

大飯発電所3・4号機の廃棄物処理建屋内での火災について (原因調査結果と対策)

このことについて、関西電力株式会社から下記のとおり連絡を受けた。

記

大飯発電所3、4号機(加圧水型軽水炉;3,4号機ともに定格電気出力118.0万kW)の廃棄物処理建屋内において、平成18年3月22日18時40分頃、同建屋3階で火災報知機が動作し、防火扉の動作と煙が確認された。

消防機関および関西電力社員が現場確認した結果、同日20時15分に同建屋3階のフィルタバルブ室上部にある協力会社の工具や資材等を保管している場所(以下「機材仮置場」という。)で火が確認されたため、消防機関等により消火作業が行われ、同日22時35分、鎮火が確認された。

発生当時、同建屋内にいた作業員3名のうち2名が煙を吸ったと思われるため病院で診察を受けたが、特に健康上の問題はなかった。

大飯3、4号機は定格熱出力一定運転中であり、今回の事象はプラント運転への影響はなく、環境への放射能の影響もなかった。

消防機関と警察による現場検証の結果、最も激しく燃えていたのは防火シートや防災シート等を保管していた機材整理棚の中段部と判明した。

[平成18年3月22日、23日 記者発表済み]

[調査結果]

今回の出火原因については、消防機関と警察の調査が行われているが、関西電力のこれまでの調査結果は以下のとおりである。

(1) 火災現場の調査

- 機材仮置場には、機材整理棚や塗料棚、工具棚、キャビネット等があり、それら全てで火災の影響が認められた。
 - ・機材整理棚中段に置かれていた防火シートは炭化し、スチール製棚板が変形するなど、この場所が最も長時間、高熱であったと推定された。
 - ・棚前面を覆っていたポリエチレンシートや上段にあったホース等の可燃物は焼失し、下段のブリキ板や工具箱等は熱による変形や変色が認められた。
 - ・同整理棚近く(約1.5m)の塗料棚は、木製の扉が焼失し、スチール製棚板に変形が認められ、保管されていたスプレー缶や塗料缶等は蓋が

外れ、揮発成分は蒸発し、内容物は固形化していた。

- ・キャビネット（紙類の保管用）や工具棚では、紙の炭化や工具類の変色、棚の変形や変色が認められたが、上記整理棚や塗料棚と比較すると、熱の影響は小さかったものと推定された。
- ・同仮置場にあったフィルタや掃除機は、可燃性の部材が燃えていた。

（まとめ）

以上、現場の状況から推定すると、機材整理棚中段に保管していた防火シートや防災シートが燃え、その熱により塗料棚のスプレー缶や塗料缶（有機溶剤）等の揮発成分が気化し、引火したことで火災が仮置場全体に広がったものと推定された。なお、保管されていた有機溶剤の量（約26ℓ）が比較的多かったことも火災が拡大した一因と推定された。

(2) 火元に関する調査

①作業調査

- 当日、管理区域内で実施された作業（45件）について調査した結果、火気を使用しかつ機材仮置場を使用した作業は、「4号機原子炉周辺建屋機材搬入口修繕工事」であった。この工事の溶接作業で使用した防火シートや防災シートなどを、作業終了後に仮置場に搬入していた。
- この作業に従事した作業員から聞き取り調査した結果、
 - ・溶接時には、防火シート、ブリキ板、防災シートの3層で養生し、作業終了後、防火シートとブリキ板は清掃し、一番上の防火シートは散水し冷却するなど、手順に従い作業を行った。
 - ・作業員2名が、当日16時20分～30分頃、作業に使用した防火シートや防災シート等の資機材を機材整理棚などに片付けていた。
- 片付けを終了した以降、火災報知機が作動した18時40分頃の間に管理区域内にいた作業員全員から聞き取りしたが、上記作業員の他に機材仮置場へ入った者はいなかった。

②出火に至る再現試験等

- 当日の溶接作業を再現し、防火シートや防災シートが発火するかどうかを確認した結果、発火は確認されなかった。
- 防火シートは引火温度が高く燃焼しにくいだが、防災シートは引火温度が約390℃で、ガスバーナー等で発火・燃焼することが確認された。

（まとめ）

以上、再現試験や聞き取り調査の結果からは、今回出火した直接の原因を確実に特定するには至らなかった。

(3) 火災による建屋内設備等への影響

①機器・設備への影響

- 機材仮置場（フィルタバルブ室上部）に設置されていた建屋排気用ダク

トは熱により1箇所が開口しており、整理棚近く設置されていたケーブルラック内では、電源ケーブルやページング用ケーブルが焼損していた。また、天井に設置されているクレーンホイストレールでは、レールが熱膨張し、その埋め込み金具のサポート溶接部でき裂が確認された。

- 火災により発生した高温の煙は、廃棄物処理建屋3階の防火扉が動作した範囲内に拡がり、この範囲の火災感知器やページング装置、ケーブル等の一部で損傷が認められた。
- 上記の損傷箇所については、補修又は取替を行い復旧する予定である。なお、火災発生時に、ケーブル損傷により、ページングの制御電源が地絡し、システム全体が一時的に使用不能となったため、一部のケーブルが損傷しても制御電源の地絡が発生しないよう改善を図る。

②建屋内コンクリートの影響評価

- 火災現場周囲のコンクリート壁について、火災による影響を評価した。コンクリート壁に付着したすすの状況から、すすが付着していない箇所は300℃以上の熱を受けていた可能性があることから、念のため、コンクリートの反発度調査を実施した。
- その結果、コンクリートの反発度は火災の影響を受けていない箇所と同程度であり、コンクリート壁の健全性が確保されていることを確認した。なお、直接火炎の影響を受けた壁部では、ケーブルトレイ等の支持用埋込金具が熱膨張し、周囲のコンクリート表面の一部が剥離している箇所が認められたが、これらについてはモルタル補修を実施した。

③すすや消火のための放水による影響調査

- 防火扉が動作した範囲内では、機器や床面全体にすすが付着したが、順次建屋内の清掃を実施している。
- 火災発生後、廃棄物処理建屋内の主要な設備については、外観点検等により機能上問題がないことを確認している。
- 補助建屋排気系フィルタにすすの詰まりによる差圧上昇が認められたため、フィルタを取り替えた。
- 消火のための放水による機器への影響は認められなかった。

[推定原因(まとめ)]

以上の調査結果から、今回の火災は、廃棄物処理建屋3階フィルタバルブ室上部の機材仮置場にある機材整理棚で、同日溶接作業で使用した防火シートや防災シートが時間をかけて燃えはじめ、その熱や火炎が近くにあった塗料用缶の有機溶剤(揮発成分)に引火し、これにより、火災が機材仮置場全体に拡がるとともに、発生した煙やすすが建屋3階内で拡散したものと推定された。なお、出火の直接の原因は特定できなかった。

[対策]

(1) 火災の発生防止対策

- 出火の直接の原因は特定できなかつたが、当日の溶接作業との関連は否定できないため、溶接時に使用した防火シートや防災シートについては、専用のケースに収納し、可燃物の収容場所と分けて一時保管（冷却）する運用とし、社内ルールに明記するとともに、協力会社に周知徹底した。
- 火災発生後、防火に着目したパトロールを月2回程度の頻度で実施している。また、溶接作業等の火気を使用する作業については、所内関係者で作業場所等の情報共有を図るとともに、現場パトロールの際には作業状況を確認することとした。

(2) 火災の延焼防止

- 管理区域内に必要量以上の揮発性の可燃物や危険物等を持ち込まないために、一斉整理を行うとともに、管理方法をルール化することとした。また今後、揮発性の可燃物や危険物を保管する専用エリアの設置を検討する。

(3) 火災の影響低減

- 自衛消防隊による初期消火活動を強化するため、実践的な初期消火活動訓練を継続的に実施する。また、防火衣や防熱服などの警防活動用資機材についても充実を図る。
- 火災発生時の初動活動の強化を図るため、現場確認の方法や初期消火の方法などを定めた初動対応マニュアルを整備する。
- 消火活動に当たり、放水による影響の判断が迅速にできるよう、安全上重要な系統や機器などの範囲を示したマップを作成するとともに、機器ごとに適用可能な消火器の表示札を掲示する。
- 今後、火災報知機等の防火設備や保安設備の改善や充実を検討する。

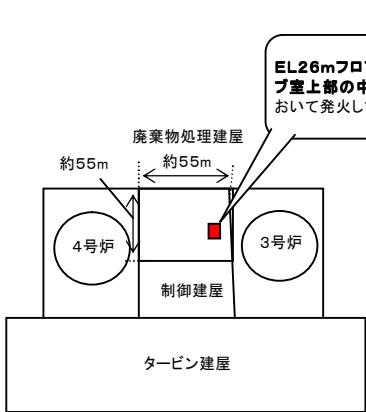
(4) その他

- 消防機関からの指導を踏まえ、迅速に119番通報が行えるよう、現場状況の確認結果を最初に受ける当直課長が、火災と判断した後、直接119番通報するよう所内ルールを見直し、徹底した。

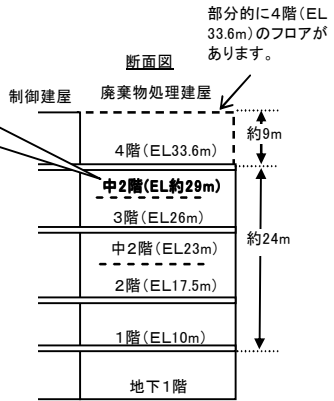
問い合わせ先(担当：嶋崎)
内線2352・直通0776(20)0314

大飯発電所3. 4号機 廃棄物処理建屋内での火災の概要

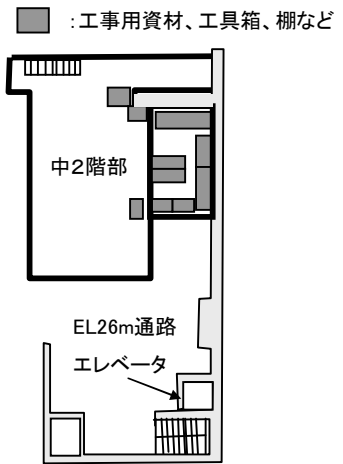
発生場所



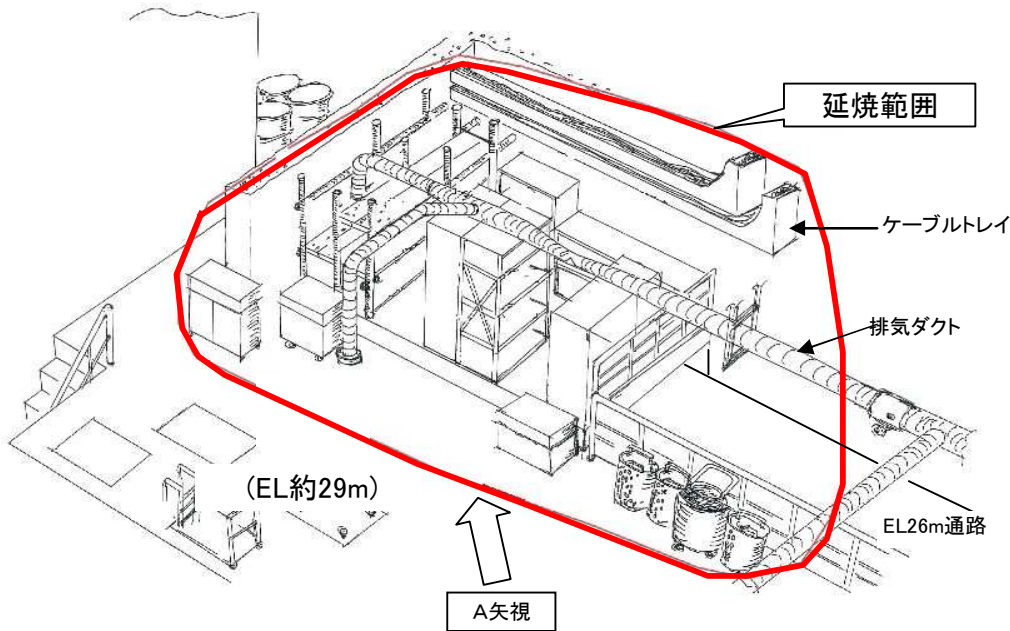
EL26mフロアのフィルタバルブ室上部の中2階(EL約29m)において発火していることを確認。



フィルタバルブ室上部 中2階(EL約29m)平面図



フィルタバルブ室上部 中2階(EL約29m)状況イメージ図



状況写真(A矢視)

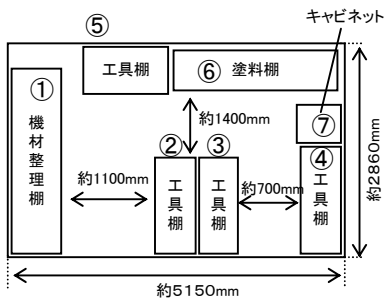


最も激しく燃えていた箇所(中段)



現場確認結果

機材置き場配置概要図



②③④工具棚(スチール製)

○棚内に置かれていたものは、ほとんどがボルトナット類の金属類で、火・熱の影響で変色していた。

○③④工具棚は、一部が変形落下していた。

火災後の③工具棚の写真



①機材整理棚(スチール製)

○中段に置かれていたものは防火シート、防災シート等で、防火シートは表面が変色するとともに炭化していた。また、防災シートはほとんどが燃えて一部のみ残っていた。

○上段に置かれていたのは金属ワイヤー入りホース等で、ビニール部は燃えて金属ワイヤーのみが残っていた。

○下段に置かれていたのは養生用ブリキ板等で、表面は熱で変色していた。

○棚の前を覆っていたポリエチレンシートは燃えてなくなっていた。

○棚板は、中段、上段とも左半分が変形していた。

火災後の棚上段の写真



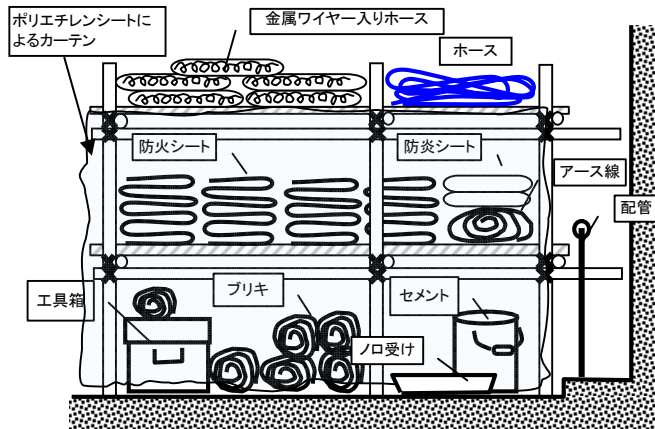
火災後の棚中段の写真



火災後の棚下段の写真



火災前の状況



⑥塗料棚(扉は木製、棚枠、棚板はスチール製)

○棚内に置かれていたものは塗料缶等で塗料、シンナー等、有機溶剤が約26リットル(推定)置かれていた。

○塗料缶等の一部は、蓋が外れており、一部の缶の内容物はそのまま又は、中の揮発成分が蒸発し固化して残っていた。

○棚前面の木製扉は焼失しており、扉の鍵は施錠状態で発見された。

○棚板は、2、3段および最上段が変形していた。

火災後の塗装棚の写真



⑦引き出しキャビネット4段(スチール製)

○棚内に置かれていたものは紙で、最上段は炭化して多く残っており、1から3段目は少量の灰が残っていた。

○引き出しは、若干変形しており、キャビネット全体が焼けて変色していた。

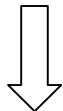
火災後のキャビネットの写真



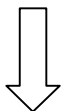
火元の調査

作業関係

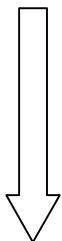
当日の管理区域内の作業：45件



火気を扱うもの 2件



当該箇所を使用した作業は1件
(他の1件は別の作業場所だけで取扱)

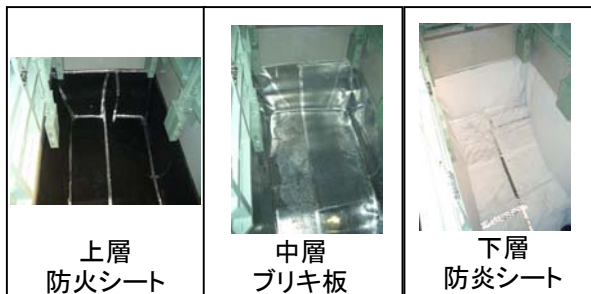


2名が後片付けで当該場所に立入

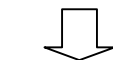
当該作業に従事していた 作業者の証言

【作業の概要】
「4号機原子炉周辺建屋機材搬入口修繕工事」
における改良型機器搬入口の移動及び取り付け

- ・14名が当該作業に従事
- ・うち2名以外は当該場所に立入らず
- ・当日作業での溶接作業時、防火シート、ブリキ板、防災シートで養生



終了後、防火シートに噴霧器で
散水し溶接くずを冷却



2名の証言内容

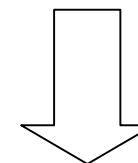
- ☆16:20 立入
ブリキ板、防災シート及び防火
シートを整理棚等に片付け
- ☆16:30 退出

関係者からの聞き取り

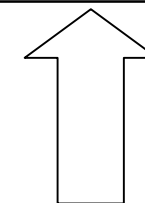
その後火災報知器発報の18:40までに管
理区域から退出した人員71名



全員から聞き取りしたところ当該箇所への立
入者はいなかった。



火元の特定はできなかった。



再現試験

- ・防火シートは発火、燃焼しない。
- ・防災シートは熱した鉄片では発火、燃焼しない。
(バーナーであぶれば燃焼)

フィルタバルブ室上部 中2階(EL約29m) 設備損傷状況

コンクリート壁の一部ですすの付着があったものの大部分ですすの付着は認められなかった



コンクリート壁にすすが付着



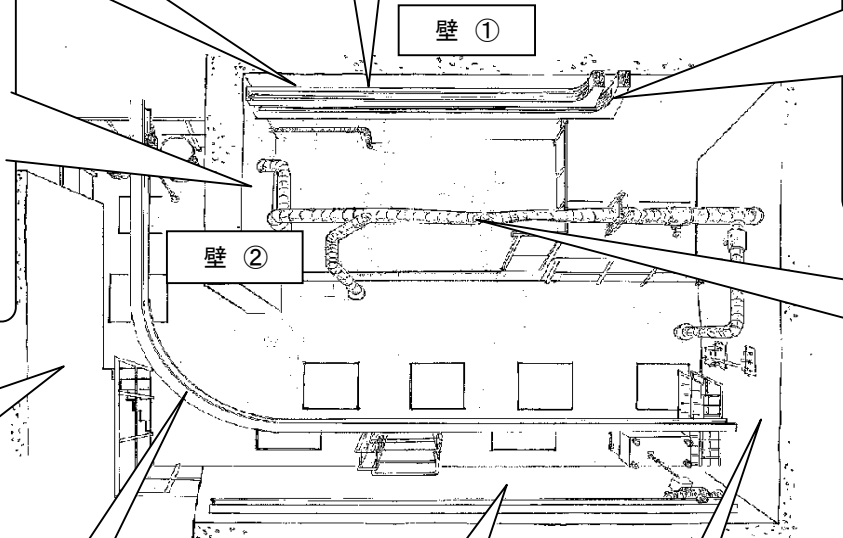
クレーンホイストレールの天井埋込金物とサポートの溶接部にき裂あり

ケーブルトレイサ
ポート埋込金物周
辺のコンクリート表
面に一部剥離あり



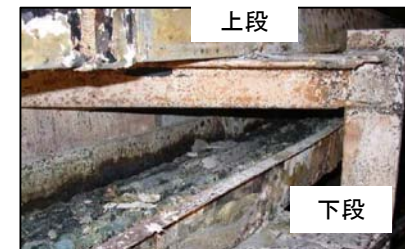
壁 ①

壁 ②



ケーブルラックのケーブルが焼損

- ドラム缶運搬用リフト
電源ケーブル等の
動力ケーブル
- ドラム缶運搬用リフト
制御ケーブル等の
制御ケーブル
- ページングのケーブル



補助建屋排気ダクト損傷



コンクリートの健全性評価

○文献により、すすの付着がある場合、コンクリート温度は、300℃未満、すすの付着が無い場合、300℃以上との見解がある。

コンクリートの健全性を確認するため、すすの付着が少なかった壁①、壁②について、リバウンドハンマーによる健全性確認を行った。

○この結果、火災の影響を受けていない建屋部分との比較により、著しい差異は認められず、コンクリートの健全性は確保されていることを確認した。

リバウンドハンマー写真



コンクリート壁の全面にすすが付着



火災に伴う影響の状況

- : すすの影響を受けた範囲
- : 火災に伴う熱の影響範囲
- : 消火水が床面に広がった範囲
- : 熱による火災感知器の損傷箇所
- : 熱による火災感知器(防火扉用)の損傷箇所

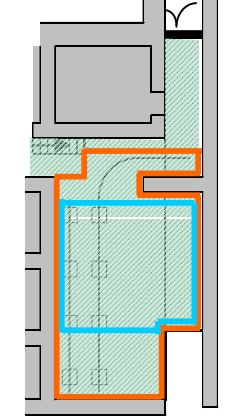
- : 空気の流れ
- : 天井付近の熱い空気の流れ(推定)



3階(EL26m)フロアの状況



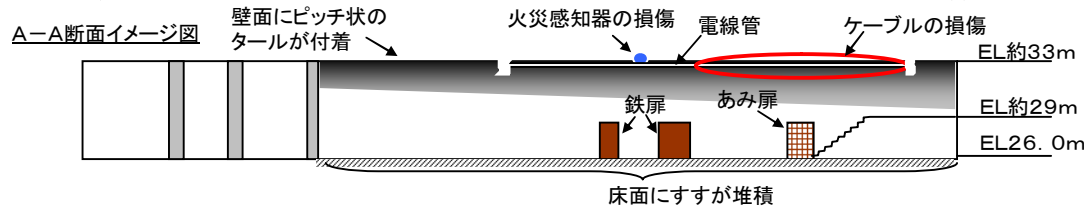
フィルタバルブ室上部 中2階(EL約29m)の状況



すすは動作した防火扉が隔離した範囲に留まっていた。



通路部は中2階と天井続きであり、高さも同じであることから高温の煙が流れ込み、天井(床上約7m)から床上約3.5mまでピッチ状のタールが壁面に付着していた。



- ### すす・放水による影響等の処理
- ・主要な設備について外観点検を行い機能上問題ないことを確認
 - ・補助建屋排気系フィルタに、すすの詰まりによる差圧上昇が認められたため、フィルタを取替
 - ・順次、建物内の清掃を実施
 - ・なお、消火のための放水による機器への影響は認められなかった

- : 防火扉
- : 鉄扉
- : あみ扉

対策

火災の発生防止

- 溶接時に使用した防火シート、防災シートは専用のケース(写真①)に収納し、可燃物の収容場所と分けて一時保管(冷却)する運用とし、社内ルールに明記するとともに協力会社に周知徹底
- 防火に着目したパトロール実施(写真②)

(写真①)



火災の延焼防止

- 管理区域内の可燃物、危険物等を一齐整理を行うとともに、管理方法のルール化及び保管する専用建屋(エリア)の設置検討

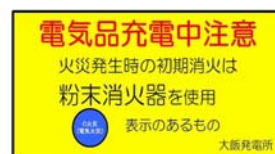
(写真②)



火災の影響低減

- 自衛消防隊による実践的な初期消火活動訓練の継続的实施
防火衣や防熱服などの警防活動用資材の充実
- 火災発生時の初動活動を強化するため、現場確認の方法や初期消火の方法などを定めた初動対応マニュアルの整備
- 消火活動に当たり、放水による影響の判断が迅速にできるよう、安全上重要な系統や機器の範囲を示したマップを作成するとともに機器ごとに適用可能な消火器の表示札を掲示(写真③)
- 今後、火災報知機動作時の現場確認に資するため、監視カメラの増設などを含め、防火設備等の改善や充実を検討

(写真③)



迅速な119番通報

- 迅速に119番通報するため、平日昼・夜間、土日・祭日を問わず、当直課長が火災と判断した場合、自ら119番通報