

使用施設における重要度評価事例（事例⑰）

件名	使用施設 プールにおける集合体破損（仮想の検査の気づき）
監視領域（小分類）	原子力施設安全—閉じ込めの維持
検査運用ガイド	B02010 運転管理
検査項目	運転管理
検査対象	プールにおける集合体破損
検査種別	日常検査
検査指摘事項等の重要度／深刻度	指摘事項「SERPによる評価」（暫定） ※ 深刻度評価については、本事例検討会の検討対象外
検査指摘事項等の概要	（省略）
事象の説明	<p>20XX年X月XX日、A社の使用施設にある貯蔵施設において、使用済みの燃料集合体を取り扱っていた際、誤って落下させ、複数の燃料棒を破損させてしまった。</p> <p>使用済みの燃料集合体の落下後、サービスエリアに設置されたエリアモニタの線量が上昇し、警報が発報した。運転員は、サービスエリア排気システムの運転を停止したが、風下方向にあるモニタリングポストの線量は、通常時のバックグラウンドレベル約50[nGy/h]に対して、一時的に約200[nGy/h]まで上昇した。</p> <p>その後の調査で、放出された主な放射性物質は、解析によってクリプトン-85であると評価された。</p> <p>なお、作業員の被ばくは約5[μSv]であった。</p>
指摘事項の重要度評価等	<p>[パフォーマンスの劣化]</p> <p>保安規定第〇条（手引の作成）は、使用の管理に関する事項について手引を作成することを、第〇条（重要な設備等の操作）は、使用の管理に関する事項として、保安上重要な設備等の操作について作成した手引に基づき行うことを求めている。</p> <p>保安規定第〇条に基づき作成された手引では、プールにある燃料集合体をセルに移動する場合、燃料集合体のハンドル部に燃料移送装置のフックでつかみ、ラッチされていることを確認した後、燃料集合体を持ち上げて移動することとなっていた。</p> <p>しかしながら、運転員は、ラッチされているものとの思い込みのもと、ラッチされていることを確認せず、中途半端に燃料集合体のハンドル部にフックが引っかかった状態で燃料集合体を持ち上げてしまった。結果として、移送中に燃料集合体が</p>

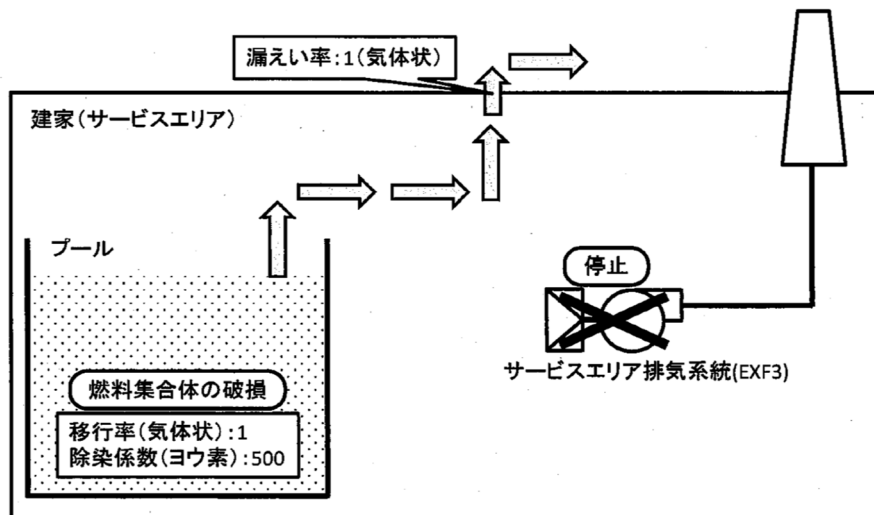
	<p>落下してしまい、複数の被覆管が破損してしまった。</p> <p>本検査気付き事項は、保安規定第〇条（重要な設備等の操作）の要求事項を満足することに失敗している。手引とおりに燃料集合体を移送していれば、燃料移送装置の落下防止機構により燃料集合体の落下を防止できたと考えられることから、予防する措置を講じることは可能であった。</p> <p>以上のことから、本件はパフォーマンスの劣化に該当する。</p>
	<p>[スクリーニング]</p> <p>このパフォーマンスの劣化により、放射性物質の放出に至ったことは、「原子力施設安全—閉じ込めの維持」の監視領域（小分類）の「ヒューマン・パフォーマンス」（手順書の遵守）の属性に関連付けられ、その目的に悪影響を及ぼしており、検査指摘事項に該当する。</p> <p>監視領域（小分類）の目的：物理的設計バリア（セル、建屋等）が事故または事象による放射性物質の放出から公衆を守ることについて、合理的保証をもたらすこと。</p>
	<p>[重要度評価]</p> <p>「使用施設における重要度評価（使用施設簡易評価フロー簡易評価案）」（11/28共有版）に基づき、検査指摘事項の重要度を評価した。</p> <p>評価項目 I-A について、本事象は、使用済燃料集合体の一部の燃料棒が破損し、閉じ込め機能の喪失により建屋外に放射性物質が放出されたものであり、事業者による安重施設の評価報告書にある「建屋内排気系統 閉じ込め機能喪失」の条件に該当することから、“Yes（該当する）”と判断する。</p> <p>評価項目 I-B について、事業者による安重施設の評価報告書によると、実効線量は $2.1 \times 10^{-1} \text{mSv}$ と評価されており、目安線量（$50 \mu \text{Sv}$）を上回ることから、“Yes（超えている）”と判断する。</p> <p>評価項目 II-A について、放出された主な放射性物質はクリプトンであることを踏まえると、建屋や排気系統による放射性物質の放出低減が見込めず、閉じ込めのための防護策の残りはなかったことから、“Yes（1以下）”と判断する。</p>

	<p>以上を踏まえ、本想定を仮定した場合、重要度評価（初期境界評価）については、「SERPによる評価」が選択され、SERPにおいて丁寧に評価することとなる。</p>
規制措置	<p>[深刻度評価] 深刻度評価については、本事例検討会の検討対象外。</p>

事業者による安重施設の評価（仮想）

建家内排気系統 閉じ込め（負圧の維持、放射性物質除去）機能喪失

- ①設計評価事故（プール内での燃料集合体破損）時に、サービスエリア排気系統（EXF3）が停止する。
- ②燃料棒の破損により、ギャップ部に蓄えられていた気体状放射性物質がプール内に放出される。
- ③プール内に放出された気体状放射性物質は、移行率 1 でサービスエリアに移行するものとする。なお、ヨウ素に対するプール水の除染係数は 500 とする。
- ④サービスエリアに移行した放射性物質は、サービスエリアの開口部より建家外へ放出される。



気体状放射性物質の放出量	1.70×10^{13} Bq	相対濃度 (χ/Q)	2.46×10^{-7}
移行率（気体状放射性物質）	1	相対線量 ($D/(Q \cdot E)$)	5.91×10^{-18}
プール水の除染係数（ヨウ素）	500	放出量	1.70×10^{13} Bq
		評価点までの距離	470 m

線量評価結果 2.1×10^{-1} mSv

「平成 26 年 12 月 17 日付け「核燃料物質の使用に係る新規制基準の施行に伴う報告書の提出について（指示）」に対する報告について」（26 原機（安）101）」を引用。一部変更。