

令和5年度 伊方発電所 異常時通報連絡状況について

当社は、伊方発電所で設備の異常等を確認した場合、異常時通報連絡を適切に行うとともに、情報公開を行い、徹底した原因究明と対策により設備の信頼性向上に努めている。

令和5年度の通報連絡件数は33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. 通報連絡事象の分類

令和5年度における通報連絡件数33件を発生事象別に大別すると表-1のとおりであった。内訳としては、設備関係16件、作業員の負傷等に起因するもの6件、自然現象等による影響5件、その他（衛星通信の障害および火災報知機の誤作動）が6件であった。

(添付資料-1)

表-1 発生事象別の分類

	異常の種類						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			その他 (衛星通信の障害 および火災報知機 の誤作動)	
			地震観測	系統ショック	自然変動 (放射線モニタ の指示上昇)		
通報連絡 件数	16	6	2	2	1	6	33
法律対象 事象 ^{※1}	0	0	—	—	—	0	0

※1 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. 法律対象事象等

通報連絡件数33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なかった。

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）が、1件^{※2}あった。

※2 令和6年3月11日発生「作業員の負傷（構内屋外）」が対象である。本件は、医師の診断により、負傷者の入院が必要と判断され、休業日数が4日以上となる見込みとなったため、報告を要する事象となった。

3. 原因・対策の分類および系統別評価

設備関係16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、再発防止に努めている。これら16件について、原因・対策の分類および系統別評価を実施した。

(添付資料-2)

(1) 原因の分類

設備関係の16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

主要な原因	件数	異常時通報連絡事象No. ※3
設計関係	1	5
製作関係	0	-
施工関係	3	8, 9, 17
保守管理関係	0	-
人的要因	1	7
その他	9	3, 11, 15, 18, 21, 22, 23, 27, 30

※3：添付資料-1に示すNo. (以下、同様)。

また、原因と対策の報告が完了していない2件 (No. 12 および32) を除く。

(2) 対策の分類

各事象の原因調査に基づく対策として、以下の項目を基本とし、詳細調査内容に応じて必要な対策を実施している。

- 設備関係の異常の原因となった箇所については、取替、補修を実施する。
- 原因が設計、製作関係であるものは、同一設計、製作を行った他の設備についても、改良、改造を実施する。
- 原因が施工関係であるものは、作業要領等の見直し又は設備の改良、改造を実施する。
- 原因が保守管理関係であるものは、類似事象が発生する可能性のある設備について、保守管理の見直しを行う。
- 原因が人的要因であるものは、作業要領等の見直しを行う。

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※4	異常時通報連絡事象No.
取替、補修	11	3, 5, 8, 9, 11, 15, 18, 21, 22, 23, 27
改良、改造	4	8, 18, 22, 27
作業要領等の見直し	6	7, 8, 9, 11, 17, 18
保守管理の見直し	7	3, 9, 15, 21, 22, 23, 27
予備品の常備	1	11
教育の充実	2	22, 27
その他	4	5, 8, 17, 30

※4 事象により複数の対策を実施。再掲あり。

また、原因と対策の報告が完了していない2件 (No. 12 および32) を除く。

(3) 通報連絡事象の系統別評価

令和5年度の通報連絡件数のうち、設備関係16件について、発電所の系統別に分類し、同一系統で複数回の通報連絡事象が発生している系統を表-4にまとめた。

エタノールアミン排水処理装置^{※5}で3件の事象が発生しており、1件目（令和5年11月28日（No. 22））および2件目（令和6年2月6日（No. 27））は電解槽供給ポンプ^{※7}を構成する同じ部品が破損した事象である。3件目（令和6年2月29日（No. 30））は、整流器^{※8}を設置している部屋の空調設備が停止したことで整流器の温度が上昇し、エタノールアミン排水処理装置が停止した事象である。

2件目の事象は、1件目の事象発生以降、破損した部品を同仕様の新品に取り替え、巡視点検やパラメータ採取の頻度を増やす等、監視体制を強化した上で、ポンプの運転状態を確認しながら原因調査を進めていた最中に発生したものである。監視体制を強化していたことから、2件目の事象発生後は速やかに対応できたものの、不具合の兆候を検知して未然に防止することができなかったことから、原因究明や対策の効果について試運転を通じて入念に検証し、対策を講じて以降は同様の事象は発生していない。

なお、3件目の事象については、1，2件目と不具合が生じた機器や原因が明らかに異なっており、1，2件目との関連性はない。

(添付資料-3)

※5 2次系水（放射性物質を含まない）を浄化する復水脱塩装置からの排水中に含まれるエタノールアミン^{※6}などを処理する装置。

※6 配管の腐食抑制のため、放射性物質を含まない2次系の冷却水に注入している水質調整用薬品。

※7 エタノールアミン排水処理装置において、エタノールアミンを電気分解するために、エタノールアミンが含まれる排水を電解槽（ETA排水処理装置の一部）に供給するためのポンプ。

※8 エタノールアミンを酸化分解（電解）するために、電解槽に直流電源を供給するためのもの。

表-4 系統別評価

系 統	件数	異常時通報連絡事象No.	評 価
エタノールアミン排水処理装置	3	22, 27, 30	No. 22, 27 については、同一原因（破損した部材の材質およびエタノールアミンの処理過程で発生する気体がポンプ内へ混入することによるポンプ部品摺動面の潤滑不良）と推定したため、対策も同じとしている。 No. 30 については、空調設備の自動運転切り替え設定が適切でなかったことが原因であり、上記事象との関連性はない。 (添付資料-2 参照)

以 上

令和5年度 伊方発電所の異常時通報連絡事象一覧表

No.	通報年月日	件名	国の報告対象	県の公表分類	号機別	管理区域	異常の種類	主要な原因
1	R5. 4. 20	通信障害に伴う衛星電話の一部使用不能による運転上の制限の逸脱について	無	B	3	外	その他	－
2	R5. 4. 22	作業員の負傷（構内屋外）	無	C	1 2 3	外	負傷等	－
3	R5. 5. 1	スチームコンバータの不具合について	無	C	3	外	設備関係	その他
4	R5. 5. 7	モニタリングポスト等の指示上昇について	無	C	1 2 3	外	降雨によるモニタ上昇	－
5	R5. 5. 13	グラウンド蒸気復水器排気ファンの不具合について	無	C	3	外	設備関係	設計関係
6	R5. 5. 19	地震感知（1号機：9ガル 2号機：7ガル 3号機：9ガル）	無	C	1 2 3	－	地震感知	－
7	R5. 5. 19	制御棒クラスタ駆動装置空調系統への養生袋の吸い込みについて	無	B	3	内	設備関係	人的要因
8	R5. 5. 26	発電機用窒素ガス封入装置からの窒素ガス漏えいについて	無	C	3	外	設備関係	施工
9	R5. 7. 2	使用済燃料乾式貯蔵施設設置工事に使用する仮設電源ケーブルの損傷について	無	C	3	外	設備関係	施工
10	R5. 7. 16	火災報知器の誤動作について（安全対策建屋）	無	C	3	外	その他	－
11	R5. 7. 26	使用済燃料ピット監視カメラの異常について	無	B	3	外	設備関係	その他
12	R5. 7. 27	非常用ガスタービン発電機燃料油貯油槽Aの配管フランジ部からの油漏れについて	無	C	3	外	設備関係	調査中
13	R5. 7. 27	電気出力の瞬間変動について	無	C	3	外	系統ショック	－
14	R5. 8. 4	作業員の負傷（構内屋外）	無	C	1 2 3	外	負傷等	－
15	R5. 8. 7	海水管の圧力検出配管からの海水漏れについて	無	C	1	外	設備関係	その他
16	R5. 9. 1	従業員の救急搬送（総合事務所）	無	A	1 2 3	外	負傷等	－
17	R5. 9. 20	天井クレーンの照明用ケーブルの焦げ跡について	無	C	1 2	外	設備関係	施工
18	R5. 10. 5	碓子洗浄水タンクへの送水配管からの水漏れについて	無	C	1 2	外	設備関係	その他
19	R5. 11. 8	作業員の救急搬送（1号機原子炉補助建屋）	無	A	1	内	負傷等	－
20	R5. 11. 17	電気出力の瞬間変動について	無	C	3	外	系統ショック	－
21	R5. 11. 22	出力領域中性子束計器の不具合について	無	B	3	外	設備関係	その他
22	R5. 11. 28	エタノールアミン排水処理装置の電解槽供給ポンプ出口逆止弁における異物の確認について	無	C	3	外	設備関係	その他
23	R5. 12. 30	モニタリングステーションじんあいモニタの不具合について	無	C	1 2 3	外	設備関係	その他
24	R6. 1. 6	火災報知器の誤動作について（事務本館）	無	C	1 2 3	外	その他	－
25	R6. 1. 9	火災報知器の誤動作について（事務本館）	無	C	1 2 3	外	その他	－
26	R6. 2. 2	火災報知器の誤動作について（構内屋外）	無	C	3	外	その他	－
27	R6. 2. 6	エタノールアミン排水処理装置の電解槽供給ポンプの不具合について	無	C	3	外	設備関係	その他
28	R6. 2. 20	火災報知器の誤動作について（非常用開閉所）	無	C	1 2 3	外	その他	－
29	R6. 2. 26	地震感知（1号機：30ガル 2号機：28ガル 3号機：22ガル）	無	A	1 2 3	－	地震感知	－
30	R6. 2. 29	エタノールアミン排水処理装置の異常停止について	無	C	3	外	設備関係	その他
31	R6. 3. 11	作業員の負傷（構内屋外）	無	A	1 2 3	外	負傷等	－
32	R6. 3. 14	燃料取替用水タンクポンプ出口ライン弁からのほう酸水の漏えいについて	無	A	2	内	設備関係	調査中
33	R6. 3. 26	作業員の負傷（安全対策建屋）	無	C	3	外	負傷等	－

令和5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
3	スチームコンバータの不具合について	R5. 5. 1	その他	<p>3号機のスチームコンバータ^{※1}の加熱管の非破壊検査を実施した結果、加熱管の広範囲に施栓^{※2}基準^{※3}を超える外面からの減肉^{※4}を確認し、当該加熱管の施栓が必要となり当該設備が必要な能力^{※5}を有していないと判断した。</p> <p>調査の結果、以下のプロセスで加熱管外面が減肉したと推定した。</p> <p>(1) スチームコンバータ上部よりスチームコンバータ内に供給された水(純水)が、加熱管の周囲に貯水され、加熱管内部を通る加熱蒸気と熱交換を行い蒸気となる。</p> <p>(2) 供給された水には溶存酸素が含まれており、加熱管(銅)と溶存酸素が反応し銅の酸化物が生成される。</p> <p>(3) 給水入口部に近い「#3～#4支持板間^{※6}エリア」は、スチームコンバータ内に供給される水の流れにより銅の酸化物の被膜が剥離され、加熱管(銅)の外面に新たな銅の酸化物が生成される。</p> <p>経年使用により銅の酸化物の生成、剥離が繰り返され、加熱管外面の減肉が徐々に進展し施栓基準以上の減肉となる。</p> <p>なお、加熱管の減肉を検知できるECT^{※7}は第4回定期検査時(平成11年度)以降実施しておらず、この減肉の進展が把握できなかった。</p> <p>(4) 給水入口部から離れるほど、水の流れが緩やかとなるため、銅の酸化物が剥離せず亜酸化銅が酸化銅になるまで残り、減肉が進展しない。</p> <p>※1 スチームコンバータ 純水を2次系の蒸気(放射性物質を含まない)で沸騰させ、プラント補助設備(空調設備、洗濯設備、廃液蒸発装置など)を運転するための補助蒸気を供給する設備。プラント補助設備への補助蒸気の供給は、補助ボイラとスチームコンバータにて供給可能。</p> <p>※2 施栓 減肉が進んだ加熱管に蒸気を通気しない(使用しない)ように、対象の加熱管の入口と出口をプラグ(栓)で塞ぐこと。</p> <p>※3 施栓基準 減肉量に応じて加熱管を使用しない処置(施栓)を行う基準。 (当該スチームコンバータの施栓基準:約0.74mm)</p> <p>※4 減肉 加熱管の厚みが減っている状態。</p> <p>※5 必要な能力 設計仕様である発生蒸気量30t/hの蒸気を生成する能力。</p> <p>※6 #3～#4支持板間 蒸気室側より3番目と4番目に配置された支持板の間。 (加熱管は一定の間隔に配置された全4つの支持板で支えられている。)</p> <p>※7 渦電流探傷検査(ECT) 材料の微小な欠陥などを検出するための非破壊検査で、材料表面に渦電流を流して、材料に発生する電磁誘導の変化から検査対象のきずとその深さを検出する手法。</p>	<p>(1) スチームコンバータ加熱管全数156本に施栓基準以上の外面減肉を確認したことから、3号機第17回定期事業者検査(令和6年7月開始予定)にてスチームコンバータ加熱管の取り替えを実施する。</p> <p>なお、加熱管取り替えまでの間、プラント補助設備で使用する補助蒸気については、補助ボイラにより供給することから、プラントの運転に問題はない。</p> <p>(2) 加熱管の減肉状態を監視できるように、加熱管のECTを4定検毎に実施するよう保全計画を見直した。</p> <p>なお、点検頻度は、本事象が経年使用により減肉が徐々に進展する事象であり、第4回定期検査における約5年間運転した後のECT結果で急激な減肉の進展がなかったことを踏まえ、4定検毎に設定した。</p> <p>(3) 類似機器であるスチームコンバータドレン冷却器について、約30年間の運転で減肉は認められなかったが、今後は減肉状態を定期的に監視するために、8定検毎に計画している開放点検に合わせてECTを実施するよう保全計画を見直した。</p> <p>【水平展開】 最高使用圧力、温度、加熱管の材質等が同じで使用環境が若干異なるスチームコンバータドレン冷却器(加熱管:69本)について、第16回定期事業者検査時(令和5年2月)にてECTを実施し、減肉が認められ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
5	グラント蒸気復水器排気ファンの不具合について	R5. 5. 13	設計関係	<p>3号機のグラント蒸気復水器排気ファン^{※8} 3 Aおよび3 Bが運転できないことから、保修員が確認し、詳細な点検が必要と判断した。</p> <p>原因を調査した結果、3号機第16回定期事業者検査において取り替えたグラント蒸気復水器排気ファン3 Aおよび3 Bの電源ユニット^{※9}の保護装置^{※10}が原因であると推定したことから、新しい保護装置に取り替えた。</p> <p>調査の結果、電源ユニット取り替えにおけるメーカーの設計段階において、保護装置の型式変更により変更されていた動作特性曲線^{※11}の確認など必要な検証をしないまま保護装置を選定していた。また、当社においても型式変更に伴う検証について具体的な指示をしていなかった。このことより、保護装置の取り替えに伴う動作特性の変化について検証されないまま保護装置の取り替えを実施し、電動機の起動時に保護装置が不要動作^{※12}したものと判断した。</p> <p>※8 グラント蒸気復水器排気ファン グラント蒸気^{※13}の排気中に含まれる非凝縮性ガスを取り出すための機器。</p> <p>※9 電源ユニット タービンコントロールセンタ内に収納されており、グラント蒸気復水器排気ファンなどの機器に電源を供給する遮断器(スイッチ)や保護装置で構成されている。</p> <p>※10 保護装置 電動機が過負荷になり、過電流が流れて電動機が焼損するのを防ぐ装置(サーマルリレー)。</p> <p>※11 動作特性曲線 定格負荷運転時の定常電流や起動電流に応じた、保護装置を動作させるための特性曲線。電動機に流れる電流が特性曲線を超えると保護装置が動作する。</p> <p>※12 不要動作 迷惑動作又は不必要動作といい、制御システム、機器装置などが動作すべきでない場合に動作すること。</p> <p>※13 グラント蒸気 蒸気タービン軸封部からの空気流入および蒸気漏れを防止するために、2次系蒸気(放射性物質を含まない)から分岐して、蒸気タービン軸封部に供給している蒸気のこと。</p>	<p>(1) 電動機の保護が可能な範囲で設定値を変更した保護装置に取り替え、起動電流により不要動作しないように対策を実施した。</p> <p>(2) 当社は、メーカーにおいて、設計段階で保護装置を検討する際に、動作特性曲線と電動機の起動電流など必要な検証を必ず行うよう、チェックシートを作成してルーブル化したことを確認した。</p> <p>(3) 保護装置の型式が変更となる場合には、動作特性曲線と設定値の関係が適切であるか検証することを発注時に要求し、当社はその検証結果から、適切な選定が行われていることを確認することとし、この要求事項を標準発注仕様書に反映する。</p> <p>【水平展開】 定期事業者検査において電源ユニットを取り替え、保護装置の型式が変わった電動機10台について、保護装置の動作特性曲線と電動機の起動特性を確認し、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
7	制御棒クラスタ駆動装置空調系統への養生袋の吸い込みについて	R5. 5. 19	人的要因	<p>3号機は1次冷却材系統の耐圧・漏えい検査^{※14}（以下、「RCS耐圧・漏えい検査」という。）において、制御棒クラスタ駆動装置空調系統^{※15}（以下、「CRDM空調系統」という。）につながる点検口を開けた際に、CRDM空調系統に養生袋が吸い込まれたことを確認したことから、養生袋の回収作業が必要と判断し、当該検査を中止した。</p> <p>その後、1次冷却材系統の降温・降圧を行い、制御棒クラスタ駆動装置冷却ファンを停止し、吸い込まれた養生袋を回収し、CRDM空調系統に異常がないことを確認した。</p> <p>調査の結果、RCS耐圧・漏えい検査における点検状況の調査結果により、本事象は、点検には不要な養生袋をCRDM空調系統の点検口付近まで持ち込み、また点検に不要となった資機材をCRDM空調系統の点検口付近に仮置きしたこと、それら資機材の片付けを完了せず不要な資機材を所持したまま負圧環境となるCRDM空調系統の点検口に近接したことで養生袋の吸い込み事象に至ったものと推定した。</p> <p>また、作業要領書には負圧環境での作業となることの注意喚起の記載はなく、周知も行われていなかった。</p> <p>※14：1次冷却材系統の耐圧・漏えい検査 通常運転時に15.41MPaの圧力がかかる1次冷却材系統の配管、弁等の健全性を確認するため、16.96MPa以上の水圧をかけて、変形、漏えいなどが無いことを確認する検査。</p> <p>※15：制御棒クラスタ駆動装置空調系統 制御棒クラスタ駆動装置の動作コイルおよび1次冷却材から発生する熱を除去する装置で、冷却ユニット、冷却ファン等で構成する。</p>	<p>（1）作業要領書に負圧箇所付近には不要な資機材を持ち込まないこと、使用後に不要となった資機材は速やかに持ち出すことを記載した。また、負圧箇所の開放前には近傍に吸い込まれる恐れのある残留物が無いことの確認も合わせて記載した。</p> <p>（2）本事象の発生原因、再発防止対策の内容を関係者へ周知するとともに、作業要領書の作成、確認の際に負圧環境での異物混入への対策が取られるよう、社内規定に記載した。</p> <p>【水平展開】 （2）のとおり、作業要領書の作成、確認の際に負圧環境での異物混入への対策が取られるよう、社内規定に記載した。</p>

No.	件名	通報年月日	原因	原因の概要	対策の概要
8	発電機用窒素ガス封入装置からの窒素ガス漏えいについて	R5. 5. 26	施工	<p>3号機の発電機用窒素ガス封入装置^{※16}にて窒素ガスの漏えいを確認し、詳細な点検が必要と判断した。</p> <p>点検の結果、3号機第16回定期事業者検査で取り替えた発電機用窒素ガス封入装置の接続継手^{※17}のO（オー）リング^{※18}が適正に装着されていないことを確認した。</p> <p>このため、当該Oリングを新品に交換し、漏えいがないことを確認して、正常状態に復帰した。</p> <p>調査の結果、入口弁が適正な位置よりも若干下方向に固定されていたことにより、仮締め段階で入口弁とL字配管との間に隙間ができ、その隙間に気づかず組み立て作業を継続したことで、圧力調整器側の接続継手部にズレが生じ、その状態で最終締め付けを行った。また、製作時に発生し得る誤差を調整できるような設計となっていなかったことも一因と考えられる。</p> <p>その結果、圧力調整器側の接続継手部の締め付けが不足するとともに、圧力調整器側の接続継手部を起点としてL字配管を下方向に引っ張る力が働き、Oリングの接触面の当たりが不均等になったことで内圧を受けたOリングの一部が押し出され、窒素ガスを密封することができなくなり、漏えいに至ったものと推定した。</p> <p>入口弁が適正な位置よりも下方向に取り付けられた原因は、以下のことが重畳したことによるものと推定した。</p> <p>(1) 入口弁の固定板^{※19}と架台とを溶接にて取り付けの際に生じた取り付け誤差</p> <p>(2) 入口弁の固定板のボルト穴位置の施工誤差</p> <p>なお、各種試験および運用開始時においては、かろうじて窒素ガスの密封状態を維持できていたが、何らかの要因（現地の気圧、温度、湿度の変化など）により、7日後にガスが漏えいしたものと推定した。</p> <p>※16 発電機用窒素ガス封入装置 発電機の運転中は、発電機内部に水素ガスを封入し、その水素ガスを冷却しながら循環することで発電機を冷却している。発電機用窒素ガス封入装置は、運転中に水素ガスが発電機外部に漏えいした場合に備え、緊急に窒素ガスを発電機内に封入して水素ガスを窒素ガスに置換する設備。</p> <p>※17 接続継手 装置を構成する弁等の配管部と、別の配管を接続するための部品。 窒素ガスが漏えいした箇所は、圧力調整器^{※20}とその上流にある入口弁を繋ぐ配管（以下、「L字配管」という。）の接続部にOリングを取り付け、接続継手を締めつけて密封させる構造となっている。</p> <p>※18 O（オー）リング 配管内の窒素ガスが、接続継手の接続部から漏えいしないように密封するための、断面が円形で環型の合成ゴム製のシール部品。</p> <p>※19 固定板 圧力調整器や入口弁、配管など、発電機用窒素ガス封入装置を構成する部品を固定するための板。ボルトやU字バンドで取り付けられている。 固定板は発電機用窒素ガス封入装置の架台に溶接されており、架台はタービン建屋内の床と壁に取り付けられ、発電機用窒素ガス封入装置一式を据え付けている。</p> <p>※20 圧力調整器 窒素ガスポンペからの高圧ガスを、使用に適した圧力まで減圧し調整するもの。</p>	<p>(1) 入口弁の固定位置を調整し、圧力調整器－L字配管－入口弁のズレを解消するとともに、Oリングを新品に取り替えた。</p> <p>(2) 入口弁は、現状メーカー推奨の固定金具にて固定しているが、当初の設計通りボルトによる固定とすることでより強固に固定できることから、次回定期事業者検査時に現在の位置でボルトにより入口弁を固定できるように、固定板のボルト穴の位置を調整する。</p> <p>(3) 今後、同様な装置を製作する際は、製作時に発生し得る誤差を調整できる設計とすること、また接続継手を締めつける前に、接続継手部に隙間がないことを確認することを標準発注仕様書に反映する。また、製作時において接続継手部に隙間がないことを確認するようメーカーへ要請した。</p> <p>(4) 圧力調整器点検時などに接続継手の分解・組立を行う際は、接続継手の締め付け前に接続継手部に隙間がないこと、および締め付け状態を確認する手順を標準作業要領書に記載した。</p> <p>【水平展開】 3号機第16回定期事業者検査にて取り替えを実施した、発電機にガスを供給する他の装置（水素ガス封入装置、窒素ガス封入装置）について、装置全体としてガスの圧力が低下していないことを確認した。 また、当該箇所と同構造の圧力調整器と接続継手の間隔と、メーカー場にて確認した適正な締め付け状態時の間隔に差異はなく、適正な締め付け状態であることを確認した。</p>

No.	件名	通報年月日	原因	原因の概要	対策の概要
9	使用済燃料乾式貯蔵施設設置工事に使用する仮設電源ケーブルの損傷について	R5. 7. 2	施工	<p>使用済燃料乾式貯蔵施設^{※21}設置工事場所において、運転員が仮設電源ケーブル^{※22}の損傷を確認した。</p> <p>このため、損傷した仮設電源ケーブルを接続している工事用分電盤^{※23}②から取り外し、更に上流にある工事用分電盤①内の電源ブレーカのスイッチを「切」とした。</p> <p>調査結果、当該仮設電源ケーブルのシース^{※24}の外傷については、ケーブル敷設状況から足場上への型枠材^{※25}の仮置き時に、当該仮設電源ケーブルと型枠材が接触し、生じたものと推定した。</p> <p>その後、工事の進捗により工事用分電盤を移設しながら、当該仮設電源ケーブルは整理し余長を束ねて巻いていたが、外傷部分から幾度も雨水が侵入したことで、絶縁抵抗が低下し、工事用分電盤①の電源ブレーカの電源スイッチを作業終了時に「切」としていなかったため、繰り返す小さな漏れ電流によるジュール熱^{※26}の発生から、さらに絶縁体の劣化が進み、事象発生の前日の降雨で導体間が導通し、短絡^{※27}損傷したものと推定した。</p> <p>※21 使用済燃料乾式貯蔵施設 伊方発電所で使用済みとなった燃料を一時的に貯蔵するための施設。</p> <p>※22 仮設電源ケーブル 使用済燃料乾式貯蔵施設設置工事に使用する機器などを接続するため、工事用分電盤から別の工事用分電盤まで接続している仮設の電源ケーブルのこと。</p> <p>※23 工事用分電盤 使用済燃料乾式貯蔵施設設置工事に使用する各電気機器へ電源（100Vまたは200V）を分配する盤のことで、過電流もしくは漏電を検知し、遮断する機能を有する電源ブレーカを内蔵している。</p> <p>※24 シース ケーブルを構成する材料で、導体・絶縁体の一番外側にある被覆部分のこと。</p> <p>※25 型枠材 コンクリートが固まるまで、形状を保持するために使用する板材や鋼管材のこと。</p> <p>※26 ジュール熱 抵抗がある導体に電流を流したときに発生する熱エネルギーのこと。</p> <p>※27 短絡（ショート） 電線やコードなどの絶縁劣化により、電位差のある2点間（3相ケーブル間）が、抵抗が小さい導体（今回は雨水）で接続され、電線から電線へ瞬時に電流が直接流れる現象のこと。</p>	<p>（1）工事用分電盤②と工事用分電盤③の間に敷設されていた仮設電源ケーブルを新しいケーブルに取り替えた。</p> <p>（2）工事用仮設足場に敷設する仮設電源ケーブルは、型枠材等で損傷を与えない位置に敷設することを徹底するよう作業要領書に反映し、工事関係者に周知徹底した。</p> <p>（3）屋外で風雨等に曝される場所で使用する仮設電源ケーブルは、ケーブル内部へ水の侵入を伴う外傷が無いか外観点検（月1回）を実施することを作業要領書に反映し、工事関係者に周知徹底した。</p> <p>（4）工事用分電盤の大元の電源ブレーカは、作業終了時に電源スイッチを切ることを徹底するよう作業要領書に反映し、工事関係者に周知徹底した。</p> <p>（5）その他工事の作業要領書の作成、確認の際においても、必要に応じて上記（2）～（4）の対策がとれるよう、社内規定に記載した。</p> <p>【水平展開】 使用済燃料乾式貯蔵施設設置工事に使用している全ての仮設電源ケーブルについて、外観確認を実施したところ、異常がないことを確認した。また、伊方発電所内で工事を実施している他の仮設電源ケーブルについても調査を実施し、異常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
11	使用済燃料ピット監視カメラの不具合について	R5. 7. 26	その他	<p>3号機の使用済燃料ピット監視カメラ^{※28}が正常に動作しないことを運転員が確認したため、伊方発電所原子炉施設保安規定^{※29}に定める運転上の制限^{※30}から逸脱した。</p> <p>予備品に取り替え後、監視カメラの画像表示状態に問題はなく、設備に異常がないことを確認し、運転上の制限の逸脱から復帰し、通常状態に復旧した。</p> <p>調査の結果、本事象は、ハードディスクの個体差および経年使用によって不調となり、OS^{※31}が不動作となったことで、使用済燃料ピット監視カメラ表示モニタ^{※32}の画面が真っ暗な状況に至り、その後の再起動操作においても一時的にサーバ^{※33}が正常に起動しなかったものと推定した。</p> <p>また、定期点検（月例点検）等で、ログ^{※34}の確認は実施していないため、未然にハードディスクの不調を把握できない状況であった。</p> <p>なお、使用済燃料ピット監視カメラのアプリケーションは、正常に動作していることから、本事象はアプリケーションの異常ではないと判断した。</p> <p>※28 使用済燃料ピット監視カメラ 通常の温度計とは別に、重大事故時等に使用済燃料ピットの温度を監視するために設置している赤外線サーモカメラ（対象物から出ている赤外線放射エネルギーを検出・可視化するカメラ）。</p> <p>※29 伊方発電所原子炉施設保安規定 原子力発電所が運転中および停止中に事業者が実施すべき事項や、従業員などへの保安教育の実施方針など原子力発電所の保安のために必要な事項を定めているもの。</p> <p>※30 運転上の制限 保安規定では、安全機能を確保するために必要な機器の台数などを「運転上の制限」として定めており、使用済燃料ピット監視カメラは所要数を1個とし、使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間に動作可能であることを求めている。 一時的にこれらを満足しない状態が発生すると、運転上の制限の逸脱に該当し、速やかに保安規定で定める措置（使用済燃料ピットの水位、温度に異常がないことの確認および使用済燃料ピット監視カメラを動作可能な状態に復旧する措置の開始など）を実施しなければならない。</p> <p>※31 OS オペレーティングシステム。コンピュータ上で基本的な機能を担うソフトウェアのこと。</p> <p>※32 使用済燃料ピット監視カメラ表示モニタ 中央制御室において使用済燃料ピット監視カメラの画像を表示するモニタ。</p> <p>※33 サーバ ネットワーク上で他のコンピュータなどへ情報やサービスを提供するコンピュータ。今回の当該サーバは、上記システムの中核機器。</p> <p>※34 ログ ログとは、コンピュータの利用状況やデータ通信などの履歴や情報の記録。</p>	<p>（1）当該サーバについては、予備品との取り替えを実施した。</p> <p>（2）ハードディスクの不調を早期に発見するため、定期点検（月例点検）において、ログを確認する手順を作業要領書に追加した。また、当該サーバと同様に、重大事故時等に使用される設備で、通常は待機状態となっているサーバについても、同様にログを確認する手順を作業要領書に追加した。</p> <p>（3）当該サーバについては、メーカーによるハードディスクの取り替え後に予備品として保管する。</p> <p>【水平展開】 当該サーバと同様に、重大事故時等に使用される設備で、通常は待機状態となっているサーバについて調査したところ、2台（当該サーバを除く。）を確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海面監視カメラ^{※35} ・火災監視カメラ^{※36} <p>海面監視カメラ、火災監視カメラおよび取り替えた使用済燃料ピット監視カメラシステム制御盤のサーバについて、ログを調査し、ハードディスクの不調を示すログがないことを確認した。</p> <p>※35 海面監視カメラ 津波発生時に津波の襲来状況を監視するカメラ。</p> <p>※36 火災監視カメラ 建屋屋上の火災を監視するカメラ。</p>

No.	件名	通報年月日	原因	原因の概要	対策の概要
12	非常用ガスタービン発電機燃料油貯油槽Aの配管フランジ部からの油漏れについて	R5. 7. 27	調査中	原因は調査中である。	原因調査の結果を踏まえ、対策を立案する。
15	海水管の圧力検出配管からの海水漏れについて	R5. 8. 7	その他	<p>1号機の廃止措置作業中においても使用している補機類を冷却するために必要な海水を供給する2系統ある海水管のうち、A系統の海水管から分岐した圧力検出配管からの海水漏えいを確認した。</p> <p>当該検出配管については、経年使用により配管外面の塗膜が劣化し、腐食が発生、進展することで配管肉厚が減少し、貫通穴が生じた。これに伴い配管内面に施されているゴムライニング^{※37}が内部流体（海水）の圧力により外側に押し出され、ゴムライニングが損傷し海水が漏えいしたと推定した。</p> <p>なお、当該検出配管については、必要に応じて塗装することとしていたが、令和元年8月以降、腐食の程度を十分把握できておらず、補修塗装が実施されていなかった。</p> <p>※37 ゴムライニング 水分や腐食性物質を含有する環境中に金属がさらされると、腐食が発生する。このため（炭素鋼）配管内面にゴムを接着させて金属を保護するもの</p>	<p>(1) 当該検出配管については、既設と同仕様の配管に取り替えを実施した。なお、1号機については廃止措置作業の進捗に伴い、2号機の海水系統から1号機の補機類へも冷却用海水を供給できるように運用を変更することから、今回の海水漏えい箇所を含む1号機の海水系統については令和6年1月に使用を停止した。</p> <p>(2) 今後、2、3号機については、海水管点検時に海水管から分岐した配管も含めて、配管内面だけでなく、外面からの目視点検を実施する。</p> <p>(3) 運転プラントである3号機設備のみを対象としていた腐食管理マニュアルに、2号機について屋外の塩害の影響を受けやすい設備を追加し、腐食が確認された場合は、腐食の程度に応じて「補修が必要な腐食」、「継続監視する腐食」に分類した上で腐食管理を実施する。</p> <p>【水平展開】 類似箇所の調査として、1～3号機の塩害の影響を受けやすい屋外配管および屋外機器について目視点検を実施した結果、1号機の海水管A系統およびB系統の圧力検出元弁近傍に著しい腐食を確認した。A系統については令和5年8月、B系統については令和5年11月に既設と同仕様の配管に取り替えを実施した。</p> <p>なお、2、3号機については著しい腐食は確認されておらず、これは2号機については3年毎に塗装を実施し、3号機については腐食管理マニュアルに基づき腐食の程度に応じて塗装を実施しており、腐食対策が効果的であったと考える。</p>

No.	件名	通報年月日	原因	原因の概要	対策の概要
17	天井クレーンの照明用ケーブルの焦げ跡について	R5. 9. 20	施工関係	<p>1、2号機のタービン建家天井クレーン^{※38} 1号機の照明用ケーブルに焦げ跡があることを確認した。当該照明用ケーブルプラグをコンセントから引き抜くとともに、上流にある分電盤にて照明用の電源ブレーカのスイッチを「切」とした。</p> <p>調査結果より、他の照明には不具合は確認されおらず、外部影響のみが本事象の直接的な原因になったとは考えにくいことから、当該照明用ケーブルは、過去の照明器具の取り替え施工時に境界部において傷等の何らかの不具合が発生していたことで、外部影響により当該照明用ケーブルの絶縁体^{※39}が劣化し、さらに照明器具の使用時に流れる漏れ電流によるジュール熱^{※40}の発生に伴い絶縁体の劣化が進行したことにより、白黒2種のケーブルの導体間で導通し短絡^{※41}による過電流が発生し、シース^{※42}および導体^{※43}の焼損に至ったものと推定した。</p> <p>また、当該照明用ケーブルは、クレーン運転に伴う照明器具の使用のみ電流が流れることから、短絡状態は断続的に繰り返され、導体の焼損により電流が流れなくなったことで損傷の拡大が損傷箇所の範囲で収まったものと推定した。</p> <p>※38 タービン建家天井クレーン タービン建家内で実施する機器の点検作業や、作業用機材の運搬作業に使用するクレーン。 1、2号機のタービン建家は繋がっており、タービン建家天井クレーンは共用設備として1号機、2号機の2台が設置され、これらのクレーンはタービン建家内で1号機側、2号機側を行き来することができる。 今回、事象が発生したのはタービン建家天井クレーン1号機である。</p> <p>※39 絶縁体 ケーブルを構成する材料で、電気を通さず漏電しないように導体を被覆している材料のこと。</p> <p>※40 ジュール熱 抵抗がある導体に電流を流した時に発生する熱エネルギーのこと。</p> <p>※41 短絡（ショート） 電線やコードなどの絶縁劣化により、電位差のある2点間（ケーブル間）が接続され、電線から電線へ瞬時にして電流が直接流れる現象のこと。</p> <p>※42 シース ケーブルを構成する材料で、導体・絶縁体の一番外側にある被覆部分のこと。</p> <p>※43 導体 電気を通す物質（銅線）のこと。</p>	<p>（1）当該クレーンと同様の吊り下げ照明器具を有し照明用ケーブルの接続状態が類似しているクレーンの点検に使用する作業要領書において、照明用ケーブルの外観確認を点検項目として明確に記載するとともに、点検要領として引き込み電線管の内部確認および境界部の確認を行うことを記載する。</p> <p>（2）本事象の概要と推定原因を関係者へ周知するとともに、作業要領書の作成、確認の際に、ケーブル施工時にケーブルの損傷等を発生させない施工とすること、および施工後はケーブルに傷等がないことを確認することを社内規定に記載した。併せて、ケーブルの敷設作業においてはケーブル設置場所の外部影響を踏まえケーブル本体や接続箇所にも過度な荷重がかからない施工とすることを社内規定に記載する。</p> <p>（3）現在のプラントの運転状況により立ち入りが禁止されており、直接確認できなかったクレーンについては、3号機第17回定期事業者検査（令和6年7月開始予定）にて現地確認を実施する。</p> <p>なお、当該照明用ケーブルが接続されていた照明器具については撤去済みであり、当該クレーンの照明に使用している水銀灯は製造が終了していることから、当該クレーンの照明4台（撤去済みの照明1台を含む。）については、今後、ケーブルの構造・仕様について十分に留意した上で、LED照明等への取り替えを計画する。</p> <p>【水平展開】 当該照明用ケーブルに影響を与える要因としては、外部影響が考えられるが、温度や湿度による影響だけで本事象が発生することは考え難く、振動による影響が大きいと推定されることから、機器の運転による振動がケーブルに影響を与える可能性のあるクレーン設備を調査対象として選定した。</p> <p>伊方発電所内のクレーン設備において、当該照明と同様の吊り下げ照明器具は74台ある。このうち当該照明用ケーブルと接続状態が類似している照明器具は28台であり、24台については境界部まで外観点検を実施し、異常がないことを確認した。残りの4台については、照明の設置箇所の関係からプラント運転中の寄り付きが困難であるため、今回は確認できる範囲で外観点検を実施したが、3号機第17回定期事業者検査（令和6年7月開始予定）に合わせて詳細な確認を行う。</p> <p>また、その他の46台については、ケーブルの接続状態が異なり、同事象が発生する可能性は低いと考えられるものの、念のため外部から確認できる範囲について外観確認を実施した。</p> <p>なお、46台のうち10台については、プラントの運転状況により立ち入りが禁止されており、直接確認できないため、最新の点検記録により点検結果に異常がなかったことを確認した。</p>

No.	件名	通報年月日	原因	原因の概要	対策の概要
18	罫子洗浄水タンクへの送水配管からの水漏れについて	R5.11.5	その他	<p>1、2号機の罫子洗浄水タンク^{※44}に送水する配管の移設工事において、施工後に配管からの漏えいの有無の確認のため、罫子洗浄水タンクに送水するポンプを起動した際、配管の端部に取り付けた閉止治具が脱落し、水が漏えいしたことを確認した。</p> <p>罫子洗浄設備を設置した当初から接続治具^{※45}として使用していた押輪^{※46}、短管1号^{※47}の外面の目視点検において異常が認められず、ゴム輪^{※48}部からの漏れ跡も認められなかったため、閉止治具として継続使用しても罫子洗浄水タンクに送水するポンプの出口圧力に耐えられると判断したが、経年使用によりゴム輪の締付力が低下していたことにより出口圧力に耐えられず閉止治具が脱落したと推定した。</p> <p>※44 罫子洗浄水タンク 罫子洗浄を行うために必要となる脱塩水を貯めるタンク</p> <p>※45 接続治具 配管同士を接続するための治具</p> <p>※46 押輪（おしわ） ボルト・ナット、押しボルトが取り付けられており、ボルト・ナットを締め付けることによりゴム輪を圧縮させ、管同士を接合するための部品</p> <p>※47 短管1号（たんかん1ごう） 接続部が受口とフランジ形状のダクティル^{※49}異形管</p> <p>※48 ゴム輪（ごむわ） 接合部の水密を保つための部品</p> <p>※49 ダクティル^{※49}（ちゅうてつ） 鉄組織中の黒鉛を球状化させることにより、高い強度と耐食性を有した材料</p>	<p>（1）押輪、ゴム輪を新品に取り替えた。また、念のため、支持棒で固定することにより閉止治具が脱落しない処置を実施した。</p> <p>（2）作業要領書作成手引きに以下を追記し、今後の工事計画時に反映した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・配管の接続治具を管端部の閉止治具として使用する場合は、使用年数に関わらず押輪、ゴム輪を新品に取り替えるとともに、支持棒で脱落防止処置を実施する。 <p>【水平展開】 本事象と同様の閉止治具を取り付けた管端部は確認されなかった。</p>

No.	件名	通報年月日	原因	原因の概要	対策の概要
21	出力領域中性子束計器の不具合について	R5. 11. 22	その他	<p>3号機は、出力領域中性子束^{※50}を計測する回路の4チャンネル^{※51}のうち1チャンネルについて、中央制御室に設置している指示計の表示に不具合があることから、点検が必要であると保修員が判断し、点検のため当該チャンネルを隔離したことから伊方発電所原子炉施設保安規定^{※52}に定める運転上の制限^{※53}から逸脱した。</p> <p>その後の点検により、当該チャンネルの炉外核計装盤^{※54}の絶縁増幅器^{※55}に不具合があることを確認したため、当該増幅器を予備品に取り替えた。</p> <p>調査の結果、当該増幅器のヒューズ^{※56}口金部において、設置環境等による複合的な要因でエレメント^{※57}に金属疲労^{※58}が発生し、エレメントが引張応力^{※59}に耐えることができず断線したことで発生した事象であると推定した。</p> <p>※50 出力領域中性子束 通常運転中の原子炉出力の計測に用いられる中性子の量。 原子炉の運転や制御保護動作に使用するために炉心の中性子束のレベルを4つの計器にて計測している。原子炉起動から通常運転中に発生する中性子の量を監視する必要があるため、3つの計測領域（線源領域、中間領域、出力領域）を設けている。</p> <p>※51 チャンネル 検出部から指示計を含む信号を伝送する回路の単位。</p> <p>※52 伊方発電所原子炉施設保安規定 原子力発電所が運転中および停止中に事業者が実施すべき事項や、従業員などへの保安教育の実施方針など原子力発電所の保安のために必要な事項を定めているもの。</p> <p>※53 運転上の制限 保安規定では、安全機能を確保するために必要な機器の台数などを「運転上の制限」として定めており、出力領域中性子束を計測する回路は所要数を4チャンネルとし、通常運転を行っている期間に動作可能であることを求めている。 一時的にこれらを満足しない状態が発生すると、運転上の制限の逸脱に該当し、速やかに保安規定で定める措置（動作可能な状態に復旧する措置の開始など）を実施しなければならない。 本事象では、出力領域中性子束を計測する回路の所要数を4チャンネルと定めているところ、点検のため4チャンネルのうち1チャンネルを隔離したことから所要数を満たすことができず、一時的に運転上の制限を逸脱したものである。</p> <p style="text-align: center;">～つづく～</p>	<p>(1) 当該増幅器については、予備品との取り替えを実施した。</p> <p>(2) 炉外核計装盤で4定検（約6年）毎の取り替えを計画しているヒューズについて、念のため、次回の伊方発電所3号機第17回定期事業者検査（令和6年7月開始予定）にて取り替えを実施する。</p> <p>(3) 金属疲労による断線のリスクを低減させるため、取り替え作業における機器破損のリスク等も総合的に判断し、炉外核計装盤で4定検（約6年）毎の取り替えを計画しているヒューズについては、交換周期を現状の4定検（約6年）毎から3定検（約4年）毎に短縮するように見直しを実施した。</p> <p>【水平展開】 類似設備を調査した結果、伊方発電所3号機において、炉外核計装盤と同様の設置環境で他に同型式のヒューズを使用しているものはなかった。</p>

No.	件名	通報年月日	原因	原因の概要	対策の概要
21	出力領域中性子束計器の不具合について	R5. 11. 22	その他	<p style="text-align: center;">～つづき～</p> <p>※54 炉外核計装盤 出力領域中性子束検出器※60からの信号を受け、原子炉の制御保護動作に使用するために炉心の中性子束レベルを計測する装置であり、独立した4チャンネルで構成されている。</p> <p>※55 絶縁増幅器 炉外核計装盤から出力領域中性子束の信号を外部に出力するため、信号を変換する基板。</p> <p>※56 ヒューズ 電気回路の保護や、電気火災を防止するため、過電流が流れた際に自ら溶断することで回路を保護する部品。経年使用による金属疲労の蓄積等により断線が発生することから消耗部品として定期的に取り替えを行う必要がある。</p> <p>※57 エレメント ヒューズ内の配線であり、過電流で溶断する部分。</p> <p>※58 金属疲労 金属に温度や振動による一定荷重が繰り返し付加されることで微細な亀裂が生じるなど強度が下がる現象。</p> <p>※59 引張応力 材料に引張荷重が加わった時にその物体内部に生ずる力。</p> <p>※60 出力領域中性子束検出器 通常運転中の原子炉の中性子を計測するための検出器。検出器は独立した4チャンネルで構成されており、チャンネル毎に独立した炉外核計装盤に入力されている</p>	

No.	件名	通報年月日	原因	原因の概要	対策の概要
22	エタノールアミン排水処理装置の電解槽供給ポンプ出口逆止弁における異物の確認について	R5. 11. 28	その他	<p>(1) 事象1 3号機は、エタノールアミン^{※61}(以下、「ETA」という。)排水処理装置^{※62}の電解槽^{※63}供給ポンプ^{※64}Aの出口逆止弁に異物があることを保修員が確認した。 このため、当該ポンプの分解点検を実施したところ、異物は当該ポンプから脱落した部品(マウスリング^{※65})の一部であることを確認し、その後の点検・調査において、脱落した部品は全て回収した。 電解槽供給ポンプは2台(A・B)設置しており、調査のため電解槽供給ポンプBの分解点検を実施したところ、当該ポンプから脱落した同じ部品(マウスリング)の取り付け状態にずれ等があることを確認した。</p> <p>(2) 事象2 3号機は、ETA排水処理装置の当該ポンプの機能に異常があることを保修員が確認した。 このため、当該ポンプの分解点検を実施したところ、事象1と同様、当該ポンプのマウスリングが一部欠損していることを確認した。また、ETA排水処理装置の配管内を確認し、当該ポンプのマウスリングの欠損部分を全て回収した。 調査の結果、事象1、事象2共に、ETAを含む排水を電解処理する際に発生する気体が運転中の電解槽供給ポンプ内へ混入することにより、材質がSiC(シリコンカーバイド)であったマウスリングとライナーリング^{※66}の摺動面の潤滑不良が発生していた。 その状態で運転を継続することにより、マウスリングとライナーリングの摺動面に荒れが生じて摩擦抵抗が上がり、インペラユニットの回転方向に荷重(力)がかかることでマウスリングの固定部のツメが破損するとともに、インペラユニットの揺動によるスラスト方向の衝撃でマウスリングが脱落し、破損に至ったものと推定した。 マウスリングとライナーリングの摺動面の潤滑不良は、過去の不具合への対策の一環でマウスリングとライナーリングの材質がSiC(シリコンカーバイド)に変更されていたことにより発生したものと推定した。</p>	<p>(1) 電解槽供給ポンプのマウスリングの材質について、自己潤滑性に優れる(自身の摩擦係数が小さい)充てん剤入りPTFE(フッ素系樹脂)へ変更するとともに、ライナーリング(マウスリングと摺動する部品)の材質についても、過去に充てん剤入りPTFE(フッ素系樹脂)のマウスリングとの組み合わせで使用実績がある高純度アルミナセラミックスへ変更した。 (2) 電解槽供給ポンプへの気体の混入を低減するため、排水貯槽A内部の吸込管端部にある下向きL字配管を取り外した。 (3) 当面は電解槽供給ポンプを2か月運転する毎に点検を行い、マウスリングの摩耗進展状況など、運転に伴うポンプ構成部品の劣化進展状況のデータ拡充を図り、段階的に点検期間を延ばしながら適切な点検周期を設定する。 (4) 類似機器のうち構造および構成部品の材質が電解槽供給ポンプと同じ電解液ポンプ(2台)について、念のため、マウスリングの材質を自己潤滑性に優れる充てん剤入りPTFE(フッ素系樹脂)へ変更するとともに、ライナーリングの材質を高純度アルミナセラミックスへ変更する。 (5) 製造中止や不具合に対する是正処置として機器や部品の仕様を変更する場合は、変更箇所の使用環境や系統の運転状態等を十分に考慮した影響検討を行い、仕様変更による不具合の発生を防止する旨を、ノウハウや教訓をまとめた資料に整理し、関係者へ周知した。</p> <p>【水平展開】 不具合のあった電解槽供給ポンプと同じ、マグネット式ノンシールポンプ^{※68}を類似機器として調査した。 類似機器は6台あり、構造および構成部品の材質が同じものが2台(電解液ポンプA、B)、構造は同じであるが構成部品の材質が異なるものが4台(処理水ポンプA、Bおよび苛性ソーダ注入ポンプA、B)あった。 類似機器6台については、運転中にポンプ内部へ気体が混入する系統には設置されておらず、これまでに本事象と同様の事象の発生は確認されていない。 また、類似機器6台の至近の運転状態を確認した結果、異常は確認されず、至近の振動測定においても異常は確認されなかった。</p> <p>※68 マグネット式ノンシールポンプ 軸シールがなく液漏れしない耐食性に優れたポンプ。</p>
27	エタノールアミン排水処理装置の電解槽供給ポンプの不具合について	R6. 2. 6		<p>※61 エタノールアミン(ETA) 配管の腐食抑制のための水質調整用薬品で、放射性物質を含まない2次系の冷却水に注入している。</p> <p>※62 ETA排水処理装置 放射性物質を含まない2次系の冷却水を浄化する復水脱塩装置^{※67}からの排水中に含まれるETAなどを処理する装置。</p> <p>※63 電解槽 ETAが含まれる排水を電気分解し、次亜塩素酸ソーダを発生させ、排水中のETAなどと反応させて分解するための槽。</p> <p>※64 電解槽供給ポンプ ETAが含まれる排水を排水貯槽から電解槽に供給するためのポンプ。</p> <p>※65, 66 マウスリング、ライナーリング マウスリングは回転するインペラ(羽根車)に、ライナーリングは固定されたフロントケーシングにそれぞれ取り付けられており、ポンプ運転時にマウスリングとライナーリングが摺動しながらポンプの軸方向の力を受ける部品。</p> <p>※67 復水脱塩装置 放射性物質を含まない2次系の冷却水に含まれるイオン状の不純物をイオン交換樹脂により取り除き、浄化する装置。</p>	

No.	件名	通報年月日	原因	原因の概要	対策の概要
23	モニタリングステーションじんあいモニタの不具合について	R5. 12. 30	その他	<p>1、2号機および3号機中央制御室の野外モニタ盤^{※69}においてモニタリングステーション^{※70}のじんあいモニタ^{※71}の故障を示す警報が発信したため、当該じんあいモニタの状況を確認したところ、じんあいを採取するろ紙用のろ紙送りモータの不調を確認したため、連続的に安定した測定が困難な状態であると判断した。</p> <p>調査の結果、軸受け^{※72}のグリスが経年劣化し潤滑性が失われたことで軸受けが劣化し、異音が発生するとともに、軸受けがスムーズに回転できなくなったことからろ紙送りモータへの負荷が増え、ろ紙送りモータが過負荷^{※73}となり本事象に至ったものと推定した。</p> <p>※69 野外モニタ盤 発電所から放出される放射線量を監視するため、野外モニタ（モニタリングステーションおよびモニタリングポスト^{※74}）で計測した、発電所敷地付近の線量率、気象データ等を収集・表示するための監視盤。伊方発電所1、2号機および3号機中央制御室に同じものが設置されている。</p> <p>※70 モニタリングステーション 伊方発電所敷地境界の空間放射線量率を測定するモニタおよび大気中のほこり・ちりなどに含まれている放射エネルギーを測定するモニタを設置している。</p> <p>※71 じんあいモニタ 空気中のちりをろ紙に採取し、ちりに含まれる放射性物質を自動で測定する装置。</p> <p>※72 軸受け 軸を正確かつなめらかに回転させるために、回転軸に接して荷重を受け支える部品。</p> <p>※73 過負荷 機械の可動部や電気・電子回路などに許容以上の負荷が加わる状態。</p> <p>※74 モニタリングポスト 伊方発電所敷地境界の空間放射線量率を測定するモニタを設置している。</p>	<p>(1) 当該モータについては、今回調達したろ紙送りモータとの取り替えを実施した。</p> <p>(2) 類似機器については、ろ紙送りモータを定期的（5定検程度毎）に取り替えることで、類似事象が発生していないことから、当該じんあいモニタも類似機器と同様に、ろ紙送りモータを定期的（5定検毎）に取り替えることとする。</p> <p>【水平展開】 伊方発電所において、類似の機器（ろ紙送りモータを使用するモニタ）を調査したところ、3号機に「格納容器じんあいモニタ」、焼却炉に「焼却炉排気筒じんあいモニタ」および「焼却炉建家排気口じんあいモニタ」があることを確認した。また、これらのモニタのろ紙送りモータはすべて定期的（5定検程度毎）に取り替えを実施していることを確認した。</p>

No.	件名	通報年月日	原因	原因の概要	対策の概要
30	エタノールアミン排水処理装置の異常停止について	R6. 2. 29	その他	<p>3号機のエタノールアミン排水処理装置^{※75}（以下、E T A排水処理装置という。）の異常を示す信号が発信したことから、現場を確認したところ、当該処理装置が停止していることを確認し、整流器^{※76}の温度が高くなったことによりE T A排水処理装置が停止したこと、および整流器が設置されている部屋（以下、整流器室という。）の空調装置が停止していることを確認した。</p> <p>調査の結果、空調装置および空調装置制御盤は正常に動作していたが、空調装置を集中制御しているタイムスイッチの切り替えスケジュールに、うるうる年を適切に設定できておらず、それまで運転していた2台の空調装置を停止し、整流器室の室温が上昇し、整流器の温度が上昇したことにより当該処理装置が停止したものと推定した。</p> <p>※75 エタノールアミン（E T A）排水処理装置 2次系水（放射性物質を含まない）を浄化する復水脱塩装置からの排水中に含まれるエタノールアミンなどを処理する装置。</p> <p>※76 整流器 エタノールアミン^{※77}を酸化分解（電解）するために、電解槽（E T A排水処理装置の一部）に直流電源を供給するためのもの。</p> <p>※77 エタノールアミン（E T A） 配管の腐食抑制のための水質調整用薬品で、2次系（放射性物質を含まない）に注入している。</p>	<p>（1）3か月毎にある当該空調装置の運転切り替えの設定について、日付を跨がない日中に実施する設定に変更した。</p> <p>（2）自動制御のスケジュールを設定する際は、うるうる年や祝日等特殊な暦を考慮した適切な設定とする旨、標準発注仕様書に反映した。また、工事担当課は、納入仕様書や現地目視にて適切な設定がなされていることを確認する。</p> <p>【水平展開】 伊方発電所内においては、構内の原子力発電所の運転に関連する機器用に一室に複数台の空調装置を設置しているものがあり、タイムスイッチなどを用いて集中制御にて自動で運転切り替えをしている設備の有無を確認したところ、当該設備以外に自動制御により空調を切り替えている設備は2箇所あったが、当該設備とは制御方法が異なっていることが分かった。</p> <p>当該設備では、タイムスイッチにて運転する空調装置を順番に切り替えるため、運転と停止の日時をそれぞれ設定しているが、類似設備では、タイムスイッチで2台を自動交互運転するよう運転と停止が連動する設定としている設備が1箇所、タイムスイッチは使わず一定の時間が経過する度に運転と停止が連動する設定としている設備が1箇所であった。</p> <p>以上より、類似設備では、停止と運転が同時に行われる設定となっているため、当該制御方法は当該設備のみであることを確認した。</p>
32	燃料取替用水タンクポンプ出口ライン弁からのほう酸水の漏えいについて	R6. 3. 14	調査中	原因は調査中である。	原因調査の結果を踏まえ、対策を立案する。

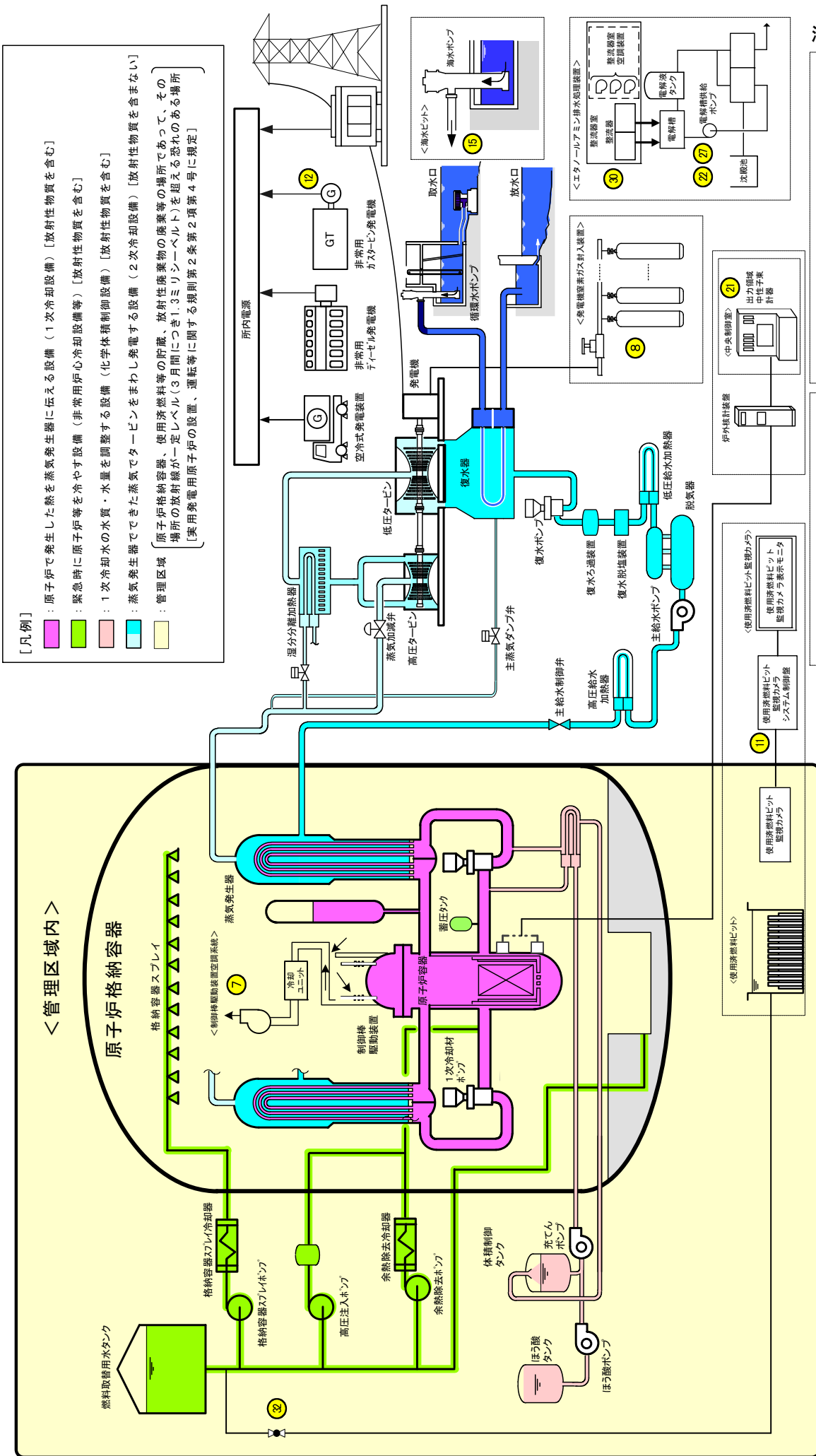
令和5年度 設備関係事象に関する安全への影響評価

令和5年度に報告した設備関係事象16件について、

- ・安全上重要な機器等、重大事故等対処設備に属する機器等および伊方発電所原子炉施設保安規定の運転上の制限に関連する事象について抽出した結果、以下の4件が抽出され、安全への影響を評価した結果、全ての事象について安全への影響はないと評価した。
- ・上記4件を除く12件の事象については、設備の異常等が直接安全へ影響するものではない。

No.	件名	通報年月日	安全への影響評価
7	制御棒クラスタ駆動装置空調系統への養生袋の吸い込みについて	R5. 5. 19	<p>【評価結果】 ○安全への影響無し</p> <p>【検討内容】 ○制御棒クラスタ駆動装置空調系統は、制御棒クラスタ駆動装置^{※1}を冷却するための設備であるが、事象発生当時、制御棒クラスタ駆動装置は運転しておらず、プラントの安全への影響はないものと評価した。 実施していた1次冷却材系統の耐圧・漏えい検査は中断したものの、養生袋回収後に改めて問題なく検査を実施しており、プラントの安全への影響はないものと評価した。 また、制御棒クラスタ駆動装置空調系統に吸い込まれた養生袋の回収にあたっては、保安規定上の運転要求を遵守し、制御棒クラスタ駆動装置冷却ファンを停止しても問題ない運転状態に移行したうえでファンを停止し、養生袋の回収作業を行ったことから、プラントの安全性への影響はないものと評価した。</p> <p>※1：制御棒クラスタ駆動装置 制御棒クラスタと機械的に結合された駆動軸をラッチ構造により上・下方向に駆動させることにより、制御棒クラスタの引き抜き、保持、挿入を行うもの。</p>
11	使用済燃料ピット監視カメラの不具合について	R5. 7. 26	<p>【評価結果】 ○安全への影響無し</p> <p>【検討内容】 ○使用済燃料ピット監視カメラのハードディスクの不調により使用済燃料ピットカメラのモニタが表示不能となったものの、使用済燃料ピットの監視は通常使用している水位計および温度計により監視可能であったことから、プラントの安全への影響はないものと評価した。</p>
12	非常用ガスタービン発電機燃料油貯油槽Aの配管フランジ部からの油漏れについて	R5. 7. 27	<p>【評価結果】 ○安全への影響無し</p> <p>【検討内容】 ○伊方発電所3号機の外部電源喪失等の非常時の電源は多重化しており、非常用ディーゼル発電機2台、空冷式非常用発電装置および非常用ガスタービン発電機を設置している。本事象発生時は非常用ディーゼル発電機2台、空冷式非常用発電装置が待機していたため、プラントの安全への影響はないものと評価した。</p>
21	出力領域中性子束計器の不具合について	R5. 11. 22	<p>【評価結果】 ○安全への影響無し</p> <p>【検討内容】 ○中央制御室に設置している指示計において指示値を確認できなくなったが、運転監視モニタや炉外核計装盤の表示により出力領域中性子束は確認できていたことから、プラントの安全への影響はないものと評価した。</p>

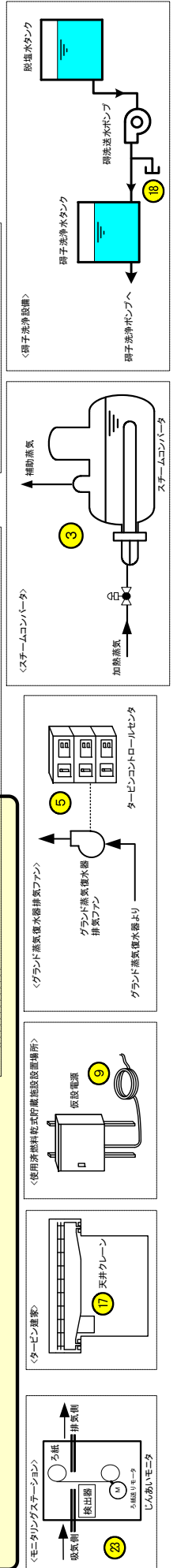
伊方発電所 基本系統図



[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次冷却水の水质・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を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 [常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]

添付資料-3



通報連絡事象の過去7年間との比較について

設備関係事象および作業員の負傷等の事象について、令和5年度と過去7年間との比較を行い、事象発生傾向を確認した。

なお、設備関係以外の事象のうち、自然現象等による影響およびその他（新型コロナウイルス2次感染（令和3年度4件、令和4年度5件）、令和5年度より通報連絡事象の対象とした火災報知機の誤動作（5件）等）は、年度ごとに事案が異なることから比較対象とはしない。

(1) 設備関係事象について

表-1のとおり、平成28年度～令和4年度の伊方発電所全体での設備関係事象の発生件数は10数件で推移しており、令和5年度は例年より若干増加している。

このうち、運転プラントである3号機関連の事象発生件数は表-2のとおり、例年10件前後で推移しており、令和5年度も例年と同じ傾向となっている。

また、3号機関連の事象発生件数のうち、県の公表区分による内訳については、表-2のとおり、連続トラブルの発生した令和元年度（平成31年度）に区分Aおよび区分Bが、やや多くなっているが、その他の年度については、概ね数件で推移しており、令和5年度についても同様の傾向であった。

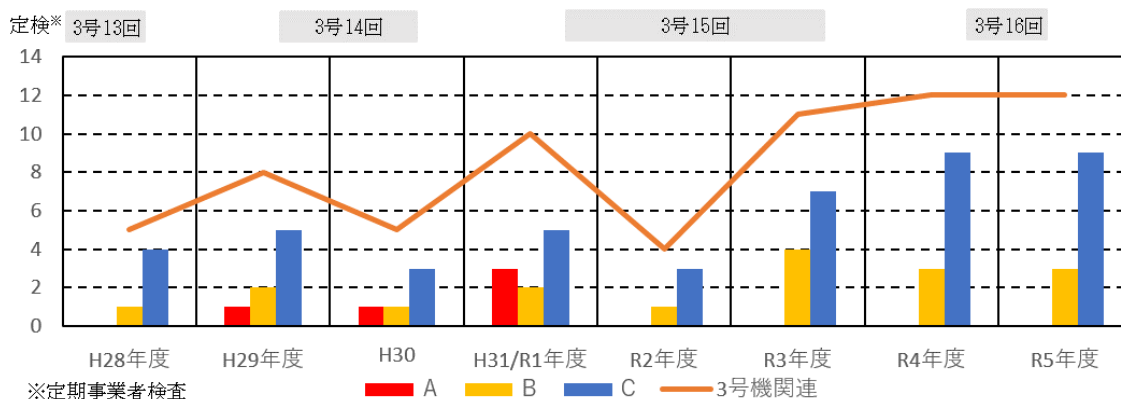
引き続き、再発防止対策の徹底はもちろんのこと、発生件数の傾向も見ながら継続的に改善活動に取り組んでいく。

表-1. 伊方発電所全体での設備関係事象の発生件数

年度	H28	H29	H30	H31/R1	R2	R3	R4	R5
設備関係	9	9	6	14	6	12	12	16

表-2. 3号機（1、2、3号機の共用設備含む）関連で設備関係事象の発生件数

年度	H28	H29	H30	H31/R1	R2	R3	R4	R5	
設備関係	5	8	5	10	4	11	12	12	
県の公表区分 による内訳	A	0	1	3	4	1	1	0	0
	B	1	3	3	4	1	4	3	4
	C	7	5	2	6	3	7	9	14



(参考)

3号機 第14回定期事業者検査(H29.10.3～H30.11.28)

第15回定期事業者検査(R1.12.26～R4.1.24)

第16回定期事業者検査(R5.2.23～R5.5.26)

