

2021年7月28日

福島第一原子力発電所におけるその他取組みとトラブルの対応状況について

福島第一原子力発電所におけるその他取組みとトラブルの対応状況について

1 その他取組み P. 2~6

2 トラブルの対応状況 P. 7~9

1 核物質防護を含む一連の事案に対する今後の対応方針

対応方針

柏崎刈羽原子力発電所における「核物質防護設備の機能の一部喪失」や「IDカード不正使用」など、地域の皆さまをはじめ広く社会の皆さまに大変なご不安、ご不信を抱かせる事案を発生させてしまっており、深くお詫び申し上げます。
2021年4月7日、当社社長の小早川が会見し、一連の事案に対する今後の対応や方針を踏まえた具体的な活動内容、また核物質防護に関わる情報公開の当面の考え方などについてご説明いたしました。

【今後の対応方針】

- ◆福島第一原子力発電所事故まで遡り、安全文化や核セキュリティ文化が現場の隅々まで根付いていたのか、組織的な課題を明らかにする
- ◆柏崎刈羽原子力発電所にとどまらず、社長を含む経営層・本社まで広範囲に調査を行い、原子力部門の組織全体の課題を明らかにする
- ◆核物質防護業務について、全発電所の課題抽出と解決（法令要求への適合性等）を図り、核物質防護体制の再構築を目指す
- ◆原因分析や改善措置の内容に対して、第三者が評価を行う（経営層へのヒアリングを含む）ことで、透明性を確保する
- ◆自社に閉じることなく、他電力や他業界等の国内外の外部専門家の指導を得ながら、良好事例等を積極的に取り入れる

【対応方針を踏まえた主な活動内容】

- ◆経営層対話…柏崎刈羽原子力発電所員（約1,100名）と経営層が直接対話を行う

【核物質防護に関わる情報公開の当面の考え方】

- ◆核物質防護上のトラブルは、核物質防護の脆弱性が公にならない範囲において、適時適切なタイミング※でお知らせ
※事案発生後、代替の防護措置が完了したタイミングや原子力規制委員会による評価受領のタイミングなど

「福島第一原子力発電所事故の反省と教訓」という原点に今一度立ち返り、発電所を生まれ変わらせるつもりで、発電所の安全性や業務品質の向上に向け、取り組んでまいります。



写真中央：社長の小早川



写真右端：原子力・立地本部長の牧野

1 2号機シールドプラグ※1高濃度汚染への対応状況

進行中の作業

<原子炉ウェル内調査>

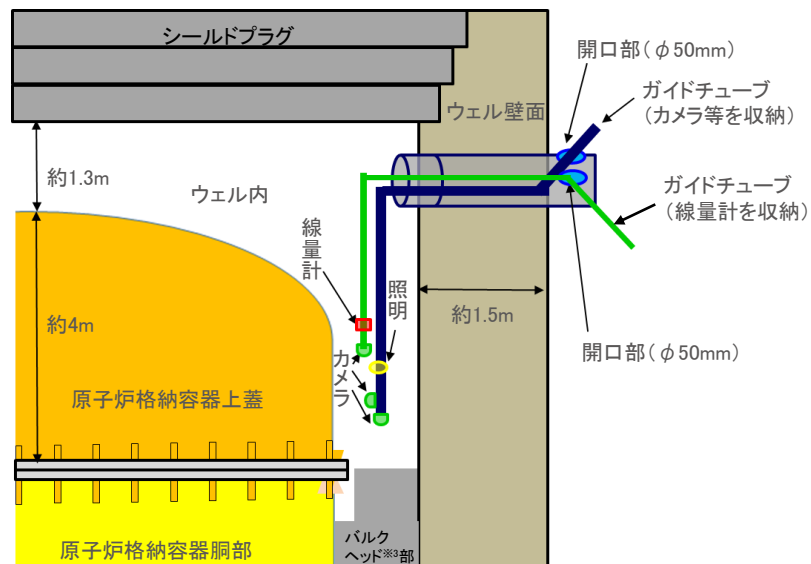
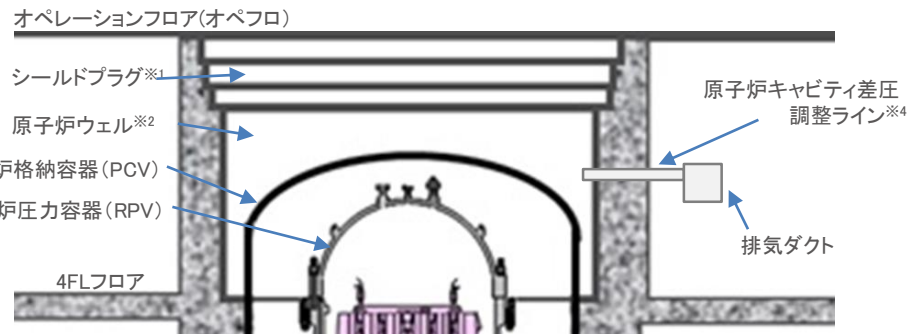
2号機原子炉ウェル※2内調査は、事故時の放射性物質の移行挙動、原子炉ウェル※2、シールドプラグ※1への付着挙動についての知見を得るとともに、将来の廃炉作業における線量低減・除染方法等の検討に活用すること目的に実施しています。

2021年5月20日、24日にウェル内調査を実施し、原子炉格納容器上蓋や原子炉格納容器フランジ部、ウェル壁面の外観において、塗装の剥離等を確認しました。当該設備、シールドプラグ※1、バルクヘッド※3部に著しい損傷や大きな変形は確認できませんでした。また、ウェル内の線量は、原子炉格納容器フランジ部付近が、最大530mSv/hでした。

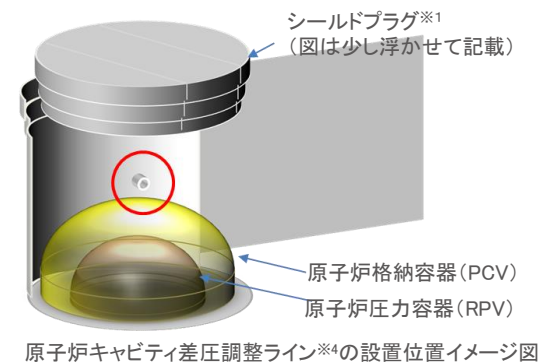
<再調査について>

6月23日に、前回調査結果の線量測定値の再検証を行うため、再調査を実施しました。調査方法は、前回投入した水中線量計に加えて、ポータブル線量計等をウェル内へ投入しました。

水中線量計で測定したウェル内の線量については、原子炉格納容器フランジ部付近が330mSv/hで、前回測定値と同等の値でした。その他のポータブル線量計等については、データ評価中です。



1号機 ウェル除染風景(事故前の定検中)



原子炉キャビティ差圧調整ライン※4の設置位置イメージ図

- ※1 シールドプラグ：原子炉格納容器上蓋の上部にあり、厚さ60cmの鉄筋コンクリートを三枚重ねた構造で、主に原子炉を線源とする放射線を遮へいする、
- ※2 原子炉ウェル：原子炉圧力容器の上部にある空間
- ※3 バルクヘッド：原子炉ウェル内にある回廊
- ※4 原子炉キャビティ差圧調整ライン：運転中に原子炉キャビティ（原子炉ウェル）とオペフロの差圧を調整するラインで、原子炉建屋換気空調系の排気ダクトに接続

完了した作業

<概要>

1～4号機の非常用ガス処理系（SGTS）室内の機器や配管は、事故時の状態を留めていて、原子炉格納容器ベント※1に伴う放射性物質の放出挙動と関係しており、2020年8月～2021年2月にかけて、各号機の詳細調査を順次実施しました。1・2号機については、SGTS室内の空間情報、線量情報を取得する予備調査を2020年8月下旬に実施し、12月からの本調査にてγイメージャ※2を用いた測定を実施し、3号機は9月、4号機は10月から本調査を開始し、γイメージャ※2を用いた測定を実施した。また、フィルタトレイン※3を開放し汚染確認を実施しました。

<調査の目的>

- ・1、2号機のSGTS室内において、予備調査にてSGTS室内のロボットの可動範囲を確認する。併せて、現時点におけるSGTS室内の雰囲気線量を測定する。予備調査の結果を踏まえて、本調査にてγイメージャ※2を用いた撮影を実施し、SGTS室内の線量分布を確認する。
- ・3、4号機のSGTS室内の複数点にてγイメージャ※2を用いた撮影を実施し、SGTS室内の線量分布を確認する。
- ・3、4号機のSGTSフィルタトレイン※3を開放し、汚染状況を確認する。

<まとめ>

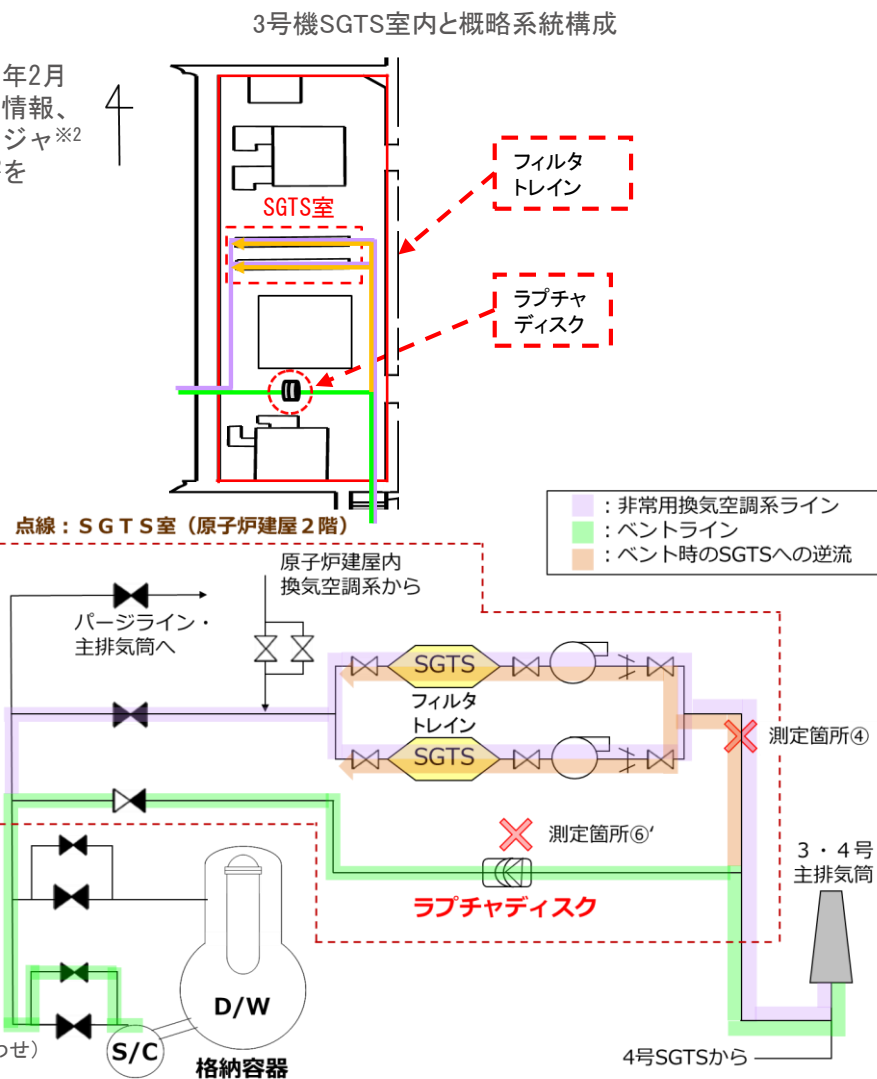
- ・1号機：ロボットによる調査の結果、SGTSフィルタトレイン※3周辺で高線量を確認し、ベント※1ガスの自号機への逆流があったことが明確になりました。
- ・2号機：ロボットによる調査の結果、過去の調査と同じくSGTSフィルタトレイン※3周辺で高線量を確認し、1号機ベント※1ガスの逆流があったことが明確になりました。また、SGTSフィルタトレイン※3からの漏えいと考えられる漏えい痕を確認し、スミア※4採取を実施しました。
- ・3号機：SGTS室内の複数点にてγイメージャ※2を用いた線量分布を測定しました。SGTSフィルタトレイン※3につながる配管に汚染を確認し、ベント※1ガスの自号機への逆流があったことが明確になりました。また、SGTSフィルタトレイン※3を開放し、フィルタの線量測定及びスミア採取を実施しました。
- ・4号機：SGTS室内の複数点にてγイメージャ※2を用いた線量分布を測定しました。SGTSフィルタトレイン※3下流側に3号機ベント※1ガスの逆流と考えられる汚染を確認しました。また、SGTSフィルタトレイン※3を開放し、フィルタの線量測定及びスミア※4採取を実施しました。

※1 ベント：原子炉格納容器内の放射性物質を含む気体を外部に放出し内部の圧力を降下させる措置

※2 γイメージャ：ガンマカメラ。γ線の3次元線量分布が取得可能（γ線測定結果と3Dスキャン情報の組み合わせ）

※3 フィルタトレイン：放射性物質を捕捉するフィルタが内蔵されている設備

※4 スミア：ふき取り試験



構内物品の状況について

進行中の作業

<事象の概要>

福島第一原子力発電所は、事故後、構内にガレキ等が散乱していたことから、構内での作業安全を目的に、作業員のための安全通路・工事車両の通行ルートを中心に、ガレキ等の整理・片付けを行ってきました。
また、エリアごとに管理者を定め、構内作業に必要な範囲を中心に、物品の整理・片付けを進めてきました。
このたび、屋外保管しているコンテナの腐食による内容物の漏えいなどの事象が発生したため、管理が十分行き届いていない物品がないか、再確認するため構内全域調査を行いました。

<調査結果>

調査の結果、所有者を表記していない物品、所有者を表記しているものの物品名称を表記していない物品、所有者・物品名称を表記しているものの表記以外の物品が置かれている場合等、管理が不十分な物品を803箇所を確認しました。

・物品調査期間：2021年5月11日～6月22日

| 最大表面線量率 | 所有者 | 物品名称 | 箇所数 | 管理が不十分な物品の例 |
|-----------|------|--------------------|-----|---|
| 1mSv/h以上※ | 表記なし | — | 4 | ・研修棟東側コンテナ ・車両整備場南側コンテナ ・4号機タービン建屋東側高線量物品 ・1・2号機開閉所周辺高線量物品 |
| 1mSv/h未満 | 表記なし | — | 665 | ・船舶用シリンダーシステム兼用油第4類第4石油類の表記のある容器 ・コンテナ ・フレコンバック ・その他資機材等 |
| | 表記あり | 表記なし (不明確な表記含む) | 46 | ・コンテナ ・フレコンバック ・その他資機材等 |
| | 表記あり | 表記あり | 87 | ・コンテナ ・その他資機材等 (所有者・物品名称を表記しているものの表記以外の物品が置かれている場合等) |
| 今後測定予定 | 表記なし | — | 1 | ・倉庫 (今後、草木等の支障物を除去後、表面線量率を確認予定) |
| 合計 | | | 803 | |

<今後の予定>

引き続き、今回確認した物品についてシステムで管理・可視化するとともに、物品の処理・片付け等の計画を速やかに立案し、安全を最優先に処理・片付け等を行います。また、構内における物品管理ルールの周知徹底や、管理者のパトロール強化等、更なる物品管理の適正化を図ります。

車両整備場南側コンテナ



表面線量率が1mSv/hのコンテナ



養生・線量表示実施後のコンテナ

1・2号機開閉所周辺の高線量物品



1・2号機開閉所周辺高線量物品
(5月26日撮影)



線量率表記・遮蔽・区画後の写真9の物品
(5月26日線量率表記を実施、5月31日遮蔽・区画を実施・撮影)

一時保管エリアA1テント解体作業開始について

進行中の作業

福島第一原子力発電所構内において発生した、ガレキ類や使用済保護衣等の廃棄物については、敷地周辺への放射線の影響や作業員の被ばくを低減する観点から、実施計画に基づき、廃棄物※1の表面線量率等に応じた保管エリアを設定し、その保管エリアごとに管理を行っています。

一時保管エリアA1テントについては、事故後発生した原子炉建屋のガレキ等を一時保管するエリアとして活用していましたが、上記計画に基づき、テント内で保管していたガレキ類の搬出を2011年9月から開始し、2020年1月までに覆土式一時保管施設および固体廃棄物貯蔵庫への移送を完了しております。

当該エリアについては、今後、低線量ガレキ類一時保管エリアとして使用する予定としており、2021年6月28日からA1テントの解体作業を開始しました。

解体作業の実施にあたっては、ダストの飛散による環境への影響や作業員の被ばく線量低減対策として、作業中の飛散防止剤の散布、新たに現場に設置した連続ダストモニタによるダスト濃度の常時監視などの対策を講じ、安全最優先で作業を進めてまいります。

なお、構内で発生した廃棄物※2については、2028年度内までの屋外保管解消を目指しており、計画的に固体廃棄物貯蔵庫等への移送や焼却を実施しております。

※1： 廃棄物をコンテナに詰めた場合は、コンテナの表面線量率による

※2： 水処理二次廃棄物及び再利用・再使用対象を除くガレキ等



構内配置図



一時保管エリアA1テント俯瞰

トラブルの対応状況

◆ 前のご報告以降の主なトラブル（2021年1月11日～2021年6月30日）

※ 前のご報告以降に各自治体への通報連絡および公表を行った主な事故・トラブルです。

| 発生日 | 件名 | 概要 |
|------------|---|---|
| 2021/2/12 | 1号機原子炉圧力容器温度計 ケーブル誤接続について | <p><事象の概要> 2021年2月8日～2月10日、1号機デジタルレコーダ改造に伴い、デジタルレコーダの信号ケーブル接続替え作業を行いました。そのうち原子炉圧力容器温度計について指示値に変動が見られることから現場を確認したところ、ケーブル誤接続を発見しました。当該計器のケーブル接続を変更し、指示値異常なしを確認しました。その他計器についても正しく接続されていることを確認しました。 2月10日17:00当該温度計インサースビスから2月11日11:20ケーブル接続変更までのデータが正しくないと判断し、公開しているプラントパラメータの訂正を実施しました。その期間の原子炉圧力容器温度については他の5本の温度計にて安定した温度であることを確認しています。</p> <p><原因> ・ケーブル接続前に端子台への端子番号および配線の端子接続部分1本1本の識別管理が不足していました。 ・元請工事担当者は、要領書でWチェックを実施することになっていたがチェックシートにチェック者が明記されておらずWチェックを作業班長へ依頼し、作業班長はWチェックを失念しました。 ・元請工事担当者は、要領書のケーブル布設項目に重要ステップの記載が無く、ケーブル接続時の導通確認・絶縁抵抗測定に問題の無いことを口頭確認のみで、切替作業へ取りかかりました。 ・当社工事監理箇所(燃料計装設備G)は、ケーブル接続を含めた最終的な健全性確認方法として不十分でした。</p> <p><対策> ・当社要求として端子台番号の表示やケーブル表示をいつ・どのように取り付けするか明確でなかったため、具体的な実施時期と表示方法を明確にし、廃炉設備設置における計装設備の要求仕様へ反映します。 ・工事監理箇所(燃料計装設備G)は、Wチェックの痕跡が残せるチェックシートになっていることを要領書等で確認を行います。なお、本内容を当社および各企業へ周知します。 ・ヒューマンエラー低減のため、要領書の「保全作業等におけるヒューマンパフォーマンスツール使用ガイド」を参考に重要ステップが記載することおよび、確認項目が明確になことを確認します。また、重要ステップやヒューマンパフォーマンスツールについて工事監理員教育に反映します。 ・今回のような熱電対や温度補償導線では、誤接続があった場合でも現場温度と同等であれば温度指示が乖離せず、切替前後の温度指示および短時間のトレンド評価では最終健全性確認が難しいことから、検出器側から模擬入力にて健全性確認が出来ない場合は、ケーブルの接続確認を行うこと、また、工事監理箇所(燃料計装設備G)は、ケーブル接続確認が最終的な健全性確認として実施されていることを確認することを計測制御設備業務運営手引きに反映します。</p> |
| 2021/02/18 | 雑固体廃棄物焼却設備 冷却塔A散水ポンプ(a)凍結 防止用ヒータの焼損について | <p><事象の概要> 2021年2月18日、雑固体廃棄物焼却設備の冷却塔(A)の散水ポンプ(a)の凍結防止用ヒータが焼損していることを確認し、直ちに双葉消防本部に連絡をしました。その後、自衛消防隊の現場確認にて、当該設備に火と煙が無いことを確認しました。なお、本事象にてモニタリングポスト、敷地境界ダストモニタ、構内ダストモニタの指示値に有意な変動がないこと、プラント設備への影響がないことを確認しました。</p> <p><原因> 構外での既設の凍結防止ヒータの一部(焼損後残ったヒータ)を使用した動作確認結果や「当社研究所」での検証結果から、凍結防止ヒータに傷がつき湿潤することで絶縁低下に至ったものと推定しました。</p> <p><対策> 凍結防止ヒータを使用せず設備運用による凍結防止対策、もしくはヒータを使用する場合は以下の対策を行います。 ・ヒータを傷つけない作業手順の立案 ・漏れ電流の検知と焼損の進展を抑制するための対策 凍結防止ヒータに傷があった場合でも検知と焼損の進展を抑制するための対策が必要です。 今回はMCCB(配線用遮断器)の動作値以下の漏れ電流が流れ続けたため、MCCB(配線用遮断器)では事故を防止できなかったことから、ELB(漏電遮断器)を設置します。</p> |

トラブルの対応状況

◆ 前のご報告以降の主なトラブル（2021年1月11日～2021年6月1日）

※ 前のご報告以降に各自治体への通報連絡および公表を行った主な事故・トラブルです。

| 発生日 | 件名 | 概要 |
|-----------|-----------------------|--|
| 2021/3/10 | プロセス主建屋における身体汚染について | <p><事象の概要></p> <ul style="list-style-type: none"> 2021年3月10日、発電所構内プロセス主建屋において移送配管のライン確認を行っていた当社社員が、作業後に1～4号機出入管理所において汚染検査を行ったところ、顔面、首回り、胴体、腕、足に放射性物質の付着を確認しました。 入退域管理棟において鼻腔スミアを行ったところ、放射性物質の内部取り込みの可能性があるかと判断しました。 3月11日、体表面の汚染は僅かに残った状態であるものの、WBCを受験し、評価の結果、内部被ばく線量は記録レベル未満であることを確認しました。 <p><原因></p> <ul style="list-style-type: none"> 当該監理員は、放射線管理上のルールでマスクの取扱いについては理解していたが、発汗により全面マスクが曇り、視界が悪くなったことから、汚染したゴム手袋で全面マスクおよび眼鏡の位置調整をしたことにより、身体に汚染が伝搬しました。 プロセス主建屋内は照明が無い上、マスクの曇りにより視界が悪い中でAPDが設定値に達し鳴動したことから、APDの値を確認しようと汚染したゴム手袋でカバーオールのチャックを開けたことにより、下着に汚染が伝搬しました。 また、APDが設定値に達したことにより焦りが生じ、移動する際に周辺の構造物に身体を接触させてしまいました。 <p><対策></p> <ul style="list-style-type: none"> 当該監理員に対し、「放射線防護のふるまいに関する教育」の再教育を実施し、本事例を「マスク着脱手順の反復教育時に使用する教育資料」および「放射線防護のふるまいに関する教育資料」へ追加します。 当該建屋内の当該移送配管排水先までの移動動線に表示を取付ます。 当該建屋内の扉出口近傍に避難経路の表示を取付ます。 当該建屋の扉入口に「単独入域禁止」の表示を取付ます。 当該建屋内に照明及び誘導灯を設置します。 |
| 2021/3/18 | 通用門建屋建設工事における非火災報について | <p><事象の概要></p> <p>2021年3月18日、入退管理棟警備室へ「点検作業でデータ書換作業を開始する」ことを連絡し、作業を開始しました。作業完了後、移報試験を開始したところ、入退管理棟警備室の受信機に「正門移報 1階34番」の火災報が発報しました。自衛消防隊現場出向し、発火・発煙がないことを確認、公設消防により誤報と判断されました。</p> <p><原因></p> <ul style="list-style-type: none"> 通用門建屋火災報の正門からの移報を入退警備室受信機に追加する際、読替え表の建物名を修正していませんでした。 昨年発生した「5・6号機自動火災報知設備の火災信号受信不備」の識別対応対策である火災報を発報している建物名が確認出来る名称が表示されていませんでした。 当作業は追加作業であったが、前日の作業予定表入力において所内システムへの入力担当者不在に伴い、工事監理員が他の工事監理員にシステム入力を引き継がれていると思い込み入力することができませんでした。 作業手順書を使用していなかったため、予定されていた入退警備室への火災受信機監視員が配置されていないことが確認できませんでした。 <p><対策></p> <ul style="list-style-type: none"> 正門守衛所及び入退警備室双方の監視体制の見直し（単独）を行い、火災受信機の建物名称が火災報を発報している建物を識別出来る事を、現地の火災受信機にて直接目視確認します。 火災報を発報している建物名称が不明確な設備を抽出し、建物名称の改善を図る、また人事異動等により保守管理担当者を変更した場合や、改修工事等に伴い設備変更があった場合は、保守管理担当者間または工事主管グループと建築設備保守グループ間で「建築保全業務ガイド」に基づき変更情報の引き継ぎを行います。 毎夕に実施する作業内容の確認を行うグループミーティングにて、火災警報関係他重要作業の内容及び手順書の記載内容を確認し、注意喚起表示の掲示や監視員の配置、所内関係箇所への周知等、リスク対策が実施している事を各工事監理員への聞き取りにより確認します。 消防設備関連工事の安全事前評価は全てに対して実施し、建築部長出席による部大開催とし、発電所付防火担当または、防災安全部を出席させ、より多くの関係者の意見を取り入れ作業の対策に反映します。 改善案については「建築保全業務ガイド」に記載し、改善事項を継続的に実施させるため、当該事象を含むガイドの記載内容について、1回／年勉強会を実施します。 |

トラブルの対応状況

◆ 前のご報告以降の主なトラブル（2021年1月11日～2021年6月30日）

※ 前のご報告以降に各自治体への通報連絡および公表を行った主な事故・トラブルです。

| 発生日 | 件名 | 概要 |
|-----------|---|--|
| 2021/5/20 | 2号機南側ヤード埋設物撤去工事における、重機誘導中の敷き鉄板への右足小指のはさまれについて | <p><事象の概要> 2021年5月20日、解体重機を用いて埋設物撤去作業の実施後、重機オペレーターが解体重機を所定の停車場所に移動中に、重機のクローラーに敷鉄板端部が引っ掛かり、重機が前進できなくなった為、重機オペレーターが重機を後退させたところ、クローラーに引っ掛かって20～30cm程度浮き上がっていた鉄板が落下し、近傍にいた当該重機の誘導員が右足小指を敷鉄板に挟まれました。</p> <p><原因> ・移動中の重機が乗る鉄板近傍で、誘導員が誘導を行っていました。 ・重機が動く際の作業員の離隔確保について、重機自体だけでなく、重機の移動に伴って動く可能性がある敷鉄板等からの離隔についても確保する必要があることがルールに定められていませんでした。</p> <p><対策> ・2号機南側ヤード埋設物撤去工事について、重機誘導について以下のルールを定めると共に、元請け協力会社担当者、協力会社作業員への周知会を実施します。 加えて、線量管理に伴う作業員のローテーション対応として、入所時教育において都度周知します。 ①クローラー式の重機が旋回等の動作を行う際は、作業員は当該重機から最低鉄板1枚分以上の離隔をとります。（人払いします。） ②重機誘導開始時は3wayコミュニケーションによる相互確認を徹底します。</p> |
| | 以下余白 | |