

平成23年11月
四国電力株式会社

平成22年度 伊方発電所の異常通報連絡事象について

当社は、異常時通報連絡による伊方発電所の情報公開と諸対策による信頼性向上に努めている。平成22年度の通報連絡件数は44件であり、以下これらの通報連絡事象の分類・評価を示す。

1. 通報連絡事象分類

平成22年度における通報連絡件数44件を発生事象別に大別すると下表のとおりであった。
(添付資料-1)

表-1 発生事象別の分類

	事象の区分							合計
	設備関係	設備以外						
		作業員の負傷等	自然現象等による影響				設備以外小計	
			地震感知	落雷等による瞬時電力動揺	降雨による放射線モニタの指示上昇	その他		
通報連絡件数	30	4	1	8	0	1	14	44
法律対象事象*	2	0	—	—	—	—	0	2

*：法律対象事象とは、電気事業法又は原子炉等規制法に規定されている事故・故障等をいう。

2. 法律対象事象

通報連絡件数44件のうち、電気事業法、原子炉等規制法に規定されている事故・故障等に該当する事象は、2件あった。

3. 原因・対策の分類

通報連絡件数44件のうち、自然現象に起因するもの等を除く設備の不具合28件（30件のうち原因調査中の2件を除く）について、一つひとつ原因を調査し、必要な対策や、類似事象の発生を防止するための対策並びに当社社員や作業員の教育を実施し、事象の低減に努めている。

(添付資料-2)

(1) 原因

設備の不具合28件を原因別に分類した結果を次表に示す。

表－2 原因別の分類

原因	件数	通報連絡の実績No.
設計関係	0	
製作関係	0	
施工関係	4	10, 15, 20, 28
保守管理関係	15	2, 3, 5, 9, 22, 23, 24, 31, 32, 34, 36, 37, 40, 41, 43
偶発的事象	3	7, 21, 39
人的要因	6	4, 6, 8, 19, 26, 30

(注：主要な原因により分類。再掲なし。)

(2) 対策

不具合箇所について取替、補修を実施することに加え、各事象の原因調査に基づく対策として、

- 設計、製作関係に起因するものは、同一設計・製作を行った設備について、改良、改造を実施する
- 施工関係に起因するものは、同一施工要領を適用している設備について、作業要領等の見直しを行う
- 保守管理関係に起因するものは、類似事象が発生する可能性のある設備について、必要に応じて保守管理の見直しを行う
- 偶発的事象については、必要に応じて予備品を常備することを基本としている。

ただし、同様の事象が発生しても発電所の運転に支障を与えず、放射線被ばくの防護に関係しない設備のうち、

- ・設備の設計裕度があるもの
- ・パッキンの取替等で簡易に補修が可能なもの

については、当該部位補修後の同様の事象の状況などに応じて、設備改善や計画的取替等、長期的な検討を行うこととしている。

表－3 対策別の分類

対策	件数	通報連絡の実績No.
取替、補修	22	2, 3, 4, 5, 7, 9, 15, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 28, 31, 32, 34, 36, 37, 39, 40, 43
改良、改造	11	3, 8, 10, 20, 26, 30, 31, 37, 40, 41, 43
作業要領等の見直し	16	2, 4, 8, 9, 10, 15, 19, 20, 22, 24, 28, 30, 32, 34, 41, 43
保守管理の見直し	11	2, 5, 9, 20, 22, 24, 31, 32, 36, 37, 41
予備品の常備	4	7, 21, 36, 39
教育の充実	8	2, 4, 6, 8, 15, 19, 26, 34

(注：事象により複数の対策を実施。再掲あり。)

以上

平成 22 年度 伊方発電所の異常通報連絡事象一覧表

No.	通報年月日	件 名	事象分類
1	H22. 4. 17	1, 2, 3号機 地震感知 (1u: 11gal, 2u: 11gal, 3u: 9gal)	自然等
2	H22. 4. 27	1号機 非常用ディーゼル発電機冷却用海水配管からの漏えい	設 備
3	H22. 5. 5	2号機 ほう酸濃縮液ポンプ (1、2号機共用) ドレン配管フランジ部からの漏えい	設 備
4	H22. 5. 18	1号機 復水脱塩装置塩酸貯槽天板の変形	設 備
5	H22. 6. 1	伊方発電所 エタノールアミン排水処理装置排水冷却器からの水漏れ	設 備
6	H22. 6. 2	1, 2号機 復水脱塩装置排水配管からの漏えい	設 備
7	H22. 6. 7	3号機 取水ピット水位計の不具合	設 備
8	H22. 6. 8	1号機 安全防護系シーケンス盤Aのシステム停止	設 備
9	H22. 6. 11	1号機 原子炉補機冷却用海水配管からの漏えい	設 備
10	H22. 6. 22	3号機 燃料取扱棟における1次冷却材ポンプ予備インターナル保管容器からの水漏れ	設 備
11	H22. 6. 24	2号機 発電機出力の低下	自然等
12	H22. 7. 3	2号機 発電機出力の変動	自然等
13	H22. 7. 16	1号機 発電機出力の変動	自然等
14	H22. 7. 16	1、2号機 発電機出力の変動	自然等
15	H22. 7. 17	2号機 燃料移送装置の燃料コンテナ変形	設 備
16	H22. 7. 25	1号機 発電機出力の変動	自然等
17	H22. 7. 25	3号機 発電機出力の変動	自然等
18	H22. 7. 25	1、3号機 発電機出力の変動	自然等
19	H22. 8. 2	3号機 海水淡水化装置塩酸貯槽まわりからの塩酸の漏えい	設 備
20	H22. 8. 3	1号機 タービン非常用油ポンプ用直流電源装置の不具合	設 備
21	H22. 8. 4	野外モニタリング設備 モニタリングポストNo. 3の不具合	設 備
22	H22. 8. 5	3号機 変圧器消火装置火災感知器の不具合	設 備
23	H22. 8. 11	1号機 1次系弁漏えい監視用温度計の不具合	設 備
24	H22. 8. 16	2号機 充てんポンプ2B点検用フランジ部からの漏えい	設 備

平成 22 年度 伊方発電所の異常通報連絡事象一覧表

No.	通報年月日	件 名	事象分類
25	H22. 8. 18	1, 2号機 発電機出力の変動	自然等
26	H22. 8. 20	2号機 充てんポンプ出口逃がし弁の動作	設 備
27	H22. 9. 6	2号機 定検作業員の負傷	負傷等
28	H22. 9. 7	2号機 火災感知器不具合	設 備
29	H22. 9. 10	2号機 作業員の体調不良	負傷等
30	H22. 10. 5	2号機 原子炉格納容器内における水漏れ	設 備
31	H22. 10. 6	2号機 OFケーブル監視盤の発煙	設 備
32	H22. 10. 20	3号機 第3抽気逆止弁3Aの不具合	設 備
33	H22. 10. 28	伊方発電所 作業員の負傷	負傷等
34	H22. 11. 29	2号機 海水ポンプ出口塩素注入配管からの漏えい	設 備
35	H22. 12. 6	伊方発電所 作業員の負傷	負傷等
36	H22. 12. 12	3号機 第6高圧給水加熱器3A出口ドレン流量の増加	設 備
37	H22. 12. 27	1, 2号機 所内用水ポンプAのモータ過負荷による自動停止	設 備
38	H22. 12. 30	1, 2, 3号機 発電機出力の変動	自然等
39	H23. 1. 27	3号機 主蒸気ダンプ弁制御回路の不具合	設 備
40	H23. 2. 8	3号機 廃棄物処理建屋排気ファンの不具合	設 備
41	H23. 2. 14	3号機 原子炉トリップ遮断器の開放動作時間遅延	設 備
42	H23. 3. 7	3号機 中央制御室の放射線量測定モニタの指示の上昇	設 備
43	H23. 3. 17	2号機 使用済燃料ピット水中照明取り付けボルトの折損	設 備
44	H23. 3. 26	1号機 非常用ディーゼル発電機の燃料油貯油槽油面計の不具合	設 備

平成22年度 伊方発電所設備の不具合に係る原因と対策

No.	件名	通報年月日	原因	原因の概要	対策の概要
2	1号機 非常用ディーゼル発電機冷却海水配管からの漏えい	H22. 4. 27	保守管理関係	配管の保守点検作業時、ライニング施工時からポリエチレンライニング表面近傍に存在していた気泡の直上部に、作業用工具の接触による衝撃荷重が加わったことにより初期き裂が発生し、その後、ポリエチレンライニング施工時の残留応力によりき裂が進展し、炭素鋼管内面に達したため、き裂部から浸入した海水により炭素鋼管の内面から外面に向かって腐食が進行し、炭素鋼管の貫通に至ったものと推定される。	<p>(1) 当該配管を新品の配管に取り替えた。</p> <p>(2) 原子炉補機冷却海水設備配管等の全数について、ライニングの点検を行ない、健全性を確認した。点検の結果、ライニングにき裂が認められた配管については、再ライニング、ライニング補修または新品の配管への取替えを行った。</p> <p>(3) 配管内へ立入ったの内面点検が実施できない小口径および中口径配管の点検方法および点検周期を以下のとおり変更した。</p> <p>a. 点検頻度 当面、これまでの12定検に1回以上から、6定検に1回以上に変更する。</p> <p>b. 点検方法 従来からのフランジ開放部からの目視点検に加え、直接目視できない範囲については、ファイバースコープ、CCDカメラ、遠隔操作管内点検ロボットによる内面点検を実施する。また、従来、代表箇所点検によりライニングの状況確認を実施している非常用ディーゼル発電機室内の機器周り配管についても、上記と同様にライニング全面点検を実施する。</p> <p>(4) 保守点検作業時に、ライニング表面に衝撃荷重を与えない観点から、作業要領書に以下の注意事項を反映した。また、作業着手前の要領書読み合わせ等において、関係者全員に周知徹底を図ることとした。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・除貝作業等で止むを得ず工具を使用する場合の工具とその使用方法に関すること ・万一、ライニング表面に衝撃荷重を与えた場合の適切な処置に関すること ・作業終了後のライニング表面の健全性確認に関すること <p>(5) ライニング点検の結果について、点検対象、点検の着眼点、結果を明確化した点検記録を作成するよう作業要領書に反映した。</p>
3	2号機 ほう酸濃縮液ポンプ（1、2号機共用）ドレン配管フランジ部からの漏えい	H22. 5. 5	保守管理関係	ほう酸水による弱酸環境およびヒートトレースによる高温環境との組合せにより、ガスケットのゴムバインダーの劣化が促進され、復元力が低下したことから、シート機能が失われ漏えいに至ったものと推定される。	<p>(1) 当該フランジのガスケットを耐薬品性に優れたノンアスベストガスケットに取り替え復旧し、漏えいのないことを確認した。</p> <p>(2) 当該ポンプと同型のポンプのうち、使用温度が常温であるが、内包流体がほう酸水であるポンプは4台あり、念のため、3号機第13回定検時にノンアスベストガスケットに取り替えを行った。</p>
4	1号機 復水脱塩装置塩酸貯槽天板の変形	H22. 5. 18	人的要因	塩酸貯槽上部まで水張りされた場合、オーバーフローラインからの排水によって、貯槽タンク上部に負圧が生じ、この負圧がオーバーフローラインのスクラパーバイパス弁中心部の堰のような構造と相まって、オーバーフローラインに洗浄用水を滞留させたことで、塩酸貯槽下部から洗浄用水を水抜きした時に、オーバーフローラインから十分な空気が確保できなかったため、貯槽内が負圧になり変形したものと推定される。	<p>(1) 塩酸貯槽天板の変形を元の形状に復元した。また、貯槽内面のゴムライニングの割れ箇所をゴム補修した。ゴム補修後、天板全面、側面、底部のゴムライニングピンホール検査を実施して異常がないことを確認した。</p> <p>(2) 塩酸貯槽に洗浄用水を水張りする場合は、水張り量を流量積算計で管理しオーバーフローさせないよう操作手順書に明記する。</p> <p>(3) 塩酸貯槽の洗浄用水を水抜きする際は、貯槽上部のマンホールを少しずらして空気の吸い込み箇所を確実に確保するよう操作手順書に明記する。</p> <p>(4) 今回の事象を関係者に周知し、他号機の操作手順書も同様に改正する。</p>
5	伊方発電所 エタノールアミン排水処理装置排水冷却器からの水漏れ	H22. 6. 1	保守管理関係	排水中の電気分解処理により生成される次亜塩素酸ソーダおよび排水温度との関係により、排水と接液するガスケットの性能が低下して端面が徐々に減肉し、ガスケットのシール機能が維持できない状態となるまで減肉が進行したため、漏えいに至ったものと推定される。	<p>(1) 当該ガスケットを新品に取り替えた。</p> <p>(2) 今後2年以内の時期に排水冷却器の分解点検を行い、ガスケットの減肉量を確認したうえで、適切な機器の点検頻度を設定し、定期的に分解点検を行い、ガスケットの取り替えを行うこととする。</p>

No.	件名	通報年月日	原因	原因の概要	対策の概要
6	1, 2号機 復水脱塩装置排水配管からの漏えい	H22. 6. 2	人的要因	以下の主要な要因の結果、当該弁の隔離が不十分な状態で作業が許可され、当該弁のフランジが緩められていたところに、2号機復水脱塩装置中和槽からの排水が沈澱池Fに移送され、当該弁のフランジ部から漏えいしたと推定される。 ・当該弁が委託を受けた1号機復水脱塩装置中和槽から沈澱池Fへの移送ラインの途中にある弁で、委託範囲に関連した系統であったことから、当該弁の隔離も当社から委託されているものと委託運転員が思い込んでいたこと。 ・委託運転員が、隔離操作時点で忙しさに追われて3種類の系統図が必要なことを失念し、1号機側の配管系統を記載した復水脱塩装置の系統図だけを使用したことから、1号機の復水脱塩装置中和槽排水ポンプ出口弁だけを隔離すれば良いものと思い込んでいたこと。 ・委託運転員の管理者が、本来は当該弁の隔離範囲を系統図で確認すべきところ、他の点検対象弁の隔離範囲を抜き取りで確認した結果が妥当であったことから、当該弁の隔離も妥当であろうと推測して当該弁の点検作業を許可したこと。 ・当社（系統管理担当）は、2号機復水脱塩装置中和槽出口弁も隔離する必要があるが、隔離内容を確認していなかったこと。	(1) 委託先に対して、隔離・復旧委託範囲外の点検弁の隔離・復旧操作は、当社の所掌であることを周知徹底し、定検前に隔離操作上の基本ルールについて「隔離操作等実施細則」等により再教育を行う。 (2) 定検開始前に委託先に対して、運転員が点検機器の隔離を検討する際は関連する系統がすべて表示されている系統図を用いて点検機器と隔離範囲を色塗りするなどにより隔離範囲を確実に検討するよう指導すること、および管理者が作業を許可する際は確実に隔離が行われていることを色塗り系統図により確認した上で許可することを周知徹底する。 (3) 定検開始前に当社（系統管理担当）は、全ての点検機器が当該隔離範囲と委託隔離範囲に適切に分類されていることを確認する。 (4) 今回の事象についてワンポイントレッスン資料を作成し、1、2号機復水脱塩装置排水配管は1、2号共通配管であり隔離・復旧の検討に際しては特に注意が必要であることを隔離業務担当箇所所周知徹底する。
7	3号機 取水ピット水位計の不具合	H22. 6. 7	偶発的事象	水位計の異常を示す信号が発信した原因は、当該水位検出器のアンプ部の何らかの要因により、アンプ部が正常に動作せず、正常な水位の電気信号が得られなかったためと推定される。	(1) 当該水位検出器を新品に取り替えた。 (2) 同様な不具合が発生した場合に備え、予備品を保有しておく。
8	1号機 安全防護系シーケンス盤Aのシステム停止	H22. 6. 8	人的要因	前回定検で新設した安全防護系シーケンス盤の復旧操作方法に係る確認が電話による確認のみで十分でなかったことから、運転員は制御スタートスイッチ操作の必要性を認識しておらず、また、故障リセット操作により同盤の故障ランプが消灯したことから、他のデジタル制御装置と同様に故障リセット操作のみで正常に復帰したと思ひ込み、安全防護系シーケンス盤Aの1系（CPU-A1）が正常に起動していない状態で2系（CPU-A2）の電源を停止したことで、安全防護系シーケンス盤Aの両系（1系および2系）の出力が停止し、システムの停止に至ったと推定される。	(1) 計装用電源装置の復旧に係る安全防護系シーケンス盤の復旧は、運転員が安全防護系シーケンス盤の受電操作を行い、保修員が安全防護系シーケンス盤内の復旧操作を行うよう復旧操作手順書に反映する。その他の制御装置の復旧操作を保修員が運転員に移管する場合、保修員は操作手順を文書により運転員に説明する。 (2) 制御装置等の設備更新に伴い隔離・復旧操作手順書を新規作成または改訂する際は、文書により設備主管箇所の確認を受けるように社内規定を見直した。 (3) 設備を更新した場合、設備主管箇所は運転操作上の注意事項を文書により関係箇所所周知しているが、更に隔離・復旧操作時の注意点についても記載するよう様式を見直した。 (4) 原子力保安研修所に平成23年度設置したデジタル制御装置の保修訓練設備を用いて運転員へも設備教育を実施する。 (5) 制御システムの制御状態表示について認知性を向上させるため、制御スタートスイッチのLED表示と制御システムの制御状態を示す注意表示を当該LED部に掲示する。 (6) 運転員の認知性を更に高めるため、故障リセット操作をしても制御スタートスイッチ操作を行うまでは、安全防護系シーケンス盤故障警報を中央制御室に発信させる設計に変更する。
9	1号機 原子炉補機冷却用海水配管からの漏えい	H22. 6. 11	保守管理関係	以下の要因の結果、当該配管からの漏えいが発生したと推定される。 ・当該配管の上流のバタフライ弁で海水の流れが絞られた際、当該弁下流でキャビテーションが発生し、キャビテーション・エロージョンにより、当該配管のライニング上に施工されていた補修材、続いてゴムライニングに局所的な減肉および剥離が生じた。 ・炭素鋼管が海水に暴露されたことにより、炭素鋼管の内面から外面に向かって腐食が進行し、炭素鋼管の貫通に至った。 また、当該配管は、流動条件が厳しい部位にあるものの、キャビテーションのような特別な損傷モードが考えられる部位として抽出し、それに着目した点検頻度の設定がなされていなかったことが、異常の兆候を早期に発見できなかった原因となったものと推定される。	(1) 当該配管を新品の配管に取り替えた。 (2) 原子炉補機冷却海水設備配管等の全数について、ライニングの点検を行ない、健全性を確認した。点検の結果、ライニングにき裂が認められた配管については、再ライニング、ライニング補修または新品の配管への取替えを行った。 (3) ライニングの損傷および損傷の兆候を早期に発見し、適切な処置を行なえるよう、配管内へ立入っての内面点検が実施できない小口径および中口径配管の点検方法および点検周期を以下のとおり変更し、次回定期検査より計画的に点検を実施することとした。 a. 点検頻度 点検頻度を増やし、知見の拡充を図ることとし、当面、これまでの12定検に1回以上から、6定検に1回以上に変更する。また、キャビテーションが発生する可能性がある範囲に設置されている配管を抽出するとともに、これらについては、12定検に1回以上から、2定検に1回に変更する。 b. 点検方法 従来から実施しているフランジ開放部からの目視点検に加え、直接目視できない範囲については、ファイバースコープ、CCDカメラ、遠隔操作管内点検ロボットによる内面点検を実施する。また、従来、代表箇所点検によりライニングの状況確認を実施している非常用ディーゼル発電機室内の機器周り配管についても、上記と同様にライニング全面点検を実施する。 (4) 点検結果を今後の保守管理に適切に反映するため、ライニング点検の結果について、点検対象、点検の着眼点、結果を明確化した点検記録を作成するよう作業要領書に反映した。

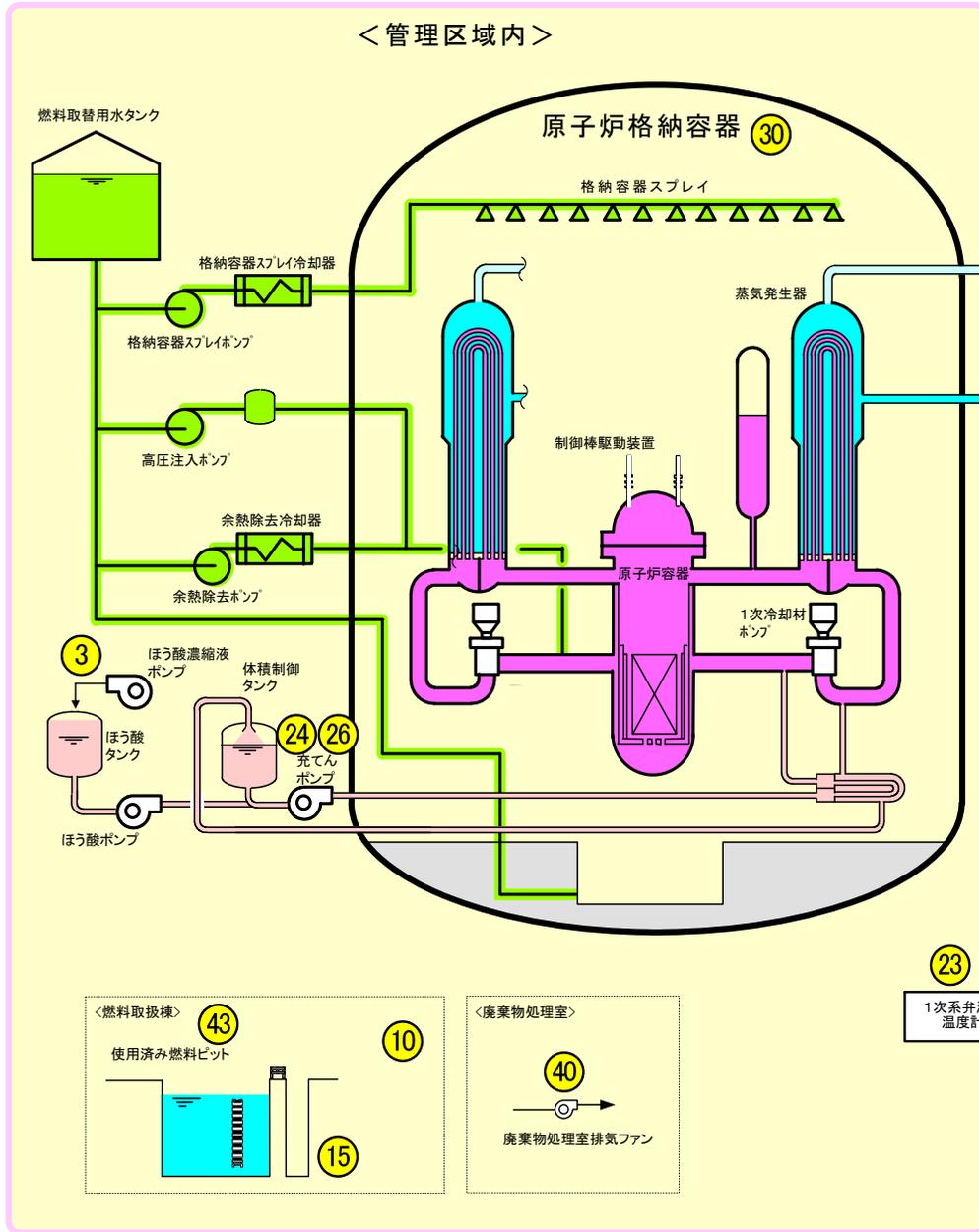
No.	件名	通報年月日	原因	原因の概要	対策の概要
10	3号機 燃料取扱棟における1次冷却材ポンプ予備インターナル保管容器からの水漏れ	H22.6.22	施工関係	当該作業の作業要領書には、水位確認用ホースの固定方法および水位確認用ホース元弁の管理方法についての記載がなかったため、1次冷却材ポンプ予備インターナルの点検作業において、現場を離れる際に、水位確認用ホース元弁を「開」の状態のままとしていた。その後、水位確認用ホースを固定していたテープが粘着力低下により剥がれたため、ホース開放端より保管用水が漏えいしたものと推定される。	(1) 当該作業に関し、以下の項目について作業要領書に追記し、作業関係者全員に周知する。 a. 脱落防止のため、水位確認用ホースは足場パイプに固定し、ホース先端部は番線で、元弁との接続部はホースバンドで保管容器に固定する。また、水位確認用ホースの固定方法を示した図面を添付する。 b. 作業中、水位を確認する時のみ水位確認用ホース元弁を「開」とする。 c. 保管容器の弁開閉状態について、チェックシートで作業責任者が確認する。 (2) 1次冷却材ポンプ予備インターナル保管容器壁面に「水位確認時以外は、弁を「閉」にすること」と明記した表示板を取付け、注意喚起を促す。
15	2号機 燃料移送装置の燃料コンテナ変形	H22.7.17	施工関係	リフティングフレームと燃料コンテナの干渉確認に係る具体的な記載がなく、十分な干渉確認がなされないまま作業要領書が作成され、その要領書に基づき作業が実施されたため、リフティングフレームの下端と燃料コンテナが接触したものと推定される。	(1) 作業要領書について、干渉しないように要領を変更し、変形部分を元の形状に復元するとともに、リフティングフレームの軸受構成部品は、新品に取替えた。また、燃料コンテナを新品のものと取替えた。 (2) メーカーにおいては、当該作業にあたっては、燃料コンテナとリフティングフレームを分解して実施することを標準工法とすることや、今回の事象を教育資料化、干渉チェック時における注意事項の周知徹底により、再発防止を図ることとしており、当社は実施状況を確認することとする。 (3) 「伊方発電所作業要領書作成手引き」に注意事項として、当該事象を反映したチェック項目を追記する。 (4) 新たに作成したワンポイントレッスンにより関係者に周知した。
19	3号機 海水淡水化装置塩酸貯槽まわりからの塩酸の漏えい	H22.8.2	人的要因	以下の要因により、今回の塩酸漏えい事象に至った当該フランジ部の締め付け不足が発生したものと推定される。 ・フランジの面間測定記録が、標準作業要領書の記録用紙に「参考記録」との記載があったことから、塩酸受け入れ前にフランジの面間記録の確認を実施しなかった。 ・複数のフランジを分解点検する場合、個々のフランジの締め付け確認が確実にできる標準作業要領書となっていなかった。 ・工事責任者と作業員の間でフランジ締め付け完了確認方法を明確にしていなかった。	(1) 当該フランジ部については、ガスケットを取り替えて確実に締め付けを行うとともに、その他のフランジ部についても確実に締め付けられていることを確認した。 (2) フランジの面間測定記録は、フランジ締め付けが完了していることを確認するための必要な記録であることがわかるように「参考記録」の記載を削除した。 (3) 複数のフランジを分解点検する場合は、フランジ1箇所毎の締め付け確認を確実に実施するよう、標準作業要領書等を改正した。 (4) ワンポイントレッスンを作成し、関係者に周知する。
20	1号機 タービン非常用油ポンプ用直流電源装置の不具合	H22.8.3	施工関係	EOP用直流電源装置ケーブル処理箱内電線管端部には、シール未施工箇所等があり、高温の外気がシール未施工の電線管等を通してケーブル処理箱内に流入後、急激に冷やされ結露水が発生し、制御カード上に落下したため、一時的に誤った制御信号を整流器に出し、整流器過電圧発生に至ったものと推定される。	(1) 当該制御カードを新品に取り替えた。 (2) EOP用直流電源装置ケーブル処理箱内全ての電線管端部について、シール処置を実施した。 (3) 同様な設置条件下にある他の電源装置についても、ケーブル処理箱内のシール処置状況を確認し、結露水の発生がないことを確認した。なお、念のため、シール未施工箇所等についてはシール処置を実施した。 (4) ケーブル処理箱内電線管端部のシール処置状況の健全性を確認するよう、作業要領書の改訂を行い、定期点検時に点検を行う。
21	野外モニタリング設備 モニタリングポストNo. 3の不具合	H22.8.4	偶発的事象	事象発生後の調査の途中で自然復旧しており、その後の調査においても異常は認められず再現性もなかったことから、異常の特定には至っていないが、事象発生時の状況から伝送装置および光コンバータの過性の不具合により一時的な伝送障害が発生したものと推定される。	(1) 当該伝送装置および光コンバータを予備品に取り替えた。 (2) 運転中に伝送装置故障が発生すれば速やかに状況を確認し、必要であれば予備品に取り替えが行えるよう、今後とも伝送装置の予備品を保有する。 (3) 野外モニタリング設備については、設置から長期間が経過しており、製造中止部品の増加が予想されること、および経年劣化による故障の増加を予防するため、平成24年度上期中を目処に取り替える。
22	3号機 変圧器消火装置火災感知器の不具合	H22.8.5	保守管理関係	変圧器消火装置用火災感知器については、屋外設置の火災感知器であり、海に近い場所に設置されていることおよび火災感知器上部に取り付けられているフードにより雨による洗浄効果が小さいこと等より、塩分が付着しやすい環境にある。このため塩分付着による腐食が発生・進行し、貫通に至った。さらにこの貫通部より火災感知器内部へ塩分を含んだ湿分が浸入したことにより内部で腐食が発生し、腐食生成物により接点が閉路、誤動作したものと推定される。	(1) 当該火災感知器を新品に取り替えた。 (2) 塩分付着による腐食防止のため、1～3号機変圧器消火装置の定期点検時に合わせて年1回程度、火災感知器の水洗を実施するよう作業要領書を改正した。 (3) 火災感知器誤動作の未然防止を図るため、定期点検時の火災感知器外観点検の着眼点を記載し、作業要領書を改正した。 (4) 当該以外の3号機変圧器および1, 2号機変圧器に設置されている火災感知器について、本事象を踏まえ、動作確認により健全性確認を行った。また、1～3号機の変圧器消火装置用火災感知器の水洗および動作確認を実施した。
23	1号機 1次系弁漏えい監視用温度計の不具合	H22.8.11	保守管理関係	1次系弁漏えい監視用温度の異常を示す信号が発信した原因は、当該送受信器の故障により、温度信号の送受信が正常に行われず、正常な温度の電気信号が得られなかったためと推定される。	当該送受信器は製造中止のため、同じ機能を持つ型式の違う新品のものに取り替えた。また、2号機の同型式の送受信器は、2-2-2定検にて取り替えた。

No.	件名	通報年月日	原因	原因の概要	対策の概要
24	2号機 充てんポンプ2B点検用フランジ部からの漏えい	H22.8.16	保守管理関係	以下の要因により、充てんポンプ運転時間の経過とともに、Oリングはみ出し量が大きくなり損傷した結果、シール機能が失われ漏えいに至ったものと推定される。 ・充てんポンプ内部流体圧力の周期的な変動により、ケーシングおよびリフト押さえと接触しているOリング表面が劣化しやすい構造であった。 ・Oリングによるシール部は三角溝形状であり、溝の中のOリングは、流体圧力が作用すると溝に沿って外側へ押し出される方向に動く構造であった。 ・点検フランジ部のボルト締付時に座面の摩擦等の影響により、ボルト締付トルクが十分に締付力に変換されなかったことから、吐出圧力が負荷されるときに生じるリフト押さえとポンプケーシングとの間の微小な隙間が大きくなっていった可能性がある。	(1) 充てんポンプ2A、2B、2Cについて当該フランジ部を含む全てのOリングの取り替えを実施し、復旧後、漏えいのないことを確認した。 (2) 充てんポンプ2A、2B、2Cについて、点検周期(Oリングの取替周期)を1回/3運転サイクルから、1回/1.5運転サイクルに短縮する。また、充てんポンプ2Bについては、次回の第23回定検時に当該フランジ部の分解点検を行い、Oリングの状態を確認する。 (3) 充てんポンプ2A、2B、2Cのフランジ部(前面側)について、ボルトの締付トルクを座面の摩擦等による締付力のばらつきが生じても十分な締付力が得られるよう作業要領書の改正を行い、当該フランジ部を345Nmで締め付けた。なお、345Nmで締め付けてもボルト等の部材強度には十分な余裕があることを確認している。
26	2号機 充てんポンプ出口逃がし弁の動作	H22.8.20	人的要因	運転操作のわずかな操作タイミングのずれにより、充てんラインの圧力が高くなり、回転数の高い充てんポンプ2Bの出口側に設置している逃がし弁が動作したものと推定される。	(1) 充てんポンプ切換等の運転操作時に、充てんラインの圧力も監視しながら操作できるように、充てんラインに圧力計を設置した。なお、万一当該弁が作動した場合には、充てんポンプを停止後、充てんポンプ出口弁を閉止し、充てんポンプ逃がし弁(当該弁含む)の温度と漏えい音の確認を速やかに実施するよう関係者に周知した。 (2) 充てんポンプ切換等の運転操作について、従来より原子力保安研修所のシミュレータにより訓練しているが、今後は、充てんポンプの速度調整と充てん流量調整弁の調整レートに重点をおいた訓練を実施することとした。
28	2号機 火災感知器不具合	H22.9.7	施工関係	当該はつり箇所にて埋設電線管があることは認識していたが、当該作業の作業要領書では、床面コンクリートはつり作業において、埋設電線管の近傍における具体的な使用工具やはつり方法を定めていなかったため、埋設電線管の近傍においてそのままチッパーを使用して作業を継続したことから、はつり作業の振動によりチッパーの先端がすべて埋設電線管を損傷させたものと推定される。	(1) 損傷した火災感知器用の信号ケーブルおよび埋設電線管は、取り替えを実施し、信号が正常にやりとりできていることを確認した。また、埋設管近傍のはつり作業においては、手はつりを行うか、または、メタルセンサー付き電工ドラムを介した電動ピックを使用することとし、作業要領書の作業内容を見直し、改正内容について作業関係者全員に周知のうえ、当該作業を実施した。 (2) 「伊方発電所作業要領書作成手引き」の注意事項および「作業要領書作成チェックシート」に、当該事象を反映した記載を追記した。
30	2号機 原子炉格納容器内における水漏れ	H22.10.5	人的要因	原子炉キャビティの純水補給に用いる仮設ホースがキャビティ排気ダクト吸い込み口近傍に1点固縛で設置されていた。この状態で今定検中にも純水補給を問題なく実施していたが、仮設ホースの敷設ルート変更により仮設ホースの原子炉キャビティへの挿入長さが短くなり、更にホース先端の向きがキャビティ排気ダクト吸い込み口方向に変わった。 運転員は補給水がキャビティ排気ダクト吸い込み口方向に向かわないように補給開始時に仮設ホースの向きを修正したが、時間の経過とともに補給水の流れの反動により仮設ホースがキャビティ排気ダクト吸い込み口方向に戻り、排気ダクトに補給水が流入し、原子炉格納容器内への漏えいに至ったものと推定される。	(1) 今定検においては、原子炉キャビティの純水補給に用いる仮設ホースをキャビティ排気ダクト吸い込み口から離れた位置に移動させた。 (2) 今後、仮設ホースの状態に係わらず補給水を確実に補給できるようにするため、定検中の原子炉キャビティへの純水補給が必要となる期間のみ、キャビティ排気ダクト吸い込み口から離れた位置に、向きを固定することができる治具を設置するよう作業要領書に追記する。また、1号機についても同様に実施する。
31	2号機 OFケーブル監視盤の発煙	H22.10.6	保守管理関係	屋内開閉所で常時通電状態にて約28年間使用により特性変化し、整流器のダイオード4個のうち1個が故障したものと推定される。 整流器(ダイオード)の故障(両方向導通状態)により、制御用変圧器に過大な電流が流れ、制御用変圧器巻線が過熱損傷し発煙に至ったものと推定される。	(1) 当該盤について、保護機能としてヒューズを追加した電源装置(制御用変圧器および整流器等)と交換した。 (2) 電気回路に制御用変圧器と整流器を組み合わせで使用しており、常時通電状態にて、長期間(25年以上)使用しているプラント設備について、整流器の故障に対する保護機能の有無を確認した。保護機能が動作に至らない可能性がある場合は、設置場所や点検状況を考慮し、下記の対応を実施するよう保守計画を策定し、管理する。 ・整流器の故障に対する保護機能の新設または改造 ・保護機能の新設または改造が困難な場合は、該当整流器を交換

No.	件名	通報年月日	原因	原因の概要	対策の概要
32	3号機 第3抽気逆止弁3Aの不具合	H22.10.20	保守管理関係	平成17年5月に発生した第3抽気逆止弁3Bの不具合対策として積放電圧の高い電磁弁に型式変更した。その後、平成18年に実施した保守システムデータ整備時に「積放電圧20V以上」の注釈を保守システムの入力文字数制限および型式の符号「X」で積放電圧20V以上を指定できると思ひ込み削除したことから、第12回定検(平成22年1月~3月)で電磁弁の取り替えを実施する際、「型式:NJ-2 XJ321A5V」のみで発注した。また、メーカーは型式の符号「X」がどのような特殊仕様を示すか確認しなかったため積放電圧の低い電磁弁が納入され、担当者は部品取り替え時の新旧照合を確実にし取り替えを行った。そのため、平成17年5月に発生した第3抽気逆止弁3Bの不具合と同様に、当該電磁弁が製造時のばらつきにより積放電圧が低かったことに加え連続通電するとコイル温度の上昇に伴い積放電圧が低下する特性であったため、積放電圧が更に低下した。このため、テスト時の電圧(P I Fカード出力:約8V)を下回り、テストスイッチを押しても当該電磁弁が閉せず、抽気逆止弁が閉動作しなかったものと推定される。	(1) 当該電磁弁および同型式の電磁弁について、「積放電圧20V以上」が確認されている電磁弁(準対策品)に取り替え、13回定検において、より消費電力の少ない電磁弁(対策品)に取り替えた。 (2) 当該電磁弁および同型式の電磁弁について、「積放電圧20V以上」であることを保守システムデータに追記するとともに、今後は、調達時に受入試験を実施し、積放電圧20V以上を確認するようマニュアルを改訂した。 (3) 当該電磁弁メーカーの全ての電磁弁について、保守システムデータに型式の符号「X」を記載しているものについては、型式の符号「X」の内容が全て記載されていることを確認し、記載が不十分なものは追記した。また、記載が不十分であった電磁弁の内、保守システムデータ整備以降に調達した電磁弁については本来要求すべき性能を有していることを確認した。 (4) 保守システムデータ整備時に、入力文字数制限により入力文字を減らした機器について必要な情報が削除されていないか確認し、記載が不十分なものは追記した。また、記載が不十分であった機器の内、保守システムデータ整備以降に調達した機器が本来要求すべき機能を有していることを確認した。 (5) 保守システムの入力箇所3箇所全てに仕様等のデータ入力が可能であることを操作マニュアルに追記した。 (6) 部品取り替え時の新旧照合を確実に実施するよう取替部品管理チェックシートの見直しを実施した。
34	2号機 海水ポンプ出口塩素注入配管からの漏えい	H22.11.29	保守管理関係	当該塩素注入配管を固定するサポート部の配管下側は、長期間の使用および屋外環境により塗膜が劣化したため雨等により配管外表面に腐食、減肉が進行していたが、見えにくい箇所だったことから目視での腐食状況の確認に見落としがあった。このような状況で行なった近傍でのケレン作業において用いた工具(ケレンハンマー)の接触により、脆くなった炭素鋼の腐食部が剥がれ落ち、さらに塩化ビニールライニングの外面に工具が接触したことで貫通に至ったと推定される。	(1) 当該塩素注入配管を新品配管に取り替えた。また、軽微な外観腐食が認められた2号機の海水ポンプ2D出口配管に接続された塩素注入配管についても新品に取り替えた。 (2) 機器塗装作業において、ケレン作業前およびケレン作業時に配管の著しい腐食を発見した場合は、当社に連絡して対応を協議すること等を作業要領書に追記した。 (3) 屋外環境エリアのパトロールにおいて、見えにくい箇所に対する目視点検時に手鏡等を使用するなどの注意事項を記載したワンポイントレッスンを作成し、関係者に周知した。また、パトロールにて著しい外面腐食を発見した場合は、補修を実施する。
36	3号機 第6高圧給水加熱器3A出口ドレン流量の増加	H22.12.12	保守管理関係	当該水位伝送器のダイヤフラムシール部に使用されているOリングが高温環境下における長年の使用で劣化が進み変形したため、蒸気がチャンパー側からボディ内部に侵入し、鉄製のボディが腐食することで腐食生成物がフォースパーに付着した。この付着によって、水面の動きを伝えるフォースパーの微小な動きが阻害されたことにより、水位信号が実際の水位より高めとなり、水位を下げる方向に水位制御弁の開度が増加し、ドレン流量が増加したものと推定される。	(1) 当該水位検出器を予備品と取り替え、健全性を確認し復旧した。 (2) 当該水位伝送器について、今後、10回定検毎にOリングを取り替えることとした。また、1、2号機を含む類似機器については、次回定検でダイヤフラムシール部の分解点検およびOリングの取り替えを実施することとし、今後、8回定検または10回定検毎にOリングを取り替えることとした。 (3) 運転中の万一の故障に対応するため、今後とも水位伝送器の予備品を常備しておく。
37	1、2号機 所内用水ポンプAのモータ過負荷による自動停止	H22.12.27	保守管理関係	当該モータの軸受のグリースの劣化により、軸受内部の潤滑不良が生じたため、保持器が破断に至り、さらに保持器の破断による軸受内部の摩擦熱より軸受の温度が上昇したことにより、グリースの劣化が加速され、最終的に軸受全体が焼き付いて軸に固着し過負荷となり、保護装置により自動停止したものと推定される。	(1) モータの固着した軸受は新品と取り替え、傷の認められた軸については、肉盛補修を行い復旧するとともに、軸受のグリースを温度特性の優れたものに変更しグリースの寿命時間の延長を行った。また、ポンプBについても、グリースの寿命時間を延長した軸受に取り替えた。 (2) 当該モータについて今後、12年ごとに分解点検及び軸受の取替を行う運用とした。
39	3号機 主蒸気ダンプ弁制御回路の不具合	H23.1.27	偶発的事象	今回の事象は、再現性が見られないことから制御出力カード内のB系入力回路の一過性の特性不良により故障信号が発信したものと推定される。なお、回路構成やメーカーの実績より推察すると、当該入力回路に使用しているIC(集積回路)の特性不良の可能性が高いと考えられ、当該ICについては、カード製作メーカーの設計条件として6千万時間運転あたり1件の故障率が想定されていることから、今回の事象については、偶発的な故障と考えられる。	(1) 当該制御出力カードを予備カードに取り替え、健全性を確認のうえ復旧した。 (2) これまでと同様に、定検時に制御出力カードの特性試験等を行い、健全性を確認するとともに、運転中のカード故障に対応するため予備カードを常備しておく。
40	3号機 廃棄物処理建屋排気ファンの不具合	H23.2.8	保守管理関係	高電圧の逆起電力による長期間のストレスのためサージキラーの耐電圧が低下していたと推測されることに加え、排気ファンを停止した時に遮断器の動作タイミングなどによりサージキラーの耐電圧を超える逆起電力が発生し、それによりサージキラーが損傷・短絡したと推定される。また、このサージキラーの損傷・短絡により、トリップコイルに制御電源の電圧が印加され、通電時間がトリップコイルの定格時間を越えたため、トリップコイルが損傷したと推定される。なお、排気ファン3Aについては、電源異常の信号発信により直ちに制御電源を「切」としたため、トリップコイルの損傷には至らなかった。	(1) 排気ファン3Bについては、遮断器とサージキラーを、排気ファン3Aについては、サージキラーを新品のものに取り替えた。また、念のため、排気ファン3Cの制御回路のサージキラーについても新品のものに取り替えた。 (2) 恒久的な対策として、排気ファン3A~Cの制御回路を変更し、サージキラーに代わって抵抗を設置した。これにより、補助リレーにかかる電圧が約1/5に抑えられ、排気ファン停止時に補助リレーより発生する逆起電力も低減される。なお、1、2号機を含むその他の遮断器について、排気ファンと同様の制御回路を有していないことを確認した。

No.	件名	通報年月日	原因	原因の概要	対策の概要
41	3号機 原子炉トリップ遮断器の開放動作時間遅延	H23. 2. 14	保守管理関係	原子炉トリップ遮断器開閉機構部のトリップラッチ回転軸および主ローラにおいて、定検時に実施している注油がグリースへ浸透しなかったため、塗布していたグリースの酸化劣化の進行等により、グリースの粘度が増大した結果、トリップラッチ回転軸および主ローラの摺動抵抗が増加して回転動作が緩慢となり、開放動作時間が遅延したものと推定される。	(1) 原子炉トリップ遮断器8台のうち、これまで遮断器取替を行っていない5台について、第13回定検において開閉機構部の分解点検およびグリースの交換を実施した。 (2) 今後、遮断器開閉回数が規定回数に達しない場合でも、10定検ごとに開閉機構部の分解点検およびグリースの交換を実施する。 (3) 遮断器開閉機構部摺動部に使用しているグリースを酸化劣化が生じにくいグリースに変更する。 (4) 毎定検実施している開閉機構部摺動部への注油にあたっては、油分がグリースに浸透しやすいよう、霧状にスプレーする要領に変更した。 (5) 念のため、今後は原子炉トリップ回路ロジック試験に合わせて、遮断器単体の開放動作時間を測定し、開放動作時間の管理値を設定して適切に管理を実施していく。
42	3号機 中央制御室の放射線量測定モニタの指示の上昇	H23. 3. 7	原因調査中		
43	2号機 使用済燃料ピット水中照明取り付けボルトの折損	H23. 3. 17	保守管理関係	照明灯具の不点灯照明の取り替え時は、クレーンでポールを吊り上げており、受け皿とポールの接触による損傷を防止するため、徐々にポールを吊り上げる必要がある。 徐々に吊り上げる操作はクレーンのインチング操作で行うことから、クレーンによる強い引き上げ力と灯具の自重により、当該ボルトは下向きの繰り返し荷重を受け、最下段の照明灯具に負担がかかり、折損に至ったものと推定される。	(1) 不点灯照明を取り替える際は手動操作によって滑らかに巻き上げ操作が行える専用の揚重設備をクレーンに取り付けてポールを吊り上げるよう作業要領書を変更した。 (2) 照明灯具の取り付けボルトの全数取り替え・取り付けを行うとともに、照明灯具の取り付けボルトが落下しないよう、点溶接による固定を平成23年8月末までに実施した。また、不点灯照明の取り替え時に取り付けボルト等の固定状態を確認するよう作業要領書を変更した。 (3) 1、3号機の照明灯具の取り付けボルトについても、2号機と同様に、取り付けボルトの全数取り替え・取り付けを実施するとともに、取り付けボルトが落下しないよう点溶接による固定を平成23年9月末までに行った。
44	1号機 非常用ディーゼル発電機の燃料油貯油槽油面計の不具合	H23. 3. 26	原因調査中		

伊方発電所 基本系統図



【凡例】

- : 原子炉で発生した熱を蒸気発生器に伝える設備（1次冷却設備）[放射性物質を含む]
- : 緊急時に原子炉等を冷やす設備（非常用炉心冷却設備等）[放射性物質を含む]
- : 1次冷却水の水質・水量を調整する設備（化学体積制御設備）[放射性物質を含む]
- : 蒸気発生器でできた蒸気でタービンをまわし発電する設備（2次冷却設備）[放射性物質を含まない]
- : 管理区域 [原子炉格納容器、使用済燃料等の貯蔵、放射性廃棄物の廃棄等の場所であって、その場所の放射線が一定レベル(3月間につき1.3ミリシーベルト)を超える恐れのある場所 [実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第1条第2項第4号に規定]

