

資料 2－1
第 2 回
淀川左岸線（2 期）事業 に関する技術検討委員会

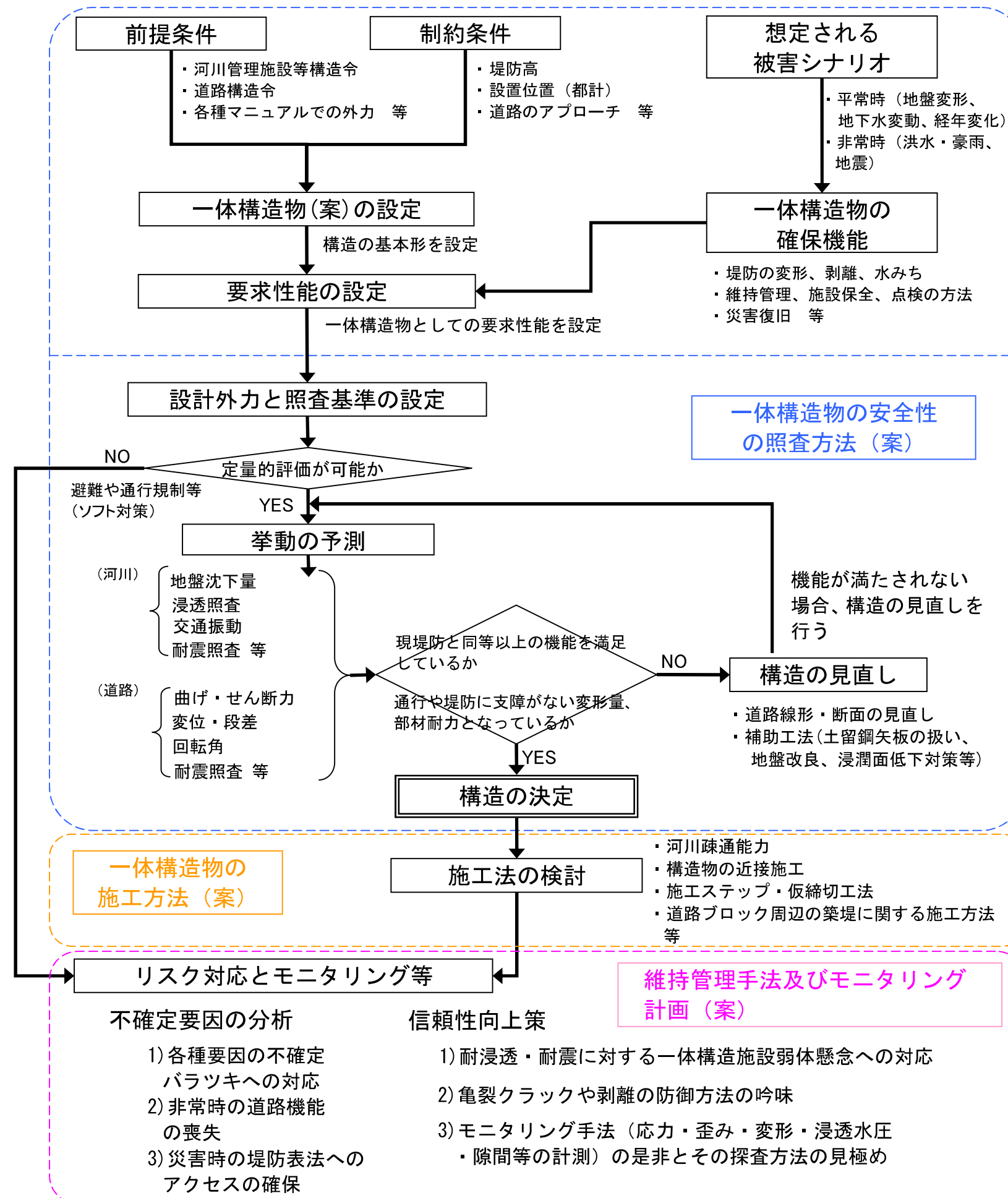
道路構造物と堤防の一体構造物の要求性能について

平成 23 年 7 月 8 日

目 次

	<i>Page</i>
1. 検討すべきテーマと視点（全体像）について	1
2. 前提条件について	2
3. 制約条件について	3
4. 想定される被害シナリオ	18
5. 一体構造物（案）の要求性能の設定	23

■検討すべきテーマと視点（全体像）について



■ 前提条件について

河川、道路それぞれの前提条件は以下のとおり

（１）河川の前提条件

1) 河川管理施設等構造令を満たすこと

- ① 計画高水位（高潮区間では、計画高潮位）以下の水位の流水の通常的作用に対して安全な構造とする
- ② 天端幅（7 m）を確保する
- ③ のり勾配（5 0 %以下）を確保する
- ④ 高さ（余裕高）を確保する
- ⑤ 河川の管理のための通路を設ける

2) 堤防（土堤）の機能を満たすこと

① 耐浸透機能

- ・ すべり破壊に対する安全性
- ・ 基礎地盤のパイピング破壊に対する安全性
(外力、水位はHWL、降雨は計画降雨量)

② 耐侵食機能

- ・ 堤防表のり面、のり尻の直接侵食に対する安全性
- ・ 主流路（低水路等）からの側方侵食、洗掘に対する安全性

③ 耐震機能

- ・ 地震後においても、河川水の流水の河川外への越流を防止する
(外力、L 2 地震動（直下型、プレート型）)

④ 構造物周辺の堤防の点検と強化

- ・ 適切な点検にもとづく安全性の評価（診断）を行い、モニタリングと必要に応じた強化を施して、樋門等の周辺堤防が連続する堤防よりも弱点とならない

⑤ 河川の維持管理ができる

- ・ 河川の状態把握、河川巡視、点検、維持管理対策等の維持管理により河川に求められる機能が低下した場合、これを適確に把握して必要な対策を行う

⑥ 災害復旧

- ・ 堤防被災時に早急な復旧ができる

⑦ 材質及び構造

- ・ 工事の費用が比較的低廉、材料の取得が容易、構造物としての劣化現象が生じにくい、不同沈下が起きやすいが修復が容易、基礎地盤と一体としてなじむこと、嵩上げ・拡幅等が容易

（２）道路の前提条件

1) 道路構造令を満たすこと

- ① 道路諸元（道路区分、計画交通量、設計速度、ランプ規格）
- ② 道路構造（車線幅員、車線数、建築限界）
- ③ 道路線形（曲線半径、縦断・横断勾配、視距）
- ④ 附属施設（非常停車帯・非常口、料金所、換気所、排水ポンプ室、その他交通管理施設等）

2) 道路（構造物）の安全性、通行機能を確保すること

① 耐震機能

- ・ 人命を失うような構造物の損傷、変形、移動をさせない
(部材の限界状態設計、液状化による構造物の浮き上がり・側方流動の防止、継手部の段差・離れの発生抑制)
(外力、L 2 地震動（直下型、プレート型）)

② 構造物の安定性

- ・ 構造物周囲の盛土による圧密沈下、地下水変動による構造物の浮き上がり抑制
(道路構造物の沈下・浮き上がりによる継手部の段差・離れの発生、道路構造物の傾き・移動の発生)

③ 周辺影響の抑制・低減

- ・ 構造物設置、盛土による周辺地盤の圧密沈下（引込み沈下）の抑制
- ・ 構造物設置による地下水流動阻害での周辺地盤の圧密沈下（地下水位低下による沈下）の抑制

④ 構造物の止水性

- ・ 道路構造物内部への水の浸入を防ぐ
(継手部・コンクリート躯体からの漏水防止、ただしランプ開口部からの雨水はポンプ排水にて処理)

⑤ 道路の維持管理ができる

- ・ 道路施設（トンネル構造物、舗装、付属施設等）の点検、補修ができる

⑥ 災害復旧

- ・ 被災後の補修・補強により早期に供用できる
(外力レベルに応じた復旧容易性を設定)

⑦ 材質及び構造

- ・ 構造物の材質（コンクリート、鉄筋、鋼矢板）、継手部の構造など、長期的に性能を保持できるような材質、構造の選定

■ 制約条件について

河川、道路それぞれの制約条件は以下のとおり

（１）河川の制約条件

- ① 道路構造物は、計画堤防断面から極力離すこと
- ② 道路構造物は、計画堤防高から極力突出しないこと（左右岸バランスに配慮）
ただし、十三バイパスランプ橋など局所的には許容

（２）道路の制約条件

1) 平面形

- ① 都市計画線（用地境界）の範囲内に位置すること
- ② 都市計画決定時に定められているランプと接続すること
- ③ 既設橋脚等に移設しないこと
（阪神本線、阪神高速池田線、JR 東海道本線、阪急電鉄、関西電力変電所、地下鉄御堂筋線）
なお、国道 2 号、国道 176 号の既存橋脚はスパンが短いため、橋脚等を撤去し BOX を設置
- ④ 非常口は、約 300m 間隔で設置（阪神高速計画基準）

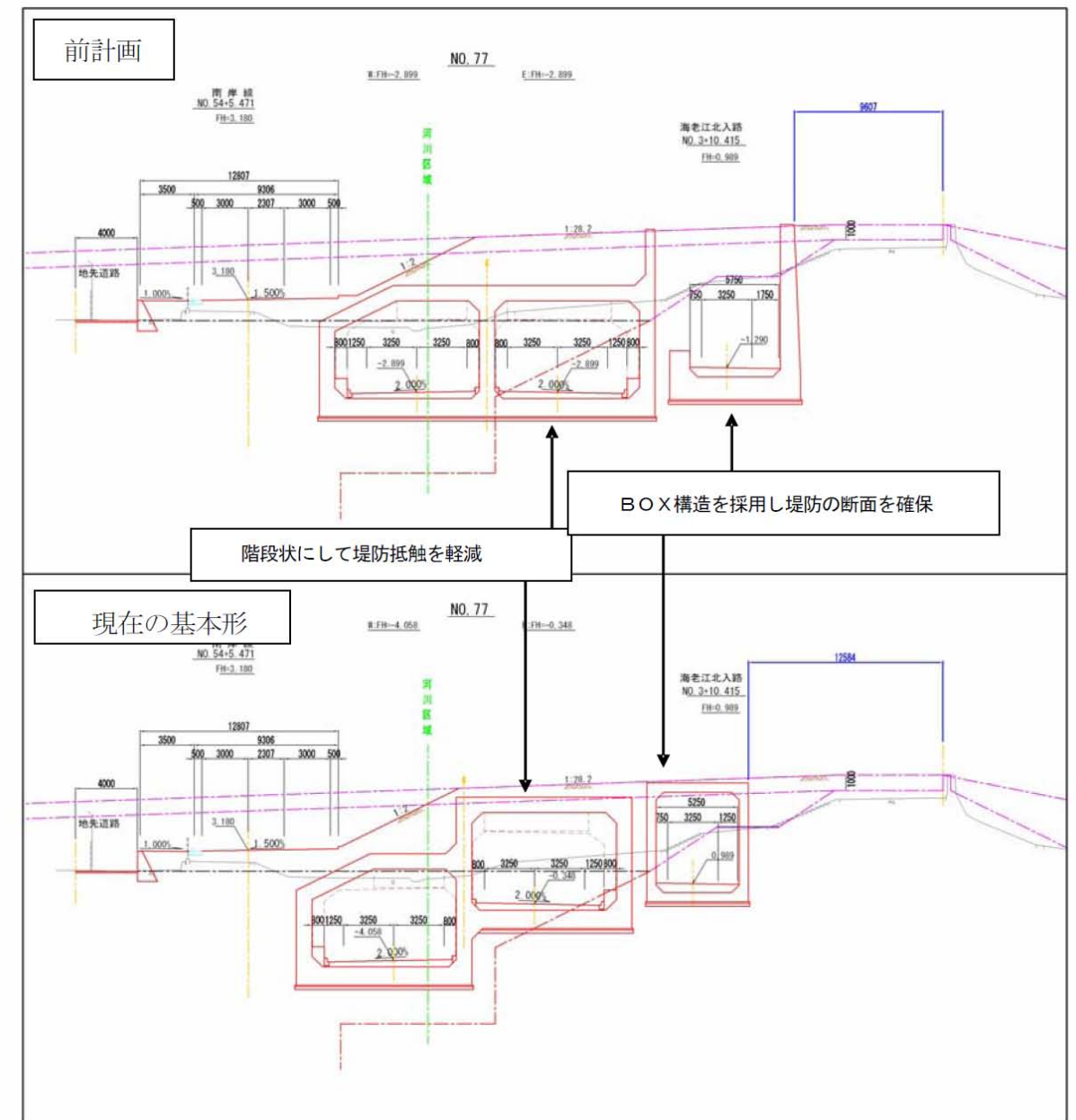
2) 縦断線形

- ① 交差する鉄道軌道高や道路高を変更（橋梁架替）しないこと
（国道 2 号道路高、大阪市工業用水管、JR 東海道本線橋脚・橋桁、阪急電鉄橋桁）
- ② 本線の最小縦断勾配は、0.1%（←堤防への食い込みを最小とする【河川の制約条件】）とする
【阪神高速計画基準】
- ③ ランプの最急縦断勾配は、8%（←抵触延長を最小とする【河川の制約条件】）とする
【道路構造令】
- ④ 淀川南岸線と現況地先道路との接続箇所は、現況地先道路高に合わせる

■ 制約条件による道路線形の見直し点

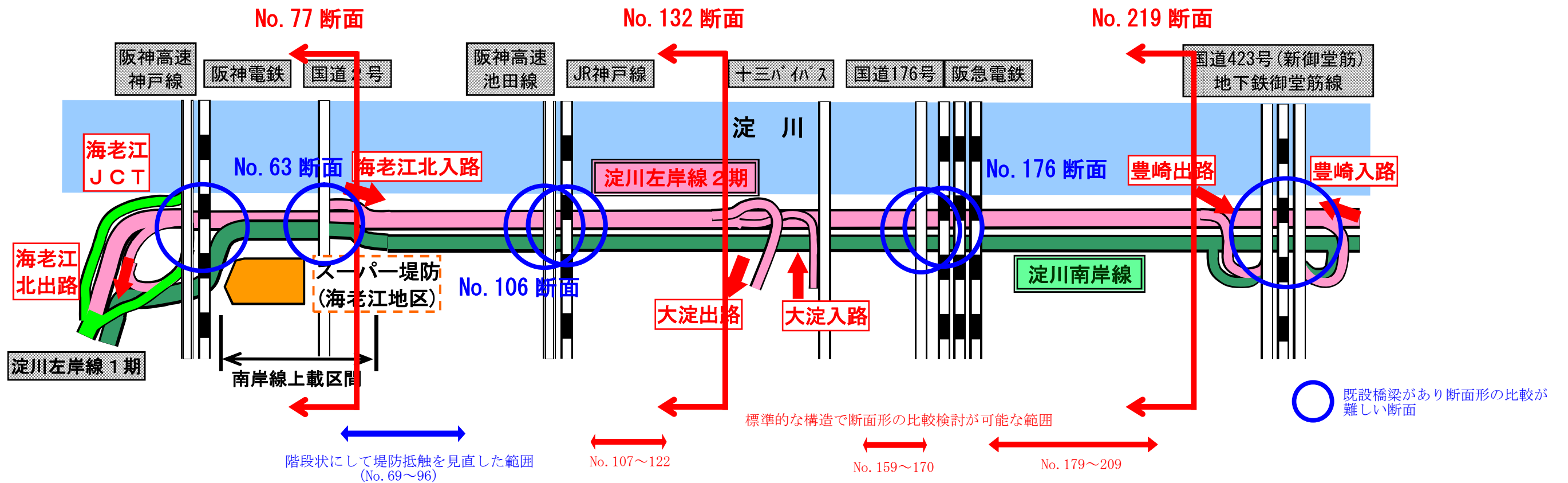
前計画・・・昨年度まで大阪市と協議して設定していた断面形

現在基本形・・・左記制約条件により精査した断面形

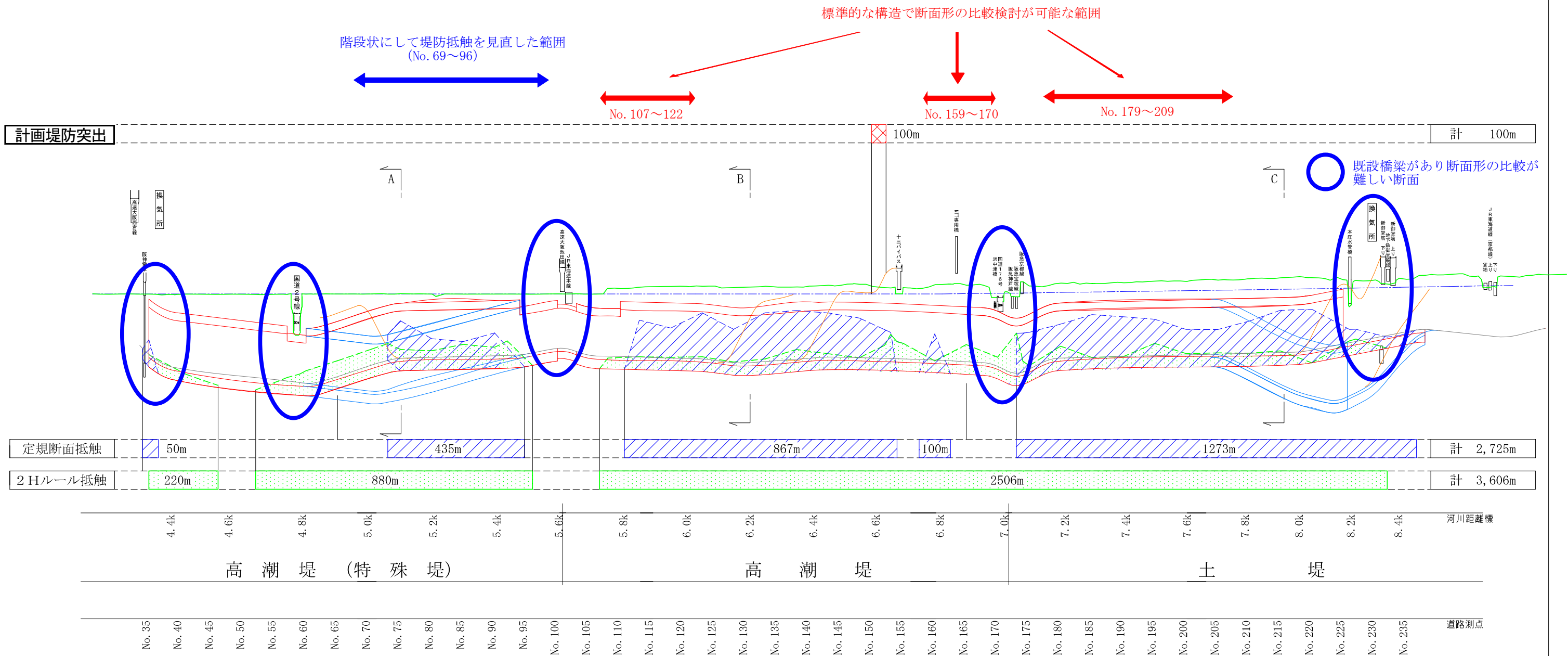


- 見直しにより、階段状に見直した区間は、国道 2 号線上流 NO. 69～96 区間（約 400m 区間）
- なお、標準的な構造（2 連ボックス構造）で断面形の見直し等、比較検討できる区間は以下の 3 区間
 - 1) 左岸 5.6k+100m～6.0k（NO. 107～122）
 - 2) 左岸 6.6k+100～6.8k+100（No. 159～170）
 - 3) 左岸 7.0k+100～7.6k+100（No. 179～209）

■平面形



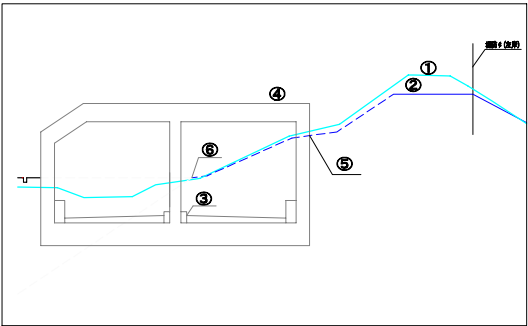
■ 堤防抵触・突出範囲について [H22見直し案]



		前計画		H22見直し案	
		100m (2.3%)	100m (2.3%)	2775m (64.5%)	2725m (63.4%)
堤防突出区間延長	(計画堤防高)				
堤防抵触区間延長	(定規断面)				
	(2Hルール)				

淀川左岸線 (2期) 全長 4,300m

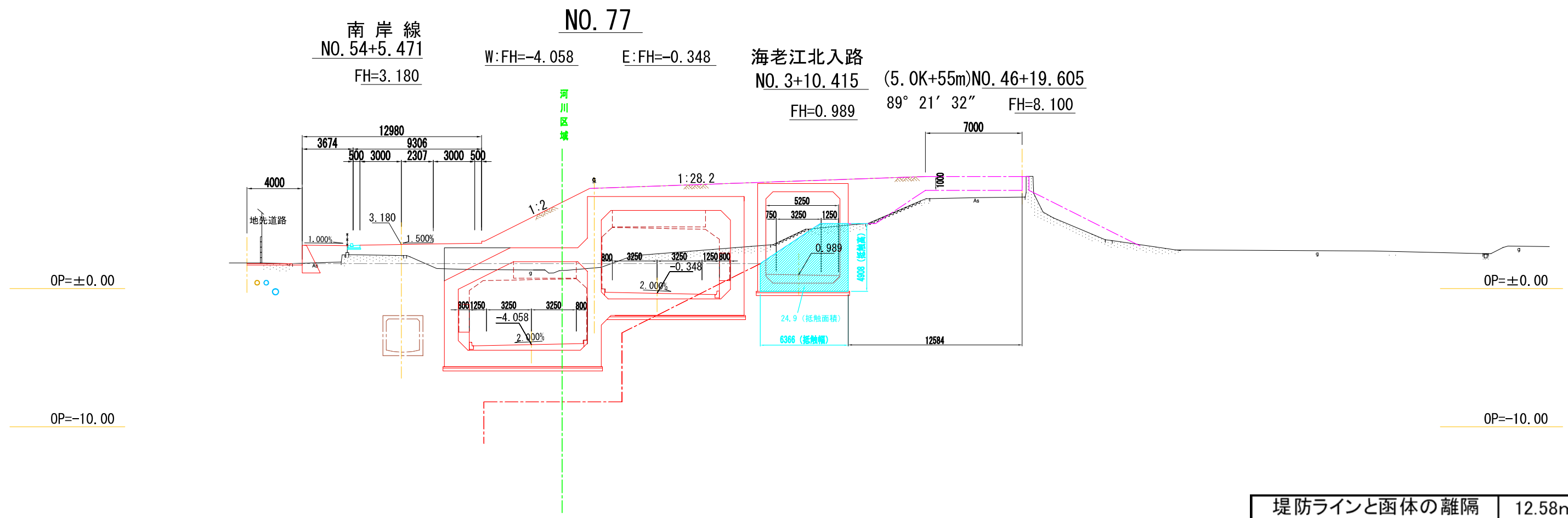
凡 例	
①	現況堤防天端高 (H10)
②	計画堤防天端高
③	計画道路高 (東行)
④	〃 BOX頂版・底版
⑤	計画 出入口
⑥	計画堤防 抵触基準ライン
⑦	2Hルール 抵触基準ライン



H=1:250
V=1:500

横断図(その16) S = 1 : 150

No. 77 断面



河川計画断面抵触	
抵触幅	6.37m
抵触高	4.91m
抵触面積	24.9m ²

No. 77			
大 阪 市 建 設 局			
橋 名		係 長	
路 線 名	淀川左岸線(2期)・淀川南岸線	照 査	
河 川 名		設 計	
図 名	横断図(その16)	番 号	
縮 尺	S = 1 : 150		
年 月 日			
設計業務		施 工	

横断図(その16) S = 1 : 150

No. 77 断面

No. 77

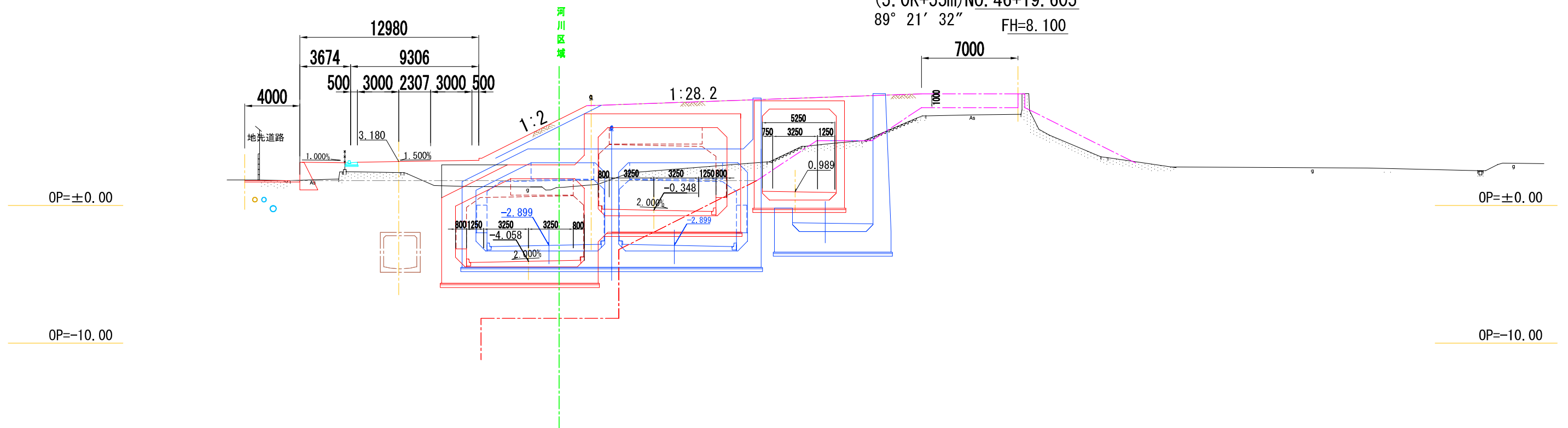
南岸線
NO. 54+5.471
FH=3.180

W: FH=-4.058

E: FH=-0.348

海老江北入路
NO. 3+10.415
FH=0.989

(5.0K+55m) NO. 46+19.605
89° 21' 32" FH=8.100



凡 例

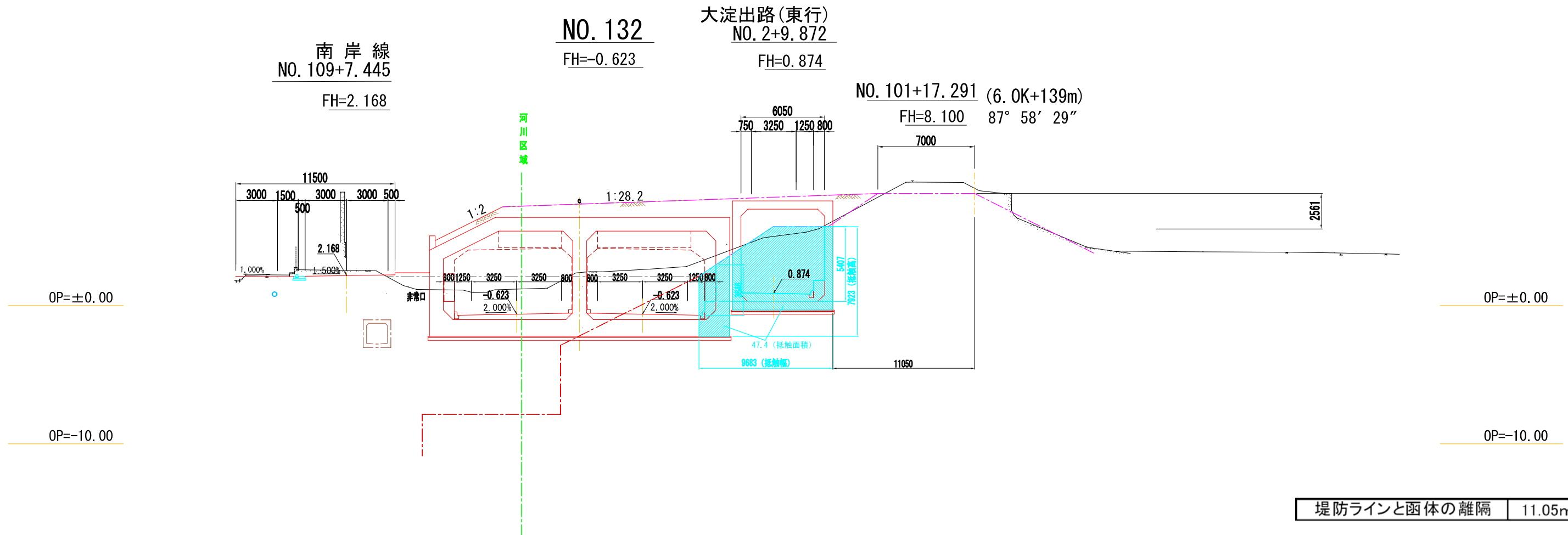
—	前計画
—	H22見直し案

No. 77

橋 名	大 阪 市 建 設 局	係 長	
路 線 名	淀川左岸線(淀川・淀川南岸線)	照 査	
河 川 名		設 計	
図 名	横断図(その16)	番 号	
縮 尺	S = 1 : 150		
年 月 日			
設計業務		施 工	

横断図(その34) S = 1 : 150

No. 132 断面



河川計画断面抵触

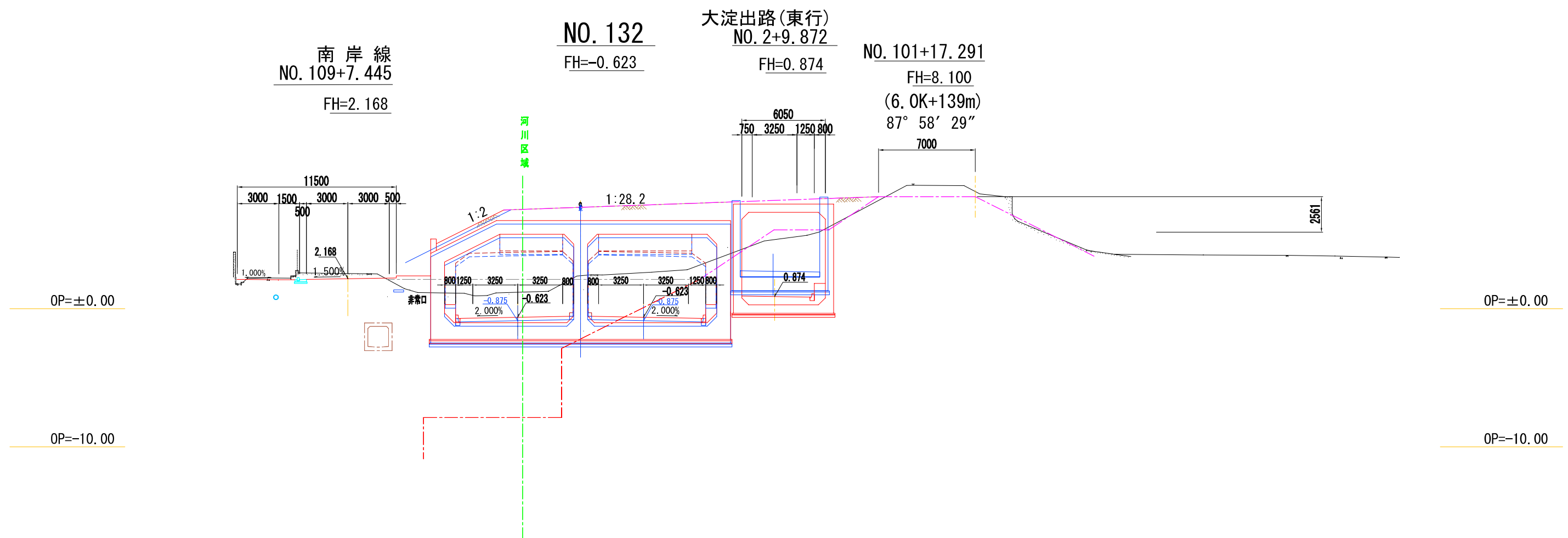
抵触幅	9.68m
抵触高	7.92m
抵触面積	47.49m ²

No. 132

大	阪	市	建	設	局
橋名		係長			
路線名	淀川左岸線(2期)・淀川南岸線	照査			
河川名		設計			
図名	横断図(その34)	番			
縮尺	S = 1 : 150	号			
年月日					
設計業務		施工			

横断図(その34) S = 1 : 150

No.132 断面



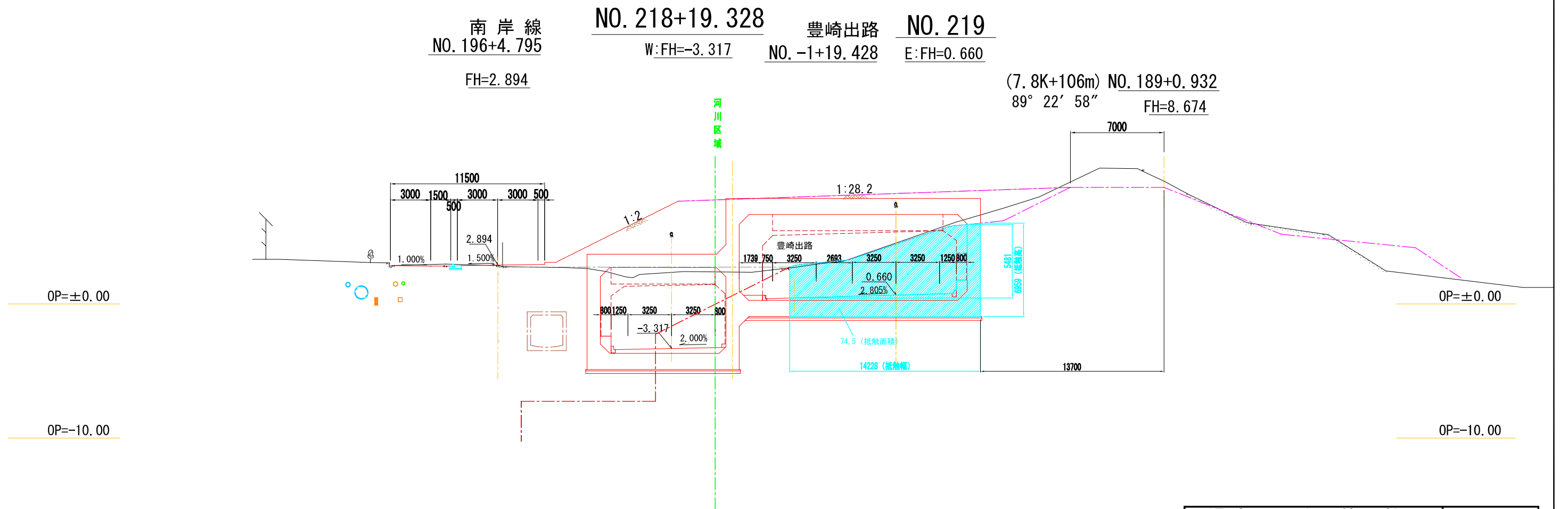
No.132

大 阪 市 建 設 局			
橋 名		係 長	
路 線 名	淀川左岸線(淀川・淀川南岸線)	照 査	
河 川 名		設 計	
図 名	横断図(その34)	番	号
縮 尺	S = 1 : 150		
年 月 日			
設計業務		施 工	

凡 例	
前計画	
H22見直し案	

横断図(その60) S = 1 : 150

No. 219 断面(東行)



堤防ラインと函体の離隔 13.70m

河川計画断面抵触	
抵触幅	14.22m
抵触高	6.96m
抵触面積	74.5m ²

No. 219 大阪市建設局			
橋名		係長	
路線名	淀川左岸線(2期)・淀川南岸線	照査	
河川名		設計	
図名	横断図(その60)	番 号	
縮尺	S = 1 : 150		
年月日			
設計業務		施工	

横断図(その60) S = 1 : 150

No. 219 断面(東行)

No. 219

E: FH=0.660

No. 218+19.328

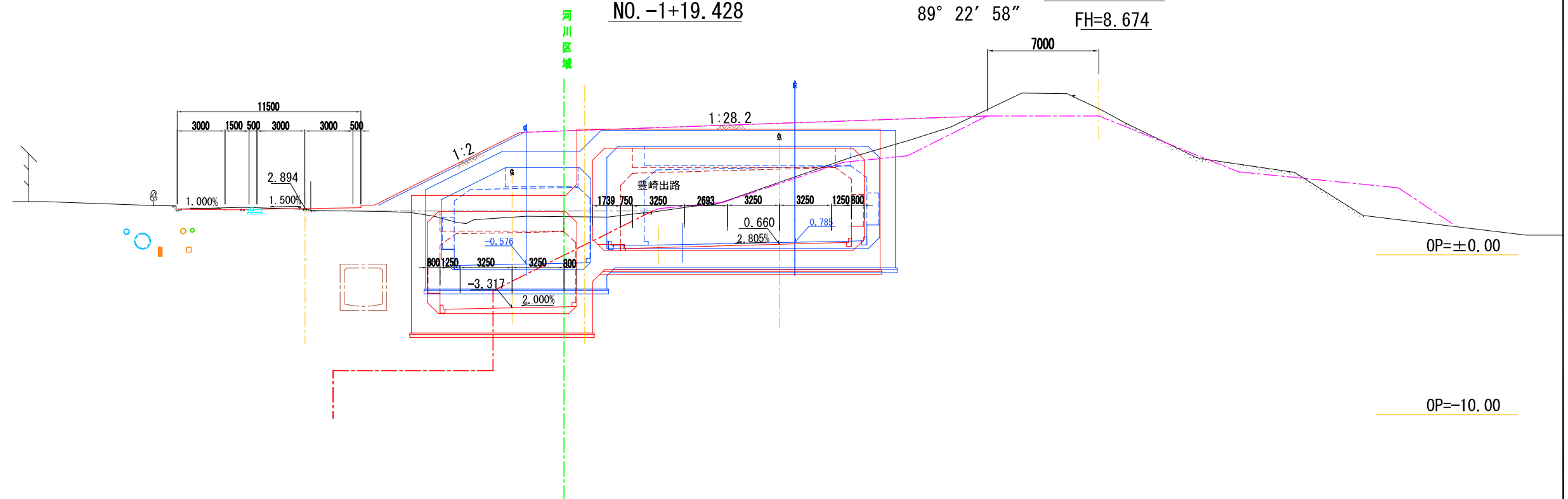
W: FH=-3.317

南岸線
No. 196+4.795

FH=2.894

豊崎出路
No. -1+19.428

(7.8K+106m) No. 189+0.932
89° 22' 58" FH=8.674



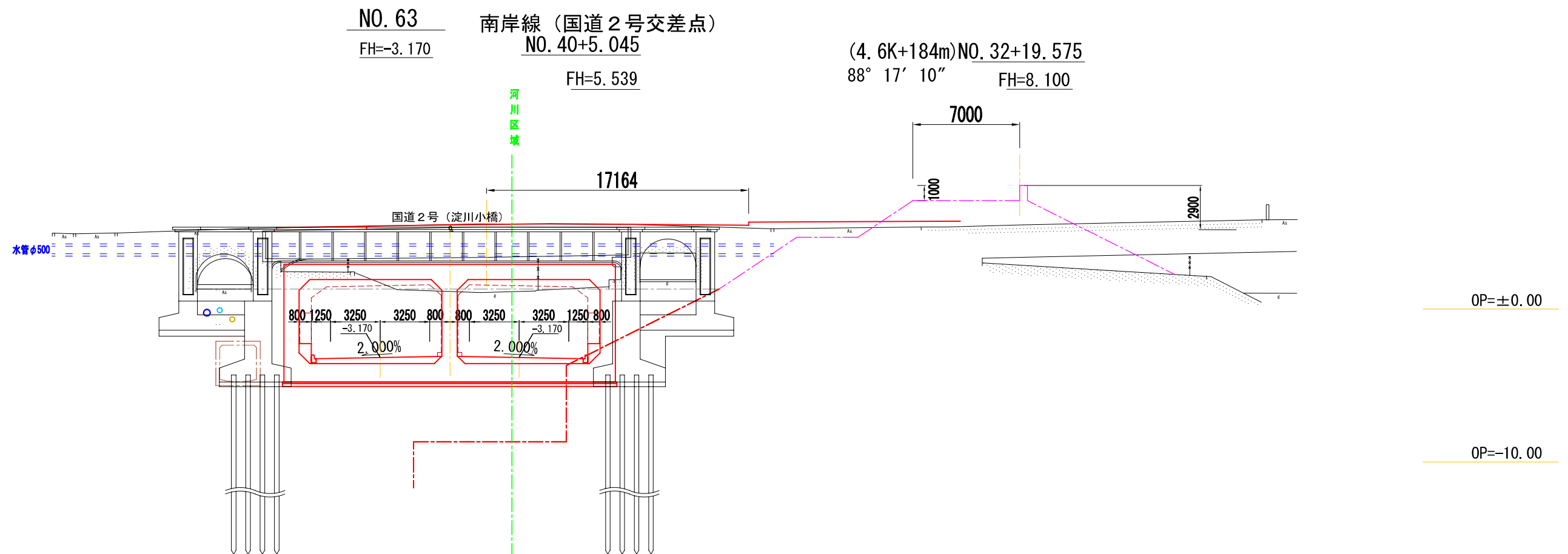
No. 219

大 阪 市 建 設 局			
橋 名		係 長	
路 線 名	淀川左岸線(淀川・淀川南岸線)		照 査
河 川 名		設 計	
図 名	横断図 (その60)		番 号
縮 尺	S = 1 : 150		
年 月 日			
設計業務		施 工	

凡 例	
—	前計画
—	H22見直し案

横断図(その10) S = 1 : 150

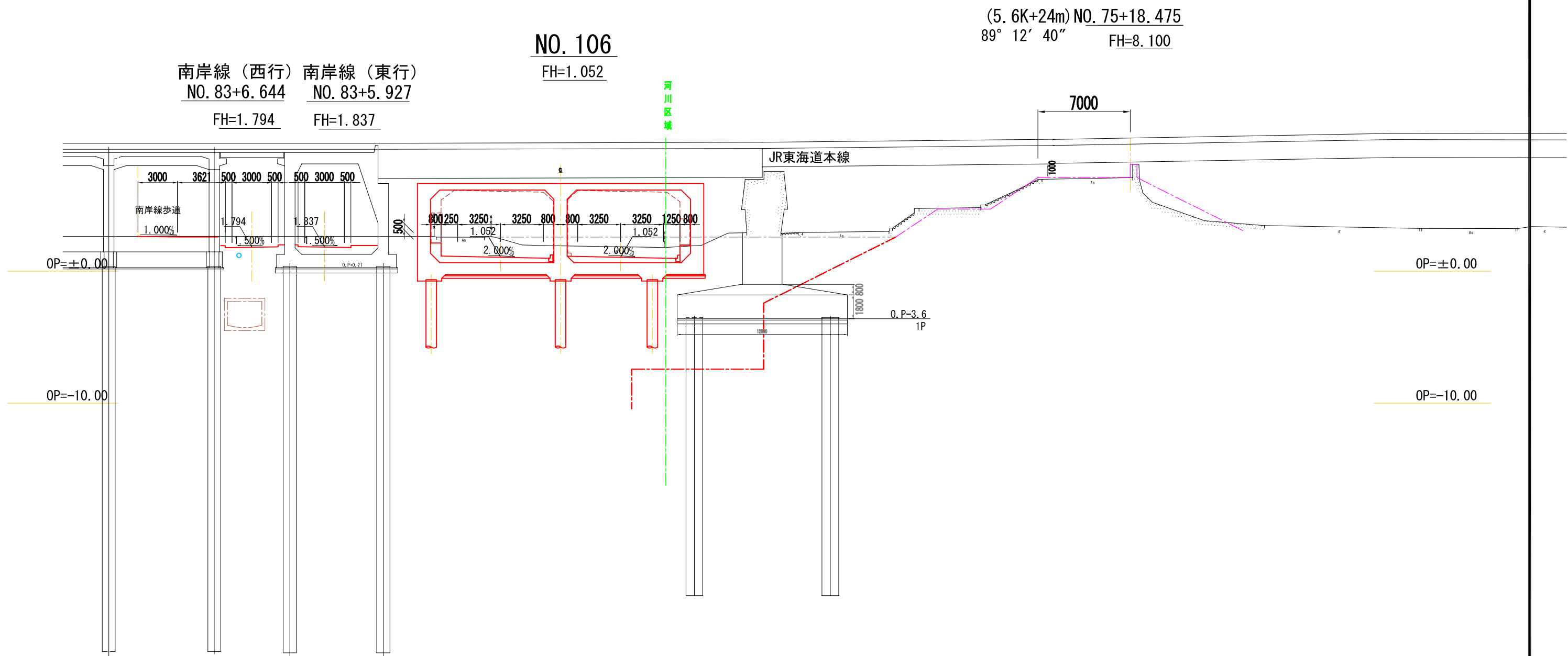
No. 63 断面
国道2号交差部



No. 63			
大 阪 市 建 設 局			
橋 名		係 長	
路 線 名	淀川左岸線(淀川)・淀川南岸線	照 査	
河 川 名		設 計	
図 名	横断図(その10)	番 号	
縮 尺	S = 1 : 150		
年 月 日			
設計業務			
	施 工		

横断図(その27) S = 1 : 150

No. 106 断面
J R神戸線交差部



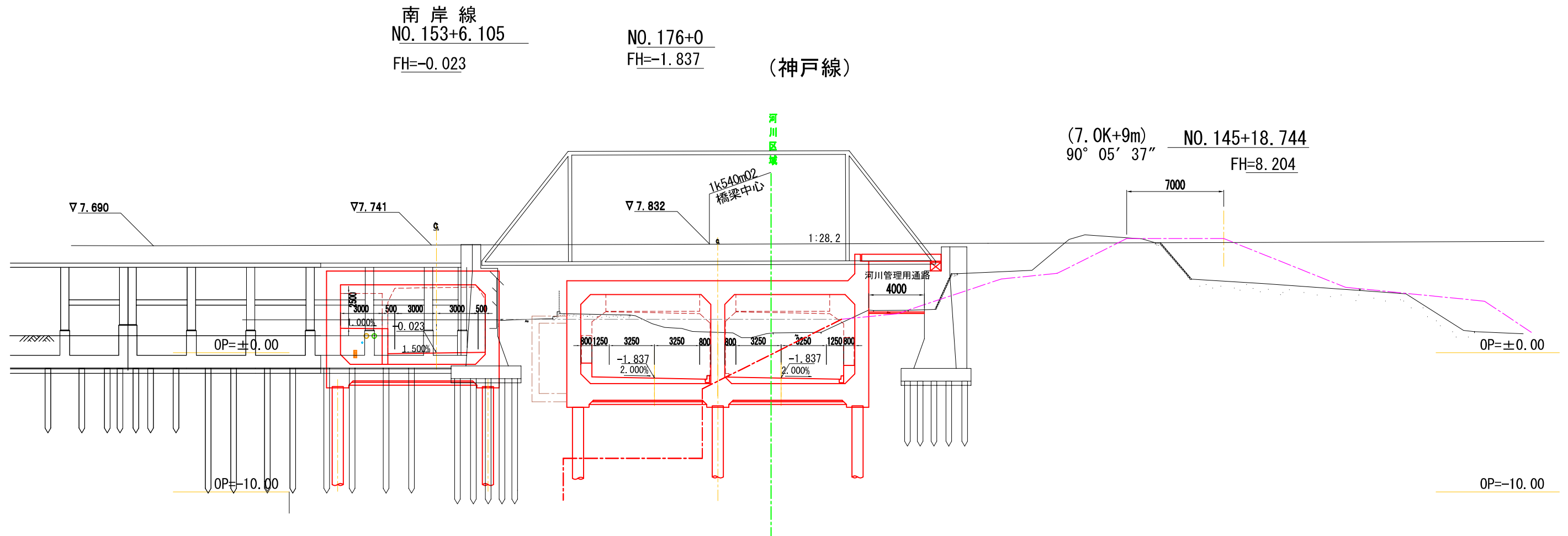
No. 106

橋名	大阪市建設局	係長	
路線名	淀川左岸線(仮)・淀川南岸線	照査	
河川名		設計	
図名	横断図(その27)	番	
縮尺	S = 1 : 150	号	
年月日			
設計業務		施工	

横断図(その47) S = 1 : 150

No. 176 断面

阪急神戸線交差部

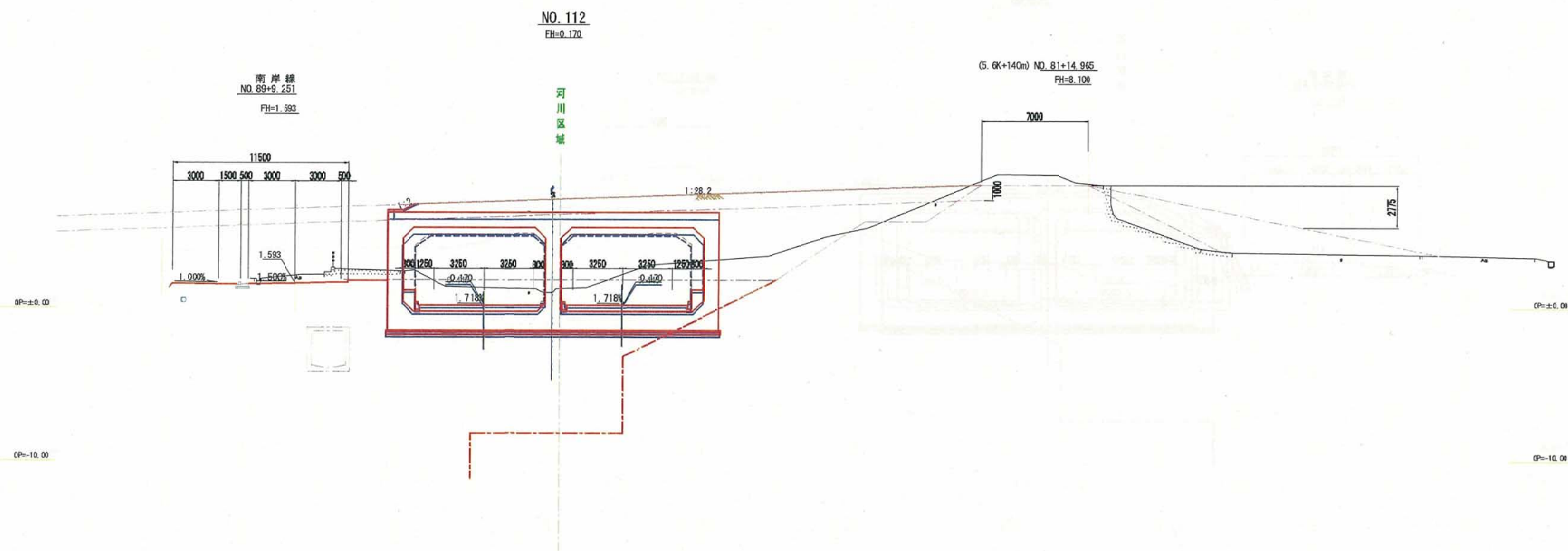


No. 176

大 阪 市 建 設 局			
橋 名		係 長	
路 線 名	淀川左岸線(旧)・淀川南岸線	照 査	
河 川 名		設 計	
図 名	横断図(その47)	番 号	
縮 尺	S = 1 : 150		
年 月 日			
設計業務		施 工	

横断図(その29) S = 1:150

No. 112 断面



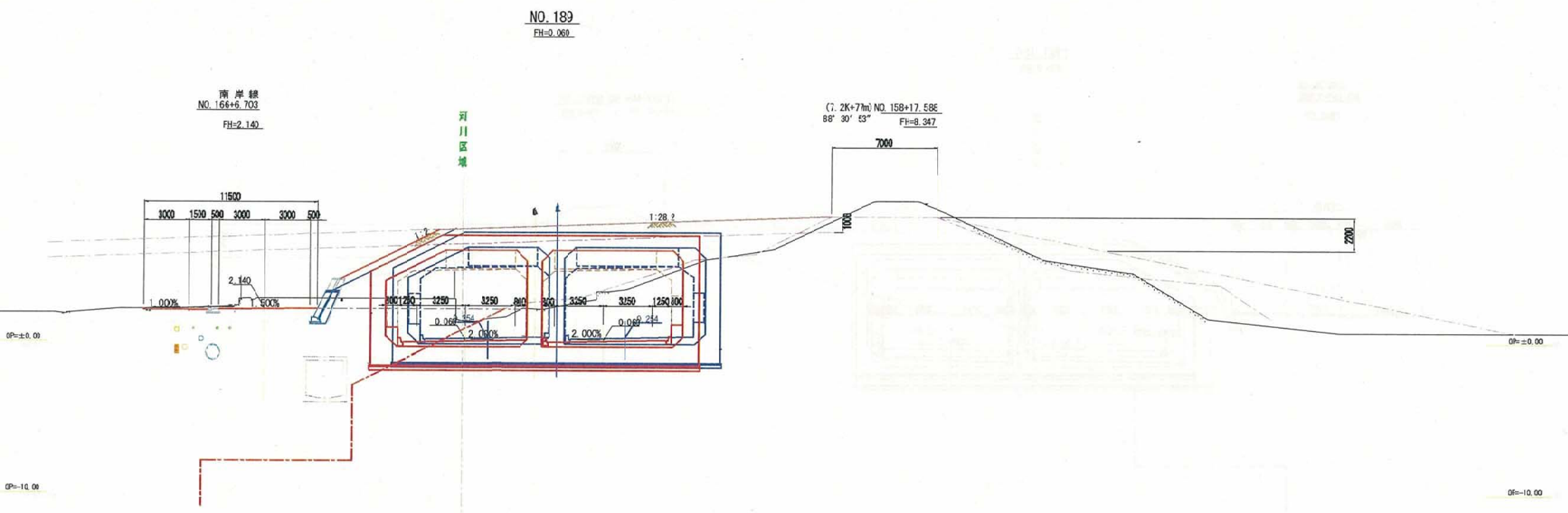
淀川左岸線内空高縮小断面: 5.0m (標準6.0m)
※阪神高速と協議済

凡 例	
— 前計画	H22. 11. 30提示案 (0m±被り)
— 再見直し計画	H23. 1. 25提示案 (0m±被り)

No. 112			
大 阪 市 建 設 局			
橋 名	係 長		
路線名	淀川左岸線(淀川)・淀川橋	照 査	
河 川 名	設 計		
図 名	横断図(その29)	番	
縮 尺	S = 1:150	号	
左 月 日			
設計業務	施 工		

横断図(その52) S = 1:150

No. 189 断面

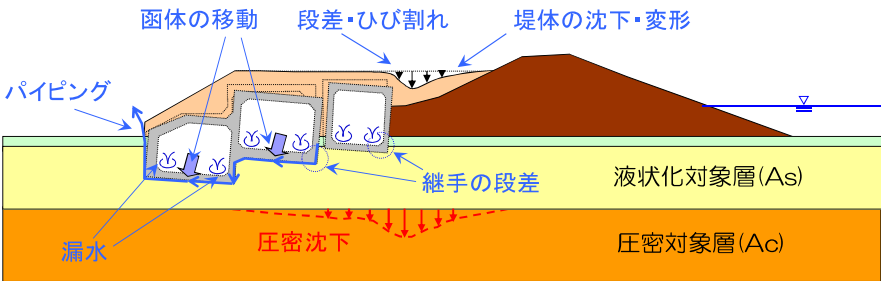


凡 例	
前計画	H22. 11. 30提示案 (On土被り)
再見直し計画	H23. 1. 25提示案 (On土被り)

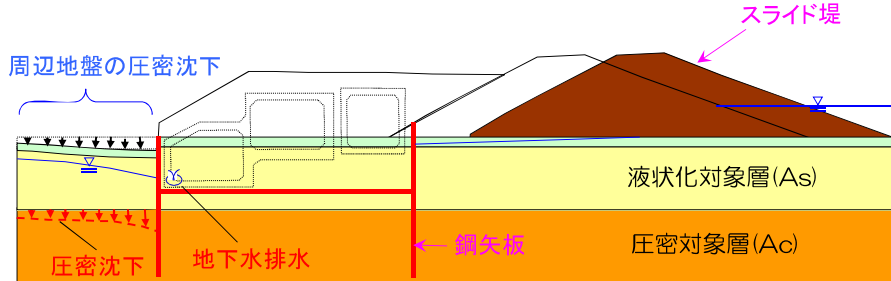
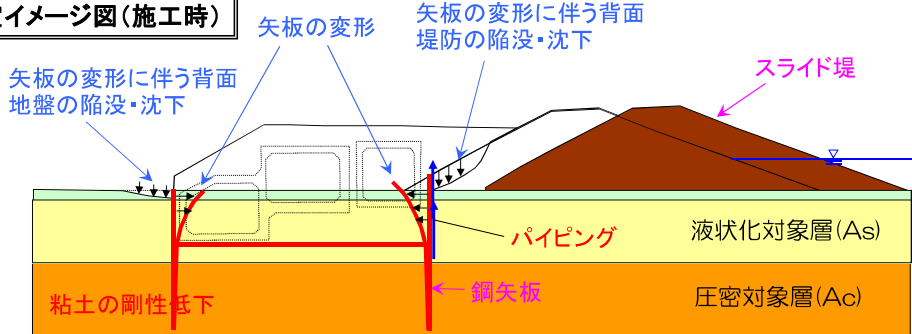
No. 189	
大 阪 市 建 設 局	
橋 名	係 長
踏 線 名	照 査
河 川 名	設 計
区 名	横断図(その52)
縮 尺	S = 1:150
年 月 日	番 号
設計業務	施 工

現象	状態	被害想定	構造的要因	外的要因	確保機能			
					↓ 照査方法	維持管理及びモニタリング手法	復旧方法	非常時の対応
地盤変形 (盛土・道路 構造物による 圧密沈下) (施工時の 掘削・土留 設置による 地盤変形)	完成時	【堤防の機能低下に関わる被害想定】 ・圧密沈下による堤防高の不足 ・構造物～地盤の圧密沈下差による地表面の 段差、ひび割れ、ゆるみの発生 ・道路底版と基盤底面の間隔による水みちの 発生 →洪水、津波時の漏水、越水による浸水被害、 堤防利用者への被害	・盛土形状 ・土堤と構造物との 境界 ・土堤と既存の交差 構造物との境界	・堤体土質 ・基礎地盤状況 ・水位 (堤体内水位、 堤内側地下水位)	●圧密沈下による 堤防高の不足 を起こさないこと ●圧密変形による 堤体の沈下・変形 を抑制すること ↓ 堤防沈下量の照査 ●道路底版と基盤底面の間隔による、 水みち発生 を起こさないこと ↓ 1)即時(弾性)沈下量 2)最終圧密沈下量と経時変化量(横断方向 、 縦断方向)	●定期的な測量成果により堤防 沈下量の把握 ●定期的な構造物点検(目視点 検、沈下計測)により構造物の 変形やクラックなどの把握 ●出水期前、台風期、出水後 において、目視点検を実施 ・定期的な測量(縦・横断) ・目視点検 ・沈下計測(地表面、周辺地盤、 ボックス内) ・クラック調査 ・連通試験 ・開削調査 ・変形・変位測量	●堤防高不足分の盛土を 行えること ●短期間(14日)で隙間の 復旧を行えること ●グラウトホールを設置し、 隙間の補修を行えること ・隙間にグラウト注入 ・盛土、再構築	●継続監視、点検強化が できること
		【道路構造物の機能低下に関わる被害想定】 ・圧密沈下による構造物の沈下、側方移動、回転 ・圧密沈下差による継手部の損傷、段差・離れの 発生 ・継手部からの漏水・土砂流入 →交通事故、交通障害・遮断、道路冠水、 電気系統機能不全、上部利用者への被害	・盛土形状 ・継手構造(拔出・ ズレ止め、止水) ・一般部と特殊構造 部(拡幅部、交差 部、換気所、ポンプ 室等)との境界 ・地盤改良の有無		●道路 躯体の沈下 に対する安全性、供用性を確保 すること ●道路躯体の 継手部の段差・離れ に対する安全性、 供用性を確保すること ●道路躯体の 継手部の止水性 を確保すること ↓ ・道路ボックスの健全性を照査 1)沈下 2) 側方移動 3) 不同沈下・回転 4)継ぎ手部の 段差・離れ		●損傷や段差が生じた場合 に構造物・舗装の補修が 出来ること ・段差解消のための舗装補修 ・ボックス内部からの構造物 補修(補強・注入等) ・ポンプ排水	●継続監視、点検強化が できること ●交通規制を行う
		【周辺に与える被害想定】 ・盛土部・道路構造物の圧密沈下による周辺地盤 の引き込み沈下 →周辺家屋、道路の被害	・盛土形状 ・道路構造物		●圧密沈下による周辺影響を防止すること ↓ 圧密沈下による 周辺家屋の沈下・傾き により照査	●周辺地盤沈下計測	●補修、補強が出来ること ・家屋、道路の補修・補強 ・地盤の縁起り(矢板打設等)	●継続監視、点検強化が できること
	施工時	【仮設構造物の機能低下に関わる被害想定】 ・仮設物の剛性低下に伴う土留鋼矢板の変形 ・緩み域への浸透水によるパイピング被害 →堤体への影響(ひずみ) 堤防周辺利用者への影響	・掘削深 ・土留形式、仮設物の 剛性 ・地盤改良の有無		●土留め時に 鋼矢板の変形 を抑制すること ↓ ・土留め鋼矢板の変形量より照査 1)土留め材の変形量 2)堤体内水位上昇量 3)堤内側地下水位低下量	●堤防及び土留め材の変位 計測	●土留めに変状が生じた 場合、補修・補強が出来る こと ・変状箇所の補修、補強 ・土留め再打設 ・切梁強化(切梁段数増加、 プレート導入) ・土留内部の補強 ・再開削 ・埋め戻し、盛土	●土留内ポンプ排水停止、 工事をストップする
		【周辺に与える被害想定】 ・掘削部の地下水汲み上げによる周辺地盤の 沈下 ・土留変形に伴う背面地盤の変形、地表面の 沈下・緩み →周辺家屋、道路の被害			●地下水汲み上げにより周辺地盤に影響が生じな いこと ●土留変形により周辺地盤に影響が生じないこと ↓ ・堤内側地下水位低下量 ・土留めの変形量により照査	●周辺地下水、土留変形量の 計測	●変状が生じた場合に補修、 補強が出来ること ・家屋、道路の補修・補強	●継続監視、点検強化が できること ●工事をストップする

被害想定イメージ図(完成時)

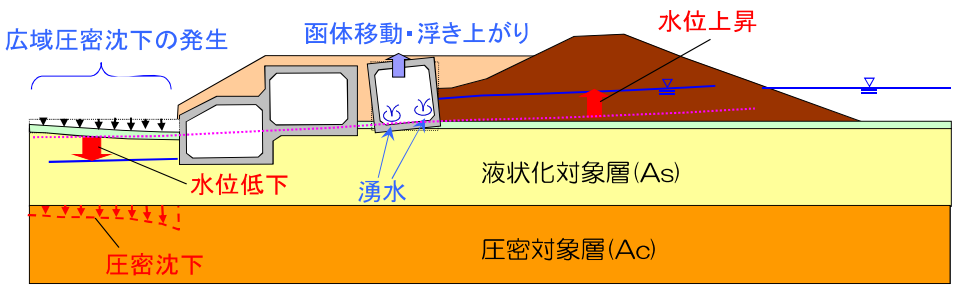


被害想定イメージ図(施工時)

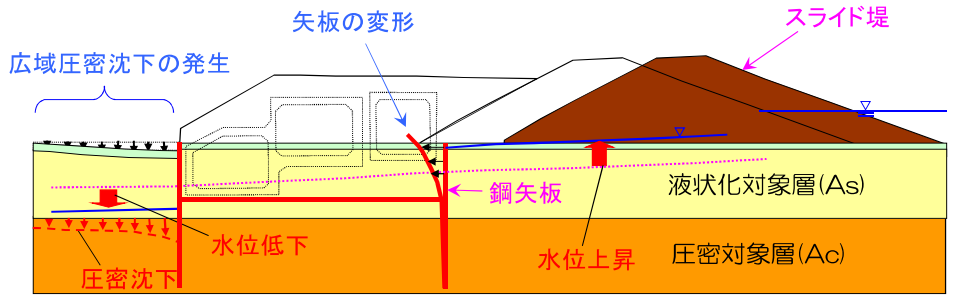


現象	状態	被害想定			確保機能			
			構造的要因	外的要因	↓ 照査方法	維持管理及びモニタリング手法	復旧方法	非常時の対応
地下水変動 (構造物の設置による地下水変動) (土留鋼矢板や地盤改良など対策工による地下水変動)	完成時	【堤防の機能低下に関わる被害想定】 ・地下水流動阻害による水みちの発生 ・構造物に沿った縦断方向の水みちの発達、空洞化 →洪水、津波時の漏水、越水による浸水被害、堤防利用者への被害	・土堤と構造物との境界 ・土堤と既存の交差構造物との境界 ・土留鋼矢板の有無 ・地盤改良の有無 ・透水機能の有無	・堤体土質 ・基礎地盤状況 ・水位 (堤体内水位、堤内側地下水位)	●地下水流動阻害(堤体内浸潤面の上昇)により 水みち発生を起こさないこと ●地下水流動阻害により、構造物に沿った縦断方向の水みち発生を起こさない	●定期的な構造物点検(目視点検、地下水位計測)により構造物の変形やクラックなどの把握 ●出水期前、台風期、出水後において、目視点検を実施 ・目視点検 ・測量(変位・変形計測) ・クラック調査 ・地下水位観測	●堤防高不足分の盛土を行えること ●短期間(14日)で隙間の復旧を行えること ●グラウトホールを設置し、隙間の補修を行えること ・隙間にグラウト注入 ・横断方向の通水機能確保もしくは遮水(連通管の新設) ・縦断方向の遮水(止水板の設置) ・盛土、再構築	●継続監視、点検強化ができること
		【道路構造物の機能低下に関わる被害想定】 ・水位上昇による浮き上がりでの段差発生 ・継手部からの漏水・土砂流入 →交通事故、交通障害・遮断、道路冠水、電気系統機能不全、上部利用者への被害	・構造物の重量 ・土留鋼矢板の有無 ・地盤改良の有無 ・透水機能の有無		●道路躯体の浮き上がりに対する安全性、供用性を確保すること ●道路躯体の継手部の止水性を確保すること ↓ ・構造物の浮上がり ・継手部の段差発生		●損傷や段差が生じた場合に構造物・舗装の補修が出来ること ・段差解消のための舗装補修 ・ボックス内部からの構造物補修(補強・注入等) ・ポンプ排水 ・構造物重量の増加(上面への盛土)	●継続監視、点検強化ができること ●交通規制を行う
		【周辺に与える被害想定】 ・堤内側の地下水位低下・圧密沈下 →広域地盤沈下、周辺家屋、道路の被害	・土留鋼矢板の有無 ・地盤改良の有無 ・透水機能の有無		●堤内地の地下水変動を抑制すること ↓ ・横断方向の地下水流動 ・堤内側地下水位低下量		●補修、補強が出来ること ・横断方向の通水機能確保(連通管の新設) ・家屋、道路の補修・補強	●継続監視、点検強化ができること
	施工時	【仮設構造物の機能低下に関わる被害想定】 ・水压変化による土留壁の変形 →作業員、堤防及び周辺利用者への被害	・掘削深 ・土留形式、剛性 ・地盤改良の有無		●地下水変動による土留変形を抑制すること ↓ ・土留めの変形量 ・堤体内水位上昇量 ・堤内側地下水位低下量		●土留めに変状が生じた場合、補修・補強が出来ること ・変状箇所の補修、再施工 ・土留め再打設、補強 ・再開削 ・ポンプ排水	●継続監視、点検強化ができること ●工事をストップする

被害想定イメージ図(完成時)

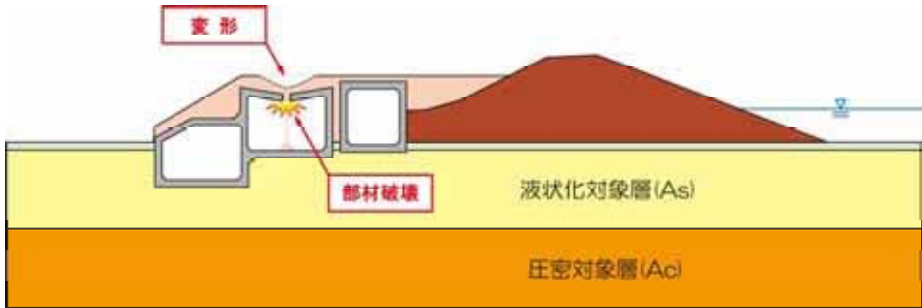


被害想定イメージ図(施工時)



現象	状態	被害想定		確保機能				
			構造的要因	外的要因	↓ 照査方法	維持管理及びモニタリング手法	復旧方法	非常時の対応
経年変化 (老朽化)	完成時	【堤防の機能低下に関わる被害想定】 ・堤防の変形、陥没 ・構造物損傷による堤防天端面の陥没 ・構造物損傷による堤体材流出での陥没 →洪水、津波時の漏水、越水による浸水被害、堤防利用者への被害	・品質、施工精度 ・コンクリートのひびわれ、剥離 ・コンクリートの劣化（中性化） ・鉄筋、鋼矢板の腐食 ・継手部の劣化	・外力（車両荷重、上載荷重、上部使用状況） ・堤体土質 ・水位（堤体内水位、堤内側地下水位） ・水質（塩分濃度）	●老朽化による 構造物の損傷 の拡大を防ぐ ↓ ・定期点検手法の設定 ・各損傷に対する対策の設定	●定期的な構造物点検（目視点検、地下水位計測）により構造物の変形やクラックなどの把握 ●出水期前、台風期、出水後において、目視点検を実施 ・目視点検 ・測量（変位・変形計測） ・クラック調査 ・コンクリート強度調査 ・地下水位観測 ・塩分濃度調査 ・モニタリング用部材、テストピースの設置・調査（コンクリート、鋼矢板）	●構造物周辺については、連通試験、開削調査等の個別調査を行い、異常のレベルに応じて補修・補強等を行う ・隙間にグラウト注入 ・盛土	●継続監視、点検強化ができること
		【道路構造物の機能低下に関わる被害想定】 ・部材の耐荷力低下による破壊 ・継手部損傷による漏水、土砂流入 →交通事故、交通障害・遮断、道路冠水					●損傷が生じた場合に舗装の補修、構造物の補修が出来ること ・ボックス内部からの構造物補修（補強・注入等） ・ポンプ排水	●継続監視、点検強化ができること ●交通規制を行う
経年変化 (交通振動による影響)	完成時	【堤防の機能低下に関わる被害想定】 ・堤防のひび割れ、水みち（パイピング）の発生 →津波、地震後の洪水等による漏水による浸水被害	・土堤と構造物との境界	・外力（車両荷重、車種、交通量） ・堤体土質 ・水位（堤体内水位）	●水みちの 発生 による堤内地の浸水被害を防ぐ ↓ ・構造物～地盤の剥離の抑制	●定期的な構造物点検（目視点検、地下水位計測）により構造物の変形やクラックなどの把握 ●出水期前、台風期、出水後において、目視点検を実施 ・目視点検 ・測量（変位・変形計測） ・クラック調査	●損傷が生じた場合に舗装の補修、構造物の補修が出来ること ・隙間にグラウト注入 ・盛土	●継続監視、点検強化ができること

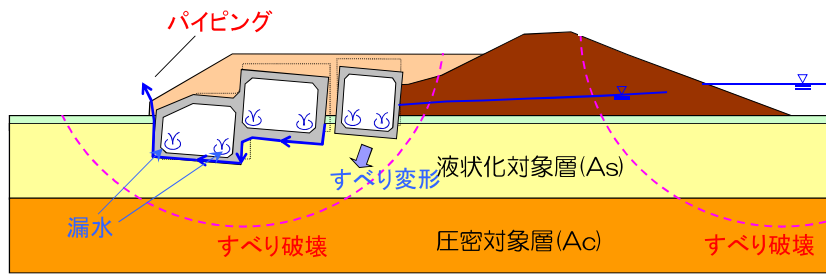
被害想定イメージ図(完成時)



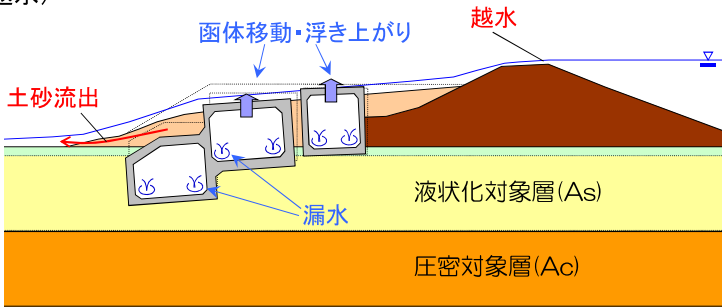
現象	状態	被害想定	確保機能		維持管理及びモニタリング手法	復旧方法	非常時の対応	
			構造的要因	外的要因				
洪水・豪雨	完成時	【堤防の機能低下に関わる被害想定】 ・堤防の変形(すべり) ・堤防の水みち(パイピング)発生 ・堤防(裏法堤内地)の盤膨れ ・洪水時の直接侵食、側方侵食 ・天端からの雨水排水による堤防のり面の侵食 →洪水による漏水、越水による浸水被害、堤防利用者への被害	・護岸、のり覆工の状況 ・土堤と構造物との境界 ・土堤と既存の交差構造との境界 ・透水機能の有無 ・兼用道路からの雨水排水	・外力(降雨、洪水) ・堤体土質 ・基礎地盤状況 ・水位(堤体内水位、堤内側地下水位)	●基礎地盤の パイピング破壊 に対する安全性を確保すること ● すべり破壊 に対する安全性を確保すること ●土と構造物間が洪水・降雨時の浸透や変形により、堤体の弱体化や 水みち発生 を起こさないこと ↓ 1)パイピング破壊(指針と研究成果に基づいて確認) 2)すべり破壊＋変形解析 3)G／W(裏法堤内地) ●直接侵食に対する安全性を確保すること ●主流路(低水路等)からの側方侵食、洗掘に対する安全性を確保すること ●道路からの雨水排水による堤防侵食を起こさないこと	●目視点検、水圧・隙間等の計測により構造物の変形や浸潤面の変化が確認できること ●出水期前、台風期、出水後において、目視点検が実施できること ・目視点検 ・測量(変位・変形計測) ・クラック調査	●堤防欠損等の復旧作業ができること ●短期間(14日)で復旧を行えること ・大型土のうなどによる緊急復旧 ・隙間にグラウト注入 ・盛土、再構築	●継続監視、点検強化ができること ●洪水時の水防活動、自治体への避難情報の提供を行うこと
		【道路構造物の機能低下に関わる被害想定】 ・堤防変形に伴う構造物の変形・移動 ・堤防変形に伴う継手部の損傷、段差・離れの発生 ・継手損傷部からの漏水・土砂流入 ・堤体内浸透水による浮き上がりでの段差発生 ・越水による上載土の流出、浮き上がり、道路冠水・土砂流入 ・内水はん濫による道路冠水 →交通事故、交通障害・遮断、道路冠水、電気系統機能不全、上部利用者への被害	・部材耐力 ・継手構造(拔出・ズレ止め、止水) ・土留鋼矢板の有無 ・地盤改良の有無 ・特殊構造部(拡幅部、交差部、換気所、ポンプ室等) ・構造物の重量 ・電気施設・予備電源の位置		●洪水、大雨などによるボックスの安全性、供用性を確保すること ●道路躯体の本体・継手部の止水性を確保すること ↓ ・構造物の 浮き上がり 、沈下量 ・ボックス上載土砂流出時の浮き上がり、沈下量 ・ 継手部からの漏水 の影響照査 ・ 堤防変形、移動、継手部の段差発生 に伴うボックスへの影響照査	●損傷や段差が生じた場合に構造物・舗装の補修が出来ること ・段差解消のための盛土・舗装などの緊急復旧 ・函体内部からの構造物補修(補強・注入等) ・ポンプ排水 ・開削、再構築	●継続監視、点検強化ができること ●交通規制を行う	
	施工時	【仮設構造物の機能低下に関わる被害想定】 ・仮堤防の変形 ・堤防(仮堤防含む)変形に伴う土留・切梁・支保工の変形・倒壊 ・浸透水による継目等からの土留内浸水 ・洪水時の直接侵食、側方侵食 →堤防及び周辺利用者、作業員への被害、現場工程への影響	・仮設部材の耐力 ・仮堤防の形式(スライド堤、二重締切) ・スライド堤のスライド量 ・二重締切の形式・位置		●洪水時の 浸透水により現況堤防および所要の堤防の機能低下 を防ぐこと ●洪水時の浸透水により 土留・切梁・支保工の倒壊 を防ぐこと ● 水圧を低減 すること ↓ ・現況堤防、仮堤防の変形量 ・土留めの変形量 ・堤体内水位上昇量 ●直接侵食に対する安全性を確保すること ●主流路(低水路等)からの側方侵食、洗掘に対する安全性を確保すること	●施工時に堤防、土留鋼矢板等の変形量を計測すること ●堤体内の水位上昇量を計測すること	●洪水時に変状が生じた場合に補修、補強ができること ・変状箇所の補修、再施工 ・土留め再打設 ・土留内部の補強 ・ポンプ排水 ・再開削 ・埋め戻し、盛土	●継続監視、点検強化ができること ●工事をストップする

被害想定イメージ図(完成時)

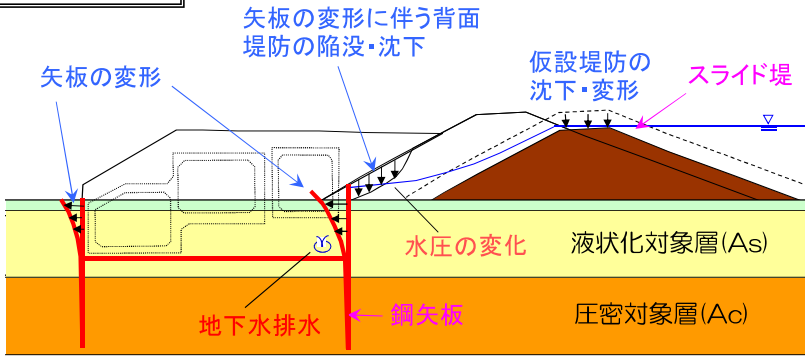
(すべり・パイピング)



(越水)

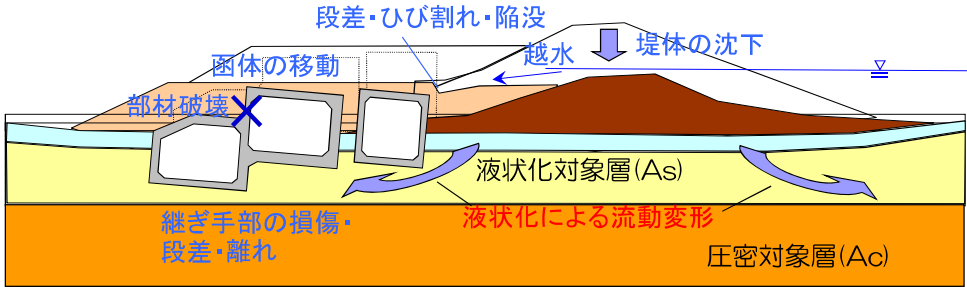


被害想定イメージ図(施工時)

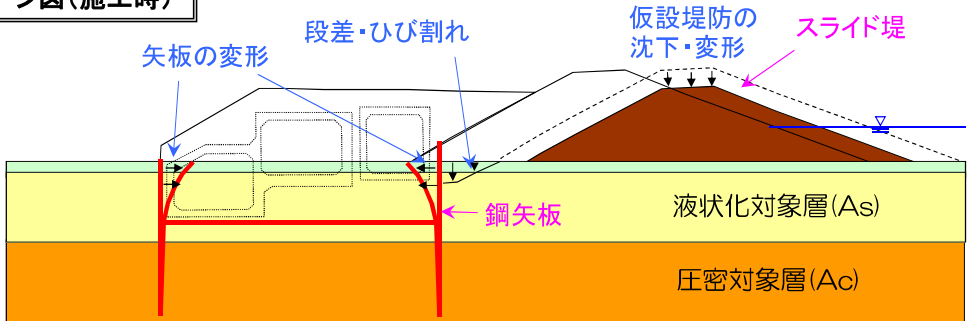


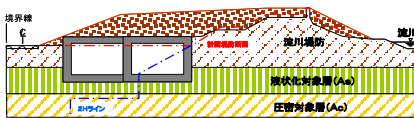
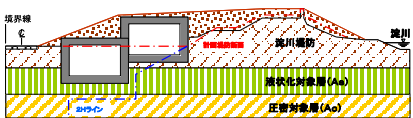
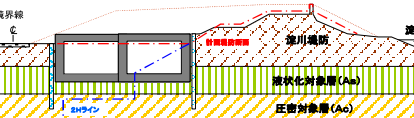
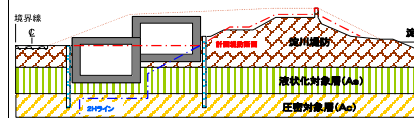
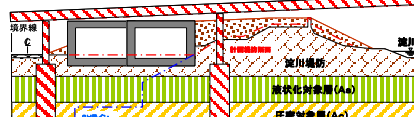
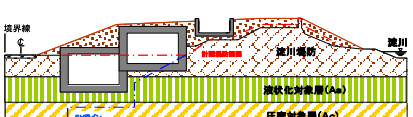
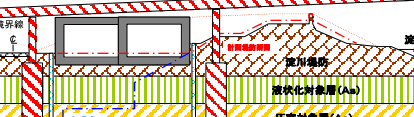
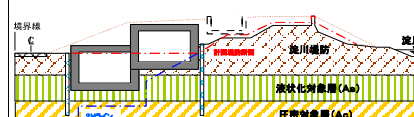
現象	状態	被害想定		確保機能					
		構造的要因	外的要因	↓ 照査方法	維持管理及びモニタリング手法	復旧方法	非常時の対応		
地 震	完成時	【堤防の機能低下に関わる被害想定】 ・堤防の変形(すべり、液状化) ・堤防のひび割れ、水みち(パイピング)の発生 ・構造物損傷による堤防天端面の陥没 ・構造物損傷による堤体材流出での陥没 →津波、地震後の洪水等による漏水・越水による浸水被害、堤防利用者への被害	・土堤と構造物との境界 ・土堤と既存の交差構造物との境界	・地震外力 ・地盤条件(振動特性、砂層(液状化層)の分布、粘土層の剛性低下など) ・水位(内水位、外水位、堤体内水位、堤内側地下水位) ・津波高	●地震後の河川外への越流を防止すること ●土と構造物間が地震時の変形や剥離により、堤防沈下や水みち発生を起こさないこと ↓ ・堤防と構造物の変形・沈下量 ・構造物～地盤の剥離量(液状化時の動的照査)	●目視点検、水圧・隙間等の計測により構造物の変形が確認できること ●地震後において、構造物点検が実施できること ・目視点検 ・測量(変位・変形計測) ・クラック調査	●堤防欠損等の復旧作業ができること ●短期間(14日)で復旧を行えること ・大型土のうなどによる緊急復旧 ・隙間にグラウト注入 ・盛土、再構築	●継続監視、点検強化ができること ●津波予報発令時には二次被害防止のための施設操作を行うこと ●堤内側から河川への避難ルートが確保されること	
		【道路構造物の機能低下に関わる被害想定】 ・構造物の変形(倒壊、損傷) ・構造物の移動(浮き上がり、沈下、回転) ・継手部の損傷、段差・離れの発生 ・構造物損傷等に伴う道路内への漏水、土砂流入 ・構造物損傷による堤防天端面の陥没 ・津波の流入 →交通事故、交通障害・遮断、道路冠水、電気系統機能不全、上部利用者への被害	・部材耐力 ・継手構造(拔出・ズレ止め、止水) ・特殊構造部(拡幅部、交差部、換気所、ポンプ室等) ・土留鋼矢板の有無 ・地盤改良の有無 ・構造物の重量 ・電気施設・予備電源の位置		●地震に対するボックスの安全性、供用性を確保すること ↓ ・道路ボックス部材耐力の照査 1)曲げ 2)せん断 3)層間回転角 4)中壁(中柱)の破壊モード ●偏土圧下での地盤変形(液状化)に対する道路ボックスの安全性、供用性を確保すること ↓ ・道路ボックスの健全性の照査 1)浮き上がり 2)側方移動 3)不同沈下・回転 4)段差・離れ ●道路躯体の本体・継手部の止水性を確保すること ●補助工法(液状化対策)を実施すること				●損傷や段差が生じた場合に構造物・舗装の補修が出来ること ・段差解消のための盛土・舗装などの緊急復旧 ・ボックス内部からの構造物補修(補強・注入等) ・ポンプ排水 ・開削、再構築
	施工時	【仮設構造物の機能低下に関わる被害想定】 ・土留、切梁・支保工の変形・倒壊 ・仮堤防の変形・倒壊 →堤防及び周辺利用者、作業員への被害、現場工程への影響	・仮設部材の耐力 ・仮堤防の形式(スライド堤、二重締切) ・スライド堤のスライド量 ・二重締切の形式・位置		●地震時の仮堤防や土留めの変形による現況堤防の機能低下を防ぐこと ↓ ・現況堤防、仮堤防の変形量				●地震後の堤防、土留鋼矢板等の変形量を計測すること

被害想定イメージ図(完成時)



被害想定イメージ図(施工時)



制約条件			完成時		施工時	
	河川		【底版水平部】 	【底版階段部】 	【底版水平部】 	【底版階段部】 
道路						
	河川		【橋梁交差部】 	【ランプ部】 	【橋梁交差部】 	【ランプ部】 
1) 河川管理施設構造令を満たすこと		・計画高水位に対して所定の高さ ・天端幅、のり勾配、余裕高確保 ・河川管理用通路		本川道路ボックスが2連となっている標準的な構造断面 (底版が水平に設置)		
1) 道路構造令を満たすこと		・道路諸元(道路区分、計画交通量、設計速度、ランプ規格) ・道路構造(車線幅員、車線数、建築限界) ・道路線形(曲線半径、縦断・横断勾配、視距) ・附属施設		本川道路ボックスが2連となっている標準的な構造断面 ただし、道路躯体を部分的に階段状にすることで計画堤防断面に入り込む量を少なく設定		
				本川道路ボックスが2連となっている標準的な構造断面 ただし、道路躯体を部分的に階段状にすることで計画堤防断面に入り込む量を少なく設定		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併走する断面		
				地上の道路にアクセスするためのランプ橋が併		