

令和2年度 会津若松建設事務所設計時施工技術検討会

工事番号 : 第20-41340-0223号
委託名 : 設計業務委託（道整・補助）
橋梁名 : ICランプ橋

令和3年2月16日（火）
会津若松建設事務所
パシフィックコンサルタンツ株式会社

1. 工事概要

工事概要

委託内容：橋台修正設計、橋台基礎修正設計、座標計算、施工計画
橋梁上部工架設計画、仮設構造物詳細設計

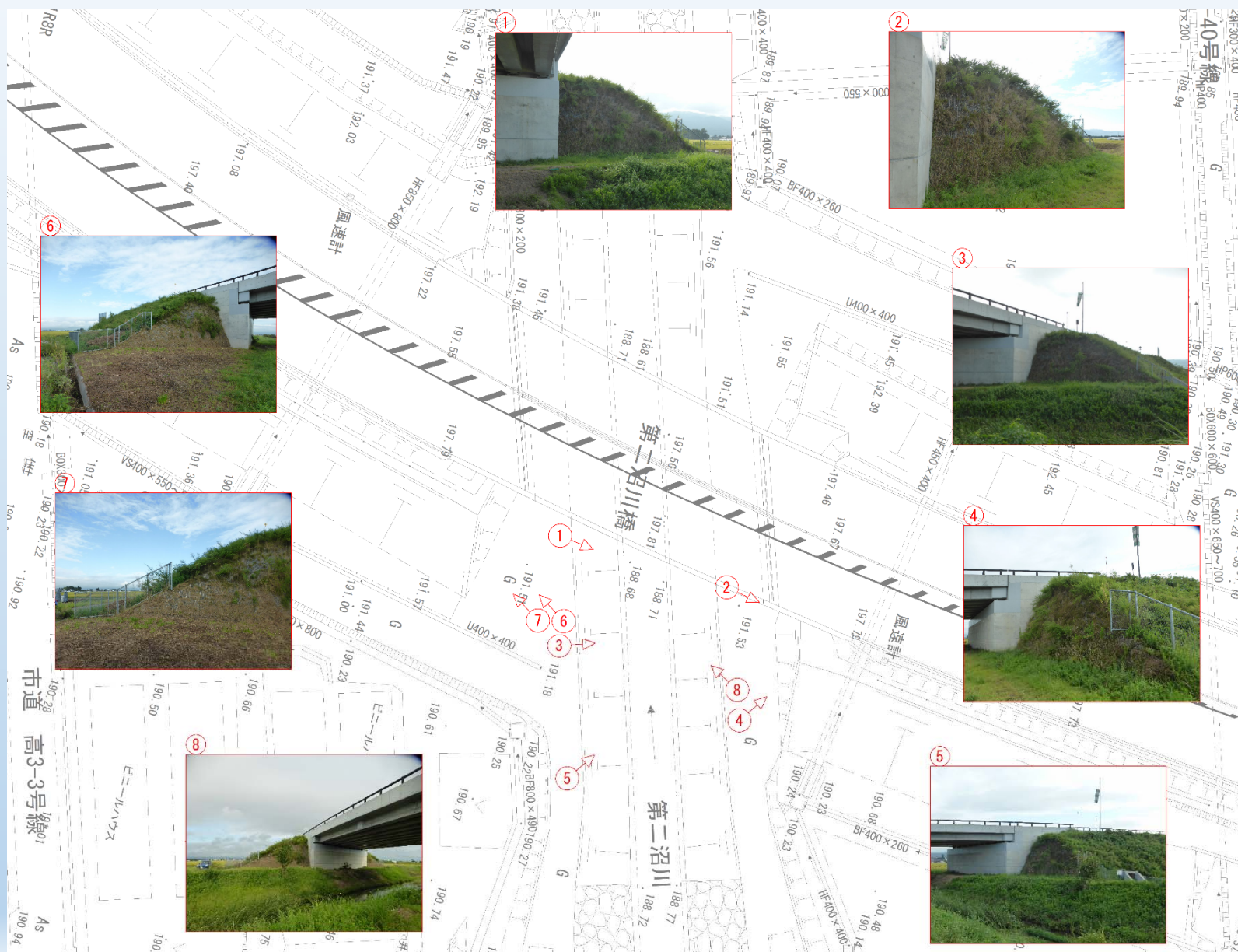
施工工種：

仮設構台／仮設土留工／仮締切工（A1橋台・基礎工）
躯体工（A1橋台・A2橋台）
仮締切工（A2橋台・基礎工）
橋台周り土工処理（A1橋台・A2橋台）

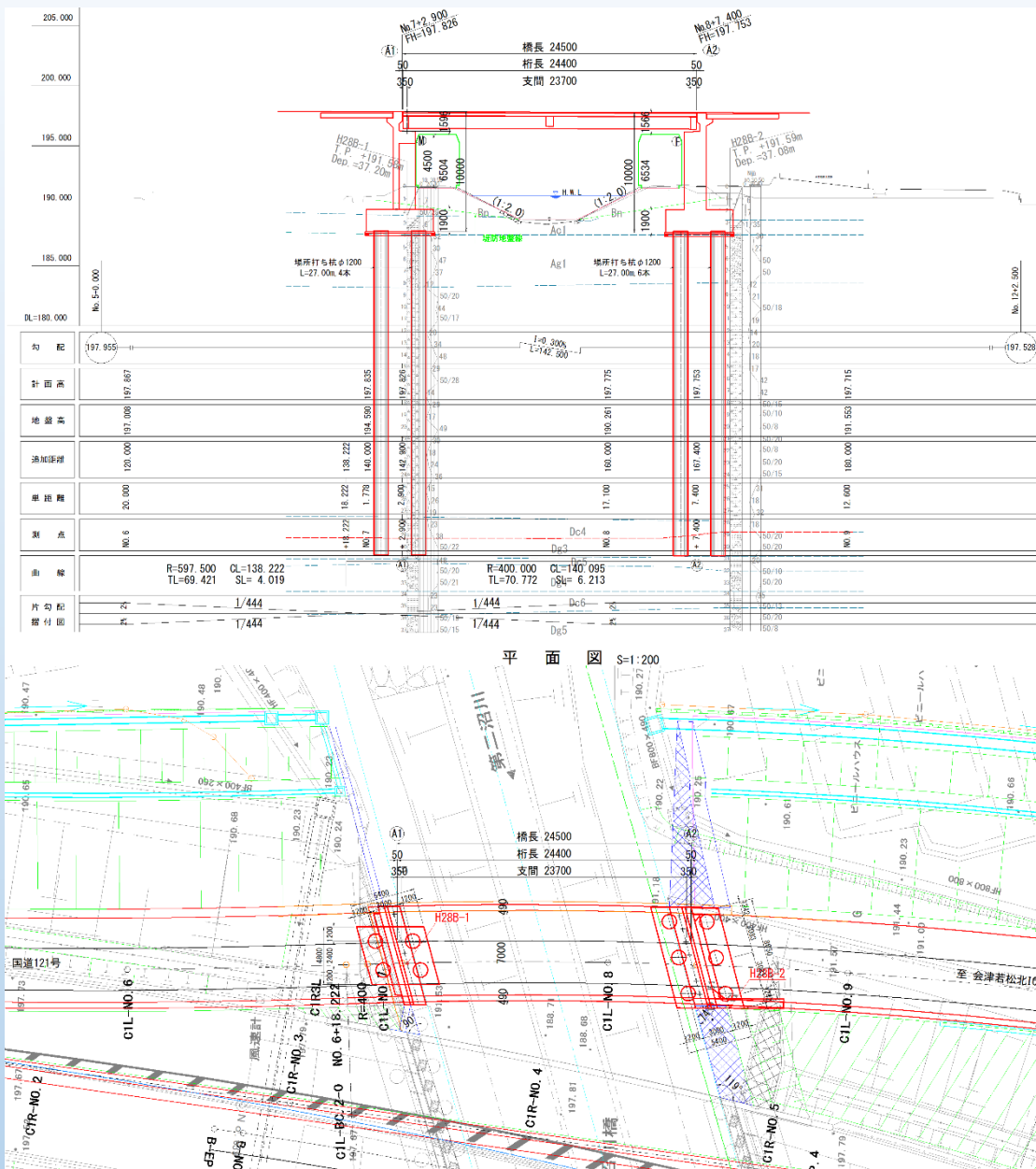
施工条件概要：

- ・ 普通河川 第二沼川橋を渡河
- ・ A1橋台は既設橋と近接
- ・ 施工中に河川管理用通路の確保が必要
- ・ 河川内構造物は非出水期施工

現地状況

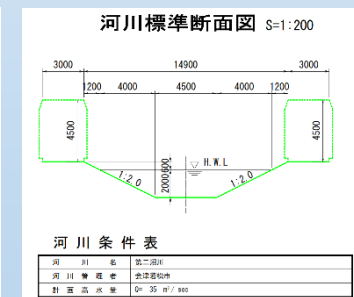
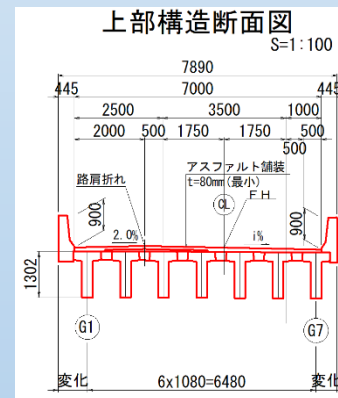


ICランプ橋 全体一般図（その1）



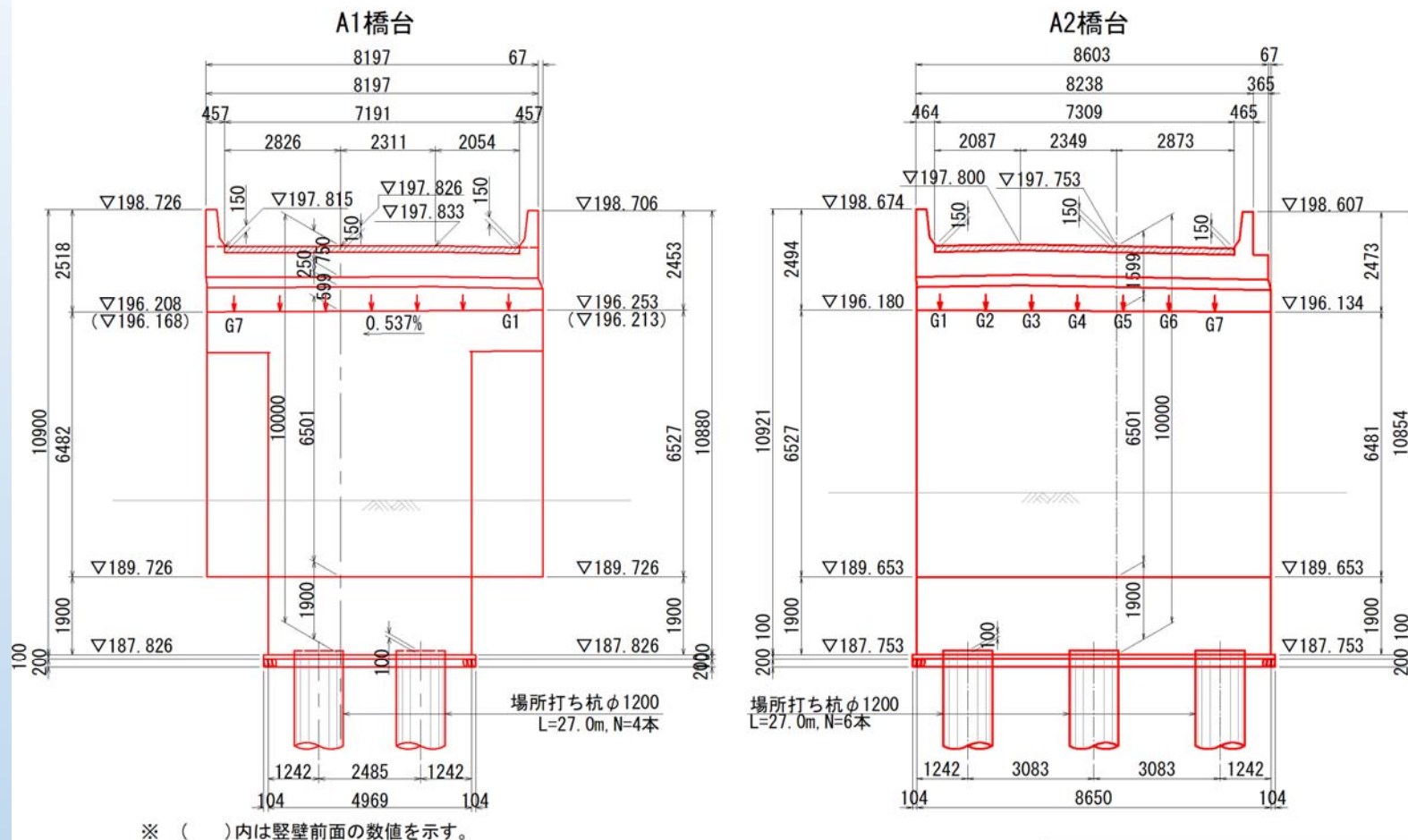
設計条件

道 路 規 格		A規格 1 方向 1 車線ランプ (本線: 第1種、第3種)	
設 計 速 度		V=40km/h	
橋 梁 I D		緯度: 北緯 経度: 東経	
上 部 構 造	橋 形	プレストレストコンクリート道路橋	
	橋 式	PC単純プレテンション方式T桁	
	橋 長	L = 24.500m	
	桁 長	L = 24.400m	
	支 間 長	L = 23.700m	
	幅 員 構 成	7.00m = 2.50m (路肩) + 3.50m (車線) + 1.00m (路肩)	
	斜 角	$\theta = 75^{\circ} 00' 00''$ (左)	
	縦 断 勾 配	i = 0.300% ()	
	横 断 勾 配	$\pm 0.290\% \sim \pm 2.000\%$ (片勾配)	
	平 面 線 形	R = 400m (右)	
部	活 荷 重	B活荷重	
	雪 荷 重	Ws=1.00kN/m ²	
構 造	舗 装	アスファルト舗装 t=80mm (最小) (表層 t=40mm: 密粒度G13F+ポリマー改質Ⅱ型、基層 t=40mm: 密粒度G13F+ポリマー改質Ⅱ型)	
	床 版 形 式	橋軸方向: 鉄筋コンクリート床版、橋軸直角方向: プレストレストコンクリート床版 t=240mm	
	支 承 形 式	ゴム支承 (バンド型可動・固定支承)	
	支 承 条 件	橋軸方向: M+F、 橋軸直角方向: F+F	
	伸 縮 装 置	ゴム系ジョイント	
	防 護 欄	剛性防護欄 (SC種)	
下 部 構 造	落橋防止システム	橋軸方向	落橋防止構造: 不要 (両端が橋台に支持された一連の上部構造を有する橋)
		橋軸直角方向	横変位拘束構造: 不要 (上部構造の幾何学的条件より、橋台バラベントにより拘束を受ける橋)
使 用 材 料	架 設 工 法	自走式クレーン車による一括架設工法	
	コンクリート	主桁: $\sigma_{ck} = 50\text{N/mm}^2$ 、横桁・床版間詰め: $\sigma_{ck} = 30\text{N/mm}^2$ 、防護欄: $\sigma_{ck} = 24\text{N/mm}^2$	
下 部 構 造	鉄 筋	SD345	
	鋼 材	主桁: SWP77BL IS15.2mm、横桁・床版: SWP19L IS21.8mm	
	軀 体 形 式	A1: 逆T型橋台 (張出し式)、A2: 逆T型橋台	
	基 礎 形 式	杭基礎: 場所打ち杭 $\phi 1200$ (全周回転式オールケーシング工法)	
	耐 震 設 計	枕木の橋 (耐震性能 2)、B2地域 (CZ、C1Z、C1Z = 0.85)、Ⅱ種地盤 設計水平震度 $k_h = 0.21$ 、 $k_{1h} = 1.30$ 、 $k_{2h} = 1.49$ せん断抵抗角: $\phi = 30^{\circ}$ 、単位体積重量: $\gamma = 20\text{kN/m}^3$	
	橋 台 背 面 土	支持地盤	
使 用 材 料	支 持 地 盤	洪積土砂礫層 (Dg3層) $N_{\geq 50}$ (薄層支持)	
	コンクリート	橋台躯体: $\sigma_{ck} = 24\text{N/mm}^2$ 場所打ち杭: $\sigma_{ck} = 24\text{N/mm}^2$ (呼び強度 30N/mm ²)	
通 用 示 方 書	鉄 筋	SD345	
	鋼 材	一	
通 用 示 方 書		道路標示方書・同解説Ⅰ. 共通編 (平成29年11月) 道路標示方書・同解説Ⅱ. 鋼橋・鋼部材編 (平成29年11月) 道路標示方書・同解説Ⅲ. コンクリート橋・コンクリート部材編 (平成29年11月) 道路標示方書・同解説Ⅳ. 下部構造編 (平成29年11月) 道路標示方書・同解説Ⅴ. 耐震設計編 (平成29年11月)	



ICランプ橋 全体一般図（その2）

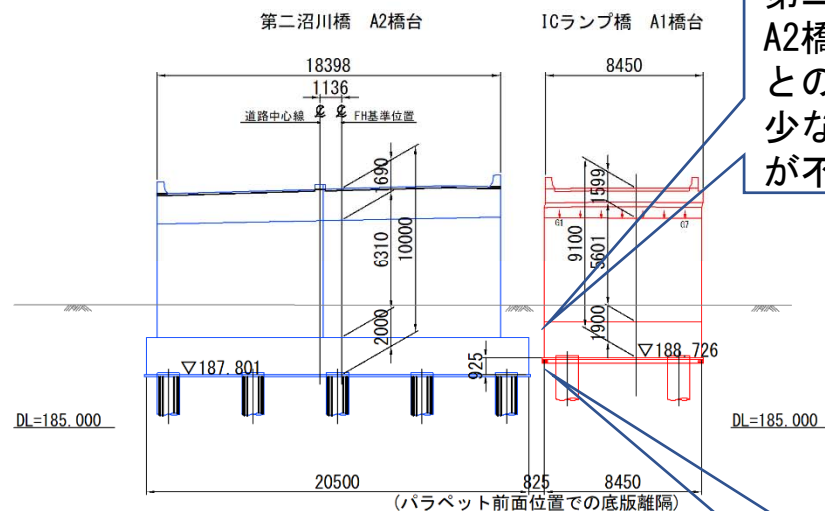
下部構造正面図 S=1:100



2. A1橋台 施工ステップ図

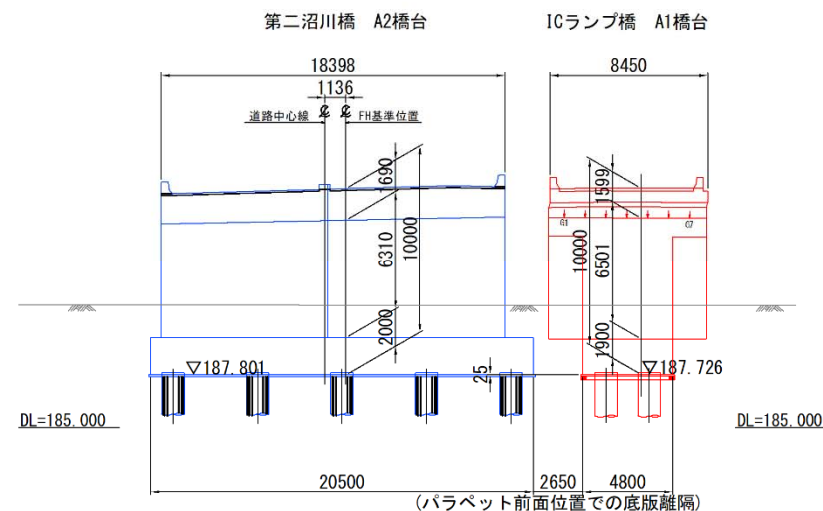
A1橋台形状変更の経緯

変更前形状

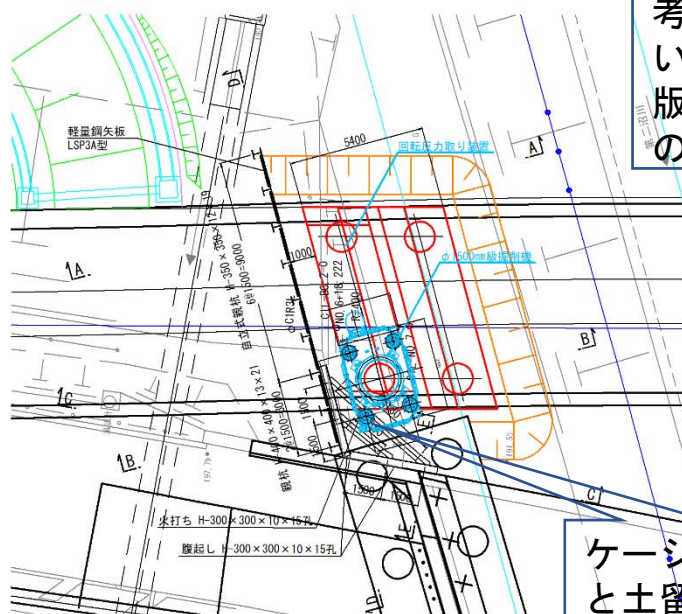


第二沼川橋
A2橋台底版
との離隔が
少なく施工
が不可能

変更後形状



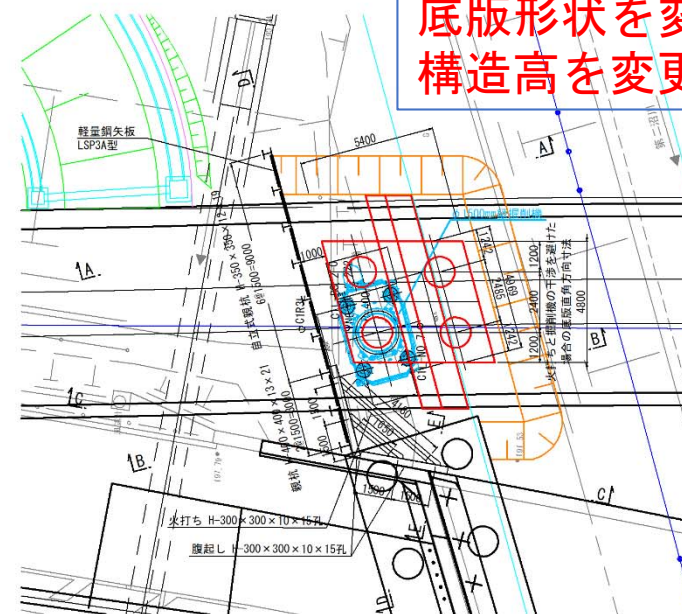
平面図



河川形態の
考え方の違
いによる底
版床付け面
の不一致

ケーシングマシン
と土留工の干渉

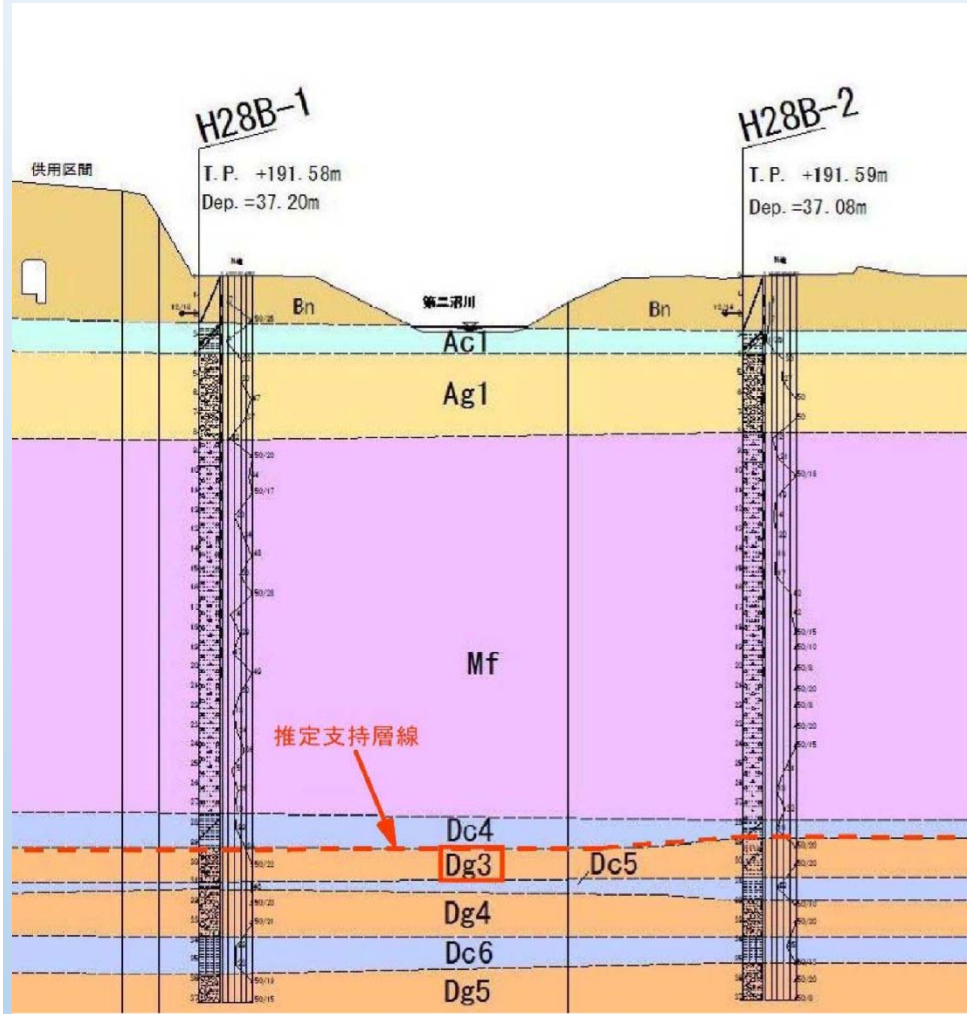
平面図



底版形状を変更
構造高を変更

基礎工形式の選定

- ・ 支持層はDg3 (砂礫層)
- ・ 層厚が薄いため薄層支持の検討を実施
- ・ 支持層深度より「杭基礎」を選定



- ・ 中間層にφ100mmを超える礫の存在
 - ・ 周辺に民家が存在(振動・騒音への配慮)
- ⇒ 「場所打ち杭(全周回転式)オールケーシング工法」

基礎形式		杭基礎										深礎基礎	ケーソン基礎	鋼管矢板基礎(打ち込み工法)	地中連続壁基礎
		打込み杭工法					中掘り杭工法					組杭基礎	柱状体基礎	ニューマチック	オープン
		PHC杭・SRC杭	鋼管杭	鋼管杭	鋼管杭	鋼管杭	PHC杭・SRC杭	鋼管杭	鋼管杭	鋼管杭	鋼管杭				
適用条件	基礎形式	打撃工法	パイプ工法	最終打撃方式	噴出攪拌方式	コングリート	最終打撃方式	噴出攪拌方式	コングリート	最終打撃方式	噴出攪拌方式	場所打ち杭工法	場所打ち杭工法	場所打ち杭工法	場所打ち杭工法
		打撃工法	パイプ工法	最終打撃方式	噴出攪拌方式	コングリート	最終打撃方式	噴出攪拌方式	コングリート	最終打撃方式	噴出攪拌方式	場所打ち杭工法	場所打ち杭工法	場所打ち杭工法	場所打ち杭工法
地盤条件	支持層までの状態	表層近傍または中間層にごく軟弱層がある	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	中間層に硬い層がある	れき径 50mm以下	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
		れき径 50~100mm	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
		れき径 100~500mm	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	液状化する地盤がある	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	支持層の深度	5m未満	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		5~15m	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		15~25m	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		25~40m	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		40~60m	×	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
		60m以上	×	×	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	支持層の土質	砂・砂れき (30≤N)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		粘性土 (20≤N)	○	○	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
		軟岩・土丹	○	×	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	地下水の状態	傾斜が大きい、崩壊の恐れが大きい等、支持層の位置が同一深度ではない可能性が高い	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
		地下水位が地表に近い	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		湧水量が極めて多い	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
支持形式	支持杭	地表面より2m以上の被圧地下水	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		地下水流速3m/min以上	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		支持杭	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	摩擦杭	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○
施工条件	水上施工	水深5m未満	△	○	○	△	△	△	△	△	△	×	×	×	×
		水深5m以上	×	△	○	△	△	△	△	△	△	×	×	×	×
		作業空間が狭い	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	斜杭の施工	斜杭の施工	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		有害ガスの影響	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		振動騒音対策	○	×	×	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
周辺環境	隣接構造物に対する影響	隣接構造物に対する影響	○	×	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△

○: 適用性が高い △: 適用性がある ×: 適用性が低い

場所打ち杭機種選定

○使用機械

- ・全周回転式オールケーシング掘削機 $\phi 1500\text{mm}$ 級
- ・100t吊りクローラクレーン

○場所打ち杭条件

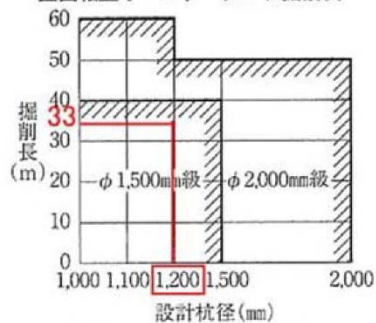
杭径： $\phi 1200\text{mm}$ (A1, A2)

杭長：27.0m (A1)、27.0m (A2)

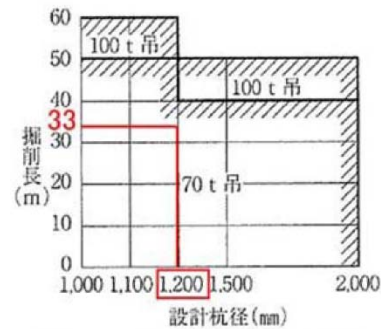
表③・1 機種の選定

作業種別	機械名	規格	単位	数量	摘要
	全回転型オールケーシング掘削機	ケーシングドライバ(スキッド式・ディーゼル/油圧駆動) 最大掘削径1,500mm または 最大掘削径2,000mm	台	1	図③・2
掘削機設置・撤去、鉄筋かごケーシング、トレミー管運送、敷鉄板設置・撤去、掘削作業	クローラクレーン	油圧駆動式ウインチ・ラチスジブ型 ④(3次)70t吊 または 油圧駆動式ウインチ・ラチスジブ型 ④(2011)100t吊	台	1	図③・3
杭周り・機械周り整地、杭穴の埋戻整地、掘削土集土	バックホウ(クローラ型)	標準型・④(3次) 山積0.45 m^3 (平積0.35 m^3)	台	1	

全回転型オールケーシング掘削機



図③・2 掘削機別選定



図③・3 クローラクレーン別選定

出典：H31 土木工事積算基準マニュアル 建設物価調査会 p. 615

回転反力取り装置とクレーンの設置位置の関係

	作業半径 10.0m時の最大離角	最大作業半径
70 t吊クローラクレーン		
100 t吊クローラクレーン		

注) 最大作業半径は反力取り装置との角度が大きくなるに従い小さくなる。

作業段階での吊り荷重と作業半径（掘削機設置時、鉄筋カゴ吊り込み時）を考慮
（70tクローラクレーンの場合、ブームの取替が必要となる）

⇒「100t吊りクローラクレーン」

仮設土留工機種選定

○使用機械

- ・ 設置(打込み時)：油圧式杭圧入引抜き機
- ・ 撤去：供用部に隣接するため埋設

○仮設土留工条件

親杭：H400×400×13×21

杭長：12.2m

土質：N値=47(最大)、砂礫層

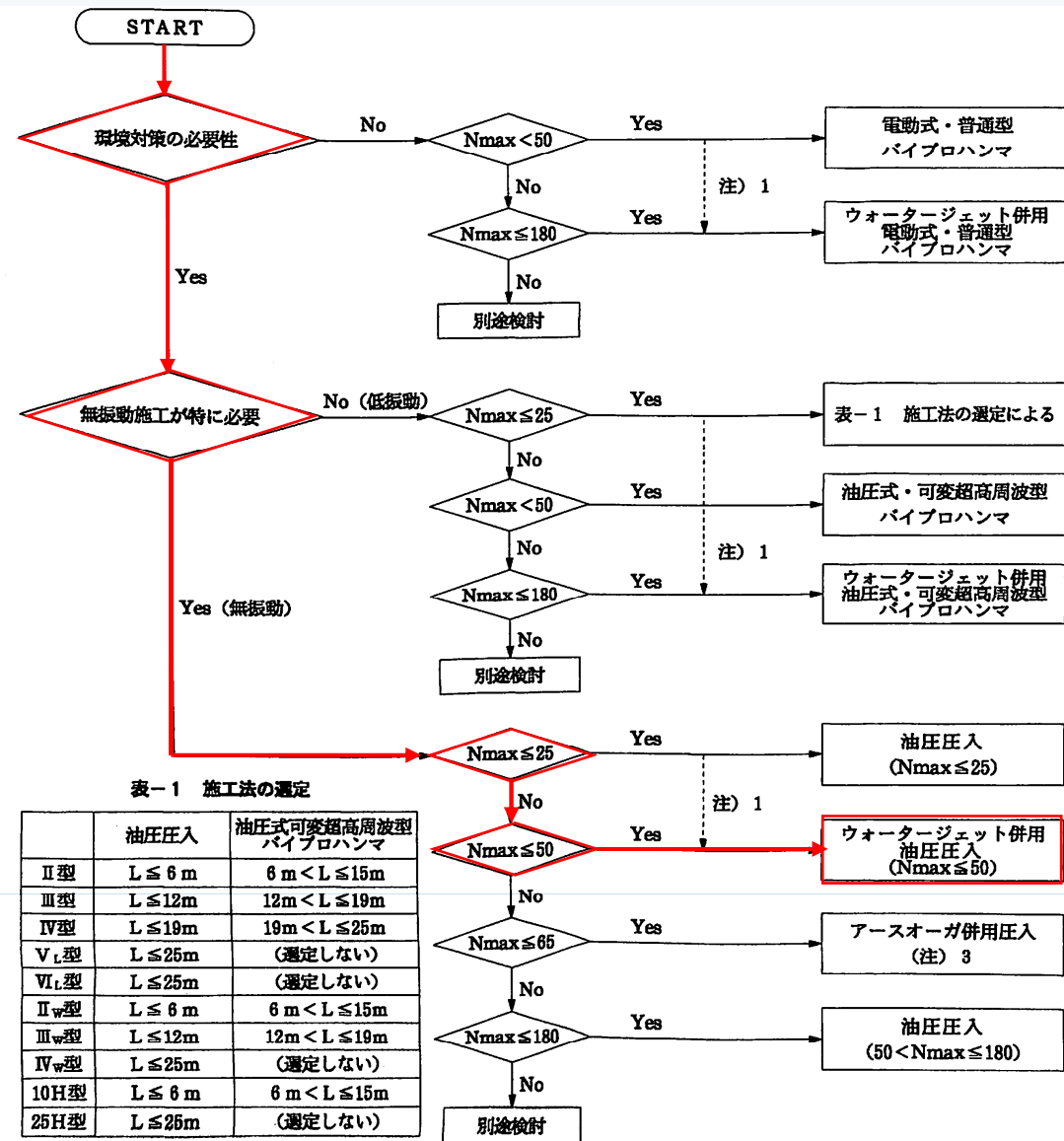
周辺状況：供用部に隣接、民家が存在
(振動騒音に配慮)

表3.1 機種の選定

作業の種類		圧 入		引 抜 き
最 大 N 値		Nmax ≤ 25	Nmax ≤ 50	50 < Nmax ≤ 600
鋼 矢 板 型 式	Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ型	エンジン式ユニット・ 排出ガス対策型(第1次基準値) 圧入力 981～1,471kN 引抜力 1,079～1,569kN	エンジン式ユニット(硬質地盤専用)・ 排出ガス対策型(第2次基準値) 普通鋼矢板用 圧入力 800kN 引抜力 900kN	エンジン式ユニット・ 排出ガス対策型 (第1次基準値) 圧入力 981～1,471kN 引抜力1,079～1,569kN
	V _L ・VI _L 型	エンジン式ユニット・ 排出ガス対策型(第1次基準値) 広幅鋼矢板用 圧入力 981～1,471kN 引抜力1,079～1,569kN	エンジン式ユニット(硬質地盤専用)・ 排出ガス対策型(第2次基準値) 広幅鋼矢板用 圧入力 800kN 引抜力 900kN	エンジン式ユニット・ 排出ガス対策型 (第1次基準値) 広幅鋼矢板用 圧入力 981～1,471kN 引抜力1,079～1,569kN
	Ⅱw・Ⅲw・Ⅳw型			—
	10H・25H型	エンジン式ユニット・ 排出ガス対策型(第2次基準値) ハット形鋼矢板900mm用 圧入力 1,000kN 引抜力 1,100kN	—	—

(注) 圧入(Nmax ≤ 50)は、杭打ち用ウォータージェットを使用する場合に適用するものとし、Nmax ≤ 25においても転石等によりやむを得ず杭打ち用ウォータージェットを使用する場合は適用できる。

仮設土留工機種選定



注) 1. 転石等で、やむを得ず杭打ち用ウォータージェットを使用する必要がある場合。

2. 上表は、陸上での一般的な施工条件のもとで経済性を考慮したフローである。

3. アースオーガ併用圧入が選定可能な鋼矢板は、V_L型のみである。

※土木工事仮設計画ガイドブック(I)より

図-1.3.2 鋼矢板打込み施工法選定フロー¹⁾

全体工程表

ICランプ橋 工事工程表（非出水期施工）

	1年目																																2年目																3年目															
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月																																
	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20																																
準備工	■	■							■	■	■	■	■	■								■	■	■	■	■	■																																					
仮設構台設置工	■	■	■	■					■	■	■	■	■	■	■	■						■	■	■	■	■	■																																					
仮土留め壁設置工 （施工ヤード造成）				■	■				■	■	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																																					
基礎杭施工					■	■			■	■	■	■	■	■							■	■	■	■	■	■	■																																					
構造物掘削工・埋戻し						■	■		■	■	■	■	■	■							■	■	■	■	■	■																																						
躯体構築工							■	■	■	■	■	■	■	■		■	■				■	■	■	■	■	■	■																																					
仮土留め壁撤去工 橋台周り土工処理									■	■	■	■	■	■			■	■			■	■	■	■	■	■	■	■		■	■																																	
仮設構台撤去工								■	■	■	■	■	■	■				■	■			■	■	■	■	■	■																																					
後片付け工									■	■	■	■	■	■							■	■	■	■	■	■	■			■	■																																	

A1橋台

A2橋台

Step1

Step2

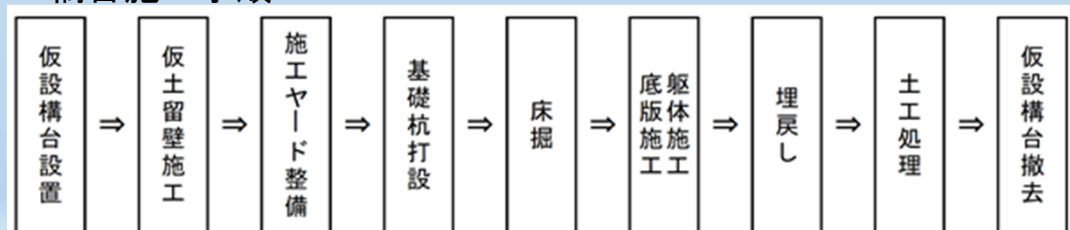
Step3

Step4

Step5

Step6

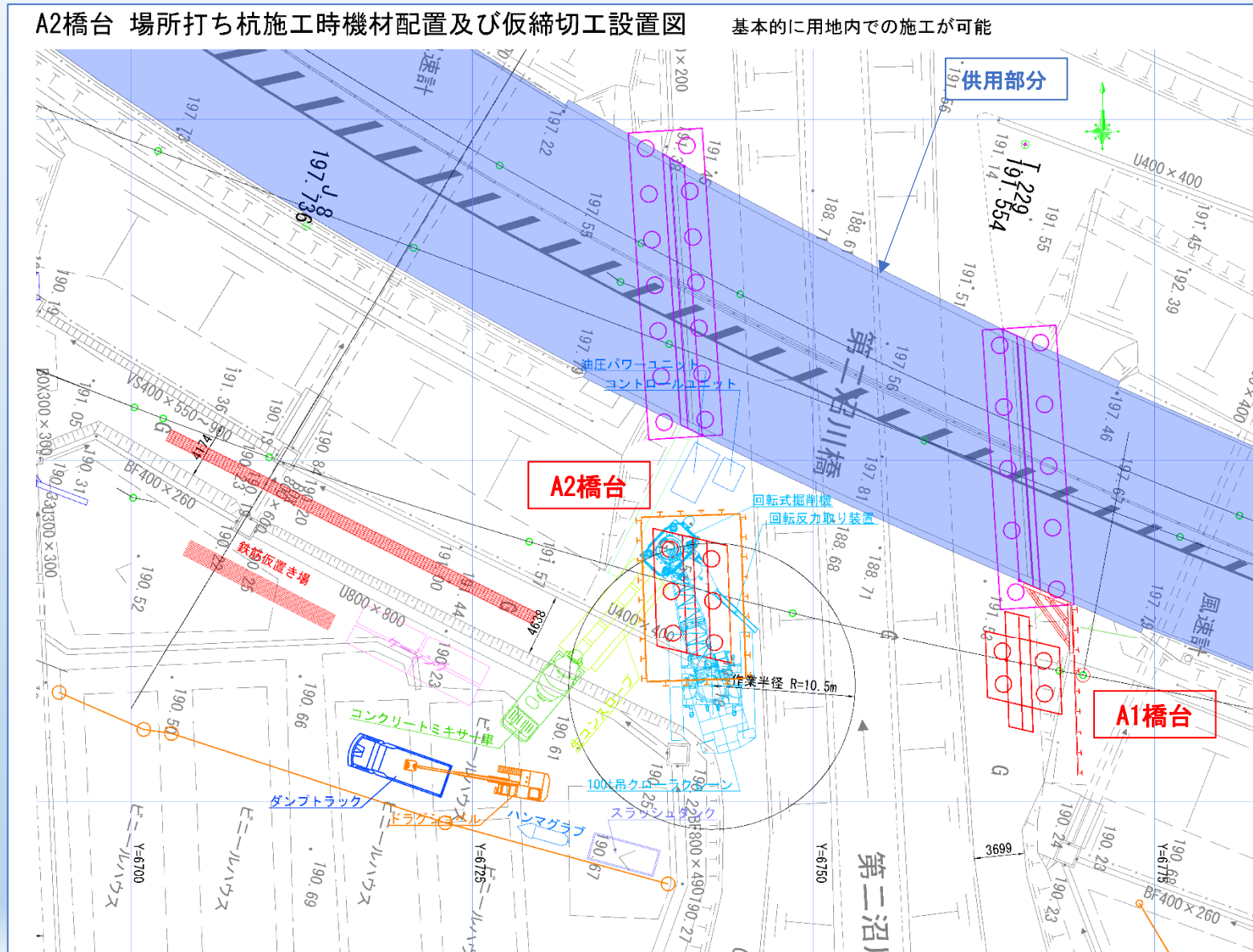
A1橋台施工手順



なお、A2橋台の施工に関しては、既設供用部との離隔もあり施工ヤードの確保も可能であることから、一般的な施工方法での施工が可能であると判断されるため、『施工技術検討会』の対象としないものとする。

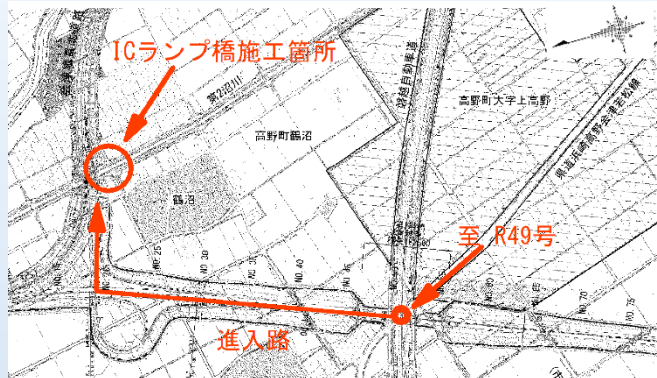
A2橋台 場所打ち杭施工時機材配置及び仮締切工設置図

基本的に用地内での施工が可能



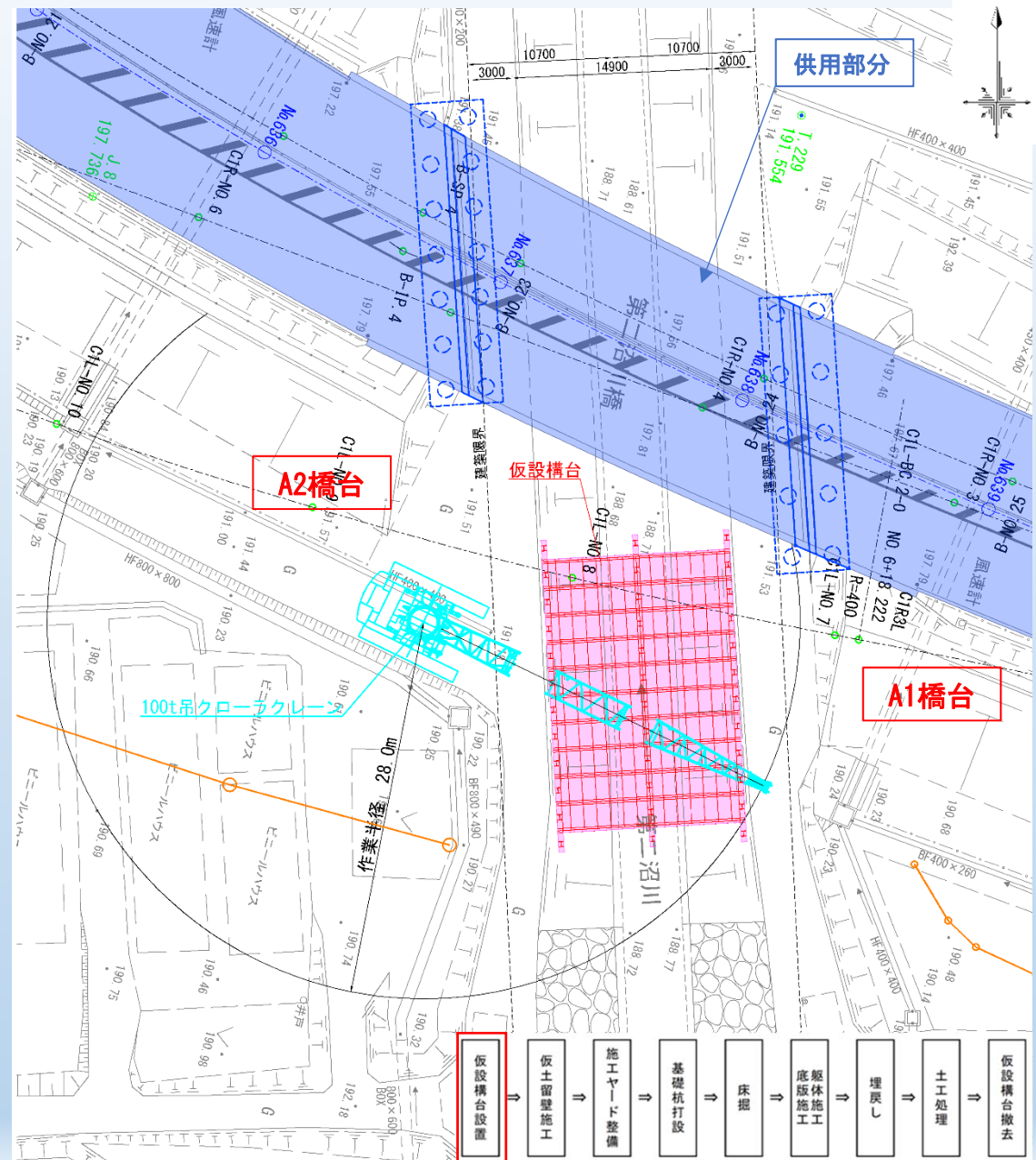
Step 1 （1年目 非出水期）

仮設構台設置



- 施工機械及び資器材の搬入は、県道浜崎高野会津若松線より計画道路用地内を利用して進入する。

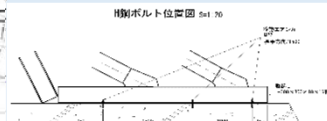
		A1橋台
1年目 非出水期	Step 1	仮設構台 設置
	Step 2	仮土留壁設置
		施工ヤード造成
	Step 3	基礎杭打設
2年目 非出水期	Step 4	構造物掘削 躯体構築① 埋戻し
		仮設構台 撤去
		仮設構台 設置
		躯体構築②
	Step 5	橋台周り土工処理
	Step 6	仮設構台 撤去



Step 2 （1年目 非出水期）

- ・ A1橋台仮土留壁設置
- ・ 施工ヤード造成

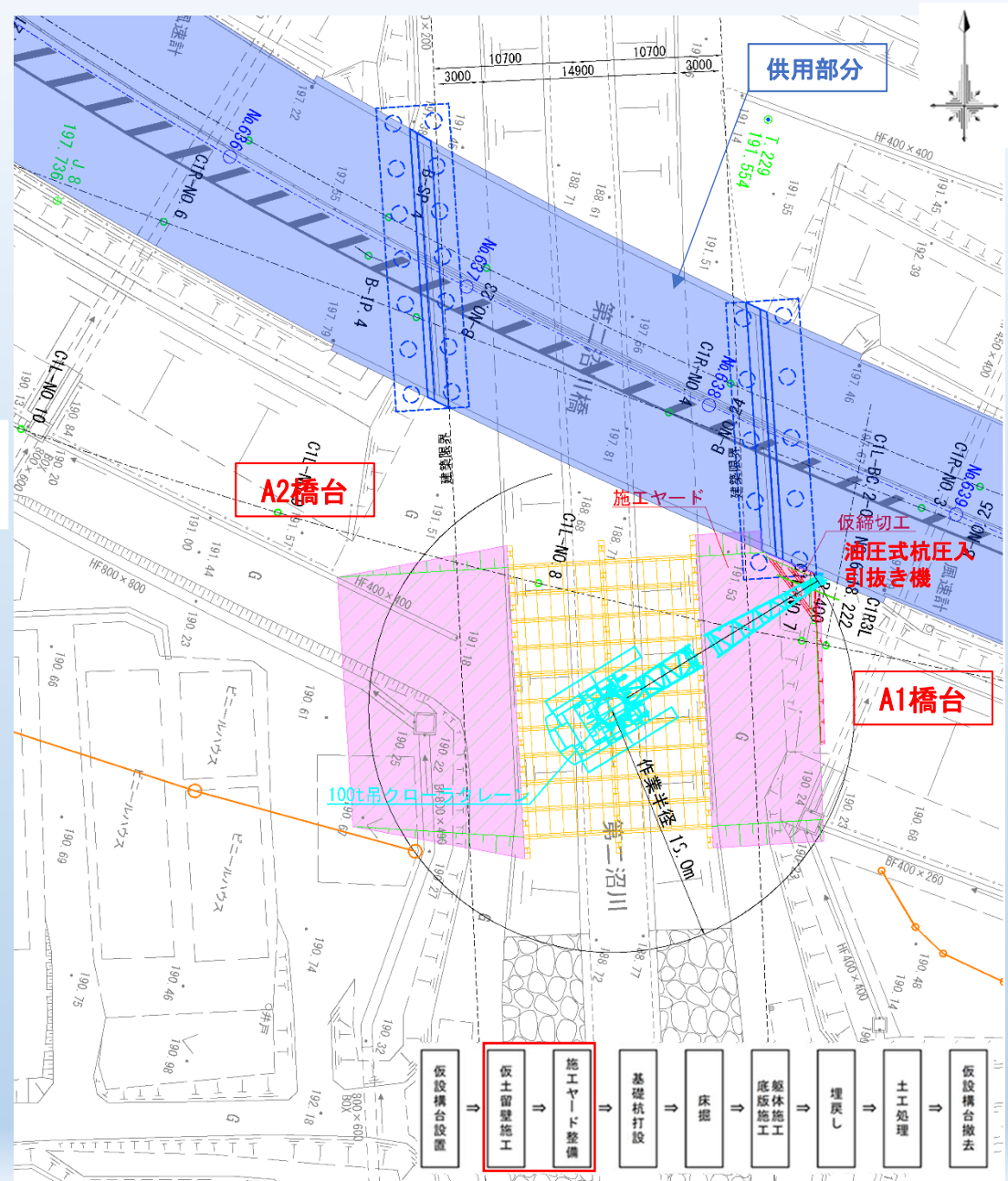
・ A1橋台は既設供用部の補強土壁設置位置に計画されているため、仮土留壁を設置し既設補強土壁を撤去ののち、仮設構台設置高さにあわせ施工ヤードを造成する。



18-41340-0288
設計業務委託
仮設工計画図より

・ 仮土留壁は既設橋橋台縦壁及び翼壁に後施工アンカーにて腹起しを設置して反力を取る構造。

		A1橋台
1年目 非出水期	Step 1	仮設構台 設置
	Step 2	仮土留壁設置 施工ヤード造成
	Step 3	基礎杭打設
	Step 4	構造物掘削 躯体構築① 埋戻し
2年目 非出水期		仮設構台 撤去 仮設構台 設置 躯体構築②
	Step 5	橋台周り土工処理
	Step 6	仮設構台 撤去



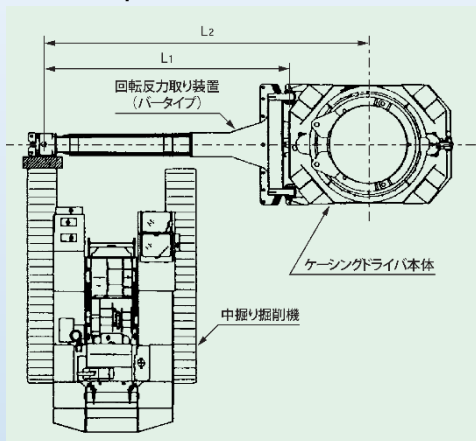
Step 3 （1年目 非出水期）

・ A1橋台 場所打ち杭打設

場所打ち杭

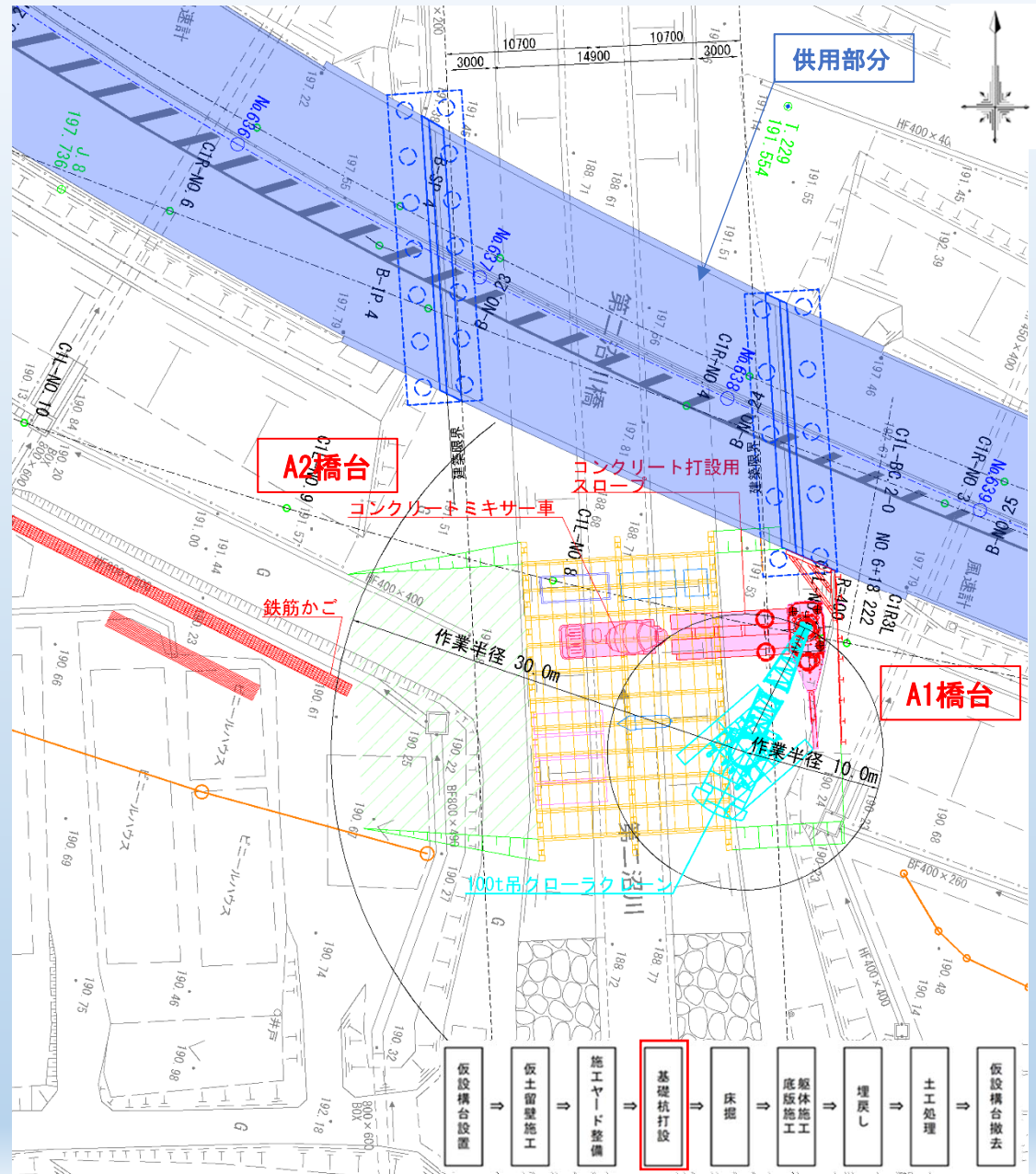
φ1200（オールケーシング工法）

n=4本 L=27.0m



・ 施工ヤード狭窄のため、回転式ケーシングドライバには回転反力取り装置を使用。

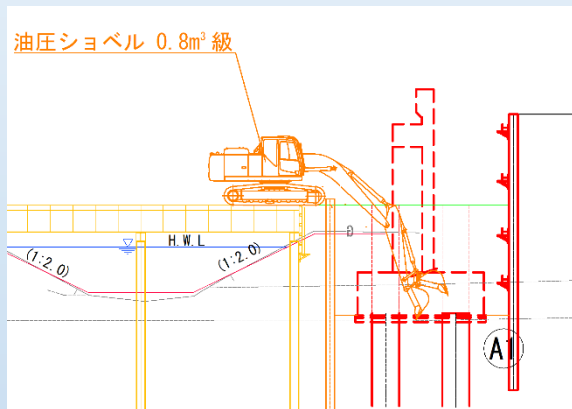
		A1橋台
1年目 非出水期	Step 1	仮設構台 設置
	Step 2	仮土留壁設置 施工ヤード造成
	Step 3	基礎杭打設
	Step 4	構造物掘削 躯体構築① 埋戻し
2年目 非出水期		仮設構台 撤去 仮設構台 設置 躯体構築②
	Step 5	橋台周り土工処理
	Step 6	仮設構台 撤去



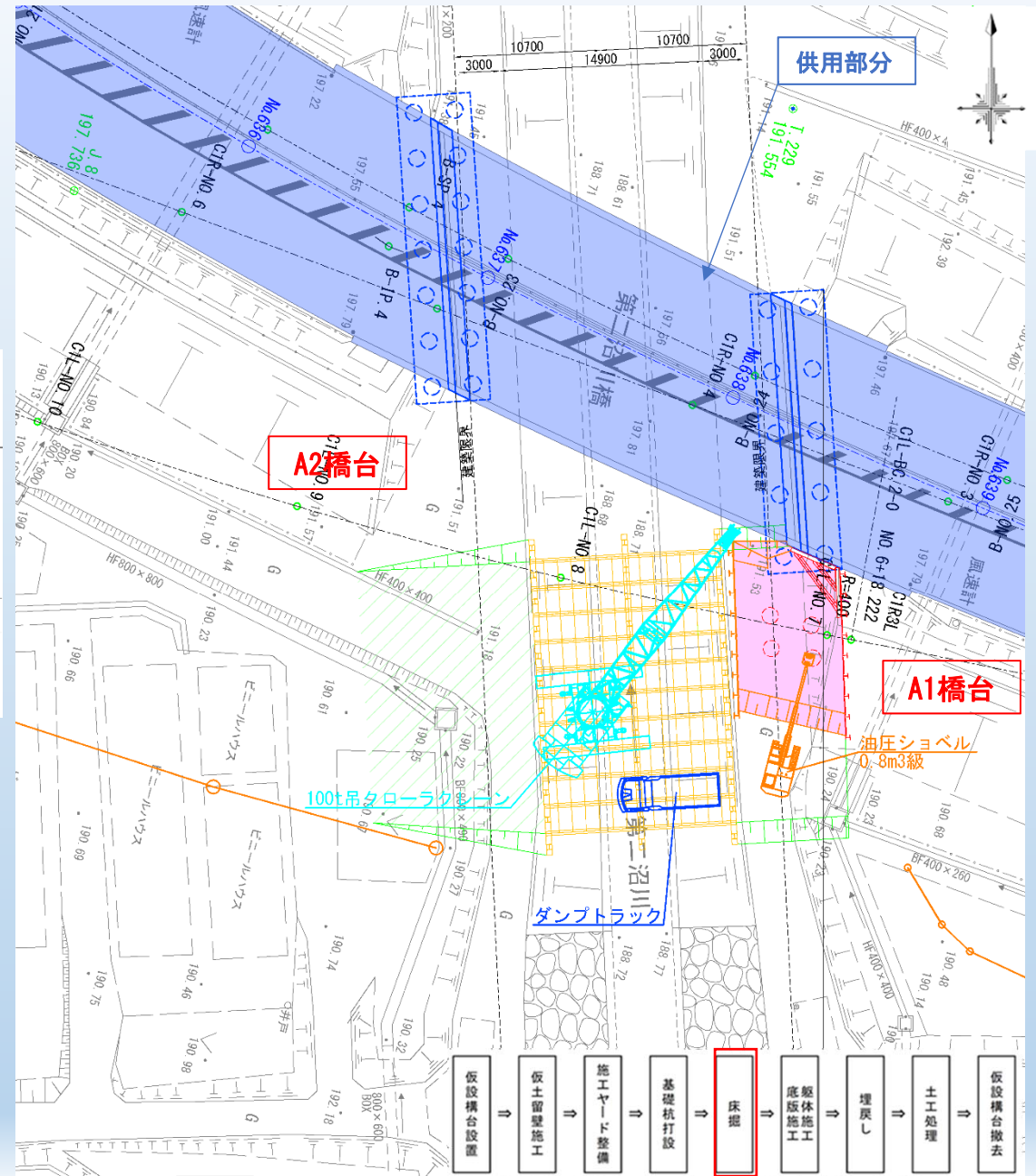
Step 4-1 (1年目 非出水期)

・ A1橋台仮締切・構造物掘削

・ 仮設構台上より100t吊クローラークレーンにて橋台前面（川側）に仮締切工を設置し、仮設構台上または施工ヤード上から油圧ショベル（0.8m³級）にて構造物掘削を行う。



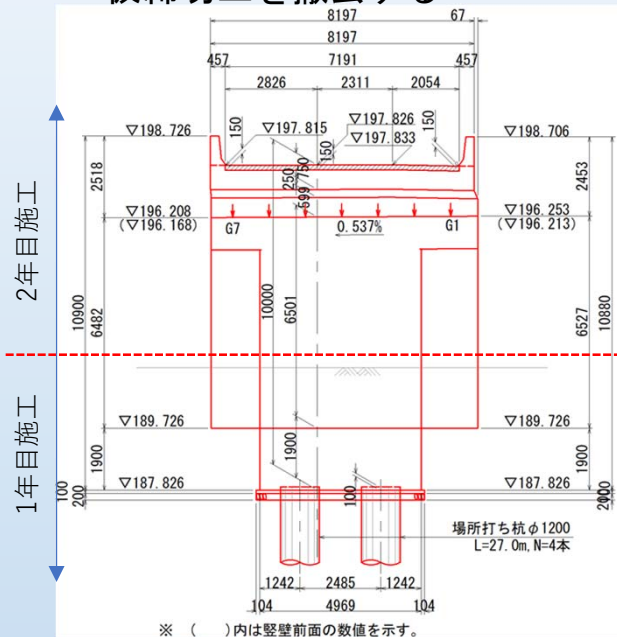
		A1橋台
1年目 非出水期	Step 1	仮設構台 設置
	Step 2	仮土留壁設置
		施工ヤード造成
	Step 3	基礎杭打設
2年目 非出水期	Step 4	構造物掘削
		躯体構築①
		埋戻し
		仮設構台 撤去
	Step 5	仮設構台 設置
		躯体構築②
2年目 非出水期	Step 5	橋台周り土工処理
	Step 6	仮設構台 撤去



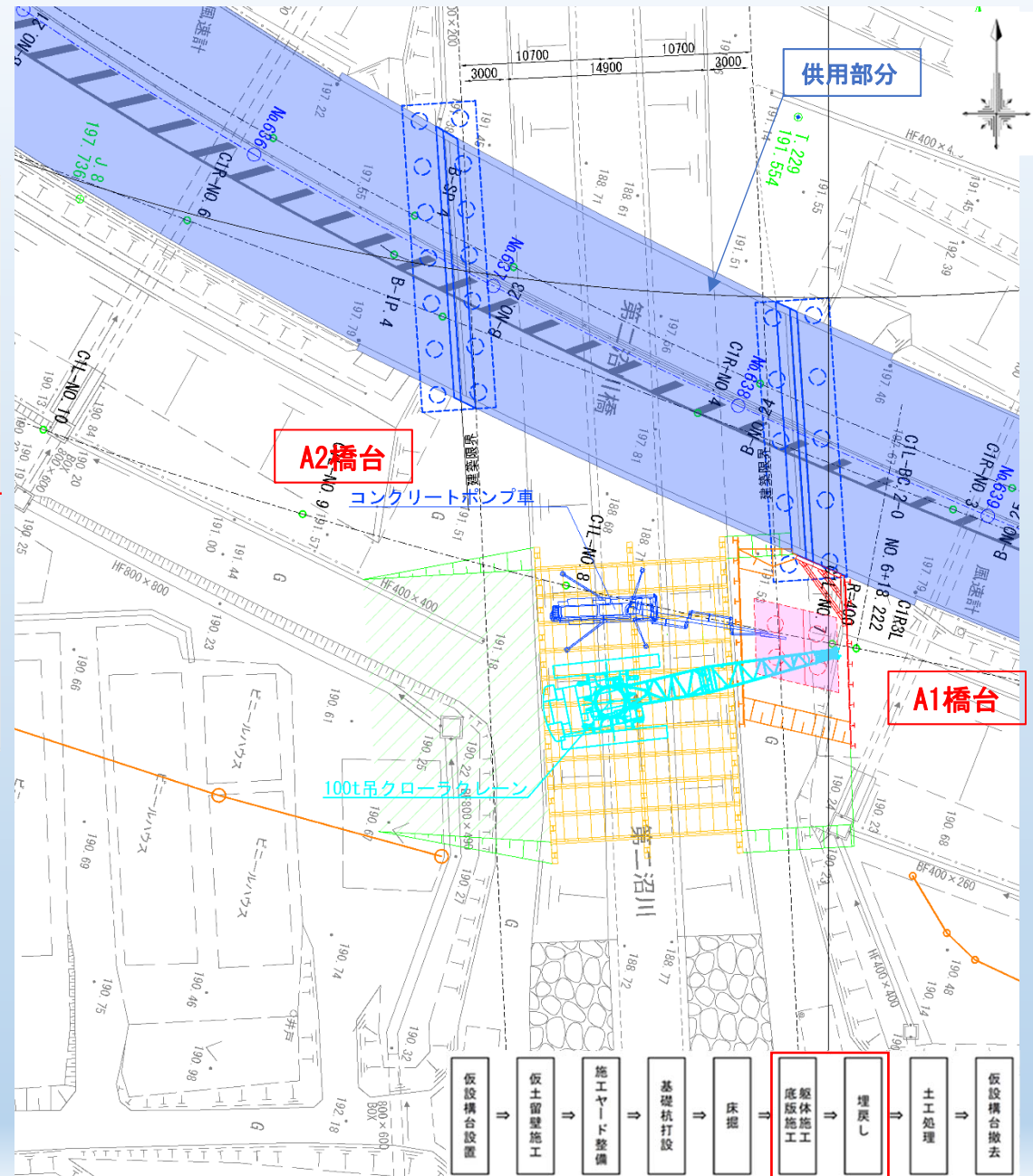
Step 4-2 (1年目 非出水期)

・躯体構築①

- ・底版及び施工基面付近までの躯体を構築し埋め戻す。
- ・仮締切工を撤去する



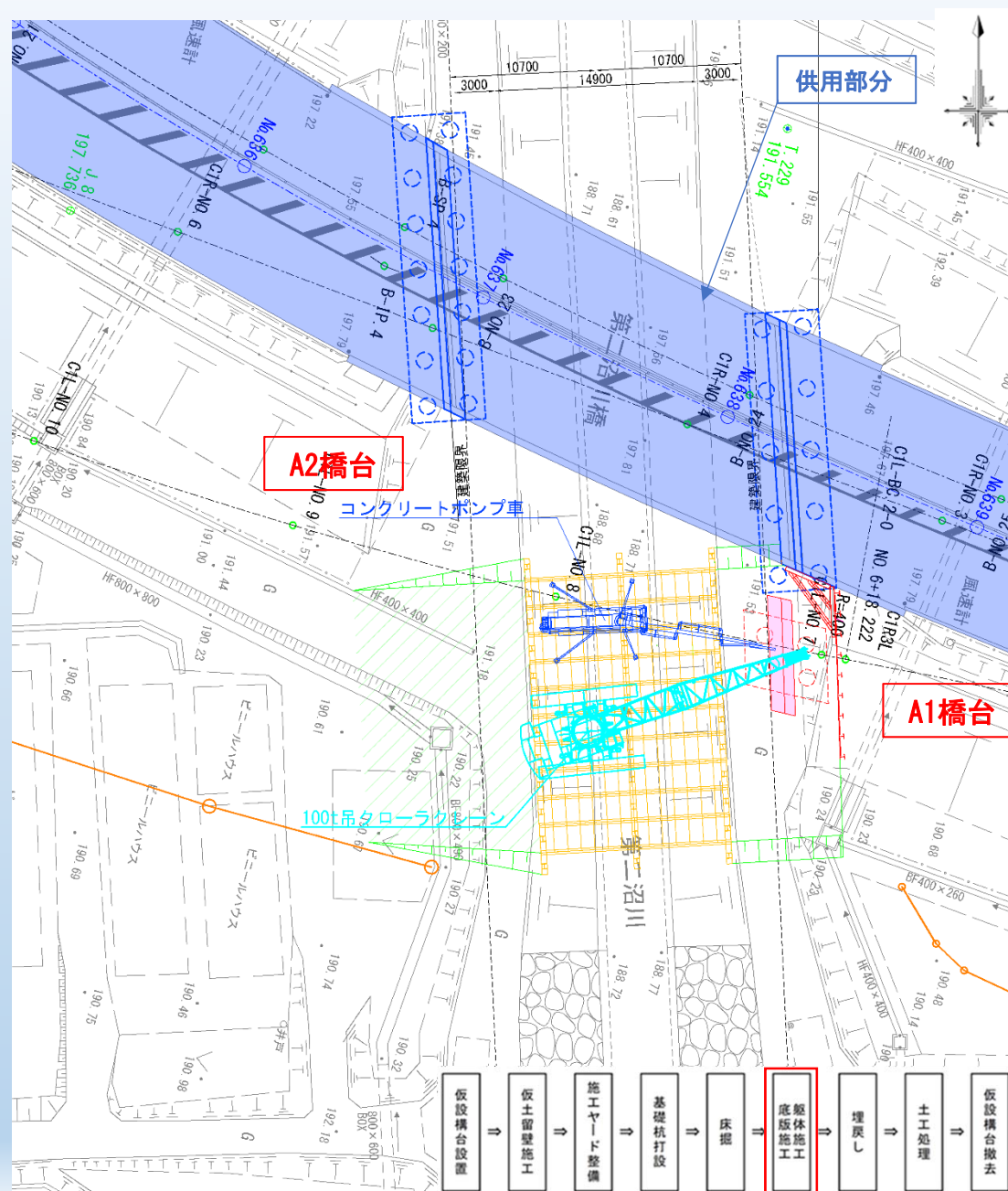
		A1橋台
1年目 非出水期	Step 1	仮設構台 設置
	Step 2	仮土留壁設置 施工ヤード造成
	Step 3	基礎杭打設
	Step 4	構造物掘削 躯体構築① 埋戻し
2年目 非出水期		仮設構台 撤去 仮設構台 設置 躯体構築②
	Step 5	橋台周り土工処理
	Step 6	仮設構台 撤去



■ 躯体構築②

-

		A1橋台
1 年目 非出水期	Step 1	仮設構台 設置
	Step 2	仮土留壁設置
		施工ヤード造成
	Step 3	基礎杭打設
	Step 4	構造物掘削 躯体構築① 埋戻し
仮設構台 撤去		
仮設構台 設置 躯体構築②		
2年目 非出水期	Step 5	橋台周り土工処理
	Step 6	仮設構台 撤去

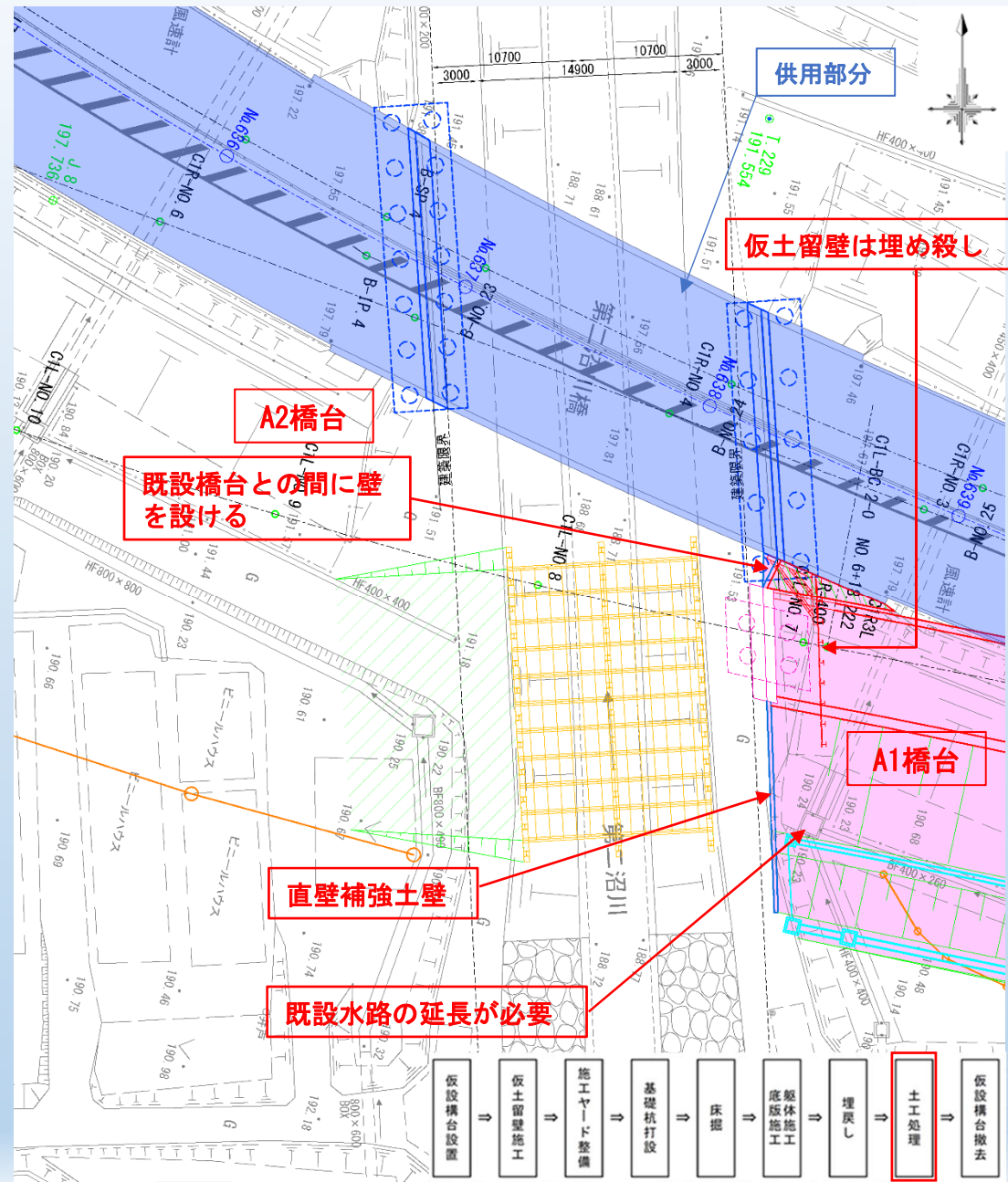


Step 5 （2年目 非出水期）

・ A1橋台 橋台周り土工処理

- ・ Step2において設置した仮土留壁は本線土工を支えているため、撤去は不可能。
- ・ 右側土工部は既設橋台との間に壁を設け、仮土留工を埋め殺し。
- ・ 左側土工部は側壁を設け、土工処理（直壁補強土壁）
- ・ 右側既設水路を延長する必要あり。

		A1橋台
1年目 非出水期	Step 1	仮設構台 設置
	Step 2	仮土留壁設置
		施工ヤード造成
	Step 3	基礎杭打設
2年目 非出水期	Step 4	構造物掘削
		躯体構築①
		埋戻し
		仮設構台 撤去
	Step 5	仮設構台 設置
		躯体構築②
2年目 非出水期	Step 5	橋台周り土工処理
	Step 6	仮設構台 撤去



Step 6 (2年目 非出水期)

- ・ 仮設構台撤去

- ・左岸側より100t吊クローラクレーンを用いて仮設構台を撤去する。

		A1橋台
1 年目 非出水期	Step 1	仮設構台 設置
	Step 2	仮土留壁設置
		施工ヤード造成
	Step 3	基礎杭打設
2年目 非出水期	Step 4	構造物掘削 躯体構築① 埋戻し
		仮設構台 撤去
		仮設構台 設置
		躯体構築②
	Step 5	橋台周り土工処理
	Step 6	仮設構台 撤去

