

[原因と対策の報告の公表文（様式2）]

伊方発電所から通報連絡のあった異常に係る原因と対策の報告について（令和6年3月分ほか）

R 6.10.10
原子力安全対策推進監
電話番号 089-912-2352

1 四国電力株式会社から、伊方発電所で令和6年3月ほかに発生した5件の設備その他の異常に係る原因と対策の報告がありましたので、お知らせします。

[報告書の概要]

県の公表区分	異常事項	発生年月日	原因	対策
A	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（2号機）	6.3.14	<p>燃料取替用水タンクポンプが運転状態のまま、燃料取替用水タンクポンプ出口ライン弁（以下「当該弁」という。）の下流側弁及び当該弁の順番で弁を閉止したことにより、弁と弁の間の配管において、ほう酸水が燃料取替用水タンクポンプの運転圧力の状態で封じ込められ、建屋内の温度上昇に伴い、配管内圧が上昇し、当該弁のダイヤフラムが損傷したことで、ほう酸水が漏えいしたものと推定した。</p> <p>(参考)事象の概要 伊方発電所2号機は廃止措置中のところ、運転員が当該弁から床下までほう酸が析出し付着していることを確認した。 その後、析出したほう酸を拭き取り、当該弁の弁蓋と弁箱の合わせ面からほう酸水が漏えいした跡があることから、当該箇所のボルトを増し締めした上で燃料取替用水タンクポンプを起動し、当該弁からの漏えいがないことを確認した。 また、原因調査のため、当該弁の分解点検を実施したところ、弁の構成部品であるダイヤフラムに傷があることを確認したため、ダイヤフラムの取替えを行い、燃料取替用水タンクポンプを起動し漏えいがないことを確認したことから、通常状態に復旧した。 本事象によるプラントへの影響及び周辺環境への放射能の影響はない。</p>	<p>(1) 当該弁のダイヤフラムを新品に取り替えた。 (2) 燃料取替用水タンクのほう酸水を使用済燃料ピットへ補給するための配管系について、補給停止操作時に燃料取替用水タンクポンプの運転圧力が封じ込め状態となることを防止するため、当該弁の下流側の弁を通常開とする系統構成に変更する。</p>

県の公表区分	異常事項	発生年月日	原因	対策
B	原子炉補助建屋における消火設備の動作（セメント固化装置混練機の不具合） （3号機）	6.6.27	<p>セメント固化装置の弁や配管の定期清掃の直前においては、弁や配管に一定程度のセメントが付着しており、通常時と比較して洗浄運転によりセメントが排出されにくい状況であったと推測される。</p> <p>この状態で通常の混練充てんよりセメント投入量が多い洗浄排水濃縮廃液の混練充てんを実施したことで、混合槽内のセメントが十分に排出されず、混合槽内に残留したセメントが下羽根とVリングに付着・固化し、その状態で混練充てんを実施したことで、Vリングが下羽根の回転により引っ張られ破損したと推定した。</p> <p>また、Vリングの破損によって攪拌機の回転部に浸入したセメントが、定期清掃の間に固化したことで主軸が固着し、定期清掃後にこの状態で混練機を起動した際、攪拌機側プーリ及びVベルトが回転せず、モータ側プーリとVベルト間で空回りしたことで発生した過度な摩擦によりVベルトが摩耗・損耗し、発煙したことで、火災感知器の作動及びハロン消火設備が動作したと推定した。</p> <p><i>(参考)事象の概要</i></p> <p>伊方発電所3号機は通常運転中のところ、原子炉補助建屋において、セメント固化装置エリアに設置する火災感知器が作動したことから、八幡浜地区施設事務組合消防本部へ連絡した。</p> <p>また、当該エリアにて、ハロン消火設備が動作していることを確認した。</p> <p>当該エリアを確認したところ、作動した火災感知器と同じエリアに設置されているセメント固化装置混練機において、モータと攪拌機を連結しているVベルト4本のうち、1本が切れていることを確認した。</p> <p>消防本部による調査の結果、火災でないことが確認された。</p> <p>その後、当該混練機について調査した結果、攪拌機の主軸がセメントで固着していることを確認したため、当該混練機の点検を実施し、固着したセメントの除去及びVベルト4本の取替えを行い、当該混練機が正常に動作することを確認し、通常状態に復旧した。</p> <p>本事象によるプラントへの影響及び周辺環境への放射能の影響はない。</p>	<p>(1) 当該混練機について、固着したセメントの除去を行い、破損したVリング及び破断した1本を含む4本全てのVベルトについて、取替えを実施した。</p> <p>(2) 通常の混練充てんよりセメント投入量が多い洗浄排水濃縮廃液を混練充てんする場合は、混合槽内にセメントが残留しないように、混練充てん後に自動で実施される洗浄運転に加え、手動にて洗浄運転を実施する手順を社内規定に明記する。</p> <p>(3) 混練機の洗浄運転を実施する際には、混合槽に附属した重量計により、洗浄運転によって混合槽内のセメントが除去されていることを確認する。混合槽内のセメントが除去されていないと判断される場合は、追加で洗浄運転を実施する手順を社内規定に明記する。</p>

県の公表区分	異常事項	発生年月日	原因	対策
B	1次冷却材ポンプ3C封水注入系統配管フランジ部からの水漏れ(3号機)	6.8.1	<p>以下の原因により、1次冷却材ポンプ3C封水注入系統配管フランジの開放が適切ではない時期に実施され、水漏れに至ったと推定した。</p> <p>(1) 作業要領書の記載や作業許可の手続等に以下の問題があり、それぞれの確認作業において適切ではない時期に当該フランジの開放が予定されていたことに気付くことができなかった。</p> <ul style="list-style-type: none"> 作業責任者が1次冷却材ポンプ分解点検の作業要領書の工程表に、当該フランジ開放を記載していなかった。 保修員が準備・片付け作業と当該フランジ開放を含む点検作業を一つの作業許可により実施し、隔離が必要な当該フランジ開放のタイミングで改めて作業許可申請を行わなかった。また、当直長への当該フランジ開放についての説明が十分でなかった。 作業責任者が1次冷却材ポンプ分解点検の作業指示書に、当該フランジ開放を「小配管切り離し」と記載し、封水注入系統配管と具体的に記載していなかった。 <p>(2) 保修員、保修員の上長、作業責任者は、以下の思い込みがあり、適切ではない時期に当該フランジの開放が予定されていたが、気付くことができなかった。</p> <ul style="list-style-type: none"> 作業責任者は自ら工程表を確認していなかったため、全ブロー期間だと思い込んでいた。 保修員は過去の点検実績から、今回の定検においても当該フランジ開放は全ブロー期間に実施すると思い込んでいた。 保修員の上長は作業指示書の「小配管」という記載が、原子炉補機冷却水系統のフランジ開放と思い込んでいた。 <p>(参考)事象の概要</p> <p>伊方発電所3号機は第17回定期事業者検査中のところ、原子炉格納容器2階に水たまりがあることを運転員が確認した。</p> <p>現地を確認したところ、水たまりについては、当該フランジの1次冷却材ポンプ側からの漏水であることを確認し、漏水が継続していたため、当該フランジに閉止蓋を取り付け、漏水は停止した。</p> <p>水たまりは、原子炉格納容器内の1次冷却材ポンプ3C付近にたまっており、外部への漏えいはなく、全量ふき取りを行った。</p> <p>漏水量は約14リットルで、分析の結果、放射エネルギーは約2.7×10^5ベクレルと推定した。</p> <p>本事象によるプラントへの影響及び周辺環境への放射能の影響はない。</p>	<p>(1) 作業要領書の記載や作業許可の手続等の問題に対する対策</p> <ul style="list-style-type: none"> 作業責任者が作成する、1次冷却材ポンプ点検の作業要領書の工程表に1次冷却材ポンプの附属配管の対象(系統の名称)及び開放時期を明記する。また、複数の系統で構成される設備に関係する工事、点検においては、作業要領書に対象と作業時期を明記することを社内規定に反映した。 工事、点検作業に伴い、保修員が当直長から作業許可を受ける際は、作業内容や許可を受けたい内容、必要な隔離状態について、隔離操作票を用いて当直長を含む関係者へ確実に説明を行うよう、ヒューマンファクター教訓シートに整理し、発電所員に対して周知による注意喚起を行った。また、隔離の必要のない準備・片付け作業に伴う作業許可申請を行う際は、フランジ開放のような隔離が必要な作業に伴う作業許可申請とは別に申請することを社内規定に反映する。 作業責任者が作成する、1次冷却材ポンプ点検の作業指示書に記載する作業対象には系統の名称を具体的に記載する。また、複数の系統で構成される設備に関係する工事、点検においては、作業指示書に作業対象を具体的に記載するよう社内規定に反映した。 <p>(2) 保修員、保修員の上長、作業責任者のそれぞれの思い込みに対する対策</p> <ul style="list-style-type: none"> 作業指示書作成の際には作業責任者が自ら工程表を確認し、1次冷却材ポンプの附属配管が開放可能か確認するよう、関係協力会社に周知による注意喚起を行った。また、実際のプラント状態と作業時期について、問いかける姿勢を持ち確実な確認を行うよう、ヒューマンファクター教訓シートに整理し、発電所員に対して周知による注意喚起を行った。

県の公表区分	異常事項	発生年月日	原因	対策
C	原子炉コントロールセンタ3Aのケーブル接続端子の焦げ跡 (3号機)	6.8.5	<p>以下の原因により、運転員Dが本来操作する必要のない電源スイッチ（以下「当該スイッチ」という。）を入とし、停電中の海水ピットコントロールセンタ3Aに電源が供給され、点検に伴い解線し束ねて養生していたケーブルの金属部分が接触している状態で、原子炉コントロールセンタ3Aに電流が流れたことにより、ケーブル接続端子に焦げが生じたものと推定した。</p> <p>(1) 運転員Dは保修員から提出のあった隔離操作票の誤りに気が付かず、仮設ケーブルは電源スイッチの上流に接続されているという思い込みがあり、一方運転員Bは、仮設ケーブルは電源スイッチの下流に接続する方法しかないという先入観があった。また、運転員Bと運転員Dの間で行われた仮設ケーブル敷設についての情報共有は口頭でしか行われていなかったため、仮設ケーブルの接続箇所において認識の相違が生じた。</p> <p>(2) 当直管理者は運転員Bから仮設ケーブル敷設に関する説明を、運転員Dからは海水ピット回転バースクリーン3A運転に関する説明を受けたが、運転員Dに対し作業内容に関する十分な説明を求めなかったこと、及び隔離操作票の記載内容が不足していたことから、海水ピット回転バースクリーン3Aの電源が仮設側からの供給になっていることに気付かなかった。</p> <p>(3) 運転員Dは当該スイッチ操作時に、切状態を要求する隔離タグ及び操作禁止の表示が取り付けられており、操作する際に少し疑問に感じたものの、隔離タグは自分の作業管理下のもので、操作禁止表示は仮設ケーブルを敷設・撤去する際の作業員に対する注意喚起の表示であったこと、加えて仮設ケーブルは当該スイッチの上流に敷設していると思い込んでいたことから、隔離票の記載が適切でないことに気付かず当該スイッチの入操作に問題はないと考えた。</p> <p>(参考)事象の概要 伊方発電所3号機は第17回定期事業者検査中のところ、中央制御室に海水淡水化装置の電源開閉装置の負荷トリップを示す警報が発信した。 現場の状況を確認したところ、保修員が原子炉補助建屋1階の原子炉コントロールセンタ3Aにおいて解線されたケーブル接続端子に焦げがあることを確認した。 このため、八幡浜地区施設事務組合消防本部へ連絡し、消防本部の立ち入りの結果、火災ではないと判断された。火災感知器は作動しておらず、炎や発煙も確認していない。 本事象によるプラントへの影響及び周辺環境への放射能の影響はない。</p>	<p>(1) 今回の事象について、ヒューマンファクター教訓シートに整理し、所内へ周知した。</p> <p>(2) 仮設ケーブル敷設時は、通常と異なる系統状態となることから、情報伝達不足や先入観による思い込みを防止するため、図面を使用して関係者間（当直管理者、運転員等）で認識を共有するとともに、電源スイッチへ仮設ケーブル接続状況を示す注意表示を取り付けることを社内規定に明記し、所内へ周知すると共に運転員及び当直管理者に対して教育を行う。</p> <p>(3) 仮設電源より電源を供給している機器の運転や停止操作を実施する場合は、本設の電源と仮設電源両方の隔離要求状態を隔離操作票に記載するよう社内規定に明記し、所内へ周知すると共に、運転員及び当直管理者に対して教育を行った。</p> <p>(4) 仮設電源より電源を供給する場合は、電源スイッチの誤投入防止のため、本設の電源スイッチを切状態でロックしたピンに新たに南京錠を取り付け、容易に取外しができないよう南京錠の取外しの鍵管理は当直管理者にて行うことを社内規定に明記し、所内へ周知すると共に、運転員及び当直管理者に対して教育を行った。</p> <p>(5) 他の作業で隔離されている機器（電源スイッチ等）の状態を変更する際は、関係者と協議するとともに、当直管理者に相談・報告するよう運転員及び当直管理者に対し再教育を行う。</p> <p>(6) 当直管理者に対して、作業を許可する際には現状のプラント状態でいつもと異なる点はないか、運転員に問いかけを行うよう周知した。また、当直管理者は、作業を許可する前には現状のプラント状況と異なる点に関して、関係する運転員への問いかけを実践し、適切かつ確実な操作を実施するよう運転員の安全に対する意識の醸成を図る。</p>

県の公表区分	異常事項	発生年月日	原因	対策
C	自動火災報知設備の不具合 (共用)	6.8.19	<p>現地の状況から、旧塵埃焼却炉建屋は経年劣化が著しく、火災信号が発信された当日は多雨により高湿であり、建屋内に雨漏りが生じていたこと、自動火災報知設備の火災受信機盤の使用湿度範囲は25～80%であるところ、当該日の日平均相対湿度はこれを上回っていたことから、当該設備の表面や内部が高湿な環境であり、火災感知器及び発信機以外の自動火災報知設備内に一時的な不具合が生じたことで火災信号が発信されたと推定した。</p> <p>なお、自動火災報知設備の各機器に関して、火災感知器のヘッド及び発信機から火災信号は発信されていないこと、火災受信機盤、火災受信機盤の部品及び電気回路にも不具合がないことを確認している。</p> <p>(参考)事象の概要</p> <p>伊方発電所3号機は第17回定期事業者検査中のところ、旧塵埃焼却炉建屋において火災信号が発信したことから、八幡浜地区施設事務組合消防本部へ連絡し、協力会社作業員が現地確認を行ったところ、炎や発煙等がないことを確認した。</p> <p>また、消防本部の立ち入りの結果、火災ではないと判断された。</p> <p>原因調査のため、当該建屋の自動火災報知設備(火災感知器、発信機、火災受信機盤及び配線)の確認作業を実施したところ、火災信号が停止し、その後、火災信号の再発信がないことを確認した。</p> <p>当該建屋は倉庫として使用しており、消防法上、火災を監視する必要がない施設であるが、自動火災報知設備を自主的に設置していた。今後、当該建屋は使用しないこととし、自動火災報知設備についても使用を停止することとした。</p> <p>また、当該建屋の火災の発生を防止するため、立入制限措置を行い、電気の供給を停止し、当該建屋に保管している物品については搬出した。</p> <p>本事象によるプラントへの影響及び周辺環境への放射能の影響はない。</p>	<p>当該建屋は重要機器を内包しておらず、竣工後42年が経過し老朽化が著しいこともあり、今後、当該建屋は使用しないこととした。</p> <p>なお、建屋の点検は継続的に実施する。</p> <p>また、当該建屋不使用时における火災の発生を防止するため、立入制限措置、電気の供給停止及び保管物品の搬出を実施した。</p> <p>これに伴い、自動火災報知設備についても使用を停止した。</p>

※以下4件については、現在、四国電力株式会社において調査中であり、「伊方原子力発電所異常時通報連絡公表要領」に基づき、原因と対策の報告書を受理後、来月以降に公表します。

- ・伊方3号機 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(令和5年7月27日発生)
- ・伊方発電所 雑固体焼却設備の排ガスブロアの不具合(令和6年4月17日発生)
- ・伊方3号機 原子炉補機冷却水冷却器海水出口弁の不具合(令和6年6月24日発生)
- ・伊方3号機 炉内核計装装置の不具合による原子炉停止(令和6年10月2日発生)

2 県としては、伊方発電所に職員を派遣し、対策が適切に実施されていることを確認しています。