

## 参考資料 2

対策の确实性を高めるための補完的措置

# 目次

1. 初めに.....	P. 1
2. 基本的な考え方.....	P. 1
3. 対策の目的.....	P. 1
4. 補完的措置の求める機能.....	P. 1
5. 補完的措置実施範囲 .....	P. 2
6. 各エリアの状況確認 .....	P. 3
7. 対策工法の選定 .....	P. 27
8. 補完的措置に係るスケジュール.....	P. 56
9. 支障除去及び補完的措置実施後の事案地.....	P. 57

# 第1章 対策の確実性を高めるための補完的措置の検討

## 1. はじめに

現在、事案地では、移動態油の回収を進めているものの、完全に無くなることはなく、また土壌からの油の遊離による移動態油の再形成も想定される。このため、対策の確実性を高めるための補完的措置（以下、「補完的措置」という。）は、内包されていると考えられる鋼矢板経年劣化等による油流出リスクや豪雨時の冠水による油流出リスクを低減又は回避するため、鋼矢板の機能を保持し続けるための補完的措置を実施する必要がある。

補完的措置は、「平成 31 年度桑名市源十郎新田事案支障除去対策後期対策工事発注仕様書等作成業務委託報告書」（以下「平成 31 年度業務」という。）の追加対策検討で示されている。

ここでは、平成 31 年度業務を参考に、対策の目的や求められる機能を明確にし、技術検討専門委員会の意見を踏まえ、実現可能な対策の検討を行う。

## 2. 基本的な考え方

補完的措置の基本的な考え方は、以下のとおりである。

- 工法の選定にあたっては、現場特性（湧水期内施工の制約、施工幅の狭小の程度、空頭制限、地下水位）を踏まえ実現可能なものとする。
- 施工性、確実性、経済性、周辺環境への影響、維持管理性等についても考慮する。
- 工法の特性に応じて、モニタリング計画も合わせて検討する。

## 3. 対策の目的

### (1) 支障除去等対策の目的

現在、支障となる油膜や環境基準値超過は生じていないが、事案地内には依然として PCB を含む油が存在し、油膜や環境基準値超過のおそれがある。

支障除去等対策の目的は、支障の「おそれ」の除去である。

### (2) 補完的措置の目的

現在の囲い込み（以下「A」という。）は、鋼矢板を使用しており、将来、鋼矢板の経年劣化により油が滲出するリスクがある。

補完的措置の目的は、事案地周辺に油が滲出するリスクを低減すること及び豪雨時の冠水による油流出を回避することである。

## 4. 補完的措置の求める機能

補完的措置に求める機能は、以下の（1）遮水機能を不可欠とし、（2）冠水等の油流出防止機能及び（3）検知機能とする。

### (1) 遮水機能

A は、将来、経年劣化により遮水性能が低下するおそれがある。

このため、A の遮水性能の低下を補完する機能が必要である。

Aの遮水性能の低下を補完する遮水工（以下「B」という。）は、Aの外側に設けると河積を阻害するため、Aの内側に設ける必要がある。

## (2) 冠水等の油流出防止機能

Aのうち、低水護岸部は前期対策において掘削釜場により支障除去対策を完了しているが、高水敷部は完全な対策はしておらず、また洪水時に冠水の恐れがある。

このため、高水敷部から有害物質を含む油が河川に流出するのを防止する必要がある。

## (3) 検知機能（警告機能）

Bは、将来に亘り遮水性能を確保することについて、不確実性がある。

このため、AとBの間の領域でモニタリングを行い、Bからその外側に油が滲出した場合に、Aから油が滲出する前に検知する機能が必要である。

## 5. 補完的措置の工法検討

### (1) 設計条件の整理

#### 1) 補完的措置実施範囲

補完的措置の実施範囲は、汚染域下流に汚染を遮断するエリアを確保するように設定する。なお、二重締切工は、前期対策時の河川協議にて、通年施工を可能とするための重要な構造物であることを確認した。そのため、補完的措置（特に追加検討箇所⑤）では、二重締切工の構造変更を行わないこととし、二重締切工の外側を補完的措置実施範囲として設定した。

次図に、補完的措置実施範囲の平面図を示す。

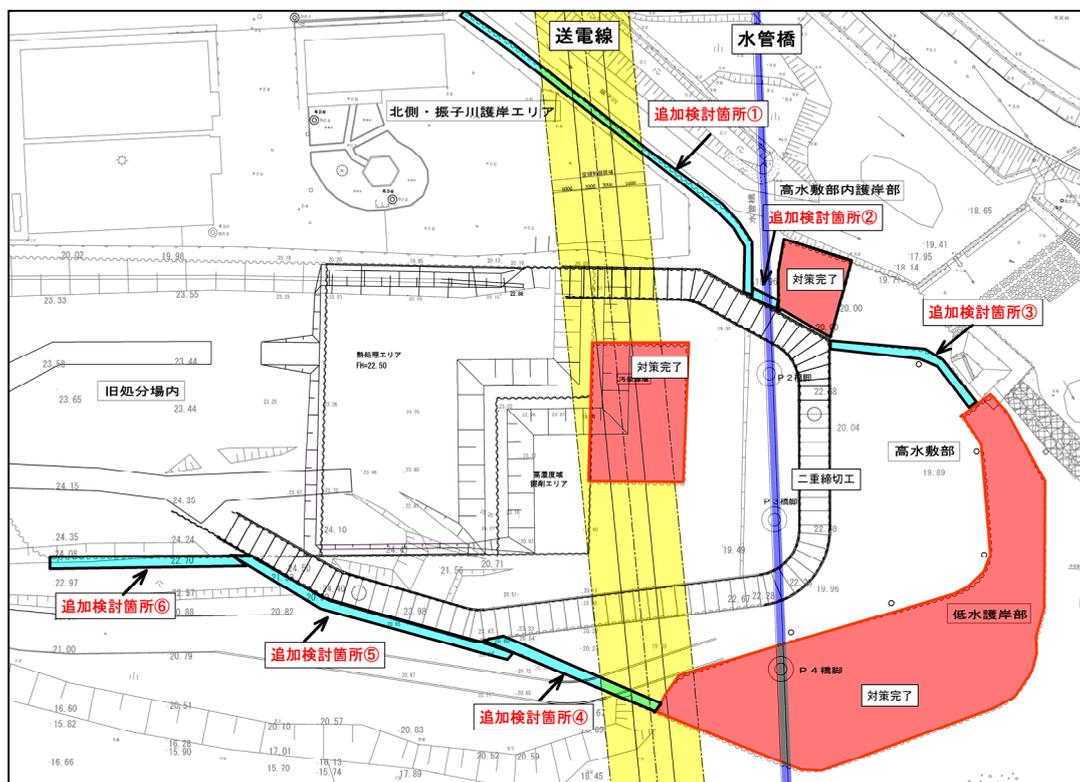


図1-1-1 補完的措置の範囲

## 6. 各エリアの状況確認

### (1) 追加検討箇所①

#### 1) 現場状況

追加検討箇所①は、北側・振子川護岸エリアである。

当該箇所は、上空に特別高圧送電線の空頭制限（地表面より約 10.8m）があり、大半が民間工場用地である。

対策可能箇所は、当該箇所下流部の振子川沿いであるが、民間工場用地側には土留め擁壁（L型擁壁）、振子川側には既設鋼矢板（IIw 型/下端 TP+9.00m/地表面より約 1.0 m程度露出）が設置され、その間に、集油設備が N=14 本設置している。

施工可能幅は、約 2.0m程度であり、非常に狭小箇所である。

次図に、当該箇所の現場写真と、竣工図（平面図、展開図）を示す。



図1-1-2 追加検討箇所①の状況写真

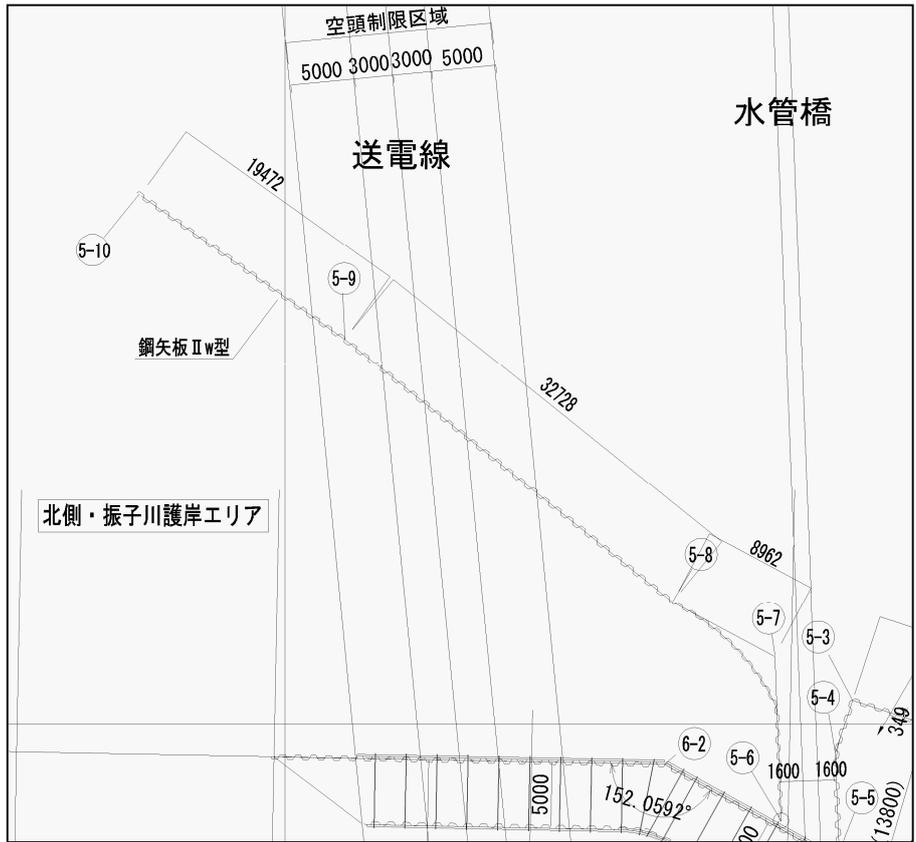


図1-1-3 追加検討箇所①の平面図

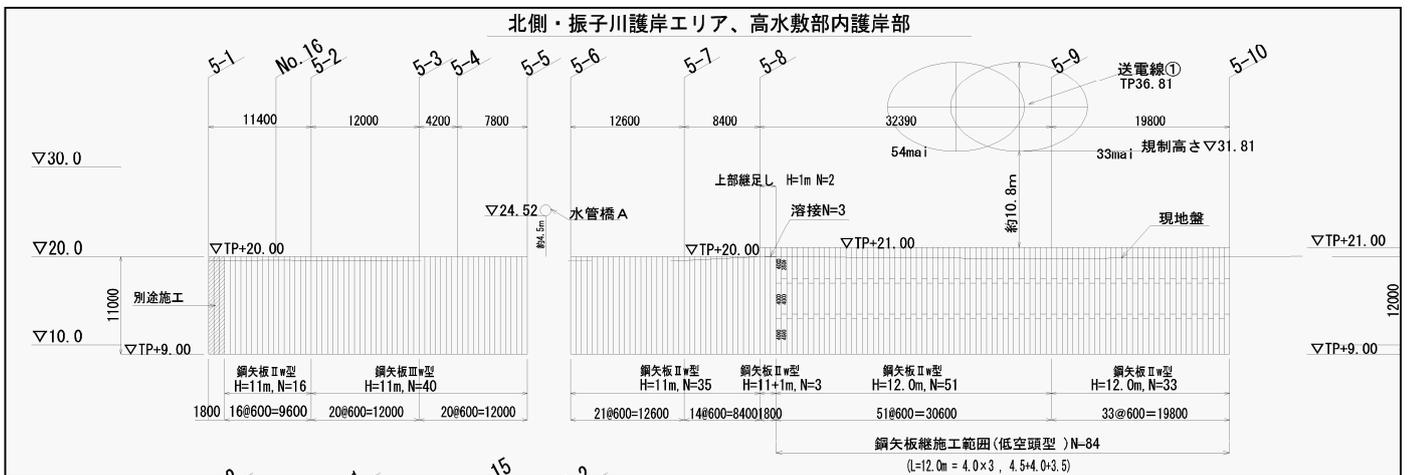


図1-1-4 追加検討箇所①の展開図

## 2) 土質定数

安定計算に用いる当該箇所の鋼矢板の安定計算に用いる土質定数は、前期対策の値を踏襲し、次表のとおりとする。

表1-1-1 土質定数一覧表

区分		設計条件		根拠資料
土層構成	高水敷部	第1砂礫層	GL~TP+17.80mまで	No.23-9を参照
		第2砂礫層	TP+17.80m以深	
	北側 工川 ア 護岸 振子	盛土	GL~TP+19.19mまで	No.23-8を参照
		第1砂礫層	TP+19.19m~TP+18.49mまで	
		第2砂礫層	TP+18.49m以深	
	N値	盛土	埋土層	4
廃棄物層				
第1砂礫層		第1砂礫層	30	
第2砂礫層		第2砂礫層	50	
単位体積重量	盛土	埋土層	14KN/m <sup>3</sup>	道路土工 仮設構造物編指針より
	廃棄物層			
	第1砂礫層	第1砂礫層	20KN/m <sup>3</sup>	
	第2砂礫層	第2砂礫層	20KN/m <sup>3</sup>	
粘着力	盛土	埋土層	0KN/m <sup>2</sup>	粘着力は期待できないため
	廃棄物層			
	第1砂礫層	第1砂礫層	0KN/m <sup>2</sup>	
	第2砂礫層	第2砂礫層	0KN/m <sup>2</sup>	
内部摩擦角	盛土	埋土層	23°	道路土工 仮設構造物編指針より
	廃棄物層			
	第1砂礫層	第1砂礫層	36°	
	第2砂礫層	第2砂礫層	42°	
地下水位		TP+16.57m		No.23-12の豊水期(H28.6~28.9)の平均値

## (2) 追加検討箇所②

### 1) 現場状況

追加検討箇所②は、高水敷部の一部であり、高水敷部内護岸部と北側・振子川護岸エリアの間のエリアである。当該箇所は、地表面より約 4.5m の箇所に水管橋が確認され、空頭制限を考慮する必要がある。また、上流側に二重締切工が設置されている。

当該箇所の二重締切工は、Ⅲw 型の鋼矢板であり、下端は TP+8.70m である。また、接続部には、止水材対策を実施している。そのため、当該箇所の二重締切工は、上流からの移動油の漏油防止措置も兼ねた仕様となっている。

なお、当該箇所には、集油設備は設置していないが、高水敷部全体では、N=127 本の集油設備で油回収を継続している。

次図に、当該箇所の現場写真と、二重締切工の竣工図（平面図、展開図）を示す。



図1-1-5 追加検討箇所②の状況写真



図1-1-6 追加検討箇所②の平面図

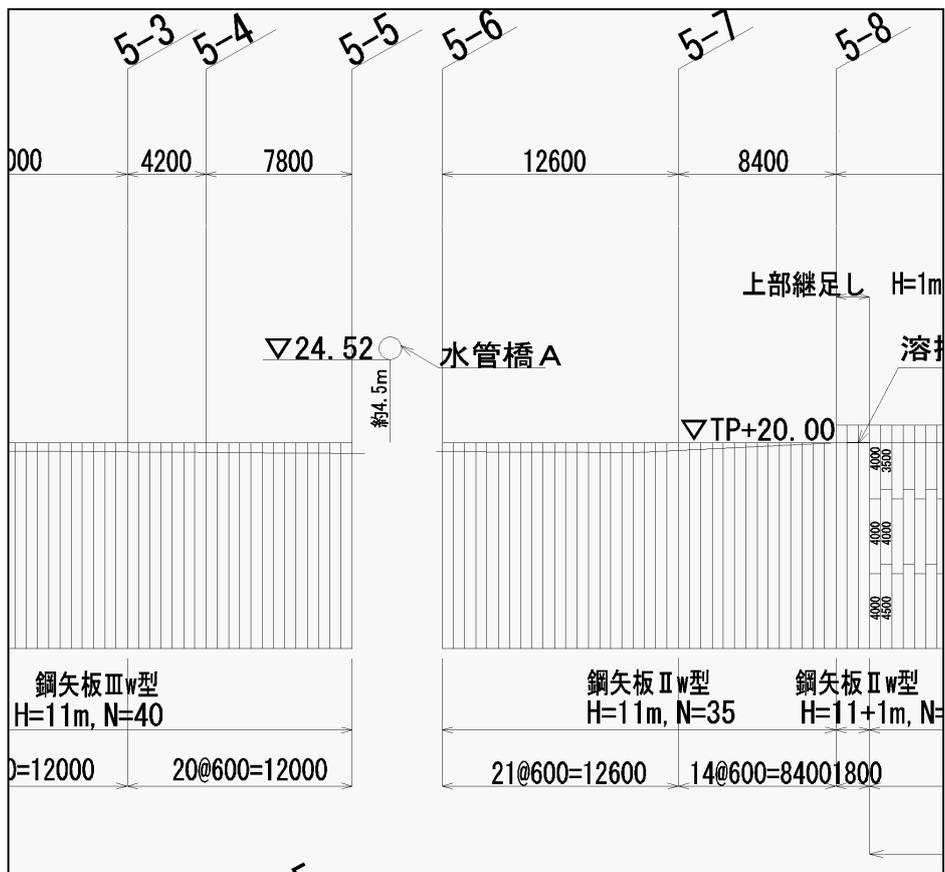


図1-1-7 追加検討箇所②の展開図

## 2) 土質定数

当該箇所の土質定数は、前述した土質定数を適用する。

### (3) 追加検討箇所③

#### 1) 現場状況

追加検討箇所③は、高水敷部の一部であり、既設鋼矢板に沿ったエリアである。

既設鋼矢板は、平成 22 年度に緊急の漏油防止対策として設置されたと考えられる。

また、既設鋼矢板は、Ⅲw 型の鋼矢板、矢板下端高：TP+12m 付近である。(当時の油汚染深度より約 1.0m 深い位置で設定)

次図に、当該箇所の現場写真と、既設鋼矢板の竣工図（平面図、展開図）を示す。

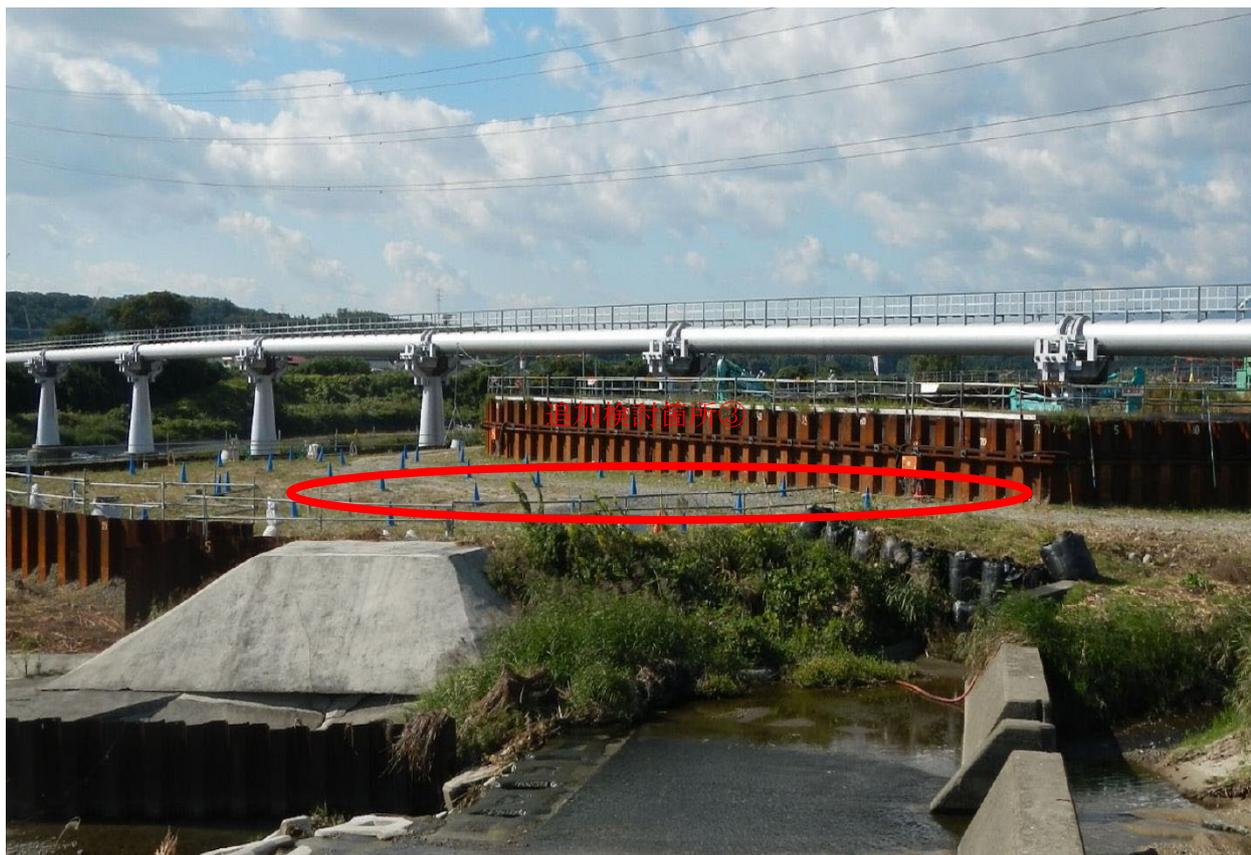


図1-1-8 追加検討箇所③の状況写真



#### (4) 追加検討箇所④

##### 1) 現場状況

追加検討箇所④は、高水敷部の南端部であり、既設鋼矢板に沿った、低水護岸部と二重締切工の間のエリアである。

既設鋼矢板は、上流部と下流部で設置時期が異なる。

既設鋼矢板上流部は、前期対策の二重締切工で設置し、既設鋼矢板下流部は、追加検討箇所③と同様に、平成 22 年度に緊急の漏油防止対策として設置されたと考えられる。また、当該地上空は、特別高圧送電線の空頭制限（地表面より約 8.7m）がある。

既設鋼矢板の仕様は、以下のとおりである。

○既設鋼矢板上流部：Ⅲw 型の鋼矢板、矢板下端高：TP+8.57～8.70m 付近

○既設鋼矢板下流部：Ⅲw 型の鋼矢板、矢板下端高：TP+11.85～12.15m 付近

次図に、当該箇所の現場写真と、既設鋼矢板の平面図、展開図を示す。



図1-1-11 追加検討箇所④の状況写真

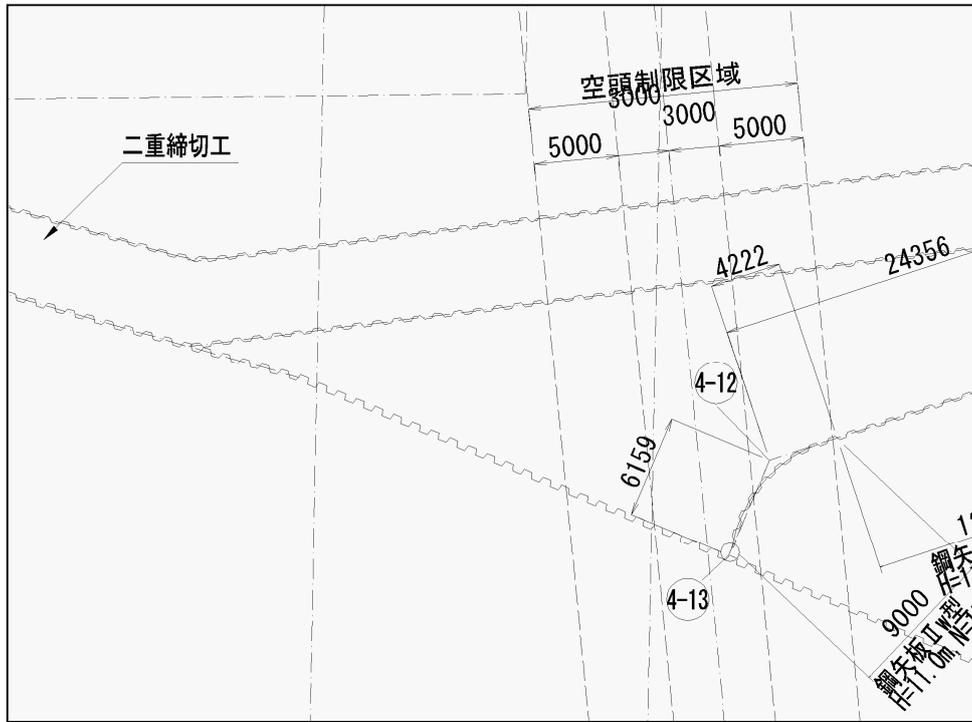


図1-1-12 追加検討箇所④の平面図

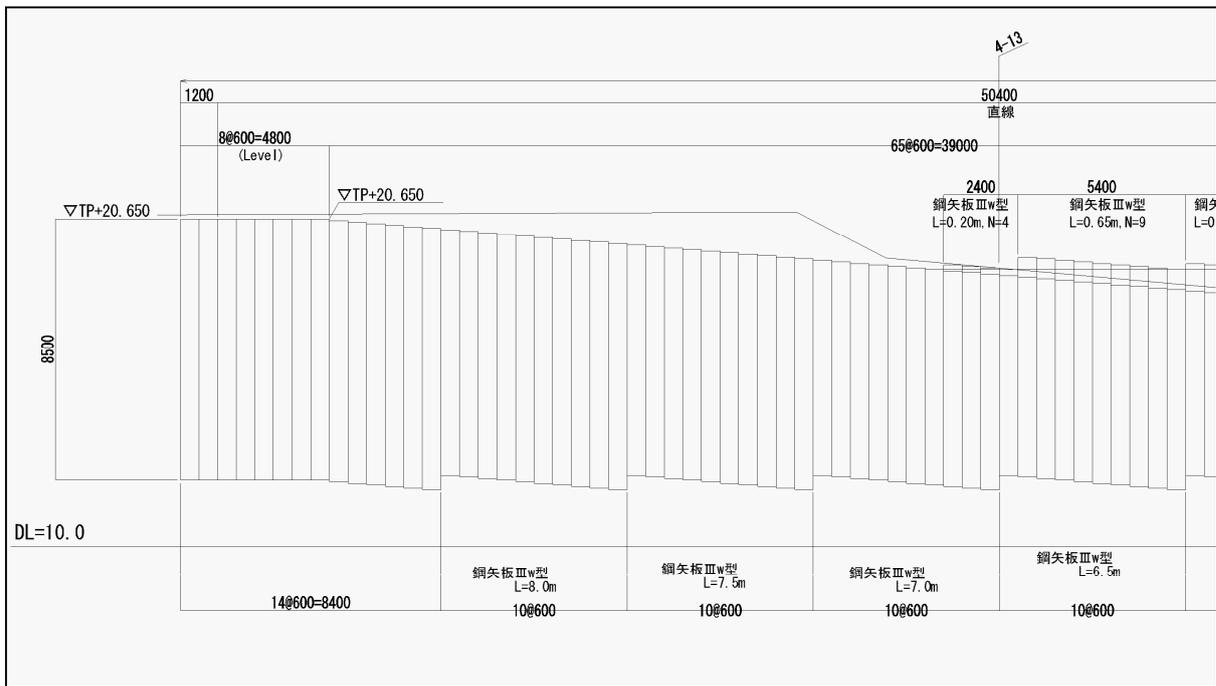


図1-1-13 追加検討箇所④の展開図

2) 土質定数

当該箇所<sup>④</sup>の土質定数は、前述した土質定数を適用する。

## (5) 追加検討箇所⑤

### 1) 現場状況

追加検討箇所⑤は、追加検討箇所④の上流部に位置し、二重締切工に沿ったエリアである。二重締切工は、前期対策で設置した、仮設堤防であり、重要構造物であり、矢板下端高は、TP+8.60mである。

また、二重締切工の「7-3～2-3」と「7-4～7-5」は、一部撤去している。

次図に、当該箇所の現場写真と、二重締切工の竣工図・設計図（平面図、展開図）を示す。



図1-1-14 追加検討箇所⑤の状況写真

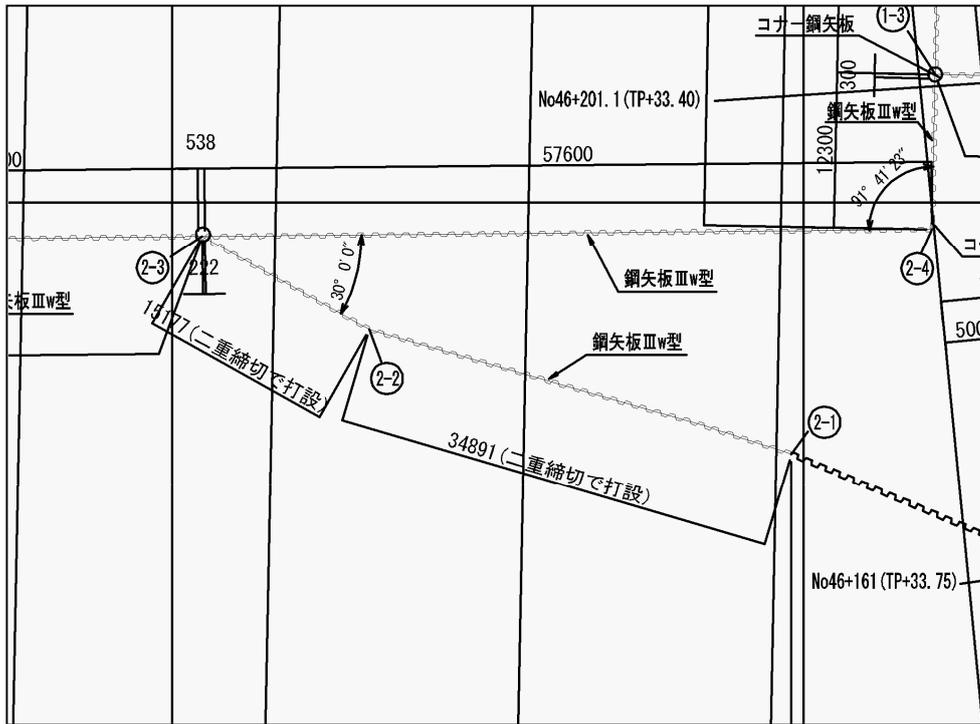


図1-1-15 追加検討箇所⑤の平面図

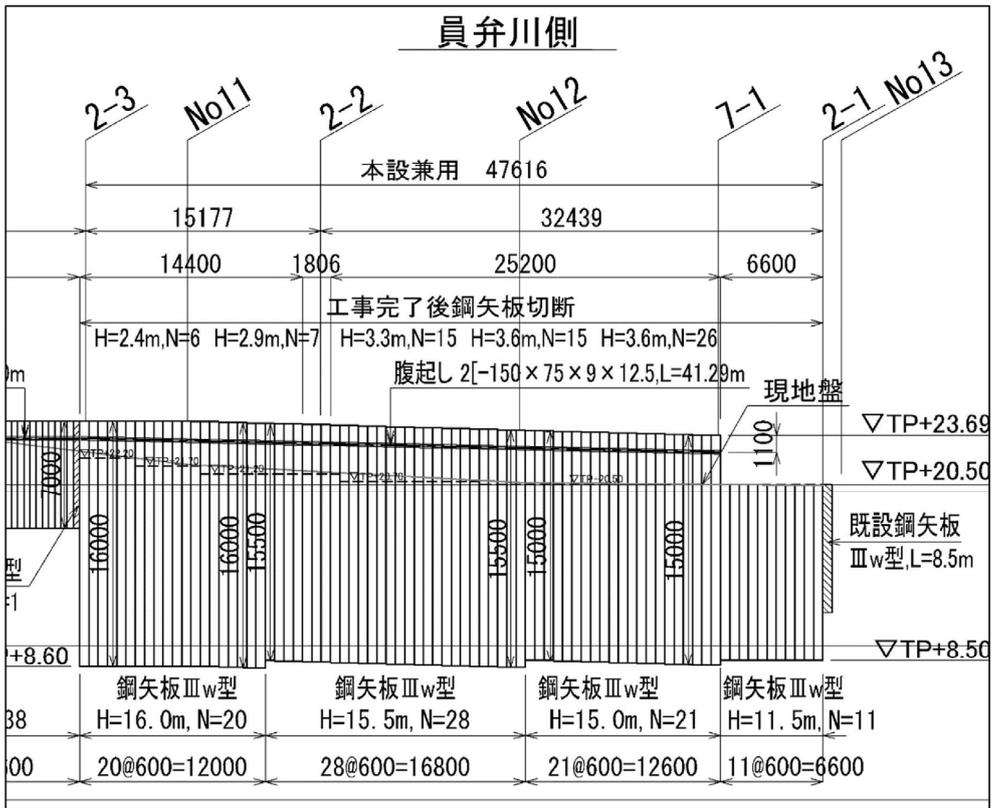


図1-1-16 追加検討箇所⑤の展開図

※追加検討箇所⑤の展開図は、竣工図での確認が出来なかったため、設計図を示す。

## 2) 土質定数

当該箇所土質定数は、前述した土質定数を適用する。

## (6) 追加検討箇所⑥

### 1) 現場状況

追加検討箇所⑥は、追加検討箇所⑤の上流部に位置し、旧処分場内の鋼矢板に沿ったエリアである。

旧処分場内の鋼矢板は、Ⅲw型の鋼矢板、矢板下端高：TP+8.7m付近である。

次図に、当該箇所の現場写真と、旧処分場内鋼矢板の竣工図（平面図、展開図）を示す。



図1-1-17 追加検討箇所⑥の状況写真

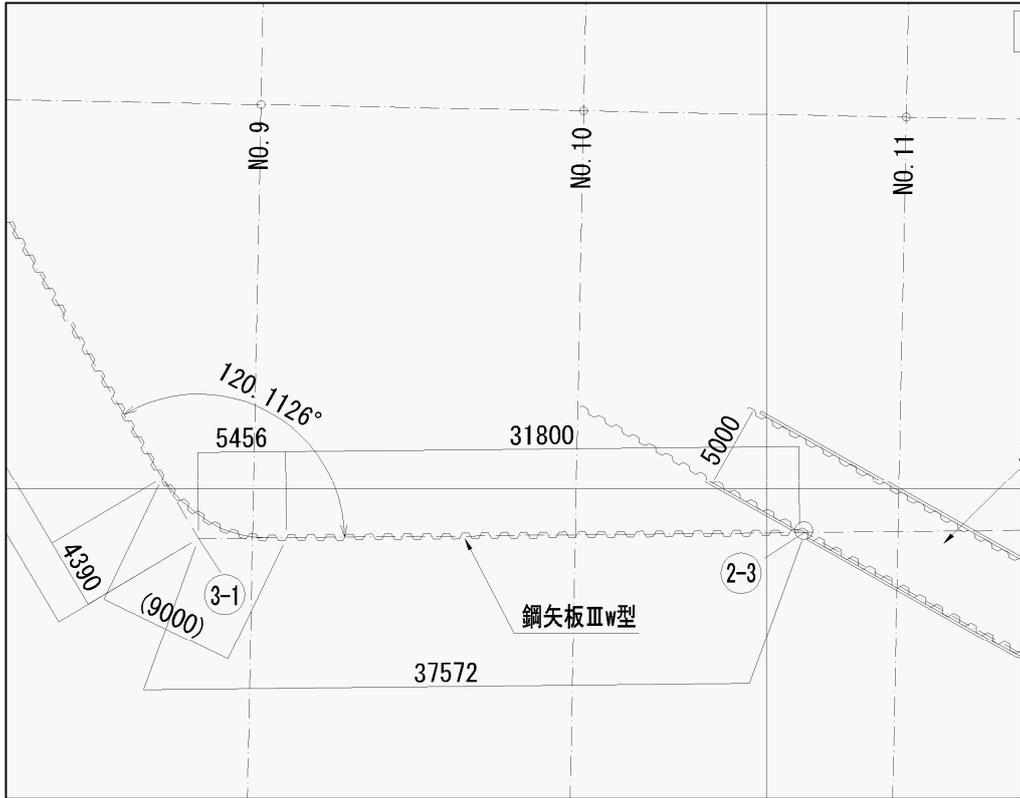


図1-1-18 追加検討箇所⑥の平面図

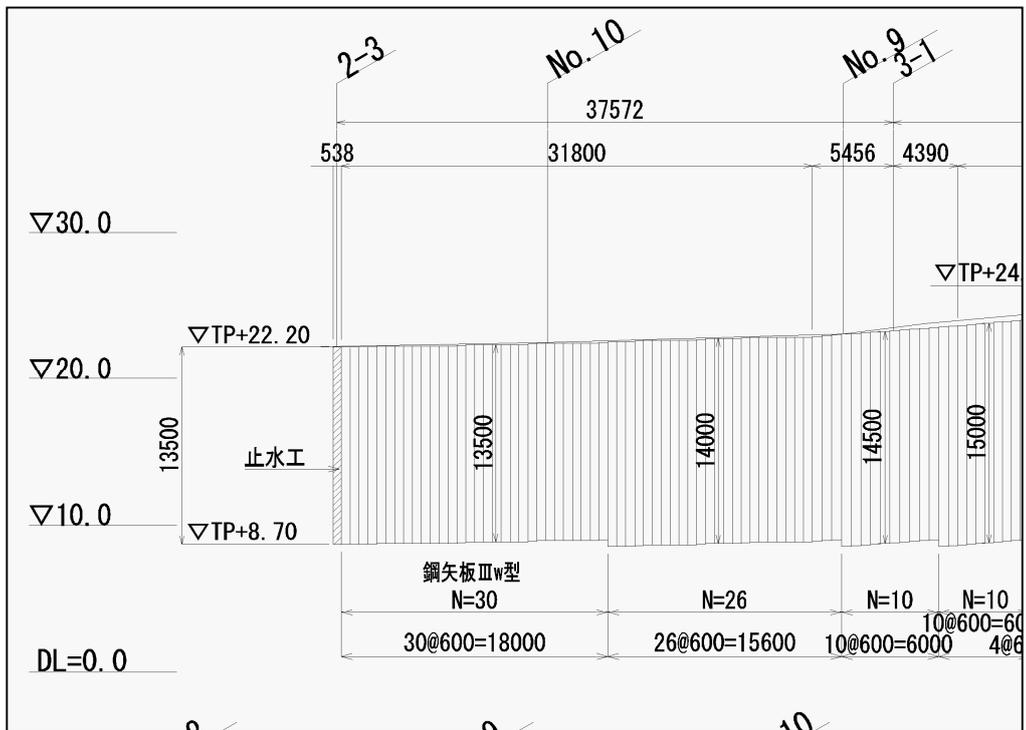


図1-1-19 追加検討箇所⑥の展開図

## (7) 地下水位の設定

ここでは、地下水位の設定を行う。

地下水位は、直近7年（2014年～2020年）の実測データより設定する。

次表、次図に、地下水位の実績データを示す。

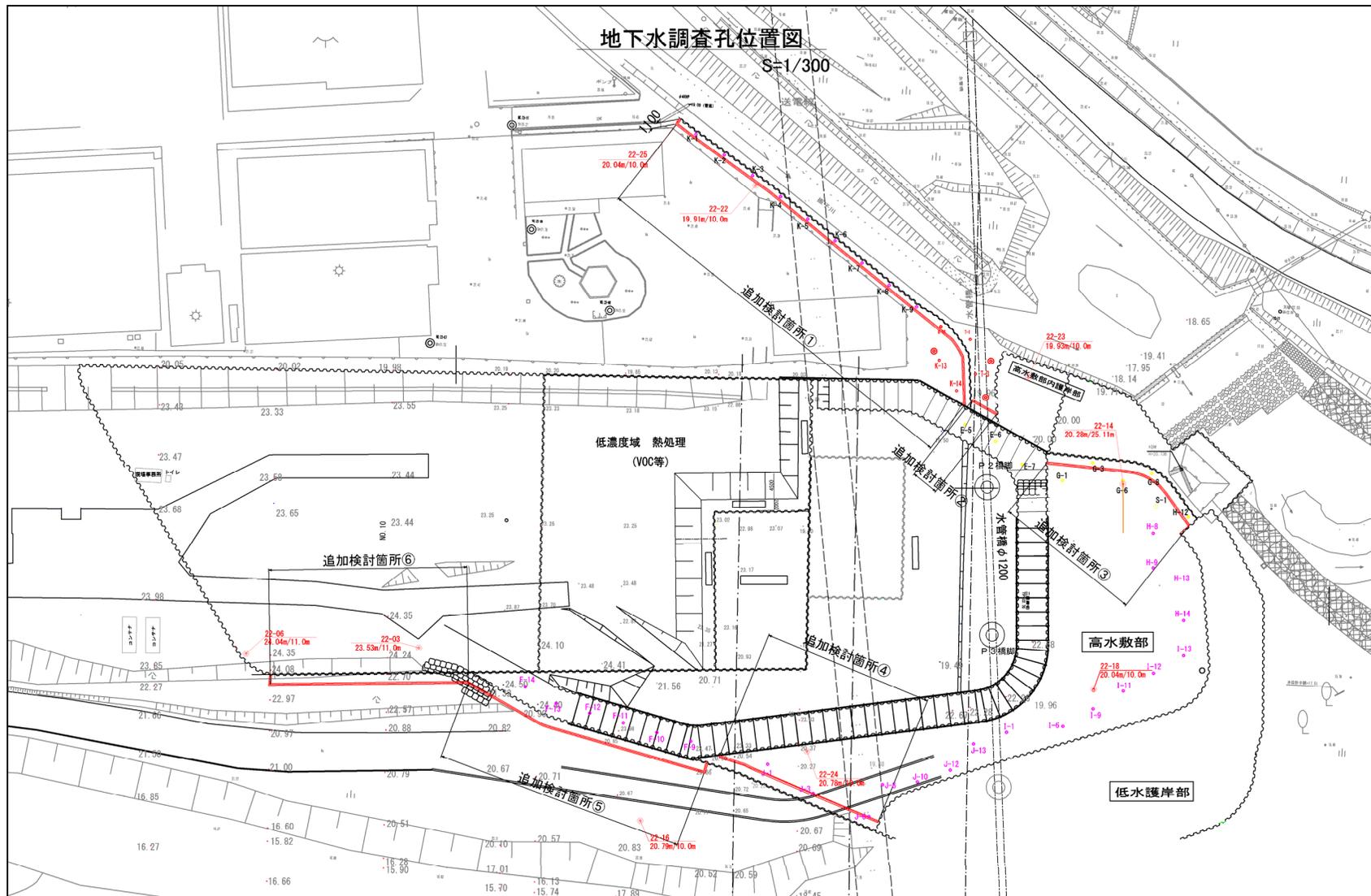


表1-1-2 地下水位実測データ①

単位：m

地点/年度	2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020		平均値		差分	
	最高水位	最低水位																
追加検討箇所① 北側・振子川護岸	22-25	17.41	16.38	16.82	16.13	16.71	16.08	16.77	16.02	16.43	15.84	16.88	15.76	16.20	16.10	16.75	16.04	
	K-1	16.42	16.37	16.81	16.07	17.43	15.97	16.79	16.02	16.42	16.00	16.80	15.96	16.17	16.04	16.69	16.06	
	K-2	16.32	16.24	16.74	16.04	16.69	15.98	16.72	15.95	16.42	15.88	16.75	15.99	16.21	16.06	16.55	16.02	
	K-3	16.27	16.16	16.80	16.10	16.61	16.05	16.92	15.95	16.42	15.94	16.75	15.99	16.21	16.07	16.57	16.04	
	K-4	16.32	16.23	16.77	15.93	16.68	15.97	16.69	15.74	16.49	15.92	16.71	15.93	16.19	16.03	16.55	15.96	
	K-5	16.29	16.26	16.75	16.15	16.68	15.96	16.57	15.98	16.35	15.97	16.71	15.99	16.23	16.04	16.51	16.05	
	K-6	16.26	16.19	16.72	15.98	16.68	15.93	16.70	15.96	16.40	15.94	16.71	16.00	16.16	16.05	16.52	16.01	
	K-7	16.22	16.15	16.67	16.00	16.68	15.93	17.39	15.89	16.39	15.91	16.70	15.95	16.19	16.04	16.61	15.98	
	K-8	16.20	16.12	16.74	16.01	16.67	15.94	16.69	15.82	16.41	15.87	16.71	15.97	16.19	16.05	16.51	15.97	
	K-9	16.14	16.05	16.76	15.96	17.00	16.00	16.71	15.95	16.41	15.91	16.71	15.95	16.18	16.04	16.56	15.98	
	K-12	—	—	—	—	16.67	16.02	16.70	15.88	16.40	15.92	16.70	15.92	16.18	16.05	16.53	15.96	
	K-13	—	—	—	—	16.64	15.94	16.69	15.91	16.38	15.87	16.70	15.92	16.14	16.03	16.51	15.93	
K-14	—	—	—	—	16.64	16.04	16.61	15.88	16.39	15.92	16.67	15.97	16.18	16.04	16.50	15.97		
														平均値	16.56	16.00	0.57	
追加検討箇所② 高水敷部内護岸部西	T-1	—	—	—	—	16.74	15.95	16.73	15.70	16.46	15.92	16.77	15.94	16.23	16.00	16.58	15.90	
	T-3	—	—	—	—	16.72	15.99	16.70	15.85	16.36	15.87	16.76	15.91	16.17	16.00	16.54	15.93	
														平均値	16.56	15.91	0.65	
追加検討箇所③④ 高水敷部	G-1	—	—	—	—	16.90	15.84	16.64	15.77	16.39	15.86	16.58	15.21	16.14	15.99	16.53	15.73	
	G-3	—	—	17.26	15.88	16.53	15.98	16.68	15.88	16.40	15.90	16.60	15.96	16.14	16.00	16.60	15.93	
	G-6	—	—	17.26	16.03	16.92	15.82	16.83	15.87	16.39	15.91	16.58	16.00	16.14	15.99	16.68	15.93	
	G-8	—	—	17.28	16.03	16.85	15.97	16.63	15.91	16.39	15.89	16.61	15.97	16.15	16.05	16.65	15.97	
	H-12	—	—	—	—	17.88	16.07	17.77	16.04	16.82	16.08	17.13	16.04	16.50	16.27	17.22	16.10	
	S-1	—	—	17.30	16.02	16.54	15.78	16.30	15.86	19.94	13.60	16.61	15.04	16.14	15.97	17.14	15.38	
	J-1	—	—	17.09	16.04	16.54	15.99	16.63	15.77	16.43	15.70	16.63	15.68	16.19	16.07	16.58	15.88	
	J-3	—	—	17.11	16.05	16.52	16.04	16.64	15.94	16.44	15.11	16.63	15.78	16.19	16.06	16.59	15.83	
	J-6	—	—	17.16	16.11	16.53	16.07	16.80	15.92	16.57	15.94	16.74	16.05	16.19	16.01	16.66	16.02	
														平均値	16.74	15.86	0.88	
追加検討箇所⑤ 二重締切南	F-9	—	—	—	—	17.10	15.89	16.61	15.81	16.47	15.85	16.66	16.10	16.21	15.79	16.61	15.89	
	F-10	—	—	17.11	15.95	17.07	15.86	16.62	15.68	16.43	15.44	16.62	15.94	16.19	16.07	16.67	15.82	
	F-11	—	—	17.03	15.98	17.11	15.89	16.67	15.80	16.26	15.82	16.64	16.01	16.22	16.04	16.66	15.92	
	F-12	—	—	17.13	16.01	17.12	15.92	16.65	15.80	16.45	15.89	16.65	15.44	16.22	16.04	16.70	15.85	
	F-13	—	—	16.19	16.19	17.13	15.95	16.70	15.90	16.46	15.74	16.66	16.08	16.23	16.13	16.56	16.00	
	F-14	—	—	16.33	16.33	17.12	15.54	16.64	16.00	16.45	15.63	16.64	15.77	16.24	16.13	16.57	15.90	
	22-16	17.32	16.41	17.40	16.20	16.95	16.14	16.73	16.02	16.46	16.01	16.65	16.07	16.26	16.12	16.82	16.14	
														平均値	16.66	15.93	0.73	

表1-1-3 地下水位実測データ②

単位：m

地点/年度	2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020		平均値		差分		
	最高水位	最低水位	最高水位	最低水位	最高水位	最低水位	最高水位	最低水位	最高水位	最低水位	最高水位	最低水位	最高水位	最低水位	最高水位	最低水位			
(参考) 追加検討箇所①②と 対策完了部の西南側	E-5	—	—	—	—	—	15.87	13.75	16.63	15.77	16.25	15.77	18.08	15.99	16.12	15.96	16.59	15.45	
	E-6	—	—	—	—	—	15.85	13.73	16.54	15.80	16.36	15.55	18.11	15.97	16.11	15.87	16.59	15.39	
	E-7	—	—	—	—	—	15.86	13.01	16.22	15.25	15.81	15.27	18.11	15.48	15.59	15.44	16.32	14.89	
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	平均値	16.50	15.24
(参考) 対策完了	高-1	—	—	—	—	—	—	—	16.66	15.91	16.67	15.91	19.72	15.82	19.35	16.01	18.10	15.91	
	高-2	—	—	—	—	—	—	—	19.41	16.12	19.35	16.62	19.80	16.12	18.31	16.13	19.22	16.25	
	高-3	—	—	—	—	—	—	—	19.71	17.98	19.61	16.19	19.76	16.08	19.57	18.84	19.66	17.27	
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	平均値	18.99	16.48

追加検討箇所①（北側・振子川護岸）の地下水位は、観測年により一部地下水位の高い箇所が確認されるものの、概ね 16.0m～17.5mで推移している。また、追加検討箇所①は、振子川に隣接しており、振子川底面高さは 18.40mである。よって、本検討の追加検討箇所①の地下水位設定は、隣接する振子川からの影響を考慮し、振子川底面の高さ：18.40mとする。

追加検討箇所②（高水敷部内護岸部西）の地下水位は、最高水位、最低水位ともに観測箇所によって 1.0m前後の差が確認される。また、最低水位と最高水位の平均値は、15.91m～16.56mで推移している。よって、本検討の追加検討箇所②の地下水位設定は、最高水位の平均値：16.56mと設定する。

追加検討箇所③及び④（高水敷部）の地下水位は、最高水位、最低水位ともに観測箇所によって 1.0m前後の差が確認される。また、最低水位と最高水位の平均値は、15.86m～16.74mで推移している。

追加検討箇所⑤及び⑥（二重締切鋼矢板南側）の最低水位と最高水位の平均値は、15.93～16.66mで推移しており、追加検討箇所③～⑥は概ね同じ地下水位であると考えられる。よって本検討の追加検討箇所③～⑥の地下水位設定は、土質定数一覧表に示した 16.57mと設定する。

○追加検討箇所①の地下水位：18.40m

○追加検討箇所②の地下水位：16.56m

○追加検討箇所③～⑥の地下水位：16.57m

## (8) 鋼矢板と矢板下端高の整理

前述した追加検討箇所①～⑥の既設鋼矢板の矢板下端高を整理すると、以下のとおりとなる。

- 追加検討箇所①：Ⅱw型の鋼矢板、矢板下端高：TP+9.00m
- 追加検討箇所②：Ⅲw型の鋼矢板、矢板下端高：TP+8.70m
- 追加検討箇所③：Ⅲw型の鋼矢板、矢板下端高：TP+11.755～12.040m
- 追加検討箇所④：Ⅲw型の鋼矢板、矢板下端高：TP+9.00～12.30m
- 追加検討箇所⑤：Ⅲw型の鋼矢板、矢板下端高：TP+8.487～9.00m
- 追加検討箇所⑥：Ⅲw型の鋼矢板、矢板下端高：TP+8.55～9.00m

## (9) 汚染状況の整理

ここでは、前述した矢板下端高に対する汚染物質の濃度及び深度を整理する。

汚染状況は、以下の項目毎に整理した。

なお、矢板下端高は、前述した高さを包含する様に、次表の赤枠で示すこととする。

- TPH（炭素数別毎）
- PCB含有量
- PCB溶出量
- ダイオキシン類含有量
- トリクロロエチレン溶出量
- テトラクロロエチレン溶出量
- シス-1,2-ジクロロエチレン溶出量
- ジクロロメタン溶出量
- 1,2-ジクロロエタン溶出量
- 1,1,2-トリクロロエタン溶出量
- ふっ素溶出量

### III 1 調査内容(2/2)

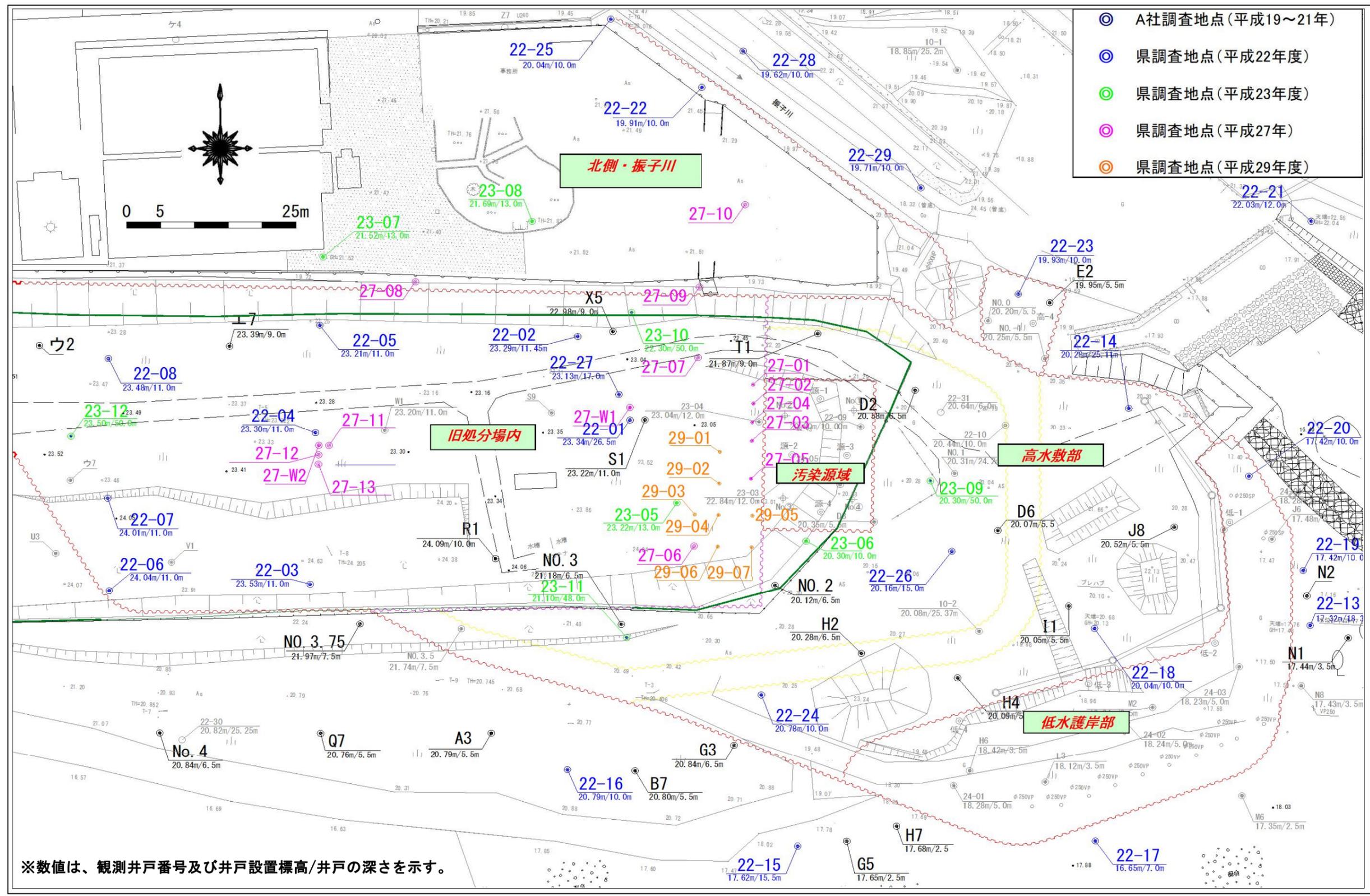


図1-1-21 汚染状況確認箇所平面図





表1-1-6 汚染状況の整理 (その3)

														(mg/L)																
エリア	追加検討箇所④ (二重締切工に接続箇所)													追加検討箇所⑤ (二重締切南側)																
地点名	No. 22-24													No. 22-16																
区分	TPH				PCB 含有量	PCB 溶出量	DXNs 含有量	ベンゼン 溶出量	トリクロロ エチレン 溶出量	テトラクロ ロエチレン 溶出量	シス-1,2- ジクロロエ チレン 溶出量	ジクロロメ タン 溶出量	1,2-ジクロ ロエタン 溶出量	1,1,2-トリ クロロエタ ン 溶出量	ふっ素 溶出量	TPH				PCB 含有量	PCB 溶出量	DXNs 含有量	ベンゼン 溶出量	トリクロロ エチレン 溶出量	テトラクロ ロエチレン 溶出量	シス-1,2- ジクロロエ チレン 溶出量	ジクロロメ タン 溶出量	1,2-ジクロ ロエタン 溶出量	1,1,2-トリ クロロエタ ン 溶出量	ふっ素 溶出量
	C6-C44	C6-C12	C12-C28	C28-C44												C6-C44	C6-C12	C12-C28	C28-C44											
孔口標高	20.78 m													20.79 m																
矢板下標高	9.00m~12.30m (平均10.65m)													8.487m~9.00m (平均8.74m)																
24.0 m																														
23.0 m																														
22.0 m																														
21.0 m																														
20.0 m																														
19.0 m	<100	<100	<100	<100	不検出	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.1	不検出	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.1
18.0 m	<100	<100	<100	<100	不検出	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.1	不検出	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.1
17.0 m	<100	<100			不検出	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.1	不検出	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.1	
16.0 m	7,600	<100	4,800	2,800	不検出	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.1	不検出	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.1	
15.0 m	4,100	<100	2,500	1,600	不検出	0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.1	不検出	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.1	
14.0 m	100	<100	<100	<100	不検出	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.1	不検出	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.1	
13.0 m	<100	<100	<100	<100	不検出	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.1	不検出	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.1	
12.0 m	<100	<100	<100	<100	不検出	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.1	不検出	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.1	
11.0 m	<100	<100	<100	<100	不検出	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.1	不検出	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.1	
10.0 m	<100	<100	<100	<100	不検出	0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.1	不検出	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.1	
9.0 m																														
8.0 m																														
7.0 m																														
6.0 m																														
5.0 m																														

矢板上端高18.95m~20.65m (平均19.80m)

矢板上端高20.50m~22.20m (平均21.35m)

HWL=16.74

HWL=16.66

LWL=15.86

掘削底面高=15.00m

掘削底面高=15.00m

LWL=15.93

矢板下端高9.00m~12.30m (平均10.65m)

矢板下端高8.487m~9.00m (平均8.74m)



## (10) エリアの特性

エリアの特性の総括を以下に示す。

- 追加検討箇所①：施工幅が約 2.0m程度と狭小であり、地表面より約 10.8mの箇所に特別高圧送電線の空頭制限がある。
- 追加検討箇所②：地表面より約 4.5mの箇所に水管橋の空頭制限がある。
- 追加検討箇所③：既設鋼矢板の下端が、TP+12.0m付近と他鋼矢板に比べ浅い。
- 追加検討箇所④：既設鋼矢板の下端が TP+12.0m付近（下流側）と他鋼矢板に比べ浅く、地表面より約 8.7mの箇所に特別高圧送電線の空頭制限がある。
- 追加検討箇所⑤：二重締切工に隣接する箇所である。空頭制限等は無い。
- 追加検討箇所⑥：旧処分場内鋼矢板に隣接する箇所である。空頭制限等は無い。

## 7. 対策工法の選定

### (1) 追加措置一覧

対策工法検討結果を下表に示す。

表1-1-8 対策工法の検討

対策	目的	施工場所
追加措置 1 鋼矢板設置	既設鋼矢板の油漏洩防止機能の補完	追加検討箇所①～⑥
追加措置 2 表面保護コンクリート	露出鋼矢板の腐食防止及び河川の景観保全	鋼矢板露出部
追加措置 3 コンクリートキャッピング	洪水時における油浮遊防止及び洪水時期の洗堀防止	高水敷部

### (2) 追加措置 1

#### 1) 追加措置 1における対策工法の検討

対策工法は、前述した A の遮水性能を満たすことを考慮し、鋼矢板の追加設置を行う。

第 9 回技術検討専門委員会では、残油対策として鋼矢板による囲い込み工の内側に鋼矢板を設置し、二重で締め切られたエリア内の汚染を掘削除去などの対策により除去することを想定するとしていた。

しかし、これまでに設置した鋼矢板による囲い込み工により油漏洩防止が図られているところ、鋼矢板の二重化を追加的に実施することにより、漏洩防止機能を保持し続けることができると考えられる。このため、追加措置 1 については、鋼矢板の二重化とし、掘削除去は実施しないものとする。

## 2) 設定条件

追加措置 1 における追加の鋼矢板の設定条件は、以下のとおりである。

### ① 鋼矢板の形式

新たに設置する鋼矢板の形式は、以下のとおりである。

- Ⅲ型ワイド（施工の効率性や汎用性を考慮）
- 自立式もしくは切梁腹起し（計算により設定）

### ② 鋼矢板施工工法

鋼矢板施工工法は、打撃工法、振動工法、圧入工法等がある。事案地の地盤の状況や、環境性（騒音、振動等）を考慮し、圧入工法を適用する。

前期対策においては、「高質地盤クリアー工法」を適用しており、工期対策においても同工法を適用する。

なお、平成 22 年度の鋼矢板設置時は、「ウォータージェット工法」も適用したが、設置に苦慮したこと、油を拡散する可能性があること、隣接する工場が精密機械工場であり、振動防止を図る必要がある等の理由より、「ウォータージェット工法」は適用しないこととする。

### ③ 既設構造との離隔距離

既設鋼矢板及び追加措置 1 にて設置する鋼矢板は 2.5m の離隔距離を確保する。

なお、追加検討箇所①は、施工幅 2.0m であるため、施工幅は  $W=0.5\text{m}$  とする。

- 追加検討箇所①：既設構造物との離隔距離：0.5m
- 追加検討箇所②～⑥：既設構造物との離隔距離：2.5m

### ④ 鋼矢板の施工深度

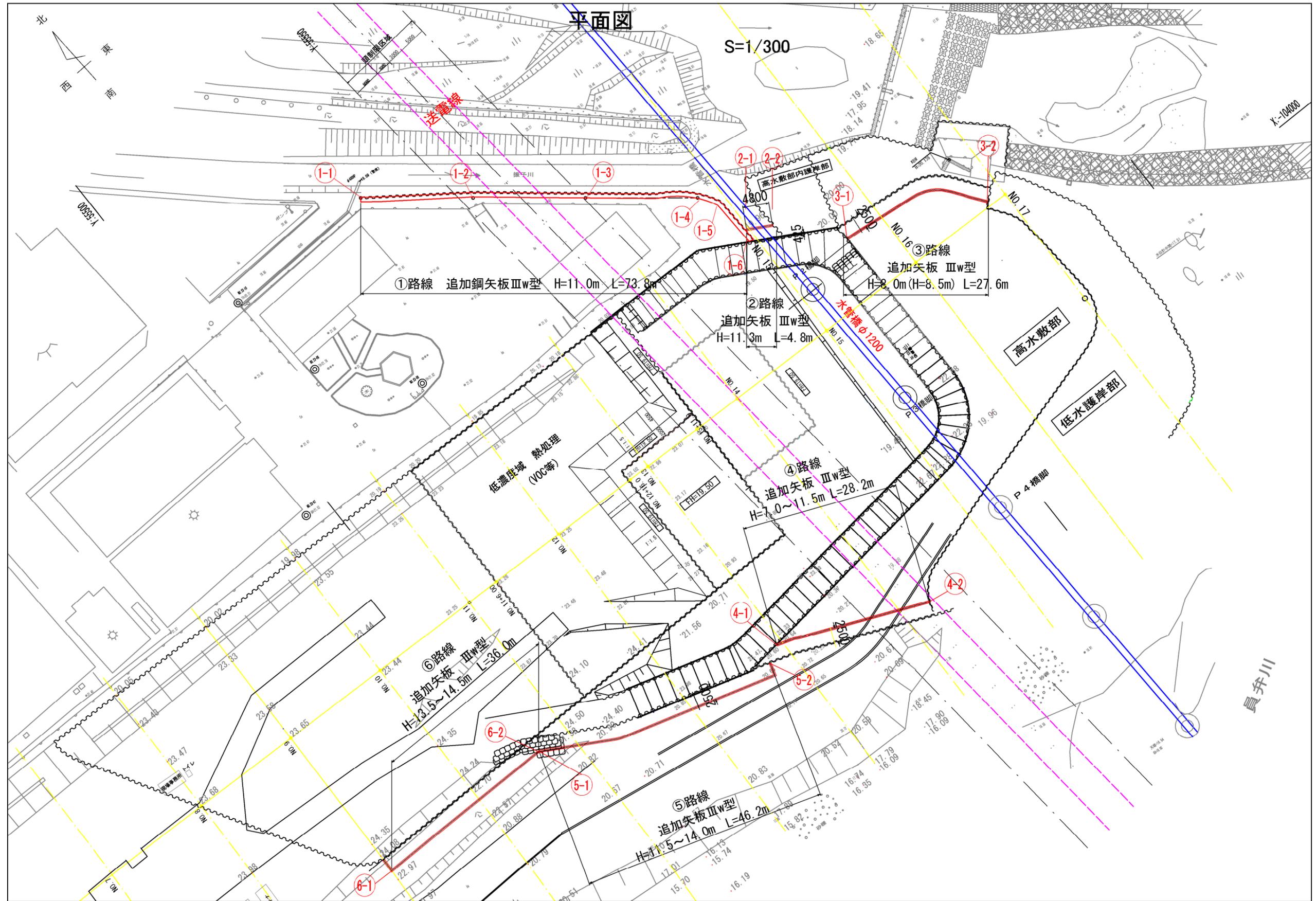
追加措置 1 にて設置する鋼矢板の施工深度は、既設鋼矢板と基本的には同深度とする。

### ⑤ その他の設定条件

その他の設定条件は、以下のとおりとする。

- 活荷重は、 $10\text{KN/m}^2$  とする。

以上を踏まえ、次図に鋼矢板の平面図、標準断面図、展開図、ステップ図を示す。



### 追加鋼矢板施工標準断面図(1) S=1/100

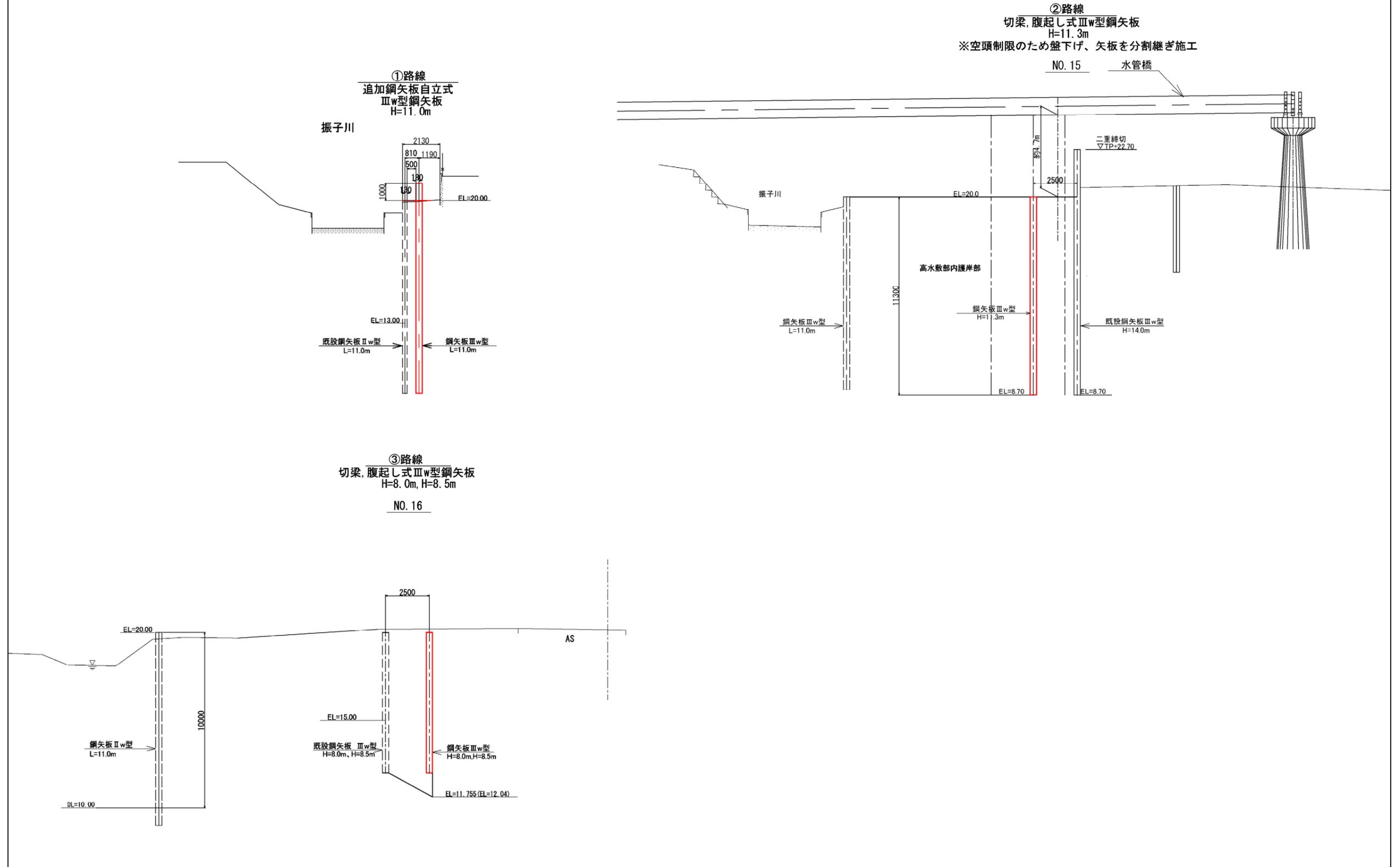


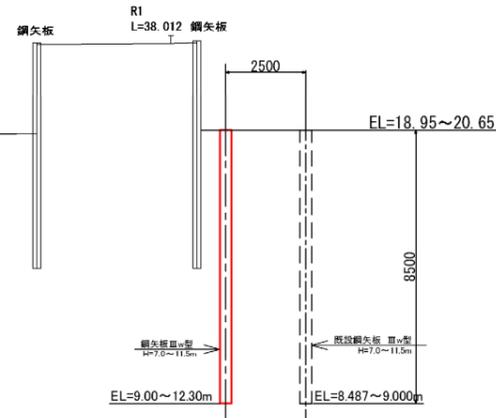
図1-1-23 標準断面図 (1)

### 追加鋼矢板施工標準断面図(2)

S=1/100

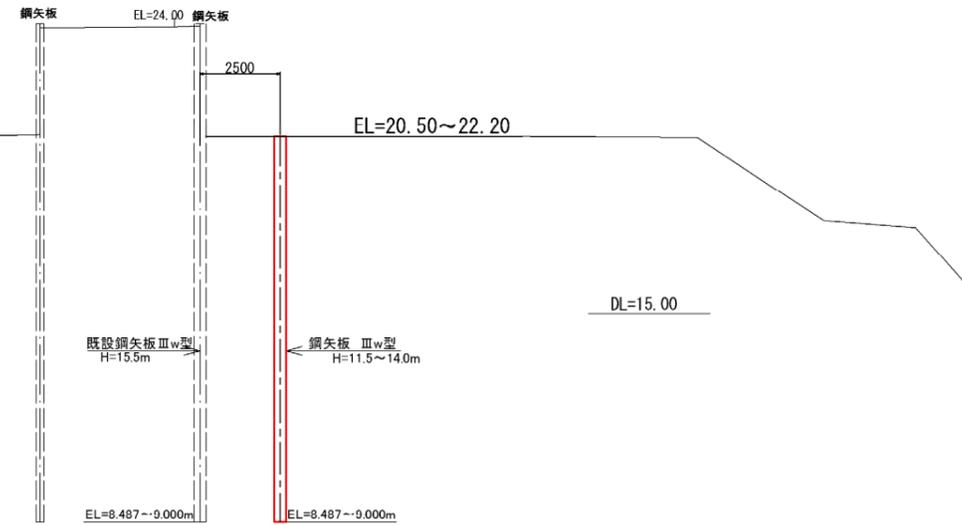
④路線：高水敷部  
 切梁、腹起し式Ⅲw型鋼矢板  
 H=7.0~11.5m

NO. 13



⑤路線  
 切梁、腹起し式Ⅲw型鋼矢板  
 H=11.5~14.0m

NO. 12



⑥路線  
 切梁、腹起し式Ⅲw型鋼矢板  
 H=13.5~15.0m  
 NO. 10

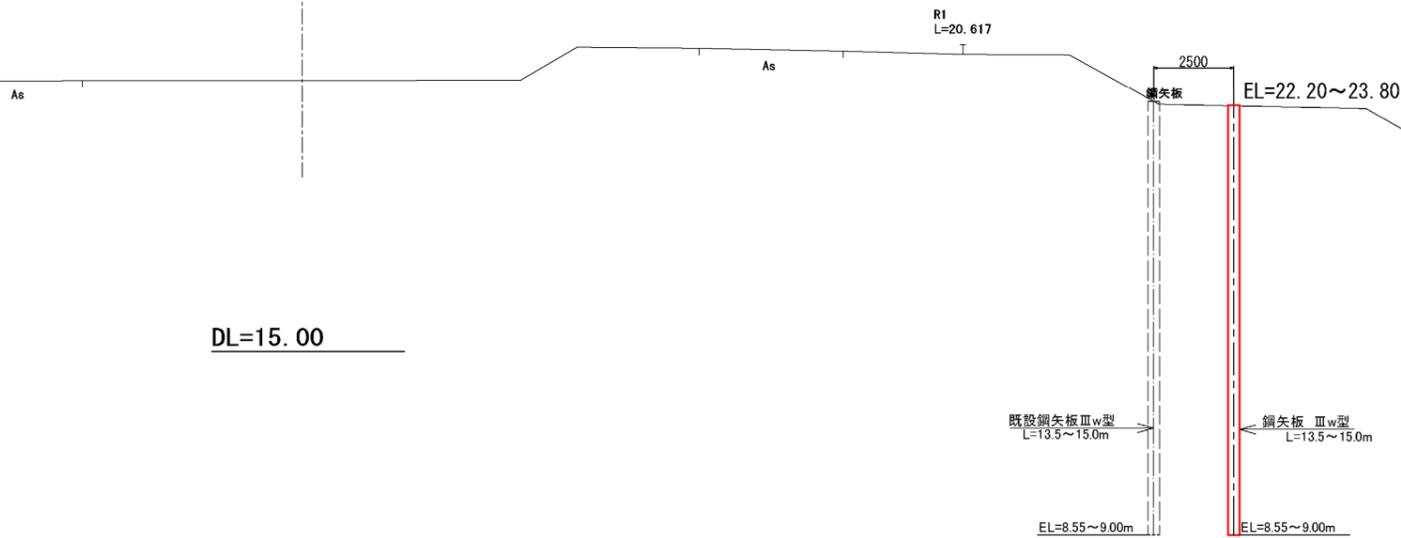


図1-1-24 標準断面図(2)

①路線詳細平面図

S=1/100

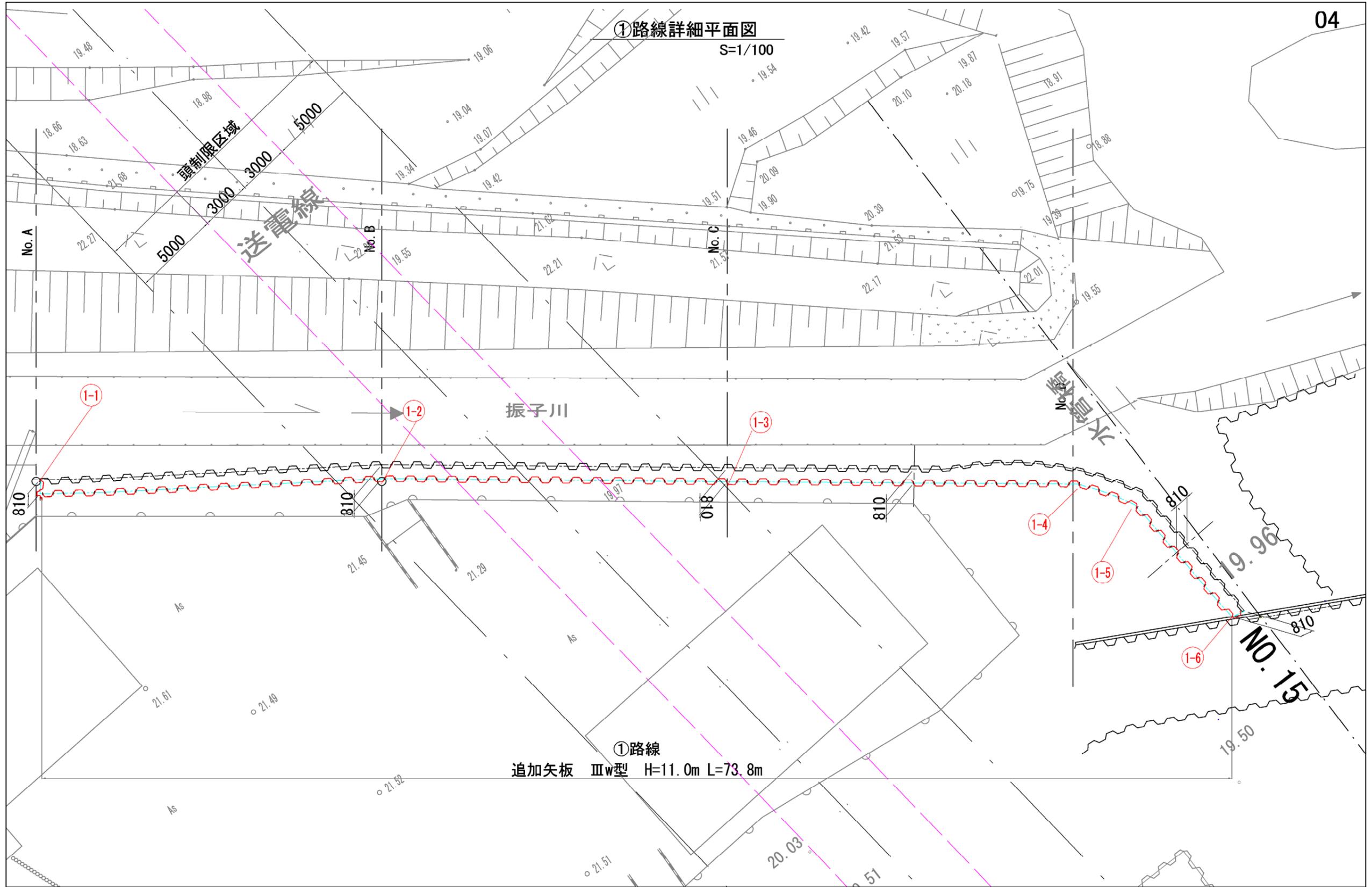


図1-1-25 ①路線詳細平面図

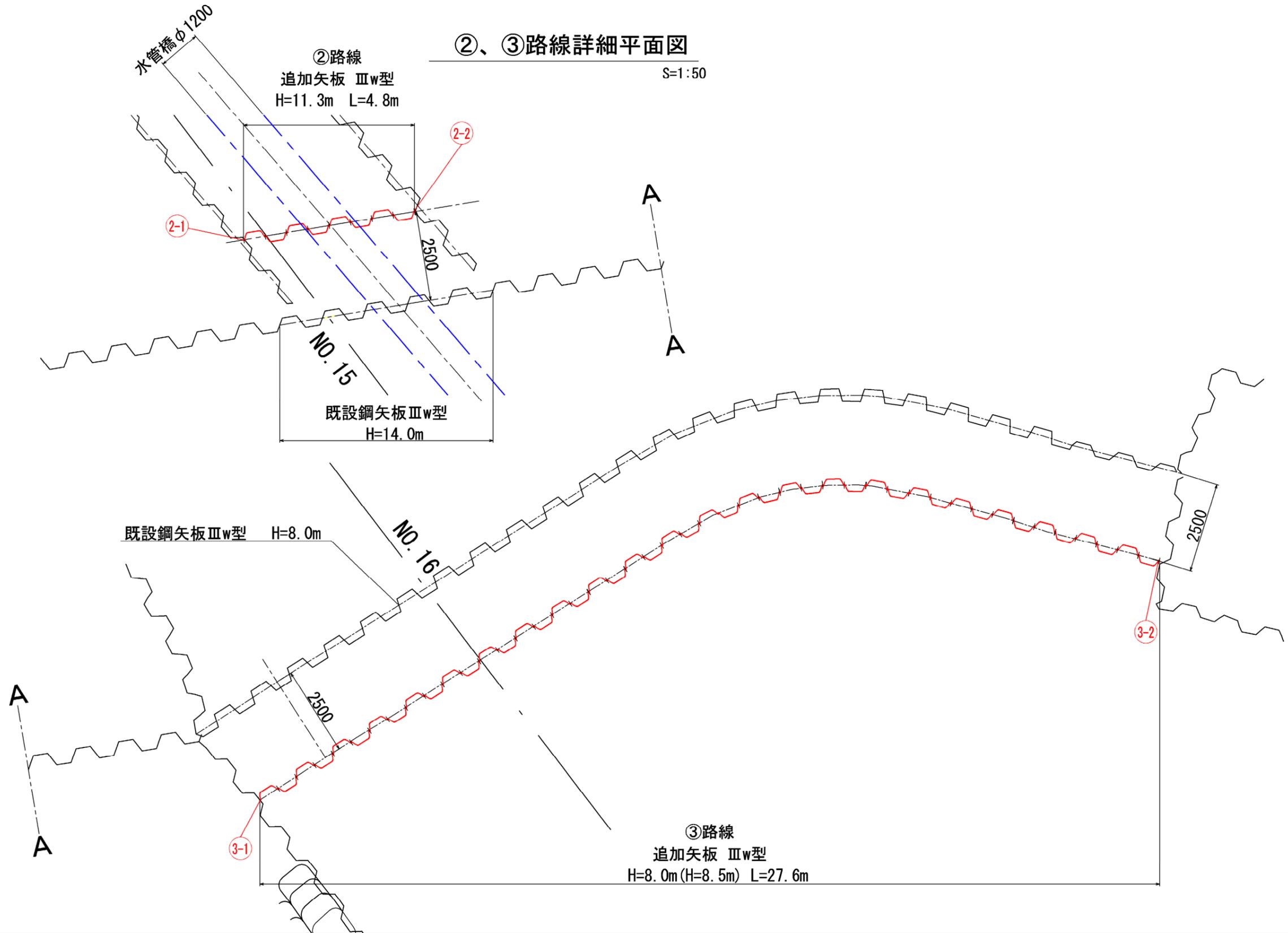


図1-1-26 ②、③路線詳細平面図

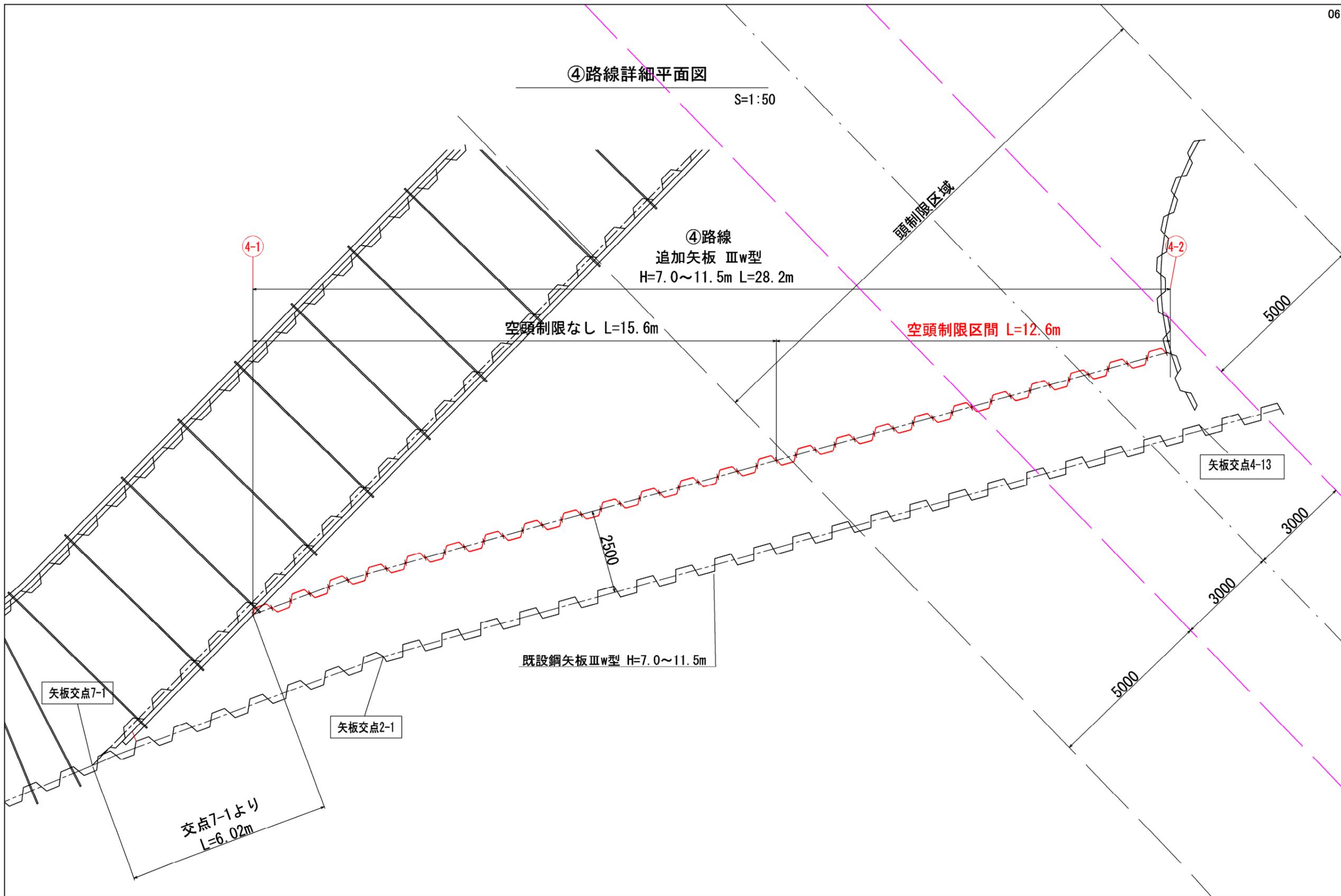


図1-1-27 ④路線詳細平面図

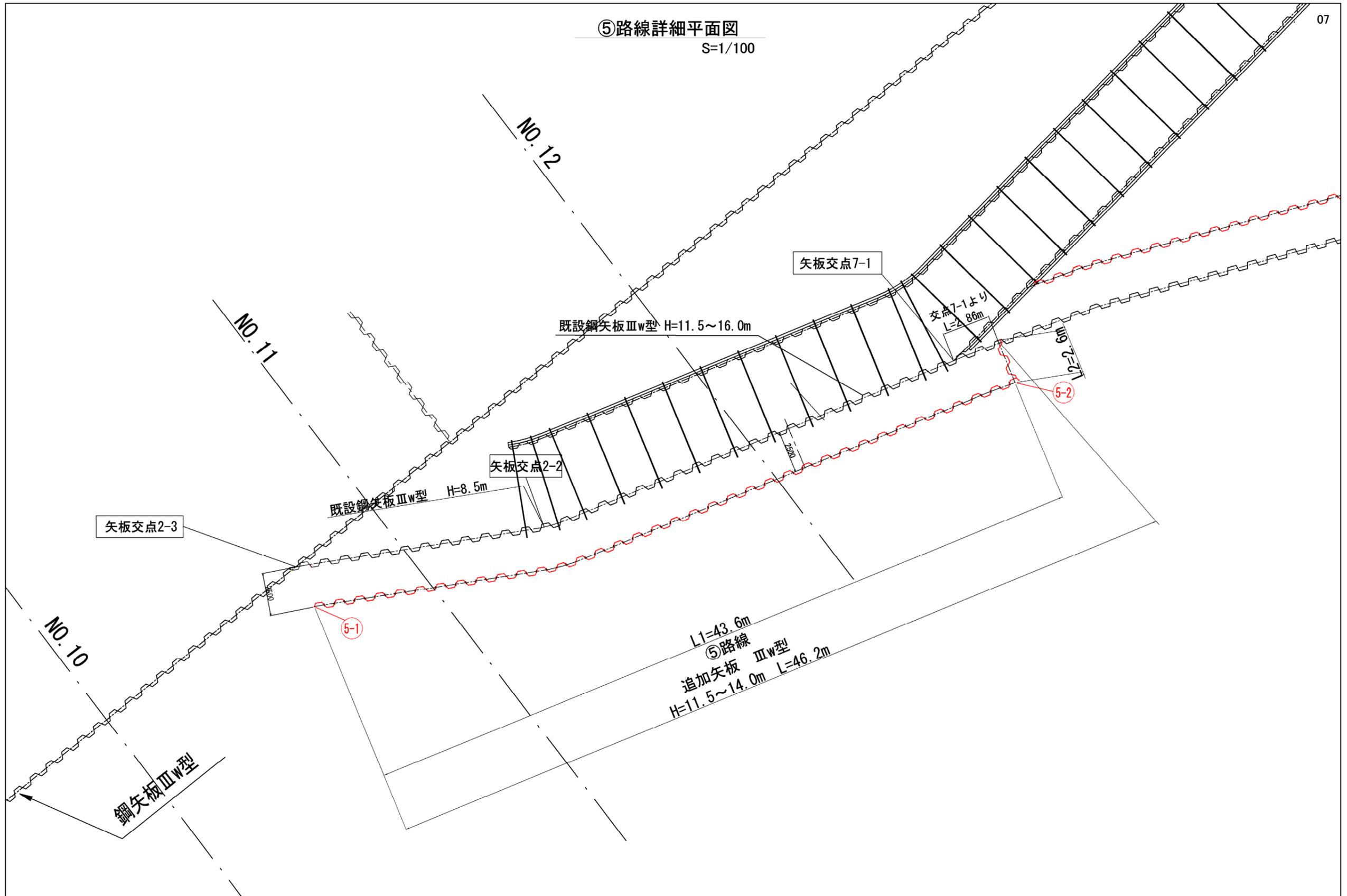


図1-1-28 ⑤路線詳細平面図

⑥路線詳細平面図  
S=1/100

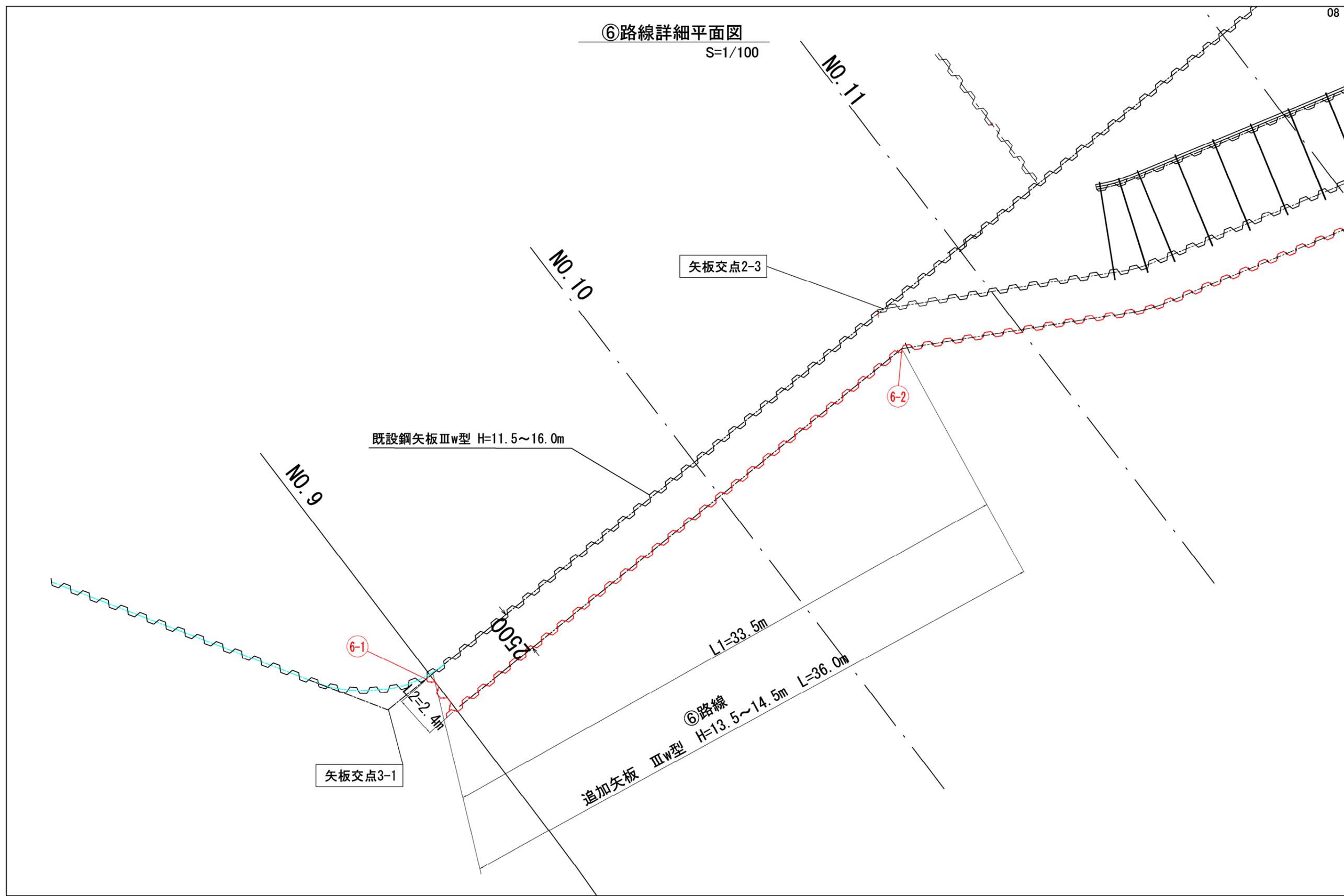
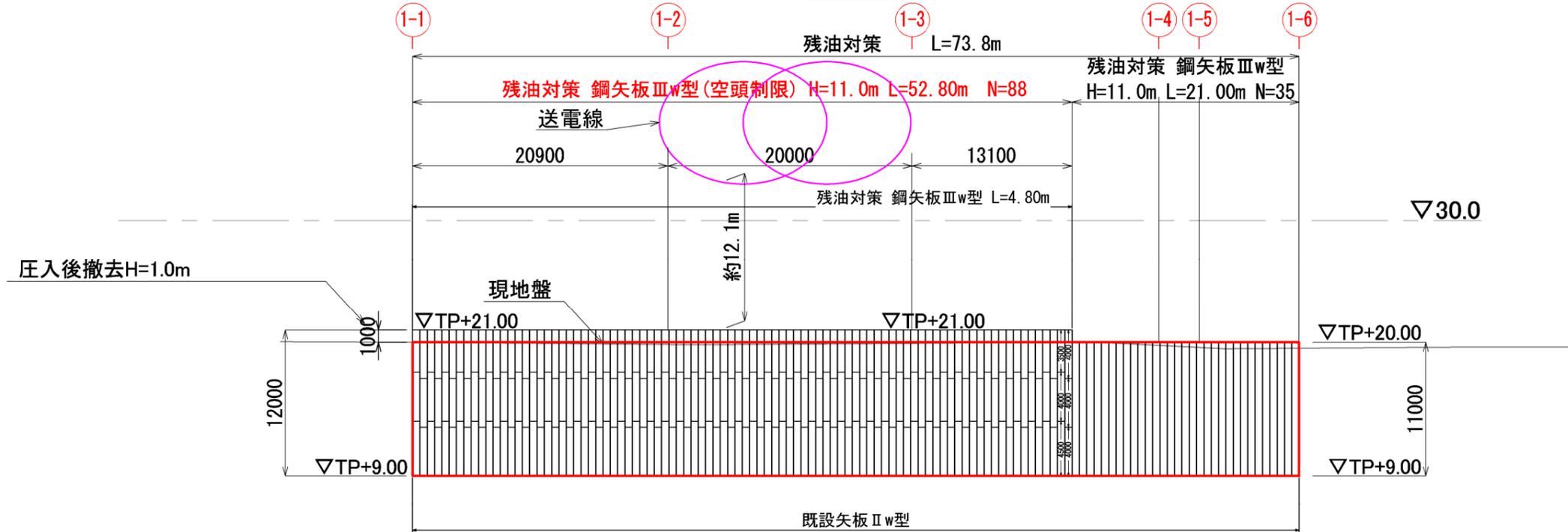


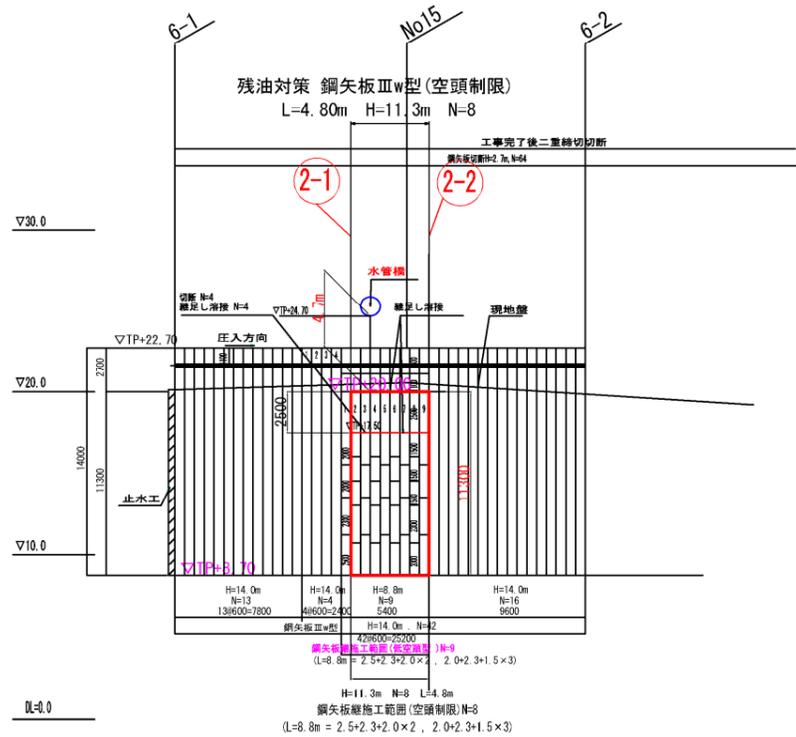
図1-1-29 ⑥路線詳細平面図

# 鋼矢板展開図(1/4)

①路線 S=1/200



## ②路線



## ③路線

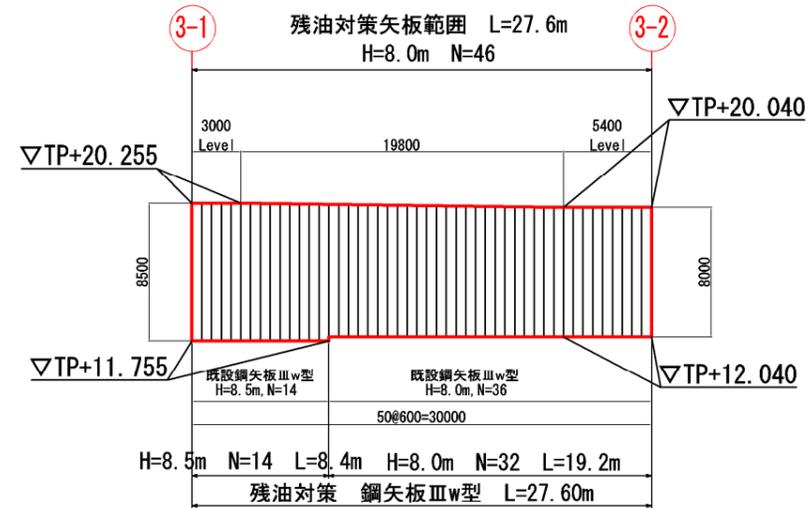


図1-1-30 鋼矢板展開図 (1/4)

# 鋼矢板展開図 (2/4)

S=1/200

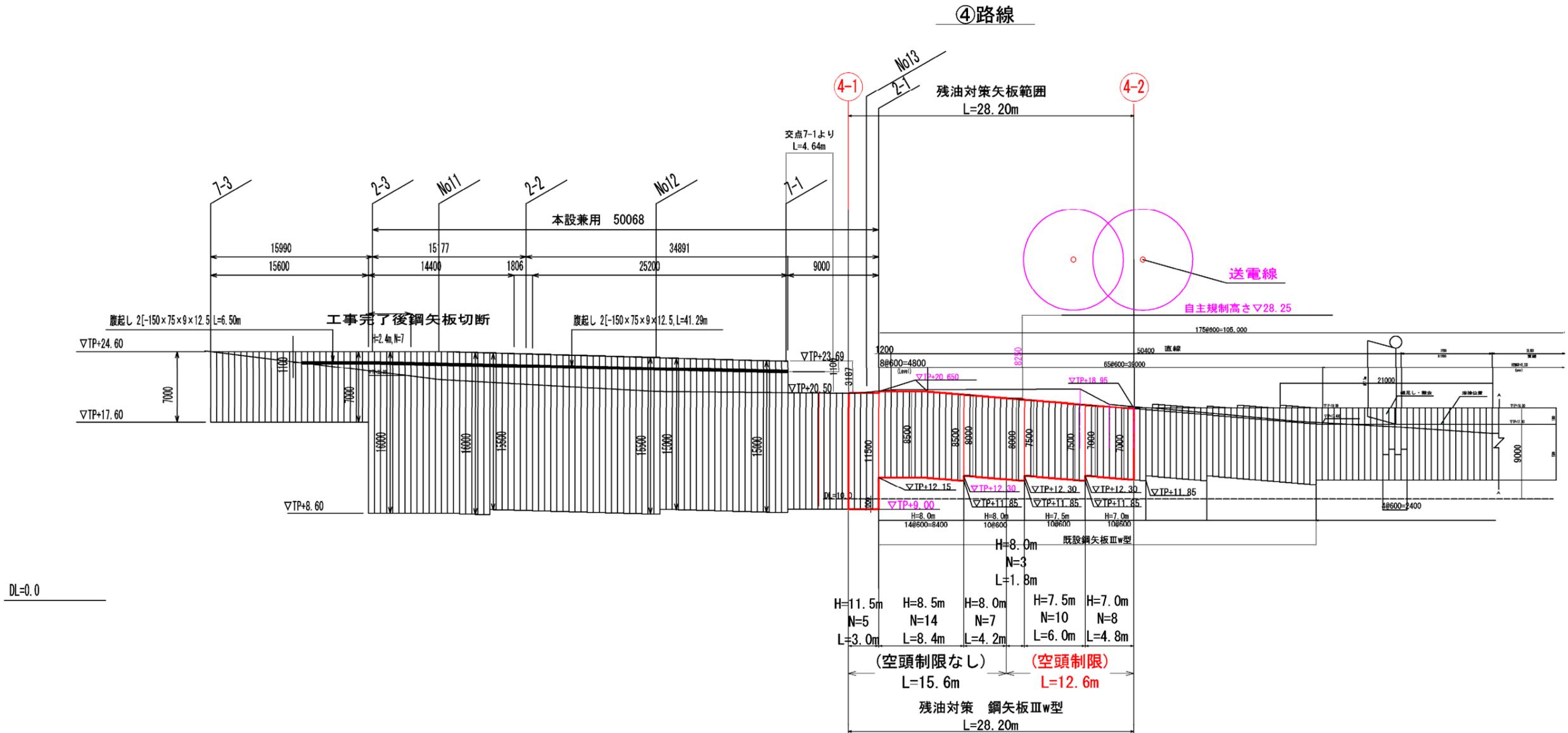
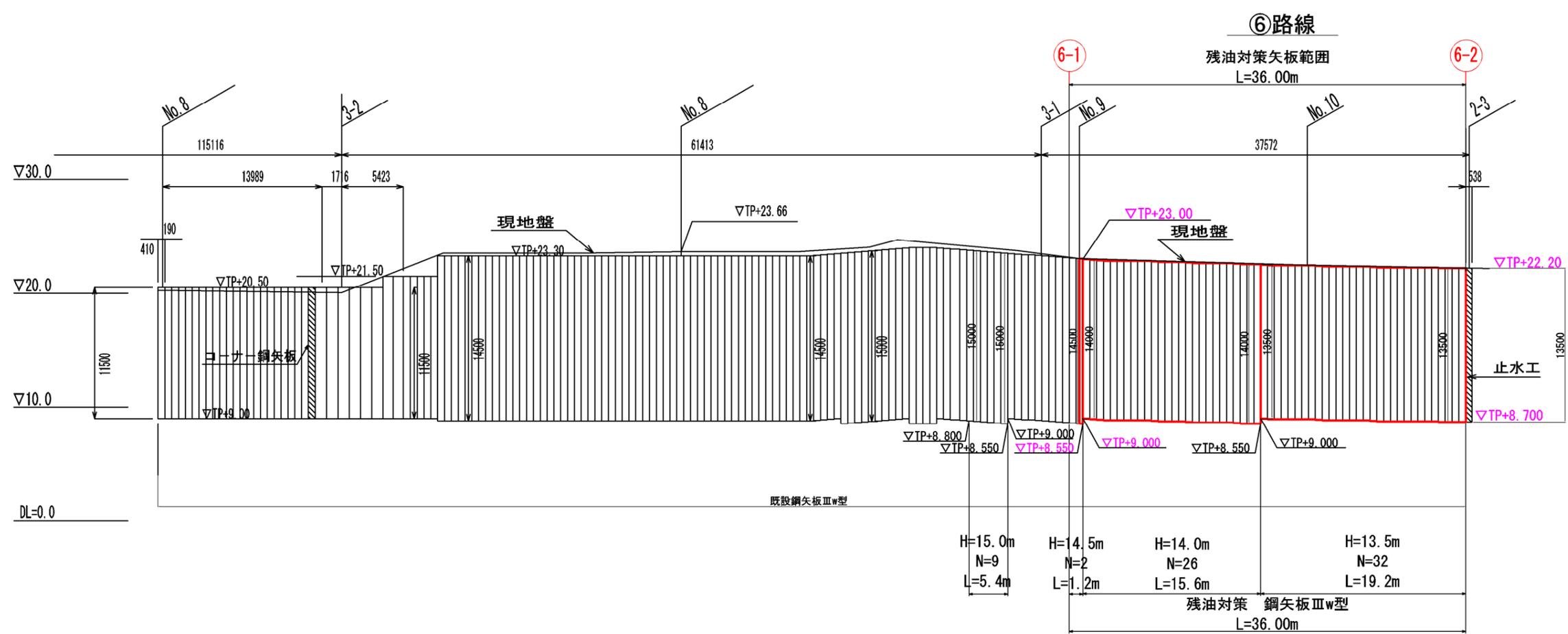


図1-1-31 鋼矢板展開図 (2/4)



# 鋼矢板展開図(4/4)

S=1/200



鋼矢板展開図(4/4)

### (3) 追加措置 2

追加措置 2 は露出鋼矢板の腐食防止及び河川の景観保全を行うことを目的とし、防護コンクリートを施工する

次図に、地盤突出矢板の防護コンクリート壁の施工図を示す。防護コンクリート壁には 2 種類のタイプがある。

- タイロット施工部の二重矢板部：この部分はタイロットの引張材端部が隠れるように、コンクリートの最小厚さ部が 30cm となるようにコンクリートで矢板表面を覆う。
- 単独自立式の矢板部：この部分は、コンクリートの最小厚さが 20cm となるようにコンクリートで矢板表面を覆う。
- 型枠の種類：景観に配慮し、化粧型枠を施す。

次図に、露出矢板の防護コンクリート壁の施工図及び型枠の比較表を示す。



# 鋼矢板防護コンクリート

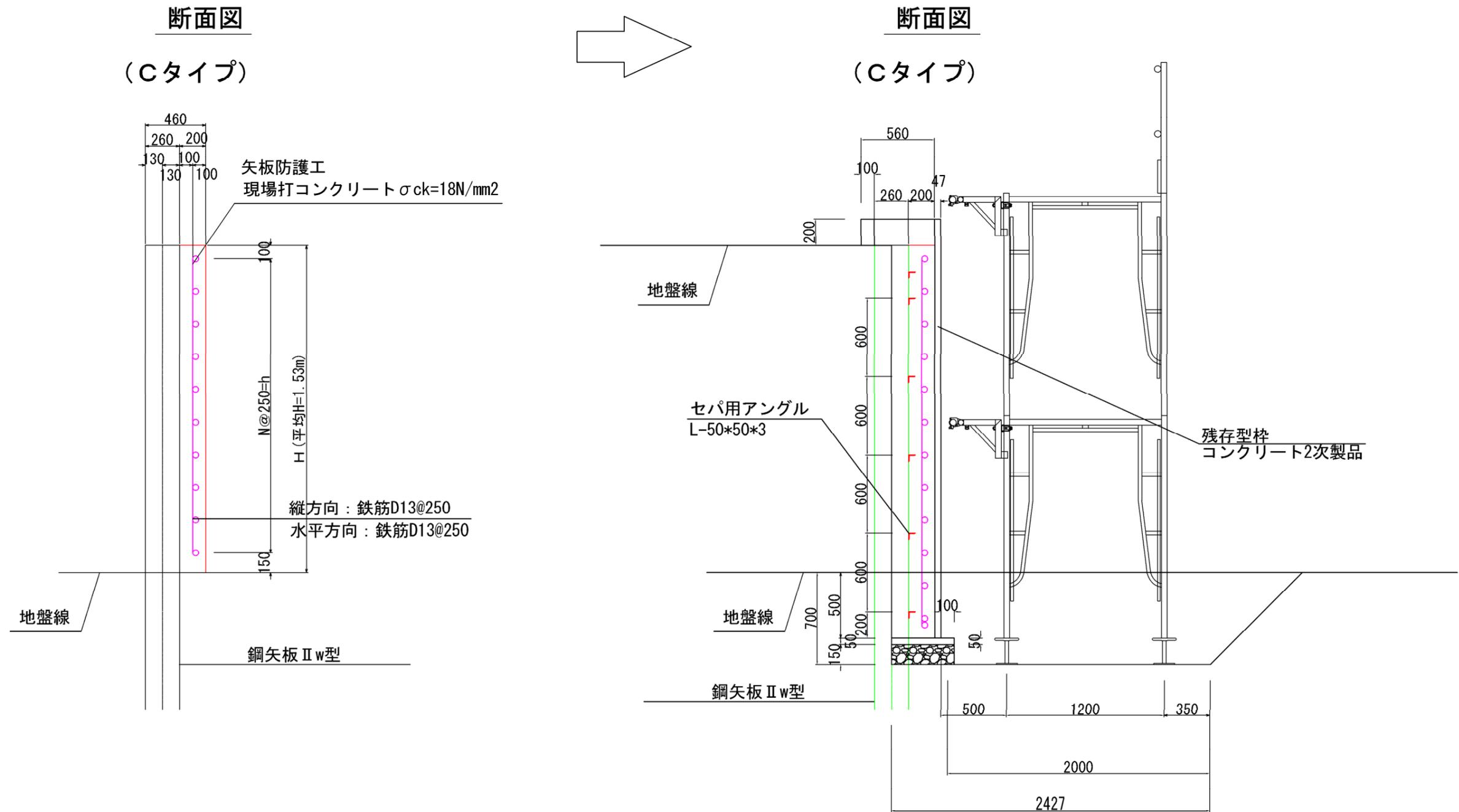


図1-1-34 地盤露出矢板防護コンクリート (型枠設置イメージ)



※矢板防護コンクリートは旗揚げ側へ施工する。

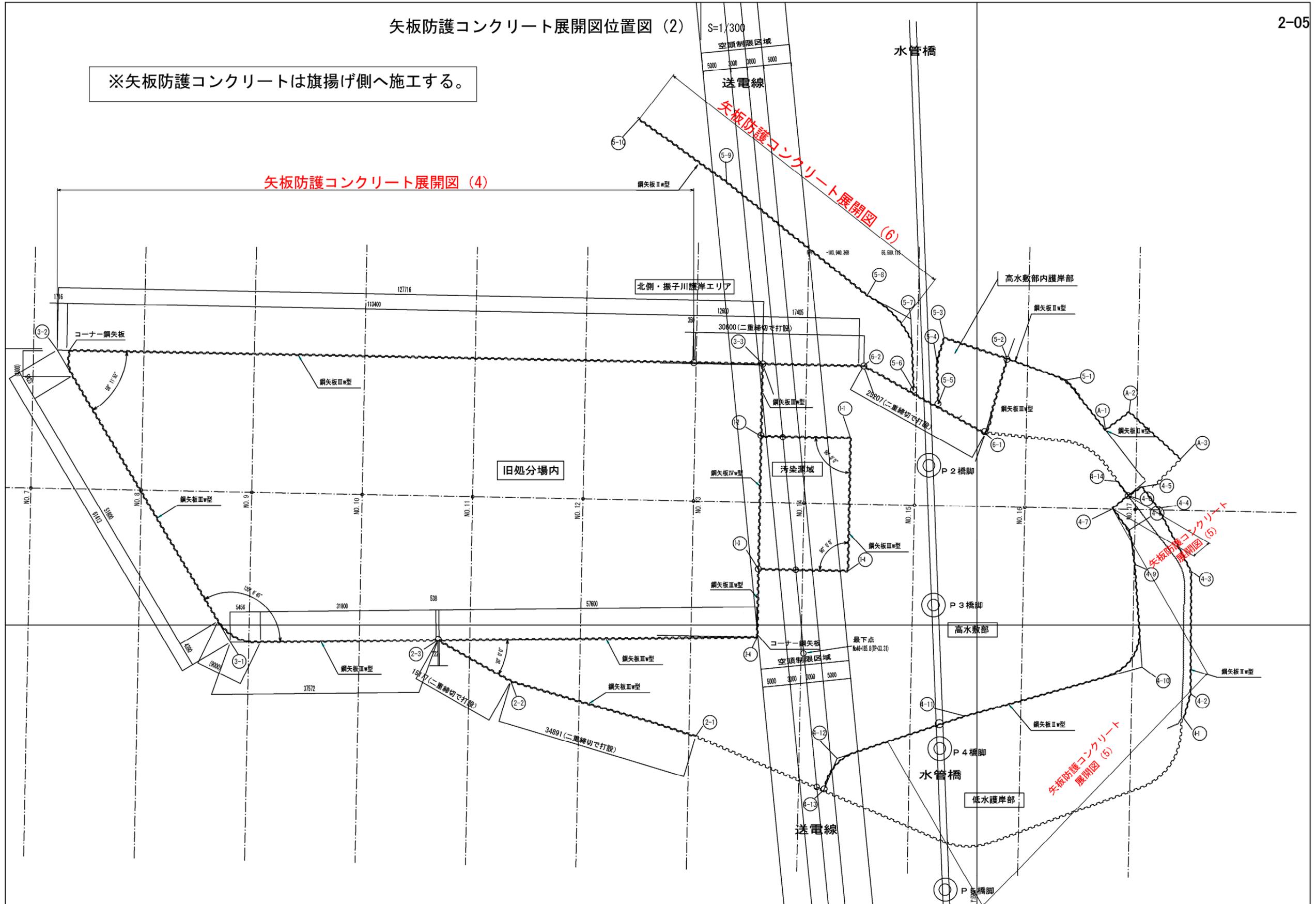


図1-1-36 矢板防護コンクリート展開図位置図 (2)

地盤露出鋼矢板防護コンクリート展開図(1) S=1/200

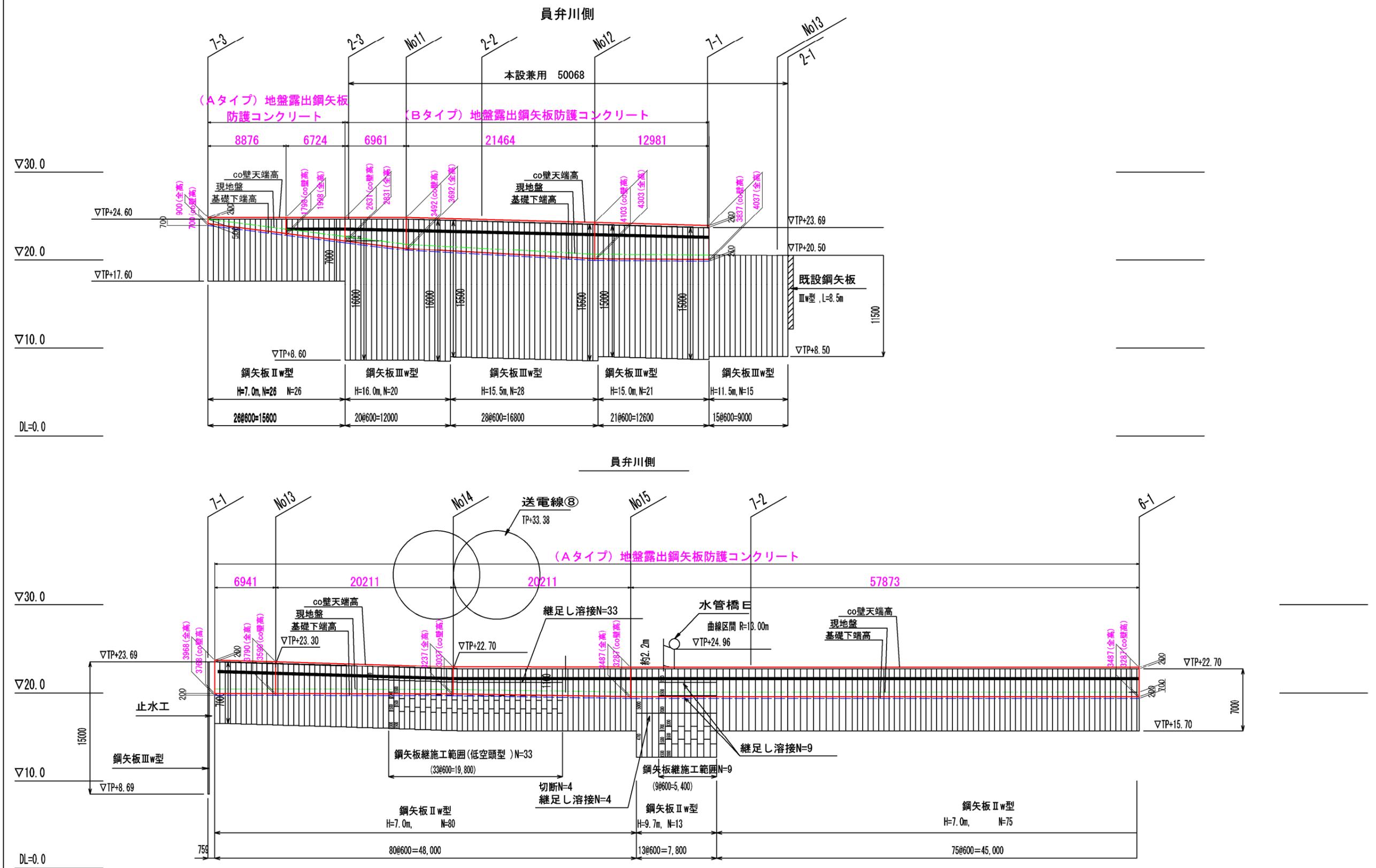


図1-1-37 地盤露出矢板防護コンクリート展開図 (1)

地盤露出鋼矢板防護コンクリート展開図(2) S=1/200

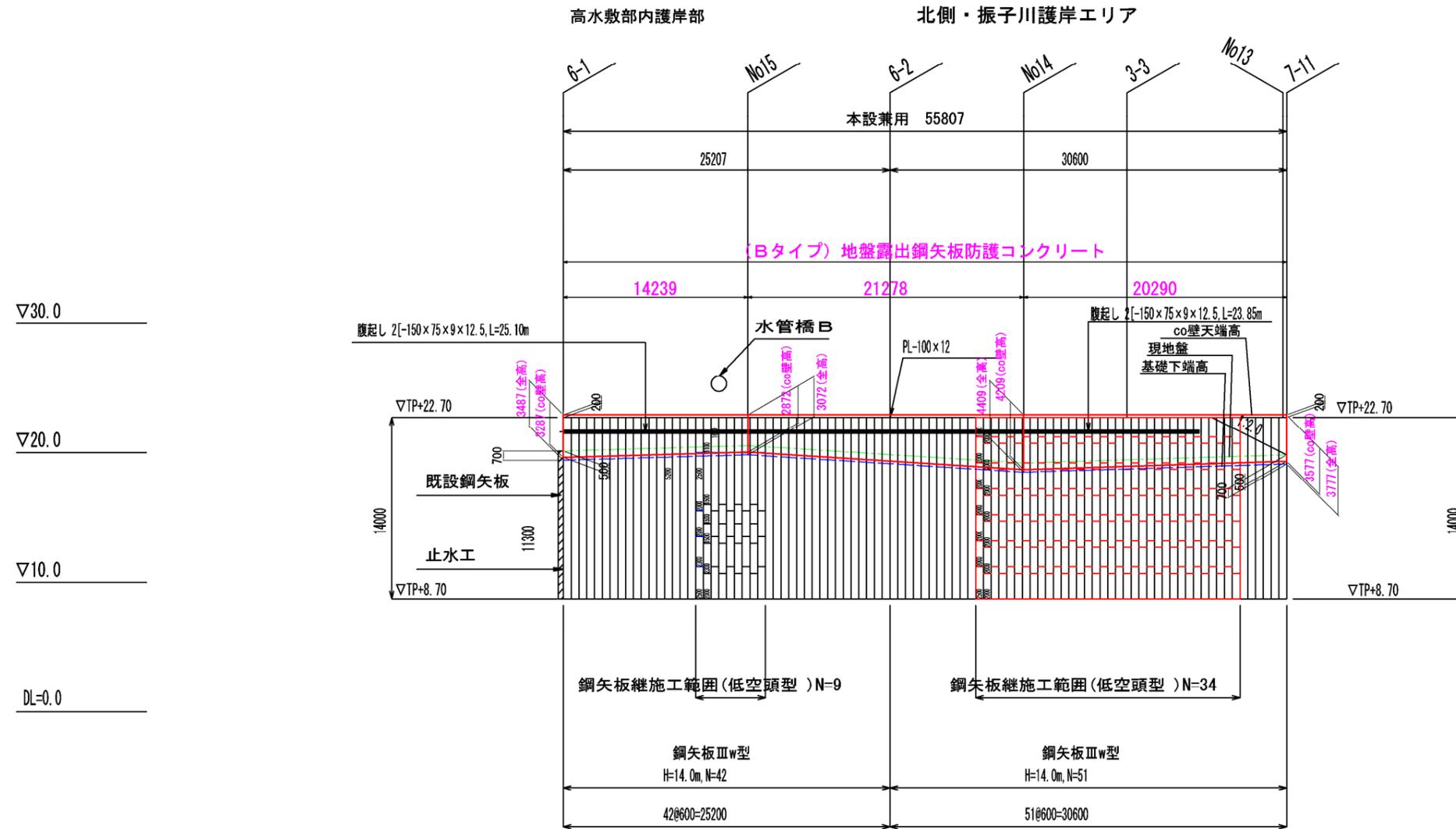


図1-1-38 地盤露出矢板防護コンクリート展開図 (2)







地盤露出鋼矢板防護コンクリート展開図(6) S=1/200

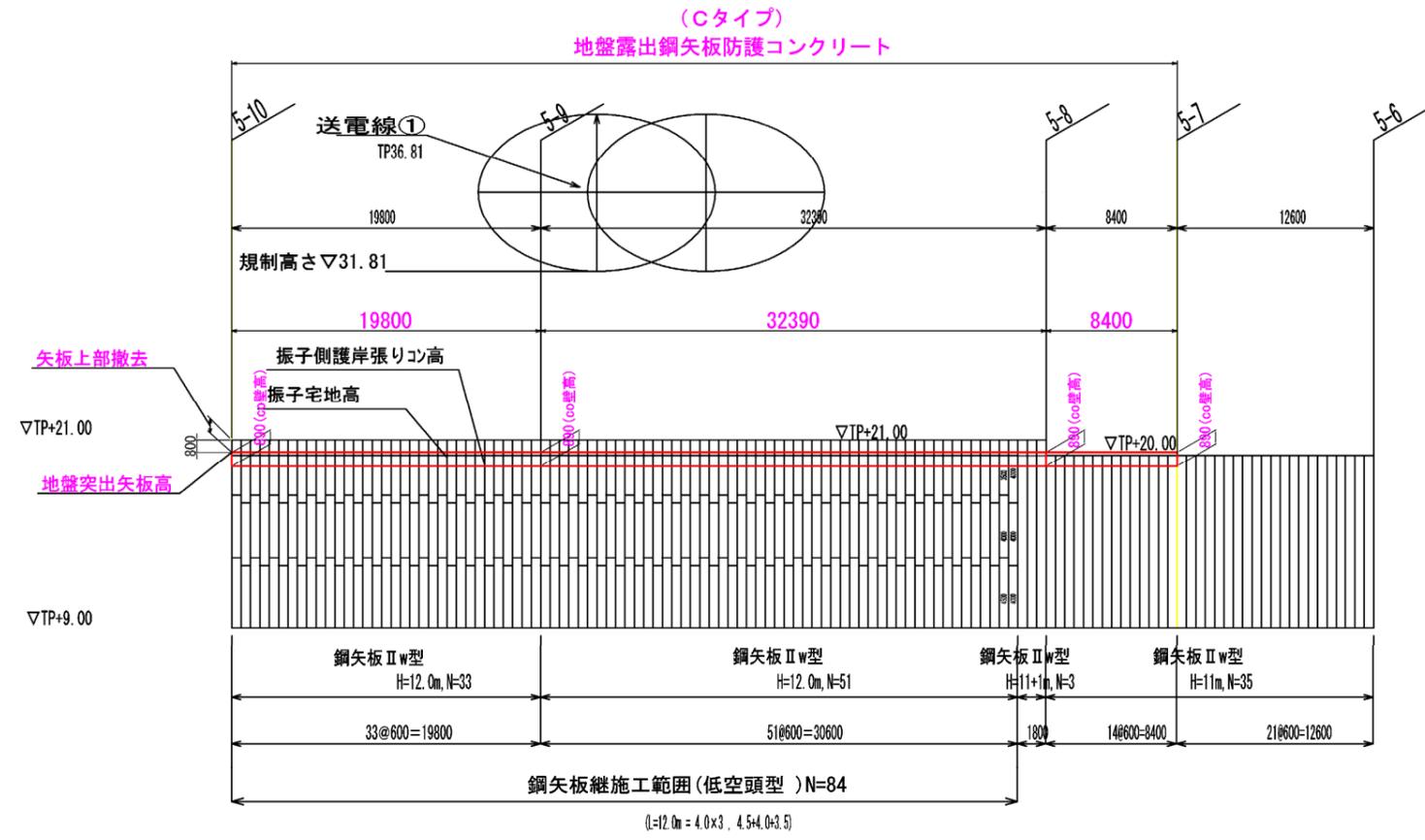


図1-1-42 地盤露出矢板防護コンクリート展開図(6)

表1-1-9 型枠比較表

《参考》土木工事(鉄筋、無筋構造物)における 一般型枠工と残存型枠工との施工費用の比較					令和3年度	中部地区三重県	100m2当り	
型枠種別	一般型枠		残存型枠		残存化粧型枠		一般型枠+捨て化粧型枠	
	コンパネ、メタル	ピアスタブ	ワンダータイプ (標準サイズ)	ワンダータイプ (ミニサイズ)	メークハツリ面	メーク割石40	割石模様	
姿 図 (近景写真)								
工法概要	コンクリート構造物に使用される一般的な工法。型枠は脱型し、補強のための支保工、外部足場が必要となる。型枠は転用期間が過ぎると廃材となる。	パネルに内蔵した補強材と専用組立部材は、エポキシ樹脂電着塗装で防錆処理されており、耐久性に優れる。型枠の小孔(貫通孔)よりコンクリートの充填確認ができる。	パネルに内蔵した補強材と専用組立部材は、エポキシ樹脂電着塗装で防錆処理されており、耐久性に優れる。型枠の小孔は貫通孔でなくモルタル漏れの跡が残らない。	補強材を内蔵した400×800のコンクリート製型枠パネル。小型、軽量で、手押し車(ネコ車)で数枚を一人で小運搬でき、重機不要で人力にて容易に施工できる。	パネルに内蔵した補強材と専用組立部材は、エポキシ樹脂電着塗装で防錆処理されており、耐久性に優れる。意匠はハツリ模様。意匠厚最大8mm。工場にて着色可能。	パネルに内蔵した補強材と専用組立部材は、エポキシ樹脂電着塗装で防錆処理されており、耐久性に優れる。意匠は割石模様。意匠厚最大40mm。工場にて着色可能。	一般的な工法。型枠は脱型し、補強のための支保工、外部足場が必要となる。型枠は転用期間が過ぎると廃材となる。使い捨て化粧型枠は転用しない。	
型枠寸法 (mm)	(900×1800)	600×1200×40	600×1200×40	400×800×40	600×1200×30/8	600×1200×30/40	(900×1800)	
公的機関の証明	-	「残存型枠プロテックピアスタブ」 建技審証第0218号 財団法人土木研究センター			「残存化粧型枠プロテックメーク」 建技審証第0219号 財団法人土木研究センター		-	
NETIS登録番号	-	CB-980008-VE (平成29年3月掲載終了)			CB-980007-VE (平成29年3月掲載終了)		-	
製品型枠費	設計価格で表示	-	409,700	456,900	-	850,000	944,400	350,000
専用組立部材	一式	-	両面プレート 104,000	カーボルトプレート 104,000	ステンボルトプレート 124,000	PNGプレート 119,000	-	-
材料ロス割増	6%	-	ロス割増分 30,822	ロス割増分 33,654	ロス割増分 -	ロス割増分 58,140	ロス割増分 63,804	-
労務費	単位	数量	数量		数量		数量	
	労務単価	金額(円)	金額(円)		金額(円)		金額(円)	
一般世話役	人	3.9	2.0		2.1		3.9	
	23,800	92,820	47,600		49,980		92,820	
特殊作業員	人	0.85	-		-		0.85	
	22,700	19,295	-		-		19,295	
型枠工	人	14.9	4.8		4.8		14.9	
	25,800	384,420	123,840		123,840		384,420	
普通作業員	人	8.5	3.3		3.7		8.5	
	19,600	166,600	64,680		72,520		166,600	
溶接工	人	-	2.3		2.5		-	
	28,500	-	65,550		71,250		-	
ラフテラークレーン25t	日	2.3	1.7		1.9		2.3	
	52,000	119,600	88,400		98,800		119,600	
諸雑费率	%	21.0	16.0		16.0		21.0	
		139,258	48,267		50,814		139,258	
労務費小計		921,993	438,337		467,204		921,993	
							化粧割増分 341,137	
使用済み化粧型枠 リサイクル処理費	500円/m <sup>2</sup>	-	-		-		50,000	
化粧分コンクリート(増)	(材工共) 17,898円/m <sup>3</sup>	-	-		-		(2m <sup>3</sup> ) 35,796	
製品厚設計計上	(材工共) 17,898円/m <sup>3</sup>	-	(2.8m <sup>3</sup> ) ▲ 50,114		(3.0m <sup>3</sup> ) ▲ 53,694		-	
型枠工 合計		921,993	932,745	982,777	-	1,440,650	1,540,714	1,698,926
型枠工 1m <sup>2</sup> 当り		9,220	9,327	9,828	-	14,407	15,407	16,989
足場工 1m <sup>2</sup> 当り		3,809	3,809		3,809		3,809	
型枠工+足場工 1m <sup>2</sup> 当り		13,029	13,136	13,637	-	18,216	19,216	20,798
1. 労務費は国土交通省発表の令和3年度公共 工事設計労務単価を参考にしております。			1. 残存型枠とは、意匠性を目的としない型枠材をいう。				1. 上記表は型枠の制作、設置、 化粧型の貼り付け剥離の歩掛 である。	
2. クレーンの作業料金は建設物価令和3年6月号を参考			2. 残存化粧型枠は、意匠性を目的とした平面・凹凸面の型枠材に適用する。				2. 一般型枠の施工費に化粧型枠 割増率0.37を計上。	
3. コンクリート打設費用は含まれておりません。			3. 上記歩掛は、水抜きパイプの設置を含むものであるが、水抜きパイプの有無に関らず適用できる。					
4. 上記表は、建設大臣官房技術調査室監修 (土木工事積算基準)の令和3年度版を参考に しております。			4. 上記歩掛は、半径10m以下の円形部分には適用しない。					
5. 製品型枠費及び専用組立部材価格は、 地区により変動がある場合がございますので、 全国型枠工業会会員にお見積りを取って、 ご確認ください。			5. 諸雑費は、型枠用合板、鋼製型枠、型枠 用金物、組立支持材、はく離剤及び電気ドリ ル、電機ノコギリ換刃、電力に関する経費、 仮設材の持上(下)げ機械に要する費用であ り労務費の合計額に上表の率を乗じた金額 を上限として計上する。					
			6. 水抜きパイプ材は、必要量を別途計上する。					
			7. 残存型枠とは、意匠性を目的としない型枠材をいう。					
			8. 残存化粧型枠は、意匠性を目的とした平面・凹凸面の型枠材に適用する。					
			9. 上記歩掛は、水抜きパイプの設置を含むものであるが、水抜きパイプの有無に関らず適用できる。水抜きパイプ材料は、必要量を別途計上する。					
			10. 上記歩掛は、半径10m以下の円形部分には適用しない。					
			11. 諸雑費は、組立支持材(セバ鉄筋)及び電気溶接機、コンクリートカッター、インパクトレンチ、電気ドリル、ディスクグラインダー、鉄筋カッター、溶接棒、 電力に関する経費等であり、労務費の合計額に上表の率を乗じた金額を上限として計上する。					
			12. 型枠材は、残存型枠・残存化粧型枠及び残存型枠・残存化粧型枠用組立部材(専用組立部材)を計上する。					
			13. ラフテラークレーンは、賃料とする。					
			14. 狭路(キョウアイ)等の現場条件により、クレーン据付が困難な場合、又は据付により施工に支障が生じる場合には 別途考慮する。					

### (3) 追加措置 3

高水敷エリアにおいて、洪水時における油浮遊防止及び高水敷部の洗堀防止高水時の河川流からの洗堀防止を目的とし、コンクリートでキャッピングを施工する。

次図に、コンクリートキャッピングの範囲を示す。

また、景観に配慮することを目的に、コンクリートキャッピングが自然に溶け込むよう着色を検討している。コンクリート比較表を次々図に示す。

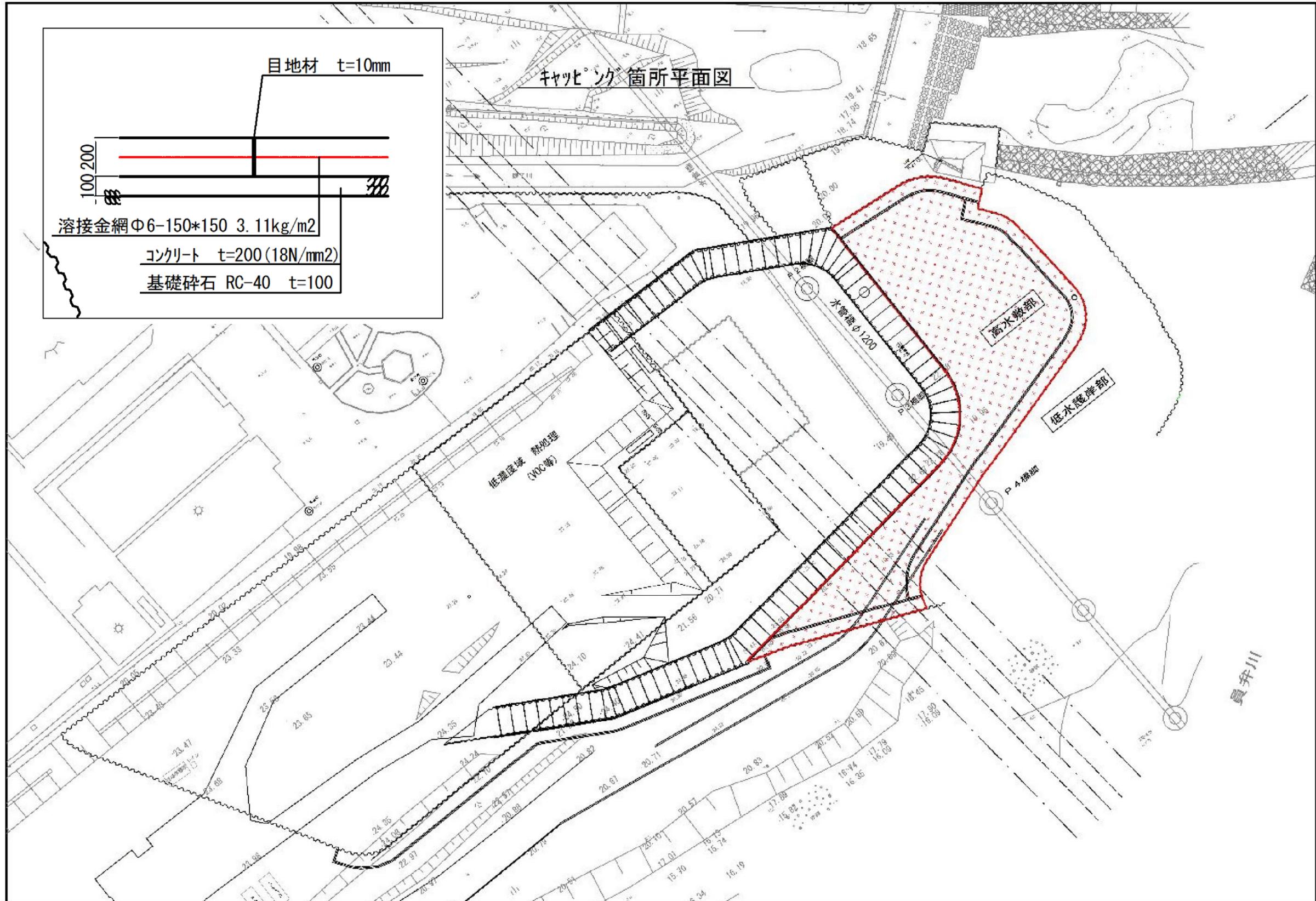


図1-1-43 高水敷部コンクリートキャッピング計画平面図

表1-1-10 コンクリート比較表

コンクリート施工費用の比較					
種類	生コンクリート		表面5cmカラーセメント製コンクリート		生カラーコンクリート
	18-8-25(20) W/C ≤ 55%		カラーセメント	細骨材(砂)	
姿 図(近景写真)					
材料概要	生コンクリートは通称、生コンと呼ばれるもので、日本工業規格(JIS)の「コンクリート用語」では、レディーミクストコンクリート(Ready Mixed Concrete)と呼ばれる。生コンをひとことで定義すれば「整備されたコンクリート製造設備をもつ工場で製造され、施工現場に配達されるフレッシュコンクリート」であり、商品として取り扱うフレッシュコンクリートを生コンという。		求められている色があざかやに出るように特殊な添加剤が入っているセメントである。セメントと砂の退避を少しでも減らせるように普通のセメントより20パーセント以上の強度が出るようにしている。	セメントは、単体では収縮が激しく、ヒビ割れが多く発生しやすいため、強度が必要な箇所には砂や砂利(骨材)を混ぜてひび割れを抑え強度を上げたりする。	カラーコンクリートとは、無機顔料と呼ばれる着色剤をコンクリートに直接混ぜて使用する建築材料およびその工法である。カラーコンクリートの施工方法には、現場で生コンクリートやモルタルに直接顔料を現場で打設する現場打ちコンクリートと、顔料で着色したコンクリートを使用し、事前に専用工場で作るプレキャストコンクリートなどがある
公的機関の証明	-				
NETIS登録番号	-				
現場条件	コンクリート厚さ: 200mm		コンクリート厚さ: 200mm		コンクリート厚さ: 200mm
材料費	単位	m <sup>3</sup>	袋	kg	m <sup>3</sup>
	材料単価	14,600	3,500	13	26,000
コンクリート キャッピング	数量	400.0	数量	16,000	数量
	金額(円)	5,840,000	金額(円)	56,000,000	金額(円)
		400.0	16,000	520,000	400
		5,840,000	56,000,000	6,760,000	10,400,000
	1. 施工現場にセメント、骨材などの貯蔵設備やコンクリート製造設備が要らない(敷地の有効利用) 2. 施工現場にコンクリート製造に関連する技術者、労務者が要らない(技術者、労務者不足の解消) コンクリート材料の購入手間がかからず、品質を保證された均等質のコンクリートが、いつでも、どこでも手に入る(購入手間の省力)		1. 景観上の改善のため、色付けカラーセメントを使って、コンクリートキャッピングとコンクリート保護工事表面コンクリート塗装工事を行う。 2. 基本的に、セメント2袋(10kg/袋):砂65kgで配合して、施工面積1m <sup>2</sup> (5cm厚さ)に適應できる。		注意: 1. 経験のある業者に限られる 2. 初期のコストがかかる 3. 性能に限られた安価な製品も出回っているため、顔料の選定に注意が必要



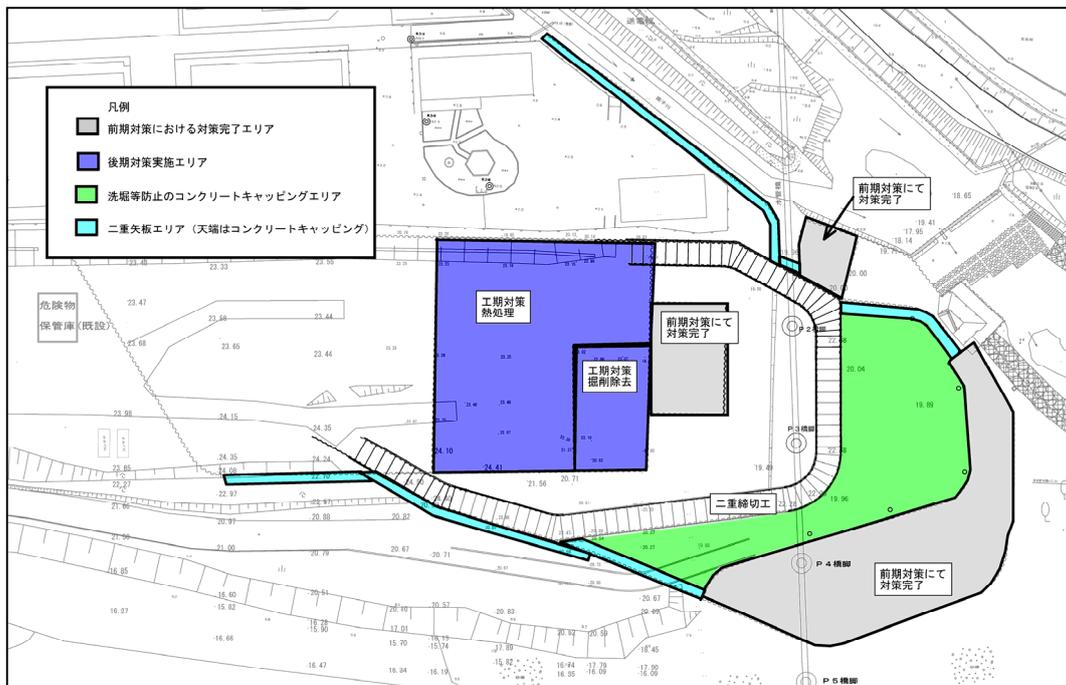
## 9. 支障除去及び補完的措置実施後の事案地

### (1) 支障除去及び補完的措置実施後の事案地

支障除去及び補完的措置実施後の事案地のイメージ図を示す。

掘削除去エリア、鋼矢板設置箇所が、事案地内外の遮断エリアとして寄与している。

図1-1-44 支障除去及び補完的措置実施後の事案地



### (2) 油の残存リスク

事案地内に一部残置すると考えられる。

事案地における各エリアの残存リスクは下表のとおり評価することとする。

表1-1-12 油の残存リスク

エリア	対策	最終的な油賦存量の評価	残存リスク
A 旧処分 場外	C 油回収	平成 25 年度に算出した油賦存量から 油回収量を減じる	あり
	D 掘削除去	掘削により全量除去	なし
B 旧処分 場内	E 掘削除去	掘削により全量除去	なし
	F 熱処理	熱処理後の土壌分析	あり※移動油は回収さ れると考えられる
	G 油回収	旧処分場内全体賦存量から上記を減 じる (G=B-E-F) または別途ボーリング調査を行う	あり