

KUCAヒアリング資料に対するコメント

2021.12.03 コメント受け取り
2021.12.06 コメントに対する回答

| | | | | | | |
|---|---|-------|----|---------|--|---|
| 1 | 1 | 1 | 記載 | 照射物区分 | 照射物の移動による反応度の添加には、照射物の反応度が正の場合と負の場合で想定している状況が異なり、本文の実験物の制限として記載されている。照射物の移動による反応度の添加に二つのモードがあることを明記すること。 | そのような記載に変更します。 |
| 2 | 1 | 1,下L3 | 論点 | 過剰反応度 | 照射物の反応度を最大とするために原子炉の過剰反応度を0%としたとしているが、照射物を装荷する実験では出力上昇が不可欠である。制御棒が部分挿入の場合もあるが、制御棒が全引抜き状態では正の値をとると考えられる。照射時は臨界であることをもって過剰反応度が0%であるとする理由について説明すること。 | 解析の初期条件として低出力の臨界状態を仮定しており、その状態まで中性子源の挿入で実現することは可能と考えております。 具体的には中性子源を挿入して原子炉を起動して全制御棒を上限まで引抜き(その時点で臨界)、所定の出力まで上昇させた後に中性子源を引き抜けば過剰反応度がゼロであっても解析条件のような状態とすることができません。 |
| 3 | 1 | 1,下L3 | 論点 | 過剰反応度 | 今回の低濃縮ウラン炉心においては原子炉の過剰反応度を固体減速あるいは軽水減速のいずれの炉心でも0%としている。新規性基準時の審査においては、高濃縮ウラン炉心において固体/軽水で各々(最大)過剰反応度としてきた0.35%としていた。また、低濃縮炉心に関する当初申請においても上記と同じ考え方を採用していた。今回、低濃縮の審査の過程で変更した理由、その必要性について説明すること。 | 新規性基準時の高濃縮ウラン炉心での審査時、および令和元年5月に低濃縮ウラン炉心の変更申請を最初に提出した時点では照射物の最大反応度を0.5% Δk/k、最大過剰反応度を核的制限値の最大値として設定しておりましたが、令和3年1月18日の審査会合で説明しました通りこの設定は誤っていることが判り、その後の設置変更申請においてはまずは照射物等を使用しないこととしました。 その誤りを修正したものが低濃縮ウラン炉心の補正申請であり、照射物を利用できるようにしたいと考えております。 |
| 4 | 1 | 1,下L2 | 論点 | 制御棒反応度値 | 制御棒の核的制限値として、制御棒の全反応度は過剰反応度+1%以上の制限がある。固体減速炉心、軽水減速炉心ともに過剰反応度を0%とし、制御棒の全反応度の制限値の最小値は固体減速炉心で1.35% Δk/k、軽水減速炉心で1.5% Δk/kとしている理由を説明すること。 | 現在予定している再々補正申請において、制御棒の全反応度は「過剰反応度+1%」に加えて、実験物を使用する場合にはそれに照射物等の異常により印加する可能性がある正の反応度を加えるように変更する予定であるため、固体減速炉心で1.35% Δk/k、軽水減速炉心で1.5% Δk/kとしています。 |
| 5 | 1 | 別紙2-1 | 確認 | 過剰反応度 | 制御棒の反応度抑制効果について「装荷物(挿入管、照射物)を使用した炉心について、挿入管の破損や照射物の移動により、正の反応度が添加される場合には、さらにその正の反応度も加えた量とする。」記載を追加しているが、ここで加わると想定している反応度は過剰反応度には含まれないと考えているのか。 | 過剰反応度は装荷物の有る無しに係わらずある炉心において制御棒をすべて引き抜いた際に加わる反応度としており、「ここで加わると想定して反応度」には過剰反応度は含まれておりません。 |

| | | | | | | |
|----|-----|---------|----|--------|--|---|
| 6 | 1 | 1,下L2 | 論点 | 過剰反応度 | 照射物の反応度を最大とするために原子炉の過剰反応度を0%としたの説明があったが、照射物を装荷する実験では出力上昇が不可欠である。臨界時に制御棒が部分挿入されている状態は運転範囲であると考えが必要があるが、制御棒が全引抜きとなった時の過剰反応度は正の値となると考えられる。照射時は臨界であることをもって過剰反応度を0%とする理由について説明すること。 | コメント2で説明しましたとおり、過剰反応度がゼロであっても臨界とすることは可能です。実際の照射物を装荷した実験では過剰反応度をある程度確保して行いますが、ここでは照射物の異常時に炉心に加えらるる反応度を最大とするために過剰反応度をゼロとして解析を行っております。 |
| 7 | 1 | 別紙 1-1 | 論点 | 過剰反応度 | 制御棒の反応度抑制効果について、過剰反応度プラス1% $\Delta k/k$ に加えて、「炉心装荷を使用した炉心について、―――さらにその正の反応も加えた」との記載が加えられるている。照射物の移動により加わる反応度は過剰反応度に含まれないとする理由 | 過剰反応度は装荷物の有る無しに係わらずある炉心において制御棒をすべて引き抜いた際に加わる反応度と考えており、そのように運用してきました。例えば、カドミウムを炉心に装荷したとき、そのカドミウムの反応度を評価しようとするれば、カドミウムを装荷する前後の過剰反応度の差として考えることができ、実際にこれまでのKUCAでの実験ではそのようにして照射物の反応度を評価してきました。 |
| 8 | 1 | 別紙2-2 | 論点 | 照射物の影響 | 8-9-5-1 挿入管 照射物の有無にかかわらず、軽水減速炉心での挿入管への水流入の前後の反応度変化は絶対値で0.5% $\Delta k/k$ 以下とされているが、照射物のある場合は、照射物の落下等による反応度添加を考慮する必要があるのではないか | 照射物と挿入管の両方の影響を含めて絶対値を規定するように変更します。 |
| 9 | 1 2 | 別紙2-2 9 | 確認 | 挿入管の影響 | 炉心に負の照射物を装荷する場合について、挿入管への水の流入前後及び照射物の落下による反応度添加の絶対値を各々0.35% $\Delta k/k$ 以下(固体減速炉心、軽水減速炉心では0.5% $\Delta k/k$)に制限するとしているが、両者を合わせて制限する必要があるのではないか | 照射物と挿入管の両方の影響を含めて絶対値を規定するように変更します。 |
| 10 | 1 2 | 別紙2-3 9 | 論点 | 用語の統一 | 炉心に正の照射物を装荷する場合について、照射物の装荷により反応度が最も大きくなる位置に照射物がある場合での炉心の過剰反応度を0.35% $\Delta k/k$ 以下に制限する旨の記載があり、ここでは、装荷物がある炉心の過剰反応度が正となると記載されている。この記載と原子炉の過剰反応度が0であることが矛盾のないことを説明すること。 | ここでの過渡解析のシナリオでは装荷により正の反応度が加わる照射物(例えばウラン箔)を用いる際に、照射物が反応度の最も大きくなる位置(例えば炉中心)に設置されたときはご指摘の通り過剰反応度は正となりますが、その状態から臨界時に照射物が落下した場合にはすぐに未臨界となってしまいます。出力が上昇するのはその照射物が例えば炉心の上部に設置されて、それが落下して炉中心に移動した場合であり、その初期状態では過剰反応度がゼロとなっても問題はありません。 |

| | | | | | | |
|----|---|----|----|------|--|--|
| 11 | 2 | 11 | 確認 | 位置づけ | 図1に炉心決定のためプロセスが示されているが、この図をどのように取り扱うのか、その位置付について説明 | 原子炉施設保安規定の下部規定である原子炉施設保安指示書に入れる予定です。 |
| 12 | 2 | 11 | 確認 | 計算体系 | 固体減速炉心(図1-1～1-3)、軽水減速炉心(図2-1～2-3)について、流れの概要についての説明分を追加すること | 流れの概要についての説明文を追記します。 |
| 13 | 2 | 11 | 記載 | 評価体系 | 図1において、照射物を装荷する場合の検討項目が示されている。ここで、評価の対象とする炉心を具体的に説明すること。(照射物を取り付いた状態あるいは、取り付いていない状態なのかを明確化)(必要に応じて、照射物の正負に分ける) | 照射物の有無については既に一部記載している箇所もありますが、再度見直して記載します。 |