

平成 18 年 9 月
四国電力株式会社

平成 17 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 17 年度の通報連絡件数は 39 件（平成 16 年度：50 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 17 年度における通報連絡件数 39 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 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Eタ の指示上昇	その他		
通報連絡 件 数	32 (30)	2 (4)	3 (1)	1 (9)	0 (1)	1 (5)	7 (20)	39 (50)
法律対象 事 象	1 (1)	0 (0)	-	-	-	-	0 (0)	1 (1)

() 内は、平成 16 年度の件数を示す。

2. 法律対象事象

通報連絡件数 39 件のうち、法律(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、「3号機 空調用冷凍機の損傷」の 1 件であった。

3. 原因・対策の分類

通報連絡件数 39 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 33 件について、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)

H17.5.25 に発生した地震感知時の点検において確認された設備の不具合を含む。

(1) 原因

設備の不具合 33 件を原因別に分類した結果を下表に示す。

表 - 2 原因別の分類

原因	件数	通報連絡の実績No.
設計関係	2	4,23
製作関係	3	22,27,29
施工関係	5	2,7,15,24,34
保守管理関係	16	3,6,8,12,14,17~20,25,26,28,30,33,35,38
偶発的事象	7	1,5,10,11,13,31,39
人的要因	0	

(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または改良、改造を行う

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	25	1~8,10~14,17~19,22,25,26,28,30,31,33,38,39
改良、改造	8	12,14,18,20,23,27,30,33
作業要領等の見直し	11	2,3,7,8,15,20,26,28,30,35,38
保守管理の見直し	3	6,33,34
予備品の常備	2	13,22
教育の充実	2	30,35

(注：事象により複数の対策を実施)

以上

平成17年度 伊方発電所の異常通報連絡事象一覧表

	通報年月 日	件 名	事象分類
1	H17.4.11	3号機 復水脱塩装置洗浄循環ポンプの異音	設 備
2	H17.5.12	3号機 空調用冷凍機の不具合	設 備
3	H17.5.13	2号 ほう酸濃縮液ポンプからの水漏れ	設 備
4	H17.5.18	3号 抽気逆止弁動作試験中の不具合	設 備
5	H17.5.25	地震感知(1u:17gal, 2u:17gal, 3u:24gal:地震発生に伴う伊方発電所の点検結果(3号機 地震発生表示灯不点灯))	自然等 (設備)
6	H17.5.30	雑固体焼却設備の不具合	設 備
7	H17.5.31	屋外消火用水配管からの漏水	設 備
8	H17.6.2	1号機 稀ヒドラジンポンプの不具合	設 備
9	H17.6.19	発電機定格電気出力未達(2u:565.9MWh)	自然等
10	H17.7.2	3号機 送電線保護リレー装置の不具合	設 備
11	H17.7.3	2号機 湿分分離加熱器ドレンタンク水面計元弁からの水漏れ	設 備
12	H17.7.7	2号機 制御用空気圧縮機の不具合	設 備
13	H17.7.10	3号機 余熱除去ポンプモータ冷却水流量計の不具合	設 備
14	H17.7.10	1号機 ほう酸回収装置補助蒸気配管からの漏えい	設 備
15	H17.7.15	3号機 非常用ディーゼル発電機清水加熱器の不具合	設 備
16	H17.8.18	電力動揺(1u:+5.7%, 2u:+5.7% 送電線系統ショック)	自然等
17	H17.8.22	1, 2号機 消火ポンプ出口配管からの漏えい	設 備
18	H17.8.23	3号機 復水脱塩装置再生塔排水配管からの漏えい	設 備
19	H17.8.25	1, 2号機 海水淡水化装置からの水漏れ	設 備
20	H17.8.26	3号機 セメント固化装置脱水機の不具合	設 備
21	H17.9.4	地震感知(1u:3gal, 2u:3gal)	自然等
22	H17.9.6	2号機 中性子検出器の指示不良	設 備
23	H17.9.12	2号機 第5高圧給水加熱器の不具合	設 備
24	H17.9.30	2号機 安全注入系統配管の微小な傷	設 備
25	H17.10.20	1号機 安全補機開閉器室空調ファンの異音	設 備
26	H17.11.2	エタノールアミン排水処理装置ガス希釈ファンの不具合	設 備
27	H17.11.9	2号機 原子炉容器入口管台内表面の微小な傷	設 備
28	H17.11.10	2号機 余熱除去系統配管の傷	設 備
29	H17.12.1	2号機 第5高圧給水加熱器漏えい検査における不具合	設 備
30	H17.12.20	2号機 安全注入テストラインドレン配管からの漏えい	設 備
31	H18.1.17	1, 2号機 送電線保護リレー装置の不具合	設 備
32	H18.2.1	地震感知(1u:8gal, 2u:7gal, 3u:5gal)	自然等
33	H18.2.14	2号機 封水注入流量の低下	設 備
34	H18.2.21	1号機 復水器冷却用海水放水管の割れ	設 備
35	H18.3.1	1号機 復水脱塩装置建家内での発煙	設 備
36	H18.3.2	1, 2号機 海水淡水化装置更新工事における作業員の目への異物混入	負傷等
37	H18.3.10	1号機 定期検査中における作業員のケガ	負傷等
38	H18.3.22	3号機 非常用ディーゼル発電機冷却用配管からの水漏れ	設 備
39	H18.3.24	3号機 送電線後備保護リレー装置の不具合	設 備

平成 1 7 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
1	3号機 復水脱塩装置洗浄循環ポンプの異音	H17.4.11	偶発事象	第3回定期検査時の分解点検以降の運転期間において生じた、ポンプ軸受部のボールベアリングの回転により、ボールベアリングの内外輪表面の摩耗による僅かな肌荒れなどが原因で異音が発生したものと推定されるが、ポンプに機能上の異常は認められなかつ	ポンプ軸受(ボールベアリング)を新品に取り替えた。
2	3号機 空調用冷凍機の不具合	H17.5.12	施工関係	圧縮機の組立の際、羽根車を手動で回転させ羽根車とケーシング内の各部が接触していないことを接触音の有無により確認していたが、この方法では芯ずれの状況を確認し確実に調整することができないことから、わずかな芯ずれが残り、羽根車吸込部とシールリングが接触しやすい状態で組み立てられた。この状態で組立後の自動停止試験を実施した際、ペーン開度が全閉となり羽根車の振動が通常運転時よりも大きくなったため、羽根車吸込部とシールリングが接触して高温となり強度が低下し、摩擦力により羽根車吸込部とシールリングの一部が損傷したものと	(1)当該機については、羽根車およびシールリングを新品に交換した。 (2)当該機については、組立の際、取付位置の調整が可能な吐出側仕切板の取付時に、主軸と吐出側仕切板の芯ずれ量をダイヤルゲージで測定し、芯ずれを調整することにより、羽根車とケーシング各部が接触しないように組立を行った。 (3)作業要領書に、吐出側仕切板の取付時に、主軸と吐出側仕切板の芯ずれ量をダイヤルゲージで測定し、芯ずれを調整する手順を追記した。
3	2号 ほう酸濃縮液ポンプからの水漏れ	H17.5.13	保守管理関係	漏えいの原因は、軸スリーブ表面が肌荒れしていたため、当該ポンプ機内水を純水に置換した際、純水の圧力によりOリングが軸スリーブとメカニカルシールシールリングの間に噛み込んで軸スリーブとシールリングが固着した状態となった。肌荒れの主要原因としては、ほう酸水霧囲気下における隙間部の腐食が原因と推定される。その後、循環運転のためにポンプを起動したことにより羽根車が回転し、その推進力によって主軸、軸スリーブとシールリングが一体となってポンプ入口方向に動いたため、シール面に隙間ができ、水が漏れたものと推定される。	(1)当該ポンプについては、軸スリーブ表面をコンパウンドにより手入れを行うとともに、メカニカルシールを新品に取り替えた。 (2)類似の軸封水部を有するポンプの分解点検に当たっては、軸スリーブ表面の状態を確認し、必要に応じてコンパウンドによる手入れを行うよう作業要領書に追加した。
4	3号 抽気逆止弁動作試験中の不具合	H17.5.18	設計関係	本事象の原因は、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、連続通電および周囲温度の上昇に伴い積放電圧が更に低下した。このため、テスト時の電圧(PIF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積放(復帰)しなかったため、抽気逆止弁が開動作しなかったものと推定される。	(1)当該電磁弁を連続通電時にも積放電圧の低下のない特性の新品に取り替えた。 (2)他の抽気逆止弁の電磁弁については正常に動作することを確認しているが、念のため、次回定検時に同様の特性を有する電磁弁に取り替えることとし、取り替えまでの間は表面を冷却しコイル温度の上昇を抑制した。また、抽気逆止弁の電磁弁を購入する際は、積放電圧を確認指定出来るように計器台帳に記載した。
5	地震感知(1u:17gal, 2u:17gal, 3u:24gal:地震発生に伴う伊方発電所の点検結果(3号機 地震発生表示灯不点灯))	H17.5.25	偶発事象	ホスト装置あるいは収録装置の通信カードに一時的な障害が発生し、地震発生時に3号機中央制御室の地震発生を示す表示灯が点灯しなかったものと推定される。	3号機観測用地震測定装置のホスト装置および収録装置の通信カードを新品に取り替えた。

No.	件名	通報年月日	原因	原因の概要	対策の概要
6	雑固体焼却設備の不具合	H17.5.30	保守管理関係	<p>当該伸縮継手のひび割れの原因は、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高温の排ガス中に含まれる亜硫酸ガスと水分が、伸縮継手（ステンレス鋼製）と断熱材の隙間で反応して硫酸となり、伸縮継手内表面に付着し硫酸による孔食が発生した。 ・伸縮継手内表面の孔食部に排ガス中の塩素（Cl）が侵入濃縮するとともに、焼却炉の運転・停止に伴う熱応力により孔食部を起点に塩化物応力腐食割れが発生進展し、貫通に至ったものと推定される。 <p>なお、低温用伸縮継手については、塩素（Cl）が確認されなかったため、極軽微な孔食とひびに留まったものと推定される。</p>	<p>ひび割れが確認された当該伸縮継手を含む高温用伸縮継手14台（焼却炉出口～空気混合器入口）について、H17年中に、より耐食性に優れた材質の伸縮継手に取り替えた。また、定期的に外面点検を実施する。</p> <p>なお、低温用伸縮継手については、塩素（Cl）が確認されなかったことから、ひび割れに進展する可能性は低いと考えられるものの、念のため、高温用と同様に定期的に外面点検を実施する。</p>
7	屋外消火用水配管からの漏水	H17.5.31	施工関係	<p>漏えい箇所付近のフランジ締め付け力が不足した箇所において消火ポンプの起動や電動弁の開による消火用水配管内圧の変動により、ゴムパッキンが徐々に外側に押し出され、アスファルト固化装置の消火設備点検のために電動弁を開したことにより、ゴムパッキンの内側が割れて漏えいに至ったもの</p>	<p>(1) 当該ゴムパッキンを新品に取り替えた。</p> <p>(2) 同型のゴムパッキンを使用しているフランジ締め付けについては、金尺等を用いてフランジ面間寸法を確認し、フランジ締め付けが適正であることを確認するよう作業要領書に記載した。</p>
8	1号機 稀ヒドラジンポンプの不具合	H17.6.2	保守管理関係	<p>空気抜き機構のチューピング管の取り替え作業において同機構内部に空気が残ったことから作動不調となり、ポンプ運転開始後に作動油中に混入した空気が十分に排出されず徐々に蓄積され、注入不良を起こしたものと推定された。</p>	<p>(1) 今回の空気抜き機構の組み立ては、作動油を注入しオイルシリンダーとチューピング管を取り付けた一体のものとした状態でポンピング（ピストンを手で押す）を繰り返し行い、同機構内部の空気抜きを確実に実施した後、ポンプ本体への組み込みを行った。</p> <p>(2) 空気抜き機構の取り外しを伴う作業の要領書に上記の空気抜き要領を</p>
10	3号機 送電線保護リレー装置の不具合	H17.7.2	偶発事象	<p>本事象は、整定回路のカードに組み込まれているROMの偶発的な不具合により、故障を示す警報が発信したものと推定される。</p>	<p>整定回路のカードを新品に取り替えた。</p>
11	2号機 湿分分離加熱器ドレンタンク水面計元弁からの水漏れ	H17.7.3	偶発事象	<p>当該弁について調査した結果、漏えいに至る要因は特定できなかったが、ガスケット製作寸法の僅かなばらつき、ガスケット取替時の締め付け力の僅かなばらつき等が重なり、更にプラント起動停止に伴う圧力・温度変化等によりガスケットのシール性能が徐々に低下し、漏えいに至ったものと考えられ</p>	<p>当該弁のガスケットの材質を石綿製から、よりシール特性に優れた黒鉛製に取り替えた。</p>

No.	件名	通報年月日	原因	原因の概要	対策の概要
12	2号機 制御用空気圧縮機の不具合	H17.7.7	保守管理関係	<p>(1) 電磁弁の不具合 電磁弁の頻繁な繰り返し作動(約80秒に1回動作)によって発生したコアの摩耗粉が、コアの頭部に付着して、ソルベース組立品のプラグナットと一部が繋がることにより、コアがプラグナット同様に磁化されてしまい、コアの動作(吸引)が不十分となった。このため、空気だめ、排気口側、シリンダ吸入弁側の経路が開状態で保持されたものと推定される。</p> <p>(2) 除湿装置出口空気圧力低警報発信 当該電磁弁の不具合により、正常に負荷運転に切り替わらず、制御用空気の圧力低警報が発信するとともに予備機が自動起動したものと推定される。</p> <p>(3) 吐出空気温度高警報発信 電磁弁の不具合により、シリンダ吸入弁が完全には閉止しない状態となったことから、シリンダに吸い込まれた空気が加圧行程で一部吸入弁の隙間から漏れ、再度吸い込み行程でシリンダに吸い込まれ加圧されることを繰り返すことで、徐々に加熱され、吐出空気温</p>	<p>(1) 当該電磁弁を予備品(新品)に取り替えた。また、念のため制御用空気圧縮機2Bの同型電磁弁についても新品に取り替えた。</p> <p>(2) 当該電磁弁を第18回定期検査時に摩耗低減対策を施した改良型電磁弁に取り替えた。</p>
13	3号機 余熱除去ポンプモータ冷却水流量計の不具合	H17.7.10	偶発事象	<p>マイクロスイッチを収納している樹脂製カバーから昇華したシリコンが偶発的に接点表面に付着し、接点の開閉によるアークやスパーク熱で絶縁物質である二酸化ケイ素(SiO₂)を生成し、接触不良を起こしたものと推定される。</p> <p>なお、製造メーカーに同様な事象発生の有無を確認した結果、他社プラントにおいて、当該マイクロスイッチにおいては発生していないことから、今回の漏えいの原因は、</p>	<p>(1) マイクロスイッチを予備品(新品)に取り替えた。</p> <p>(2) 運転中の故障に対応するため、今後とも予備品を常備しておく。</p>
14	1号機 ほう酸回収装置補助蒸気配管からの漏えい	H17.7.10	保守管理関係	<p>(1) ほう酸回収装置停止時は、当該T形継手下流側配管では、ドレン水の流入により、酸素を含んだ水膜が形成され、それにより、酸化膜の生成、剥離を繰り返して腐食が進行した。</p> <p>(2) ほう酸回収装置運転時は、T形継手溶接金属部近傍で偏流が発生し、ドレンを含んだ蒸気の流れによりエロージョンが発生し、腐食部が削り取られ、局部的に減肉が進行した。これらの複合作用により徐々に減肉が進行し、貫通に至ったものと推定され</p>	<p>(1) 当該部を新品の炭素鋼配管に取り替えた。</p> <p>(2) 次回定検にて耐エロージョン性に優れたステンレス製配管に取り替えた。</p>
15	3号機 非常用ディーゼル発電機清水加熱器の不具合	H17.7.15	施工関係	<p>(1) ヒータ固定金具裏側の締め付けナットが、廻り止めのない一重構造であり振動等により緩みを生じる可能性があったこと。</p> <p>(2) ヒータ固定金具締め付け用植え込みボルト・ナットの締め付け力が、温度・振動の影響を受け変化する可能性があったこと。</p> <p>以上のことから、ヒータ固定金具の締め付けナットに緩みが生じ、ヒータ固定金具が取付金具より外れて、取付金具が振動により脱落し、ヒータ電源ケーブル端子部と接触したことにより地絡に至ったものと推定される。</p>	<p>(1) 当該ヒータ取付金具および固定金具を正規の位置に適切に締め付け復旧した。</p> <p>(2) 次回定検時、当該ヒータ固定金具裏側のナットを一重から二重(ダブルナット)に変更するとともに、ダブルナットの締め付け状態を確認するよう作業要領書に追記した。</p> <p>なお、他の類似構造のヒータ(清水加熱器3A2・3B1・3B2ヒータおよび潤滑油ヒータ3A・3B)についても、次回定検時に同様対策を実施した。</p>

No.	件 名	通報年月日	原因	原因の概要	対策の概要
17	1, 2号機 消火ポンプ出口配管からの漏えい	H17.8.22	保守管理関係	経年使用により炭素鋼配管の長手継ぎ手溶接部に添った溝状の腐食減肉が発生進展し、貫通に至ったものと推定される。	(1) 当該配管の貫通穴に、当て板 (長さ100mm×幅70mm×厚さ6mm、材質：炭素鋼) による溶接補修を行い、仮復旧した。その後、当該配管を耐食性に優れたステンレス製配管に取り替えた。 (2) 同配管仕様である消火ポンプA出口配管部についてもステンレス製配管に取り替えた。
18	3号機 復水脱塩装置再生塔排水配管からの漏えい	H17.8.23	保守管理関係	樹脂再生時に弁シート部への樹脂の噛み込みによる一時的な弁のシートリークにより下流側配管水平部に塩酸を含む水がにじみ出て、配管とのフランジ取合部に残留し、徐々に当該部の炭素鋼配管を腐食減肉して、漏えいしたものと推定される。	当該配管をステンレス製に取り替えるとともに、弁のシートリークが無いことを確認できるよう配管ルートを変更した。 また、当該配管に設置している弁も新品に取り替えた。
19	1, 2号機 海水淡水化装置からの水漏れ	H17.8.25	保守管理関係	蒸発器 (第2段) 海水入口は、運転中100以上の高温の海水がループシール管から真上に流入するため、沸騰により発生した海水の微粒子が気水分離器を通り抜けて当該部に付着することにより、腐食環境にあることが考えられ、約30年間の長期使用により当該部胴板の腐食が徐々に進展し貫通に至ったものと推定される。	(1) 貫通穴部を外面より当て板 (炭素鋼) 溶接補修を実施した。 (2) 海水淡水化装置A号機についても、胴板外面点検および当該部周辺の肉厚測定を実施した結果、B号機と同様の腐食による貫通穴が認められたため、同様に補修を実施した。 なお、1, 2号機海水淡水化装置については、今年度中に耐食性に優れたものに取り替えた。

No.	件名	通報年月日	原因	原因の概要	対策の概要
20	3号機 セメント 固化装置脱水機の 不具合	H17.8.26	保守管理関係	脱水機が自動停止した原因は、 ・脱水処理終了後に実施する脱水機内部洗浄で、固形物が十分に洗浄されず堆積したこと ・下部ケーシングおよび固形物出口シュート管の内面に付着した固形物の付着量が徐々に増加し、固形物排出部の中カバー排出口を閉塞させたことから、固形物が排出できなくなり固形物排出部に固形物の部分的な詰まりが発生して脱水機本体の摩擦抵抗が大きくなり、インバータが過負荷となって自動停止に至ったものと推定される。	(1)脱水機を開放点検し、固形物排出部および下部ケーシング、固形物出口シュート管の内面に付着した固形物を取り除き、試運転を行い、運転状態に異常のないことを確認した。 (2)脱水処理終了後に実施する脱水機内部洗浄で、上部ケーシングからの洗浄水量を増加させ、付着した固形物の除去を向上させた。 (3)運転操作画面で脱水機の電流値を連続監視できるよう設備変更し、過負荷の兆候がみられた場合には、清掃を実施するよう運転操作内規に記載し、
22	2号機 中性子検 出器の指示不良	H17.9.6	製作関係	今回の原因は、工場製作時における当該検出器の電極芯線表面のメッキ不良による電極芯線腐食または電極芯線のよじれ等により、電極芯線の強度が徐々に低下し断線した可能性が高いと推定される。	(1)当該検出器を新品に取り替えた。なお、今後とも当該検出器の予備品を常備しておく。 (2)検出器メーカーでの電極芯線表面のメッキ不良や傷の検査として、工場製作時の電極芯線外観検査の強化を要請した。
23	2号機 第5高圧 給水加熱器の不 具合	H17.9.12	設計関係	第5高圧給水加熱器出入口水室仕切ふた締付けボルトが脱落した原因は、 ・設計段階において、出入口水室間のシール性のみからボルト締付けトルクを規定したため、ボルトのかえりの存在、座金曲げ加工に伴う外力、運転に伴う温度変化・差圧など、設計段階で考慮していなかったボルト軸力低下要因に対する余裕がなく、これらが重畳した結果、軸力が喪失してしまった ・実際に使用したボルト・座金の組み合わせでは寸法的に座金の回り止め機能喪失に至るまでの余裕が少なかったため、わずかなギャップの拡大により、軸力を喪失したボルトが運転中の微小振動により回転、弛緩したためと推定される。	(1)水室仕切ふた締付け部の設計を次のとおり変更し、ボルト、座金および仕切ふたを新品に取り替えるとともに仕切ふた取付座の改造を行い、復旧した。 ・ボルトの軸力が喪失することのないよう、ボルトのサイズアップ(M12 M16)および材質の変更(SUS304 SNB7)を行い、初期締付けトルクを75Nmに向上する。 ・締付けトルクがスクリューの圧縮に有効に作用するよう、かえりのないボルトを使用する。 A号機についても、今回の定期検査期間中に同じ対策を実施した。 (2)脱落したボルト及び座金については、摩耗部分を除き全て回収した。ボルトおよび座金が接触していたと考えられる管板肉盛溶接部11箇所について、液体浸透探傷検査により異常のないことを確認した。また、B号機伝熱管全数について渦流探傷検査を実施し、健全性を確認した。 (3)同一の構造である1号機第5高圧給水加熱器2基については、次回定期検査において、2号機と同じ対策を実施した。なお、万一、運転中に2号機と同様の事象が発生し、座金の破片が異物として蒸気発生器に到達したとしても、蒸気発生器伝熱管損傷による漏えいに至る可能性はない。 (4)その他、1~3号機で水室内部にボルト締め仕切ふたがある第1~第3低圧給水加熱器、第4低圧給水加熱器(3号機のみ)、第6高圧給水加熱器(3号機のみ)、混合分離加熱器について

No.	件名	通報年月日	原因	原因の概要	対策の概要
24	2号機 安全注入系統配管の微小な傷	H17.9.30	施工関係	<p>本事象は、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・傷は、溶接終端部の溶接ビードの余盛範囲内の微小なもので、溶接金属の高温割れに特徴的な凝固組織の境界（デンドライト等）に沿った割れであること ・周辺の塩化物付着量が十分低く、塩化物応力腐食割れの可能性が低いこと ・当該溶接部は、今回の配管点検に合わせて表面の磨き作業を行っていることから、溶接施工時に生じた微小な高温割れが溶接金属内に存在し、今定検での配管点検に伴う表面磨き作業で確認されたものと推定される。 <p>今回、確認された傷は、スンプ観察による割れ先端部の詳細観察より、進展性が認められず、かつ、溶接部の余盛範囲内に収まるものであったことから、当該部の構造健全性に問題はない。</p> <p>また、本事象については、経年使用に伴う劣化事象ではなく、溶接部は</p>	<p>(1) 確認された傷は、研磨・手入れにより消滅した。</p> <p>傷深さは余盛の範囲内であり、当該部の構造健全性に問題はないため、継続使用する。</p> <p>なお、当該溶接部のPTおよび超音波探傷検査を行い、構造健全性に問題ないことを確認した。</p> <p>(2) また、本事象は、経年使用に伴う劣化事象でないことから、定期事業者検査にて計画的に実施している供用期間中検査において、有意な欠陥がないことを継続して確認する。</p>
25	1号機 安全補機開閉器室空調ファンの異音	H17.10.20	保守管理関係	<p>当該空調ファンの異音の原因は、ファンの反プリー側軸受外輪が約3年間の運転に伴う疲労により損傷し発生したものと推定される。</p> <p>なお、軸受の損傷原因については、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事象確認以前の保守運転状況に異常が認められないこと ・一般的に軸受の寿命は個体差が大きいことから、個体差により通常より早く疲労損傷に至ったものと推定される。 	<p>当該ファンの軸受（消耗品）を新品に取り替え、試運転を行い、運転状態に異常のないことを確認した。</p> <p>なお、安全補機開閉器室空調ファンが故障等により運転できない場合は、従来どおり速やかに予備機に切り替えたうえで当該ファンの補修等を行う。</p>
26	エタノールアミン排水処理装置ガス希釈ファンの不具合	H17.11.2	保守管理関係	<p>当該ファンの分解点検時、ネジ部の先端にへたりのある止めネジを再利用したことにより、止めネジの軸およびキーへのくい込み力が低下していた。このため運転中の微小な振動で止めネジがゆるみ、キーおよびプリーが軸に固定できなくなり、プリーが空回りして軸外面およびプリー内面が摩耗したものと推定される。</p>	<p>(1) 当該ファンの主軸、プリー、キーおよび止めネジを新品に取り替えた。</p> <p>当該プリーは鋳物であり、ゆるみ止めのカシメが出来ないことから、念のため、ゆるみ止めとしてネジ部に接着剤を塗布した。その後、試運転を行い、運転状態に異常のないことを確認し、通常状態に復旧した。</p> <p>(2) 今後の点検時に、止めネジの先端部にへたりが認められた場合には、止めネジを新品に取り替え、ゆるみ止めのためにネジ部に接着剤を塗布することとし、その旨を作業要領書に追記した。</p> <p>なお、ガス希釈ファンB号機について</p>

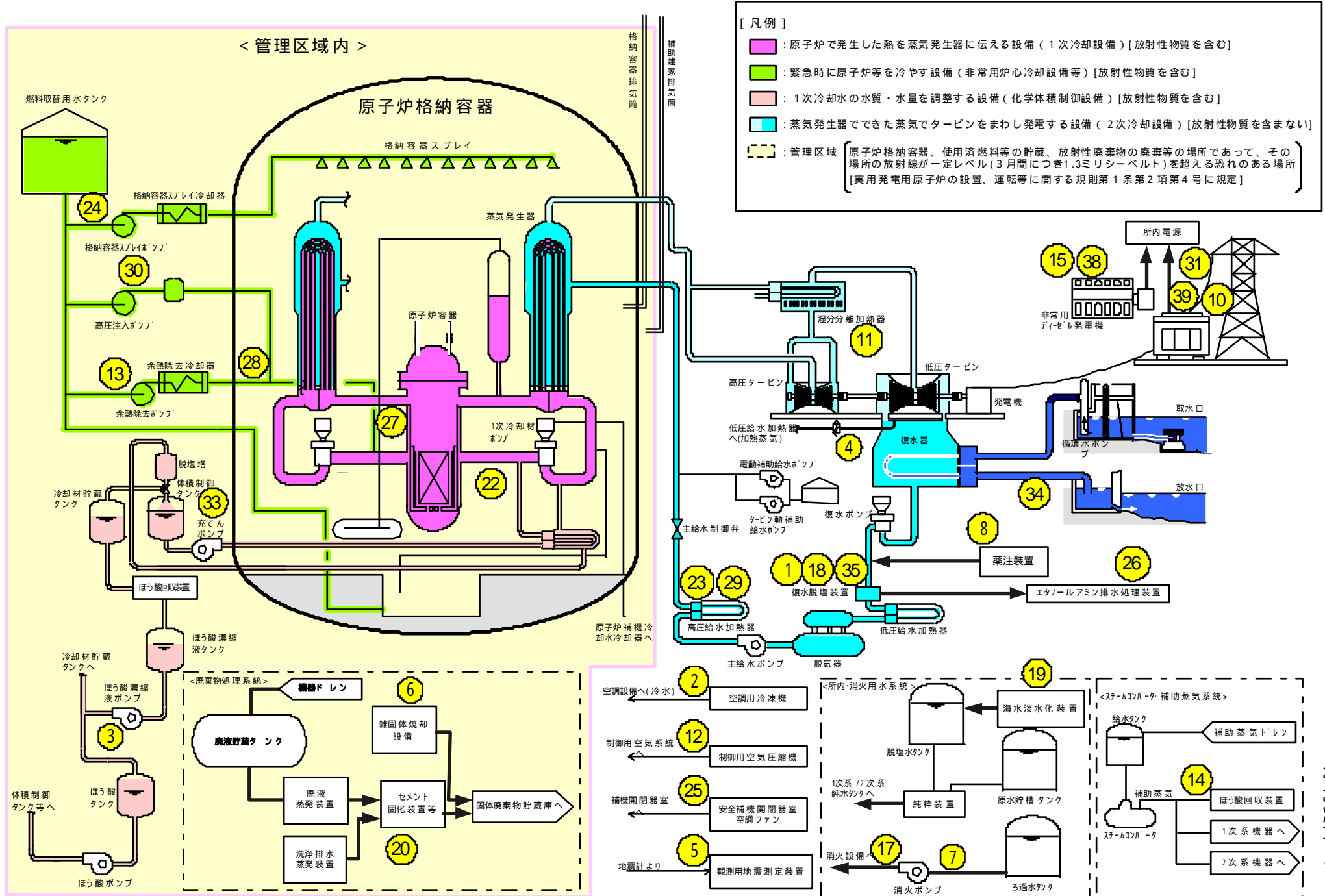
No.	件名	通報年月日	原因	原因の概要	対策の概要
27	2号機 原子炉容器入口管台内表面の微小な傷	H17.11.9	製作関係	<p>3箇所傷のうち2箇所は、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 600系Ni基合金溶接材料を用いた手直し溶接跡であると推定されたこと ・ 1次冷却材に接する環境にあること ・ 手直し溶接部であり、補修溶接方法によっては、600系Ni基合金溶接部は、PWSCCが発生する十分な引張残留応力が発生し得ること <p>から、局所的な手直し溶接に伴い高引張残留応力が発生したことで、応力腐食割れの3因子（材料・環境・応力）が重畳してPWSCCが発生し進展したものと推定される。</p> <p>3箇所傷のうち1箇所は、溶接ビード間の境界の凹みおよびピットであり、割れ形態を呈しておらず、施工時の溶接ビード境界での融合不良により生じた微小な凹み等がPTにより確認されたものと推定される。</p>	<p>(1) 当該部の対策 調査のため研削した当該部については、溶接施工時の施工性と健全性が確認され、耐力腐食割れ性に優れた690系Ni基合金によるクラッド溶接を行った。また、溶接後、引張残留応力低減のため当該部および溶接部全周にレーザーピーニングを行い復旧した。なお、原子炉容器冷却材出口管台A、Bおよび入口管台Bの継手溶接部のPTを実施し、問題ないことを確認した。</p> <p>(2) 伊方1、2、3号機600系Ni基合金使用箇所への対応 国内PWR型原子炉の600系Ni基合金を使用し、かつ1次冷却材に接触する箇所については、原子力安全・保安院から検査指示（平成17年6月16日付）が出されており、伊方1、2、3号機においても、この指示に基づき、該当箇所（原子炉容器、加圧器および蒸気発生器の管台とセーフエンドの溶接継手等）について、超音波探傷検査およびベータメタル検査による健全性を確認した。</p>
28	2号機 余熱除去系統配管の傷	H17.11.10	保守管理関係	<p>本事象は、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 傷表面には、ひび割れとともにピットが認められ、塩化物応力腐食割れの特徴である枝分かれした粒内割れが認められた ・ 傷の破面に塩素が認められた ・ 傷が認められた範囲はほぼ長方形であり、テープが貼り付けられていたような形状であった ・ 2号機建設当時は配管識別等で塩化ビニールテープを使用しており、当該部についても配管識別等でテープを貼り付けた可能性がある ・ プラント起動時に余熱除去系統水（約100～約150）が流入し、塩化ビニールテープから塩素イオンが熱分解・残留する可能性のある100～250の領域まで温度が上昇する可能性がある <p>ことから、建設当時に当該配管に貼り付けられた塩化ビニールテープが、その後のプラント起動時に当該配管に流入した高温水により熱分解し、塩化物応力腐食割れが発生したものと推定される。</p> <p>また、過去に実施した配管付着物調査で確認できなかった原因は、取り外しのできない門型サポートに囲まれた狭隘部であって、さらに前後が弁、曲管であるため直視が特に困難であったこと、既にテープそのものが剥落し、傷</p>	<p>(1) 傷の認められた当該部位について、配管を取り替える。また、余熱除去系統配管工事に関連して同様に門型サポートからの取替を行った3箇所について、浸透探傷検査を実施し、異常のないことを確認した。</p> <p>(2) 今回、既に付着物調査を終了した配管に塩化ビニールテープに起因したと推定されるさびおよび塩化物応力腐食割れが確認されたことから、これまでに付着物調査を終了した配管のうち、付属品の取り外しができないために確認が十分でない可能性のある箇所として、当該サポートと同じ構造である門型サポートに囲まれた狭隘部（11箇所）を抽出し、再度、さび等の付着物の有無について詳細な点検を行い、異常のないことを確認した。</p> <p>(3) 1、3号機についても、現在計画的に点検中のものと併せ、次回定期検査時に2号機と同様の点検を実施する。</p> <p>(4) 今後の付着物調査にさらに万全を期すため、従来、作業要領書読み合わせ時に教育として実施していた狭隘部点検時の注意事項を作業要領書に明記した。</p>
29	2号機 第5高圧給水加熱器漏えい検査における不具合	H17.12.1	製作関係	<p>当該給水加熱器の製作段階において、管と管板を溶接した際に発生した微小な気孔が連続し、これが製作時の浸透探傷検査以降に開口、漏えいに至ったものと推定される。</p>	<p>(1) 当該溶接欠陥を除去した後、補修溶接を実施し、耐圧検査により異常のないことを確認して復旧した。</p> <p>(2) 第5高圧給水加熱器2Bについては、漏えい検査を実施し、異常のないことを確認した。</p> <p>(3) 同一の伝熱管取付構造である1号機第5高圧給水加熱器2基についても、次回定期検査において漏えい検査を実施し、同様の問題がないことを確認した。</p>

No.	件 名	通報年月日	原因	原因の概要	対策の概要
30	2号機 安全注入 テストラインドレン 配管からの漏えい	H17.12.20	保守管理関係	<p>調査結果から、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当該ドレン配管とドレン弁はソケット溶接形状であり、溶接端部に応力が集中し、比較的疲労強度が低い形状であったこと ・今回の通水確認時は、改善された手順により高圧注入ポンプを起動したが、通水試験のために安全注入テストライン弁を閉止しており、空気溜まりによる圧力変動の影響を受けやすい系統構成であったこと ・当該ドレン配管の近傍には、高圧仕様の逃がし弁が設置されており、逃がし弁が動作した場合には大きな振動が当該ドレン配管に発生することにより、過去の定期検査時の逃がし弁の動作によりひび割れが発生し、進展・貫通に至ったと推定される。 	<p>(1) 漏えいの生じたドレン配管およびドレン弁を新品に取り替えた。なお、取替えにあたり、従来のソケット溶接継手から疲労強度の高い改良型溶接継手へ変更した。</p> <p>(2) 逃がし弁が動作した場合に周囲の配管に大きな振動が発生することを防止するため、安全注入テストライン逃がし弁に支持構造物を設置した。</p> <p>(3) 配管取り替え工事後の通水試験においては、圧力変動の影響を受けないよう安全注入テストライン弁を開とした状態で高圧注入ポンプを起動するとともに、出口弁を徐々に開とするよう手順を改善したうえで試験を行い、異常のないことを確認した。また、今後このような通水試験を行う場合にも、高圧注入ポンプの起動に際しては、空気溜まりによる圧力変動の影響を受けにくくするため、安全注入テストライン弁を開とした状態で高圧注入ポンプを起動するとともに出口弁を徐々に開とするようワンポイントレススンを作成し関係者に周知した。</p> <p>(4) 当該安全注入テストライン以外の系統については、事象発生時の通水確認のような特殊な系統構成での運転操作を実施していないこと、および系統の圧力、配管の口径等の相違から、同様な事象が発生する可能性は低いと考えられるが、念のため、安全上重要な系統または放射性物質を含む系統であって、逃がし弁が動作した場合に振動の影響を受ける可能性のある箇所（取付配管の口径が小さく動作した場合に大きな振動の発生が懸念される高圧仕様の逃がし弁近傍の小口径配管ソケット溶接部）について、PTにより健全性を確認した。その他の系統についても、次回定期検査において同様に健全性を確認する。また、逃がし弁が動作した場合の振動の影響を防止するための支持構造物の追加設置が有効な箇所について、次回定期検査において改造を行う。伊方1、3号機について</p>
31	1, 2号機 送電 線保護リレー装置 の不具合	H18.1.17	偶発事象	<p>本事象は、事故検出回路のカードに組み込まれているPAL素子の偶発的な不良により、故障を示す警報が発信したものと推定する。</p>	<p>事故検出回路のカードを新品に取り替えた。</p>

No.	件 名	通報年月日	原因	原因の概要	対策の概要
33	2号機 封水注入流量の低下	H18.2.14	保守管理関係	<p>以上の調査結果から、RCP封水注入流量の低下の原因は、RCPに封水を注入している往復動式の充てんポンプの出口にある逃がし弁において、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・バネ周囲が湿潤な雰囲気であるため、バネに腐食が発生し、わずかに線径が減少したことにより閉止力が低下したこと ・通常運転中は、脈動成分を含む充てんポンプの出口圧力が常時作用することにより、弁体・弁座シート面のわずかな隙間に1次系水が徐々に浸透することにより軽微な肌荒れを生じ、シート面のシール性が徐々に低下したことが重畳し、吹き出し圧力が通常運転時の圧力付近まで低下し、B号機の出口逃がし弁が動作したため、注入流量が減少したことによるものと推定される。 	<p>(1) 分解した逃がし弁3台について、組立前にバネに防錆塗料を塗布するとともに弁体を新品に取り替えた。また、組立後に吹き出し試験を実施し、規定の圧力で動作することを確認した後、復旧した。</p> <p>(2) 往復動式である1・2号機の充てんポンプについては、出口圧力の脈動は避けられないことから、シート面のシール性が低下するような肌荒れに至るまでに手入れを行うように、1・2号機の充てんポンプ出口ライン逃がし弁(計6台)の分解点検周期を10定検毎から5定検毎に見直し、点検計画に反映した。</p> <p>なお、3号機は充てんポンプの型式も異なることから、同様の事象は発生しない。</p> <p>(3) なお、バネについては、予防保全対策として、以前より計画していた耐食性に優れたステンレス鋼製への取り替えを、次回定期検査時(第19回</p>
34	1号機 復水器冷却用海水放水管の割れ	H18.2.21	施工関係	<p>放水管に割れが発生した原因は、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当該エルボ製作時の芯合わせ又は溶接による引張りの残留応力 ・配管据付け時の芯合わせによる引張りの残留応力 ・配管据付け後のコンクリート打設による自重および浮力による引張りの残留応力 <p>等が重畳して、配管外面に割れが発生し、当該割れ箇所には湧水等の浸入による選択的な腐食により、配管外面の割れがゆっくりと進展し、貫通に至ったと推定される。</p> <p>なお、当該部の割れは、ほとんど開口はなく、配管を流れる海水の圧力も低く、周りはコンクリートで囲まれていることから、この割れによる外部への海水の漏れは、ほとんどなかったと推定される。</p>	<p>(1) 割れ箇所、当て板溶接補修を実施した。</p> <p>(2) 伊方1、2、3号機における類似の海水系の大口徑配管については、今後も引き続き、毎回定期検査時に配管内面の目視点検を実施し、類似箇所(エビ折り形状のエルボ)に割れ等の異常がないことを確認した。</p>
35	1号機 復水脱塩装置建家内での発煙	H18.3.1	保守管理関係	<p>ガスバーナーで鉄板を切断した時、養生用の防災シートを鉄板近くに設置したため、高温のガスバーナーの炎が直接防災シートに当たり、シートが高温となり煙が発生し火災報知器動作に至ったものと推定される。</p>	<p>(1) 今回の煙発生事象を受け、3月2日、関係協力会社に対し、火の粉飛散防止の徹底等、溶断・溶断・グラインダー作業時の火災防止対策の基本原則について再周知した。</p> <p>(2) 防災シートは発煙性があり、発煙時には火災報知器が作動する場合もあることを認識し、ガス切断等の炎が直接当たらないよう十分離して養生するよう、作業要領書に追記した。</p> <p>(3) 今回の事象について、ワンポイントレッスンを作成し、関係者に周知した。</p>

No.	件 名	通報年月 日	原因	原因の概要	対策の概要
38	3号機 非常用 ディーゼル発電機 冷却用配管からの 水漏れ	H18.3.22	保守管理関係	漏えいの原因は、プラント建設時に当該配管に施工された亜鉛系の防錆塗装部位が、長期使用による経年劣化により塗膜が浸食され母材の酸化、腐食が進行して孔食が発生し、漏水に至ったものと推定される。	<p>(1) 当該配管 (B号機) および孔食の見られた類似配管 (A号機) を新品 (溶融亜鉛メッキ) に取り替えた。</p> <p>(2) 同仕様の小口径冷却用配管については、取り外して工場にて溶融亜鉛メッキを施工後、復旧した。</p> <p>1, 2号機の同仕様の小口径冷却用配管については、全て溶接施工後に工場にて溶融亜鉛メッキを施工しているため、同様の事象は発生しない。</p> <p>なお、1, 2, 3号機の同仕様の小口径冷却用配管について、計画的に内部点検を実施し、孔食等の異常のないことを確認することとし、その旨要領書に記載した。</p>
39	3号機 送電線後 備保護リレー装置 の不具合	H18.3.24	偶発事象	本事象は、電源ユニット内に組み込まれているICの偶発故障により出力電圧が低下し後備リレーA装置の異常を示す警報が発信したものと推定する。	電源ユニットを新品に取り替えた。

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次冷却水の水量・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]