

令和4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4年度の通報連絡件数は31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4年度における通報連絡件数31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12件、作業員の負傷等に起因するもの10件、自然現象等による影響4件、新型コロナウイルス2次感染事象が5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 (新型コロナウイルス2次感染)	
			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)	その他		
通報連絡件数	12	10	1	1	1	1※2	5	31
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 海生生物付着による3号海水ポンプ軸受潤滑水の配管清掃

2. 法律対象事象等

通報連絡件数31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※3あった。

※3 令和5年2月18日発生「作業員の負傷（3号機原子炉補助建屋）」が対象である。本件は、医師の診断により、負傷者に対して手術および入院が必要と判断された。その結果、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12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12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12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. ※4
設計関係	0	－
製作関係	1	5
施工関係	1	10
保守管理関係	2	6, 23
人的要因	0	－
その他	8	1, 2, 3, 7, 9, 22, 25, 30

※4：添付資料－1に示すNo. (以下、同様)

(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。

- 設備関係の原因となった箇所については、取替、補修を実施する。
 - 設計、製作関係に起因するものは、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。
 - 施工関係に起因するものは、作業要領等の見直し又は設備の改良、改造を実施する。
 - 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、保守管理の見直しを行う。
 - 人的要因に起因するものは、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※5	異常時通報連絡事象No.
取替、補修	10	1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 22, 23, 25
改良、改造	2	3, 6
作業要領等の見直し	4	10, 22, 25, 30
保守管理の見直し	2	5, 23
予備品の常備	5	1, 2, 5, 7, 9
教育の充実	0	－
その他	2	5, 23

※5 事象により複数の対策を実施。再掲あり。

(3) 通報連絡事象の系統別評価

令和4年度の通報連絡件数のうち、設備関係12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。

ルースパーツモニタ装置^{※6}で2件の通報連絡事象が発生しているが、1件目は令和4年12月26日にルースパーツモニタ装置を構成する複数の装置のうち1つの装置に不具合が発生し、ルースパーツモニタ装置を再起動することで不具合は解消された。その後、詳細な調査を進めている中、令和5年1月24日にルースパーツモニタ装置を構成する別の装置で同様の不具合が発生し、12月の事象同様にルースパーツモニタ装置を再起動することで不具合は解消された。原因は、メーカーの調査結果を踏まえ、何れもハードディスクの一過性の不具合と推定しており、念のため同形式のハードディスクの交換を実施した。

本事象は、何れもルースパーツモニタ装置の再起動で不具合が解消できた事象であったが、2件目は1件目の原因調査中に発生したものであったことから、速やかにルースパーツモニタ装置の再起動ができる手順と体制を整え、同様事象の再発に備えた。

なお、2件目の事象発生以降、原因調査を実施し、装置のハードディスクを交換するまでの間、同様の事象は発生しなかった。

(添付資料-3)

※6 1次冷却材系統内にルースパーツ（機器や装置の部品が脱落したもの）が発生した場合、1次冷却材系統内を構成する配管内壁等に衝突する際の振動を検知する装置。

表-4 系統別評価

系 統	件数	異常時通報連絡事象No.	評 価
ルースパー ツモニタ装 置	2	22, 25	発生原因は共にハードディスクの一過性の不具合と推定した。(添付資料-2参照)

以 上

令和4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	R4.4.3	原子炉建屋内の火災感知器の不具合について	無	B	3	内	設備関係	その他
2	R4.5.4	風向風速計変換器の不具合について	無	C	1 2 3	外	設備関係	その他
3	R4.6.13	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
4	R4.6.14	地震感知(1号機:2ｶﾞﾙ 2号機:2ｶﾞﾙ)	無	C	1 2	外	地震観測	－
5	R4.6.25	空冷式非常用発電装置の充電器の不具合について	無	C	3	外	設備関係	製作
6	R4.6.25	高圧圧縮棟の空調用冷水コイルユニットからの水漏れについて	無	C	1 2 3	外	設備関係	保守管理
7	R4.6.27	主変圧器及び所内変圧器の保護継電装置の不具合について	無	C	3	外	設備関係	その他
8	R4.6.29	作業員の負傷(使用済燃料乾式貯蔵施設設置工事現場)	無	C	1 2 3	外	負傷等	－
9	R4.7.2	制御棒制御盤の異常信号の発信について	無	C	3	外	設備関係	その他
10	R4.7.7	特定重大事故等対処施設の計装設備の不具合について	無	B	3	内	設備関係	施工
11	R4.7.19	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	－
12	R4.7.21	海水ポンプ軸受潤滑水の配管清掃に伴う運転上の制限の逸脱について	無	B	3	外	その他	－
13	R4.8.3	作業員の負傷(3号機屋外)	無	C	3	外	負傷等	－
14	R4.8.7	電気出力の瞬間変動について	無	C	3	外	系統ショック	－
15	R4.8.7	協力会社従業員の新型コロナウイルス2次感染について	無	A	－	外	その他(新型コロナウイルス2次感染)	－
16	R4.8.10	協力会社従業員の新型コロナウイルス2次感染について(8/10 確認分:1事例目)	無	A	－	外	その他(新型コロナウイルス2次感染)	－
17	R4.8.10	協力会社従業員の新型コロナウイルス2次感染について(8/10 確認分:2事例目)	無	A	－	外	その他(新型コロナウイルス2次感染)	－
18	R4.8.10	協力会社従業員の新型コロナウイルス2次感染について(8/10 確認分:3事例目)	無	A	－	外	その他(新型コロナウイルス2次感染)	－
19	R4.8.12	四国電力社員の新型コロナウイルス2次感染について	無	A	－	外	その他(新型コロナウイルス2次感染)	－
20	R4.8.31	作業員の救急搬送(荷揚岸壁)	無	A	1 2 3	外	負傷等	－
21	R4.12.21	作業員の救急搬送(使用済燃料乾式貯蔵施設設置工事現場)	無	A	1 2 3	外	負傷等	－
22	R4.12.26	ルースパーツモニタ装置の異常信号の発信について	無	C	3	外	設備関係	その他
23	R5.1.19	中央制御室の書類の焦げ跡について	無	C	3	外	設備関係	保守管理
24	R5.1.21	作業員の負傷(構内屋外)	無	C	1 2 3	外	負傷等	－
25	R5.1.24	ルースパーツモニタ装置の異常信号の発信について	無	C	3	外	設備関係	その他
26	R5.2.6	従業員の救急搬送(総合事務所)	無	A	1 2 3	外	負傷等	－
27	R5.2.18	作業員の負傷(3号機原子炉補助建屋)	有	A	3	内	負傷等	－
28	R5.3.1	作業員の負傷(3号機タービン建屋)	無	C	3	外	負傷等	－
29	R5.3.6	作業員の体調不良(構内屋外)	無	C	1 2 3	外	負傷等	－
30	R5.3.15	燃料検査ピットにおける水中テレビカメラの不具合について	無	B	3	内	設備関係	その他
31	R5.3.15	作業員の負傷(3号機タービン建屋)	無	C	3	外	負傷等	－

令和4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	原因の分類	原因の概要	対策の概要
1	原子炉建屋内の火災感知器の不具合について	R4. 4. 3	その他	<p>3号機原子炉建屋の火災報知受信機の異常を示す信号が発信していることを運転員が確認した。その後、現地の火災受信機盤にて、火災が発生していないことを確認し、アニュラス内に設置している火災感知器1台に不具合を示す「ID不一致^{※1}」、「光電アナログ 無応答^{※2}」の警報を確認したことから、当該火災感知器の取り替えを行い、通常状態に復帰した。</p> <p>調査の結果、当該火災感知器の外観に変色や傷等の異常は見られず、火災受信機盤との通信端子にも異常がなかったことから、外的な要因はなかったものと考えられる。</p> <p>また、当該火災感知器は設置からおよそ6年半経過しているが、メーカー推奨の定期的な交換（煙式：10年）周期には達しておらず、経年劣化による不具合は考えにくいことから、当該火災感知器における偶発的な故障の発生に伴い、火災感知器から火災受信機盤へ本来のアドレス^{※3}と異なったアドレス信号が送信され、使用していないアドレスにおいて「ID不一致」が発信し、また、当該火災感知器のアドレスにおいて「光電アナログ 無応答」が発信したものと推定した。</p> <p>※1：ID不一致 火災受信機盤のデータベースに登録されている火災感知器の種類（熱・煙式等）と、実際に接続されている火災感知器の種類（熱・煙式等）が一致しない場合、当該警報が発信する。</p> <p>※2：光電アナログ 無応答 火災受信機盤は、火災感知器との通信を断続的に実施し、火災感知器の状態を監視している。本警報は、火災感知器（煙式）の脱落や故障により通信信号が途絶えた場合に発信する。</p> <p>※3：アドレス 火災感知器の異常等が発生した際に、対象の火災感知器が識別できるよう、火災感知器ごとにアドレス（番号）を設定している。</p>	<p>(1) 当該火災感知器を予備品に取り替えた。また、偶発的な故障に備え、予備品は十分な余裕を持った数量を、これまで通り継続して保有する。</p> <p>(2) これまで、単体の火災感知器故障（光電アナログ無応答）については、警報発信後速やかに予備品と取り替えを実施しているが、今回のように単体の火災感知器故障（光電アナログ無応答）に加え、使用していないアドレスの「ID不一致」警報が発信した場合についても、速やかに予備品と取り替えを実施し、復旧する。</p> <p>【水平展開に関して】 本事象は偶発的な故障の発生であるため、水平展開はない。</p>

No.	件名	通報年月日	原因の分類	原因の概要	対策の概要
2	風向風速計変換器の不具合について	R4. 5. 4	その他	<p>3号機中央制御室の放射線管理用計算機表示端末において、気象鉄塔の風向データが更新されていないことを確認したため、点検することとした。点検の欠陥、データを変換し伝送する気象鉄塔風向風速変換器^{※4}から放射線管理用計算機、テレメータ装置、安全パラメータ表示システム及び緊急時対策支援システム（以下「放射線管理用計算機等」という。）へ一部のデータが正常に伝送できていないことを確認したため、当該変換機の取り替えを行い、通常状態に復帰した。</p> <p>調査の結果、当該変換器の出力電圧に一定期間変動がなく放射線管理用計算機等への風向データが更新されない事象が発生したが、当該変換器電源の入切操作により正常に復帰したことおよびメーカー調査において本事象の再現性がなく異常は認められなかったことから、本事象は何らかの電気ノイズによる一過性の事象と推定した。</p> <p>※4：風向風速計変換器 風向風速計の電流信号を表示装置や記録計等で取り扱える電圧信号に変換するもの。</p>	<p>(1) 当該変換器を、予備品に取り替えた。</p> <p>(2) 風向風速計（気象鉄塔、九町越公園および取水口）故障時において適切かつ迅速に対応するため、風向風速計変換器の予備品（1台）を常備しており、万一故障した場合には、予備品と速やかに取り替えを行う。</p> <p>【水平展開】 本事象は一過性の事象であるため、水平展開はない。</p>
3	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	R4. 6. 13	その他	<p>3号機エタノールアミン排水処理装置の電解槽供給ポンプBを点検中に、構成部品が破損していることを保修員が確認した。その後、破損した部品を含むポンプ主要部品の取替えを行い、ポンプの試運転を実施し問題がなかったことから、通常状態に復帰した。</p> <p>調査の結果、電解槽供給ポンプBは、エタノールアミン^{※5}を含む排水を電解処理する際に発生する次亜塩素酸ソーダにより、排水に常時接液しているベアリング（材質：高密度カーボン）の腐食が進み、系統内で循環運転を繰り返すことで摩耗速度が速まり、ベアリングが著しい摩耗で破損することにより摺動部品であるスピンドルに負荷がかかり折損し、その状態で運転を継続したことによりその他構成部品の破損を引き起こしたと推定した。</p> <p>※5：エタノールアミン 配管の腐食抑制のための水質調整用薬品で、2次系冷却水（放射性物質を含まない）に注入している。</p>	<p>(1) 電解槽供給ポンプBのベアリング材質について、次亜塩素酸ソーダに対する耐食性が高いSiC（シリコンカーバイト）へ変更し、取り替えた。</p> <p>(2) 電解槽供給ポンプAについては、令和5年に取り替え（ポンプBと同型式に変更）を実施する計画であり、ベアリング材質についてはSiC（シリコンカーバイト）を採用する。</p> <p>【水平展開】 (2)に関して、令和5年5月に取り替えた。</p> <p>その他、類似機器6台（電解槽供給ポンプBと同型式）については、6台中4台については、次亜塩素酸ソーダを含まない環境で使用しており、ベアリング材質は高密度カーボンを使用していた。残る2台については、次亜塩素酸ソーダを含む環境で使用しており、ベアリング材質はSiC（シリコンカーバイト）を使用しており、運転状態に異常がないことを確認した。</p>

No.	件名	通報年月日	原因の分類	原因の概要	対策の概要
5	空冷式非常用発電装置の充電器の不具合について	R4. 6. 25	製作関係	<p>空冷式非常用発電装置3号のバッテリー充電器盤※6に「充電器/バッテリー故障」ランプが点滅していることを確認したため、係員が点検した結果、充電器盤内のバッテリーチャージャー※7を交換する必要があることを確認した。その後、当該バッテリーチャージャーを予備品と交換し、併せて始動用バッテリーもバッテリー液の比重が低下していたため予備品と交換し、通常状態に復帰した。</p> <p>調査の結果、充電器盤内のバッテリーチャージャーの制御回路の基板に取り付けたコンデンサが割れたことにより短絡(ショート)に近い状態となり、抵抗器に過大な電流が流れて抵抗器の損傷に至ったものと推定した。</p> <p>これら電子部品はバッテリーチャージャーへの入力電圧を検出する回路に用いられており、電子部品の故障により入力電圧が正しく検出できなかったことからバッテリーチャージャー自身が故障と判断して充電機能を停止し、「充電器/バッテリー故障」ランプが点滅した。当該コンデンサの割れについては、バッテリーチャージャーの筐体には打痕や傷が見られないこと、事象発生時における周辺での作業等もなかったことから、外部からの影響は考え難い状況であった。製造工程において実施している制御回路の基板の外観検査での不良は確認されていないが、はんだ付け時の残留応力や目視で確認できない傷など、製造工程上の要因が複合したことにより発生したものと推定した。</p> <p>※6：充電器盤 空冷式非常用発電装置の始動用バッテリーを充電するための制御盤。</p> <p>※7：バッテリーチャージャー バッテリー充電器盤内に取り付けている始動用バッテリーを充電する装置であり、交流を直流に変換する機能を有する。</p>	<p>(1) 当該バッテリーチャージャーを予備品と取り替えた。</p> <p>(2) バッテリーチャージャーの故障時に適切かつ迅速に対応するため、今後も継続して2台の予備品(空冷式非常用発電装置3号および4号共通)を保有する。</p> <p>(3) 始動用バッテリーが空冷式非常用発電装置を起動するために必要な容量を下回るまでには2日程度の時間的余裕があることから、1日1回実施しているパトロールでは、バッテリー充電器盤の外観およびランプの点灯状況の確認を確実に実施し、空冷式非常用発電装置の機能喪失に至る前にバッテリーチャージャーの不具合を発見する。</p> <p>(4) バッテリーチャージャーのメーカー内の不具合データベースに本事象を登録させ、同様の事象を発生させないよう、製造工程において実施している制御回路の基板の外観検査時において、はんだ付けおよびコンデンサの状態確認を強化するようメーカーに要請した。</p> <p>【水平展開】 同型のバッテリーチャージャーは、空冷式非常用発電装置1号および4号に使用しており、予備品として2個保有している。</p> <p>これらバッテリーチャージャーについて、筐体に打痕や傷等の衝撃が加わった形跡が無いこと、および充電状態に異常がないことを確認した。</p> <p>バッテリーチャージャーは分解すると機能保証がされなくなるため、筐体に内蔵されている制御回路の基板上の部品の状態確認を、当社で実施することは困難であったことからメーカーに製造工程で実施している制御回路の基板の外観検査の結果を確認し、異常がなかったとの回答を得た。さらに、バッテリーチャージャーは、電子部品を制御回路の基板に組み込んだ状態で全数の外観検査を実施しており、異常が無かった製品のみが出荷されていることをメーカーに確認した。あわせて、同型のバッテリーチャージャーは直近の5年間で約2万台出荷されており、本事象と同様の不具合は確認されていないとの回答も得た。</p>

No.	件名	通報年月日	原因の分類	原因の概要	対策の概要
6	高圧圧縮棟の空調用冷水コイルユニットからの水漏れについて	R4. 6. 25	保守管理関係	<p>雑固体処理建屋高圧圧縮棟において、1階から3階の床に水たまりを確認した。調査の結果、3階に設置している空調用冷水コイルユニット内の結露水を排水する系統が閉塞したことにより、空調用冷水コイルユニット^{※8}の結露水があふれ出ていることを確認した。その後、当該系統の一部をハンマリングすることで閉塞は解消し、結露水が正常に排水されることを確認した。あふれ出た水による他の設備への影響がないことを確認し、通常状態に復帰した。なお、あふれ出た水は分析の結果、放射性物質を含んでいないことを確認し、全量(約190リットルと推定)のふき取りを行った。</p> <p>調査の結果、空調用冷水コイルユニットの排水系統では、当該設備で発生する結露水が常時通水され、湿潤な環境にあることから、炭素鋼管および炭素鋼製の逆止弁の内壁面に錆が発生した。逆止弁は配管内を流れる結露水により押し開けられる構造であり、通常は結露水の有意な増減がないため一定の開度に保持され、錆の発生により、動作不良が発生した。その後、大雨の影響で外気に含まれる湿分が上昇し、結露水の量が大幅に増加したものの、逆止弁の動作不良により排水量が増加せず、空調用冷水コイルユニットよりあふれ出たものと推定した。</p> <p>※8：空調用冷水コイルユニット 高圧圧縮棟内を冷房するための設備。冷水コイルで空気が冷却され凝縮した結露水は配管を通じて屋外に排水される。</p>	<p>(1) 排水不良の原因と推定される逆止弁について、設置の必要性を検討した結果、当該排水系統では排水の逆流が発生する可能性がなく設置は不要と判断したため逆止弁を撤去した。</p> <p>(2) 当該排水系統について、配管内面に堆積した錆を除去した。</p> <p>(3) 類似箇所である高圧圧縮棟空調用冷水コイルユニットBの結露水排水系統について、逆止弁を撤去するとともに、配管内面の錆を除去した。</p> <p>【水平展開】 空調用冷水コイルユニットを内蔵した空調ユニットのうち結露水排水系統に炭素鋼製の逆止弁を使用しているものを調査した結果、同様のものは(3)の高圧圧縮棟空調用冷水コイルユニットBのみであった。</p>
7	主変圧器及び所内変圧器の保護継電装置の不具合について	R4. 6. 27	その他	<p>3号機主変圧器/所内変圧器保護継電装置の異常を示す信号が発信したため、現地を確認したところ、主変圧器/所内変圧器保護継電装置^{※9}(後備保護)(以下「当該保護継電装置」という。)の異常を確認した。調査の結果、当該保護継電装置の制御カード(以下「当該カード」という。)に不具合があることを確認したことから、当該カードを新品に取り替え、当該保護継電装置の機能に異常がないことを確認し、通常状態に復旧した。なお、主変圧器/所内変圧器保護継電装置は主保護と後備保護で2重化しており、主保護は正常に動作しているため、本事象の発生から復旧までの間の保護機能に支障はなかった。</p> <p>当該カードの現地での再現性確認およびメーカーによる工場調査の結果、異常が認められないことから、本事象は一過性の要因により「装置異常」を示す信号が発信したものと推定した。</p> <p>※9：保護継電装置 主変圧器および所内変圧器の電気事故(短絡(ショート)・地絡(漏電)等)を検出し、主変圧器および所内変圧器を保護するため、各設備に接続されている遮断器へ開放信号を発信する装置であり、主保護と後備保護で2重化している。</p> <p>※10：制御カード 保護継電装置に入力される電気信号と設定値を比較し、設定値を超えた場合に遮断器へ開放信号を出すことを決定する基板。</p>	<p>(1) 当該制御カードについて、新品への取り替えを実施した。</p> <p>(2) 当該保護継電装置は、メーカーにて当該制御カードの予備品を保有し、速やかに取り替えが可能であることから、これまでどおり迅速な対応に努める。</p> <p>【水平展開】 当該制御カードと同型の制御カードを使用している発電機や変圧器の保護継電装置11台(当該制御盤は除く。)について、装置に異常を示す信号の発信がないこと、正常に動作していることから、機能に異常がないことを確認した。</p>

No.	件名	通報年月日	原因の分類	原因の概要	対策の概要
9	制御棒制御盤の異常信号の発信について	R4.7.2	その他	<p>3号機制御棒制御盤^{※11}（以下「当該制御盤」という。）の異常を示す信号が発信した。保守員が現場を確認したところ、当該制御盤の制御装置A系、B系の系統間の通信異常により信号が発信したことを確認した。確認の結果、当該制御盤の制御装置A系の通信用のカード^{※12}（以下「当該通信用カード」という。）に不具合があることを確認したため、当該通信用カードを予備品に取り替え、制御装置A系、B系の系統間の通信に異常がないことを確認し、通常状態に復旧した。なお、今回の異常を示す信号発信は、制御装置A系、B系の系統間の通信異常であり、復旧までの間、制御棒の制御機能に問題はなかった。</p> <p>調査の結果、当該通信用カードに異常が発生したため、制御棒制御盤の異常を示す信号が発信したことが分かった。当該通信用カードの不具合原因を詳細調査するため、メーカーによる調査を実施したが、本事象が再現せず当該通信用カードに異常は認められなかったことから、本事象は一過性の要因により当該制御盤の異常を示す信号が発信したものと推定した。</p> <p>※11：制御棒制御盤 制御棒の動作（保持・引抜・挿入など）を制御するために制御棒駆動装置に動作信号を送る盤。</p> <p>※12：通信用カード 二重化された制御装置A系、B系の系統間の通信を行うための基板。通信用のカードA系とカードB系間の通信は、2経路の通信機能を有しており、相互に通信用のカードが正常であることの状態を監視するとともに、制御棒制御盤の制御装置の異常を監視し、制御棒の制御機能に影響がある異常が検出された場合は、制御装置の系の自動切替を行う。</p>	<p>（1）不具合が発生した当該通信用カードについては、予備品との取り替えを実施した。</p> <p>（2）異常時に適切かつ迅速に対応できるよう、引き続き当該通信用カードの予備品を常備する。今後、同様の事象が発生した場合は、予備品と速やかに取り替えを行う。</p> <p>【水平展開】 当該通信用カードと同型式の通信用カードを使用している制御盤9台（当該制御盤は除く。）について、異常を示す信号の発信がないこと、および正常に動作していることから、機能に異常がないことを確認した。</p>

No.	件名	通報年月日	原因の分類	原因の概要	対策の概要
10	特定重大事故等 対処施設の計装 設備の不具合に ついて	R4. 7. 7	施工関係	<p>3号機特定重大事故等対処施設の計装設備^{※13}を点検していたところ、複数の計装設備のうち一部について、部品（消耗品）であるシール材等が組み込まれていないことを保修員が確認した。その後、同種のすべての計装設備にシール材等を組み込み、正常に機能することを確認の上、検査等を行い、通常状態に復旧した。また、特定重大事故等対処施設の供用を開始した時（令和3年10月5日）から、計装設備を正常な状態に復旧した時（令和4年7月7日16時01分）までの間、同種の計装設備がすべて事故時に動作不能となる可能性があったため、保安規定に定める運転上の制限を満足していなかったものと判断した。</p> <p>調査の結果、本事象は、新規に開発されたコネクタについて、メーカーB（共同開発メーカー）からメーカーC（コネクタ作成メーカー）への事業移管の際に、コネクタの特殊な接続要領が移管されていないことにより、メーカーA（施工メーカー）が当該計装設備を設置する際、シール材等の必要性を認識できず装着されなかったこと、また、メーカーBからメーカーCへの事業移管において、メーカーAが以下を確認する仕組みがなかったことが原因であると判断した。</p> <p>①メーカーBからメーカーAへの技術情報提出時に、製品の機能実現のために開発時に設計された情報が設計資料に反映されていることの確認</p> <p>②メーカーBからメーカーCへの技術情報移管時に、移管元の設計情報が漏れなく移管先に移管されていることの確認</p> <p>※13：計装設備プラントの状態を監視する計器や制御装置等。</p>	<p>(1) 当該計装設備にシール材等を組み込み、復旧した。</p> <p>(2) 当該計装設備の設計および施工メーカーであるメーカーAは、原子力プラント向けに開発した製品について業者間の事業移管が発生した際に、製品の機能実現のために開発時に設計された情報が移管元から提出される設計情報に反映されていることを調査・検証するよう、マニュアルを改訂した。</p> <p>(3) 当該計装設備の設計および施工メーカーであるメーカーAは、原子力プラント向けに開発した製品について業者間の事業移管が発生した際に、移管元および移管先の双方から、事業移管に係る設計情報を提出させ、移管元の設計情報が漏れなく移管先に移管されたことを調査・検証するよう、マニュアルを改訂した。</p> <p>(4) 当該計装設備の設計および施工メーカーであるメーカーAは、原子力プラント向けに開発した製品や事業移管された製品を使用した工事設計や部品設計をする際には、製品の機能実現のために開発時に設計された情報が漏れなく工事の設計資料、要領書等に反映されていることを確認し、関係部門へ展開するよう、マニュアルを改訂した。</p> <p>(5) 当社は、メーカーAに対し、再発防止対策の妥当性について監査を実施し、上記(2)、(3)および(4)のマニュアル改訂等が実施され、再発防止が図られていることを確認した。</p> <p>(6) 当社は、以下の事項を標準発注仕様書に反映し、原子力プラント向けに開発された製品に対しての要求事項を明確にした。</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力プラント向けに新規に開発された製品を製作する際には、開発段階の製品の機能実現のために必要な情報が漏れなく反映されていることを確認すること。 <p>【水平展開】</p> <p>メーカーAが納入する原子力プラント向けに開発された製品において、製品化後に事業移管が行われた製品は5製品（当該計装設備を除く。）があるが、供給体制や設計情報の移管に不足がある製品はなかった。</p> <p>また、メーカーAが納入する原子力プラント向けに開発された製品において、特殊な接続要領等が必要であり、かつメーカーAが設計情報として部品まで示した特殊な接続要領等を作成していない製品は2製品（当該計装設備除く。）ある。2製品については、製作メーカー要員を施工現場に派遣し、製作メーカーが作成している要領に従って組み込みを行っている製品であり、設計情報の不足はなかった。</p>

No.	件名	通報年月日	原因の分類	原因の概要	対策の概要
22	ルースパーツモニタ装置の異常信号の発信について	R4.12.26	その他	<p>3号機中央制御室に「ルースパーツモニタ装置」の異常を示す信号が発信した。保修員が現場を確認したところ、ルースパーツモニタ装置（以下「当該装置」という。）の解析装置とA/D変換装置-2^{※14}の間に通信の不具合があったことを確認した。その後、当該装置を再起動させたところ、当該装置の機能に異常がないことを確認できたため、通常状態に復旧した。</p> <p>調査の結果、当該装置のA/D変換装置-2に不具合が発生し、当該装置の異常を示す信号が発信したことが分かった。メーカー調査の結果、A/D変換装置-2に異常は確認されず、再現はなく、原因の特定には至らなかったが、考えられる要因検討を実施した結果、A/D変換装置-2のハードディスクに一過性の異常が発生したものと推定した。</p> <p>※14：A/D変換装置 通常監視状態においても常時A/D変換を実施しており、判定装置からデータ採取命令を受信した際、波形データを解析装置に保存する。なお、A/D変換装置は2台設置している。上記の機能に関する制御アプリケーションおよびA/D変換された波形データ等がハードディスクに保存されている。</p>	<p>(1) メーカー調査の結果より、当該装置のA/D変換装置-2のハードディスク交換を行った。また、念のため同型式である当該装置の解析装置、判定装置およびA/D変換装置-1についてもハードディスク交換を行った。</p> <p>(2) 同じ事象を起こした場合において、適切かつ速やかに対応するために、当該装置の再起動操作について社内マニュアルを作成した。</p> <p>【水平展開】 当該装置を構成する解析装置と同じ型の機器を調査したところ、(1)のA/D変換装置-1、A/D変換装置-2および判定装置以外に類似設備はないことを確認した。</p>
23	中央制御室の書類の焦げ跡について	R5.1.19	保守管理関係	<p>3号機中央制御室の運転員の机上にあった書類に小さな焦げ跡を確認した。火災感知器は作動しておらず、炎も確認していない。また、公設消防の立ち入りの結果、火災ではないと判断された。保修員による確認の結果、中央制御室の1つの天井照明器具の安定器に焦げを確認したことから、当該安定器から落下した火の粉により、下部にあった書類に小さな焦げ跡ができたものと推定した。その後、当該天井照明器具は電源系統から切り離し、当該電源系統の異常のないことを確認後、復旧を行った。</p> <p>調査の結果、天井照明器具が1991年（平成3年）製であり、約31年の長期使用により、安定器^{※15}の巻線の絶縁が劣化し、巻線に異常電流が発生して過熱したことで熱損傷したものと推定した。また、反射板内部の銀色の付着物については、熱損傷の影響で内部配線のはんだ部が外れた際に、はんだが飛散したものと推定した。</p> <p>さらに、書類に小さな焦げ跡ができた原因としては、書類上に、はんだは確認されなかったが、熱損傷の影響で飛散した微小なはんだの一部が照明器具の隙間より落下してできたものと推定した。</p> <p>※15：安定器 蛍光灯などの放電を安定させるために照明器具に用いられる装置。 (原子力発電所特有のものではなく、一般的に使用されている装置)</p>	<p>(1) 中央制御室内の運転監視に影響のある範囲の天井照明器具については、伊方発電所3号機第16回定検（令和5年2月～6月）期間中に安定器のない新品のLED照明器具に取り替えを実施し、その後は、照明器具の耐用年数の15年周期で照明器具の取り替えを計画することとした。</p> <p>(2) 3号機の同時期に設置された照明器具については、順次LED照明器具に取り替えを計画する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プラント建屋：令和5年度～令和8年度（予定） ・周辺設備建屋：令和8年度～令和9年度（予定） <p>(3) 消灯している照明器具の蛍光灯等の取り替え時に照明器具の状態を確認し、不良器具が確認されれば、LED照明器具に取り替えを実施する。</p> <p>(4) 当該事象を受け、注意喚起として照明器具に異音、異臭やその他異常な状態を確認した場合は、設備担当箇所へ連絡するように発電所員に周知した。</p> <p>【水平展開】 (1) 中央制御室内の運転監視に影響のある範囲の天井照明器具については、伊方発電所3号機第16回定検（令和5年2月～6月）期間中に安定器のない新品のLED照明器具に取り替えを実施した。</p> <p>(2) のとおり。3号機の同時期に設置された照明器具について、順次LED照明器具に取り替えて行く。</p>

No.	件名	通報年月日	原因の分類	原因の概要	対策の概要
25	ルースパーツモ ニタ装置の異常 信号の発信につ いて	R5. 1. 24	その他	<p>3号機中央制御室に「ルースパーツモ ニタ装置」の異常を示す信号が発信し た。保修員が現場を確認したところ、当 該装置の解析装置^{※16}に不具合が発生し、 機能が停止していることを確認した。そ の後、当該装置を再起動させたところ、 当該装置の機能に異常がないことを確認 できたため、通常状態に復旧した。</p> <p>調査の結果から、当該装置の解析装置 6に不具合が発生し、当該装置の異常を 示す信号が発信したことが分かった。 メーカー調査の結果、解析装置に異常は確 認されず、再現はなく、原因の特定には 至らなかったが、考えられる要因検討を 実施した結果、解析装置のハードディス クに一過性の異常が発生したものと推定 した。</p> <p>※16：解析装置 1次冷却材系統に設置されているセンサ からの検知信号を受信した際、A/D変 換装置から受け取った波形データの解析 を行う。解析した結果、ルースパーツの 可能性がある振動を検知した場合には、 中央制御室への信号発信およびプリンタ 出力を行う。上記の機能に関する制御ア プリケーションおよびA/D変換装置か ら送られてくるデータ等がハードディス クに保存されている。</p>	<p>(1) メーカー調査の結果より、当該装置 の解析装置のハードディスク交換を行っ た。また、念のため同型式である当該装 置の判定装置、A/D変換装置－1およ びA/D変換装置－2についてもハード ディスク交換を行った。</p> <p>(2) 同じ事象を起こした場合におい て、適切かつ速やかに対応するために、 当該装置の再起動操作について社内マ ニュアルを作成した</p> <p>【水平展開】 当該装置を構成する解析装置と同じ型 式の機器を調査したところ、(1)のA /D変換装置－1、A/D変換装置－2 および判定装置以外に類似設備はないこ とを確認した。</p>

No.	件名	通報年月日	原因の分類	原因の概要	対策の概要
30	燃料検査ピットにおける水中テレビカメラの不具合について	R5. 3. 15	その他	<p>3号機の燃料検査ピットに設置する水中テレビカメラ（以下「当該装置」という。）にて実施している燃料集合体の外観確認において、当該装置の映像が暗く、燃料集合体の外観が確認できなくなったことから、燃料取出作業を中断した。その後の調査の結果、当該装置に入る光量を調整する装置（以下「アイリス」^{※17}という。）について、その開度により光量を調整した際、光量が絞られた状態で動作しなくなり、映像が暗くなっていることを確認したことから、アイリスの電流値を調整したところ、正常に動作するようになり、映像が確認できる状態になった。</p> <p>詳細調査の結果、アイリスを制御する基板の電流スイッチ^{※18}が、推奨される設定「0」～「2」のうち、「1」と低めに設定されている状態で、励磁スイッチ^{※19}を「1/16」としていたことで、電流値が低く、アイリスのモータを回転させる力が小さいため、アイリスの動作が不安定な状態となり、一時的に、アイリスが動作しなくなり、当該設備の映像が暗くなったものと推定した。</p> <p>※17：アイリス 当該装置に入る光量を調整する装置であり、「絞り」とも呼ばれる機構。具体的には、モータを動力として、ギヤを介してシャッターを開閉させ、レンズに入る光を調整する部品を指す。</p> <p>※18：電流スイッチ アイリスモータへ供給する電流値を調整するためのスイッチ。 電流値の低い側から高い側へ「0」～「9」、「A」～「F」まで16段階の設定ができ、当該装置では、カメラメーカー推奨により設定を「0」～「2」の3段階のいずれかに設定することとしている。なお、電流値は小さいほどモータの経年劣化を抑えることができる。</p> <p>※19：励磁スイッチ 1回のアイリス開閉操作におけるアイリスモータの回転角度を制御する電流の入力時間を「1/1」、「1/2」、「1/4」および「1/16」の4段階に調整するためのスイッチ。 「1/16」が最も小さな回転角度でアイリスモータを制御できるが、回転させる力は小さくなる。「1/1」は最も大きな回転角度でアイリスモータを制御でき、回転させる力が大きくなる。</p>	<p>（1）安定してアイリスが動作する電流スイッチおよび励磁スイッチの設定の範囲で運用することとして、作業要領書に反映した。</p> <p>（2）当該装置の納入メーカーに対して、今回の事象を踏まえ、過去に不具合が生じていない製品に対しても、実際の使用状況を十分に考慮したうえで、納入前の工場試験で動作確認を実施するなどの対策に努め、同様な事象の未然防止に努めるよう要請した。</p> <p>【水平展開に関して】 当該装置は、3号機の燃料集合体外観確認に使用する専用の機器であり、類似機器はないことから、水平展開はない。</p>

令和4年度 設備関係事象に関する安全への影響評価

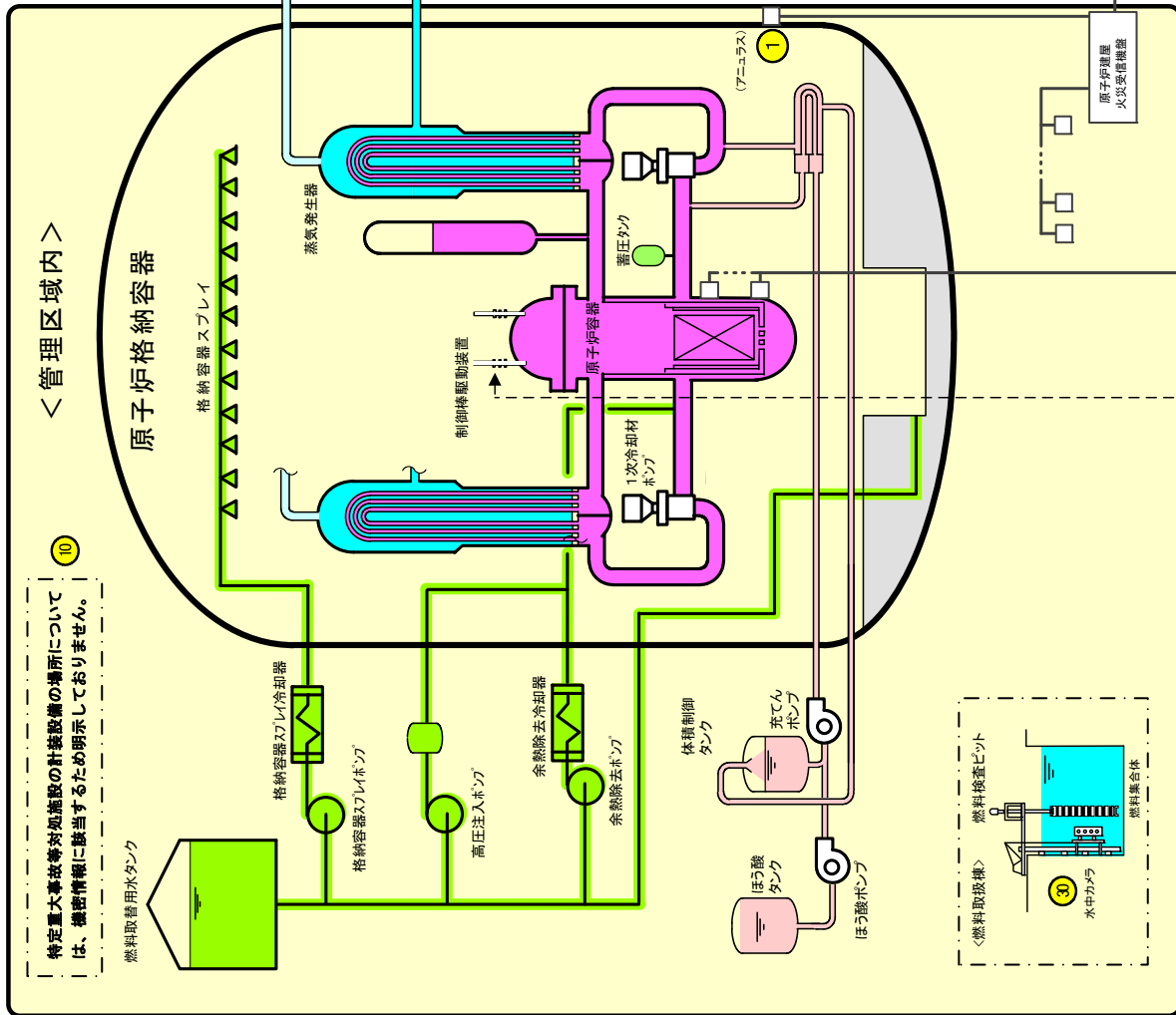
令和4年度に報告した設備関係事象12件について、

- ・主要設備に関する事象4件について、以下のとおり評価した結果、全ての事象について安全への影響はないと評価した。
- ・主要設備でない設備（周辺設備）の事象8件について、プラントの主要設備ではないことから、安全への影響はないと評価した。

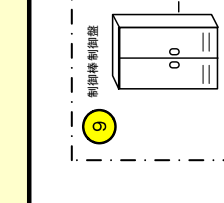
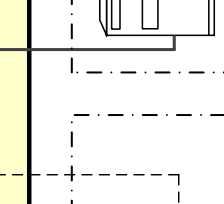
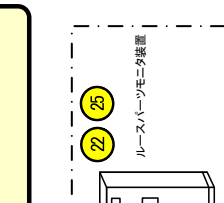
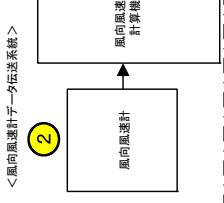
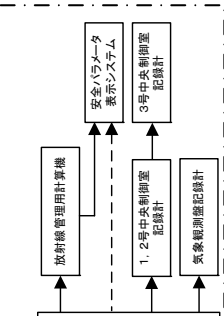
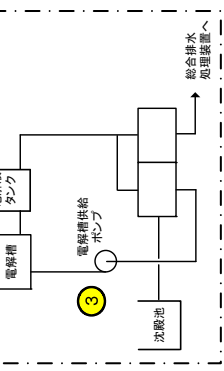
No.	件名	通報年月日	安全への影響評価
5	空冷式非常用発電装置の充電器の不具合について	R4.6.25	<p>【評価結果】 ○安全への影響無し</p> <p>【検討内容】 ○伊方発電所3号機の外部電源喪失等の非常時の電源は多重化しており、非常用ディーゼル発電機2台、当該空冷式非常用発電装置および非常用ガスタービン発電機を設置している。本事象発生時は非常用ディーゼル発電機2台、非常用ガスタービン発電機が待機していたため、プラントの安全への影響はないものと評価した。</p>
7	主変圧器及び所内変圧器の保護継電装置の不具合について	R4.6.27	<p>【評価結果】 ○安全への影響無し</p> <p>【検討内容】 ○変圧器保護リレー装置は主保護と後備保護で二重化しており、本事象では後備保護が故障したが、健全な主保護により保護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>
9	制御棒制御盤の異常信号の発信について	R4.7.2	<p>【評価結果】 ○安全への影響無し</p> <p>【検討内容】 ○当該制御盤の制御装置A系およびB系は、通信用のカードがお互いに正常であることの状態を監視しており、本事象は、監視信号が途切れたことを自己診断により検知したものであり、制御棒を制御する信号に影響を与えるものではなかったことから、プラントの安全への影響はないものと評価した。</p>
10	特定重大事故等対処施設の計装設備の不具合について	R4.7.7	<p>【評価結果】 ○安全への影響無し</p> <p>【検討内容】 ○事故時には、従来の設備（設計基準事故対処設備：DB設備）に加え、新規制基準で設けた特定重大事故等対処設備（SA設備）にて対応が可能であり、万一これらが機能しなかった場合のバックアップとして特定重大事故等対処施設（以下、「特重施設」という）を設けている。特重施設については、周辺環境が一定の条件に達するような過酷な事故時に一部のパラメータが監視できなかった可能性があるということであり、特重施設のそもそもの機能（注水、減圧）が損なわれていたものではない。また、メーカーからは、今回の部品未装着状態で周辺環境が悪化した場合でも、一定の機能を発揮すると考えられ、運用・機能上直ちに問題が生じるものではないとの見解を得ていることから、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〕
〔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〕



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

令和4年度の事象と過去7年間との比較を行い、事象発生の傾向を確認した。

(1) 設備関係およびその他の事象について

表-1のとおり、平成27年度～令和3年度の設備関係及び設備以外のうち作業員の負傷等、自然現象等による影響を除くその他事象の合計件数は、連続トラブルの発生した令和元年度（平成31年度）や新型コロナウイルス2次感染（4件）が発生した令和3年度を除き概ね10件前後で推移している。

令和4年度は17件となっているが、内5件の新型コロナウイルス2次感染事象を差し引くと12件であり、ほぼ例年並みである。

また、表-2のとおり、3号機関連の件数においては、令和4年度は12件（内、プラント主要設備4件）であり、令和3年度の12件（内、プラント主要設備4件）と同様、過去と比較して件数は多くなったものの、プラント主要設備ではない補助設備に係る事象が多かった。

県の公表区分については、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、やや増加となっているが、その他の年度については、概ね数件で推移しており、令和4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。

○事象件数の推移

表-1. 全体の件数

年度	H27	H28	H29	H30	H31/R1	R2	R3	R4
設備関係	11	9	9	6	14	6	12	12
その他	0	3	1	4	5	1	6	5
合計	11	12	10	10	19	7	18	17

表-2. 3号機（1、2、3号機の共用設備含む）関連の件数

年度	H27	H28	H29	H30	H31/R1	R2	R3	R4
設備関係	7	5	8	5	10	4	11	12
その他	0	3	1	3	4	1	1	0
合計	7	8	9	8	14	5	12	12
県の公表区分 による内訳	A	1	0	1	3	4	1	0
	B	0	1	3	3	4	4	3
	C	6	7	5	2	6	3	9

※ 3号機 第14回定検(H29.10.3～H30.11.28)、第15回定検(R1.12.26～R4.1.24)
第16回定検(R5.2.23～R5.5.26)

(2) 傷病者の発生傾向

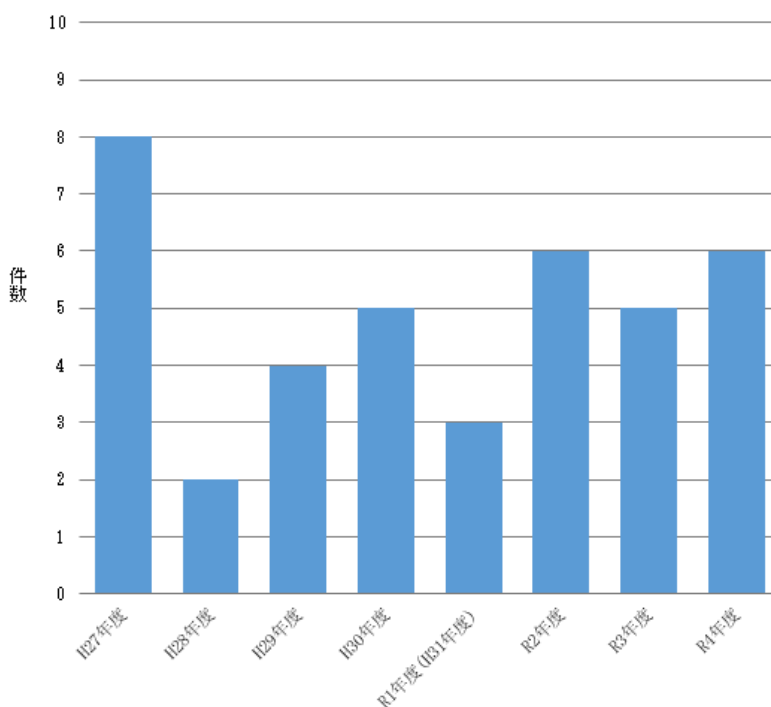
傷病者発生に伴う通報連絡事象（医療機関での診察の結果、作業に伴う疾病ではないと判断された事象を除く）について平成27年度～令和3年度の発生件数を確認すると、3号機第13回定期検査（新規制基準適合のための対策工事）を実施した平成27年度や、3号機第14回定期検査により発電所の作業員が増加していた時期である平成30年度に発生件数が多くなっている傾向がある。

また、近年においても、令和元年度（平成31年度）から令和3年度までは特定重大事故等対処施設関連の工事や3号機第15回定期検査に伴い、発生件数が多い状態で推移している。

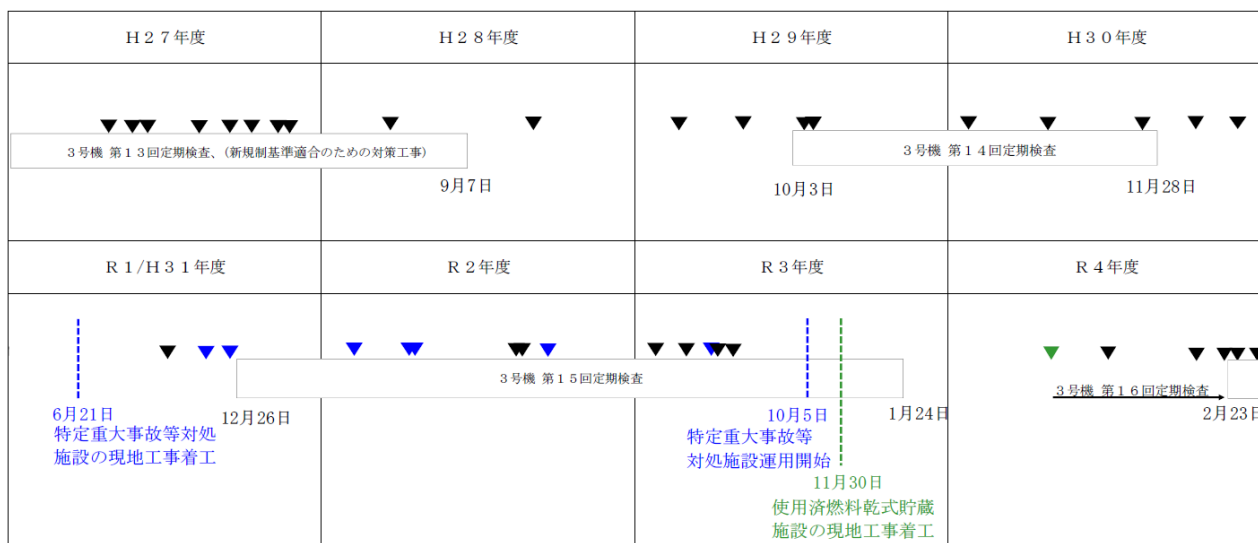
令和4年度は、使用済燃料乾式貯蔵施設設置工事や3号機第16回定期検査に伴い、傷病者の発生は高い水準となった。

作業員が多い時期は傷病者が発生しやすい傾向があるため、引き続き安全を最優先に発電所の運営に努める。

図－1．傷病者発生に伴う通報連絡の推移



図－2．3号機定期事業者検査時期と作業員の負傷等の通報連絡事象の実績



- ▼：傷病関連の通報連絡事象の発生
- ▼：特定重大事故等対処施設工事の通報連絡事象の発生
- ▼：使用済燃料乾式貯蔵施設工事の通報連絡事象の発生