

1. 申請に係る「試験研究の用に供する原子炉等の技術基準に関する規則」との適合性

1. 制御棒駆動機構（安全棒#1、安全棒#2、シム安全棒）駆動用モータ等の更新工事申請に係る「試験研究の用に供する原子炉等の技術基準に関する規則」との適合性

技術基準の条項		評価の必要性の有無	適合性 (無の理由)
第一条	適用範囲	－	－
第二条	定義	－	－
第三条	特殊な設計による試験研究用等原子炉施設	該当設備なし	－
第四条	廃止措置中の試験研究用等原子炉施設の維持	該当設備なし	－
第五条	試験研究用等原子炉施設の地盤	無	(本申請で変更なし)
第六条	地震による損傷の防止	第1項 有	資料1のとおり
		第2～3項 無	(耐震重要施設無)
第七条	津波による損傷の防止	無	(本申請で変更なし)
第八条	外部からの衝撃による損傷の防止	無	(本申請で変更なし)
第九条	試験研究用等原子炉施設への人の不法な浸入等の防止	無	(本申請で変更なし)
第十条	試験研究用等原子炉施設の機能	無	(本申請で変更なし)
第十一条	機能の確認等	有	資料2のとおり
第十二条	材料及び構造	無	(本申請で変更なし)
第十三条	安全弁等	該当設備なし	－
第十四条	逆止め弁	該当設備なし	－
第十五条	放射性物質による汚染の防止	無	(本申請で変更なし)
第十六条	遮蔽等	無	(本申請で変更なし)
第十七条	換気設備	無	(本申請で変更なし)
第十八条	適用	－	－
第十九条	溢水による損傷の防止	無	(本申請で変更なし)
第二十条	安全避難通路等	無	(本申請で変更なし)
第二十一条	安全設備	無	(本申請で変更なし)
第二十二条	炉心等	無	(本申請で変更なし)
第二十三条	熱遮蔽材	該当設備なし	－
第二十四条	一次冷却水	該当設備なし	－
第二十五条	核燃料物質取扱設備	無	(本申請で変更なし)
第二十六条	核燃料物質貯蔵設備	無	(本申請で変更なし)
第二十七条	一次冷却材処理装置	該当設備なし	－
第二十八条	冷却設備等	該当設備なし	－
第二十九条	液位の保持等	該当設備なし	－
第三十条	計測設備	無	(本申請で変更なし)
第三十一条	放射線管理施設	無	(本申請で変更なし)
第三十二条	安全保護回路	無	(本申請で変更なし)
第三十三条	反応度制御系統及び原子炉停止系統	第1項 有 (第2号イを除く)	資料3のとおり
		第1項第2号イ 無	(本申請で変更なし)
		第2～3項 無	(本申請で変更なし)
		第4項第1～2号 有	資料4のとおり
		第4項第3号 無	(本申請で変更なし)
		第5項 該当設備無し	－
		第6項 無	(本申請で変更なし)

技術基準の条項		評価の必要性の有無	適合性 (無の理由)
第三十四条	原子炉制御室等	無	(本申請で変更なし)
第三十五条	廃棄物処理設備	無	(本申請で変更なし)
第三十六条	保管廃棄設備	無	(本申請で変更なし)
第三十七条	原子炉格納施設	無	(本申請で変更なし)
第三十八条	実験設備等	無	(本申請で変更なし)
第三十九条	多量の放射性物質等を放出する事故の拡大防止	該当設備なし	—
第四十条	保安電源設備	無	(本申請で変更なし)
第四十一条	警報装置	無	(本申請で変更なし)
第四十二条	通信連絡設備	無	(本申請で変更なし)

(地震による損傷の防止)

第六条 試験研究用等原子炉施設は、これに作用する地震力（試験炉許可基準規則第四条第二項の規定により算定する地震力をいう。）による損壊により公衆に放射線障害を及ぼすことがないものでなければならない。

(以下略)

適合性の説明

本申請の対象である制御棒駆動機構（安全棒#1、安全棒#2、シム安全棒）駆動用モータ等は、以下に示す事項を満足することにより、本原子炉施設の安全性を確保することができる。

第 1 項について

本申請の対象である制御棒駆動機構（安全棒#1、安全棒#2、シム安全棒）については、原子炉設置変更許可申請書並びに試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則に基づき、耐震重要度 B クラスに分類し、それに応じた耐震性を有する構造*とする。

※ 共振に関する評価結果を資料 1 別紙に記載する。

(機能の確認等)

第十一条 試験研究用等原子炉施設は、原子炉容器その他の試験研究用等原子炉の安全を確保する上で必要な設備の機能の確認をするための試験又は検査及びこれらの機能を健全に維持するための保守又は修理ができるものでなければならない。

適合性の説明

本申請の対象である制御棒駆動機構（安全棒#1、安全棒#2、シム安全棒）駆動用モータ等は、以下に示す事項を満足することにより、本原子炉施設の安全性を確保することができる。

本申請は原子炉の安全を確保する上で必要な機能である制御棒本体の変更ではなく、構造等の変更を伴わない既設の制御棒駆動用モータ等の交換のみである。このため、これまでと同様の試験又は検査^{※1}及びこれらの機能を健全に維持するための保守又は修理ができる構造^{※2}とする。

※1 具体的な試験又は検査（点検含む）の内容

- ・原子炉停止系統：制御棒落下時間及び制御棒反応度値の測定
- ・反応度制御系統：制御棒反応度値と制御棒駆動時間の測定

※2 本設工認で保守・修理に係るアクセス性は変更しない。なお、設置環境は常温、常圧で、放射線量も立入に制限が発生する線量ではない。

(反応度制御系統及び原子炉停止系統)

第三十三条 試験研究用等原子炉施設には、通常運転時において、燃料の許容設計限界を超えることがないように反応度を制御できるよう、次に掲げるところにより反応度制御系統が設けられていなければならない。

一 通常運転時に予想される温度変化、キセノンの濃度変化、実験物（試験炉許可基準規則第十九条第一号に規定する実験物をいう。以下同じ。）の移動その他の要因による反応度変化を制御できるものであること。

二 制御棒を用いる場合にあっては、次のとおりとすること。

(中略)

ロ 当該制御棒の反応度添加率は、原子炉停止系統の停止能力と併せて、想定される制御棒の異常な引き抜きが発生しても、燃料の許容設計限界を超えないものであること。

適合性の説明

本申請の対象である制御棒駆動機構（安全棒#1、安全棒#2、シム安全棒）駆動用モータ等は、以下に示す事項を満足することにより、本原子炉施設の安全性を確保することができる。

第1項第一号について

近畿大学原子炉の定格出力が1W と小さいことから運転時における温度変化はほぼ無く（1W で8時間運転時に約 $3.8 \times 10^{-2} \text{ } ^\circ\text{C}^*$ ）、並びにキセノンの濃度変化による反応度変化（ $-3.56 \times 10^{-6} \text{ } \% \Delta k/k^*$ ）はシム安全棒反応度価値（ $0.54\% \Delta k/k$ 以上）と比べて十分に小さい。また、運転中に移動が発生する実験物については反応度価値をシム安全棒反応度価値の十分の一以下である $0.05\% \Delta k/k$ 以下に制限しており、実験物の移動により発生する反応度変化は十分に制御可能である。なお、温度変化とキセノン濃度変化の詳細は新規制基準対応における設置変更許可申請の資料2-第19条に記載。

第1項第二号 ロ について

反応度制御系統制御棒の反応度添加率は調整棒で $\pm 0.007\% \Delta k/k/s$ 以下、シム安全棒が $\pm 0.006\% \Delta k/k/s$ 以下に設計されている。これらを満足することにより、原子炉停止系統の停止能力と併せて、想定される制御棒の異常な引き抜きが発生しても、燃料の許容設計限界を超えないものである。なお、制御棒の異常な引抜きが発生した場合の評価の詳細は新規制基準対応における設置変更許可申請の資料2-第13条の「制御棒の異常な引き抜き」に記載。

(反応度制御系統及び原子炉停止系統)

第三十三条

- 4 制御材を駆動する設備は、次に掲げるところによるものでなければならない。
- 一 試験研究用等原子炉の特性に適合した速度で制御材を駆動し得るものであること。
 - 二 制御材を駆動するための動力の供給が停止した場合に、制御材が反応度を増加させる方向に動かないものであること。

(以下略)

適合性の説明

本申請の対象である制御棒駆動機構（安全棒#1、安全棒#2、シム安全棒）駆動用モータ等は、以下に示す事項を満足することにより、本原子炉施設の安全性を確保することができる。

第4項第一号について

シム安全棒の駆動速度は反応度添加率の制限を満足するとともに、制御性を考慮し、下限から上限までの駆動時間を170～220秒（駆動速度：約0.187～0.241cm/s）の範囲とする。また、安全棒#1及び安全棒#2については、反応度添加率の制限はないが、反応度値の制限値はシム安全棒と同じため、下限から上限までの駆動時間を170～220秒（駆動速度：約0.187～0.241cm/s）の範囲とする。

第4項第二号について

制御材を駆動するための動力の供給が停止した場合、停止機能を有する安全棒#1、安全棒#2及びシム安全棒は電磁クラッチの電源供給停止により落下挿入され、負の反応度を炉心に添加する。