

東海第二発電所

大型機器の耐震評価における鉛直震度から算出した鉛直荷重と軸力との比較結果について

原子炉格納容器, 原子炉圧力容器, 炉心支持構造物等の耐震評価に用いる鉛直方向荷重の算定において, 「①鉛直震度から鉛直荷重を算出している設備」と「②大型機器連成解析結果から得られる軸力」とを整理した。

また, 「①鉛直震度から鉛直荷重を算出している設備」については, 耐震評価に用いた鉛直方向荷重が「②大型機器連成解析結果から得られる軸力」よりも大きい値であることを確認した。

基準地震動 S_s の確認結果を表 1 に, 弾性設計用地震動 S_d の確認結果を表 2 に示す。「①鉛直震度から鉛直荷重を算出している設備」における耐震評価に用いた鉛直方向荷重は, 「②大型機器連成解析結果から得られる軸力」よりも大きい値であることを確認した。

以 上

表1 鉛直震度から算出した鉛直荷重が軸力よりも上回ることを確認(基準地震動Ss)

目録番号	目録名称	鉛直方向の荷重算出に軸力(建屋機器連成解析結果)を用いているか ○:用いている(軸力を用いている。) ×:用いていない(鉛直震度から荷重を算出している。)	鉛直震度から荷重を算出している場合の追加検討		
			鉛直震度から算出した鉛直荷重の値(kN) (①)	軸力(kN) (②)	①>②
V-1-2-1	原子炉本体の基礎に関する説明書	×	2.16E+04	1.92E+04	○
V-2-3-3	炉心の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-3-1	燃料集合体の耐震性についての計算書	×	1.24G (1.0ZPA×1.5、燃料集合体応答鉛直加速度の最大値)	2440kN (×1.5、チャンネルボックスに作用する軸力の最大値)	燃料集合体の評価は、燃料棒単体についての強度評価を実施しており、建屋機器連成解析における軸力(燃料集合体の剛性を支配するチャンネルボックスに作用する軸力)ではなく、連成解析で得られた鉛直方向加速度の最大値に燃料棒自重を乗じた軸力が燃料被覆管に作用するものとして解析している。
V-2-3-3-2	炉心支持構造物の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-3-2-1	炉心支持構造物の応力解析の方針	-	-	-	-
V-2-3-3-2-2	炉心シュラウドの耐震性についての計算書	○	-	-	-
V-2-3-3-2-3	シュラウドサポートの耐震性についての計算書	V1:○ V2:×	V2:2.01E+04	V2:8.39E+03	○
V-2-3-3-2-4	上部格子板の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-3-2-5	炉心支持板の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-3-2-6	燃料支持具の耐震性についての計算書	○	-	-	-
V-2-3-3-2-7	制御棒案内管の耐震性についての計算書	○	-	-	-
V-2-3-4	原子炉圧力容器の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-4-1	原子炉圧力容器本体の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-4-1-1	原子炉圧力容器の応力解析の方針	-	-	-	-
V-2-3-4-1-2	原子炉圧力容器の応力計算書(その1)	-	-	-	-
(V-2-3-4-1-2に含める)	下部鏡板の耐震性についての計算書	V1, V2:×	V1:2.02E+04 V2:2.01E+04	V1:1.85E+04 V2:8.39E+03	○
(V-2-3-4-1-2に含める)	給水ノズル(N4)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
(V-2-3-4-1-2に含める)	原子炉圧力容器スカート耐震性についての計算書	V1, V2:×	V1:2.02E+04 V2:2.01E+04	V1:1.85E+04 V2:8.39E+03	○
V-2-3-4-1-3	原子炉圧力容器の応力計算書(その2)	-	-	-	-
(V-2-3-4-1-3に含める)	胴板の耐震性についての計算書	×	2.01E+04	8.39E+03	○
(V-2-3-4-1-3に含める)	制御棒駆動機構ハウジング貫通部の耐震性についての計算書	V1, V2:×	V1:19.6kN V2:6.97kN	V1:19.3kN V2:6.14kN	○
(V-2-3-4-1-3に含める)	再循環水出口ノズル(N1)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
(V-2-3-4-1-3に含める)	再循環水入口ノズル(N2)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
(V-2-3-4-1-3に含める)	主蒸気ノズル(N3)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
(V-2-3-4-1-3に含める)	炉心スプレイノズル(N5)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
(V-2-3-4-1-3に含める)	差圧検出・ほう酸水注入管ノズル(N10)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
(V-2-3-4-1-3に含める)	低圧注水ノズル(N17)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
(V-2-3-4-1-3に含める)	上鏡スプレイノズル(N6)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
(V-2-3-4-1-3に含める)	ベントノズル(N7)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
(V-2-3-4-1-3に含める)	ジェットポンプ計測管貫通部ノズル(N8)の耐震性についての計算書	-	-	-	-

目録番号	目録名称	鉛直方向の荷重算出に軸力(建屋機器連成解析結果)を用いているか ○:用いている(軸力を用いている。) ×:用いていない(鉛直震度から荷重を算出している。)	鉛直震度から荷重を算出している場合の追加検討		
			鉛直震度から算出した鉛直荷重の値(kN) (①)	軸力(kN) (②)	①>②
(V-2-3-4-1-3に含める)	計装ノズル(N11)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
(V-2-3-4-1-3に含める)	計装ノズル(N12)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
(V-2-3-4-1-3に含める)	計装ノズル(N16)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
(V-2-3-4-1-3に含める)	ドレンノズル(N15)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
(V-2-3-4-1-3に含める)	ブラケット類の耐震性についての計算書	-	-	-	-
(V-2-3-4-1-3に含める)	原子炉圧力容器の基礎ボルトの耐震性についての計算書	×	3.23E+04	2.53E+04	○
V-2-3-4-3	原子炉圧力容器付属建造物の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-4-3-1	原子炉圧力容器スタビライザの耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-4-3-2	原子炉格納容器スタビライザの耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-4-3-3	制御棒駆動機構ハウジング支持金具の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-4-3-4	差圧検出・ほう酸水注入管(ティーよりN10ノズルまでの外管)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-4-4	原子炉圧力容器内部建造物の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-4-4-1	原子炉圧力容器内部建造物の応力解析の方針	-	-	-	-
V-2-3-4-4-2	蒸気乾燥器の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-4-4-3	気水分離器及びスタンドパイプの耐震性についての計算書	○	-	-	-
V-2-3-4-4-4	シュラウドヘッドの耐震性についての計算書	○	-	-	-
V-2-3-4-4-5	ジェットポンプの耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-4-4-6	給水スパージャの耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-4-4-7	高圧及び低圧炉心スプレイスパージャの耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-4-4-8	残留熱除去系配管(原子炉圧力容器内部)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-4-4-9	高圧及び低圧炉心スプレイ配管(原子炉圧力容器内部)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-4-4-10	差圧検出・ほう酸水注入管(原子炉圧力容器内部)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-4-4-11	中性子計測案内管の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-9	原子炉格納施設の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-9-2	原子炉格納容器の耐震についての計算書	-	-	-	-
V-2-9-2-1	原子炉格納容器本体の耐震性についての計算書	↓	↓	↓	↓
評価点1	EL.38301	×	1.81E+03	1.37E+03	○
評価点2	EL.36218	×	5.05E+05	1.62E+03	○
評価点3	EL.25320	×	1.48E+04	2.83E+03	○
評価点4	EL.12148	×	2.32E+04	7.15E+03	○
評価点5	EL.7958~EL.3958	×	2.32E+04	8.57E+03	○
評価点6(DB)	EL.-4010	×	2.45E+04	9.61E+03	○
評価点6(SA)	EL.-4010	×	1.07E+05	9.61E+03	○
V-2-9-2-2	原子炉格納容器底部コンクリートマットの耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-9-2-3	上部シアラグ及びスタビライザの耐震性についての計算書(PCV胴の評価点③と同じ)	×	1.48E+04	2.83E+03	○
V-2-9-2-4	下部シアラグ及びダイヤフラムブラケットの耐震性についての計算書(PCV胴の評価点④と同じ)	×	2.32E+04	7.15E+03	○
V-2-9-2-5	胴アンカー部の耐震性についての計算書(DB)	×	2.45E+06	9.61E+03	○

目録番号	目録名称	鉛直方向の荷重算出に軸力(建屋機器連成解析結果)を用いているか ○:用いている(軸力を用いている。) ×:用いていない(鉛直震度から荷重を算出している。)	鉛直震度から荷重を算出している場合の追加検討		
			鉛直震度から算出した鉛直荷重の値(kN) (①)	軸力(kN) (②)	①>②
	胴アンカー部の耐震性についての計算書(SA)	×	1.07E+05	9.61E+03	○
V-2-9-2-6	機器搬入用ハッチの耐震性についての計算書(PCV胴の評価点4と同じ)	×	2.32E+04	7.15E+03	○
V-2-9-2-7	所員用エアロックの耐震性についての計算書(PCV胴の評価点4と同じ)	×	2.32E+04	7.15E+03	○
V-2-9-2-8	サブプレッション・チェンバアクセスハッチの耐震性についての計算書(DB)(PCV胴の評価点6と同じ)	×	2.45E+04	9.61E+03	○
V-2-9-2-8	サブプレッション・チェンバアクセスハッチの耐震性についての計算書(SA)(PCV胴の評価点6と同じ)(実ばらつき条件)	×	8.54E+04	7.41E+03	○
V-2-9-2-9	配管貫通部の耐震性についての計算書(DB)	×	2.45E+04	9.61E+03	○
	配管貫通部の耐震性についての計算書(SA)	×	1.07E+05	9.61E+03	○
V-2-9-2-10	電気配線貫通部の耐震性についての計算書(DB)	↓	↓	↓	↓
評価点4	EL.12148	×	2.32E+04	7.15E+03	○
V-2-9-2-11	サブプレッションチェンバ底部ライナー部の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-9-4	圧力低減設備その他の安全設備の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-9-4-1	ダイヤフラム・フロアの耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-9-4-2	ベント管の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-9-4-3	原子炉格納容器安全設備の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-9-4-3-1	格納容器スプレイヘッダの耐震性についての計算書	-	-	-	-

表2 鉛直震度から算出した鉛直荷重が軸力よりも上回ることを確認(弾性設計用地震動Sd)

目録番号	目録名称	鉛直方向の荷重算出に軸力(建屋機器連成解析結果)を用いているか ○:用いている(軸力を用いている。) ×:用いていない(鉛直震度から荷重を算出している。)	鉛直震度から荷重を算出している場合の追加検討		
			鉛直震度から算出した鉛直荷重の値(kN) (①)	軸力(kN) (②)	①>②
V-1-2-1	原子炉本体の基礎に関する説明書	×	1.60E+04	9.84E+03	○
V-2-3-3	炉心の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-3-1	燃料集合体の耐震性についての計算書	×	0.65G (1.0ZPA × 1.5, 燃料集合体応答鉛直加速度の最大値)	1330kN (× 1.5, チャンネルボックスに作用する軸力の最大値)	基準地震動Ssでの説明を
V-2-3-3-2	炉心支持構造物の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-3-2-1	炉心支持構造物の応力解析の方針	-	-	-	-
V-2-3-3-2-2	炉心シュラウドの耐震性についての計算書	○	-	-	-
V-2-3-3-2-3	シュラウドサポートの耐震性についての計算書	V1:○ V2:×	V2: 1.09E+04	V2: 4.5E+03	○
V-2-3-3-2-4	上部格子板の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-3-2-5	炉心支持板の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-3-2-6	燃料支持金具の耐震性についての計算書	○	-	-	-
V-2-3-3-2-7	制御棒案内管の耐震性についての計算書	○	-	-	-
V-2-3-4	原子炉圧力容器の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-4-1	原子炉圧力容器本体の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-4-1-1	原子炉圧力容器の応力解析の方針	-	-	-	-
V-2-3-4-1-2	原子炉圧力容器の応力計算書(その1)	-	-	-	-
(V-2-3-4-1-2)に含める	下部鏡板の耐震性についての計算書	V1, V2: ×	V1: 1.10E+04 V2: 1.09E+04	V1: 9.95E+03 V2: 4.50E+03	○
(V-2-3-4-1-2)に含める	給水ノズル(N4)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
(V-2-3-4-1-2)に含める	原子炉圧力容器スカート耐震性についての計算書	V1, V2: ×	V1: 1.10E+04 V2: 1.09E+04	V1: 9.95E+03 V2: 4.50E+03	○
V-2-3-4-1-3	原子炉圧力容器の応力計算書(その2)	-	-	-	-
(V-2-3-4-1-3)に含める	胴板の耐震性についての計算書	×	1.09E+04	4.50E+03	○
(V-2-3-4-1-3)に含める	制御棒駆動機構ハウジング貫通部の耐震性についての計算書	V1, V2: ×	V1: 10.7E+03 V2: 3.80E+03	V1: 10.5E+03 V2: 3.28E+03	○
(V-2-3-4-1-3)に含める	再循環水出口ノズル(N1)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
(V-2-3-4-1-3)に含める	再循環水入口ノズル(N2)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
(V-2-3-4-1-3)に含める	主蒸気ノズル(N3)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
(V-2-3-4-1-3)に含める	炉心スプレイノズル(N5)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
(V-2-3-4-1-3)に含める	差圧検出・ほう酸水注入管ノズル(N10)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
(V-2-3-4-1-3)に含める	低圧注水ノズル(N17)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
(V-2-3-4-1-3)に含める	上鏡スプレイノズル(N6)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
(V-2-3-4-1-3)に含める	ベントノズル(N7)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
(V-2-3-4-1-3)に含める	ジェットポンプ計測管貫通部ノズル(N8)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
(V-2-3-4-1-3)に含める	計装ノズル(N11)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
(V-2-3-4-1-3)に含める	計装ノズル(N12)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
(V-2-3-4-1-3)に含める	計装ノズル(N16)の耐震性についての計算書	-	-	-	-

(V-2-3-4-1-3に含める)	ドレンズル(N15)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
(V-2-3-4-1-3に含める)	ブラケット類の耐震性についての計算書	-	-	-	-
(V-2-3-4-1-3に含める)	原子炉圧力容器の基礎ボルトの耐震性についての計算書	×	1.75E+04	1.36E+04	○
V-2-3-4-3	原子炉圧力容器付属構造物の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-4-3-1	原子炉圧力容器スタビライザの耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-4-3-2	原子炉格納容器スタビライザの耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-4-3-3	制御棒駆動機構ハウジング支持金具の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-4-3-4	差圧検出・ほう酸水注入管(ティーよりN10ノズルまでの外管)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-4-4	原子炉圧力容器内部構造物の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-4-4-1	原子炉圧力容器内部構造物の応力解析の方針	-	-	-	-
V-2-3-4-4-2	蒸気乾燥器の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-4-4-3	気水分離器及びスタンドパイプの耐震性についての計算書	○	-	-	-
V-2-3-4-4-4	シュラウドヘッドの耐震性についての計算書	○	-	-	-
V-2-3-4-4-5	ジェットポンプの耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-4-4-6	給水スパージャの耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-4-4-7	高圧及び低圧炉心スプレイスパージャの耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-4-4-8	残留熱除去系配管(原子炉圧力容器内部)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-4-4-9	高圧及び低圧炉心スプレイ配管(原子炉圧力容器内部)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-4-4-10	差圧検出・ほう酸水注入管(原子炉圧力容器内部)の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-3-4-4-11	中性子計測案内管の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-9	原子炉格納施設の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-9-2	原子炉格納容器の耐震についての計算書	-	-	-	-
V-2-9-2-1	原子炉格納容器本体の耐震性についての計算書	↓	↓	↓	↓
評価点1	EL.38301	×	1.02E+03	7.67E+02	○
評価点2	EL.36218	×	2.85E+03	9.02E+02	○
評価点3	EL.25320	×	8.32E+03	1.53E+03	○
評価点4	EL.12148	×	1.31E+04	3.79E+03	○
評価点5	EL.7958~EL.3958	×	1.31E+04	4.54E+03	○
評価点6(DB)	EL-4010	×	1.38E+04	5.08E+03	○
評価点6(SA)	EL-4010	×	6.00E+04	5.08E+03	○
V-2-9-2-2	原子炉格納容器底部コンクリートマットの耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-9-2-3	上部シアラグ及びスタビライザの耐震性についての計算書(PCV胴の評価点③と同じ)	×	8.32E+03	1.53E+03	○
V-2-9-2-4	下部シアラグ及びダイヤフラムブラケットの耐震性についての計算書(PCV胴の評価点④と同じ)	×	1.31E+04	3.79E+03	○
V-2-9-2-5	胴アンカー部の耐震性についての計算書(DB)	×	1.38E+04	5.08E+03	○
	胴アンカー部の耐震性についての計算書(SA)	×	6.00E+04	5.08E+03	○
V-2-9-2-6	機器搬入用ハッチの耐震性についての計算書(PCV胴の評価点4と同じ)	×	1.31E+04	3.79E+03	○
V-2-9-2-7	所員用エアロックの耐震性についての計算書(PCV胴の評価点4と同じ)	×	1.31E+04	3.79E+03	○
V-2-9-2-8	サプレッション・チェンバークセスハッチの耐震性についての計算書(DB)(PCV胴の評価点6と同じ)	×	1.38E+04	5.08E+03	○

V-2-9-2-8	サブプレッション・チェンバアクセスハッチの耐震性についての計算書(SA) (PCV胴の評価点6と同じ)(実ばらつき条件)	×	4.45E+04	3.84E+03	○
V-2-9-2-9	配管貫通部の耐震性についての計算書(DB)	×	1.38E+04	5.08E+03	○
	配管貫通部の耐震性についての計算書(SA)	×	6.00E+04	5.08E+03	○
V-2-9-2-10	電気配線貫通部の耐震性についての計算書(DB)	↓	↓	↓	↓
評価点3	EL.25320	×	8.32E+03	1.53E+03	○
評価点4	EL.12148	×	1.31E+04	3.79E+03	○
V-2-9-2-11	サブプレッションチェンバ底部ライナー部の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-9-4	圧力低減設備その他の安全設備の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-9-4-1	ダイヤフラム・フロアの耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-9-4-2	ベント管の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-9-4-3	原子炉格納容器安全設備の耐震性についての計算書	-	-	-	-
V-2-9-4-3-1	格納容器スプレイヘッダの耐震性についての計算書	-	-	-	-