

平成24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24年度の通報連絡件数は21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24年度における通報連絡件数21件を発生事象別に大別すると表-1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	9	2	3	0	5	2	12	21
法律対象事象*	0	0	—	—	—	—	0	0

*：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21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、無かった。

また、作業員の負傷等のうち、労働安全衛生法に基づき国（労働基準監督署）へ速やかに報告する事象（休業日数4日以上）も、無かった。

3. 原因・対策の分類

通報連絡件数21件のうち、自然現象に起因するもの等を除く設備関係の事象9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を実施し、再発事象の防止に努めている。

(添付資料-2)

(1) 原因

設備関係の事象9件を主要な原因別に分類した結果を表-2に示す。

表－2 原因別の分類

原因	件数	異常通報連絡事象一覧表No.
設計関係	0	
製作関係	1	14
施工関係	4	3, 7, 10, 17
保守管理関係	4	1, 2, 18, 21
人的要因	0	
その他	0	

(注：主要な原因により分類。再掲なし。)

(2) 対策

設備関係の事象の原因となった箇所について取替、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

ことを基本としており、各事象に対する対策別の分類を表－3に示す。

表－3 対策別の分類

対策	件数	異常通報連絡事象一覧表No.
取替、補修	8	1, 2, 3, 7, 10, 14, 18, 21
改良、改造	2	2, 14, 17
作業要領等の見直し	5	2, 3, 7, 10, 18
保守管理の見直し	3	1, 2, 3, 7, 17, 21
予備品の常備	1	14
教育の充実	0	

(注：事象により複数の対策を実施。再掲あり。)

4. 通報連絡事象の系統別評価

平成24年度の通報連絡事象のうちの設備関係の事象9件について、系統別に分類した。複数回発生している系統は表－4のとおりであり、同一原因による管理上の問題についてはなかった。(添付資料－3)

表－4 系統別評価

系統	件数	評価
火災受信機感知器	2	原因は異なる
消火水系統	2	原因の分類は同じであるが、詳細は異なる。

以上

平成24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	H24. 4. 21	1号機 タービン建家消火配管からの漏えい	設 備
2	H24. 4. 21	2号機 脱気器建家火災感知器の不具合	設 備
3	H24. 5. 11	2号機 復水脱塩装置建家での塩酸の漏えい	設 備
4	H24. 5. 22	従業員の負傷	負傷等
5	H24. 5. 25	1, 2号機 地震感知 (1u : 3gal, 2u : 3gal)	自然等
6	H24. 6. 1	伊方発電所構内での追突事故	自然等
7	H24. 7. 13	3号機 格納容器再循環ファン3Aの不具合	設 備
8	H24. 7. 13	1, 2号機 放水口水モニタの指示上昇 (降雨の影響)	自然等
9	H24. 8. 11	1, 2号機 放水口水モニタの指示上昇 (降雨の影響)	自然等
10	H24. 8. 31	伊方発電所構内の火災感知器の不具合	設 備
11	H24. 9. 8	1, 2, 3号機 地震感知 (1u : 5gal, 2u : 7gal, 3u : 6gal)	自然等
12	H24. 10. 17	1, 2号機 放水口水モニタの指示上昇 (降雨の影響)	自然等
13	H24. 10. 23	作業員の体調不良	負傷等
14	H24. 11. 3	1号機 中性子束検出器の指示不良	設 備
15	H24. 11. 17	1, 2号機 放水口水モニタの指示上昇 (降雨の影響)	自然等
16	H24. 11. 20	電気自動車からの発火	自然等
17	H24. 11. 27	2号機 格納容器じんあい・ガスモニタの不調	設 備
18	H24. 12. 7	3号機 非常用ディーゼル発電機3A消火設備の不具合	設 備
19	H24. 12. 21	1, 2号機 放水口水モニタの指示上昇 (降雨の影響)	自然等
20	H24. 12. 22	1, 2, 3号機 地震感知 (1u : 6gal, 2u : 5gal, 3u : 13gal)	自然等
21	H25. 1. 10	3号機 変圧器消火装置の不具合	設 備

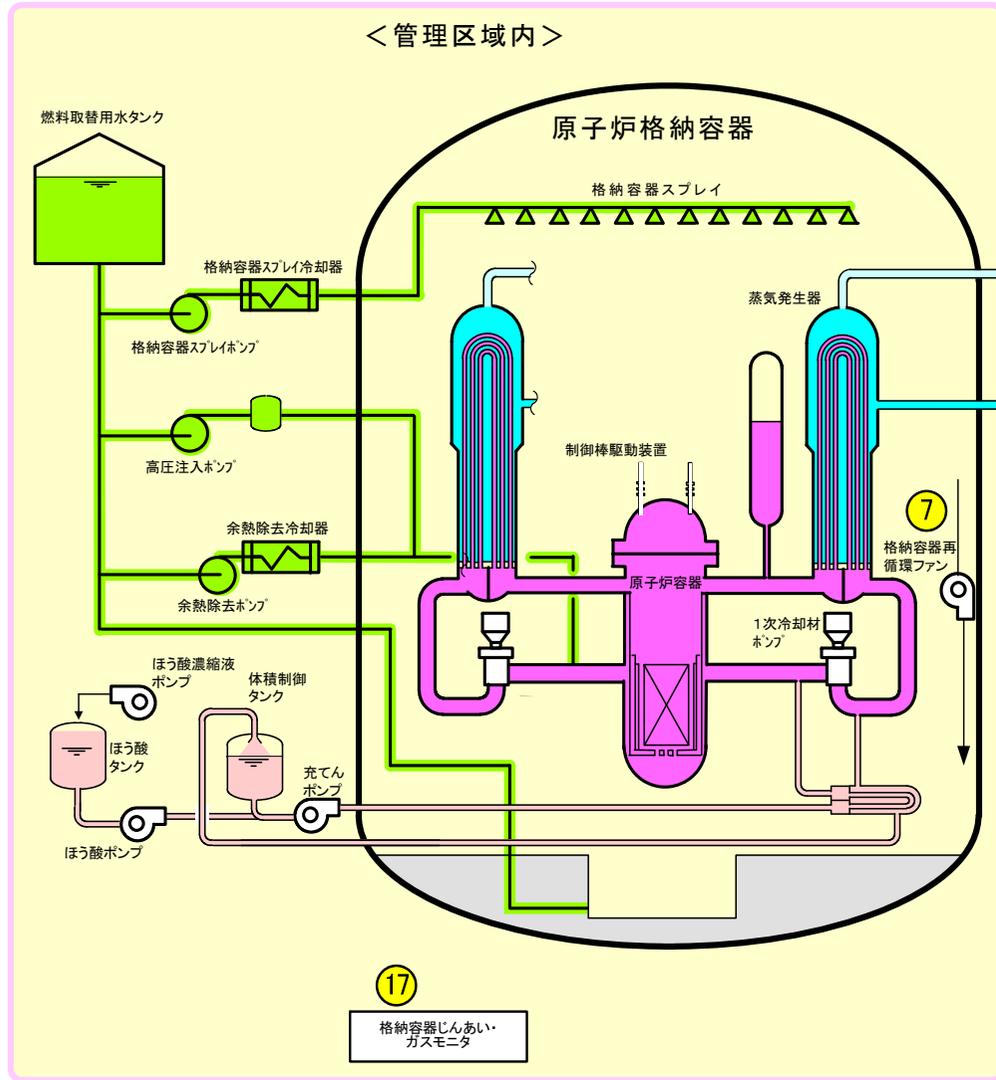
平成24年度 伊方発電所設備関係の事象に係る原因と対策

No.	件名	通報年月日	原因	原因の概要	対策の概要
1	1号機 タービン建家消火配管からの漏えい	H24.4.21	保守管理関係	当該配管は配管用炭素鋼鋼管(亜鉛めっき)であり、経年使用により内面の亜鉛めっきが劣化してめっき効果がなくなり、長手継手溶接部に沿った溝状部位の腐食が発生進展し、貫通に至ったものと推定される。	(1) 当該配管については、新品の長手継手溶接部なしの圧力配管用炭素鋼鋼管(外径約140mm、肉厚約6.6mm)に取替えた。 (2) 1, 2, 3号機の消火配管のうち、当該配管と同じ仕様でかつ、配管直下に重要な電気・計装設備が設置されている箇所(1号機: 6箇所, 2号機: 6箇所, 3号機: 7箇所)の配管については、今後2年を目処に長手継手溶接部なしの圧力配管用炭素鋼鋼管に取替えを実施する。 (3) 1, 2, 3号機の消火配管のうち、当該配管と同じ仕様でかつ、今回同様に天井裏等容易に点検ができない箇所(1号機: 3箇所, 2号機: 1箇所, 3号機: 3箇所)についても、今後4年を目処に長手継手溶接部なしの圧力配管用炭素鋼鋼管に取替えを実施する。
2	2号機 脱気器建家火災感知器の不具合	H24.4.21	保守管理関係	脱気器建家に設置されている当該消火栓ボックスに水が浸入し、消火栓ボックス内の発信機回路の絶縁抵抗が低下し、短絡保護カードが作動して下流回路が切り離されたため、火災感知器13個と発信機6個の応答がなくなり警報が発信したものと推定される。また、消火栓ボックスに水が浸入した原因は、強風雨により、建家給気ガリから吹込んだ雨水が除塩フィルターを伝い給気ガリの腐食部(2cm×5cm程度)より流入し、鉄骨梁面に水溜りができた。鉄骨梁面には水抜き穴(直径5mm)があり、その水抜き穴より消火栓ボックスの上部面に落ちた溜り水が消火栓ボックス内部へ浸入したものと推定される。	(1) 当該発信機の取替を行い、健全性を確認のうえ復旧した。 (2) 当該消火栓ボックスが被水しないよう雨水の浸入原因となった給気ガリの腐食部材の取替を実施した。また、給気ガリ下部にある鉄骨梁の水抜き穴に雨水誘導パイプを設置すると共に消火栓ボックス上部にある鉄骨梁の水抜き穴を閉鎖した。 (3) 当該消火栓ボックスおよびその上部歩廊のガリの近傍に設置されている消火栓ボックスの2箇所については、万一雨水に被水しても機能に影響を与えないよう消火栓ボックス上部に傘の取付けおよび発信機と表示灯のボックス取り付け部にパッキンの挿入を行った。 (4) 建物に関する点検業務仕様書の留意事項に「点検時に給気ガリの腐食のみの事象だけを判断するのではなく、腐食部からの雨水の流入により機器(消火栓等)に影響を与えるなどの事象が起きないかの観点でも点検を行うこと。」旨の記載を追記した。
3	2号機 復水脱塩装置建家での塩酸の漏えい	H24.5.11	施工関係	当該弁のフランジは、ポリ塩化ビニル製であり、2号機第18回定検(平成17年)までは、フランジガスケットはリング状ガスケットを使用していたため、ボルト締め付けにより、外輪部がたわんだ状態であった。長期間のたわみ状態により、ポリ塩化ビニル製フランジ側がクリープ特性により変形した。その後、フランジシート面のフランジ内輪側が外輪側よりへこんだ変形状態であったことを認識せず、全面形ガスケットを使用したことにより、フランジシート部のシート力が弱くなった状態のまま復旧した。取り付け当初は漏えいしない程度のシート力を保っていたが、定検時のプラント立ち上げ時や試運転による中和用塩酸供給ポンプの起動等の繰り返しによる当該系統の内圧の変化により、シート力が徐々に弱まり、今回の試運転に伴うポンプの起動に伴い、塩酸がガスケットシート部を通り抜けボルト穴から漏えいし、周囲に飛散したものと推定される。	(1) 当該弁の上流側、下流側フランジとも、変形を切削により修正し、復旧した。なお、念のため、新品の背圧弁に取替えを実施した。 (2) 類似のフランジ(薬品を内包する系統に使用する配管のポリ塩化ビニル製フランジで、過去にリング状ガスケットを使用し、その後全面形ガスケットに変更したもの)46箇所については、1, 2号機復水脱塩装置薬品系統にあり、定検中は停止している系統であるため、系統の運転までに点検を実施する。 (3) 今後、ポリ塩化ビニル製フランジを使用している箇所は、全面形ガスケットでの復旧時、フランジ面の変形等異常の有無を確認し、変形があった場合は、修正等の対応を実施したのち、取り付けるよう、作業要領書に追加反映した。
7	3号機 格納容器再循環ファン3Aの不具合	H24.7.13	施工関係	第2回定検時にケーシング合わせ面の手入れを十分に実施せず、塗膜はく離、部分的なボンドおよび液状ガスケットの付着がある状態で復旧したことにより、合わせ面は不均一な密着状態となり振動上昇の要因が潜在していた。そのため第2回定検以降、振動値は不安定な状態となっていた。その後、第13回定検組立時に偏心量の増加に伴う振動値上昇により、合わせ面の不均一な密着状態がさらに進展し、その合わせ面の状態が「振動を増幅させる要因」となり、H24年3月頃よりN成分振動を徐々に増幅させ、7月において振動大警報発信に至ったものと推定される。また、ケーシング合わせ面の密着性向上により振動値が低下したこと、およびバランス調整を実施していなにもかかわらず振動値が低下したことからも、本事象の原因は「振動を増幅させる要因」となった「ケーシング合わせ面の不均一な密着状態」によるものと推定される。	(1) ケーシングと台板の合わせ面の手入れを実施し、合わせ面を復旧した。 (2) 今後ケーシング合わせ面の不均一な密着状態による振動値上昇の発生を防止するために、合わせ面開放時には合わせ面の状態確認および手入れを実施する。また、分解点検後において振動解析により振動値測定および周波数分析を実施し、振動値が注意値以下であること、ならびに振動の主成分を把握し、異常の無いことを確認する。 以上を踏まえ、格納容器再循環ファン点検時に使用する標準作業要領書に、上記の内容を記載するように変更した。 (3) 今回の事象を踏まえ、異常を早期発見するために、保守パトロールで実施している格納容器再循環ファンの振動値(中央制御室指示値)データ採取頻度を月1回から週1回へ変更し、監視強化を図った。

No.	件名	通報年月日	原因	原因の概要	対策の概要
10	伊方発電所構内の火災感知器の不具合	H24. 8. 31	施工関係	<p>統合倉庫に設置されている当該感知器に屋上から水が浸入し、感知器裏に水が溜まり、感知器の信号線が短絡したため、火災信号が発信するとともに当該エリア（感知器13個）の応答がなくなったと推定される。</p> <p>また、感知器裏に水が浸入した原因は、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・感知器の真上に空調機の室外機支持用アンカーがあり、支持用アンカーは、防水層を貫通しているため、アンカー部より水が入りやすくなっていた。 ・空調機の室外機支持用アンカーの真下に、感知器の配線用ボックスが埋め込まれていることにより、コンクリートの厚さが薄くなりひび割れが発生しやすい状態であったことから、屋上に設置している空調機の室外機支持用アンカーと感知器との間にひび割れが入った。 <p>以上の事象が重なった結果、アンカーからひび割れを経由して、感知器裏に水が浸入したと推定される。</p>	<p>(1) 当該感知器を漏水の影響を受けない箇所へ移設したうえで、感知器の取り替えを行い、健全性を確認のうえ復旧した。</p> <p>(2) 当該感知器へ水が浸入しないよう浸入原因となった室外機支持用アンカーとシール試験用シールを撤去後に防水処理（アンカー穴をシールで充填し、塗膜防水の塗布）を実施した。また支持用アンカーを撤去した代替として隣接する空調機の室外機と固定金物で接続し、補強を実施した。</p> <p>(3) 建築工事に関する工事仕様書の工事上の注意事項に「漏水防止の観点より屋上部にアンカーを設置する場合は、アンカー下部に感知器等が配置されないように考慮すること。」旨の記載を追記した。</p>
14	1号機 中性子束検出器の指示不良	H24. 11. 3	製作関係	<p>当該高圧電源ユニット内部のトランス製造時に、腐食要因となる「塩素成分の付着」、「巻線被覆の傷」、「水分の付着」の全てが重なったことにより腐食が発生し、通電による加熱等で腐食が徐々に進行したことにより、二次側のコイル巻線が腐食断線に至った。このため、後段にある高圧電源ユニットの制御回路に電源が供給されず、高電圧出力制御を行う制御トランジスタが動作できない状態となり、高圧電源ユニットの出力が0Vに至ったものと推定した。</p>	<p>(1) トランス製造工程において、腐食要因となる「塩素成分の付着」、「巻線被覆の傷」、「水分の付着」の可能性が確認された以下の工程について、腐食要因の発生防止を徹底することとした。本事象は、3要因のうち1つを対策すれば発生しないが、要因全てを除去するため、3要因のそれぞれに対してメーカーの調達および製造関係帳票を改訂した。</p> <p>a. 「塩素成分の付着」 コイル巻線工程において、作業員の汗や唾液等の塩素成分が付着しないよう、手袋・帽子・マスクを着用する。</p> <p>b. 「巻線被覆の傷」 コイル巻線工程における整形処理において、リード線接続部が加圧されることにより、コイル巻線の被覆に傷が付くことを防止するため、リード線接続部に力がかかることのないよう、整形専用の治具を製作し、これを用いる。</p> <p>c. 「水分の付着」 予備乾燥工程における放熱処理中に、コイルが空気中の水蒸気を吸湿することがないように、防湿箱内で湿度管理された状態で保管する。</p> <p>(2) 同型式のものを使用しているトランス（1～3号機の全24台）については、当該品と同一の製造方法で製造されたものであるため、今回と同様な事象が発生することは否定できないことから、改訂されたメーカーの調達および製造関係帳票に基づき製造されたものに、念のため取替を実施する。</p> <p>(3) 当該高圧電源ユニットについて、今後とも予備品を確保しておく。</p>
17	2号機 格納容器じんあい・ガスモニタの不調	H24. 11. 27	施工関係	<p>長期間停止中の格納容器内においては、運転中や通常の定期検査中と比べ、熱源（1次冷却材系統など）がない期間が長いことから、格納容器再循環ユニットにおける冷却・凝縮がほとんど期待できず、格納容器内空気はより湿度が高い状態となり、露点温度の上昇に至った。</p> <p>原子炉補助建家内においては、外気温度の低下に伴い、原子炉補助建家内の空気温度が下がった。このため、原子炉補助建家内に設置している格納容器じんあい・ガスモニタのサンプリング配管温度も低下し、格納容器内空気が流れているサンプリング配管が露点温度以下となり、結露の発生に至った。これにより、じんあいサンブラ内のろ紙に結露水が付着し、真空ポンプへ空気が流れにくくなった結果、真空度高により真空ポンプが停止したものと推定される。</p>	<p>(1) 格納容器じんあい・ガスモニタ廻りのサンプリング配管（供給・戻り側）にヒータを取り付け、サンプリング配管内の格納容器内空気が露点温度以下に低下することを防ぎ、結露の発生を抑制する処置を実施した。</p> <p>(2) 格納容器じんあい・ガスモニタと同じサンプリング配管から分岐された格納容器内空気を用いて測定を行っているヨウ素トリチウムサンブラにおいても、サンブラ盤内にて結露する可能性は否定できないことから、盤内ヒータの取り付けを実施した。</p> <p>(3) 格納容器じんあい・ガスモニタ廻りで、定期的に毎週1回実施している放射性希ガスのサンプリングを行う際のドレン水発生状況確認を今後とも継続して実施する。</p>
18	3号機 非常用ディーゼル発電機3A消火設備の不具合	H24. 12. 7	保守管理関係	<p>12月6日の消火設備点検の隔離復旧時、電源装置のスイッチを投入したときに突発的にアーク（火花）が発生し、電源装置の過電圧保護装置が動作したと考えられる。このため、交流側からの出力は停止し、蓄電池からの出力に切り替わったものと考えられる。</p> <p>作業員は、電源装置の過電圧保護装置が動作して、交流側からの出力が停止しても、「充電電源」表示灯はしばらく（1分程度）は点灯しているという認識がなく、スイッチ投入後、すぐに消火設備盤面表示灯を確認したため、「充電電源」表示灯は点灯しており、交流側からの出力が停止していることを発見できなかった。よって、交流側からの出力は停止のまま蓄電池からの出力が継続し、蓄電池の容量が低下したため、消火設備の警報発信に至ったと推定する。</p>	<p>(1) 当該電源装置の取替を行い、健全性を確認のうえ復旧した。</p> <p>(2) 3号機非常用ディーゼル発電機消火設備の作業要領書に点検の最終において、消火設備盤面「充電電源」表示灯は5分程度時間をおいて確認する旨、記載した。</p>

No.	件名	通報年月日	原因	原因の概要	対策の概要
21	3号機 変圧器 消火装置の不具合	H25. 1. 10	保守管理関係	平成4年の変圧器消火装置設置以降、炭素鋼製である消火用水配管内面において徐々に消火用水配管から発生した錆が剥離して、年に2回実施している消火装置の放水テスト後の消火水の圧力差により当該減圧弁の圧力調整配管に下流側から流入し、約20年の間に異物として徐々に狭隘なニードル弁付近に蓄積していった結果、今回の変圧器消火装置放水テストを実施した時に圧力調整配管が閉塞に至ったことにより、減圧弁が正常に開動作せず消火水が出なくなったものと推定される。	(1) 当該減圧弁について、分解点検を実施するとともに、圧力調整配管内の異物の除去および当該弁の清掃を実施し、放水テストにて正常に動作する事を確認した。 (2) 今後、当該減圧弁については、5年に1回定期的に分解して清掃を実施する。 (3) 消火用水配管に設置されており、錆が詰まる可能性がある同型式の減圧弁（圧力調整配管付き減圧弁）である3号機消火ポンプ冷却水減圧弁1台については、点検を実施した。今後当該減圧弁同様に、5年に1回定期的に分解して清掃を実施する。

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2条第2項第4号に規定]

