

京都大学原子炉施設保安規定の
変更申請について
【指摘事項回答】

令和5年9月21日審査会合資料からの
変更点は赤字下線で記載

京都大学複合原子力科学研究所

2023年10月23日

第1回審査会合（令和5年9月21日）での論点（1/3）

No.	指摘事項	対応状況	対応頁
1	クラス3の構築物、系統及び機器も保全適切性評価の対象に選定しているが、これについて、理由、あるいは懸念事項等があれば、説明すること。	保全適切性評価を網羅的に実施するために、安全機能を有する構築物、系統及び機器の全てを対象としており、何か懸念事項があるということではなかった。一方、試験炉ガイドによると、施設の特性を総合的に勘案して保全適切性評価の対象を選定することになっている。また、実用炉の高経年化対策の実施ガイドによると、高温高圧の環境下でない機器を高経年化評価対象外とすることとなっている。これらを踏まえ、評価フローを修正し、クラス3機器は保全適切性評価の対象外とした。	資料1-1 p.7 資料1-2 p.5 資料1-3 p.6, 7
2	KURにおいては、常設の設備として、多量の放射性物質を放出する事故の拡大防止のための設備が存在するが、この設備について今回の評価でどのように考えているか。	当初は多量の放射性物質を放出する事故の拡大防止のための常設機器は安全機能を有する構築物、系統及び機器ではないので除外していたが、試験炉ガイドに記載されている施設が周辺公衆に与える放射線の影響の観点から評価の対象に加えるべきであると考え、評価フローを修正した。	資料1-1 p.7 資料1-2 p.8, 10
3	実施体制については記載されているが、品証体制及び関連文書についても記載すること。	品証体制及び関連文書について追記した。	資料1-1 p.6
4	どのように経年劣化事象を抽出し、点検箇所や頻度等の点検内容を定めたのか。また、定めた点検内容を下部規定に反映する際に、品証に係る委員会等に諮っているか等について説明すること。	保守点検の実施調査のところで、点検等の実施項目、頻度、方法が品質マネジメントにしたがって定められていることを追記した。	資料1-2 p.8
5	高経年化に関する評価対象の選定において、補修更新が可能なものを除外しているが、それらについてどのような保全を実施しているか。	予防保全によって実施されていることを追記した。また、高経年化評価対象外とした理由として予防保全で実施していることを判断基準の説明に明記した。	資料1-1 p.7 資料1-2 p.5, 8 資料1-3 p.6, 7, 8

第1回審査会合（令和5年9月21日）での論点（2/3）

No.	指摘事項	対応状況	対応頁
6	KURの特徴を踏まえた経年劣化事象として挙げられている3つの事象のうち、炉心タンクの穿孔についてはアルミニウム合金を使用しているということで挙げられていると理解しているが、それ以外の2つについてはKURのどのような特徴を踏まえて抽出したのか。	この3つの事象は、実用炉の高経年化対策の実施ガイドに挙げられている6つの事象以外に、KURにおいて起こり得る経年劣化事象という観点で抽出したものであり、「KURの特徴を踏まえた経年劣化事象」という表現が適切ではなかったので表現を改めた。一方、炉心タンクの穿孔は「KURの特徴を踏まえて」長期施設管理方針の立案段階で考慮している。	資料1-2 p.12, 13
7	原子炉格納施設について、コンクリートの中性化深さの実測値がばらついている。これらの実測値は、どのような箇所を、どのような方法で、何回測定して得たものか。	KURの建屋は、地上1階の吹抜けと地下1階というシンプルな円筒型構造をしている。空調は、地上1階の上部あたりからフレッシュな空気を取り込み、地下から排出するワンスルーの設備であり、建屋のどこかで空気が澱むというのは考えにくい。これを踏まえ、実測は、場所を少し変えつつ、地上1階と地下1階について実施してきた。ばらつきが生じた理由については説明を追記した。	資料1-2 p.18, 24
8	生体遮蔽について、かぶり厚さが26.5mm、2033年の推定値が53.7mmとなっている。また、2019年には実測を実施していないことから進展が確認できない。推定値は実測値と比較して保守的であり、また十分なかぶり厚さがあるとの説明であったが、定量的な議論を追加してほしい。	中性化速度式による中性化深さの算出において、仕上げあり（原子炉格納施設はペイント、生体遮蔽はモルタル+ペイント）を考慮した推定値を再計算した。	資料1-2 p.18, 19
9	中性子照射脆化について「推定される中性子フルエンス量においてアルミニウム合金の強度への影響はほとんど見られない」との記載があるが、その根拠について示してもらいたい。	中性子照射による引っ張り強さの変化に関する文献を引用していたが、中性子照射脆化を考察するのに適切な文献ではなかったため、新たな文献を引用して説明を修正した。	資料1-2 p.14
10	全体構造図において天井が記載されていないが、天井は鉄骨構造物として評価しているとの理解で良いか。	天井も鉄筋コンクリート構造物である。KURの全体構造の図面を修正した。	資料1-2 p.4

第1回審査会合（令和5年9月21日）での論点（3/3）

No.	指摘事項	対応状況	対応頁
11	炉心タンクの穿孔について、「内面の目視では確認できない裏面の腐食による減肉を調べるため」となるが、穿孔は水に触れないタンク外面からの進展を考えているのか。	タンク外面からの進展も考慮している。腐食が起こるメカニズムについての説明を追記した。	資料1-2 p.15
12	コンクリートの遮蔽能力低下の要因は、放射線照射による内部発熱によって、コンクリート内部の水分が散逸することであるとのことだが、発熱量について定量的な評価は可能か。	コンクリートの温度上昇を評価し、遮蔽能力低下が問題にならないことを定量的に示した。	資料1-2 p.21
13	評価フローでは長期施設管理方針の策定後に技術評価書の作成を行うことになっているが、規則では、技術的評価を踏まえて長期施設管理方針を策定することになっているので、逆ではないか。	技術評価書の結果を受けて長期施設管理方針を策定するような流れに評価フローを変更した。	資料1-1 p.7
14	想定している炉心タンクの穿孔という現象はどういうメカニズムで進展するものなのか、それに対して行おうとしている検査の方法が穿孔という現象を見つけるのに適切な方法であることを示してもらいたい。	腐食が起こるメカニズムから考えて、当該手法が穿孔の原因となる腐食を検知するのに有効な手段であることを示した。	資料1-2 p.15

保安規定変更申請の概要

- 申請概要

- 京都大学原子炉施設保安規定（以下、「保安規定」という）に、研究用原子炉（KUR）、臨界実験装置（KUCA）の長期施設管理方針を追加する。
- 炉規則の改正に伴う文言を変更する。
- 記載の適正化を行う（語句の変更、句点の変更、建物の追加・廃止に伴う図面の変更）。

経年劣化に関する評価の実施体制 品質マネジメント体制及び関連文書



(1)品質保証体制

KUR及びKUCAの経年劣化に関する評価は「原子炉施設保安規定」及び「品質マネジメント計画書」に基づく組織により活動を実施している。

KUR及びKUCAの経年劣化に関する評価は、保安規定（第9章 施設管理、定期的な評価及び経年劣化に関する技術的な評価、改善等及び保守業務）に基づき「施設定期評価実施計画」を策定した上で実施した。

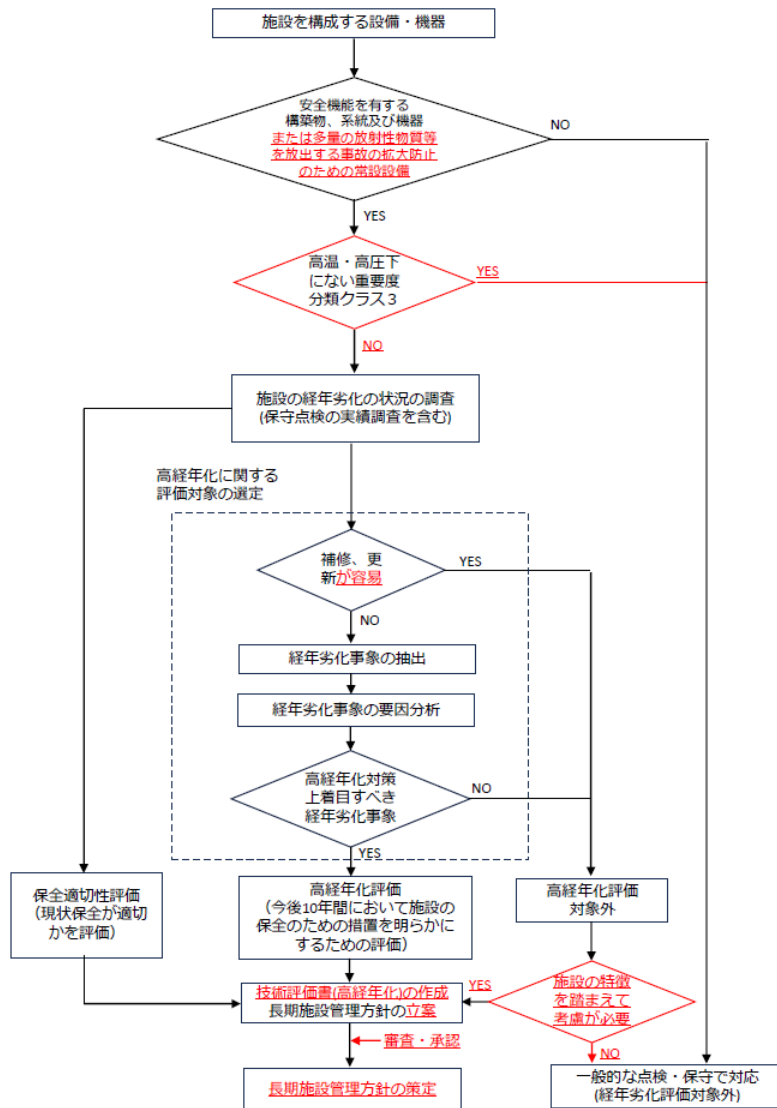
「施設定期評価実施計画」は、品質マネジメントシステムに定める組織により評価方法の妥当性を確認した。

また、当該計画に基づき作成した「施設定期評価実施報告書」についても品質マネジメントシステムに定める組織により評価結果の妥当性を確認した。

(2)関連文書

経年劣化に関する技術評価に係る関連文書は、施設定期評価実施計画である。

経年劣化に関する評価フロー



1. 対象機器の選定

安全機能を有する構築物、系統及び機器または多量の放射性物質等を放出する事故の拡大防止のための常設設備

①高温高圧の環境下でない重要度分類クラス3の機器は高経年化に関する評価の対象外とする。

2. 保守点検の実績調査及び評価

安全機能を有する構築物、系統及び機器について、左に示す実施フローにしたがって経年劣化に関する技術的な調査及び評価を実施

3. 高経年化評価

②通常の施設管理活動(点検、検査等)において、経年劣化の状況が把握でき、必要に応じ補修が可能で、また更新が必要な場合に更新が容易な設備・機器(定期取替品及び消耗品を含む)については高経年化に関する評価の対象外とする。
注) 対象外とする設備については予防保全を実施している。

○経年劣化事象の抽出

選定した設備・機器に対して想定される経年劣化事象を抽出。

○高経年化対策上着目すべき経年劣化事象の選定

抽出した経年劣化事象のうち、定期的な検査等で経年劣化の進展がないことを確認することが困難な事象を高経年化対策上着目すべき経年劣化事象として選定。

4. 技術評価書の作成

保全の適切性評価、高経年化評価の結果に基づき作成する。ただし、高経年化評価対象外になった事象については、施設の特徴を踏まえて考慮すべき項目については長期施設管理方針の立案に反映する。

高経年化に関する評価に基づく長期施設 管理方針の策定

- 研究用原子炉（KUR）については資料1-2
- 臨界実験装置（KUCA）については資料1-3
に示す。