

KUCA設置変更申請 指摘事項

番号		項目	添付	指摘事項	対応	コメント
1	第283回審査会合(19/6/3)	U-Mo燃料	8	固体減速架台用燃料のウランモリブデン燃料の安全性について、機械的強度、核分裂生成物の保有能力、レーザー溶接部の耐食性等に関する実験研究データを提示のうえ、説明すること。	第299回審査会合資料 2 (19/9/02)	ウランモリブデン燃料の安全性についての説明を記載しました。
2	"	"	10	添 10-1 頁の運転時の異常な過渡変化時の判断基準(i)の「燃料のプリスタが発生しないことを確認する。」について、今回追加になったウランモリブデン・アルミニウム分散型燃料のプリスタの発生機構、発生の有無の確認方法について説明すること。	第299回審査会合資料 2 (19/9/02) 第412回審査会合資料 1-6 (21/8/31)	プリスタの発生についての説明を記載しました。
3	"	耐震性	8	耐震設計について、燃料の重量増加による耐震上の問題は生じないとの事であるが、これについて定量的な根拠を提示して説明すること。	第313回審査会合資料 4 (19/11/11) 第412回審査会合資料 1-2 (21/8/31)	耐震性についての説明を記載しました。
4	"	燃料貯蔵設備	8	燃料室の貯蔵能力について、貯蔵容量及び貯蔵設備(貯蔵棚、バードケージ)は、十分な余裕があり変更の必要はないとのことであるが、それらについて定量的な根拠を提示して説明すること。	第313回審査会合資料 4 (19/11/11) 第412回審査会合資料 1-2 (21/8/31)	燃料室の貯蔵能力についての説明を記載しました。
5	"	炉心配置手順等	8	燃料板と減速材用ポリエチレン板および黒鉛板の配置の方法、制限について説明すること。	第304回審査会合資料 1 (19/9/30)	燃料板の配置方法等について記載しました。
6	"	"	8	炉心構成が許可範囲であることを担保するために実施する手続きおよび手順について説明すること。また、これに係る保安規定の記載について説明すること。	第304回審査会合資料 1 (19/9/30) 第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)	炉心構成を決める手順、保安規定の内容を記載しました。 代表炉心については検討し直します。
7	"	"	8	2分割炉心においては炉心間の面間距離が炉心特性に影響を与えられられるが、面間距離の変化範囲をどのように制限するか、その方法を説明すること。	第304回審査会合資料 1 (19/9/30) 第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)	2分割炉心にの面間距離についての説明を記載しました。 2分割炉心については構成できる範囲を限定しました。
8	"	解析	8	申請書に記載されている代表炉心の選定の考え方について説明すること。代表炉心の特性について、低濃縮ウラン炉心の特徴について説明すること。申請書に記載されている代表炉心については、即発中性子寿命、実効遅発中性子割合に加えて、温度係数及びボイド係数などの反応度係数について記載すること。	第304回審査会合資料 1 (19/9/30) 第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)	代表炉心については検討し直します。
9	"	"	8	代表炉心に対する U235 の臨界量が示されているが、評価方法について説明すること。また、選定している代表炉心については、炉心形状が分かるように燃料棒配列等を記載すること。	第304回審査会合資料 1 (19/9/30) 第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)	代表炉心については検討し直します。

10	"	"	10	事故評価に使用するパラメータの計算手法について、評価済実験データなどによる検証結果および動特性解析における誤差の扱いを説明すること。	第304回審査会合資料 1 (19/9/30) 第412回審査会合資料 1-4 (21/8/31)	添付10の解析は誤差も含めて評価し直しました。
11	"	温度係数	8	温度係数が正(最大)となる炉心(C30)について、高濃縮度(変更前)と低濃縮度(変更後)で温度係数が $+7.1 \times 10^{-5}$ で変わらない理由を説明すること。	第315回審査会合資料 1 (19/11/25) 第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)	代表炉心のパラメータについては評価し直しました。
12	"	"	10	添付書類十の解析で、負の温度係数をゼロとしていることについて、この仮定によりスクラム(出力高)がより早くかかって、結果的に燃料や減速材の温度上昇を過小評価しているのではないかと。実際の負の温度係数を前提とした評価結果について説明すること。	第304回審査会合資料 1 (19/9/30) 第412回審査会合資料 1-4 (21/8/31)	添付10の解析は評価し直しました。
13	"	異常な過渡変化	10	事故評価の反応度投入量評価の前提となる制御棒の反応度値について計算結果を示すこと。また、計算モデル、解析手法及び計算誤差の扱いについて説明すること。	第315回審査会合資料 1 (19/11/25) 第412回審査会合資料 1-4 (21/8/31)	添付10の解析は評価し直しました。
14	"	"	10	添10-33頁について、固体減速架台にある中心架台の反応度校正曲線が炉心変更の許可範囲内であり変わらないとしているが、スペクトルの異なる炉心の比較等により具体的に説明すること。	第313回審査会合資料 4 (19/11/11) 第412回審査会合資料 1-4 (21/8/31)	各炉心ごとに中心架台の反応度校正曲線を計算して解析に使用しました。
15	"	"	10	添10-27頁の文章では温度上昇量は 2°C 以下としているが、表10-2-14や表10-2-15ではそれぞれ最大で約 7°C 、約 12°C となっており、数値に矛盾がある。誤りであれば記載を適正化すること。	第313回審査会合資料 4 (19/11/11) 第412回審査会合資料 1-4 (21/8/31)	添付10の解析は評価し直しました。
16	"	"	10	添10-23頁の商用電源喪失について、「別の炉心については核分裂による発熱量の相違は数%以下」として、高濃縮ウランのみの評価を行っているが、添10-8頁や添10-14頁の制御棒の異常な引き抜きの解析では、高濃縮ウランに対して低濃縮ウランの温度上昇が3倍になるものがある。高濃縮ウランと今回追加となった低濃縮ウランの発熱量の違いや、安全評価において低濃縮ウランの評価を行わないことの妥当性を説明すること。	第313回審査会合資料 4 (19/11/11) 第412回審査会合資料 1 (21/8/31)	添付10の解析は評価し直しました。
17	"	過渡解析	10	添10-40頁について、被ばく評価に係るFPの燃料板内の飛程は低濃縮ウランの方が短いとしているが、各燃料板の仕様を考慮して具体的な数値を示すこと。	第313回審査会合資料 4 (19/11/11) 第412回審査会合資料 1-4 (21/8/31)	低濃縮ウランでの解析結果を記載しました。
18	"	"	10	添10-40頁の燃料の機械的破損について、ウランモリブデン・アルミニウム分散型燃料の燃料ミート体積の減少により、核分裂生成物の放出量が約3%多くなり実効線量も約3%増加するとしているが、それらの算出根拠及び低濃縮ウランの評価を行わないことの妥当性を説明すること。	第412回審査会合資料 1-4 (21/8/31)	燃料の機械的損傷についてはLEUの解析を評価し直しました。

19	〃	その他	8	新規の燃料について濃縮度20%未満と幅を持たせた記載になっているが、実際には濃縮度は一種類ではないか。	—	1種類のみですが、申請書ではこのように記載しております。
20	第299回審査会合(19/9/2)	U-Mo燃料	8	燃料板の落下試験の結果を明示すること。	第412回審査会合資料 1-6 (21/8/31)	落下試験の結果を記載しました。
21	〃	〃	8	芯材の固着度についてのデータを明示すること。圧縮・固着が安全設計上どこに関係するかを整理すること。	第412回審査会合資料 1-6 (21/8/31)	燃料の製造方法を記載し、芯材の評価について記載しました。
22	〃	〃	8	AIとU-Moで燃料を圧縮成形してほとんど100%の理論密度の燃料になっているというのを何らかの形で示して、強度はたとえばAIの強度で代用できることを何らかの方法で示すこと。	第412回審査会合資料 1-6 (21/8/31)	燃料の製造方法を記載し、強度の評価について記載しました。
23	〃	〃	8	ブリスタ発生の要因を調べること。	第299回審査会合資料 2 (19/9/02) 第412回審査会合資料 1-6 (21/8/31)	ブリスタの発生についての説明を記載しました。
24	第304回審査会合 (19/9/30)	解析手法	8	添付8で取り扱う代表炉心の考え方を整理すること。	第315回審査会合資料 1 (19/11/25) 第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)	代表炉心については検討し直しました。
25	〃	〃	8	代表炉心において固体減速炉心で燃料領域高さを変更した炉心を検討すること。	第315回審査会合資料 1 (19/11/25) 第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)	代表炉心として高さが約30、40、50cmを取り上げ、その範囲を炉心構成の条件としました。
26	第313回審査会合 (19/11/11)	燃料貯蔵設備	8	項目4に関連 燃料室のバードケージの未臨界性について低濃縮ウランを用いた解析結果を示す。	第412回審査会合資料 1-2 (21/8/31)	モンテカルロ計算コードMCNPの解析結果を記載しました。
27	〃	解析	10	項目14に関連 添10-33頁について、固体減速架台にある中心架台の反応度校正曲線について再検討する。	第412回審査会合資料 1-4 (21/8/31)	各炉心ごとに中心架台の反応度校正曲線を計算して解析に使用しました。
28	〃	〃	10	項目15に関連 添10-27頁の文章の温度上昇量を修正する。	第412回審査会合資料 1-4 (21/8/31)	温度上昇量については全面的に見直しました。

29	"	"	10	項目16に関連 添 10-23 頁の商用電源喪失について、低濃縮ウラン炉心の結果例を追記する。	第412回審査会合資料 1-4 (21/8/31)	LEUの解析結果を記載しました。
30	第315回審査会合 (19/11/25)	解析	8	炉心の構成と代表的炉心の妥当性のあり方について説明していただいた上で、それが妥当なのかというのを議論したい。 制御棒反応度値が示されていない。	第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)	代表炉心については検討し直し、制御棒反応度値も解析し直しました。
31	"	解析	8	制限に従って、どこまでが構成できるか、臨界になるかについての説明が必要。 炉心の高さについての検討が必要。 天然ウラン、トリウム最大の装荷量の炉心が明示されていない。 ゾーン型炉心、2分割炉心の設定の評価不十分である。	第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)	代表炉心については検討し直し、高さを制限、天然ウランとトリウムの不使用、ゾーン型炉心は除く、2分割炉心の炉心の制限をしました。
32	第326回審査会合 (19/12/23)	解析	8	制御棒反応度を過剰反応度の最大で炉心で評価。 制御棒の解析精度を示す。	第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)	代表炉心については検討し直し、制御棒反応度値も解析し直しました。
33	"	解析	8	詳細コードとの比較を示す。	第369回審査会合資料 1-2 (20/8/31)	HEUでの実験結果とMVPの結果の比較を示しました。
34	第331回審査会合 (20/1/27)	解析	8	制御棒反応度、反応度添加率の解析精度を示す。	第343回審査会合資料 1-2 (20/3/16) 第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)	パラメータについての誤差を評価し、それを元に解析を行いました。
35	"	解析	8 10	中心架台の反応度計算は詳細コードでの解析が必要。	第369回審査会合資料 1-2 (20/8/31) 第412回審査会合資料 1-4 (21/8/31)	中心架台の反応度はMCNPでも評価しました。 添付10の解析でも中心架台の反応度はMCNPで評価しました。
36	第337回審査会合 (20/2/17)	解析	8	燃料の最大挿入量、H/U-235の数値が整合が取れていない。 反応度調整用短尺燃料体を装荷した炉心の制御棒値が記載されていない。	第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)	代表炉心については検討し直しました。
37	"	解析	8 10	温度係数の取扱が説明不足している、誤差が評価されていない。 必要なパラメータが整理されていない。 解析の不確かさ、誤差の説明をつける。	第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5) 第412回審査会合資料 1-4 (21/8/31)	パラメータについての誤差を評価し、過渡解析では誤差を考慮した解析を行いました。
38	"	解析	8	拡散計算での計算条件が記載されていない。 原子個数密度、均質化の条件、形状寸法の判る資料をつける。	第343回審査会合資料 1-2(20/3/16)	原子個数密度等の資料を追記しました。

39	"	解析	8	実験値との比較、ベンチマーク計算との比較の説明が不足している。 ICSBEPのようなベンチマーク計算との比較の説明が不足している。	第369回審査会合資料 1-2(20/8/31)	実験値と解析値の比較を評価しました。
40	"	解析	8	中性子束分布のフィッティングの誤差を示す。	第369回審査会合資料 1-2(20/8/31)	フィッティング誤差、フィッティング範囲の影響を評価しました。
41	"	解析	10	制御棒をゆっくり抜く解析の検討が必要。	第412回審査会合資料 1-4 (21/8/31)	添付10の解析シナリオを見直しました。
42	"	解析	10	出力の一番厳しいところの評価が行われていない。 燃料セルでの出力ピーキングが評価されていない。	第412回審査会合資料 1-4 (21/8/31)	出力ピーキングの評価方法を見直して、その結果を元に温度最大値を評価しました。
43	第343回審査会合 (20/3/16)	解析	8	低濃縮燃料の製作誤差が実効増倍率に対してどのくらい影響するか感度解析が必要。	第369回審査会合資料 1-2 (20/8/31)	製作誤差に対して感度解析を行いました。
44	"	解析	8	微分反応度を求めるためのフィッティングの誤差の影響についての評価が必要	第369回審査会合資料 1-2 (20/8/31)	フィッティング誤差、フィッティング範囲の影響を評価しました。
45	"	解析	8	中心架台の反応度の計算を拡散計算で行っているが詳細な計算が必要	第369回審査会合資料 1-2 (20/8/31) 第412回審査会合資料 1-4 (21/8/31)	中心架台の反応度はMCNPでも評価しました。 添付10の解析でも中心架台の反応度はMCNPで評価しました。
46	第348回審査会合 (20/4/20)	解析	8	最大過剰反応度での臨界量の評価が必要	第381回審査会合資料 1-2 (20/11/5)	代表炉心を見直し、最大過剰反応度での臨界量の評価しました。
47	"	解析	8	微分反応度を求めるためのフィッティング範囲の影響についての評価が必要	第369回審査会合資料 1-2 (20/8/31)	フィッティング誤差、フィッティング範囲の影響を評価しました。
48	"	解析	8	最大反応度の制御棒の誤差の影響評価が必要	第369回審査会合資料 1-2 (20/8/31)	最大反応度の制御棒の誤差を評価しました。
49	"	解析	8	制御棒反応度の干渉効果の影響の評価が必要	第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)	制御棒の干渉効果を評価しました。

50	''	解析	8	HEU炉心について拡散計算ではなく詳細計算コードでの解析結果を示す	第369回審査会合資料1-2 (20/8/31)	HEUでの実験結果とMVPの結果の比較を示しました。
51	''	解析	8	低濃縮燃料の製作誤差についての評価が必要	第369回審査会合資料1-2 (20/8/31)	製作誤差を評価し感度解析を行いました。
52	第356回審査会合 (20/6/22)	解析	8	制御棒反応度の干渉効果の影響の評価結果を示す	第381回審査会合資料2-1 (20/11/5)	制御棒の干渉効果を評価しました。
53	''	解析	8	代表炉心の整理が必要	第381回審査会合資料2-1 (20/11/5)	代表炉心については検討し直し、解析し直しました。
54	第369回審査会合 (20/8/31)	解析	8	制御棒反応度の干渉効果の影響の評価が不十分	第381回審査会合資料2-1 (20/11/5)	制御棒の干渉効果を評価しました。
55	''	解析	8	2分割炉心の微分反応度の評価が不十分 2分割炉心の制御棒が核的制限値を満たしていることの評価が不十分	第381回審査会合資料2-1 (20/11/5)	2分割炉心の干渉効果の影響を考慮した評価を行いました。
56	第381回審査会合 (20/11/5)	過渡解析	10	添付10の解析で緩慢な出力上昇の場合を検討する	第412回審査会合資料1-4 (21/8/31)	急峻な出力上昇と緩慢な出力上昇の解析を行いました。
57	''	過渡解析	10	一定時間経過後の評価を検討する	第412回審査会合資料1-4 (21/8/31)	過渡解析では経過時間は最大1時間として解析を行いました。
58	''	過渡解析	10	中性子発生設備の解析で、中性子発生量、初期出力の説明・検討が不十分である	第412回審査会合資料1-4 (21/8/31)	過渡解析のシナリオを見直しました。
59	''	過渡解析	10	出力の一番厳しいところの評価が行われていない。 燃料セルでの出力ピーキングが評価されていない。	第412回審査会合資料1-4 (21/8/31)	出力ピーキングの評価方法を見直して、その結果を元に温度最大値を評価しました。
60	''	過渡解析	10	実験物の異常の解析での反応度の評価が問題	第412回審査会合資料1-4 (21/8/31)	実験物に対する反応度の条件を見直し、それを元に解析を行いました。

61	第412回審査会合 (21/8/31)	条項対応	—	第15条第2項についての確認が必要	第414回審査会合資料 1-1 (21/9/14)	第15条第2項についての確認について追記しました。
62	"	条項対応	—	第24条の敷地周辺での線量評価の結果を補正申請で記載する必要がある(記載方法はKURの設置変更申請書を参考にする)	第414回審査会合資料 1-1 (21/9/14)	補正申請で記載します。
63	"	条項対応	—	トリウムの貯蔵に関する記載を補正申請に追記すること。また補正方針を次回の審査会合で説明すること(記載方法はSTACYの説明資料を参考にする)。	第414回審査会合資料 1-1 (21/9/14)	補正申請で記載します。 補正方針を説明資料に記載しました。
64	"	条項対応	—	第12条第3項について設計基準事故時の最大の温度ではなく、運転時の過渡変化も含めた最大の温度の説明に修正すること。	第414回審査会合資料 1-1 (21/9/14)	説明を修正しました。
65	"	過渡解析	10	中性子発生設備を臨界状態で使用したときの解析において、中性子発生量が基準の0.071倍となるときに温度が最大となるとしているが、0.070や0.068くらいの少しだけ小さな場合において、今示している温度より高くなることはないことを示すこと。	第414回審査会合資料 1-2 (21/9/14)	解析結果を追記して、現状が最大となることを示しました。
66	"	過渡解析	10	中性子発生設備を臨界状態で使用したときの解析において、初期値を変化させたときの結果を示すこと。	第414回審査会合資料 1-2 (21/9/14)	初期値が1Wのときの解析結果を追記しました。
67	"	過渡解析	10	実験設備、実験物等の著しい損傷の解析において、実験物を液体や粉体ではなく固体に限定しないと放出割合を10%とすることが難しい。	第414回審査会合資料 1-2 (21/9/14)	補正申請にて使用する試料を固体に限定します。

2019/9から2020/11の審査会合、ヒアリング

1	第304回審査会合 (19/9/30)	代表炉心	8	黒鉛のC/U-235の幅が広いが代表炉心には入っていない。高さの選定幅が狭い。 核的制限値との関係が不明確。2分割炉心の炉心構成をどのように考えているかを明確にする。	第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)	組むことができる炉心の範囲を明確にした。(黒鉛炉心は組まないなど)
2	第313回審査会合 (19/11/11)	燃料貯蔵	8	低濃縮のウランも含めて、燃料貯蔵庫についての配置等も反映した解析結果を示す。	第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)	MCNPIによる解析結果を示した。

3	"	代表炉心	8	代表炉心の高さ方向を考慮した解析が必要。停止余裕やワンロードスタックの解析が必要。燃料組成が違う領域やあるときの中性子束のピーキングについて考慮すべき。核的制限値を満たすために現実的にどのような炉心が考えられるかを示す。	第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)	組むことができる炉心の範囲を明確にした。(2領域炉心は組まないなど)
4	"	過渡解析	10	代表炉心が事故評価で一番厳しいところになっているかの確認が必要。	第412回審査会合資料 1-4 (21/8/31)	事故解析では代表炉心を全て解析を行い、一番厳しい結果について添付10で詳しく示した。
5	第315回審査会合 (19/11/25)	代表炉心	8	代表炉心について、可能性がある炉心を網羅的に取り上げるか、または現在想定されている炉心構成に限定するかを決めること。	第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)	組むことができる炉心の範囲を明確にした。
6	"	代表炉心	8	制御棒反応値、反応度印加率等の結果を示すこと。炉心の高さの下限值あるいは上限値などの特性を明確にすること。天然ウラン、トリウムを装荷する炉心について説明すること。黒鉛炉心の高さについて説明すること。ゾーン型炉心、不均一炉心についての考え方を説明すること。2分割炉心の解析結果を説明すること。	第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)	組むことができる炉心の範囲を明確にした。(天然ウラン、トリウムは使用しない、ゾーン型炉心は組まないなど)
7	ヒアリング (19/12/5)	代表炉心	8	炉心構成の範囲を規定し、その範囲で個々の核的制限値が満足することを説明する必要があるので、ゾーン型炉心と軸方向の不均一分布の変化範囲を明確にする必要がある。	第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)	組むことができる炉心の範囲を明確にした。(天然ウラン、トリウムは使用しない、ゾーン型炉心は組まないなど)
8	ヒアリング (19/12/13)	代表炉心	8	軸方向に不均一な燃料セルが配列される炉心については、制御棒の反応度値、反応度添加速度等の制御棒に関する核的制限値を炉心構成範囲内において満足することを解析により示す必要がある。 2種類の異なる燃料体から構成されるゾーン型炉心については、炉心構成範囲内で制御棒の核的制限値を満足することを示す必要がある。 炉心特性に関して計算結果と計算精度について説明する必要がある。	第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)	組むことができる炉心の範囲を明確にした。 ゾーン型炉心は組まない。 計算精度を明確にして、それを考慮して解析を行った。
9	第326回審査会合 (19/12/23)	代表炉心	8	解析精度を示すこと。詳細コードとの比較を示すこと。 構成することができる炉心の範囲を絞ったので、その結果を示すこと。	第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)	解析精度を示した。MCNPとの比較を行った。 代表炉心のすべてについて必要な解析を行った。
10	"	過渡解析	10	急激な出力増加や出力がゆっくりしてスクラムにかかるまでの時間が非常にかかる場合について検討すること。	第412回審査会合資料 1-4 (21/8/31)	過渡解析に追加した。
11	第331回審査会合 (20/1/27)	代表炉心	8	制御棒値の誤差について検討すること。計算結果の誤差を考慮すること。実験値のと比較を示すこと。中心架台の反応度を評価すること。中心架台の反応度の詳細コードで評価すること。反応度調整用の燃料の説明をすること。反射体節約の値を評価すること。	第337回審査会合資料 1 (20/2/17) 第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)	誤差評価の追加、反応度をMCNPで解析するなど、ご指摘を頂いた項目について回答した。

12	ヒアリング (20/1/31)	代表炉心	8	解析評価のステップ及び各ステップでの必要な解析項目を示すとともに、使用する計算コードの信頼性及び基準値との関係で計算誤差の扱い等に対する考え方を示すこと。 入力パラメータ、計算モデル、計算条件について詳しい説明をすること。 代表炉心の選定については、必要な解析項目の炉心構成範囲における特性を示し、代表炉心の選定方法が妥当であることを示すこと。	第337回審査会合資料 1 (20/2/17) 第343回審査会合資料 1 (20/3/16) 第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)	核的制限値について解析誤差を明確にするなど、ご指摘を頂いた項目について回答した。
13	ヒアリング (20/2/7)	代表炉心	8	計算での燃料の均質化の方法、計算メッシュ、境界条件等の説明をすること。 計算コードの妥当性を検証する実験についての炉心条件、測定方法等の説明をすること。	第337回審査会合資料 1 (20/2/17)	ご指摘を頂いた項目について回答した。
14	第337回審査会合 (20/2/17)	代表炉心	8	ベンチマーク実験の結果を示すこと。体系の情報を詳しく示すこと。Number density、均質化の条件、形状寸法などを示すこと。反射体節約を求め際のフィッティング誤差を評価すること。反応度調整用の燃料の使用方法的説明をすること。	第343回審査会合資料 1 (20/3/16) 第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)	計算条件や原子個数密度の明示、ベンチマーク計算結果の提示などご指摘を頂いた項目について回答した。
15	〃	過渡解析	10	出力のピーキングについて考慮すること。温度係数の取扱を説明すること。 出力がゆっくり上昇するケースを考慮すること。	第404回審査会合資料 1-1 (21/5/17) 第412回審査会合資料 1-4 (21/8/31)	全てのケースについて温度係数を考慮、各炉心の出力ピーキング値を解析に使うなど、ご指摘を頂いた項目を考慮して過渡解析を行った。
16	ヒアリング (20/2/27)	代表炉心	8	ベンチマーク実験の詳細を示すこと。SRACを用いる場合の計算モデル、及び制御棒周辺の境界条件を具体的に示す。反射体節約 δ について、計算方法及び誤差を示し、反応度値への影響評価について説明する。燃料、構造材の組成、製作公差等の考慮については、IGSBPの報告書に基づく説明をする。中心架台の反応度についてMCNPIによる解析結果を示すこと。	第343回審査会合資料 1 (20/3/16) 第348回審査会合資料 1 (20/4/20) 第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)	製作誤差等の影響を解析するなど、ご指摘を頂いた項目について回答した。
17	ヒアリング (20/3/5)	代表炉心	8	高濃縮ウラン体系の燃料板及び構造材について、密度・組成など、記載されている原子個数密度の算出条件を製作誤差等と併せて説明する。 温度係数の測定実験も含めて、制御棒反応度、反応度係数及び動特性パラメータの検証用実験データについて、炉心条件、測定方法、実験誤差等を説明する。 代表炉心の制御棒配置について、最大反応度を有する制御棒の反応度割合の計算誤差を考慮するとともに、反応度調整用燃料との間の配置に係る制限を満足することをしめすこと。 ウランの臨界質量の計算誤差について説明すること。 炉心構成条件の一つである炉心高さについて、制限範囲と解析条件が一致しない部分があるため、両者の設定の考え方を説明する。	第343回審査会合資料 1 (20/3/16) 第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)	計算条件や原子個数密度の明示、解析の誤差を評価してその範囲での解析を行う、ベンチマーク計算結果の提示などご指摘を頂いた項目について回答した。
18	第343回審査会合 (20/3/16)	代表炉心	8	低濃縮について製作誤差、設計の許容誤差の影響を評価すること。制御棒の干渉効果の評価を行うこと。制限値を解析の誤差を考慮して求めること。反射体節約のフィッティング範囲の影響を示すこと。	第412回審査会合資料 1-4 (21/8/31)	低濃縮炉心の誤差評価、制御棒干渉効果をMCNPで解析するなど、ご指摘を頂いた項目について回答した。

19	ヒアリング (20/4/8)	代表炉心	8	<p>制御棒の反応度値に解析誤差等を考慮して核的制限値を満足できることを説明すること。</p> <p>反射体節約の評価について、現在のフィッティング範囲が計算条件として妥当であることを説明すること。</p> <p>水平方向の炉心長さ、燃料体枚数を記載し、炉心の形状寸法及び最大挿入量を明確にすること。</p> <p>臨界質量の誤差について説明すること。</p> <p>低濃縮ウラン燃料の製作公差に対する感度解析を示すこと。</p>	<p>第369回審査会合資料 1-2 (20/8/31)</p> <p>第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)</p>	<p>解析誤差の評価、反射体節約の評価など、ご指摘を頂いた項目について回答した。</p>
20	ヒアリング (20/4/13)	代表炉心	8	<p>制御棒の最大反応度値について代表炉心について全て記載すること。</p> <p>中性子増倍率の解析について、低濃縮ウラン燃料の設計上の許容誤差、製作公差に対する感度について評価すること。</p>	<p>第369回審査会合資料 1-2 (20/8/31)</p>	<p>ご指摘を頂いた項目について回答した。</p>
21	第348回審査会合 (20/4/20)	代表炉心	8	<p>制御棒の干渉効果について示すこと。燃料製作時の公差等の実効増倍率変化の評価を行うこと。最大挿入量は最大過剰反応度の炉心で考慮すること。反射体節約のフィッティング範囲を明確にすること。最大1本の反応度の誤差の評価方法を再度説明すること。</p>	<p>第369回審査会合資料 1-2 (20/8/31)</p> <p>第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)</p>	<p>低濃縮炉心の誤差評価、制御棒干渉効果をMCNPで解析、反射体節約の解析などなど、ご指摘を頂いた項目について回答した。</p>
22	ヒアリング (20/5/15)	代表炉心	8	<ul style="list-style-type: none"> ・軽水減速炉心の臨界量、過剰反応度に対応する最大挿入量を記載すること。 ・反射体節約のフィッティング範囲を明確にすること。 ・臨界量の誤差について説明すること。 ・軽水減速架台について、HEU炉心の詳細計算コードの計算結果を示し、核的制限値が満足されていることを示す。 ・軽水減速炉心のダンプ反応度の計算方法の記載を追加すること。 ・制御棒の干渉効果について示すこと。 ・燃料製作時の公差等の実効増倍率変化の評価を行うこと。 ・現時点の代表炉心の炉心条件、制御棒配置、計算モデルの扱いについて示すこと。 	<p>第369回審査会合資料 1-2 (20/8/31)</p> <p>第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)</p>	<p>ご指摘を頂いた項目について回答した。</p>
23	ヒアリング (20/8/7)	代表炉心	8	<ul style="list-style-type: none"> ・固体減速架台における制御棒の相互干渉効果について、検討した代表炉心に最も厳しい条件の炉心が含まれていることを示す。 ・最大反応度を有する制御棒の反応度評価について、制御棒1本の反応度が、鏡面反射を用いた1/2モデルではなく、全炉心モデルにおいても、核的制限値を満たすことを説明すること。 ・軽水減速架台の2分割炉心に対する最大反応度添加率の評価において、FLUX TILTによる影響を考慮しなければならない炉心間距離の範囲を明確にすること。 ・高濃縮ウラン軽水減速炉心に対して、後段規制で実施している制御棒反応度の解析について、解析条件と測定条件の相違について説明を加える ・審査の過程で代表炉心が変更されている炉心について、炉心条件、臨界量、最大挿入量、制御棒配置等を整理した資料を作成すること。 	<p>第369回審査会合資料 1-2 (20/8/31)</p> <p>第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)</p>	<p>ご指摘を頂いた項目について回答した。</p>

24	ヒアリング (20/8/25)	代表炉心	8	<p>固体減速炉心及び軽水減速炉心の制御棒反応度値に関する評価結果において、基準値と比較する最大反応度を有する制御棒の反応度割合及び最大反応度添加率の解析結果について、説明資料間の整合及び適切な端数処理がなされていないため、再度、確認すること。</p> <p>炉心配置図に記載されている制御棒について、最大反応度を有する制御棒を含めて、全制御棒の符号が資料間で統一されていないため、再度、確認すること。</p> <p>固体減速炉心及び軽水減速炉心の制御棒反応度の解析では、いずれも制御棒配置の対称性を利用して、炉心形状の1/2モデルにより計算している。1/2モデルで計算することが、核的制限値となっている最大反応度を有する制御棒割合に対して及ぼす影響が無視できることが確認できない。検証の上、説明すること。</p> <p>高濃縮ウラン体系の後段規制の解析事例について、制御棒反応度の値は検証されているが、制御棒の微分反応度(印加反応率)の検証結果がない。検証の必要性についての考え方を整理すること。</p>	<p>第369回審査会合資料 1-2 (20/8/31)</p> <p>第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)</p>	<p>ご指摘を頂いた項目について回答した。</p>
25	第369回審査会合 (20/8/31)	代表炉心	8	<p>制御棒の解析を1/2炉心モデルではなく全炉心モデルで行うこと。微分反応度の解析の説明を詳しく行うこと。</p>	<p>第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)</p>	<p>全炉心モデルでの結果を示すなど、ご指摘を頂いた項目について回答した。</p>
26	ヒアリング (20/9/8)	代表炉心	8	<p>固体減速炉心及び軽水減速炉心の制御棒反応度の解析で1/2モデルを用いている炉心の中で、評価結果が基準値に対して余裕のない炉心に対して、モデル化の影響が無いことを確認すること。</p> <p>制御棒の相互干渉効果の指標(Total/Sum)が1を超えているケースにおいて、最大反応度を有する制御棒の反応度割合に対して、非安全側の評価になっていないことを確認すること。</p> <p>軽水減速2分割炉心における制御棒の微分反応度曲線について、詳細評価及び簡易評価の高さ方向の基準位置及び規格化に用いている積分範囲を明確にすること。</p> <p>最大反応度を有する制御棒の微分反応度に対して、他の制御棒の位置の影響が小さいことを確認すること。</p>	<p>第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)</p>	<p>ご指摘を頂いた項目について回答した。</p>
27	ヒアリング (20/9/25)	代表炉心	8	<p>・制御棒反応度の評価について、解析している制御棒の微分反応度評価に他の制御棒による干渉効果が影響を及ぼしていないことを確認のうえ説明すること。</p>	<p>第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)</p>	<p>ご指摘を頂いた項目について回答した。</p>

28	"	過渡解析	10	<ul style="list-style-type: none"> ・運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の各事象について、各事象の解析条件が最も厳しい条件となっていることを事象毎に具体的に説明すること。また、評価方針として、最も厳しい条件を解析条件とすることを明記するか否かについて説明すること。 ・安全評価の対象としている炉心が代表炉心の一部に限定している事象があるが、限定する場合はその理由を説明すること。 	<p>第404回審査会合資料 1-1 (21/5/17)</p> <p>第412回審査会合資料 1-4 (21/8/31)</p>	過渡解析の解析方法についてはご指摘の件も含めて全て見直しました。
29	ヒアリング (20/10/7)	代表炉心	8	軽水減速炉心の制御棒の微分反応度曲線に対する他の制御棒の影響解析について、解析結果の妥当性確認のため、制御棒の微分反応度は相対値だけではなく、絶対値も説明すること。また、影響を及ぼす制御棒には上限待機している制御棒(S)ではなく部分挿入状態の可能性のある制御棒(C)を選択して説明すること。	第381回審査会合資料 2-1 (20/11/5)	ご指摘を頂いた項目について回答した。
30	"	過渡解析	10	<ul style="list-style-type: none"> ・運転時の異常な過渡変化の解析条件として、反応度添加条件(添加反応度、反応度添加速度)をいずれも核的制限値に設定しているが、この条件設定が安全評価上最も厳しい結果となることを説明すること。また、反応度温度係数、初期条件(初期出力及び初期温度)の条件設定が安全評価上最も厳しい結果となることを説明すること。 ・運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故のシナリオの妥当性を検討する上で必要な情報として、核計装設備の構成と計測領域、反応度制御系及び原子炉停止系の作動条件、並びに起動前点検事項、運転手順について説明すること。 ・異常な過渡変化の一つとしている実験物の異常等による反応度の付加について、添加される反応度を0.5%$\Delta k/k$としているが、運転手順上の考慮などを含めて、固体減速炉心及び軽水減速炉心の核的制限値(各々の最大過剰反応度0.35%$\Delta k/k$、0.5%$\Delta k/k$)を担保できることを説明すること。 ・燃料温度の最大値を求めるために炉内の中性子束分布であるCOS分布を用いているが、燃料セル内の局所ピーキングを考慮する必要があるため、燃料体部のピーキング係数の評価方法について説明すること。 ・運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の各事象について、解析条件が最も厳しい条件となっていることを説明すること。 	<p>第404回審査会合資料 1-1 (21/5/17)</p> <p>第412回審査会合資料 1-4 (21/8/31)</p>	過渡解析の解析方法についてはご指摘の件も含めて全て見直しました。

31	ヒアリング (20/10/13)	過渡解析	10	<ul style="list-style-type: none"> ・異常な過渡変化の一つである実験物の異常などによる反応度の付加について、実験物の炉心からの落下により加わる最大反応度を最大+0.5% $\Delta k/k$ としているが、固体減速架台の最大過剰反応度0.35%を超過している。この事象が発生した場合、どのように核的制限値を担保するのか、考え方を整理すること。 ・軽水減速架台において、排水時間の観点から、給排水系の配管の配置、排出弁の構造・機能について、詳細に説明すること。 ・設計基準事故の一つである燃料落下又は燃料誤装荷において、初期条件設定の妥当性の観点から、起動時の中性子源挿入、中心架台の挿入及び制御棒の引き抜きの手順を説明するとともに、事故発生時の起こり得る過剰最大反応度及び反応度添加率の範囲について、説明すること。 ・燃料温度の評価に用いるピーキング係数について、コサイン分布とした炉心の中性子束の分布から求めるとしているが、非均質炉心の局所ピーキングを考慮した方法と比較して保守的な評価になっていることを説明するとともに、上記のピーキング係数及び熱物性(燃料・減速材の熱容量、体積、重量、比熱等)の値を説明すること。 <p>軽水減速架台及び固体減速架台に設置されている線型出力計のレンジ操作において、保安規定に定めている操作、マニュアル等に記載している操作、慣習的に行われている操作を整理して、説明すること。</p>	<p>第404回審査会合資料 1-1 (21/5/17) 第412回審査会合資料 1-4 (21/8/31)</p>	<p>過渡解析の解析方法についてはご指摘の件も含めて全て見直しました。また炉心の構造、保安規定での運転マニュアル等について説明を致しました。</p>
32	ヒアリング (20/10/20)	過渡解析	10	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料温度上昇の算出において、燃料体の局所ピーキング係数を燃料及び減速材中の熱群の中性子束分布を用いて評価しているが、高速群の中性子束による出力の効果について説明すること。また、反射体節約の扱いによる影響についても説明すること。 ・実験設備であるパルス状中性子発生装置及び中性子発生設備の性能において、中性子発生強度の調整範囲を説明すること。また、一点炉動特性方程式における中性子源項の評価方法について、具体的な数値を説明すること。 ・通常運転時の燃料の温度上昇の評価について、固体減速架台の燃料板等の熱容量を説明すること。また、評価の対象としている炉心の各領域(燃料ミート、アルミ被覆、ポリエチレン等)の体積など、熱容量の計算に用いている値を説明すること。 ・事故シナリオの条件設定において、制御棒の引抜き操作・中心架台の駆動等、反応度を添加する操作に対するインターロック条件を説明すること。 ・安全評価における各シナリオの初期条件として、線型出力計のレンジ(1W~100W)と臨界状態の出力(0.01W~100W)がある。各シナリオにおける数値の設定根拠を、炉心の運転手順と線型出力計の運転時の操作と合わせて整理し、説明すること。 	<p>第404回審査会合資料 1-1 (21/5/17) 第412回審査会合資料 1-4 (21/8/31)</p>	<p>過渡解析の解析方法についてはご指摘の件も含めて全て見直しました。</p>
33	ヒアリング (20/10/28)	過渡解析	10	<ul style="list-style-type: none"> ・軽水減速炉心の燃料板内の温度分布について説明されているが、KUCAの炉心は軽水減速炉心と固体減速炉心があるため、固体減速炉心についても説明すること。 ・安全評価の評価条件について、出力が緩慢に上昇して一定の時間経過後にスクラム規定値到達するケースについても説明すること。 ・安全評価における代表炉心として、積算出力及び温度上昇が大きくなる炉心等を選定していることを説明すること。 	<p>第404回審査会合資料 1-1 (21/5/17) 第412回審査会合資料 1-4 (21/8/31)</p>	<p>過渡解析の解析方法についてはご指摘の件も含めて全て見直しました。</p>

34	ヒアリング (20/11/11)	過渡解析	10	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料の上昇温度に影響を与えるピーキング係数の算出式が示されているが、炉心内の中性子束の平均値の導出過程が不明であることから、説明すること。 ・実験設備であるパルス状中性子発生装置の最大中性子発生量(5×10^{10}n/s)については、妥当性が不明であるため、パルス状中性子発生装置の調整範囲を説明すること。また、測定値などのエビデンスについても説明すること。 ・パルス中性子発生装置による一点炉動特性方程式について、入射強度に影響する発生装置と炉心の位置関係を明確にし、また、中性子源強度の項を含めて各パラメータの値を説明すること。 ・異常な過渡変化の解析条件について、積算出力が最大となる添加反応度を設定する必要があるが、積算出力が月間積算出力となる添加反応度を用いる考え方について説明すること。 	<p>第404回審査会合資料 1-1 (21/5/17) 第412回審査会合資料 1-4 (21/8/31)</p>	<p>過渡解析の解析方法についてはご指摘の件も含めて全て見直しました。</p>
35	ヒアリング (20/11/18)	過渡解析	10	<ul style="list-style-type: none"> ・固体減速炉心の100W×1時間運転時の温度上昇について、「燃料ミート+Al被服+ポリエチ」部の熱容量の導出過程が不明であることから、各炉心で使用している熱容量の算出方法を説明すること。 ・パルス状中性子発生装置及び中性子発生設備について、一点炉動特性方程式の外部ソース項に影響する中性子発生率の範囲、炉心との相対位置及びコリメータの設置条件等の詳細を説明すること。 ・固体減速炉心の局所ピーキング係数の妥当性について、燃料ミート部の中性子束のピーク対平均値を評価しているが、炉心の中性子束分布に対する補正として単位セルの燃料対減速材体積比の影響が無いことを説明すること。 	<p>第404回審査会合資料 1-1 (21/5/17) 第412回審査会合資料 1-4 (21/8/31)</p>	<p>過渡解析の解析方法についてはご指摘の件も含めて全て見直しました。</p>