

原子炉機器冷却海水配管ダクト(鉛直部)の照査用せん断力について

- 原子炉機器冷却海水配管ダクト(鉛直部)のせん断破壊に対する照査では、照査用せん断力がせん断耐力式により算定したせん断耐力を上回る場合、材料非線形解析によりせん断耐力を算定し詳細な評価を行っている。
- 照査結果は、下表に示すせん断破壊に対する評価結果の一例のとおり、各評価位置で最大照査値を示す部材の「照査用せん断力」及び「せん断耐力」の算定結果を取りまとめている。
- 「せん断耐力式による評価結果(左側:表6-51(4))」と「材料非線形解析による評価結果(右側:表6-57(4))」で、「照査用せん断力」の値が異なる主な要因は以下の3ケースに分類できる。
 - ✓ ケース1:評価位置(対象部材)は同一だが、「照査用せん断力」の値が大きく異なる。(下表の赤枠部)
 - ✓ ケース2:評価位置(対象部材)が異なり、「照査用せん断力」の値が異なる。(下表の青枠部)
 - ✓ ケース3:評価位置(対象部材)は同一だが、「照査用せん断力」の値が若干異なる。(下表の緑枠部)

表 6-51(4) せん断破壊に対する評価結果 (断面③, せん断耐力式)

解析 ケース	地震動	評価位置 ^{*1}	照査用	せん断	照査値	
			せん断力 ^{*2} V_d (kN/m)	耐力 ^{*3} $V_{y,d}$ (kN/m)		
②	S s - N 1	- +	側壁(南北) [314]	1061	693	1.54
			側壁(東西) [321]	5847	8851	0.67
			隔壁(南北) [342]	11	0	-
			隔壁(東西) [338]	844	693	1.22
③	S s - N 1	- +	側壁(南北) [314]	1191	693	1.72
			側壁(東西) [321]	5847	8851	0.67
			隔壁(南北) [342]	9	0	-
			隔壁(東西) [338]	863	693	1.25
④	S s - N 1	- +	側壁(南北) [314]	1295	794	1.64
			側壁(東西) [321]	5926	8851	0.67
			隔壁(南北) [342]	9	0	-
			隔壁(東西) [333]	473	355	1.34

表 6-57(4) せん断破壊に対する評価結果 (断面③, せん断耐力式及び材料非線形解析)

解析 ケース	地震動	評価位置 ^{*1}	照査用	せん断	照査値	
			せん断力 ^{*2} V_d (kN/m)	耐力 $V_{y,d}$ (kN/m)		
②	S s - N 1	- +	側壁(南北) [314]	552	1307 ^{*3}	0.43
			側壁(東西) [321]	5847	8851	0.67
			隔壁(南北) [342]	3.197	10.465 ^{*3}	0.31
			隔壁(東西) [333]	405	568 ^{*3}	0.72
③	S s - N 1	- +	側壁(南北) [313]	200	393 ^{*3}	0.51
			側壁(東西) [321]	5847	8851	0.67
			隔壁(南北) [342]	0.430	1.302 ^{*3}	0.34
			隔壁(東西) [333]	414	564 ^{*3}	0.74
④	S s - N 1	- +	側壁(南北) [314]	674	1352 ^{*3}	0.50
			側壁(東西) [321]	5926	8851	0.67
			隔壁(南北) [342]	2.979	10.359 ^{*3}	0.29
			隔壁(東西) [333]	476	559 ^{*3}	0.86

注記*1: 評価位置は図6-34に示す。

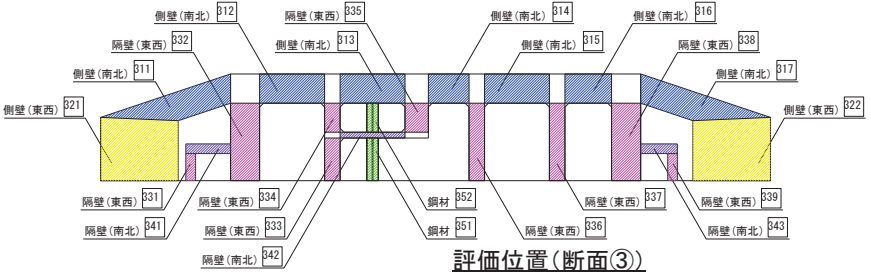
*2: 照査用せん断力=発生せん断力×構造解析係数 γ_a

*3: せん断補強筋の無い部材については、引張軸力が発生する場合にせん断耐力が0となる。
そのため、照査用せん断力は引張軸力が発生する部材のうち最大となる値と評価位置を示し、照査値は「-」と記載する。

注記*1: 評価位置は図6-34に示す。

*2: 照査用せん断力=発生せん断力×構造解析係数 γ_a

*3: 材料非線形解析によるせん断耐力



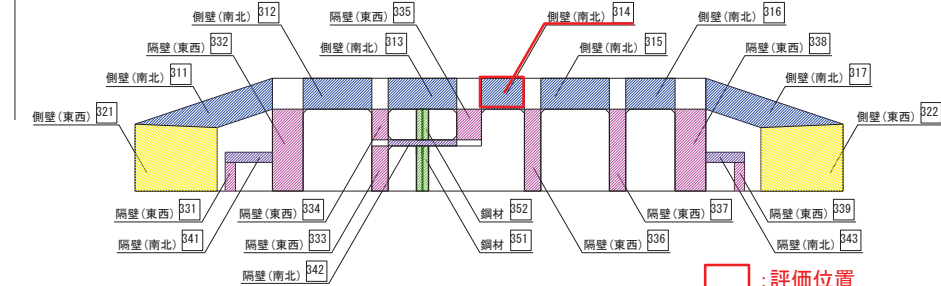
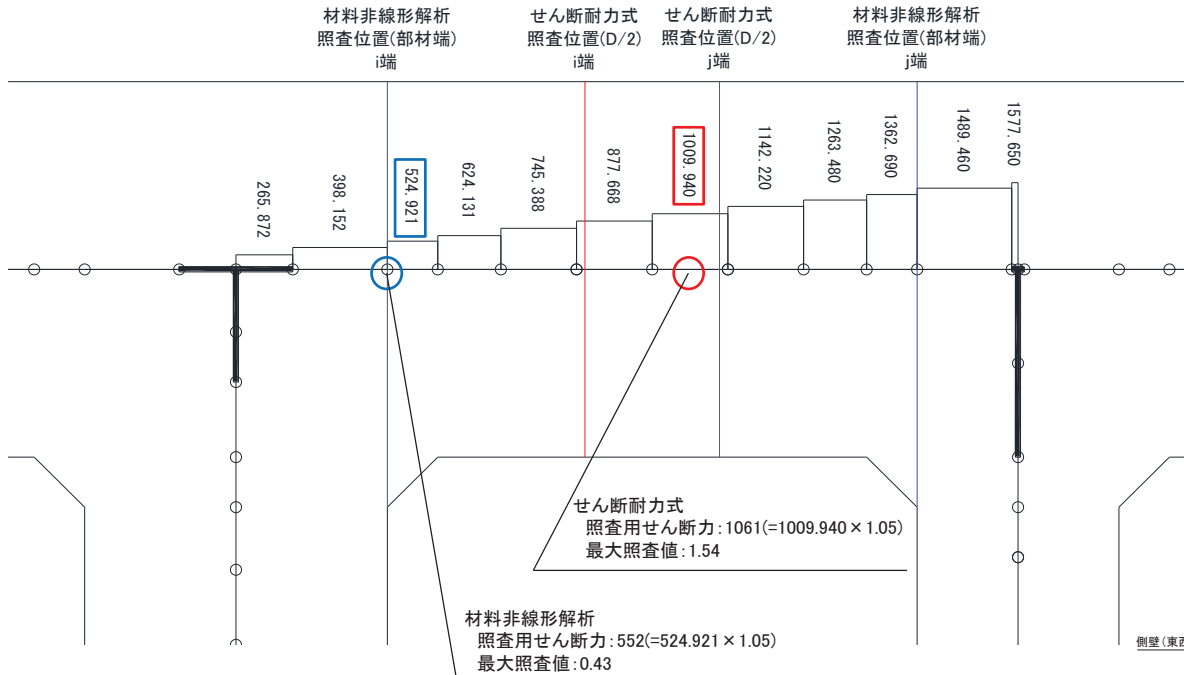
ケース1:評価位置(対象部材)は同一だが、「照査用せん断力」の値が大きく異なる。

(例) 断面③ 解析ケース② S_s-N1(-+) 側壁(南北):評価位置314

- せん断耐力式による照査は、i端側及びj端側共に照査値1.0を上回る結果となっており、j端側が厳しい照査値となった。
- 材料非線形解析による照査を、同じ部材に対しi端側及びj端側の2ケース実施した結果、i端側が厳しい照査値となった。
- せん断耐力式による照査と材料非線形解析による照査で、最大照査値となる位置が異なったため、照査用せん断力の値に差が生じた。

側壁(南北)		照査位置		照査用せん断力 V _d (kN/m)	せん断耐力 V _{yd} (kN/m)	照査値* V _d /V _{yd}
評価位置:314	せん断耐力式	D/2	i端側	922	693	1.34
			j端側	1061	693	<u>1.54</u>
	材料非線形解析	部材端	i端側	552	1307	<u>0.43</u>
			j端側	1431	3620	0.40

注記*: 下線部は、せん断耐力式による照査及び材料非線形解析による照査、それぞれの最大値を示す。



評価位置(断面③)

□: 評価位置

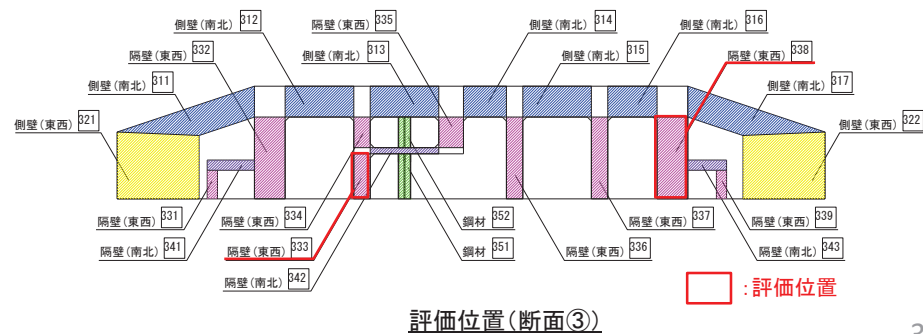
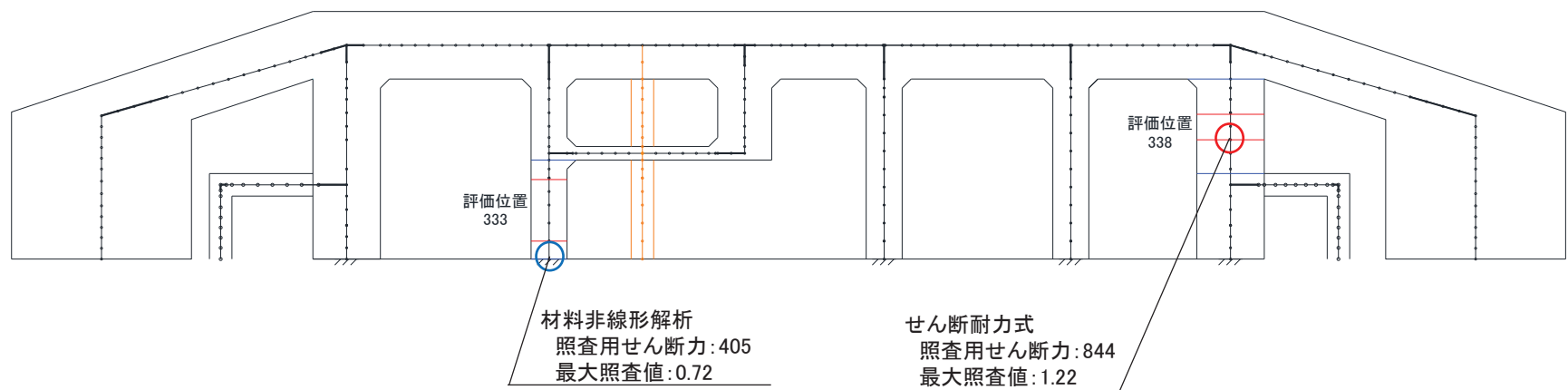
ケース2: 評価位置(対象部材)が異なり, 「照査用せん断力」の値が異なる。

(例) 断面③ 解析ケース② Ss-N1(-+) 隔壁(東西): 評価位置338, 333

- せん断耐力式による照査を隔壁(東西)を対象に実施した結果, 「評価位置: 338」が最も厳しい照査値となった。
- 材料非線形解析による照査を, 隔壁(東西)のうち照査値1.0を上回る部材を対象に実施した結果, 「評価位置: 333」が最も厳しい照査値となった。
- 隔壁(東西)の最大照査値を取りまとめるにあたり, せん断耐力式による照査と材料非線形解析による照査で, 最大照査値となる評価位置(対象部材)が異なる結果となったことから, 照査用せん断力の値に差が生じた。

隔壁(東西)		照査位置	照査用せん断力 V_d (kN/m)	せん断耐力 V_{yd} (kN/m)	照査値* V_d/V_{yd}
評価位置: 338	せん断耐力式	D/2	844	693	<u>1.22</u>
	材料非線形解析	部材端	863	1945	0.45
評価位置: 333	せん断耐力式	D/2	402	359	1.12
	材料非線形解析	部材端	405	568	<u>0.72</u>

注記*: 下線部は, せん断耐力式による照査及び材料非線形解析による照査, それぞれの最大値を示す。

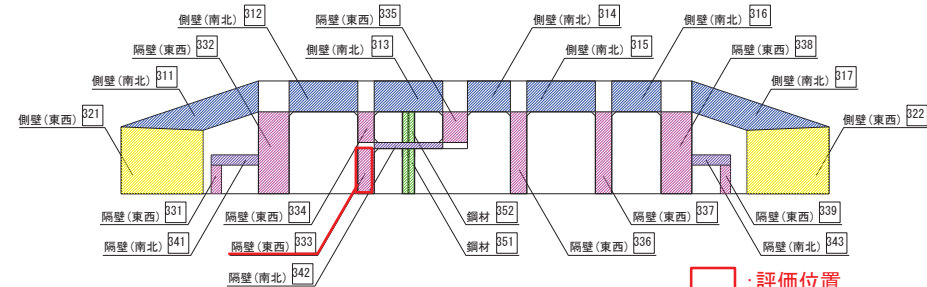
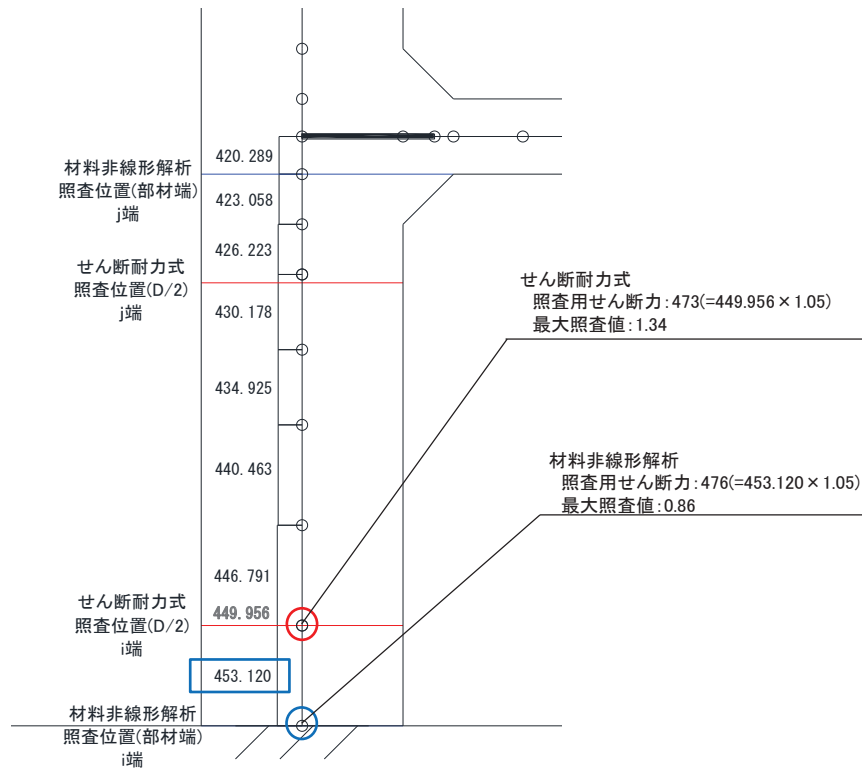


ケース3: 評価位置(対象部材)は同一だが、「照査用せん断力」の値が若干異なる。

(例) 断面③ 解析ケース④ Ss-N1(-+) 隔壁(東西): 評価位置333

- せん断耐力式による照査は、照査位置(D/2)において、i端側が厳しい照査値となった。
- 材料非線形解析による照査は、照査位置(部材端)において、i端側が厳しい照査値となった。
- せん断耐力式による照査と材料非線形解析による照査では、照査位置が異なるため、照査用せん断力の値に差が生じた。

隔壁(東西)		照査位置		照査用せん断力 V_d (kN/m)	せん断耐力 V_{yd} (kN/m)	照査値 V_d/V_{yd}
評価位置: 333	せん断耐力式	D/2	i端側	473	355	1.34
	材料非線形解析	部材端	i端側	476	559	0.86



評価位置(断面③)