

NO		質問	ページ	該当箇所	回答	備考
1	2021/05/17	2つの事象（照射物の落下と挿入管への軽水流入）について、同時に2つの事象が生じた場合の考え方を説明すること。		照射物の反応度	照射物の落下と挿入管への軽水流入が同時に発生した場合であっても余剰反応度が核的制限値（0.5%Δk/k）を超えないことを申請書に記載する。	条項対応の第29条の説明資料に変更申請書案を記載
2		ピーキング係数の評価プロセス（図1及び図2について、XYZの3方向の評価結果と表1の数値）を具体的に説明すること。		燃料温度の算出方法	水平方向の出力分布の例、出力が最大値となる位置についての記載を追加した。	6/3ヒアリング資料
3		事象「中性子発生設備又はパルス状中性子発生装置を臨界状態において利用」において、出力が緩慢に上昇する場合の実効的な中性子源強度について、炉心依存性等の検討プロセスを具体的に説明すること。		代表炉心	中性子源強度を変更したときの解析を行い、燃料温度が高くなる状態での解析を行った。	7/1ヒアリング資料
4		事象「燃料落下又は燃料誤装荷」において、添付書類八の全ての代表炉心における燃料体1本当たりの反応度を説明すること。		代表炉心	全ての代表炉心における燃料体1体当たりの反応度を記載した。	6/17ヒアリング資料
5		事象「燃料の機械的破損」において、最も臨界量の少ない炉心が単位体積中に含まれる核分裂生成物の量が多いとしているが、非均質熱量の影響を説明すること。		代表炉心	各燃料体のFPの積分値をすべて解析し、その中で最大となるものを選定した	7/1ヒアリング資料
6		事象「実験設備、実験物等の著しい損傷」において、最も臨界量が小さい炉心が、単位出力当たりの中性子束が最大となることについて説明すること。		代表炉心	全ての代表炉心の中で核燃料試料の核分裂率が最も大きくなる炉心を選定した。	7/1ヒアリング資料
7		初期出力の影響を説明すること。		代表炉心	ほとんどの解析では初期出力は0.01Wとした。出力運転時での制御棒引抜きは初期出力を変更して積算出力が最大となる出力を求めた。炉心タンクヒータによる温度上昇の解析では出力上昇が非常に小さいため、初期出力は1Wで解析を行っている。	7/1ヒアリング資料
8		温度係数の影響を説明すること。		代表炉心	最も燃料温度が厳しくなるケースに対して温度係数の誤差（±32%）を考慮した解析を行った。	7/1ヒアリング資料
9		動特性解析で用いる特性パラメータの誤差評価は、添付書類八の評価結果を用いて説明すること。		代表炉心	最も燃料温度が厳しくなるケースに対して動特性パラメータの誤差を考慮した解析を行った。	7/1ヒアリング資料

10	2021/06/02	記載	動特性解析に用いた各炉心のパラメータの中で、温度係数の扱いについて記載がない。添8での計算結果を用いているのであれば、その旨を明記すること。	6/2ヒアリング資料 2	1.1解析項目	最も燃料温度が厳しくなるケースに対して温度係数の誤差(±32%)を考慮した解析を行った。	7/1ヒアリング資料
11		記載	2. 解析結果のケースA、ケースBで使用している温度係数は共通なのか。異なる場合はその旨を記載すること。	27	2.解析結果	同じ温度係数を使用している。	7/1ヒアリング資料
12		追加計算	動特性コードの入力パラメータである質量M、実効遅発中性子割合 β_{eff} 、即発中性子寿命 ℓ について、計算誤差の影響が計算されているが、温度係数についても同様な解析を行い結果を記載すること。	9	表1.6	最も燃料温度が厳しくなるケースに対して温度係数の誤差(±32%)を考慮した解析を行った。	7/1ヒアリング資料
13		図の追加	各事象で最も厳しい結果を与えている炉心について出力変化が図示されているが、積算エネルギー、温度、反応度についても示すこと。	10	図1から図5	積算エネルギー、温度についての図面を追加した。	7/8ヒアリング資料
14		追加計算	出力運転時の制御棒誤引き抜きについて初期温度依存性が示されている。初期出力が約10Wで最大とする場合には、初期温度依存性が分かるように計算を追加し、図を示すこと(例、20、5、1Wを追加)	27	表4-3	初期出力は0.01Wとしました。	7/1ヒアリング資料
15		数値確認	表4-3で初期出力10Wでの比の値が12.4となっているが15.9の誤りでは	27	表4-3	ご指摘の通り間違っていました。	
15		記載	出力分布を求めたCITATIONの計算方法について詳細に説明すること(核データ、縮約方法、エネルギー構造、境界条件など)	37		ヒアリング資料(6/28付け)で説明	6/28ヒアリング資料
17		追加情報	炉心出力の最大値と平均値の比が示されているが、最大出力となる位置を示すこと(炉心中心を(0,0,0)としたセル中心の座標を記載)。また、炉心周辺部が最大になっている炉心について、炉心中心のピーキングを参考値として示すこと。	38	表A-1	図面に最大出力となる位置を示しております。また炉心中心の平均値に対する比率の例を記載しました。	7/8ヒアリング補足資料
18		追加情報	各代表炉心の燃料枚数、燃料体積、熱容量の一覧を示すこと。	38	表A-1	燃料枚数、燃料体積、熱容量の表を追加しました。	7/1ヒアリング資料
19		図の追加	出力分布については、代表的な炉心におけるX、Y、Z各方向のグラフに示すこと。	40	図A-1	出力分布の図面を追加しました。	7/8ヒアリング補足資料
20		説明	Z方向については炉心中央で最大となったと記載されているが、その理由について説明すること。	40	図A-1	中性子スペクトルの硬いLL1炉心では反射体境界で出力密度が最大となっていますが、それ以外の炉心では炉心中心が最大となりました。(z方向は均一)	

21		追加計算	初期出力の影響が大きい結果となっているので（1.5倍？）、L5.5P-30以外の炉心についても、決定した厳しい初期出力での結果を記載すること。	27	全体	より厳しい条件での解析を行うために初期出力はすべて0.01Wでの解析結果を示しました。	7/1ヒアリング資料
22	2021/06/10	図表の追加	【商用電源喪失】 積算出力と反応度について、時間変化の図を追加すること	7	2.4	積算出力についての図面を追加しました。(反応度も対応します)	7/1ヒアリング資料
23		解析条件	【中性子発生設備又はパルス状中性子発生設備を臨界状態において利用】 初期出力を1Wにしている理由について説明すること。中性子発生設備又はパルス状中性子発生設備に係るインターロック、または、保安規定等による制約がない場合は、初期出力を1-100Wの範囲で、その影響を検討すること。	8	2.5	初期出力は0.01Wとしました。	7/1ヒアリング資料
24		解析条件	【中性子発生設備又はパルス状中性子発生設備を臨界状態において利用】 中性子源強度ケースAに対して、0.5倍とした場合をケースB、0.1倍とした場合をケースCとしているが、現在の中性子源強度との関係を示すこと。	9	2.5	最も厳しくなる条件での解析結果を記載しました	7/1ヒアリング資料
25		記載	【中性子発生設備又はパルス状中性子発生設備を臨界状態において利用】 L2P-30炉心に対するケースBとケースCの結果を比較して、「中性子発生量が少なくなると温度上昇が押さえられることが分かった」としているが、理由を詳しく説明すること。一般的に、初期出力が同一でスクラム時間に制限がない場合は、積算出力は外部中性子源強度の減少とともに増加すると考えられる。他の炉心についても当てはまるのかどうかについても説明すること。	10	2.5	中性子発生量の増加に伴い、ある中性子発生量で燃料温度の最大値となることの説明を追加しました。	7/1ヒアリング資料
26		図表の追加	【中性子発生設備又はパルス状中性子発生設備を臨界状態において利用】及び【炉心タンクヒータによる炉心温度上昇】 出力、積算出力及び温度変化について、時間変化の図を追加すること。(「中性子発生設備又はパルス状中性子発生設備を臨界状態において利用」は、ケースA～Cの各ケースそれぞれについて追加。なお出力は、「中性子発生設備又はパルス状中性子発生設備を臨界状態において利用」のケースBのみ追加。)	14	2.5	出力、積算出力及び温度変化について、時間変化の図を追加しました。	7/8ヒアリング補足資料

27		図表の追加	【中性子発生設備又はパルス状中性子発生設備を臨界状態において利用】誤差の影響は、ケースBの温度係数が最も大きいため、出力、積算出力及び温度変化について、時間変化の図を追加すること。(1つの図に、基準値と温度係数±32%の3ケースを重ねて、比較できるようにしてください。)	15	2.5	出力変化の図は追加しました	7/1ヒアリング資料
28		図表の追加	【中性子発生設備又はパルス状中性子発生設備を臨界状態において利用】 ケースCの誤差の影響に係る表を追加すること。	16	2.5	ケースCは削除しました。	7/1ヒアリング資料
29		解析条件	【炉心タンクヒータによる炉心温度上昇】 温度上昇に対する解析条件として反応度をステップ状に0.5%Δk/k加えるのは、現象を再現する解析条件になっていないと考えている。実際は、温度変化に伴い反応度が添加され、緩慢な出力上昇となるのではないかと。積算出力について、非安全側の評価となっていないことを説明すること。	20	2.6	0.5%Δk/kの反応度印加は行っていません	7/1ヒアリング資料
30		解析条件	【炉心タンクヒータによる炉心温度上昇】 初期出力を1Wにしている理由について説明すること。減速材の温度を上昇させる実験において、保安規定等により、出力範囲は限定されているのか説明すること。	20	2.6	出力変化量はごくわずかであるので1Wで行っております。	7/1ヒアリング資料
31		解析条件	【中性子発生設備又はパルス状中性子発生設備を臨界状態において利用】 解析している代表炉心について、中心架台、炉心、中性子発生設備又はパルス状中性子発生設備との位置関係を示し、各炉心の外部中性子源強度の算出方法と結果について説明すること。(5/17審査会合において、例示として説明された「中性子発生量が最大値の約6%に減少した場合」との関係についても説明すること。)	25	補足説明	最も厳しくなる条件での解析結果を記載しました	
32	2021/06/17	解析条件	初期運転条件として、線型出力系は100%で0.1Wとなるレンジに設定されているとしているが、本事象が発生する段階で、線型出力系がこのレンジに設定されていることはどのような方法で担保されているか説明すること。(上のレンジに設定されていることを想定しなくてよい理由)	資料1、2	4-1	初期出力は0.01Wとしました。	7/1ヒアリング資料

33		解析条件	表7-1によると、燃料1体の反応度はL2-50炉心で最大となり1.854%となっている。また、L2P-50(燃料体21本)は、L5.5P-50(燃料体25本)と比べ、炉心体積が小さく、熱容量も小さいと考えられる。P.2に記載の6種類×2=12種類の炉心について、それぞれの燃料体の温度を説明すること。	資料1 2、 10	4-1	L2P-50(燃料体21本)は、L5.5P-50(燃料体25本)より燃料体数は少ないですが、1燃料体当たりの燃料板枚数はL5.5P-50のほうが少ないため、熱容量はL5.5P-50炉心のほうが小さくなります。各炉心の熱容量は補足資料Aに示しております。各炉心の燃料の最高温度は表7-1に記載しております。	7/1ヒアリング資料
34		図表の追加	中心架台の反応度が負になっている図は理解しづらい。L5.5-50及びL5.5-30炉心における中心架台の反応度について、炉心部下端を基準として挿入距離と反応度の関係(反応度として正になる形)で整理すること。	資料1 11	4-1	中心架台上限での反応度をゼロとするのが分かり易いためこのようにしております	
35		記載 図面の追加	中心架台の最下端の位置と炉心下端の位置の関係について説明すること(炉心部と中心架台の垂直断面図を用いて説明)	資料1 11	4-1	位置関係の図面を追加しました	7/1ヒアリング資料
36		図表の追加	L5.5-50及びL5.5-30炉心における中心架台の反応度について、炉心部下端を基準として挿入距離と反応度添加率の関係が分かる図を追加すること。(中心架台の最下端位置を基準とする場合は、炉心に挿入される位置を明示)	資料1 11、1 2	4-1	位置関係の図面を追加しました。また通常運転時の反応度変化の図を追加しました(図7-8(B))	7/4ヒアリング資料
37		図表の追加	上記の2炉心について、反応度の時間変化の図を追加すること。	資料1 11、1 2	4-1	反応度の時間変化の図を追加しました。	7/1ヒアリング資料の修正版
38		記載	資料中に「形状において現有燃料要素と互換性を有しており」とあるが、設置変更承認申請書によると、固体減速炉心用の燃料要素において、厚さが異なる。形状における互換性とは、どのような状況において確保されるのかを説明すること。	資料2 2	16条	「固体減速炉心用燃料角板 XXXXXXXXXX なるのみで、現有燃料要素の取扱方法等に変更がない」という記載に変更しました。	7/8ヒアリング資料
39		記載	高濃縮燃料と低濃縮燃料において、固体減速炉心用、軽水減速炉心用共に、燃料要素1枚あたりのU235量が異なっている。組立解体エリアにおける燃料要素の制限(保安指示書4.2.3.4)、組立解体エリアから炉心への移動時の燃料要素の制限(保安規定第68条)、設置許可基準規則第16条第1項第2号について、変更の必要性を説明すること。	資料2 2	16条	保安規定及び指示書の変更の必要性を明記しました。	7/8ヒアリング資料

40		計算条件の追加	燃料貯蔵庫における高濃縮ウラン及び低濃縮ウランの貯蔵場所について説明すること。(図面の追加、バードケージの収納条件)	資料2 3	16条	建屋2階平面図を追加し、燃料貯蔵棚の位置を明示しました。	7/8ヒアリング資料
41		計算条件の追加	燃料貯蔵庫における高濃縮ウラン及び低濃縮ウランの貯蔵場所に対する計算条件について記載すること。(計算モデル、各濃縮度の燃料の密度、原子個数密度、バードケージのモデルなど)	資料2 3	16条	計算を実施したLEU燃料について、個数密度及び計算モデルの情報を追加しました。	7/8ヒアリング資料
42		記載	軽水減速炉心及び固体減速炉心で使用する最大の燃料要素の枚数とバードケージの台数を説明すること。	資料2 3	16条	使用する最大の燃料量とバードケージ数を記載しました。	7/8ヒアリング資料

43		記載	設置変更承認申請書では、高濃縮ウランの燃料要素も使用可能な申請となっているが、貯蔵施設の容量の評価では、低濃縮ウランの燃料要素のみの数量を評価している。貯蔵施設に貯蔵する容量の考え方について説明すること。	資料2 3	16条	高濃縮燃料と低濃縮燃料を合算し、それらすべてを貯蔵する能力を有していることを説明しました。	7/8ヒアリング資料
44		保安規定	照射物と挿入管を同時に使用することがあるとして、設置変更承認申請書の記載の変更案が示されているが、いずれも管理・手順により担保する必要があるので、運用の方針を示すこと。	資料2 12	29条	照射物と挿入管を同時に使用することはありますが、両者の反応度を合わせて制限値を設けます。	7/1ヒアリング資料
45		記載	8-9-5-1挿入管において、構造では「管の下部が密封されて水が入らない構造」とあって、事項の反応度の添加では「管の内部に水が流入する前後で」とあるが、破損を想定した記載が不足しているのではないか。	資料2 12	29条	「挿入管が破損して内部に水が流入することを考え、水流入の前後で」という記載に改めました。	7/8ヒアリング資料
46		確認	「実行増倍率は1より十分に小さい」とあるが、既承認では「0.95」としているが、クライテリアを変更しているのか。	資料2 4	16条	クライテリアは0.95のままですので、「0.95より」に改めました。	7/8ヒアリング資料
47	2021/06/21	事実確認	起動用中性子源について以下の点を説明すること。 ①構造 ②中性子強度（設置当時と現在のAm-Beの放射能強度） ③炉心構成における設置可能範囲 (設置範囲については、代表炉心の中から水平方向の断面積が最小と最大の炉心について、炉心と中性子源の相対位置、垂直方向の設置高さが分かる図面を添付)	資料1	4-1	中性子源についての説明資料を作成しました。	7/8ヒアリング補足資料
48		事実確認	燃料1体が誤装荷されたケースについて解析結果が示されているが、通常運転の状態を確認するため、誤装荷燃料がない通常状態での解析を示すこと。炉心の過剰反応度は0.5%Δk/kとする。(炉心L5.5-30)	資料1	4-1	通常の起動時の出力変化を追加しました。	7/1ヒアリング資料
49		事実確認	事故解析の初期条件として、0.01Wになるよう中性子源強度を調整しているとしているが、実際の運転において線型出力系の出力がこのレンジ以下になっていることをレコーダの記録などを用いて説明すること。	資料1	4-1	起動時の線型出力計の指示値の例を示しました。	7/8ヒアリング補足資料

50		事実確認	線型出力系レンジのフルスケールに対応する出力の範囲について、評価の方法を説明すること。また、高濃縮の具体的な炉心について例示すること。	資料1	4-1	線型出力計のフルスケール以外でのスクラムは行いません	7/1ヒアリング資料
51		事実確認 (起動時の誤引き抜き)	起動時の制御棒の誤引き抜き(1-1)において、初期出力を0.01Wとしているが、中心架台を全挿入し、全挿入されてる3本の制御棒を順次引き抜く段階での出力がこのオーダになっていることを説明すること。(燃料の誤装荷と起動時の制御棒誤引き抜きの事象の解析条件の整合性)	資料1	4-1	起動時の線型出力計の指示値の例を示しました。	7/8ヒアリング補足資料
52		解析条件	中心架台の反応度解析の誤差が与える影響について示すこと。(表7-4、表7-5)	資料	4-1	L2-30炉心について中心架台の誤差の影響を追記しました。	7/6ヒアリング資料
53		事実確認	(3)実験物破損条件として「10%が放出」とあるが、10%とは、どのような考え方により設定された数値なのかを説明すること。	10	6/24 資料1 4-3	他炉心での燃料破損の破損率を参考として10%としています。	
54		解析条件	燃料の機械的破損 代表炉心の中から臨界質量が最小の炉心を選定して解析しているが、燃料1体が破損した場合に放出されるFPが最大となるのが最小(臨界)炉心であることを詳しく説明すること。(単位出力当たりの燃料体1体毎の出力割合が最大となっていることを示す必要がある。)	3	6/24 資料1 4-2	FP生成量の解析を行い評価を行いました	7/1ヒアリング資料
55		解析条件	実験設備、実験物の著しい損傷において、熱中性子の核分裂断面積とサンプル資料の重量の積からFP量の多い代表炉心を選定しているが、スペクトルの硬い炉心等で熱外中性子あるいは高速中性子の影響があるのではないか。この効果について説明すること。	10	6/24 資料1 4-3	実験物の核分裂率を計算し、それを元に代表炉心を選定しました。	7/1ヒアリング資料
56		事実確認	照射物と挿入管の組合せのうち、軽水減速炉心において、挿入管を使用せず、照射物を使用する時の反応度は、どのように考えられているのかを説明すること。	12~14	6/17 資料2	軽水減速炉心において挿入管は核計装の検出器を入れるために必ず使用しますので、挿入管に水は入ることと照射物が移動することの両方が発生しても核的制限値である0.5%Δk/kを満足するようにします。	6/17ヒアリング資料2(条項対応)
57		解析条件	実験物の異常等による反応度の添加について、挿入管の反応度制限を0.5%Δk/kとする場合は、水の侵入などによるランプ反応度添加を想定して解析し、その影響について説明すること。	30	6/3 資料1	ランプ状反応度添加の解析を追加しました。	7/1ヒアリング資料

58	2021/06/25	初期出力が、KUCAの運転条件、運転範囲をカバーする解析条件となっていることを説明すること。なお、説明が難しい場合は、初期出力を0.01～100Wの範囲(事象1及び6は0.01～1W)で変化させて影響を説明すること。			ほとんどの解析では初期出力は0.01Wとした。出力運転時での制御棒引抜きは初期出力を変更して積算出力が最大となる出力を求めた。炉心タンクヒータによる温度上昇の解析では出力上昇が非常に小さいため、初期出力は1Wで解析を行っている。	7/1ヒアリング資料
59		起動時の初期出力は、起動前の中心架台挿入時の出力範囲であることを説明すること。			起動時の線型出力計の指示値の例を示しました。	7/8ヒアリング補足資料
60		照射物、挿入管による反応度添加として、ステップ及びランプ反応度添加を想定して解析し、その影響について説明すること。			ランプ状反応度添加の解析を追加しました。	7/1ヒアリング資料
61		中性子発生装置の線源強度の影響については、結果が厳しくなる線源強度の条件を明らかにして解析結果を説明すること。			最も厳しくなる条件での解析結果を記載しました	7/1ヒアリング資料
62		代表炉心を選定するにあたって、燃料体の本数が最小の炉心を選定して解析しているが、燃料1体が破損した場合に放出されるFPが最大となるのが上記の炉心となることを説明すること。			燃料体1体当たりのFP量を計算して炉心を選定しました。	7/1ヒアリング資料
63		代表炉心を選定するにあたって、熱中性子の核分裂数を指標として用いているが、熱中性子以外(熱外中性子及び高速中性子)による核分裂の影響を説明すること。			実験物の核分裂率を計算し、それを元に代表炉心を選定しました。	7/1ヒアリング資料
64	2021/06/29	許可基準則第17条、第1号および第3号に規定されている「必要なパラメータ」とは、許可基準規則の解釈に書かれている内容と考えている。炉心温度および架台室内エアモニタ値以外の計測について、考え方を説明して下さい。			必要なパラメータは炉心温度、架台室内エアモニタ及び中性子束密度であると記載しました。	7/8ヒアリング資料
65		11/5審査会合資料を確認すると1μAレンジの100%指示値が100W以下としており、例示として1μAレンジの100%指示値を約25%とされている。許可基準規則第17条第2号にある「運転時の異常な過渡変化時においても想定される範囲内で監視できるもの」について考え方を説明して下さい。			中性子束密度を監視する線形出力計は、その設置位置により測定範囲が変化するが、過去にKUCAにおいて1kW出力時に使用できた実績があることを記載しました。	7/8ヒアリング資料
66	2021/07/01	設計基準事故の一つである燃料の機械的破損について、軽水減速炉心では最小臨界量の炉心を代表炉心とするとしているが、固体減速炉心と同様、最小炉心が厳しいことを説明すること。			説明の資料を追加しました。	7/8ヒアリング補足資料
67		設計基準事故の一つである燃料の機械的破損について、代表炉心として選定したL3P-50炉心について、単位出力当たりの燃料体積分出力の水平分布を数値で示すこと。また、固体減速炉心の全代表炉心について、燃料体1体の積算出力が最大となる燃料体の位置が炉心中央部でない場合はその位置について記載すること。			計算結果を追記しました	7/8ヒアリング資料
68		設計基準事故の一つである燃料の機械的破損について、軽水減速の代表炉心として選定しているC45G2(4列)炉心の燃料体毎の出力の水平分布が分かる図を示すこと。			計算結果を追記しました	7/8ヒアリング資料

69		<p>実験設備、実験物の著しい損傷について、FPの放出率を燃料体からの放出率と同一の10%を用いているが、試料中のFPの飛程の観点から同一の放出量と考えらえる理由について説明すること。 (定量的な評価が困難である場合は、放出率は100%とするのが適当)</p>			規制庁からの回答待ち	
70		<p>実験設備、実験物の著しい損傷について、0.1%Δk/kの反応度に相当する試料の重量を評価するにあたって炉心中心に試料を入れたことを想定しているが、重量の最大値になっていることを説明すること。</p>			摂動計算の方法についての説明を追記しました	7/8ヒアリング資料
71		<p>実験設備、実験物の著しい損傷について、天然ウランおよび濃縮ウランの代表炉心として選定したL5.5P-30、L2P-50炉心の熱群中性子、及び熱外中性子と高速中性子の炉心中心を通る水平分布を示すこと(単位出力当たりの値)</p>			不要	
72		<p>実験設備、実験物の著しい損傷について、0.1%の反応度に相当するウラン量を摂動理論により評価しているが、計算方法について、具体的に説明すること。</p>			摂動計算の方法についての説明を追記しました	7/8ヒアリング資料