

事故・故障等発生報告書

東二総発第22号
令和7年6月13日

東海村長 山田修殿

住所 茨城県那珂郡東海村大字白方1番の1
事業所名 日本原子力発電株式会社
東海事業本部東海第二発電所
氏名 所長 山口嘉温
(公印省略)

原子力施設周辺の安全確保及び環境保全に関する協定第17条第1項の規定により、
原子力施設等における事故・故障等の発生について次のとおり報告します。

発生年月日	令和7年2月4日(火)
発生場所	東海第二発電所 中央制御室(非管理区域)
件名	東海第二発電所 中央制御室内制御盤における火災の発生について(第2報)
状況 原因 対策 環境への影響等	別紙のとおり

添付資料：東海第二発電所 中央制御室内制御盤における火災の発生について

2025年6月13日
日本原子力発電株式会社

東海第二発電所 中央制御室内制御盤における火災の発生について

1. 状況

東海第二発電所は第25回定期事業者検査中のところ、2025年2月4日13時54分頃、東海第二発電所 中央制御室内に設置されている移動式炉心内計装^{※1}制御盤（以下、「当該制御盤」という）の隙間より炎（こぶし大）・発煙を確認したことから、二酸化炭素消火器による初期消火を実施すると共に、中央制御室より13時55分に公設消防へ通報（覚知時刻13時55分）した。また、自衛消防隊は14時07分に出動した。

公設消防は、14時09分に発電所に到着（消防車3台（サイレン・赤色灯有）、指揮車1台（サイレン・赤色灯有））した。その後、14時28分に現場確認を実施した公設消防により鎮火^{※2}が確認された。また、14時55分に本事象は火災と判断^{※3}された。

※1：原子炉運転中において、原子炉内の中性子を計測する検出器の校正等を行う設備。

※2：炎・煙がないこと、再燃のおそれがないことを確認。

※3：人の意に反した燃焼であること、消火設備を使用したことから判断。

[添付資料-1, 2, 3]

2. 原因

2-1. 火災に至った原因調査

原因究明のため公設消防との合同調査も含め判明した結果を以下に示す。

（1）当該制御盤から炎・発煙を確認した経緯

聞き取りにより確認した結果は以下のとおり。

2025年2月4日、移動式炉心内計装のシェアバルブ^{※4}の作動試験^{※5}を実施するにあたり、当該制御盤の内部回路にあるスローブローヒューズ^{※6}を大容量のヒューズ^{※7}に交換した。その後、当社社員が中央制御室内に設置されている当該制御盤からシェアバルブのキースイッチの「点火」位置（入状態）を保持したところ、約30秒程度経過後、当該制御盤の隙間より炎・発煙を確認したため、直ちに二酸化炭素消火器で消火した。その後、シェアバルブのキースイッチを「モニタ」位置（切状態^{※8}）に戻した。

※4：原子炉建屋2階に設置されており、緊急時に検出器が引抜けない場合や格納容器隔離弁が全閉しない場合に限って当該制御盤より作動させケーブルを切断し、格納容器の隔離を行なう弁。

※5：シェアバルブは内包する火薬への点火により閉とする弁であり、作動後は再使用できない機器である。このため、従来から、シェアバルブ交換の際は、内部の火薬を消費させるとともに弁の作動を確認するため、作動試験を行っている。

※6：通電によりゆっくりと温度が上昇し溶断するヒューズ。当該ヒューズの容量は0.5Aであり、シェアバルブの動作電流（約5.8A）が流れると0.7秒後に溶断する仕様。

※7：工場出荷時の試験と同条件で実施するため10Aのヒューズを使用することとした。

※8：切状態ではあるものの回路の断線確認を行うため、微弱電流（9.1mA）が流れている。

[添付資料-4]

（2）当該制御盤の点検結果

当該制御盤内について目視点検を行った結果は以下のとおり。

当該制御盤内は、操作スイッチ、ヒューズ、抵抗器、リレー、端子台、表示灯等で構成されている。これらについて、目視点検をしたところ、当該制御盤内天板部及び端子台（ポリカーボネート製）にすすの付着や変色を確認しており、特に抵抗器に近接する端子台の一部には焼損があることを確認した。なお、その他の構成機器には変色等の異常がないことを確認した。

[添付資料-5]

(3) 当該制御盤等の過去の更新・点検状況

1) 当該制御盤

当該制御盤は第25回定期事業者検査中の2011年に設置（設備更新）していることを確認した。その後、現在まで発電所は停止中であり、当該設備は使用していない。なお、2023年11月14日に盤内機器に変色・塵埃の付着等の有無について点検を行っており、異常がないことを確認している。

2) シエアバルブ

シエアバルブは2009年に交換していることを確認した。その後、2011年以降現在まで発電所は停止中であり、当該設備は使用していないため、点検は実施していない。

(4) 端子台の一部が焼損に至った原因調査

(1)～(3)の調査の結果、端子台の一部が焼損に至った要因の抽出を行った。

1) 経年劣化

当該制御盤内部回路を長期間通電状態とすることにより、内部回路部品が経年劣化すると絶縁性能の低下等により火災に至る可能性がある。このため当該制御盤の使用状況を確認したところ、第25回定期事業者検査中の2011年に設置（設備更新）し、その後、現在まで発電所は停止中のため、当該設備は使用しておらず、回路断線確認の観点から微弱電流（9.1mA）を通電しているのみであることから経年劣化が要因となる可能性は考え難い。

2) 製造不良

当該制御盤の製造不良（初期不良）がある場合、使用時に異常をきたし火災に至る可能性がある。このため当該制御盤の製造時の試験記録を確認したところ、製造時の試験結果に問題が確認されなかったことから、製造不良が要因となる可能性は考え難い。

3) 接触不良

焼損していた端子台の端子部に接触不良がある場合、火災に至る可能性がある。このため端子部の確認をしたところ、端子部はハンダ付けで接続されており、ハンダ不良による接触不良があった際には局所的な焼損となることが考えられるが、焼損していた端子台に接続する複数の抵抗器が一様に脱落していること及び端子部にハンダ不良がないことを目視により確認したことから、端子部の接触不良が要因となる可能性は考え難い。

4) 過度な時間の通電

当該制御盤内部回路への通電時間が過度であった場合、内部回路構成機器が発熱し火災に至る可能性がある。このため過度な通電時間の有無について確認するため、工場出荷時^{※9}の試験要領を確認したところ、試験データを採取するため、短時間で溶断するスローブローヒューズを大容量のヒューズに交換するとともに長時間の通電により抵抗器^{※10}の発熱が継続しないよう3～4秒以内の通電時間で管理していることを確認した。

これに対し、今回のシエアバルブの作動試験は、前述の聞き取り調査より、スローブローヒューズを大容量のヒューズに交換し、シエアバルブのキースイッチの「点火」位置（入状態）を保持していることが分かっている。このため、通電状態が継続し、抵抗器が発熱源となって近傍に設置されている端子台が過熱され焼損に至った可能性がある。

※9：工場出荷時とは当該制御盤製作時であり、現地据付時も含まれる。

※10：1個当たり定格電力10Wの抵抗器に電流（約5.8A）が流れると約172Wの電力が消費される。

5) 過電圧

当該制御盤内部回路への入力電圧が異常に高い場合、当該制御盤内部回路が異常発熱し、火災に至る可能性があるが、当該制御盤内部回路の印加電圧を確認した結果、電圧は判定基準値内であったことから過電圧が要因となる可能性は考え難い。

6) 過電流（回路故障）

シェアバルブ動作に必要な作動電流が回路の故障により設計許容値を上回ることで抵抗器が発熱し、発火に至る可能性がある。過電流が流れる要因として、短絡・地絡が考えられるが、上流のヒューズが切れておらず、回路モニタで動作試験直前まで異常が確認されていないことから、回路の故障による過電流が要因となる可能性は考え難い。

7) 塵埃の堆積

塵埃の堆積により絶縁性能の低下等が発生した場合、火災に至る可能性がある。当該制御盤における塵埃の堆積状況を確認した結果、当該制御盤の冷却ファン本体及び天板の吹出し口に塵埃の堆積は確認されず、外気取込みフィルタについても有意な塵埃の付着及び劣化がないことを確認したことから、塵埃の堆積が要因となる可能性は考え難い。

以上より、本事象はシェアバルブの動作電流（約5.8 A）が流れると約0.7秒後に溶断する仕様であるスローブローヒューズを今回のシェアバルブの作動試験にあたり、工場出荷時の試験にあわせ一時的に大容量のヒューズに変更したこと及び通電状態が継続したことにより、抵抗器に異常発熱が生じ、近接する端子台が焼損に至ったものと推定する。

[添付資料-6]

（5）当該制御盤から炎・発煙が発生したメカニズムの再現確認

上記「2-1. 原因調査（4）端子台の一部が焼損に至った原因調査 4) 過度な時間の通電」に記載のとおり、シェアバルブの作動試験において、スローブローヒューズを大容量ヒューズに交換し、シェアバルブのキースイッチを「点火」位置（入状態）に保持したため、通電状態が継続し抵抗器が発熱源となって近傍に設置されている端子台が過熱され焼損に至った可能性があることから、モックアップ装置を用いて事象の再現確認を行った。

1) スローブローヒューズによる作動確認

スローブローヒューズによるシェアバルブ作動模擬確認を実施した結果、模擬^{※11}スイッチを「点火」位置にしたところ、当該ヒューズは0.6秒で溶断し、端子台を含む試験回路に発煙・焼損が無いことを確認した。

2) 大容量ヒューズによる作動確認（模擬スイッチを短時間で操作）

スローブローヒューズを大容量ヒューズに交換した上で、模擬スイッチの操作時間（試験回路への通電時間）を工場出荷時の試験と同様に3~4秒としたところ、通電により抵抗器が発熱するものの、試験回路に発煙・焼損が無いことを確認した。

3) 大容量ヒューズによる作動確認（通電状態継続）

スローブローヒューズを大容量ヒューズに交換した上で、模擬スイッチ「点火」位置に保持し、試験回路の状況を確認したところ、53秒で端子台の発煙・焼損を確認したことから模擬スイッチを「モニタ」位置に戻した。

以上のことから、シェアバルブの作動確認において、スローブローヒューズを大容量のヒューズに交換し、通電状態が継続したことにより抵抗器が発熱源となって近傍に設置されている端子台が過熱され、焼損に至ったことを確認した。

※11：再現試験時は、キースイッチではなく模擬スイッチを使用した。

[添付資料-7]

(6) シェアバルブの作動試験手順の調査

今回のシェアバルブの作動試験は、当社工事監理員等への聞き取りの結果から、当該制御盤工場出荷時の試験方法を参照して実施したことが確認されている。このため、工場出荷時の試験要領を確認した結果、回路通電時の電流測定をする観点から、通電後約0.7秒後に溶断するスローブローヒューズの代わりに大容量のヒューズに交換するとともに、電流測定が完了する約3~4秒以内で通電を実施することを定めていた。

また、今回の作動試験要領を確認した結果、スローブローヒューズを大容量のヒューズに交換すること及び通電時間に関する記載のないことを確認した。あわせて、過去のシェアバルブの作動試験においては関係者への聞き取りの結果から、今回と異なり試験前にヒューズ交換作業を行っていないことを確認した。

以上のことから、今回の作動試験要領にスローブローヒューズから大容量ヒューズへの交換の記載がないままヒューズを交換したことが今回の事象の要因と考えられる。

2-2. 事象発生のメカニズム

上記、「2-1. 原因調査」の結果より、当該制御盤内的一部にすすや変色及び焼損が確認されたメカニズムは以下のとおりと推定する。

【①スローブローヒューズを大容量のヒューズに交換】

- ・0.5A容量のヒューズを10Aのヒューズに取替えることで、制御回路に電流が流れても保護されない状態となった。

↓

【②キースイッチ操作時間が長時間となった】

- ・キースイッチ操作時間を、工場出荷時の3~4秒以内の通電時間で管理しなかった。

↓

【③当該制御回路の抵抗器が異常発熱】

- ・キースイッチ操作が長時間（約30秒）となったことで、抵抗器が発熱し付近の端子台から発煙・焼損が発生した。

[添付資料-8]

2-3. 事象の直接原因

本事象の直接的な原因是以下のとおりと推定する。

- ・ヒューズ容量を変更（0.5A→10A）することで回路が保護されない状態となった。
- ・キースイッチを長時間「点火」位置としたことで、回路への通電状態が継続した。

3. 直接原因に対する対策

本事象を受け、当該制御盤のスローブローヒューズを大容量ヒューズに交換することを禁止することとし、以下の対策を講ずる。なお、当該制御盤以外に同様の対策を講じる必要のある制御盤がないことを確認^{※12}している。

①移動式炉心内計装のシェアバルブ作動試験時の試験方法の見直し

移動式炉心内計装のシェアバルブ作動試験を行う場合、当該制御盤を使用せず、現場において乾電池による作動試験^{※13}を行うこととする。

②電流測定試験におけるヒューズ変更の禁止

これまで制御盤更新の際に、工場出荷前後に実施する電流測定試験は安定したデータ採取時間確保の観点からスローブローヒューズから大容量のヒューズに変更していたが、スローブローヒューズが溶断する短時間においても安定したデータ採取ができることを確認できたことから、電流測定試験実施時においても当

該制御盤スローブローヒューズの容量変更を禁止する。

③スローブローヒューズの移設及び施錠管理の実施

現状のスローブローヒューズは当該制御盤表面から容易に交換可能な場所に設置されていることから、容易に交換できないよう当該ヒューズをリレーボックス内収納箱に移設するとともに施錠管理を行う。

④注意喚起銘板の取り付け

当該制御盤のスローブローヒューズ設置箇所に他ヒューズへの交換禁止の注意喚起銘板を取り付ける。

⑤QMS規程への反映

シェアバルブ作動試験要領に適切かつ具体的な手順が明記されていなかったことから、シェアバルブ作動試験の具体的な手順をQMS規程化した。

なお、受注者から作業の一部を当社に実施依頼された場合においても、受注者と事前に実施内容を協議し、工事要領書に反映する旨を規程に定める。

また、工事要領書を受領する際には、当社が実施する内容が工事要領書に明確に記載されていることを担当者が確認し、上位職者もその妥当性を確認・承認する。

※12：作動時に「回路電流が遮断されるタイプ」と「回路電流が遮断されないタイプ」があり、後者のタイプは移動式炉心内計装のみであることを確認した。

※13：今回の事象を踏まえ、他プラントでの移動式炉心内計装のシェアバルブ作動試験の実施状況を確認したところ、現場において乾電池による作動試験を実施している実績があることを確認した。

[添付資料-9]

4. 根本原因分析

「2-3. 事象の直接原因」に記載した直接原因に至った要因として組織の問題が潜在している可能性があると考え、今回の火災事象の時系列を整理して問題点を抽出し、根本原因分析を実施してその問題点の背後要因を明確にすることにより、組織要因を含む根本原因の特定を行うことで、具体的な再発防止対策案を検討した。

4-1. 根本原因の抽出方法

事象の発生に係わった関係者を取り巻く環境に焦点を当てつつ多面的に分析し、その発生リスクを下げる対策について次の手順で検討を行うこととした。

- ・時系列図の作成
- ・問題点の抽出
- ・背後要因図の作成
- ・考えられる対策の列挙
- ・対策案の効果の評価

根本原因分析の実施に当たっては、社内規程に基づき、必要な力量を有する者により根本原因分析チームを編成し、分析を行った。

時系列図の作成に当たっては、問題点を抽出するため、時系列で個々の事象を簡潔に記載し情報の流れを整理した。情報の流れについて不明な点があれば、関係書類の確認、関係者へのインタビューを実施し、因果関係を明確にした。

今回の事象においては、協力会社を含む関係者に対し、個人の責任を問うことなく組織的な原因を突き止めるべく慎重にインタビューを行った。インタビューの結果、関係書類の確認により、コミュニケーションエラーが起きたと推察される場面や、それを回復できなかった要因はないか、事実関係を整理して、時系列図から事象をまとめると、以下のとおりとなる。

- ① 発電所にて運用しているリスクマネジメント^{※14}ガイドライン^{※15}に従い、工事の計画段階で実施した3H（初めて、変更、久しぶり）該当判断において、「移動式炉心内計装ボール弁等修繕工事」の主目的である耐震補強（発電

所内で一般的に行われている工事) 等の内容について検討を行い 3H に該当しないと判断した。

この際、リスクマネジメントガイドラインには全ての工事・作業を対象とする旨の記載もあったが、工事を遂行する際の個別の作業であるシェアバルブの作動試験について検討を行わなかった。

- ② 計画段階では当該事象が発生した工事の詳細が明確化しておらず、8か月後の工事計画書説明によりシェアバルブの作動試験が必要であることを当社担当者が知り、そのためにヒューズ交換を検討することになる。
- ③ ヒューズ交換について、発電所における実績はなかったが、協力会社とのコミュニケーションエラーにより、実績が有るものと誤認したり、他の設備の知識によりシェアバルブは定期更新の実績が豊富であることから実績の有無が重要と考えたことで、当社担当者はヒューズ容量を上げることが妥当かという当初抱いた疑問を払拭してしまった。また、作業後ヒューズは交換して元に戻すため、一時的な変更との認識、かつ、工事監理員の操作であることから、工事要領書^{※16}に交換作業を追記することを協力会社に要求しなかった。^{※17}
- ④ 工事全体に対して、シェアバルブの作動試験は、同バルブを取り除くために必要な作業であり、過去実績もあり、当社担当者の作業はキースイッチを回すだけという認識から、工事要領書におけるキースイッチ操作の記載に対し詳細化することを協力会社に要求せず^{※17}、多忙な上司への報告は不要と判断され、中央制御室の運転責任者への説明でもヒューズ容量の変更には触れられず、歯止めがかかるなかった。
- ⑤ キースイッチを戻す必要性を知っていた協力会社指導員は、遠隔操作されたシェアバルブが作動したかについて現場の状況確認を実施していたため、当社担当者がキースイッチを元に戻していないことに気づかず、30秒以上通電され、火災に至った。

※14:「潜在リスクの特定・共有」、「リスクの重要度に応じた対応の検討」、「リスク緩和策のための意思決定」、「対策の実施・報告」、「有効性の確認」を行うことによりリスクの排除、影響緩和を行う。

※15: 3H と判断された場合には、3H 検討フローに基づき検討を行い、上位職者による検討結果の確認を行う。

※16: 受注者が工事の開始前に工事施工内容（作業手順・安全対策・品質管理・放射線管理等）を取りまとめて当社の承認を得る書類。

※17: 工事要領書には工事等の実施に当たり予想される危険とその対策について協力会社が行う施工の条件、方法に応じた安全配慮事項を纏められている。今回当社による操作としたヒューズ交換については項目として挙がっておらず、キースイッチ操作については当社所掌である旨のみ記載されており、いずれも不十分であった。

次に、時系列図から問題と思われる点や通常と異なる点を、背後要因として考えるべき問題点の候補として抽出し、最も重要な問題点の背後要因を探り、さらにその背後要因について論理性をもって確認することを繰り返し、その連鎖を明確にする背後要因図を作成した。

背後要因図は、起因事象としての火災事象から、最も重要な問題点として、直接的な原因と考えられるヒューズの容量変更及び通電状態の保持を挙げ、その背後要因を論理的に連鎖させて深掘りを行った。

連鎖的に深掘りを実施していくことで、管理要因（組織要因の要素）と直接要因が現れる。直接要因については、時系列図にて抽出した全ての問題点に対し考えられる対策を列挙し、背後要因図から整理した結果、多くは組織要因への対策となつた。

直接要因のうち、ハードウェアやソフトウェアへの対策は、設備改造や規程類の改正を直接対策として策定した。背後要因図における要因の連鎖はこうした対策で断ち切ることができ、再発防止が可能である。

直接要因のうち、個人や集団に係る直接要因については、管理要因とともに、更に深掘りした上で組織要因として根本原因に整理し、再発防止対策案を検討した。

[添付資料-10, 11]

4-2. 組織要因

組織要因としては、業務プロセスに起因する中間管理要因のほか、経営管理要因、組織心理要因、外部環境要因があり、分析した管理要因を分類し、深掘りによる分析を進めた。背後要因図右端に色分けして表したものを「根本原因」として整理したとおり、組織要因としては外部環境要因ではなく、中間管理要因、経営管理要因、組織心理要因を整理して分類し直し、以下のとおり組織要因を6つの根本原因として確定した。

<根本原因1>現場作業のリスクマネジメント

当社は、発電所にて運用しているリスクマネジメントガイドラインにおいて、3H確認対象の工事、及び3Hの確認ポイントが工事の計画段階に限定されていたことからリスクマネジメントを十分に運用できていなかった。

<根本原因2>構成管理^{※18}

当社は、構成管理上、参照すべき設計情報等(コンフィグレーション)の管理が不足し、設備の設計思想まで確認できるような環境を整備できていなかった。

※18：各設備・機器が設計で要求されたとおりに製作・設置され、運転・維持(保全)されていることを常に確認、保証する仕組み。

<根本原因3>協力会社とのコミュニケーション

当社は、Eメールだけを主に利用する等、ツールが偏りがちで、双方向コミュニケーションが不十分であったことから、協力会社と当社の具体的な役割分担や責任の明確化がされていなかった。また、重要情報の相互理解に至れない状況にあった。

<根本原因4>技術伝承

当社は、プラントの長期停止により、現場作業が無い期間が長く、また、社内のベテラン層の退職等により熟練した人材が少なくなり、中央制御室におけるキースイッチ操作は重要であるといった認識や、ヒューズの容量変更が電気回路に重大な影響を与えるといった工事のノウハウ、設計思想や考え方まで伝えるような技術伝承が不足していた。

<根本原因5>要員配置

当社は、リーダーと工事監理員をつなぐ立場の要員を配置できていない、マネージャーも十分にリーダーの忙しさを緩和できていない、工事監理員が気軽に相談できる経験豊富な社員の配置が不足する等して、リーダーの業務管理に影響した。

<根本原因6>作業の変更管理

当社は、一時的な変更であっても構成管理における情報に照らして変更の重要度に応じたレビューを実施し、必要に応じて変更管理を行い、その変更が関係者に伝達される仕組みが不十分だった。

[添付資料-12]

4-3. 再発防止対策案

根本原因分析に対する再発防止対策案は、以下のとおりとする。

<再発防止対策案1>現場作業のリスクマネジメントへの対策（根本原因1より）

(1) リスクマネジメントに関する仕組みの改善

- 1) リスクマネジメントガイドラインの改正
- 2) CAP会議によるリスクマネジメント実施状況の管理
- 3) リスクマネジメントに関するベンチマーク（主管箇所を含む管理側のレベルアップ）

(2) リスクマネジメントに関する仕組みの浸透

- 1) 教育内容の充実

2) 意見交換内容の拡充

＜再発防止対策案2＞構成管理への対策（根本原因2より）

- (1) 設計思想も含めた研修の実施
- (2) 設計情報のデータベース化

＜再発防止対策案3＞協力会社とのコミュニケーションへの対策（根本原因3より）

- (1) 工事契約に関する教育
- (2) 協力会社の窓口の明確化
- (3) 工事要領書への記載要求
- (4) 良好な双方向コミュニケーションに係る研修
- (5) 複数の手段を用いた情報共有

＜再発防止対策案4＞技術伝承への対策（根本原因4より）

- (1) ベテラン所員による技術伝承
- (2) 所員の業務負担軽減
- (3) 現場に出る意識付け

＜再発防止対策案5＞要員配置への対策（根本原因5より）

- (1) 体制の見直し
- (2) リーダーの業務内容見直し
- (3) 経験豊富な要員の配置

＜再発防止対策案6＞作業の変更管理への対策（根本原因6より）

- (1) 一時変更管理に関する仕組みの改善
- (2) 一時変更管理に関する仕組みの浸透

5. 再発防止対策の方針

「4-3. 再発防止対策案」を考慮し、これまでの火災防止対策に対する検証より以下の再発防止対策の方針を作成した。

(1) 安全な組織管理体制の再構築

1) 安全最優先の行動原則の徹底

- ✓ 定期的に実施している過去に発生した労働災害の振り返り（ディスカッション）に、防火方針の浸透を目的として作業グループ単位で火災事象も加えた意見交換をする。
- ✓ 統括防火担当は、防火方針の浸透のため、発電所で実施する労働災害の振り返り（ディスカッション）に参加し、レビューした結果を全社に共有する。
- ✓ 経営層は、「安全最優先の行動原則」を自らの言葉や行動により具体的に示すことで、その趣旨を組織に浸透させる。また、各対策の総合的な実効性確認のために安全の確保・推進に関する社長を委員長とする会議において、「安全最優先の行動原則」の定着状況を定期的に確認し、その結果をもとに実効的改善を継続する。

2) リスクマネジメント・作業の変更管理

- ✓ リスクマネジメントガイドラインの改正を次のとおり行う。
 - ・すべての工事を確認対象にする。
 - ・工事の計画段階だけでなく、新たに工事要領書の確認段階、作業票作成・変更段階での3Hの確認ポイントを設ける。これにより、作業担当者が3H作業と認識した場合は、工事要領書又は作業票に「3H」と記載するルールとすることで、作業承認の回覧時にテーブルマスター^{※19}、リーダー及び運転部門が3H作業であることを認知できるようになる。
- ✓ 所幹部がメンバーであるC A P会議にて、日々の作業についてリスクマネジメントが適切に運用されていることを所幹部からの問い合わせにより確認する。
- ✓ 他プラントにおけるリスクマネジメントの実施状況を調査（ベンチマーク）し、有益な情報を得て当社のリスクマネジメントの改善につなげる。

- ✓ リスクマネジメントガイドラインのポイントを e-ラーニングに反映し定期的な教育を継続する。
 - ✓ 定期的に実施している所幹部と所員との意見交換の場において、リスクマネジメントに関する意見交換を行うことで、一人ひとりのリスクマネジメントへの意識を高める。
- (2) 安全な組織管理体制を支える仕組みの構築
- 1) 構成管理
 - ✓ 設計思想に影響する設備変更が生じたとき、設計情報を基に必要な対応への気づきにつながるように、設備の設計思想を含めて学べる研修を実施する。
 - ✓ 設備の設計に関する情報に社員が容易にアクセスできるよう一元管理する。
 - ✓ 研修センターの教育プログラムに火災事例を取り入れる。
 - 2) 協力会社とのコミュニケーション
 - ✓ 防火意識の向上やコミュニケーション向上を図るため、作業担当者間で防火に関する気づき事項や良好事例を伝え合う場を設ける。
 - ✓ 工事を担当する部署への配属時において、今回の事例を加えて工事の発注者としての役割・責任が明確になるよう教育する。
 - ✓ 今回事例を振り返り、工事の発注者と受注者それぞれの役割と責任の明確化をすることや、受注者側が複数の部署を有する場合の窓口のあり方を見直す。
 - ✓ 受注者から作業の一部を当社に実施依頼された場合においても、受注者と事前に実施内容を協議し、工事要領書に反映する旨を規程に定める。また、工事要領書を受領する際には、当社の実施内容が工事要領書に明確に記載されていることを担当者が確認し、上位職者もその妥当性を確認・承認する。
 - ✓ 相互の認識に違いが生じないようなコミュニケーションスキルを身に付けるために、双方向コミュニケーションに係る研修を実施する。
 - ✓ 情報の共有については、複数の手段を用いて相互理解を深める意識を醸成する。
 - ✓ 若手所員が協力会社とのコミュニケーションの幅を広げ、意思疎通しやすい関係を作るため、協力会社と定期的に共同で実施している防火パトロールや安全パトロールに若手所員を参加させる。
 - 3) 技術伝承
 - ✓ ベテラン所員を講師として、若手所員が設備操作や現場の状況把握に必要なノウハウを得られるよう、勉強会を実施し、技術伝承を図る。また、社内ポータルサイトを活用してベテラン所員に相談でき、疑問を解消できる仕組みとする。
 - ✓ 上記の時間を確保するため、業務の効率化、アウトソースを進めて業務負担を軽減する。
 - ✓ ベテラン所員が保修室の若手所員と現場を回り、自身の過去の経験を伝えることで、若手所員が現場に出ることの重要性を再認識する機会を設ける。
 - 4) 要員配置
 - ✓ リーダーの下にテーブルマスターを適切に配置し、工事監理員が十分に業務上の指導や助言を受けられるよう体制を見直す。
 - ✓ 要員配置を適正化することにより、リーダーの抱えている業務を分散させる。
 - ✓ 社内ポータルサイトを活用してベテラン所員に気軽に相談できる仕組みを作り、疑問を解消できるようにする。
- ※19：所属ラインのまとめ役として、複数の工事監理員に対し業務上の指導・助言を行う。

6. その他講じた措置

発電所員に当該事象について周知及び注意喚起を行うとともに、協力会社に対しても臨時の防火部会^{※20}を開催し、同様に事象の周知及び注意喚起を行った。

※20：当社および協力会社の防火担当者で構成された部会

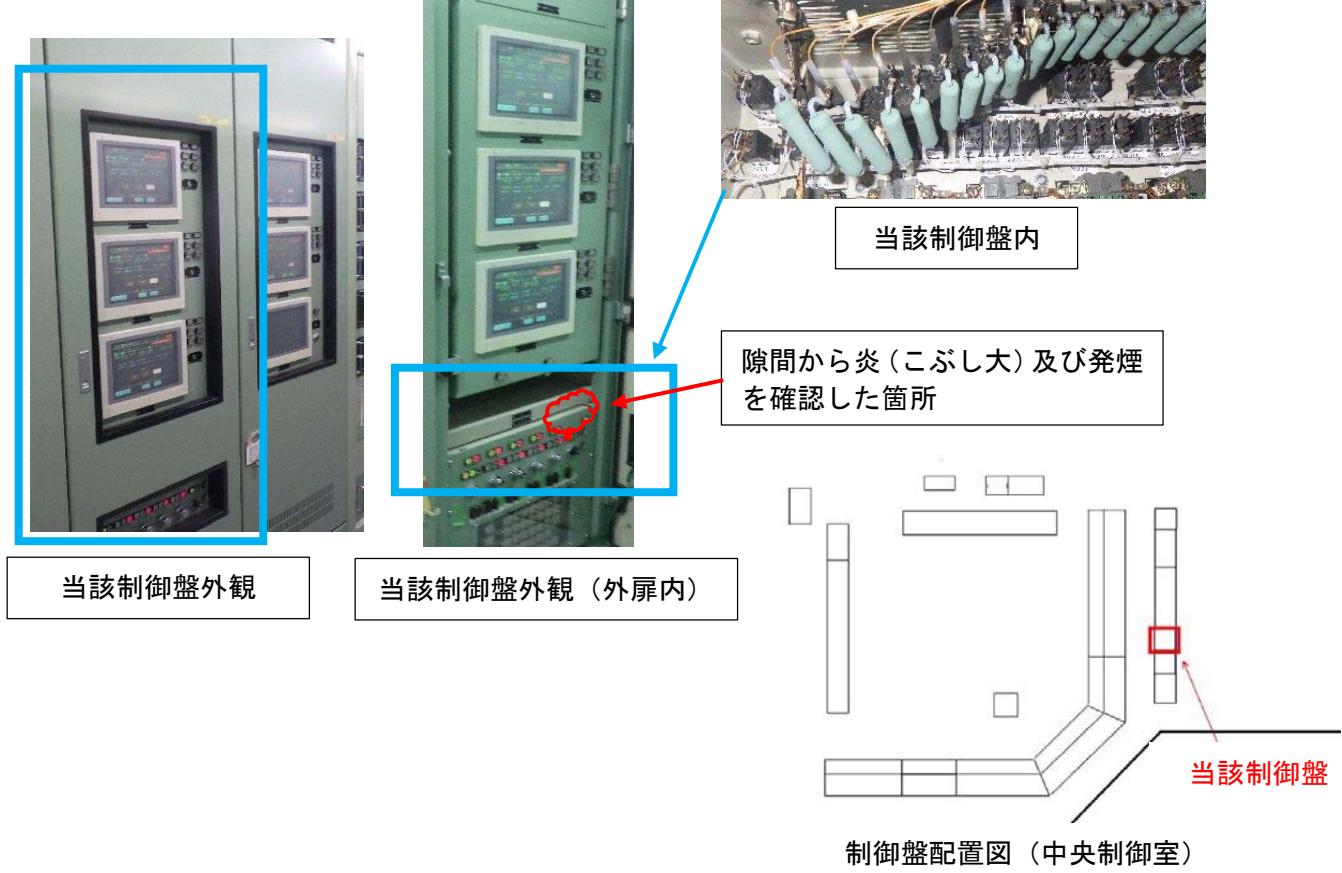
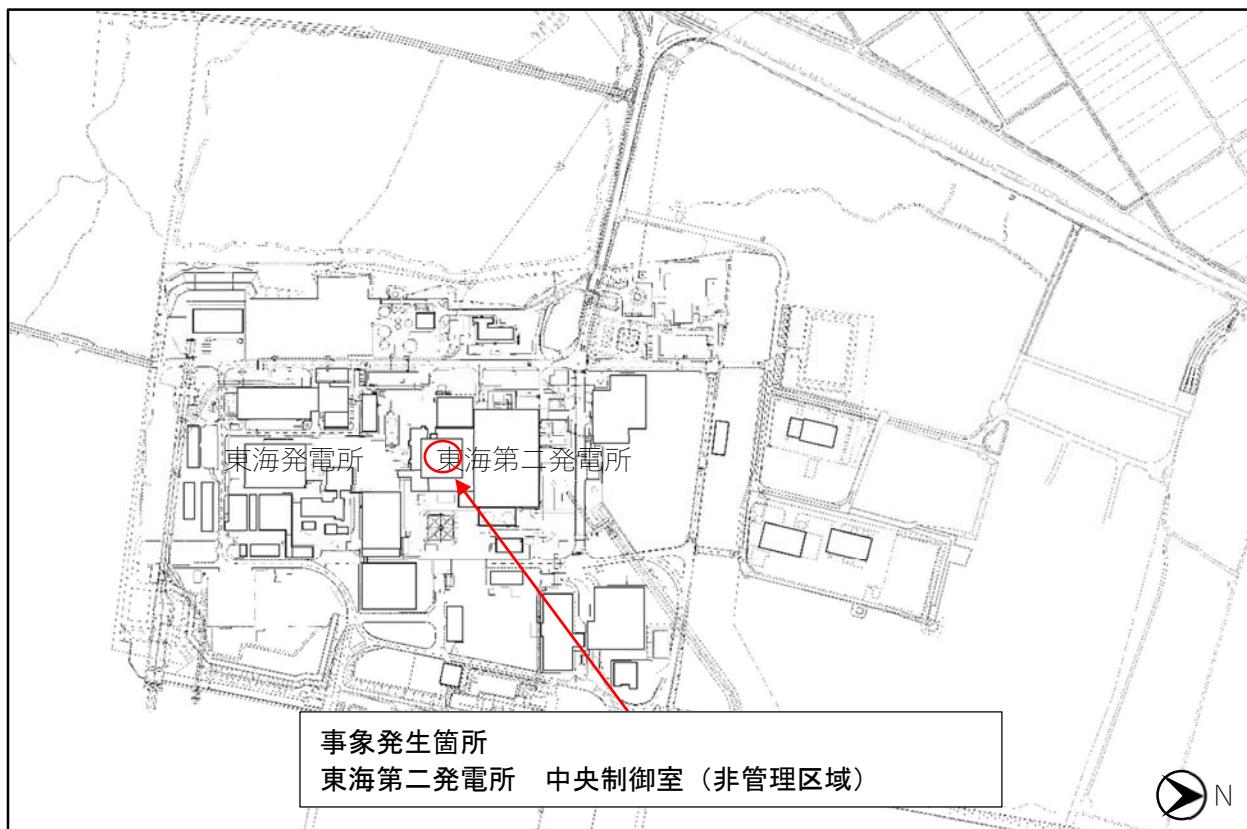
7. 環境への影響

本事象に伴う人身災害の発生及び周辺環境への影響はなく、モニタリングポストの指示値にも変動はなかった。

[添付資料-13]

以上

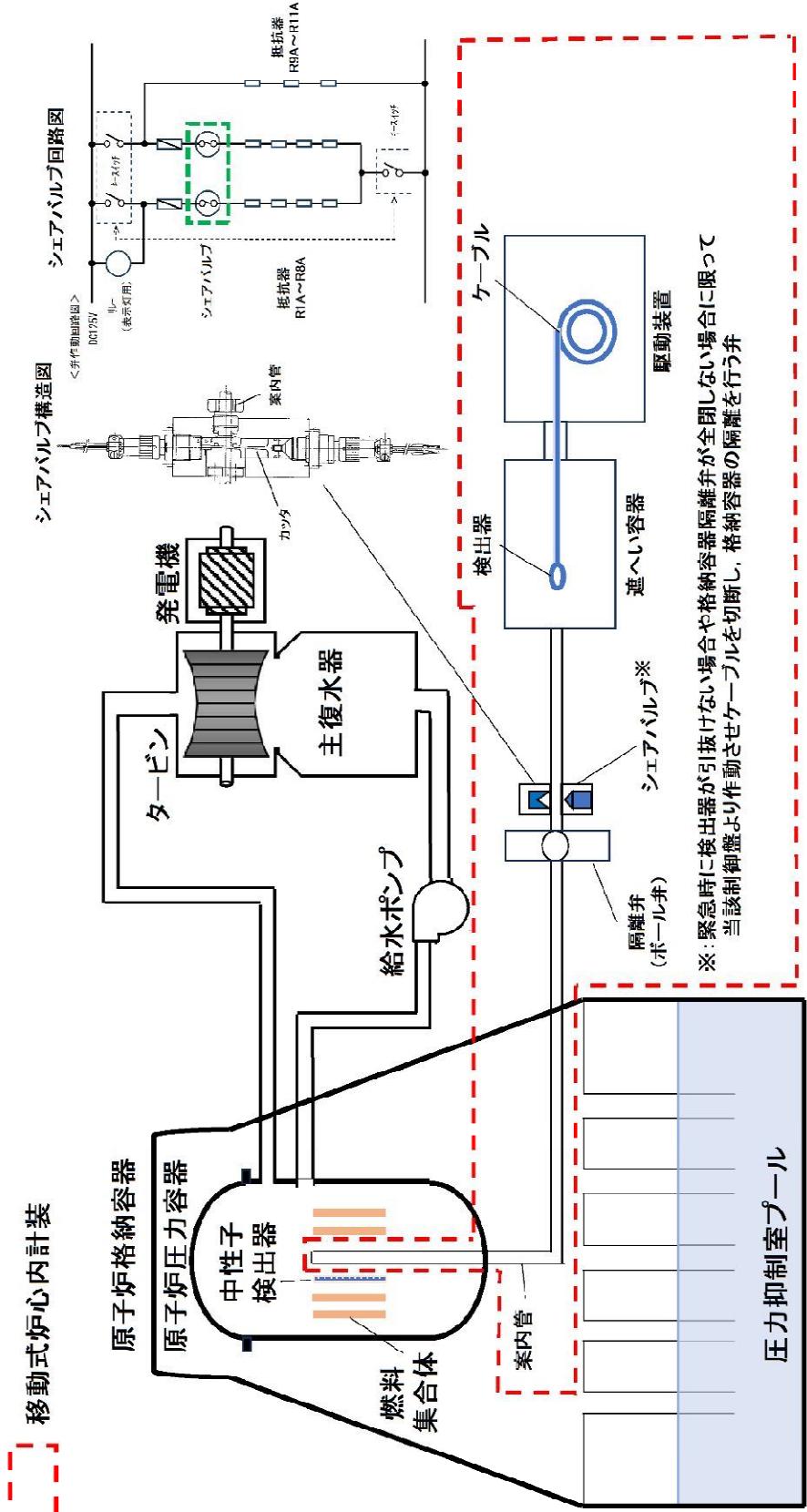
東海発電所・東海第二発電所構内配置図

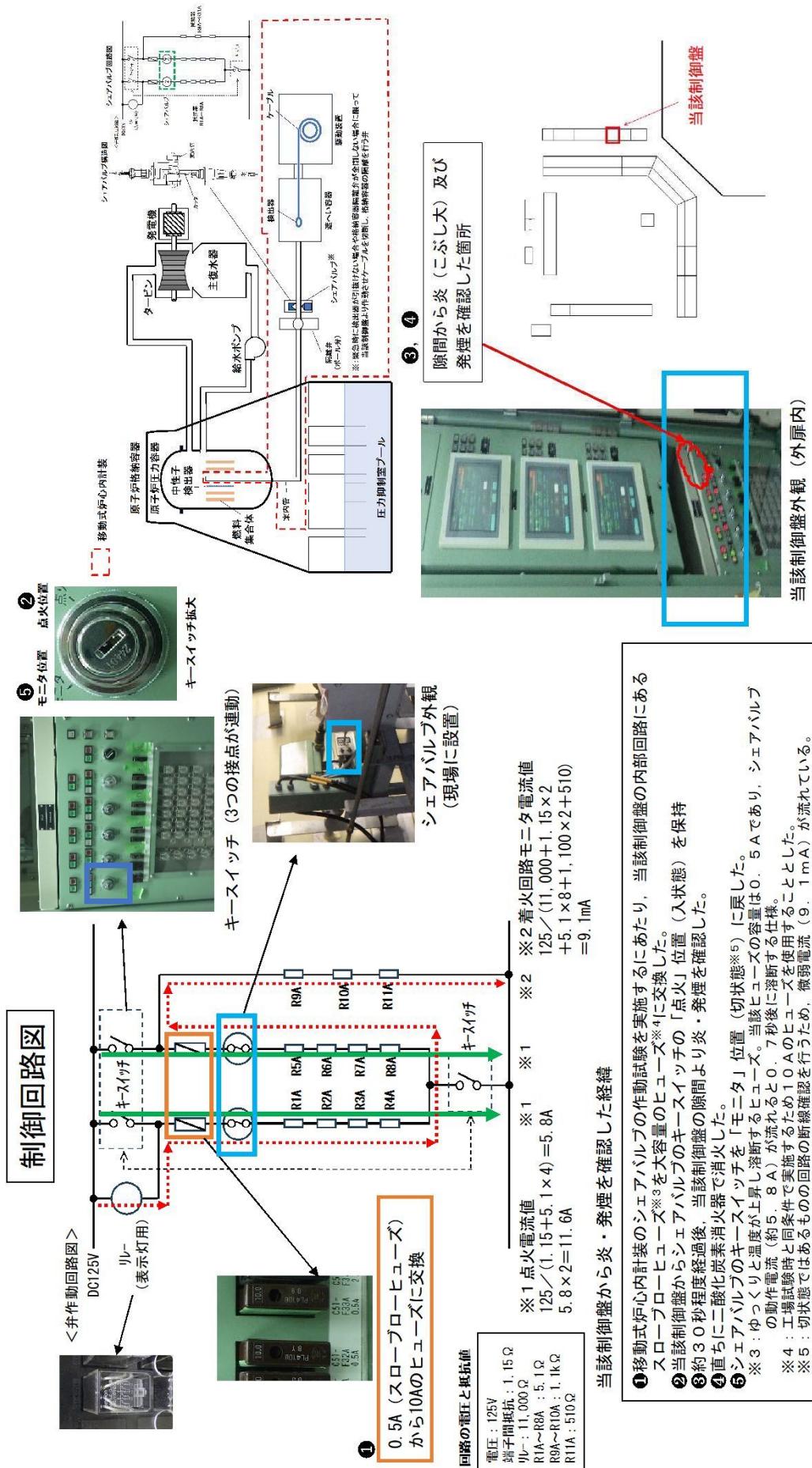


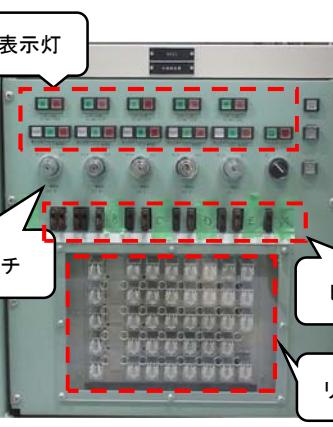
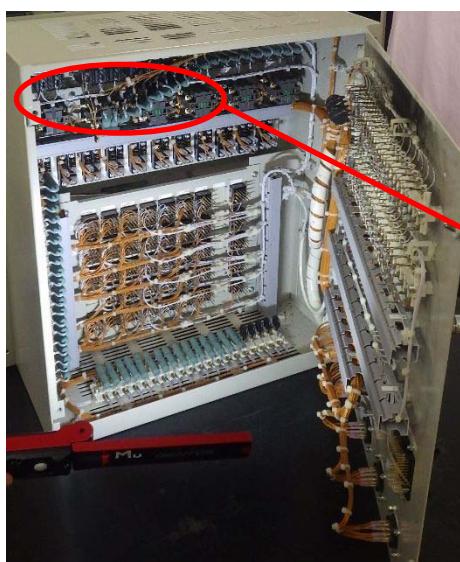
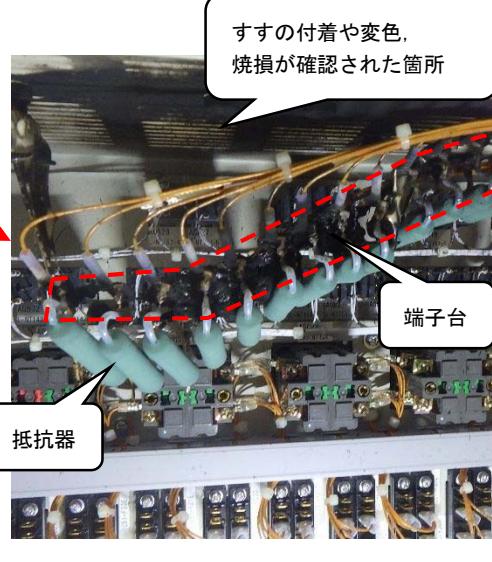
事象の経緯

日 時	事 象
2025 年 2 月 4 日 13 時 54 分頃	<ul style="list-style-type: none"> 当社社員が、中央制御室で当該制御盤の隙間より炎（こぶし大）・発煙を確認 二酸化炭素消火器による初期消火を実施
13 時 55 分 (覚知時刻)	当社中央制御室より公設消防へ通報
14 時 07 分	自衛消防隊出動
14 時 09 分	公設消防到着 (消防車 3 台、指揮車 1 台、サイレン・赤色灯有)
14 時 13 分	茨城県に状況連絡
14 時 14 分	東海村に状況連絡
14 時 28 分	公設消防により鎮火を確認
14 時 55 分	公設消防により火災と判断

移動式炉心内計装イメージ図





当該制御盤の点検結果	
目的	事象発生後の当該制御盤の構成機器について確認を行う。
点検日	2025年2月4日
点検内容	当該制御盤の構成機器について、目視により確認を行う。
点検結果	   <p>(当該制御盤外観) (当該制御盤外観(扉開)) (当該制御盤(正面扉開))</p>   <p>抵抗器 (Resistor) 端子台 (Terminal Block)</p> <p>すすの付着や変色、 焼損が確認された箇所</p> <p>(当該制御盤裏面内部) (焼損箇所拡大)</p> <p>当該制御盤内は、操作スイッチ、ヒューズ、抵抗器、リレー、端子台、表示灯等で構成されている。これらについて、目視点検をしたところ、当該制御盤内天板部及び端子台にすすの付着や変色を確認しており、特に抵抗器に近接する端子台の一部には焼損があることを確認した。なお、その他の構成機器には変色等の異常がないことを確認した。</p>
備考	—

当該制御盤内部回路の経年劣化確認結果																																																																																																																																		
目的	当該制御盤内部回路の経年劣化状況の確認を行い、経年劣化が本事象の要因となるかを確認する。																																																																																																																																	
点検日	2025年2月5日																																																																																																																																	
確認内容	当該制御盤の使用年数及び運用状況の確認を行う。																																																																																																																																	
確認結果	<p>当該制御盤の使用状況を確認したところ、第25回定期事業検査中の2011年に設置（設備更新）しており、その後、現在まで発電所は停止中であるため、当該設備は使用しておらず、回路断線確認の観点から微弱電流（9.1mA）を通電しているのみであることから経年劣化が要因となる可能性は考え難い。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">報告</td><td style="width: 30%; text-align: center;">保修票Ⅲ</td><td style="width: 10%; text-align: center;">作成年月日</td><td style="width: 10%; text-align: center;">2013年5月9日</td><td style="width: 10%; text-align: center;">保存期間</td><td style="width: 10%; text-align: center;">永久</td><td style="width: 10%; text-align: center;">発行番号</td><td style="width: 10%; text-align: center;">2011-東Ⅱ-保-0477号</td></tr> <tr> <td rowspan="2" style="width: 10%; vertical-align: top;">通知</td><td colspan="6" style="border-top: none;"></td><td style="width: 10%; text-align: center;">■ 保修室 □ 安全管理室 □ 技術センター</td></tr> <tr> <td colspan="6" style="border-top: none;"></td><td style="width: 10%; text-align: center;">室長 マネージャー (確認) リーガー</td><td style="width: 10%; text-align: center;">担当者氏名 マネージャー</td></tr> <tr> <td rowspan="2" style="width: 10%; vertical-align: top;">件名</td><td colspan="6" style="border-top: none;"></td><td style="width: 10%; text-align: center;">■ 保修室 □ 安全管理室 □ 技術センター</td></tr> <tr> <td colspan="6" style="border-top: none;"></td><td style="width: 10%; text-align: center;">室長 マネージャー (確認) リーガー</td><td style="width: 10%; text-align: center;">担当者氏名 マネージャー</td></tr> <tr> <td rowspan="2" style="width: 10%; vertical-align: top;">保修期日</td><td colspan="6" style="border-top: none;"></td><td style="width: 10%; text-align: center;">■ 保修室 □ 安全管理室 □ 技術センター</td></tr> <tr> <td colspan="6" style="border-top: none;"></td><td style="width: 10%; text-align: center;">室長 マネージャー (確認) リーガー</td><td style="width: 10%; text-align: center;">担当者氏名 マネージャー</td></tr> <tr> <td rowspan="2" style="width: 10%; vertical-align: top;">保修内容</td><td colspan="6" style="border-top: none;"></td><td style="width: 10%; text-align: center;">■ 保修室 □ 安全管理室 □ 技術センター</td></tr> <tr> <td colspan="6" style="border-top: none;"></td><td style="width: 10%; text-align: center;">室長 マネージャー (確認) リーガー</td><td style="width: 10%; text-align: center;">担当者氏名 マネージャー</td></tr> <tr> <td rowspan="2" style="width: 10%; vertical-align: top;">特記事項 及び考察 (点検・補修等の見直しが必要な場合は、それを明確にすること) 等</td><td colspan="6" style="border-top: none;"></td><td style="width: 10%; text-align: center;">■ 保修室 □ 安全管理室 □ 技術センター</td></tr> <tr> <td colspan="6" style="border-top: none;"></td><td style="width: 10%; text-align: center;">室長 マネージャー (確認) リーガー</td><td style="width: 10%; text-align: center;">担当者氏名 マネージャー</td></tr> <tr> <td rowspan="2" style="width: 10%; vertical-align: top;">安全上重要な機器等</td><td colspan="6" style="border-top: none;"></td><td style="width: 10%; text-align: center;">■ 保修室 □ 安全管理室 □ 技術センター</td></tr> <tr> <td colspan="6" style="border-top: none;"></td><td style="width: 10%; text-align: center;">室長 マネージャー (確認) リーガー</td><td style="width: 10%; text-align: center;">担当者氏名 マネージャー</td></tr> <tr> <td rowspan="2" style="width: 10%; vertical-align: top;">備考</td><td colspan="6" style="border-top: none;"></td><td style="width: 10%; text-align: center;">■ 保修室 □ 安全管理室 □ 技術センター</td></tr> <tr> <td colspan="6" style="border-top: none;"></td><td style="width: 10%; text-align: center;">室長 マネージャー (確認) リーガー</td><td style="width: 10%; text-align: center;">担当者氏名 マネージャー</td></tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">注1:TIP (Traversing In-core Probe) とは移動式炉心内計装系統のことをいう。</td></tr> <tr> <td>備考</td><td colspan="6">-</td></tr> </table>	報告	保修票Ⅲ	作成年月日	2013年5月9日	保存期間	永久	発行番号	2011-東Ⅱ-保-0477号	通知							■ 保修室 □ 安全管理室 □ 技術センター							室長 マネージャー (確認) リーガー	担当者氏名 マネージャー	件名							■ 保修室 □ 安全管理室 □ 技術センター							室長 マネージャー (確認) リーガー	担当者氏名 マネージャー	保修期日							■ 保修室 □ 安全管理室 □ 技術センター							室長 マネージャー (確認) リーガー	担当者氏名 マネージャー	保修内容							■ 保修室 □ 安全管理室 □ 技術センター							室長 マネージャー (確認) リーガー	担当者氏名 マネージャー	特記事項 及び考察 (点検・補修等の見直しが必要な場合は、それを明確にすること) 等							■ 保修室 □ 安全管理室 □ 技術センター							室長 マネージャー (確認) リーガー	担当者氏名 マネージャー	安全上重要な機器等							■ 保修室 □ 安全管理室 □ 技術センター							室長 マネージャー (確認) リーガー	担当者氏名 マネージャー	備考							■ 保修室 □ 安全管理室 □ 技術センター							室長 マネージャー (確認) リーガー	担当者氏名 マネージャー	注1:TIP (Traversing In-core Probe) とは移動式炉心内計装系統のことをいう。		備考	-					
報告	保修票Ⅲ	作成年月日	2013年5月9日	保存期間	永久	発行番号	2011-東Ⅱ-保-0477号																																																																																																																											
通知							■ 保修室 □ 安全管理室 □ 技術センター																																																																																																																											
							室長 マネージャー (確認) リーガー	担当者氏名 マネージャー																																																																																																																										
件名							■ 保修室 □ 安全管理室 □ 技術センター																																																																																																																											
							室長 マネージャー (確認) リーガー	担当者氏名 マネージャー																																																																																																																										
保修期日							■ 保修室 □ 安全管理室 □ 技術センター																																																																																																																											
							室長 マネージャー (確認) リーガー	担当者氏名 マネージャー																																																																																																																										
保修内容							■ 保修室 □ 安全管理室 □ 技術センター																																																																																																																											
							室長 マネージャー (確認) リーガー	担当者氏名 マネージャー																																																																																																																										
特記事項 及び考察 (点検・補修等の見直しが必要な場合は、それを明確にすること) 等							■ 保修室 □ 安全管理室 □ 技術センター																																																																																																																											
							室長 マネージャー (確認) リーガー	担当者氏名 マネージャー																																																																																																																										
安全上重要な機器等							■ 保修室 □ 安全管理室 □ 技術センター																																																																																																																											
							室長 マネージャー (確認) リーガー	担当者氏名 マネージャー																																																																																																																										
備考							■ 保修室 □ 安全管理室 □ 技術センター																																																																																																																											
							室長 マネージャー (確認) リーガー	担当者氏名 マネージャー																																																																																																																										
注1:TIP (Traversing In-core Probe) とは移動式炉心内計装系統のことをいう。																																																																																																																																		
備考	-																																																																																																																																	

当該制御盤の製造記録確認結果																																	
目的	当該制御盤の製造記録を確認し、製造不良が要因となるかを確認する。																																
確認日	2025年2月5日																																
確認内容	2011年度に製造した当該制御盤の製造記録及び現地据付記録の確認を行う。																																
確認結果	<p>工場出荷前検査時及び現地据付後の検査記録に問題はなく、異常は無かつたことから、製造不良が要因となる可能性はない。</p> <p>工場出荷時の検査記録</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">2. 手制御試験</th> <th colspan="2">試験日: 2011年8月14日 試験者: [REDACTED]</th> </tr> <tr> <th>No</th> <th>項目</th> <th>準備事項(試験前状態)</th> <th>試験内容・手順</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>TIP燃焼弁回路試験</td> <td>1) TIP燃焼弁回路が電源が正常であること。 2) 手制御ユニット上のTIP燃焼弁キーSWを「モニタ」にする。</td> <td>1) 手制御ユニット上のTIP燃焼弁キーを引きぬく。 TIP (CH.A) GS1-F32A, F33A TIP (CH.B) GS1-F32B, F33B TIP (CH.C) GS1-F32C, F33C TIP (CH.D) GS1-F32D, F33D TIP (CH.E) GS1-F32E, F33E 1) TIP燃焼弁「モニタ」W消灯 ・警報出力(H13-P001) [TIP SHEAR VALVE CLOSED OR CIRCUIT ABNORMAL] ON 1) TIP燃焼弁「モニタ」W消灯 ・警報出力(H13-P001) [TIP SHEAR VALVE CLOSED OR CIRCUIT ABNORMAL] ON</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>判定基準(試験後状態)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>結果</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>備考</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>TIP(CH.A) 良(緑) TIP(CH.B) 良(緑) TIP(CH.C) 良(緑) TIP(CH.D) 良(緑) TIP(CH.E) 良(緑)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>NT1.4.5 NT1.4.8 NT1.5.1 NT1.5.4 NT1.5.7 NT1.8.9</td> </tr> </tbody> </table> <p>2) TIP燃焼弁モニタを回路正常とする。 3) TIP燃焼弁キーSWを「点火」操作する。</p> <p>1) F端子表示すること。 ・TIP燃焼弁「明」表示 ・手制御ユニット TIP燃焼弁「明」G点灯 TIP燃焼弁「明」R消灯 ・警報出力(H13-P001) [TIP SHEAR VALVE CLOSED OR CIRCUIT ABNORMAL] ON</p> <p>1) F端子表示すること。 ・TIP燃焼弁「明」表示 ・手制御ユニット TIP燃焼弁「明」G点灯 TIP燃焼弁「明」R消灯 ・警報出力(H13-P001) [TIP SHEAR VALVE CLOSED OR CIRCUIT ABNORMAL] ON</p>	2. 手制御試験		試験日: 2011年8月14日 試験者: [REDACTED]		No	項目	準備事項(試験前状態)	試験内容・手順	3	TIP燃焼弁回路試験	1) TIP燃焼弁回路が電源が正常であること。 2) 手制御ユニット上のTIP燃焼弁キーSWを「モニタ」にする。	1) 手制御ユニット上のTIP燃焼弁キーを引きぬく。 TIP (CH.A) GS1-F32A, F33A TIP (CH.B) GS1-F32B, F33B TIP (CH.C) GS1-F32C, F33C TIP (CH.D) GS1-F32D, F33D TIP (CH.E) GS1-F32E, F33E 1) TIP燃焼弁「モニタ」W消灯 ・警報出力(H13-P001) [TIP SHEAR VALVE CLOSED OR CIRCUIT ABNORMAL] ON 1) TIP燃焼弁「モニタ」W消灯 ・警報出力(H13-P001) [TIP SHEAR VALVE CLOSED OR CIRCUIT ABNORMAL] ON				判定基準(試験後状態)				結果				備考				TIP(CH.A) 良(緑) TIP(CH.B) 良(緑) TIP(CH.C) 良(緑) TIP(CH.D) 良(緑) TIP(CH.E) 良(緑)				NT1.4.5 NT1.4.8 NT1.5.1 NT1.5.4 NT1.5.7 NT1.8.9
2. 手制御試験		試験日: 2011年8月14日 試験者: [REDACTED]																															
No	項目	準備事項(試験前状態)	試験内容・手順																														
3	TIP燃焼弁回路試験	1) TIP燃焼弁回路が電源が正常であること。 2) 手制御ユニット上のTIP燃焼弁キーSWを「モニタ」にする。	1) 手制御ユニット上のTIP燃焼弁キーを引きぬく。 TIP (CH.A) GS1-F32A, F33A TIP (CH.B) GS1-F32B, F33B TIP (CH.C) GS1-F32C, F33C TIP (CH.D) GS1-F32D, F33D TIP (CH.E) GS1-F32E, F33E 1) TIP燃焼弁「モニタ」W消灯 ・警報出力(H13-P001) [TIP SHEAR VALVE CLOSED OR CIRCUIT ABNORMAL] ON 1) TIP燃焼弁「モニタ」W消灯 ・警報出力(H13-P001) [TIP SHEAR VALVE CLOSED OR CIRCUIT ABNORMAL] ON																														
			判定基準(試験後状態)																														
			結果																														
			備考																														
			TIP(CH.A) 良(緑) TIP(CH.B) 良(緑) TIP(CH.C) 良(緑) TIP(CH.D) 良(緑) TIP(CH.E) 良(緑)																														
			NT1.4.5 NT1.4.8 NT1.5.1 NT1.5.4 NT1.5.7 NT1.8.9																														

注1: TIP (Traversing In-core Probe) とは移動式炉心内計装系統のことをいう。

注2: 爆発弁とはシェアバルブのことをいう。

2. 弁制御試験		準備事項(試験前状態)		試験内容・手順		判定基準(試験後状態)		結果		備考																														
No	項目																																							
4	TIP爆発弁回路電流測定試験	<p>1) TIP爆発弁回路が正常であること。 2) 検出器が遮蔽容器内に入っていること。 3) 弁制御ユニット上のTIP爆発弁キーSWを「モニタ」にする。</p> <p>1) 弁制御ユニット上の下記ヒューズを6 A以上の容量に換える。 TIP (CH. A) C51-F32A, F33A (NT145) TIP (CH. B) C51-F32B, F33B (NT148) TIP (CH. C) C51-F32C, F33C (NT151) TIP (CH. D) C51-F32D, F33D (NT154) TIP (CH. E) C51-F32E, F33E (NT157)</p> <p>2) 弁制御ユニットの下記箇所に電流計を接続する。 TIP (CH. A) XAG5-A, B又はC, D (NT145) TIP (CH. B) XAG4-A, B又はC, D (NT148) TIP (CH. C) XAG3-A, B又はC, D (NT151) TIP (CH. D) XAG2-A, B又はC, D (NT154) TIP (CH. E) XAG1-A, B又はC, D (NT157)</p> <p>3) TIP爆発弁キーSWを「点火」操作する。 但し、3~4秒以内とする。</p>																																						
<p>試験日: 2011年8月15日 調査月日: 2011年9月5日</p> <p>()は調査認証結果を示します。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">TIP爆発弁回路電流測定結果</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">c.h.</th> <th colspan="2">確認事項</th> <th rowspan="2">動作電流(A)</th> <th rowspan="2">判定</th> </tr> <tr> <th>基準値</th> <th>コネクタA~B間 コネクタC~D間</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TIP (CH. A)</td> <td>5. 3(4.7)</td> <td>5. 3</td> <td>合格(合格)</td> </tr> <tr> <td>TIP (CH. B)</td> <td>5. 3</td> <td>5. 3</td> <td>合格</td> </tr> <tr> <td>TIP (CH. C)</td> <td>5. 5±1 A</td> <td>5. 3</td> <td>合格</td> </tr> <tr> <td>TIP (CH. D)</td> <td>5. 3</td> <td>5. 3</td> <td>合格</td> </tr> <tr> <td>TIP (CH. E)</td> <td>5. 3</td> <td>5. 3</td> <td>合格</td> </tr> </tbody> </table> <p>参考 電流回路電圧 値 1.25.1 V 測定場所 XPH1 C2118.K 1,2 (111.0V)</p>											TIP爆発弁回路電流測定結果			c.h.	確認事項		動作電流(A)	判定	基準値	コネクタA~B間 コネクタC~D間	TIP (CH. A)	5. 3(4.7)	5. 3	合格(合格)	TIP (CH. B)	5. 3	5. 3	合格	TIP (CH. C)	5. 5±1 A	5. 3	合格	TIP (CH. D)	5. 3	5. 3	合格	TIP (CH. E)	5. 3	5. 3	合格
TIP爆発弁回路電流測定結果																																								
c.h.	確認事項		動作電流(A)	判定																																				
	基準値	コネクタA~B間 コネクタC~D間																																						
TIP (CH. A)	5. 3(4.7)	5. 3	合格(合格)																																					
TIP (CH. B)	5. 3	5. 3	合格																																					
TIP (CH. C)	5. 5±1 A	5. 3	合格																																					
TIP (CH. D)	5. 3	5. 3	合格																																					
TIP (CH. E)	5. 3	5. 3	合格																																					

注1: TIP (Traversing In-core Probe) とは移動式炉心内計装系統のことをいう。

注2: 爆発弁とはシェアバルブのことをいう。

現地据付後の検査記録

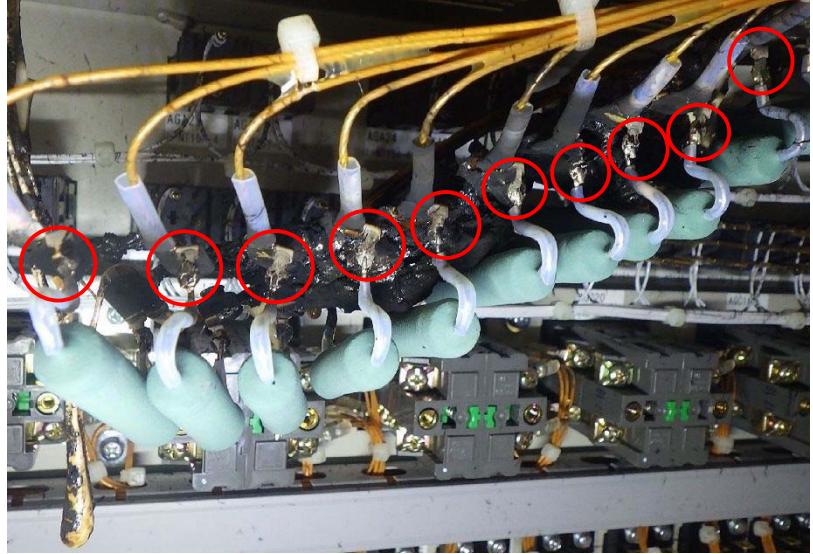
3. 機能検査		記録番号: FC-3-4-3	
No	項目	準備事項(試験前状態)	試験内容・手順
1	TIP爆発弁回路 試験	1) TIP爆発弁回路電源が正常であること。 2) 爆発弁ユニット上の着火回路「モニタ」Wが点灯のこと。	1) 爆発弁ユニット上の下記ヒューズを引きぬく。 TIP (CH. A) C51-F32A 又は F33A TIP (CH. B) C51-F32B 又は F33B TIP (CH. C) C51-F32C 又は F33C TIP (CH. D) C51-F32D 又は F33D TIP (CH. E) C51-F32E 又は F33E 2) 上記ヒューズを復旧し、TIP爆発弁モニタ回路を正常とする。
			1) 下記表示すること。 ・弁制御ユニット「モニタ」W 消灯 警報 (H13-P001) TIP SHEAR VALVE CLOSED OR CIRCUIT ABNORMAL 発生 2) 上記ヒューズを復旧し、表示及び警報が復旧すること。
			1) 下記表示すること。 ・FD画面 TIP爆発弁「開」表示 ・弁制御ユニット「モニタ」W 消灯 着火回路「モニタ」W 消灯 3) TIP爆発弁キーSWを「モニタ」位置にすること。
			1) 上記、表示及び警報が復旧すること。 2) 上記ヒューズを復旧すること。

評価検査記録
安全上重要な機器等 適否

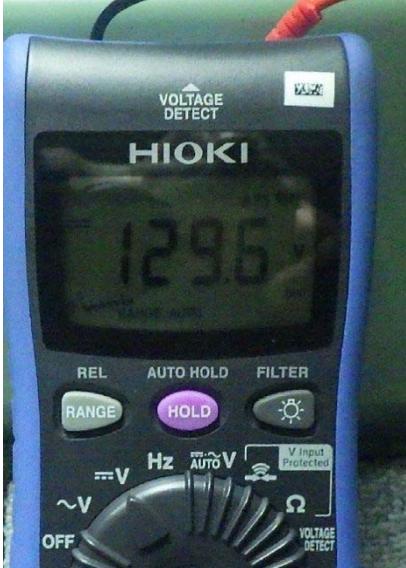
注1: TIP (Traversing In-core Probe) とは移動式炉心内計装系統のことをいう。

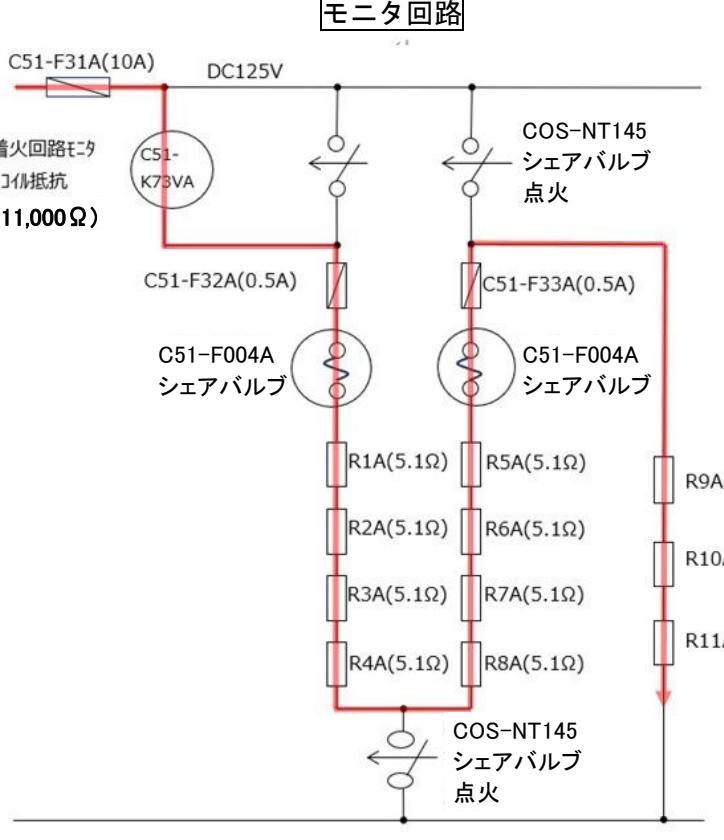
注2: 爆発弁とはシェアバルブのことをいう。

備 考	3. 機能検査 (4) 弁制御試験 ③ TIP爆発弁回路試験																																									
	記録番号: PC-3-4-3																																									
No	項目	準備事項(試験前状態)	試験内容・手順	判定基準(試験後状態)	結果	備考																																				
2	TIP爆発弁回路 電流測定試験	1) TIP爆発弁回路電流が正常である。 2) 検出器が遮蔽容器内に入っていること。 3) 弁制御ユニット上のTIP爆発弁キーSWを「モニタ」にする	1) 弁制御ユニット上の下記ヒューズを6A以上の容量に換える。 TIP (CH. A) C51-F32A, F33A (NT145) TIP (CH. B) C51-F32B, F33B (NT146) TIP (CH. C) C51-F32C, F33C (NT151) TIP (CH. D) C51-F32D, F33D (NT154) TIP (CH. E) C51-F32E, F33E (NT157) 2) 弁制御ユニットの下記箇所に電流計を接続する。 TIP (CH. A) XAG5-A, B又はC, D (NT145) TIP (CH. B) XAG4-A, B又はC, D (NT146) TIP (CH. C) XAG3-A, B又はC, D (NT151) TIP (CH. D) XAG2-A, B又はC, D (NT154) TIP (CH. E) XAG1-A, B又はC, D (NT157) 3) TIP爆発弁キーSWを「点火」操作する。 但し、3~4秒以内とする。	1) 回路電流測定基準 5. 5 A ± 1 A	TIP (CH. A) 良 TIP (CH. B) 良 TIP (CH. C) 良 TIP (CH. D) 良 TIP (CH. E) 良	NT145 NT148 NT151 NT154 NT157																																				
<p>TIP爆発弁回路電流測定結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>確認事項</th> <th colspan="2">動作電流 (A)</th> <th rowspan="2">判定</th> </tr> <tr> <th>c.h.</th> <th>基準値</th> <th>ヨリ少 A~B間 ヨリ多 C~D間</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TIP (CH. A)</td> <td></td> <td>5.75</td> <td>5.70</td> <td>合格</td> </tr> <tr> <td>TIP (CH. B)</td> <td></td> <td>5.72</td> <td>5.76</td> <td>合格</td> </tr> <tr> <td>TIP (CH. C)</td> <td>5. 5 ± 1 A</td> <td>5.75</td> <td>5.78</td> <td>合格</td> </tr> <tr> <td>TIP (CH. D)</td> <td></td> <td>5.78</td> <td>5.74</td> <td>合格</td> </tr> <tr> <td>TIP (CH. E)</td> <td></td> <td>5.75</td> <td>5.71</td> <td>合格</td> </tr> </tbody> </table> <p><参考値></p> <table border="1"> <tr> <td>直流回路電源電圧</td> <td>129.2 V</td> </tr> <tr> <td>測定箇所:</td> <td>XPH1-1, 2 (C21181K-2, 1)</td> </tr> </table>							確認事項	動作電流 (A)		判定	c.h.	基準値	ヨリ少 A~B間 ヨリ多 C~D間	TIP (CH. A)		5.75	5.70	合格	TIP (CH. B)		5.72	5.76	合格	TIP (CH. C)	5. 5 ± 1 A	5.75	5.78	合格	TIP (CH. D)		5.78	5.74	合格	TIP (CH. E)		5.75	5.71	合格	直流回路電源電圧	129.2 V	測定箇所:	XPH1-1, 2 (C21181K-2, 1)
確認事項	動作電流 (A)		判定																																							
c.h.	基準値	ヨリ少 A~B間 ヨリ多 C~D間																																								
TIP (CH. A)		5.75	5.70	合格																																						
TIP (CH. B)		5.72	5.76	合格																																						
TIP (CH. C)	5. 5 ± 1 A	5.75	5.78	合格																																						
TIP (CH. D)		5.78	5.74	合格																																						
TIP (CH. E)		5.75	5.71	合格																																						
直流回路電源電圧	129.2 V																																									
測定箇所:	XPH1-1, 2 (C21181K-2, 1)																																									
<p>【使用計器】直流電圧電流計 [DC. VA] : E420A103、直流電圧電流計 [DC. VA] : E420A117</p> <p>評価検査記録 安全上重要な機器等適合</p>																																										

焼損していた端子台端子部の接触不良確認結果	
目的	当該端子部に接触不良があるかを確認する。
確認日	2025年2月5日
確認内容	当該端子部について目視により確認を行う。
確認結果	<p>当該端子部はハンダ取付けで接続されていることから、ハンダ不良による接触不良がないことを目視により確認した。</p> 
備考	—

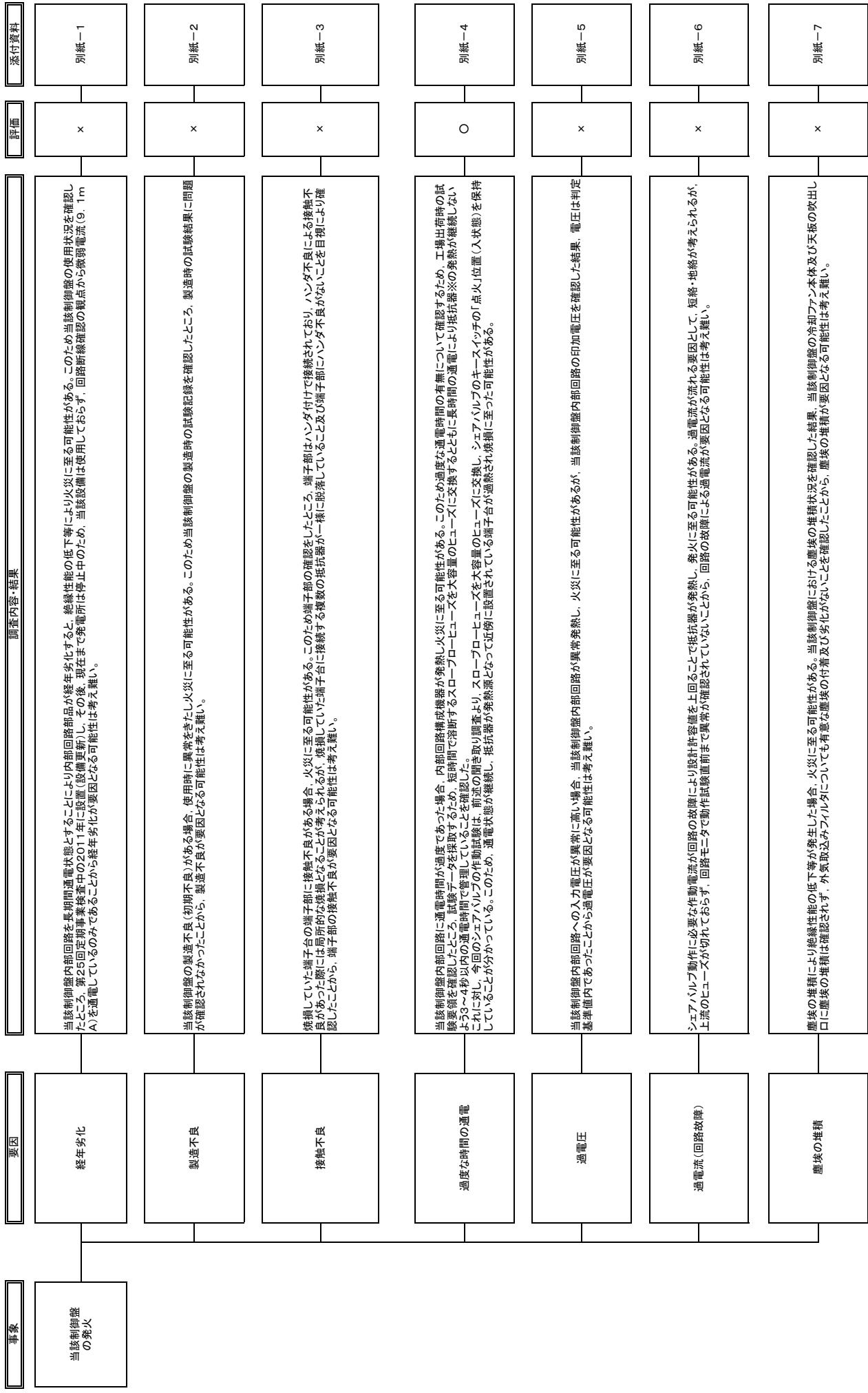
過度な時間の通電確認結果	
目的	当該制御回路が過度な時間の通電となる構成であることを確認する。
確認日	2025年2月5日
確認内容	シェアバルブ作動時の当該制御盤内部回路の構成を確認し、過度な通電時間となる状態であったことを確認する。
確認結果	<p>過度な通電時間の有無について確認するため、工場出荷時の試験要領を確認したところ、試験データを採取するため、短時間で溶断するスローブローヒューズを大容量のヒューズに交換するとともに長時間の通電により抵抗器※の発熱が継続しないよう3～4秒以内の通電時間で管理していることを確認した。</p> <p>これに対し、今回のシェアバルブの作動試験は、前述の聞き取り調査より、スローブローヒューズを大容量のヒューズに交換し、シェアバルブのキースイッチの「点火」位置（入状態）を保持していることが分かっている。このため、通電状態が継続し、抵抗器が発熱源となって近傍に設置されている端子台が過熱され焼損に至った可能性がある。</p> <p>※：1個当たり定格電力10Wの抵抗器に電流（約5.8A）が流れると約172Wの電力が消費される。</p>
備考	—

当該制御盤の入力電圧測定記録	
目的	当該制御盤の一次側電源電圧の測定を行い、過剰な電圧が本事象の要因となるかを確認する。
確認日	2025年2月5日
確認内容	当該制御盤の一次側に接続する入力電圧を測定する。
確認結果	<p>当該制御盤の一次側に接続する入力電圧を測定した結果、当該制御盤の電源仕様である直流125V (+10%, -20%) の範囲内であることを確認した。</p>  
備考	—

当該制御盤の過電流（回路故障）影響確認	
目的	当該制御盤の回路故障により過電流が流れる状態ではないことを確認する。
確認日	2025年2月5日
確認内容	製造記録及び据付後の管理状態を確認し、回路故障により過電流が流れる状態ではなかったことを確認する。
確認結果	<p>製造記録を確認した結果、当該制御回路の電流値が許容範囲内であることを確認した。</p> <p>また、据付後以降は当該制御回路を監視するモニタ回路にて回路が正常に維持されていることを確認した。</p> 
備考	—

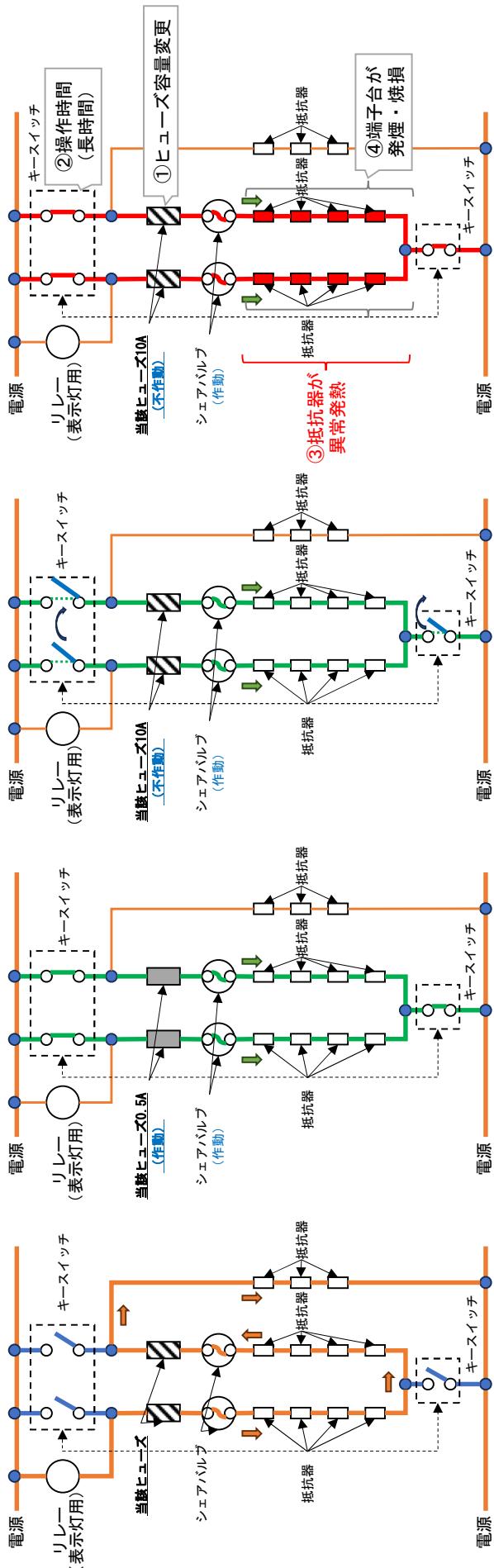
当該制御盤の塵埃堆積状況確認結果	
目的	当該制御盤について塵埃の堆積状況を確認し、電気回路への影響を確認する。
確認日	2025年2月4日
確認内容	当該制御盤について、塵埃の堆積の状況を目視で確認する。
	<p>当該制御盤を確認した結果、有意な塵埃の堆積は確認されなかった。</p>  <p>(制御盤上部)</p>  <p>(制御盤内下部)</p>
確認結果	 <p>(外気取込みフィルタ)</p>  <p>(制御盤内)</p>
備考	—

要因分析



当該制御盤から炎・発煙が発生したメカニズムの再現確認結果														
目的	当該制御盤から炎・発煙が発生したメカニズムの再現性を確認する。													
確認日	2025年2月17日													
確認内容	当該制御盤内部回路を模擬した試験回路を構成し、シェアバルブ作動模擬試験を行い、再現性を確認する。													
確認結果	<table border="1"> <thead> <tr> <th>手順</th><th>結果</th><th>写真</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) スローブローヒューズによる作動確認</td><td>ヒューズは0.6秒で溶断し、端子台を含む試験回路に発煙・焼損が無いことを確認した。</td><td></td></tr> <tr> <td>2) 大容量ヒューズによる作動確認（短時間、3～4秒通電）</td><td>通電により抵抗器が発熱するものの、試験回路に発煙・焼損が無いことを確認した。</td><td></td></tr> <tr> <td>3) 大容量ヒューズによる作動確認（通電状態継続）</td><td>53秒で端子台の発煙・焼損を確認した。</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>以上のことから、シェアバルブの作動確認において、スローブローヒューズを大容量のヒューズに交換し、通電状態を継続させたことから抵抗器が発熱源となって近傍に設置されている端子台が過熱され、焼損に至ったことが確認した。</p>	手順	結果	写真	1) スローブローヒューズによる作動確認	ヒューズは0.6秒で溶断し、端子台を含む試験回路に発煙・焼損が無いことを確認した。		2) 大容量ヒューズによる作動確認（短時間、3～4秒通電）	通電により抵抗器が発熱するものの、試験回路に発煙・焼損が無いことを確認した。		3) 大容量ヒューズによる作動確認（通電状態継続）	53秒で端子台の発煙・焼損を確認した。		
手順	結果	写真												
1) スローブローヒューズによる作動確認	ヒューズは0.6秒で溶断し、端子台を含む試験回路に発煙・焼損が無いことを確認した。													
2) 大容量ヒューズによる作動確認（短時間、3～4秒通電）	通電により抵抗器が発熱するものの、試験回路に発煙・焼損が無いことを確認した。													
3) 大容量ヒューズによる作動確認（通電状態継続）	53秒で端子台の発煙・焼損を確認した。													
備考	—													

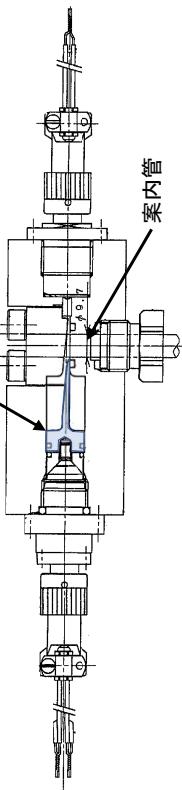
事象発生のメカニズム



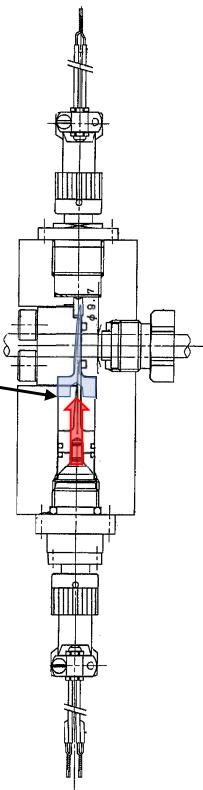
0. 5 Aヒューズの場合
- シェアバルブ作動後
速やかに当該ヒューズ
が回路を遮断（端子台の焼損無し）
0. 5 Aヒューズの場合
- シェアバルブ作動後 3から4秒にて
キースイッチを戻すことにより回路を
遮断（端子台の焼損無し）
0. 5 Aヒューズの場合
- ①ヒューズを大容量に変更
②キースイッチを長時間「入」に保持
③通電が継続され抵抗器が異常発熱
④抵抗器付近の端子台が発煙・焼損

シェアバルブ構造図

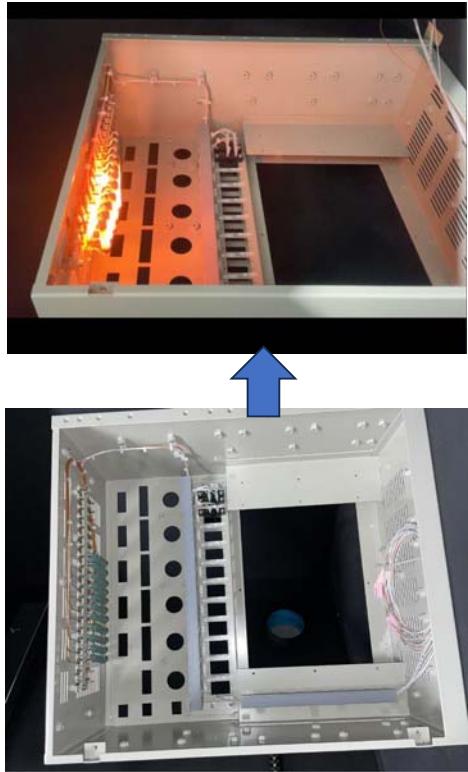
待機時



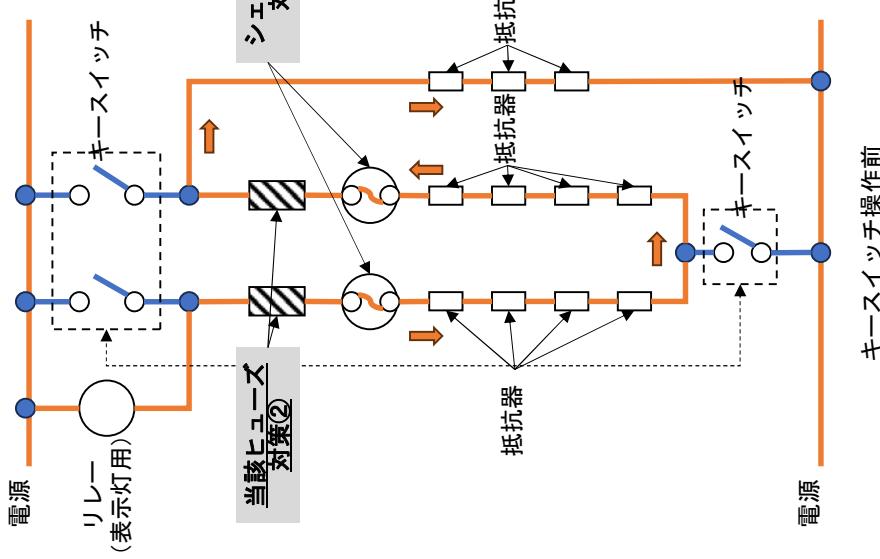
作動時



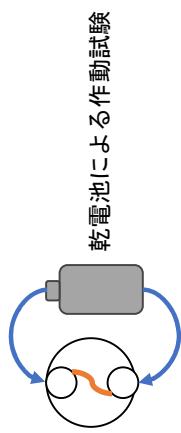
【参考：モックアップ試験結果】



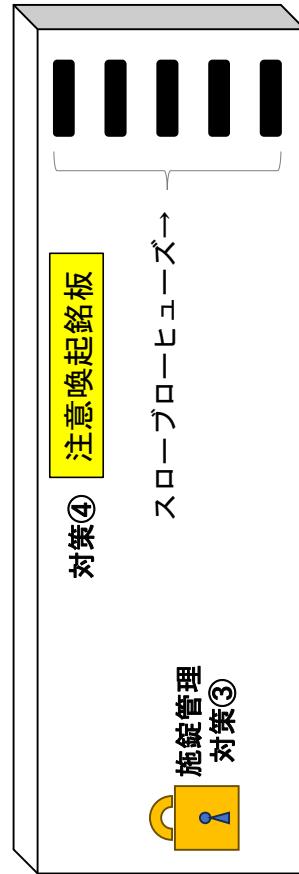
中央制御室内制御盤における火災の発生（対策概略）



対策①移動式炉心内計装のシェアハルブ作動試験時の試験方法の見直し
 ・シェアハルブ作動試験を行う場合、当該制御盤を使用せず、現場において乾電池による作動試験を行う。



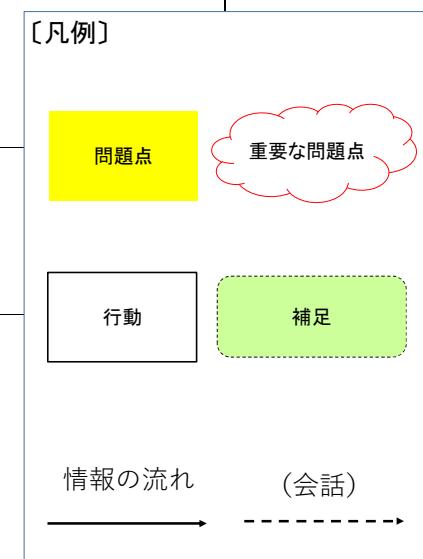
- 対策②電流測定試験におけるヒューズ変更の禁止
- 対策③スロープローヒューズの移設及び施錠管理の実施
- 対策④注意喚起銘板の取り付け



- 対策⑤QMS規程への反映
 ・TIPシェアハルブの作動試験（乾電池による作動試験明確化等）

東海第二発電所 中央制御室内制御盤における火災 時系列図

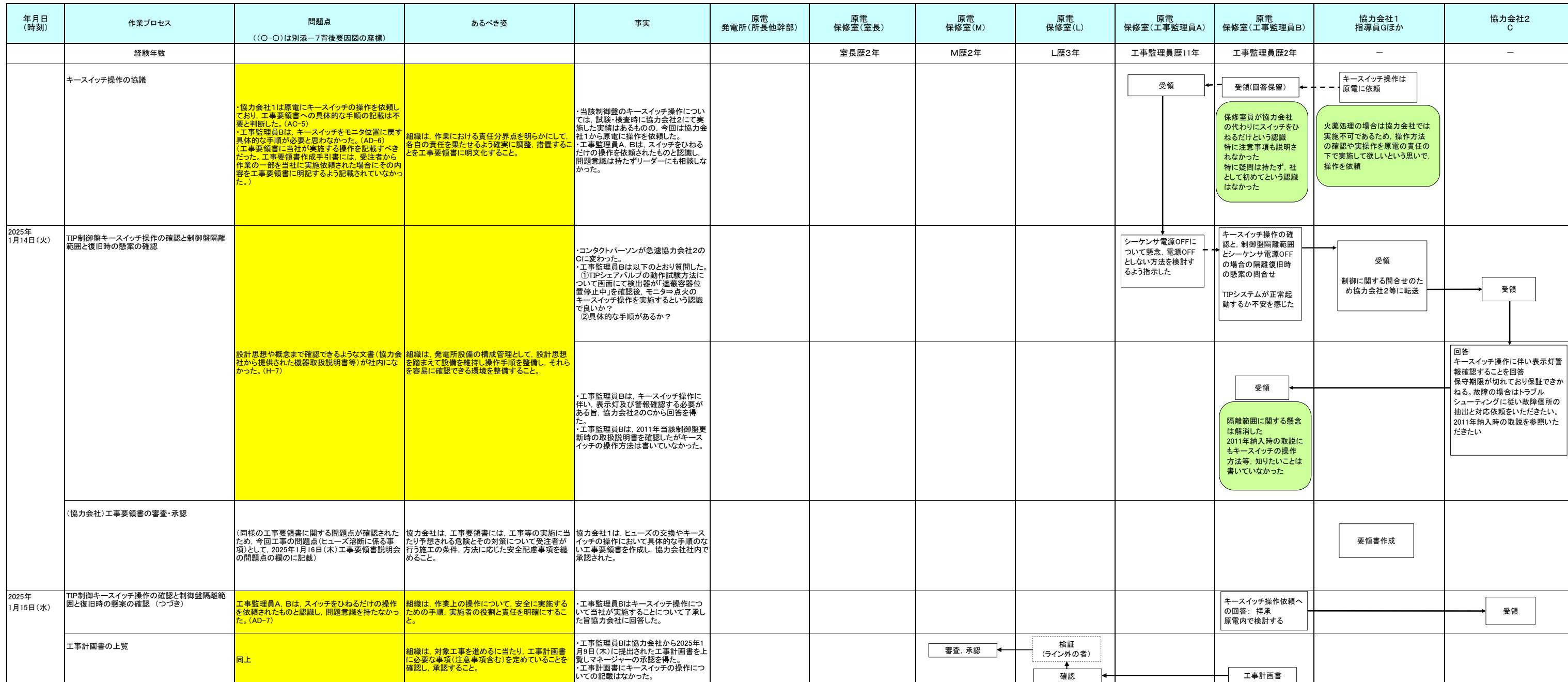
年月日 (時刻)	作業プロセス	問題点 ((○-○)は別添-7背後要因の座標)	あるべき姿	事実	原電 発電所(所長他幹部)	原電 保修室(室長)	原電 保修室(M)	原電 保修室(L)	原電 保修室(工事監理員A)	原電 保修室(工事監理員B)	協力会社1 指導員Gほか	協力会社2 C
	経験年数	—				室長歴2年	M歴2年	L歴3年	工事監理員歴11年	工事監理員歴2年	—	—
2009年	(協力会社)工事計画書(前回シェアバルブ交換)	— (工事計画書は、必要な事項(注意事項含む)が定めあり、問題はない)	協力会社は、対象工事を進めるに当たり、工事計画書に必要な事項(注意事項含む)を定めていること。	前回シェアバルブ交換時の工事計画書には注意事項として「TIP制御盤の信号により発火作動」「発火作動するとヒューズが切れる可能性」「切れ際はヒューズを新品に交換」の記載がある。								
	(協力会社)工事要領書(前回シェアバルブ交換)	— (今回と同様の工事要領書に関する問題点が確認されたため、今回工事の問題点(ヒューズ溶断に係る事項)として、2025年1月16日(木)工事要領書説明会の問題点の欄に記載)	協力会社は、工事要領書には、工事等の実施に当たり予想される危険とその対策について受注者が行う施工の条件、方法に応じた安全記憶事項を纏めること。	・2009年度の工事要領書には、ヒューズが溶断したら取替える記載がない。 ・2009年度の工事要領書には、シェアバルブ操作の詳細な手順が記載されていない。 ・2009年度について、協力会社は「5Aヒューズを溶断させて取り替えた実績は無く、短時間でスイッチ操作をしたと推定しており、当時の工事監理員はMCRではなく現場にいた。」								
2022年頃	工事予算作成	— (必要な資材費が計上されており、追加予算もなし、問題はない)	組織は、工事実施に必要な体制に伴う人工の積算及び消耗品を含む工事に必要な資材費を山積みし、積算して予算を計上すること。 工事内容に変更が生じた場合は、補正予算を申請するか、または所内予算から補正し追加修正することにより、必要な予算計上を行うこと。	工事予算作成時、必要な資材費を計上した。追加の予算も不要であった。		承認	確認	確認	工事予算作成			
	工事等に係る技術検討会への付議	— (当該工事は、系統の機能・性能に影響を与える可能性がある設計、材料及び使用等特に重要な変更を伴う事項及び運用管理に係る技術事項ではなく、工事等に係る技術検討会への付議は不要なため、付議されないことで問題はない)	組織は、原子炉施設に關して必要な事項について工事等に係る技術検討会に付議し、承認を得ること、設備重要度A、Bクラスの構築物及び系統機器の改造・増設・取替工事等において、系統の機能・性能に影響を与える可能性がある設計、材料及び仕様等特に重要な変更を伴う事項及び運用管理に係る技術事項に対する付議とし、承認手続をとること。	工事監理員Bは、当該工事である「移動式炉心内計装ボール弁等修繕工事」について検討し、「設計及び工事の方法に対する認可申請若しくは設計及び工事の方法に対する届出を要する工事で、原子炉施設の安全性の再評価を必要とするものについて付議すること。								
	原子炉施設保安運営委員会への付議	— (当該工事は、設計及び工事の方法に対する認可に該当するものではなく、原子炉施設保安運営委員会への付議は不要なため、問題はない)	組織は、設計及び工事の方法に対する認可申請若しくは設計及び工事の方法に対する届出を要する工事で、原子炉施設の安全性の再評価を必要とするものについて付議すること。	工事監理員Bは、当該工事である「移動式炉心内計装ボール弁等修繕工事」に対する認可申請若しくは設計及び工事の方法に対する届出を要する工事で、原子炉施設の安全性の再評価を必要とするものに該当しないことを確認したため付議不要と判断。								
2023年 4月25日(火)	工事計画検討書作成と承認	— (当該工事は、チェックシートに基づき必要な手続を確認し、設備重要度Aに応じ必要箇所に合議を受け、最終承認者であるマネージャーに承認を受けており、問題はない)	組織は、要求事項を明確にすためチェックシートに基づき必要な手続を確認するとともに、所内委員会への付議の要否を確認するための工事計画検討書を作成し、設備重要度(A, B, C)に応じ必要箇所に合議を受い、最終承認者に承認をとること。委員会とは以下の委員会であります。 ・工事等に係る技術検討会 ・原子炉施設保安運営委員会	工事監理員Bは、当該工事である「移動式炉心内計装ボール弁等修繕工事」について検討し、「設計及び工事の方法に対する認可申請若しくは設計及び工事の方法に対する届出を要する工事で、原子炉施設の安全性の再評価を必要とするもの」に該当しないことを確認したため承認不要と判断。		承認 (Lによる代理承認)			工事計画検討書作成			
	リスクマネジメントガイドラインに従ったリスク検討	エ事監理員Bは、工事計画検討書作成段階において、リスクの検討をしなかった。(A-5) (リスクマネジメントガイドラインには、全ての工事、作業において検討を行うこととされているが、検討しなかった)	組織は、リスクマネジメントガイドラインの適用範囲に従い、全ての工事・作業において、潜在リスクを特定しリスク重要度に応じた対応について検討を行うとともに、対策等を共有すること。(特にリスクが顕在化しやすい3H作業に対する取り組みや協力会社等、現場への展開等を加え、運用を管理し、リスクマネジメント活動を充実すること。)IH検討フロー(工事の計画段階で適用)に基づき想定される最大のリスクを抽出し、リスクが顕在化した際の影響度について対応策を検討すること。	エ事監理員Bは、リスクマネジメントガイドラインに従い、工事の計画段階で実施した3H該当判断において、「移動式炉心内計装ボール弁等修繕工事」の主目的である耐震補強(発電所内で一般的に行われている工事)等の内容について検討を行った3Hに該当しないと判断した。この際、リスクマネジメントガイドラインには全ての工事・作業を対象とする旨の記載もあったが、工事を遂行する際の個別の作業であるシェアバルブの作動試験について検討を行わなかった。								
	リスク評価結果に伴う所内共有	リスクマネジメントガイドラインには、3H検討フロー、チェックリストの活用は工事の計画段階(工事計画検討書の作成段階等)と記載されている。(E-7) (全ての工事・作業を対象とする旨記載はあるが、工事の計画段階以外の段階、発電所の主要会議の付議対象以外の工事・作業への対応について明確な記載なし)	組織は、工事の計画の段階における、3H検討フロー、チェックリストの活用による検討の結果、リスクの影響度に応じCAP会議にて報告(影響度「高」「中」)させ上位職者の助言を受けること。報告し助言を受ける対象でない工事・作業について、計画段階以外についてもリスク検討すること。	リスクマネジメントガイドラインには、工事の計画の段階における、3H検討フロー、チェックリストの活用による検討は明確に記載されているものの、計画段階以外、また、発電所内の主要会議の付議対象以外の工事・作業について、リスク検討が必要であることの記載が明確ではなかった。								
2023年 5月9日(火)	工事等仕様書作成と検証	— (工事等仕様書は、主目的とした工事に必要な事項を具体的に定め、その他必要事項が記載され、担当グループマネージャーの検証を受け、要求どおりであることを確認しており、問題はない)	組織は、工事に必要な工期、範囲、材料仕様(社給品、貸与品含む)、数量、必要な施工方法等必要な事項を具体的に定めた調達要求文書(工事等仕様書)の作成を要すること。また、試験、検査を伴う場合は、それら事項について記載し、受注者がそれに必要な図面、仕様等要求事項に必要な工事用資材を提供できることを要求すること。 作成した工事等仕様書は、工事に必要な調達文書であることを担当グループマネージャーの検証を受け要求どおりであることを確認することを要すること。	工事監理員Bは、工事等仕様書を作成した。規程とおり審査、検証、承認を受けた。この段階で必要な事項には言及されていない。ただし、今回工事は検討委託報告に基づくTIPボール弁の修繕等が主目的であり、工事等仕様書上、当該シェアバルブの動作に伴うヒューズの交換することについて記載はない。		承認	検証 (ライン外の者)	審査	工事等仕様書作成			
	工事等仕様書に基づく発注	— (契約のリードタイムは十分であり、発注依頼に問題はなかった。)	担当者は、契約のリードタイムを考慮し、経理・資材部門を通し、受注者へ発注依頼すること。	工事監理員Bは、工事等仕様書に基づき発注した。					工事等仕様書発注	受領		



東海第二発電所 中央制御室内制御盤における火災 時系列図

年月日 (時刻)	作業プロセス	問題点 ((○-○)は別添-7背後要因の座標)	あるべき姿	事実	原電 発電所(所長他幹部)	原電 保修室(室長)	原電 保修室(M)	原電 保修室(L)	原電 保修室(工事監理員A)	原電 保修室(工事監理員B)	協力会社1 指導員Gほか	協力会社2 C	
	経験年数	—				室長歴2年	M歴2年	L歴3年	工事監理員歴11年	工事監理員歴2年	—	—	
	工事内容現場説明会	— (受注者である協力会社1は当該現場に精通しており、現場説明会の必要はなかったため、問題はない)	調達要求事項(工事等仕様書)に基づき、内容について受注者と発注者が相互で疑義、相違の無いことを現場で確認し、相互間で合意を図ること。 疑義ある場合は、その場で回答するか、別途質問状の回答として受注者に発注者側の考え方を回答すること。	原電による工事内容現場説明会は、受注者が現場に精通している場合、通常実施しないため、実施せず。									
2024年 11月25日(月)	(協力会社)工事計画書(ドラフト版)社内説明	— (協力会社内で情報共有が実施されており、問題はない)	協力会社により必要な情報共有等が確実に実施されること。	協力会社1指導員Gは、協力会社内で工事計画書の説明を実施し情報共有された。							工事概要 社内説明		
2024年 11月27日(水)	(協力会社)火薬消費方法検討	— (協力会社内で情報共有が実施されており、問題はない)	協力会社内で必要な情報共有等が確実に実施されること。	協力会社1指導員Gは、協力会社にて関係者の中の火薬消費の経験者に消費の方法を確認し情報共有された。							経験者相談		
2024年 12月10日(火)	工事計画書(ドラフト版)説明 (協力会社-原電)	組織は、リーダーと工事監理員をつなぐ立場の要員を配置できていなかった。(AH-6)	組織は、当初想定していなかった作業が生じた場合等、注意喚起すべきことをリーダーに報告すること、そのために、気軽に相談できる要員配置となっていること。	工事監理員Bは、シェアバルブの火薬消費についてMCRからの操作により実動作する必要があることが想定される旨説明を受けたが、リーダーに報告する前に先輩社員等に気軽に相談できなかった。					議事録確認	説明を受けた	工事概要説明		
2024年 12月23日(月)	(協力会社)工事等仕様書内容の確認、品質保証 計画書作成・発行	— (協力会社1は、工事等仕様書を確認し、協力会社の品質保証計画書を作成・発行しており、問題はない)	協力会社は、自社の品質保証の規程に基づいて工事等仕様書を確認し、必要な書類を作成すること。	協力会社1は、原電の要求事項である工事等仕様書を確認して品質保証計画書を作成発行した。							工事等仕様書確認 PQC作成・発行		
2024年 12月26日(木)	(協力会社)工事計画書発行	— (工事計画書は、必要な事項(注意事項含む)が定めてあり、問題はない)	協力会社は、対象工事を進めるに当たり、工事計画書に必要な事項(注意事項含む)を定めていること。	協力会社1は、2024年12月10日(火)原電への説明を経て、工事計画書を発行した。2009年度工事計画を参照したものの、ヒューズ溶断しても、系統復旧までに十分な余裕があることから、シェアバルブを取外すことを優先するための工事計画を作成したため、ヒューズ交換については記載しなかった。過去のシェアバルブ動作ではほぼヒューズ交換は実施していない。							工事計画書 発行処理		
2025年 1月7日(火)	(協力会社)工事要領書作成開始	— (必要な時期に工事要領書の作成を開始しており、問題はない)	協力会社は必要な時期に工事要領書を作成開始すること。	協力会社1は工事要領書を作成開始した。							要領書作成のため、 要領書電子データを 送付依頼、等		
2025年 1月7日(火)	シェアバルブ操作方法の協議	構成管理上、参照すべき設計情報等(コンフィグレーション)の管理不足(当該設備の設計思想にまで遡って確認できる環境が不足)。(H-8)	組織は、発電所設備の構成管理として、設計思想を踏まえて設備を維持し操作手順を整備し、それらを容易に確認できる環境を整備すること。	協力会社1はシェアバルブ作動方法として、MCR操作(ヒューズ溶断あり)、電池による現場作動の2つおりあることを認識し、過去実績のあるMCR操作となることを提示した。 工事監理員Bは、社内マニュアル及びメーカー取扱説明書を調べたが、MCR操作(キースイッチ操作)手順の記載が無いことを確認した。							火薬消費の操作方 法を再相談		
2025年 1月9日(木)	工事計画書受領	— (この時点で工事監理員Bはシェアバルブを撤去前に作動させる旨聞いており、工事計画書にも記載があるため、問題はない)	担当者は、協力会社から説明を受けた内容が含まれていることを確認して受領すること。	工事監理員Bは協力会社1から工事計画書を受領した。(シェアバルブを撤去前に作動させる旨記載あり)						受領			
2025年 1月10日(金)	シェアバルブ操作方法の協議	・工事監理員Bは、MCRでの弁操作によってシェアバルブを動作させるためにヒューズ交換が必要と考えた。(ヒューズが溶断することを回避することを考えた) ・工事監理員Aは、他系統の類似弁の知識から、過去実績を確認すればよいと考えた。(L-6, S-6) (工事計画書当初計画と異なることに気づき等(ヒューズ交換を認識)があれば、十分に確認して、安全性の確保を検討すべきであった)	組織は、工事計画書と異なることや気づき等があれば、確認して操作の安全性を確保すること。	・工事監理員Bは、工事計画書に記載のないMCR操作とした場合には、ヒューズが溶断することを認識した。 ・工事監理員Bは、電池により現場で弁火動作させる手段の存在を認識した。 ・工事監理員Aは、電池動作案が提案された意図(事象発生後の聞き取りにより実績を確認すればよいと考えた。(L-6, S-6) (工事計画書当初計画と異なることに気づき等(ヒューズ交換を認識)があれば、十分に確認して、安全性の確保を検討すべきであった)					原電社内関係者に過去 実績はMCR操作である ことを確認	予備ヒューズな し回答	特殊な形状のヒューズの ため、ないと確認した	予備ヒューズの有無 を確認	

東海第二発電所 中央制御室内制御盤における火災 時系列図



東海第二発電所 中央制御室内制御盤における火災 時系列図

年月日 (時刻)	作業プロセス	問題点 ((○-○)は別添-7背後要因の座標)	あるべき姿	事実	原電 発電所(所長他幹部)	原電 保修室(室長)	原電 保修室(M)	原電 保修室(L)	原電 保修室(工事監理員A)	原電 保修室(工事監理員B)	協力会社1 指導員Gほか	協力会社2 C		
	経験年数				室長歴2年	M歴2年	L歴3年	工事監理員歴11年	工事監理員歴2年	—	—			
2025年 1月16日(木)	シェアバルブ操作方法の協議 (つづき)	<p>・大容量ヒューズを入替えてシェアバルブを動作させた実績に対して、工事監理員B及び協力会社との間に認識の齟齬が発生した。(K-5)</p> <p>・工事監理員A、Bからリーダーに、試験に伴いヒューズの容量を変更することの報告がなかった。(V-4)</p> <p>・工事監理員Bは、ヒューズの容量変更を行うと判断する際に、リスクの検討をしなかった。(E-5)</p> <p>・工事監理員Bは大容量ヒューズへの入替えに問題無いものと認識した(既設ヒューズから大容量ヒューズへの変更の実質的な決定)。(A-2)</p>	<p>問題点① 工事監理員Bは、当該弁動動作時に、制御盤内ヒューズを0.5Aから6A以上に交換した(A-2)</p> <p>・工事監理員Bは、シェアバルブ作動時の確認事項について、以下のとおり追加回答を得て、シェアバルブ爆発弁作動時のヒューズ交換、容量変更の依頼と解釈した。</p> <p>①シェアバルブ作動時は以下の着火回路ヒューズに約5.5A程度の電流が流れ、ヒューズが劣化・溶断する可能性があることから、可能であれば事前にヒューズを6A以上程度のものに取り換えた上での作業を検討願う。</p> <p>②工場内試験時の手順を添付送付された。</p> <p>・参考送付された工場内試験の成績書にあるキースイッチ操作に関する「3~4秒以内」の記載に、工事監理員A、Bは気づかなかった。(協力会社からの詳細説明はなく、キースイッチの操作依頼ではなく容量変更の実績を示す参考送付の位置づけ)</p> <p>・工事監理員Aは作動時のヒューズ取替について、過去実績があるのか確認するよう工事監理員Bに指示し、認識に問題無い旨回答を得たため、過去からヒューズを入れ替えてシェアバルブ作動を実施していると解釈した。</p> <p>・協力会社2のCは、工場でのシェアバルブ作動電流測定のために、電流値が落ち着いてから測定する必要があり、大容量ヒューズに変更することとしていた。</p> <p>・協力会社1のKは、MCRではヒューズを入れ替えてシェアバルブを作動させた実績はないことを認識していたが、協力会社1のCの回答に対して、訂正していない、あるいは関与していない(訂正していない=承諾とも解釈できてしまう状況があった)。</p>					<p>実施方法のうちヒューズの交換に疑義を持つため、協力会社に過去の作動試験実績を確認するよう指示した</p>	<p>シェアバルブのある別設備に定期的な取り換えの豊富な実績があると考えていたため問題意識は低かった</p>	<p>追加質問 溶断の可能性について実績では操作前に6A以上のヒューズに取替で動作させた後、正規ヒューズに戻したのか? 上記の場合6Aヒューズは協力会社が用意したのか?</p>	<p>受信(CC)</p> <p>受信(CC)</p> <p>受信(CC)</p> <p>受信(CC)</p>	<p>受領</p> <p>受領</p> <p>受領</p> <p>受領</p>	<p>追加回答 TIP制御盤の試験検査成績書を参考送付、合わせてシェアバルブの動作時に5.5A程度流れれる可能性があるため、6A以上のヒューズに取替動作させることを提案した</p>	
	6A以上のヒューズの準備についての協議	— (協力会社は必要となる時期までに資機材を準備しており、問題はない)	協力会社は、必要となる時期までに工事に必要な資機材を準備すること。	工事監理員Bから準備を依頼し、協力会社内で工場在庫状況から6A以上程度のものとして10Aヒューズがあることを確認した(工事監理員Bには翌日回答)。						<p>6A以上ヒューズの準備を依頼</p> <p>ヒューズが切れると考えておらず、一時的に借りる認識だった回答はなく10Aヒューズとなる認識はない</p>	<p>受領 社内確認する</p> <p>ヒューズ支給を依頼</p> <p>工場にヒューズがあれば提供して欲しい</p>	<p>10Aヒューズ2個在庫あり。試験用であり一時的な貸出なら可能</p>		
	工事要領書説明会			<p>工事監理員Bは、具体的な手順の記載がない項目について、工事要領書への追記を要求しなかった。(Z-6, AD-5)</p> <p>・工事等要領書には、工事等の実施に当たり予想される危険とその対策について受注者が行う施工の条件、方法に応じた安全配慮事項を盛りめること。</p>					<p>説明</p> <p>要領書説明会には、保修からBのみ参加</p>					
2025年 1月17日(金)	工事要領書の上覧	リーダーは工事要領書を確認していたが、キースイッチ操作について「原電殿に操作依頼」との記載に気つかなかった。(AH-4)	承認者は、上覧された文書について、疑問点があれば指摘して担当者に内容を確認し、必要に応じて修正を指示すること。	リーダーは、工事要領書を承認し、発電所内の放射線管理担当等の確認を受けた。	放射線管理担当、労働安全担当、品質保証担当部門の確認			承認	工事要領書上覧					
	作業票作成・上覧	工事監理員Bは、ヒューズの容量変更について、作業上一時的に変更するもので、説明の必要がないと考えた。(AB-6)	組織は、一時的な変更であっても、作業内容が正確に発電長に伝わる作業票を作成すること。	工事監理員Bは、作業票上覧時、ヒューズ特別承認の表及び図面への色塗りをして添付したが、ヒューズの容量変更について説明する記載を表示しなかった。				承認	レビュー	作業票作成				

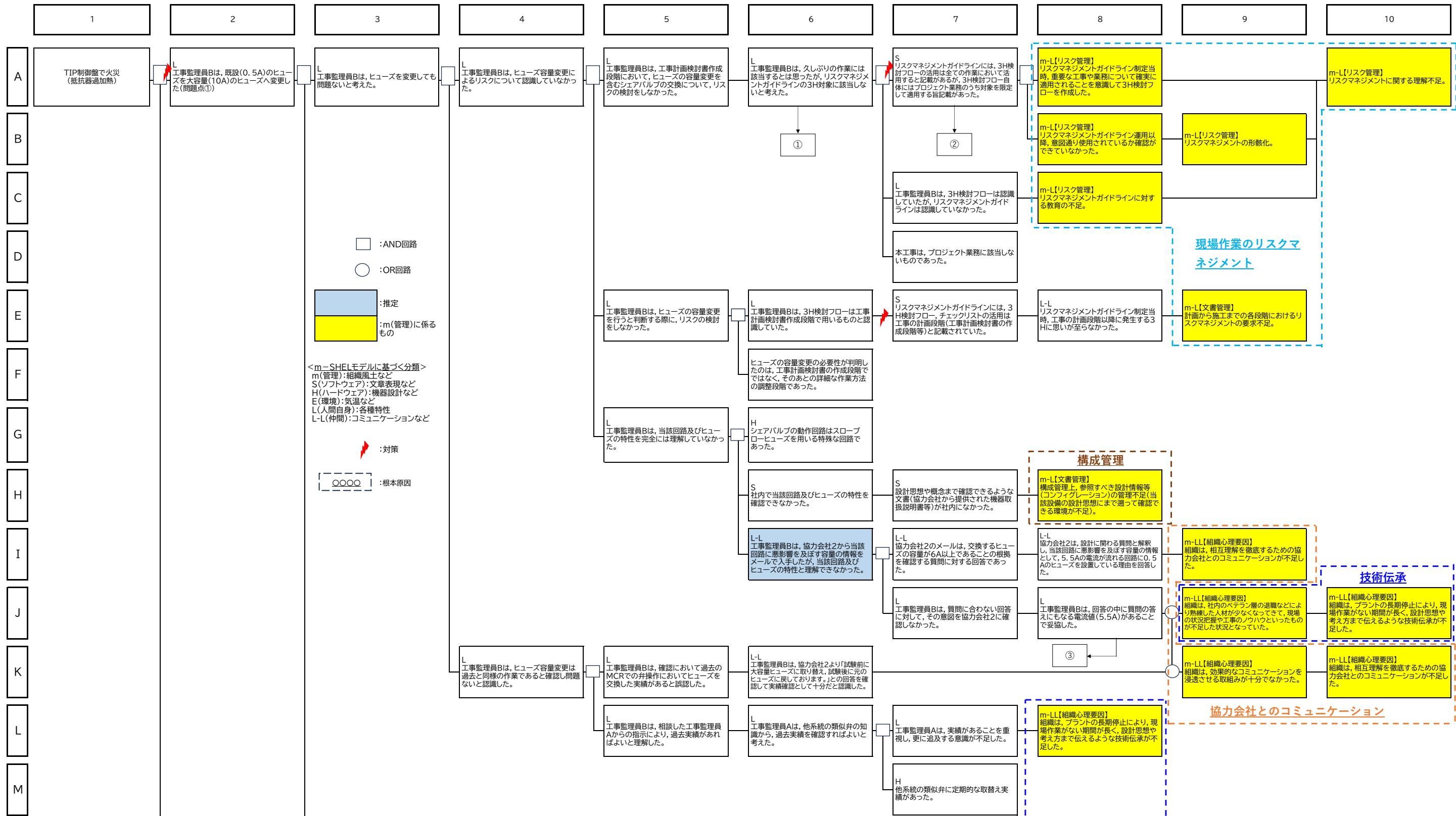
東海第二発電所 中央制御室内制御盤における火災 時系列図

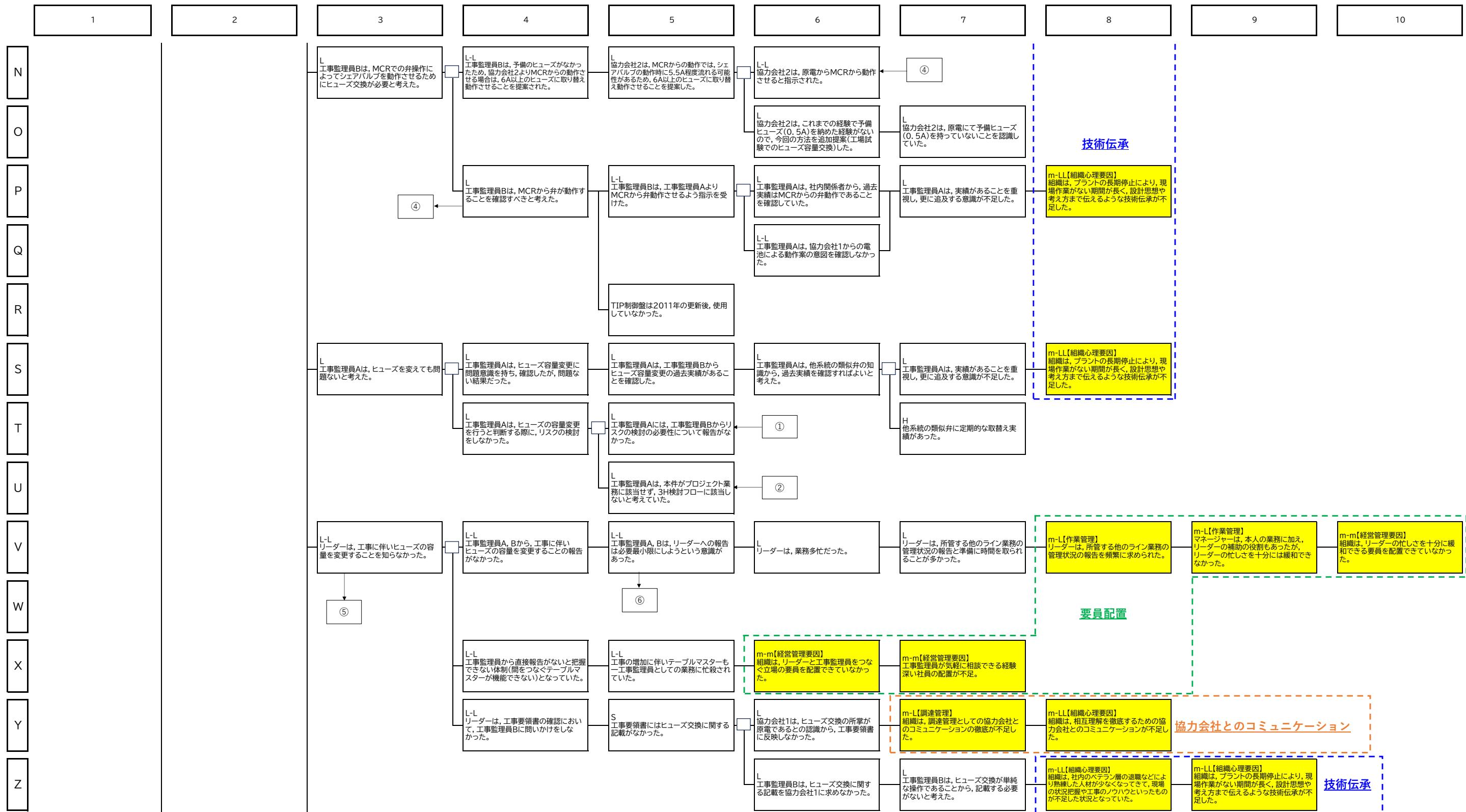
年月日 (時刻)	作業プロセス	問題点 ((○-○)は別添-7背後要因の座標)	あるべき姿	事実	原電 発電所(所長他幹部)	原電 保修室(室長)	原電 保修室(M)	原電 保修室(L)	原電 保修室(工事監理員A)	原電 保修室(工事監理員B)	協力会社1 指導員Gほか	協力会社2 C
	経験年数					室長歴2年	M歴2年	L歴3年	工事監理員歴11年	工事監理員歴2年	—	—
	ヒューズについての協議										動作電流値(5.5A程度)に対してヒューズ容量を同程度(6A以上)で設計している理由を知りたい 受領 受信(CC)	実機ヒューズは0.5Aのスローブロータイプを使用している。動作電流(5.5A)が流れ続けると時間経過とともに確実に溶断するためあえて容量の低いヒューズを採用している 5.5Aが盤内回路に長時間流れ続けることで、配線や他の機器へ悪影響が及ぶことを防止するため、確実に溶断することを目的としている 受信(CC)
		メールのやり取りだけでシェアバルブ作動方法の確認が行われ、打合せや電話での会話をしていないため、原電・協力会社間で認識のずれが解消せず、工事監理員Bは火災に至るまで0.5Aのスローブロータイプのヒューズの本来の役割を理解できなかった。(I-6) (双向コミュニケーションが不十分で、工事監理員A、Bは6A以上のヒューズに交換することの問題点を認識できなかった)	組織は、確認対象の性能、状況を確実に把握するまで、複数の手段を使うなどして協力会社等との双向コミュニケーションを行うこと。	ヒューズ容量、通電時間に係る質疑について、メールだけのやり取りを行い、双方の認識に齟齬があったものの、それに気づかずに入った。							受領 受信(CC)	受領 電源復旧時にCTL側に故障が発生した場合は、故障対象箇所をご連絡いただければ回答いたします 受領 10Aヒューズ2個有ったこと及び工場試験用のため返却する必要があること連絡 受領 原電工事監理員Bに連絡 受領 原電工事監理員Bに連絡 現地持参を連絡
2025年 1月27日(月)	本作業用作業票提出、準備用作業票発行	— (作業票が必要な時期に提出され、協力会社にも送付されており、問題はない)	担当者は、必要な時期に発電室に作業票を提出し、同じものを作業する協力会社にも送付すること。	保修室から発電室に準備用の作業票を提出し、協力会社1にも送付した。	準備用作業票発効 (発電室)						事前検討会 準備用作業票送付 準備用作業票入手	
2025年 1月30日(木)	本作業用作業票発効(協力会社への送付は2025年1月30日(木))	発電長は、工事監理員Bからヒューズの容量変更について説明を受けなかった。(AB-5)	発電長は、作業許可に必要な情報に基づき作業許可を判断し、作業票を発効すること。	発電長は、ヒューズの交換は知っていたが容量の変更は知らない、隔離等の安全を確認して作業票を発効した。	作業票発効(発電室)						本作業用作業票送付 本作業用作業票入手	
2025年 2月3日(月)	隔離確認及びシェアバルブ操作準備	— (工事監理員Bは、作業票に基づき準備作業を行つており、問題はない)	組織は、作業票に基づき発電室が行った隔離箇所を確認し、作業の準備を安全に確実に実施すること。	工事監理員Bは、作業票に基づいて発電室が行った隔離箇所を確認し、既設の0.5Aヒューズを引き抜いた。						了承 ヒューズ交換は協力会社では実施しない※話を受けたため原電でヒューズ交換することとなっていた(やりとりした日は曖昧) ※協力会社2製の盤であり協力会社1ではヒューズ交換はできないと説明を受けた 作業票に基づいて隔離箇所の確認 10Aヒューズ受取 既設の0.5Aヒューズを引抜き 既設の0.5Aヒューズの引抜き確認 シェアバルブ操作の補助を依頼		
2025年 2月4日(火)	CAP会議	保修室長は、CAP会議においてリスク共有したが、特別立入制限区域内での作業という観点であり、会議において強調しなかった。(AA-4) (工事監理員から、試験に伴うヒューズ容量変更をリーダーに報告していなかったため、リーダーからマネージャーや保修室長に伝わらなかった)	所幹部はじめ管理職により当日作業のうち安全上重要な件名等について活発に議論し、指導、助言、決定すること。	保修室長は、CAP会議においてシェアバルブの動作作業の実施をリスク作業として資料に記載されていたが、CAPで本件に関しては発言しなかった。	本件が「その他リスク作業」として資料に記載されていたが、CAPで本件に関しては発言しなかった。	本件が「その他リスク作業」として資料に記載されていたが、CAPで本件に関しては発言しなかった。	本件が「その他リスク作業」として資料に記載されていたが、CAPで本件に関しては発言しなかった。	本件を特立作業としてCAP資料の「その他リスク作業」に記載したが、室内打合せで特出しなかった。				

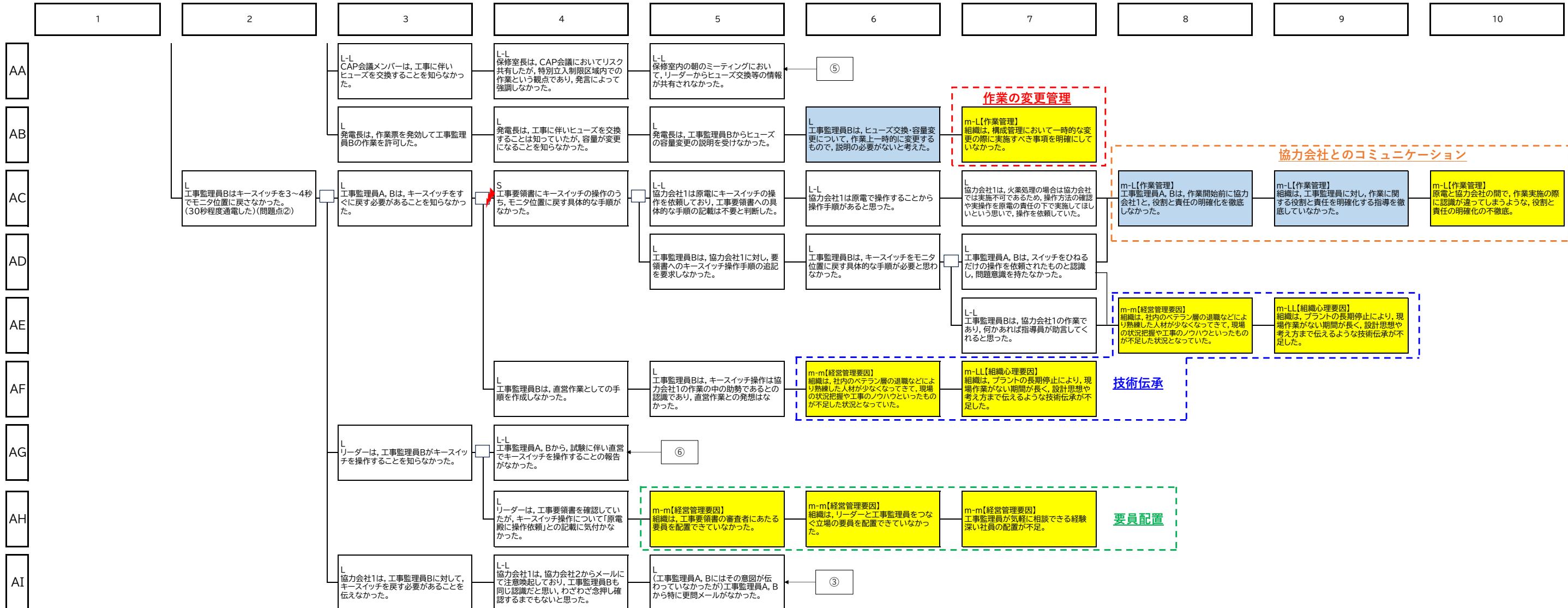
東海第二発電所 中央制御室内制御盤における火災 時系列図

年月日 (時刻)	作業プロセス	問題点 ((○-○)は別添-7背後要因図の座標)	あるべき姿	事実	原電 発電所(所長他幹部)	原電 保修室(室長)	原電 保修室(M)	原電 保修室(L)	原電 保修室(工事監理員A)	原電 保修室(工事監理員B)	協力会社1 指導員Gほか	協力会社2 C
	経験年数				室長歴2年	M歴2年	L歴3年	工事監理員歴11年	工事監理員歴2年	工事監理員歴2年	—	—
	グループミーティング(当日作業の確認)	(2025年1月16日の欄に既出) 工事監理員A, Bからリーダーに、試験に伴いヒューズの容量を変更することの報告がなかった。(V-4) (報告がなかったため、リーダーは問い合わせなかった。)	リーダーは把握した当日作業のうち、安全上必要な内容についてグループ員に問い合わせること。	当日朝のグループミーティングではMCR操作スイッチ操作方法等について、工事監理員Bはリーダーに伝えるべきこととの認識がなく、伝えなかつたため、リーダーからの問い合わせもなかつた。						シェアバルブ作動の作業予定をGr内報告		
	TBM	作業前に、協力会社1からキースイッチを操作後戻す必要があることが共有されなかつた。(AI-3) (各人が思うことを共有しなかつた。)	作業に参加する者全員でTBMを実施し、各人が思った作業上の注意点について具体的に提示し共有して喚起し合うこと。	TBM2分間レビューは、MCRとTIPバルブ室で別々に実施した。 MCRでは原電のA~Bと協力会社1の指導員Gが当日作業の確認、現場では協力会社1が注意事項のみ共有した。 原電と協力会社1で現場(弁や原子炉の状況等)に特化したTBMや2分間レビュー実施していたものの、MCRのスイッチ操作に関する協議は実施しなかつた。					2分間レビュー(@MCR)	2分間レビュー(@MCR)	2分間レビュー(@MCR)	(TIPバルブ室にて別途TBM実施)
	シェアバルブ動作	【事象発生】 中央制御室内制御盤火災	<p>・0.5Aヒューズを10Aヒューズに交換した。(実質的な決定は問題点①として上記)</p> <p>・工事監理員Bは、工事要領書に基づいてキースイッチを操作したが、モニタ位置へ戻す操作のタイミングについては作業手順がなかつたため、キースイッチを3~4秒でモニタ位置へ戻さなかつた(30秒程度通電した)。(AC-2)</p> <p>・協力会社1は、工事監理員Bに対し、キースイッチ操作後モニタ位置へ戻すことの注意喚起を行なかつた。(AI-3)</p> <p>問題点② 工事監理員Bはキースイッチを3~4秒でモニタ位置へ戻さなかつた(30秒程度通電した)(AC-2)</p>	<p>・工事監理員Bは、0.5Aヒューズを引き抜いた箇所に10Aヒューズを挿入した。</p> <p>・工事監理員Bは、シェアバルブch.Aの実動作を確認後、キースイッチをモニタ位置へ戻し、ch.Bの試験に移行する予定であった。</p> <p>・工事要領書には、キースイッチ操作について、モニタ位置へ戻すタイミングについて記載がなかつた。</p> <p>・作業に立ち会つていた協力会社1から、キースイッチ操作を実施した工事監理員Bに対し、キースイッチ操作に関する注意は特に伝えられなかつた。</p> <p>・工事監理員Bのキースイッチの操作により、シェアバルブ動作回路に30秒以上通電され、火災が発生した。</p> <p>・工事監理員A, Bにより、速やかに消火活動が実施され、火災は鎮圧された。</p>				<p>制御盤H13-P601にて警報監視</p> <p>警報監視を終えTIP盤へ移動</p>	<p>10Aヒューズ挿入挿入位置:シェアバルブ(A)</p> <p>シェアバルブ(A)キースイッチ操作</p>	<p>10Aヒューズ挿入確認</p> <p>シェアバルブ(A)キースイッチ操作確認</p>	<p>原電で操作することから操作手順があると思った。</p> <p>2025年1月17日(金)協力会社2のCからの注意喚起『5.5Aが盤内回路に長時間流れ続けることで、配線や他の機器へ悪影響が及ぶことを防止するため、確実に落断することを目的としている』の記載を確認しており、工事監理員Bも同じ認識だと思い、わざわざ念押し確認するまでもないと思った。</p> <p>上記注意喚起により、キースイッチ点火位置の継続で過負荷になることで異臭・発煙の可能性があると認識していたが、どの程度の時間電流を流すと異臭・発煙に至るのかの見見はなかつた。3~4秒という定量的な数値での認識はなかつた。</p> <p>長時間電流を流した際に(30秒程度の連続通電で)火災にまで至るとの認識はなかつたため操作後の現場とのやり取りに集中していた(連絡役に徹していた)</p>	

東海第二発電所 中央制御室内制御盤における火災の発生に関する背後要因図







時系列から抽出した問題点の背後要因及び再発防止対策案

<m-SHELモデルに基づく分類>

m(管理要因):組織風土など(mがつかないものは直接要因),
 S(ソフトウェア):文章表現など, H(ハードウェア):機器設計など,
 E(環境):気温など, L(人間自身):各種特性,
 L-L(仲間):コミュニケーションなど

(○-○):別添-7背後要因図の座標

(○-○-△):別添-7背後要因図の座標(○-○)と(○-△)の間

No	問題点	背後要因(直接要因又は管理要因)	根本原因	再発防止対策案
1	工事監理員Bは、工事計画検討書作成段階において、リスクの検討をしなかった。(A-5) (リスクマネジメントガイドラインには、全ての工事・作業において検討を行うこととされているが、検討しなかった)	S リスクマネジメントガイドラインには、3H検討フローの活用は全ての作業において活用すると記載があるが、3H検討フロー自体にはプロジェクト業務のうち対象を限定して適用する旨記載があった。(A-7)	(規程類の改正による直接対策が可能)	<p>【直接対策】(別添-7背後要因図の座標 リスクマネジメントガイドラインの改正(A-6-7)) ①全ての作業に該当することを徹底するような改正(形骸化しないような措置としての監視が必要)</p> <p>再発防止対策案1<現場作業のリスクマネジメントへの対策></p> <p>(1)リスクマネジメントに関する仕組みの改善 1)リスクマネジメントガイドラインの改正 ・すべての工事を確認対象にする。 ・工事の計画段階だけでなく、新たに工事要領書の確認段階、作業票作成・変更段階での3Hの確認ポイントを設ける。これにより、作業担当者が3H作業と認識した場合は、工事要領書又は作業票に「3H」と記載するルールとすることで、作業承認の回覧時にテーブルマスター、リーダー及び運転部門が3H作業であることを認知できるようになる。</p> <p>2)CAP会議によるリスクマネジメント実施状況の管理 所幹部がメンバーであるCAP会議にて、日々の作業についてリスクマネジメントが適切に運用されていることを所幹部からの問い合わせにより確認する。</p> <p>3)リスクマネジメントに関するベンチマーク(主管箇所を含む管理側のレベルアップ) 他プラントにおけるリスクマネジメントの実施状況を調査(ベンチマーク)し、有益な情報を得て当社のリスクマネジメントの改善につなげる。</p> <p>(2)リスクマネジメントに関する仕組みの浸透 1)教育内容の充実 リスクマネジメントガイドラインのポイントをe-ラーニングに反映し定期的な教育を継続する。</p> <p>2)意見交換内容の拡充 定期的に実施している所幹部と所員との意見交換の場において、リスクマネジメントに関する意見交換を行うことで、一人ひとりのリスクマネジメントへの意識を高める。</p>
2	リスクマネジメントガイドラインには、3H検討フロー、チェックリストの活用は工事の計画段階(工事計画検討書の作成段階等)と記載されていた。(E-7) (全ての工事・作業を対象とする旨記載はあるが、工事の計画段階以外の段階、発電所の主要会議の付議対象以外の工事・作業への対応について明確な記載なし)	m-L【文書管理】 計画から施工までの各段階におけるリスクマネジメントの要求不足。(E-9)	(No.1参照) <根本原因1>現場作業のリスクマネジメント	(No.1参照) 再発防止対策案1<現場作業のリスクマネジメントへの対策>

No	問題点	背後要因(直接要因又は管理要因)	根本原因	再発防止対策案
3	組織は、リーダーと工事監理員をつなぐ立場の要員を配置できていなかった。(AH-6)	m-m【経営管理要因】 組織は、リーダーと工事監理員をつなぐ立場の要員を配置できていなかった。(AH-6) m-m【経営管理要因】 工事監理員が気軽に相談できる経験深い社員の配置が不足。(AH-7) (背後要因図の右端のため左欄と同じ)	<根本原因5>要員配置 当社は、リーダーと工事監理員をつなぐ立場の要員を配置できていない、マネージャーも十分にリーダーの忙しさを緩和できない、工事監理員が気軽に相談できる経験豊富な社員の配置が不足する等して、リーダーの業務管理に影響した。	再発防止対策案5<要員配置への対策> (1)体制の見直し リーダーの下にテーブルマスター※を適切に配置し、工事監理員が十分に業務上の指導や助言を受けられるよう体制を見直す。 ※:所属ラインのまとめ役として、複数の工事監理員に対し業務上の指導・助言を行う。 (2)リーダーの業務内容見直し 要員配置を適正化することにより、リーダーの抱えている業務を分散させる。 (3)経験豊富な要員の配置 社内ポータルサイトを活用してベテラン所員に気軽に相談できる仕組みを作り、疑問を解消できるようにする。
4	構成管理上、参照すべき設計情報等(コンフィグレーション)の管理不足(当該設備の設計思想にまで遡って確認できる環境が不足)。(H-8)	m-L【文書管理】 構成管理上、参照すべき設計情報等(コンフィグレーション)の管理不足(当該設備の設計思想にまで遡って確認できる環境が不足)。(H-8) (背後要因図の右端のため左欄と同じ)	<根本原因2>構成管理※ 当社は、構成管理上、参照すべき設計情報等(コンフィグレーション)の管理が不足し、設備の設計思想まで確認できる環境を整備できていなかった。 ※:各設備・機器が設計で要求されたとおりに製作・設置され、運転・維持(保全)されていることを常に確認、保証する仕組み。	再発防止対策案2<構成管理への対策> (1)設計思想も含めた研修の実施 設計思想に影響する設備変更が生じたとき、設計情報を基に必要な対応への気づきにつながるように、設備の設計思想を含めて学べる研修を実施する。 (2)設計情報のデータベース化 設備の設計に関わる情報に社員が容易にアクセスできるよう一元管理する。
5	工事監理員Bは、MCRでの弁操作によってシェアバルブを動作させるためにヒューズ交換が必要と考えた。(N-3) (ヒューズが溶断することを回避することを考えた) (工事計画書当初計画と異なることに気づき等(ヒューズ交換を認識)があれば、十分に確認して、安全性の確保を検討すべきであった)	m-LL【組織心理要因】 組織は、プラントの長期停止により、現場作業がない期間が長く、設計思想や考え方まで伝えるような技術伝承が不足した。(P-8)	<根本原因4>技術伝承 当社は、プラントの長期停止により、現場作業がない期間が長く、また、社内のベテラン層の退職等により熟練した人材が少なくなり、中央制御室におけるキースイッチ操作は重要であるといった認識や、ヒューズの容量変更が電気回路に重大な影響を与えるといった工事のノウハウ、設計思想や考え方まで伝えるような技術伝承が不足していた。	再発防止対策案4<技術伝承への対策> (1)ベテラン所員による技術伝承 ベテラン所員を講師として、若手所員が設備操作や現場の状況把握に必要なノウハウを得られるよう、勉強会を実施し、技術伝承を図る。 また、社内ポータルサイトを活用してベテラン所員に相談でき、疑問を解消できる仕組みとする。 (2)所員の業務負担軽減 (1)の時間を確保するため、業務の効率化、アウトソースを進めて業務負担を軽減する。 (3)現場に出る意識付け ベテラン所員が保修室の若手所員と現場を回り、自身の過去の経験を伝えることで、若手所員が現場に出ることの重要性を再認識する機会を設ける。
6	工事監理員Aは、他系統の類似弁の知識から、過去実績を確認すればよいと考えた。(L-6, S-6) (工事計画書当初計画と異なることに気づき等(ヒューズ交換を認識)があれば、十分に確認して、安全性の確保を検討すべきであった)	No.5と同じ	(No.5参照) <根本原因4>技術伝承	(No.5参照) 再発防止対策案4<技術伝承への対策>

No	問題点	背後要因(直接要因又は管理要因)	根本原因	再発防止対策案
7	協力会社1は原電にキースイッチの操作を依頼しており、工事要領書への具体的な手順の記載は不要と判断した。(AC-5) (工事要領書に当社が実施する操作を記載すべきだった。工事要領書作成手引書には、受注者から作業の一部を当社に実施依頼された場合にその内容を工事要領書に明記するよう記載されていなかった。)	m-L【作業管理】 工事監理員A, Bは、作業開始前に協力会社1と、役割と責任の明確化を徹底しなかった。(AC-8) m-L【作業管理】 組織は、工事監理員に対し、作業に関する役割と責任を明確化する指導を徹底していなかった。(AC-9) m-L【作業管理】 原電と協力会社の間で、作業実施の際に認識が違ってしまうよう、役割と責任の明確化の不徹底。(AC-10)	<根本原因3>協力会社とのコミュニケーション 当社は、Eメールだけを主に利用する等、ツールが偏りがちで、双方面コミュニケーションが不十分であったことから、協力会社と当社の具体的な役割分担や責任の明確化がされていなかった。また、重要情報の相互理解に至れない状況にあった。	再発防止対策案3<協力会社とのコミュニケーションへの対策> (1)工事契約に関する教育 工事を担当する部署への配属時において、今回の事例を加えて工事の発注者としての役割・責任が明確になるよう教育する。 (2)協力会社の窓口の明確化 今回事例を振り返り、工事の発注者と受注者それぞれの役割と責任の明確化をすることや、受注者側が複数の部署を有する場合の窓口のあり方を見直す。 (3)工事要領書への記載要求 受注者から作業の一部を当社に実施依頼された場合においても、受注者と事前に実施内容を協議し、工事要領書を作成する旨を規程に定める。また、工事要領書を受領する際には、当社の実施内容が工事要領書に明確に記載されていることを担当者が確認し、上位職者もその妥当性を確認・承認する。 (4)良好な双方面コミュニケーションに係る研修 相互の認識に違いが生じないようなコミュニケーションスキルを身に付けるために、双方面コミュニケーションに係る研修を実施する。 (5)複数の手段を用いた情報共有 情報の共有については、複数の手段を用いて相互理解を深める意識を醸成する。
8	工事監理員Bは、キースイッチをモニタ位置に戻す具体的な手順が必要と思わなかった。(AD-6) (工事要領書に当社が実施する操作を記載すべきだった。工事要領書作成手引書には、受注者から作業の一部を当社に実施依頼された場合にその内容を工事要領書に明記するよう記載されていなかった。)	No.7と同じ m-m【経営管理要因】 組織は、社内のベテラン層の退職などにより熟練した人材が少なくなってきて、現場の状況把握や工事のノウハウといったものが不足した状況となっていた。(AE-8) m-LL【組織心理要因】 組織は、プラントの長期停止により、現場作業がない期間が長く、設計思想や考え方まで伝えるような技術伝承が不足した。(AE-9)	(No.7参照) <根本原因3>協力会社とのコミュニケーション (No.5参照) <根本原因4>技術伝承	(No.7参照) 再発防止対策案3<協力会社とのコミュニケーションへの対策> (No.5参照) 再発防止対策案4<技術伝承への対策>
9	設計思想や概念まで確認できるような文書(協力会社から提供された機器取扱説明書等)が社内になかった。(H-7)	m-L【文書管理】 構成管理上、参照すべき設計情報等(コンフィグレーション)の管理不足(当該設備の設計思想にまで遡って確認できる環境が不足)。(H-8)	(No.4参照) <根本原因2>構成管理	(No.4参照) 再発防止対策案2<構成管理への対策>
10	工事監理員A, Bは、スイッチをひねるだけの操作を依頼されたものと認識し、問題意識を持たなかった。(AD-7)	No.8と同じ	(No.7参照) <根本原因3>協力会社とのコミュニケーション (No.5参照) <根本原因4>技術伝承	(No.7参照) 再発防止対策案3<協力会社とのコミュニケーションへの対策> (No.5参照) 再発防止対策案4<技術伝承への対策>

No	問題点	背後要因(直接要因又は管理要因)	根本原因	再発防止対策案
11	大容量ヒューズを入替えてシェアバルブを動作させた実績に対して、工事監理員B及び協力会社2との間に認識の齟齬が発生した。(K-5)	m-LL【組織心理要因】 組織は、効果的なコミュニケーションを浸透させる取組みが十分でなかった。(K-9) m-LL【組織心理要因】 組織は、相互理解を徹底するための協力会社とのコミュニケーションが不足した。(K-10)	(No.7参照) <根本原因3>協力会社とのコミュニケーション	(No.7参照) 再発防止対策案3<協力会社とのコミュニケーションへの対策>
12	工事監理員A、Bからリーダーに、試験に伴いヒューズの容量を変更することの報告がなかった。(V-4) (報告がなかったため、リーダーは問い合わせなかった。)	m-L【作業管理】 リーダーは、所管する他のライン業務の管理状況の報告を頻繁に求められた。(V-8) m-L【作業管理】 マネージャーは、本人の業務に加え、リーダーの補助の役割もあったが、リーダーの忙しさを十分には緩和できなかった。(V-9) m-m【経営管理要因】 組織は、リーダーの忙しさを十分に緩和できる要員を配置できていなかった。(V-10)	(No.3参照) <根本原因5>要員配置	(No.3参照) 再発防止対策案5<要員配置への対策>
13	工事監理員Bは、ヒューズの容量変更を行うと判断する際に、リスクの検討をしなかった。(E-5)	S リスクマネジメントガイドラインには、3H検討フロー、チェックリストの活用は工事の計画段階(工事計画検討書の作成段階等)と記載されていた。(E-7)	(規程類の改正による直接対策が可能)	【直接対策】 リスクマネジメントガイドラインの改正(E-6-7) ①工事の計画段階(工事計画検討書の作成段階等)以降生じる3Hについても考慮される改正
14	工事監理員Bは大容量ヒューズへの入替えに問題無いものと認識した(既設ヒューズから大容量ヒューズへの変更の実質的な決定)。(A-2)	【当該制御盤において大容量ヒューズへの変更が可能となっていた】	(ハードウェア対策等による直接対策が可能)	【直接対策】 当該制御盤について、ヒューズの容量変更を不可とするルール、ヒューズの交換が容易にできないハードウェア対策等の実施(A-1-2)
15	工事監理員Bは、具体的な手順の記載がない項目について、工事要領書への追記を要求しなかった。(Z-6, AD-5)	m-LL【組織心理要因】 組織は、社内のベテラン層の退職などにより熟練した人材が少なくなってきた、現場の状況把握や工事のノウハウといったものが不足した状況となっていた。(Z-8, AE-8) m-LL【組織心理要因】 組織は、プラントの長期停止により、現場作業がない期間が長く、設計思想や考え方まで伝えるような技術伝承が不足した。(Z-9, AE-9)	(No.5参照) <根本原因4>技術伝承	(No.5参照) 再発防止対策案4<技術伝承への対策>

No	問題点	背後要因(直接要因又は管理要因)	根本原因	再発防止対策案
16	リーダーは工事要領書を確認していたが、キースイッチ操作について「原電殿に操作依頼」との記載に気づかなかつた。(AH-4)	m-m【経営管理要因】組織は、工事要領書の審査者にあたる要員を配置できていなかつた。(AH-5) m-m【経営管理要因】組織は、リーダーと工事監理員をつなぐ立場の要員を配置できていなかつた。(AH-6) m-m【経営管理要因】工事監理員が気軽に相談できる経験深い社員の配置が不足。(AH-7)	(No.3参照) <根本原因5>要員配置	(No.3参照) 再発防止対策案5<要員配置への対策>
17	工事監理員Bは、ヒューズの容量変更について、作業上一時的に変更するもので、説明の必要がないと考えた。(AB-6)	m-L【作業管理】組織は、構成管理において一時的な変更の際に実施すべき事項を明確にしていなかつた。(AB-7)	<根本原因6>作業の変更管理 当社は、一時的な変更であっても構成管理における情報に照らして変更の重要度に応じたレビューを実施し、必要に応じて変更管理を行い、その変更が関係者に伝達される仕組みが不十分だった。	再発防止対策案6<作業の変更管理への対策> (1)一時変更管理に関する仕組みの改善 (再発防止対策案1)を実施することにより、一時変更管理の改善においても適切な運用となる。 (2)一時変更管理に関する仕組みの浸透 (再発防止対策案1)を実施することにより、一時変更管理の浸透においても適切な運用となる。
18	メールのやり取りだけでシェアバルブ作動方法の確認が行われ、打合せや電話での会話をしていないため、原電・協力会社間で認識のずれが解消せず、工事監理員Bは火災に至るまで0.5Aのスローブロータイプのヒューズの本来の役割を理解できなかつた。(I-6) (双方向コミュニケーションが不十分で、工事監理員A、Bは6A以上のヒューズに交換することの問題点を認識できなかつた)	m-LL【組織心理要因】組織は、相互理解を徹底するための協力会社とのコミュニケーションが不足した。(I-9, K-10) m-LL【組織心理要因】組織は、効果的なコミュニケーションを浸透させる取組みが十分でなかつた。(K-9) m-LL【組織心理要因】組織は、社内のベテラン層の退職などにより熟練した人材が少なくなってきて、現場の状況把握や工事のノウハウといったものが不足した状況となつた。(J-9) m-LL【組織心理要因】組織は、プラントの長期停止により、現場作業がない期間が長く、設計思想や考え方まで伝えるような技術伝承が不足した。(J-10)	(No.7参照) <根本原因3>協力会社とのコミュニケーション (No.5参照) <根本原因4>技術伝承	(No.7参照) 再発防止対策案3<協力会社とのコミュニケーションへの対策> (No.5参照) 再発防止対策案4<技術伝承への対策>
19	発電長は、工事監理員Bからヒューズの容量変更について説明を受けなかつた。(AB-5)	No.17と同じ	(No.17参照) <根本原因6>作業の変更管理	(No.17参照) 再発防止対策案6<作業の変更管理への対策>

No	問題点	背後要因(直接要因又は管理要因)	根本原因	再発防止対策案
20	保修室長は、CAP会議においてリスク共有したが、特別立入制限区域内での作業という観点であり、会議において強調しなかった。(AA-4) (工事監理員から、試験に伴うヒューズ容量変更をリーダーに報告していなかったため、リーダーからマネージャーや保修室長に伝わらなかった)	<p>m-m【経営管理要因】 組織は、リーダーと工事監理員をつなぐ立場の要員を配置できていなかった。(X-6)</p> <p>m-m【経営管理要因】 工事監理員が気軽に相談できる経験深い社員の配置が不足。(X-7)</p> <p>m-L【作業管理】 リーダーは、所管する他のライン業務の管理状況の報告を頻繁に求められた。(V-8)</p> <p>m-L【作業管理】 マネージャーは、本人の業務に加え、リーダーの補助の役割もあったが、リーダーの忙しさを十分には緩和できなかった。(V-9)</p> <p>m-m【経営管理要因】 組織は、リーダーの忙しさを十分に緩和できる要員を配置できていなかった。(V-10)</p> <p>m-L【調達管理】 組織は、調達管理としての協力会社とのコミュニケーションの徹底が不足した。(Y-7)</p> <p>m-LL【組織心理要因】 組織は、相互理解を徹底するための協力会社とのコミュニケーションが不足した。(Y-8)</p>	(No.3参照) <根本原因5>要員配置	(No.3参照) 再発防止対策案5<要員配置への対策>
21	作業前に、協力会社1からキースイッチを操作後戻す必要があることが共有されなかった。(AI-3) (各人が思ったことを共有しなかった。)	No.11と同じ	(No.7参照) <根本原因3>協力会社とのコミュニケーション (No.5参照) <根本原因4>技術伝承	(No.7参照) 再発防止対策案3<協力会社とのコミュニケーションへの対策> (No.5参照) 再発防止対策案4<技術伝承への対策>
22	工事監理員Bは、工事要領書に基づいてキースイッチを操作したが、モニタ位置へ戻す操作のタイミングについては作業手順がなかったため、キースイッチを3~4秒でモニタ位置に戻さなかった(30秒程度通電した)。(AC-2)	<p>S 工事要領書にキースイッチの操作のうち、モニタ位置に戻す具体的な手順がなかった。(AC-4)</p> <p>No.7と同じ</p> <p>No.16と同じ</p>	(規程類の改正による直接対策が可能) (No.7参照) <根本原因3>協力会社とのコミュニケーション (No.3参照) <根本原因5>要員配置	<p>【直接対策】 請負工事において当社が操作する必要が生じた場合には、操作手順・内容について協議するとともに工事要領書への記載要求を関連規程に定める。(AC-3-4)</p> <p>(No.7参照) 再発防止対策案3<協力会社とのコミュニケーションへの対策></p> <p>(No.3参照) 再発防止対策案5<要員配置への対策></p>
23	協力会社1は、工事監理員Bに対し、キースイッチ操作後モニタ位置へ戻すことの注意喚起を行わなかった。(AI-3)	No.11と同じ	(No.7参照) <根本原因3>協力会社とのコミュニケーション (No.5参照) <根本原因4>技術伝承	(No.7参照) 再発防止対策案3<協力会社とのコミュニケーションへの対策> (No.5参照) 再発防止対策案4<技術伝承への対策>

トレンドグラフ【モニタリングポスト（低レンジ）】

