淀川左岸線（2 期）事業に関する技術検討報告書

平成 29 年 11 月

淀川左岸線（2 期）事業に関する技術検討委員会

目 次

第１章　技術検討報告書の位置付け

1.1　技術検討報告書の位置付け ..... 1 - 1
1.2　技術検討報告書の構成 ..... 1 - 1

第２章　淀川左岸線（2 期）事業計画概要

2.1　事業計画概要 ..... 2 - 1
2.2　路線概要 ..... 2 - 4
2.3　河川概要 ..... 2 - 17
2.4　一体構造物の基本方針 ..... 2 - 31

第３章　想定される被害シナリオ

3.1　河川管理施設等構造令上の取扱い ..... 3 - 1
3.2　一体構造物としての課題 ..... 3 - 4
3.3　課題への対応方針 ..... 3 - 9
3.4　想定されるシナリオと安全性、施工及び維持管理手法の検討項目との整理 3-10

第４章　安全性に関する検討

4.1　検討方針 ..... 4 - 1
4.2　被害シナリオごとの検討結果 ..... 4 - 4
4.2.1　豪雨・洪水（高潮）などによる影響検討 ..... 4 - 4
4.2.2　地震による影響検討 ..... 4 -57
4.2.3　盛土・構造物設置に伴う地盤変状による影響検討 ..... 4 - 110
4.2.4　交通振動による影響検討 ..... 4 - 157
4.2.5　定量的評価の妥当性検証 ..... 4 - 160
4.3　まとめ ..... 4 - 161

第５章　施工方法に関する検討

5.1　検討方針 ..... 5 - 1
5.2　施工概要および仮締切堤 ..... 5 - 2
5.3　土堤仮締切の安全性に関する検討 ..... 5 - 28
5.4　施工時におけるモニタリングに関する検討 ..... 5 - 58
5.5　まとめ ..... 5 - 60

第６章　維持管理手法に関する検討

6.1　検討方針 ..... 6 - 1
6.2　定量的評価の妥当性検証モニタリング ..... 6 - 7
6.3　一体構造物の維持管理手法に関する検討 ..... 6 - 13
6.4　まとめ ..... 6 - 49

第７章　その他

7.1　その他の配慮すべき事項に関する検討および方針 ..... 7 - 1
7.2　実施設計および施工段階における配慮事項 ..... 7 - 8

第８章　まとめ

【付録】

委員会名簿，委員会設立趣意書，委員会規約，各委員会議事骨子

第１章 技術検討報告書の位置付け

1.1 技術検討報告書の位置付け

「淀川左岸線（2 期）事業に関する技術検討委員会」（以下,「本委員会」という。）は，淀川左岸線（2 期）事業の実施にあたり，道路ボックスと堤防を一体構造とした構造物（以下,「一体構造物」という。）の安全性，施工方法及び維持管理手法等について技術的な審議を行うことを目的に，一体構造物の河川堤防としての安全性の照査方法，施工方法に関すること，道路ボックスとしての建設及び完成後の維持管理手法並びにモニタリングに関すること等を検討事項として，平成 23 年度より審議を行ってきた。

「淀川左岸線（2 期）事業に関する技術検討報告書」（以下,「技術検討報告書」という。）は，本委員会での検討事項をとりまとめたものであり，今後，淀川左岸線（2 期)事業の実施に向けた詳細設計，施工計画および河川協議等の基となる技術的検討書として取り扱うものである。特に，詳細設計においては，本委員会での考え方や検討内容を踏襲すべく，各詳細設計区間における条件等の検討に活用されたい。

1.2 技術検討報告書の構成

技術検討報告書では，本委員会の技術的検討結果に対し，以下の構成で取りまとめる。

第1章　技術検討報告書の位置付け
1.1　　技術検討報告書の位置付け
1.2　　技術検討報告書の構成

第2章　淀川左岸線（2 期）事業計画概要
2.1　　事業計画概要
2.2　　路線概要
2.3　　河川概要
2.4　　一体構造物の基本方針

第3章　想定される被害シナリオ
3.1　河川管理施設等構造令上の取扱い
3.2　一体構造物としての課題
3.3　課題への対応方針

第4章　安全性に関する検討
4.1　検討方針
4.2　被害シナリオごとの検討結果
4.2.1　豪雨・洪水（高潮）などによる影響検討
4.2.2　地震による影響検討
4.2.3　盛土・構造物設置に伴う地盤変状による影響検討
4.2.4　交通振動による影響検討
4.2.5　定量的評価の妥当性検証
4.3　まとめ

第5章　施工方法に関する検討
5.1　検討方針
5.2　施工概要および仮締切堤
5.3　土堤仮締切の安全性に関する検討
5.4　施工時におけるモニタリングに関する検討
5.5　まとめ

第6章　維持管理手法に関する検討
6.1　検討方針
6.2　定量的評価の妥当性検証モニタリング
6.3　一体構造物の維持管理手法に関する検討
6.4　まとめ

第7章　その他
7.1　その他の配慮すべき事項に関する検討および方針
7.2　実施設計および施工段階における配慮事項

第8章　まとめ

第 2 章では，淀川左岸線（2 期）事業の計画概要として，事業計画概要，路線および河川概要，一体構造物の構造と線形設定について整理した。

第 3 章では，事業計画の課題である，河川管理施設等構造令上の取扱い，一体構造物としての課題と，その対応方針について整理した。

第 4 章では，淀川左岸線（2 期）完成時における安全性に関る検討として，洪水・豪雨や地下水変動，地震等の現象に対して一体構造物にどのような機能を持たせるべきか，想定される被害シナリオから導いた確保すべき機能を整理した。その上で，洪水・豪雨・地下水変動による影響検討，地震による影響検討，盛土・構造物設置に伴う地盤変状による影響検討，交通振動による影響検討に関わる照査等を実施した。

第 5 章では，施工方法に関する検討として，施工概要と仮締切堤，土堤仮締切の安定性や，施工時におけるモニタリングについて整理した。

第 6 章では，維持管理手法に関して，定量的評価の妥当性検証のためのモニタリングや，一体構造物の維持管理手法に関する検討について整理した。

第 7 章では，その他配慮すべき事項に関する検討および方針と，実施設計および施工段階における配慮事項を整理した。

第 8 章では，全章をまとめた。

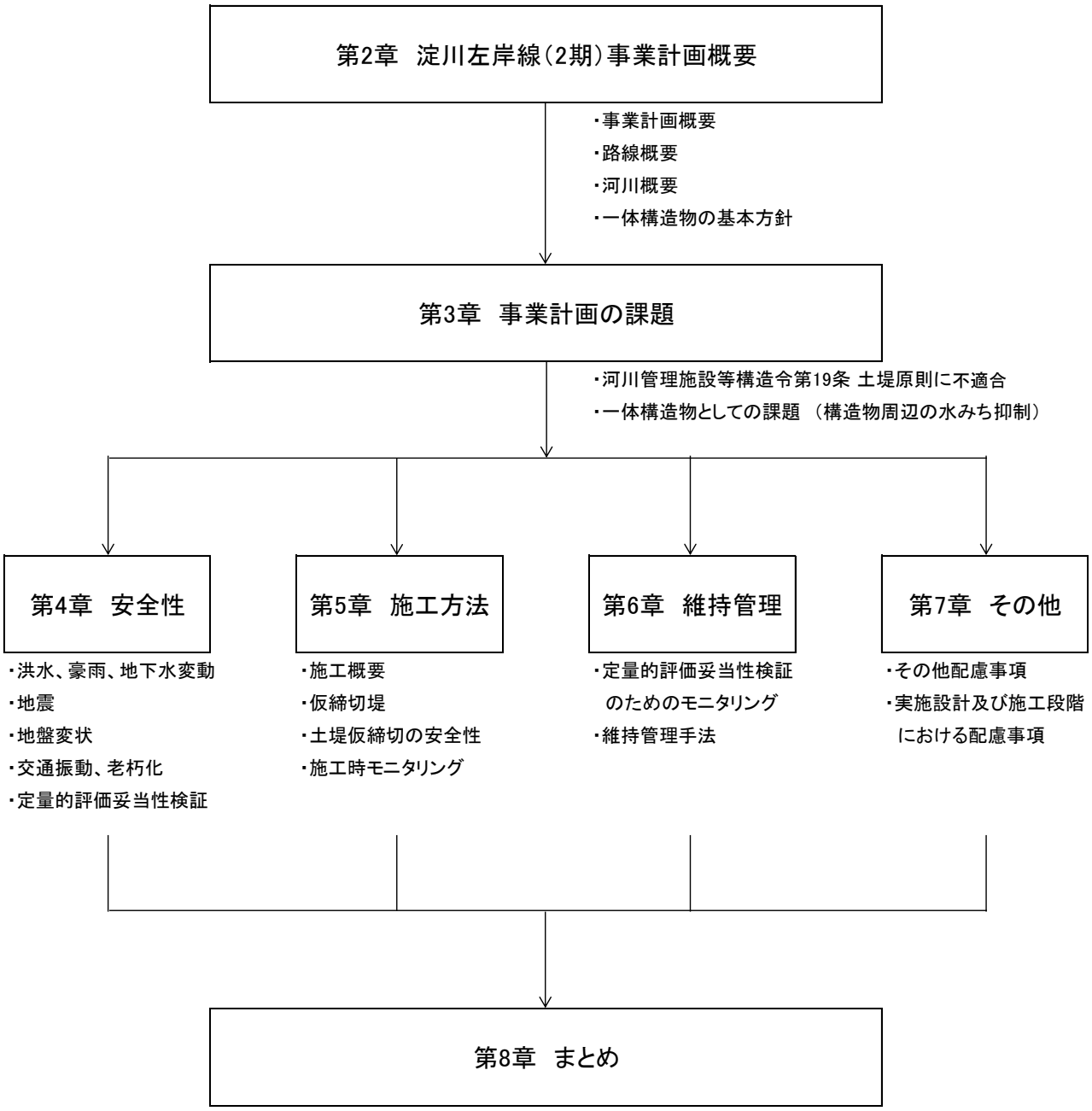


図 1.2.1 技術検討報告書の構成

第 2 章　淀川左岸線（2 期）事業計画概要

2.1　事業計画概要

淀川左岸線（2 期）および淀川南岸線については，平成 7 年度（平成 8 年 3 月）に都市計画決定される以前，淀川左岸における道路計画として，昭和 21 年度の戦災復興計画による『淀川南岸線』の都市計画決定から始まった。昭和 42 年には『淀川南岸線』の上部空間に『大阪高槻線』（高架構造）が都市高速道路網構想の一路線として公表されたが，環境悪化を理由とした地元住民の反対運動もあり，昭和 57 年度に『大阪高槻線』に変わる新たな都市高速道路として『淀川左岸線』が公表された。

【事業の経緯】
・H8.3/15　都市計画決定
・H12年度　事業着手(阪神高速道路公団)
・H13年度　都市再生プロジェクトに位置付け
・H18年度　都市計画事業認可(合併施行方式)
・H23.5/13 淀川左岸線(2期)事業に関する技術検討委員会設立
(・H25.5/25 淀川左岸線(1期)供用開始)
・H28.3　技術検討委員会 技術検討報告書(案)の公表
・H28.11　都市計画変更
【都市計画】
・淀川南岸線(事業化)
・淀川左岸線(2期)(事業化)
・淀川左岸線(延伸部)(事業化)
・淀川左岸歩行者専用道(事業化未定)

図 2.1.1 淀川左岸線（2 期）　事業経緯

平成 7 年度の都市計画決定以降では，図 2.1.1 に示すとおり，平成 12 年度から阪神高速道路公団が事業を実施していたが，平成 15 年度の道路公団民営化の動きから，事業の見直しが実施され，平成 18 年度には大阪市の街路事業と阪神高速道路株式会社の有料道路事業の合併施行方式により事業が継続されてきた。あわせて，地域のサービス道路となる都市計画道路淀川南岸線（以下，「淀川南岸線」という）も整備する。

このような道路計画の経過を踏まえ，『淀川左岸線』のルートについては，以下の考え方で設定されている。

① 大阪湾臨海部と都心北部地域を連絡し，市中心部に流入する交通を分散させ慢性的な交通混雑を緩和する第二環状線としてのルート
② 市中心部の業務・商業地域や隣接する居住・商業複合地域へ道路サービスを最大限に提供できるルート

③ 淀川南岸線の都市計画道路区域や淀川の河川空間，海老江下水処理場，大淀配水場など，既存公共施設空間を可能な限り活用し，民地買収を可能な限り少なくして道路の採算性や経済性が確保できるルート

④ 新たな地域分断を回避でき，既存幹線道路とも円滑に交差・接続できるルート

一方，昭和 60 年度には淀川スーパー堤防の構想が出され，淀川左岸線の道路構造についても，学識者や河川管理者からなる委員会を開催し，スーパー堤防と一体となった「半地下構造案」が提案された。

昭和 62 年度には河川審議会からスーパー堤防整備推進の答申が出され，スーパー堤防事業としても積極的に推進する方向性が打ち出され，河川管理者との協議を重ね，平成 6 年度の都市計画の事前協議を経て，平成 7 年度に河川区域内にルートをとる淀川左岸線（2 期）の都市計画決定（図 2.1.2 参照）に至った。平成 28 年度には，図 2.1.3 に示すとおり，部分的な構造変更を実施するために都市計画変更の手続きを実施した。

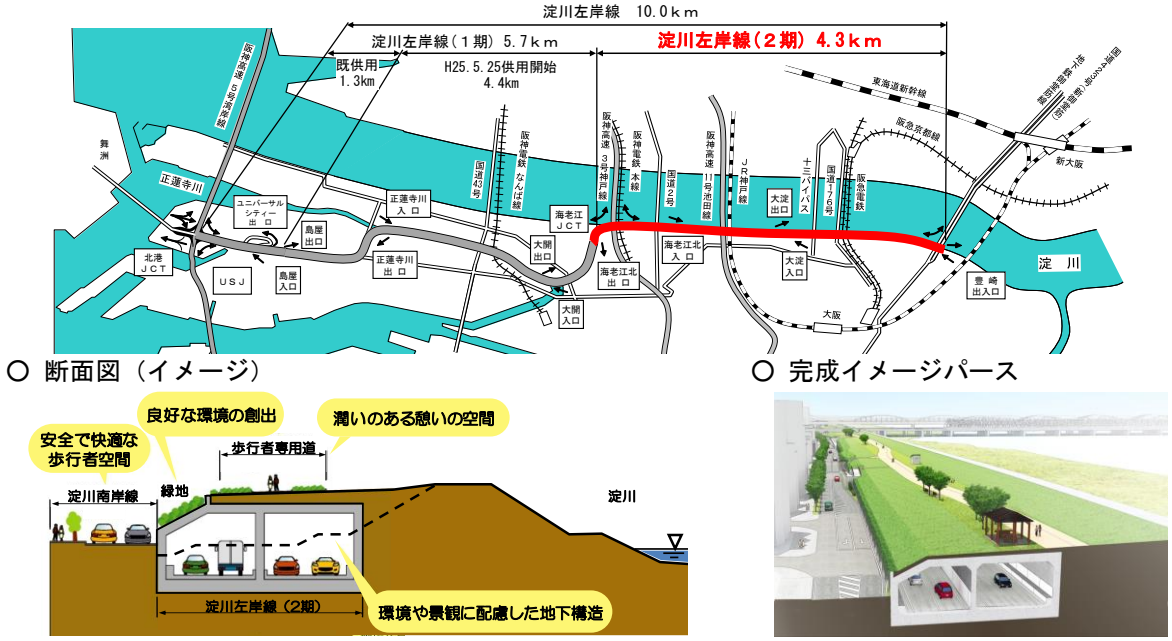


図 2.1.2　路線概要

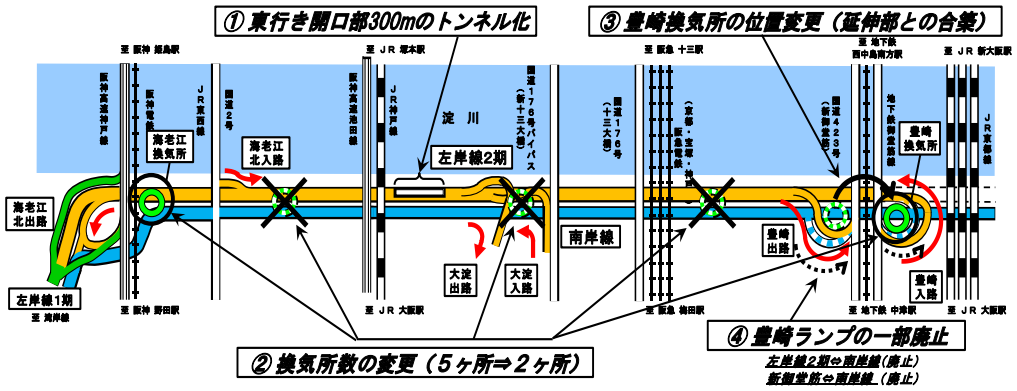


図 2.1.3　都市計画変更概要

以下に，淀川左岸線（2 期）の構造の変遷を示す。

【都市計画決定以前】

■昭和 21 年

「淀川南岸線」都市計画決定

■昭和 45 年

「大阪高槻線」公表（高架構造）

■昭和 57 年

「淀川左岸線」公表（平面構造）

■昭和 60～62 年

「淀川左岸線と淀川の河川構造物に関する検討委員会」

半地下構造案（＊スーパー堤防を考慮）

【都市計画決定以降】

■平成 8 年

都市計画決定（全面覆蓋化）

・函体内空洞部が 2H を侵さない

・一部区間で計画堤防高よりも函体突出

■平成 12 年

「淀川左岸線（２期）の建設に関する検討委員会」

・計画堤防高突出回避（2H に入ることになる）

■平成 14 年

「淀川左岸線（２期）の建設に関する検討委員会」

（換気ダクト廃止）

・断面縮小により堤防との離隔を確保するよう線形見直し

【現技術検討委員会での変更】

■平成 23 年

道路構造見直し（ランプ部のみ階段２連 BOX）

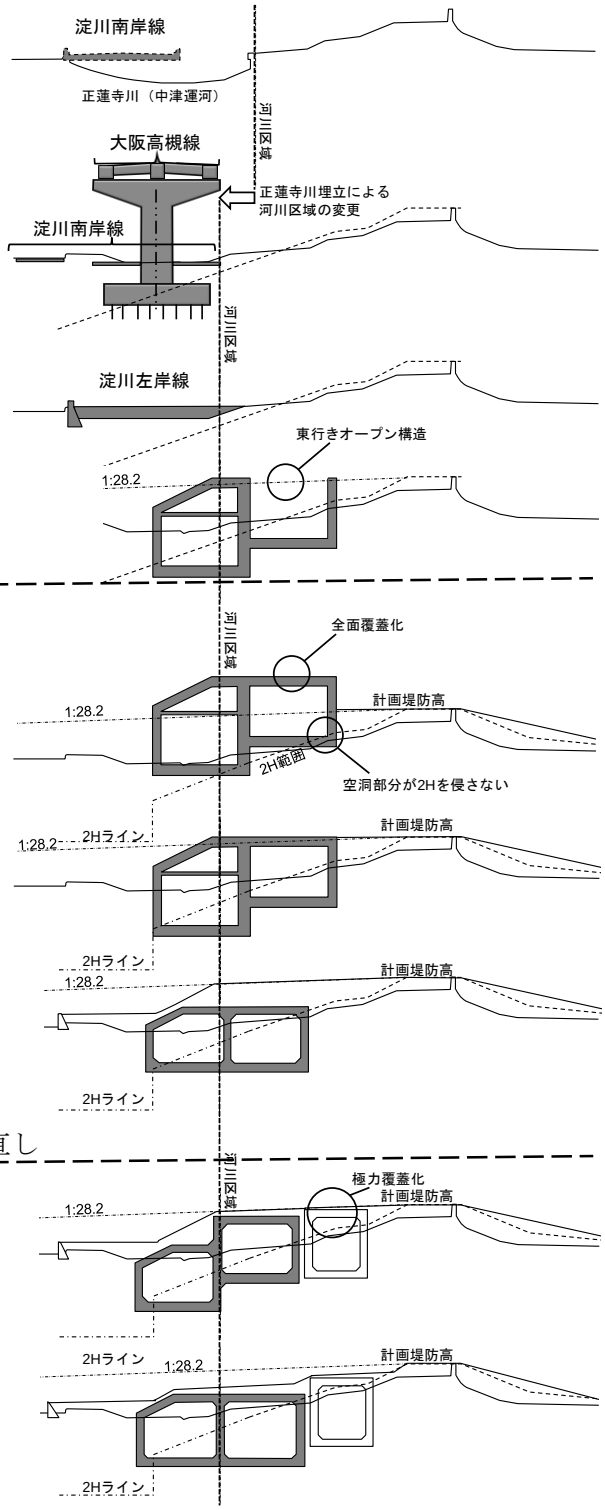
・ランプ部等定規に大きく重複する区間のみ階段構造

・ランプ部極力覆蓋化

■平成 23 年 11 月

「本技術検討委員会（第３回）」（形状決定）

・ランプ部も平面２連 BOX を基本形



（2H :「堤内地の堤脚付近に設置する工作物の位置等について（平成 6 年 5 月 31 日　建設省河治発第 40 号　建設省河川局治水課長通達）」に記載される，堤内地の堤脚付近に設置する工作物の位置等に係る判断基準等に関する線）

図 2.1.4　トンネル構造の変遷

2.2　路線概要

淀川左岸線（2 期）事業の道路計画・設計にあたり，道路構造令および阪神高速道路株式会社による設計基準に基づき，道路線形や幅員，性能規定や設置要件等を検討するものとする。

2.2.1　路線概要

ここでは，淀川左岸線（1 期）終点から国道 423 号（新御堂筋）・地下鉄御堂筋線交差部までのうち，淀川左岸堤防と重複する阪神高速 3 号 神戸線交差部～国道 423 号（新御堂筋）・地下鉄御堂筋線交差部間の道路構造設計条件となる幾何構造等を淀川左岸線（2 期）本線とその出入路を対象として整理する。

(1)　淀川左岸線（2 期）本線

事　業　区　間：大阪市此花区高見 1 丁目 ～ 大阪市北区豊崎 6 丁目，延長約 4.3km
道　路　区　分：第 2 種第 2 級（自動車専用道路/都市部，市町村道/平地部/計画交通量 20,000 以上）
設　計　速　度：60km/hour（第 2 種第 2 級）
車　　線　　数：往復 4 車線（第 2 種の道路で対向車線を設けないものの車線数は 4 以上とする。）
車　道　幅　員：3.25m（第 2 種第 2 級，普通道路）
中　　央　　帯：2.6m（第 2 種第 2 級:1.75m 以上，右側路肩幅員×2+内装板設置余裕×2+中壁厚 1m）
路　肩　幅　員：左側路肩幅員 1.25m 以上，右側路肩幅員 0.75m 以上（第 2 種，普通道路）
監 視 員 通 路：0.75m（「設計基準 第 1 部 計画基準　平成 21 年 6 月」阪神高速道路株式会社）
建　築　限　界：4.5m（普通道路・「大和川線等における幾何構造の変更について（通知）阪高計画 353 号 平成 17 年 12 月 9 日」）
標準横断勾配：2.0%（片側 2 車線以上の場合）
曲線部片勾配：トンネル部 3%（R=700m）・あかり部 9%（R＝150m）
曲　線　半　径：R=700m（トンネル部）・R＝150m（あかり部）
緩 和 区 間 長：50m（設計速度 60km/hour）
縦断曲線半径：凸型曲線 1,400m・凹型曲線 1,000m（設計速度 60km/hour）
縦　断　勾　配：3%（トンネル区間）・5%（移行区間）
視　　距：75m（設計速度 60km/hour）
舗　　装　　厚：標準厚 t＝40cm（標準コンクリート版 t＝25cm＋路盤 t=15cm）
非 常 駐 車 帯：設置間隔 300m を標準・やむを得ない場合 750m
非常駐車帯部幅員 3.0m（特例値）
非　　常　　口：設置間隔 300m を標準
避　難　通　路：幅 2.0m×高さ 2.5m
（「設計基準 第 1 部 計画基準　平成 21 年 6 月」（阪神高速道路株式会社）・最小値 幅 1.5m×高さ 2.0m）
幅　員　構　成：往復 4 車線 標準部 約 22m
（内装板設置余裕 50+監視員通路 750+左路肩 1250+車線 3250×2+右路肩 750+内装板設置余裕 50）×2

図 2.2.1 に本線の標準断面図を示す。

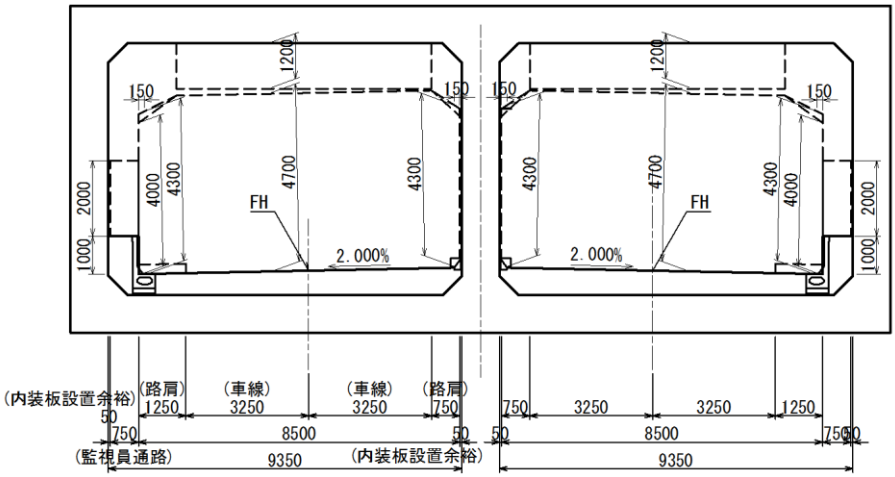


図 2.2.1 淀川左岸線（2 期）　本線　標準断面図

(2)　淀川左岸線（2 期）出入路

ラ ン プ 規 格：A 規格・C 規格
　　A 規格ランプ … 海老江ジャンクション B ランプ・C ランプ
　　C 規格ランプ … 海老江北出入路・大淀出入路・豊崎出入路
設 計 速 度：40km/hour
車　線　数：1 方向 1 車線
車 道 幅 員：3.25m（「設計基準 第 1 部 計画基準　平成 21 年 6 月」（阪神高速道路株式会社）・A 規格，C 規格）
路 肩 幅 員：左側路肩幅員 2.50m（A 規格）・1.25m（C 規格）
　　右側路肩幅員 0.75m（A 規格，C 規格）
監視員通路幅：0.75m（「設計基準 第 1 部 計画基準　平成 21 年 6 月」阪神高速道路株式会社）
建 築 限 界：4.5m（「大和川線等における幾何構造の変更について（通知）　阪高計画第 353 号　平成 17 年 12 月 9 日」）
標準横断勾配：1.5%（「設計基準 第 1 部 計画基準　平成 21 年 6 月」阪神高速道路株式会社）
曲線部片勾配：A 規格 … トンネル部 2%（R=600m）・あかり部 8%（R＝75m）
　　C 規格 … トンネル部 1.5%（R=800m）・あかり部 10%（R＝45m）
曲 線 半 径：A 規格 … R=600m（トンネル部）・R＝75m（あかり部）
　　C 規格 … R=800m（トンネル部）・R＝45m（あかり部）
緩 和 区 間 長：35m（設計速度 40km/hour）
縦断曲線半径：凸型曲線 450m・凹型曲線 450m（設計速度 40km/hour）
縦 断 勾 配：A 規格 … 2.7%（トンネル部）・8.7%（あかり部）
　　C 規格 … 8%（トンネル部）・9.8%（あかり部）

視　　距：40m（設計速度 40km/hour）

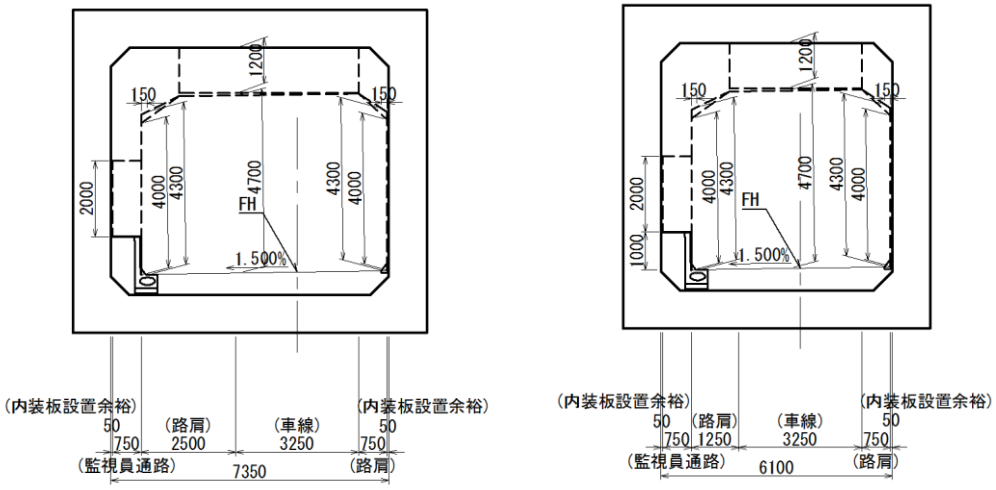
幅 員 構 成：1 方向 1 車線 A 規格 標準部 7.35m

（内装板設置余裕 50+監視員通路 750+左路肩 2500+車線 3250+右路肩 750+内装板設置余裕 50）

1 方向 1 車線 C 規格 標準部 6.10m

（内装板設置余裕 50＋監視員通路 750+左路肩 1250+車線 3250+右路肩 750+内装板設置余裕 50）

図 2.2.2 にランプ部の標準断面図を示す。



（A 規格ランプ）　　（C 規格ランプ）

図 2.2.2 淀川左岸線（2 期）　ランプ部　標準断面図

ここで，淀川左岸線（2 期）出入路は淀川を渡河する主要道路（阪神高速 3 号 神戸線・国道 2 号・国道 176 号バイパス・国道 423 号），新たに整備される淀川南岸線，西野田中津線，中津西本町線に接続する計画である。下表に淀川左岸線（2 期）に計画される各ランプと接続道路との車両通行経路を示す。

表 2.2.1 出入路接続状況の整理

ランプ名称	車　両　通　行　経　路	
	起　点	終　点
B ランプ （海老江ジャンクション）	淀川左岸線（2 期） 西行き	阪神高速 3 号神戸線 北行き（神戸行き）
C ランプ （海老江ジャンクション）	阪神高速 3 号神戸線 南行き（大阪行き）	淀川左岸線（2 期） 東行き
海老江北出路 （海老江ジャンクション）	淀川左岸線（2 期） 西行き	都市計画道路淀川南岸線 （新設 海老江交差点）
海老江北入路	都市計画道路淀川南岸線 東行き	淀川左岸線（2 期） 東行き
大淀出路	淀川左岸線（2 期） 東行き	西野田中津線 （新設 大淀出路交差点）
大淀入路	国道 176 号バイパス 北行き 中津西本町線 北行き	淀川左岸線（2 期） 西行き
豊崎出路	淀川左岸線（2 期） 東行き	国道 423 号 北行き
豊崎入路	国道 423 号 南行き	淀川左岸線（2 期） 西行き

2.2.2　コントロールポイントと道路線形方針

淀川左岸線（2 期）の事業区間では，淀川を渡河する道路・鉄道橋が既に設置されており，新設される淀川左岸線（2 期）の道路ボックスカルバート（以下,「道路ボックス」という。）と既設橋梁との立体交差が避けられない。その交差部では，既設橋梁の桁下・橋脚・橋脚基礎の位置が固定点（コントロールポイント）となり，淀川左岸線（2 期），淀川南岸線の平面線形・縦断線形が決定される。

表 2.2.2 及び図 2.2.3～2.2.7 に淀川を渡河する交差施設ごとに平面・縦断のコントロールポイントを示す。

表 2.2.2 交差部の整理

河川距離標	道 路 測 点	交差施設名	平面 コントロール	縦断 コントロール	淀川左岸線（2 期） 構造形式
4.2k+74.7m	No.36+11.5	阪神高速 3 号神戸線	橋脚基礎	橋脚基礎・桁下	U 型擁壁 （あかり区間）
4.2k+108.8m	No.38+5.5	阪神電鉄本線	橋脚基礎	橋脚基礎・桁下	U 型擁壁 （あかり区間）
4.6k+164.3m	No.62+10	国道 2 号	-	桁下	1 層 2 連ボックス （トンネル区間）
		JR 東西線シールド	-	-	
5.6k+4.6m	No.105+0	阪神高速 11 号池田線	橋脚基礎	桁下	1 層 2 連ボックス （トンネル区間）
5.6k+15.4m	No.105+10.8	JR 神戸線	橋脚フーチング・基礎	桁下	1 層 2 連ボックス （トンネル区間）
6.6k+6m	No.158+6.8	国道 176 号バイパス（十三バイパス）	-	-	1 層 2 連ボックス （トンネル区間）
6.8k+47m	No.167+9.7	NTT 淀川連絡橋	-	-	1 層 2 連ボックス （トンネル区間）
6.8k+187.6m	No.174+0	国道 176 号	-	-	1 層 2 連ボックス （トンネル区間）
7.0k+6.8m	No.176+0	阪急神戸線 阪急宝塚線 阪急京都線	-	桁下	1 層 2 連ボックス （トンネル区間）
8.2k+107.1m	No.236+0	国道 423 号 （新御堂筋）	橋脚フーチング	橋脚フーチング・桁下	1 層 2 連ボックス （トンネル区間）

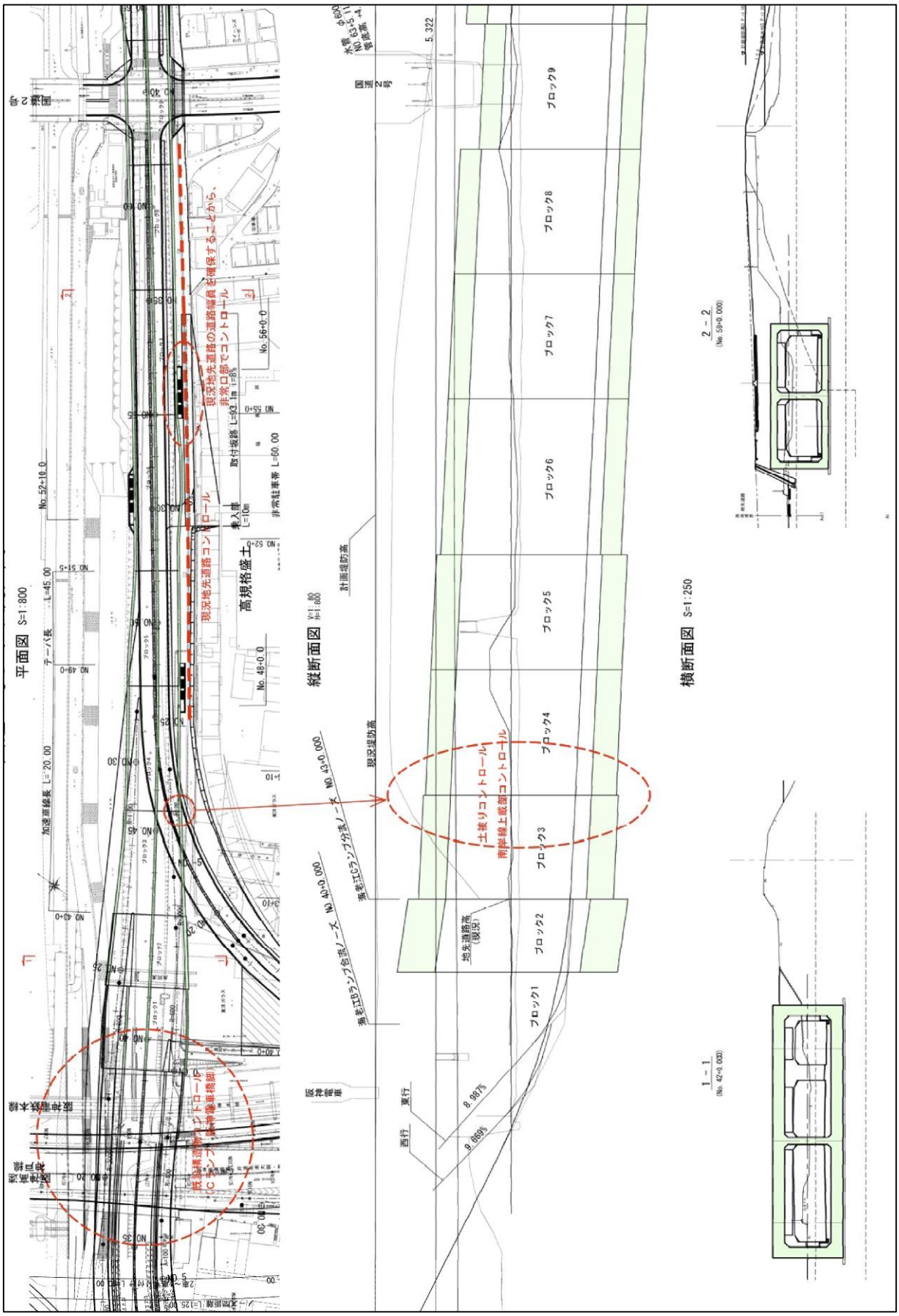


図 2.2.3　阪神高速 3 号神戸線・阪神電鉄本線コントロールポイント

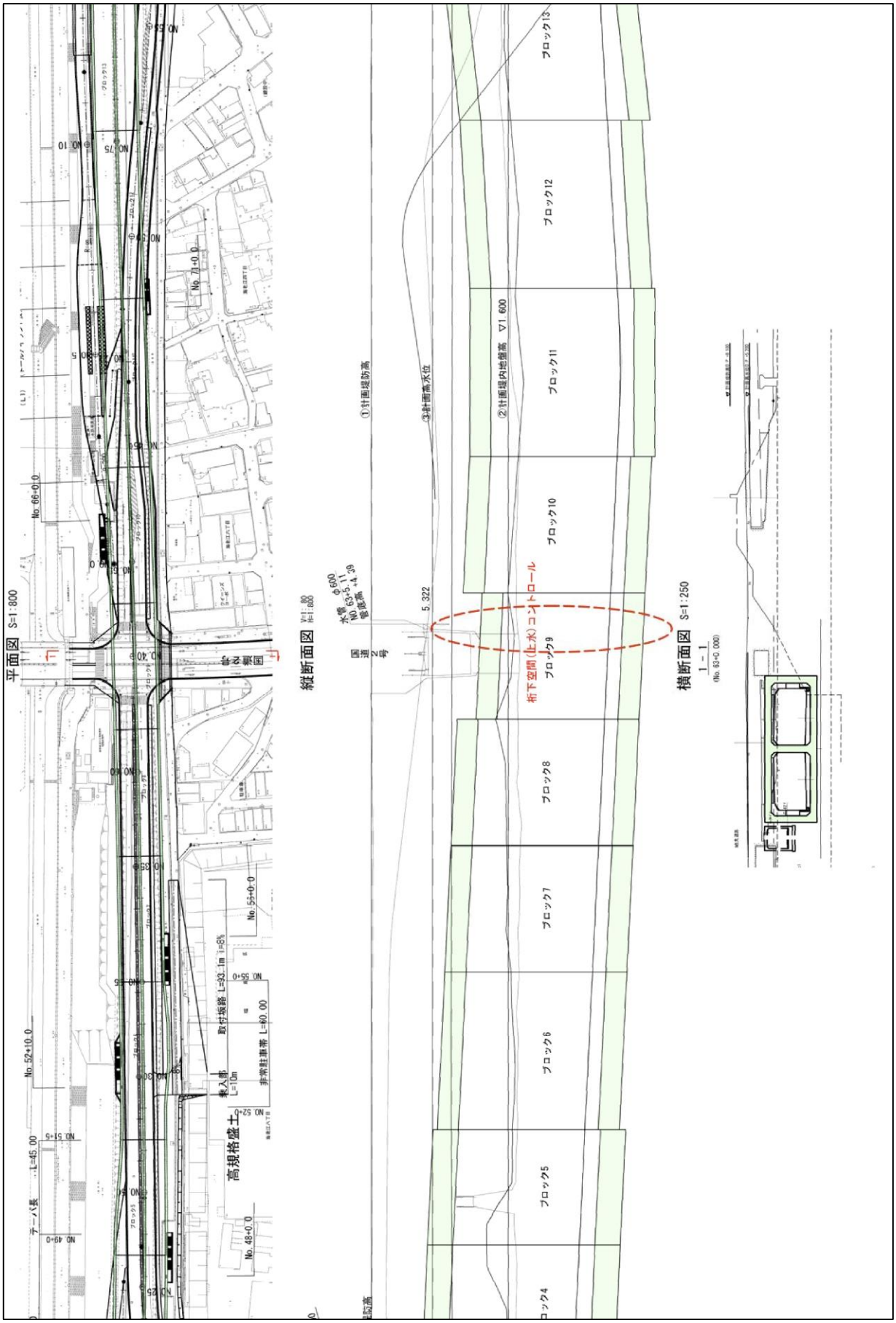


図 2.2.4　国道 2 号コントロールポイント

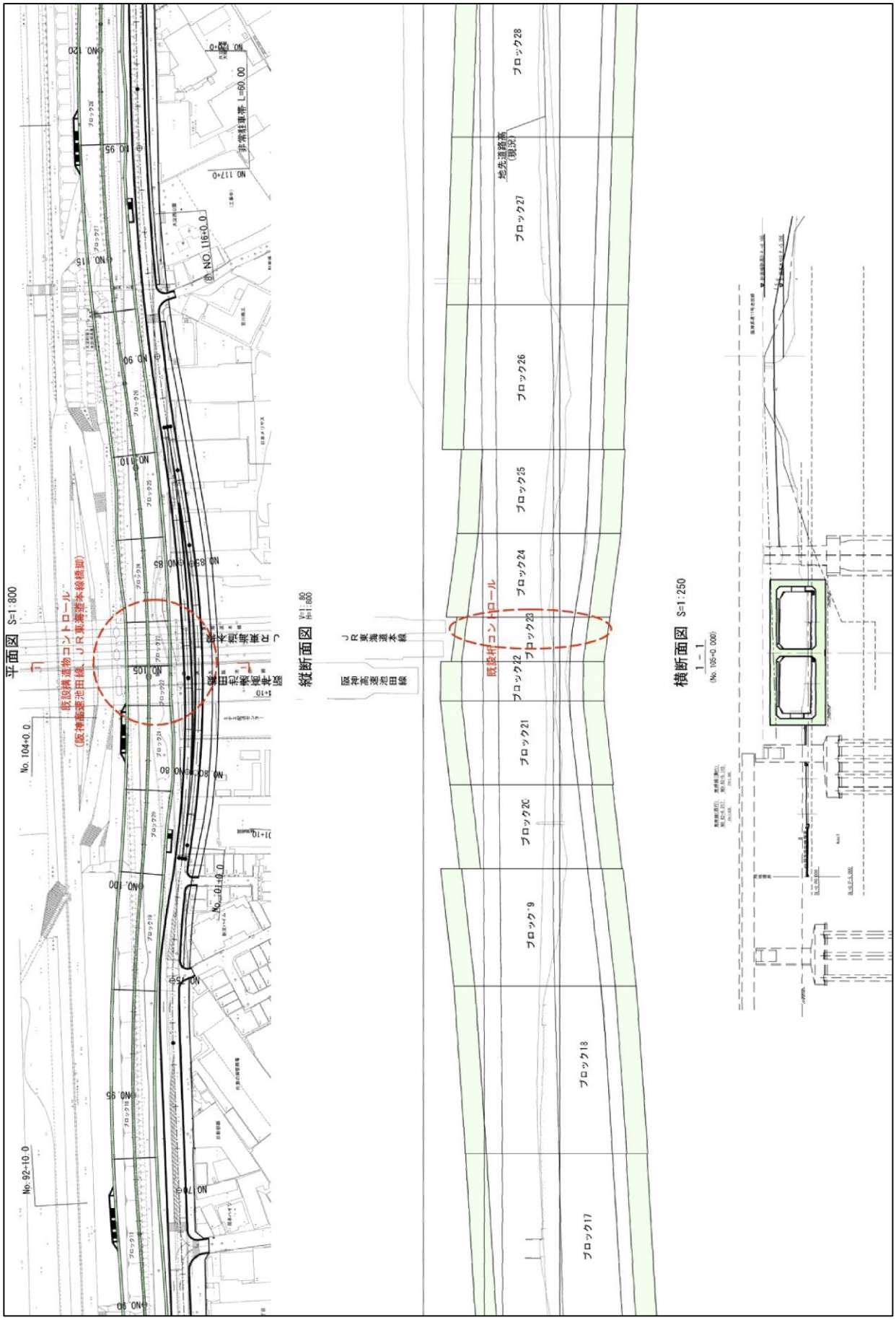


図 2.2.5　阪神高速 11 号池田線・JR 神戸線コントロールポイント

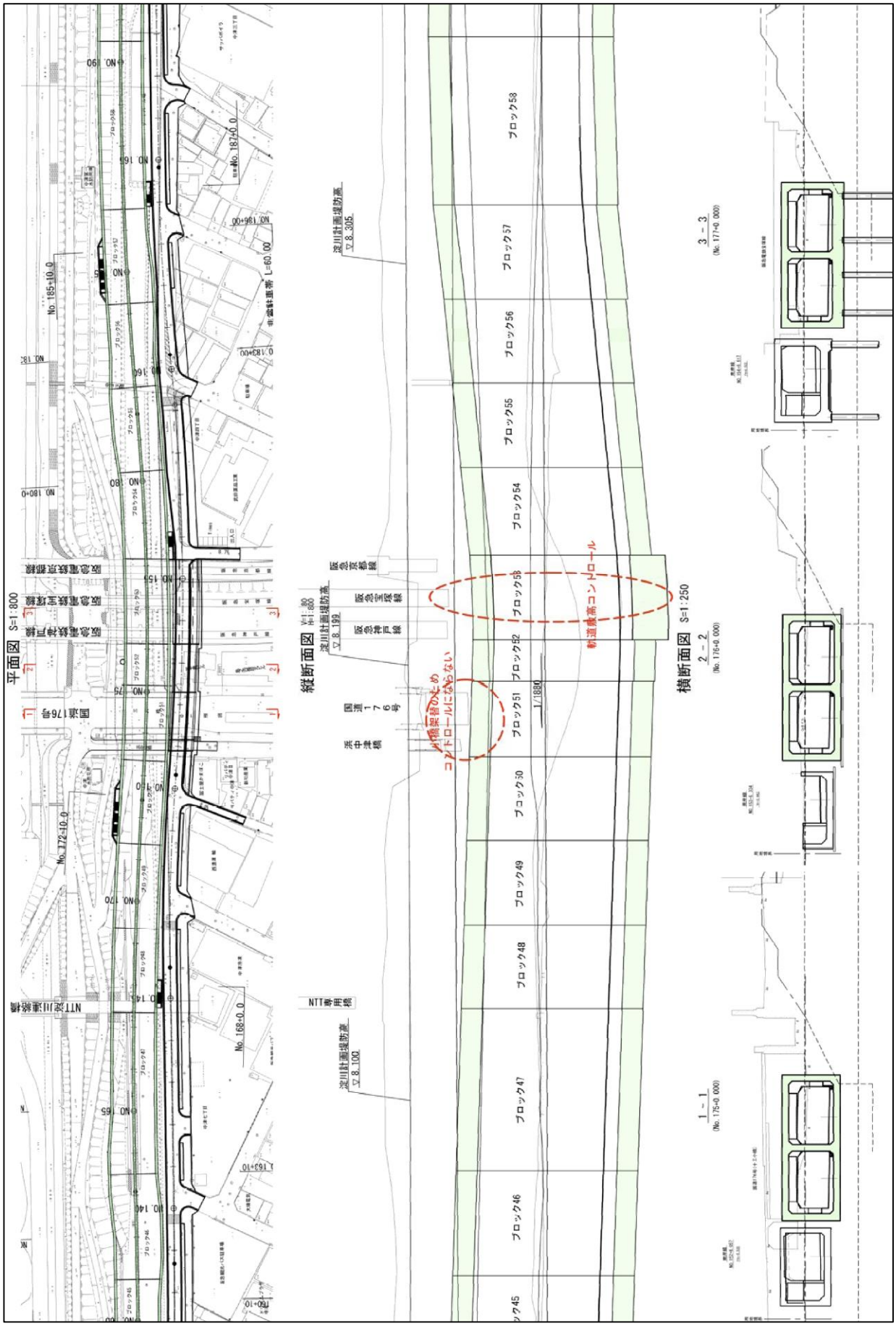


図 2.2.6　阪急神戸線・阪急宝塚線・阪急京都線コントロールポイント

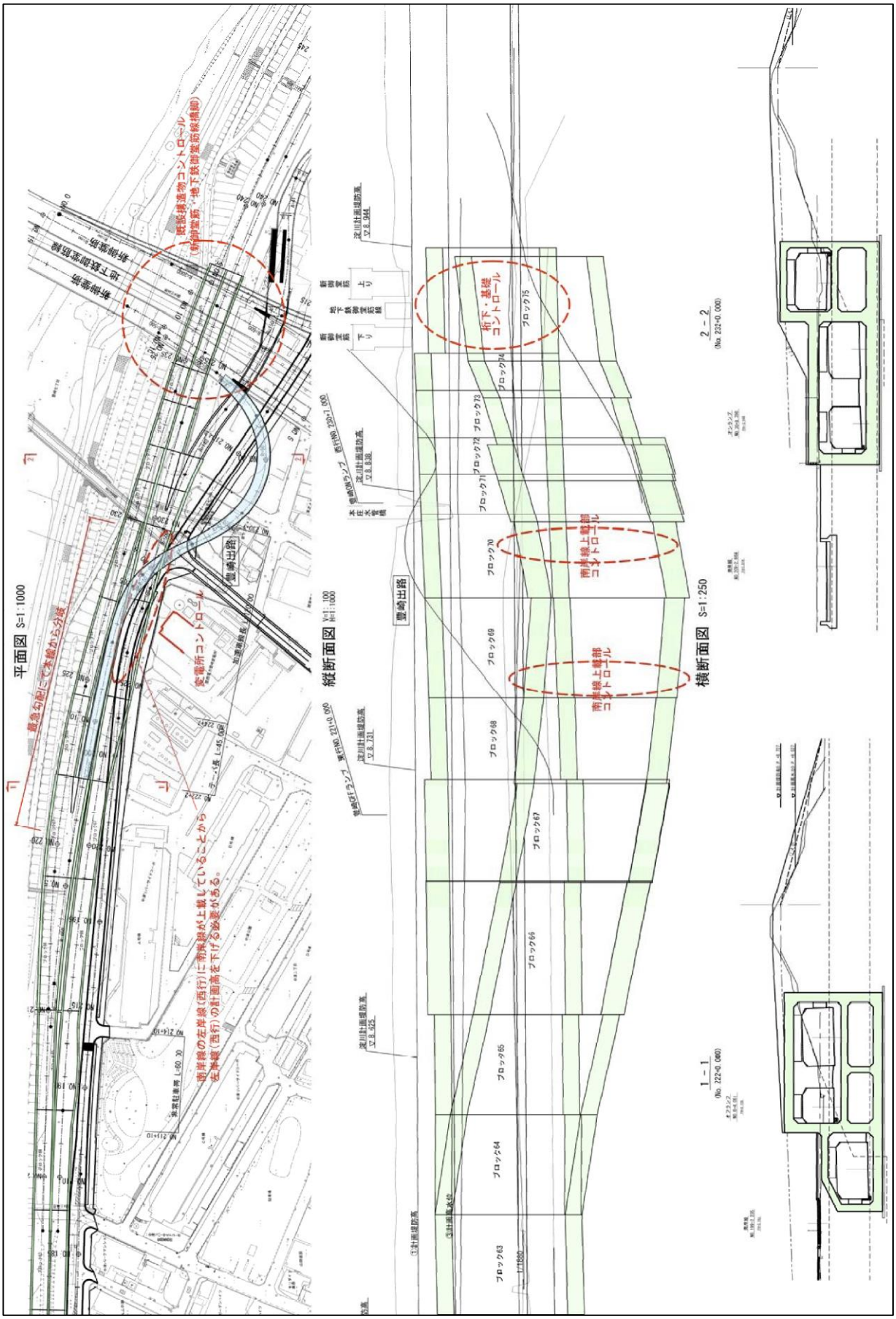


図 2.2.7　国道 423 号(新御堂筋)コントロールポイント

淀川左岸線（2 期）の道路ボックスは，前述のコントロールポイントを避けざるを得ず，結果，竣工済みの淀川左岸線（1 期）から淀川左岸堤防の南側に摺付いた後，阪神電鉄本線東側から国道 423 号（新御堂筋）間で，堤防に沿った地下構造となる。次に，淀川左岸線（2 期），淀川南岸線の起点から既設橋梁間の道路線形方針について詳細に述べる。

■ **起点～阪神高速 3 号神戸線・阪神電鉄本線交差部**

淀川左岸線（2 期）起点部では，淀川左岸線（1 期）において一部下部工が施工されており，淀川左岸線（1 期）高架部から阪神高速 3 号 神戸線の接続は供用されている。淀川左岸線（2 期）では，阪神高速 3 号 神戸線と阪神電鉄本線との交差部のあかり区間（擁壁区間～土工区間）を経て道路ボックス部へと接続するように計画する。

淀川南岸線については，北港通 吉野西 5 交差点～都市計画道路高見 1 号線間について淀川左岸線（1 期）施工時に整備された。淀川左岸線（2 期）では，都市計画道路高見 1 号線との交差点改良，海老江交差点設置，土工による阪神高速 3 号 神戸線と阪神電鉄本線との交差部を整備し，本線道路ボックス上部に計画する。

■ **阪神電鉄本線交差部～国道 2 号交差部**

阪神電鉄本線交差部から国道 2 号交差部間では，淀川左岸線（2 期）計画位置より南側に先行して設置されている高規格堤防盛土と淀川左岸堤防との間に 1 層 2 連道路ボックスで淀川左岸（2 期）を計画する。国道 2 号と淀川南岸線との交差部には国道 2 号交差点を新設し，現況淀川大橋南詰交差点は廃止とする。また，現況淀川小橋は取壊撤去し，淀川左岸線（2 期）道路ボックス上に盛土にて復旧，淀川小橋下の地先道路も別の道路ボックスで機能確保する。

■ **国道 2 号交差部～阪神高速 11 号池田線交差部**

国道 2 号交差点の東側で，淀川南岸線を淀川左岸線（2 期）道路ボックス上部から南側に移動させ淀川左岸線（2 期）と並行させる。また，当該区間では地先道路の機能を確保する。淀川南岸線は沿道のアクセスを考慮し土工にて計画するが，淀川左岸線（2 期）は 1 層 2 連道路ボックスとし景観への配慮から頂版の一部に斜材を採用する。

■ **阪神高速 11 号池田線・JR 神戸線**

阪神高速 11 号 池田線・JR 神戸線との交差部では高架橋既設構造物（橋脚・フーチング）に影響しないように淀川左岸線（2 期）・淀川南岸線を計画する。道路構造形式については，淀川左岸線（2 期）は 1 層 2 連道路ボックス構造を採用し，淀川南岸線では阪神高速 11 号 池田線・JR 神戸線との交差部に土工を採用する。

■ **国道 176 号・阪急電鉄交差部**

国道 176 号・浜中津橋・阪急電鉄との交差部では，既設構造物を取壊撤去し，道路ボックス構造を採用し，上面に盛土復旧する。

■　JR 神戸線交差部～阪急電鉄交差部～国道 423 号（新御堂筋）交差部

国道 2 号交差部～阪神高速 11 号池田線交差部と同様に淀川左岸線（2 期）では 1 層 2 連道路ボックスとし，景観への配慮から頂版の一部に斜材を採用する。また，淀川南岸線は淀川左岸線（2 期）の南側に並行し土工で計画する。

■　国道 423 号（新御堂筋）・地下鉄御堂筋線交差部

当該交差部では，淀川左岸線（2 期）本線構造物と国道 423 号（新御堂筋）・地下鉄御堂筋線高架橋フーチングとが近接するが，淀川左岸線（2 期）道路ボックスの底版高や構造物による対応で重複しないように計画する。構造形式については，淀川左岸線（2 期）は道路ボックス構造，淀川南岸線は U 型擁壁構造・土工で計画する。

■　その他平面線形上のコントロールポイント

・淀川南岸線は，左岸線（2 期）道路ボックスの南側に並行配置しているが，淀川左岸線（2 期）は道路構造令等に準拠し，概ね 300m 毎に非常駐車帯，非常用出口を設置しなければならない。淀川南岸線については，民地の追加買収を極力行わないように計画されており，淀川左岸線（2 期）の非常用出口などを民地側に設置する場合では，それが線形上のコントロールとなる。

図 2.2.8 に既設構造物や非常用出口など平面線形上のコントロールになっている位置を示す。

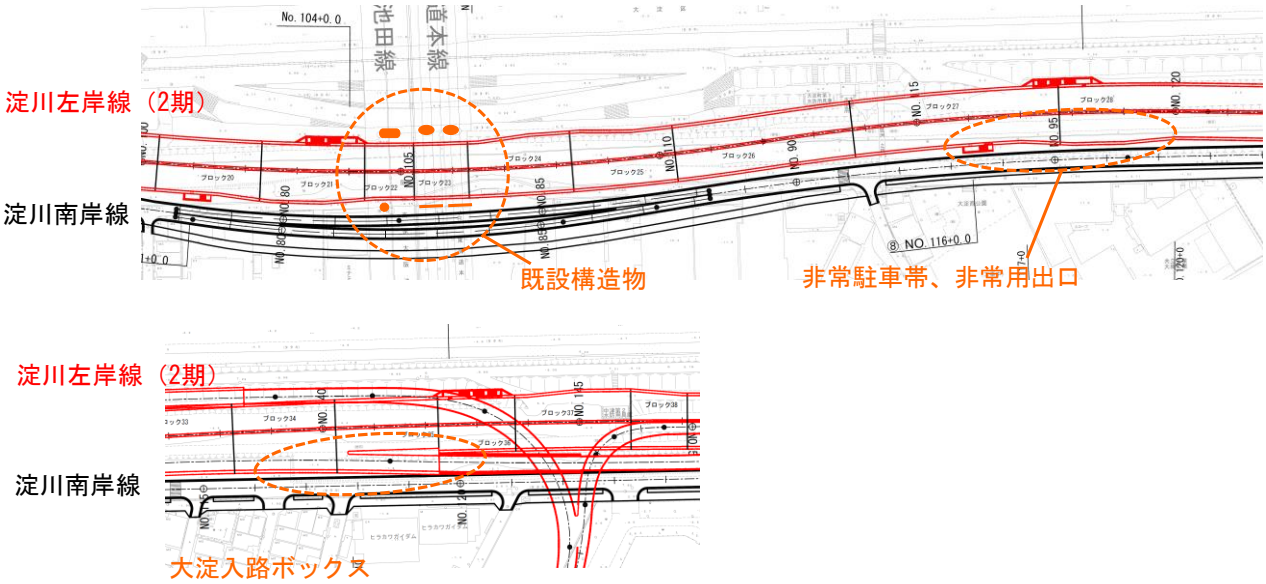


図 2.2.8　平面線形上のコントロール

2.2.3　ランプ部構造形式

淀川左岸線（2 期）の構造形式については，阪神高速 3 号 神戸線と阪神電鉄本線の交差部付近では U 型擁壁となるが，それ以外の区間では 1 層 2 連道路ボックス・1 層 1 連道路ボックスで計画されている。したがって，分合流する出入路ノーズ部では U 型擁壁区間・道路ボックス区間となり，ランプ単路部では道路計画高さと完成時堤防高さに応じ道路ボックス，U 型擁壁，土工と変化する。各ランプ部の形式を以下に示す。

表 2.2.3 ランプ形式一覧表

ランプ名称	ランプ形式	分合流形状	ランプ位置
B ラ ン プ	サイドランプ	西行き車線から分流	本線南側に設置
C ラ ン プ		東行き車線に合流	本線北側（堤防間）に設置
海老江北出路		B ランプから分流	本線南側に橋梁で設置
海老江北入路		東行き車線に合流	本線北側（堤防間）に設置
大 淀 出 路		東行き車線から分流	本線北側（堤防間）に設置
大 淀 入 路		西行き車線に合流	本線南側に設置
豊 崎 出 路	センターランプ	東行き車線から分流	本線西行き道路ボックスと東行き道路ボックスの間に設置
豊 崎 入 路	サイドランプ	西行き車線に合流	本線南側に設置

ランプの構造形式については，越波や地震などに対して極力不安定な構造物を回避する目的から，計画堤防高を超えない範囲において道路ボックスを採用することとし，道路ボックス以外の区間においても非対称となる L 型擁壁の設置は避け，安定構造を目的とした U 型擁壁を基本とする。したがって，淀川計画堤防高さ－0.3m までをボックス構造とし，代表として下図に大淀出路での道路ボックスと U 型擁壁の境界部横断図を示す。

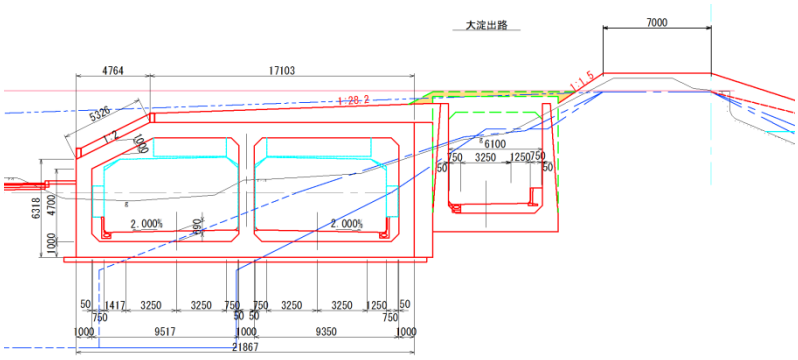


図 2.2.9 道路ボックスと U 型擁壁境界部横断図（大淀出路）

2.3　河川概要

本節では，淀川左岸線（2 期）にて一体構造物として整備される河川堤防の基本条件を示す。あわせて，検討に重要な地盤特性，これまでに実施された地質調査，既往文献について整理・分析する。

2.3.1　河川概要

淀川左岸線（2 期）に関わる河川堤防の整備にあたり，縦断計画については「直轄河川淀川水系淀川改修計画書，平成元年 11 月」を，横断形状については「直轄河川淀川水系淀川改修計画書，平成元年 11 月」における堤防定規断面を確保することとし，高潮計画については「大阪湾高潮報告書昭和 40 年 7 月」に基づくものとする。堤防表のり面については本検討委員会の成果より緩傾斜 1:4.0 以上の計画とする。護岸については，高潮堤区間と土堤区間でそれぞれの機能を確保する構造とする。なお，水位検討では，「淀川水系河川整備計画　平成 21 年 3 月 31 日　近畿地方整備局」（以下，「整備計画」という）に基づく整備計画の対象流量 10,700m^3/s を与えるものとする。

また，淀川左岸線（2 期）の全区間が，高規格堤防の整備が必要な区間（「高規格堤防の整備区間について」（国水治第 71 号　平成 24 年 9 月 3 日　国土交通省　水管理国土保全局　治水課長））に含まれていることから，将来において整備の手戻りを避ける計画とする。

淀川左岸の高水敷区間（4.6k～7.0k）に設置している緊急用河川敷道路については，淀川左岸線（2 期）の整備にあわせて，ヨシ原区間（7.0k～8.2k）にも設置する計画とする。特に，当該区間では河川環境への影響に配慮し，適切な幅員や位置に計画する。

(1) 河川計画縦断

淀川縦断計画諸元を以下に示す。河川の縦断計画については「直轄河川淀川水系淀川改修計画書，平成元年 11 月」「大阪湾高潮報告書，昭和 40 年 7 月」に基づき，朔望平均満潮位，朔望平均干潮位，設定堤内地盤高については本検討において以下のように設定する。

■ **計画高水流量**

基本高水流量：17,500m³/s

計画高水流量：12,000m³/s

整備計画流量：10,700m³/s

■ **高潮計画**（大阪湾高潮報告書，昭和 40 年 7 月）

計 画 高 潮 位：O.P.+5.20m

計画高潮堤防高：O.P.+8.10m

■ **河川縦断計画**（直轄河川淀川水系淀川改修計画書，平成元年）

計 画 高 水 位：5.4k より下流の高潮区間　O.P.+5.20m

5.4k より上流の自己流区間　図 2.3.1 参照

計 画 堤 防 高：5.4k より下流の高潮区間　O.P.+8.10m

6.8k より上流の自己流区間　計画高水位＋2.2m（余裕高）

5.4k から 6.8k はすり付け区間

計 画 高 水 敷 高：5.4k より下流の高潮区間　O.P.+3.00m

5.4k より上流の自己流区間　図 2.3.1 参照

■ **その他**

朔望平均満潮位：大阪検潮所，2008～2012 年平均値　O.P.+2.18m

朔望平均干潮位：大阪検潮所，2008～2012 年平均値　O.P.+0.58m

設定堤内地盤高：現況堤内地盤高の平均的な高さ　図 2.3.1 参照

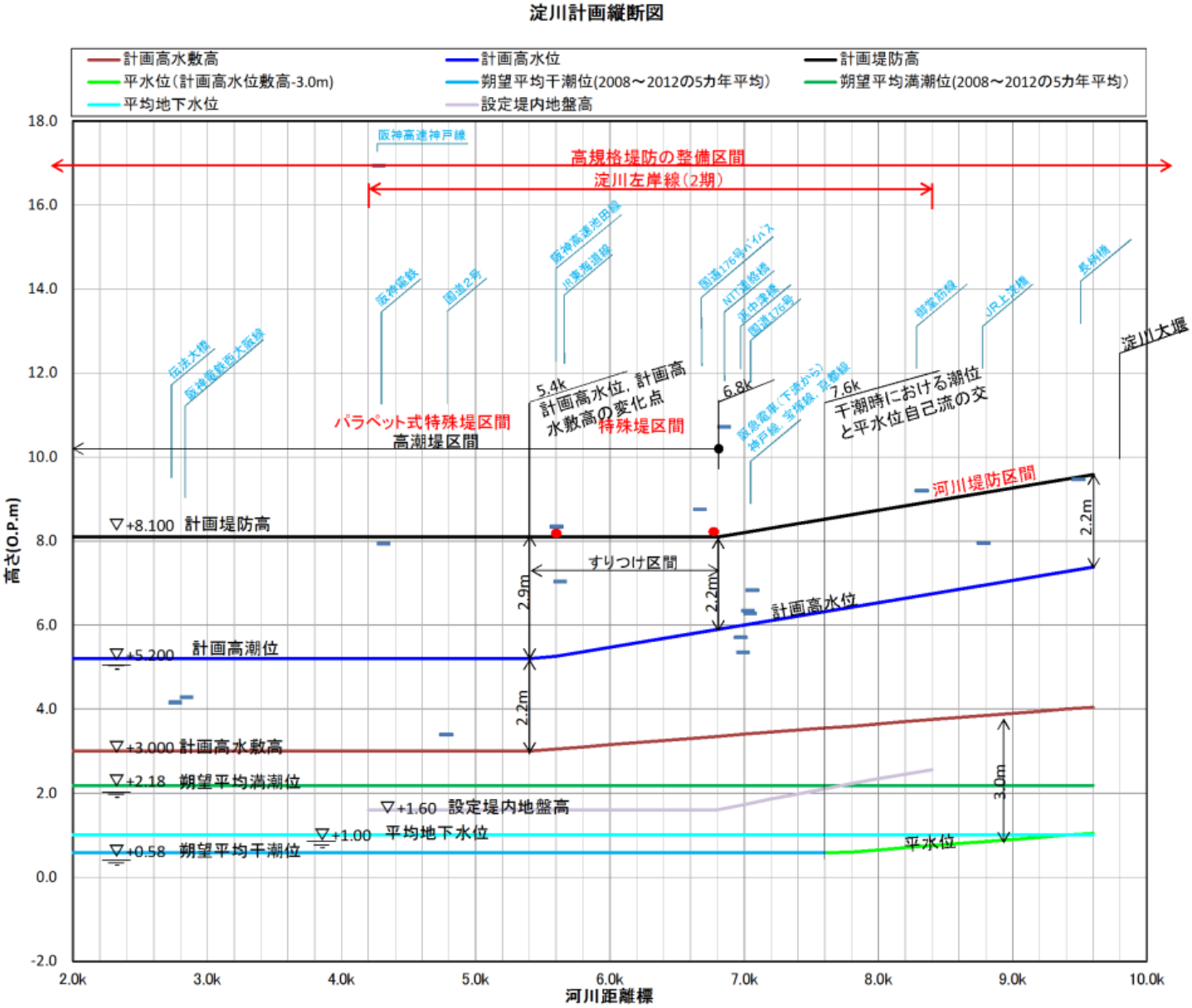


図 2.3.1　淀川計画縦断図

(2)　河川計画横断

■　**堤防定規断面**

堤防定規断面は図 2.3.2 に示すとおりであり，高潮堤区間（7.0k より下流）ではパラペット形式特殊堤および特殊堤となっており，これより上流は土堤となっている。現状において，淀川では下記形状をもとに堤防が施工されており，概ね完成している。淀川左岸線（2 期）においても当堤防定規断面で計画する。

■　**緩傾斜堤防**

堤防のり面については，「河川管理施設等構造令」（平成二十五年七月五日最終改正 政令第二百十四号）（以下，「河川構造令」という）解説では，原則として，堤防は可能な限り緩やかな勾配の一枚のりとするとしており，淀川堤防においても堤防定規断面を包絡した一枚のり形状とする。

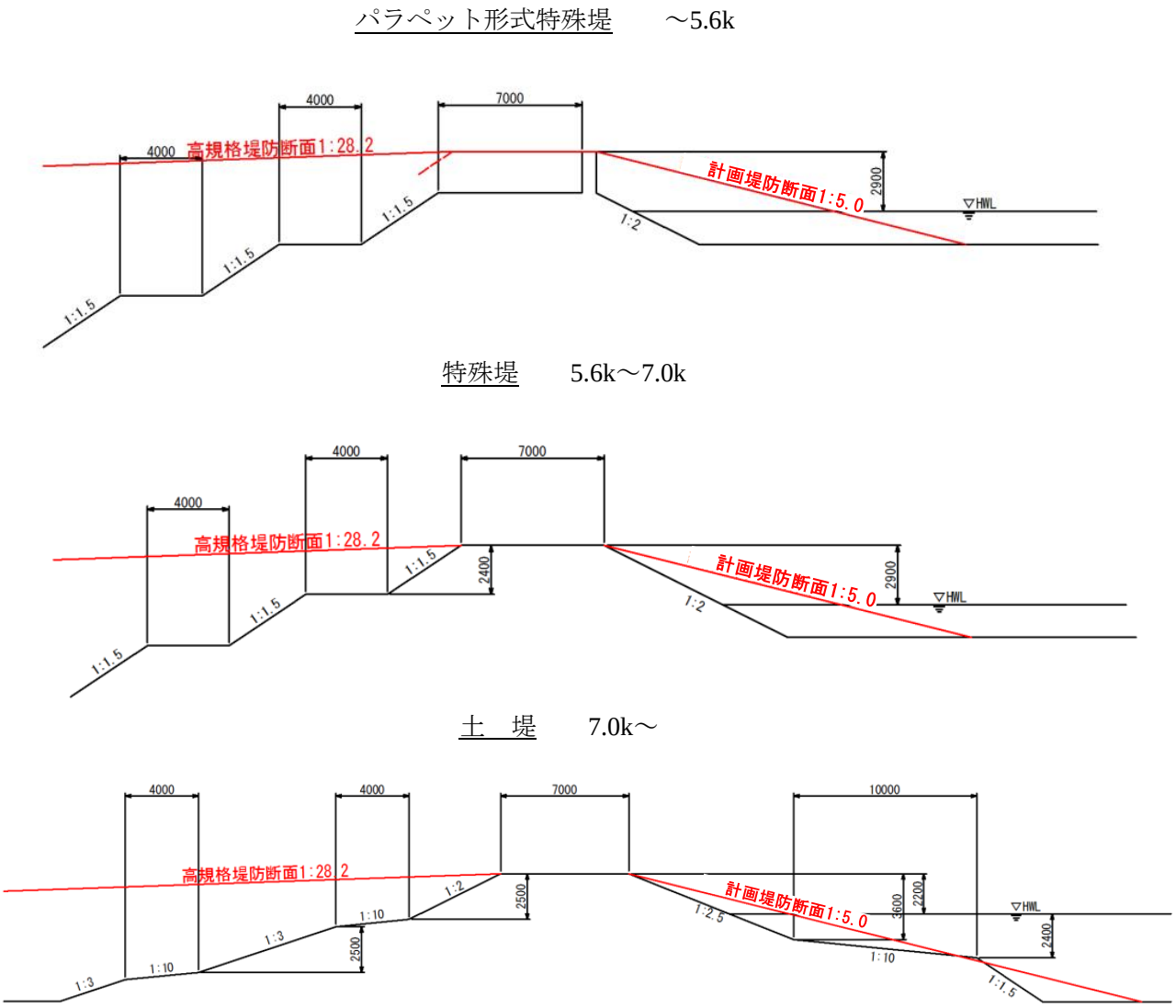


図 2.3.2　堤防定規断面（出典：「直轄河川淀川水系淀川改修計画書，平成元年 11 月」）

(3) 築堤履歴

盛土層については，図 2.3.3 に示すとおりであり，新淀川放水路設置を目的とした淀川改良工事（明治 31 年～43 年），この工事における不用土砂を河口に運搬投棄するために中津川の一部を利用して開削し後に埋戻した長柄運河，大正 6 年 10 月 1 日の大洪水により実施された淀川改修増補工事における新淀川方面工事（大正 14 年～昭和 3 年），昭和 13 年 6 月～7 月の出水により実施された淀川修補工事（昭和 14 年～43 年）における新淀川の工事，昭和 46 年以降の淀川水系工事実施基本計画により整備された高水敷に区分される。

なお，既設堤防天端付近で実施されたボーリング調査結果では，淀川改良工事，淀川改修増補工事，淀川修補工事の明確な区分ができないが，淀川改良工事については基礎地盤掘削土を用いたことが明記されているため，後述する浸透流解析，地盤変状解析においては，堤外側地盤調査で得た低水路相当地盤の地盤特性を用いてこの工事盛土層をモデル化する。

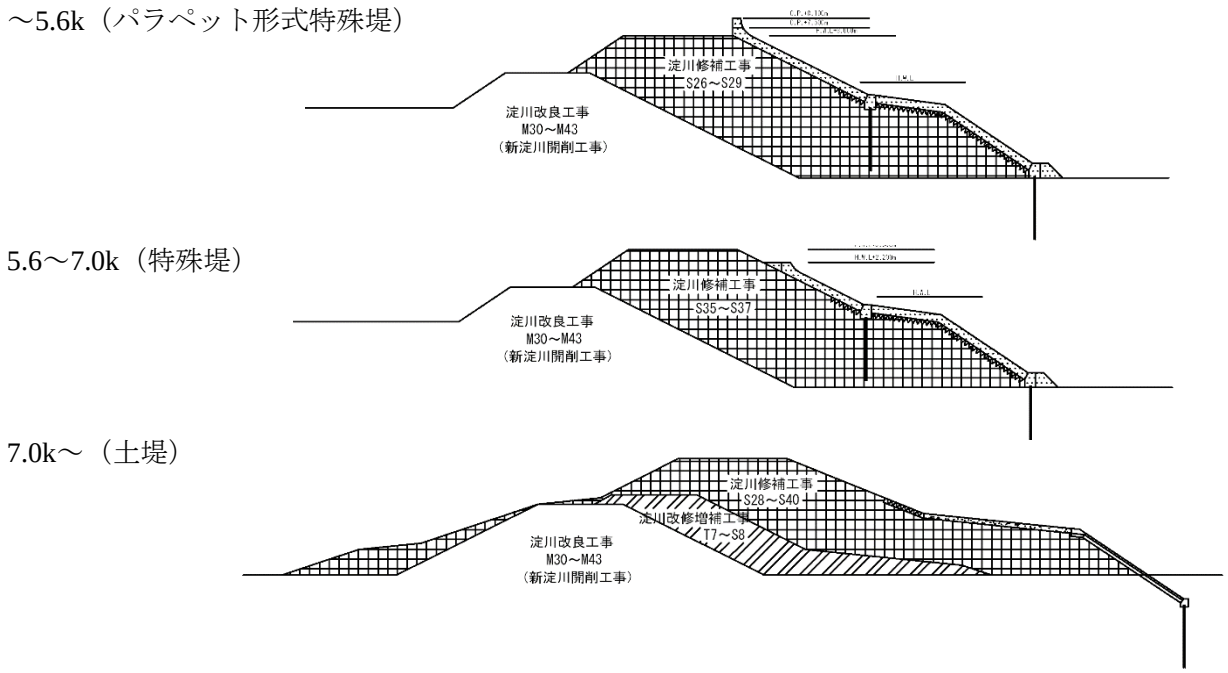


図 2.3.3 淀川定規断面の変遷

（出典：「河川現況堤防台帳 （淀川）Ⅰ」昭和 53 年 3 月 淀川工事事務所）

(4)　護岸形式

護岸形式としては大別して高潮堤区間と河川堤防区間に分ける。両者における護岸形式の基本形状を図 2.3.4，図 2.3.5 に示す。

1)　高潮堤区間（7.0k より下流）

高潮堤区間では計画高潮位 O.P.+5.200m から打ち上げ高 2.9m を加算した計画高潮堤防高 O.P.+8.100m まで護岸を設置する。高潮時の越波を考慮し堤防天端はアスファルト舗装，堤防裏のり面は張コンリートを設置する。表のり面に設置するブロックは淀川の施工実績に準じて 2t ブロックとし，景観・環境に配慮して覆土を行うものとする。

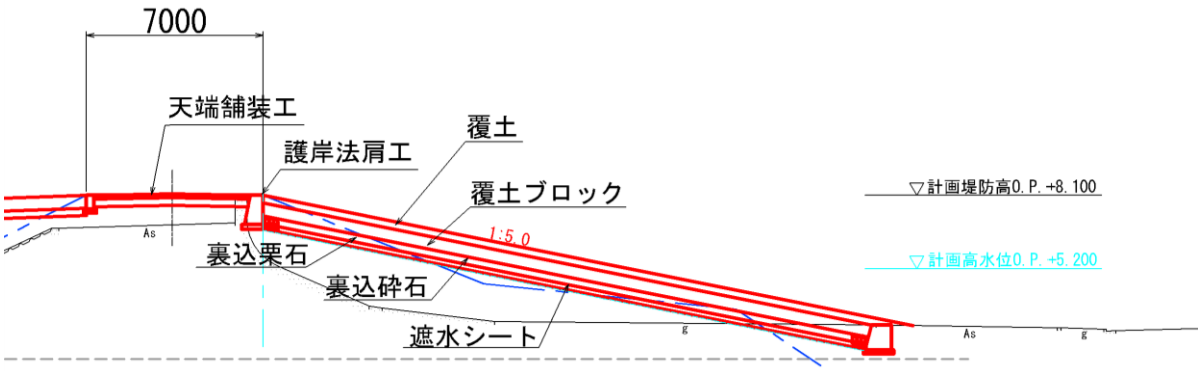


図 2.3.4　高潮堤区間護岸形状

2)　河川堤防区間（7.0k より上流）

河川堤防区間では，「直轄河川淀川水系淀川改修計画書，平成元年 11 月」に基づき，護岸設置を行う。護岸については計画高水位まで設置し，堤防天端ではアスファルト舗装を施すものとする。また，複断面とし，暫定的な緊急用河川敷道路として利用するものとする。なお，低水護岸部では，今後，詳細検討が必要である。

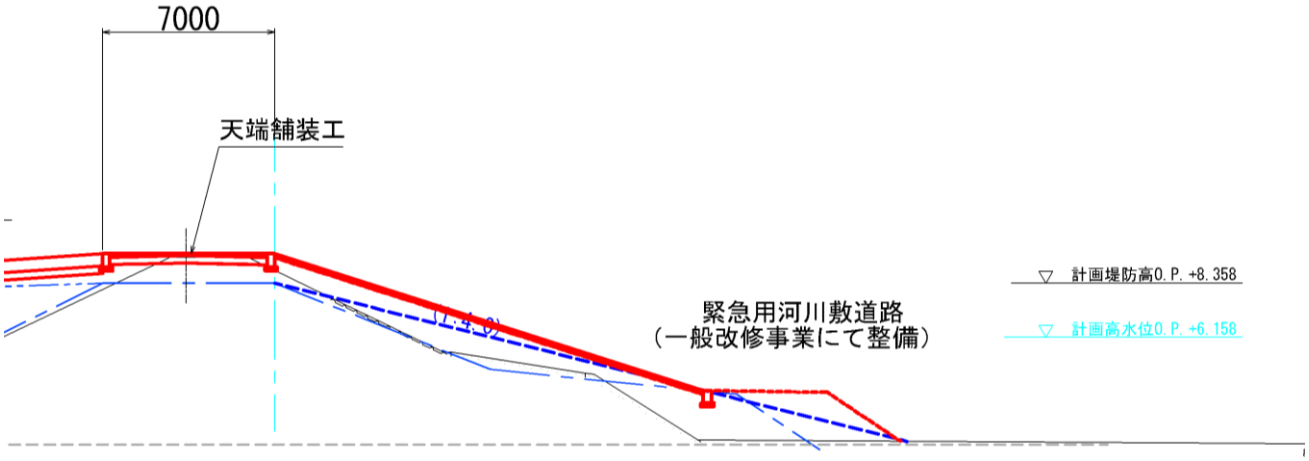


図 2.3.5　河川堤防区間護岸形状

2.3.2　地盤特性

淀川本川では，平成 7 年に発生した兵庫県南部地震以降，概ね河川距離標毎に地質調査を行っている。淀川左岸線（2 期）区間では，この地質調査にて約 120 本のボーリングが実施されている。これら地質調査と既往文献を用いて，検討の際に重要な地盤特性を整理する。

(1)　地形特性

大阪平野は，北を北摂～六甲山地，東を生駒～金剛山地，西を大阪湾，南を和泉山地に囲まれ，その内部には丘陵，台地，平野が発達している。淀川左岸線（2 期）の事業区間については，その大阪平野西側の淀川本川下流部左岸に位置し，大阪湾沿岸部に広く卓越する沖積層の分布地域に位置している。

図 2.3.6 の「新関西地盤」（KGNET 関西圏地盤研究会平成 19 年）によれば，淀川左岸線（2 期）が位置する沖積層の分布状況として，下図の赤囲みで示すような 28m 程度の沖積層の堆積であることが示されており，沖積砂質土層については，大阪平野地下の地質層序区分では梅田層として，地質年代では完新世として扱っている。また，「大阪地盤図」によると，洪積層との境界では，暫定的に *N* 値が急増する付近とされている。

この沖積層に関してはC年代が測定された結果，1 万年～2 万年を示すものが多く得られている。したがって，大阪平野の沖積層や難波類層と呼ばれ，地質学的沖積層と更新世の境界である約 1 万年より古い，約 2 万年前以降の地層とされている。

沖積層中には厚い海成粘土である Ma13 層が挟まれる。この地層は完新世の海進によって大阪平野から東大阪地域まで海域が及んだ時期に堆積した，内陸性の粘性土である。

図 2.3.6 に地質学的検討（花粉・珪藻・有孔虫などの微化石分析）から得られた大阪平野の標準層序を示す。その中で，海成粘土層は Ma-1～Ma13 に分類され，*N* 値が急増する天満層が，淀川左岸線（2 期）では G.L.-30m 付近に見られる砂礫層（天満層）と推定すると，その上位にある層が沖積層と判断できる。

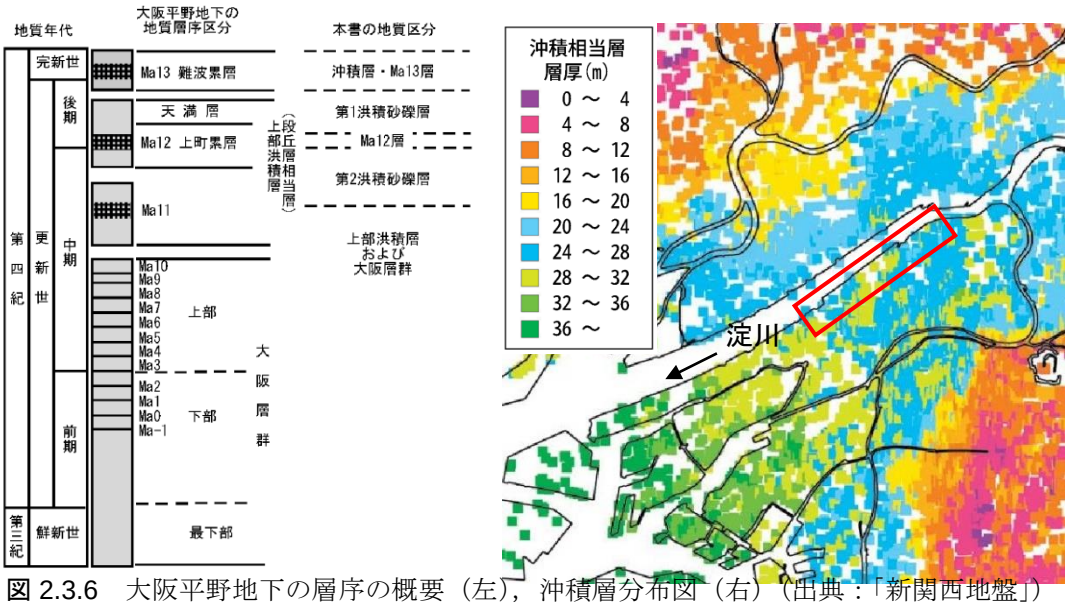


図 2.3.6　大阪平野地下の層序の概要（左），沖積層分布図（右）（出典：「新関西地盤」）

図 2.3.7 に淀川水害地形分類図（国土交通省淀川河川事務所）を示す。本資料は，淀川流域の沖積平野を対象に超過洪水時の浸水範囲等の水害予測を行う基礎資料として作成され，平野部の微地形の分類がなされている。さらに図 2.3.8 に治水地形分類図（国土地理院）を示す。淀川左岸線（2 期）を赤囲みで示すが，概ね氾濫平野に分類されている。堤防の浸透に対する安全性照査において，照査基準に影響を及ぼす旧河道，落堀跡などの要注意地形は概ねみられないことがわかる。河道線形は国道 423 号（新御堂筋）付近では内岸となっているが，淀川左岸線（2 期）にわたり概ね直線河道となっている。

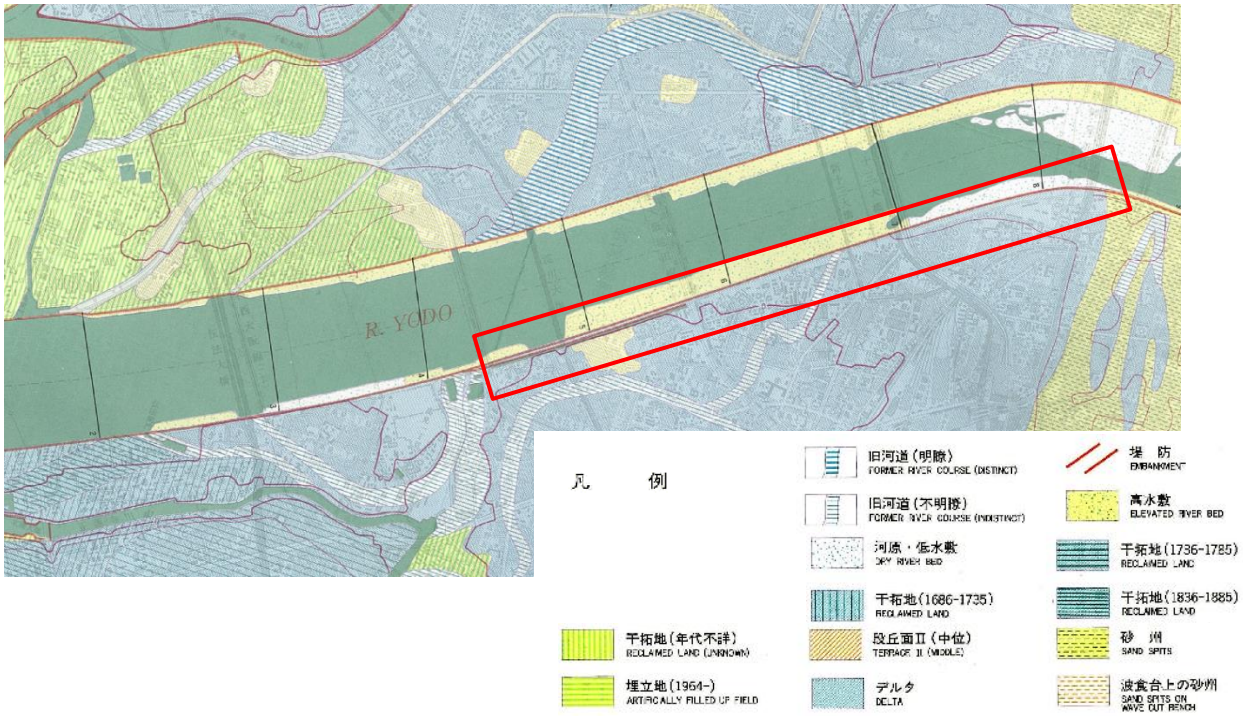
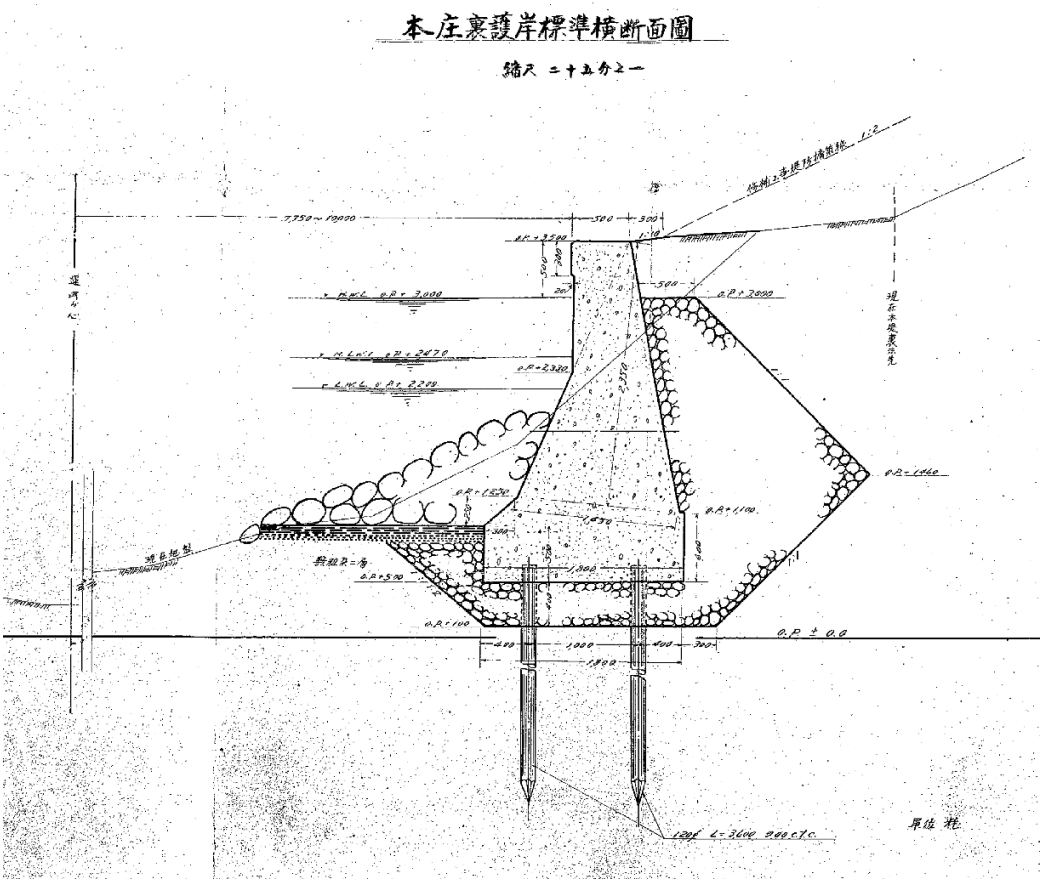


図 2.3.7　水害地形分類図

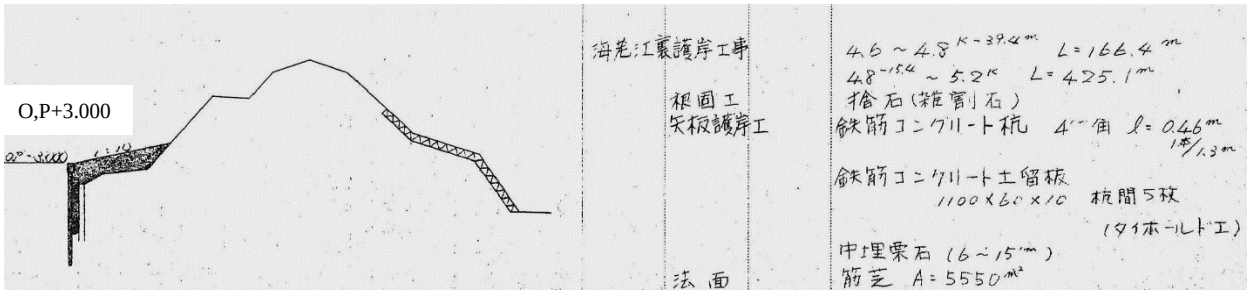
図 2.3.8　治水地形分類図

旧長柄運河（旧中津川）は，新淀川放水路設置を目的とした淀川改良工事（明治 31 年～43 年）で発生した不要な土砂を河口に運搬投棄するための運河である。昭和 42 年には正蓮寺川の利水事業に伴い埋め立てられた。

図 2.3.9 上図のとおり，当時の旧長柄運河には護岸が設置されており，図 2.3.9 下図の堤防護岸工事図面との比較から，旧長柄川運河の護岸天端高を O.P.+3.0m 程度と推定した。その上で護岸高さと現地の川裏側の窪地状況を照らし合わせ，この窪地部分幅 20m 程度を“旧長柄運河埋立”として地質構成を設定した。



図



2.3.9　旧長柄運河横断図（出典：上図（本庄裏護岸工事図面），下図（国土交通省淀川河川台帳））

(2)　対象とする地質調査

当該区間の地層構成，土質特性を設定するために既往の地質調査結果を整理したところ，各距離標において，堤体，高水敷，旧長柄運河の透水試験が少ないことが判明した。

このため，これらの浸透特性を把握するために，平成 26 年 7 月～10 月において現場透水試験（締め固めた地盤の透水試験（JGS1316-2003），以下「MS」と記す）を実施し，4.2.1 の耐浸透機能に対する検討に反映した。

表 2.3.1 に調査箇所一覧を示す。表中の「○」は現場透水試験を実施し，透水係数を反映した箇所，「－」は適用外（未実施含む）を示す。

表 2.3.1　調査位置・調査項目一覧

堤防形式		断面No	距離標	締め固めた地盤の透水試験(MS)			
				堤内	堤体		堤外
				運河埋立	改良	改修 ・修補	高水敷整備
パラペット部	ランプ部	79	L5.0k+95m	○	－	－	—
	一般部	94	L5.2k+188m	○	－	－	—
特殊堤	一般部	117	5.8k+38m	○	○	○	○
	ランプ部	130	6.0k+100m	○	○	○	○
		142	L6.2k+139m	○	○	○	○
	一般部	152	L6.4k+139m	—	○	○	○
土堤	一般部	190	L7.2k+97m	○	○	○	—
	ランプ部	221+15	L7.8k+162m	○	○	○	—
		233	L8.2k+46m	○	○	○	—

(3)　地層構成

盛土層の地層構成は，2.3.1(3)築堤履歴に示した新淀川開削時の築堤（淀川改良工事）と，それ以降の堤防拡幅工事（淀川改修工事，淀川修補工事）に分けられる。ボーリング調査結果から明確な区分はできないが，盛土層の土質特性は砂を主体とするものの，下部の方はシルト分を多く含む傾向がみられることから，新淀川開削時の築堤材料の方がやや粘性が高いと推察される。堤内側の窪地部分は，2.3.2(1)に前述したとおり“旧長柄運河埋立”と設定した。さらに，国道 176 号より下流部では，高水敷造成が実施されていることから，経年的な河川堤防の断面変遷を確認し，高水敷造成範囲を設定した（図 2.3.10 参照）。

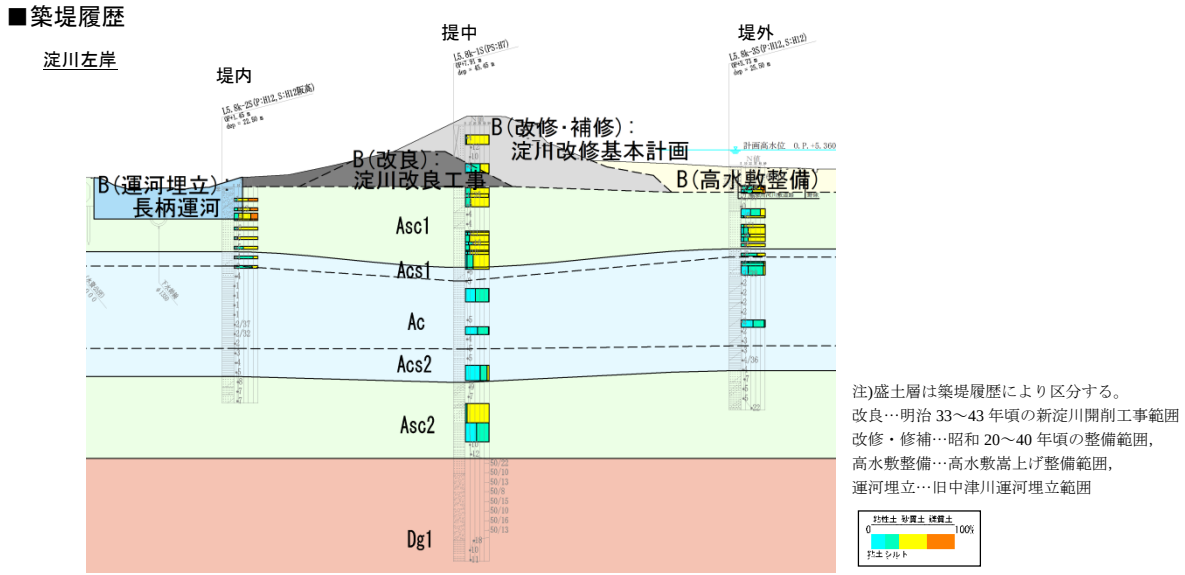


図 2.3.10　地層構成(淀川左岸 5.8k)

基礎地盤の地層構成を把握するため，既往地質調査結果を整理し粒度・*N* 値等を考慮した上で，縦断的な地層の連続性，先述した地盤特性を勘案し，淀川左岸線（2 期）における想定地層縦断図および測量横断測点毎の横断図を作成した。想定地層縦断図については，堤内側・堤体部・堤外側で実施された地質調査結果を縦断的に並べて作成した。堤内側における想定地層縦断図を図 2.3.11 に例示する。図には，地層構成を設定する上で参考にした標準貫入試験結果（*N* 値）および粒度試験結果を図示する。なお，堤体部・堤外側における想定地層縦断図は堤内側とあわせて別途資料編に整理する。

当該区間における基礎地盤の地層構成は縦断的に連続しており，天満層である洪積礫層（Dg）の上位には，沖積のシルト質砂層（Asc2），砂質粘土層（Acs2），粘土層（Ac），砂質シルト層（Acs1），シルト質砂層（Asc1）の順に堆積している。粘性土層（Acs1・Ac・Acs2）の層厚は概ね 14m 程度であり，最も軟弱な Ac 層が 10m 程度と最も厚い。各層の特徴として Asc1 層は盛土直下にあり，層厚は 5m 程度となる。この層は砂分を主体とするものの，細粒分含有率は 15～30%程度であり，細粒分含有率が 15%以上となる試験が当該地層の粒度試験の過半となる。これよりシルト質砂層として判断する。Acs1 層は Asc1 層の下に位置し，層厚は 1～2m 程度であるが，上流部（土堤区間より上流部）では層厚は 3～4m と大きくなる。シルトを主体とするものの，砂分含有率が 5~15%のものが全体の約 34%，15~50%のものが約 38%であることから，砂質シルトと判断する。Ac 層は Acs1 層の下に位置し，*N* 値が 2～3 程度の軟弱な粘性土層となる。粘土を主体とし，ほぼ砂分等の混入はみられない。層厚は 10m 程度あり，圧

密による地盤変状が懸念される。Acs2 層は Ac 層の下に位置し，Ac 層の下部となるものの，層厚 2～3m の区間で，*N* 値は 4～5 程度と Ac 層より若干大きい傾向を示し，砂分の混入もみられることから Acs2 層と区分した。Asc2 層は沖積層と洪積層の境界部にある。本検討では前述の広域な地盤特性の検討資料をもとに沖積層として判断する。層厚は 5～8m 程度あり，粘性土層と砂層が互層状態となっている。*N* 値は粘性土層部で 5～10 程度，砂層部では 30 程度あり上層と比較して強度は大きい。

図 2.3.11，図 2.3.12 に堤内側の想定地層縦断図を示す。

想定地層縦断図（堤内）

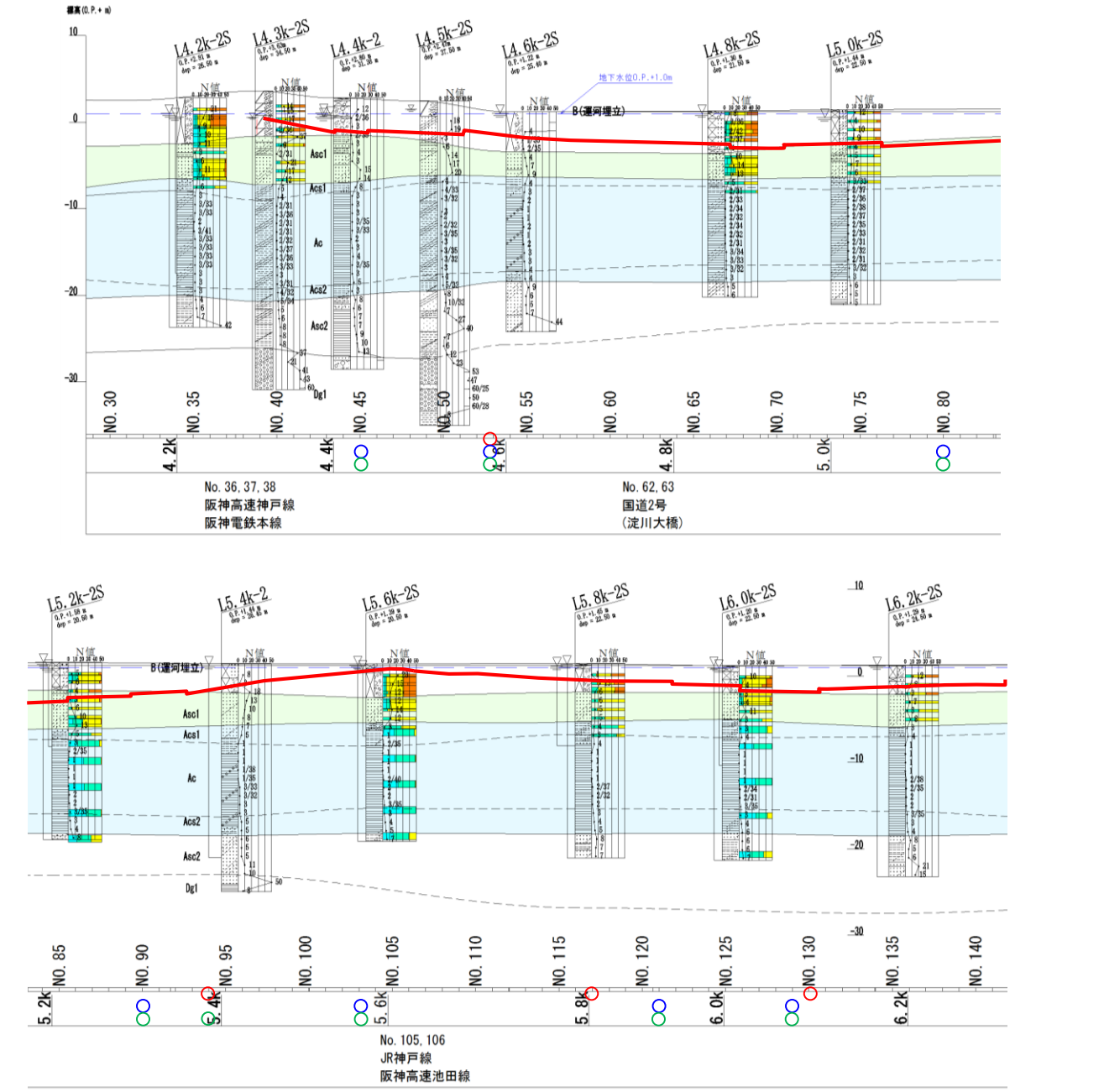


図 2.3.11　想定地層縦断図（堤内）その１

想定地層縦断図（堤内）

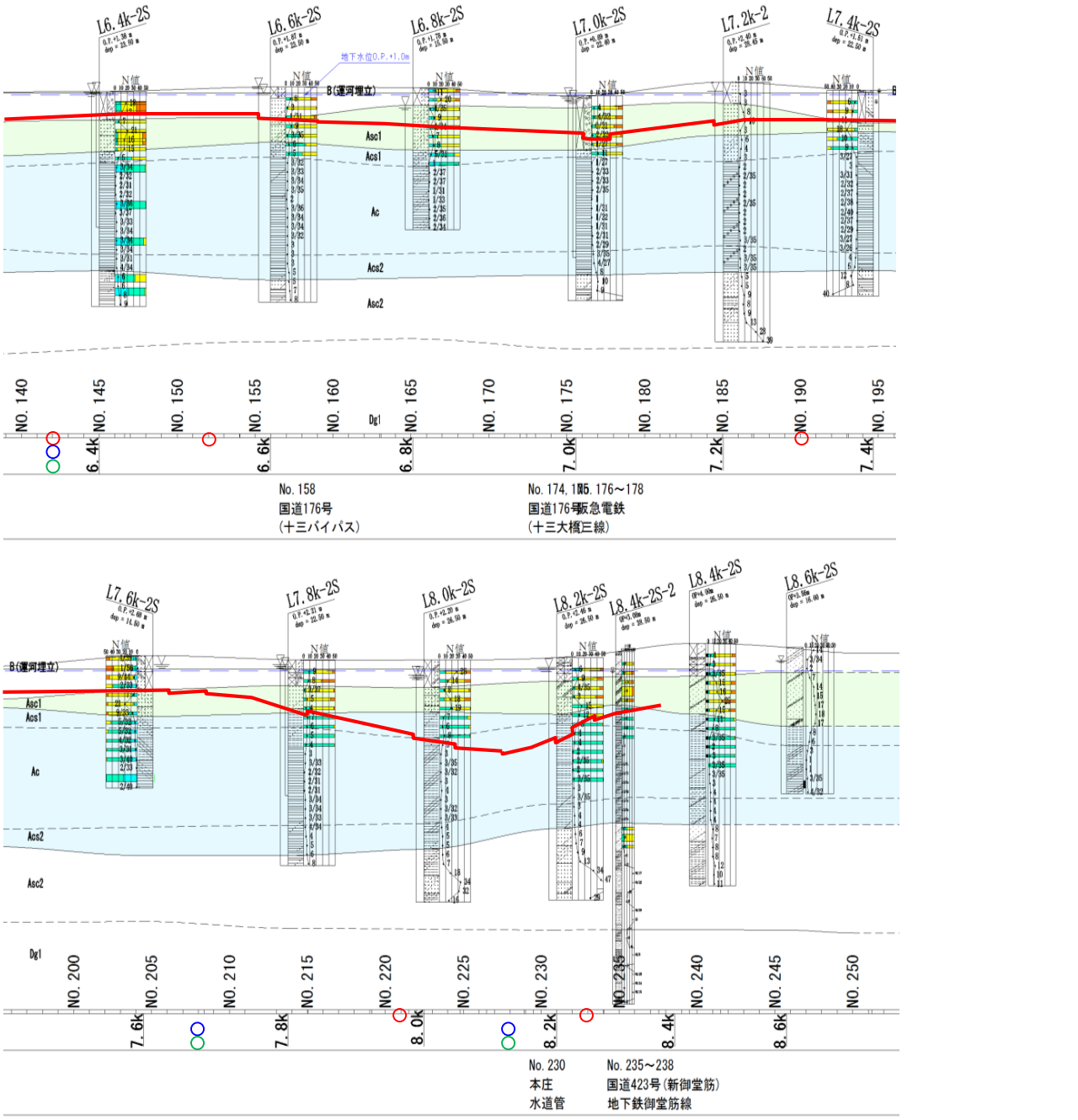


図 2.3.12　想定地層縦断図（堤内）その２

2.4　一体構造物の基本方針

ここでは，路面の排水処理，高規格堤防整備の対応，堤防の管理用通路に着目し，整備形状の考え方を整理した。

2.4.1　設計条件

河川堤防と道路ボックスの間には，縦断方向の排水や水たまりの発生を避けることを目的に，道路ボックスと堤防天端の間の盛土（以下，「堤防間盛土」という）を行う。その上面には堤防横断方向への排水のため，勾配（1:28.2）を設ける。堤防間盛土の高さは道路ボックス上面の最小土被り 30cm 以上，計画堤防高までとする。現況の土堤区間（5.6k 付近から上流）において，計画堤防高に余盛を加えた高さよりも，現況堤防高が高い場合には，堤防間盛土に擦り付くまで堤防裏法勾配（1:15）で断面設定する。また，堤体間盛土には，堤体内への雨水浸透を防止する目的で難透水層の設置による，降雨浸透対策を行う。

川裏法尻部には，淀川南岸線と道路ボックスの境界に水路を設置し，集水した雨水を下水管渠へ排水するための管路を設置する。また，この位置には，越波，溢水による洗掘防止を目的とした水叩き工を設置する。

ランプ部周辺については構造上，堤内側への水路等の横引きが困難であるため，ランプから道路ボックス内に流入させ本線ポンプ施設により排水する。既設橋梁と道路ボックスとの交差部では，縦断方向の水路等の設置により雨水排水処理をするが，縦断線形上窪地となる交差部では，その上下流端に，堤防横断方向に小規模な鍬止め工等を設置し，雨水の流入を最小限に留める。

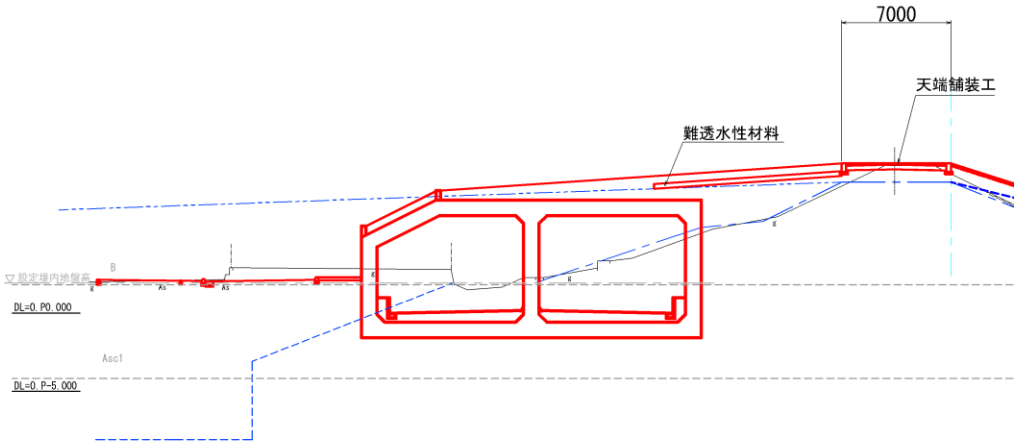
淀川左岸線（2 期）事業区間では，高規格堤防整備が必要な区間に含まれており，その一部である海老江地区（4.4k 付近～4.8k 付近）では高規格堤防が整備されるため，必要な断面の確保，基礎地盤の対策を実施する。

一方，海老江地区以外では，現時点において高規格堤防整備の予定はないものの，道路ボックス本体構造や基礎地盤が将来の高規格堤防盛土荷重に対応できるよう設計し，断面形状を設定する。

堤防の管理用通路については，現在，堤防天端と，既設橋梁との交差部では堤内側の小段，あるいは法尻付近に設置している。淀川左岸線（2 期）では，堤体間盛土等により河川巡視や水防活動等に支障が生じないよう市街地とのアクセスに配慮し，堤防天端と淀川南岸線を坂路等でつなぐ計画とする。

図 2.4.1 に堤内側の整備断面図を示す。

堤内地整備形状（海老江地区以外）



高規格堤防整備形状（海老江地区　4.4k 付近～4.8k 付近）

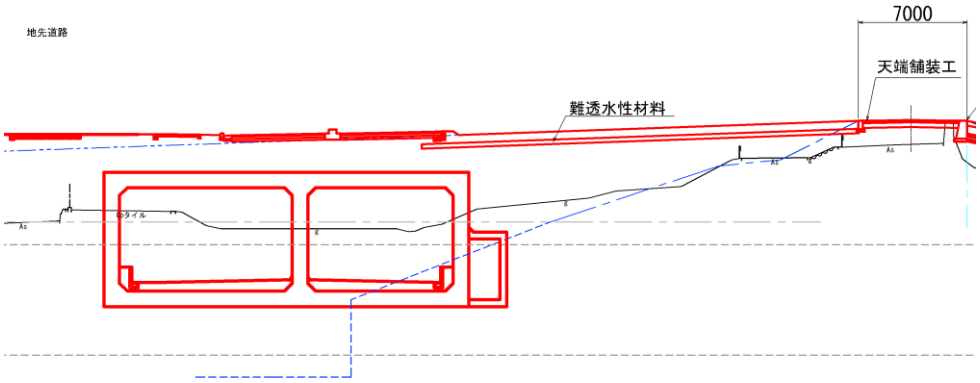


図 2.4.1 整備断面図

2.4.2　代表断面

本章で示した平面・縦断線形コントロール，ランプ形状，河川特性，堤防形式，地盤特性，交差部特性に加え，高水敷利用状況，堤防改良状況，堤内地利用状況を平面概要図に整理し図 2.4.2 に示す。

代表断面として，堤防形式，淀川左岸線（2 期）形状，交差部に着目し抽出した一覧表を表 2.4.1 に，代表断面図を図 2.4.3～20 に示す。ここで示す横断図は，実施工ではなく，委員会検討時の断面である。川表の勾配は，耐浸透機能を満足できる最小勾配である 4 割としている。

表 2.4.1 代表断面

道路測点	河川距離標	堤防形状	道路構造	備考
No.36+11.5	4.2k+74.7	パラペット形式特殊堤	交差部	阪神高速 3 号神戸線交差部
No.38+5.5	4.2k+108.8		交差部	阪神電鉄本線交差部
No.53	4.4k+191.5		一般部	-
No.62+10.0	4.6k+164.3		交差部	国道 2 号交差部
No.79	5.0k+95.3		ランプ部	-
No.90	5.2k+106.8		一般部	-
No.105	5.6k+4.6		交差部	阪神高速 11 号池田線交差部
No.105+10.8	5.6k+15.4		交差部	JR 神戸線交差部
No.121	5.8k+120.2	特殊堤	一般部	-
No.130	6.0k+100		ランプ部	-
No.133	6.0k+159.4		ランプ部	-
No.158+6.8	6.6k+6		交差部	国道 176 号バイパス交差部
No.167+9.7	6.8k+47		交差部	NTT 淀川連絡橋交差部
No.174	6.8k+187.6		交差部	国道 176 号交差部
No.176	7.0k+6.8		交差部	阪急電車（代表神戸線）交差部
No.190	7.2k+97.4	土堤	一般部	-
No.222	7.8k+167		ランプ部	-
No.236	8.2k+107.1		交差部	地下鉄御堂筋線交差部

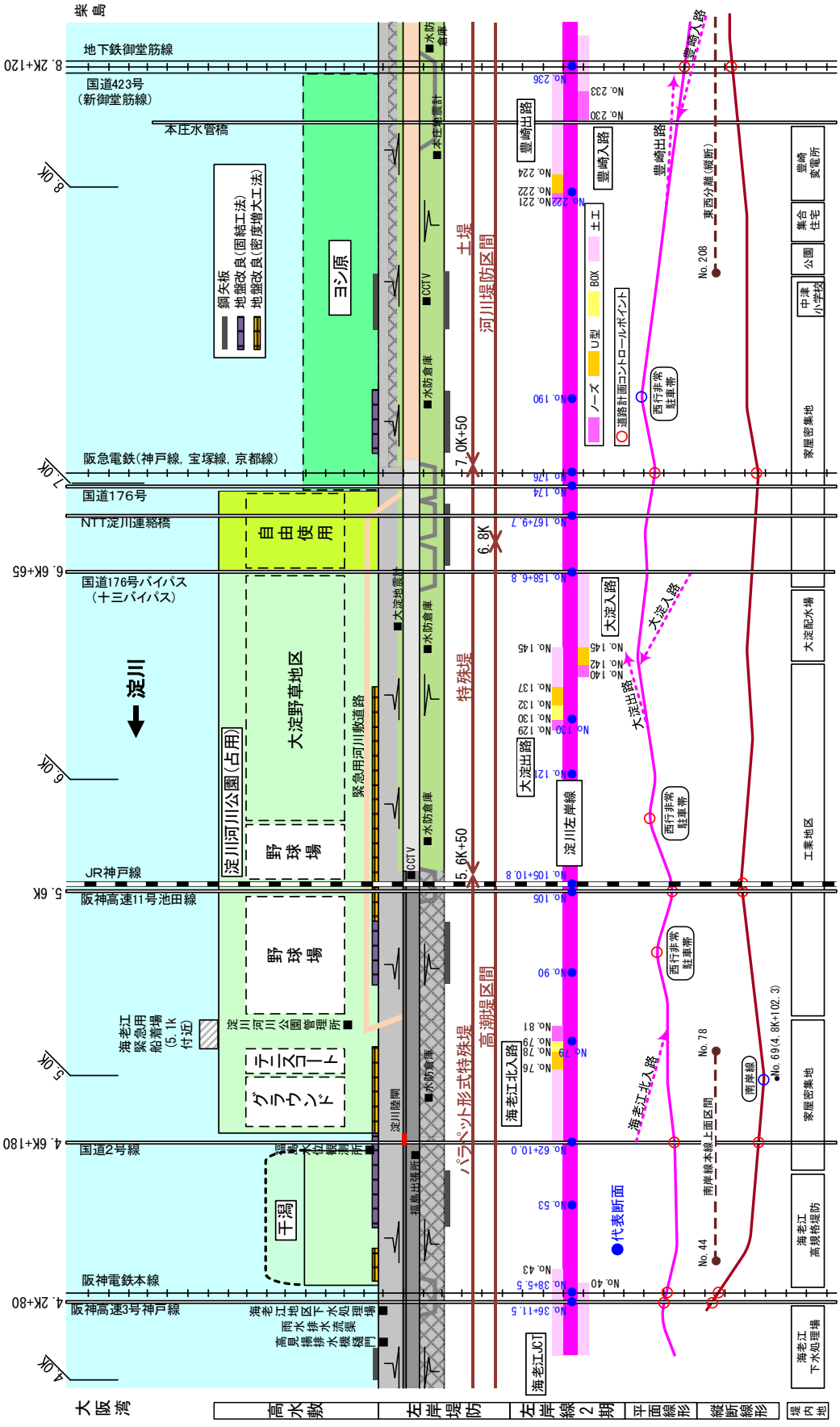
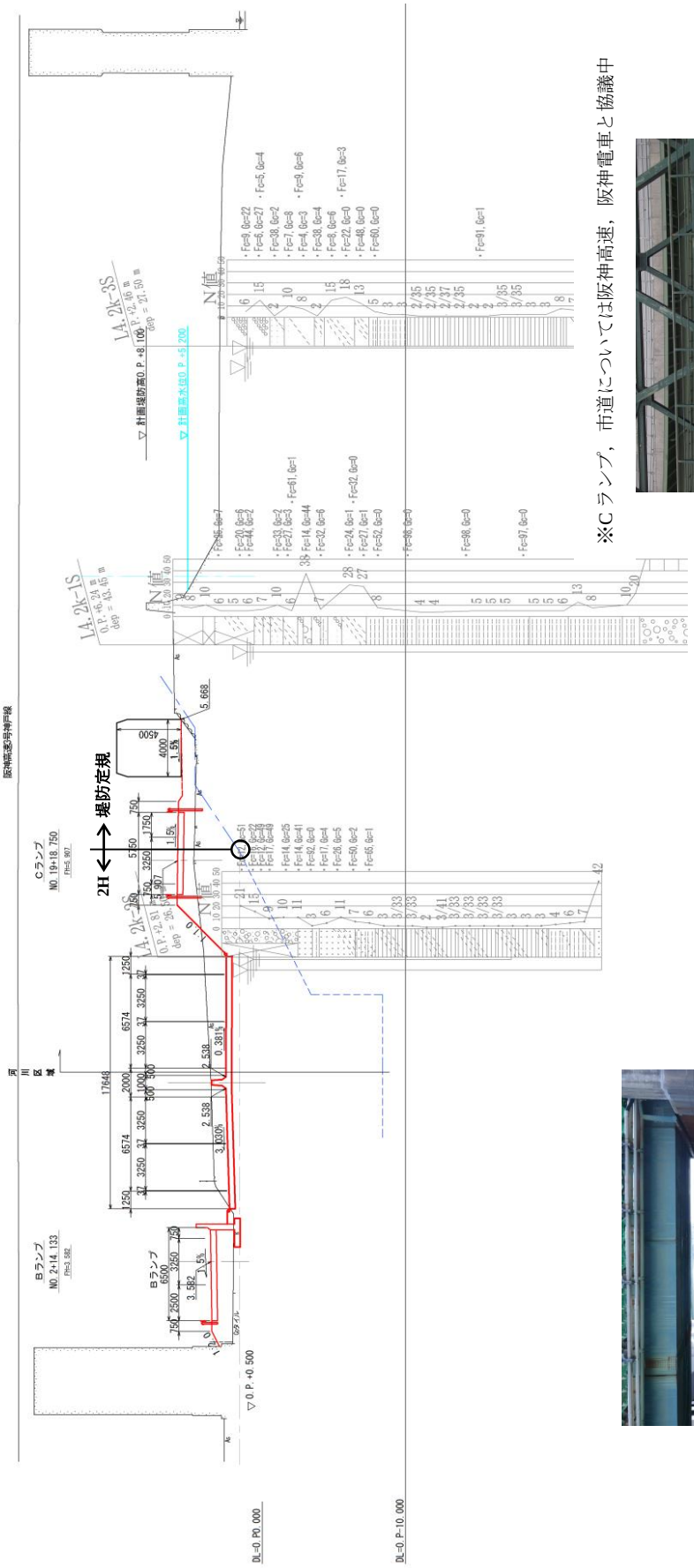

柴島
地下鉄御堂筋線
国道423号
（新御堂筋線）
本庄水管橋
鋼矢板
地盤改良(固結工法)
地盤改良(密度増大工法)
ヨシ原
阪急電鉄(神戸線，宝塚線，京都線)
国道176号
NTT淀川連絡橋
自由使用
国道176号バイパス
（十三バイパス）
淀川
淀川河川公園(占用)
大淀野草地区
緊急用河川敷道路
野球場
JR神戸線
阪神高速11号池田線
野球場
海老江
緊急用
船着場
(5.1k
付近)
淀川河川公園管理所
テニスコート
グラウンド
国道2号線
福島水位観測所
干潟
福島出張所
阪神電鉄本線
阪神高速3号神戸線
海老江地区下水処理場
高島雨水排水流出機場
水防倉庫
本庄地震計
CCTV
大淀地震計
淀川陸閘
8.2K+120
8.0K
7.0K
6.6K+65
6.0K
5.6K
5.0K
4.6K+180
4.2K+80
4.0K
7.0K+50
6.8K
5.6K+50
土堤
河川堤防区間
特殊堤
パラペット形式特殊堤
高潮堤区間
豊崎出路
豊崎入路
ノーズ
U型
BOX
土工
道路計画コントロールポイント
西行非常駐車帯
大淀入路
大淀出路
淀川左岸線
海老江北入路
海老江北出路
海老江JCT
代表断面
南岸線本線上面区間
南岸線
東西分離(縦断)
豊崎変電所
集合住宅
公園
中津小学校
家屋密集地
大淀配水場
工業地区
海老江高規格堤防
海老江下水処理場
大阪湾
高水敷
左岸堤防
左岸線2期
平面線形
縦断線形
堤内地

図 2.4.2 平面概要図

■道 路 測 点 ：No.36+11.500
■河川距離標 ：4.2k+74.7m
■堤 防 形 式 ：パラペット形式特殊堤
■交　差　部 ：阪神高速３号神戸線



※Cランプ，市道については阪神高速，阪神電車と協議中

図 2.4.3 代表断面図（阪神高速３号神戸線交差部）

■道 路 測 点 ：No.38+5.500
■河川距離標 ：4.2k+108.8m
■堤 防 形 式 ：パラペット形式特殊堤
■交　差　部 ：阪神電鉄本線

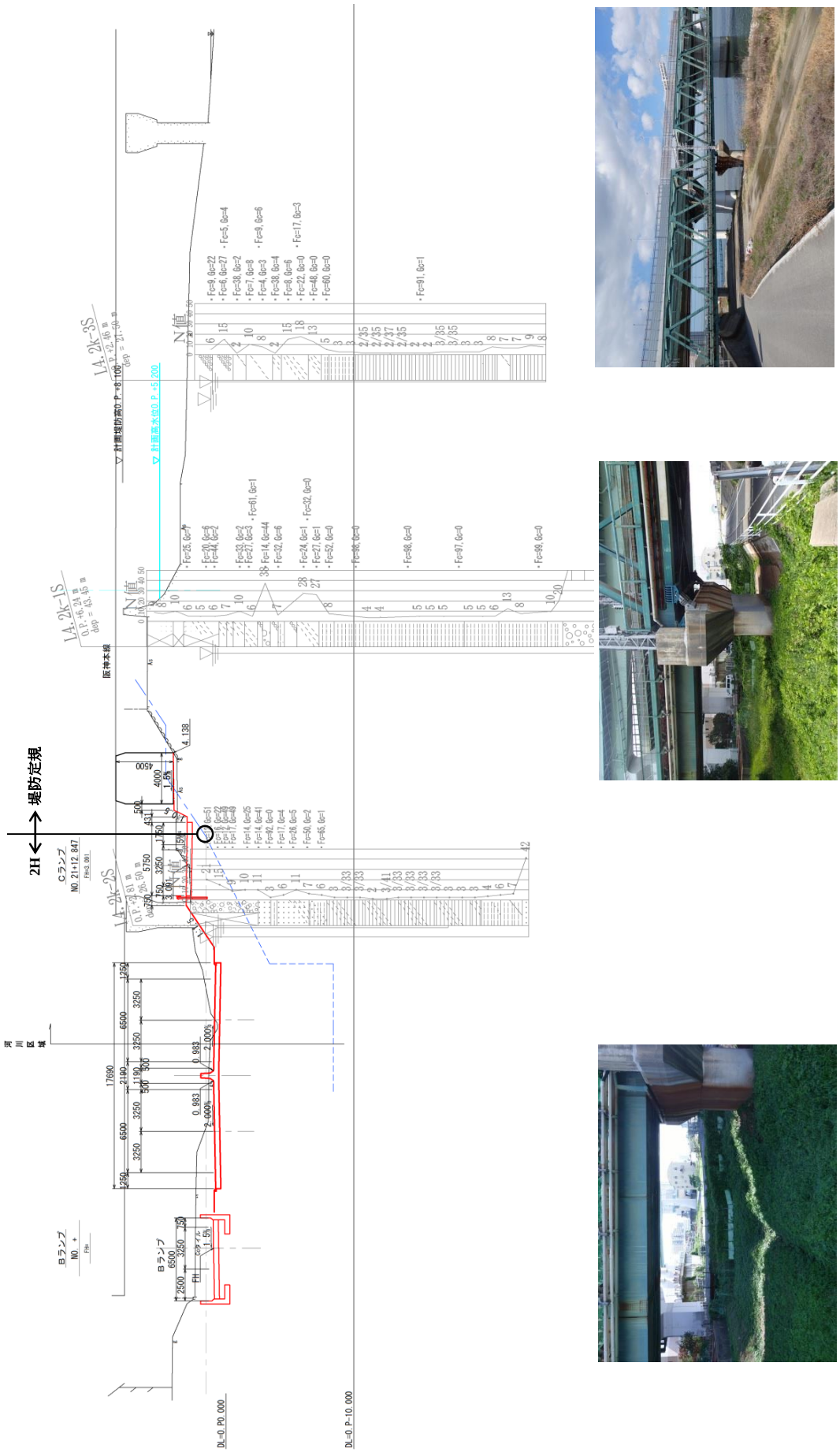


図 2.4.4 代表断面図（阪神電鉄本線交差部）

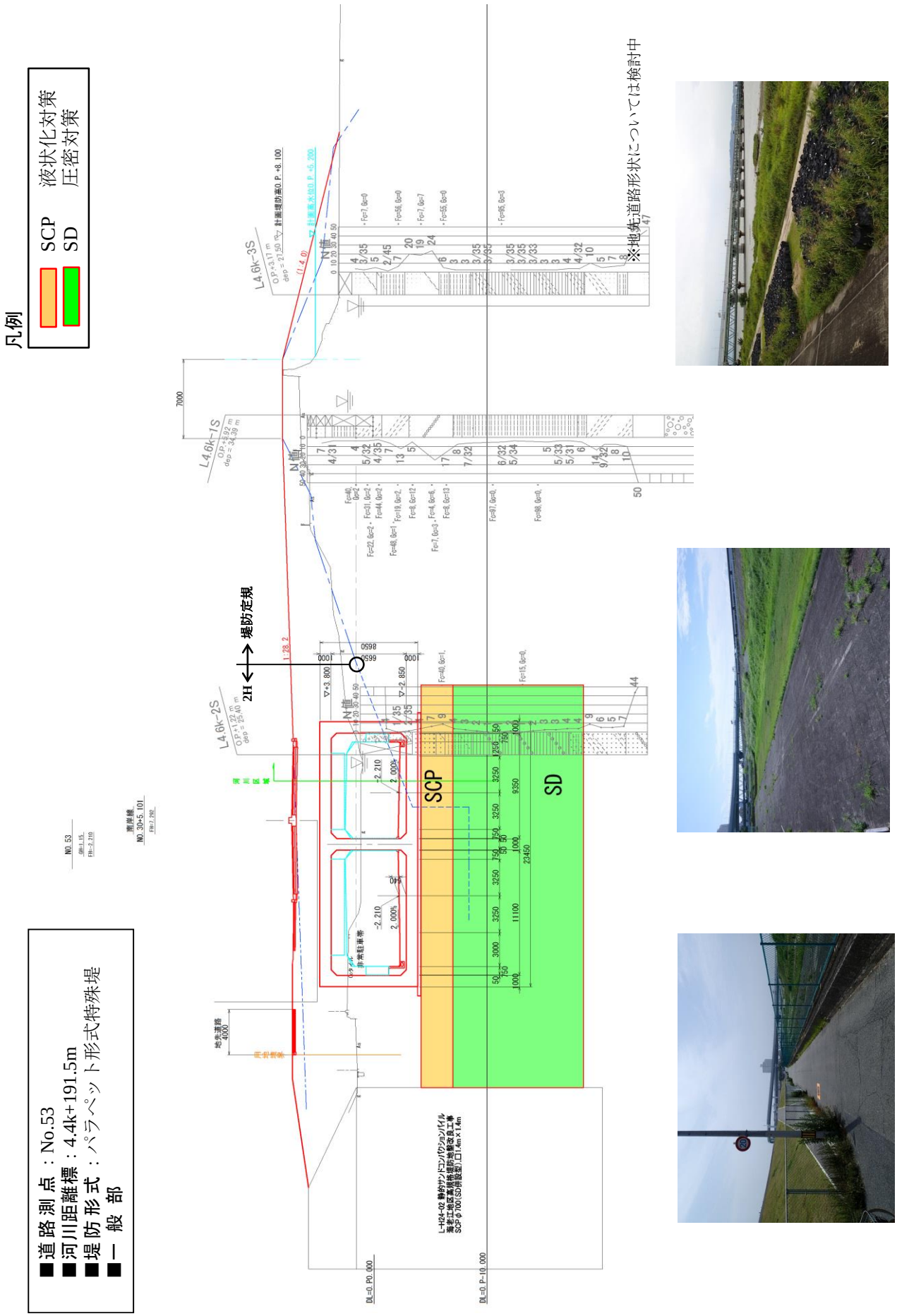


図 2.4.5 代表断面図（一般部）

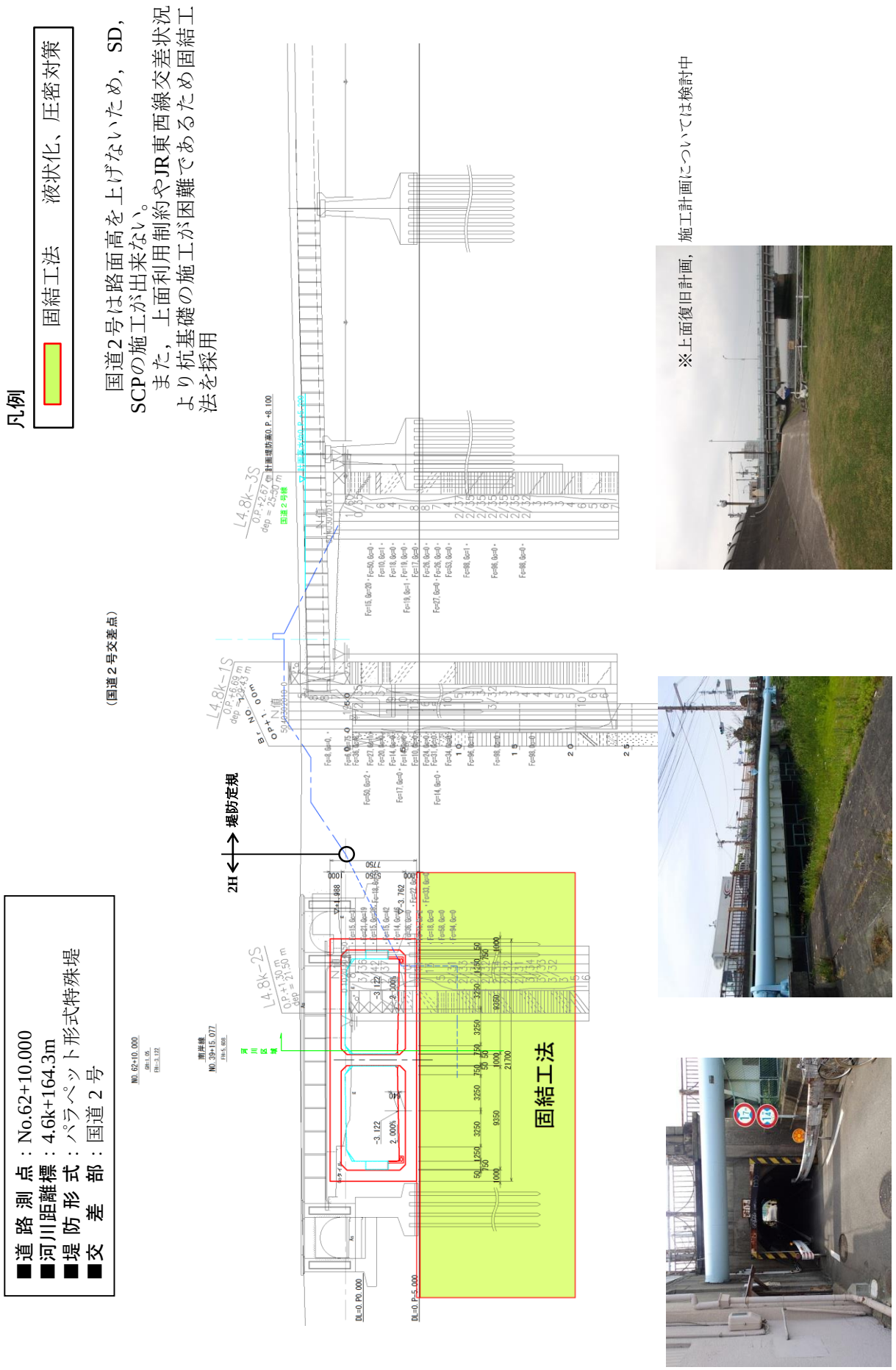


図 2.4.6 代表断面図（国道 2 号交差部）

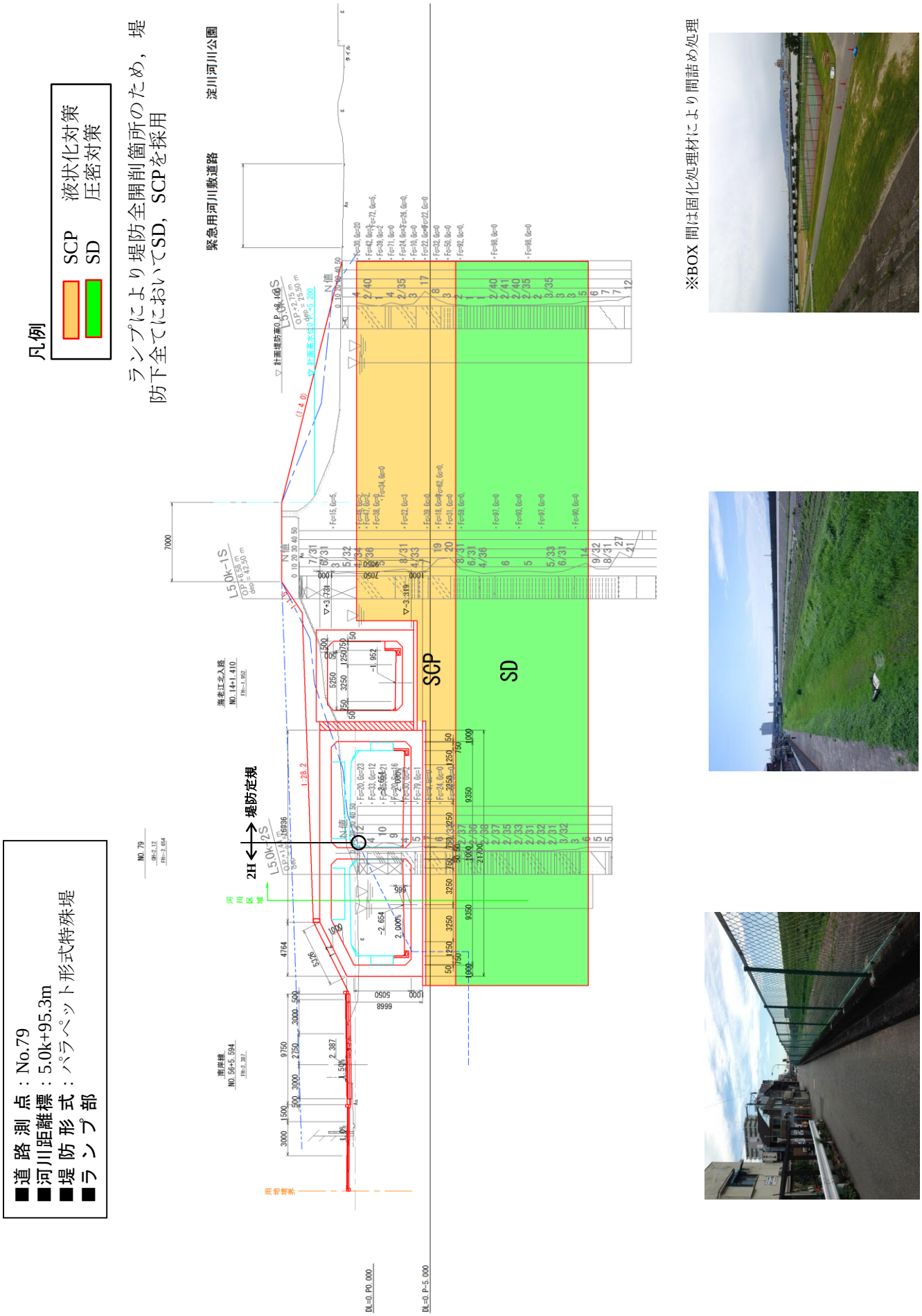


図 2.4.7 代表断面図（ランプ部）

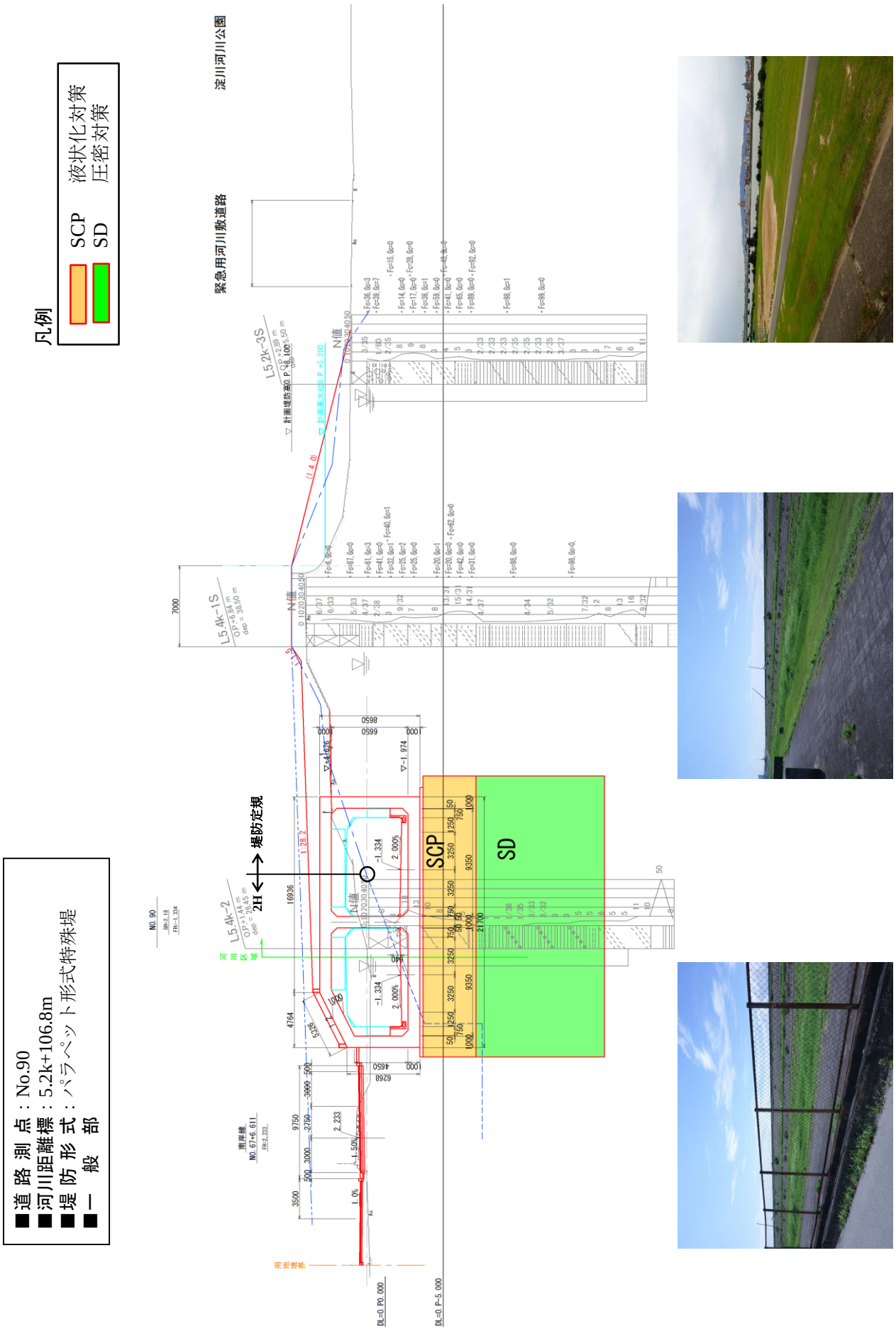


図 2.4.8 代表断面図（一般部）

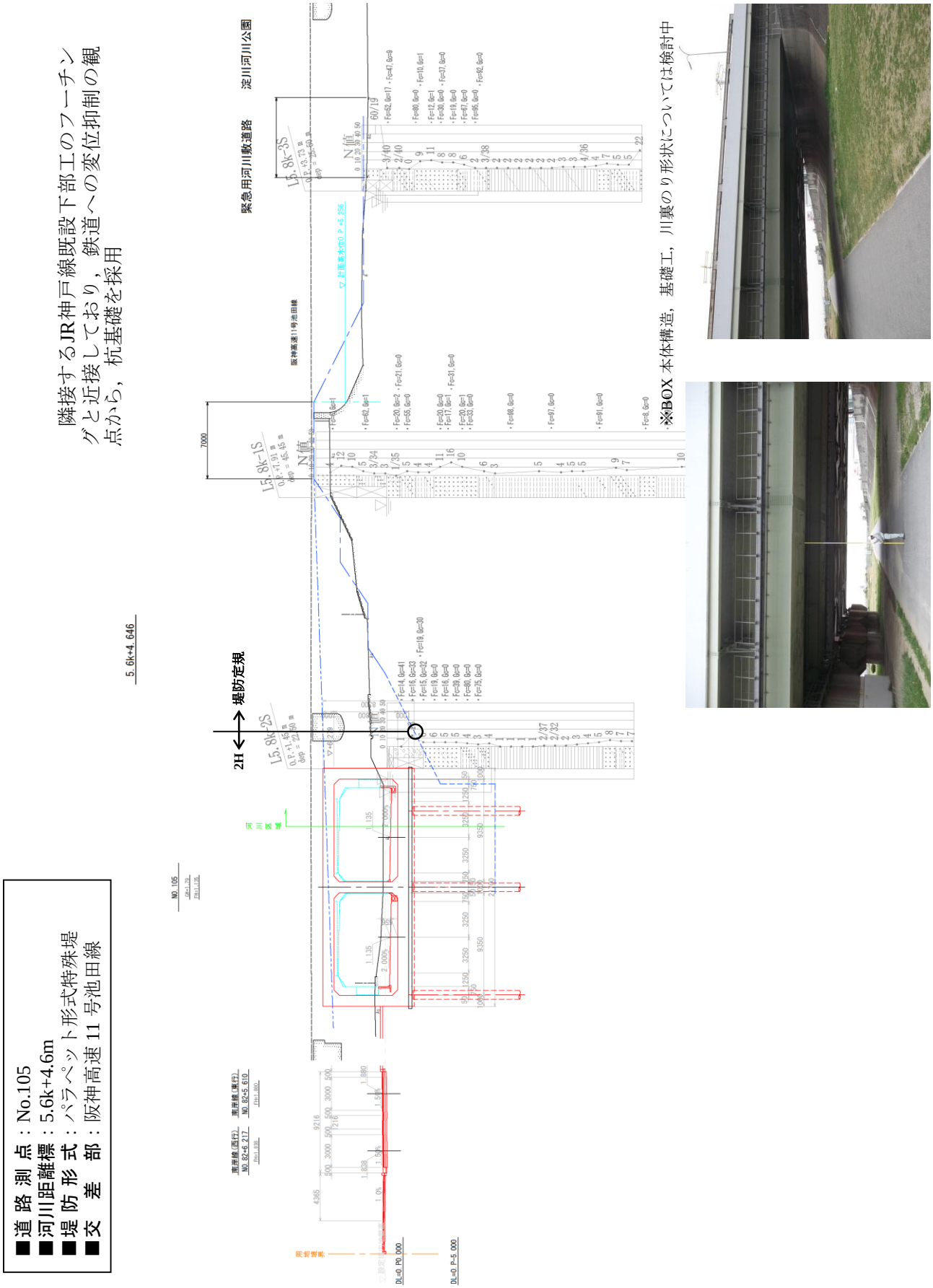


図 2.4.9 代表断面図（阪神高速 11 号池田線交差部）

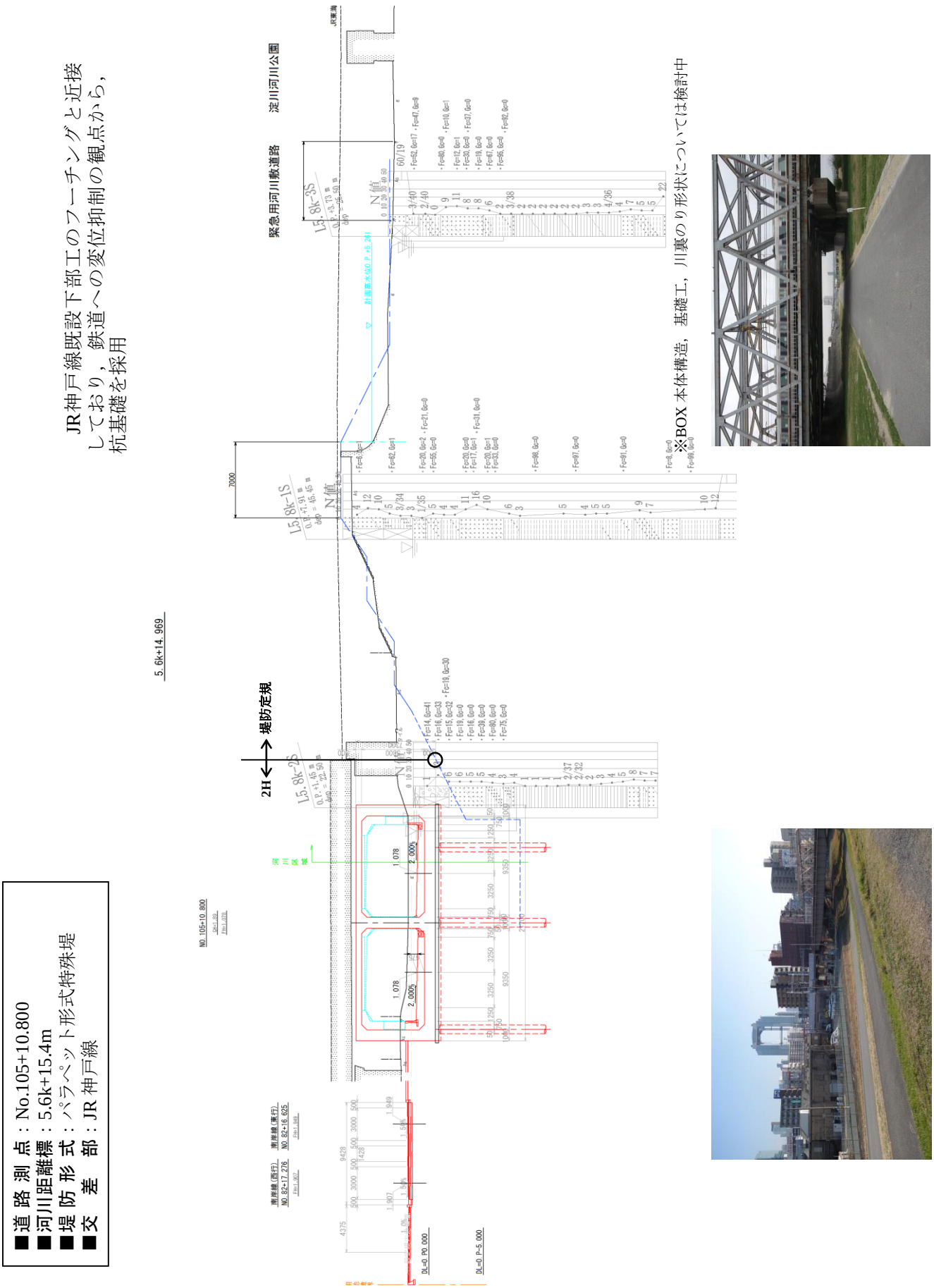


図 2.4.10 代表断面図（JR 神戸線交差部）

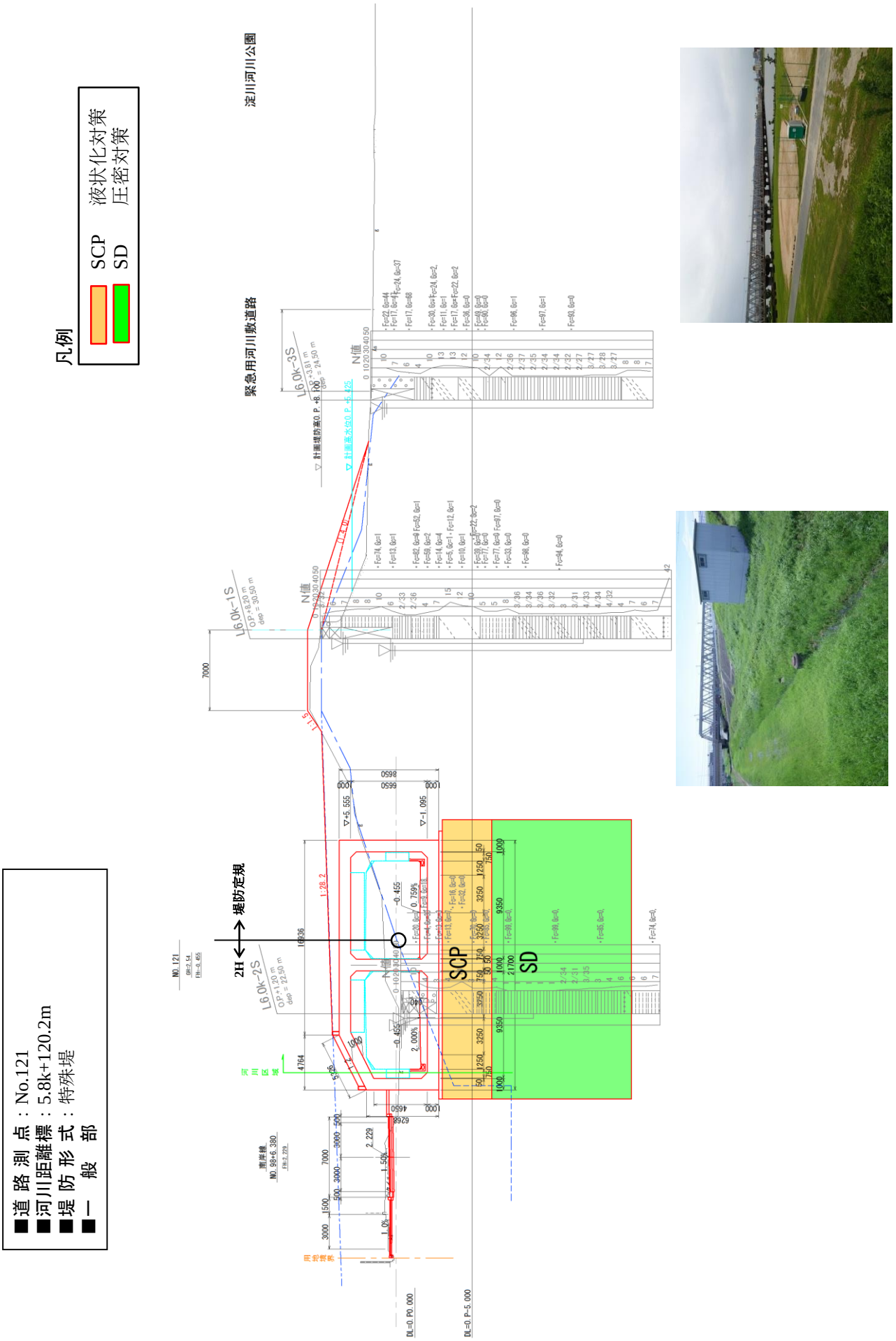


図 2.4.11 代表断面図（一般部）

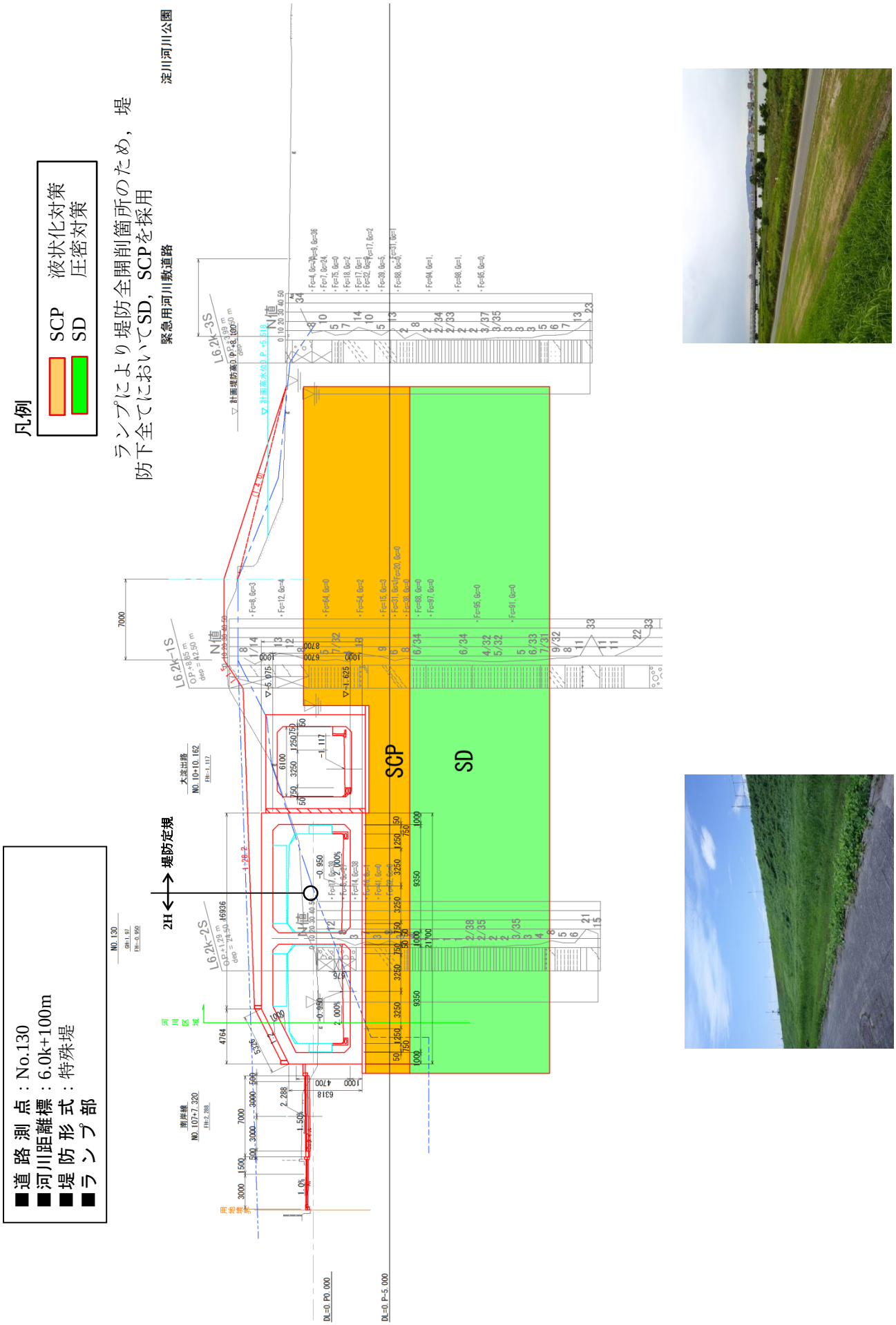


図 2.4.12 代表断面図（ランプ部）

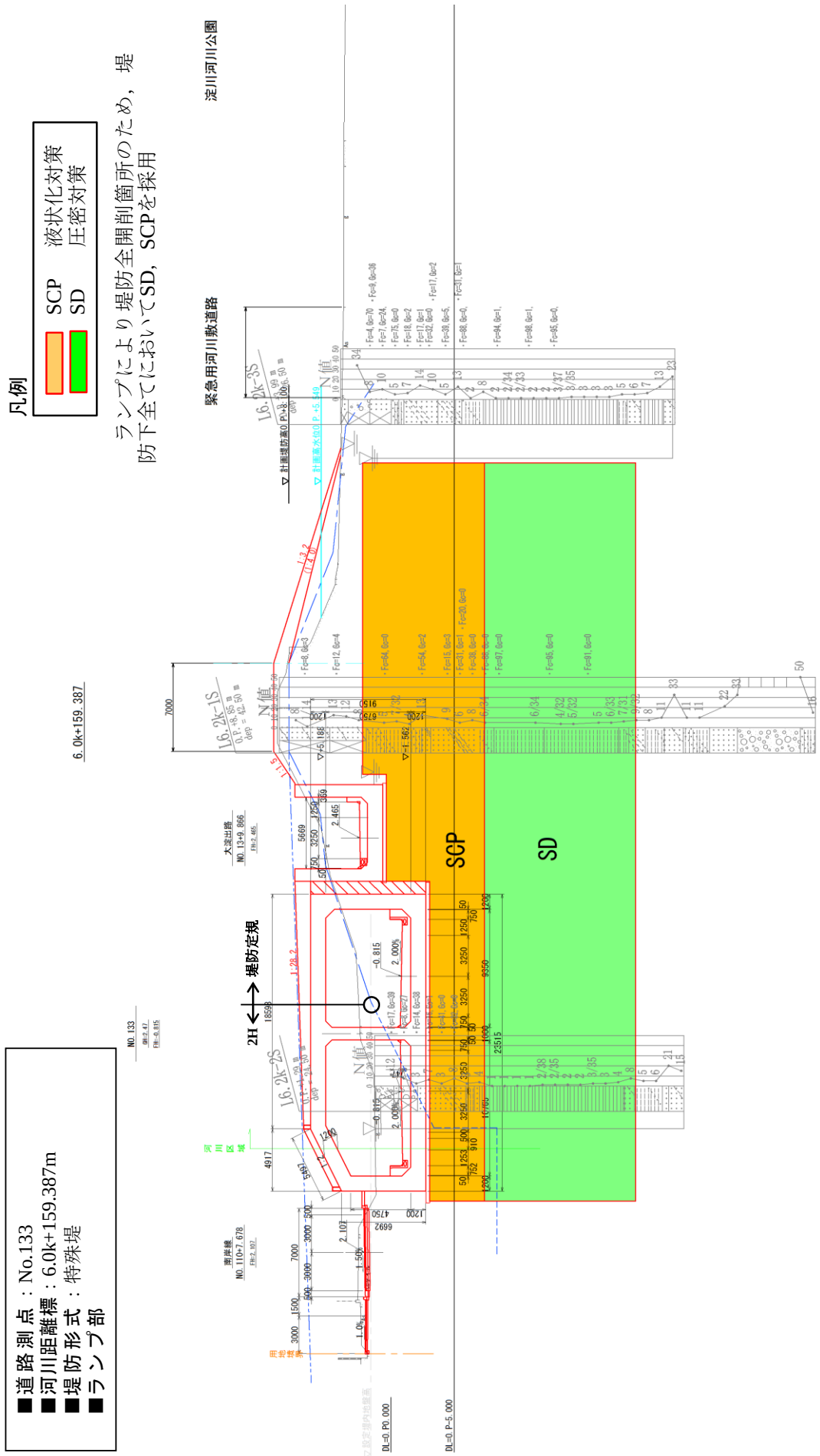


図 2.4.13 代表断面図（ランプ部）

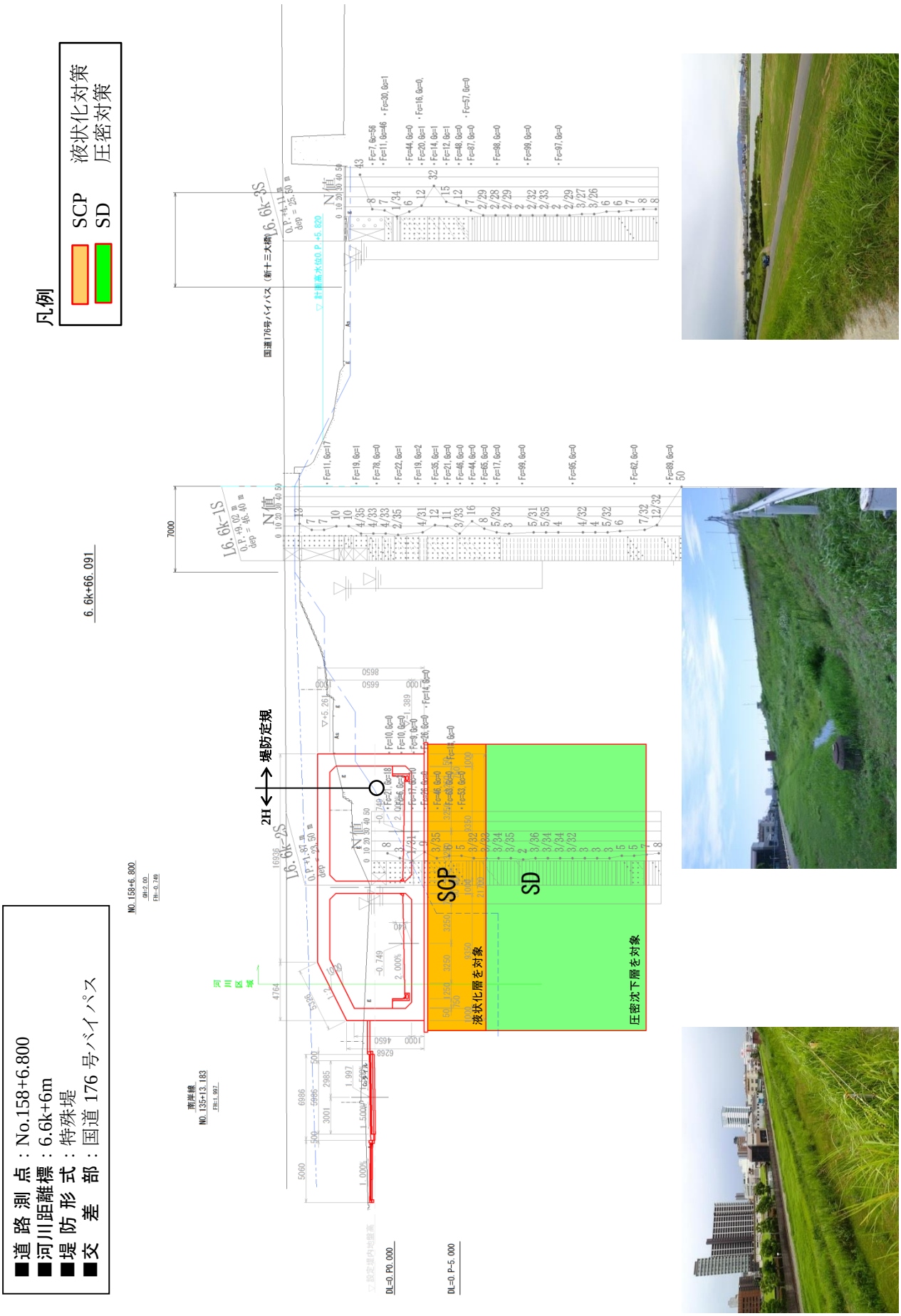


図 2.4.14 代表断面図（国道 176 号バイパス交差部）

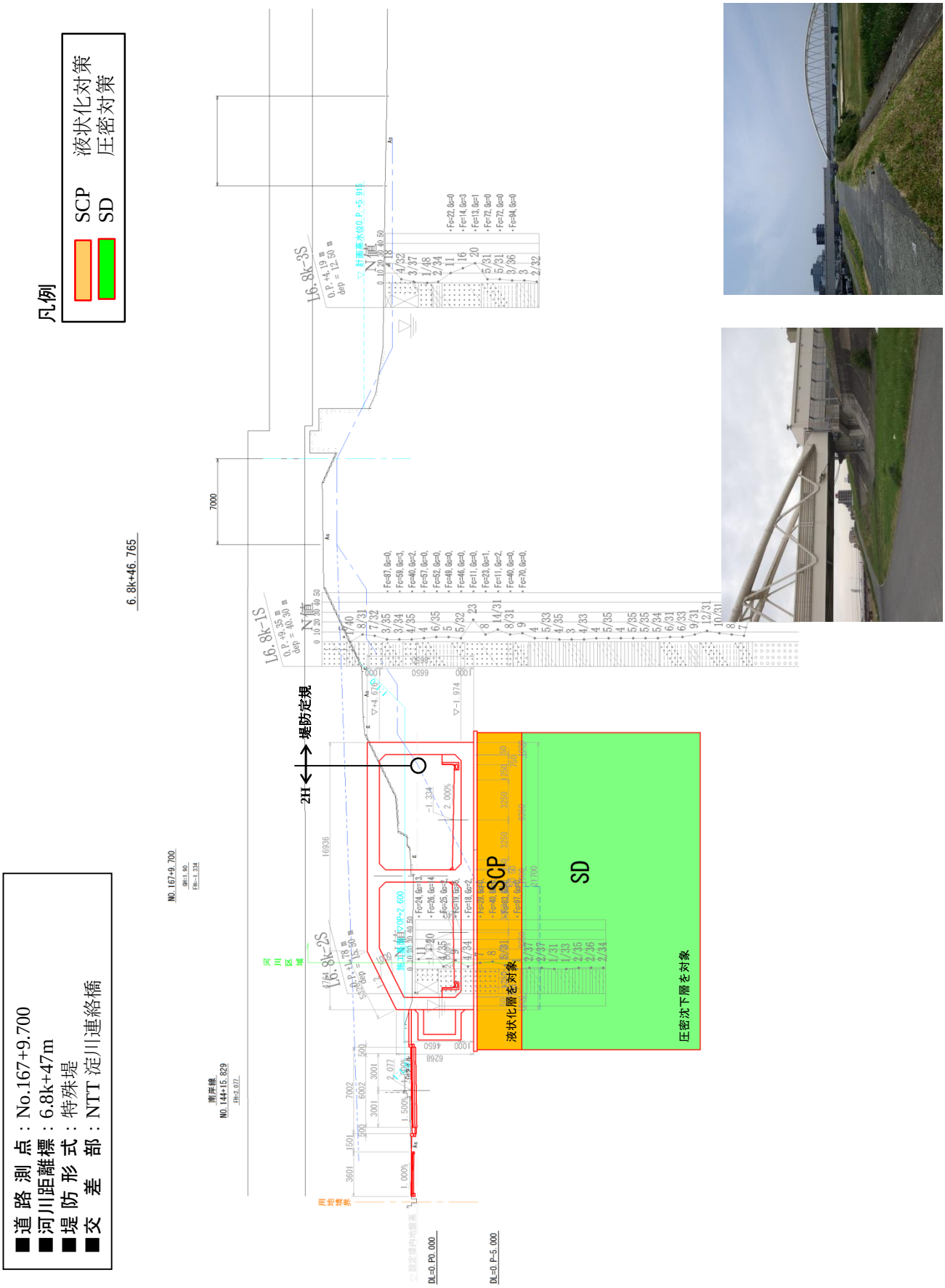


図 2.4.15 代表断面図（NTT 淀川連絡橋交差部）

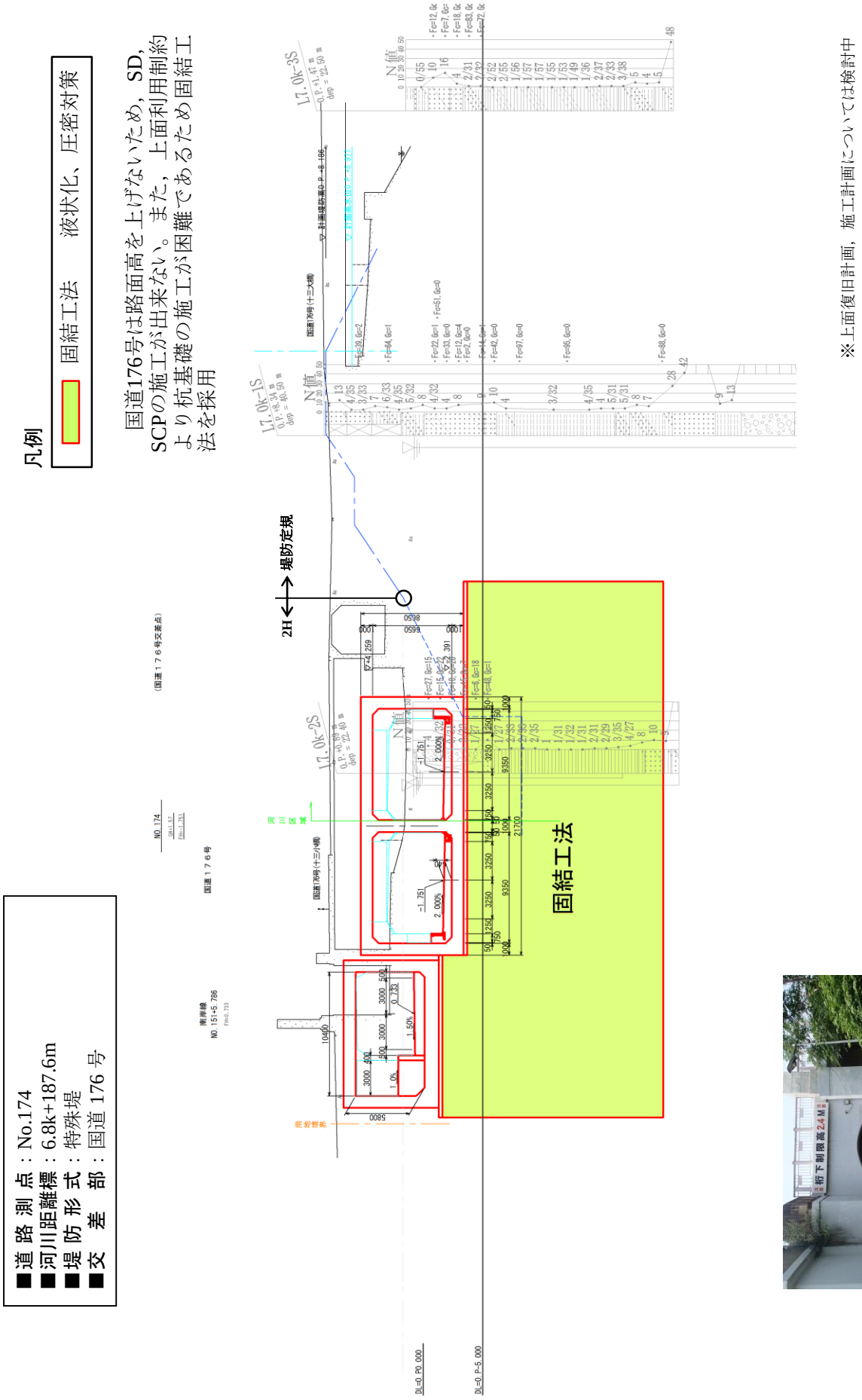


図 2.4.16 代表断面図（国道 176 号交差部）

■道 路 測 点：No.176 付近
■河川距離標：7.0k+6.8m 付近
■堤 防 形 式：特殊堤
■交　差　部：阪急電車（神戸線，宝塚線，京都線）

阪急電鉄既設橋脚（堤内地）を撤去し，淀川左岸線（2 期）及び淀川南岸線道路ボックスで軌道を受けることになるため，鉄道への変位抑制の観点から杭基礎を採用

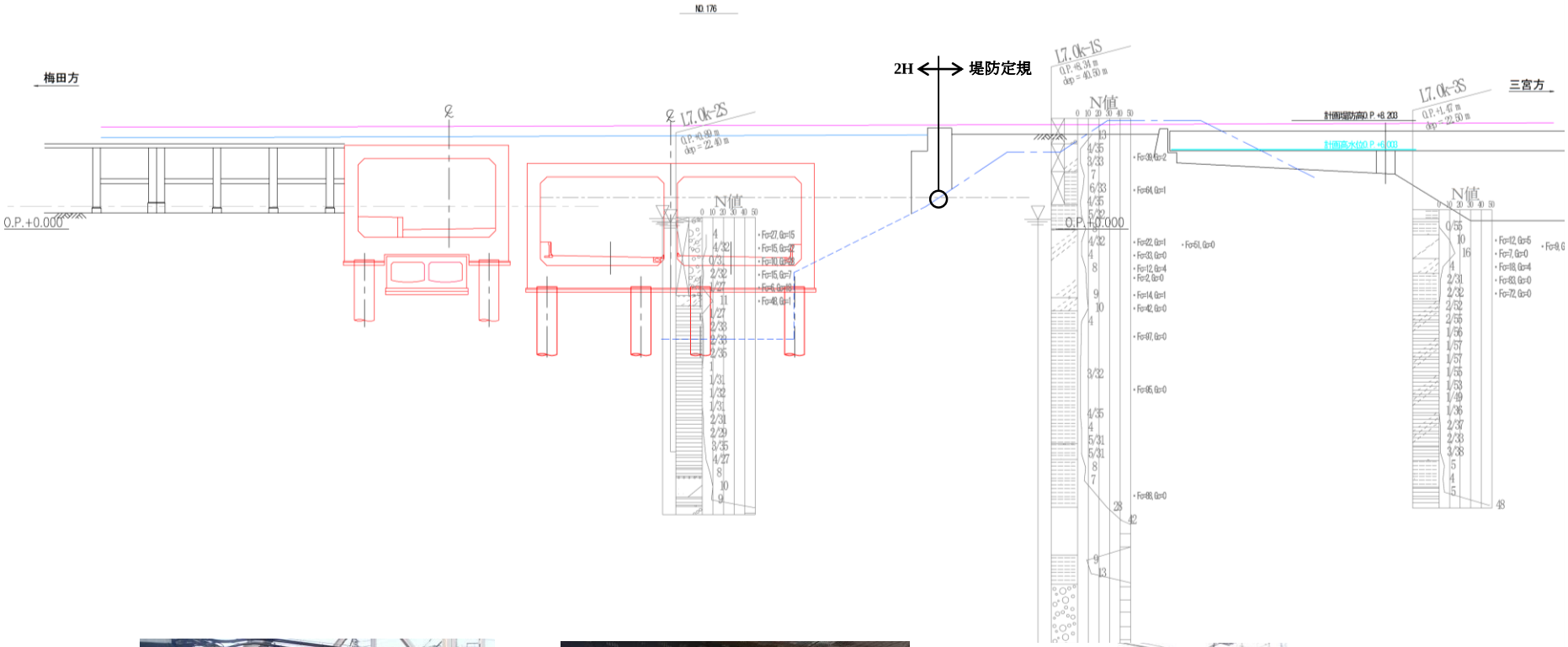


図 2.4.17 代表断面図（阪急電車（代表神戸線）交差部）

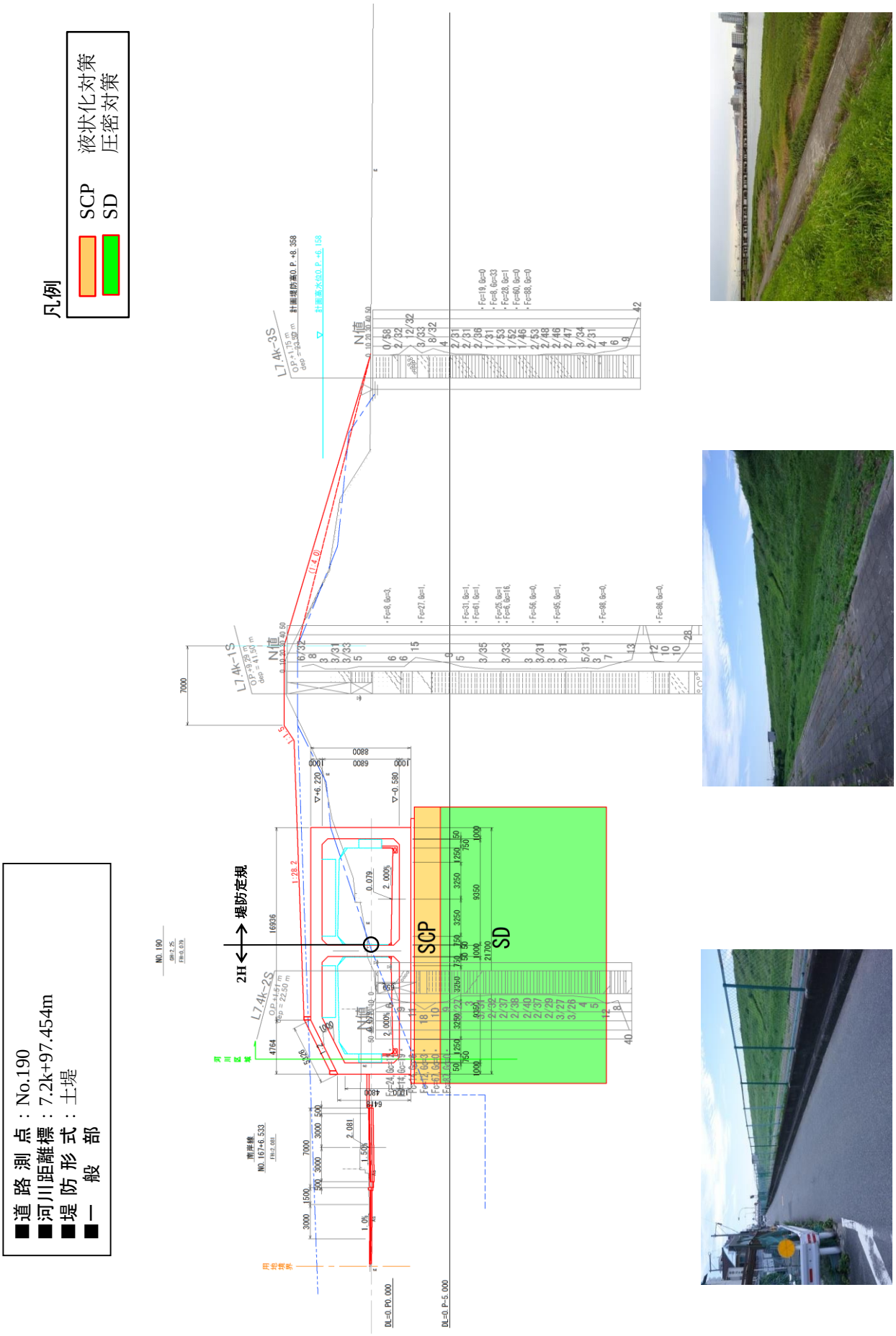


図 2.4.18 代表断面図（一般部）

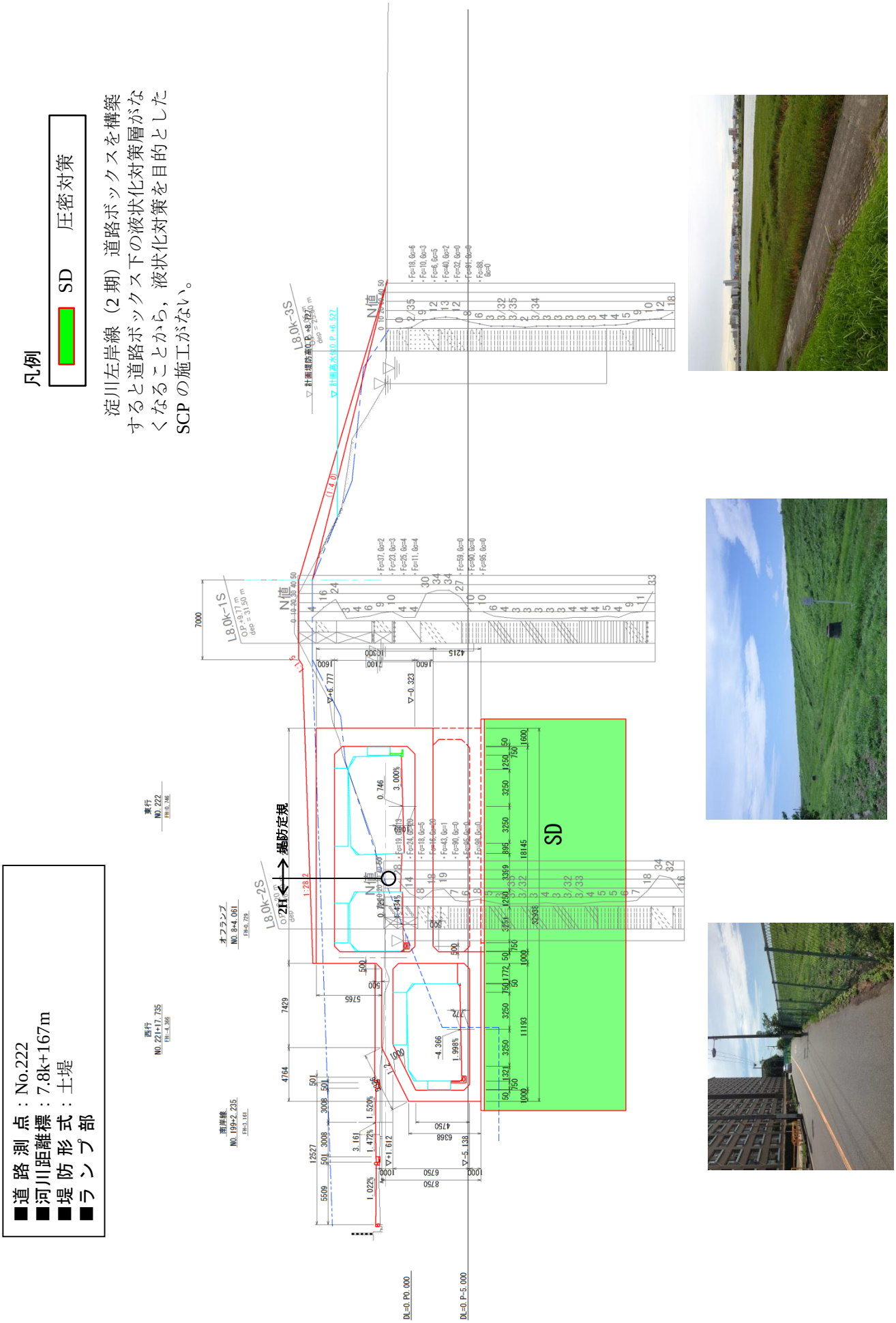
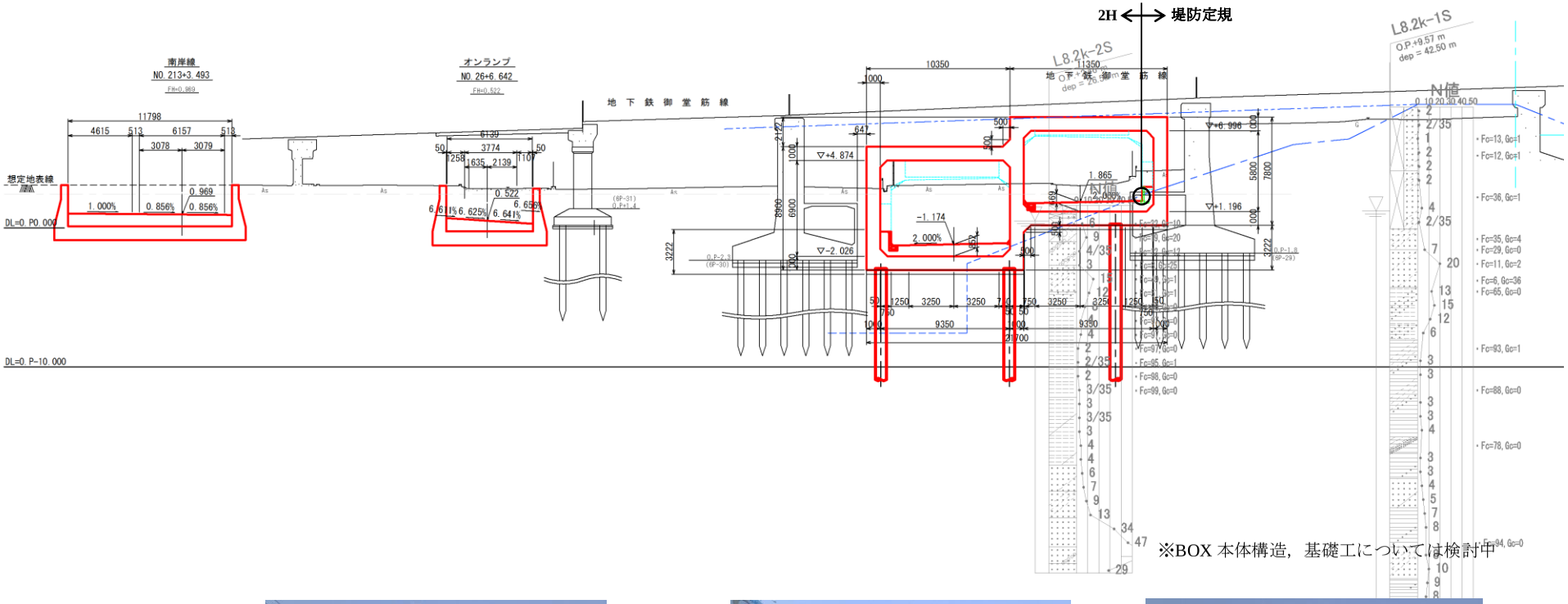


図 2.4.19 代表断面図（ランプ部）

■道 路 測 点：No.236
■河川距離標：8.2k+107.1m
■堤 防 形 式：土堤
■交　差　部：国道 423 号（御堂筋線）

国道423号及び地下鉄御堂筋線の既設橋脚フーチングに近接しており，鉄道等の変位抑制の観点から，杭基礎を採用



※BOX 本体構造，基礎工については検討中

図 2.4.20 代表断面図（地下鉄御堂筋線交差部）

第 3 章　想定される被害シナリオ

淀川左岸線（2 期）については，堤防定規断面内に RC 構造物となる道路ボックスが設置され，河川堤防と一体構造物となることから，河川管理施設等構造令（以下，河川構造令）に規定される第 19 条（材料及び構造，いわゆる「土堤原則」）に不適合となる。このため，本委員会では一体構造物が河川堤防として要求される機能を満足すること，かつ現況堤防と同等以上の機能を有すること等について，河川堤防としての機能，道路構造物としての機能を確保するために必要な技術的諸問題について審議した。

本章では，河川構造令における堤防の規定を踏まえ，一体構造物が堤防機能を確保するために検討すべき事項を整理する。また，本委員会では，想定される被害シナリオから一体構造物に要求される性能を導き出すことが提案されており，本章において，被害を受けた場合の課題やその対応方針について述べる。

3.1 河川管理施設等構造令上の取扱い

(1) 堤防定規断面と道路ボックスとの位置関係

淀川左岸線（2 期）の道路ボックスは，第 2 章の 2.1 事業計画概要で述べた経緯から，やむを得ず淀川の堤防定規断面と重複する断面形状となった。横断方向の重複幅は標準部では約 7m（図 3.1.1 青ハッチ部分），最大重複部では 15m（図 3.1.2 青ハッチ部分）となる。その重複延長は，図 3.1.3 に示すように全延長 4.3km に対して約 2.9km となる。

加えて，堤内地の堤脚付近に設置する工作物の位置等が，堤防に特に支障を生じないとされるライン（2H ライン）にも食い込んでいる状況である。（図 3.1.1，図 3.1.2 の赤ハッチ部分）

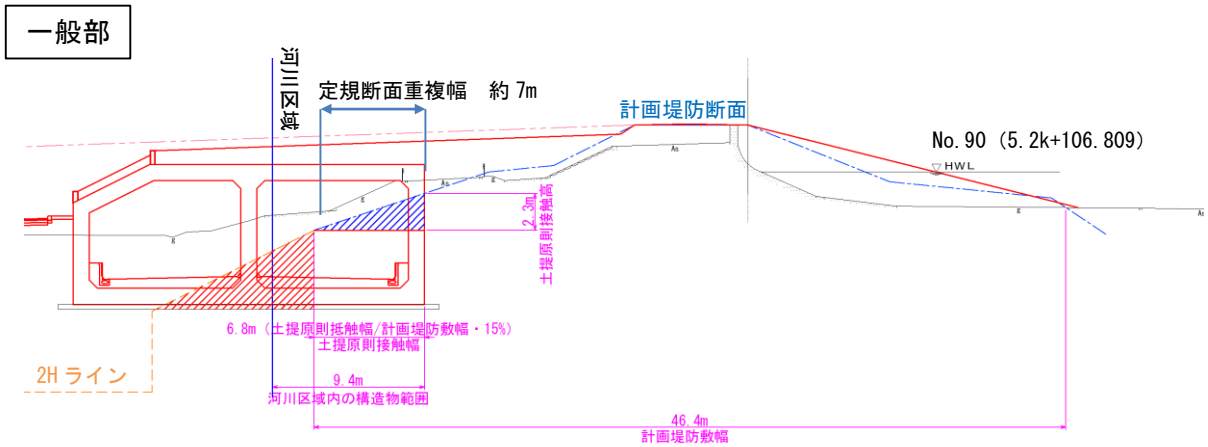


図 3.1.1 横断方向の堤防定規断面への重複状況（標準部）

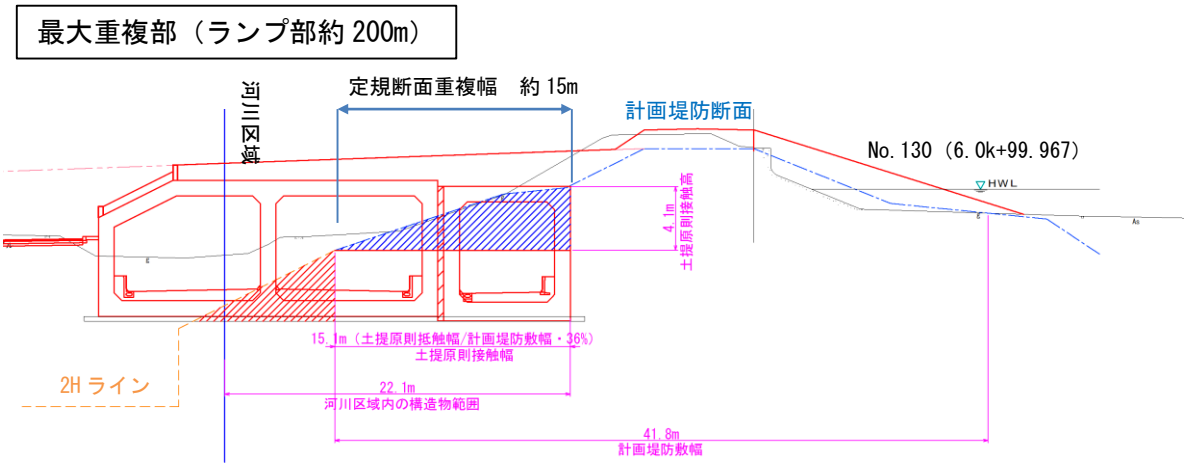


図 3.1.2 横断方向の堤防定規断面への重複状況（最大重複部）

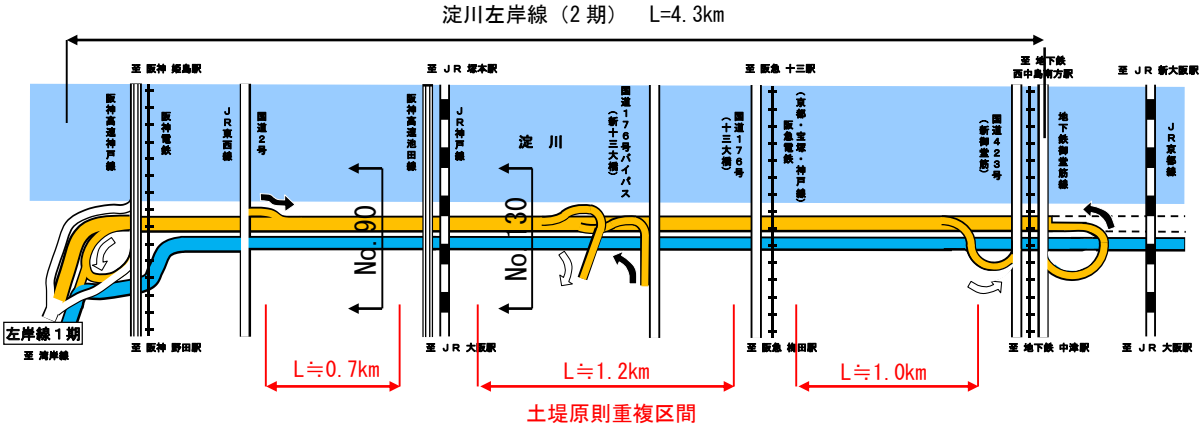


図 3.1.3 堤防定規断面の重複延長

(2) 一体構造物が堤防機能を確保するために検討すべき事項

河川構造令第 19 条では，堤防の材質及び構造について以下のように規定している。

（材料および構造）

第 19 条　堤防は，盛土により築造するものとする。ただし，高規格堤防以外の堤防にあっては，土地利用の状況その他の特別の事情によりやむを得ないと認められる場合においては，その全部若しくは主要な部分がコンクリート，鋼矢板若しくはこれらに準ずるものによる構造のものとし，又はコンクリート構造若しくはこれに準ずる構造の胸壁を有するものとすることができる。

淀川左岸線（2 期）の一体構造物は，現況堤防の断面の一部を開削して道路ボックスを施工するものであり，道路構造物は大部分の区間で堤防定規断面内に重複していることから，「盛土により築造するものとする」に適合していない。

また，その除外規定である「ただし，その全部若しくは主要な部分がコンクリート，鋼矢板若しくはこれに準ずるものによる構造のもの」にも該当しない。

また，河川構造令第 18 条では，構造の原則として以下のように規定している。

（構造の原則）

第 18 条　堤防は，護岸，水制その他これらに類する施設と一体として，計画高水位（高潮区間にあっては，計画高潮位）以下の水位の流水の通常の作業に対して安全な構造とするものとする。

2.および 3.は省略

上記規定より，洪水等によって生じる浸透・侵食，地震に対して安全な構造を有している必要がある。

そのため，河川構造令に適合する盛土により築造された堤防と同等以上の効力を有するかについて，つぎの検討項目を設定し，安全性，施工および維持管理手法に関する検討，照査等を行った。

なお，対応方針については 3.3 に，検討・照査等については第 4 章～第 6 章に述べる。

安全性　・・・（第 4 章）

- 洪水（高潮）・豪雨・地下水変動による影響
- 地震による影響
- 盛土・構造物設置に伴う地盤変形による影響
- 交通振動（経年変化）による影響

施工方法　・・・（第 5 章）

維持管理手法　・・・（第 6 章）

3.2　一体構造物としての課題

3.2.1　一体構造物としての安全性における課題

一体構造物としての安全性に対する課題を整理するにあたり，被害を及ぼす要因を想定する。想定される被害シナリオとして，洪水（高潮）・豪雨，地下水変動，地震，地盤変形，交通振動，老朽化が挙げられる。以下に，各被害シナリオにより想定される被害を示す。なお，一体構造物特有の被害を赤字で示す。

■洪水（高潮）・豪雨による被害想定（図3.2.1参照）

【堤防の被害】

・水みち発生（パイピングの誘発）

・裏のり堤内地の盤ぶくれ

・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

【道路の被害】

・構造物の変形・移動

・継手部の損傷・段差・離れの発生

・越水による上載土の流出・浮上り・道路冠水・土砂流入

・内水氾濫による道路冠水

・継手損傷部からの漏水・土砂流入

【周辺環境への被害】

・堤防および道路被害に伴う浸水被害

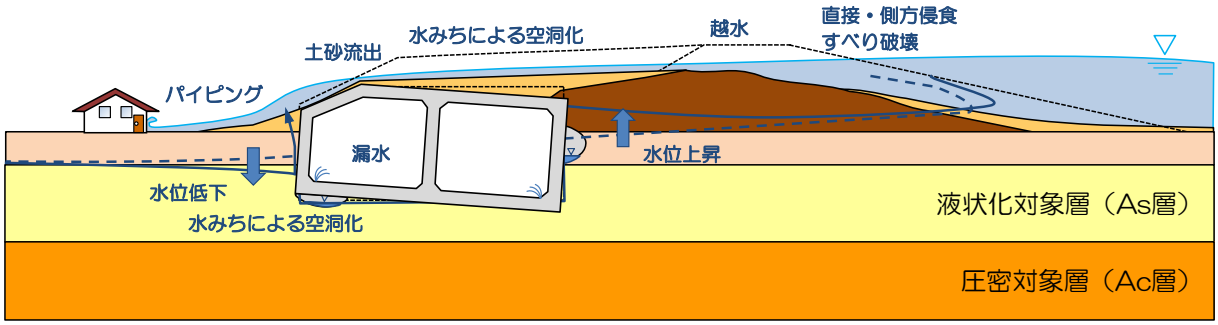


図 3.2.1　洪水（高潮）・豪雨による被害想定

■**地下水変動による被害想定**（図3.2.2参照）

【堤防の被害】

・地下水流動阻害による**水みちの発生**（パイピングの誘発）

・構造物に沿った縦断方向の**水みちの発達**（パイピングの誘発）

【道路の被害】

・水位上昇による道路構造物の浮上りに伴う段差発生

・継手部からの漏水・土砂流入

【周辺環境への被害】

・堤内地の地下水位低下（広域圧密沈下の発生）

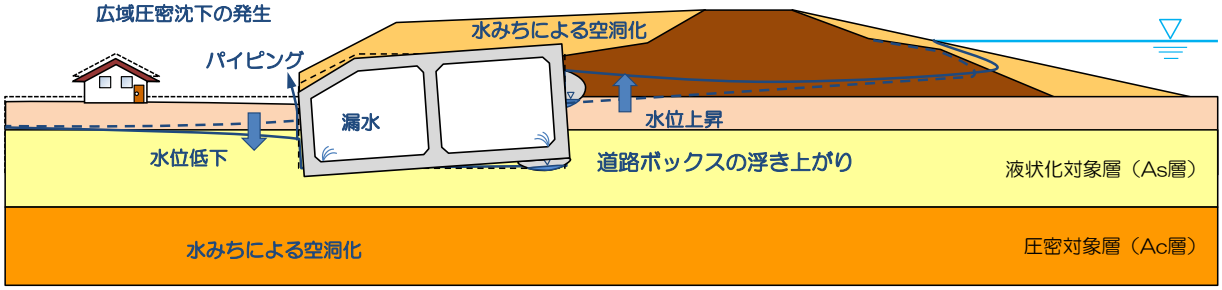


図 3.2.2　地下水変動による被害想定

■**地震による被害想定**（図3.2.3参照）

【堤防の被害】

・変形（すべり，液状化，沈下）

・**ひび割れ，水みち**（パイピングの誘発）

・構造物損傷による堤防天端面での陥没

・構造物損傷による堤体材流出での陥没

【道路の被害】

・構造物の変形（倒壊，損傷）

・液状化による構造物の移動（浮き上り，沈下，回転）

・構造物の損傷等に伴う道路内への漏水，土砂流入

・構造物の損傷，段差・離れの発生

・津波の流入

【周辺環境への被害】

・堤防および道路被害に伴う浸水被害

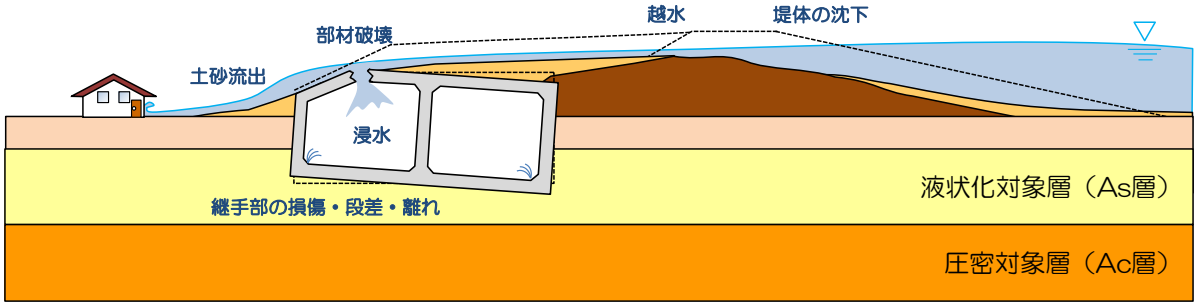


図 3.2.3　地震による被害想定

■**地盤変形による被害想定**（図3.2.4参照）

【堤防の被害】

・圧密沈下による堤防高不足（沈下・変形）

・道路底版と基盤底面との隙間による**水みちの発生**

・道路構造物と土堤と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

【道路の被害】

・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

・継手損傷部からの漏水・土砂流入

【周辺環境への被害】

・盛土部・道路構造物の圧密沈下による周辺地盤の引込沈下

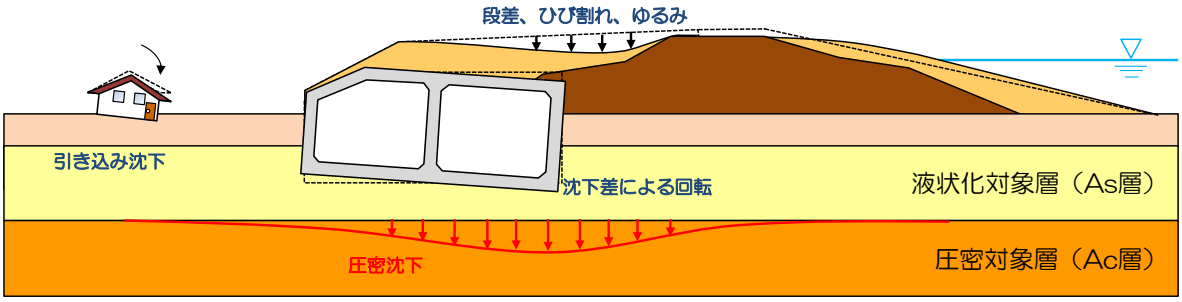


図 3.2.4　地盤変形による被害想定

■**交通振動による被害想定**（図3.2.5参照）

【堤防の被害】

・交通振動による堤防の**ひび割れ，水みち**（パイピングの誘発）

【道路の被害】

―

【周辺環境への被害】

・交通振動による家屋振動

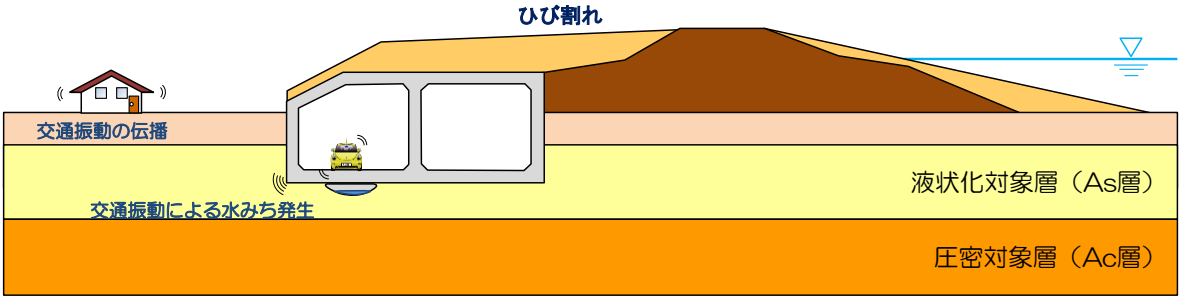


図 3.2.5　交通振動による被害想定

■**老朽化による被害想定**（図3.2.6参照）

【堤防の被害】

・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

【道路の被害】

・構造物の耐荷力低下による損傷・破壊

・継手部損傷による漏水，土砂流入

【周辺環境への被害】

－

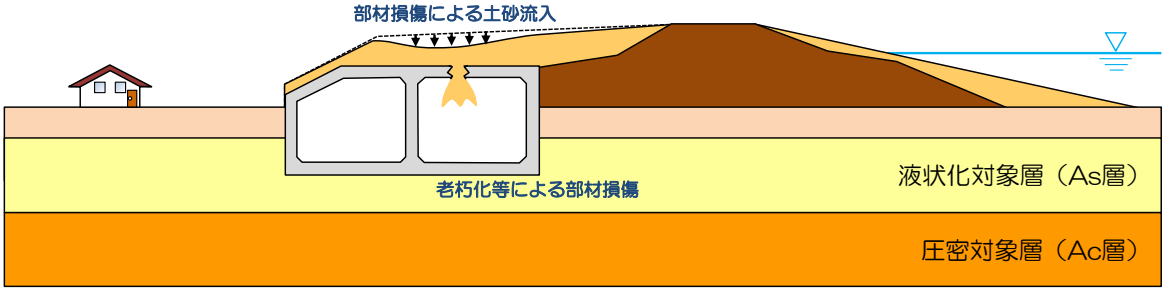


図 3.2.6　老朽化による被害想定

これら想定した被害により，道路構造物周辺には地震や地盤変形等により水みちが発生し，その後の内部浸食により堤防破壊の危険性が高まり，堤防の安全性の低下が懸念される。

また，道路構造物は，通常の機能に加え，堤防への悪影響を及ぼさない構造とする必要があり，堤防構造としては，前例のない構造となることから，既往基準類等による照査手法の適用の可否に加え，その照査手法の妥当性を現地計測等により検証する必要がある。

各被害想定の中で，一体構造物特有の課題として，水みちが考えられる。水みちの発生の要因としては，道路構造物による地下水のせき止めが起因となる堤体内水位の上昇，道路構造物と土堤との地震時及び地盤変形の際の挙動の違いが起因となる構造物周辺の空洞化や地盤との剥離であると推測される。なお，道路構造物の設置にあたり，現堤防を 50%程度以上開削する区間については，堤防の全開削を実施した上で，基礎地盤の改良を実施することも検討する。

3.2.2 一体構造物としての施工時における課題

淀川左岸線（2 期）の施工では，図 3.2.7 に示すとおり，長区間にわたり河川堤防を部分開削，あるいは前述のとおり全開削を行うため，「仮締切堤設置基準（案）の一部改訂（通知）」（平成 26 年 12 月 11 日 国河治第 92 号 国土交通省水管理・国土保全局治水課長 ，以下「仮締切堤基準」という。）に準拠し，仮締切堤を設置するが，その治水安全性の確保が課題として考えられる。

また，長期にわたる仮締切堤での通年施工となることから，通常の工事より巨大地震発生などにより仮締切堤の機能が喪失するリスクが高い。

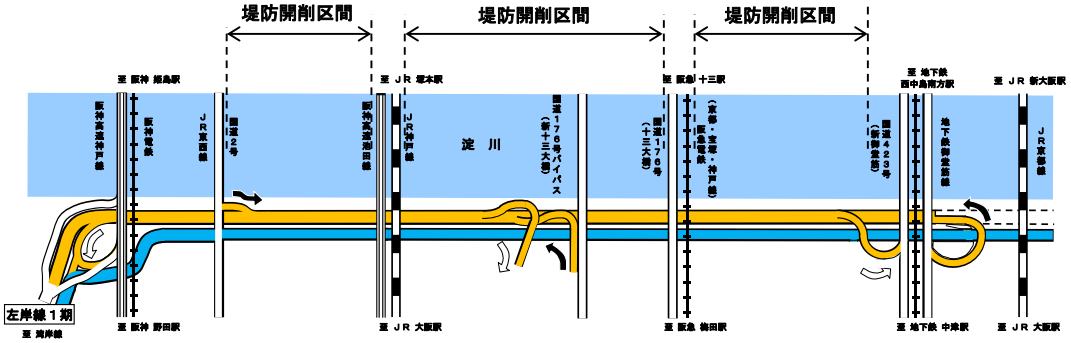


図 3.2.7　堤防開削区間

3.2.3 一体構造物としての維持管理における課題

淀川左岸線（2 期）では堤防と道路構造物の一体構造物となるため，通常の堤防，道路構造物に生じる変状に加えて，図 3.2.8 に示すとおり，構造物周辺の水みちの発生が懸念される。

したがって，一般の堤防や道路構造物に必要とされる維持管理に加えて，水みちの発生に繋がる予兆現象を捉え，適切に対処することが重要となる。

供用中の維持管理において，必要となるモニタリング項目の抽出，手法及び頻度・時期，結果の評価手法，マニュアル整備，河川管理者，道路管理者双方の維持管理体制等が課題となる。

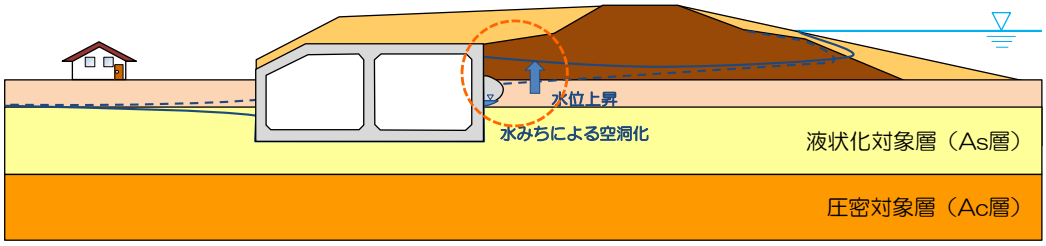


図 3.2.8　構造物周辺の水みち発生イメージ図

3.3　課題への対応方針

先述した 3.1 のとおり，淀川左岸線（２期）の一体構造物は，河川構造令第 19 条「土堤原則」の規定に適合していないため，第 18 条の構造の原則（耐浸透機能，耐侵食機能，耐震機能），第 19 条の材質及び構造（維持管理等が容易，災害復旧が容易等）の規定に対し，堤防と同等以上の効力を有するかについて，安全性，施工および維持管理手法に関して検討した。つぎにそれぞれの対応方針を述べる。

3.3.1　安全性への対応方針

洪水（高潮）・豪雨・地下水変動による影響として，一体構造物特有の損傷として推定される道路ボックス周辺おいて堤体内の水位上昇によりパイピング破壊を誘発するような水みちについては，その発生要因となる堤体内の水頭差（横断方向，縦断方向）や，道路構造物周辺の地盤の剥離，空洞化の発生（圧密沈下や地震，交通振動）の可能性も考慮し，必要となる対策工を検討し，安全性の確認をすることとする。

上記のように，構造物周辺の水みちは，道路構造物と堤防の不同沈下，堤体内浸潤面の上昇が大きく起因すると考えられる。不同沈下については，道路構造物と堤防を一体でモデル化した上で，施工ステップによる荷重変動を考慮した圧密沈下解析により，道路部と堤体部の沈下差を評価する。なお，完成後のモニタリングによる解析手法の妥当性検証方法についても検討する。

淀川左岸線（2 期）の出入路の内，海老江北入路および大淀出路のランプ部は，堤防天端に極めて近接しており，部分開削した場合，残る既設堤防の断面は 50%程度と小さい。そのため，これらの区間は一体構造物完成後の土堤部分の断面が特に小さくなることから，耐浸透機能や耐震機能を確実に確保できるよう，全開削し新規築堤を行う方針とする。その際に，堤体直下には，液状化対策工及び軟弱地盤対策工を実施することとする。

3.3.2　施工への対応方針

施工に関しては，現堤を部分あるいは全開削することから，仮締切堤基準に準拠し，原則鋼矢板二重式とするが，巨大地震等，想定外の外力による仮締切堤の機能損失を想定し，被災時においても，仮復旧が行なえるよう，土堤仮締切を併設し，仮設時の堤防機能（耐浸透機能，耐侵食機能，耐震機能）を確保できる構造及び仮復旧の方針を検討する。

また，施工時には，道路構造物構築時に河川堤防定規内に土留矢板を設置し掘削を行うことから，土留設置に伴う水位上昇や地震等により土留が変形し，堤防機能の低下に繋がる恐れがあるため，施工時における土留変形の抑制，変形が生じた場合の補修・補強，施工時のモニタリングについて検討を行う。

3.3.3　維持管理への対応方針

維持管理手法に関しては，解析による定量的評価を行うが，その妥当性を検証するためのモニ

タリング手法（浸透，圧密，耐震）を検討する。

また， 3.3.1 で記載した維持管理手法について継続的に機能を維持するための具体的な点検手法（項目，時期，方法）や評価方法，管理体制等を検討する。

一体構造物が土堤の利点である復旧性に劣らないよう，通常の堤防で実施する維持管理に加えて，水みちの要因となる道路ボックス内の土砂流出の点検や，水みちの兆候となる構造物回りの地表面の変状を，目視点検や沈下計，測量等により定期的に状態把握を行ない，損傷の早期発見，早期対応が可能となる維持管理手法について検討する。

3.4 想定されるシナリオと安全性，施工および維持管理手法の検討項目との整理

表 3.4.1 のとおり，本報告書の全体像を整理した。

想定されるシナリオに対して，河川，道路の機能確保を確認するために実施した照査内容等を整理し，加えて，それらが今後の施工方法，維持管理手法につながることを意識して整理した。

なお，（）書きはページ番号を示す。

表3.4.1 被害シナリオと検討項目の整理

目次構成	第3章 想定される被害シナリオ	第4章 安全性に関する検討												第5章 施工方法に関する検討		第6章 維持管理手法に関する検討			第7章 その他
	3.1 河川管理施設等構造令上の取扱い		4.1 検討方針	4.2 被害シナリオごとの検討結果										5.1 検討方針		6.1 検討方針			7.1 その他の配慮すべき事項に関する検討および方針
				外力（整備）レベルの設定（4.2.1～4,2,4のそれぞれに記載）	設計外力照査基準モデルの設定（4.2.1～4,2,4のそれぞれに記載）	4.2.1 豪雨・洪水（高潮）などによる影響検討		4.2.2 地震による影響検討		4.2.3 地盤変状による影響検討		4.2.4 交通振動による影響検討		5.2 施工概要および仮締切堤		6.2 定量的評価の妥当性検証モニタリング			
	3.2 一体構造物としての課題													5.3 土堤仮締切の安全性に関する検討		6.3 一体構造物の維持管理手法に関する検討			7.2 実施設計および施工段階における配慮事項
	3.3 課題への対応方針													5.4 施工時におけるモニタリングに関する検討					
検討内容	外的要因等を踏まえた被害想定	一体構造物が確保すべき機能項目を抽出		外力の（整備）レベルを検討	外力のレベルに応じ、定量的な評価（解析等）を行うもの	河川 浸透、侵食照査	道路 洪水・大雨・越水・津波・地下水による影響（短期・長期）	河川 越水、変形、剥離	道路 道路部材耐力、液状化	河川 地盤沈下量および一体構造の変形	道路 地盤の圧密沈下とそれに伴う一体構造の長期的変形	河川 交通荷重振動による影響の有無	道路 構造物の経年変化（老朽化・劣化）の影響	工事中の課題整理	道路ブロック周辺の築堤に関する施工法	リスク対応とモニタリング項目の整理	定量的評価妥当性	不確定要因の分析	その他配慮事項
一体構造（河川・道路）	[1] 安全性における課題 [外的要因] 1) 洪水（高潮）・豪雨 2) 地下水変動 3) 地震 4) 地盤変形 5) 交通振動 6) 老朽化 ↓ [被害想定] 各構造の機能に着目して被害を想定 ①堤防機能の低下に関わる被害想定 ②道路構造物の機能低下に関わる被害想定 ③周辺環境への被害想定 [2] 施工時における課題 [3] 維持管理における課題	1) 洪水・豪雨	・基礎地盤のパイピング破壊に対する安全性 ・すべり破壊に対する安全性 ・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 ・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 ・道路からの雨水排水による堤防侵食を起こさない ・道路躯体の浮き上がりに対する安全性，供用性 ・洪水，大雨などによるボックスの安全性，供用性 ・道路躯体の本体・継手部の止水性	[機能が確保できる外力のレベルを検討] （道路・河川共通） ●地震規模 L2地震動（直下型・プレート型） ●津波 東南海・南海連続型地震規模の津波高さ ●荷重条件 ・死荷重 ・盛土、舗装荷重 ・自動車、上載荷重 ・土圧 ・水圧（浮力） ●洪水（外水） ①水位 通常の堤防（河川管理施設）として安全性を確保すべき水位レベル（HWLまで） ②降雨 1/200の生起確率の降雨 ●洪水（内水） （外水位の生起確率と比べて同レベルの設定）	[解析等により評価するための設計外力を設定] [設計外力] ●地震規模 ・阪高L2（プレート境界型） ・阪高L2最大級シナリオ（上町断層） ●荷重条件 ●雨量 ●外水位 ●内水位 ●津波 [照査基準] （道路） ●構造物（仮設含む）の部材耐力 ●構造物（仮設含む）の許容変形量 ●構造物の許容移動量 ●構造物間の段差・離れ量 ●地盤の許容沈下量 ●耐用年数 （河川） ●堤防安定性 ●照査外水位 （道路・河川共通） ●復旧容易性	(1) パイピング破壊 ・横断方向の照査 (4-20) (2) 〃 ・縦断方向の水みち照査 (4-25) (3)「すべり破壊」と「変形解析」に対する安全性照査 (4-36) (4) G／W（裏法堤内地） (4-38) (5)「侵食」に対する安全性照査 (4-44)	(6) 道路ボックス構造継手の止水性評価 (4-48) (7) 道路ボックスの浮き上がり照査 (4-50) (8) 越水、大雨、津波など道路ボックス内への流入水に対する影響照査 (4-54)	(1) 越流防止機能に対する評価 (4-72) (2) 堤体盛土と道路ボックスの一体としての構造物の沈下量と変形（発生が予想される亀裂発生）の把握 (4-75) (3) 堤体盛土・地盤と道路ボックスの間の剥離に伴う水みちの発生に対する評価 (4-75)	(4) 道路ボックス部材耐力の照査（曲げ耐力、せん断、底面回転角） (4-78) (5) 偏土圧下での地盤変形（液状化）に対する道路ボックス健全性照査 （浮き上がり・沈下、側方移動、不同沈下・回転 (4-81) (6) 継手部の段差、離れに対する評価 (4-83) (7) 補助工法（液状化対策）検討 ・鋼矢板 ・地盤改良 (4-103)	(1) 圧密沈下の影響 ・即時（弾性）沈下量の評価 (4-123) (2) 〃 ・最終圧密沈下量と経時変化量の横断方向の評価 (4-135) (3) 〃 ・縦断方向の評価 (4-136)	(4) 道路ボックス上部、側部の盛土に伴う道路ボックス沈下に対する健全性の照査 (4-137) (5) 道路ボックスの不同沈下・回転・側方移動の照査 (4-138) (6) 道路ボックスの継手部の段差・離れの照査 (4-139) (7) 周辺地盤への影響の照査 （周辺家屋の沈下・傾き）の検討 (4-148) (8) 補助工法（圧密沈下対策）検討 （鋼矢板、地盤改良） (4-128)	(1) 堤体盛土・地盤と道路ボックスとの間の剥離の程度の評価 (4-159)	(2) 交通振動による影響検討 (4-159)	(1)仮堤防の検討 1) 仮堤防（二重締切）の形式選定、位置 (5-3 2) 仮堤防（スライド堤防）のスライド量 (5-5) 3) 仮堤防時の洪水流下能力 (5-39) (2)土堤仮締切における耐浸透機能に対する検討（5-28） (3)すべり破壊に対する安全性（5-35） (4)耐侵食機能の検討（5-43） (5)地震に対する安定性検討（5-47） (6)土留壁に対するモニタリング（5-57） (7)圧密沈下に対するモニタリング (5-58) (8)地下水変動に対するモニタリング (5-59)	(1)道路ブロックの支持地盤の施工（軟弱粘土層を痛めない配慮） (2)ブロック周辺の堤体土質の合理的な新築堤・新施工の管理計画	(1)被害シナリオ、被害リスクの要因、確保機能で着目した事項、モニタリング項目を整理 (6-4)	(1)堤体内水位および堤内水位 (6-7) (2)地盤変位 (6-10) (3)地震応答加速度等の計測（6-11）	(1)管理目的のモニタリング項目、点検時期等を整理 (6-14) (2)新たに設定するモニタリング項目の判断基準を整理（6-39） (3)管理者間の連絡体制を整理 (6-49)	(1)土留め鋼矢板の取扱い (7-1) ・堤外側、継手部 (7-1～2) (2)景観への配慮 (7-4) (3)上面利用計画への配慮 (7-4) (4)堤内側から河川への避難ルート (7-5) (5)緊急連絡体制と規制計画 (7-7) (6)実施設計および施工段階における配慮事項 (7-8) (7)実施設計時における配慮事項 (7-8) (8)施工段階における配慮事項 (7-9) (9)供用時における配慮事項 (7-10)
		2) 地下水変動	・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 ・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 ・道路躯体の浮き上がりに対する安全性，供用性 ・道路躯体の本体・継手部の止水性 ・堤内地の地下水変動を抑制																
		3) 地震	・地震後の河川外への越流を防止 ・土と構造物間が地震時の変形や剥離より，堤防沈下や水みち発生を起こさない ・地震に対するボックスの安全性，供用性 ・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 ・補助工法（液状化対策）を実施 ・道路躯体の継手部の段差・離れに対する安全性，供用性																
		4) 地盤変形	・圧密沈下による堤防高の不足を起こさない ・圧密変形による堤体の沈下・変形を抑制 ・道路底版と基盤底面のすき間による水みち発生を起こさない ・道路躯体の沈下に対する安全性，供用性 ・道路躯体の継手部の段差・離れに対する安全性，供用性 ・道路躯体の本体・継手部の止水性 ・圧密沈下による周辺影響を防止																
		5) 交通振動	・交通振動による水みち発生を起こさない						(8) 災害復旧の検討 (4-104)										
		6) 老朽化	・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 ・老朽化による構造物の損傷の拡大を防ぐ ・損傷による段差が生じた場合に構造物・舗装の補修ができる																