

令和6年10月10日
四国電力株式会社

伊方発電所における通報連絡事象（令和6年9月分）および 通報連絡事象に係る報告書の提出について

- 令和6年9月に、当社から愛媛県および伊方町ほか関係自治体に通報連絡した事象は、以下の5件です。これらの事象は、法律に基づく報告事象に該当するものではなく、また、環境への放射能の影響もありませんでした。

事象	発生日	発表日	県の公表区分
1. 伊方発電所における作業員の負傷について	9月11日	10月10日	C
2. 伊方発電所 火災感知器の誤作動について	9月12日	10月10日	C
3. 伊方発電所 火災感知器の誤作動について	9月15日	10月10日	C
4. 伊方発電所における地震の観測について	9月20日	10月10日	C
5. 伊方発電所 火災感知器の誤作動について	9月21日	10月10日	C

- 過去に発生した以下の通報連絡事象について、その後の調査結果を踏まえた原因と対策をとりまとめ、愛媛県および伊方町ほか関係自治体に報告書を提出いたしました。

事象	発生日	発表日	県の公表区分
1. 伊方発電所2号機 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	3月14日	3月14日	A
2. 伊方発電所3号機 原子炉補助建屋における消火設備の動作について（セメント固化装置混練機の不具合）	6月27日	6月27日	B
3. 伊方発電所3号機 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について	8月1日	8月2日	B
4. 伊方発電所3号機 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について	8月5日	9月10日	C
5. 伊方発電所 自動火災報知設備の不具合について	8月19日	9月10日	C

県の公表区分 A：即公表

B：48時間以内に公表

C：翌月10日に公表

PP：可能となった段階で速やかに公表

(別紙1) 伊方発電所における通報連絡事象の概要（令和6年9月分）

(別紙2) 伊方発電所における通報連絡事象の報告書概要

以上

伊方発電所における通報連絡事象の概要（令和6年9月分）

1. 伊方発電所における作業員の負傷について

9月11日、伊方発電所の32m車両用ゲート付近（管理区域外）において、現場設備確認中の協力会社作業員1名が、開動作した横スライド式の車両用ゲートとゲート走行エリアの支柱に体を挟まれ、胸と左足を圧迫されました。当該作業員に意識はあり、協力会社社有車にて病院に搬送しました。

当該作業員は、診察を受け、「異常なし」と診断されました。

なお、当該作業員の汚染、被ばくはありません。

2. 伊方発電所 火災感知器の誤作動について

伊方発電所3号機の非常用ガスタービン発電機建屋において、9月12日10時33分、火災の発生を示す信号が発信しました。ただちに当直員が現場確認を行い、炎や発煙等がないことを確認しました。

当該火災感知器の取り替えを行い、火災発生を示す信号の再発信がないことから、火災感知器の誤作動と判断し、同日17時55分、通常状態に復旧しました。

なお、消防署の立ち入りの結果、火災ではないと判断されており、本事象によるプラントへの影響および環境への放射能の影響はありませんでした。

3. 伊方発電所 火災感知器の誤作動について

伊方発電所3号機の特定重大事故等対処施設において、9月15日14時53分、火災の発生を示す信号が発信しました。ただちに当直員が現場確認を行い、炎や発煙等がないことを確認しました。

当該火災感知器の取り替えを行い、火災発生を示す信号の再発信がないことから、火災感知器の誤作動と判断し、同日16時21分、通常状態に復旧しました。

なお、消防署の立ち入りの結果、火災ではないと判断されており、本事象によるプラントへの影響および環境への放射能の影響はありませんでした。

4. 伊方発電所における地震の観測について

9月20日21時22分頃、豊後水道を震源とする地震が発生し、伊方発電所において地震の揺れを観測しましたが、伊方発電所の設備に異常はありませんでした。

また、地震による環境への放射能の影響はありませんでした。

	水平方向	垂直方向
1号機	5 ガル	7 ガル
2号機	5 ガル	7 ガル
3号機	5 ガル	6 ガル

5. 伊方発電所 火災感知器の誤作動について

伊方発電所3号機の特定重大事故等対処施設において、9月21日23時11分、火災の発生を示す信号が発信しました。ただちに当直員が現場確認を行い、炎や発煙等がないことを確認しました。

当該火災感知器の取り替えを行い、火災発生を示す信号の再発信がないことから、火災感知器の誤作動と判断し、9月22日1時10分、通常状態に復旧しました。

なお、消防署の立ち入りの結果、火災ではないと判断されており、本事象によるプラントへの影響および環境への放射能の影響はありませんでした。

伊方発電所における通報連絡事象の報告書概要

1. 伊方発電所 2号機 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

○事 象

伊方発電所 2号機は廃止措置中のところ、3月14日0時55分、運転員が燃料取替用水タンク^{※1}ポンプ出口ライン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ました。

漏えいしたほう酸水の放射エネルギーは検出限界値未満であり、漏えい量は約150ミリリットルと推定しました。

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、同日8時44分、当該弁からの漏えいがないことを確認しました。

また、原因調査のため、3月15日に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^{※2}に傷があることを確認したため、ダイヤフラムの取り替えを行い、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、同日17時24分、通常状態に復旧しました。

なお、本事象によるプラントへの影響および環境への放射能の影響はありませんでした。

※1 運転中のプラントでは、原子炉の燃料取替時に使用するほう酸水を貯蔵するタンク。また、原子炉冷却材喪失時に炉心に注入するための水源。伊方発電所 2号機は廃止措置中プラントであり、燃料取替作業がないため、使用済燃料ピットに水を補給する水源の一つ。

※2 弁内部の構成部品で、流体を閉止する機能を有する消耗品。

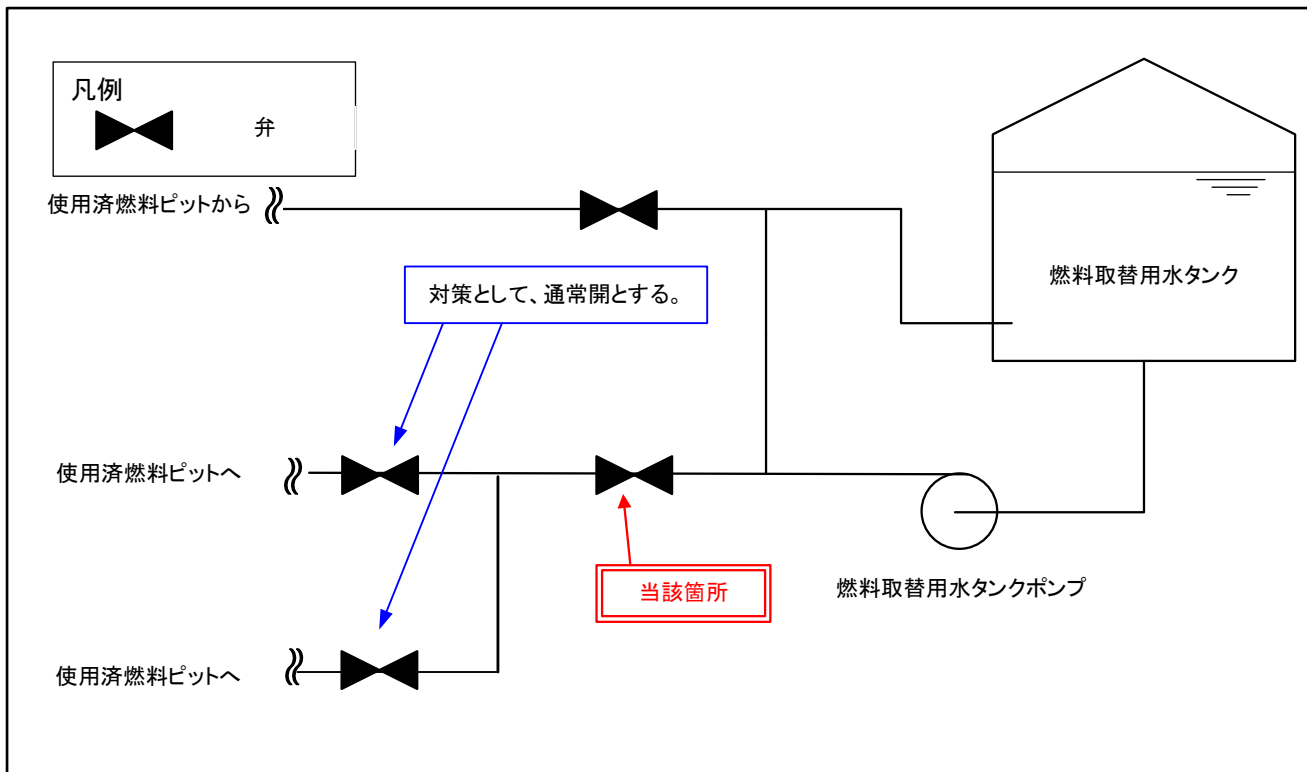
○原 因

調査の結果、以下のメカニズムで漏えいの発生に至ったものと推定しました。

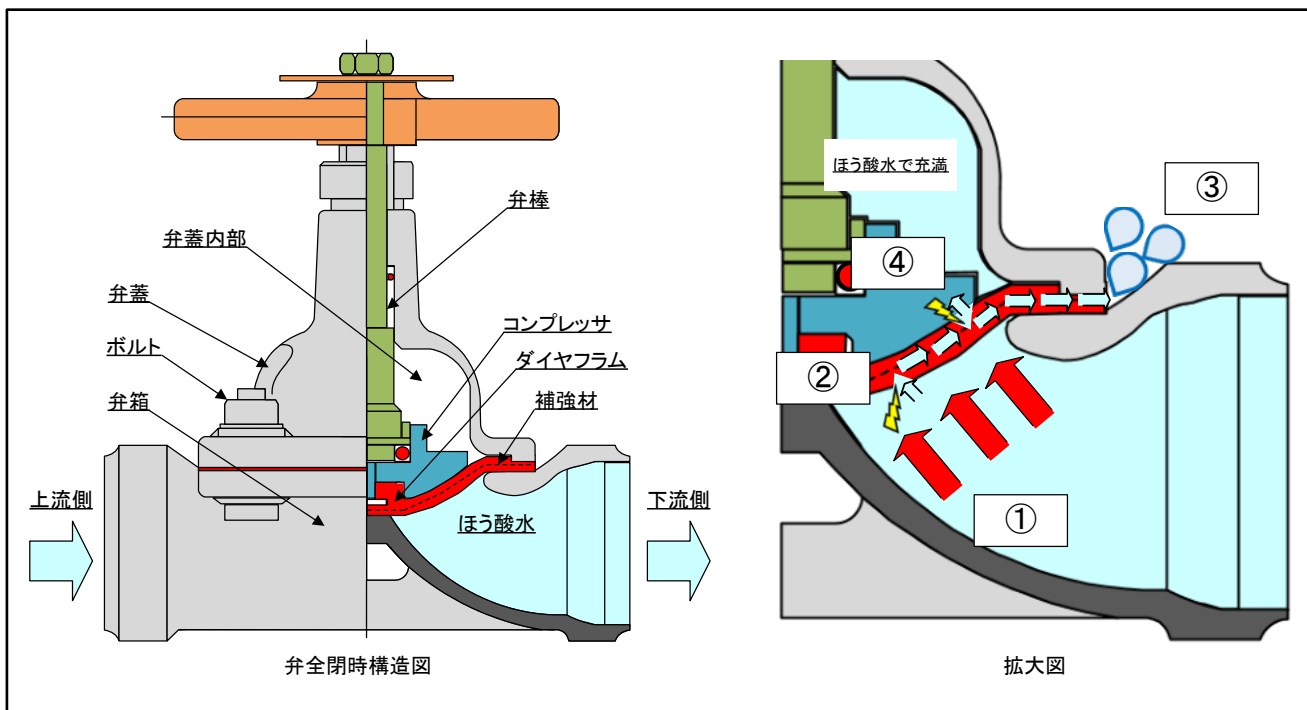
- ①当該弁から弁下流側配管において、ほう酸水が燃料取替用水タンクポンプの運転圧力の状態で封じ込められました。
- ②建屋内の温度上昇に伴い、内圧が上昇し、ダイヤフラムの内部補強材まで到達する傷が生じました。
- ③ダイヤフラムの接液面に生じた傷より配管内のほう酸水が当該補強材を伝って当該弁の弁蓋と弁箱の合わせ面から外部に漏えいしました。
- ④当該補強材に浸透したほう酸水により、ダイヤフラムと当該補強材の接着面が剥がれ、弁蓋内部側のダイヤフラムに補強材まで到達する傷が生じました。結果、弁蓋内部側へもほう酸水が漏えいしました。

○対 策

- ・当該弁のダイヤフラムを新品に取り替えました。
- ・燃料取替用水タンクから使用済燃料ピットへほう酸水を補給する際、当該弁から弁下流側配管において、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ることを防ぐため、当該弁の下流側の弁を通常開とします。



伊方発電所 2号機 燃料取替用水系統概略図



漏えい発生のメカニズム図

2. 伊方発電所3号機 原子炉補助建屋における消火設備の動作について（セメント固化装置混練機の不具合）

○事 象

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（管理区域内）において、6月27日10時28分、セメント固化装置^{※1}エリアに設置する火災感知器が作動したことから、消防署へ連絡しました。

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ました。

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^{※2}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ました。

消防署による調査の結果、15時55分、火災でないことが確認されました。

セメント固化装置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ました。このため、当該混練機の点検を実施し、固着したセメントの除去およびVベルト4本の取り替えを行いました。

その後、セメント固化装置混練機が正常に動作することを確認し、8月29日13時5分通常状態に復旧しました。

なお、本事象に伴う負傷者はおらず、プラントへの影響および環境への放射能の影響はありませんでした。

※1 洗濯排水や機器点検時の排水等、プラントの管理区域内で発生する液体廃棄物を濃縮した液体（濃縮廃液）を、セメントと混合し、ドラム缶に詰め、固化する装置。

※2 濃縮廃液とセメントを混ぜ合わせる装置。

○原 因

定期清掃直前のセメント固化装置は、弁や配管にセメントが一部付着し、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、その状態でセメント投入量が多い洗浄排水濃縮廃液^{※3}の処理を行ったため、混合槽に残留したセメントが混合槽内の下羽根とVリングに付着・固化した状態で混練充てん^{※4}を実施したため、Vリングが下羽根の回転で引っ張られ、破損したと推定しました。

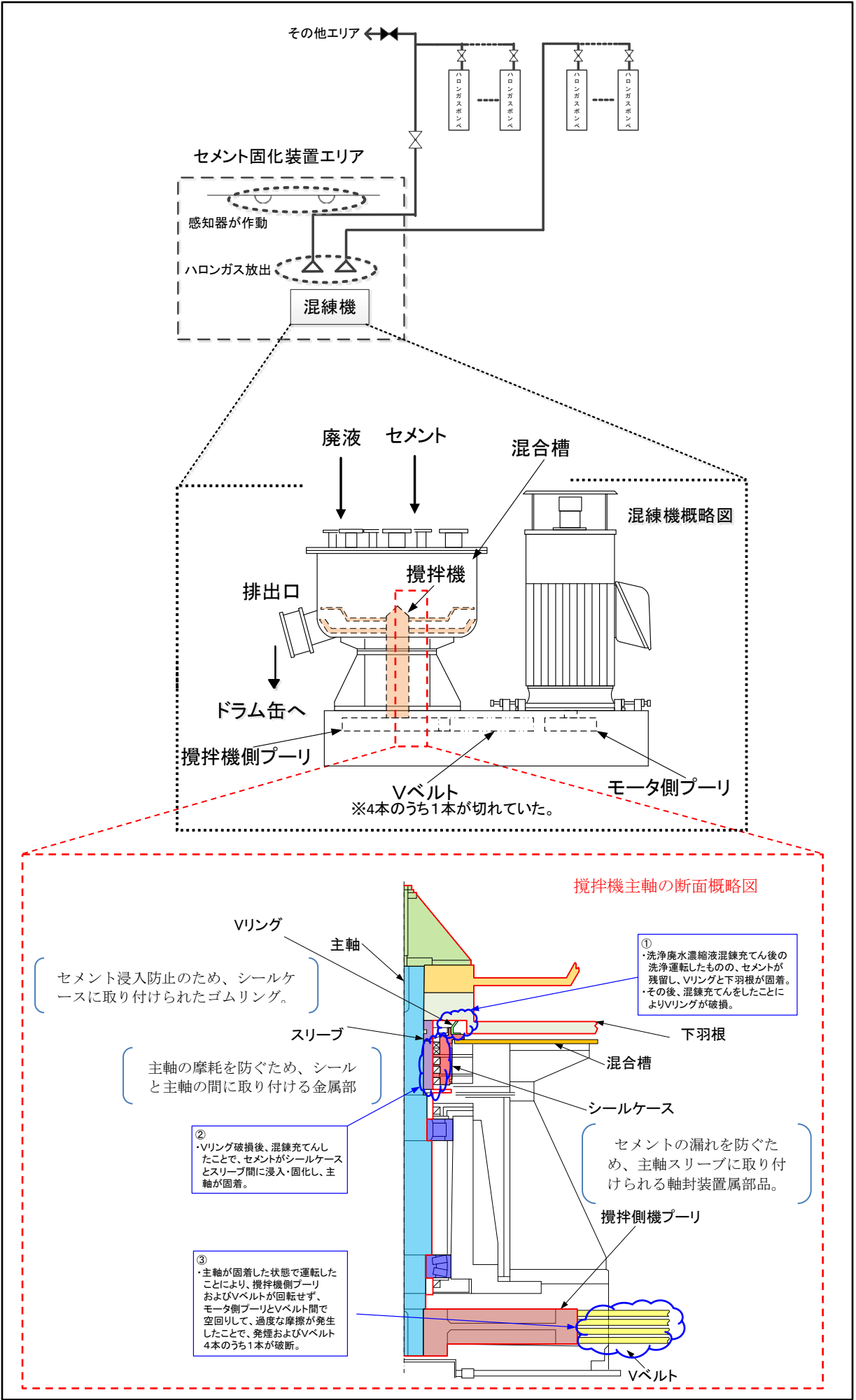
また、Vリングの破損によって攪拌機の回転部（シールケースとスリーブ間）に浸入したセメントが、定期清掃の間に固化したことで主軸が固着し、定期清掃後、この状態で混練機を起動した際、攪拌機側プーリおよびVベルトが回転せず、モータ側プーリとVベルト間で空回りしたことで発生した過度な摩擦によりVベルトが摩耗・損耗し、発煙したことで、火災感知器の作動およびハロン消火設備が動作したと推定しました。

※3 管理区域内で発生した洗濯排水や手洗い排水を濃縮した濃縮廃液。ほう酸のような固形成分を含んでいないことから、セメント固体廃棄物としての強度を確保するためにセメントを多く投入する必要がある濃縮廃液。

※4 混練機で規定量の濃縮廃液とセメントを混合し、ドラム缶に充てんする作業。

○対 策

- ・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リングおよび破断した1本を含む4本すべてのVベルトについて、取り替えを実施しました。
- ・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、混練充てん後の自動洗浄運転に加え、手動にて洗浄運転を実施します。
- ・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、混合槽内のセメントが除去されていることを確認します。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します。



伊方発電所3号機 セメント固化装置エリア 概略図

3. 伊方発電所3号機 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について

○事 象

伊方発電所3号機は、第17回定期検査中のところ、8月1日15時15分、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ました。

現地を確認したところ、水たまりについては、1次冷却材ポンプ^{※1}3C点検のために開放した封水注入系統^{※2}配管フランジの1次冷却材ポンプ側からの漏水であることを確認しました。また、当該フランジより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、漏水は停止しました。

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、外部への漏えいはありませんでした。

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 $2.7 \times 10^5 \text{ Bq}$ ^{※3}と推定しました。

なお、本事象によるプラントへの影響および環境への放射能の影響はありませんでした。

- ※1 1次冷却材を原子炉から蒸気発生器を経て再び原子炉に循環させるための縦置き型ポンプ。
- ※2 1次冷却材ポンプ軸シール部から、内部流体である1次冷却材が漏れ出ないように、1次冷却材より高い圧力で水を注入する系統。
- ※3 国への報告基準($3.7 \times 10^6 \text{ Bq}$)の10分の1未満

○原 因

本来、当該フランジの開放作業は、1次冷却材ポンプを含む1次冷却材系統の水を抜いた期間中に行う必要がある作業でしたが、作業要領書^{※4}への当該フランジ開放作業の記載不足や本来個別で行う作業許可の手続きをまとめて行っていたこと、作業許可の手続き時に十分な説明ができていなかったこと、作業指示書^{※5}に具体的な記載をしていなかったこと、および関係者それぞれの思い込みから、プラント状態の認識誤りや作業対象配管の認識違いをしていたことにより、燃料取替のために1次冷却材系統を水で満たしている時期に当該フランジの開放作業を実施し、漏水に至ったものと推定しました。

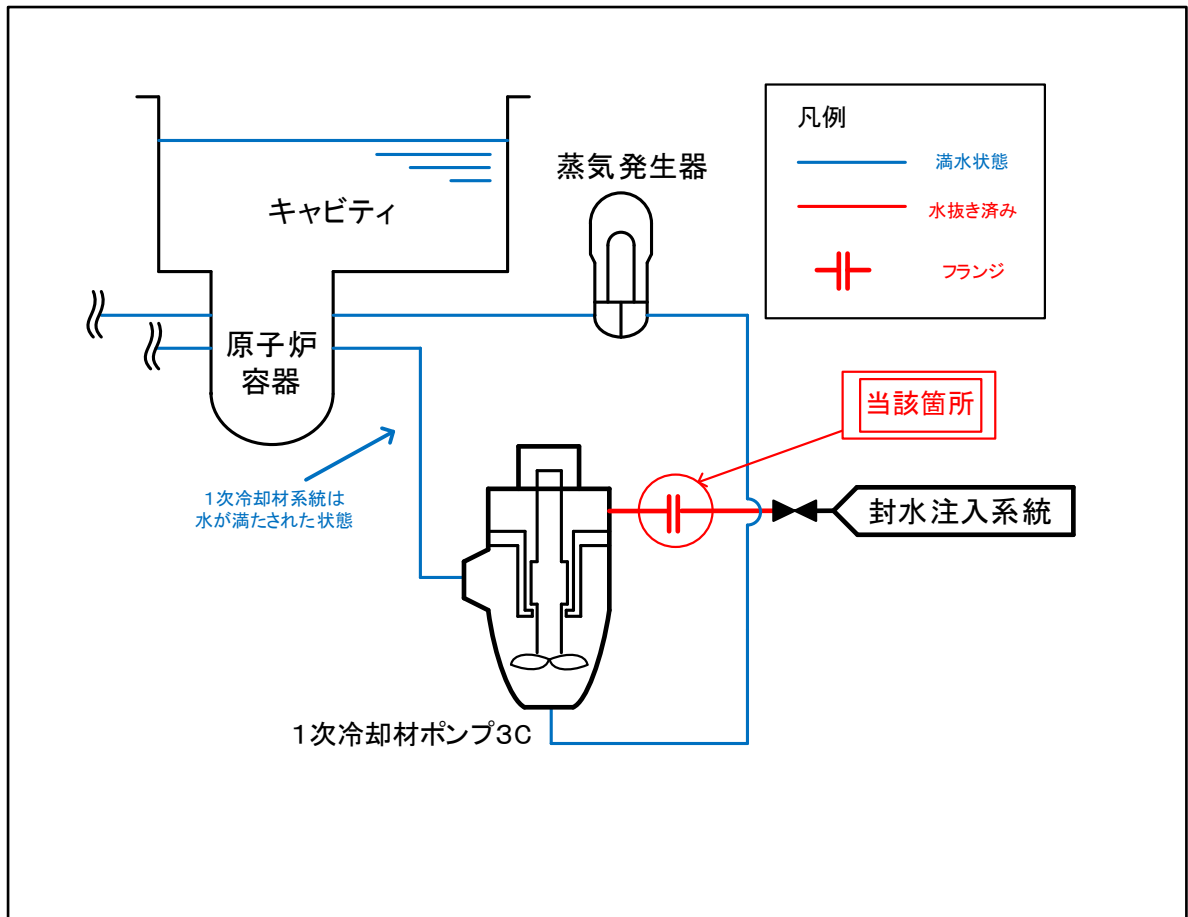
- ※4 点検の全体工程、実施体制および具体的な作業手順を記載したもので、協力会社が作成し、当社が確認および承認する書類。
- ※5 当日に実施する作業の内容、作業予定時間、安全上の注意事項などを記載したもので、作業に関わる関係者全員が共有する書類。点検期間中、毎日提出される。

○対 策

- ・作業員が作成する作業要領書の工程表に具体的な作業対象と作業時期を明記するとともに、作業指示書に具体的な作業対象を明記します。また、作業指示書を作成する際には、作業員が自ら工程表を確認するよう、協力会社に周知するよう注意喚起を行いました。
- ・工事、点検作業に伴い作業員が作業許可を受ける際には、作業内容等を当直長^{※6}を含む関係者に対して確実に説明をするよう、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うとともに、個別で行うべき作業許可の手続きをまとめて行わないこととします。
- ・実際のプラントの状態と作業時期について問いかける姿勢をもち、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^{※7}に整理し、発電所員に対して、周知による注意喚起を行いました。

※6 作業員から作業許可申請を受け、作業内容を審査し、承認し、作業許可を発行する系統管理者。

※7 ヒューマンエラー事象が発生した際に、原因と対策を整理し、類似事象の発生を防ぐために教訓として作成するシート。



伊方発電所3号機 1次冷却材ポンプ3C封水注入系統配管フランジからの漏水概略図

4. 伊方発電所3号機 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について

○事 象

伊方発電所3号機は、第17回定期検査中のところ、8月5日9時5分、中央制御室に海水淡水化装置^{※1}の電源開閉装置の負荷トリップ^{※2}を示す警報が発信しました。現場の状況を確認したところ、11時7分、保守員が原子炉補助建屋1階（管理区域外）の原子炉コントロールセンタ^{※3}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ました。

このため、同日11時14分に消防署へ連絡し、消防署の立ち入りの結果、同日12時52分、火災ではないと判断されました。

火災感知器は作動しておらず、炎や発煙も確認していません。

なお、本事象によるプラントへの影響および環境への放射能の影響はありませんでした。

- ※1 発電所のプラント用水および生活雑用水に使用する真水（淡水）を海水から製造する装置。
- ※2 機器に短絡や落雷などにより、電線や電流回路に流れる過剰な電流が流れた際に機器の損傷を防ぐための保護装置が作動し、電源スイッチが自動的に切となった状態。
- ※3 空調用ファンや一般照明等の比較的小容量の運転機器に電源を給電するための440V系統の電源開閉装置。

○原 因

海水ピット回転バースクリーン3Aは、点検のため運転する必要がありましたが、本来の電源供給元である海水ピットコントロールセンタ3Aは停電中であったため、仮設ケーブルを敷設することにより別の電源供給元である海水淡水化装置コントロールセンタ3Aを仮設電源として電源を供給し、仮設電源にて海水ピット回転バースクリーン3Aを運転しようとしていました。

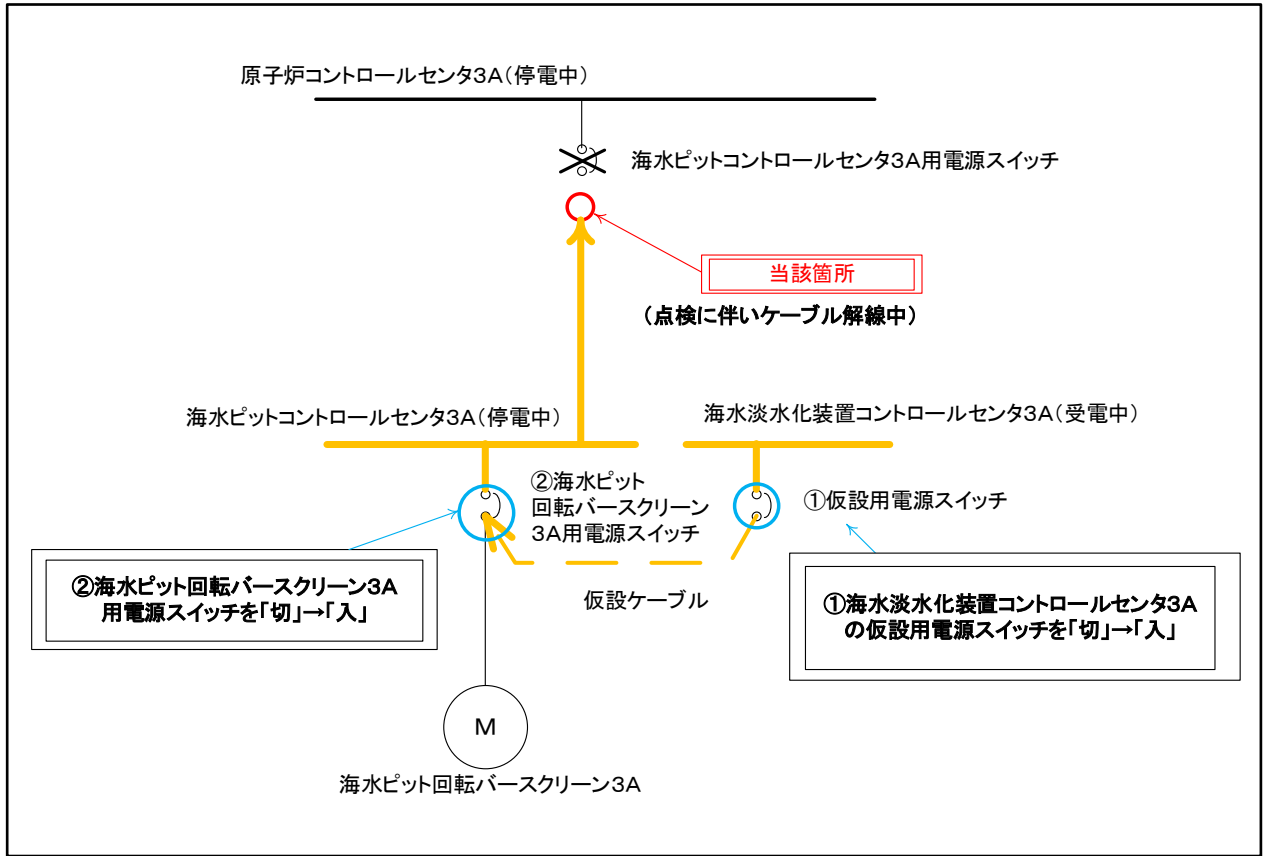
この仮設ケーブルの敷設について、運転員間の情報共有が口頭のみにて行われていたため、仮設ケーブルの接続箇所の認識の相違が生じるとともに、作業許可を受ける際の作業内容に関する説明や隔離操作票^{※4}の記載内容が十分でなかったことが重なり、操作すべき電源スイッチの認識が違うことに気付きませんでした。

その結果、仮設用電源スイッチ①のみを「入」とするべきところ、本来操作すべきでない電源スイッチ②も「入」とした結果、停電中の設備に誤って電源が供給され、点検に伴い解線していたケーブル接続端子に電流が流れ、焦げが生じたものと推定しました。

- ※4 機器を点検する際、安全性確保や作業に必要な系統を構成するために、隔離（操作）が必要な機器とその状態を記載した帳票のこと。

○対 策

- ・本事象をヒューマンファクター教訓シートに整理し、所内へ周知しました。
- ・当直管理者が作業を許可する際は作業許可申請者に問いかけを行うように周知しました。また、問いかけを行うことで、運転員の安全意識の醸成を図ります。
- ・既に隔離された機器の隔離状態を変更する際は、関係者協議および当直管理者への相談・報告するように再教育します。
- ・以下について、周知・教育を行いました。
 - ①仮設ケーブル敷設時は本設とは異なる給電系統になることから図面等を使用して関係者間で認識を共有し、電源スイッチに注意表示を取り付けること。
 - ②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・仮設両方の隔離要求状態を隔離操作票に記載すること。
 - ③仮設電源使用時の電源スイッチの誤投入防止策（鍵管理）を実施すること。



伊方発電所3号機 作業当日(8/5)の所内電源概略系統図

5. 伊方発電所 自動火災報知設備の不具合について

○事 象

8月19日22時28分、旧塵埃焼却炉建屋^{※1}において火災の発生を示す信号が発信したことから、消防署へ連絡し、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ました。

また、消防署の立ち入りの結果、同日23時13分に火災ではないと判断されました。

原因調査のため、当該建屋の自動火災報知設備^{※2}の現地調査を実施したところ、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ました。

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すが、自動火災報知設備を自主的に設置していました。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ました。

なお、本事象によるプラントへの影響および環境への放射能の影響はありませんでした。

※1 過去に一般ごみを焼却していた焼却炉の附属建屋。現在は、倉庫として使用していた。

※2 火災を監視する設備。火災感知器、火災受信機盤、発信機等で構成される。

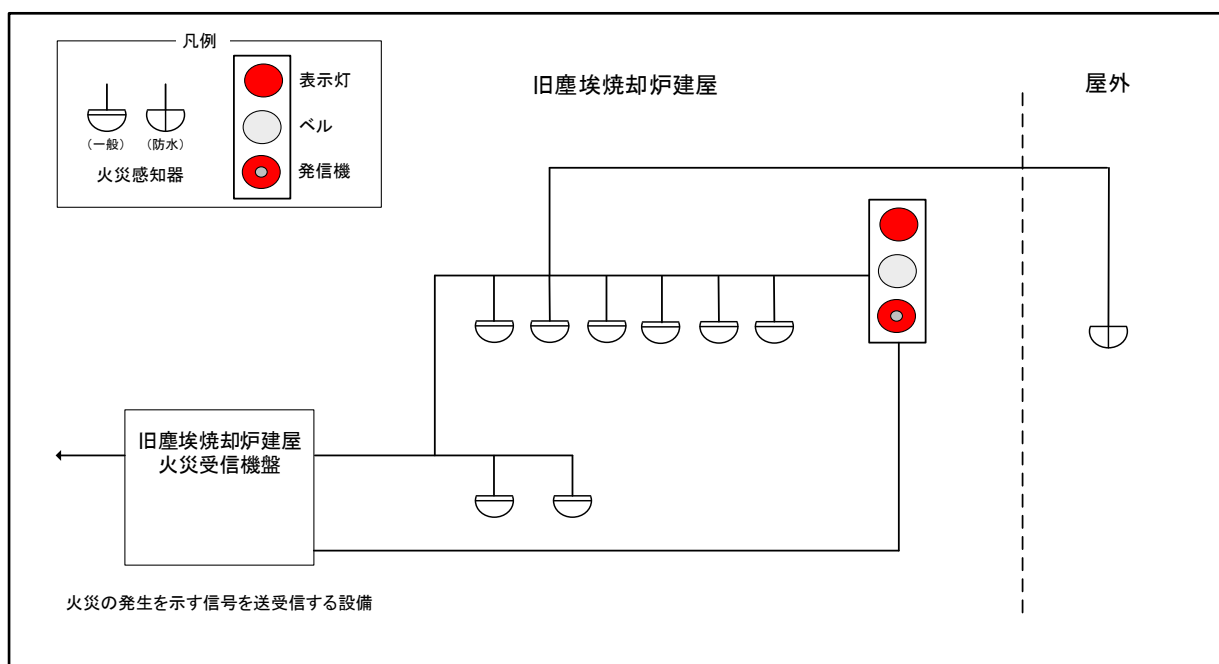
○原 因

現地の状況から、当該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等から、自動火災報知設備の表面や内部が高湿となり、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ました。

○対 策

当該建屋は重要機器を設置しておらず、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ました。なお、当該建屋の点検は、継続的に実施します。

当該建屋不使用時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、および保管物品の搬出を実施し、自動火災報知設備についても使用を停止しました。



旧塵埃焼却炉建屋 自動火災報知設備の設置状況図