

重大事故等対策の不備 臨界事故対策

第125回口頭弁論
2024年3月22日

原告ら準備書面（206）

ポイント1：設計の誤り

- 本件再処理工場の臨界管理はすべてJACSコードシステムで実効増倍率が0.95となることを基準として設定された核的制限値に基づいている
- JACSコードシステムが臨界体系（実効増倍率1.000）について実効増倍率を0.95以下と過小評価（誤計算）する可能性がある場合、核的制限値を守っても臨界に達する可能性がある→その場合、定常運転でもどこかで臨界に達する危険があることになる

JACSの過小評価の実例1

Table 4.11 Calculated k_{eff} of (UO_2+PuO_2) Fuel Pins in Gadolinium-Poisoned Solution for Case 9

Experiment Number	Critical Height (cm)	Gadolinium Conc. (g/l)	Calculated k_{eff}		
			KENO-ENDF/B-III	MGCL (26-Group)	MGCL (137-Group)
115	19.205	0.02	1.021 ± 0.008	1.0134 ± 0.0055	<u>0.9363 ± 0.0046</u>
116	23.066	0.258	1.019 ± 0.008	1.0224 ± 0.0044	<u>0.9474 ± 0.0050</u>
117	28.227	0.515	1.010 ± 0.007	1.0143 ± 0.0041	0.9680 ± 0.0044
119	45.753	1.040	1.004 ± 0.007	1.0002 ± 0.0033	0.9751 ± 0.0032
120	64.506	1.280	1.000 ± 0.006	0.9923 ± 0.0030	0.9771 ± 0.0032
122	68.862	1.338	0.998 ± 0.005	0.9952 ± 0.0028	0.9719 ± 0.0030

JACSの過小評価の実例2

Table 4.14 Calculated k_{eff} of Heterogeneous Lattice Assembly in U+Pu Solution with B and Gd Poison for Case 9

Exp. No.	Critical Height (cm)	Pu Conc. (g/l)	U Conc. (g/l)	Gd Conc. (g/l)	B Conc. (g/l)	Calculated k_{eff}			
						EGGNIT-KENO		MGCL(26-Group)	MGCL(137-Group)
						TEMPEST	THERMOS		
141R	21.20	84.5	182.1	0.13	0.27	0.999±0.010	1.020±0.012	1.0182±0.0046	<u>0.9446±0.0052</u>
142	25.37	84.0	183.2	0.235	0.6	0.994±0.010	1.018±0.008	1.0341±0.0037	0.9756±0.0043
143	30.49	82.7	180.6	0.309	0.9	0.998±0.007	1.003±0.007	1.0269±0.0041	0.9872±0.0037
148	43.86	81.2	180.0	0.424	1.35	0.992±0.010	1.004±0.006	1.0274±0.0034	0.9964±0.0034
149	51.97	81.0	180.4	0.519	1.5	0.993±0.007	1.000±0.006	1.0267±0.0032	0.9906±0.0037
152	55.18	81.0	180.3	0.537	1.548	0.982±0.005	1.000±0.007	1.0283±0.0032	1.0032±0.0032
153	65.42	80.5	180.5	0.541	1.662	0.995±0.006	1.008±0.007	1.0297±0.0033	1.0186±0.0029

JACSの過小評価の実例3

Table 3.C.15.1 Calculated results with experimental conditions for UO₂ rod clusters partially immersed in uranyl-nitrate solution

Case No.	Number of Fuel Rods	Triangular Lattice Pitch (mm)	Gadolinium Concentration (g/l)	Critical Solution Height (mm)	Calculated Results	
					k_{eff}	σ
1	451	22.86	0	373	<u>0.8962</u>	0.0038
2			0.124	552	<u>0.9191</u>	0.0040
3			0.148	612	<u>0.9197</u>	0.0039
4			0.184	744	<u>0.9323</u>	0.0042
5	443	27.94	0	309	<u>0.9084</u>	0.0040
6			0.074	413	<u>0.9314</u>	0.0038
7			0.099	481	<u>0.9467</u>	0.0040
8			0.124	565	0.9622	0.0040
9	421	33.02	0	333	<u>0.9459</u>	0.0041
10			0.025	388	0.9542	0.0042
11			0.049	460	0.9629	0.0039
12			0.074	577	0.9739	0.0038

甲E第62号証
75ページ

ポイント2：臨界事故の想定除外

- 被告は、補助参加人が23箇所について臨界事故が発生しうるとしていたのを、「原子力規制庁は、参加人に対し、当初、**参加人がおよそ臨界事故が起こり得ないような設備についても、臨界事故が起きる可能性があるとしていたことから、実際に起こり得ない、あるいはその発生可能性が低い臨界事故について整理するよう指摘した**に過ぎない」とし、それにより補助参加人は5種類8機器以外は臨界事故を想定しないことにした

起こらないこととしたパターン 1

臨界事故に係る機能喪失想定に基づく事象抽出

No.	設備名	機器名	臨界防止機能	設計上定める条件より厳しい条件想定時の結果		臨界事故
				共通想定条件	臨界事故に対する想定	
4	清澄・計量設備	中継槽A,B	①洗浄する系統の中継槽への中和用の硝酸の供給:1セット ②中継槽から洗浄で使用する経路外へ溶液の移送を禁止する措置(移送機器の施錠管理):1セット ③中継槽から洗浄で使用する経路外への移送先の選択:1セット	誤操作による起因事象の発生または進展防止措置の失敗は想定していない。	①~③の機能の誤操作により移送先の機器(中継槽、計量前中間貯槽)内において核燃料物質の沈殿物が生成し、臨界に至る。 選定の見直し)アルカリ洗浄にかかる手順を見直し、誤った移送の可能性を含め移送先の機器内の核燃料物質を洗浄開始前に払い出す措置を講じる。これにより溶液の誤った移送を想定しても臨界には至らない。	発生⇒発生しない(自主的に未臨界措置を準備。以下「自主措置」と記載。)
5	清澄・計量設備	計量前中間貯槽A,B	(同上)	(同上)	(同上)	(同上)
7	分離建屋一時貯留処理設備	第3一時貯留処理槽	①第7一時貯留処理槽または第2一時貯留処理槽から洗浄で使用する経路外へ溶液の移送を禁止する措置(移送機器の施錠管理):1セット ②第7一時貯留処理槽または第2一時貯留処理槽から洗浄で使用する経路外への移送先の選択、移送操作:1セット	事象想定において誤操作による起因事象の発生または進展防止措置の失敗は想定していない。	①~②の機能の誤操作により移送先の機器(第3一時貯留処理貯槽)内において核燃料物質の沈殿物が生成し、臨界に至る。 選定の見直し)アルカリ洗浄にかかる手順を見直し、誤った移送の可能性を含め移送先の機器内の核燃料物質を洗浄開始前に払い出す措置を講じる。これにより溶液の誤った移送を想定しても臨界には至らない。	発生⇒発生しない(自主措置)
14	酸回収設備	低レベル無塩廃液受槽	①溶液の移送指示の誤り:3名 ②溶液中のプルトニウム濃度の分析結果の誤認:3名	事象想定において誤操作による起因事象の発生または進展防止措置の失敗は想定していない。	①~②の機能の誤操作により移送先の機器へプルトニウム濃度が未臨界濃度を越える溶液を移送し、臨界に至る。 選定の見直し)当該移送経路による移送ができないような物理的措置を講じることから、想定される事象は発生しない。	発生⇒発生しない
17	精製建屋一時貯留処理設備	第7一時貯留処理槽(アルカリ洗浄廃液の誤移送)	①第3一時貯留処理槽から洗浄で使用する経路外へ溶液の移送を禁止する措置(移送機器の施錠管理):1セット ②第3一時貯留処理槽から洗浄で使用する経路外への移送先の選択、移送操作:1セット	事象想定において誤操作による起因事象の発生または進展防止措置の失敗は想定していない。	①~②の機能の誤操作により移送先の機器(第3一時貯留処理貯槽)内において核燃料物質の沈殿物が生成し、臨界に至る。 選定の見直し)アルカリ洗浄にかかる手順を見直し、誤った移送の可能性を含め移送先の機器内の核燃料物質を洗浄開始前に払い出す措置を講じる。これにより溶液の誤った移送を想定しても臨界には至らない。	発生⇒発生しない(自主措置)

緑枠：当初想定

赤枠：被告示唆による見直し

移送機器を施錠管理しており、手順を決めたから起こらない

運転員が決められたことを必ず守る、誤った移送が必要だと思い込むことはないということが前提

甲E第143号証

起こらないことにしたパターン2

No.	設備名	機器名	臨界防止機能	設計上定める条件より厳しい条件想定時の結果		臨界事故
				共通想定条件	臨界事故に対する想定	
9	プルトニウム精製設備	プルトニウム精製塔セル漏えい液受皿	①漏えい検知装置(安重):2系列 ②2時間に1回の頻度で実施する漏えい検知装置の指示値の確認で漏えい検知装置の異常を見逃す:4回	①の漏えい検知装置の機能喪失は想定していない。	①、②の機能の喪失及び誤判断により漏えい液受皿内において漏えい液の液厚が核的制限値を超過し、臨界に至る。 選定の見直し)漏えい液受皿の集液部を確認できるカメラを設置し、カメラの監視を2時間の頻度で行う。集液部の直接的な目視確認より漏えいの有無を確実に検知できることから、臨界に至らない。	発生⇒ 発生しない (自主措置)
10	プルトニウム精製設備	放射性配管分岐第1セル漏えい液受皿1	(同上)	(同上)	(同上)	発生⇒ 発生しない (自主措置)
11	プルトニウム精製設備	放射性配管分岐第1セル漏えい液受皿2	(同上)	(同上)	(同上)	発生⇒ 発生しない (自主措置)
12	プルトニウム精製設備	プルトニウム濃縮缶供給槽セル漏えい液受皿	(同上)	(同上)	(同上)	発生⇒ 発生しない (自主措置)
13	プルトニウム精製設備	油水分離槽セル漏えい液受皿 プルトニウム溶液一時貯槽セル漏えい液受皿	①漏えい検知装置(安重):2系列 ②漏えい検知装置(非安重):1系列 ③2時間に1回の頻度で実施する漏えい検知装置の指示値の確認で漏えい検知装置の異常を見逃す:4回	①、②の漏えい検知装置の機能喪失は想定していない。	①～③の機能の喪失及び誤判断により漏えい液受皿内において漏えい液の液厚が核的制限値を超過し、臨界に至る。 選定の見直し)漏えい液受皿の集液部を確認できるカメラを設置し、カメラの監視を2時間の頻度で行う。集液部の直接的な目視確認より漏えいの有無を確実に検知できることから、臨界に至らない。	発生⇒ 発生しない (自主措置)

カメラを設置し2時間に1度監視するから必ず気づく

甲E第143号証

臨界事故対策が必要な場所は…

臨界事故の観点から地震起因重大事故時機能維持設計と
している対象箇所と地震により移送が停止する箇所(セル内)

