

各構造物の詳細点検結果 (揺れ・液状化)

平成25年7月26日

施設点検目次（揺れ・液状化）

- 2-1 河川構造物（堤防・水門）の詳細耐震点検
- 2-2 河川構造物（治水ダム）の詳細耐震点検
- 2-3 海岸・港湾構造物の詳細耐震点検
- 2-4 道路施設の詳細耐震点検
- 2-5 下水道施設の詳細耐震点検

2-1 河川構造物(堤防・水門)の詳細耐震点検について

1. 河川堤防の詳細点検実施箇所

■照査基準

H24.2 河川構造物の耐震性能照査指針・解説

■点検の考え方

《求める耐震性能》

○『河川構造物の耐震性能照査指針・解説』H24.2

➢防潮堤

最大級の地震動(L2-1)発生後においても、耐震性能の照査として考慮する外水位に対して、堤防として河川の流水の河川外への越流を防止する機能を保持することとする。

➢水門

最大級の地震動(L2-1)発生により、ある程度の損傷が生じた場合においても、水門としての機能を保持することとする。

【詳細点検】

・河川堤防:85断面

西大阪地区 : 動的解析33断面

静的解析26断面

泉州地区 : 動的解析5断面

静的解析13断面

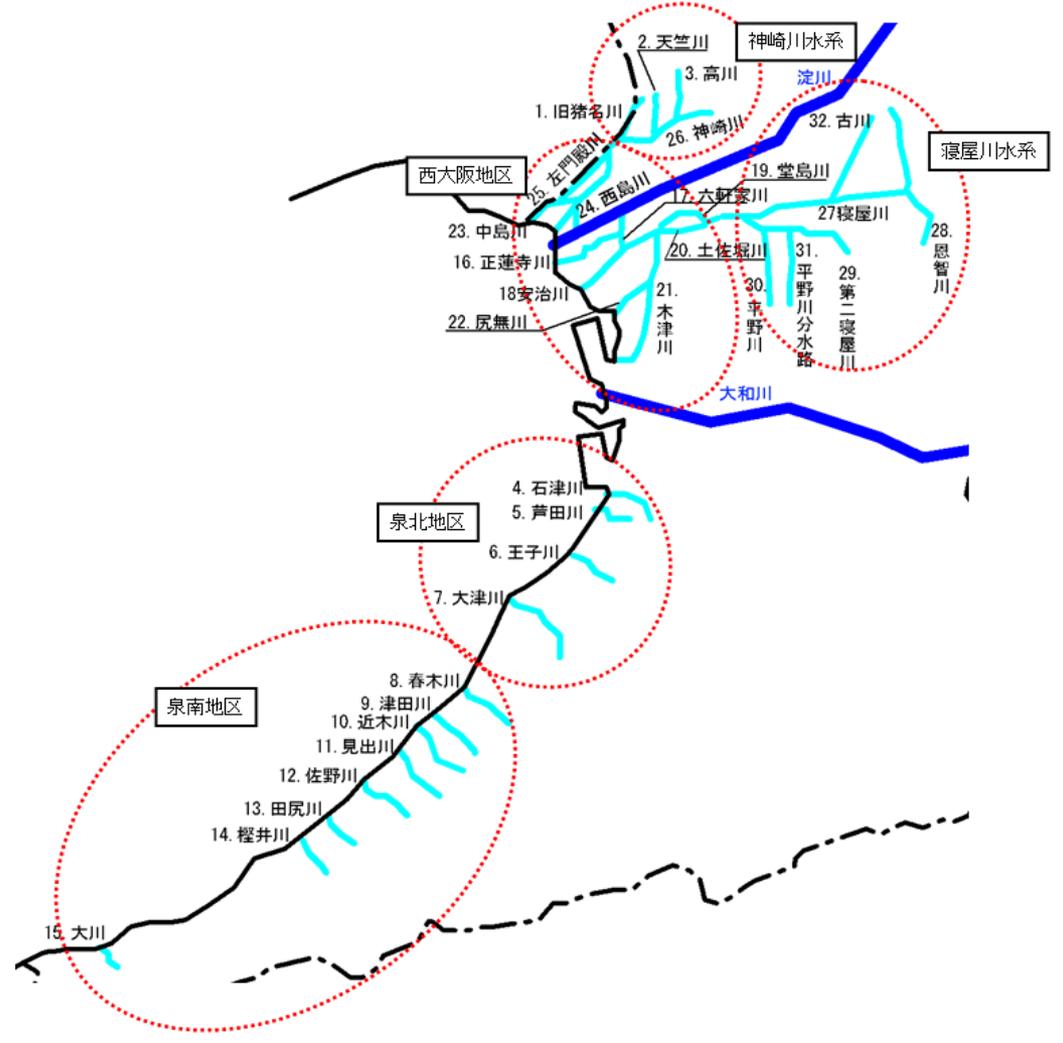
寝屋川流域 : 動的解析5断面

豊能地区 : 静的解析3断面

・河川水門:10基

西大阪地区 : 7基(三大水門、中小水門4基)

泉州地区 : 2基(芦田川水門、王子川水門)

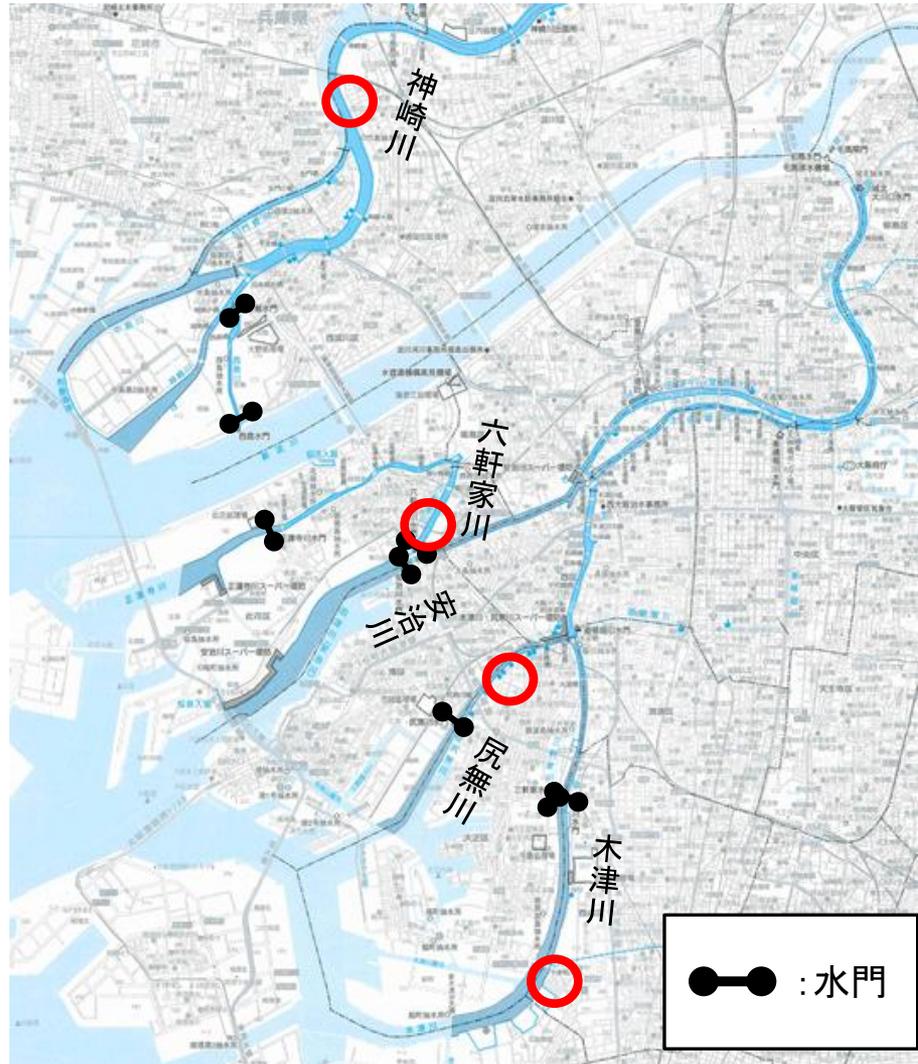


詳細点検実施河川

2-1 河川構造物(堤防・水門)の詳細耐震点検について

《南海トラフ巨大地震による影響》

■西大阪地区 断面箇所図

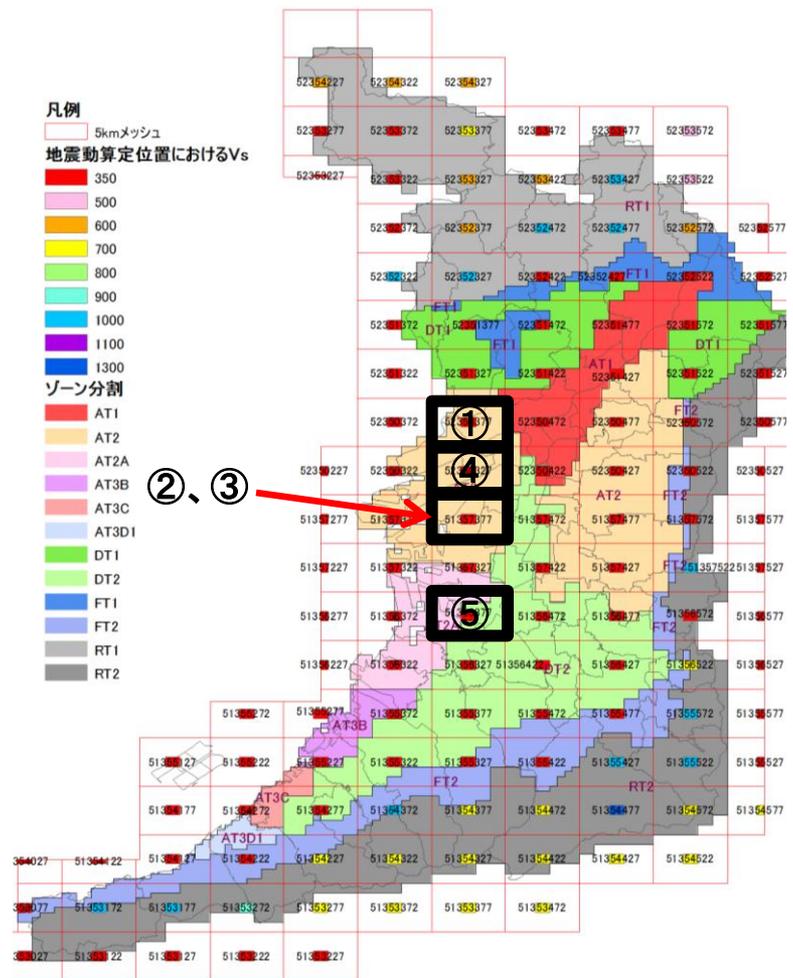


- 以下の河川については、高潮対策用に水門が設置
 - ・安治川、尻無川、木津川、正蓮寺川、六軒家川、西島川、三軒家川
 - これらの水門は、津波時にも活用することとなっている。
 - そこで
 - ①水門が無く、旧基準耐震の神崎川
 - ②水門より下流で耐震対策実施中の木津川
 - ③水門より上流で防潮堤が耐震未実施の尻無川
 - ④水門より上流で耐震未実施の六軒家川
 - ⑤泉州地区の河川で、水門が無く耐震対策実施中の石津川
- を代表断面として報告

2-1 河川構造物(堤防・水門)の詳細耐震点検について

《南海トラフ巨大地震による影響》

■入力地震動



- ①神崎川 (AT2ゾーン ; No. 52350377)
- ②木津川 (AT2ゾーン ; No. 51357377)
- ③尻無川 (AT2ゾーン ; No. 51357377)
- ④六軒家川 (AT2ゾーン ; No. 52350327)
- ⑤石津川 (AT2Aゾーン ; No. 51356377)

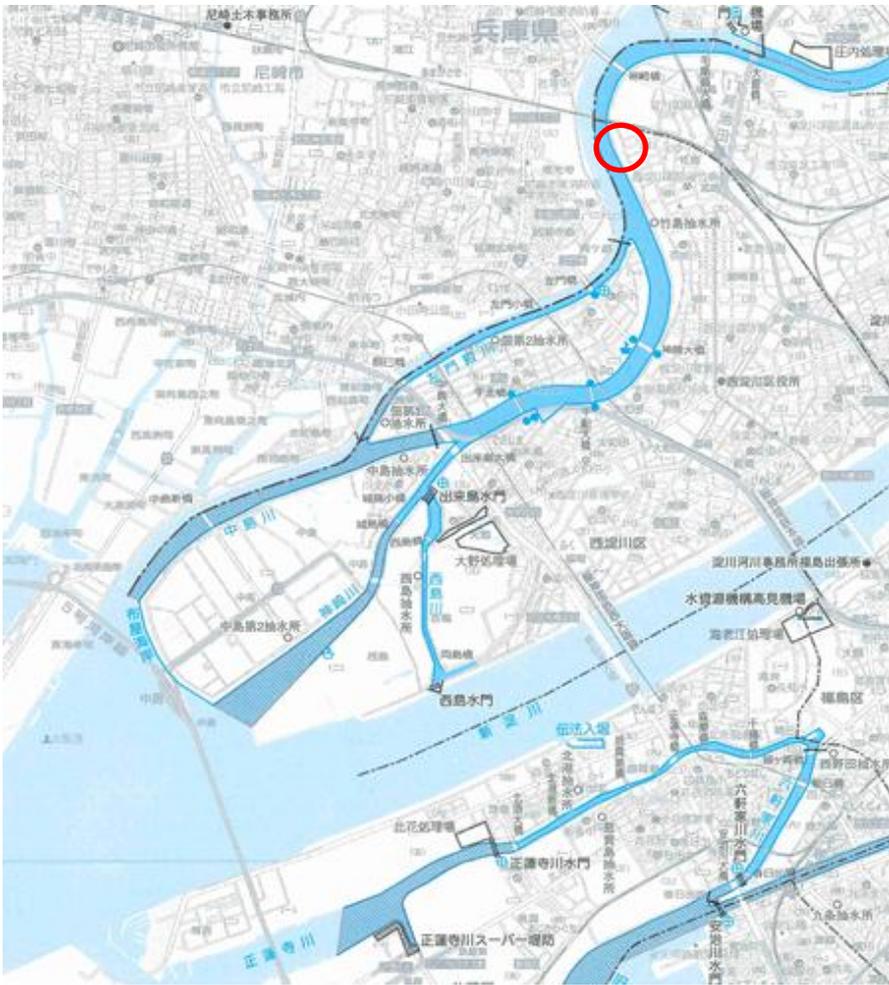
2-1 河川構造物(堤防・水門)の詳細耐震点検について

《南海トラフ巨大地震による影響》

■神崎川 (NO. 680) の詳細検討 (FLIPによる耐震診断) 結果

○位置図

○現地状況



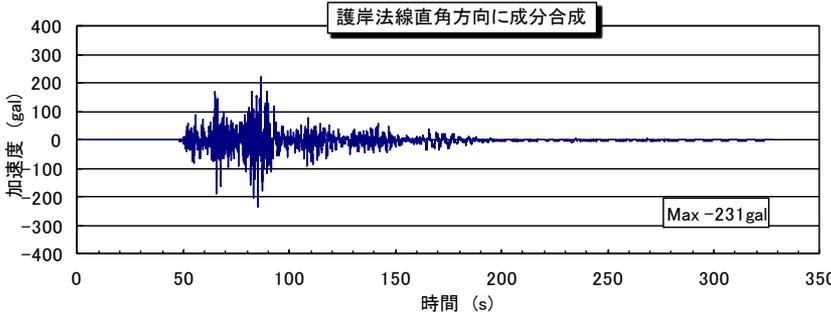
2-1 河川構造物(堤防・水門)の詳細耐震点検について

《南海トラフ巨大地震による影響》

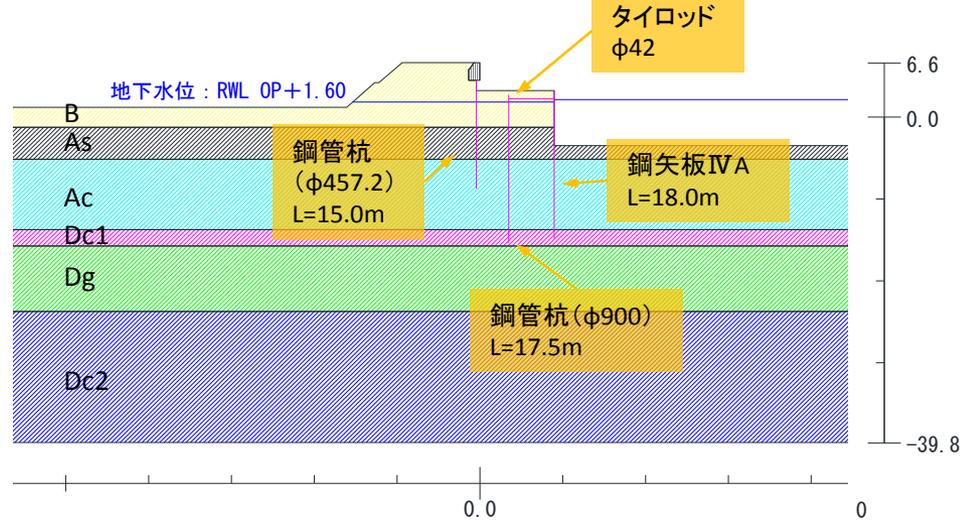
■神崎川 (NO. 680) 詳細検討 (FLIPによる耐震診断) 結果

➤入力地震動波形

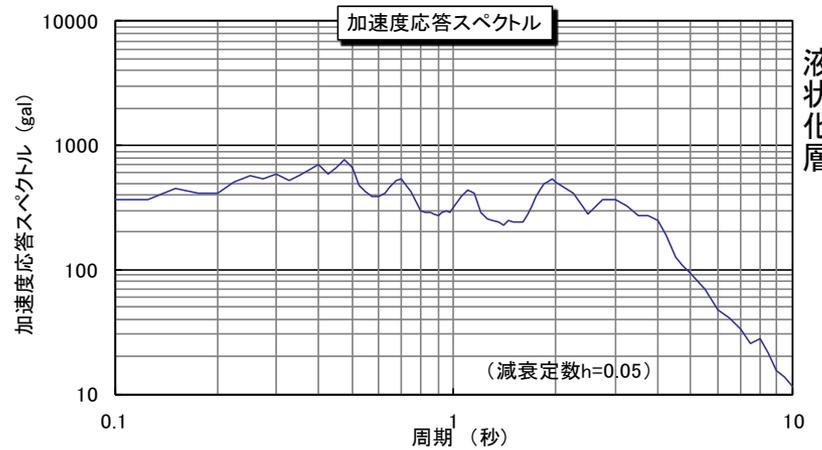
・最大加速度 231gal (合成成分)



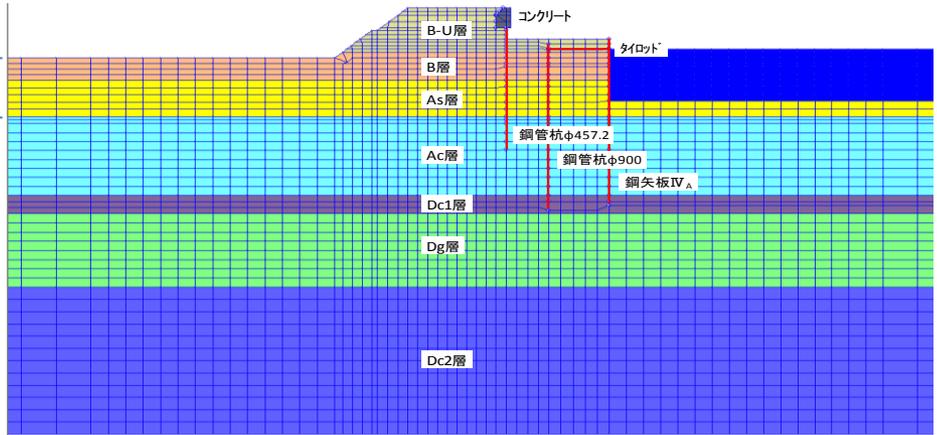
■照査断面



➤加速度応答スペクトル



■検討モデル

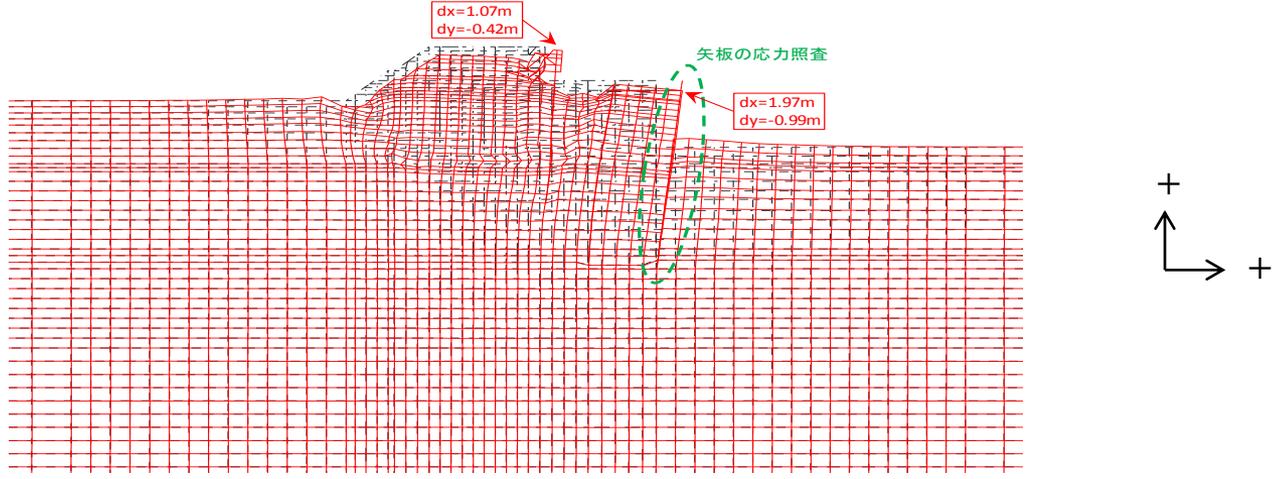


2-1 河川構造物(堤防・水門)の詳細耐震点検について

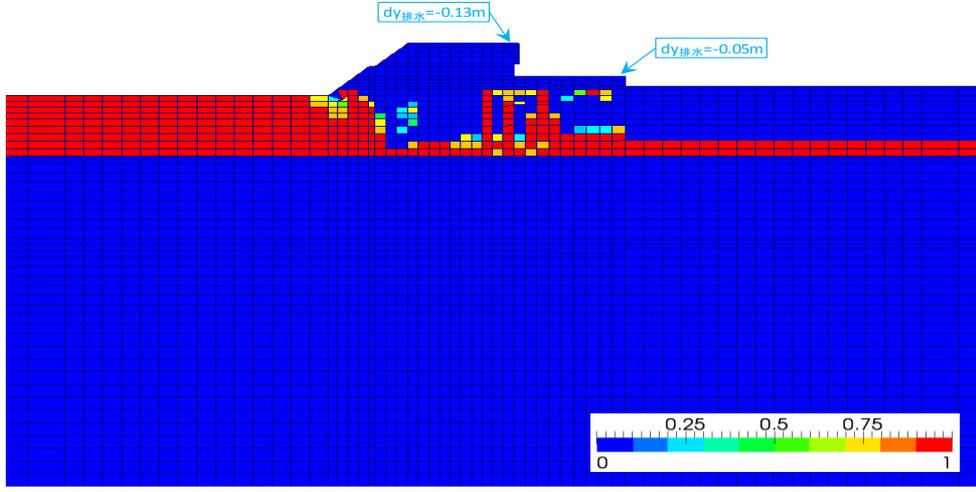
《南海トラフ巨大地震による影響》

■神崎川 (NO. 680) の詳細検討 (FLIPによる耐震診断) 結果

【変形図】



【過剰間隙水圧比】



【防潮堤天端の変位量】

入力地震動		FLIP解析結果		②排水沈下量 FLIP: 石原・吉嶺の方法 チャート式: 液状化層厚×3%	③地盤沈降量	沈下量合計 (①+②+③)
種別	最大加速度	水平変位	①沈下量			
L2-1	231gal	107 cm	42 cm	13 cm	25 cm	80 cm
【参考】チャート式耐震診断結果		—	60 cm	20 cm	25 cm	105 cm

2-1 河川構造物(堤防・水門)の詳細耐震点検について

《南海トラフ巨大地震による影響》

■木津川水門下流左岸391断面の詳細検討（FLIPによる耐震診断）結果

○位置図



○現地状況



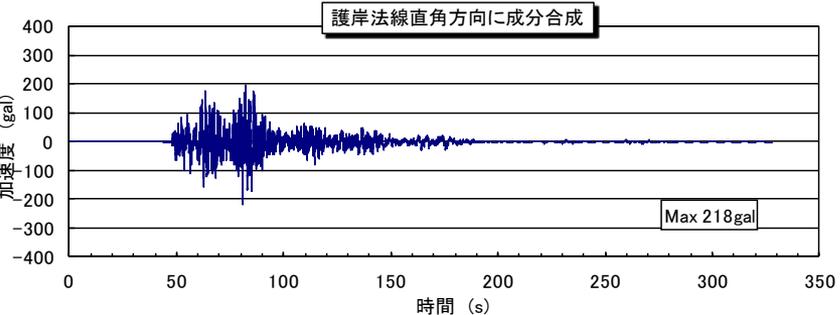
2-1 河川構造物(堤防・水門)の詳細耐震点検について

《南海トラフ巨大地震による影響》

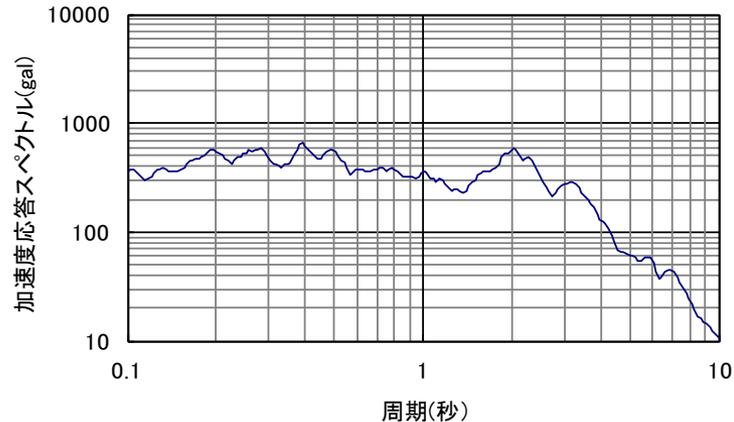
■木津川水門下流左岸391断面の詳細検討 (FLIPによる耐震診断) 結果

➤入力地震動波形

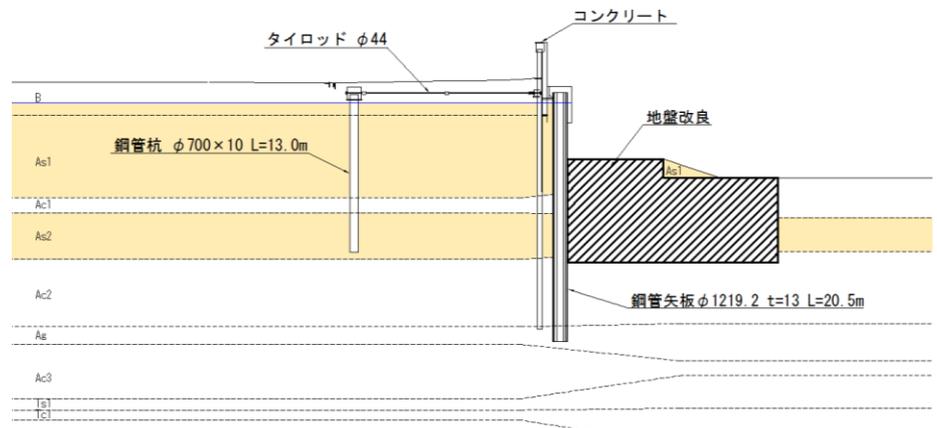
・最大加速度 218gal (合成成分)



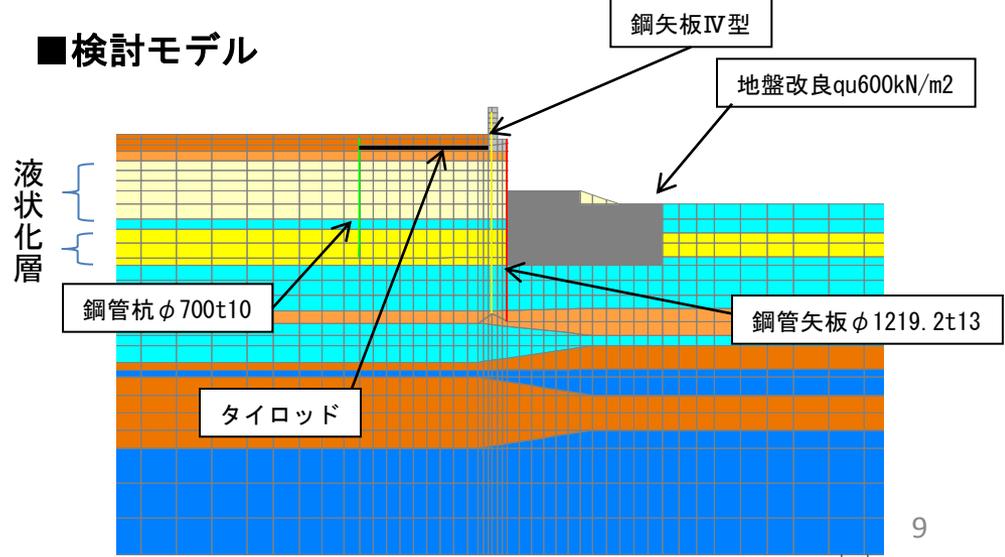
➤加速度応答スペクトル



■照査断面



■検討モデル

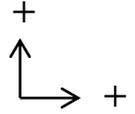
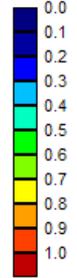
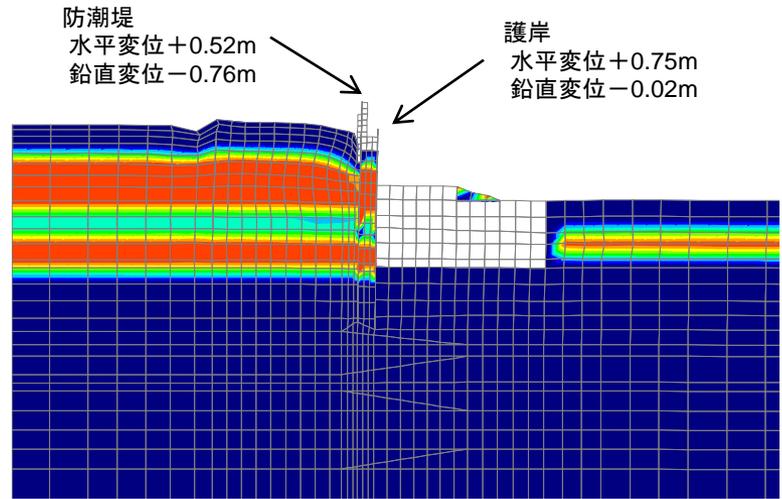


2-1 河川構造物(堤防・水門)の詳細耐震点検について

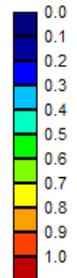
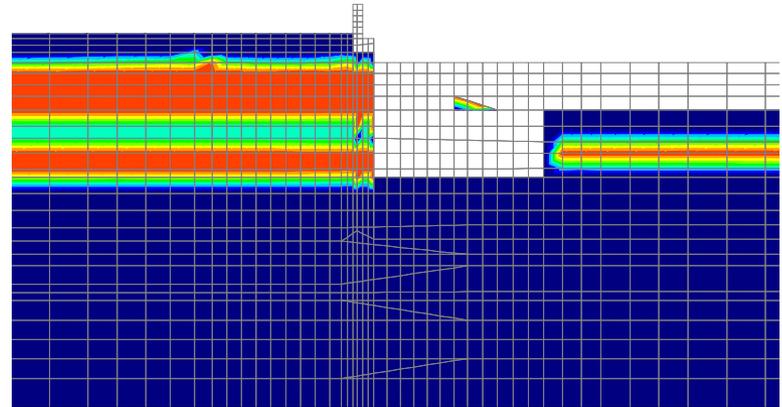
《南海トラフ巨大地震による影響》

■木津川水門下流左岸391断面の詳細検討 (FLIPによる耐震診断) 結果

【変形図 (地震終了時)】



【過剰間隙水圧比 (最大値)】



【防潮堤天端の変位量】

入力地震動		FLIP解析結果		②排水沈下量 FLIP: 石原・吉嶺の方法 チャート式: 液状化層厚×3%	③地盤沈降量	沈下量合計 (①+②+③)
種別	最大加速度	水平変位	①沈下量			
L2-1	218gal	52 cm	76 cm	0 cm	25 cm	101 cm
【参考】チャート式耐震診断結果		-	-	-	-	-

2-1 河川構造物(堤防・水門)の詳細耐震点検について

《南海トラフ巨大地震による影響》

■ 尻無川水門上流左岸531断面の詳細検討 (FLIPによる耐震診断) 結果

○ 位置図

○ 現地状況



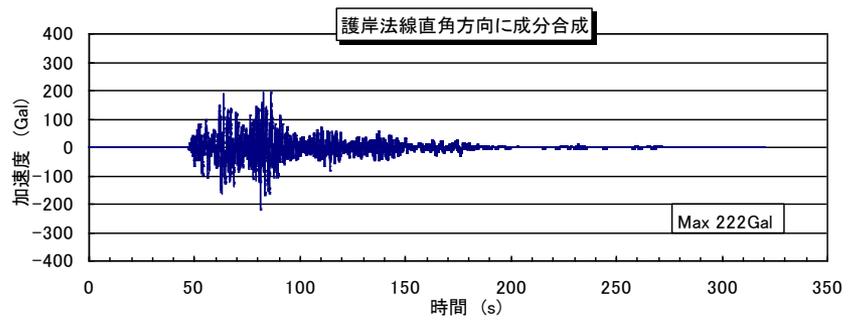
2-1 河川構造物(堤防・水門)の詳細耐震点検について

《南海トラフ巨大地震による影響》

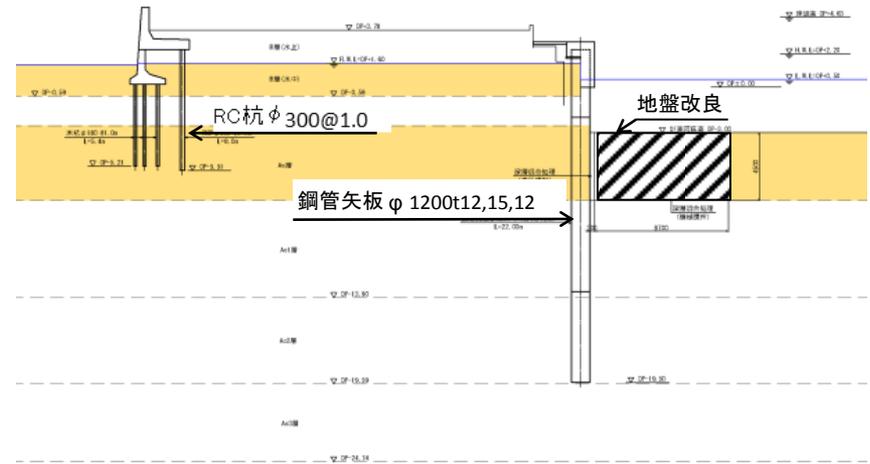
■尻無川水門上流左岸531断面の詳細検討 (FLIPによる耐震診断) 結果

➢入力地震動波形

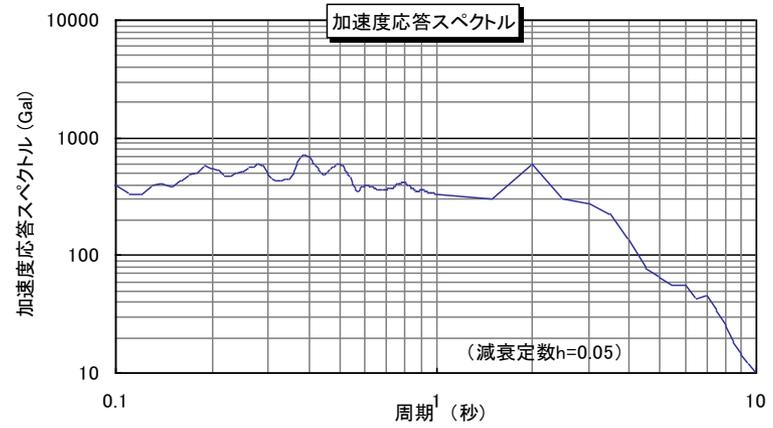
・最大加速度 222gal (合成成分)



■照査断面

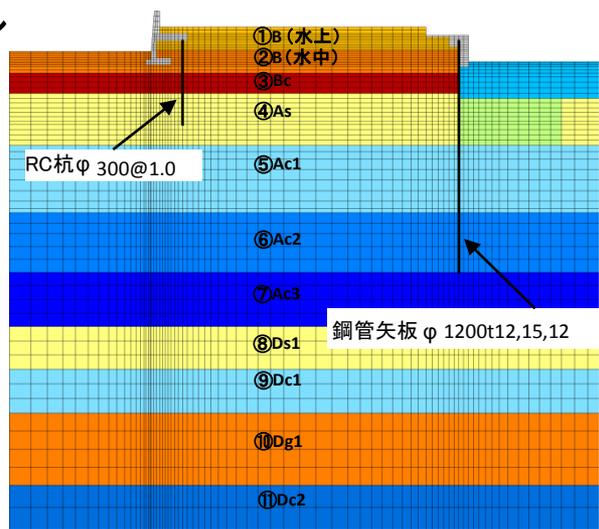


➢加速度応答スペクトル



■検討モデル

液状化層

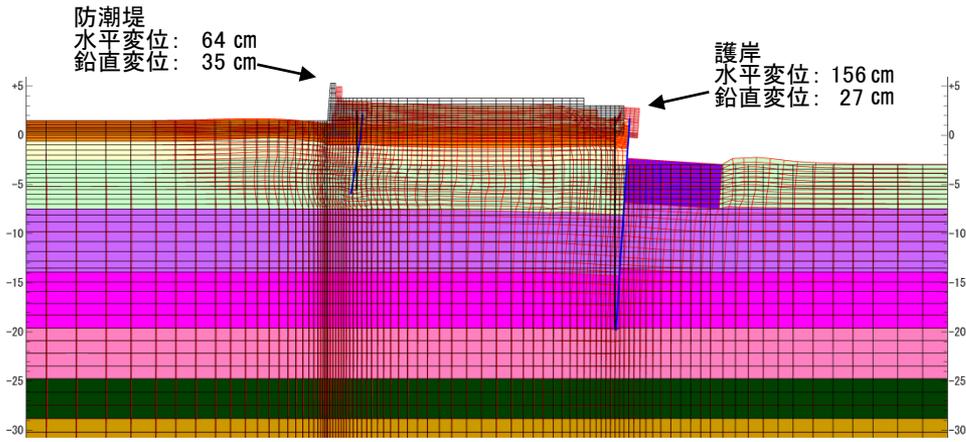


2-1 河川構造物(堤防・水門)の詳細耐震点検について

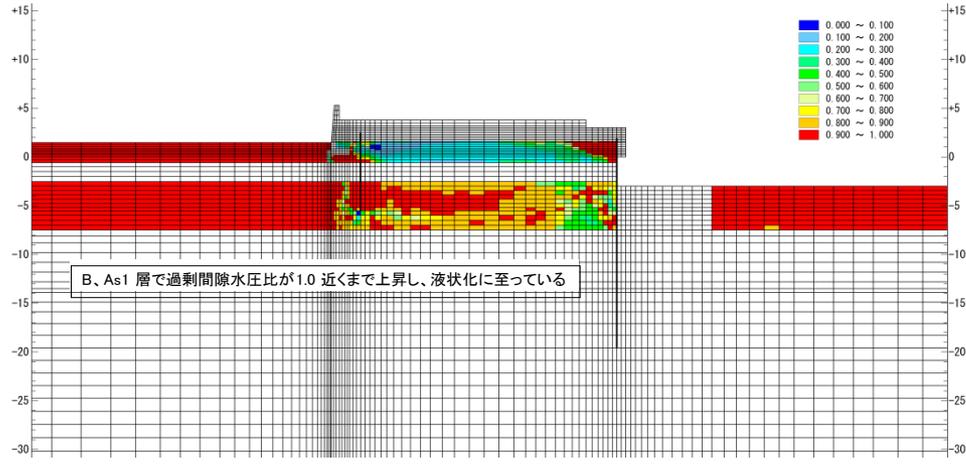
《南海トラフ巨大地震による影響》

■尻無川水門上流左岸531断面の詳細検討（FLIPによる耐震診断）結果

【変形図（地震終了時）】



【過剰間隙水圧比（最大値）】



【防潮堤天端の変位量】

入力地震動		FLIP解析結果		②排水沈下量 FLIP: 石原・吉嶺の方法 チャート式: 液状化層厚×3%	③地盤沈降量	沈下量合計 (①+②+③)
種別	最大加速度	水平変位	①沈下量			
L2-1	222Gal	64 cm	35 cm	34 cm	25 cm	94 cm
【参考】チャート式耐震診断結果		—	140 cm	31 cm	25 cm	196 cm

2-1 河川構造物(堤防・水門)の詳細耐震点検について

《南海トラフ巨大地震による影響》

■六軒家川水門上流右岸576断面の詳細検討 (FLIPによる耐震診断) 結果

○位置図

○現地状況



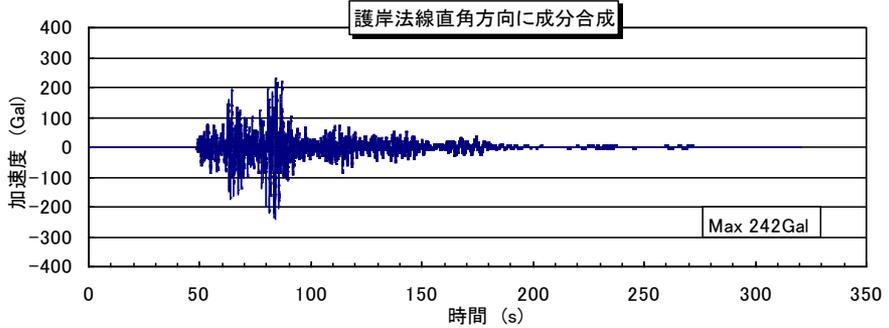
2-1 河川構造物(堤防・水門)の詳細耐震点検について

《南海トラフ巨大地震による影響》

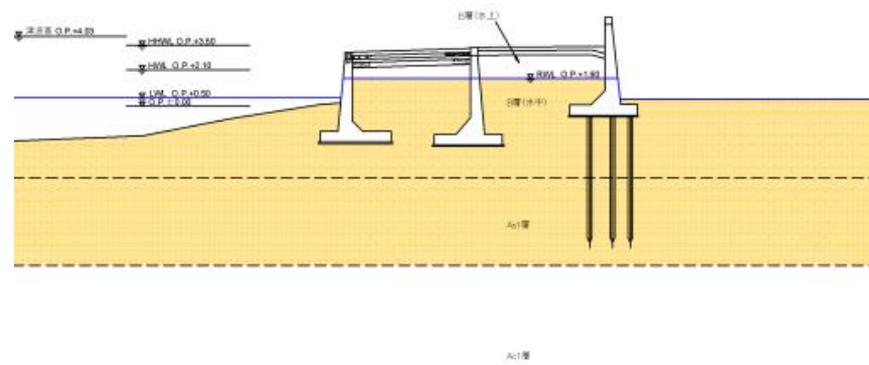
■六軒家川水門上流右岸576断面の詳細検討 (FLIPによる耐震診断) 結果

➤入力地震動波形

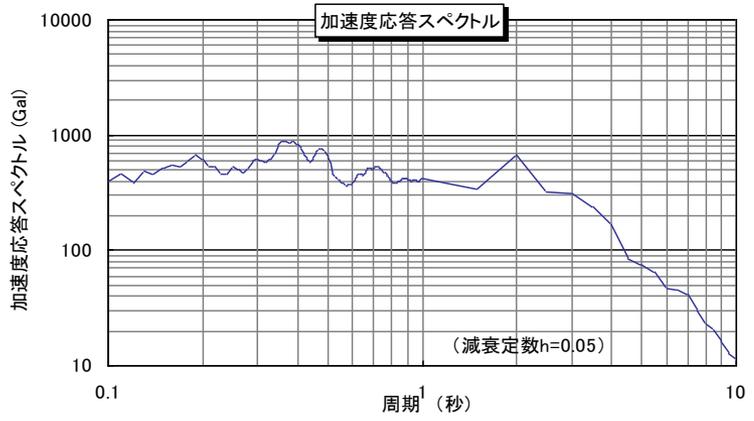
・最大加速度 242Gal (合成成分)



■照査断面

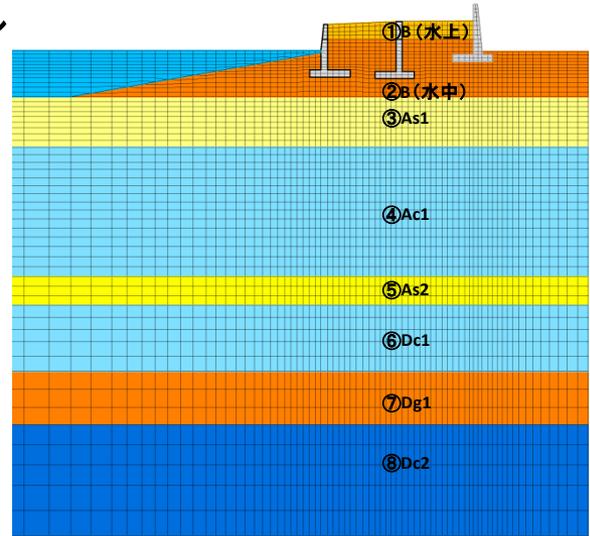


➤加速度応答スペクトル



■検討モデル

液状化層

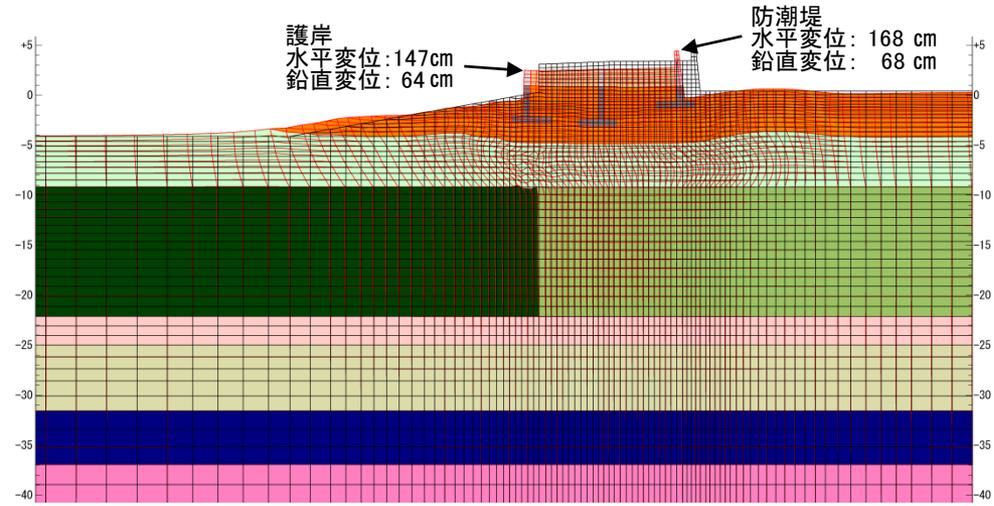


2-1 河川構造物(堤防・水門)の詳細耐震点検について

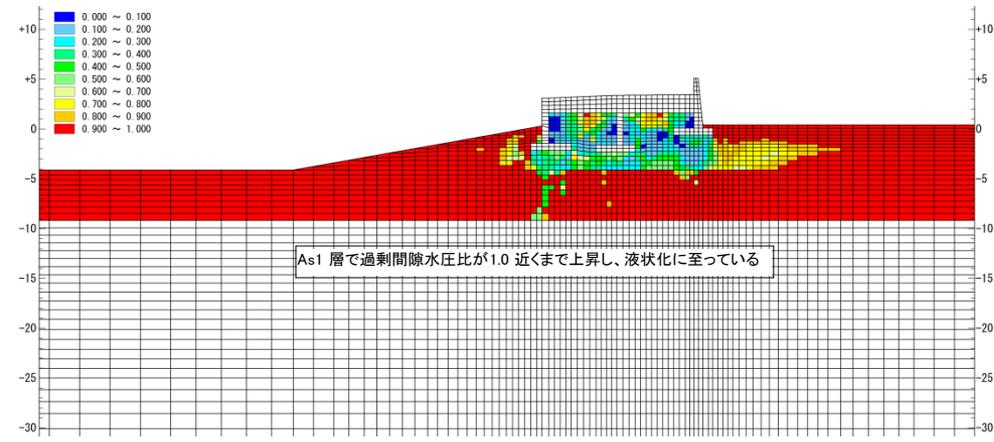
《南海トラフ巨大地震による影響》

■六軒家川水門上流右岸576断面の詳細検討 (FLIPによる耐震診断) 結果

【変形図 (地震終了時)】



【過剰間隙水圧比 (最大値)】



【防潮堤天端の変位量】

入力地震動		FLIP解析結果		②排水沈下量 FLIP: 石原・吉嶺の方法 チャート式: 液状化層厚×3%	③地盤沈降量	沈下量合計 (①+②+③)
種別	最大加速度	水平変位	①沈下量			
L2-1	242Gal	168 cm	68 cm	23 cm	25 cm	116 cm

2-1 河川構造物(堤防・水門)の詳細耐震点検について

《南海トラフ巨大地震による影響》

■石津川左岸No.1の詳細検討 (FLIPによる耐震診断) 結果

○位置図

○現地状況



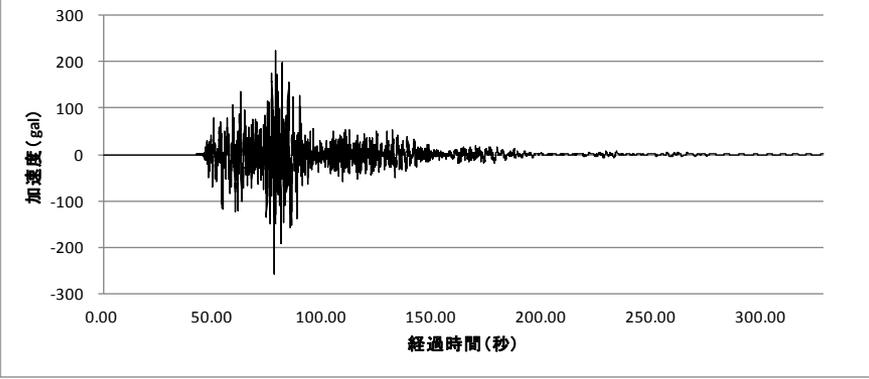
2-1 河川構造物(堤防・水門)の詳細耐震点検について

《南海トラフ巨大地震による影響》

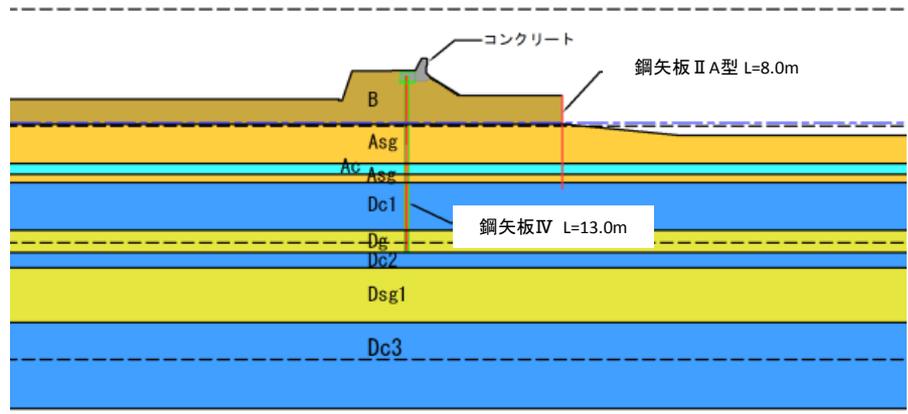
■石津川左岸No.1の詳細検討 (FLIPによる耐震診断) 結果

➢入力地震動波形

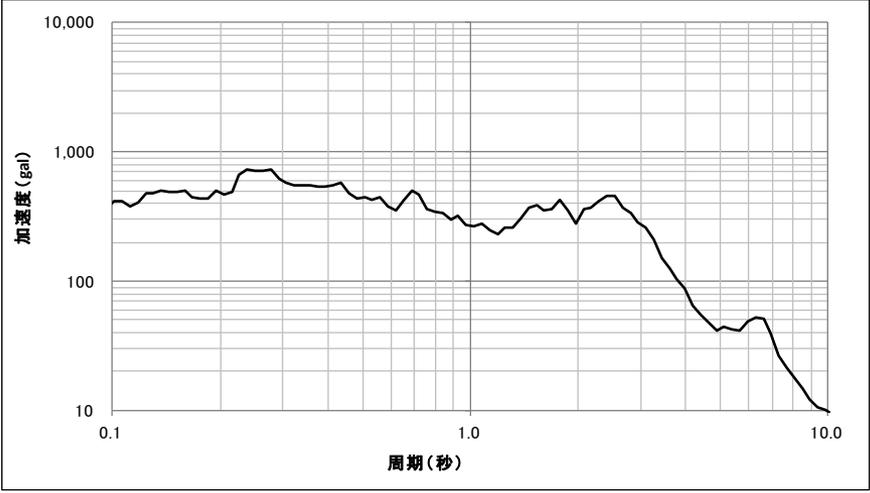
・最大加速度 259gal (合成成分)



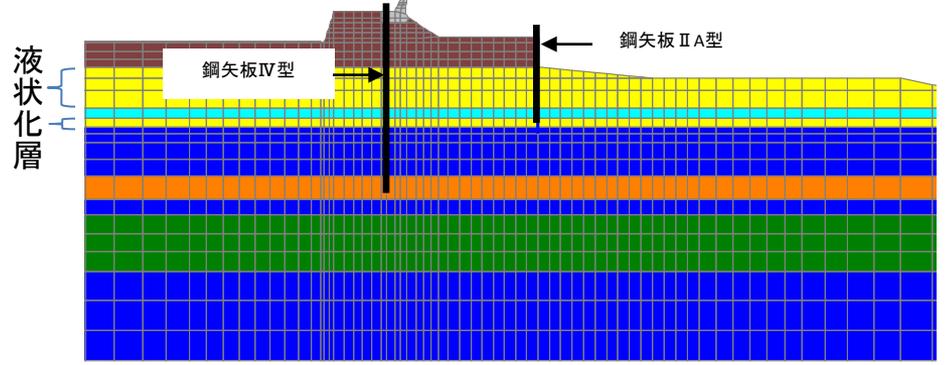
■照査断面



➢加速度応答スペクトル



■検討モデル

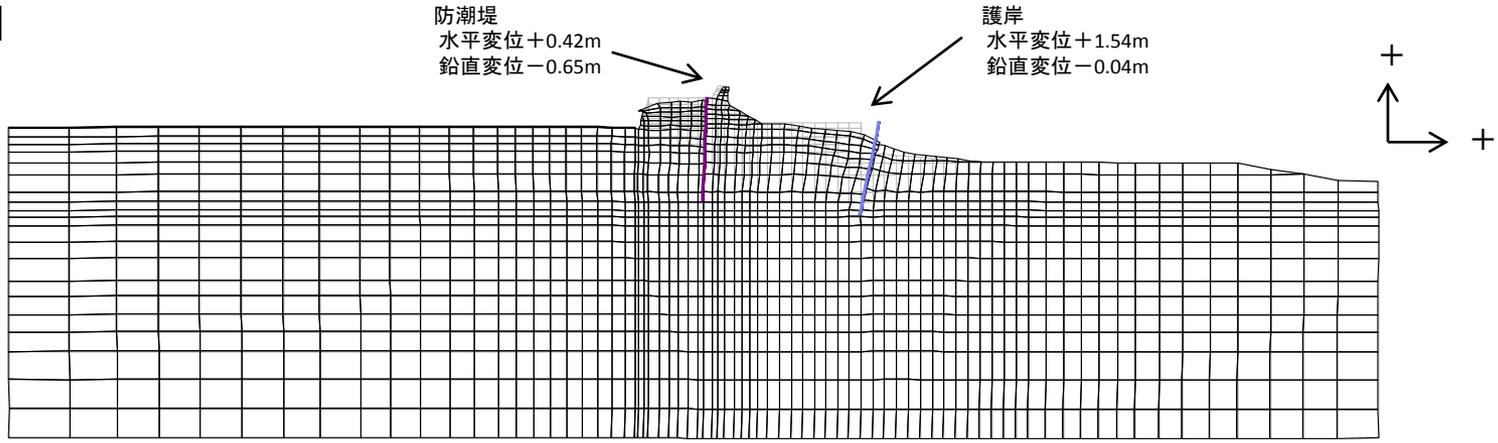


2-1 河川構造物(堤防・水門)の詳細耐震点検について

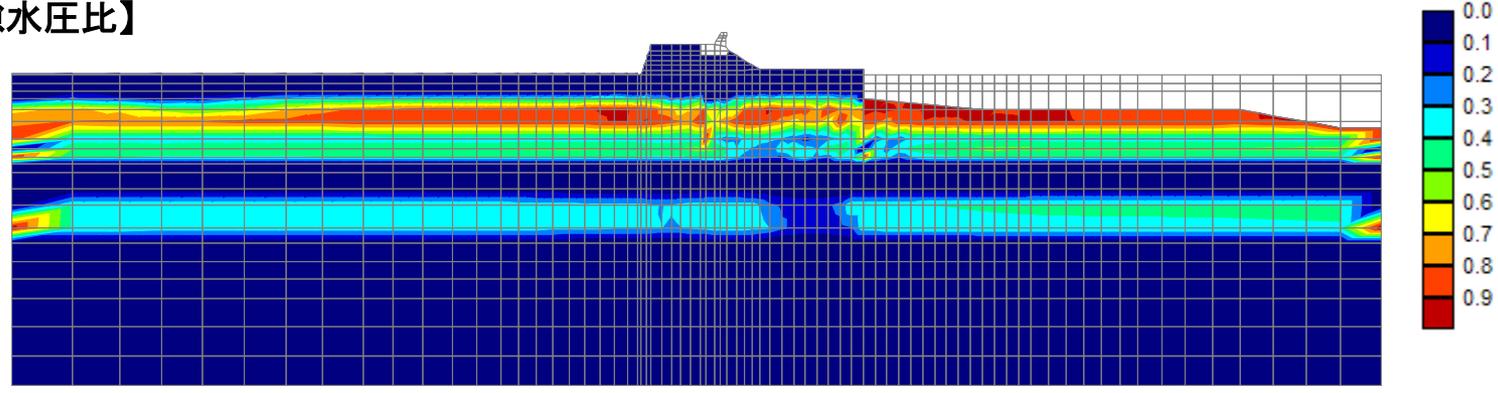
《南海トラフ巨大地震による影響》

■石津川左岸No.1の詳細検討 (FLIPによる耐震診断) 結果

【変形図】



【過剰間隙水圧比】



【防潮堤天端の変位量】

入力地震動		FLIP解析結果		②排水沈下量	③地盤沈降量	沈下量合計 (①+②+③)
種別	最大加速度	水平変位	①沈下量	FLIP: 石原・吉嶺の方法 チャート式: 液状化層厚×3%		
L2-1	259gal	42 cm	35 cm	0 cm	30 cm	65 cm
【参考】チャート式耐震診断結果		530 cm	10 cm	0 cm	30 cm	40 cm

2-1 河川構造物(堤防・水門)の詳細耐震点検について

1. 河川堤防の詳細点検結果

動的FEM解析結果一覧表

河川名	断面番号	構造タイプ	入力地震動 最大加速度 (gal)	照査外水位	変位照査				構造物応力照査	備考
					防潮堤		護岸			
					鉛直変位(m) 上段: 変位量 下段:(沈下後標高)	水平変位(m) 上段: 変位量 下段:(許容変位量)	鉛直変位(m) 上段: 変位量 下段:(沈下後標高)	水平変位(m) 上段: 変位量 下段:(許容変位量)		
① 神崎川	No.680	自立矢板型(分離)	231	OP+2.75	-0.80 (OP+5.81)	1.07 (1.0)	-1.29 (OP+1.71)	0.29 (-)	護岸鋼矢板:NG 防潮堤鋼矢板:NG	旧耐震基準
② 木津川	No.391	自立矢板型(一体)		OP+4.89	1.01 (OP+5.59)	0.52 (0.70)	- -	- -	護岸鋼管矢板:OK	水門外 耐震実施中
③ 尻無川	No.531	自立矢板型(分離)		OP+4.63	-0.94 (OP+4.35)	0.64 (0.50)	-0.27 -	1.56 -	防潮堤RC杭:NG 護岸鋼管矢板:OK	水門内 防潮堤未
④ 六軒家川	No.576	自立矢板型(一体)	243	OP+4.03	-1.16 (OP+3.94)	1.68 (0.40)	- -	- -	-	水門内 未耐震
⑤ 石津川	No.1	自立矢板型(一体)	259	OP+4.72	-0.65 (OP+5.15)	0.42 (0.50)	-0.04 -	1.54 -	護岸鋼矢板:OK 防潮堤鋼矢板:OK	耐震実施中

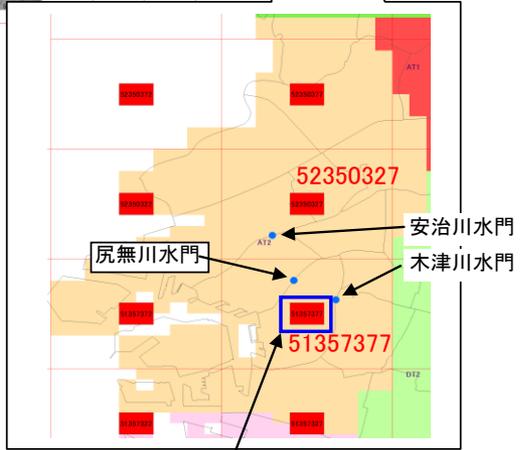
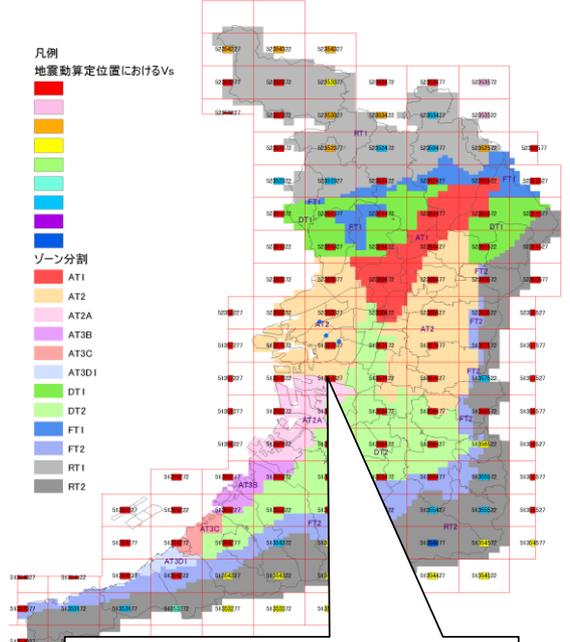
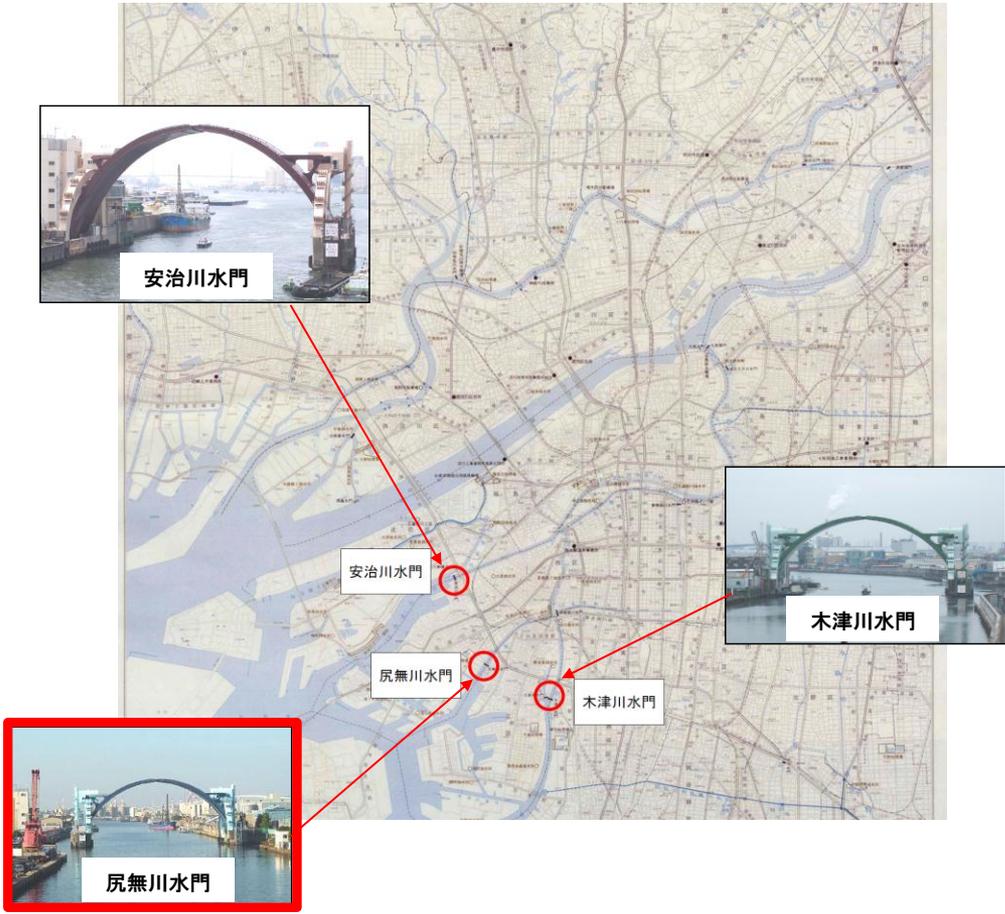
※鉛直変位は-が沈下、+が隆起
水平変位は、川側への変位が+陸側への変位が-

2-1 河川構造物(堤防・水門)の詳細耐震点検について

2. 河川水門の詳細点検結果

H24南海トラフ地震動の設定

三大水門位置図

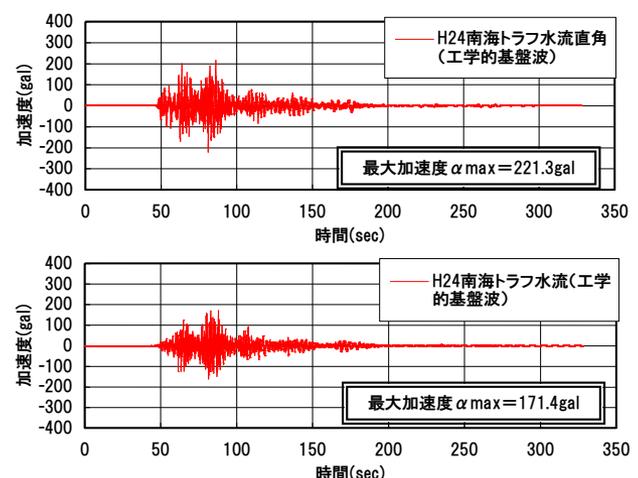


尻無川水門については、ゾーンAT2の地震動のうち、直近の52357377で設定された地震動を採用する。

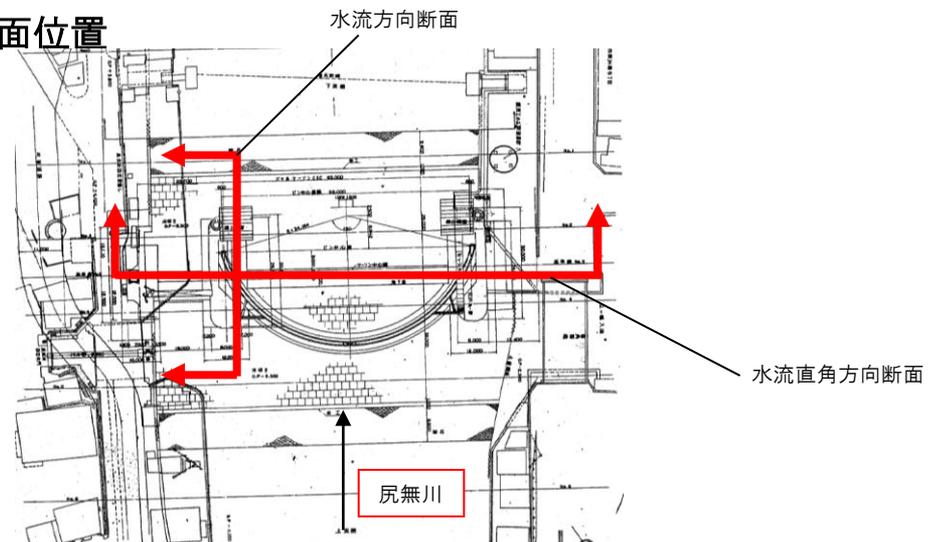
2-1 河川構造物(堤防・水門)の詳細耐震点検について

《南海トラフ巨大地震による影響》尻無川水門の耐震性能照査（下部工：2次元FEM動的解析）

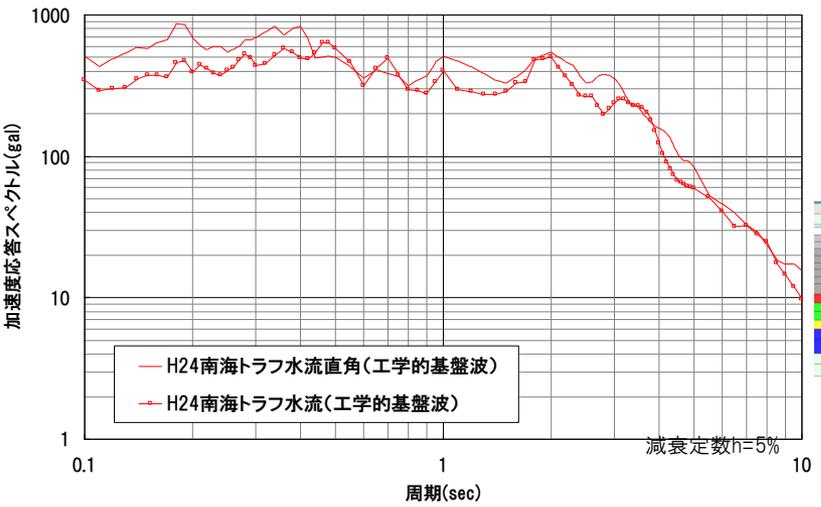
➤ 入力地震動波形（工学的基盤波）



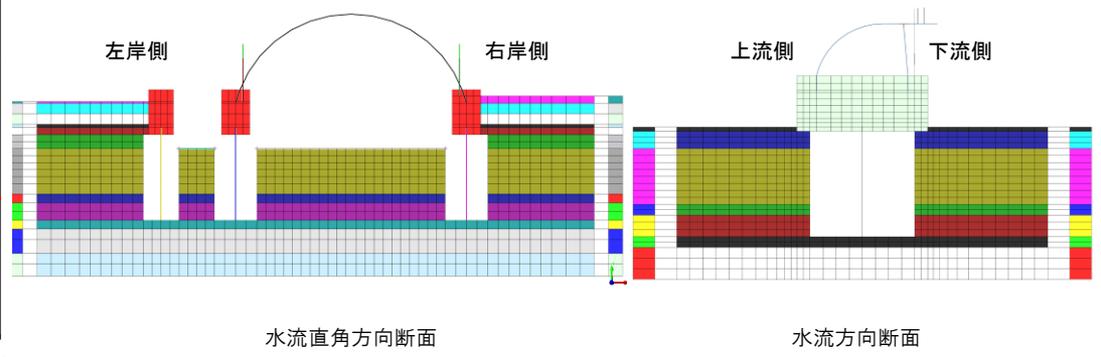
■ 照査断面位置



➤ 加速度応答スペクトル（工学的基盤波）



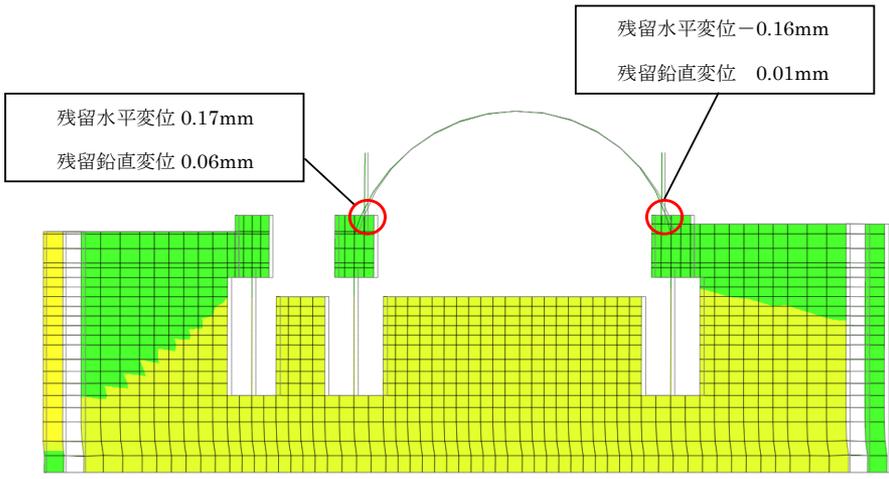
■ 検討モデル



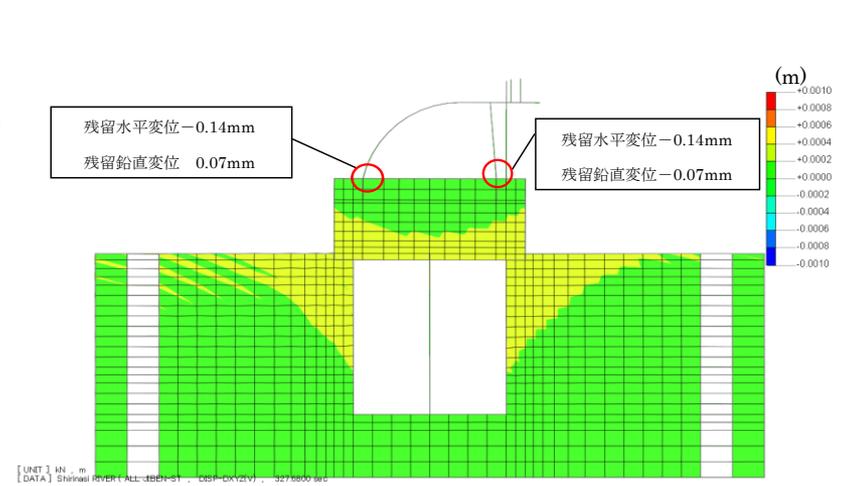
2-1 河川構造物(堤防・水門)の詳細耐震点検について

《南海トラフ巨大地震による影響》尻無川水門の耐震性能照査（下部工：2次元FEM動的解析）

【変形図】



残留変形図(水流直角方向断面,変形倍率500倍)



残留変形図(水流方向断面,変形倍率500倍)

【照査結果】

照査結果一覧表（水流直角方向加振時）

照査対象部材	照査項目	単位	応答値	許容値	応答値/許容値	判定
①基礎(ケーソン)	右岸 曲げ耐力	tf・m	13,602	72,393	0.188	OK
		tf・m	10,802	100,100	0.108	OK
		tf・m	15,839	53,295	0.297	OK
	せん断耐力	右岸 tf	4,410	5,500	0.802	OK
		中央 tf	989	4,500	0.220	OK
		左岸 tf	3,862	5,000	0.772	OK
②堰柱	右岸 曲げ耐力	tf・m	3,228	99,945	0.032	OK
		tf・m	2,412	21,226	0.114	OK
		tf・m	8,672	36,411	0.238	OK
	せん断耐力	右岸 tf	2,183	6,078	0.359	OK
		中央 tf	527	8,660	0.061	OK
		左岸 tf	3,193	3,811	0.838	OK
③地下道	- 曲げ耐力	tf・m	1103	8200	0.135	OK
	- せん断耐力	tf	117	800	0.146	OK
	- 目開き	cm	0.301			

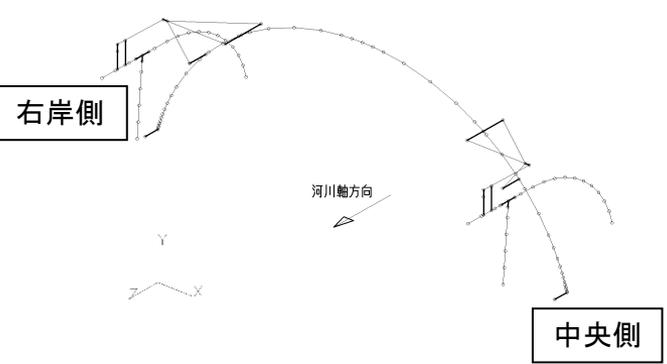
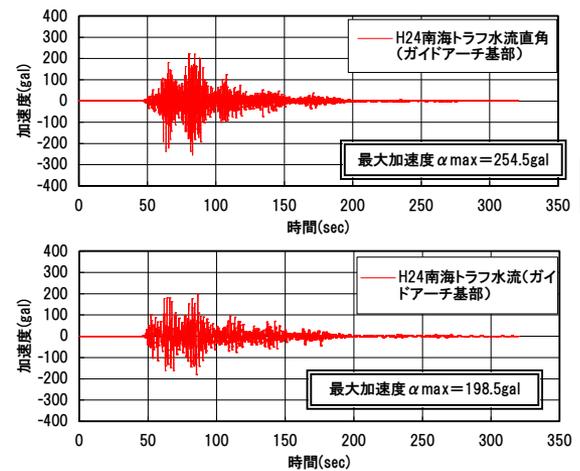
照査結果一覧表（水流方向加振時）

照査対象部材	照査項目	単位	応答値	許容値	応答値/許容値	判定
①基礎(ケーソン)	- 曲げ耐力	1/m	0.0000002	0.0110	0.000	OK
	- せん断耐力	tf	3,650	9,000	0.406	OK

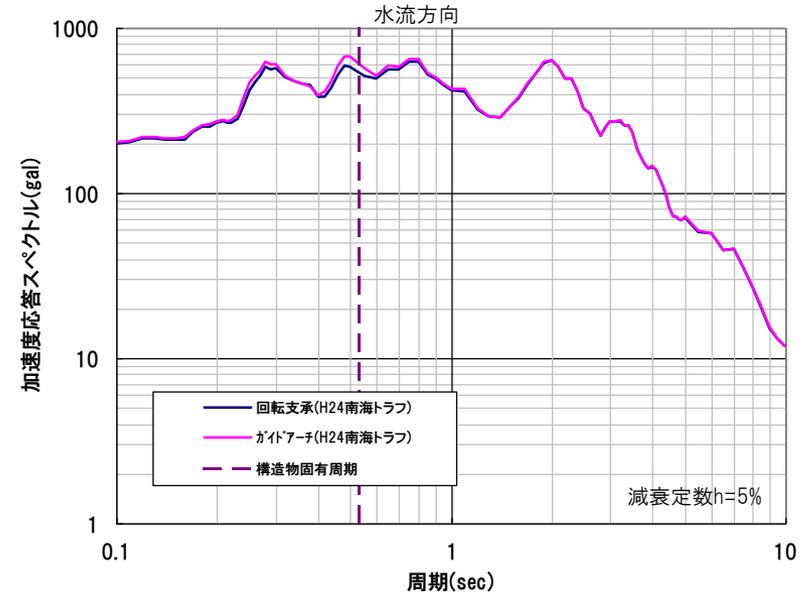
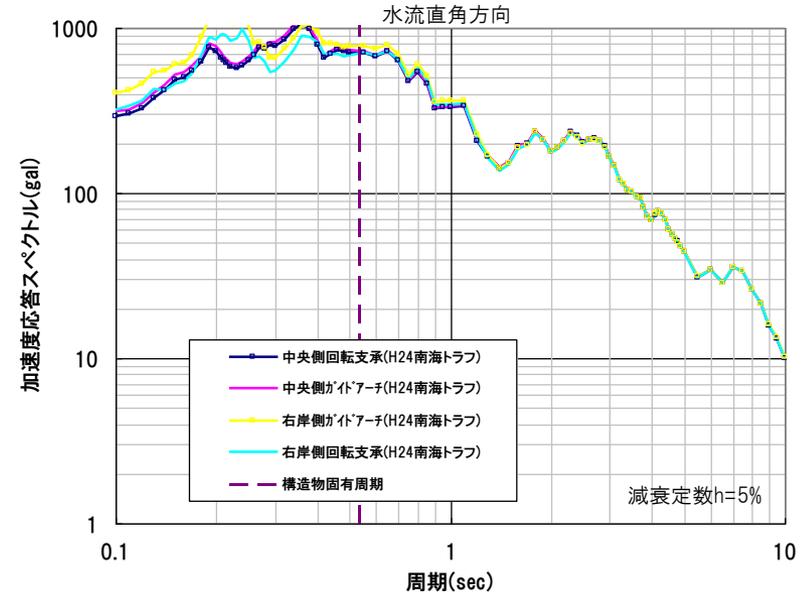
2-1 河川構造物(堤防・水門)の詳細耐震点検について

《南海トラフ巨大地震による影響》尻無川水門の耐震性能照査（上部工：3次元フレーム動的解析）

➤入力地震動波形（ガイドアーチ基部） ■検討モデル



➤加速度応答スペクトル（上部工基部）



2-1 河川構造物(堤防・水門)の詳細耐震点検について

《南海トラフ巨大地震による影響》尻無川水門の耐震性能照査（上部工：3次元フレーム動的解析）

【照査結果】

上部工照査結果一覧表（水流直角方向加振時）

照査位置・照査項目		応答値 N/mm ²	許容値 N/mm ²	降伏応力 N/mm ²	応答/許容	判定
①右岸側扉体本体	支承部	117.6	319.5	355.0	0.368	OK
②中央側扉体本体	支承部	130.5	319.5	355.0	0.408	OK
③右岸側ガイドアーチ	③-1支柱基部	217.1	211.5	235.0	1.026	NG
	③-2アーチ基部	36.3	211.5	235.0	0.172	OK
④中央側ガイドアーチ	④-1支柱基部	235.8	211.5	235.0	1.115	NG
	④-2アーチ基部	37.9	211.5	235.0	0.179	OK
⑤右岸側リーマボルト	曲げ応力	456.3	504.0	559.0	0.905	OK
	せん断応力	266.2	290.0	323.0	0.918	OK
⑥中央側リーマボルト	曲げ応力	498.1	504.0	559.0	0.988	OK
	せん断応力	325.7	290.0	323.0	1.123	NG

【結論】

- ・尻無川水門のガイドアーチ支柱基部及びリーマボルトの耐震対策が必要
- ・安治川水門、木津川水門は対策不要

2-1 河川構造物(堤防・水門)の詳細耐震点検について【参考資料】

《南海トラフ巨大地震による影響》尻無川水門の耐震性能照査（上部工：3次元フレーム動的解析）

【照査結果】

上部工照査結果一覧表（水流直角方向加振時）

照査位置・照査項目		応答値 N/mm ²	許容値 N/mm ²	降伏応力 N/mm ²	応答/許容	判定
①右岸側扉体本体	支承部	117.6	319.5	355.0	0.368	OK
②中央側扉体本体	支承部	130.5	319.5	355.0	0.408	OK
③右岸側ガイドアーチ	③-1支柱基部	217.1	211.5	235.0	1.026	OUT
	③-2アーチ基部	36.3	211.5	235.0	0.172	OK
④中央側ガイドアーチ	④-1支柱基部	235.8	211.5	235.0	1.115	OUT
	④-2アーチ基部	37.9	211.5	235.0	0.179	OK
⑤右岸側リマボルト	曲げ応力	456.3	504.0	559.0	0.905	OK
	せん断応力	266.2	290.0	323.0	0.918	OK
⑥中央側リマボルト	曲げ応力	498.1	504.0	559.0	0.988	OK
	せん断応力	325.7	290.0	323.0	1.123	OUT

上部工照査結果一覧表（水流方向加振時）

照査位置	支承部	応答値 N/mm ²	許容値 N/mm ²	降伏応力 N/mm ²	応答/許容	判定
①右岸側扉体本体	支承部	26.8	319.5	355.0	0.084	OK
②中央側扉体本体	支承部	26.8	319.5	355.0	0.084	OK
③右岸側ガイドアーチ	③-1支柱基部	84.8	211.5	235.0	0.401	OK
	③-2アーチ基部	108.1	211.5	235.0	0.511	OK
④中央側ガイドアーチ	④-1支柱基部	84.6	211.5	235.0	0.400	OK
	④-2アーチ基部	107.9	211.5	235.0	0.510	OK
⑤右岸側リマボルト	曲げ応力	158.2	504.0	559.0	0.314	OK
	せん断応力	92.3	290.0	323.0	0.318	OK
⑥中央側リマボルト	曲げ応力	158.2	504.0	559.0	0.314	OK
	せん断応力	93.7	290.0	323.0	0.323	OK

開閉装置固定ボルト照査結果一覧表

加振方向	照査位置	巻上機室操作台における最大加速度 α max (gal)	設計水平震度 kh	ボルト断面積 A (cm ²)	せん断応力 τ (kgf/cm ²)	許容せん断応力 τa (kgf/cm ²)	応答/許容	評価
水流直角	右岸側	904	0.92	120	534	1585	0.34	OK
水流直角	中央側	971	0.99	120	574	1585	0.36	OK
水流	右岸側	281	0.29	120	168	1585	0.11	OK
水流	中央側	281	0.29	120	168	1585	0.11	OK

ワイヤーロープ照査結果一覧表

応答値(tf)		切断荷重(tf)	応答/許容		評価
右岸側	中央側		右岸側	中央側	
229.2	229.2	1520.0	0.15	0.15	OK

