

六ヶ所再処理施設における蒸発乾固発生時の対策について

(3) 重大事故等の蒸発乾固に対する対策

Measures of evaporation to dryness for Rokkasho reprocessing plant

(3) Counter measures for evaporation to dryness

*川村 慎¹, 赤石 悠輔¹, 奥田 遼平¹, 不破 正嗣¹, 瀬川 智史¹

¹ 日本原燃株式会社

蒸発乾固への重大事故対策は、「水分が存在する領域」に対して事業指定基準規則第35条に適合する信頼性の高い対策を整備する。

さらに、上記対応にも係らず、「水分が存在しない領域」に「蒸発乾固」の状態が進行した場合に備え、事業指定基準規則第40条に基づく放射性物質の放出を抑制するための対策を整備する。

キーワード：再処理工場，重大事故，蒸発乾固，重大事故対策

1. 重大事故対策

1-1. 事業指定基準規則第35条対策

(1) 発生防止対策

冷却機能が喪失した場合、蒸発乾固の発生を未然に防止するため、冷却コイル又は冷却ジャケットに冷却水を供給する配管（以下、本稿では「内部ループ」という。）に建屋の外部から通水し、蒸発乾固を想定する貯槽に内包する溶液を冷却する対策を整備する。

さらに、内部ループへの通水が実施できなかった場合においても、冷却コイル又は冷却ジャケットに建屋の外部から直接通水することにより、蒸発乾固の発生が想定される貯槽に内包する溶液を冷却する対策を整備する。

(2) 拡大防止対策

貯槽に内包する溶液が沸騰に至った場合、貯槽内部へ建屋の外部から直接注水することにより、揮発性のルテニウムが気相中に大規模に放出されるのを抑制し、「水分が存在しない領域」への進行を緩和する対策を整備する。

(3) 異常な水準の放出防止対策

貯槽に内包する溶液が沸騰に至った場合、機器に接続する排気系統の配管の流路を遮断することにより、放射性物質をセルに導出し、セルに閉じ込めることで放射性エアロゾルの沈着を図る。

また、放射性物質をセルに導出する前に、導出経路上に設置されている凝縮器に通水することで、沸騰に伴い発生する蒸気を凝縮し、放射性エアロゾルを除去する。セルの内圧が上昇し、経路外放出の可能性が高まった場合には、可搬型の排風機を起動し、高性能粒子フィルタにより放射性エアロゾルを除去することで大気中へ放出される放射性物質を低減し、管理しながら放出する対策を整備する。

1-2. 事業指定基準規則第40条対策

2報で明らかにしたプルトニウム濃縮液の臨界、貯槽損傷、その他揮発に対して以下の対処を整備する。

(1) プルトニウム濃縮液を保持する貯槽への対処

貯槽の形状及び貯槽の中性子吸収材の健全性を維持することが未臨界状態を維持する上で重要であり、これらを保護する方法として、貯槽が設置されているセル内にアクセスし、貯槽の外側に圧縮空気を供給することで中性子吸収材をはじめとする貯槽の構造材を空冷する対策を整備する。また、セル内に設置されている貯槽への注水配管を切断し、切断した箇所から直接貯槽内へ希釈水を供給する対策を整備する。

(2) 高レベル濃縮廃液及び高レベル混合廃液を保持する貯槽への対処

乾燥・固化物の温度上昇を出来る限り制限することで、乾燥・固化物からの放射性物質の移行を抑制し、貯槽の形状が損なわれることを防止することが重要である。プルトニウム濃縮液を保持する貯槽が設置されているセルとは異なり、高レベル濃縮廃液等を保持する貯槽が設置されているセルへのアクセスは高線量であり不可能なため、上記目的を達成するために、貯槽が設置されているセル内へ注水し、セルを冠水させることで貯槽を直接冷却する対策を整備する。

また、セシウムが大規模に揮発する状態に対しては、換気を停止し、できるだけ建屋内に滞留させることで、セシウムを固体化させ建屋内に沈降させる対策を整備する。

2. 結論

蒸発乾固を「水分が存在する領域」と「水分が存在しない領域」に整理し、各領域において発生が想定される現象に対して、その発生又は拡大を防止し、影響の緩和に有効な対策を整備した。

*Shin Kawamura¹, Yusuke Akaishi¹, Ryohei Okuda¹, Takatsugu Fuwa¹, Satoshi Segawa¹,

¹Japan Nuclear Fuel, LTD