先端部を監視できるよう水中カメラを使用し監視を強化するとともに、作業手順書に注意事項を明記するなどの改善を図った。また、燃料つかみ装置のグリッパー部について、念のため予備品に取替え、燃料取替クレーンおよび燃料つかみ装置の健全性を確認した後、8月29日に燃料取出し作業を再開し、31日に作業を完了した。</p>			

件番	10			
発電所名	高浜発電所2号機			
発生事象名	第6A高圧給水加熱器伝熱管漏えいに伴う出力抑制			
発生日月	平成12年8月21日			
終結年月日	平成12年8月28日			
発生時プラント状況	定格出力運転中			
系統設備名	蒸気タービン設備			
国への報告区分	通達			
尺度区分	基準1	基準2	基準3	評価レベル
	-	-	0-	0-
事象概要	<p>定格出力で運転中のところ、8月21日17時30分頃から蒸気発生器に2次冷却水を供給している給水系(2系統)のうち、A系統にある第6高圧給水加熱器のドレン(凝縮水)流量に増加が認められ、高圧給水加熱器伝熱管の漏えいの可能性があるとして判断し、同日21時40分から出力降下を開始し、22時55分に電気出力を約75%として点検・調査を行った。</p> <p>なお、今回の事象による環境への放射能の影響はない。</p> <p>漏えい検査およびファイバースコープによる調査の結果、A系統の第6高圧給水加熱器伝熱管1本が給水出口側管板付近で破断しており、管板内でも開口が認められた。破断管に隣接する2本の伝熱管についても管板付近で開口が認められた。また、漏えい管の周辺管43本(破断管を除く)について渦流探傷検査を実施し、8本(漏えい管2本を含む)に有意な指示が認められた。</p> <p>また当該給水加熱器の出口側管板の伝熱管全数について渦流探傷検査を実施した結果、今回破断した伝熱管の前回定期検査時の渦流探傷検査で確認された開口部付近の信号と同様の信号指示が8本の伝熱管で認められた。</p>			
原因	<p>漏えいの原因は、伝熱管の割れの状況等から、伝熱管において管板部内で割れが発生し貫通したことにより伝熱管内を流れる給水が噴出したために、当該伝熱管が管板付近にて外面減肉から破断に至り、破断管からの噴流により周辺管も破損したものと推定された。このため、給水がドレン側に漏えいし、ドレン流量が増加したものと判明した。</p>			
対策	<p>・漏えい管3本と周辺管の渦流探傷検査で有意な指示が確認された6本、また、破断管および漏えい管の影響を受けた可能性がある周辺管の計19本について施栓を行った。</p> <p>・当該給水加熱器の出口側管板部の伝熱管全数について実施した渦流探傷検査の結果、破断管において前回定期検査時に確認された信号と同様の指示が見られた8本については、追加施栓を行った。</p> <p>当該加熱器の漏えい検査を行い、漏えいのないことを確認した後、8月28日13時に出力上昇を開始し、21時20分に定格出力に復帰した。</p>			

件番	1 1			
発電所名	美浜発電所 3号機			
発生事象名	蒸気発生器伝熱管の損傷			
発生日月日	平成12年 8月24日			
終結年月日	平成12年10月25日			
発生時プラント状況	第18回定期検査中			
系統設備名	原子炉冷却系統設備			
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 -	0 -
事象概要	<p>第18回定期検査中の平成12年 8月24日、A - 蒸気発生器伝熱管全数 (3,382本) について渦流探傷検査 (ECT) を行っていたところ、隣接する伝熱管 3本の高温側管板直上部において、外面からの減肉を示す信号指示が認められたため、当該蒸気発生器二次側の管板上面を小型TVカメラにより点検した結果、信号指示が認められた伝熱管 3本の間に板状の異物 (約 4 ~ 5 cm四方) が確認された。なお、A - 蒸気発生器および念のため実施した B, C - 蒸気発生器の伝熱管全数 (計10,146本) の渦流探傷検査 (ECT) の結果、減肉信号指示が認められた 3本以外に、有意な信号指示は認められなかった。また、異物取り出し後、減肉信号指示が認められた伝熱管 3本について、小型TVカメラにより外面観察を実施した結果、異物との接触による摩耗減肉と推定される傷が認められた。</p> <p>異物に関する詳細調査等を実施した結果、異物はアークエアガウジング工法による溶断作業に伴い生成される金属片であることを確認した。また、異物が発生・混入した可能性がある蒸気発生器取替工事以降の二次側給水系統の工事作業を調査した結果、前定期検査で実施した主給水制御弁の取替工事以外にアークエアガウジング工法を使用した作業はなく、主給水制御弁取替工事において配管の溶断作業に伴い生成された金属片が、その後の作業過程において異物管理が不十分であったために主給水配管内に混入したものと推定された。</p>			
原因	<p>前定期検査の主給水制御弁取替工事で主給水配管内に混入した異物が、給水系統の運転において A - 蒸気発生器内に流入、伝熱管と接触し、さらに水の流れて異物が振動したことにより、伝熱管に摩耗減肉が生じたものと推定された。</p>			
対策	<p>対策としては、減肉信号指示が認められた伝熱管 3本については施栓するとともに、異物混入の防止を徹底するため、異物管理責任者は異物の最終確認を行った後も開口部が完全に閉止されるまで連続的に監視することなどについて、作業要領書等に明記した。</p>			

件番	1 2			
発電所名	大飯発電所 1号機			
発生事象名	原子炉補助建屋内（管理区域）における作業員の負傷			
発生日月日	平成12年 9月 2日			
終結年月日	平成12年 9月 6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	基準 1	基準 2	基準 3	評価レベル
	-			-
事象概要	<p>第16回定期検査中の 9月 2日18時05分頃、原子炉補助建屋内(管理区域内)の機器搬入口に設置してある1次冷却材ポンプモータ搬出架台を撤去する作業中に、搬出架台(重量約1.6ト)が横転し、作業員の一人が搬出架台と、背後にあった架台との間(約30cmの間隙)に挟まれ負傷した。(胸部・背部打撲等のため2週間程度の療養が必要との診断)</p>			
原因	<p>原因は、4本のワイヤを用いて搬出架台を吊り上げ横倒しにする作業を行っている途中で、搬出架台を片側だけ吊り上げた不安定な状態(傾き約40°)でワイヤの付け替えを行ったためと判明した。</p>			
対策	<p>対策として、一旦安定した状態に戻したうえでワイヤの付け替えを行うなどの重量物取扱い時の基本に関する教育および基本動作の徹底を図るとともに、労働災害防止を再度周知徹底し安全意識の高揚を図ることとした。</p>			

件番	13			
発電所名	高浜発電所4号機			
発生事象名	蒸気発生器伝熱管の損傷			
発生年月日	平成12年10月2日			
終結年月日	平成12年11月8日			
発生時プラント状況	第12回定期検査中			
系統設備名	原子炉冷却系統設備			
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-	0-
事象概要	<p>定期検査として蒸気発生器伝熱管全数(10,111本)について渦流探傷検査(ECT)を行った結果、A-蒸気発生器で4本、B-蒸気発生器で1本、C-蒸気発生器で6本の計11本の伝熱管について、高温側管板拡管部に、有意な欠陥信号指示が認められた。</p> <p>本事象に伴う環境への放射能の影響はない。</p>			
原因	<p>前回の定期検査でも同じ部位に欠陥信号が認められ、抜管調査の結果、原因は、製作時に伝熱管を管板部で拡管する際、伝熱管内面で局所的に大きい引張り残留応力が発生し、これと運転時の内圧とが相まって、伝熱管内面で応力腐食割れが発生したものと推定されており、今回の事象も同様の原因と推定されている。</p>			
対策	<p>信号指示が認められた伝熱管11本は、管板部で閉止栓を施工し使用しないこととした。</p>			

件番	14			
発電所名	美浜発電所3号機			
発生事象名	2次系クリーンアップ配管の損傷			
発生日	平成12年10月26日			
終結年月日	平成12年11月15日			
発生時プラント状況	第18回定期検査中(調整運転中)			
系統設備名	蒸気タービン設備			
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回定期検査の調整運転中の10月26日23時50分頃(電気出力約58%)、タービン建屋内で巡視点検中の運転員が異音の発生を聞き、現場確認を行ったところ、2次系給水系統に附属するクリーンアップ用配管で割れが発生し、配管内にあった水(約0.34m³)が床面に漏れいしているのを発見した。当該クリーンアップ用配管は、プラント起動時に2次系給水系統を洗浄するために使用するもので、10月17日から19日まで使用した後、系統の弁を閉止し、給水系統から隔離した状態(配管内は満水状態)であった。</p> <p>今回の損傷で配管内にあった水(2次冷却水と同等)が漏れいしたが、給水系統等の運転パラメータへの影響は全くなく、床面にあった漏れい水はふき取り、他の機器への影響もなかった。割れは、クリーンアップ配管と給水系統配管との接合部を中心に、管軸方向に長さ約40cm、開口幅約7cmで外側にめくれた状態となっていた。</p>			
原因	<p>調整運転開始後の電気出力上昇に伴って2次系給水温度は上昇(当時190程度)するが、この給水温度が配管・弁を介して隔離されている当該配管内の水に伝わり、熱伝導によりクリーンアップ配管内の水の温度が上昇(平均100程度)した。それにより水の体積が膨張し(約4%増加)、その結果、閉じ込められている当該配管内の圧力が異常に上昇し(約510kg/cm²)、応力の集中するT字配管接合部で破損が生じたものと推定された。</p>			
対策	<ul style="list-style-type: none"> ・当該破損部を含め2次系クリーンアップ配管の仕切弁により隔離される範囲の配管について取替えを実施した。 ・給水系統の温度上昇に伴う当該配管内の異常昇圧を防止するため、当該配管については調整運転開始前に上流側(主給水配管側)の弁を閉止し隔離するが、下流側の弁は定格出力到達後の給水系温度が安定した段階で閉止するよう運転操作手順書に明記した。 ・負荷上昇に伴う系統の温度上昇による熱伝導を考慮し、弁により満水状態で隔離されている配管内の水の体積膨張による内圧上昇を評価し、設計圧力を上まわる可能性があると判定された箇所については、配管内に気相部を設けることや、配管内の水温が安定するまで待つて弁を閉止するなどの対策を講じることとした。 			

件番	1 5			
発電所名	新型転換炉ふげん発電所			
発生事象名	燃料交換機スナウト位置検出器の損傷			
発生日月日	平成12年10月31日			
終結年月日	平成12年11月 2 日			
発生時プラント状況	第16回定期検査中			
系統設備名	燃料取扱設備			
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16回定期検査作業として、10月30日からAループ化学除染時に使用した特殊シールプラグの取替え作業を実施していたところ、10月31日13時20分、燃料交換機(F/M)を炉心へ移動中、「F/MスナウトY軸異常」警報が発報したため、燃料交換機を手動で停止した。この時、警報はすぐにリセットされ、位置検出器の指示に異常は認められなかったため、13時23分頃、燃料交換機の移動を再開したが、炉心に到達後、目的の圧力管と結合するためスナウトを上昇させたところ、再び「F/MスナウトY軸異常」の警報が発報した。</p> <p>このため、スナウト部を点検室にて確認したところ、位置検出器 2 個（全 8 個中）、検出器保護板 2 個（全 4 個中）が、正規の位置から外れているのが確認された。</p> <p>「F/Mスナウト(X、Y軸)異常」：圧力管と燃料交換機（スナウト部）を結合する際に、その相対位置を検出し、ズレがあった場合に発信する。</p>			
原因	<p>現場の状況調査の結果、着脱式歩廊（炉心下部の機器点検のために設置）の出し入れに用いている綿ロープが燃料交換機の移動ルートに垂れ下がっていることが確認され、原因は、燃料交換機のスナウト位置検出器がこの箇所を通過した際に綿ロープが引っ掛かり、位置検出器および検出器保護板の取り付け部が損傷したものと推定された。</p>			
対策	<p>対策として、着脱式の歩廊用綿ロープは、使用する時のみ敷設し、通常は撤去することとした。また、損傷した位置検出器の交換等を行い、11月 2 日01時29分、シールプラグ取り替え作業を再開した。</p>			

件番	16			
発電所名	大飯発電所1、2号機			
発生事象名	雑固体焼却炉グローブボックス等の軽微な損傷			
発生日月	平成12年11月7日			
終結年月日	平成12年12月7日			
発生時プラント状況	1号機：第16回定期検査中、2号機：定格出力運転中			
系統設備名	廃棄物処理設備			
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>放射性雑固体廃棄物の焼却炉（大飯発電所1，2号機共用）を運転中の平成12年11月7日12時30分頃、焼却炉付近に設置されている2個の火災報知器（光電式）の警報が一時的に発信・消灯する事象が続いたため、直ちに現場の点検を行うとともに、12時40分焼却炉を停止した。事象発生時に、焼却炉運転に係る警報は発生しておらず、焼却炉付近のエリアモニタ、焼却炉排気筒モニタの指示値も変化はなく、周辺環境への影響はなかった。</p> <p>現場点検の結果、火災の発生は認められなかったが、焼却炉下部で灰取出のためのグローブボックスのゴム手袋2個が破損し、その外蓋1個が床面に落下しており、灰ドラム遮へい室の自動扉がわずかに変形していることが確認された。念のため、焼却炉周辺の床面等の放射能測定を実施したが、管理基準を超える汚染は認められなかった。</p> <p>焼却炉下部の装置内の点検を実施したが、火災発生の痕跡は認められなかった。さらに詳細に点検した結果、焼却炉下部の炉底蓋にある空気流入溝（6箇所）の3箇所で、未燃焼物が堆積したと推定される詰まりが認められ、その下部にある灰取出ボックス内の壁面で未燃焼物（ポリエチレン）の付着が認められた。</p>			
原因	<p>焼却炉炉底蓋の空気流入溝で未燃焼物の堆積が生じ、燃焼用の供給空気が流れにくくなり、炉底付近での燃焼が促進されない状態で焼却炉の運転を行ったことから、液状の未燃焼物が通常より多く発生し、空気流入溝や炉底蓋のシート面を通じ、下部の灰取出ボックス内に滴下した。</p> <p>滴下した未燃焼物（ポリエチレン）が、焼却炉の運転により加熱され、可燃性ガスが灰取出ボックス内で発生・蓄積した結果、瞬間的に燃焼が生じ急激な圧力上昇が発生した。</p> <p>この圧力により灰取出ダンパが開き、グローブボックスのゴム手袋等や遮へい扉が損傷し、装置内の灰等がごく微量飛散し、火災報知器が発信したものと推定された。</p>			
対策	<p>対策として、損傷したグローブボックスのゴム手袋等は交換や補修を行うとともに、定期的実施している焼却炉の炉底清掃の際、空気流入溝や蓋シート面に未燃焼物による堆積がないことを目視で確認するステップを手順書に追記した。</p>			

件番	17			
発電所名	美浜発電所3号機			
発生事象名	主給水管からの蒸気漏れに伴う原子炉手動停止			
発生年月日	平成12年11月15日			
終結年月日	平成12年12月4日			
発生時プラント状況	第16回定期検査中（調整運転中）			
系統設備名	蒸気タービン設備			
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-	0-
事象概要	<p>第18回定期検査の調整運転中（定格出力運転中）の11月15日3時頃、2次系C - 主給水管の保温材よりわずかに蒸気が漏れい(数cc/分)していることを巡回点検中の運転員が発見した。このため、保温材を取り外し調査を行ったところ、建設時に使用する配管溶接部の放射線検査用栓の漏れ止め溶接部から漏れいしていることを確認し、原因調査のため、同日12時より出力降下を開始し、19時30分に発電を停止した。</p> <p>なお、この事象による環境への放射能の影響はない。</p> <p>当該栓の漏れ止め溶接部について検査した結果、溶接部外面に約5mmの直線状の欠陥指示が認められた。このため、欠陥指示部を切り出し、詳細調査を実施した結果、溶接形状に問題はなかったが、割れは溶接部の底部（内部）を起点として外表面までほぼ直線状に進展しており、割れの長さは内面約18mm、外表面約5mmであった。</p> <p>・破面の特徴から、初期の割れは枝分かれが少なく扇状の模様で直線的な割れ（低合金鋼や炭素鋼の溶接部で溶接直後に発生する低温割れの特徴）が破面全体に認められ、外表面の近くでは最終的に貫通したと推定される延性破面の特徴が認められた。</p> <p>(注)放射線検査用栓：建設時に配管溶接部の放射線検査試験を行うために設けられた穴をふさぐための栓</p>			
原因	<p>原因調査の結果から、建設当時当該栓を溶接した際、溶接棒の管理が不十分であったため、栓溶接直後に溶接底部を起点として外表面近くまで低温割れが発生し、その後のプラント起動・停止により貫通に至り、蒸気漏れが発生したものと推定された。</p>			
対策	<p>・今回発生した放射線検査用栓溶接部での低温割れを踏まえ、当該箇所と同種の材料で同じ溶接施工法を用いた栓の溶接部（172ヶ所）について、磁粉探傷検査を実施し欠陥指示がないことを確認した。</p> <p>・当該漏れ箇所については、低温割れが発生しにくい溶接法（TIG溶接）を用いて閉止短管を溶接し復旧した。</p> <p>以上の対策実施後、12月4日16時50分に調整運転を再開した。</p>			

件番	18			
発電所名	大飯発電所1、2号機			
発生事象名	プラント排気筒モニタの一時的な指示上昇			
発生年月日	平成12年11月30日			
終結年月日	平成12年12月12日			
発生時プラント状況	1号機：第16回定期検査中(調整運転中) 2号機：定格出力運転中			
系統設備名	試料採取系統設備			
国への報告区分	通達			
尺度区分	基準1	基準2	基準3	評価レベル
	-	-	0-	0-
事象概要	<p>定格出力で運転中(1号機は第16回定期検査の調整運転中)の11月30日9時18分頃、1号機および2号機それぞれの化学体積制御タンク内気相部の定期ガス分析を行うため、同タンクと試料採取室(補助建屋内)を結ぶ連絡弁を開操作したところ、試料採取室内のエリアモニタの指示値が上昇し、9時23分頃から、同室の換気系の排出先である2号機プラント排気筒のガスモニタの指示値が上昇した。このため、9時28分に当該弁を閉止し、9時39分頃から2号機プラント排気筒のガスモニタ指示値は通常値に復旧した。</p> <p>2号機プラント排気筒の指示値は、今回の事象で通常値(約700cpm)から最大約1500cpmまで上昇し、この指示値の変化から推測すると約1.2×10^9Bqの放射能が排気筒から放出されたものと評価されているが、発電所周辺の野外モニタの指示値に変化はなく、周辺環境への影響はない。</p> <p>その後、1号機および2号機化学体積制御タンクガスの試料採取系統について点検調査した結果、1号機側試料採取系統に設置してあるドレンポット下部のねじ込み部から漏えいを確認した。なお、2号機側については、異常は認められなかった。</p>			
原因	<ul style="list-style-type: none"> ・ドレンポット製作時にドレン配管ねじ込み部(めねじ)のねじ加工が不十分であったため、ドレン配管(おねじ)ねじ込みが2山程度しかねじ込まれなかった。 ・今回の1号機定期検査時に、当該ドレンポットのドレン配管にあるドレン弁の分解点検を行ったが、その組立復旧の際に当該配管に力が加わり、ドレンポット下部のねじ込み部(めねじ)が破損し、当該部のシール機能が喪失した。 ・その後、体積制御タンクガスの定期サンプリングのため連絡弁を開放したところ、当該部のドレンポットねじ込み部から放射性的なガスが室内に漏えいしたものと推定された。 			
対策	<p>当該ドレンポットおよび2号機のドレンポットについては、正規のねじ加工したステンレス製のドレンポットに取替え復旧した。今後、放射性物質を含むガス系統で機器を分解し復旧する際には、その機器から近傍の固定点までの範囲にあるねじ込み部の漏えい確認を行うこととした。</p>			

件番	19			
発電所名	大飯発電所1号機			
発生事象名	タービン弁油圧系統からの油漏れに伴う原子炉手動停止			
発生日月日	平成12年12月2日			
終結年月日	平成12年12月12日			
発生時プラント状況	第16回定期検査中（調整運転中）			
系統設備名	蒸気タービン設備			
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-	0-
事象概要	<p>第16回定期検査の調整運転中（定格出力運転中）の12月2日10時9分頃、運転員が蒸気タービンの弁を制御する作動油（EHガバナ油）が配管フランジ部から漏れいしているのを発見。直ちに、フランジ部の増し締めを行うとともに、漏れい箇所の補修を実施するため、同日12時30分から出力を降下、19時30分発電を停止した。今回の事象による周辺環境への放射能の影響はない。</p> <p>漏れいが認められたフランジ部を点検したところ、Oリングの一部が所定の溝（Oリング溝）からはみ出し、フランジ面に挟まれた状態であった。フランジ面およびOリング溝に異物や、キズ等の異常はなかった。Oリングは、一箇所破断しており、むしろ一部に深い亀裂が確認された。</p>			
原因	<p>今回の定期検査時における当該箇所の取り付けの際に、Oリングが所定の溝からはみ出した状態でフランジを締め付けた。Oリングには配管内から高い油圧（平均約140kg/cm²）が脈動的にかかるため、フランジ面に挟まれた状態にあったOリングが次第に引き延ばされ、フランジ面にわずかな隙間等が生じ漏れいに至ったものと推定された。</p> <p>フランジ部の組立てにあたっては、締め付け時にフランジ面に隙間がないことの確認を行っているが、当該のフランジ部は、作業床面近くにあり周囲に干渉物があったため、隙間管理が確実に機能しなかったものと推定された。</p>			
対策	<ul style="list-style-type: none"> ・当該フランジのOリングは、新しいものに取り替えるとともに、現在のフランジ位置は周囲に構造物が多いことから、フランジ位置を約10cm上げ作業環境の改善を図った。 ・当該油圧系統の類似フランジ部全てについてフランジ面に隙間がないことを確認した。 ・今後フランジの組立ての際に、仮組み状態でOリングが正規の位置にあること等を治具を用い確認するとともに、締め付け後に、厚みの違う二種類の隙間ゲージを用い隙間管理等を確実に実施することとした。 			

件番	20			
発電所名	敦賀発電所1号機			
発生事象名	原子炉再循環ポンプC号機での異音			
発生日月日	平成13年2月9日			
終結年月日	平成13年2月15日			
発生時プラント状況	第26回定期検査中			
系統設備名	原子炉冷却系統設備			
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26回定期検査の原子炉起動準備中の平成13年2月9日午後、原子炉再循環ポンプC号機で異音が認められたことから、同ポンプを停止するとともに、当該箇所の点検を行うこととした。なお、この事象による環境への放射能の影響はない。</p> <p>点検調査として、ポンプとモータ軸を結合するカップリング部を切り離し、モータ単体状態で運転した結果、異音の発生は認められず、当該モータ下部軸受部等の分解点検の結果でも異常は認められなかったが、カップリング部の分解点検の結果、モータ軸およびカップリング内面に金属性腐食痕が認められた。</p>			
原因	<p>当該部については、今回の定期検査で分解点検を実施しており、作業手順に従い、組み込み復旧時に軸表面やカップリング内面の手入れを行っていたが、その際に使用する布ウェス等に、異物が付着していた可能性が考えられる。</p> <p>このため、原因は、当該部の手入れの際にモータ軸とカップリングの隙間に微細な異物が付着し、ポンプ運転時に異物が接触を繰り返すことで金属性腐食痕が発生したため、この金属性腐食痕が接触して異音を発生したものと推定された。</p>			
対策	<p>当該カップリング部およびモータ軸に付着している金属性腐食痕を除去するとともに、手入れを行い、当該部を復旧した。</p> <p>また、今後、機器を手入れする際に使用する布ウェス等について、仮置中はビニール袋に入れ、口を固縛する等の異物管理の強化を図ることとした。</p> <p>対策実施後、当該ポンプの試運転を行い、異常がないことが確認できたことから、2月15日20時に原子炉起動した。</p>			

件番	2 1			
発電所名	高浜発電所 2号機			
発生事象名	第 6 A 高圧給水加熱器のドレン流量増加に伴う出力抑制			
発生日月	平成13年 3月 4日			
終結年月日	平成13年 3月11日			
発生時プラント状況	第19回定期検査中（調整運転中）			
系統設備名	蒸気タービン設備			
国への報告区分	通達			
尺度区分	基準 1	基準 2	基準 3	評価レベル
	-	-	0 -	0 -
事象概要	<p>平成13年 1月13日から第19回定期検査を実施しており、3月 2日から調整運転を開始し電気出力上昇中のところ、3月 4日20時35分頃、蒸気発生器に 2次冷却水を供給している給水系（2系統）のうち、A系統にある第 6 A 高圧給水加熱器のドレン（凝縮水）流量の上昇が認められた。</p> <p>このため、出力上昇操作を停止し、2次系の各種パラメータを監視したところ、高圧給水加熱器の伝熱管漏えいの可能性があるかと判断したため、出力降下を開始し、22時17分に電気出力75%として点検・調査を実施した。</p> <p>電気出力を75%としたところドレン流量等のパラメータは、その電気出力時の通常値に戻り、当該給水加熱器を系統から隔離し、伝熱管の漏えい検査を実施したが、漏れは認められず、ドレン流量を制御する水位計や水位制御弁等にも異常は見られなかった。</p> <p>事象発生時において、ドレン温度が通常よりも高く、高圧給水加熱器の加熱蒸気と同程度であったことから、ドレン水への加熱蒸気混入の可能性について調査を行ったところ、電気出力の上昇に伴い、加熱蒸気の色が濃くなり、水面を押し下げる力も大きくなること解析の結果判明した。</p>			
原因	<p>当該給水加熱器は、今回の定期検査で、取替えが行われ、伝熱管管群および受衝板の形状が変更されたことにより、加熱蒸気の色が濃くなり、ドレン水面の押し下げも大きくなったため、加熱蒸気によるドレン水面の押し下げも大きくなった。このため、出力上昇に伴うドレン水面の押し下げ量増加に伴い、ドレン吸込み口に加熱蒸気が巻き込まれたものと推定された。</p> <p>ドレン流量の上昇は、蒸気が混入したドレンが流量計を通過したことにより、流量計の差圧が上昇し、見かけ上流量計の指示が上昇したものと推定された。</p>			
対策	<p>ドレン水への加熱蒸気の色を濃くするため、加熱蒸気によるドレン水面低下分を考慮し、当該給水加熱器のドレン水位の設定を高くした後、3月10日17時20分から出力上昇を再開し、3月11日 1時40分に出力100%とした。</p>			