

JRR-3 の上位波及を考慮する必要のある設備の整理について

令和 2 年 6 月 24 日
日本原子力研究開発機構
原子力科学研究所

【R2.6.18 コメント】

設置許可に記載のある設備の内、原子炉本体、各燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設及び冷却系統施設にある設備について、重要度分類 B の設備の列挙と上位波及の有無を説明すること。

1. JRR-3 の耐震 S クラス設備について

JRR-3 の安全上の特徴としては、基準地震動 Ss 時において地震発生初期にスクラムに達する（水平：80gal、鉛直：40gal）ことから、原子炉の停止機能と冷却機能の一部（冠水維持）が護られれば「冷やす、止める、閉じ込める」は達成される。

このことから JRR-3 の耐震 S クラス施設は以下の施設となる。

安全機能	分割申請	構成する施設、設備機器
停止機能	その 1 1	制御棒案内管
	その 1 3	制御棒駆動機構（制御棒駆動機構案内管、制御棒駆動機構管外駆動部）
	※	制御棒（中性子吸収体、フォロー型燃料要素、制御棒駆動機構管内駆動部）
炉心の形成	その 1 1	燃料要素、ベリリウム反射体（ベリリウム反射体押え）、照射筒、炉心構造体（制御棒案内管、格子板 A、格子板 B、格子板支持胴、ベースプレート）、重水タンク（重水タンク、プレナム、照射シンブル、ビームチューブ、真空容器）
冷却機能の一部	その 1 1	原子炉プール躯体及びライニング
	その 1 3	原子炉プール貫通部のシール構造（前部水封用止板）、サイフォンブレイク弁（接続管含む）、

		制御棒駆動機構案内管、下部遮蔽体
炉心から取りだした直後の使用済燃料を貯蔵するための施設	その1 1	使用済燃料プール
	その1 3	使用済燃料貯蔵ラック
原子炉プール躯体と一体の施設	その1 1	カナル

※：制御棒は制御棒案内管及び制御棒駆動機構案内管と剛な支持点を持たないことから地震力が作用しない。また、前述のとおり地震発生初期においてスクラムすることからその挿入性が確認されれば、制御棒挿入位置における制御棒案内管の地震による変位が僅かであるため、地震によって制御棒が炉心を損傷させることはない。

2. 上位波及の考慮に関する整理

設置変更許可申請書の審査時において整理した上位波及の考え方は以下のとおり。

- ①JRR-3 原子炉施設の耐震 S クラス設備は原子炉建家内に設置された機器に限定されるため、対象は原子炉建家内の設備機器となる（一部隣接する建家、構築物を含む）。
- ②使用済燃料は耐震 S クラスであるが、その機械的破損による公衆への影響が 5mSv を超えないため、上位波及を考慮する必要のある施設から除外する。
- ③サイフォンブレイク弁はフェールセーフの設計となっているため、他の設備の落下、転倒等による損傷に対しては、必要な安全機能は達成される。このことから上位波及を考慮する必要のある施設から除外する。
- ④制御棒駆動機構のうち制御棒駆動機構案内管以外の設備は、地震によってスクラムした後はその機能に期待しないため、上位波及を考慮する必要のある施設から除外する。
- ⑤重水タンクは炉心への影響を考慮して S クラスとしているものであり、重水タンク自体の損傷による影響評価では 5mSv を超えないことから、重水タンク自体は上位波及を考慮する必要のある施設から除外する。同様にしてプレナムについても除外する。

以上の整理から上位波及を考慮する（上位波及から防護する必要のある）施設は、

- ・冠水維持設備
 - ・原子炉本体
- となる。

冠水維持設備及び原子炉本体に対し、原子炉建家内に設置された耐震 B クラスの原子炉本体、核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設及び原子炉冷却系統施設からの上位波及のおそれの有無は次のとおり。

	名称		耐震 クラス	上位波及を考慮する必要性の有 無	
原子炉本 体	上部遮蔽体		B	○	原子炉本体への落下のお それについて評価を行う。
	プールゲート		B	×	旧Aクラスで設計されてお り、構造上、炉心に影響を 与えるような損傷は起こ らない。
	サブプール		B	○	原子炉プール躯体評価モ デルへ組み込む。
核燃料物 質の取扱 施設及び 貯蔵施設	燃料搬送装置		B	×	②から考慮の必要なし。
	使用済燃料取扱装置		B	×	
	使用済燃料取扱装置キャスク		B	×	
	SF プール浄化系設備		B	×	原子炉建家地階に設置さ れているため、影響なし。
原子炉冷 却系統施 設	1次冷却系 設備	1次冷却材主ポン プ	B	×	原子炉建家地階に設置さ れているため、影響なし。
		1次冷却材補助ポ ンプ	B	×	
		1次冷却系熱交換 器	B	×	
		N16 減衰タンク	B	×	
	配管	原子炉プ ール内	B	○	原子炉プール内配管につ いて評価を行う。
		その他	B	×	
		弁類	B	×	原子炉建家地階に設置さ れているため、影響なし。
	2次冷系設 備	配管	B	×	原子炉建家地階に設置さ れているため、影響なし。
	重水冷却系 設備	重水ポンプ	B	×	原子炉建家地階に設置さ れているため、影響なし。
		重水熱交換器	B	×	
		重水溢流タンク	B	×	
重水精製系		B	×		
	配管	B	×	原子炉プール内配管は⑤ から考慮の必要なし。	

	名称		耐震 クラス	上位波及を考慮する必要性の有 無	
		弁類	B	×	原子炉建家地階に設置されているため、影響なし。
		重水ドレン汲上げポンプ	B	×	
		重水ドレンタンク	B	×	
	ヘリウム系 設備	ヘリウム圧縮機	B	×	原子炉建家地階に設置されているため、影響なし。
		凝縮器	B	×	
		再結合器	B	×	
		ヘリウムタンク	B	×	
		配管	B	×	原子炉プール内配管は⑤から考慮の必要なし。
		弁類	B	×	原子炉建家地階に設置されているため、影響なし。
	自然循環弁		B	×	⑤から考慮の必要なし。
	原子炉プール水浄化系 設備	原子炉プール水浄化系設備（配管、弁類）	B	×	原子炉建家地階に設置されているため、影響なし。
		原子炉プール水浄化ポンプ	B	×	
		イオン交換樹脂塔	B	×	
		フィルタ	B	×	
	使用済燃料 プール水浄化冷却系 設備	使用済燃料プール水浄化冷却系設備（配管、弁類）	B	×	原子炉建家地階に設置されているため、影響なし。
		浄化ポンプ	B	×	
		熱交換器	B	×	
		イオン交換樹脂塔	B	×	
フィルタ		B	×		
原子炉プール溢流系 設備	溢流タンク	B	×	原子炉建家地階に設置されているため、影響なし。	
	溢流ポンプ	B	×		

【以下、参考図】



