

資料 6-1
第 6 回
淀川左岸線（2 期）事業 に関する技術検討委員会

## 第 2 章

### 淀川左岸線（2 期）計画概要

平成 27 年 1 月 29 日



# 淀川左岸線（２期）事業に関する技術検討委員会

## 報告書 目次（案）

### 第１章 委員会の目的および審議概要

1.1 委員会の目的.....	1 - 1
1.2 審議概要.....	1 - 2

### 第２章 淀川左岸線（２期）計画概要

2.1 路線・現地概要.....	2 - 1
2.2 河川堤防・地盤特性.....	2 -
2.3 一体構造物の基本方針.....	2 -
2.4 代表断面.....	2 -

### 第３章 想定される被害シナリオから導いた一体構造物の確保機能と検討方針

3.1 想定される外力による被害シナリオ.....	3 - 1
3.2 堤防機能を満足するための要求性能と確保機能.....	3 -
3.3 道路機能を確保するための要求性能と確保機能.....	3 -
3.4 定量的評価が可能な機能に対する検討方針.....	3 -
3.5 定量的評価が困難な機能に対する検討方針.....	3 -
3.6 まとめ.....	3 -

### 第４章 完成時における洪水・降雨による影響検討

4.1 検討概要.....	4 - 1
4.2 洪水・降雨による一体構造物に対する浸透挙動予測に用いる解析手法.....	4 -
4.3 鉛直二次元断面モデルによる検討対象断面の抽出と外力条件.....	4 -
4.4 鉛直二次元断面モデルによる飽和－不飽和浸透流解析結果.....	4 -
4.5 浸透によるすべり計算結果.....	4 -
4.6 三次元モデルによる飽和－不飽和浸透流解析結果.....	4 -

4.7	洪水時の河道内水位と侵食に対する検討.....	4-
4.8	道路構造物の浮き上がりに対する検討.....	4-

## 第5章 完成時における地震による影響検討

5.1	検討概要.....	5-1
5.2	液状化による一体構造物に対する地震時挙動予測に用いる解析手法.....	5-
5.3	検討対象断面の抽出と外力条件.....	5-
5.4	レベル2地震動による時刻歴有効応力地震応答解析結果.....	5-
5.5	阪神高速シナリオ地震による時刻歴有効応力地震応答解析結果.....	5-
5.6	南海トラフによる時刻歴有効応力地震応答解析結果.....	5-

## 第6章 盛土・構造物設置に伴う地盤変状による影響検討

6.1	検討概要.....	6-1
6.2	盛土・構造物設置に伴う地盤変状解析手法.....	6-
6.3	検討対象断面の抽出と検討ステップ.....	6-
6.4	非線形弾性地盤変状解析結果.....	6-
6.5	土-水連成地盤変状解析結果.....	6-

## 第7章 施工時における一体構造物に対する影響検討

7.1	検討概要.....	7-1
7.2	施工概要.....	7-
7.3	土堤仮締切における浸透に対する安定性検討.....	7-
7.4	洪水時の河道内水位と侵食に対する検討.....	7-
7.5	土堤仮締切における地震に対する安定性検討.....	7-
7.6	巨大地震時における緊急復旧シナリオ.....	7-
7.7	一体構造物のモニタリングに関する検討.....	7-

## 第8章 完成時における一体構造物のモニタリングに関する検討

8.1	検討概要.....	8-1
8.2	被害シナリオに関連する変状に着目したモニタリング項目.....	8-
8.3	河川関連マニュアルの概要.....	8-
8.4	道路関連マニュアルの概要.....	8-

## 第9章 詳細設計・施工上の課題と配慮

9.1	詳細設計における配慮.....	9 - 1
9.2	施工計画における配慮.....	9 -
9.3	詳細設計における課題.....	9 -
9.4	施工時における課題.....	9 -



## 第2章 淀川左岸線（2期）計画概要

淀川左岸線は、阪神高速道路湾岸線（北港 JCT）から国道 423 号（新御堂筋）までの延長約 10km の自動車専用道路でこのうち淀川左岸線（2期）事業区間は、広域幹線道路ネットワークの形成や都心北部地域での交通混雑緩和のため、平成 8 年に都市計画決定され、阪神高速道路公団が平成 12 年から事業を実施しており、その後、平成 15 年度に公団民営化に伴う事業見直しの結果、平成 18 年度より大阪市の街路事業と阪神高速道路（株）の有料道路事業の合併施行方式により事業を継続して実施している。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も整備する。

### 2.1 路線・現地概要

道路計画・設計にあたり、道路法第 29 条の道路の構造の原則に即して、第 30 条第 1 項および第 2 項により、道路を新設し、または改築する場合における道路の最小限保持すべき一般的基準として道路構造令が規定されていることから、淀川左岸線（2期）においても、定量的な規定となる線形や幅員、定性的な規定となる性能規定や設置要件に関し、道路構造令を基本とする。

#### 2.1.1 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、淀川左岸堤防と交差する阪神高速 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 $t=40\text{cm}$ （標準コンクリート版 $t=25\text{cm}$ +路盤 $t=15\text{cm}$ ）

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）・最小値幅員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

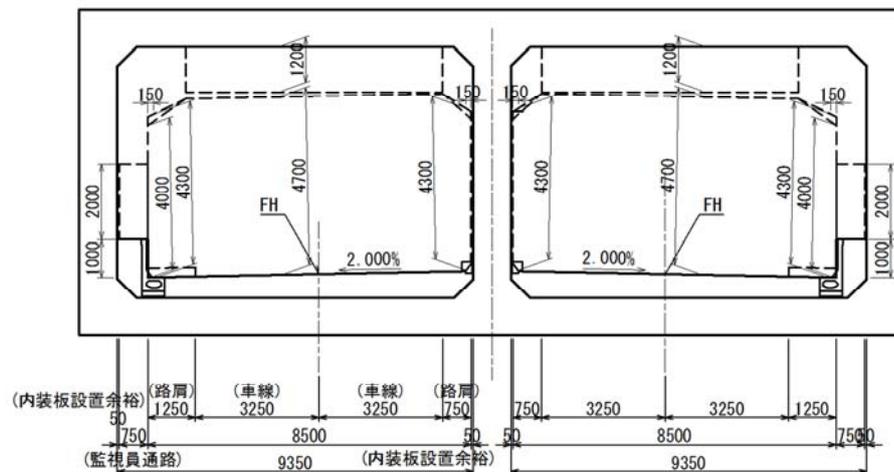


図 2.1.1 淀川左岸線（2期） 本線 標準断面図

## (2) 淀川左岸線（2期）本線

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）

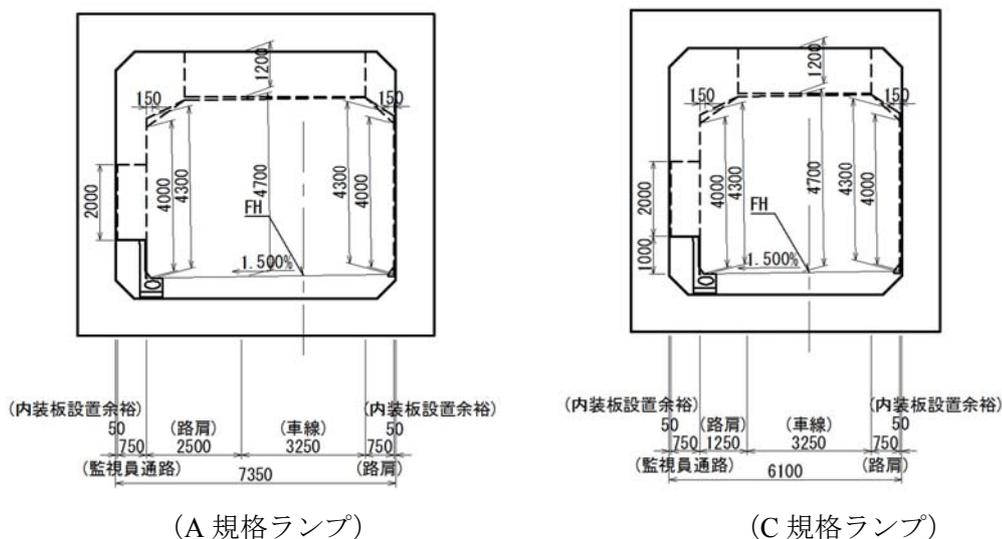


図 2.1.2 淀川左岸線（2期） 本線 標準断面図

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）、新たに整備される都市計画道路淀川南岸線、西野田中津線、あみだ池筋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 2.1.1 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	淀川左岸線（2期） 西行き
	あみだ池筋 北行き	
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

## 2.1.2 コントロールポイントと道路線形方針

淀川左岸線（2期）、都市計画道路淀川南岸線における平面線形・縦断線形計画にあたり、コントロールとなるポイントと道路線形方針を示す。

大阪から京都・神戸方面へ向かう道路・鉄道は大阪市の北を流れる淀川を渡河しなければならない。淀川左岸線（2期）のうち淀川に並行して計画されている区間では、これら淀川を渡河する道路・鉄道との立体交差が生じる。交差部は淀川を渡河するために大規模な高架橋やシールドトンネルとなっているため、橋梁上部・下部・基礎やシールドがコントロールとなる。表 2.1.2 に淀川を渡河する交差物と平面・縦断コントロールポイントを示す。

表 2.1.2 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	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	-	水管橋桁下	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	-	軌道高	1層2連ボックス (上載盛土なし)
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)

淀川左岸線（２期）は前述のコントロールポイントへの抵触を避け、竣工済みの淀川左岸線（１期）から高架構造・掘割構造で北上し、阪神電鉄本線東側から国道 423 号（新御堂筋）間の淀川左岸堤防南側を地下構造で計画する。次に、淀川左岸線（２期）、都市計画道路淀川南岸線の計画方針を示す。

#### ■ 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）を経てボックスカルバート部へと接続するように計画する。

都市計画道路淀川南岸線は、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）施工時に整備が行われている。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、本線ボックスカルバート上部に計画する。

淀川左岸線（２期）起点橋梁区間では一部下部工が施工されており、既に供用している淀川左岸線（１期）高架部から阪神高速 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）を経てボックスカルバート部へと接続するように計画する。また、都市計画道路淀川南岸線は北港通 吉野西 5 交差点～都市計画道路高見 1 号線間については淀川左岸線（１期）施工時に整備が行われており、都市計画道路高見 1 号線との交差部現況信号交差点を改良し海老江交差点を設置、土工にて阪神高速 3 号 神戸線と阪神電鉄本線との交差部を経て淀川左岸線（２期）ボックスカルバート上部に計画する。

#### ■ 阪神電鉄交差部～国道 2 号交差部

阪神電鉄交差部から国道 2 号交差部間は、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盛土と淀川左岸堤防との間に 1 層 2 連ボックスカルバートで淀川左岸（２期）を計画する。国道 2 号と都市計画道路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）ボックスカルバートと都市計画道路淀川南岸線ボックスカルバート上に盛土にて復旧、淀川小橋下の地先道路も機能確保する。

#### ■ 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、都市計画道路淀川南岸線を淀川左岸線（２期）ボックスカルバート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。都市計画道路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 連ボックスカルバート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・阪急電鉄交差部

阪神高速 11 号 池田線・JR 神戸線との交差部、阪急電鉄（神戸線・宝塚線・京都線）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）・都市計画道路淀川南岸線を計画する。道路構造形式は、淀川左岸線（2期）は1層2連ボックスカルバート構造を採用し、都市計画道路淀川南岸線は阪神高速11号池田線・JR神戸線との交差部は土工を、国道176号・阪急電鉄との交差部はボックスカルバート構造を採用する。国道176号と浜中津橋の既設構造物は、取壊撤去し淀川左岸線（2期）、都市計画道路淀川南岸線ボックスカルバート上に盛土復旧する。

■ **JR神戸線交差部～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）は1層2連ボックスカルバートとし、景観への配慮から頂版の一部に斜材を採用する。また、都市計画道路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）ボックスカルバートの底版高位置や構造物による対応で抵触しないように計画する。構造形式は、淀川左岸線（2期）はボックスカルバート構造、都市計画道路淀川南岸線はU型擁壁構造・土工で計画する。

## 2.2 河川堤防・地盤特性

本節では「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」と記す)を基本とし、淀川左岸線(2期)における河川堤防の基本条件を示す。あわせて、検討に用いる重要な地盤特性の概要を、実施された地質調査、既往文献を用いて整理・分析する。

なお、整備計画は概ね 30 年間の具体的な河川整備に関して記述されたものであり、平成 21 年に策定された。

### 2.2.1 河川概要

淀川左岸線(2期)に関わる整備メニューとして、洪水の流下を阻害している阪神電鉄なんば線橋梁の改築事業の完成が挙げられる。河川環境への配慮として、治水施設や水資源開発施設の整備にあたって、環境への影響が極力小さくなる、あるいは環境の改善につながる手法を選択することを基本としている。淀川左岸線(2期)に関わる水位検討においては、淀川の整備計画流量  $10,700\text{m}^3/\text{s}$  を対象として行う。

淀川における高規格堤防の整備区間は、「高規格堤防の整備区間について」(国土治第 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)において通知されている。左岸は大阪市此花区西島地先(大阪市此花区)から下島公園付近(守口市)となっており、淀川左岸線(2期)の全区間が高規格堤防の整備区間となっている。

淀川の縦断諸元は「直轄河川淀川水系淀川改修計画書平成元年」を踏襲し、高潮計画は「大阪湾高潮報告書昭和 40 年 7 月」を踏襲するものとする。淀川左岸堤防の横断形状は「直轄河川淀川水系淀川改修計画書」における定規断面を確保することとし、堤防表のり面は本検討委員会の成果より緩傾斜 1:4.0 で施工する。護岸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。

淀川左岸の高水敷区間(4.6k~7.0k)には緊急用河川敷道路が設置されており、ヨシ原区間(7.0k~8.2k)では現状で設置されていないが、緊急用河川敷道路を設置する計画となっている。高水敷区間において緩傾斜堤防のり尻が緊急用河川敷道路に影響を及ぼす場合は河川中心側に移設し、ヨシ原区間は幅員 4m の暫定的な緊急用河川敷道路を設置する。

なお、浸透解析等に用いる初期地下水位に関しては、近傍の地下水位観測井データをもとに設定している。

## (1) 河川計画縦断

淀川縦断計画諸元を以下に示す。縦断諸元は「直轄河川淀川水系淀川改修計画書，平成元年」「大阪湾高潮報告書，昭和40年7月」を踏襲し，堤防施工高，朔望平均満潮位，朔望平均干潮位，平均地下水位，設定堤内地盤高は本検討において以下のように設定する。

- 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2.2.1参照
  - 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2.2.1参照
- 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
  - 平均地下水位：近傍の地下水位観測井データより設定 O.P.+1.00m
  - 2003年の高見小学校観測井，大東小学校観測井データを使用し，高見小学校観測井の最大値程度の数値を採用した。（図2.2.2参照）
  - 設定堤内地盤高：現況堤内地盤高の平均的な高さ（図2.2.1参照）
  - 堤防施工高：測量調査結果より確認した現況堤防高を平均した高さ（図2.2.1参照）

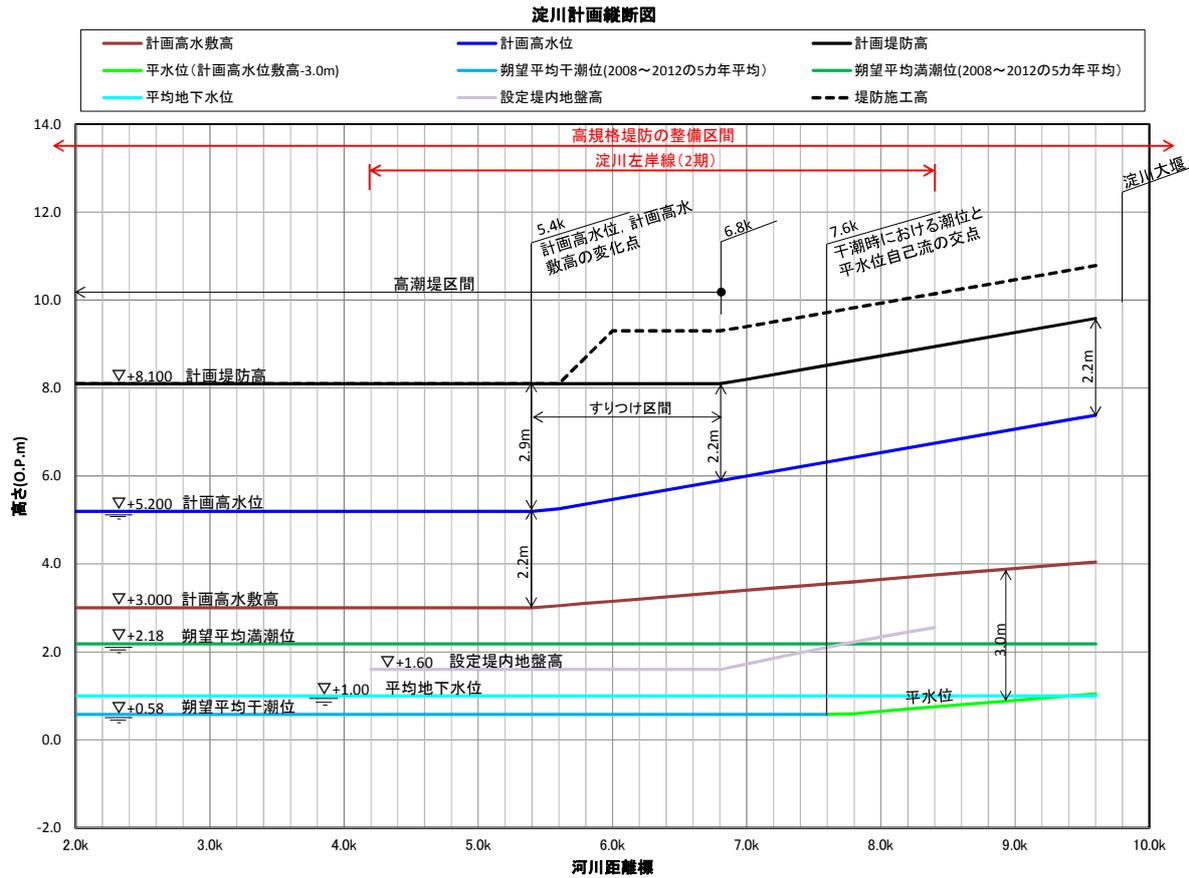


図 2.2.1 淀川計画縦断面図

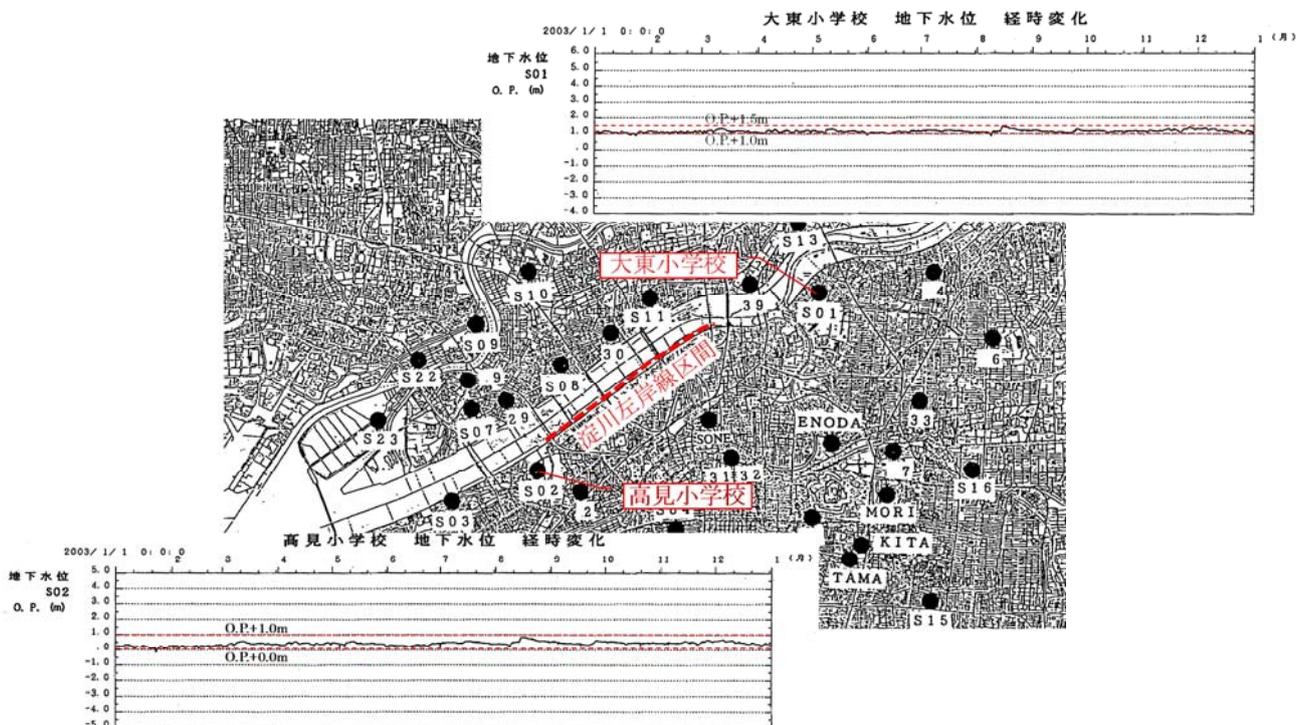


図 2.2.2 近傍の地下水位観測井経時変化 (2003 年)

(出典：平成 15 年度地下水情報に関する報告書，地下水地盤環境に関する研究協議会，平成 16 年 6 月)

## (2) 河川計画横断

### ■ 堤防定規断面

堤防定規断面は図 2.2.3 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

堤防のり面は、平成 9 年河川法改正に伴い発行された「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」と記す）では、堤防のり面を 1 枚のり化することを原則としており、本委員会においても 1 枚のり形状とし、その際、浸透に関する検討結果を踏まえ、表のり勾配は堤防定規断面を包括する勾配 1:4 とする。

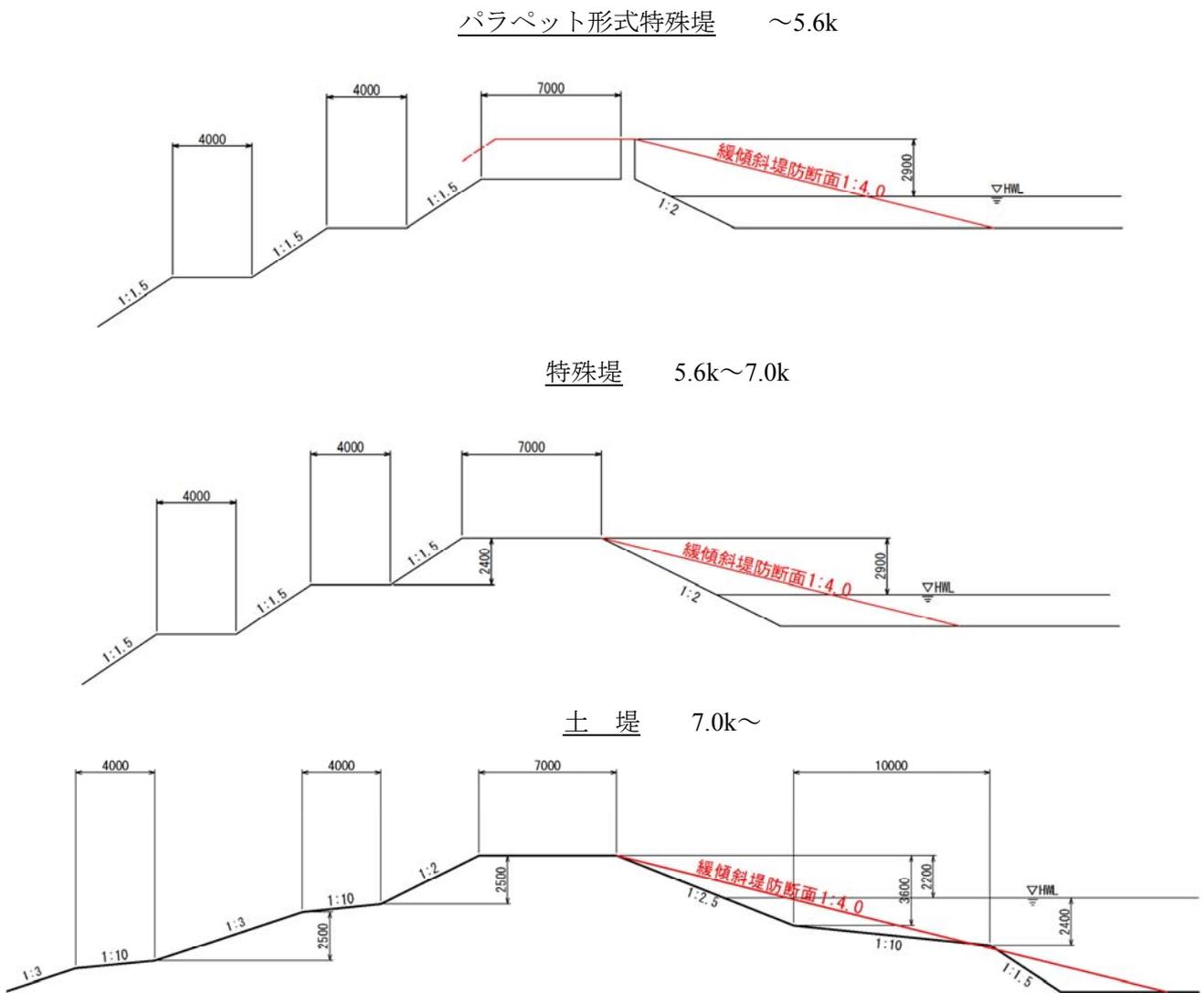


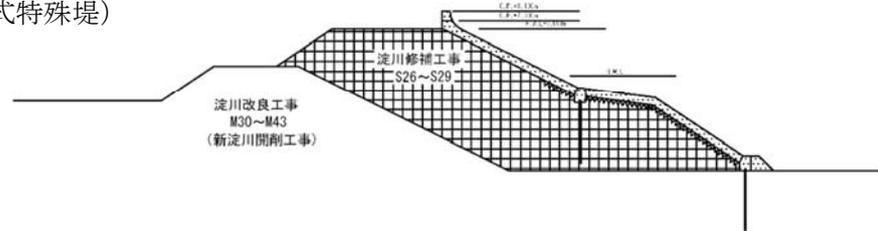
図 2.2.3 堤防定規断面（出典：「直轄河川淀川水系淀川改修計画書，平成元年 11 月」）

### (3) 築堤履歴

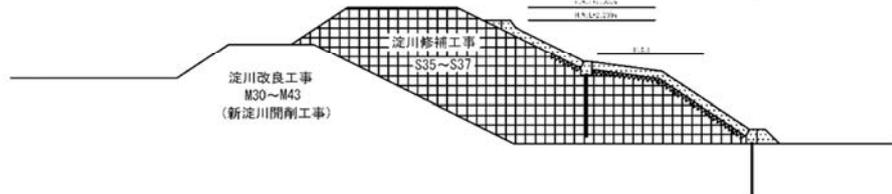
盛土層は、新淀川放水路設置を目的とした淀川改良工事（明治 31 年～43 年）、この工事における不用土砂を海口に運搬投棄するために中津川の一部を利用して開削し後に埋戻した長柄運河、大正 6 年 10 月 1 日の大洪水により実施された淀川改修増補工事における新淀川方面工事（大正 14 年～昭和 3 年）、昭和 13 年 6 月～7 月の出水により実施された淀川修補工事（昭和 14 年～43 年）における新淀川の工事、昭和 46 年以降の淀川水系工事实施基本計画により整備された高水敷に区分される。

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より淀川改良工事、淀川改修増補工事、淀川修補工事は明確に区分できないが、淀川改良工事は基礎地盤掘削土を用いたことが明記されていることから、浸透流解析、地盤変状解析においては堤外側地盤調査における低水路相当地盤の地盤特性と用いてこの工事盛土層をモデル化する。

～5.6k（パラペット形式特殊堤）



5.6～7.0k（特殊堤）



7.0k～（土堤）

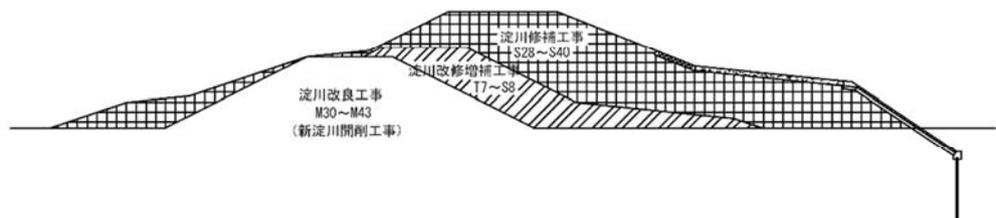


図 2.2.4 淀川定規断面の変遷（出典：「淀川河川台帳」）

#### (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以下に示す。

##### 1) 高潮堤区間（7.0k より下流）

高潮堤区間は計画高潮位 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クリートを設置する。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。

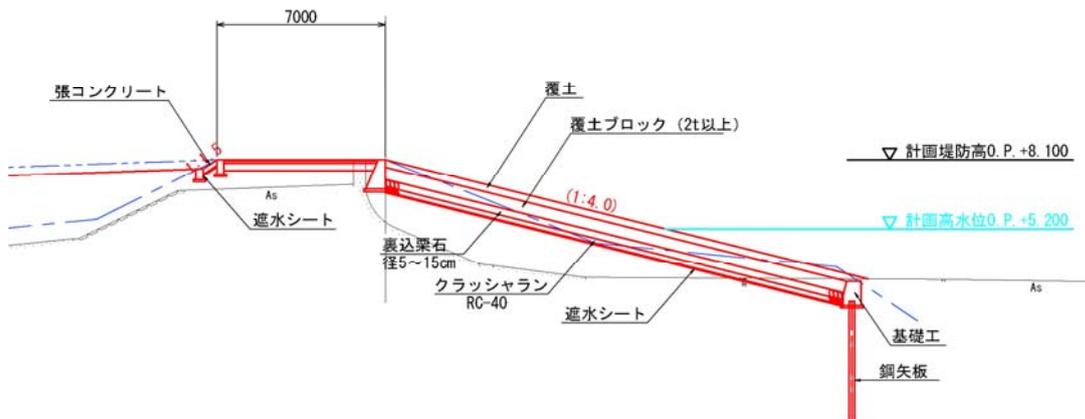


図 2.2.5 高潮堤区間護岸形状

##### 2) 河川堤防区間（7.0k より上流）

河川堤防区間においては、「直轄河川淀川水系淀川改修計画書平成元年」に従い，護岸設置を行う。護岸は計画高水位まで設置し，堤防天端はアスファルト舗装を施すものとする。護岸は小段を設け，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，低水護岸部は構造検討中である。

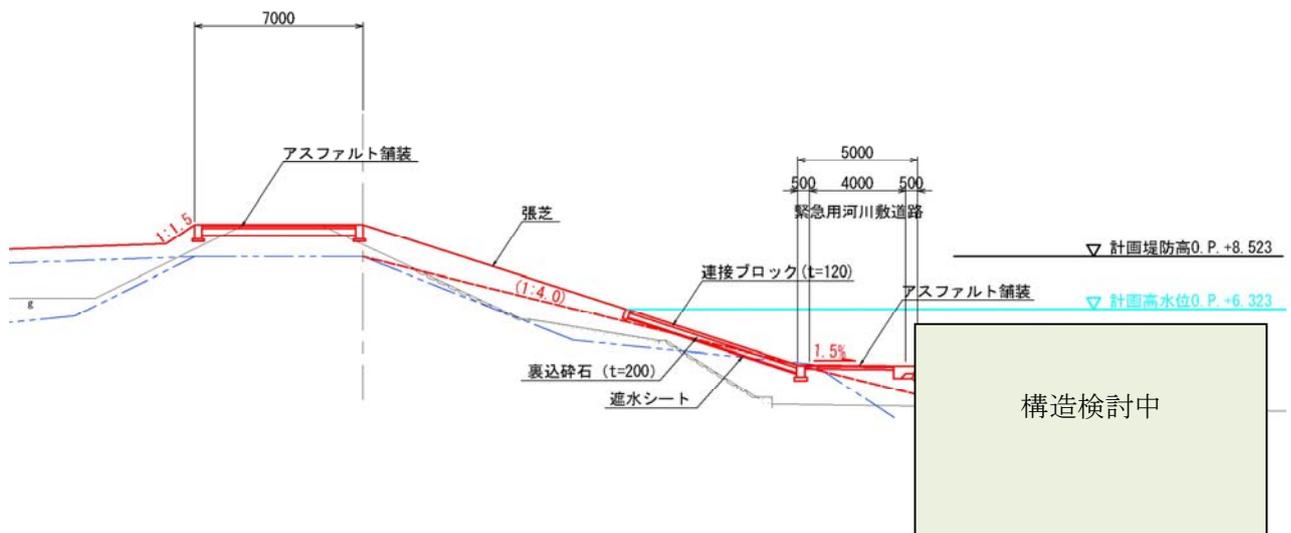


図 2.2.6 河川堤防区間護岸形状

## 2.2.2 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）では、この地質調査においてボーリング調査が約 120 本の調査が実施されている。これら地質調査と既往文献を用いて、検討を行なうに際して重要となる地盤特性を整理する。

### (1) 地形特性

大阪湾に面する大阪盆地は、北を北摂～六甲山地、東を生駒～混合山地、西を淡路島、南を和泉山地に囲まれ、その内部に丘陵、大地、平野が発達している。淀川左岸線（2 期）は、淀川河口部に位置する。淀川本川下流部は大阪平野の西側に位置し、大阪湾沿岸部に広く卓越する沖積層の分布地域である。淀川左岸線（2 期）における沖積層の分布状況として、「新関西地盤」（KGNET 関西圏地盤研究会平成 19 年）によれば、下図の赤囲みで示すように 28m 程度の沖積層が堆積していることが示されている。さらに、「新関西地盤」において、沖積砂質土層について「大阪平野の沖積層は梅田層と呼ばれ、完新統として定義されている。「大阪地盤図」では、洪積層との境界は、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統の境界である約 1 万年より古い。約 2 万年前以降の地層と定義されている。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。」と示されている。以下に地質学的検討（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。海成粘土層は Ma-1～Ma13 に分類される。以上より、沖積層の範囲として、 $N$  値が急増する天満層より上部を沖積層とされていることから、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）より上位にある層を沖積層として判断する。

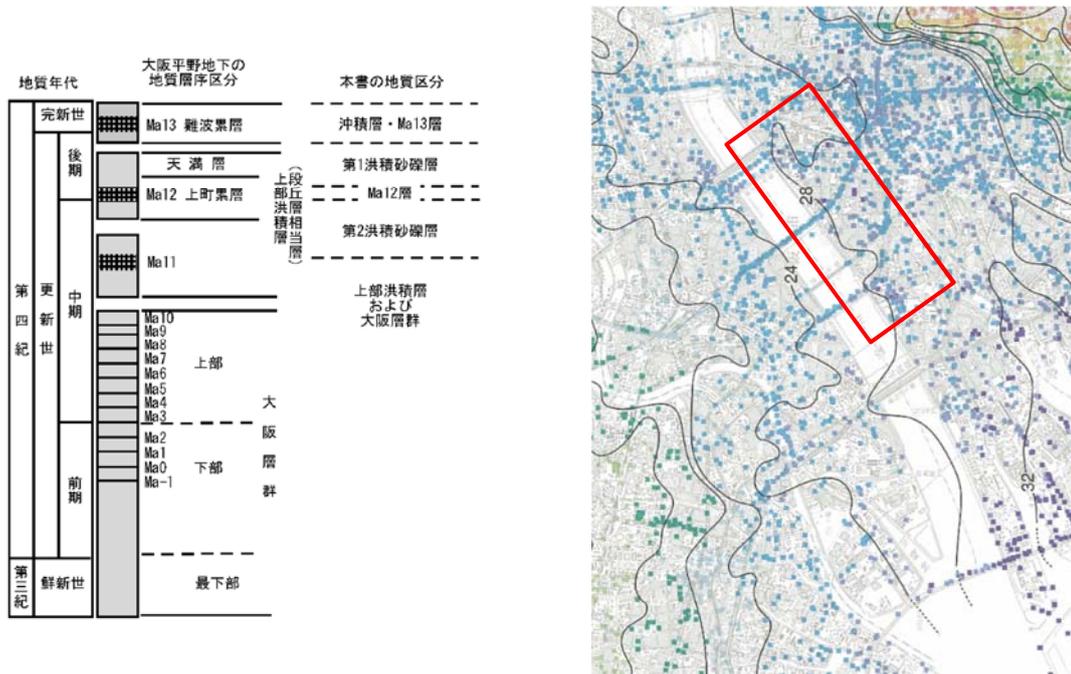


図 2.2.7 大阪平野地下の層序の概要（左）、沖積層分布図（右）（出典：「新関西地盤」）

淀川水害地形分類図（国土交通省淀川河川事務所）を下図に示す。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。さらに治水地形分類図（国土地理院）もあわせて示す。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。

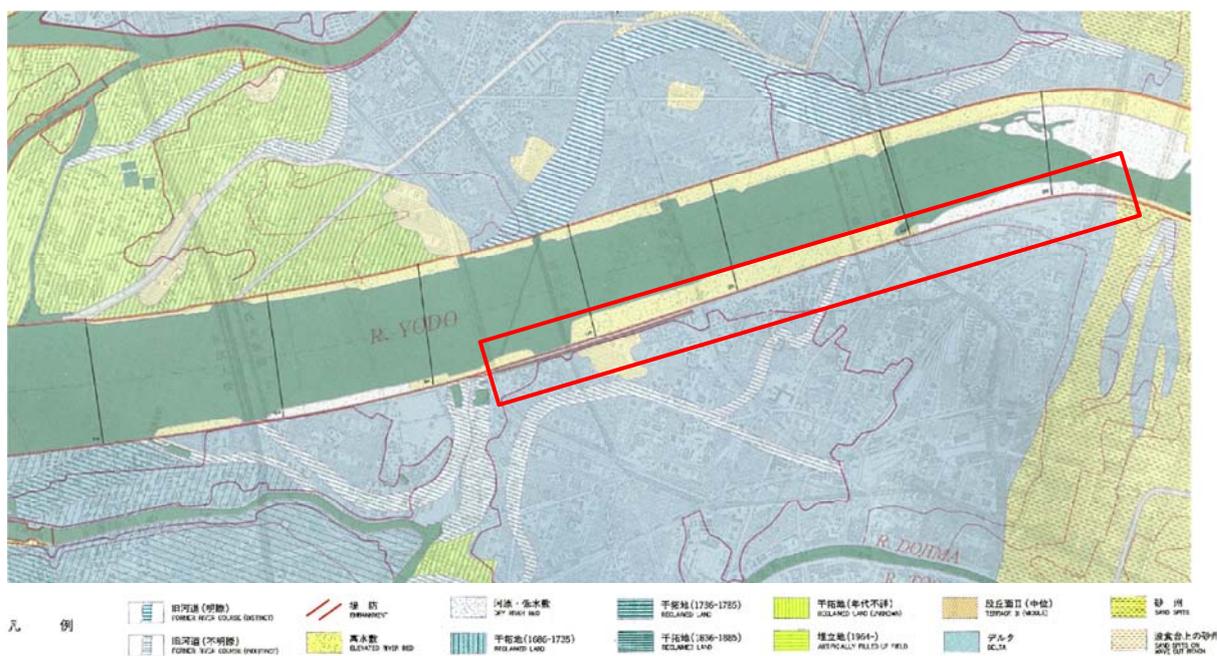


図 2.2.8 水害地形分類図(1993 年)

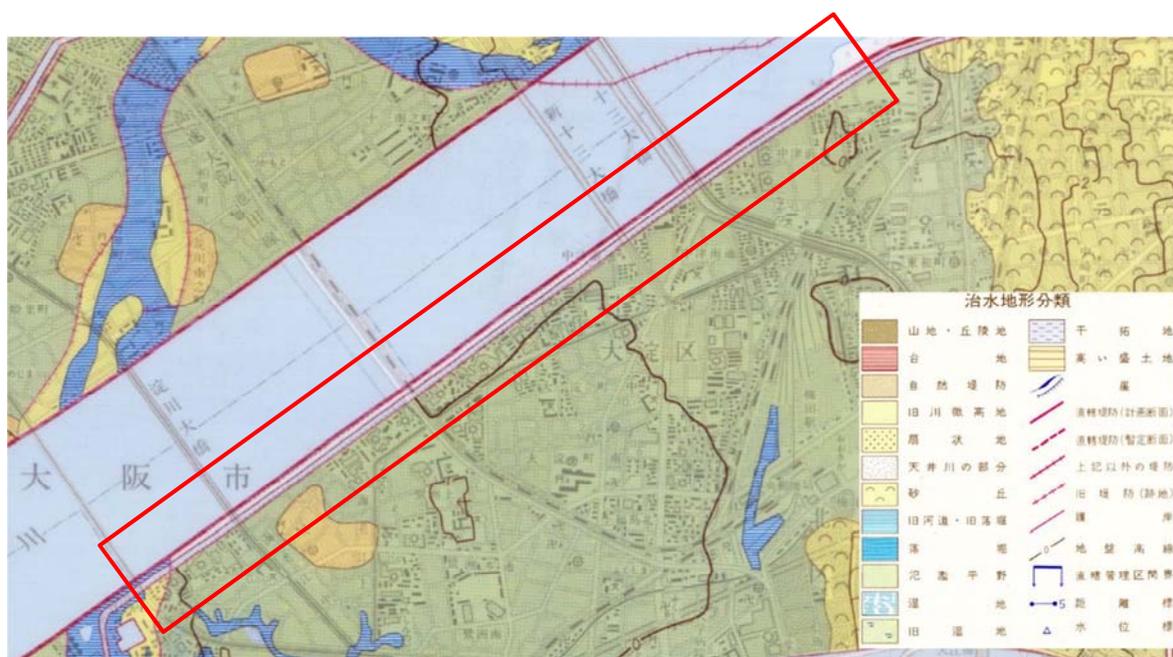


図 2.2.9 治水地形分類図(2013 年)

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）における不要土砂を海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運河であり、淀川左岸線（2期）のボックスカルバート設置予定位置付近に位置し、昭和42年正蓮寺川の治水事業に伴い埋め立てられている。旧長柄運河は埋立地のため、周辺基礎地盤と土層区分を区別して考える。

運河の形状は、以下に示す通り旧長柄運河として護岸を設置されており、護岸天端高はおおむねO.P.+3.0m程度と想定する。現状では堤内側の窪地部の幅は20m程度であることから、この窪地部分を旧長柄運河埋立区間と想定する。なお、長柄運河は旧運河であるが、自然河川ではなく人工運河として管理された運河であることから要注意地形には含まれない。

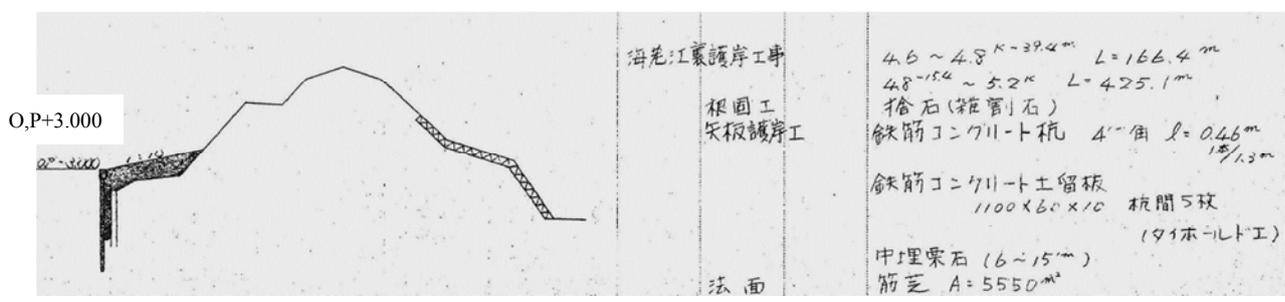
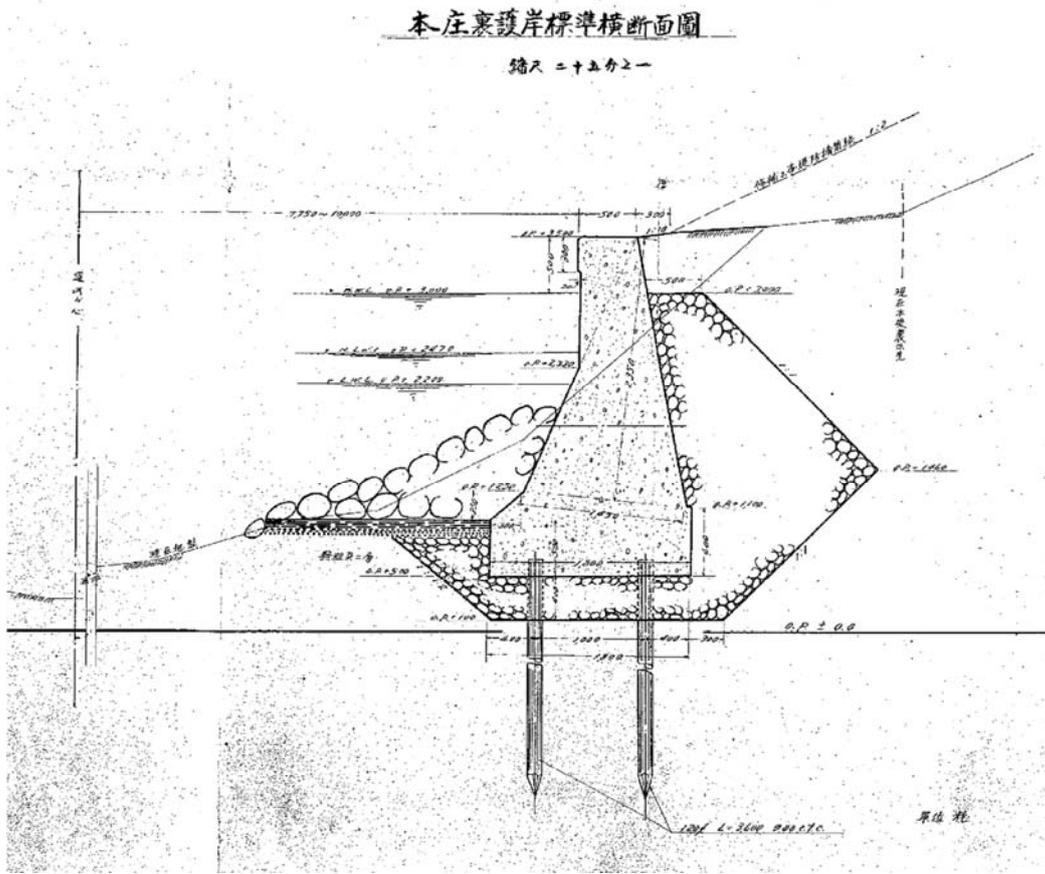


図 2.2.10 旧長柄運河横断面図（出典：上図（本庄裏護岸工事図面），下図（国土交通省淀川河川台帳））

(2) 対象とする地質調査

検討に必要な当該区間の地層構成、土質特性の設定にあたり、基礎資料となる地質調査結果を整理する。地質調査を実施している下記の既往業務より、調査位置および各調査で実施された試験項目・試験結果について整理し表 2.2.1, 図 2.2.11 に抜粋を示す。一覧表には河川距離標毎に試験項目、物理試験、強度試験、液状化試験、透水試験、孔内水平載荷試験、PS 検層等を挙げ、その有無について記載する。区間全域の一覧表、および調査位置図は資料編にとりまとめる。既往地質調査業務一覧を以下に示す。

- ・ 伝法・中津間淀川左岸堤防地質調査業務（平成 7 年）
- ・ 中津・八雲間淀川左岸堤防地質調査業務（平成 7 年）
- ・ 淀川左岸下流部耐震堤防設計業務（平成 9 年）
- ・ 淀川左岸中津・豊崎・本庄地区耐震堤防設計業務（平成 11 年）
- ・ 海老江 4.4km 地質調査（平成 11 年）
- ・ 海老江地区地盤改良（その 2）工事（平成 12 年）
- ・ 淀川下流部第Ⅱ期耐震検討地質調査業務（平成 12 年）
- ・ 淀川下流部第Ⅱ期耐震検討左岸地質調査業務（平成 12 年）
- ・ 淀川左岸線（2 期）地質調査（その 1）業務（平成 12 年）
- ・ 淀川左岸線（2 期）地質調査（その 2）業務（平成 12 年）
- ・ 淀川左岸線（2 期）地質調査（その 3）業務（平成 12 年）
- ・ 平成 15 年度淀川左岸線（2 期）地質調査業務（平成 15 年）
- ・ 海老江八丁目地区地質調査業務（平成 16 年）
- ・ 淀川左岸堤防詳細設計業務（平成 24 年）
- ・ 淀川下流部大淀地区他地質調査業務
- ・ 高見地区地質調査業務

表 2.2.1 調査位置・調査項目一覧の一例（L3.8k~L5.0k）

河川名	左右岸	距離標	堤内外	top-F	調査名称	調査年度	調査会社	孔番	状況	物理	強度	液状化	三軸	圧密	液状化	変形	透水	HT	透水	PS	位置図	備考			
淀川	左岸	3800	天端	L3.8k-15	伝法・中津間淀川左岸堤防地質調査業務	H7	基礎地盤コンサルタンツ株式会社	No.L-4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
		3800	天端	L4.0k-15	淀川下流部第Ⅱ期耐震検討左岸地質調査業務	H12	基礎地盤コンサルタンツ株式会社	L4.0k-1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
		3800	堤内	L4.0k-25	淀川下流部第Ⅱ期耐震検討左岸地質調査業務	H12	基礎地盤コンサルタンツ株式会社	L4.0k-2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
		3800	堤内	L4.0k-2-25	高見地区地質調査業務	不明	不明	不明	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	報告書なし、柱状図:borより	
		3800	堤外	L4.0k-35	淀川下流部第Ⅱ期耐震検討左岸地質調査業務	H12	基礎地盤コンサルタンツ株式会社	L4.0k-3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
		3800	堤内	L4.1k-25	高見地区地質調査業務	不明	不明	不明	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	報告書なし、柱状図:borより	
		3800	天端	L4.2k-15	伝法・中津間淀川左岸堤防地質調査業務	H7	基礎地盤コンサルタンツ株式会社	No.L-5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	変形、PS:データのみ	
		3800	堤内	L4.2k-25	淀川下流部第Ⅱ期耐震検討左岸地質調査業務	H12	基礎地盤コンサルタンツ株式会社	L4.2k-2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
		3800	堤内	L4.2k-25	淀川左岸線(2期)地質調査(その3)業務	H12	株式会社日本パブリック	No.9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	同位置
		3800	堤内	L4.2k-35	淀川下流部第Ⅱ期耐震検討左岸地質調査業務	H12	基礎地盤コンサルタンツ株式会社	L4.2k-3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	同位置	
		3800	堤外	L4.2k-35	淀川下流部第Ⅱ期耐震検討左岸地質調査業務	H12	株式会社ソイルエンジニアリング	L4.2k-3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		3800	堤内	L4.3k-25	淀川左岸線(2期)地質調査(その3)業務	H12	株式会社日本パブリック	No.8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	4.2k+88.5m地点
		3800	堤内	L4.4k-2	海老江・4.4km地質調査(高水敷、堤内)	H11	玉野総合コンサルタント	No.1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	データのみ
		3800	堤内	L4.4k-25-2	海老江八丁目地区地質調査業務	H16	川崎地質株式会社 西日本支社	不明	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		3800	堤内	L4.4k-2-25	海老江八丁目地区地質調査業務	H16	川崎地質株式会社 西日本支社	不明	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	柱状図:borより、試験:データのみ
		3800	堤内	L4.4k-2-35	海老江八丁目地区地質調査業務	H16	川崎地質株式会社 西日本支社	不明	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	柱状図:borより、試験:データのみ
		3800	堤外	L4.4k-35	海老江・4.4km地質調査(高水敷、堤内)	H11	玉野総合コンサルタント株式会社	No.2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		3800	天端	L4.5k-15	淀川左岸堤防詳細設計業務	H24	株式会社建設技術研究所 大阪本社	L4.5k-1-2MS	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	5.0kから変更により正確な位置不明
		3800	堤内	L4.5k-25	海老江八丁目地区地質調査業務	H16	川崎地質株式会社 西日本支社	不明	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	柱状図:borより、試験:データのみ
		3800	堤内	L4.5k-2-25	海老江八丁目地区地質調査業務	H16	川崎地質株式会社 西日本支社	不明	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	柱状図:borより、試験:データのみ
		3800	堤内	L4.5k-2-35	海老江八丁目地区地質調査業務	H16	川崎地質株式会社 西日本支社	不明	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	柱状図:borより、試験:データのみ
		3800	天端	L4.6k-15	伝法・中津間淀川左岸堤防地質調査業務	H7	基礎地盤コンサルタンツ株式会社	No.L-6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		3800	堤内	L4.6k-25	淀川左岸線(2期)耐震検討左岸地質調査業務	H12	玉野総合コンサルタント株式会社	No.1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	シートのみ
		3800	堤内	L4.6k-2-25	海老江八丁目地区地質調査業務	H16	川崎地質株式会社 西日本支社	不明	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	柱状図:borより、試験:データのみ
		3800	堤内	L4.6k-2-35	海老江八丁目地区地質調査業務	H16	川崎地質株式会社 西日本支社	不明	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	柱状図:borより、試験:データのみ
		3800	堤外	L4.6k-35	海老江地区地盤改良(その2)工事	H12	玉野総合コンサルタント株式会社	No.4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		3800	天端	L4.8k-15	淀川下流部第Ⅱ期耐震検討左岸地質調査業務	H12	基礎地盤コンサルタンツ株式会社	L4.8k-1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		3800	天端	L4.8k-1-2	平成15年度淀川左岸線(2期)地質調査業務	H15	株式会社ソイルエンジニアリング	L4.8k-1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		3800	堤内	L4.8k-25	淀川下流部第Ⅱ期耐震検討左岸地質調査業務	H12	基礎地盤コンサルタンツ株式会社	L4.8k-2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		3800	堤内	L4.8k-25	淀川左岸線(2期)地質調査(その3)業務	H12	株式会社日本パブリック	No.7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	同位置
3800	堤外	L4.8k-35	淀川下流部第Ⅱ期耐震検討左岸地質調査業務	H12	基礎地盤コンサルタンツ株式会社	L4.8k-3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
3800	堤外	L4.8k-35-2	淀川下流部大淀地区他地質調査業務	不明	不明	不明	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	報告書なし、調査位置不明		
3800	堤内	L4.8k-3-3	淀川下流部第Ⅱ期耐震検討左岸地質調査業務	H12	玉野総合コンサルタント株式会社	No.2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
3800	天端	L5.0k-15	伝法・中津間淀川左岸堤防地質調査業務	H7	基礎地盤コンサルタンツ株式会社	No.L-7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
3800	堤内	L5.0k-25	淀川下流部第Ⅱ期耐震検討左岸地質調査業務	H12	基礎地盤コンサルタンツ株式会社	L5.0k-2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
3800	堤外	L5.0k-35	淀川下流部第Ⅱ期耐震検討左岸地質調査業務	H12	基礎地盤コンサルタンツ株式会社	L5.0k-3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
3800	堤外	L5.0k-35-2	淀川下流部大淀地区他地質調査業務	H15	不明	不明	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	報告書なし、調査位置不明		

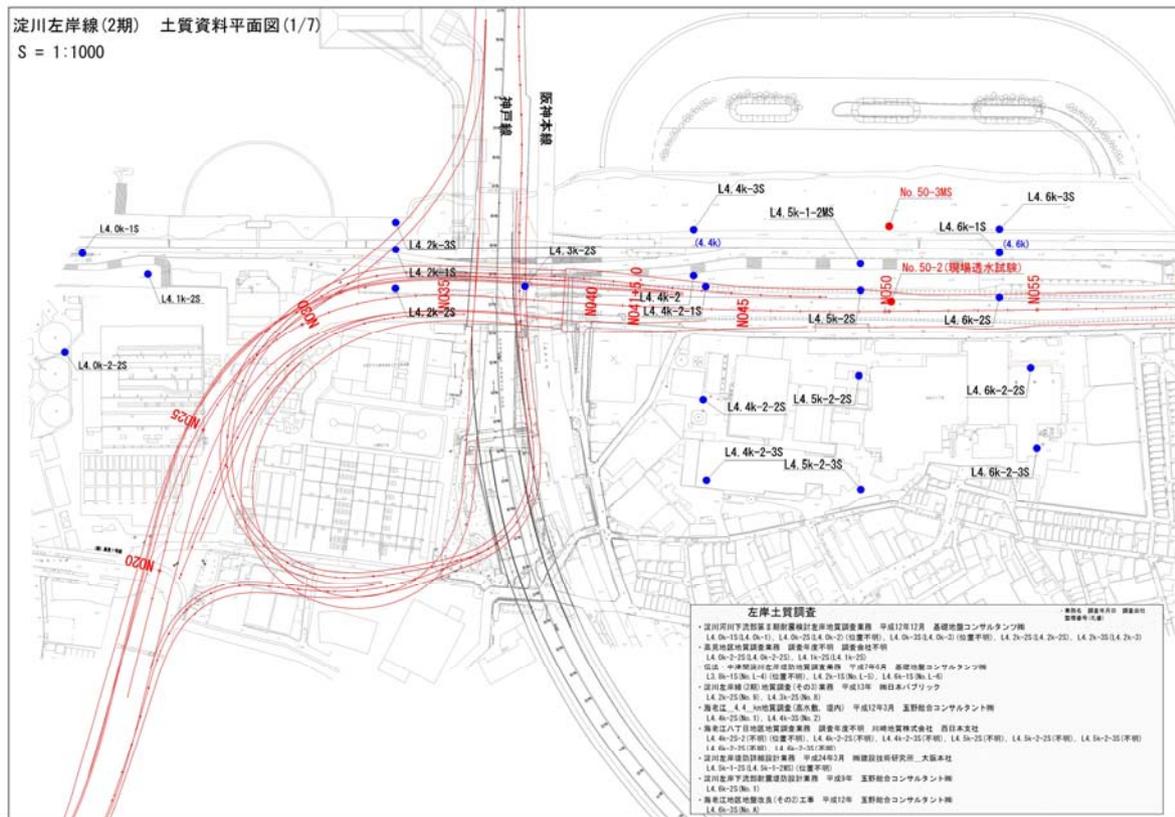


図 2.2.11 調査位置図の一例 (L4.2k~L4.6k)

ここで、表 2.2.1 に示すとおり、各距離標において透水試験を実施しているものの、堤体、高水敷、旧長柄運河の透水試験は少ない。堤防の浸透に対する安全性照査を行うには、これらの浸透特性を把握する必要があることから、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））を実施し、浸透特性を把握する。調査箇所一覧を下表に示す。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 2.2.2 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、2.2.1 項に示す築堤履歴より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。堤内側の盛土は，前述のとおり窪地部分を旧長柄運河埋立区間と想定する。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のうえ高水敷造成範囲を設定する。

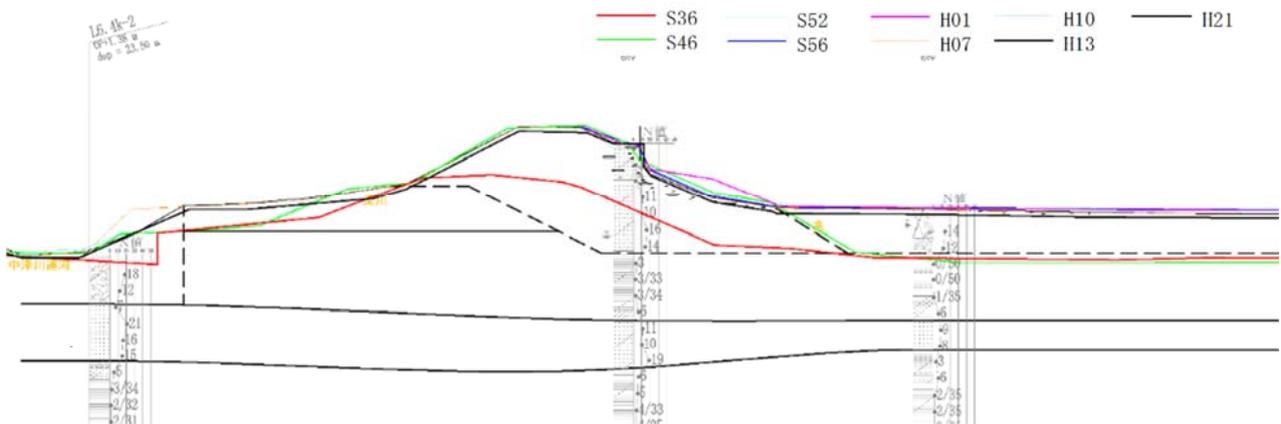


図 2.2.12 河川堤防の経年変化(淀川左岸 6.4k)

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する。想定地層縦断図は，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する。堤内側における想定地層縦断図を次頁に例示する。図には，地層構成を設定するうえ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 層は盛土直下であり，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。



横断図には、作成した想定地層縦断図および現況堤防形状をもとに、堤防盛土による沈下を想定した地層線を図示する。横断図の作成手順を以下に示し、作成した横断図の一例を図 2.2.15 に示す。

- ① 距離標近傍の測量横断測点の横断図を選定する。
- ② 整理した基礎資料より、既往地質調査位置を確認し、堤内・堤体・堤外の 3 箇所における柱状図を横断図中に入れる。3 箇所の柱状図が揃わない場合は、不足する箇所における上下流の柱状図より平均的な地層標高を設定し、横断図に加える。
- ③ 想定地層縦断図を参考に、柱状図中に地層区分を図示する（下図の○印）。
- ④ 堤防盛土による圧密沈下の影響を受けると考えられる Acs1 層・Ac 層については以下⑤～⑦に、Acs2 層・Asc2 層については⑧～⑨に従い地層線を設定する。Acs2 層の深度は堤内地盤高から 20m 程度と深く、堤防盛土による荷重は十分に分散されているものとする。
- ⑤ 堤防盛土による圧密沈下の想定影響範囲として、のり尻から 45°の線を引く（以下より、影響線と呼ぶ）。また、圧密沈下量が最大になると想定される天端中心位置相当の位置に中心線を引く。
- ⑥ 同一の地層区分の○印を結び影響線および中心線まで延長する。
- ⑦ 影響線より外側は⑥の延長線との交点をフラットに延長し地層線を想定する（下図の L5.2k-1S と L5.2k-3S）。柱状図が影響線の外側にある場合は、外側にある柱状図の○印の高さから影響線までフラットに延長し、その交点と内側の柱状図の○印を結ぶ（下図の L5.2k-1S と L5.2k-2S）。
- ⑧ Acs2 層上端の地層線については、地盤変状検討における安全側の設定として、3 箇所の柱状図のうち最深部の標高でフラットに設定する。
- ⑨ Acs2 層上端の地層線は、3 箇所の柱状図における標高の平均値でフラットに設定する。

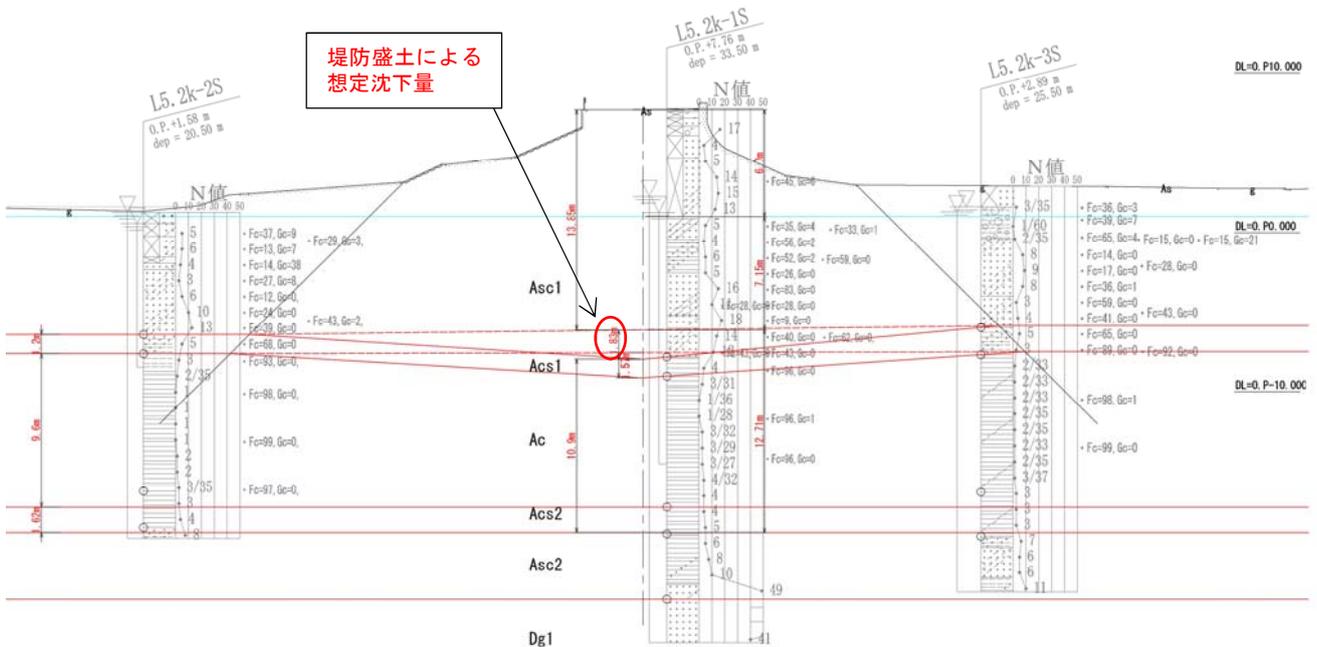
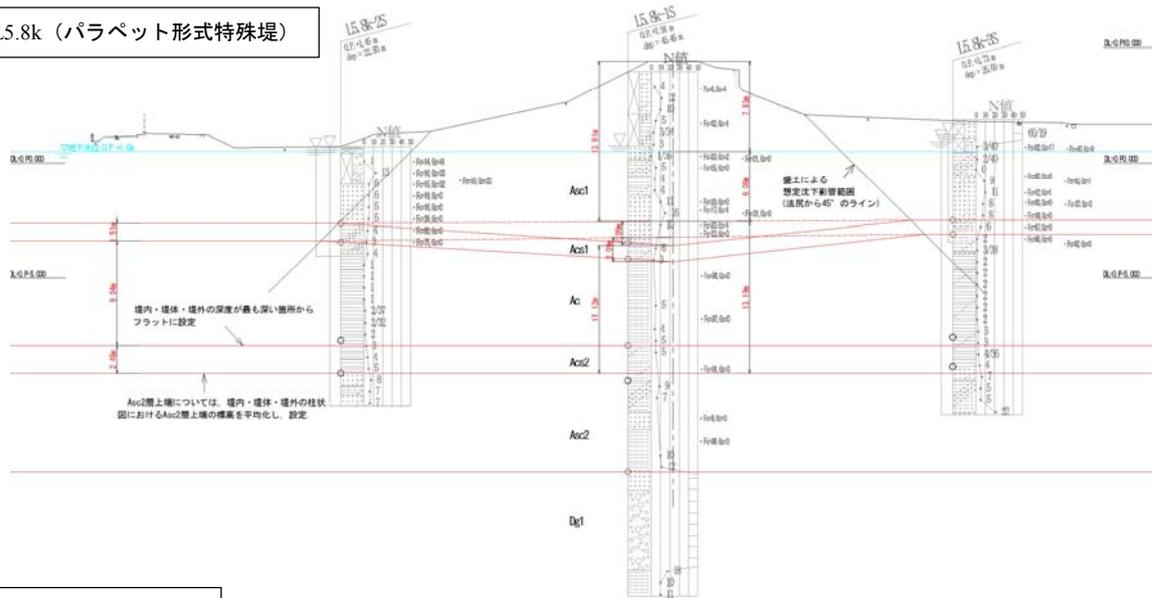
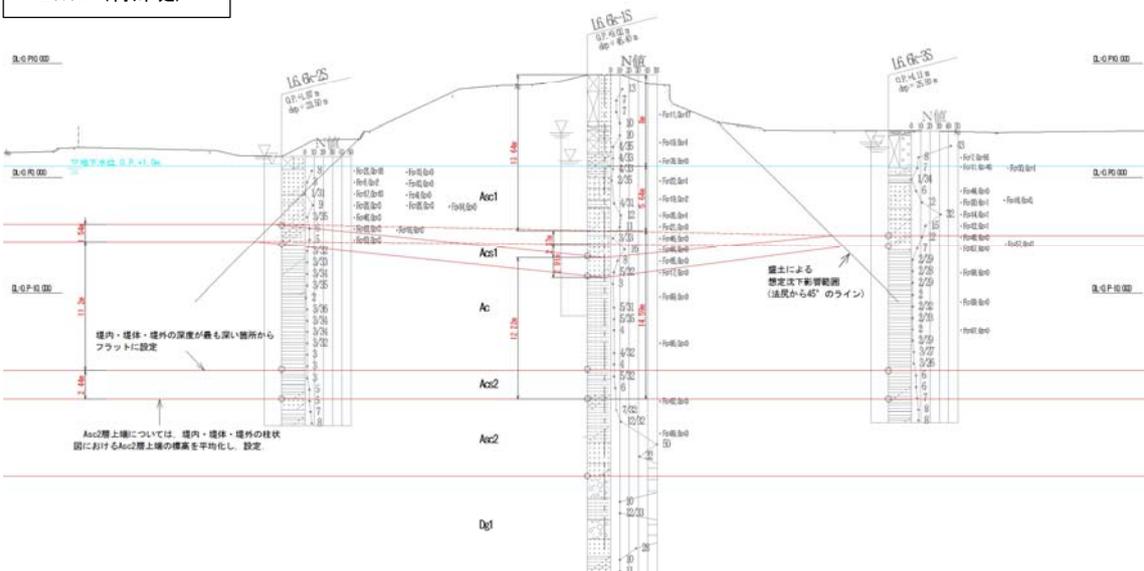


図 2.2.14 横断図の作成手順

L5.8k (パラペット形式特殊堤)



L6.6k (特殊堤)



#### (4) 土質特性

土質特性として、各層における粒度特性、 $N$  値、単位体積重量、変形特性（変形係数  $E$ ）、透水特性（透水係数  $k$ ）、強度特性（粘着力  $C$ 、内部摩擦角  $\phi$ ）、圧密特性について整理する。各層において、試験値の分布状況および各検討の定数設定に反映することを目的として、平均値、標準偏差、変動係数を整理する。整理した資料は別途資料編としてとりまとめる。

粒度特性として、細粒分含有率  $F_c$  と砂分含有率  $S_c$  の関係を整理する。結果の一例として、下図に Asc1 層における粒度分布の整理結果を示す。これより、砂質土と分類されているものの、細粒分含有率が 15% 以上となる試験値が過半となることからわかる。縦断的な影響をみるため、試験値は区間内を 1km 程度に区間分けして色別で整理する。下図では、全体的に粒度特性のバラツキがみられ、河川縦断方向による違いはみられないと考える。

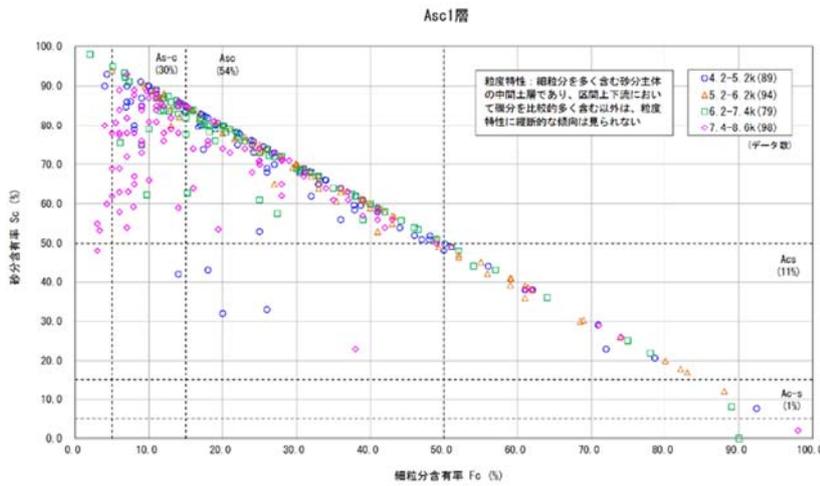


図 2.2.16 Asc1 層における粒度特性

各層における  $N$  値の分布について整理する。ここで、沖積粘性土層の Ac 層とその直下の Acs2 層における整理例を下図に示す。これより  $N$  値がそれぞれ 2、4 となり、Acs2 層の方が大きくなることからわかる。

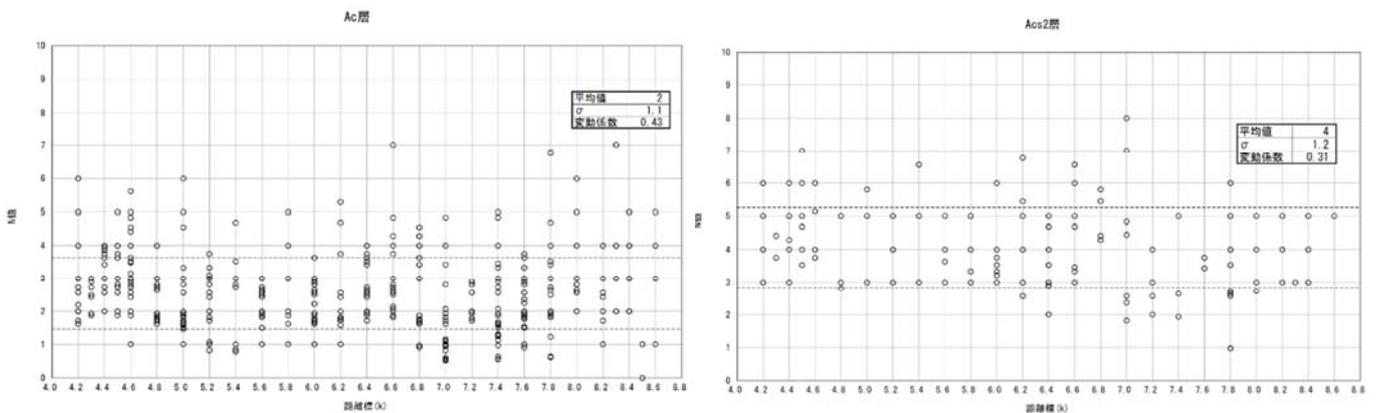


図 2.2.17  $N$  値分布（左 Ac 層，右 Acs2 層）

変形特性として変形係数  $E$  を整理する。試験値は孔内水平載荷試験によるものを基本とし、 $N$  値による想定値を参考値として示す。

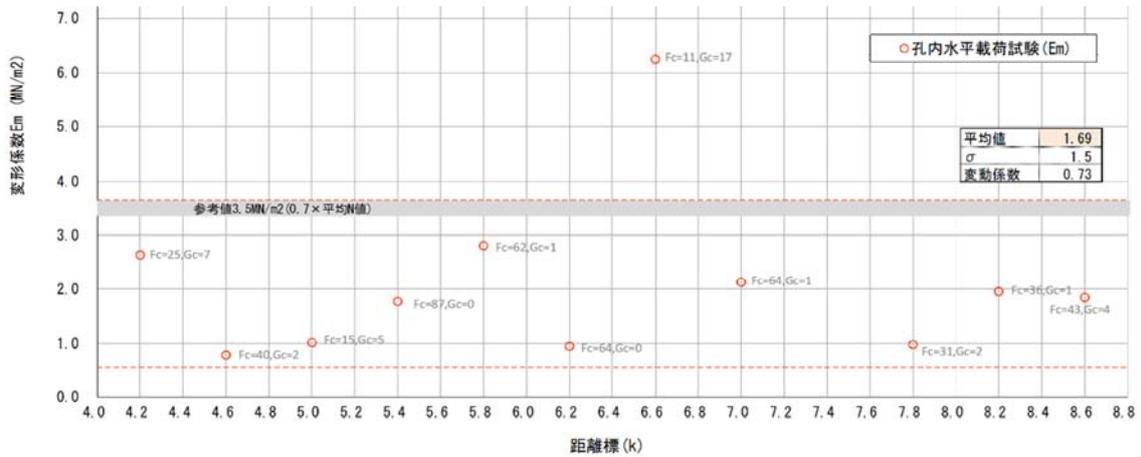


図 2.2.18 B (改良) における変形特性

透水特性として透水係数  $k$  を整理する。試験条件により区分して示す。なお、参考値として粒度からの推定値 (Creager の想定値) をあわせて示す。

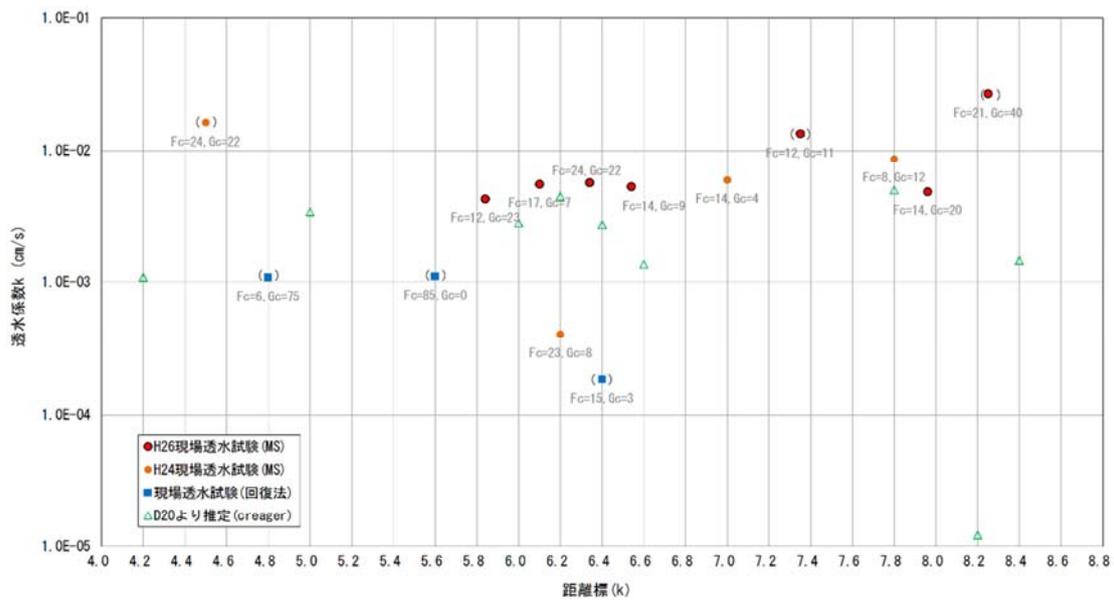


図 2.2.19 B (改良) における透水特性

地盤変状の検討にあたり重要となる粘性土層の透水特性を以下に示す。Acs1 層は現場透水試験結果より粒度特性を考慮して  $-\sigma$  の値を設定する。Ac 層・Acs2 層は本年度実施した室内透水試験結果を基にし、標準偏差を考慮した平均値、 $\pm\sigma$  の値を設定し、圧密度曲線への影響を確認する。

表 2.2.3 透水係数  $k$  の設定 (cm/sec)

設定土層	平均	$-\sigma$	$+\sigma$	変動係数	設定値
Acs1	$1.28 \times 10^{-4}$	$7.84 \times 10^{-5}$	$8.10 \times 10^{-4}$	0.14	$7.84 \times 10^{-5}$
Ac	$1.06 \times 10^{-7}$	$4.29 \times 10^{-8}$	$2.96 \times 10^{-7}$	0.06	平均値, $-\sigma$ , $+\sigma$
Acs2	$1.82 \times 10^{-7}$	$1.05 \times 10^{-7}$	$3.14 \times 10^{-7}$	—	$1.05 \times 10^{-7}$

強度特性として、砂質土については内部摩擦角の分布を整理する。粘性土については、上載荷重による強度変化を考慮するため、上載荷重との関係として整理する。各粘性土層における上載荷重と粘性土の関係を図 2.2.21 に示す。

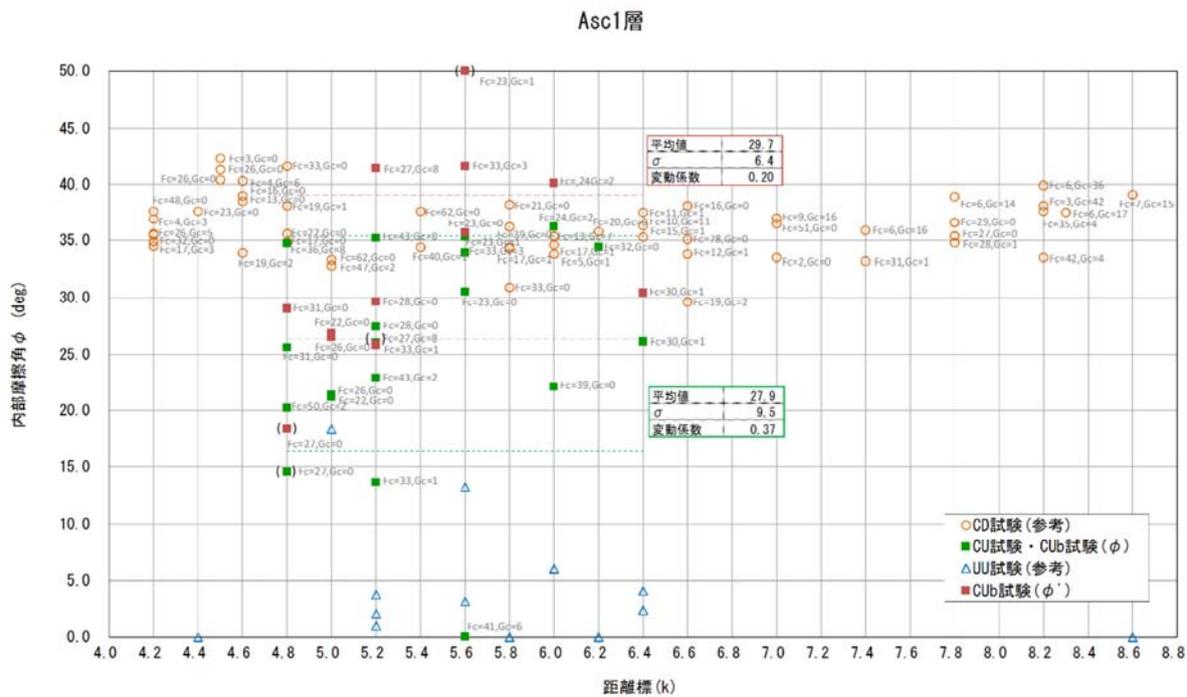


図 2.2.20 B (改良) における透水特性

■粘性土層の非排水せん断強度増加率

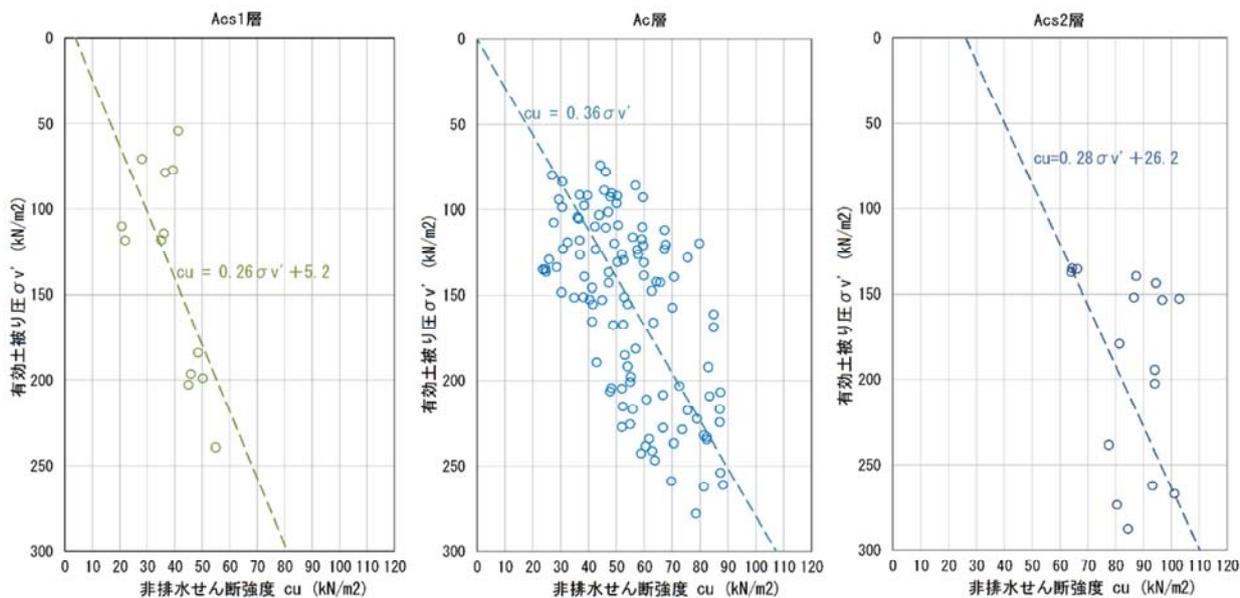


図 2.2.21 粘性土における強度特性

淀川左岸線（2期）では、粘性土層（Acs1・Ac・Acs2）に対して縦断的に圧密試験が実施されている。盛土・構造物設置に伴う地盤変状による影響検討のため、圧密試験結果を整理・分析し、圧密指数、過圧密比を設定した上で、圧密度と時間の関係についても整理する。

圧縮指数は、堤防盛土により圧密促進されていない堤内側・堤外側の圧密試験を対象に、各地層の  $e\text{-log}P$  曲線を重ね合わせる。このとき、圧密圧縮現象の異方性を考慮し、横軸は平均応力  $\sigma_m$ （圧密圧力×2/3倍：ポアソン比 0.33）とする。重ね合わせた  $e\text{-log}P$  曲線のうち特異な結果を除外し、抽出した試験結果の中で、圧縮指数の標準偏差を勘案した平均値を設定値とする。各層における圧縮指数の設定値を以下に示す。

表 2.2.4 圧縮指数の設定表

設定土層	平均	$-\sigma$	$+\sigma$	変動係数	設定値
Acs1	0.43	0.40	0.46	0.07	0.43
Ac	0.77	0.58	0.96	0.26	0.77
Acs2	0.61	0.45	0.77	0.24	0.61

また、設定した圧縮指数の特性を有し、重ね合わせた  $e\text{-log}P$  曲線を包絡する  $e\text{-log}P$  曲線を設定する。これを、各粘性土層の代表的な  $C_c$  ラインとする。例として、Ac層における  $e\text{-log}P$  曲線の重ね合わせ図を以下に示す。

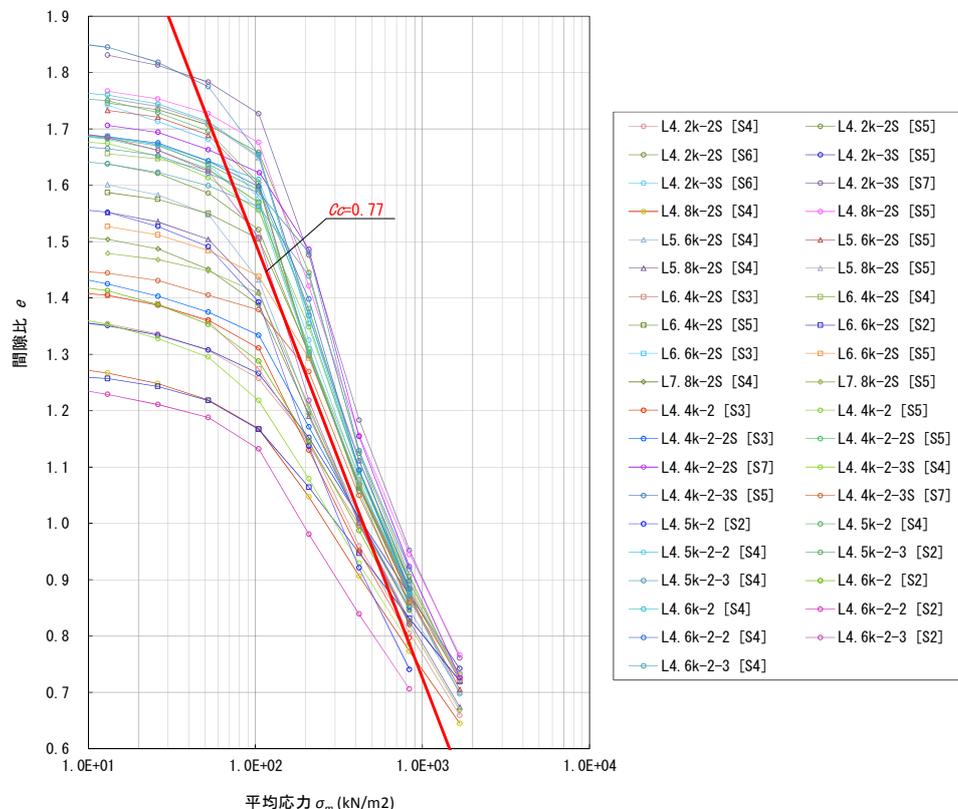


図 2.2.22 Ac 層における  $e\text{-log}P$  曲線の重ね合わせ図

次に、現地盤における粘性土層の圧密状態について考察する。堤防盛土による粘性土層の荷重増分に対し、「横断図により判定した想定沈下量  $S_0$ 」と「一次元圧密計算により算出する沈下量  $S_1$ 」の比  $S_0/S_1$  を縦断的に整理する。一次元圧密計算にあたっては、粘性土層は正規圧密状態を想定し ( $OCR=1.0$ )、先述の圧縮指数および整理した各層の単位体積重量を用いる。Acs2 層については、大きな沈下は発生していないことから整理しない。Acs1 層・Ac 層における距離標断面毎の  $S_0/S_1$  の結果図を示す。

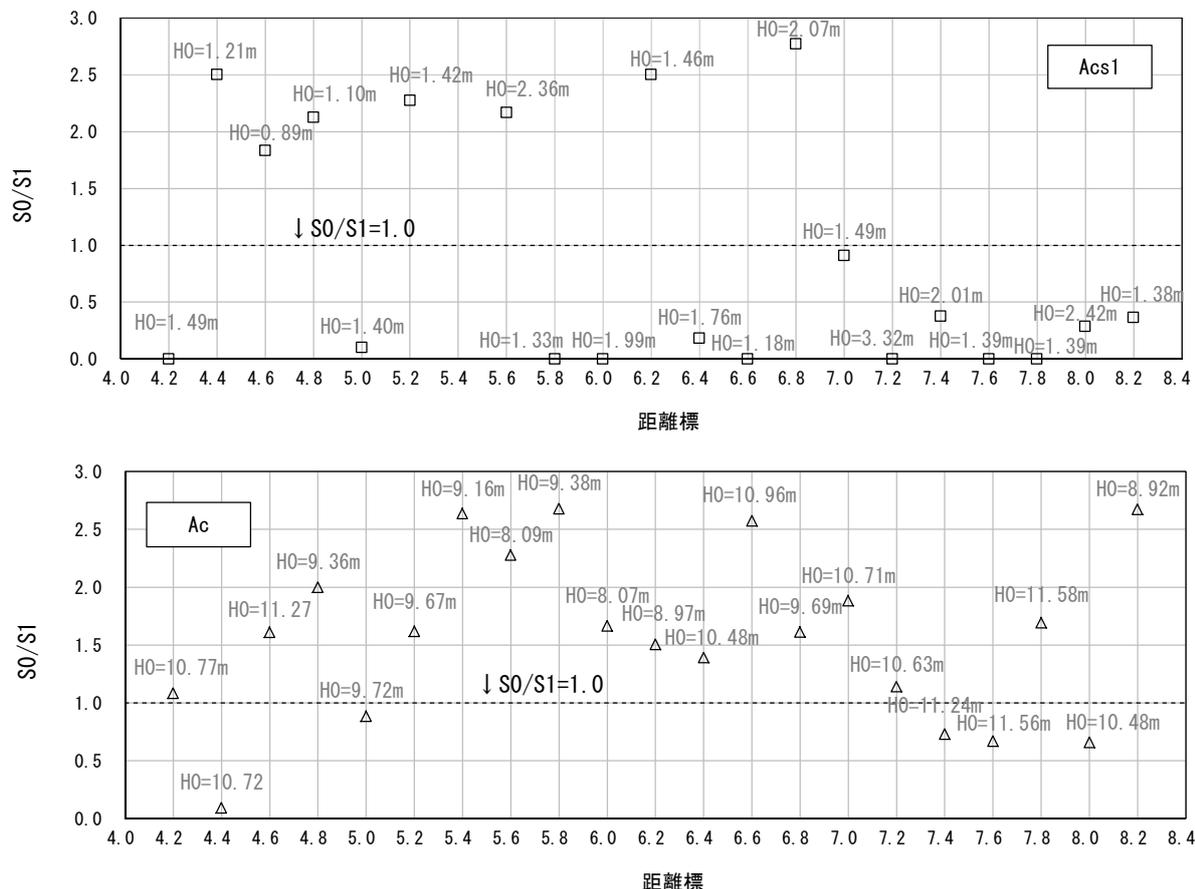


図 2.2.23 横断図中の想定沈下量  $S_0$  と一次元圧密計算により算出した沈下量  $S_1$  の関係

上図より、Acs1 層・Ac 層ともに、堤防盛土による想定沈下量  $S_0$  が一次元圧密計算により算出した沈下量  $S_1$  よりも大きくなる断面が複数あることがわかる。Ac 層ではほとんどの地点で  $S_0/S_1$  が 1.0 を超える。ここで、当該地区の沖積粘性土は、Ac 層が支配的となる。このことは、各層の層厚 (Acs1 層:2m 程度, Ac 層:10m 程度) や圧縮指数 (Acs1 層:0.43, Ac 層:0.77) から判断できる。このため、現況地盤における沖積粘性土層は正規圧密状態と考え、 $OCR$  を 1.0 として設定する。また、地盤変状の影響検討上の安全側を考え、Acs2 層についても同様の設定とする。

上記を踏まえ、圧密度と時間の関係を整理する。圧密沈下に要する時間  $t$  は、粘性土層の排水距離  $H$  (両側排水:圧密層厚/2, 片側排水:圧密層厚) の 2 乗, 圧密度に対応する時間係数  $T_v$  に比例し, 圧密係数  $C_v$  に反比例する。

$$t = \frac{(H)^2}{C_v} T_v \tag{2.1}$$

ここで、淀川左岸線 (2 期) においては粘性土層を Acs1 層・Ac 層・Acs2 層の 3 つに区分しており、それぞれ  $C_v$ ,  $H$  が異なる。このため、本検討では換算層厚法により、代表の  $C_v$  を有する単一層に換算した層厚  $H_0$  を次式により算出し、両面排水条件により  $t$  を算出する。このとき、代表の  $C_v$  としては粘性土層の中で支配的である Ac 層の値を、各層の層厚については区間内の平均的な値を設定する (Acs1 層:1.6m, Ac 層:10.0m, Acs2 層:2.4m)。

$$H_{0v} = H_1 \sqrt{C_v / C_{v1}} + H_2 \sqrt{C_v / C_{v2}} + H_3 \sqrt{C_v / C_{v3}} + \dots \tag{2.2}$$

ここに、 $H_l$  : 粘性土層 1 の層厚,  $C_{vl}$  : 粘性土層 1 の圧密係数である。

圧密係数  $C_v$  については次のように定義されている。このため、各層において透水係数  $k$  と体積圧縮係数  $m_v$  を設定し、 $C_v$  を算出する。

$$C_v = \frac{k}{m_v \gamma_w} \tag{2.3}$$

ここに、 $\gamma_w$  : 水の単位体積重量である。

① 体積圧縮係数  $m_v$  の設定

現況地盤において、粘性土層の OCR は 1.0 と設定するため、体積圧縮係数  $m_v$  と平均圧密圧力の関係より、圧密降伏応力  $P_c$  に相当する  $m_v$  に着目する。 $P_c$  に相当する  $m_v$  を縦断的に整理し、特異な結果を除外した上で標準偏差を勘案した平均値を設定する。各層における  $m_v$  の設定値を以下に示す。

表 2.2.5 体積圧縮係数  $m_v$  の設定表

設定土層	平均	$-\sigma$	$+\sigma$	変動係数	設定値
Acs1	$3.35 \times 10^{-4}$	$2.54 \times 10^{-4}$	$4.41 \times 10^{-4}$	0.03	$3.35 \times 10^{-4}$
Ac	$3.50 \times 10^{-4}$	$2.24 \times 10^{-4}$	$5.12 \times 10^{-4}$	0.05	$3.50 \times 10^{-4}$
Acs2	$2.00 \times 10^{-4}$	$1.27 \times 10^{-4}$	$2.85 \times 10^{-4}$	0.05	$2.00 \times 10^{-4}$

(単位 :  $m^2/kN$ )

② 圧密係数  $C_v$

$C_v$  の算出値を以下に示す。

表 2.2.6 圧密係数  $C_v$  の設定表

設定土層	ケース 1 Ac 層の $k$ : 平均値	ケース 2 Ac 層の $k$ : $-\sigma$	ケース 3 Ac 層の $k$ : $+\sigma$
Acs1	206381	206371	206371
Ac	267	108	745
Acs2	462	462	462

(単位 :  $\text{cm}^2/\text{s}$ )

以上より、各ケースにおける圧密度と時間の関係を以下に示す。

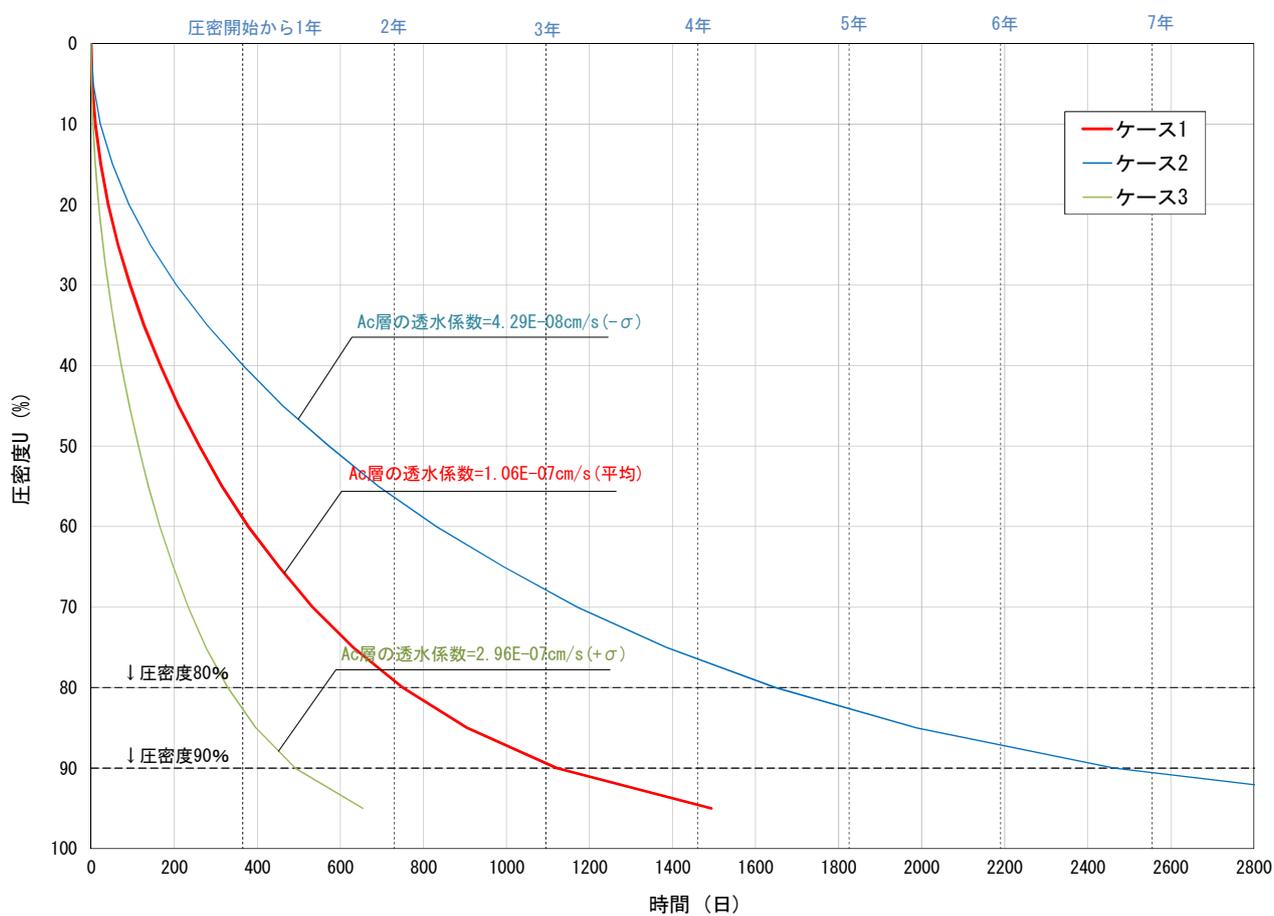


図 2.2.24 圧密度と時間の関係

### 3) 地盤の液状化特性

淀川左岸線（2期）では、ボックスカルバート下部の地層において液状化が生じる可能性があることから、土質試験結果を基に液状化判定を行う。本施設は道路構造物となることから、設計基準は「道路土工—カルバート工指針（平成21年度版）」（平成22年4月 公益社団法人日本道路協会）を基本とするが、具体的な液状化判定についてはカルバート工指針に示す通り「道路土工—軟弱地盤対策工指針（平成24年度版）」（平成22年4月 公益社団法人日本道路協会）に準じて行う。

液状化の判定は、淀川左岸線（2期）のボックスカルバート設置位置に該当する堤内側の地質調査結果を対象として行う。

各地層を対象とした液状化判定結果より、液状化対象層はAsc1層のみとなる。Asc1層の液状化判定結果を下図に示す。試験結果によっては $F_L > 1.0$ となる箇所が僅かに見られるものの、全体的には $F_L < 1.0$ となり液状化が発生することから、Asc1層を対象に液状化対策工が必要となる。

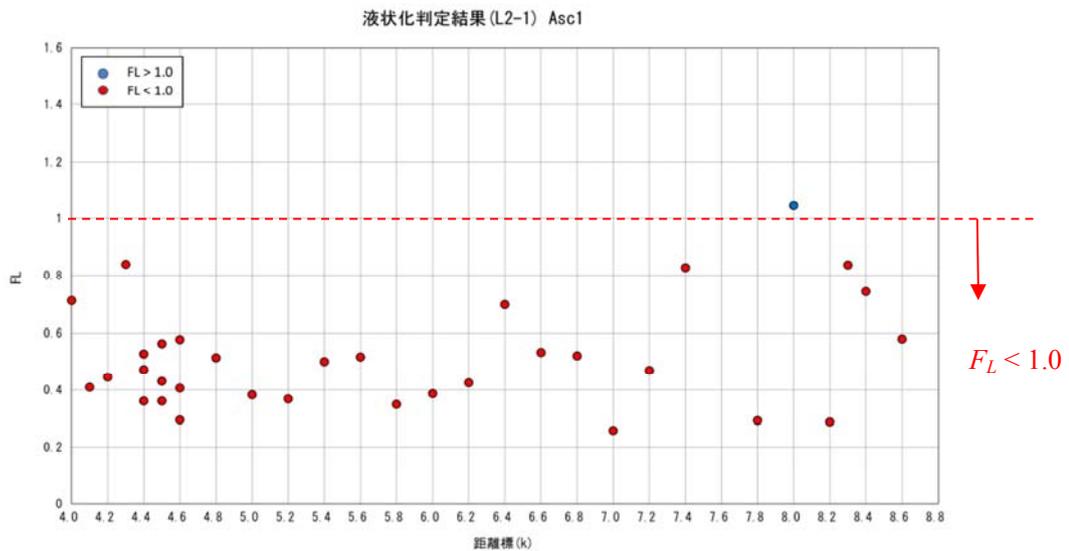


図 2.2.25 液状化判定結果 レベル2地震動（タイプⅠ）

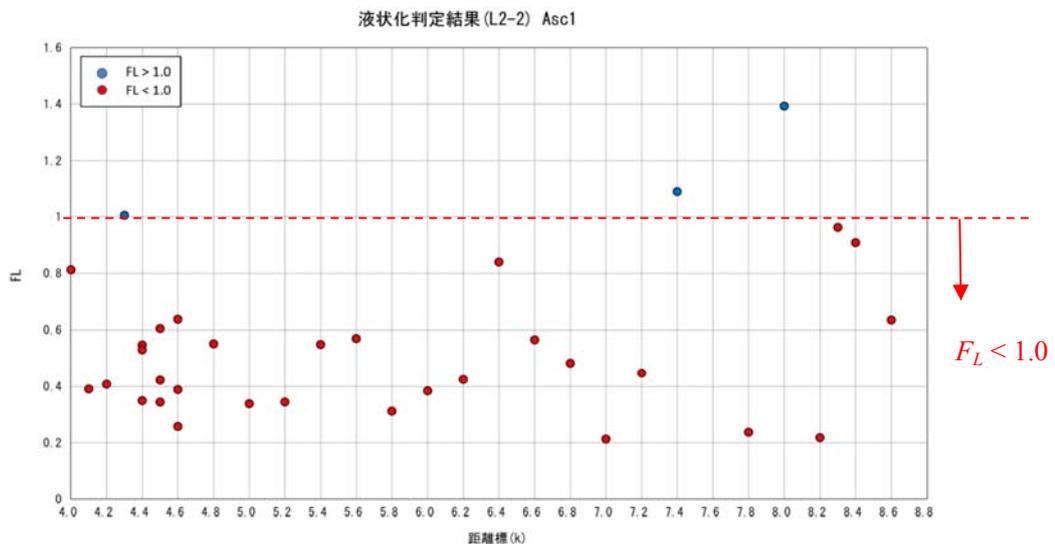


図 2.2.26 液状化判定結果 レベル2地震動（タイプⅡ）

## 2.3 一体構造物の基本方針

淀川左岸線（2期）は河川堤防に近接しており、定規断面内に RC 構造物となるボックスカルバートが設置されることとなり、河川構造令に示される第 19 条（通称「土堤原則」）に抵触し、工作物設置許可基準に関する「堤内地の堤脚付近に設置する工作物の位置等について」（平成六年五月三十一日 建設省河地発第四〇号 建設省河川局治水課長通達，通称「2H ルール」）を満足しないことから、本委員会における検討を踏まえ河川堤防としての確保機能を満足することを確認する。

河川堤防としての確保機能は、完成時、施工時において耐浸透，耐侵食，耐震機能を有し，かつ各機能の持続可能な施設とするための維持管理手法を確立する。各確保機能に対して，解析を用いた定量的評価，定性的な評価となる場合はモニタリングによる管理等とする。

堤防として要求される機能（耐浸透，耐侵食，耐震）確保については後述する各章において示すが，川表側整備は 2.2.1 河川概要に示す整備を行うため，ここでは，排水処理，高規格堤防整備の対応，河川管理用通路に着目した一体構造物の堤内側整備形状の方針について整理する。

### 2.3.1 上面整備

堤内側の堤防とボックスカルバートの間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，堤防間盛土を行うことを基本とする。堤防間盛土の高さはボックスカルバート上面の最小土被り 30cm 以上，計画堤防高までとする。

河川堤防では堤防横断方向への自然排水を基本とすることから，擁壁等の構造物により排水が分断され河川縦断方向に排水する構造を極力避ける必要がある。淀川左岸線（2期）では，上記に示す堤防間盛土を設置し，かつ上面に 1:28.2 の排水勾配を設けることにより河川横断方向の円滑な排水を確保する。流末は淀川南岸線とボックスカルバートの境界に水路を設置し，局所的に堤内側に横引することにより，下水管渠へ排水する。ランプ部周辺については構造上堤内側への横引きが困難であるため，ランプからボックスカルバート内に流入させ本線ポンプ施設により排水する。なお，盛土上面は堤体内への雨水浸透の防止を目的に雨水浸透対策を行う。雨水排水で課題となる交差部は，基本的には縦断排水で処理するが縦断線形上窪地となる場合には，交差部上下流端に，堤防横断方向に小規模な鉄止め工等を設置し雨水の流入を最小限に留める。また，万一の越波，溢水による洗掘防止を目的としてボックスカルバートと南岸線の間水叩き工を設置する。

淀川現況堤防は，特殊堤区間（5.6k 付近）から上流において計画堤防高に余盛が設置されている。淀川左岸線（2期）においても現況堤防高の復旧を基本とした堤防施工高を設定しているが，堤防施工高とボックスカルバート上面土被りから決まる堤防間盛土高に高低差が生じる。この高低差はのり面によりすりつけるが，高潮堤区間は三面張りを基本とすることから，特殊堤定規断面の裏のり勾配 1:1.5 とする。

淀川では高規格堤防整備断面（1:28.2，越流を考慮した超過外力であることからパラペットを有しない堤防断面）が計画されているが，淀川左岸線（2期）区間において高規格堤防が整備されている区間は海老江地区（4.4k 付近～4.8k 付近）であり，その他の区間においては，まちづくりと一体的に整備を行うこととしている。淀川左岸線（2期）では，海老江地区において将来の手戻りを回避するため，高規格堤防整備に必要な断面の確保，基礎地盤の対策を施し，高規格堤防としての要件を満足する。

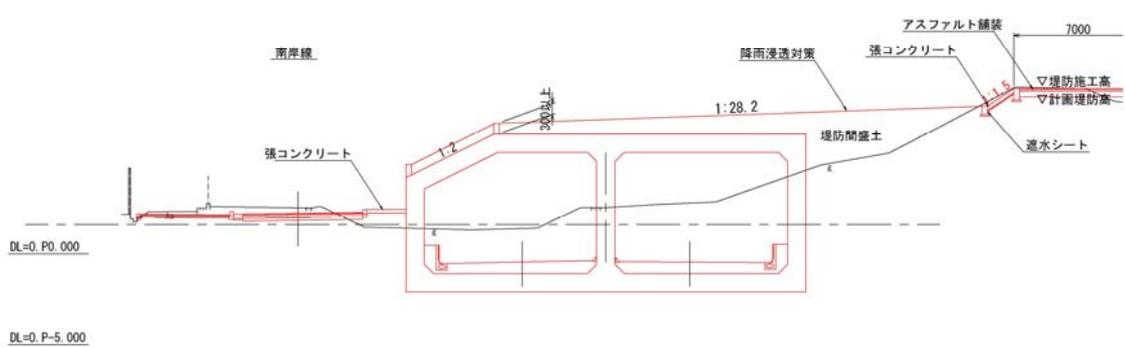
一方，海老江地区以外では，淀川左岸線（2期）の事業スケジュールと併せた高規格堤防整備事業がで

きないが、ボックスカルバート本体構造や基礎地盤が将来の高規格堤防盛土において手戻りとならないよう、高規格堤防盛土荷重による必要な構造、対策を実施する。

現在、淀川の河川管理用通路は堤防天端を基本とし、堤防天端が分断する各交差点については、堤内側の小段、あるいはのり尻付近に通路を切り回して利用している。淀川左岸線（2期）では堤防間盛土を行うため、現在の管理用通路は利用出来ないことから、堤防天端と淀川南岸線を坂路により接続し、淀川南岸線に迂回する計画とする。

以下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）

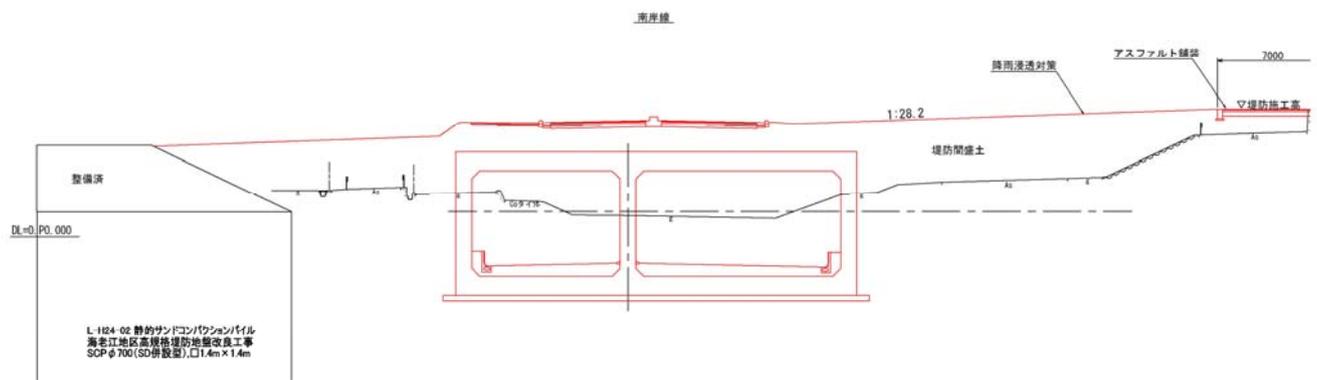


図 2.3.1 整備断面図

### 2.3.2 軟弱地盤対策工

5章、6章に後述するが淀川左岸線（2期）は液状化対策、圧密沈下対策が必要となる。

Acs1層、Ac層、Acs2層を対象とする圧密沈下対策は、圧密沈下促進工法として経済的であるサンドドレーン工法とともにプレロード盛土を採用する。ボックスカルバート直下は、サンドドレーン工法とプレロード盛土を併用する。堤防間盛土部については、プレロード盛土により沈下促進を図る。堤防間盛土部は増加荷重が大きくなるが、本線西行ボックスカルバートの施工が2～3年程度必要となることから、堤防間盛土部の圧密沈下は概ね完了すると考える。プレロード盛土高は、堤内側は設定堤内地盤高から2.0m程度の高さ、堤防間盛土部は堤防施工高の高さとし、ボックス範囲内ですりつける。

Asc1層を対象とする液状化対策工は、圧密沈下対策で必要となるサンドドレーン工法との施工効率性を考慮しサンドコンパクションパイル工法を採用する。

### 2.3.3 ランプ部構造形式

土堤原則を踏まえ堤防への抵触を極力避ける必要があるが、下記ランプの内、海老江北入路、大淀出路においては道路線形上やむを得ず堤防に抵触する。そのため、浸透、耐震への悪影響が無い構造を基本とする。淀川左岸線（2期）の構造形式は阪神高速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、それ以外の区間は1層2連ボックスカルバート・1層1連ボックスカルバートで計画されている。したがって、分合流する出入路ノーズ部はU型擁壁区間・ボックスカルバート区間となり、ランプ単路部では道路計画高さとは完成時堤防高さに応じてボックスカルバート、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 2.3.1 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	本線西行きボックスと東行き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ボックスカルバートを採用することとし、ボックスカルバート以外の区間においても非対称となる擁壁工の設置は避け、L型擁壁を採用せず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ボックスとU型擁壁の境界部横断図を示す。

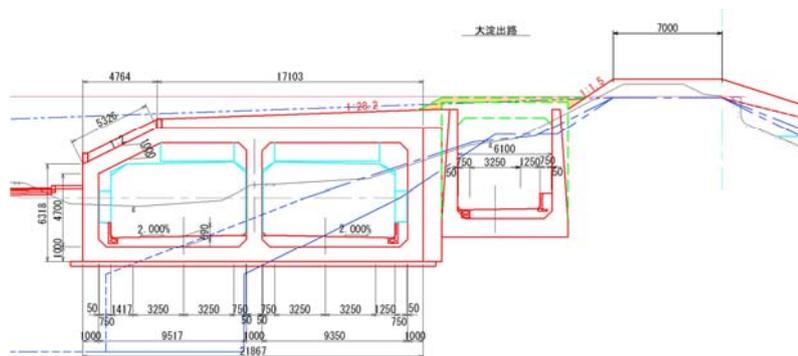


図 2.3.2 ボックスとU型擁壁境界部横断図（大淀出路）

## 2.4 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 2.4.1 に示す。

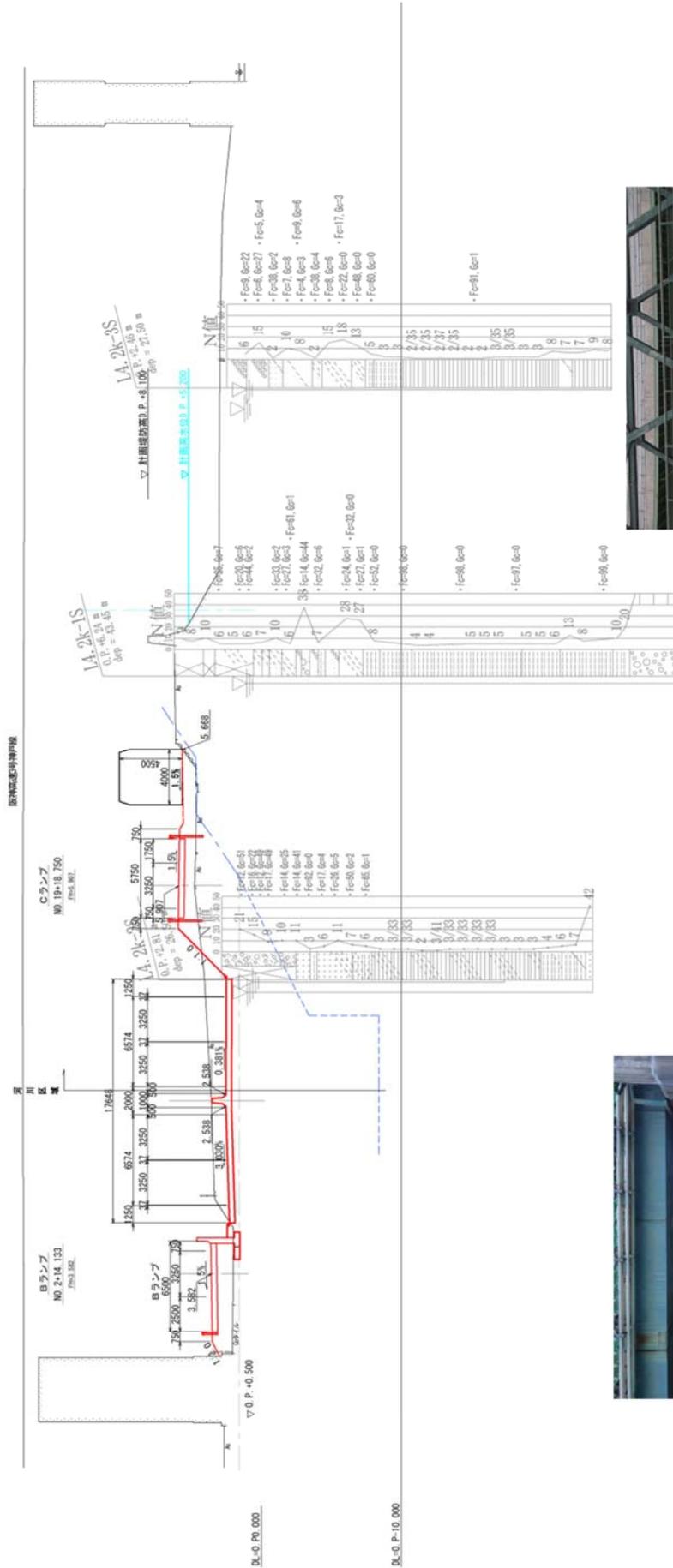
代表断面として，堤防形式，左岸線形状，交差部に着目し抽出した横断図を次頁以降に示す。

表 2.4.1 代表断面

道路測点	河川距離標	堤防形状	左岸線形状	交差部
No.36+11.5	4.2 k +74.7	パラペット式特殊堤	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.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



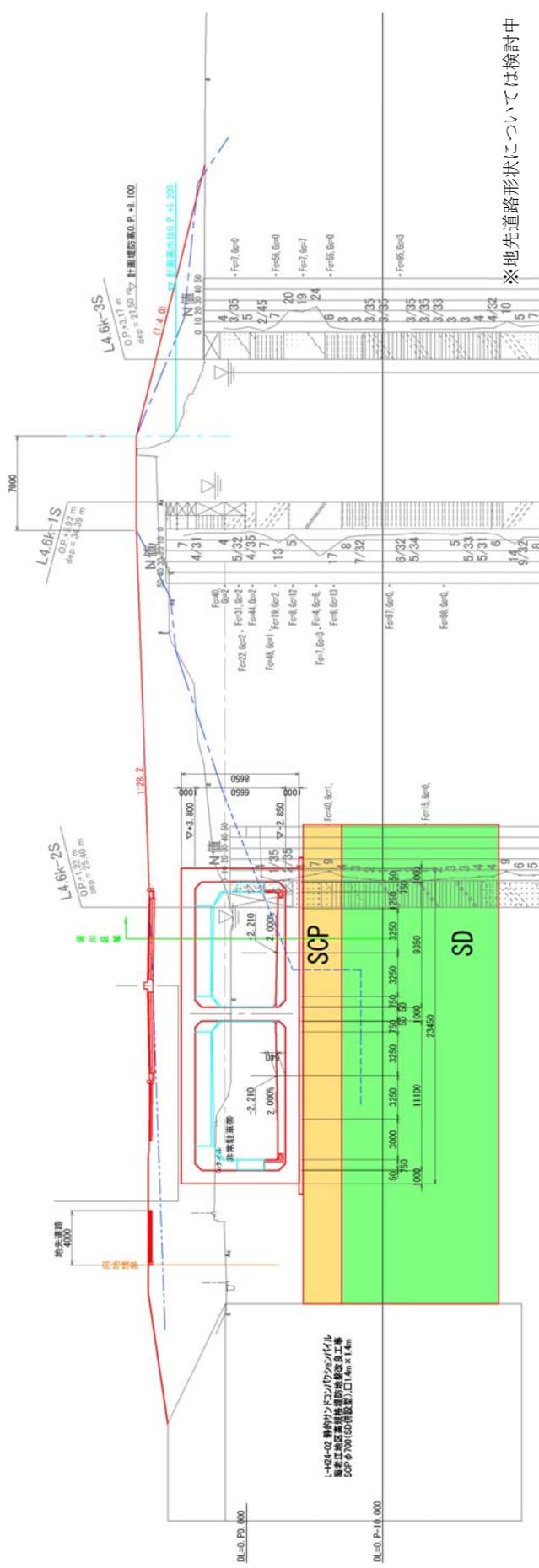
- 道路測点 : No.36+11.500
- 河川距離標 : 4.2k+74.7m
- 堤防形式 : パラペット形式特殊堤
- 交差部 : 阪神高速3号神戸線





- 道路測点 : No.53
- 河川距離標 : 4.4k+191.5m
- 堤防形式 : パラペット形式特殊堤
- 一般部

NO.53  
 測点標  
 NO.30+5.101  
 191.292



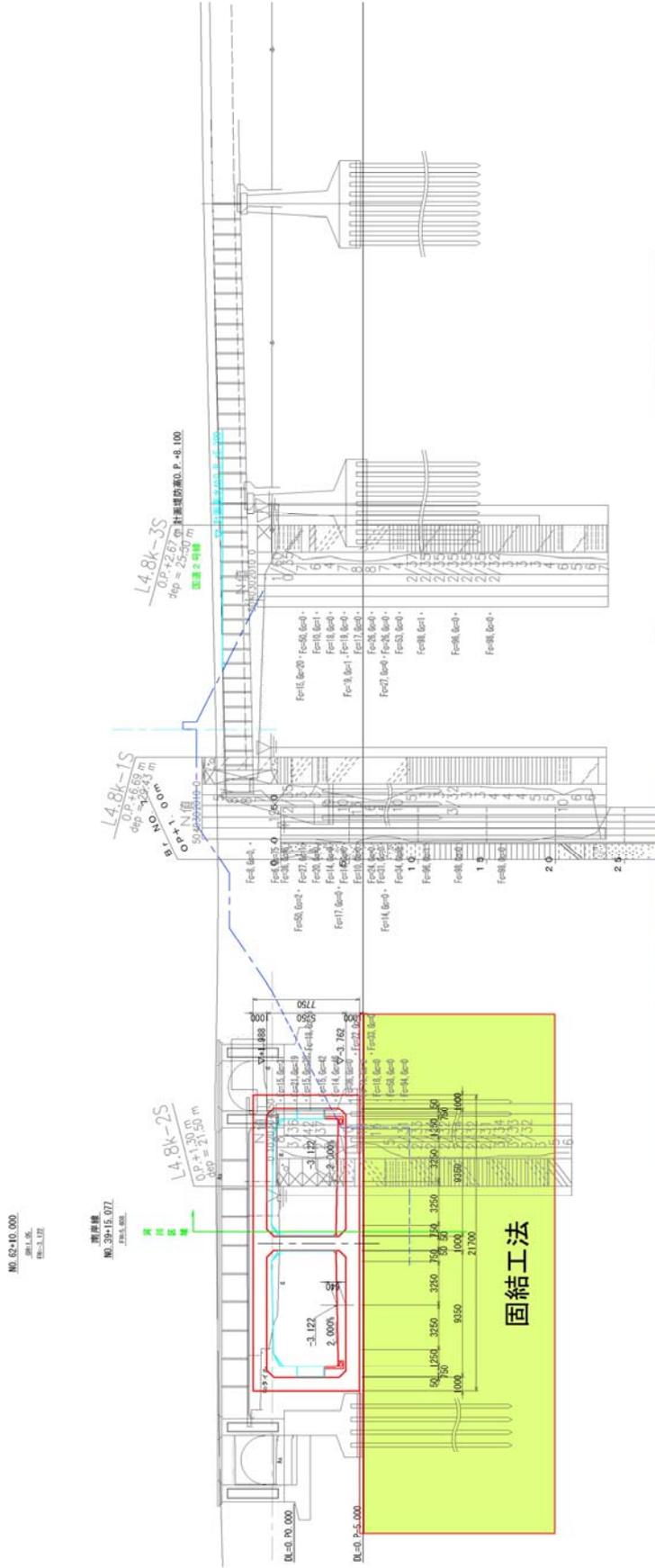
LH4-02 警防パンタロンゲイル  
 2000mm幅 2000mm高  
 SCPとSDの境界壁に設置



※地先道路形状については検討中

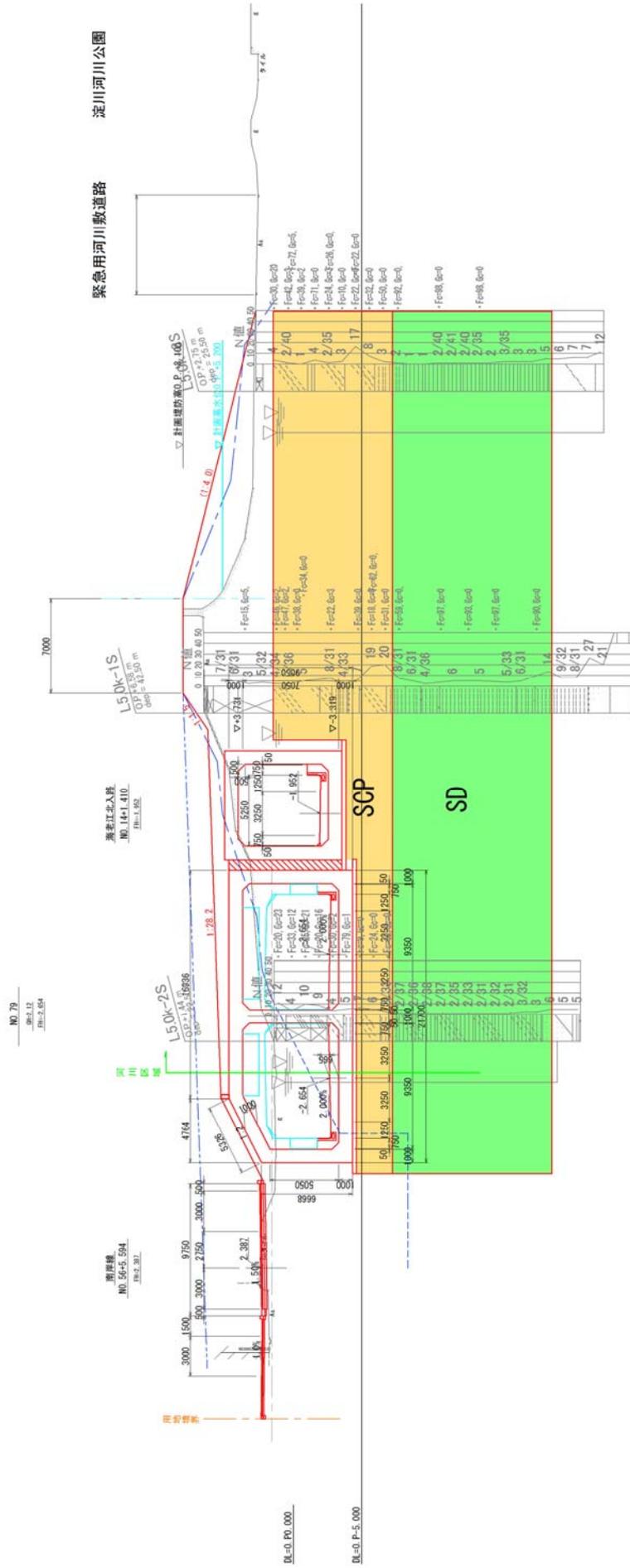
- 道路測点：No.62+10.000
- 河川距離標：4.6k+164.3m
- 堤防形式：パラペット形式特殊堤
- 交差部：国道2号

(国道2号交差点)



※上面復旧計画，施工計画については検討中

- 道路測点 : No.79
- 河川距離標 : 5.0k+95.3m
- 堤防形式 : パラペット形式特殊堤
- ランプ部



※BOX 間は固化処理材により間詰め処理

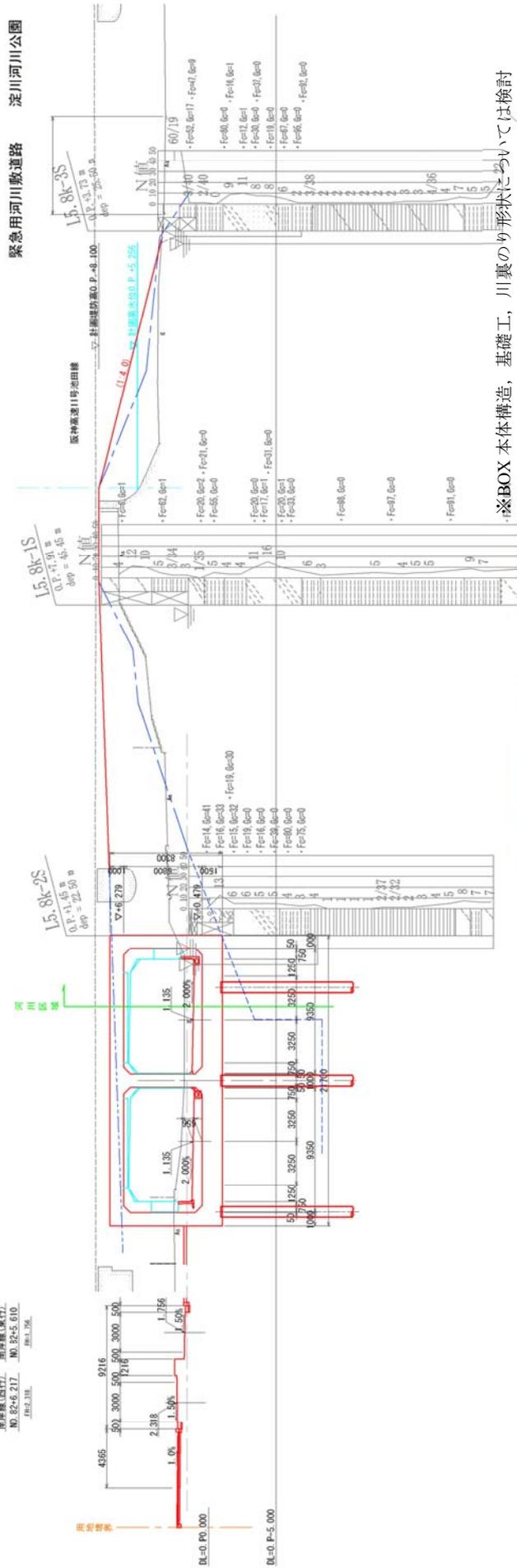
- 道路測点 : No.90
- 河川距離標 : 5.2k+106.8m
- 堤防形式 : パラペット形式特殊堤
- 一般部



- 道路測点 : No.105
- 河川距離標 : 5.6k+4.6m
- 堤防形式 : パラペット形式特殊堤
- 交差部 : 阪神高速11号池田線

NO.105  
 図1.139  
 図1.138

原簿線(西行) 原簿線(東行)  
 NO.82+6.217 NO.82+5.610  
 図1.138 図1.139



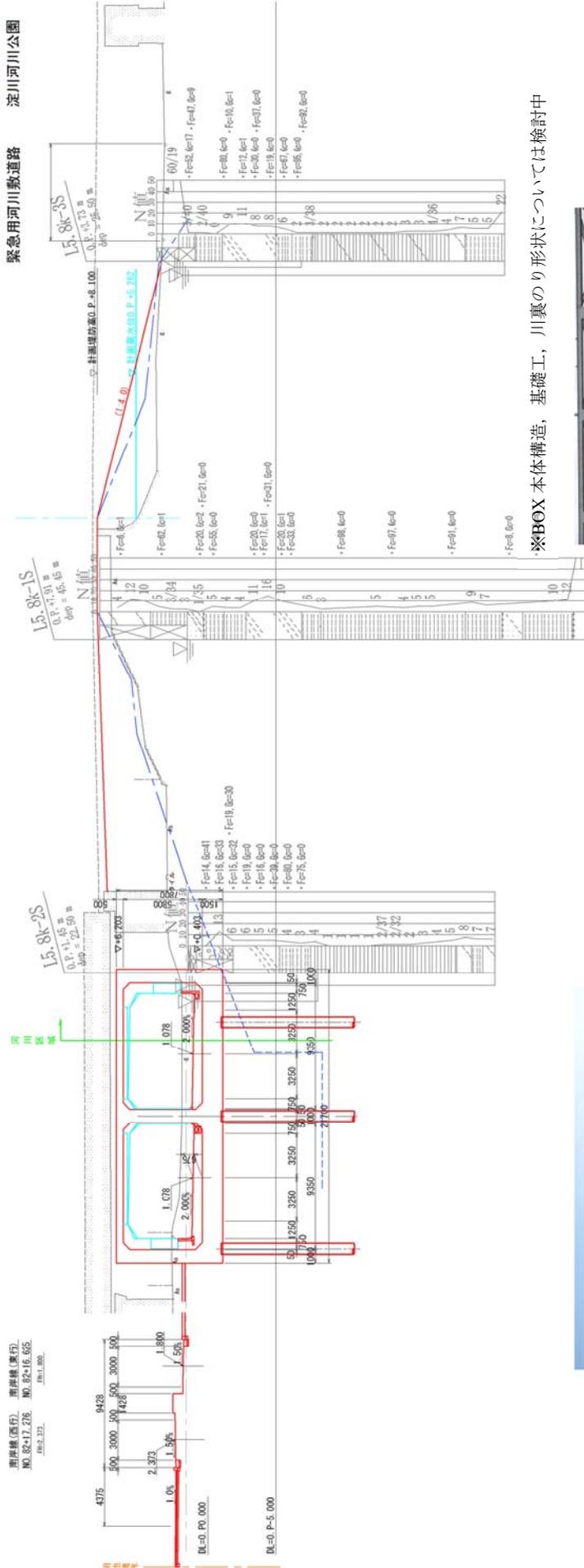
中



- 道路測点 : No.105+10.800
- 河川距離標 : 5.6k+15.4m
- 堤防形式 : パラペット形式特殊堤
- 交差部 : JR 神戸線

NO.105+10.800  
 0.1.1.02  
 0.1.1.02

測量線(西行) 測量線(東行)  
 NO.82+17.276 NO.82+16.652  
 0.1.1.02 0.1.1.02



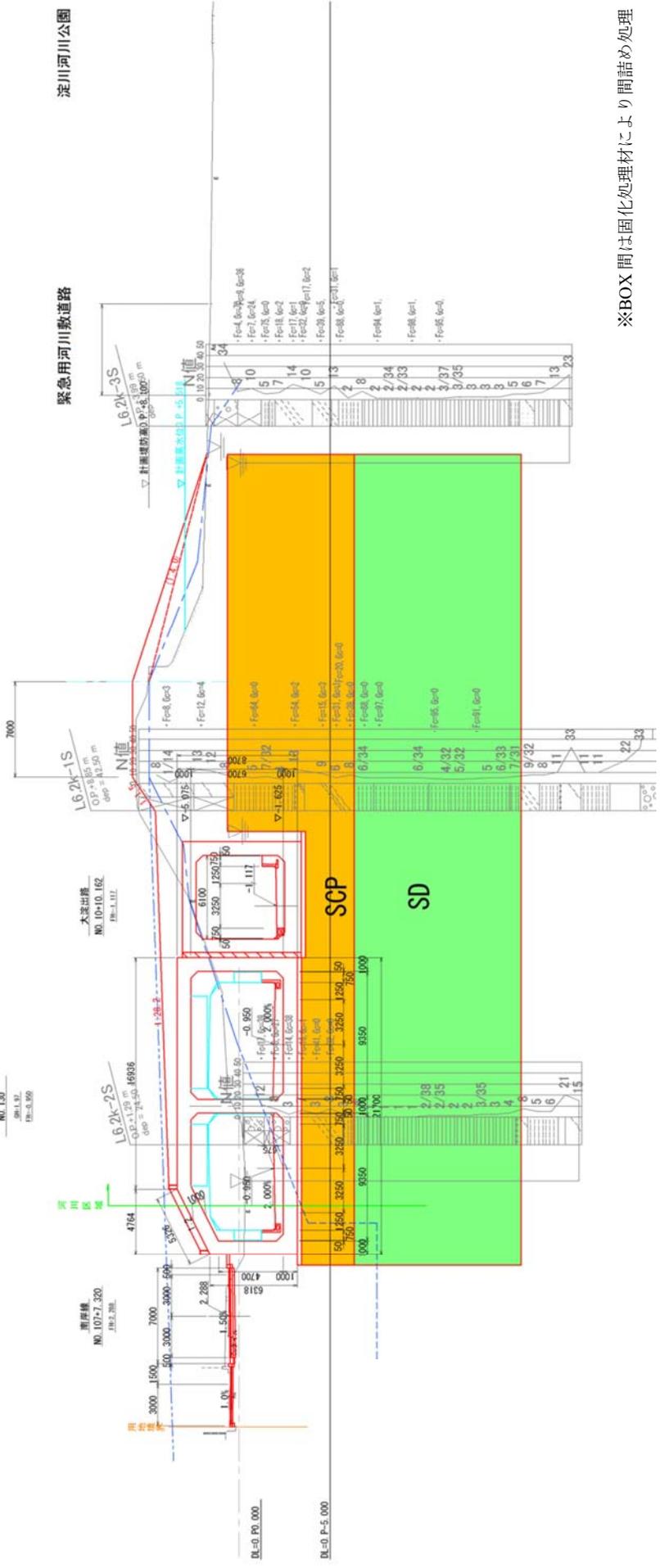
緊急用河川敷道路 淀川河川公園

※BOX 本体構造, 基礎工, 川裏の形状については検討中



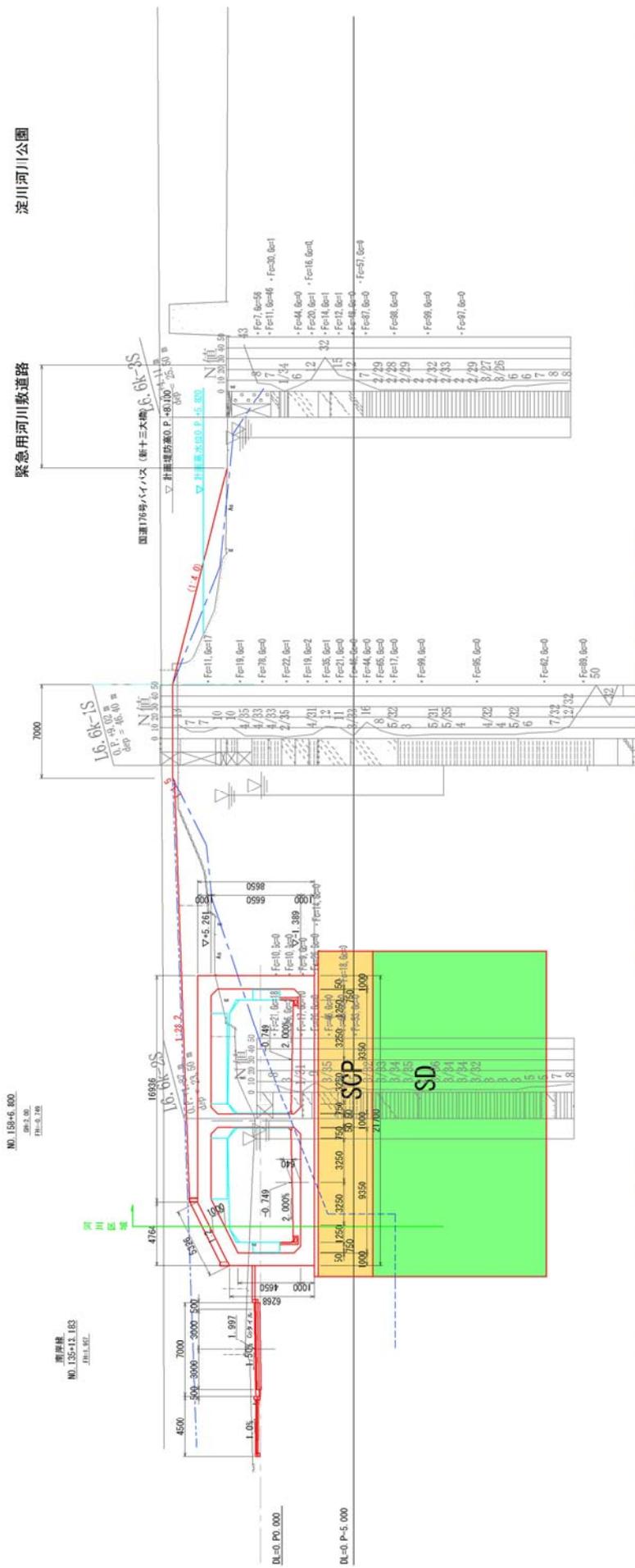


- 道路測点 : No.130
- 河川距離標 : 6.0k+100m
- 堤防形式 : 特殊堤
- ランプ部



※BOX間は固化処理材により間詰め処理

- 道路測点 : No.158+6.800
- 河川距離標 : 6.6k+6m
- 堤防形式 : 特殊堤
- 交差部 : 国道176号バイパス



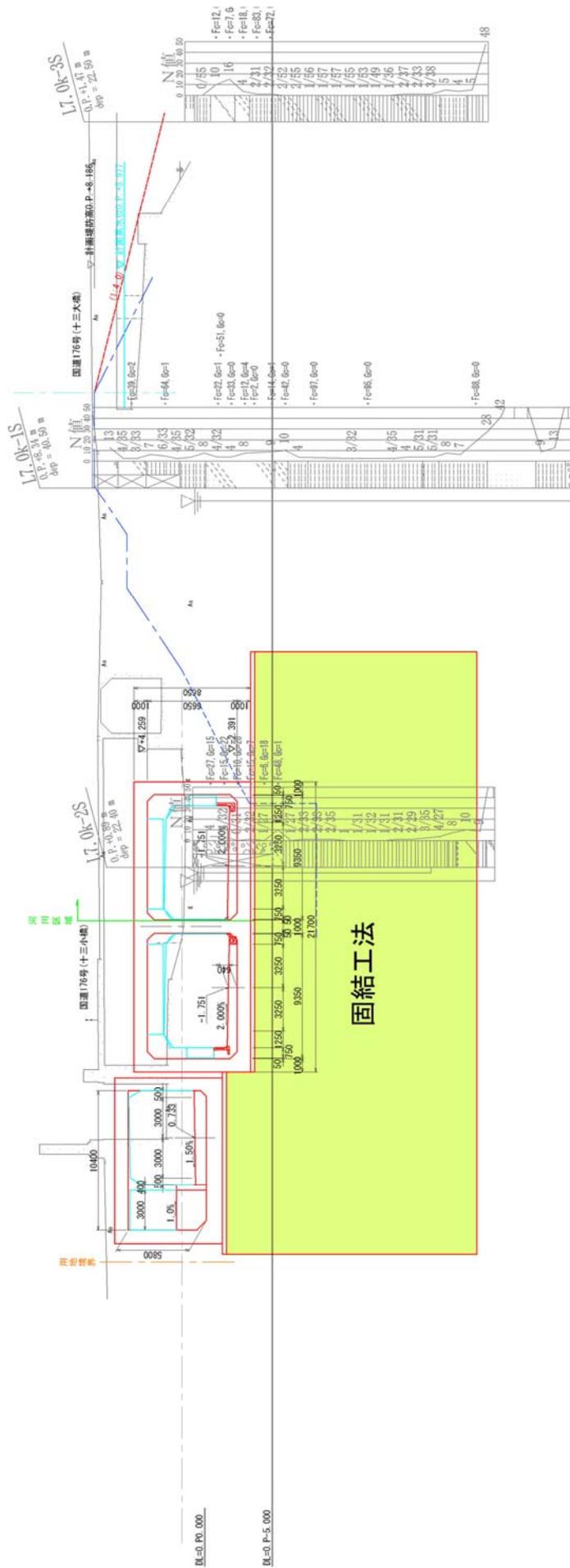


- 道路測点 : No.174
- 河川距離標 : 6.8k+187.6m
- 堤防形式 : 特殊堤
- 交差部 : 国道176号

NO.174  
(国道176号交差部)

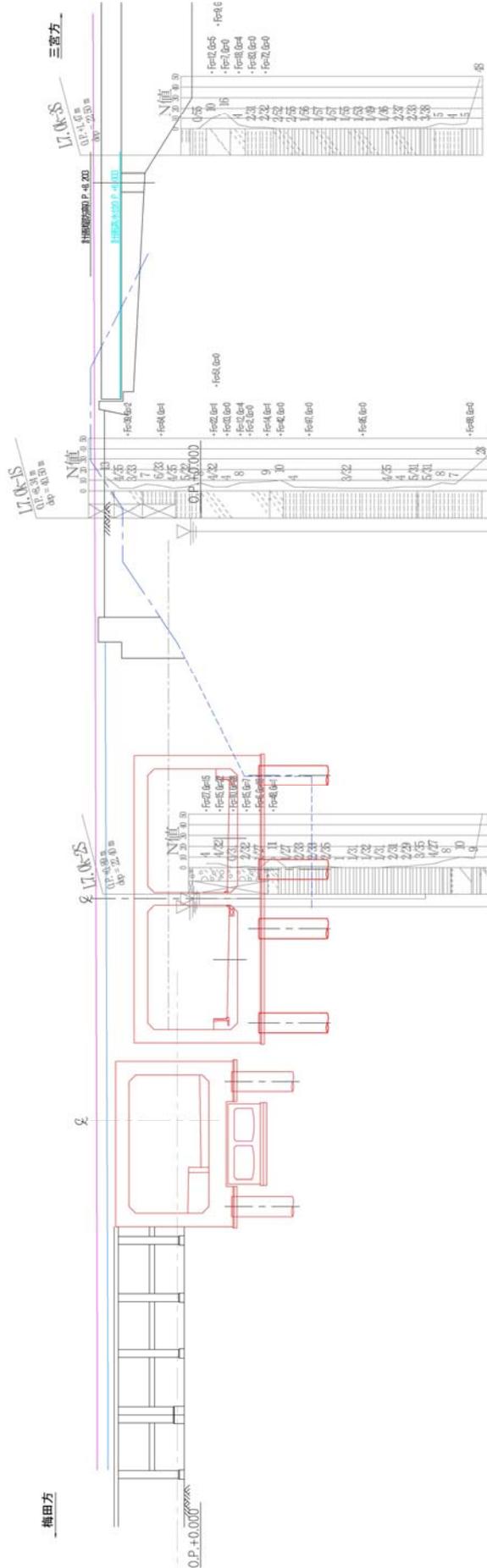
測量線  
NO.151+5.706  
JIS B 3311

国道176号



※上面復旧計画, 施工計画については検討中

- 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)

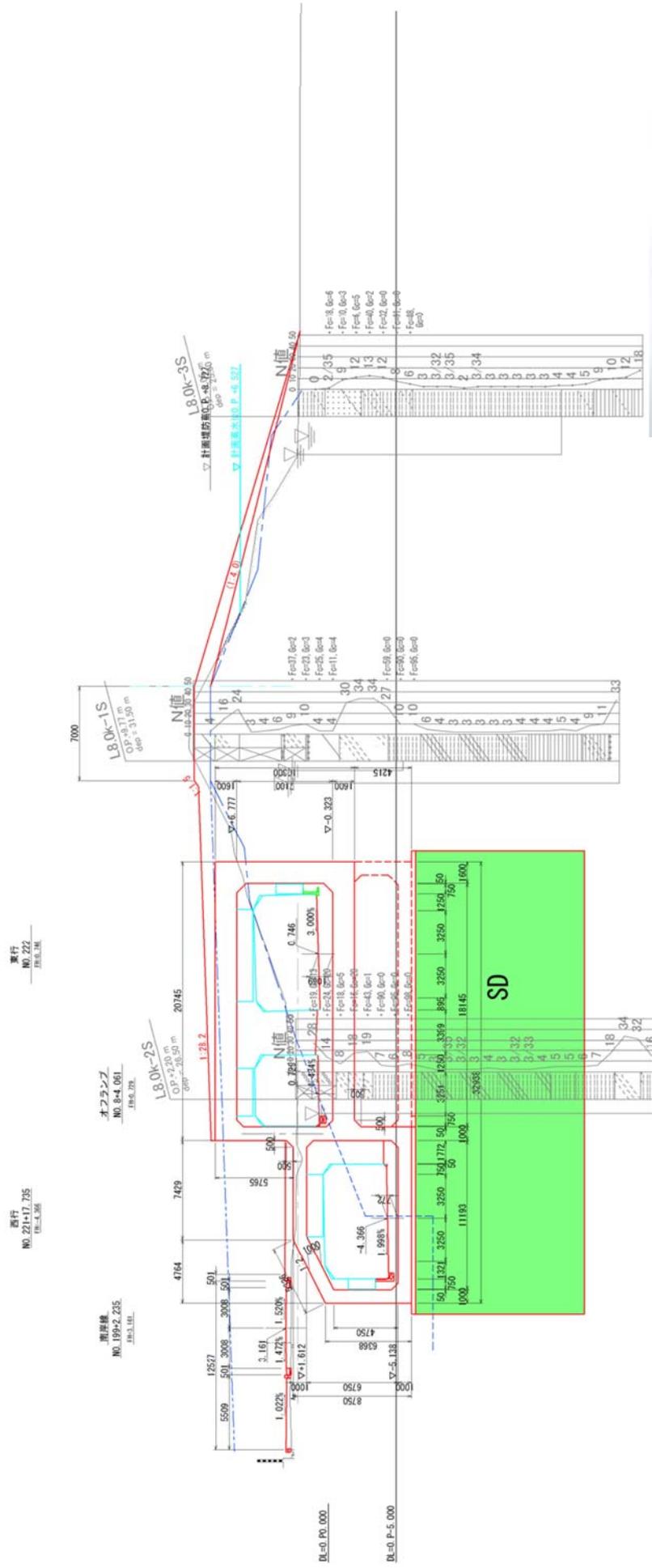


※阪急3橋については復旧形状、施工計画ともに別途検討中

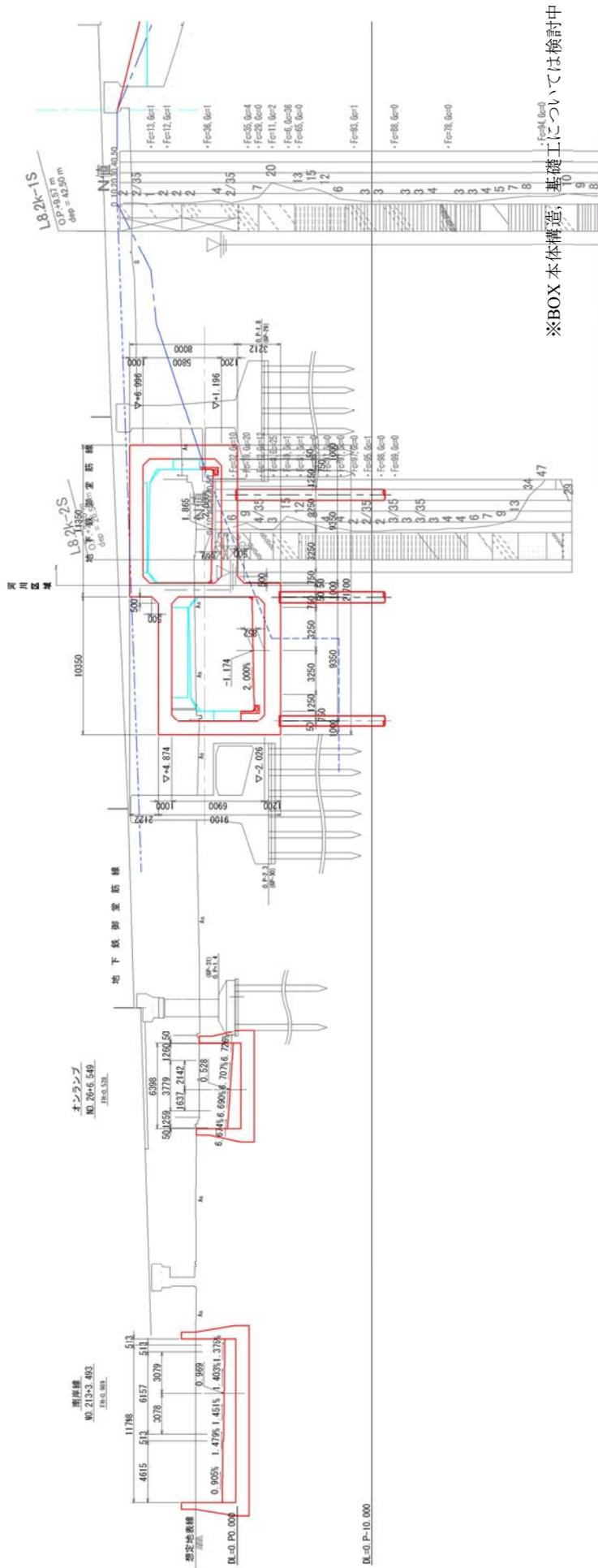




- 道路測点 : No.222
- 河川距離標 : 7.8k+167m
- 堤防形式 : 土堤
- ランプ部



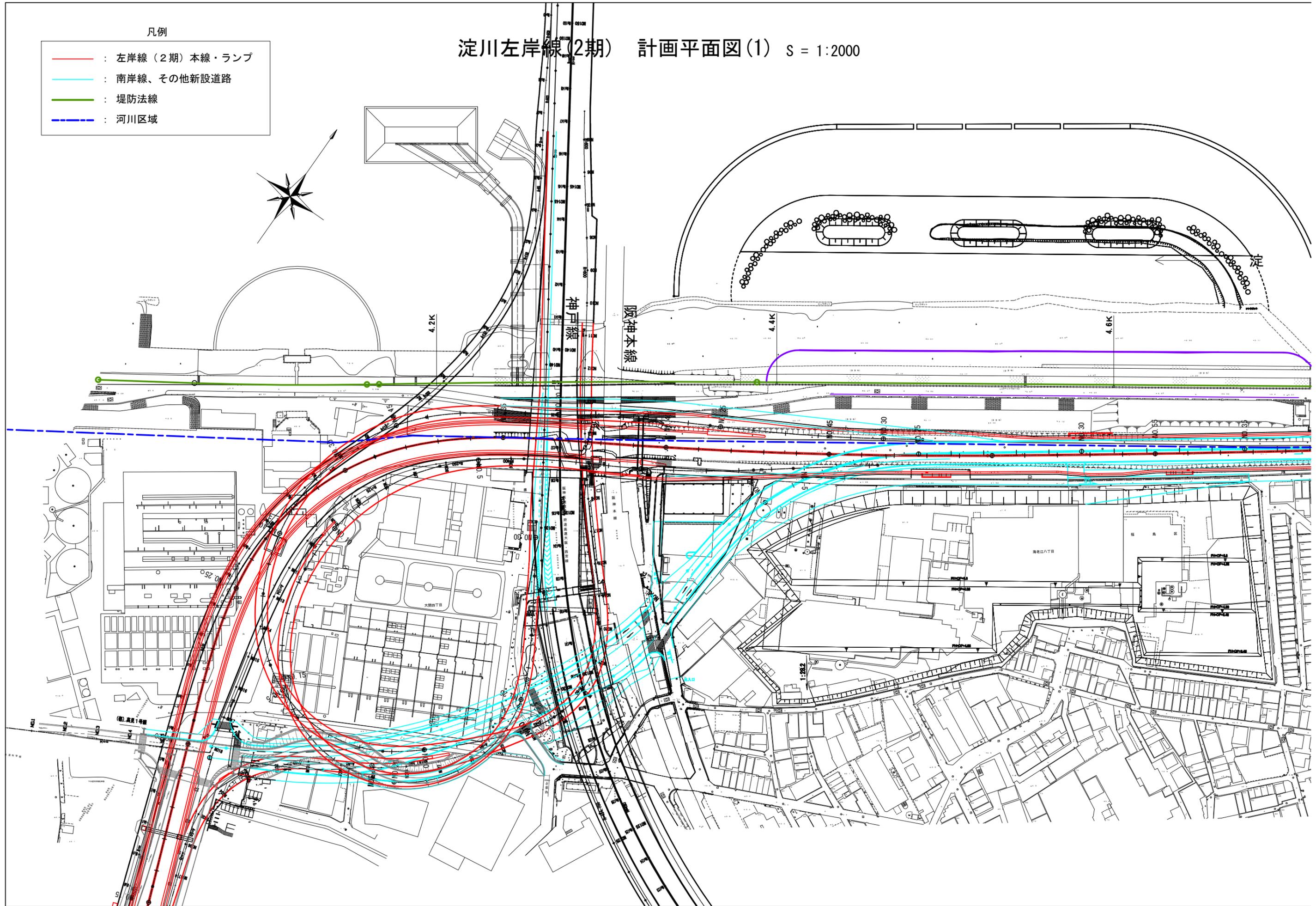
- 道路測点 : No.236
- 河川距離標 : 8.2k+107.1m
- 堤防形式 : 土堤
- 交差部 : 国道423号 (御堂筋線)



凡例

- : 左岸線(2期)本線・ランプ
- : 南岸線、その他新設道路
- : 堤防法線
- - - : 河川区域

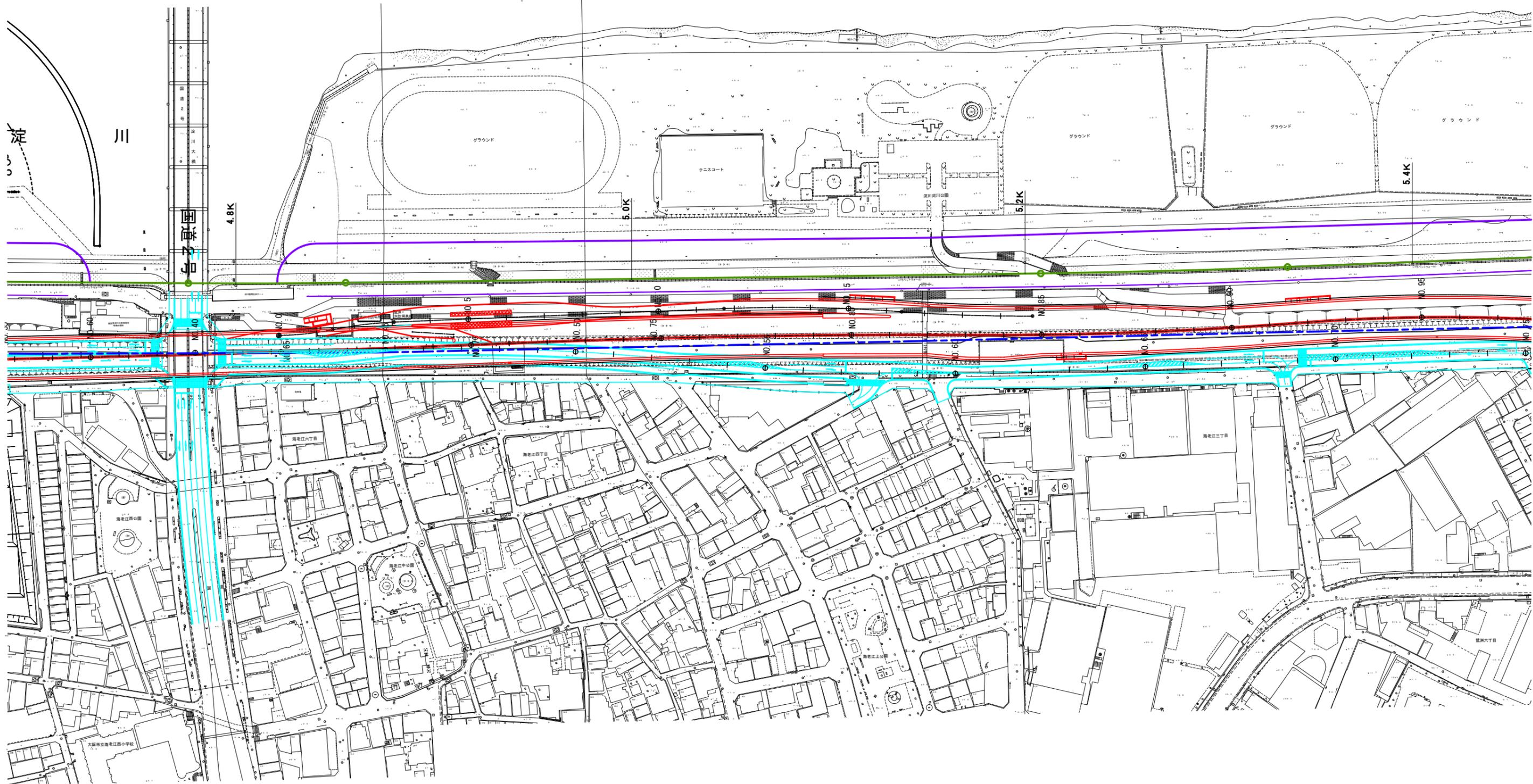
淀川左岸線(2期) 計画平面図(1) S = 1:2000



凡例

- (Red) : 左岸線 (2期) 本線・ランプ
- (Cyan) : 南岸線、その他新設道路
- (Green) : 堤防法線
- - - (Blue) : 河川区域

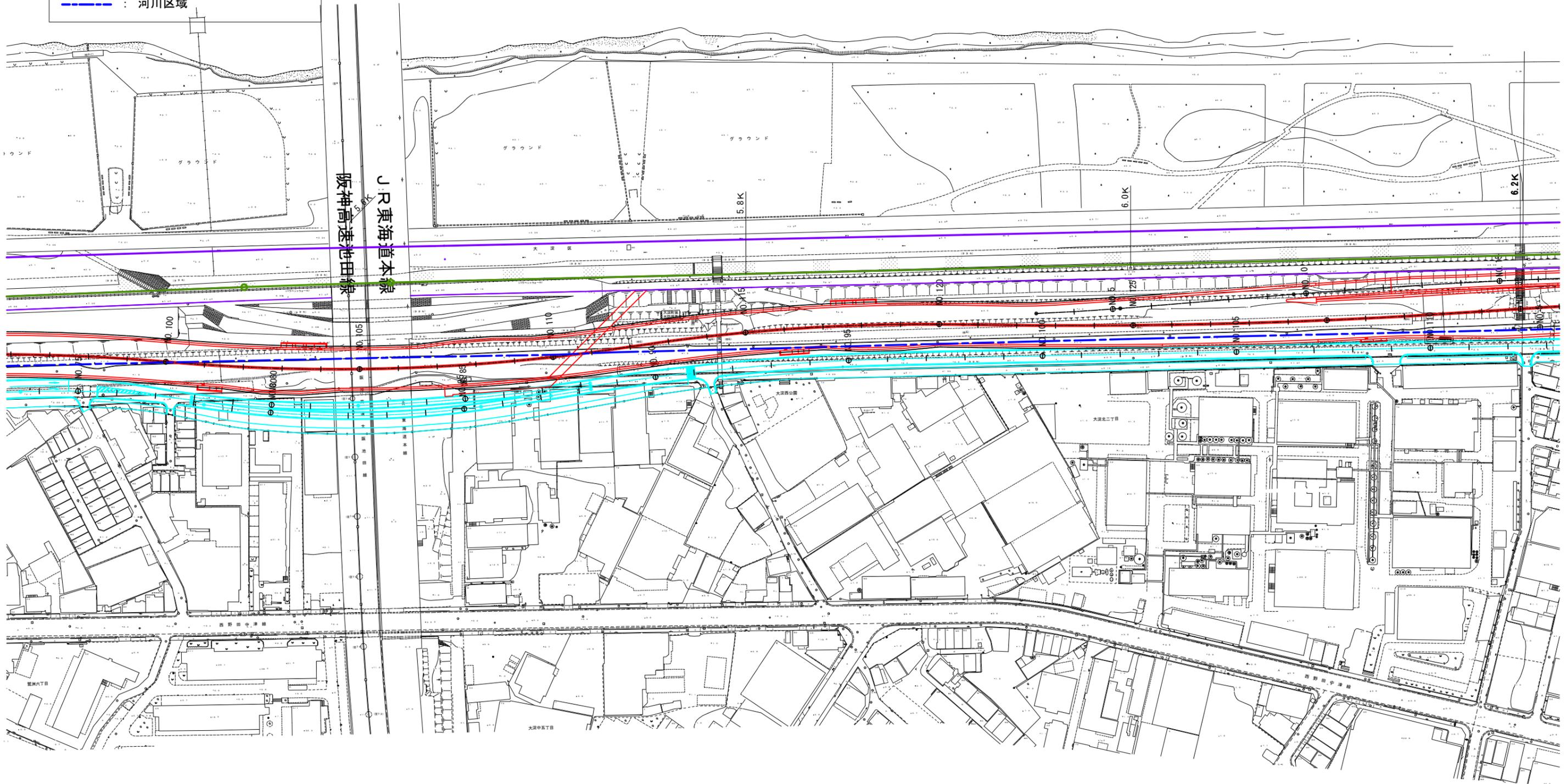
# 淀川左岸線(2期) 計画平面図(2) S = 1:2000



凡例

- : 左岸線（2期）本線・ランプ
- : 南岸線、その他新設道路
- : 堤防法線
- - - : 河川区域

# 淀川左岸線（2期） 計画平面図（3） S = 1:2000



凡例

- (Red) : 左岸線 (2期) 本線・ランプ
- (Cyan) : 南岸線、その他新設道路
- (Green) : 堤防法線
- - - (Blue) : 河川区域

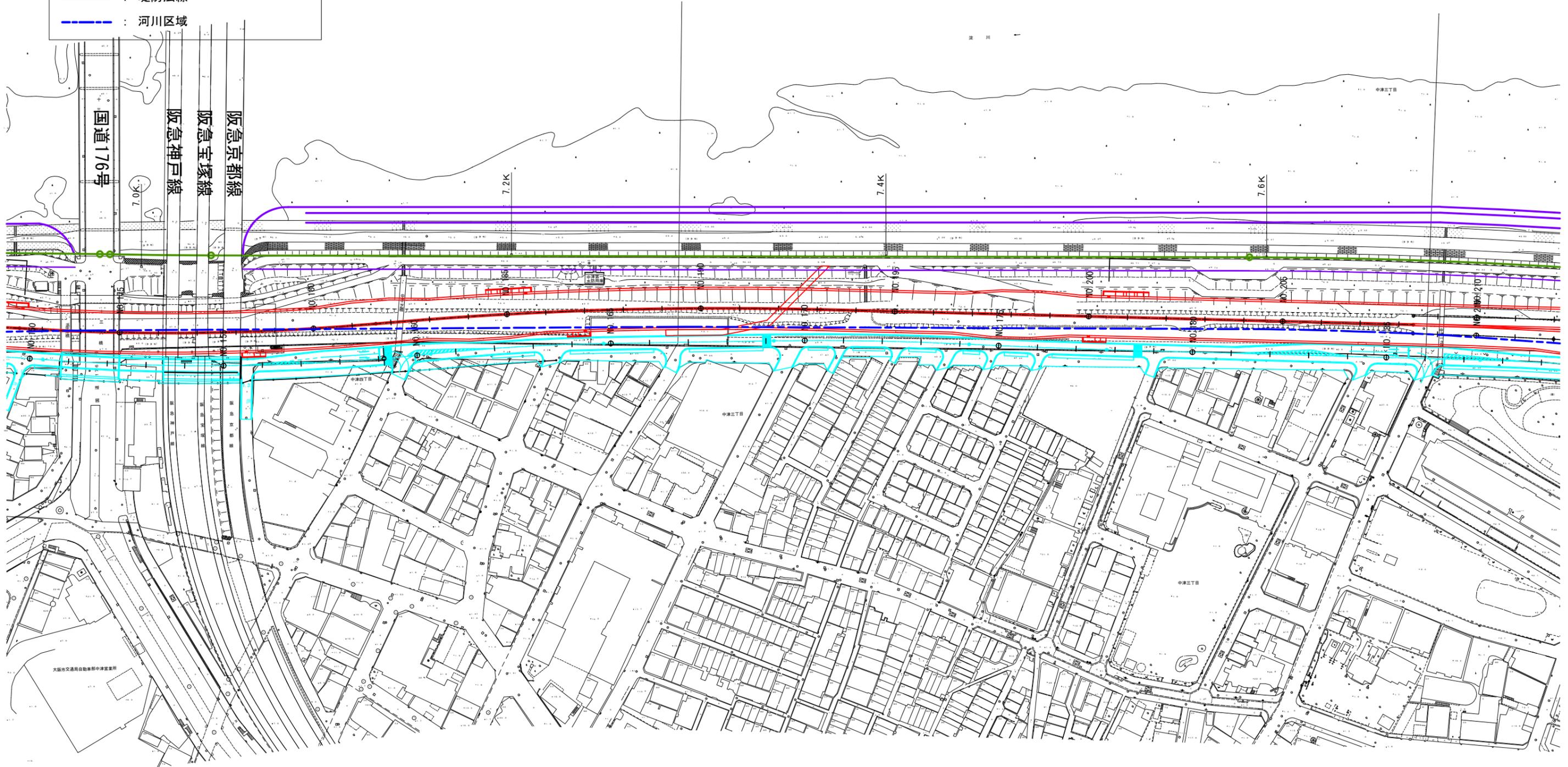
淀川左岸線(2期) 計画平面図(4) S = 1:2000



凡例

- : 左岸線（2期）本線・ランプ
- : 南岸線、その他新設道路
- : 堤防法線
- - - : 河川区域

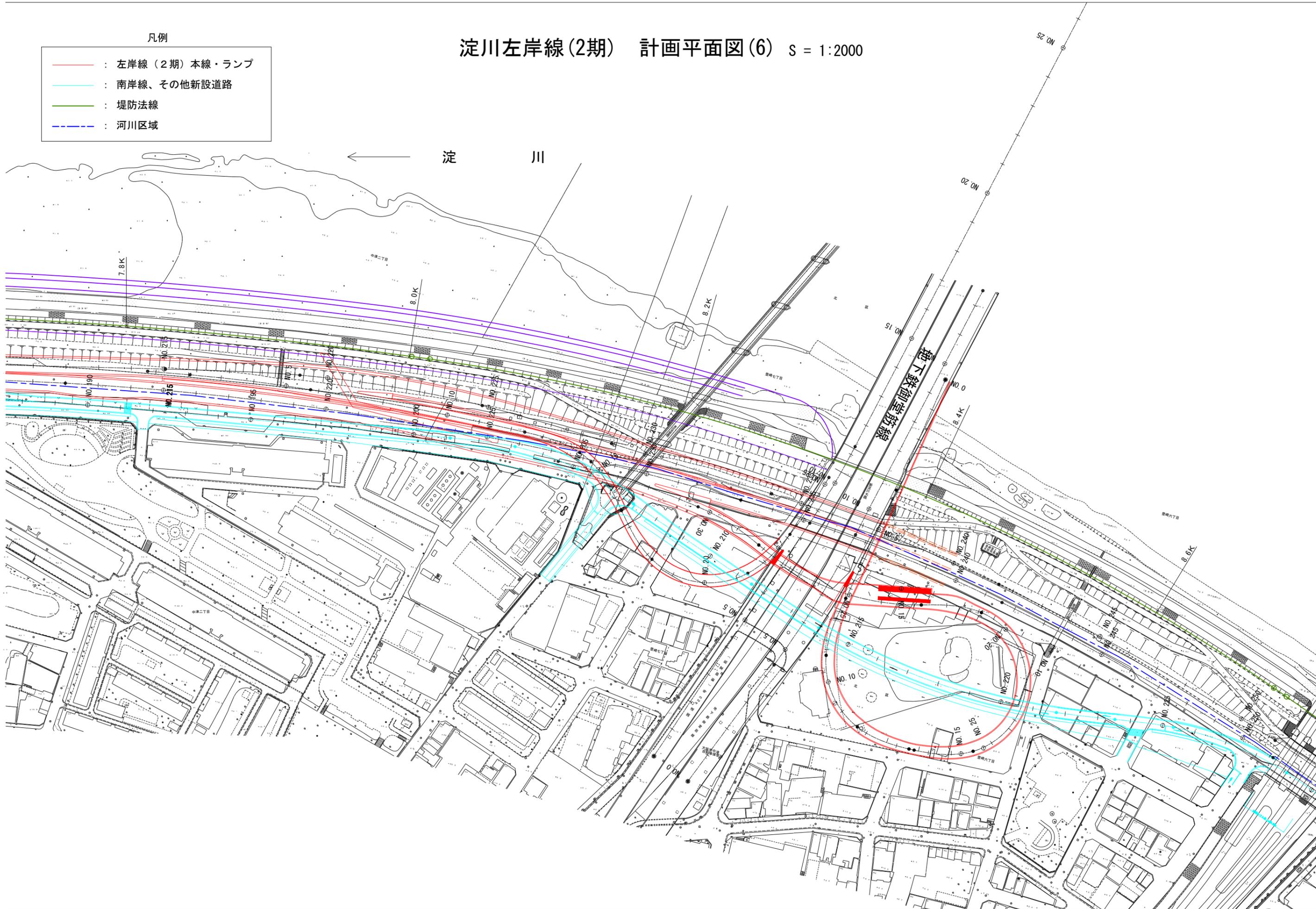
淀川左岸線（2期） 計画平面図（5） S = 1:2000



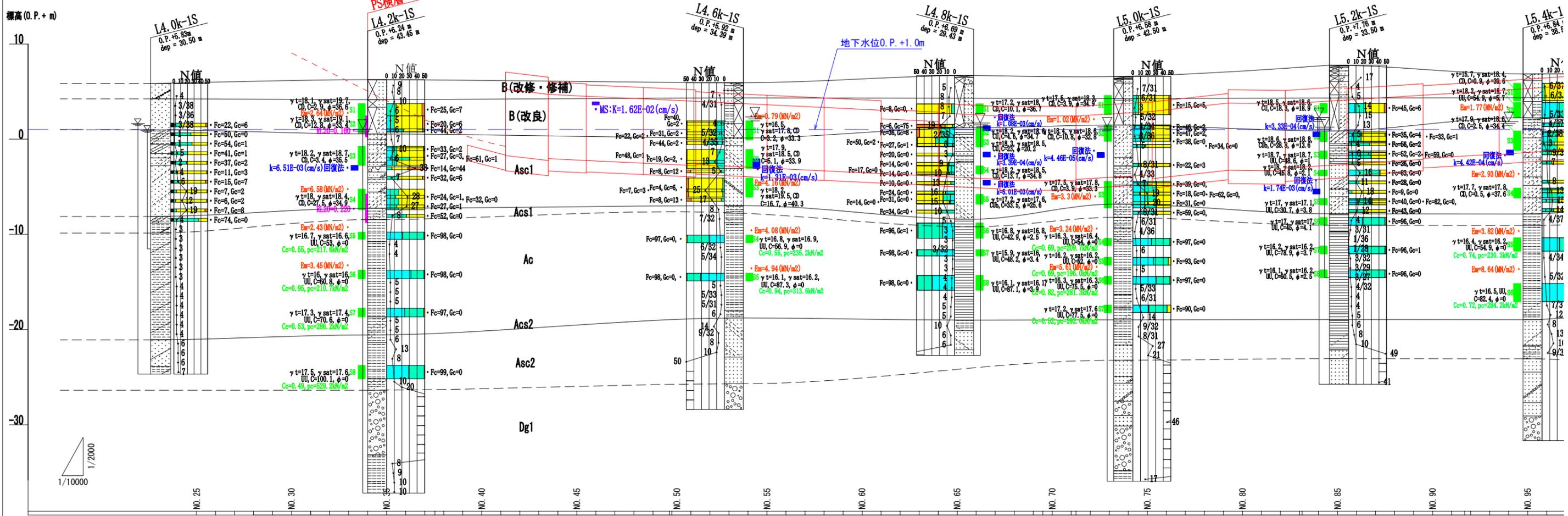
凡例

- (Red) : 左岸線 (2期) 本線・ランプ
- (Cyan) : 南岸線、その他新設道路
- (Green) : 堤防法線
- - - (Blue) : 河川区域

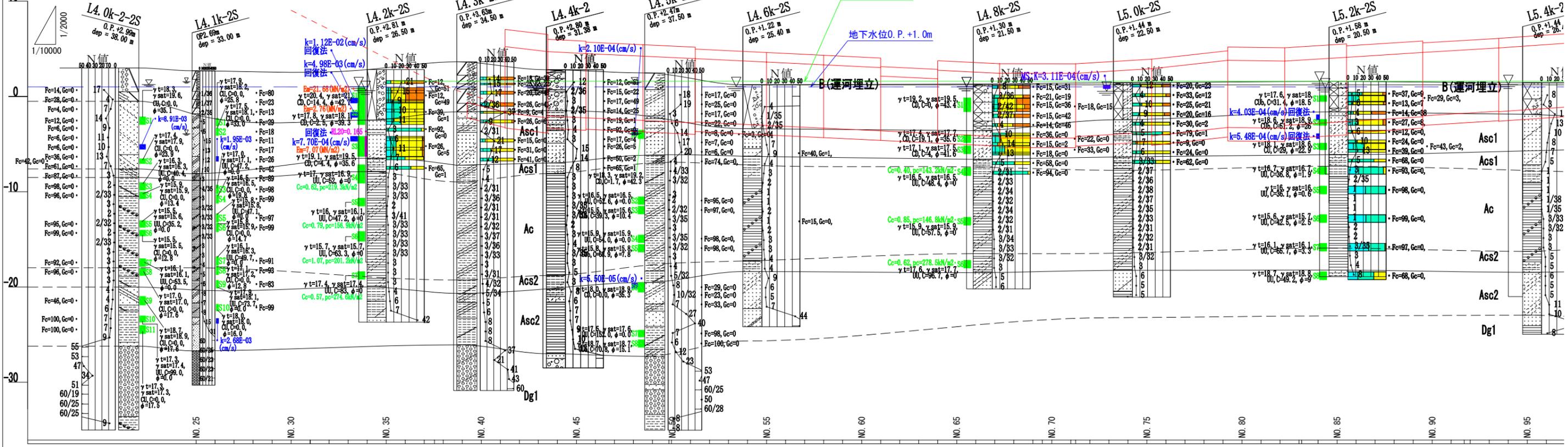
淀川左岸線(2期) 計画平面図(6) S = 1:2000



(1) 想定地層縦断図 (堤体) S=1:2000

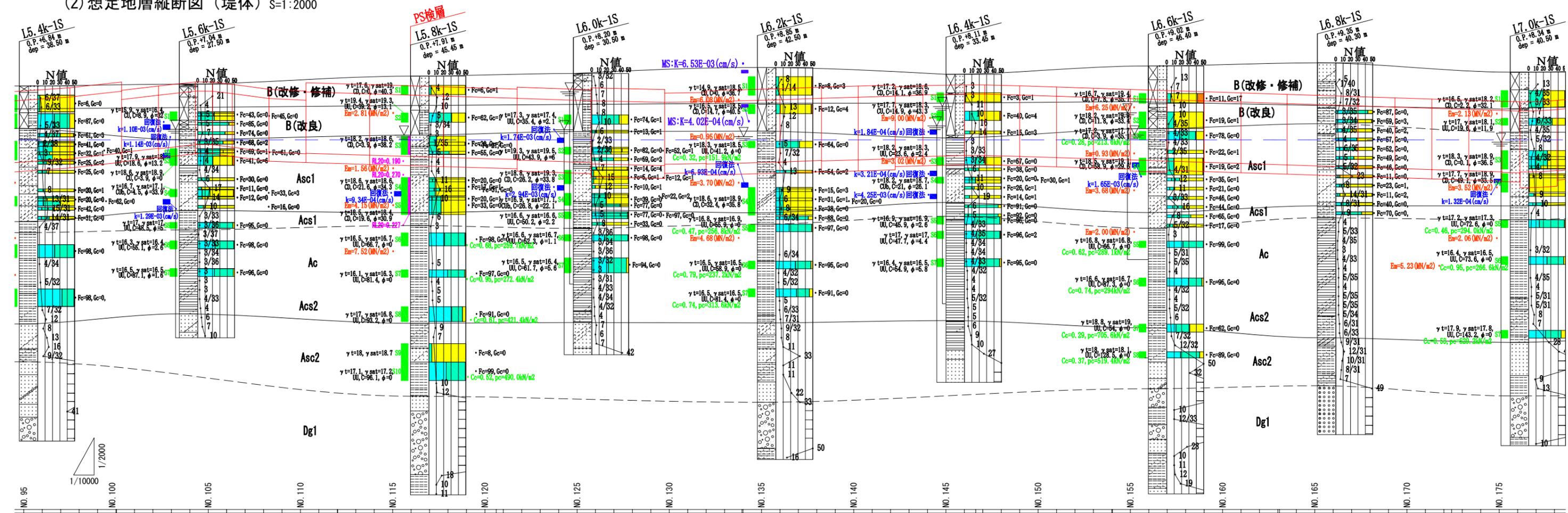


(1) 想定地層縦断図 (堤内) S=1:2000

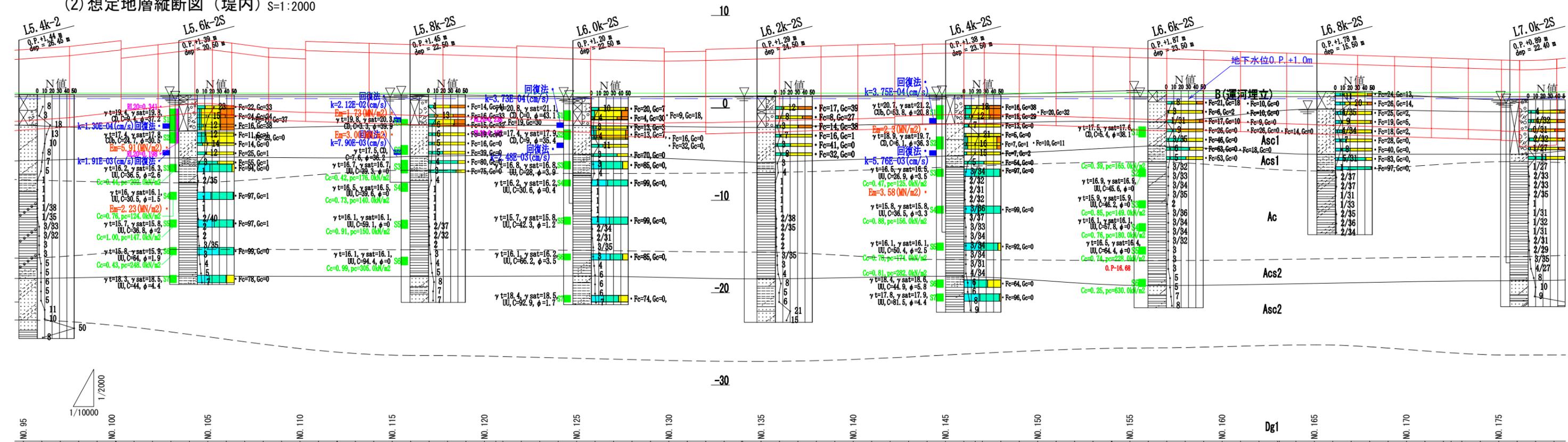


<圧密><液状化><PS><LLT><透水><三軸><物理><粒度>

(2) 想定地層縦断図 (堤体) S=1:2000

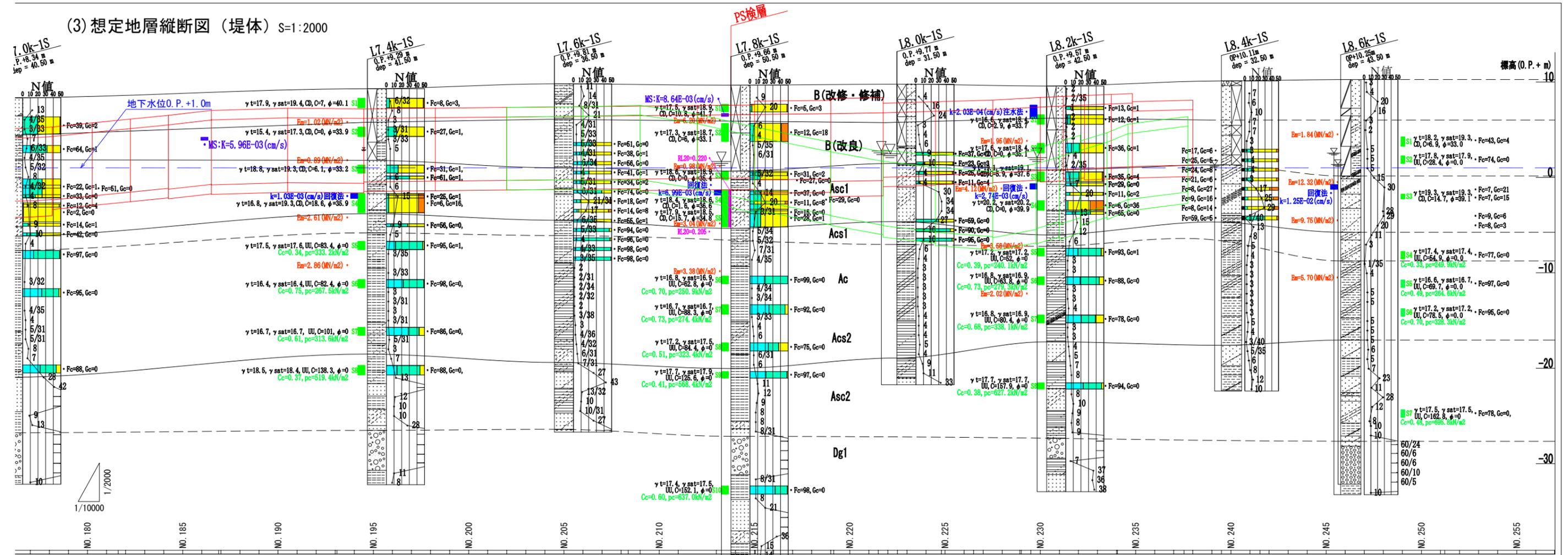


(2) 想定地層縦断図 (堤内) S=1:2000



<圧密><液状化><PS><LLT><透水><三軸><物理><粒度>

(3) 想定地層縦断図 (堤体) S=1:2000



(3) 想定地層縦断図 (堤内) S=1:2000

