

事故・故障等発生報告書

東二総発第 81 号
令和 7 年 1 月 24 日

茨城県知事 大井川 和彦 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	事象確認日：令和 6 年 12 月 9 日（月） 火災判断日：令和 6 年 12 月 10 日（火）
発 生 場 所	東海第二発電所 取水口エリア（屋外 非管理区域）
件 名	東海第二発電所 取水口エリアにおける溶接作業中の着衣への引火 による負傷者の発生について（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 取水口エリアにおける溶接作業中の着衣への引火
による負傷者の発生について

2025年1月24日
日本原子力発電株式会社

東海第二発電所

取水口エリアにおける溶接作業中の着衣への引火による負傷者の発生について

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、2024年12月9日13時20分頃、取水口エリアにおいて、協力会社社員（以下、「被災者」という）が、循環水ポンプ等点検時に使用する門型のクレーン¹（以下、「当該クレーン」という）の解体作業に伴い、補強材²を当該クレーン本体脚部に取り付ける溶接作業中に左胸上部に痛みを感じ負傷（火傷）した旨の連絡が、13時48分に協力会社より当社監視所へあり、当社監視所は13時53分（覚知時刻）に救急車を要請した。

救急車は14時04分に発電所に到着し、14時27分に病院³へ向け出発した。

なお、被災者は溶接作業実施にあたり必要な保護具⁴を着用していた。

その後、12月9日16時15分頃、公設消防より火災の可能性があることから現場検証をしたい旨の連絡を受けた。12月10日10時22分より公設消防による現場検証を実施した結果、12月10日10時37分に「燃焼現象⁵を確認したこと」「消火が必要となったこと」「意図に反して発生した事象」であることから「火災」と判断され、あわせて火災発生日時は12月9日13時17分、鎮火日時⁶は12月9日13時19分との報告を受けた。

1：当該クレーンは、発電用原子炉施設に該当しないことから実用炉規則第134条第14号には該当しない

2：当該クレーンを解体する際に、クレーン脚部の倒壊を防止するための鋼材

3：被災者の診断結果「左前胸部から左上腕部熱傷」

4：耐火服（綿100%素材）、溶接用保護面、耐火エプロン、革手袋、半長安全靴、保護帽、防塵マスク

5：着衣へ引火

（添付資料 - 1，2）

2. 原因

2-1 原因調査

原因究明のため調査を実施し、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）事象発生までの経緯

当該クレーンの解体作業は、11月初旬から12月末日までの期間で計画していた。なお、事象発生当日（12月9日）の午前中は、当該クレーンの解体準備として、補強材取付のための準備作業及び仮溶接（点付け溶接）を実施し、午後は補強材取付のための本溶接（以下、「当該作業」という）を13時15分頃より開始していた。

（2）当該作業エリアの火気養生及び作業員配置

1）当該作業エリアの火気養生

当該作業エリアは当該クレーンの南西側脚部地上面から約10m⁶の高さに約2m×1.8mの広さで設置しており、溶接時のノロ⁷・スパッタ⁸（以下総称して、「ノロ」という）が飛散ないように作業エリアの下部及び四方を不燃シートにて隙間なく火気養生していた。

6：海拔約13m

7：溶接中に金属の表面に浮き出る不純物

8：溶接時に発生する小さな金属粒子や飛散物

2) 作業員配置

被災者（溶接作業員）

被災者は当該作業エリア内において溶接作業を行っていた。

火気監視人

火気監視人は、当該作業エリア下方の離れた位置（当該クレーンの南西側脚部と北西側脚部の中間点）で火気養生部よりノロの落下が発生していないか監視を行っていた。

足場設置作業員

足場設置作業員 A と B の 2 名は当該クレーンの北西側脚部で足場設置作業を行っていた。

現場作業責任者

現場作業責任者は、溶接作業及び足場設置作業全体を俯瞰できるよう当該クレーンの南東側脚部付近で作業確認を行っていた。

（添付資料 - 3）

（3）被災者の保護具・着衣状況確認

被災者の作業当日の保護具・着衣状況について確認したところ、耐火服（綿 100% 素材）、溶接用保護面、耐火エプロン、革手袋、保護帽、半長安全靴、ヘルメット、墜落制止用器具⁹（以下、「フルハーネス」という）、防塵マスクを着用していた。

また、被災者を病院へ搬送後に公設消防から返却された耐火服及びインナーウェア 2 枚を確認したところ、耐火服には左上腕及び左胸部から左背中上部にかけて焼損、焦げ跡及び耐火服のフードの紐（以下、「フード紐」という）が焼損していることを確認した。インナーウェアには 2 枚とも左上腕及び左胸部に焼損及び焦げ跡を確認した。なお、耐火服には焼損部以外には破れ・ほつれ等の異常がないことを確認¹⁰している。

公設消防から返却された耐火服及びインナーウェア 2 枚以外の保護具・着衣の異常の有無を確認した結果、手袋不使用時に手袋を取り付けるため被災者がフルハーネスに後付けしたホルダ（プラスチック製で左胸部付近に位置していた）の一部が溶け落ちていることを確認した。その他の保護具・着衣には異常がないことを確認した。

9：当該作業エリアが高所であることから、当該作業エリアへ移動する際にフルハーネスを装着しており、溶接作業時もそのまま装着していた。

10：他プラントで発生した耐火服の破れ・ほつれによりノロが入り火傷が発生した事象の対策として、耐火服は溶接作業日の都度、破れ・ほつれ等が無いことを確認する社内ルールを定めている。

（添付資料 - 4）

以上のことから、被災者は溶接作業にあたり必要な保護具を装着していたものの、何らかの原因でノロが被災者に付着し耐火服及びインナーウェアが焼損し被災に至った可能性があることを確認した。

（4）ノロにより耐火服及びインナーウェアが焼損し被災に至った原因調査

（1）～（3）の調査の結果、ノロにより耐火服及びインナーウェアが焼損し被災に至った要因について抽出を行った。

1) 管理的要因

溶接作業時の作業員の安全に関する事前の検討不足

溶接作業時の作業員の安全に関する事前の検討が不足していると、火傷

等の労働災害が発生する可能性があるが、社内ルール「構内立入者の遵守事項」、「溶接・溶断時等の火気作業手引書」を確認したところ、火災防止に関する注意事項及び被服の健全性確認に関する記載はあるものの、溶接作業者の安全に関する観点の記載が少ないことを確認した。以上のことから、安全に関する事前の検討が不足し、今回の被災に至った可能性が否定できない。

人員配置

火気作業を一人で実施した場合、周囲の変化に気づかずにノロにより被災する可能性があるが、当時の人員配置を確認したところ、前述の「(2) 当該作業エリアの火気養生及び作業員配置」の「2) 作業員配置」に記載のとおり、現場作業責任者や火気監視人は離れていたが、現場作業責任者はクレーン解体作業エリアから全体を見ており、火気監視人は溶接作業の下でノロの落下が発生していないか監視していた。以上のことから、当社の従来のルール上、火気作業における火災防止の観点からは人員配置として問題はないことを確認した。ただし、当該エリアは四方と床面を覆う養生となっていたことから、被災者の状況を確認出来なかったことが否めず、今回の被災に至った可能性が否定できない。

ケレン不足

溶接対象である当該クレーンの脚部及び補強材の塗装面に対するケレン（塗装剥がし）が不足しているとノロが多く発生し、多量に発生したノロの影響で被災に至る可能性があるが、当該クレーン脚部と補強材のケレン状態を確認した結果、ケレンは適切に行われていたことを確認したため、今回の被災に至った可能性は考え難い。

2) 物的・環境要因

溶接部位と被災者の位置関係

溶接部位である補強材の設置状況によっては、ノロが被災者に大量にかかることにより、被災する可能性があるが、当該エリアを確認したところ、当該クレーンの脚部は地上部から上部に台形状に傾斜する形状をしており、当該クレーンに溶接する補強材の上面は被災者側に傾斜していることを確認した。また、補強材上面は傾斜しているにもかかわらず、被災者側へのノロの飛散を考慮した養生（以下、「ノロ除け」という）が無いことを確認した。以上のことから、ノロが被災者にかかり被災した可能性が否定できない。

保護具

溶接作業を行うにあたり、適正な保護具を着用していない場合、ノロが被災者にかかり被災する可能性があるが、保護具の着用状況について関係者へ聞き取りした結果、通常の溶接作業にあたり必要な保護具を着用し、作業前に対面による装着状況の確認を実施していたものの、被災者が着用していた耐火エプロンでは肩・腕周りに保護されない部位があることが判明した。このため、この部位にノロが流れこみ滞留した場合、耐火服が焼損し被災する可能性が否定できない。以上のことから、今回の作業においては耐火エプロンが適正な保護具として機能しなかった可能性がある。また、溶接用保護面を着用していた場合、ノロが耐火服に付着しても気づきにくい可能性が否定できない。なお、耐火エプロンは下向き溶接や胸より下位置での溶接時に着用することが一般的である。

3) 人的要因

作業姿勢

上記「2) 物的・環境要因」の「保護具」に記載のとおり被災者が着

用していた耐火エプロンで肩・腕周りにノロがかかった場合、被災する可能性があるが、溶接部位の高さと作業時の姿勢を確認したところ、胸の近傍の高さでの作業であることを確認した。以上のことから、今回被災者が着用していた耐火エプロンでは保護されない部位である肩・腕周りにノロがかかり被災した可能性が否定できない。

力量・経験不足

被災者の溶接に関する力量・経験が少ない場合、ノロに対する危険の予測が乏しく被災する可能性があるが、力量評価書から被災者の経歴を確認した結果、他サイトでの経験も含め30年以上の経験を有していることを確認した。以上のことから、被災者の溶接に関する力量・経験不足が今回の被災に至った可能性は考え難い。

(添付資料 - 5)

(5) ノロが耐火服に付着し焼損に至るメカニズムの検証

前述の「2) 物的・環境要因」より、溶接作業時に発生するノロが作業者の着用していた耐火服に付着し、焼損に至った可能性があることから、事象の再現確認を行った。また、「2 - 1 原因調査(3) 被災者の保護具・着衣状況確認」で確認しているとおり、耐火服のフードの紐が焼損していたことを考慮し、その影響についても検証を行った。

1) ノロが直接耐火服に付着することによる焼損有無の検証

当該作業時に着用していた耐火服に直接ノロが付着することによる焼損の有無を検証した。

その結果、耐火服に変色や焦げ及び孔の発生は確認できたものの、耐火服に直接ノロが付着しても焼損に至らないことを確認した。

2) ノロによりその他のものが引火することによる耐火服焼損有無の検証

フード紐(耐火服と同素材の綿100%であるものの紐状であるため糸がほつれやすい)の焼損やホルダの一部溶融が確認されていることから、フード紐やホルダにノロが付着し引火することによる耐火服の焼損の有無を検証した。

その結果、ほつれたフード紐で検証した場合、ノロが付着することによりフード紐に引火し、これが火元となり耐火服及びインナーウェア2枚が焼損するとともにフルハーネスのホルダが溶融することを確認した。また、フード紐がほつれていない場合、フード紐は引火せず耐火服の焼損に至らないことを確認した。

なお、フード紐については耐火服と同素材であるが、糸状でほつれやすく接触面積も大きいことから引火しやすい状態になったものと考えられる。

その他、ホルダにノロが付着しても引火しないことを確認した。

以上のことから、当該作業時に発生したノロが、ほつれたフード紐に付着し引火することで着火源となり耐火服、インナーウェア2枚を焼損させるとともにフルハーネスのホルダを溶融させたと推定する。

(添付資料 - 6)

2 - 2 事象発生メカニズム

上記、「2 - 1 原因調査」の結果より、耐火服が焼損したメカニズムは以下のとおりと推定する。

【当該作業時ノロが被災者側にかかりやすい状態】

当該作業における溶接部位は被災者側へ傾斜しているにもかかわらず、ノロの飛散を考慮した養生が施されていなかった。このため、ノロが被災者に

直接かかりやすい状態であった。

↓

【 ノロの耐火服等への付着】

被災者は耐火エプロンを着用していたものの、当該作業は胸の近傍の高さの溶接であったため、肩・腕周りが適正に保護されておらず、ノロが被災者の耐火服等に付着した。

↓

【 耐火服フード紐が着火源となり引火】

耐火服等に付着したノロがほつれたフード紐に付着し引火、燃焼した。これに伴い燃焼したフード紐が着火源となり耐火服、インナーウェア 2 枚を焼損させるとともにフルハーネスのホルダの一部を溶融させ被災に至った。

(添付資料 - 7)

2 - 3 事象の原因

本事象の原因は以下のとおりと推定する。また、下記原因を未然に防ぐための注意事項等ルールに不足があった。

被災者はルールどおり保護具を着用していたものの、フード紐等、ノロにより着火する可能性のあるものを身に着けていた。

被災者にノロが直接かかりやすい作業場所・姿勢であった。

被災者にノロが直接かかりやすい状況にもかかわらず、保護具は着用していたものの肩・腕周り等適正に保護されていない箇所があった。

被災者にノロが直接かかりやすい状態にあるかという観点からの状態確認を作業開始時に実施するとのルールを定めていなかった。

3 . 対策

本事象を受け、ノロが発生する溶接・溶断作業については、「溶接・溶断時等の火気作業手引書」等火気作業を定めた規程に下記事項をルール・注意事項として新たに追記する。

溶接作業者に対してフード紐付きの耐火服の着用を禁止する。また今回の事象のように、ほつれた紐等ノロにより着火する可能性のあるものは着用しない。ノロが発生する溶接・溶断作業中はノロがかかりにくい姿勢を確保する、またはノロがかかりにくい養生を実施する等の対策を講じる。

ノロが発生する溶接・溶断作業において、上記 の対策を講じても完全にノロがかからない対策を講じられない場合は、耐火服へのノロの付着を排除できるような保護具を着用¹¹する。

ノロが発生する溶接・溶断作業において、溶接作業者にノロが直接かかりにくい状態であることを監視人等が確認する体制とする。また、作業姿勢や養生が変更になる等、作業環境に変化があればその都度立ち止まり、再確認することとする。

11：よりノロが付着・燃焼しにくい革製の保護具や肩部、腕部をカバーする形状の保護具等

4 . その他講じた措置

今回の事象が発生した以降、講じた措置は以下のとおり。

- ・ 12月 9日・門型クレーン解体作業の中断(以降上記対策が取られるまで継続)
- ・ 当該作業同様、ノロが発生する火気作業 A クラス¹²の作業を全面禁止とした。その後、当該作業を再検証した結果、「ノロが溶接作業員に向かってくる」、「保護具(耐火エプロン)より上部の溶接作業(作業服にノロが直接かかる可能性のある作業)」が当該事象と同様な災害を生じるリスクのある作業であることを確認

したことから、これらに該当せず安全性を確認した火気作業Aクラスについては当社監理員確認の上、作業再開を許可することとした。

- ・ 12月10日・発電所長より「発電所における全ての作業に於いて、現場の状態は変化する可能性があり、状況によってはリスクも変化する可能性があることを再認識するよう」発電所員に対し注意喚起があり、これを踏まえ、臨時の安全衛生部会¹³を開催し各協力会社へ発電所長による注意喚起を伝えた。また、発電所における全ての作業について中断を含めた対応方針の検討を開始した。
- ・ 12月11日・発電所、地域共生部、本店関係者での協議を行い、当該事象を踏まえた他作業への当面の対応方針案を策定。
発電所長が各現場において全協力会社社員への訓示を実施。
全ての現場で一旦立ち止まり、各現場におけるリスクの抽出と対策（安全宣言）についてグループディスカッションを実施し当社に報告。
当社は各現場で実施したグループディスカッションの内容を確認。
上記が完了するまで現場作業は立ち止まる。
- ・ 12月12日・全作業中断へむけた調整（協力会社も含めた調整）
- ・ 12月13日・早朝より発電所長による各現場での全協力会社社員への訓示を実施。
・ 各現場においてグループディスカッションを実施。
・ グループディスカッションの内容を当社が確認する間、現場作業は立ち止まる。
- ・ 12月18日・発電所長によるグループディスカッションの内容確認が完了。
当該作業及び類似作業（溶接作業者に上部からノロが降りかかるおそれのある溶接作業）を除き、その他の作業は安全上作業再開に問題ないと判断し12月19日からの作業再開を発電所長が許可。

12：発電所内において火気作業は火災発生リスクに応じてAクラスからDクラスに分類、作業管理している。以下に例を示す

Aクラス：「ノロ等の溶滴のある作業（溶接・溶断作業）」

Bクラス：「ノロ等の溶滴はないが火花の飛散のある作業（グラインダー、サンダー使用作業等）」

Cクラス：「ノロ等の溶滴や火花の発生がない作業（プロパンバーナー、ライター使用作業等）」

Dクラス：「電気ヒーター、電磁誘導、その他の熱源による予熱・加熱・溶解作業（電気ヒーター、ドライヤー使用作業等）」

13：当社・協力会社にて安全衛生に関する意識高揚と災害防止等に関し協議を行う会議体

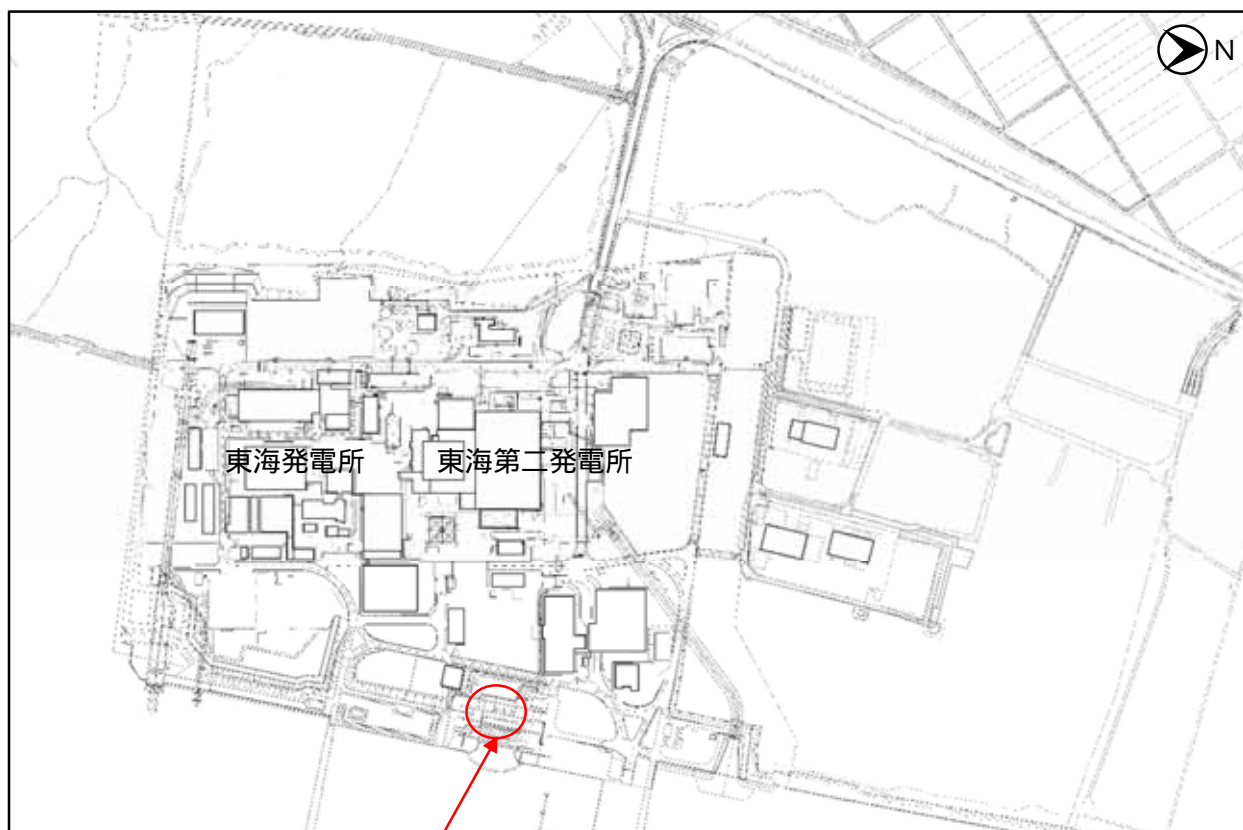
5. 環境への影響

本事象に伴う周辺環境への影響は無く、モニタリングポストの指示値に変動はなかった。

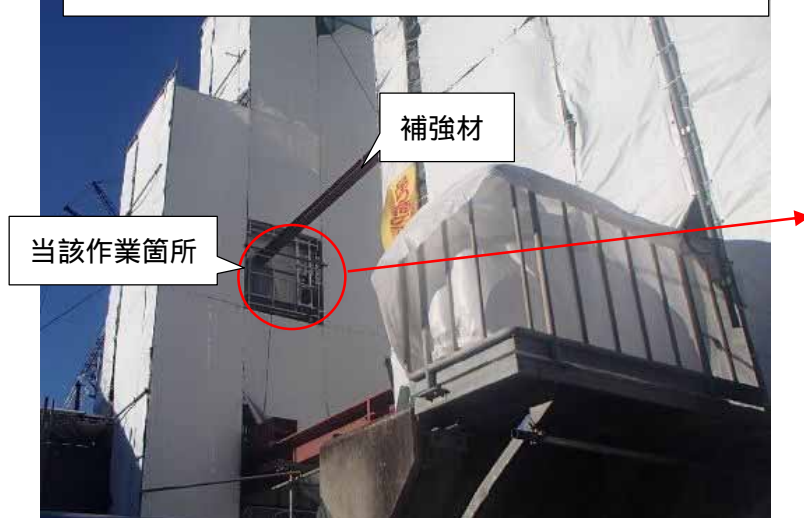
（添付資料 - 8）

以上

東海発電所・東海第二発電所構内配置図



事象発生箇所 取水口エリア（屋外：非管理区域）



当該作業箇所
（イメージ）

事象の経緯

日 時	事 象
2024 年 12 月 9 日 13 時 20 分頃	被災者が溶接作業中に左胸上部に痛みを感じ負傷（火傷）
13 時 48 分	協力会社から当社監視所に当該事象発生の連絡
13 時 53 分 (覚知時刻)	当社監視所は救急車を要請
14 時 01 分	茨城県へ状況連絡
14 時 03 分	東海村へ状況連絡
14 時 04 分	救急車到着
14 時 27 分	救急車は病院へ向け発電所を出発
16 時 15 分頃	公設消防より火災の可能性があることから現場検証をしたい旨の連絡あり
2024 年 12 月 10 日 10 時 22 分 ~	公設消防による現場検証開始
10 時 37 分	公設消防による現場検証の結果，火災と判断 ・火災発生日時：12 月 9 日 13 時 17 分 ・鎮 火 日 時：12 月 9 日 13 時 19 分

当該作業エリア



当該作業エリア（上部から撮影）

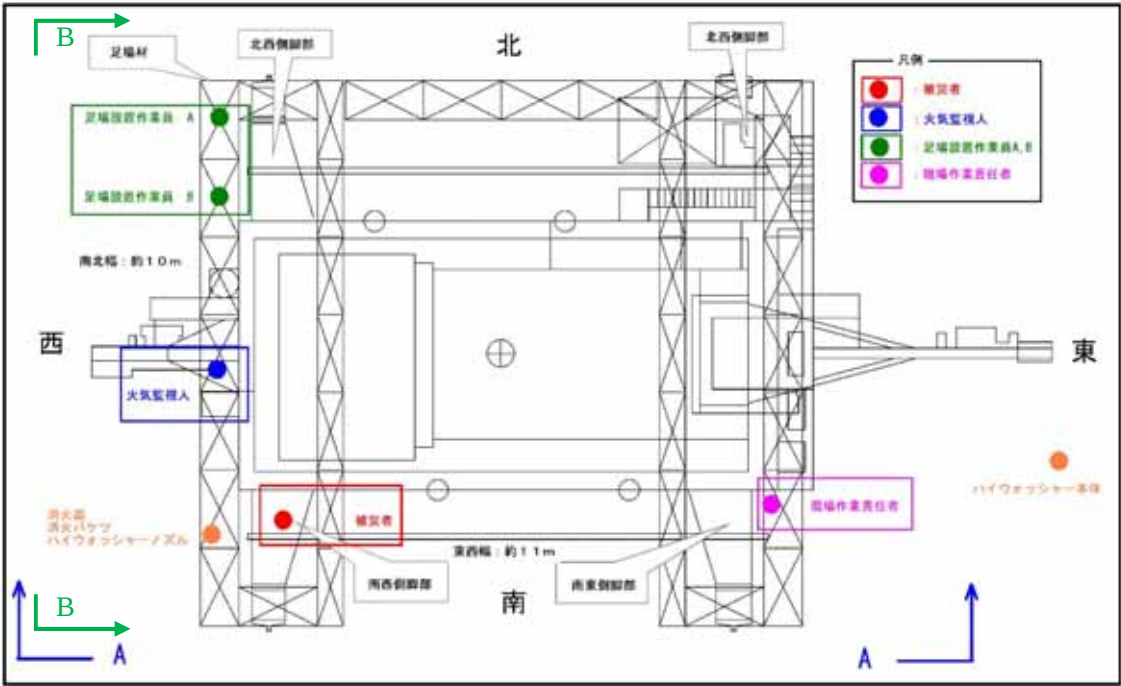


当該作業状況（イメージ）

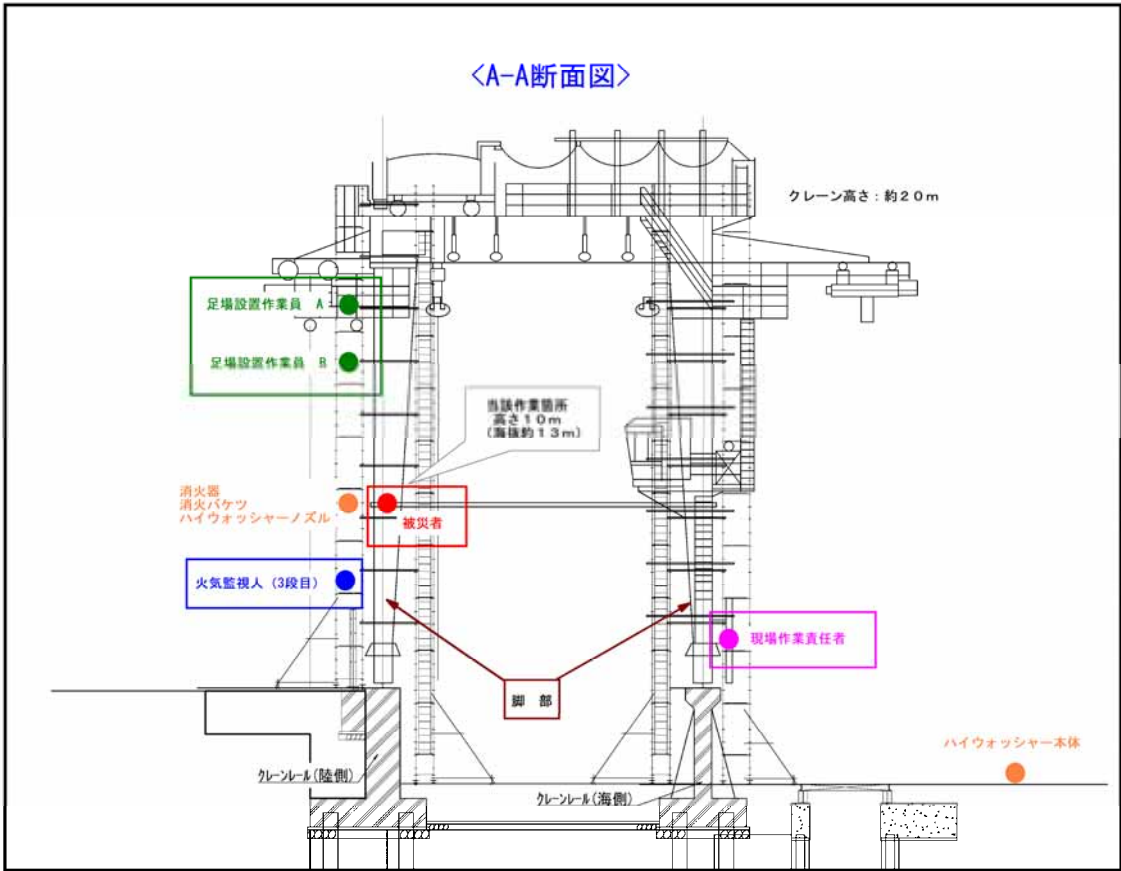


下部火気養生状況

平面図＜上部から見た配置＞

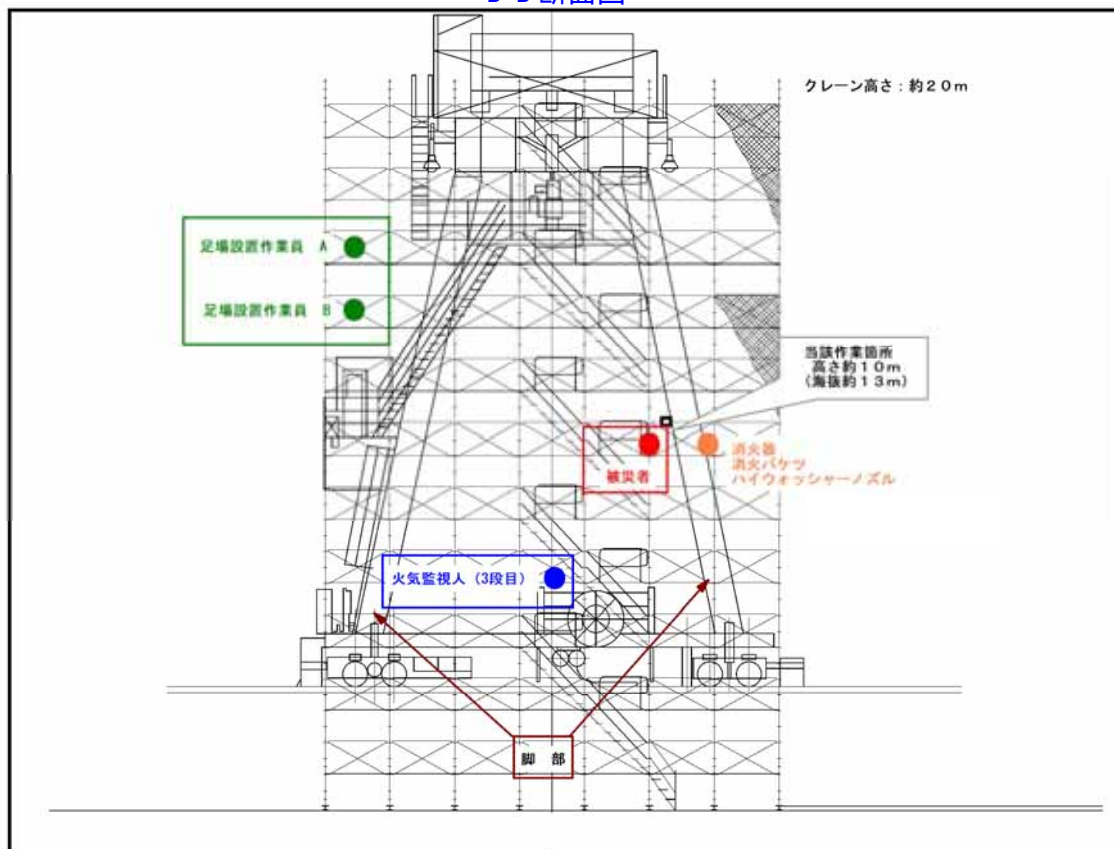


立面図＜側面から見た配置＞＜南から北を見た配置＞



立面図<西から東を見た配置>

<B-B 断面図>



被災者の保護具・着衣状況
(作業時を再現)



被災者の保護具・着衣



耐火服焼損状況

(左上腕，左胸部から左背中部にかけて焼損，焦げ跡を確認)



フード紐部

(左側が焼損していた)



インナーウェア焼損状況

(左上腕，左胸部にかけて焼損，焦げ跡を確認)



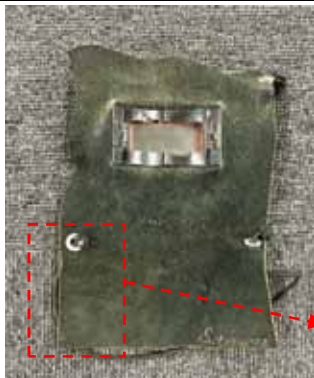
フルハーネス焼損状況

(ホルダの一部が溶け落ちていることを確認)



その他保護具 確認結果

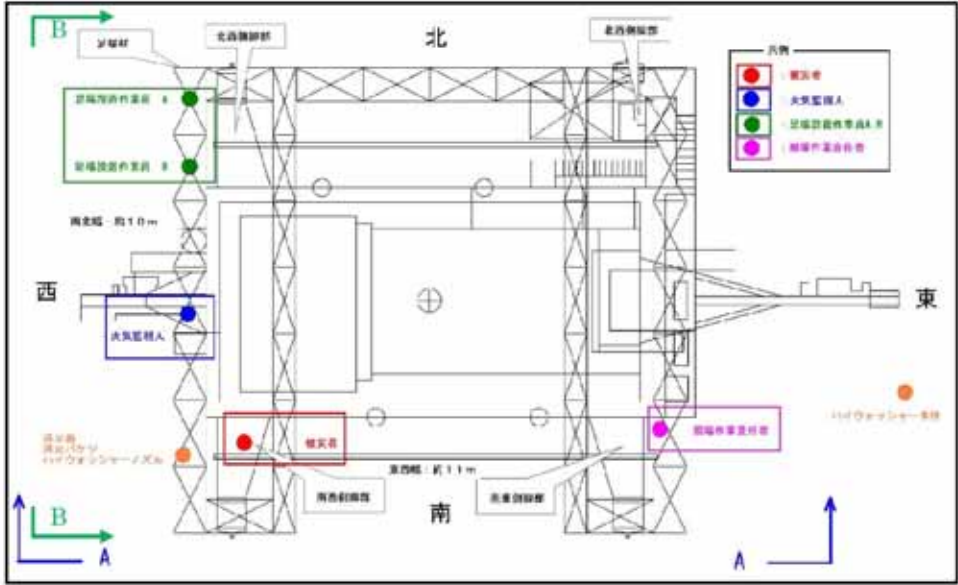
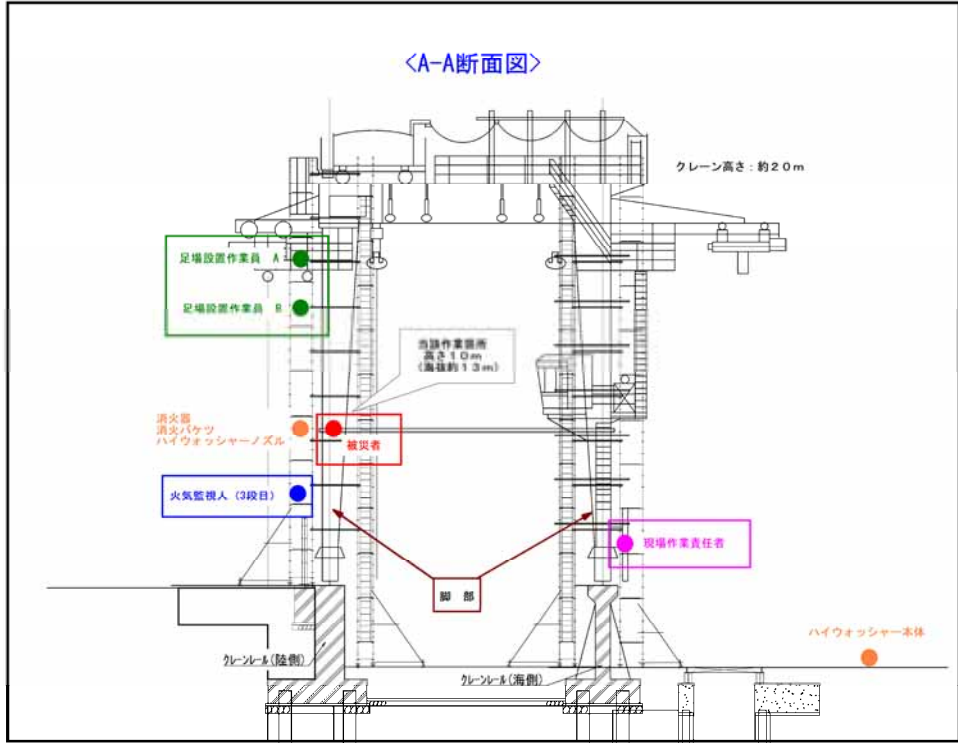
溶接作業時に着用していたその他の保護具について確認した結果，不具合等は認められず健全な状態であることが確認出来た。

名称	写真		写真	
溶接用 保護面	 表面	 被災箇所付近拡大	 裏面	 被災箇所付近拡大
保護帽	 表面	 被災箇所付近拡大	 裏面	 被災箇所付近拡大
耐火 エプロン	 表面	 被災箇所付近拡大	 裏面	 被災箇所付近拡大

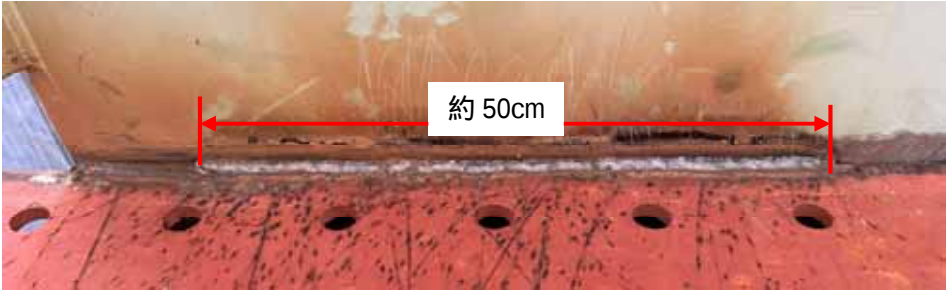
名称	写真	写真
ヘルメット		
防塵 マスク		
革手袋		
半長 安全靴		

事象	要因1	要因2	調査内容・結果	評価	添付資料
着衣への引火による負傷者の発生	管理的要因	溶接作業時の作業員の安全に関する事前の検討不足	溶接作業時の作業員の安全に関する事前の検討が不足していると、火傷等の労働災害が発生する可能性があるが、社内ルール「構内立入者の遵守事項」、「溶接・溶断時等の火気作業手引書」を確認したところ、火災防止に関する注意事項及び被服の健全性確認に関する記載はあるものの、溶接作業者の安全に関する観点の記載が少ないことを確認した。以上のことから、安全に関する事前の検討が不足し、今回の被災に至った可能性が否定できない。	○	別紙 - 1
		人員配置	火気作業を一人で実施した場合、周囲の変化に気づかずにノロにより被災する可能性があるが、当時の人員配置を確認したところ、現場作業責任者や火気監視人は離れていたが、現場作業責任者はクレーン解体作業エリアから全体を見ており、火気監視人は溶接作業の下でノロの落下が発生していないか監視していた。以上のことから、当社の従来のルール上、火気作業における火災防止の観点からは人員配置として問題はないことを確認した。ただし、当該エリアは四方と床面を覆う養生となっていたことから、被災者の状況を確認出来なかったことが否めず、今回の被災に至った可能性が否定できない。		別紙 - 2
		ケレン不足	溶接対象である当該クレーンの脚部及び補強材の塗装面に対するケレン(塗装剥がし)が不足しているとノロが多く発生し、多量に発生したノロの影響で被災に至る可能性があるが、当該クレーン脚部と補強材のケレン状態を確認した結果、ケレンは適切に行われていたことを確認したため、今回の被災に至った可能性は考え難い。	×	別紙 - 3
	物的・環境要因	溶接部位と被災者の位置関係	溶接部位である補強材の設置状況によっては、ノロが被災者に大量にかかることにより、被災する可能性があるが、当該エリアを確認したところ当該クレーンの脚部は地上部から上部に台形状に傾斜する形状をしており、当該クレーンに溶接する補強材の上面は被災者側に傾斜していることを確認した。また、補強材上面は傾斜しているにもかかわらず、被災者側へのノロの飛散を考慮した養生が無いことを確認した。以上のことから、ノロが被災者にかかり被災した可能性が否定できない。	○	別紙 - 4
		保護具	溶接作業を行うにあたり、適正な保護具を着用していない場合、ノロが被災者にかかり被災する可能性があるが、保護具の着用状況について関係者へ聞き取りした結果、通常の溶接作業にあたり必要な保護具を着用し、作業前に対面による装着状況の確認を実施していたものの、被災者が着用していた耐火エプロンでは肩・腕周りに保護されない部位があることが判明した。このため、この部位にノロが流れこみ滞留した場合、耐火服が焼損し被災する可能性が否定できない。以上のことから、今回の作業においては耐火エプロンが適正な保護具として機能しなかった可能性がある。また、溶接用保護面を着用していた場合、ノロが耐火服に付着しても気づきにくい可能性が否定できない。なお、耐火エプロンは下向き溶接や胸より下位置での溶接時に着用することが一般的である。	○	別紙 - 5
	人的要因	作業姿勢	被災者が着用していた耐火エプロンで肩・腕周りにノロがかかった場合、被災する可能性があるが、溶接部位の高さと作業時の姿勢を確認したところ、胸の近傍の高さでの作業であることを確認した。以上のことから、今回被災者が着用していた耐火エプロンでは保護されない部位である肩・腕周りにノロがかかり被災した可能性が否定できない。	○	別紙 - 6
		力量・経験不足	被災者の溶接に関する力量・経験が少ない場合、ノロに対する危険の予測が乏しく被災する可能性があるが、力量評価書から被災者の経歴を確認した結果、他サイトでの経験も含め30年以上の経験を有していることを確認した。以上のことから、被災者の溶接に関する力量・経験不足が今回の被災に至った可能性は考え難い。	×	別紙 - 7

溶接作業時の作業員の安全に関する事前の検討不足	
目的	「構内立入者の遵守事項」と「溶接・溶断時等の火気作業手引書」の記載内容を確認し、溶接作業時の作業員の安全に関する内容に不足が無いかを確認する。
確認日	2024年12月11日
確認内容	「構内立入者の遵守事項」と「溶接・溶断時等の火気作業手引書」の記載内容の確認を行う。
確認結果	 構内立入者の遵守事項  溶接・溶断時等の火気作業手引書 ⑥作業員は、保護具（メガネ、防じんマスク、エプロン（管理区域内では専用のつなぎ服）、耐火服、手袋等）を着用する。作業開始前に保護具を点検し、異常を認めた場合は直ちに補修又は取り替える。耐火服は、溶接作業日の都度、朝礼時に破れ・ほつれ等がないことを確認する。また、溶接作業中、耐火服内側に異物が入った（感じた）場合は、直ちに作業を中断し、火種の有無を確認する。 構内立入者の遵守事項(抜粋) 被服の健全性確認に関する記載 社内ルール「構内立入者の遵守事項」、「溶接・溶断時等の火気作業手引書」を確認したところ、火災防止に関する注意事項及び被服の健全性確認に関する記載はあるものの、溶接作業者の安全に関する観点の記載が少ないことを確認した。以上のことから、安全に関する事前の検討が不足し、今回の被災に至った可能性が否定できない。
備考	-

当該作業における人員配置の確認結果	
目 的	当該作業における人員配置を確認し、本事象の要因となるかを確認する。
確 認 日	2024年12月9日
確 認 内 容	被災時の人員配置状態を確認する。
確 認 結 果	平面図<上部から見た配置>  立面図<側面から見た配置> 

	立面図<西から東を見た配置> <B-B断面図> 当時の人員配置を確認したところ、作業責任者や火気監視人は離れていたが作業責任者はクレーン解体作業エリアにいて全体を見ており、火気監視人は、溶接作業の下でノコの落下が発生していないか監視していた。以上のことから、当社の従来のルール上、火気作業における火災防止の観点からは人員配置として問題はないことを確認した。ただし、当該エリアは四方と床面を覆う養生となっていたことから、被災者の状況を確認出来なかったことが否めず、今回の被災に至った可能性が否定できない。
備 考	-

当該クレーンの脚部及び補強材のケレン状態確認結果	
目 的	溶接対象である当該クレーンの脚部及び補強材の塗装面に対するケレン（塗装剥がし）が不足しているか確認し，本事象の要因となるかを確認する。
確 認 日	2 0 2 4 年 1 2 月 9 日
確 認 内 容	当該クレーンの脚部及び補強材の塗装面のケレン状態の確認を行う。
確 認 結 果	 溶接済箇所拡大 当該クレーン脚部と補強材のケレン状態を確認した結果，ケレンは適切に行われていたことを確認した。以上のことから，今回の被災に至った可能性は考え難い。
備 考	-

当該溶接部位確認結果	
目 的	当該溶接部位を確認し，本事象の要因となるかを確認する。
確 認 日	2024年12月9日
確 認 内 容	当該溶接部位と被災者の位置関係を確認する。
確 認 結 果	溶接部位  当該エリアを確認したところ当該クレーンの脚部は地上部から上部に台形状に傾斜する形状をしており，当該クレーンに溶接する補強材の上面は被災者側に傾斜していることを確認した。また，補強材上面は傾斜しているにもかかわらず，被災者側へのノ口除けが無いことを確認した。以上のことから，ノ口が被災者にかかり被災した可能性が否定できない。
備 考	-

当該作業における保護具確認結果	
目 的	当該作業における保護具を確認し，本事象の要因となるかを確認する。
確 認 日	2024年12月9日
確 認 内 容	被災当時の保護具の着用状態を確認する。
確 認 結 果	首周りから肩・腕周りが保護されていない耐火エプロンを着用 保護具の着用状況について関係者へ聞き取りした結果，通常の溶接作業にあたり必要な保護具を着用し，作業前に対面による装着状況の確認を実施していたものの，被災者が着用していた耐火エプロンでは肩・腕周りに保護されない部位があることが判明した。このため，この部位にノロが流れこみ滞留した場合，耐火服が焼損し被災する可能性が否定できない。以上のことから，今回の作業においては耐火エプロンが適正な保護具として機能しなかった可能性がある。また，溶接用保護面を着用していた場合，ノロが耐火服に付着しても気づきにくい可能性が否定できない。
備 考	耐火エプロンは下向き溶接や胸より下位置での溶接時に着用することは一般的である。

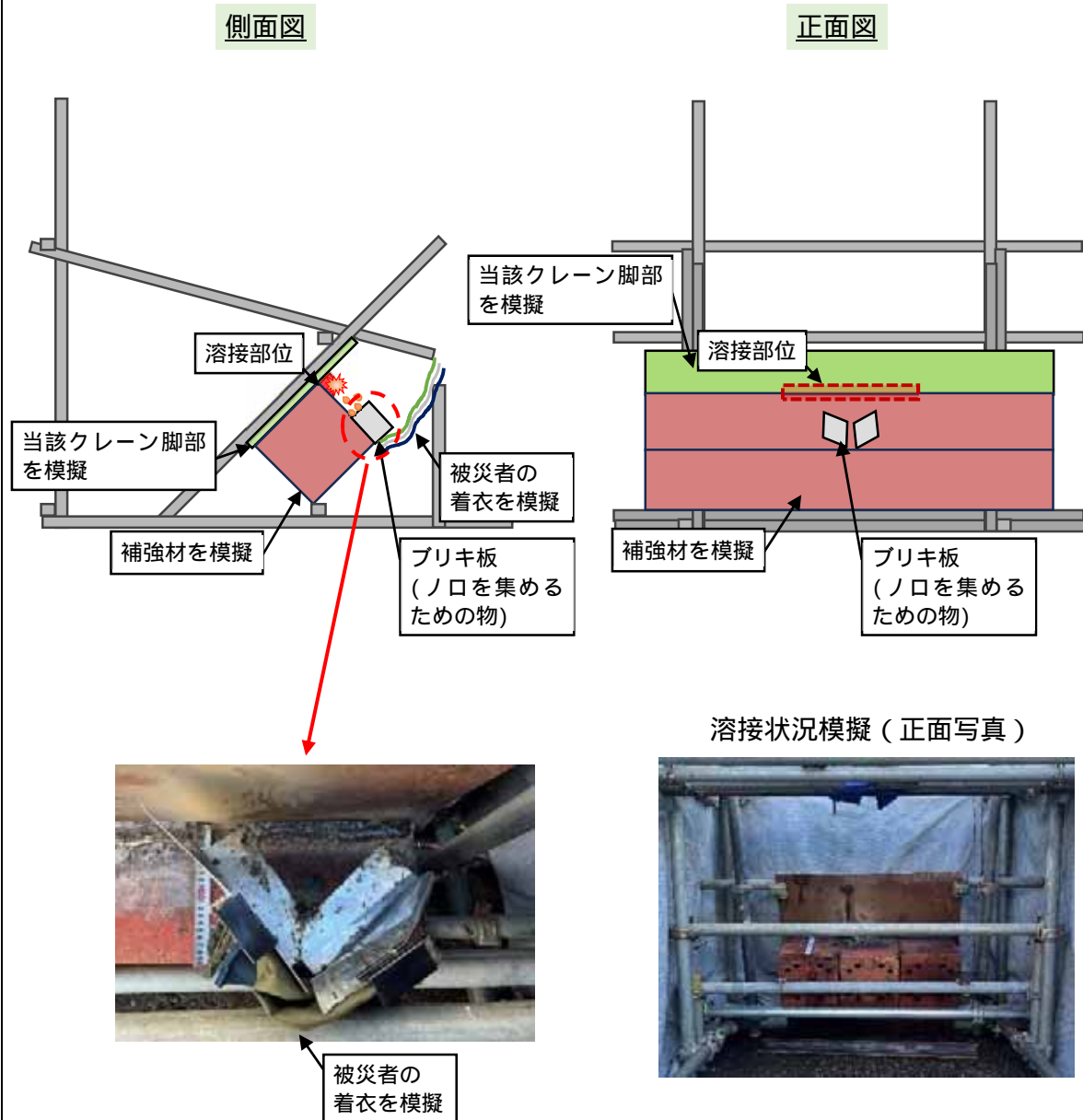
当該作業現場における作業姿勢の確認結果	
目 的	当該作業現場における作業姿勢を確認し、本事象の要因となるかを確認する。
確 認 日	2024年12月9日
確 認 内 容	被災当時の作業姿勢を確認する。
確 認 結 果	溶接部位が高く胸より上部で作業を実施   左腕と胸の間でノロを受けやすい状態になっている。 溶接部位の高さと作業時の姿勢を確認したところ、胸の近傍の高さでの作業であり、今回被災者が着用していた耐火エプロンでは保護されない部位である肩・腕周りにノロがかかる可能性が否定できない。
備 考	-

力量と経験の内容確認結果																																																																																																																																																																																		
目 的	力量評価書の記載内容を確認し，被災者の力量・経験を確認する。																																																																																																																																																																																	
確 認 日	2024年12月9日																																																																																																																																																																																	
確 認 内 容	力量評価書の記載内容の確認を行う。																																																																																																																																																																																	
確 認 結 果	被災者の力量と経験年数を確認 力量評価書(協力会社) <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td>ふりがな</td> <td></td> <td>所 属 会 社</td> <td>業 種</td> </tr> <tr> <td>氏 名</td> <td></td> <td></td> <td>作業班長</td> </tr> <tr> <td>生年月日</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <th colspan="6">資 格 記 録</th> </tr> <tr> <th>No.</th> <th>資 格 の 種 類</th> <th>取得日/更新日</th> <th>有効期限</th> <th>資 格 認 定 組 織</th> <th>備 考</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>自動車運転免許(準中型)</td> <td>2022/10/9</td> <td>2025/10/24</td> <td></td> <td>準中型は別にある</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>有機溶剤作業主任者</td> <td>2017/6/7</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>玉掛け技能者</td> <td>2017/5/1</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>ガス溶接技能者</td> <td>1993/6/22</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>班長教育</td> <td>2016/5/15</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>安全衛生責任者教育</td> <td>2016/6/11</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>第二種電気工事士特別教育</td> <td>2015/11/18</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>アーク溶接特別教育</td> <td>2021/5/3</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>低圧電気取扱特別教育</td> <td>1993/6/17</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>粉じん作業特別教育</td> <td>1993/6/23</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>自由研削といしの取替特別教育</td> <td>1993/6/23</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>足場組立特別教育</td> <td>2022/12/1</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>フルハーネス型墜落制止用器具</td> <td>2019/1/26</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <th colspan="5">作業・工事経験(過去5ヶ年以内のもの)</th> </tr> <tr> <th>No.</th> <th>実施年度</th> <th>実 施 場 所</th> <th>作業・工事件名(工事・作業内容)</th> <th>職 種</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2019</td> <td></td> <td>発電設備ボイラ留付電気計装工事</td> <td>作業班長</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2020</td> <td></td> <td>第1号新設工事/HRSG留付工事</td> <td>作業班長</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2021</td> <td></td> <td>第二号ボイラ留付工事</td> <td>作業班長</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2022</td> <td></td> <td>定時点検修繕工事</td> <td>作業班長</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>2023</td> <td></td> <td>揚灰機点検修繕工事</td> <td>作業班長</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>2023</td> <td></td> <td>定時点検修繕工事</td> <td>作業班長</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>2024</td> <td></td> <td>防塵堤(高水ポンプ室エリア区間)設置他工事</td> <td>作業班長</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td></td> <td></td> <td>ー以下空白ー</td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>13</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> 力量評価書から被災者の経歴を確認した結果，他サイトでの経験も含め30年以上の経験を有していることを確認した。以上のことから，被災者の溶接に関する力量・経験不足が今回の被災に至った可能性は考え難い。	ふりがな		所 属 会 社	業 種	氏 名			作業班長	生年月日				資 格 記 録						No.	資 格 の 種 類	取得日/更新日	有効期限	資 格 認 定 組 織	備 考	1	自動車運転免許(準中型)	2022/10/9	2025/10/24		準中型は別にある	2	有機溶剤作業主任者	2017/6/7	-			3	玉掛け技能者	2017/5/1	-			4	ガス溶接技能者	1993/6/22	-			5	班長教育	2016/5/15	-			6	安全衛生責任者教育	2016/6/11	-			7	第二種電気工事士特別教育	2015/11/18	-			8	アーク溶接特別教育	2021/5/3	-			9	低圧電気取扱特別教育	1993/6/17	-			10	粉じん作業特別教育	1993/6/23	-			11	自由研削といしの取替特別教育	1993/6/23	-			12	足場組立特別教育	2022/12/1	-			13	フルハーネス型墜落制止用器具	2019/1/26	-			作業・工事経験(過去5ヶ年以内のもの)					No.	実施年度	実 施 場 所	作業・工事件名(工事・作業内容)	職 種	1	2019		発電設備ボイラ留付電気計装工事	作業班長	2	2020		第1号新設工事/HRSG留付工事	作業班長	3	2021		第二号ボイラ留付工事	作業班長	4	2022		定時点検修繕工事	作業班長	5	2023		揚灰機点検修繕工事	作業班長	6	2023		定時点検修繕工事	作業班長	7	2024		防塵堤(高水ポンプ室エリア区間)設置他工事	作業班長	8			ー以下空白ー		9					10					11					12					13				
ふりがな		所 属 会 社	業 種																																																																																																																																																																															
氏 名			作業班長																																																																																																																																																																															
生年月日																																																																																																																																																																																		
資 格 記 録																																																																																																																																																																																		
No.	資 格 の 種 類	取得日/更新日	有効期限	資 格 認 定 組 織	備 考																																																																																																																																																																													
1	自動車運転免許(準中型)	2022/10/9	2025/10/24		準中型は別にある																																																																																																																																																																													
2	有機溶剤作業主任者	2017/6/7	-																																																																																																																																																																															
3	玉掛け技能者	2017/5/1	-																																																																																																																																																																															
4	ガス溶接技能者	1993/6/22	-																																																																																																																																																																															
5	班長教育	2016/5/15	-																																																																																																																																																																															
6	安全衛生責任者教育	2016/6/11	-																																																																																																																																																																															
7	第二種電気工事士特別教育	2015/11/18	-																																																																																																																																																																															
8	アーク溶接特別教育	2021/5/3	-																																																																																																																																																																															
9	低圧電気取扱特別教育	1993/6/17	-																																																																																																																																																																															
10	粉じん作業特別教育	1993/6/23	-																																																																																																																																																																															
11	自由研削といしの取替特別教育	1993/6/23	-																																																																																																																																																																															
12	足場組立特別教育	2022/12/1	-																																																																																																																																																																															
13	フルハーネス型墜落制止用器具	2019/1/26	-																																																																																																																																																																															
作業・工事経験(過去5ヶ年以内のもの)																																																																																																																																																																																		
No.	実施年度	実 施 場 所	作業・工事件名(工事・作業内容)	職 種																																																																																																																																																																														
1	2019		発電設備ボイラ留付電気計装工事	作業班長																																																																																																																																																																														
2	2020		第1号新設工事/HRSG留付工事	作業班長																																																																																																																																																																														
3	2021		第二号ボイラ留付工事	作業班長																																																																																																																																																																														
4	2022		定時点検修繕工事	作業班長																																																																																																																																																																														
5	2023		揚灰機点検修繕工事	作業班長																																																																																																																																																																														
6	2023		定時点検修繕工事	作業班長																																																																																																																																																																														
7	2024		防塵堤(高水ポンプ室エリア区間)設置他工事	作業班長																																																																																																																																																																														
8			ー以下空白ー																																																																																																																																																																															
9																																																																																																																																																																																		
10																																																																																																																																																																																		
11																																																																																																																																																																																		
12																																																																																																																																																																																		
13																																																																																																																																																																																		
備 考	-																																																																																																																																																																																	

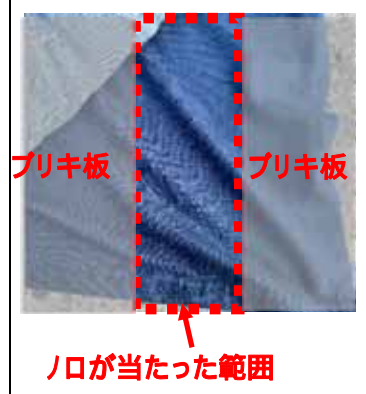
ノロが耐火服に付着し焼損に至るメカニズムの検証

検証期間	2024年12月24日～12月26日
検証内容	1) ノロが直接耐火服に付着することによる焼損有無の検証 2) ノロによりその他のものが引火することによる耐火服焼損有無の検証

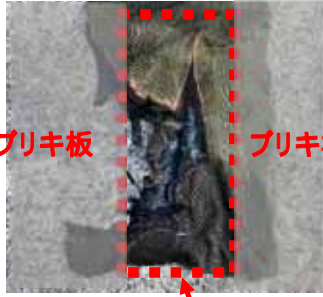
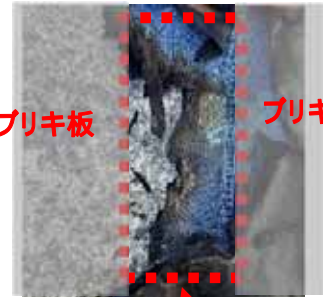
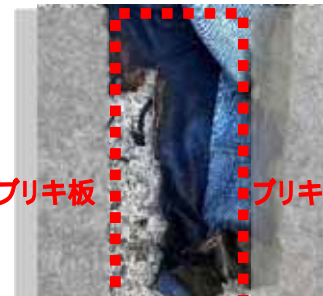
図：溶接状況模擬



溶接ノロによる影響

項目	模擬は被災者の着衣と同様の物を使用	
着衣の構成	耐火服 (綿 100%), 上着 , 肌着	
耐火服 (綿 100%) 1 枚目		赤い破線枠で囲った箇所にノロが集中的にあたったため、加熱され変色した。数箇所、部分的にノロが留まり、焦げと開孔 (約 1mm 程度) が発生した。
上着 2 枚目		耐火服が変色した部分を確認したが変色はなかった。また、変色や開孔は発生していない。
肌着 3 枚目		変色や開孔は発生していない。
まとめ	溶接作業に伴い、耐火服 (綿 100%) に炎や炭化は発生しなかった。また、部分的にノロが留まり、耐火服 (綿 100%) に焦げと開孔 (約 1mm 程度) が発生した。	

可燃物(ほつれたフード紐)に引火した場合の影響

項目	模擬は被災者の着衣と同様の物を使用	
着衣の構成	耐火服 (綿 100%) , 上着 , 肌着	
耐火服 (綿 100%) 1 枚目	 ブリキ板 ブリキ板 ノロが当たった範囲	「溶接ノロによる影響」と同じ確認条件だが、<u>耐火服の表面に紐（耐火服のほつれたフード紐，綿 100%）を置いたところ</u>，ノロが紐に引火し炎が発生した。その引火した紐が火元となり，赤枠で囲った箇所で耐火服に炎が発生した。
上着 2 枚目	 ブリキ板 ブリキ板 ノロが当たった範囲	耐火服と同じように炎が発生した。
肌着 3 枚目	 ブリキ板 ブリキ板 ノロが当たった範囲	耐火服と上着と同じように炎が発生した。
まとめ	溶接作業を行い，ノロが紐に付着し引火した。その引火した紐が火元となり，耐火服，上着，肌着に炎が発生した。	



焼損した耐火服



ほつれたフード紐



ほつれた紐に着火し耐火服が引火

ほつれていないフード紐の引火確認

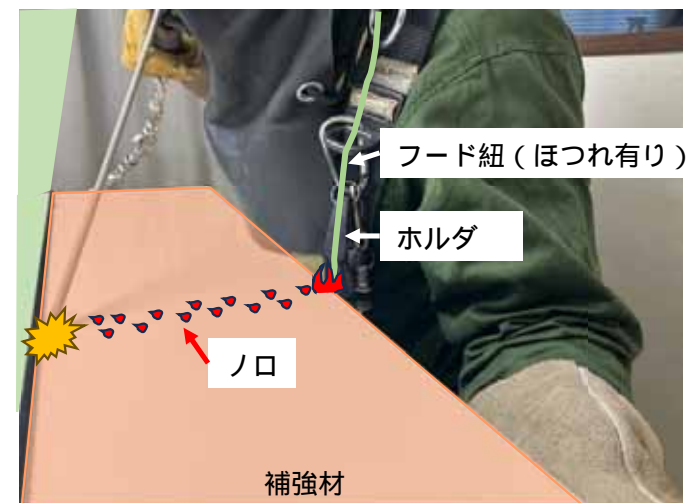
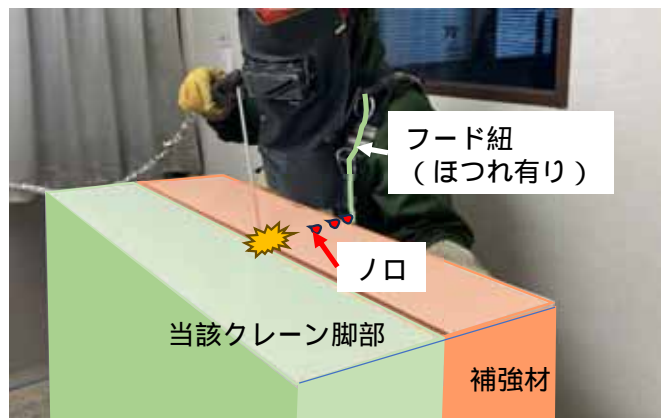
項目	模擬は被災者の着衣と同様の物を使用	
構成	耐火服のほつれていないフード紐	
燃焼試験		フード紐（ほつれ無）にノロを当て、燃焼するか確認した。
燃焼試験後		ノロが当たっても、燃焼には至らなかった。また、ノロによる変色は観察できなかった。
まとめ	溶接作業を行い、フード紐（ほつれ無）にノロが当たっても、燃焼には至らなかった。	

事象発生メカニズム

【 当該作業時ノロが被災者側
にかかりやすい状態 】

【 ノロの耐火服等への付着 】

【 耐火服フード紐が着火源と
なり引火 】



モニタリングポスト（低レンジ） - [1分値任意]

