

東海第二発電所 雑固体減容処理設備冷却室内における
溶融金属等の流出に伴う発煙について（その4）
－原因と対策－

1. 経緯

当社、東海第二発電所は定格熱出力一定運転中（沸騰水型軽水炉：定格電気出力110万ワット）のところ、10月10日6時35分ごろ、増強廃棄物処理建屋（発電所構内）雑固体減容処理設備冷却室内で発煙が確認されました。6時46分に消防署へ通報するとともに、自衛消防隊及び6時55分ごろに到着した公設消防隊による確認の結果、15時25分東海消防本部により、火災ではないと判断されました。

その後、雑固体減容処理設備冷却室内の温度低下を待って、点検用扉を開放しての室内調査等、現場確認を行なったところ、以下の状況が確認されました。

- （1）10月10日現在で外観目視ができなかった、溶融物を収める容器（キャニスタ）の側面に損傷（開口）部があり、そこから溶融物が流出していました。
- （2）燃焼の痕跡は認められません。
- （3）昇降機を駆動するチェーンが外れていました。この他、溶融物によって堰の塗装、ケーブルを保護するものが傷んでいました。
- （4）溶融物は、流出防止用の堰内に留まっておりましたが、溶融炉キャニスタ冷却室昇降機エリア南西の柱の継目部から僅かな溶融物が溶融炉キャニスタ冷却室外に漏れ出た後、凝固していました。

（10月10日、10月14日お知らせ済み）

引き続き、キャニスタ冷却室内の溶融物除去、及びキャニスタをキャニスタ冷却室外へ移動させた上で、各部の詳細観察を実施しました。

調査の結果、事象の原因に繋がる新たな事実として、溶融炉キャニスタ冷却室内に、スプロケット（下部側）近傍の溶融物の中から溶融されていない鉄筋（直径12mm、長さ150mm）が発見され、また、スプロケットの歯部に打痕が確認されました。

2. 事象発生メカニズム

溶融炉キャニスタ冷却室内の機器を点検した結果、チェーンが外れたスプロケットの近くに鉄筋が発見されたこと、スプロケットの歯部に打痕並びにスプロケット入力軸の曲がりが確認されたことから、チェーンとスプロケット間に同鉄筋が巻き込まれ、スプロケット入力軸に過大な力がかかったことによるスプロケット面のずれにより、チェーンが外れたものと推定しました。

チェーンが外れたことにより、キャニスタ昇降機の制動機能（電動機ブレーキ）が利かなくなり、キャニスタが急速降下し、着座時の衝撃によりキャニスタが破損（破損に至る機械的強度を上回ることを確認）したことで、内部の溶融物が流出（一部は冷却室外へ）し、それが床面の断熱材などに触れて水分や油分が蒸散し、発煙に至りました。

3. 原因

上記のメカニズムから以下の原因を抽出しました。

(1) キャニスタが急速降下した原因

- 1) キャニスタに追加で溶融対象物を投入した際に、キャニスタからこぼれ落ちる可能性があったこと。
- 2) 駆動機構部に異物がかみ込む可能性のある構造であったこと。
- 3) 駆動装置の伝達部故障（スプロケット入力軸の曲がりによるチェーンの外れ）によりキャニスタが急速降下してしまう構造であったこと。

(2) 発煙を生じた原因

- 1) 冷却室内床面が堰構造となっていたが、塗装した床面であったこと。
- 2) 壁や堰上端部がコンクリートの剥き出しになっている等、溶融物の飛散まで考慮した耐熱処理を実施していなかったこと。

(3) 溶融物が冷却室外に漏れ出た原因

冷却室の堰容積はキャニスタ内容物量を収納するに十分な容積を有しているが、溶融物の飛散を想定していなかったため、密閉構造に不十分な部分があったこと。

4. 対策

原因を踏まえ、以下の対策を講じます。

(1) 駆動機構部へのカバー取り付け

溶融対象物が冷却室に落下しても、駆動機構に対して異物噛み込みが発生しないよう、駆動構造部全般にカバーを取り付けます。

(2) 駆動機構部の改良

駆動機構部をチェーン駆動からギア駆動に変更し、ブレーキ機構（電動機）と駆動機構の縁切れを極力なくす構造とします。仮に、縁切れが発生した場合でもキャニスタが急速降下しないよう電動機と駆動ギア間にウォーム減速機を設けます。

以上の駆動機構の対策により、昇降機の急速降下及びそれに伴うキャニスタの破損は防止できると考えますが、念のため溶融物の流出を想定した以下の対策についても実施します。

(3) 冷却室床面の改良

早期に冷却固化が可能なように、ステンレス鋼板製の溶湯受けを冷却室下部床面に設置します。また、吸気口を設けるとともに、温度センサ、監視用 I T V 装置も設置し容易に内部確認をできるようにします。

(4) 冷却室構造の変更

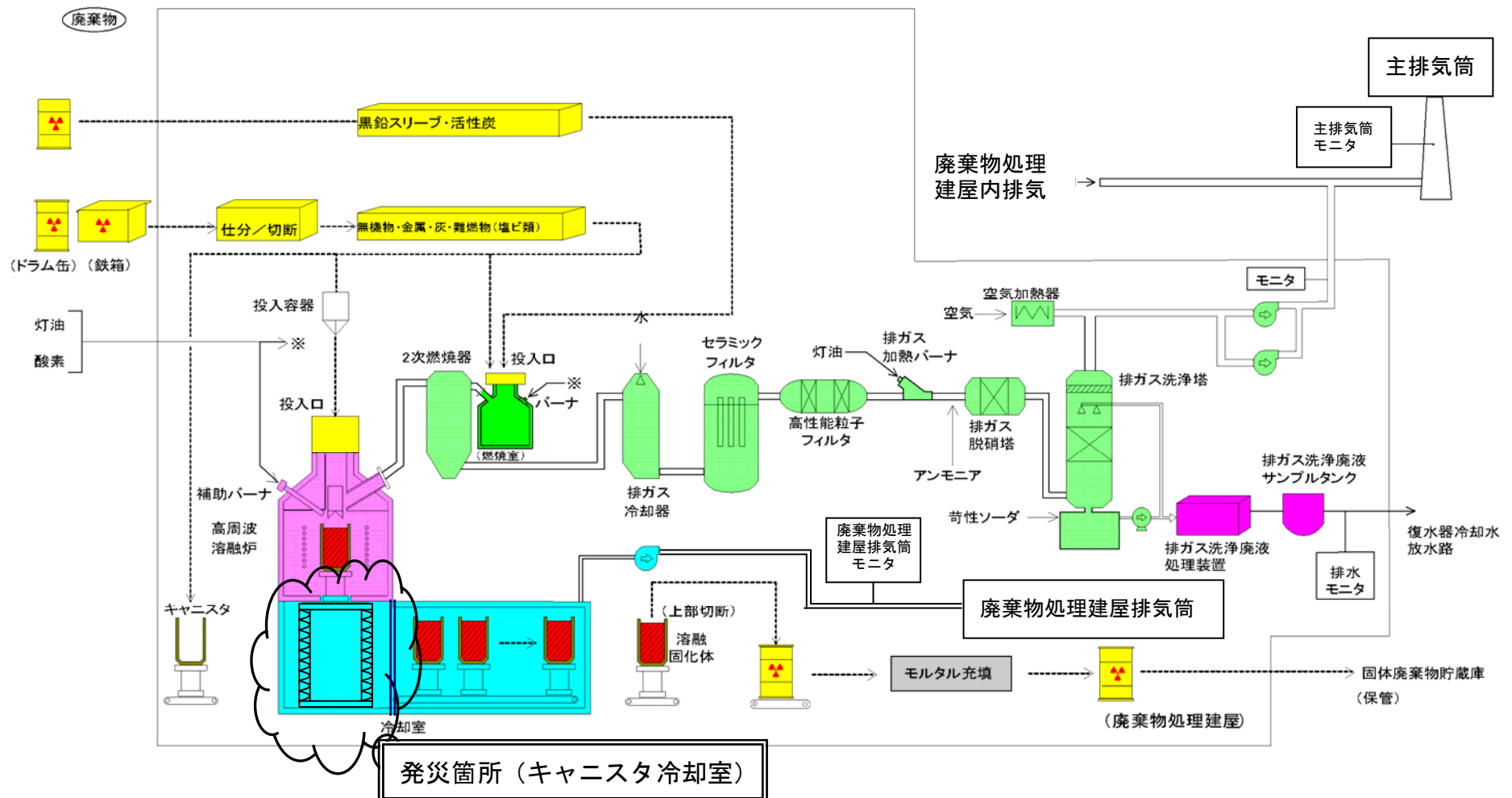
冷却室壁面の断熱パネル間の隙間に断熱材を充填します。また、念のため冷却室直近に消火砂を配備します。

添付資料－１ 雑固体減容処理設備の概要

添付資料－２ 雑固体減容処理設備キャニスタ冷却室における発煙事象の原因と対策

以 上

雑固体減容処理設備の概要



雑固体減容処理設備キャニスタ冷却室における発煙事象の原因と対策

原因	対策
追加投入した鉄筋材がキャニスタ外に落下	
キャニスタ昇降台下降に伴い鉄筋材が落下し、駆動チェーンとスプロケット間に噛み込み	異物巻き込み防止対策【①】
駆動チェーンによる引上げ力で、ギアボックスブラケットの損傷（ボルト抜け）	強度アップによる安全裕度向上（ウォーム減速機、ギアボックス、カップリング）
駆動チェーンが外れ、電動機の制動機能がなくなる	キャニスタ急速落下防止対策【②】
キャニスタ昇降台の降下速度が加速し、着座時にキャニスタが破損	強度アップによる安全裕度向上（ボールネジ）
キャニスタ破損により溶融物が冷却室に流出し、冷却室内部発煙及び冷却室外への漏れ	発煙防止対策【③】 漏れ防止対策【④】

