

川内原子力発電所1, 2号炉 運転期間延長認可申請に係るヒアリング
コメント反映整理表<低サイクル疲労>

資料-1-2

No	対象号機	日付	資料名	該当ページ	コメント内容	コメント対応	回答日	完了日
1	1/2号機	3月6日	ヒアリング資料 劣化状況評価 (低サイクル疲労)	5,7	5. 代表機器の技術評価に記載されている(2)適用規格・基準については、代表機器のみに適用しているものでないため、4. 2 評価手法の中に記載すること。	5. 代表機器の技術評価に記載されている(2)適用規格・基準については、代表機器のみに適用しているものでないため、4. 2 評価手法へ記載を行った。 [スライド p.5]	2023.4.14	
2	1/2号機	3月6日	ヒアリング資料 劣化状況評価 (低サイクル疲労)	7	JSME S NC1-2012は具体的にどの機器に適用しているのか確認すること。	確認した結果、JSME S NC1-2012を適用した機器はなかったことから当該記載を削除する。 [スライド p.5]	2023.4.14	
3	1/2号機	3月6日	ヒアリング資料 劣化状況評価 (低サイクル疲労)	14	ふた管台についても取替えを実施しているため、* 1を追記すること	ふた管台及び空気抜管について* 1を追記した。 [スライド p.14]	2023.4.14	
4	1/2号機	3月6日	低サイクル疲労 補足説明資料	7-91	表の数字が不鮮明であるため、鮮明なものに修正すること。	コメント回答資料 川内1, 2号炉-低サイクル疲労-4のとおり。 表の数字が鮮明なものに修正を行った。 [補足説明資料p.7-91~7-93(1号炉のみ)]	2023.4.14	
5	1/2号機	3月6日	ヒアリング資料 劣化状況評価 (低サイクル疲労)	24,25	60年時点の推定過渡回数のうち、過渡項目No.17について、30年目から40年目で2号炉は増え、1号炉は減っている理由を確認すること。(過渡回数の30年目と40年目での丸め方について、考え方を整理し説明すること。)	年平均過渡回数が「30年:0.1回/年」から「40年:0.07回/年」に減少した*こと、60年迄の残りの年数が「30年:36.3年」から「40年:24.3回/年」に減少したことから、今後の想定回数が「30年:4回」から「40年:3回」に減ったため、40年の方が過渡回数が少なくなっています。 ※40年では、(増加分に1.5倍の裕度を取るため)過度な保守性を除くよう小数点以下第2位で丸めることに変更した。一方、30年では、他で余裕を取っていないことから小数点以下第1位に切り上げる手法としていた。 ・30年時評価における運転開始後60年時点の推定値の計算過程 3(回)+0.1(回/年)×36.3(年)⇒7回 ・40年時評価における運転開始後60年時点の推定値の計算過程 3(回)+0.07(回/年)×24.3(年)×1.5⇒6回	2023.4.14	
6	1/2号機	3月6日	ヒアリング資料 劣化状況評価 (低サイクル疲労)	4,5	「代表機器」及び「グループ内代表機器」の使い分けを整理し修正すること。	「グループ内代表機器」の記載を削除し、「代表機器」のみの記載に修正した。 [スライド p.4]	2023.4.14	
7	1/2号機	3月6日	ヒアリング資料 劣化状況評価 (低サイクル疲労)	6,14	原子炉容器評価対象部位の図表にトランジションリングを追記すること。	原子炉容器評価対象部位の図表にトランジションリングを追記した。また、補足説明資料の当該箇所についても本内容を反映した。 [スライド p.6,14] [補足説明資料p.6](コメント回答資料 川内1, 2号炉-低サイクル疲労-7のとおり。)	2023.4.14	
8	1/2号機	3月6日	ヒアリング資料 劣化状況評価 (低サイクル疲労)	14	記載の疲労累積係数の値が60年時点での評価結果である旨を明記すること。	60年時点での評価結果である旨を追記した。 [スライド p.14]	2023.4.14	

(1) Ke 係数と環境疲労パラメータ (加圧器サージ管台) (詳細評価手法: 評価点1)

過渡条件 記号		一次+二次+ ピーク応力強さ		割り増し 係数	繰返しピーク 応力強さ		実過渡 回数	許容繰返し 回数	疲労累積係数	環境効果 補正係数	環境効果を考慮した 疲労累積係数
A	B	smax	smin		補正前 salt	補正後 salt'					
2D4	1A2	265.8	-319.0	1.32	386.5	433.1	2	10900	0.00018	6.190	0.00114
1G1	1A2	199.7	-319.0	1.24	320.8	359.5	3	27400	0.00011	6.358	0.00070
1D1	1A2	194.6	-319.0	1.23	315.8	353.9	409	29600	0.01382	5.368	0.07417
1D1	1B2	194.6	-319.0	1.23	315.8	353.9	389	29600	0.01314	5.368	0.07055
2G1	1B2	169.9	-319.0	1.00	244.4	273.9	2	115000	0.00002	4.915	0.00009
1L4	1B2	167.4	-319.0	1.00	243.2	272.5	2	118000	0.00002	6.448	0.00011
1M1	1B2	142.7	-319.0	1.00	230.8	258.7	435	158000	0.00275	5.129	0.01412
1M1	2E1	142.7	-310.4	1.00	226.5	253.9	2	175000	0.00001	16.540	0.00019
2E1	2D4	137.3	-240.2	1.11	208.9	234.1	2	286000	0.00001	14.742	0.00010
1M1	2G1	142.7	-207.7	1.00	175.2	196.3	2	919000	0.00000	1.000	0.00000
1M1	2H1	142.7	-193.0	1.00	167.8	188.1	2	1100000	0.00000	1.000	0.00000
1M1	1L3	142.7	-33.2	1.00	87.9	98.6	2	58300000	0.00000	1.000	0.00000
1M1	1L2	142.7	-7.7	1.00	75.2	84.3	2	-----	0.00000	1.000	0.00000
合計:											0.16117

(注) ひずみ振幅 ≤ 0.110% (salt' ≤ 214.5) の場合、fen=1.0

→環境UF: 0.162

(2) Ke係数と環境疲労パラメータ (充てん管台) (詳細評価手法: 評価点9L)

過渡条件 記号		一次+二次+ ピーク応力増大		割増し 係数 KE	繰返しピーク 応力増大		実過渡 回数 n	許容繰返し 回数 n*	疲労累積係数 u	環境効果 補正係数 fen	環境効果を考慮した 疲労累積係数 uen
A	B	smax	smin		補正前 salt	補正後 salt'					
2J1	205	3.7	-636.2	1.35	431.8	475.7	2	7370	0.00027	5.263	0.00143
2J1	201	3.7	-601.3	1.32	399.4	440.1	2	10100	0.00020	5.545	0.00110
2J1	203	3.7	-605.3	1.31	397.7	438.2	2	10300	0.00019	4.721	0.00092
2J1	2N4	3.7	-540.4	1.00	272.1	299.8	2	70200	0.00003	8.797	0.00025
2J1	2N5	3.7	-474.3	1.00	239.0	263.3	2	143000	0.00001	9.010	0.00013
2J1	2N2	3.7	-469.3	1.00	236.5	260.6	2	151000	0.00001	6.348	0.00008
2J1	2S1	3.7	-468.1	1.00	235.9	259.9	49	154000	0.00032	11.561	0.00368
1B1	2S1	3.7	-468.1	1.00	235.9	259.9	69	154000	0.00045	6.171	0.00277
NSS	2S1	0.0	-468.1	1.00	234.1	257.9	130	161000	0.00081	11.561	0.00933
111	2S1	-4.2	-468.1	1.00	232.0	255.6	62	169000	0.00037	7.359	0.00270
204	2S1	-17.5	-468.1	1.00	225.3	248.2	2	198000	0.00001	11.561	0.00012
2QE	2S1	-24.1	-468.1	1.00	222.0	244.6	2	217000	0.00001	11.561	0.00011
202	2S1	-150.5	-468.1	1.17	185.0	203.9	2	704000	0.00000	1.000	0.00000
2E1	2S1	-135.2	-468.1	1.00	166.5	183.4	2	1200000	0.00000	1.000	0.00000
2N3	2S1	-149.0	-468.1	1.00	159.6	175.8	2	1380000	0.00000	1.000	0.00000
2QC	2S1	-162.1	-468.1	1.00	153.0	168.6	2	1580000	0.00000	1.000	0.00000
2N1	2S1	-206.2	-468.1	1.00	131.0	144.3	2	2870000	0.00000	1.000	0.00000
2QA	2S1	-206.5	-468.1	1.00	130.8	144.1	2	2890000	0.00000	1.000	0.00000
205	2S1	-266.3	-468.1	1.28	129.6	142.7	2	3010000	0.00000	1.000	0.00000
2QF	2S1	-211.1	-468.1	1.00	128.5	141.6	2	3120000	0.00000	1.000	0.00000
2N5	2S1	-211.5	-468.1	1.00	128.3	141.4	2	3140000	0.00000	1.000	0.00000
2A1	2S1	-216.2	-468.1	1.00	126.0	138.8	7	3400000	0.00000	1.000	0.00000
2D2	2S1	-248.2	-468.1	1.00	110.0	121.1	2	6610000	0.00000	1.000	0.00000
2D5	2S1	-250.7	-468.1	1.00	108.7	119.8	2	7070000	0.00000	1.000	0.00000
2F1	2S1	-250.8	-468.1	1.00	108.7	119.7	2	7090000	0.00000	1.000	0.00000
2C1	2S1	-254.0	-468.1	1.00	107.1	118.0	2	7750000	0.00000	1.000	0.00000
2D1	2S1	-257.3	-468.1	1.00	105.4	116.1	6	8490000	0.00000	1.000	0.00000
2G1	2S1	-261.1	-468.1	1.00	103.5	114.1	2	9460000	0.00000	1.000	0.00000
1G1	2S1	-262.5	-468.1	1.00	102.8	113.3	3	9860000	0.00000	1.000	0.00000
2H2	2S1	-264.8	-468.1	1.00	101.7	112.0	2	10800000	0.00000	1.000	0.00000
2QG	2S1	-270.6	-468.1	1.00	98.8	108.8	2	14200000	0.00000	1.000	0.00000
2B1	2S1	-282.5	-468.1	1.00	92.8	102.2	4	30200000	0.00000	1.000	0.00000
2QS	2S1	-283.1	-468.1	1.00	92.5	101.9	2	31800000	0.00000	1.000	0.00000
1L1	2S1	-284.1	-468.1	1.00	92.0	101.4	2	34400000	0.00000	1.000	0.00000
1C1	2S1	-285.2	-468.1	1.00	91.5	100.8	439	37900000	0.00001	1.000	0.00001
1C1	2Q5	-285.2	-440.2	1.00	77.5	85.4	4	-----	0.00000	1.000	0.00000
合計:											0.02263

(注) ひずみ振幅 $\leq 0.110\%$ (salt' ≤ 214.5) の場合、fen=1.0

→環境UF: 0.023

(3) Ke係数と環境疲労パラメータ (蓄圧タンク注入管台) (詳細評価手法: 評価点1)

過渡条件 記号		一次+二次+ ピーク応力強さ		割り増し 係数	繰返しピーク 応力強さ		実過渡 回数	許容繰返し 回数	疲労累積係数	環境効果 補正係数	環境効果を考慮した 疲労累積係数
A	B	smax	smin		KE	補正前 salt					
2E1	2E1	707.9	-311.0	1.99	1011.3	1114.2	2	384	0.00521	4.322	0.02251
2L1	2L1	616.1	-254.8	1.79	778.4	857.6	2	867	0.00231	3.253	0.00750
2H1	NSS	138.4	0.0	1.00	69.2	76.3	2	-----	0.00000	1.000	0.00000
合計:											0.03001

(注) ひずみ振幅 $\leq 0.110\%$ (salt' ≤ 214.5) の場合、fen=1.0

→環境UF: 0.031

(4) Ke係数と環境疲労パラメータ (安全注入管台) (詳細評価手法: 評価点1)

過渡条件 記号		一次+二次+ ピーク応力強さ		割り増し 係数	繰返しピーク 応力強さ		実過渡 回数	許容繰返し 回数	疲労累積係数	環境効果 補正係数	環境効果を考慮した 疲労累積係数
A	B	smax	smin		KE	補正前 salt					
2D5	2E1	717.3	-173.2	1.83	815.0	897.9	2	749	0.00267	3.321	0.00887
2E1	2G1	705.3	-110.9	1.83	746.9	822.9	2	988	0.00202	3.707	0.00750
2G1	2D5	713.8	-95.7	1.68	679.6	748.7	2	1360	0.00147	3.378	0.00497
1B2	1B2	352.3	-83.8	1.00	218.0	240.2	69	243000	0.00028	2.705	0.00077
2H1	2J1	103.4	-0.9	1.00	52.2	57.5	2	-----	0.00000	1.000	0.00000
合計:											0.02211

(注) ひずみ振幅 $\leq 0.110\%$ (salt' ≤ 214.5) の場合、fen=1.0

→環境UF: 0.023

川内1, 2号炉-低サイクル疲労-7

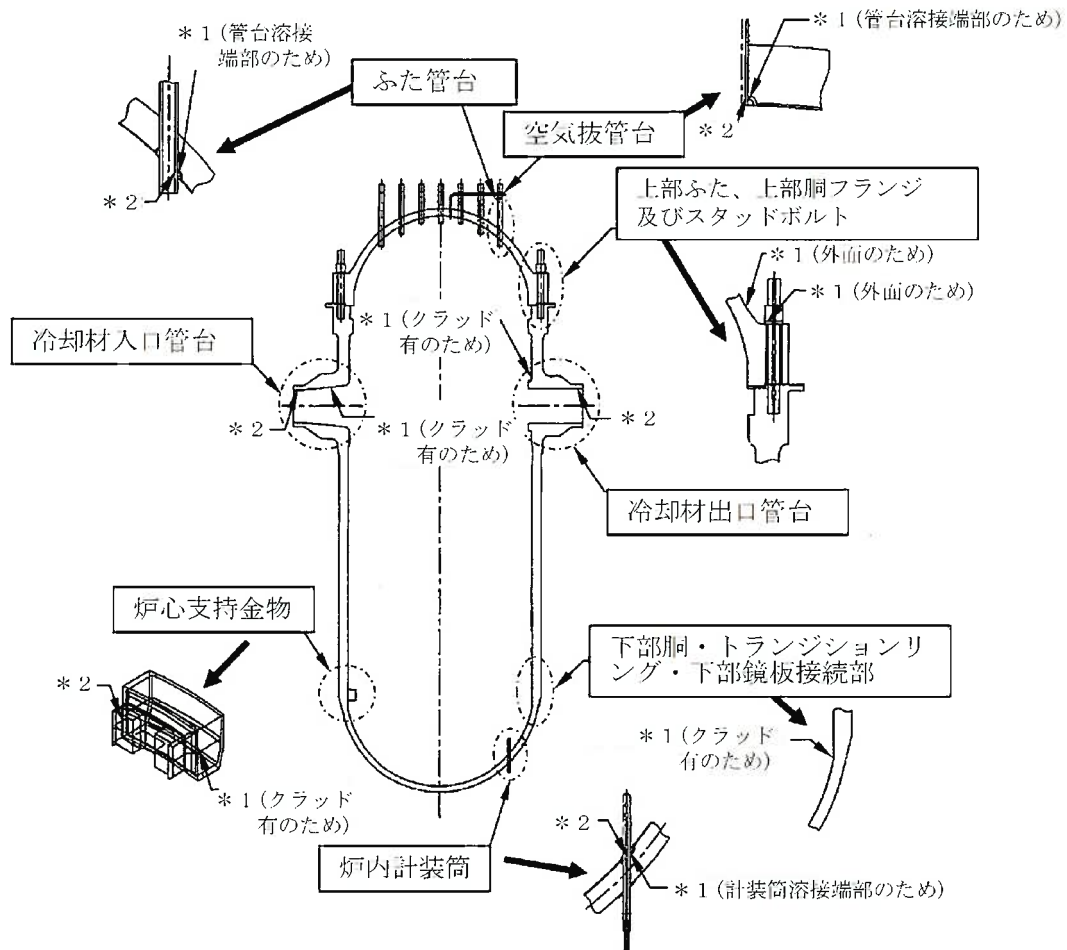
4. 代表機器の技術評価

4.1 健全性評価

(1) 原子炉容器

a. 評価対象部位の選定

原子炉容器の評価対象部位を図2に、選定理由を表2に示す。



*1: 「設計・建設規格」に基づく疲労評価対象部位(最大) (非接液部の場合は () 内に理由を記載)

*2: 「環境疲労評価手法」に基づく疲労評価対象部位(最大) (接液部が対象)

図2 原子炉容器の疲労評価対象部位