

浜岡原子力発電所 2号機原子炉建屋 1階(放射線管理区域内)における火災の原因と対策

1. 発生事象の概要

2025年5月15日14時46分、廃止措置中の浜岡原子力発電所2号機原子炉建屋1階(放射線管理区域内)において火災報知器が作動しました。これを受け、14時56分に消防署に通報しました。

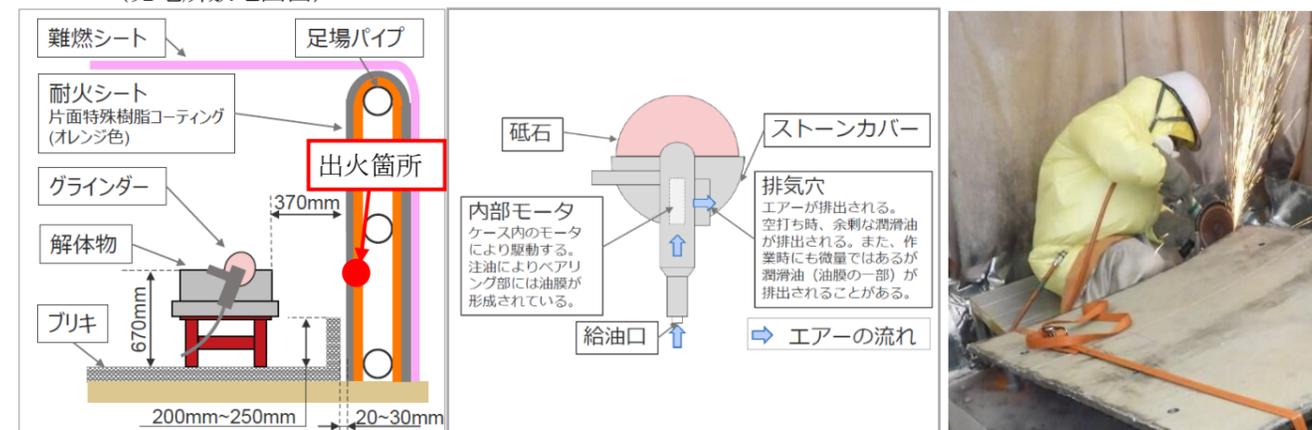
当時、火災報知器が作動した付近では、協力会社社員がグラインダーを用いた解体物の整形作業をおこなっており、作業エリア内で火災が発生しました。ただちに火元を手で叩く等の初期消火活動をおこない、消火しました。その後、消防署による現場確認の結果、16時26分に鎮火が確認されました。

本事象による外部への放射能の影響はなく、人身災害も発生しておりません。



火災報知器作動場所
(発電所敷地図面)

現場状況写真



作業エリアの概略図

グラインダーの概要図

グラインダー作業の様子
(今回作業とは別作業)

2. 現場調査および事実確認

火災の原因を特定するため、現場調査および事実確認を実施しました。詳細は表1に示します。

(1) 現場調査

耐火シートには縦き裂が生じている箇所が複数ありました。耐火シートおよび難燃シートにはグラインダー作業で使用していた潤滑油が付着・蓄積していました。また、出火箇所を確認したところ、床面に耐火シートが切れ落ちており、耐火シートの切れた箇所をつなぎ合わせると元の大きさに復元しました。

(2) 事実確認

当該作業は2024年6月6日より継続して実施しており、2024年12月23日に耐火シートの交換をおこないましたが、それ以降は耐火シートの交換はおこなっておりませんでした。作業手順を確認したところ、グラインダーの故障防止のため、潤滑油を定期的に注油しており、その都度潤滑油をなじませるため空打ち(注1)をおこなっていました。その際に、余剰な潤滑油が飛散していました。また、グラインダー作業による火花が耐火シートに近距離で当たっていました。

表1 現場調査および事実確認

現場調査	
耐火シートと難燃シートの表面を確認	サンプル採取箇所
出火箇所を確認	サンプルを採取し、分析したところ、全ての箇所においてグラインダー作業で使用していた潤滑油が付着・蓄積していました。
耐火シートの繊維が切れていました。	耐火シートの切れている箇所をつなぎ合わせると元の大きさに復元することができました。
床面を確認したところ、耐火シートが切れ落ちていました。	
事実確認	
火花が近距離で耐火シートに当たっていました。	作業状況の再現写真
空打ち時に余剰な潤滑油が飛散	潤滑油が付着・蓄積
耐火シート	
グラインダーから潤滑油が飛散する概要図	

現場調査および事実確認の結果より、今回の火災で燃えたものと熱源を以下のとおり推定しました。

- ✓ 燃えたもの: 耐火シートに付着した潤滑油
- ✓ 熱源: グラインダー作業で生じた火花

3. 検証試験

(1) 潤滑油の着火検証試験

現場調査および事実確認の結果を踏まえ、新品の耐火シートと劣化を模擬した耐火シート(新品に縦き裂を入れたもの)に潤滑油を付着させ、グラインダーの火花を当て、着火するか検証試験をおこないました。加熱条件はグラインダーの解体物への当て方により排気方向と火花の方向が同じ場合と異なる場合があるため、下表の加熱条件 a、b を設定しました。

その結果、加熱条件 a では着火しなかったものの、加熱条件 b においては、どちらの耐火シートにおいても付着した潤滑油が着火しました。(表 2 参照)

また、耐火シートに縦長に潤滑油を付着させ、その潤滑油の下部に着火したところ、火は上部へ延焼しました。

さらに天井の難燃シートに延焼したことを確認する検証試験では、難燃シートに潤滑油を付着させ、着火させたところ、難燃シートは融解し、現場の状況と同様な状態になりました。

表 2 加熱条件と耐火シートの状態ごとの確認結果

耐火シートの状態	加熱条件	
	加熱条件 a 排気方向と火花方向が同じ	加熱条件 b 排気方向と火花方向が異なるよう治具により強制的に変更
新品の耐火シートに潤滑油を付着	着火せず	着火を確認
劣化を模擬した耐火シートに潤滑油を付着	着火せず	着火を確認



耐火シート上部への延焼および難燃シートの融解の検証試験の様子

(2) 耐火シートの着火検証試験

耐火シート自体が着火し、燃焼するか検証試験をおこないました。新品の耐火シートと劣化を模擬した耐火シートに対し、グラインダーの火花による着火試験とガスバーナーによる着火試験を実施しましたが、いずれも耐火シート単体では着火しませんでした。(表 3 参照)

また、人の力により引張応力を付加した場合、加熱前は破れませんが、加熱後は機械的強度が低下し、破れることを確認しました。そのため、劣化を模擬した耐火シート(新品に縦き裂を入れたもの)に潤滑油を付着・

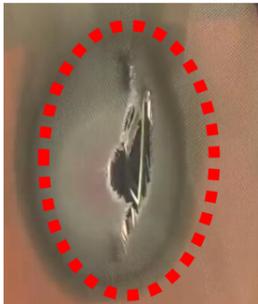
燃焼させて、機械的強度を低下させた後、初期消火活動と同様に手で叩いたところ、火災現場と同様に耐火シートが切れ落ちることを確認しました。

耐火シートの着火検証試験で耐火シート単体では着火しなかったことと現場調査で確認した事実(耐火シートの切れた箇所をつなぎ合わせると元の大きさに復元できること)から、耐火シートは燃焼していないと推定しました。

表 3 耐火シートの着火検証試験の結果

加熱条件	グラインダーの火花で 3 分間加熱	ガスバーナーで 3 分間加熱
耐火シートの状態		
新品の耐火シート	着火せず	着火せず
劣化を模擬した耐火シート	着火せず	着火せず

機械的強度が低下した耐火シート



加熱前は人の力により引張応力を付加しても破れなかったが、加熱後は人の力で破れることを確認した。

耐火シートが切れ落ちた様子



初期消火活動を模擬し、耐火シートを複数回、叩いた結果、出火箇所の耐火シートの状況を再現できた。

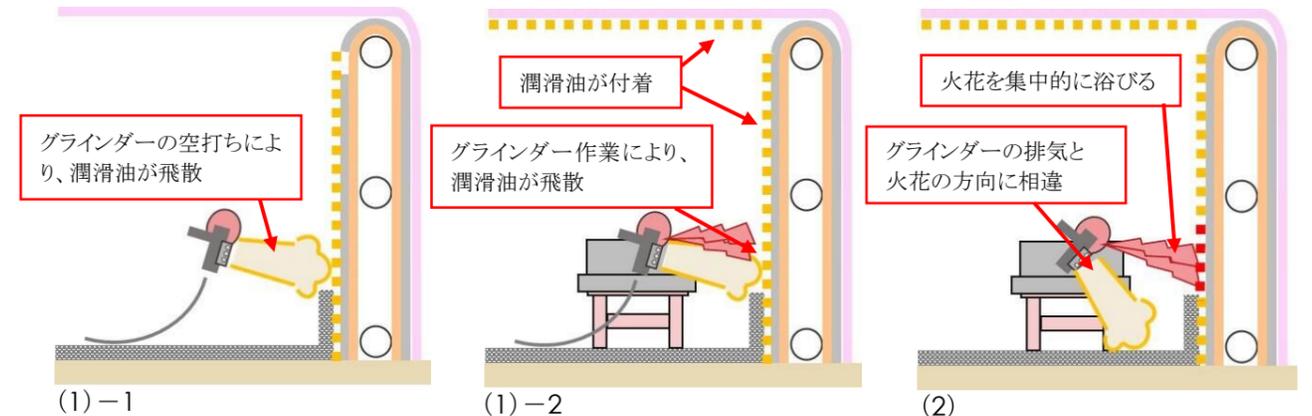
加熱により機械的強度が低下するのかメーカーに問い合わせたところ、そのような仕様であることを確認した。

耐火シートの機械的強度確認

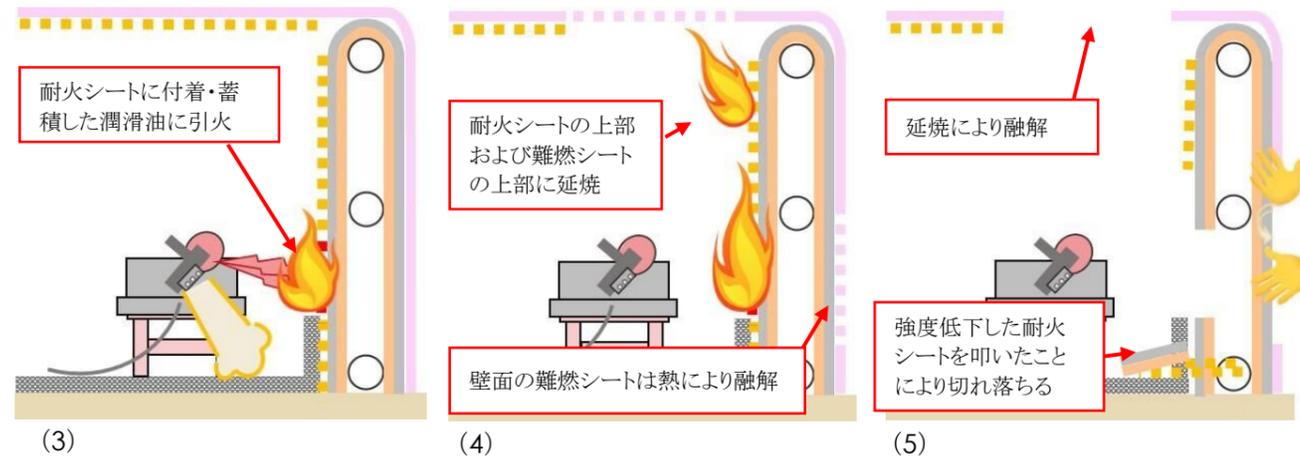
4. 事象発生メカニズム

原因調査、検証試験の結果より、火災発生と耐火シートが切れ落ちたメカニズムは以下のとおり推定しました。

- (1) 日々の作業において、グラインダーに潤滑油を注油し、空打ちすることで、余剰な潤滑油が飛散し、耐火シートに付着した(1)-1)。また、密閉された環境でのグラインダー作業により、潤滑油が舞い、耐火シートおよび天井の難燃シートに潤滑油が付着・蓄積した(1)-2)。
- (2) グラインダー作業により発生した火花が、耐火シート表面に付着・蓄積した潤滑油に集中して当たり、また、グラインダーの排気と火花の方向が相違していたことで潤滑油の温度が上昇した。



- (3) 潤滑油の温度が引火点を越えたことで引火した。
- (4) 出火箇所の上部の耐火シートに付着・蓄積していた潤滑油に延焼し、延焼範囲が天井面の難燃シートに付着・蓄積していた潤滑油にまで及んだ。また、壁面の難燃シートが熱により融解した。
- (5) 初期消火活動により、防火養生の耐火シートを叩いた際、強度が低下していた耐火シートが切れ落ちた。



5. 原因

火災発生に至った原因は以下のとおりと推定しました。

- ① グライNDERの注油、空打ちに関する社内ルール、手順が定まっておらず、耐火シートの火花が当たる箇所に空打ちによる潤滑油を飛散させ、潤滑油を付着・蓄積させた。
- ② 日々の作業において、実施する防火養生の確認において、破れ、穴あき、隙間等がないことを確認することは社内ルールに定めていたものの、汚れ(付着物)の観点で防火養生を確認することは定めていなかった。
- ③ グライNDER作業における火花発生場所と耐火シートとの距離に関する社内ルールがなく、近距離から集中的に火花が当たったことで、耐火シート上の潤滑油が出火した。

6. 再発防止対策

本事象の再発防止対策として以下を実施してまいります。

- ① グライNDERの空打ちは、蓋つきの金属容器内でおこない、空打ち後は蓋をする等、火花が当たる箇所に潤滑油を飛散させないよう管理することを社内ルールに規定する。
- ② 社内ルールで定めている防火養生の確認の観点に「可燃物の付着による汚れ」を追加し、必要に応じ、防火養生の清掃、取替等をおこなう。
- ③ 火花発生作業において、火花が当たる箇所は金属板で養生することを社内ルールに規定する。
- ④ 今回のような火花が発生する作業を監督、監視する者への教育資料に今回の事象を追加し、防火のために何をすべきかを教育する。

注1 空打ちとは、2～3秒、グライNDERを何も削らずに回転させることです。

以上