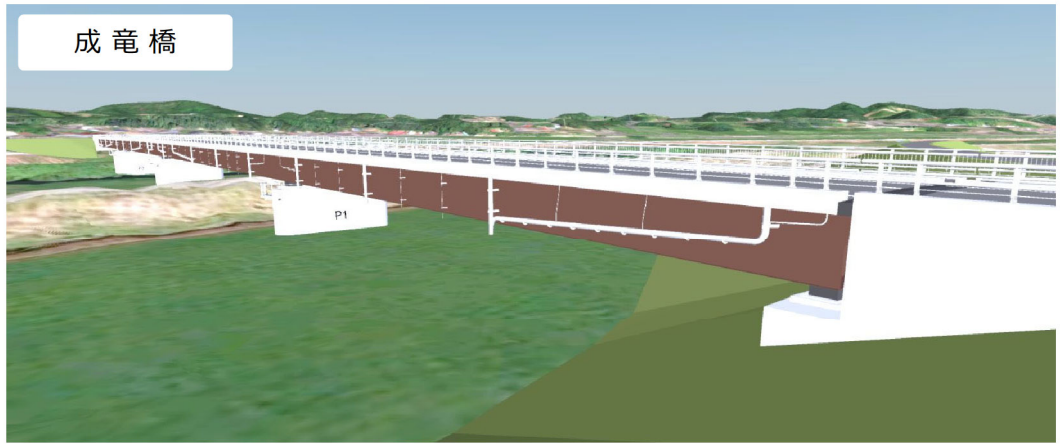
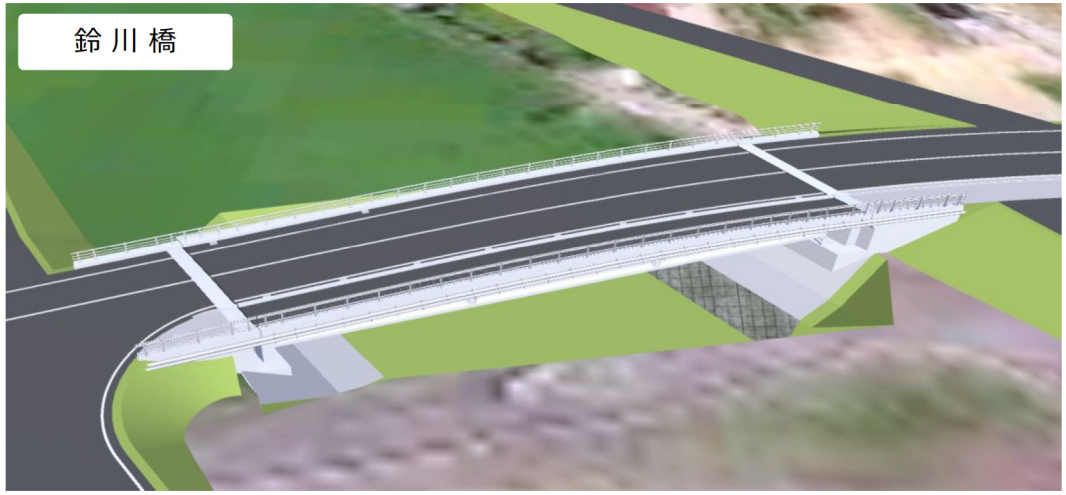
令和4年度　阿武隈川上流成竜橋等詳細設計業務

業務概要版





目　次

1. 業務概要---------- 1
2. 現地踏査---------- 4
3. 地質調査---------- 5
4. 設計条件---------- 6
5. 成竜橋 橋梁詳細設計---------- 8
（橋梁概要、予備検証、上部・下部・基礎構造検討、付属物）
6. 鈴川橋 橋梁詳細設計---------- 16
（橋梁概要、予備検証、上部・下部・基礎構造検討、付属物）
7. 成竜橋 施工計画---------- 21
8. 鈴川橋 施工計画---------- 23
9. BIM/CIM活用---------- 24
10. 申し送り事項・コスト縮減、新技術・新工法検討---------- 25
11. 取り組み姿勢---------- 27

エコマーク商品

グリーン購入法適合

本報告書はグリーン購入法に適合した商品を使用しております。

設計書コード：2022826540020024
ＴＥＣＲＩＳ：4051686843

＜説明フロー＞

- 業務概要
- 現地踏査
- 地質調査
- 設計条件
- 成竜橋橋梁詳細設計
- 鈴川橋橋梁詳細設計
- 成竜橋施工計画
- 鈴川橋施工計画
- BIM/CIM活用
- 申し送り事項 コスト縮減 新技術・新工法
- 取り組み姿勢

1．業務概要

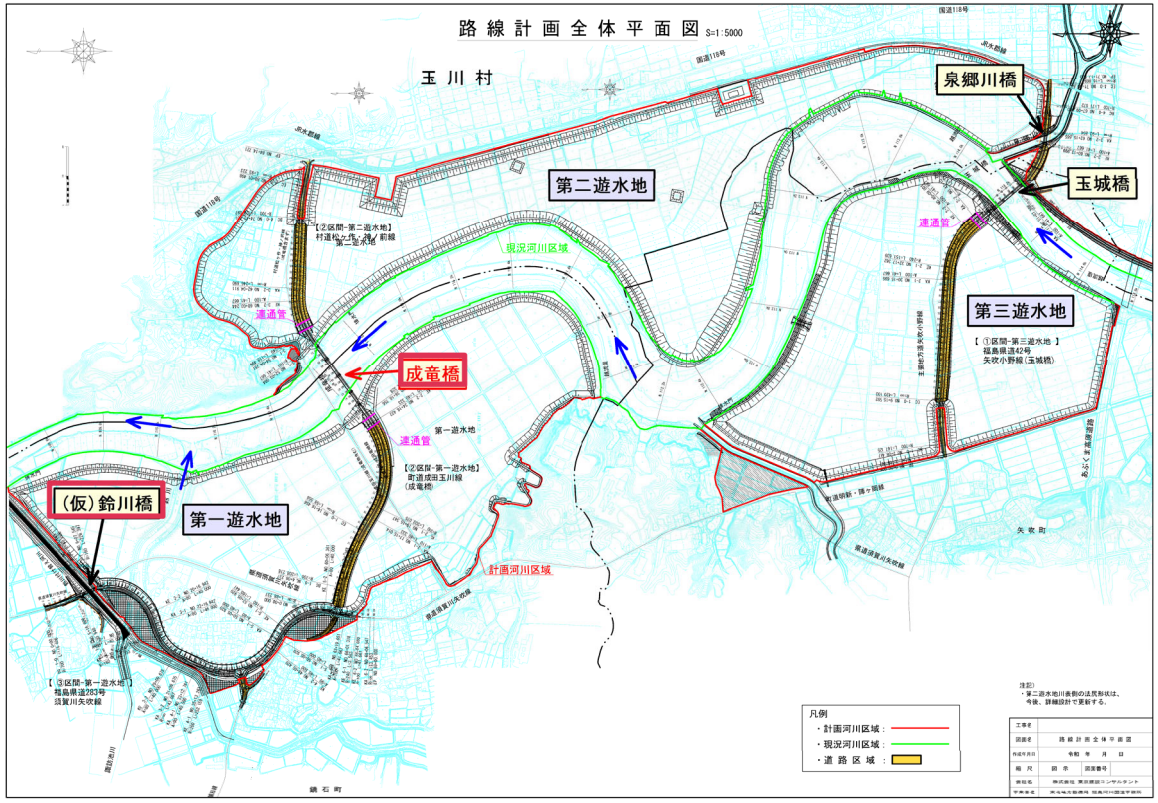
1）業務目的

本業務は、令和元年台風第19号の洪水被害による防災･減災対策として「阿武隈川緊急治水対策プロジェクト」の河川改修事業の一環で行われる上流遊水地整備に伴う橋梁詳細設計である。
並行する遊水地設計･堤防設計･道路設計･橋梁設計との連携強化で円滑に業務を遂行するとともに、令和10年度までの事業期間を見据えた構造物先行着手･コスト縮減･維持管理性･工期短縮･環境保全の達成と関連する工事を踏まえ、安全で効率的な施工を実現する施工計画立案と、工事に必要な設計図書を作成した。

2）業務概要

①業務名　：阿武隈川上流成竜橋等橋梁詳細設計業務
②業務箇所：
成竜橋　福島県石川郡玉川村竜崎 ～ 福島県岩瀬郡鏡石町
（仮）鈴川橋 福島県岩瀬郡鏡石町　～ 福島県岩瀬郡鏡石町
③業務委託料：[redacted]
消費税込み
④工　期　：令和5年3月10日～令和5年12月22日
令和6年3月25日（第2回変更）
⑤発注者　：国土交通省 東北地方整備局 福島河川国道事務所
⑥作業機関：中央コンサルタンツ株式会社

3）位置図



4）業務間連携

本業務は、以下に示す詳細設計業務と並行して進めた。
設計条件や関係機関協議など、関連するものについては、相互に連携し、打合せを密に実施することで、円滑な業務遂行を図った。

業務名	設計会社
付帯道路等設置業務	セントラルコンサルタント㈱
第１遊水地側： 鏡石地区遊水地施設等設計業務	三井共同建設コンサルタント㈱
第2遊水地側： 玉川地区遊水地施設等設計業務	パシフィックコンサルタンツ㈱

5）設計協議一覧

設計打ち合わせについては、初回、中間15回の計16回実施した。
関係機関協議は計2回実施した。

回数	協議日時 方法、場所	協議内容	参加者
第1回 （設計）	R5/3/23 対面・WEB 出張所	1.業務計画書の確認 2.その他確認事項	[redacted]
第2回 （調査）	R5/4/18 WEB	1.地質調査計画書の確認 2.P3位置の地質調査実施	
第3回 （調査・設計）	R5/4/27 対面・WEB 福島河川	1.地質調査統一事項（合同） 2.成竜橋 予備設計検証結果 3.橋梁タイプ協議資料について	
第4回 （調査）	R5/4/28 電話	1.P2、P3の地質調査増工 及び実施時期	
第5回 （関係機関）	R5/5/15 対面 県中建設事務所	1.橋梁タイプ協議 （成竜橋、鈴川橋、玉城橋、泉郷川橋）	
第6回 （調査）	R5/5/17 電話	1.地質調査の増工について（A2）	
第7回 （関係機関）	R5/5/19 対面 出張所	1.河川事前協議前打合せ （成竜橋、玉城橋）	
第8回 （設計）	R5/6/12 対面・WEB 出張所	1.設計条件確認（鈴川橋） 2.橋梁条件確認（共通） 3.予備設計検証結果（成竜橋）	
第9回 （設計）	R5/7/10 対面・WEB 出張所	1.予備設計検証結果他（鈴川橋） 2.橋梁条件（共通）	
第10回 （設計）	R5/8/3 対面・WEB 出張所	成竜橋 1.上部構造の確認 2.下部構造の確認 3.地域別補正係数について 4.施工条件の確認 5.照明計画について	
第11回 （設計）	R5/9/7 WEB	鈴川橋 PC桁の高耐久化 保留事項の確認	
第12回 （設計）	R5/9/19 WEB	鈴川橋 PC桁の高耐久化 検討結果	
第13回 （設計）	R5/9/22 対面・WEB 出張所	鈴川橋・成竜橋 施工計画について	
第14回 （設計）	R5/9/22 対面・WEB 出張所	成竜橋 支持層の設定について	
第15回 （設計）	R5/12/26 対面・WEB 出張所	1.付属物形式（共通） 2.施工計画（鈴川橋） 3.基礎設計（成竜橋） 4.その他	
第16回 （設計）	R6/1/23 対面・WEB 出張所	1.下部構造検討について （成竜橋） 2.提案事項の中間報告 3.保留事項	
第17回 （設計）	R6/2/6 WEB	1.P3橋脚基礎形式の 選定について（成竜橋） 2.その他	
第18回 （設計）	R6/3/4 対面・WEB 出張所	1.仮設計画（成竜橋） 2.施工計画（成竜橋） 3.その他	

項目・工種・種別・細別	規　格	単位	数量				摘　要
			当初	※(案)	第2回変更	第3回変更	
一般調査		式	－	1	1	1	
機械ボーリング		式	－	1	1	1	
土質ボーリング（ノンコアボーリング）	粘性土・シルト，50m以下 鉛直下方，φ66mm	m	－	－	5.6	5.6	
土質ボーリング（ノンコアボーリング）	砂・砂質土，50m以下 鉛直下方，φ66mm	m	－	2.5	2.5	2.5	
土質ボーリング（ノンコアボーリング）	礫混じり土砂，50m以下 鉛直下方，φ66mm	m	－	2.5	3.4	3.4	
土質ボーリング（オールコアボーリング）	粘性土・シルト，50m以下 鉛直下方，φ66mm	m	－	－	1.0	1.0	
土質ボーリング（オールコアボーリング）	砂・砂質土，50m以下 鉛直下方，φ66mm	m	－	7.5	5.5	5.5	
土質ボーリング（オールコアボーリング）	礫混じり土砂，50m以下 鉛直下方，φ66mm	m	－	7.0	9.5	9.5	
岩盤ボーリング（オールコアボーリング）	軟岩，50m以下 鉛直下方，φ66mm	m	－	29.5	48.5	48.5	
サウンディング及び原位置試験		式	－	1	1	1	
標準貫入試験	粘性土・シルト	回	－	－	1	1	
標準貫入試験	砂・砂質土	回	－	7	4	4	
標準貫入試験	礫混じり土砂	回	－	7	9	9	
標準貫入試験	軟岩	回	－	24	37	37	
PS検層	ダウンホール 測定費	式	－	1	1	1	R5B-1，R5B-2，R5B-3
PS検層	ダウンホール データ整理・計算費	式	－	1	1	1	R5B-1，R5B-2，R5B-3
室内土質試験		式	－	1	1	1	
土粒子の密度試験		試料	－	14	0	0	
土の含水比試験		試料	－	14	0	0	
土の粒度試験	沈降分析 ふるい分け含む	試料	－	14	0	0	
超音波伝播速度測定	自然状態	個	－	6	5	5	
圧縮強度試験		個	－	7	6	6	
引張強度試験	圧裂試験法	個	－	7	6	6	
総合解析		式	－	1	1	1	
解析等調査		式	－	1	1	1	資料整理とりまとめ、断面図の作成
電子成果品作成費		式	－	1	1	1	
検定費		本	－	－	4	4	
間接調査費		式	－	1	1	1	
運搬費		式	－	1	1	1	クレーン付きトラック運搬、特装車運搬
準備費		式	－	1	1	1	準備及び跡片付け、調査孔閉塞
仮設工	平坦地足場0.3m超 傾斜地足場15°～30°	式	－	1	1	1	足場仮設
施工管理費		式	－	1	1	1	
旅費交通費		式	－	1	1	1	
解析等調査		式	－	1	1	1	
解析等調査		式	－	1	1	1	既存資料の収集・現地調査、資料整理とりまとめ、断面図等の作成、総合解析とりまとめ、PS検層
橋梁設計		式	1	1	1	1	
橋梁設計		式	1	1	1	1	
橋梁詳細設計（共通）		式	1	1	1	1	
橋梁詳細設計（共通）		(橋)式	(2)1	(2)1	(2)1	(2)2	座標計算(2)、施工計画(2)、動的照査(1)
橋梁詳細設計 関係機関との協議資料作成		業務	－	－	－	1	
橋梁詳細設計（鋼橋上部工）		式	1	1	1	1	
鋼単純箱桁橋（仮）鈴川橋		橋	1	0	1	0	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
鋼多径間連続鈑桁橋 成竜橋		橋	1	0	1	0	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
鋼多径間連続箱桁橋 成竜橋	基本構造物	橋	－	1	－	1	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
橋梁詳細設計（PC上部工）		式	－	1	－	1	
PCポストテンションバルブT桁橋	基本構造物	橋	－	1	－	1	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
橋梁詳細設計（橋台工）		式	1	1	1	1	
逆T式橋台（仮）鈴川橋、成竜橋	基本構造物	基	2	2	2	2	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
逆T式橋台（仮）鈴川橋、成竜橋	類似構造物	基	2	2	2	2	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成

項目・工種・種別・細別	規　格	単位	数量				摘　要
橋梁詳細設計（橋脚工）		式	1	1	1	1	
張出式橋脚 成竜橋	基本構造物	基	1	0	1	0	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
張出式橋脚 成竜橋	類似構造物	基	2	0	2	0	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
壁式橋脚（逆T式） 成竜橋	基本構造物	基	－	1	－	1	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
壁式橋脚（逆T式） 成竜橋	類似構造物	基	－	2	－	2	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
橋梁詳細設計（橋台基礎工）		式	－	1	－	1	
場所打杭 成竜橋	基本構造物	基	－	1	－	1	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
場所打杭 成竜橋	類似構造物	基	－	1	－	1	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
液状化が生じる地盤での橋台基礎		基	－	1	－	1	耐力照査
橋脚基礎工概略検討	ﾆｭｰﾏﾁｯｸｹｰｿﾝ(P3橋脚)	基	－	－	－	1	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
橋梁詳細設計（橋脚基礎工）		式	－	1	－	1	
場所打杭 成竜橋	基本構造物	基	－	1	－	1	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
ﾆｭｰﾏﾁｯｸｹｰｿﾝ	基本構造物(橋脚のみ適用)	基	－	－	－	1	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
橋梁詳細設計（架設計画）		式	1	1	1	1	
架設計画（仮）鈴川橋、成竜橋		工法	2	1	2	1	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
一般構造物詳細設計		式	－	－	－	1	
逆T式擁壁	【成竜橋　袖擁壁】基本	基	－	－	－	1	設計計画、設計条件の確認、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書
逆T式擁壁	【成竜橋　袖擁壁】類似	基	－	－	－	2	設計計画、設計条件の確認、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書
逆T式擁壁	【鈴川橋　袖擁壁】基本	基	－	－	－	1	設計計画、設計条件の確認、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書
逆T式擁壁	【鈴川橋　袖擁壁】類似	基	－	－	－	1	設計計画、設計条件の確認、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書
仮設構造物詳細設計		式	－	1	－	1	
土留工詳細設計 成竜橋	自立式、基本構造物	基	－	1	－	1	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
土留工詳細設計 成竜橋	切梁式1段、基本構造物	基	－	1	－	1	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
土留工詳細設計 成竜橋	切梁式4段、基本構造物	基	－	1	－	1	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
BIM/CIM（成竜橋）		式	－	－	1	1	実施計画書、実施報告書の作成、義務推奨項目
BIM/CIM（鈴川橋）		式	－	－	1	1	実施計画書、実施報告書の作成、義務推奨項目
共通		式	1	1	1	1	
共通（設計業務）		式	1	1	1	1	
打合せ等		式	1	1	1	1	
打合せ		業務	1	1	1	1	
その他		式	1	1	1	1	
合同現地踏査		回	1	1	1	1	
照査技術者による報告		回	1	1	1	1	
条件明示チェックシートの作成		工種	1	2	1	1	
公開成果品作成		式	1	1	1	1	
公開成果品作成		業務	1	1	1	1	
直接経費		式	1	1	1	1	
直接経費		式	1	1	1	1	
旅費交通費		式	1	1	1	1	
旅費（率計上・宿泊無）		式	1	1	1	1	
電子成果品作成費		式	1	1	1	1	
電子成果品作成費		式	1	1	1	1	
basepage利用費		ヶ月	－	－	－	11	
直接原価（その他原価除く）		式	1	1	1	1	
その他原価		式	1	1	1	1	
一般管理費等		式	1	1	1	1	
業務価格		式	1	1	1	1	
消費税相当額		式	1	1	1	1	
業務委託料		式	1	1	1	1	

業務スケジュール管理表

業務名	阿武隈川上流成竜橋等橋梁詳細設計業務
受注者	中央コンサルタンツ株式会社 仙台支店
契約額（消費税込み）	[redacted]
主たる工種	橋梁詳細設計
業種区分（複数選択可）	詳細設計業務
履行期間	2023年3月10日 ～ 2023年12月22日　2024年3月25日
管理技術者	[redacted]
照査技術者	
担当技術者（主）、担当技術者（副）	【成竜橋】[redacted]、【鈴川橋】[redacted]

設計変更残り：設計工種

現在の状況	【現在の状況】 ・成竜橋 ：設計計算、付属物、施工計画 ※追加地質調査中 ・鈴川橋：設計計算、付属物、施工計画 【現在の課題・問題】 ・成竜橋　P3橋脚基礎形式	【当面の目標】
次回打合せ	1月23日：履行一覧の中間報告 他	

【スケジュール管理表への意見・改善点等】
（自由記述）

3/10開始　現在　工期3/25

2023年 3月 上旬 中旬 下旬 / 2023年 4月 上旬 中旬 下旬 / 2023年 5月 上旬 中旬 下旬 / 2023年 6月 上旬 中旬 下旬 / 2023年 7月 上旬 中旬 下旬 / 2023年 8月 上旬 中旬 下旬 / 2023年 9月 上旬 中旬 下旬 / 2023年 10月 上旬 中旬 下旬 / 2023年 11月 上旬 中旬 下旬 / 2023年 12月 上旬 中旬 下旬 / 2024年 1月 上旬 中旬 下旬 / 2024年 2月 上旬 中旬 下旬 / 2024年 3月 上旬 中旬 下旬

上旬(～10日),中旬(11～20日),下旬（21日～）

関連業務
- 遊水地設計　計画
- 堤防設計　計画
- 測量調査　計画
- 道路設計　計画
- 橋梁設計　計画

事業予定（橋梁工事　令和7年度～11年度末完了）　計画

受注者
- 照査■、照査報告◆、審査○　計画 / 実施
- 設計計画、資料収集・整理　計画 / 実施
- 現地踏査△・設計条件の整理　計画 / 実施
- 地質調査（成竜橋）　計画 / 実施
- 地質調査（鈴川橋）　計画 / 実施
- 成竜橋
  - 橋梁予備設計検証：橋梁位置・構造高　計画 / 実施
  - 橋梁詳細設計：上・下部工・基礎工設計　計画 / 実施
  - 施工計画・架設計画　計画 / 実施
- （仮）鈴川橋
  - 橋梁予備設計検証：橋梁位置・構造高　計画 / 実施
  - 橋梁詳細設計：上・下部工・基礎工設計　計画 / 実施
  - 施工計画・架設計画　計画 / 実施
- BIM/CIMモデル作成　計画 / 実施
- 報告書作成　計画 / 実施

受注者・発注者
- 設計協議●　計画 / 実施
- 合同現地踏査　計画 / 実施
- 関係機関協議（受発注者合同）■　計画 / 実施
- 工事連携会議（三者会議等）　計画 / 実施

発注者
- 基本条件の整理
- 既往成果等の貸与　計画 / 実施
- 条件明示チェックシートの貸与　計画 / 実施
- 測量成果の貸与　計画 / 実施
- 地質成果の貸与　計画 / 実施
- 現状の問題・課題整理
- 巡視点検結果の貸与　計画 / 実施
- 関係機関協議（発注者単独）
- 協議の実施　計画 / 実施
- 協議結果の提示　計画 / 実施

凡例　上段：計画工程　第2回変更　下段：実施工程

■CP：鈴川　設計条件
・特例適用有無：福島県⇒10/31確定
　道路縦断（ｾﾝﾄﾗﾙC）　⇒10/17受領
・河川断面（1/10断面）⇒9/15受領
・取付道路方針⇒12/13確定（警察協議不要）

■CP：成竜橋
・支持層、A2設計定数確定⇒12/20受領
・P3試験結果、定数⇒1/9の週予定

■CP1：3月末 地質調査提案
■CP2：5月末 ・各種検討の確認 ・各種条件の決定
■CP3：6月中旬 橋梁詳細設計開始

（県）タイプ協議 ルート承諾
（局）河川協議事前協議書
河川法申請書（案）
基本協定締結書（案）
基本条件①-1
基本条件①-2
細部条件
成果品
現地確認
合同踏査
施工計画確認
現地照査
作図・数量、施工計画にフィードバック
施工計画にフィードバック
追加地質調査（別途業務）
道路縦断受領
作業計画
地質調査
室内試験 総合解析
各種検討
検討
設計計算
作図・数量
検討・設計計算
搬入路・手順他
詳細計画
本体モデル・リクワイヤメント
地質調査
設計条件
検討結果
CIM項目確定
施工計画 基礎形式、付属物の確認等
BIM/CIM実施報告
成果説明 照査技術者による照査報告
業務計画書 業務内容 BIM/CIM実施計画書 追加調査等
予備設計検証結果 基本条件
付属物の確認 維持管理方針の確認
タイプ
河川
完了予定
修正対応 等
（鈴）タイプ
・5/15：(県)タイプ協議
・5/19：(管理課) 河川事前協議前
・5/30：(局)ルート・河川事前協議
河川事前協議
(県)条件確認
成竜橋 VE協議
・構造詳細 ・河川(事前)
・河川(局)
鈴川橋 ・設計報告書 ・概略計算書
関連業務 最終成果
鈴川橋 ・条件明示チェックシート
測量業務 最終成果
鈴川橋 地質報告書

＜説明フロー＞

- 業務概要
- 現地踏査
- 地質調査
- 設計条件
- 成竜橋橋梁詳細設計
- 鈴川橋橋梁詳細設計
- 成竜橋施工計画
- 鈴川橋施工計画
- BIM/CIM活用
- 申し送り事項 コスト縮減 新技術・新工法
- 取り組み姿勢

2. 現地踏査

1）現地踏査日程

	現地踏査日	現地踏査の目的
第１回	令和５年５月９日	現地踏査：現況確認・地質調査
第２回	令和５年5月30日	現地踏査：位置出し
第3回	令和５年９月22日	現地踏査：支障物件
	令和５年１０月26日	合同現地踏査
	令和６年２月８日	現地照査

2）合同現地踏査

施工計画の課題や方針確認を目的として、合同現地踏査を実施した。

確認事項を合同現地踏査チェックシートに事前に整理し、現地で関係者と調整し、業務の円滑化を図った。

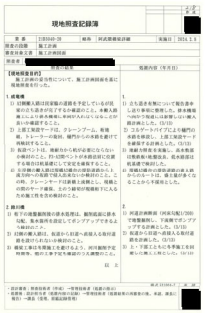
【出席者】
福島河川国道事務所、中央コンサルタンツ、三井共同建設コンサルタント、パシフィックコンサルタンツ



▼合同現地踏査チェックシート

◆橋梁設計		項目	ページ	確認	確認事項（●項目は調整事項）	発注者回答
施工計画	①	施工時水位	P6	✓	堤防開削あり（A2橋台）：非出水期の仮注最高水位550m3/s 堤防開削なし（P2、P3橋脚）：非出水期の過去5ヶ年最大流量450m3/s	左記内容について了解した
	②	A1橋台の施工	P6	✓	●A1橋台施工後に囲繞堤の施工となるため、 A1橋台施工後は現地盤戻しをし、条件護岸を施工する	左記内容について了解した
	③	P1橋脚の施工	P6	✓	●整備計画上、計画河川断面に対して現地盤掘削は行わないため、 P1橋脚施工後は現地盤戻しとする	左記内容について了解した
	④	P2橋脚の施工	P6	✓	●整備計画上、計画河川断面に対して現地盤掘削は行わないため、 P2橋脚施工後は現地盤戻しとする	左記内容について了解した
	⑤	右岸低水路護岸	P4, 6	✓	計画河川断面に対して条件護岸を施工し、必要範囲外で現況河道にすり付くすり付け角度：上流5°　下流：26°（河道計画検討の手引きより）	左記内容について了解した
	⑥	P3橋脚施工時の仮設設置	P7	✓	●施工時の搬入路確保のため、樋門に支障とならないよう堤内地から既設堤防にアクセスする仮路を設置。堤外地には既設仮路を使用。 （排水水門の施工と供用可能）	・仮路設置について了解した ・現道から搬入路までの軌跡を適宜確認すること
	⑦	A2橋台の施工 （裏腹付け盛土）	P6	✓	●堤防開削を伴うため、裏腹付け盛土で堤防断面を確保 ・堤防天端幅＝3m（既設堤防と同等）、堤防高さEL=254.65	A2橋台施工ヤードについては、現地盤高さ及び施工性を考慮して橋台背面側で施工計画を検討すること
	⑧	工事完了	P6	✓	条件護岸施工後、上部工架設をし完了となる	左記内容について了解した
支障物	⑨	既設排水機場	P6	✓	●A2橋台施工時には既設排水機場は存置	左記内容について了解した
	⑩	簡易水位計の移設	P5	✓	既設橋に添架している簡易水位計の移設有無及び移設箇所の確認	新設橋に移設する可能性があるが、発注者で対応するため設計荷重等の検討は不要
事前移設	⑪	既設用水路	P7	✓	搬入路の隅切り拡幅箇所の用水路の切り回し要否（土地利用状況の確認）	搬入路に支障となる用水路については、用地買収状況を確認し、要否について指示する
第一並水地連通管		連通管位置	P9			連通管検討を行っている三井共同建設コンサルタントと、連通管位置を決定する際に必要な取付道路を考慮した道路縦断を共有すること

3）現地照査（社内独自照査）







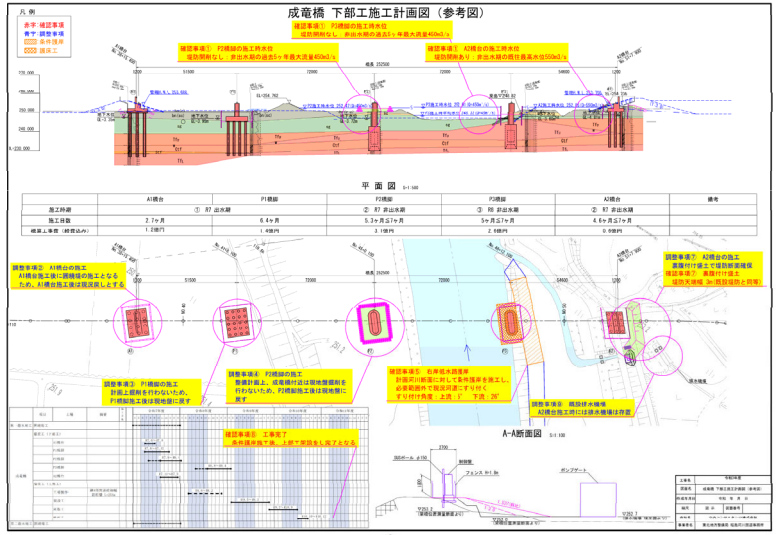
施工計画の妥当性を検証するため、施工計画図を基に現地照査を実施した。

指摘内容を施工計画図に反映することで成果品の品質向上を図った。

【指摘事項：成竜橋　A2側搬入路】
・搬入路施工により排水機場に車両が入れなくなることが良いか確認すること。

⇒排水機場へ向かう現道には影響しない搬入路計画とした。

4）現地踏査



鈴川橋
施工時(R6.11)までに用排水路や上下水道管を移設が必要となることや、家屋の一部借地が必要となること等、現地の課題を確認し、合同現地踏査にて各社と調整を行った。

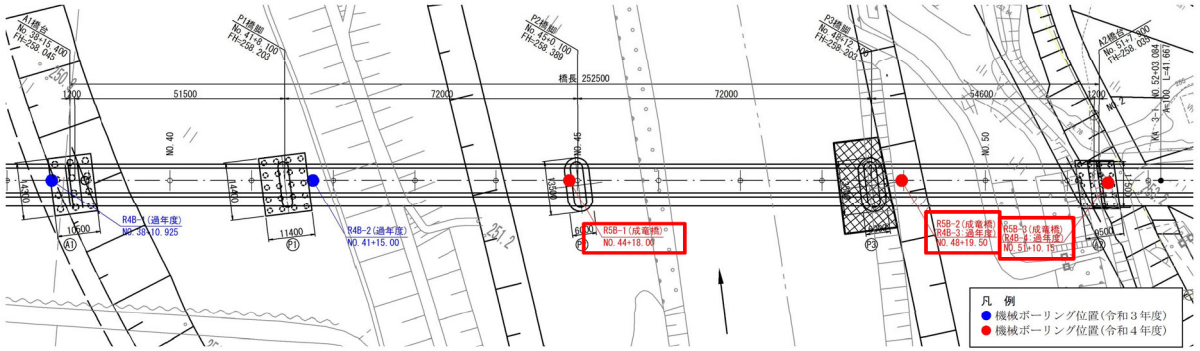


＜説明フロー＞
業務概要
現地踏査
地質調査
設計条件
成竜橋橋梁詳細設計
鈴川橋橋梁詳細設計
成竜橋施工計画
鈴川橋施工計画
BIM/CIM活用
申し送り事項
コスト縮減
新技術・新工法
取り組み姿勢

3. 地質調査

1）成竜橋

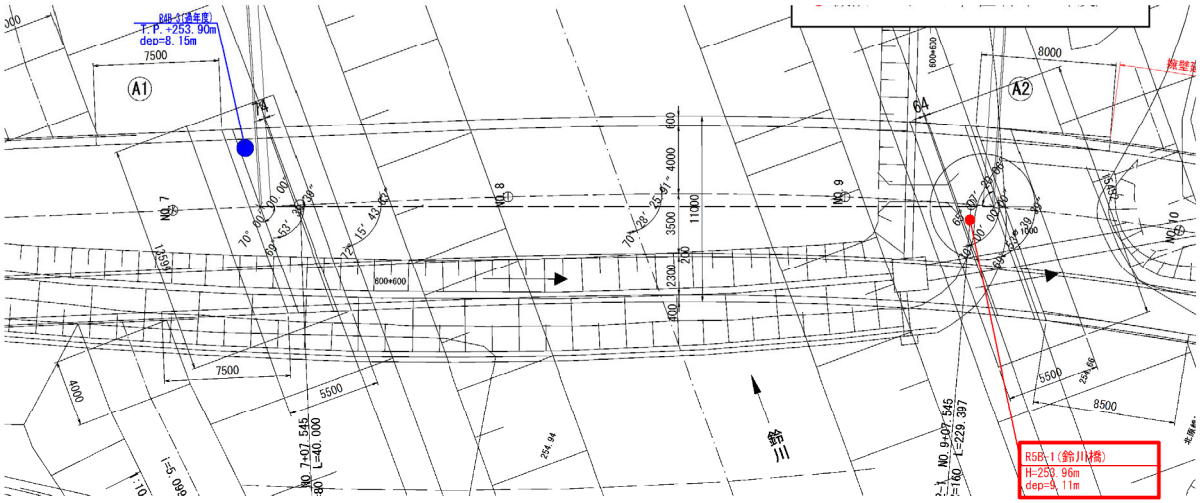
▼調査箇所図



地質時代	地層名	土質名	記号	層厚(m) 令和3年度施工 R4B-1	令和3年度施工 R4B-2	令和4年度施工 R5B-1	令和4年度施工 R5B-2 (R4B-3)	令和4年度施工 R5B-3 (R4B-4)	地質記載	N値
第四紀	現世	盛土層（左岸）	盛土（シルト）	bn (c)	0.95	0.60	–	–	–	有機質シルトからなる耕作土であり、裏及び植物根を混入する。	–
			盛土（シルト質砂）	bn (sc)	2.75	4.85	–	–	–	シルト質砂からなる盛土で、細砂～中砂を主体とし、全体にシルト分を混入する。Φ2mm～10mm程度の円礫を混入する。含水量は中位。	2～8
			盛土（シルト混じり砂）	bn (s-g)	–	–	0.70	–	–	シルト混じり砂からなる盛土で、細砂～中砂を主体にシルト分を混入する。上部に草根を混入する。含水量は少ない。	–
		盛土層（右岸）	盛土（礫混じり砂）	bn (s-g)	–	–	–	1.50	–	礫混じり砂からなる盛土で、混入する礫はφ5mm～40mm程度で、細砂～中砂で構成される。上部に草根を混入する。	4
			盛土（礫混じりシルト）	bn (s-g)	–	–	–	–	5.60	礫混じりシルトからなる盛土で、混入する礫はφ2mm～30mm程度で、シルトで構成され、細砂の砂分混入する。GL-2.45m～GL-3.90m間玉石及びコンクリート片を混入する。	3～6
	完新世	砂質土層	シルト質砂	sc	–	–	0.90	–	–	細砂～中砂を主体とし、全体にシルト分を混入する。含水量は少ない。	3
			シルト混じり砂	s-c	–	–	–	1.00	–	細砂～中砂を主体とし、全体にシルト分を混入する。含水量は少ない。	7
		礫質土層	砂礫	sg	8.15	6.25	8.40	2.50	0.85	混入する礫は最大Φ80mm、φ2mm～50mm程度の円礫～亜角礫である。基質部は細砂～粗砂である。GL-10.00m以深は礫の混入が若干少ない、含水量は中位～多い。	12～50以上
	更新世	白河層	風化凝灰岩（上位）	Tf$_{(f-w}$	6.05	5.80	–	–	7.95	塊状層程不明瞭な凝灰岩風化部であり、試料は土砂状～柱状で採取される。採取コアはハンマー打撃または指圧で容易に砕ける程度の硬さである。Φ2mm～20mm程度の礫石を混入する。	26～50以上
			凝灰岩（上位）	Tf$_U$	–	–	4.55	10.85	–	塊状層程不明瞭な凝灰岩であり、試料は岩片状～柱状に採取される。採取コアは、ハンマー打撃で砕ける程度の硬さである。Φ2mm～10mm程度の礫石を混入する。	33～50以上
			凝灰質礫岩	Ctf	3.10	4.50	4.35	3.15	5.50	塊状層程不明瞭な凝灰質礫岩であり、試料は土砂状～岩片状で採取される。採取コアは固結度が低く、ハンマー打撃で砕ける程度の硬さである。Φ2mm～50mm程度の火山礫を混入する。	20～50以上
			凝灰質シルト岩	Stf	1.50	–	–	–	–	塊状層程不明瞭な凝灰質シルト岩であり、試料は土砂状に採取され、土粒子コアは固結度が低く、指圧で砕ける程度の硬さである。	22～40
			凝灰岩（下位）	Tf$_L$	5.86	1.35	3.49	3.30	3.36	塊状層程不明瞭な凝灰岩であり、試料は岩片状～柱状に採取される。採取コアは固結度が高く、ハンマー打撃で脆い金属音を発する。	50以上

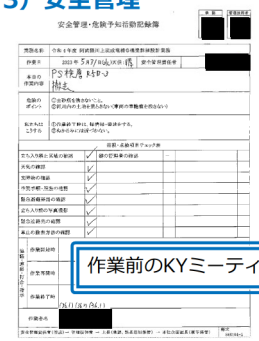
2）鈴川橋

▼調査箇所図



地質時代	地層名	土質名	記号	層厚(m) 令和3年度施工 R4B-3	令和4年度施工 R5B-1	地質記載	N値
第四紀	現世	盛土層	盛土（シルト混じり砂）表土	bn	0.30	1.60	R4B-3は、耕作土からなる。R5B-1は、シルト混じり砂からなる盛土で、細砂～中砂を主体にシルト分を混入する。上部に草根を混入する。含水量は少ない。	1
	完新世	粘性土層	砂混じり粘土	Ac1	2.20	–	全体に細砂を均一に混入、粘性は強い。GL-1.45m～GL-1.80m間、φ5mm～30mm程度の亜角～亜円礫及び細砂を挟む。	0～3
			砂混じりシルト		–	0.95	シルトを主体とし、全体に細砂～中砂を混入する。含水量は少なく、粘性は弱い。	3
		礫質土層	砂礫	Ag1	0.50	1.15	混入する礫は最大φ30mm程度で、φ2mm～20mm程度の亜円～亜角礫である。基質部は細砂～中砂である。全体にシルト分を混入する。含水は多い。	3
	更新世	白河層	強風化凝灰岩	Tf-hw	–	2.30	凝灰岩の強風化部であり、砂状を呈する。粒子サイズは細砂～中砂であり、部分的にφ5mm～20mm程度の未風化の岩片を点在する。含水量は少ない。	12～16
			凝灰岩	Tf	5.15	3.11	塊状層理不明瞭な凝灰岩であり、試料は岩片状～柱状に採取される。採取コアは固結度が高く、ハンマー打撃で脆い金属音を発する。	50以上

3）安全管理



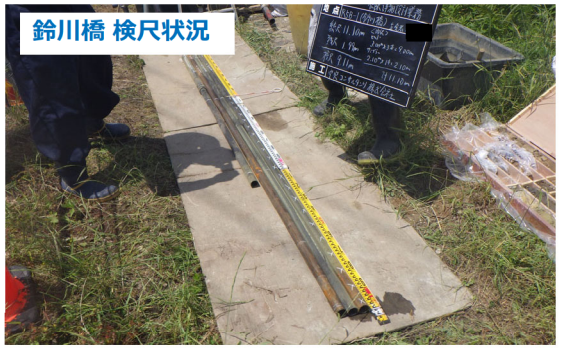
作業前のKYミーティングを実施



遠隔臨場による検尺を実施し、効率化を図った。



成竜橋 検尺状況



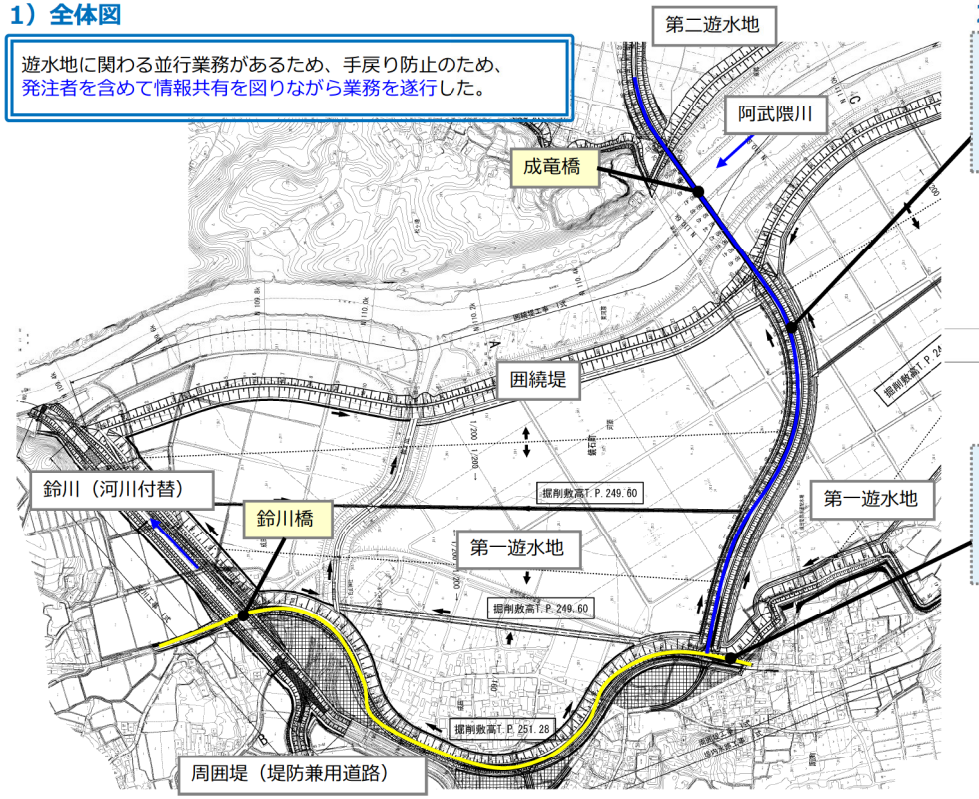
鈴川橋 検尺状況

＜説明フロー＞
業務概要
現地踏査
地質調査
設計条件
成竜橋橋梁詳細設計
鈴川橋橋梁詳細設計
成竜橋施工計画
鈴川橋施工計画
BIM/CIM活用
申し送り事項
コスト縮減
新技術・新工法
取り組み姿勢

4. 設計条件

1）全体図

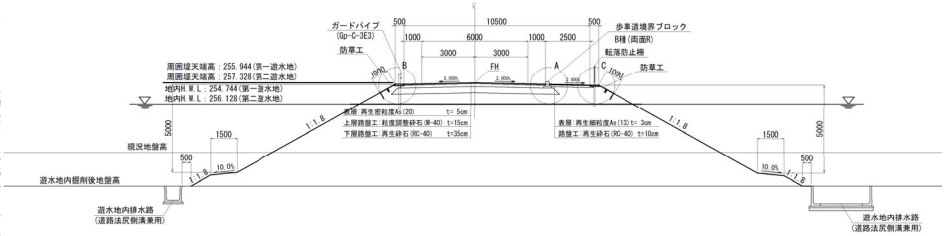
遊水地に関わる並行業務があるため、手戻り防止のため、
発注者を含めて情報共有を図りながら業務を遂行した。



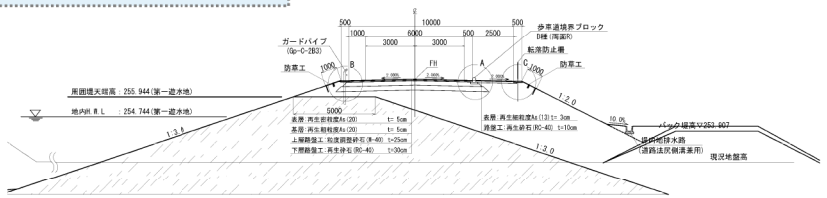
2）道路条件

- 路線名　：町道成田玉川線-
  村道松ヶ作・神ノ前線
- 管理者　：福島県
- 道路規格：第3種第3級
- 設計速度：50km/h

■道路詳細設計
・付帯道路等設置業務
（セントラルコンサルタント）



- 路線名　：福島県道283号
  須賀川矢吹線
- 管理者　：福島県
- 道路規格：第3種第3級
- 設計速度：50km/h

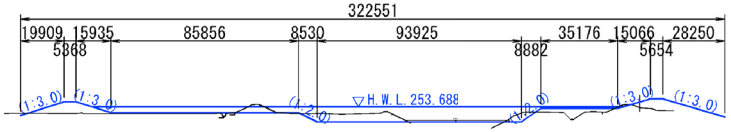


3）河川条件

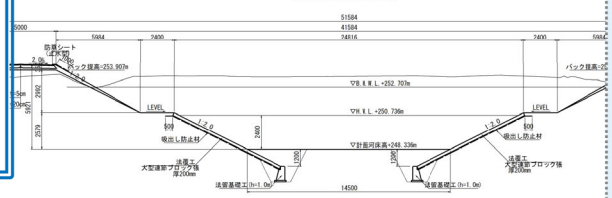
- 河川名　　：一級河川 阿武隈川水系 阿武隈川
- 管理者　　：福島河川国道事務所
- 河川形態　：築堤河道
- 計画高水流量　：2,500m3/s
- 基準径間長　：32.5m
- 堤防天端幅　：5.0m
- 管理用通路　：両側設置
- 余裕高　　：1.2m

第一遊水地、河川設計
・鏡石地区遊水地施設等設計業務
（三井共同建設コンサルタント）

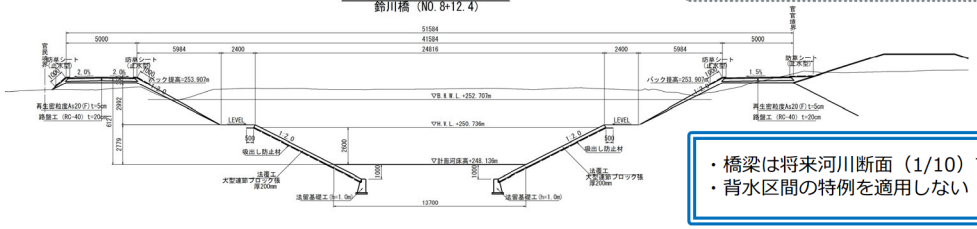
第二遊水地設計
・玉川地区遊水地施設等設計業務
（パシフィックコンサルタンツ）



暫定河道断面（1/5）
鈴川橋（NO.8+12.4）



将来河道断面（1/10）
鈴川橋（NO.8+12.4）



- 河川名　　：一級河川 阿武隈川水系 鈴川
- 管理者　　：福島県
- 河川形態　：左岸 掘込河道
  右岸 築堤河道
- 計画高水流量　：150m3/s（完成1/10）
  140m3/s（暫定1/5）
- 基準径間長　：12.5m（中小河川）
- 堤防天端幅　：5.0m
- 管理用通路　：両側設置
- 余裕高　　：1.2m

・橋梁は将来河川断面（1/10）で計画
・背水区間の特例を適用しない（余裕高1.2m）

＜説明フロー＞

- 業務概要
- 現地踏査
- 地質調査
- 設計条件
- 成竜橋橋梁詳細設計
- 鈴川橋橋梁詳細設計
- 成竜橋施工計画
- 鈴川橋施工計画
- BIM/CIM活用
- 申し送り事項 コスト縮減 新技術・新工法
- 取り組み姿勢

4. 設計条件

4）橋梁条件

橋梁条件は、並行業務・過年度業務との整合を図りながら整理した。

■並行業務
・玉城橋（R5詳細設計：セントラルコンサルタント）
・泉郷橋（R5詳細設計：セントラルコンサルタント）

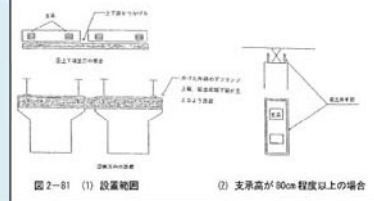
■過年度業務
・雲水峯橋（R2詳細設計）
・小作田橋（R2詳細設計）

橋梁条件の整合を図るため、右の統一条件一覧表を作成し、調整を図りながら各橋の橋梁条件の整合を図った。

橋梁条件の統一を図るため、弊社が率先して統一条件一覧表を作成した。

▼統一条件一覧表

2. 荷重条件

項目	細目	内容	備考	成竜橋（R5詳細設計）町道成田玉川線-村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	鈴川橋（R5詳細設計）福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	小作田橋（R2詳細設計）一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	雲水峯（R2詳細設計）市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	玉城橋（R5詳細設計）福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	泉郷川橋（R5詳細設計）福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件 荷重条件 (2)死荷重	7)検査路	・設置基準は以下のとおりである。 	土木設計マニュアル(橋梁編)P2-90～92	上部：桁間に1列設置（桁高1.6m以上のため） 橋台：設置しない（地上～桁下<5m） 橋脚：ロ形に設置 ・荷重は1.0KN/m/列とする。 ※橋脚検査路：現橋には設置されていない。	上部：設置しない（点検や補修工事を勘定し、吊足場用金具(インサート)を設置） 橋台：設置しない（地上～桁下<5m） ※橋脚検査路：現橋には設置されていない。	上部：桁間に1列設置（桁高1.6m以上ため） 橋台：設置しない（地上～桁下<5m） 橋脚：HWL以上に設置（ロの字形） ・荷重は1.0KN/m/列とする。 ※橋脚検査路：現橋には設置されていない。	上部：桁間に1列設置（桁高1.6m以上のため） 橋台：設置しない（地上～桁下<5m） 橋脚：HWL＋余裕高以上に設置可能な場合のみ設置（コの字形）→設置余裕が不足するため設置しない ・荷重は1.0KN/m/列とする。 ※橋脚検査路：現橋には設置されていない。	上部：設置しない（点検や補修工事を勘定し、吊足場用金具(インサート)を設置） 橋台：設置しない（地上～桁下<5m） 橋脚：ロ形に設置 ※橋脚検査路：現橋には設置されていない。	上部：設置しない（点検や補修工事を勘定し、吊足場用金具(インサート)を設置） 橋台：設置しない（地上～桁下<5m）	
	8)添架物			設置しない（既設橋添架なし）	・水道管φ150×1条 ・下水道管φ100×1条 ＝49.79≒50kg/m（支持金具含む）	・上流側 上水道：φ150-1条 W=100kg/mと仮定 ・下流側 NTT：φ75-3条 W=100kg/mと仮定	・上水道：φ200×1条 W=75.95kg/m 支持間隔5m ごと	・国簡易水位計 ※既設橋に添架有り ・上記以外、既設橋への添架は無いが、確認のため照会	照会	
	9)照明			設置する（現橋：有り）	設置しない（現橋(下川橋)：無し）	・局部照明を設置 ・照明配置，配線等を計画する（照明受台は歩道地覆外に張り出す構造）。 ・荷重は考慮しない。（1m当りの換算荷重が小さいため）	・橋梁内には照明を設置しない。起終点の河川管理用通路付近に防犯灯のみ設置を要望。 ・設置する場合は，配置および形式等を計画する（地覆から張り出す受台を設置）。 ・荷重は考慮しない。⇒1m当たりの換算荷重が非常に小さく，一般に荷重は考慮していない。	設置する（現橋：無し）	設置しない	7/3福島県回答 長大橋（100m以上）は設置が必要です。 ※成竜橋、玉城橋 ⇒必要（要検討） ※鈴川橋、泉郷川橋 ⇒不必要

●玉城橋・成竜橋への照明設置について
道路照明施設設置基準では、長大な橋梁においては原則として照明施設を設置することとされている。
しかし、玉城橋は、路肩縮小がなく、気象条件に問題がないことから、事故の危険性が高くないと考えられるが、福島県の要望を踏まえて照明施設を設置する。

(2) 局部照明
1）一般国道等
i）次のいずれかに該当する場所においては，原則として照明施設を設置するものとする。
(イ) 信号機の設置された交差点または横断歩道
(ロ) 長大な橋梁
(ハ) 夜間の交通上特に危険な場所

2）橋梁
橋梁には次の理由により照明が必要と考えられる。
(イ) 道路幅員が一般部よりも縮少されている場合があり，事故の発生するおそれが高い。
(ロ) 霧などが発生しやすく，走行条件が悪くなりやすい。
(ハ) 一旦事故が発生すると逃げ場がなく，二次的事故につながりやすく，また交通のネックとなるため他に与える影響も大きくなりやすい。
このため，一般国道等の長大な橋梁においては，原則として設置することとし，その他の橋梁については交通の状況により，必要に応じて設置するのがよい。ただし，長大な橋梁にあっても，気象条件が良好で幅員の縮少幅も小さいなど，事故の危険性が高くないと考えられる場合には，設置の必要性あるいは橋梁全体にわたって照明施設を設置する必要性等について十分検討する必要がある。

出典：道路照明施設設置基準・同解説 H19.10 P18,19

5）関係機関協議

設計条件の決定にあたっては、移管先となる福島県に橋梁条件、河川条件を確認し、設計に反映した。

関係機関協議資料は、以下の資料を作成した。
・河川事前協議（成竜橋）　：　福島県と協議
・河川事前協議（鈴川橋）　：　福島県と協議
・タイプ協議（成竜橋）　：　福島県と協議
・タイプ協議（鈴川橋）　：　福島県と協議
・ＶＥ協議（成竜橋）　：　局と協議
・橋梁詳細設計協議（成竜橋）　：　福島県と協議
・橋梁詳細設計協議（鈴川橋）　：　福島県と協議
・河川協議（成竜橋）　：　福島県と協議
・河川協議（鈴川橋）　：　福島県と協議

事業を円滑に遂行するため、多岐にわたる関係機関との協議資料を段階的に作成した。

▼福島県への橋梁条件確認資料

阿武隈川上流成竜橋等橋梁詳細設計協議　確認事項と回答書

資料	番号	内容	ページ	確認事項 項目	確認事項 成竜橋	確認事項 鈴川橋	道路管理者回答
	5. 橋梁条件の確認						
	(1)	1.基本条件	P41	(1)橋長	L=252.5m(測点0.1mラウンド)	L=42.5m(測点0.1mラウンド)	(1)了(タイプ協議資料)
	(2)		P41	(2)支間長	53.5+71.0+71.0+54.6	41.2	(2)了(タイプ協議資料)
	(3)		P41	(3)斜角	A1橋台:83°、A2橋台:82° ※計画河川の流向に合わせる、83° (A2)は食込み角20° 以上	70°	(3)了(タイプ協議資料)
	(4)		P41	(4)上部工形式	4径間連続鋼箱桁橋	PCポステンションバルブT桁橋	(4)了(タイプ協議資料)
	(5)		P41	(5)下部工形式	橋台：逆T式、場所打ち杭基礎 橋脚：小判形橋脚、場所打ち杭基礎、直接基礎	橋台：逆T式、直接基礎	(5)了(タイプ協議資料)
	(6)		P41	(6)橋梁幅員	【長大橋】W=10.5m(1.0+2@3.0+1.0+2.5)　路肩縮小なし	W=10.0m(1.0+2@3.0+0.5+2.5)	(6)了(タイプ協議資料)
	(7)		P41	(7)平面線形	R=∞	R=∞、A=80、R=160	(7)了(タイプ協議資料)
	(8)		P41	(8)縦断線形	i=0.500%	i=2.000～0.300%　VCL=70m	(8)了(タイプ協議資料)
	(9)		P41	(9)横断勾配	i=2.0%(拝み勾配)	i=2.0%(拝み勾配～片勾配)	(9)了(タイプ協議資料)
	(10)		P41	(10)計画交通量	1060台(大型車:83台/日・方向)	5789台(大型車:385台/日・方向)	(10)了(タイプ協議資料)
	(11)		P41	(11)LCC年数	100年間（土木設計マニュアル（橋梁編）P1-60の通り）	同左	(11)了(タイプ協議資料)
	(1)		P42	(1)作用の種類	H29道示Ⅰ P41の通り	同左	(1)了(11/9回答)
	(2)		P42	(2)死荷重 1)単位体積重量	H29道示Ⅰ P92 表-8.1.1の通り	同左	(2) 1)了(タイプ協議資料)
			P43	2)舗装 歩道形式	・歩道：フラット型 ・歩道部勾配：車道側へ2% ・歩車道境界：場所打ちコンクリート	同左	2)了（7/3回答）
			P43	2)舗装 舗装構成	・アスファルト舗装 ・舗装厚：t=80mm（表層40mm+基層40mm） ・表層(積雪・寒冷地域)：密粒度13F＋ポリマー改質Ⅱ型(t=40mm) ・基層：密粒度13+ポリマー改質Ⅱ型(t=40mm)	同左	2)了(11/9回答)
			P44	3)地覆	・伸縮目地：設けない ・Vカット：10m程度間隔設置 ・天端排水：2% ・水切り：地覆下面に設置	同左	3)了(11/9回答)
			P44	4)防護柵	・設置する ・設計速度:50km/h ・車道端：ブロックアウト型の歩行者自転車用柵兼用車両防護柵(B種) H=1.1m ・歩道端：歩行者自転車用柵兼用車両防護柵 H=1.1m ・歩車道境界：縁石のみ（横断防止柵無）	同左	4)了（7/3回答）

＜説明フロー＞
業務概要
現地踏査
地質調査
設計条件
成竜橋橋梁詳細設計
鈴川橋橋梁詳細設計
成竜橋施工計画
鈴川橋施工計画
BIM/CIM活用
申し送り事項
コスト縮減
新技術・新工法
取り組み姿勢

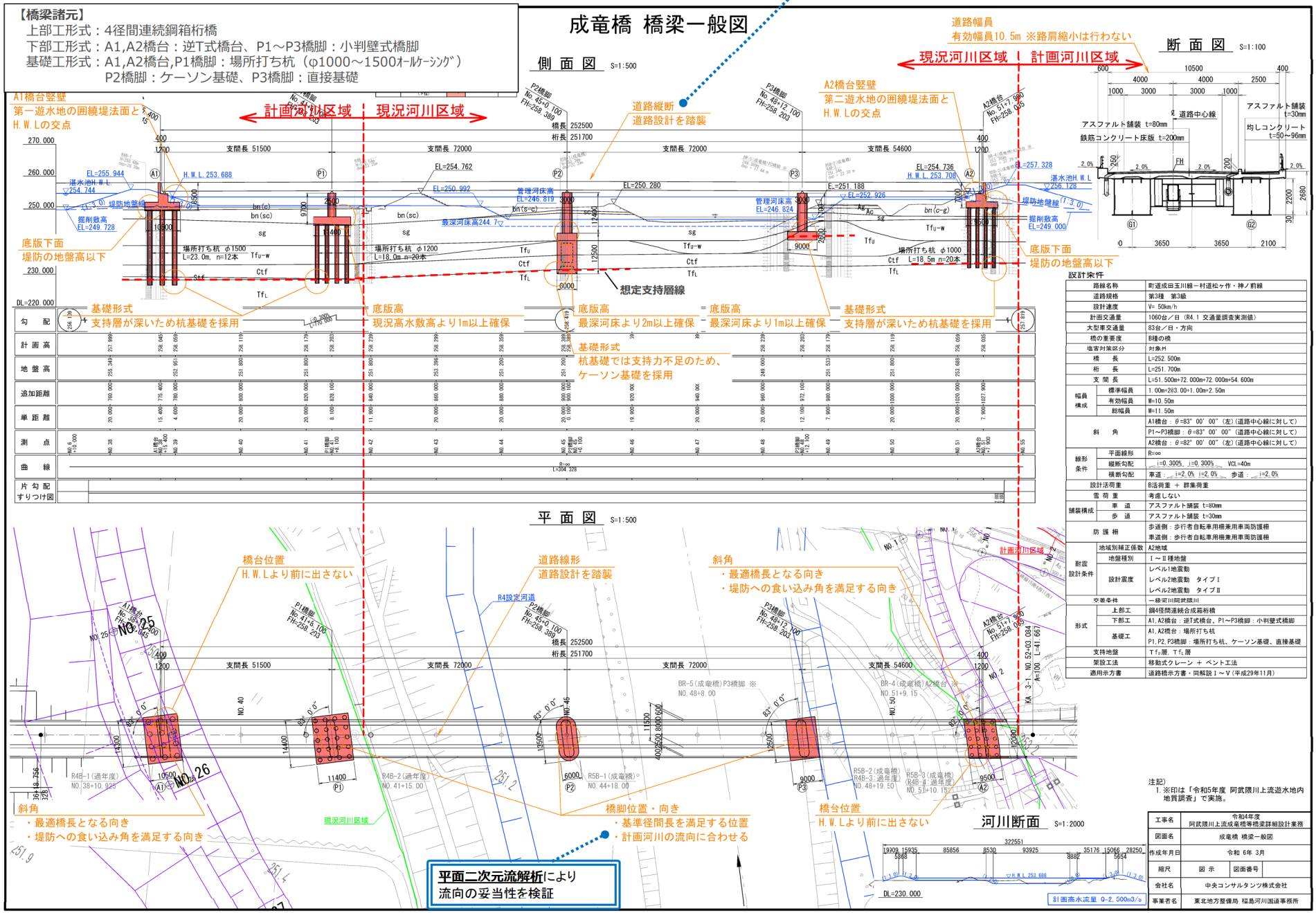
5. 成竜橋詳細設計（橋梁概要）

成竜橋の計画諸元及び周辺状況を示す。

道路縦断は道路設計と連携して決定
橋梁限界高を提示し、右岸囲繞堤がCPとなり決定

【橋梁諸元】
上部工形式：4径間連続鋼箱桁橋
下部工形式：A1,A2橋台：逆T式橋台、P1～P3橋脚：小判壁式橋脚
基礎工形式：A1,A2橋台,P1橋脚：場所打ち杭（φ1000～1500ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）
P2橋脚：ケーソン基礎、P3橋脚：直接基礎

成竜橋 橋梁一般図



平面二次元流解析により
流向の妥当性を検証

設計条件

路線名称		町道成田玉川線－村道松ヶ作・神ノ前線
道路規格		第3種 第3級
設計速度		V= 50km/h
計画交通量		1060台／日（R4.1 交通量調査実測値）
大型車交通量		83台／日・方向
橋の重要度		B種の橋
塩害対策区分		対象外
橋長		L=252.500m
桁長		L=251.700m
支間長		L=51.500m+72.000m+72.000m+54.600m
幅員構成	標準幅員	1.00m+263.00+1.00m+2.50m
	有効幅員	W=10.50m
	総幅員	W=11.50m
斜角		A1橋台：θ=83° 00′ 00″（左）（道路中心線に対して）
		P1～P3橋脚：θ=83° 00′ 00″（道路中心線に対して）
		A2橋台：θ=82° 00′ 00″（左）（道路中心線に対して）
線形条件	平面線形	R=∞
	縦断勾配	i=0.300%、i=0.300%、VCL=40m
	横断勾配	車道：i=2.0% i=2.0%、歩道：i=2.0%
設計活荷重		B活荷重 ＋ 群集荷重
雪荷重		考慮しない
舗装構成	車道	アスファルト舗装 t=80mm
	歩道	アスファルト舗装 t=30mm
防護柵		歩道側：歩行者自転車用横兼用車両防護柵 車道側：歩行者自転車用横兼用車両防護柵
耐震設計条件	地域別補正係数	A2地域
	地盤種別	Ⅰ～Ⅱ種地盤
	設計震度	レベル1地震動 レベル2地震動 タイプⅠ レベル2地震動 タイプⅡ
交差条件		一級河川阿武隈川
形式	上部工	鋼4径間連続合成箱桁橋
	下部工	A1,A2橋台：逆T式橋台、P1～P3橋脚：小判壁式橋脚
	基礎工	A1,A2橋台：場所打ち杭 P1,P2,P3橋脚：場所打ち杭、ケーソン基礎、直接基礎
支持地盤		Tfu層、Tfl層
架設工法		移動式クレーン ＋ ベント工法
適用示方書		道路橋示方書・同解説Ⅰ～Ⅴ（平成29年11月）

注記）
1.※印は「令和5年度 阿武隈川上流遊水地内地質調査」で実施。

工事名	令和4年度 阿武隈川上流成竜橋等橋梁詳細設計業務
図面名	成竜橋 橋梁一般図
作成年月日	令和 6年 3月
縮尺	図 示 図面番号
会社名	中央コンサルタンツ株式会社
事業者名	東北地方整備局 福島河川国道事務所

＜説明フロー＞
業務概要
現地踏査
地質調査
設計条件
成竜橋橋梁詳細設計
鈴川橋橋梁詳細設計
成竜橋施工計画
鈴川橋施工計画
BIM/CIM活用
申し送り事項
コスト縮減
新技術・新工法
取り組み姿勢

5. 成竜橋詳細設計（予備検証）

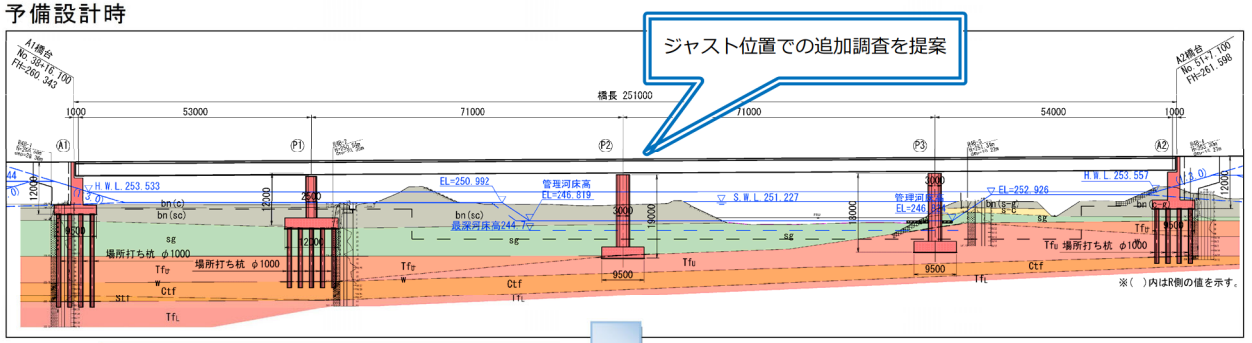
3）支持層の検証

▼支持層の基本条件

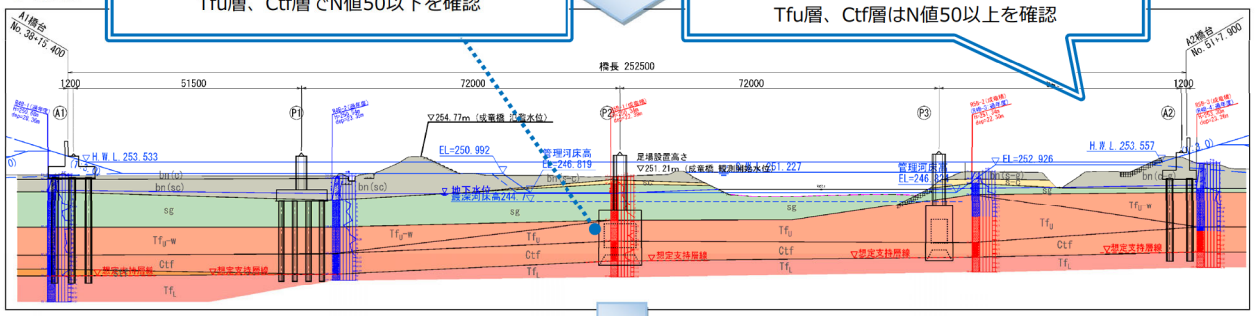
一般的な支持層の目安について、以下に示す。
- 粘性土層　：N値20程度以上
  （qu＝0.4N/mm2程度以上）
- 砂、砂れき層：N値30程度以上
- 岩盤　　：一般にはCL級以上の岩盤
  D級は、N値50以上が深度方向に安定して
  連続する岩盤（5m以上）

P2橋脚 地質調査	・予備設計でジャスト位置での地質調査が未実施であったため、本業務で追加ボーリング調査を実施した。 ・当初想定と異なるN値50以下の岩盤層（Tfu層・Ctf層）を確認した。
↓	
P3橋脚・ A2橋台補足調査	・予備設計では、軟岩の掘り止めをN値50を確認後5mとしていたが、P2橋脚の追加調査で予備設計の支持層以深でN値の低下が確認された。3 よって、P3橋脚、A2橋台で予備設計以深の補足ボーリング調査を実施した。
↓	
P3橋脚・ A2橋台 補足調査 （別途業務）	・P3橋脚、A2橋台位置では、TfL層よりも上部でN値50以上が確認されていたが、Tfu層やCtf層のN値低下のリスクからTfL層を支持層とする方針としていた。 ・支持層の妥当性確認のため、別途業務にて補足調査を行った。
↓	
支持層設定	・岩盤の支持層評価は、道路橋示方書や杭基礎便覧を参考に行う。 ・支持層はTfL層（A1,P1,P2,A2）、及Tfu層（P3）とする。
↓	
基礎工 形式検証	・調査結果及び支持層の設定を踏まえ、最適な基礎工形式を検証する。

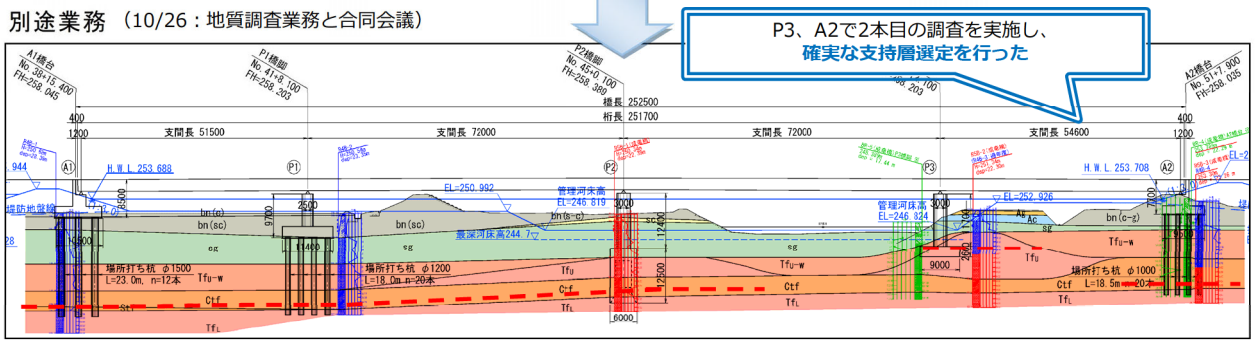
予備設計時



本業務



別途業務 （10/26：地質調査業務と合同会議）



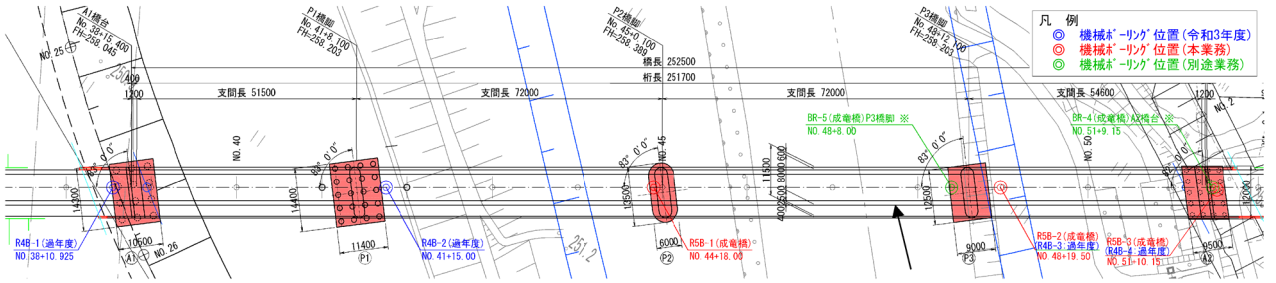


図　地質調査位置図

＜説明フロー＞

- 業　務　概　要
- 現　地　踏　査
- 地　質　調　査
- 設　計　条　件
- 成竜橋橋梁詳細設計
- 鈴川橋橋梁詳細設計
- 成竜橋施工計画
- 鈴川橋施工計画
- BIM/CIM活用
- 申し送り事項
コスト縮減
新技術・新工法
- 取り組み姿勢

5. 成竜橋詳細設計（予備検証）

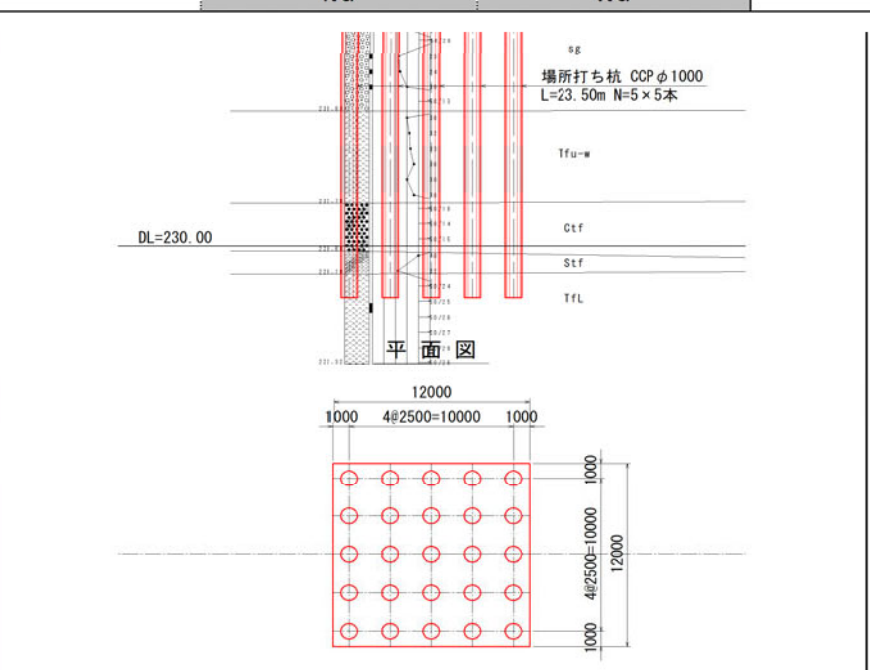
4）基礎形式の検証

躯　体	比　較　案				備　考
A1 橋台	場所打ち杭工法　オールケーシング				
	φ1000 （高強度鉄筋）	φ1200 （高強度鉄筋）	φ1500 （高強度鉄筋）	φ1500 （普通鉄筋）…NG	
P1 橋脚	場所打ち杭工法　オールケーシング			ニューマチック ケーソン 基礎	
	φ1000 （高強度鉄筋）	φ1200 （高強度鉄筋）	φ1500 （普通鉄筋）		
P2 橋脚	場所打ち杭工法　オールケーシング			ニューマチック ケーソン 基礎	
	—	φ1200 （普通鉄筋）…NG	φ1500 （普通鉄筋）…NG		
P3 橋脚	直接基礎	ニューマチック ケーソン 基礎			
A2 橋台	場所打ち杭工法　オールケーシング				
	φ1000 （普通鉄筋）	φ1200 （普通鉄筋）… NG	φ1500 （普通鉄筋）… NG		

比較検討の上、
最適な基礎形式を選定

A-1橋台［E］

概略図



安定計算値

		項目	単位	発生値	制限値	発生/制限
永続・変動作用	耐久性能	水平変位	mm	1.32	15.00	(8.8%)
		押込み支持力	kN	1,170	2,700	(43.3%)
		引抜き力	kN	---	0	---
		杭体照査σc	N/mm^2	2.95	10.00	(29.5%)
		杭体照査σs		21.22	160.00	(13.3%)
	耐荷性能	水平変位	mm	3.97	15.00	(26.5%)
		押込み支持力	kN	1,368	3,600	(38.0%)
		引抜き力	kN	---	-2,300	---
		杭体照査	N/mm^2	834.9	1,459.6	(57.2%)
偶発作用	耐力照査	タイプI 耐力	kN·m	1,646	2,650	(62.1%)
		タイプI 応答塑性率	kN	---	3.000	---
		タイプII 耐力	kN·m	2,519	2,637	(95.5%)
		タイプII 応答塑性率	kN	---	3.000	---

概算工事費

項目	概算数量・概算工事費
躯体工	[redacted]
基礎工	
経費	
概算工事費	

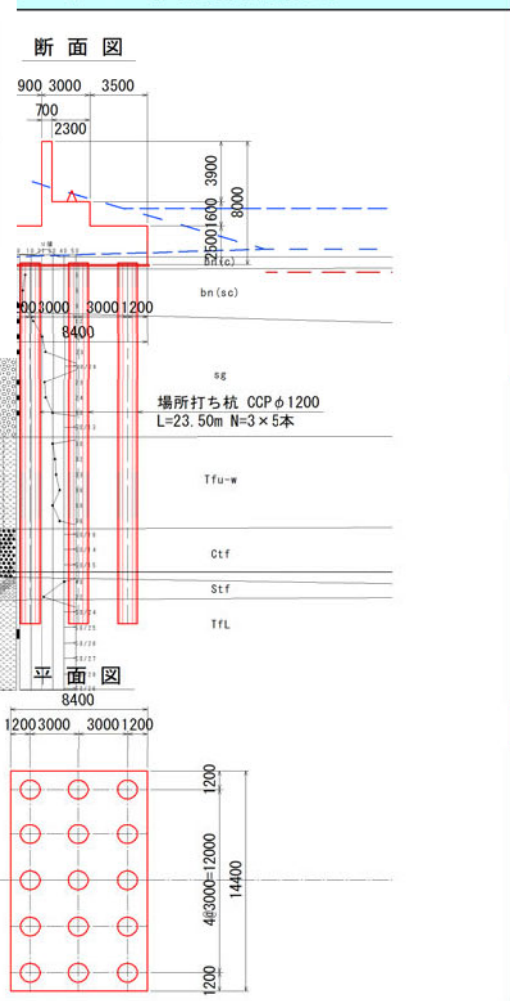
備考

・場所打ち杭
CCPφ1000, L=23.50m
N=5×5本
鉄筋量 D41×17本(SD490)

・杭本数決定根拠
→ 偶発作用時 杭体耐力

3

CCPφ1200［高強度鉄筋使用］



安定計算値

		項目	単位	発生値	制限値	発生/制限
永続・変動作用	耐久性能	水平変位	mm	1.91	15.00	(12.7%)
		押込み支持力	kN	1,338	3,400	(39.3%)
		引抜き力	kN	---	0	---
		杭体照査σc	N/mm^2	3.53	10.00	(35.3%)
		杭体照査σs		30.86	160.00	(19.3%)
	耐荷性能	水平変位	mm	4.64	15.00	(30.9%)
		押込み支持力	kN	2,385	4,500	(53.0%)
		引抜き力	kN	---	-2,800	---
		杭体照査	N/mm^2	1,452	2,582	(56.2%)
偶発作用	耐力照査	タイプI 耐力	kN·m	2,501	4,008	(62.4%)
		タイプI 地盤反力	kN	---	3.000	---
		タイプII 耐力	kN·m	3,742	4,008	(93.4%)
		タイプII 地盤反力	kN	---	3.000	---

概算工事費

項目	概算数量・概算工事費
躯体工	[redacted]
基礎工	
経費	
概算工事費	

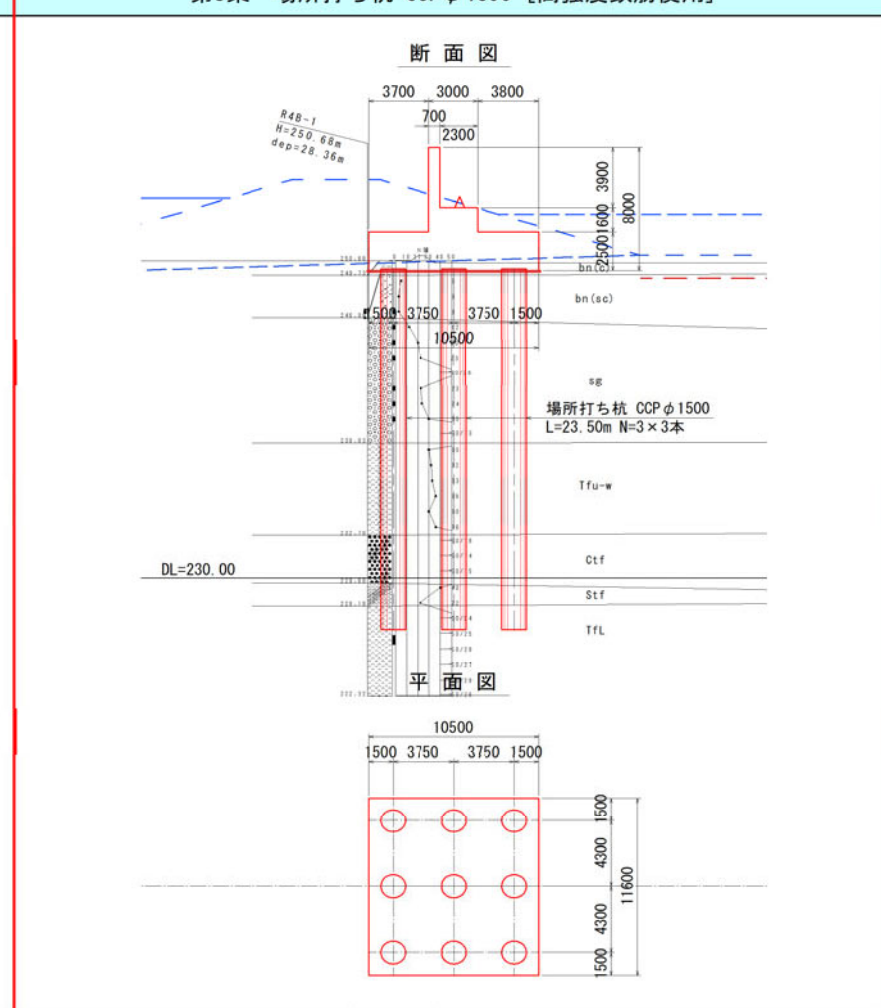
備考

・場所打ち杭
CCPφ1200, L=23.50m
N=3×5本
鉄筋量 D41×22本(SD490)

・杭本数決定根拠
→ 偶発作用時 杭体耐力

2

第3案　場所打ち杭 CCPφ1500［高強度鉄筋使用］



安定計算値

		項目	単位	発生値	制限値	発生/制限
永続・変動作用	耐久性能	水平変位	mm	1.57	15.00	(10.5%)
		押込み支持力	kN	2,624	4,500	(58.3%)
		引抜き力	kN	---	0	---
		杭体照査σc	N/mm^2	3.02	10.00	(30.2%)
		杭体照査σs		17.84	160.00	(11.2%)
	耐荷性能	水平変位	mm	4.58	15.00	(30.5%)
		押込み支持力	kN	3,710	6,000	(61.8%)
		引抜き力	kN	---	-3,600	---
		杭体照査	N/mm^2	2,657	5,047	(52.6%)
偶発作用	耐力照査	タイプI 耐力	kN·m	4,532	7,191	(63.0%)
		タイプI 地盤反力	kN	---	3.000	---
		タイプII 耐力	kN·m	6,741	7,191	(93.7%)
		タイプII 地盤反力	kN	---	3.000	---

概算工事費

項目	概算数量・概算工事費
躯体工	[redacted]
基礎工	
経費	
概算工事費	

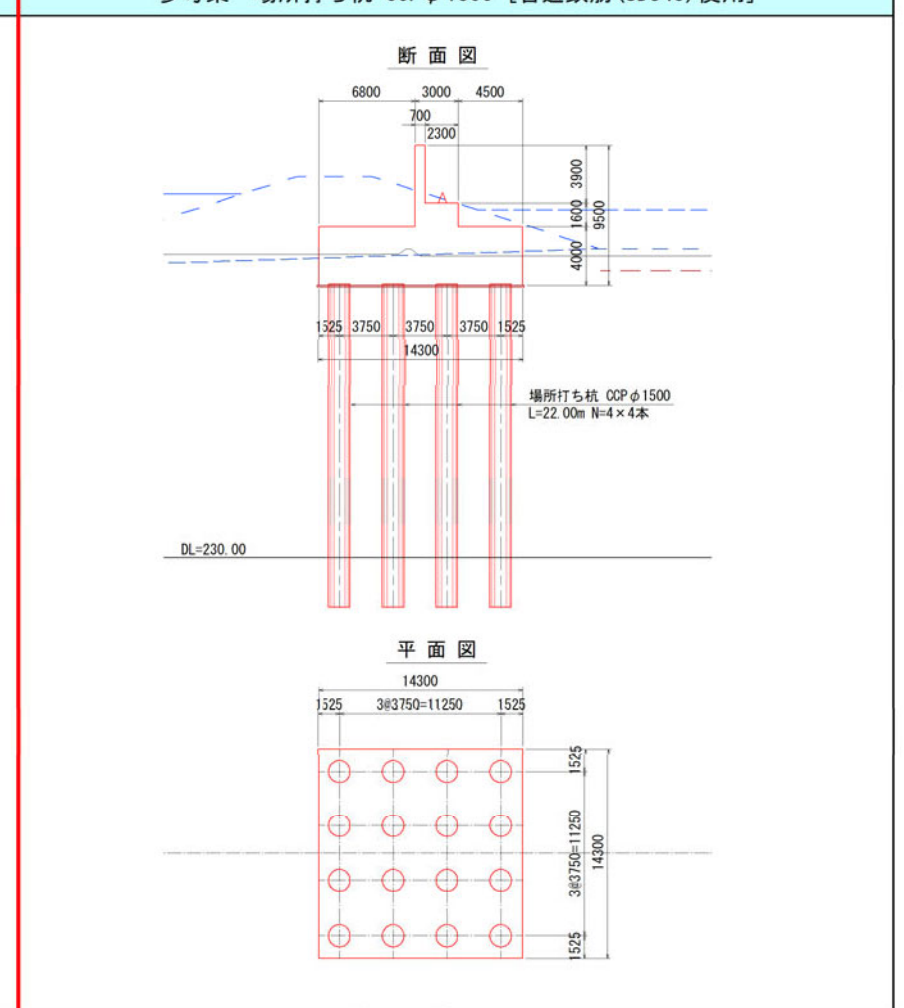
備考

・場所打ち杭
CCPφ1500, L=23.50m
N=3×3本
鉄筋量 D41×30本(SD490)

・杭本数決定根拠
→ 偶発作用時 杭体耐力

1

参考案　場所打ち杭 CCPφ1500［普通鉄筋(SD345)使用］



安定計算値

		項目	単位	発生値	制限値	発生/制限
永続・変動作用	耐久性能	水平変位	mm	1.13	15.00	(7.5%)
		押込み支持力	kN	2,735	4,500	(60.8%)
		引抜き力	kN	---	0	---
		杭体照査σc	N/mm^2	2.57	10.00	(25.7%)
		杭体照査σs		6.10	160.00	(3.8%)
	耐荷性能	水平変位	mm	3.20	15.00	(21.3%)
		押込み支持力	kN	3,671	6,000	(61.2%)
		引抜き力	kN	---	-3,600	---
		杭体照査	N/mm^2	2,259	4,484	(50.4%)
偶発作用	耐力照査	タイプI 耐力	kN·m	5,133	5,824	(88.1%)
		タイプI 応答塑性率	kN	---	3.000	---
		タイプII 耐力	kN·m	6,421	5,702	(112.6%)
		タイプII 応答塑性率	kN	---	3.000	---

概算工事費

項目	概算数量・概算工事費
躯体工	
基礎工	
経費	
概算工事費	

備考

・場所打ち杭
CCPφ1000, L=22.00m
N=4×4本
鉄筋量 D41×30本(SD345)

・杭本数決定根拠
→ 偶発作用時 杭体耐力 NG

N G

＜説明フロー＞

- 業　務　概　要
- 現　地　踏　査
- 地　質　調　査
- 設　計　条　件
- 成竜橋橋梁詳細設計
- 鈴川橋橋梁詳細設計
- 成竜橋施工計画
- 鈴川橋施工計画
- BIM/CIM活用
- 申し送り事項　コスト縮減　新技術・新工法
- 取り組み姿勢

5. 成竜橋詳細設計（予備検証）

4）基礎形式の検証

■直接基礎 案
工事費 [redacted]
施工日数 10.3ヶ月 ＞ 7ケ月…NG

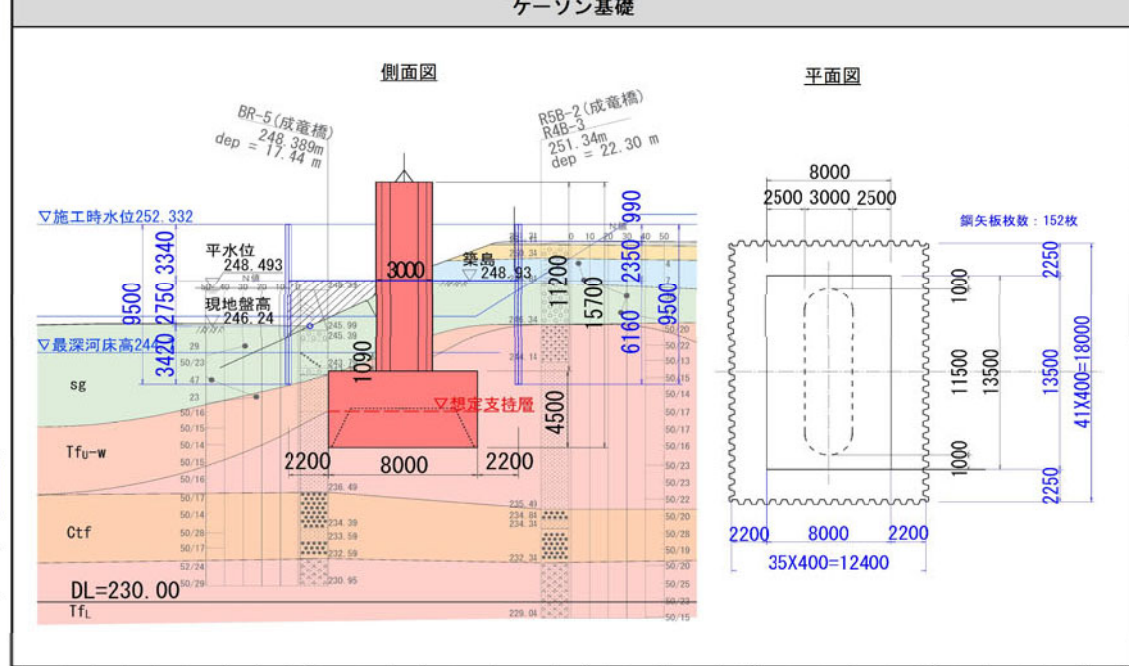
⇩（工程検討）

7ケ月以内の施工可能であることを確認し、直接基礎を採用

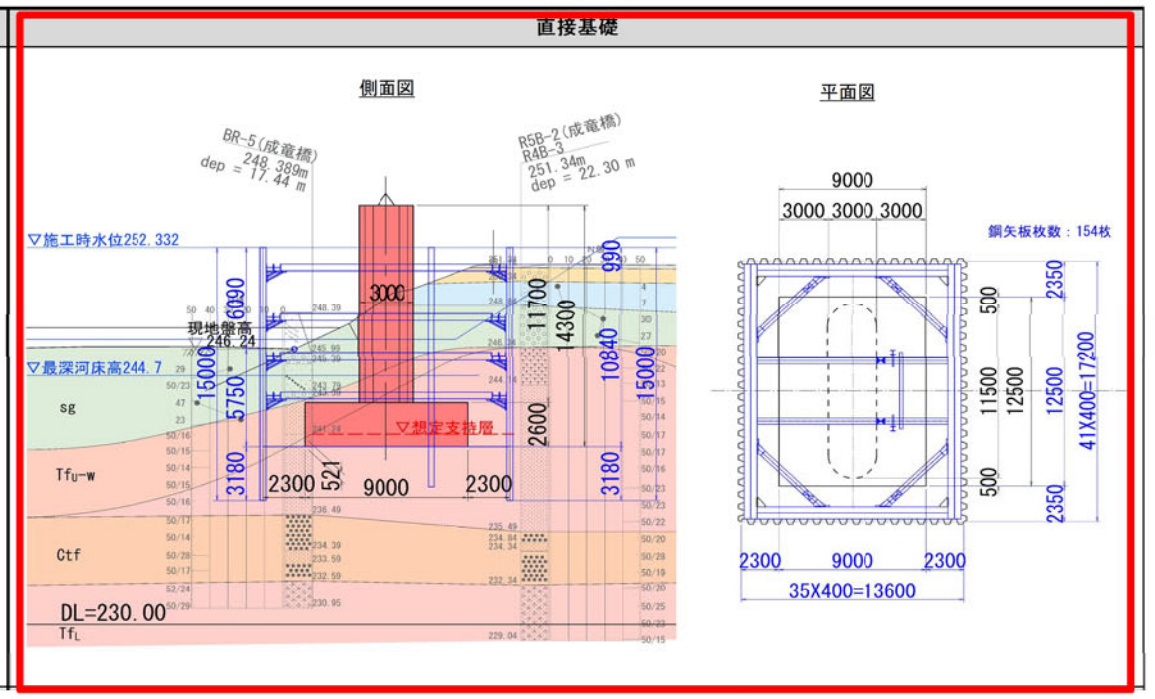
実際の工事を想定した工程を検討

P3橋脚　基礎形式比較表

ケーソン基礎



直接基礎

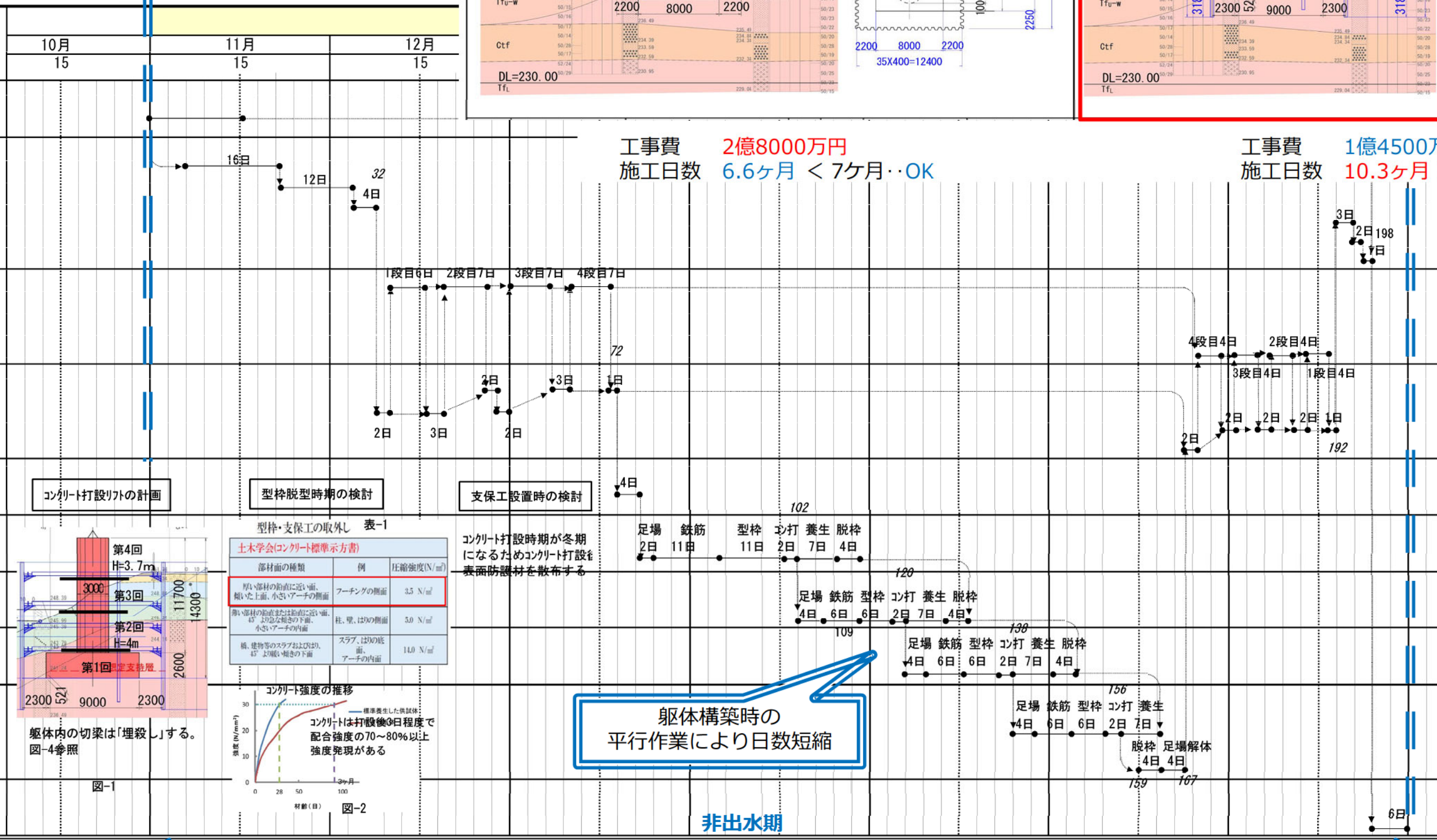


工事費 2億8000万円
施工日数 6.6ヶ月 ＜ 7ケ月・・OK

工事費 1億4500万円
施工日数 10.3ヶ月 ＞ 7ケ月・・NG

工程表

工種	規格	数量	単位
準備			
施工ﾔｰﾄﾞ	整地・土嚢　設置等	1	式
山留工事			
鋼矢板打設	BH,WJ併用15m以下	53	枚
－〃－	BH,WJ併用9m以下	53	枚
中間杭打設	ﾀﾞｳﾝｻﾞﾎｰﾙ	2	本
鋼矢板引抜き	15m以下	53	枚
－〃－	9m以下	53	枚
H鋼杭引抜き	15m以	2	本
－〃－			
切梁・腹起し設置		137.6	t
切梁・腹起し撤去		134.0	t
土工事			
掘削（岩）		523.3	m3
掘削（土砂）		958.1	m3
埋戻し（土砂）		958.1	m3
－〃－（Con）		222.6	m3
躯体工			
基礎砕石			
均しｺﾝ			
－〃－			
ﾌｰﾁﾝｸﾞ	ｺﾝｸﾘｰﾄ	292.5	m3
－〃－			
壁部（1段目）	ｺﾝｸﾘｰﾄ	132.5	m3
－〃－			
壁部（2段目）	ｺﾝｸﾘｰﾄ	132.5	m3
－〃－			
壁部（3段目）	ｺﾝｸﾘｰﾄ	122.5	m3
片付け		1	式



型枠・支保工の取外し　表-1

土木学会(コンクリート標準示方書)

部材面の種類	例	圧縮強度(N/mm²)
厚い部材の鉛直に近い面、傾いた上面、小さいアーチの側面	フーチングの側面	3.5 N/mm²
薄い部材の鉛直または鉛直に近い面、45°より急な傾きの下面、小さいアーチの内面	柱、壁、はりの側面	5.0 N/mm²
橋、建物等のスラブおよびはり、45°より緩い傾きの下面	スラブ、はりの底面、アーチの内面	14.0 N/mm²

工期短縮の検討

1. 掘削土量・埋戻し土量
・鋼矢板枚数の見直し

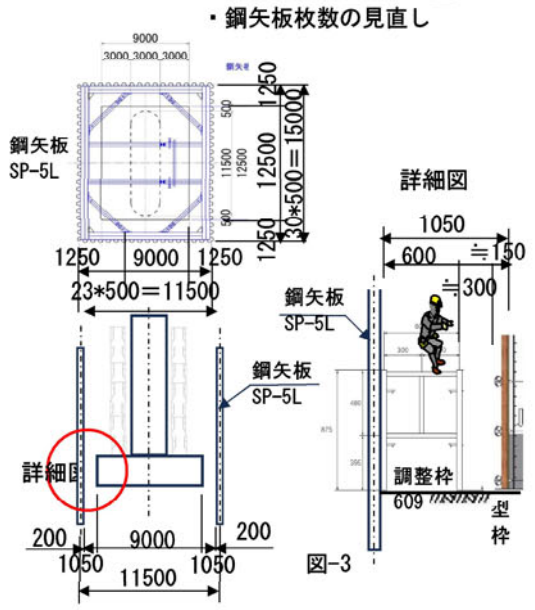


図-3

2. 切梁解体作業の工期短縮

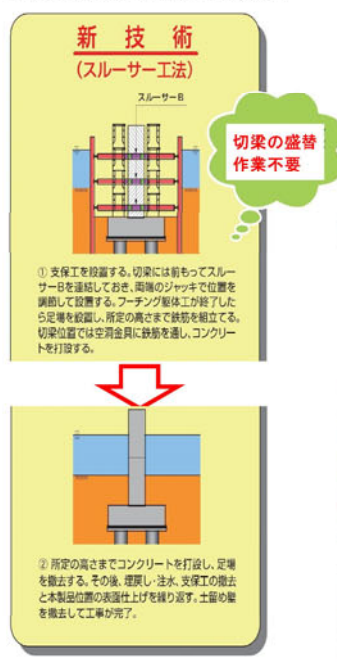


図-4



スルーサー H-400まで対応可能



3. 施工ﾔｰﾄﾞについて

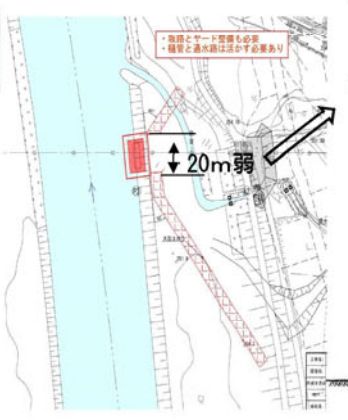


図-5

(1) 施工ﾔｰﾄﾞが狭い
　揚重機械等を2ｾｯﾄ以上で使用した作業は困難
(2) 工程が厳しいため
　各作業(山留工事、土工事躯体工事等)に対する使用重機の入替えは避ける。

重機の固定
ｸﾛｰﾗｰｸﾚｰﾝ50ｔ

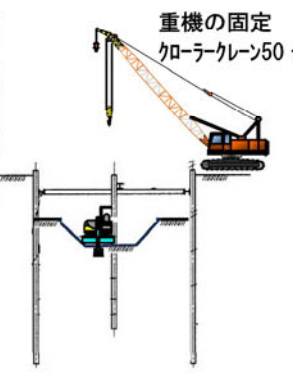


図-6

4. 歩掛について
国土交通省の歩掛に基づいて工程を作成
但し、
1) 切梁・腹起しの設置
　施工ﾔｰﾄﾞが狭いため2ｾｯﾄでの施工は困難であるが作業員を2ｾｯﾄにする事で施工歩掛6.1t/日を1.5倍する。→9.15t/日（経験値）
2) 切梁・腹起しの撤去
　施工ﾔｰﾄﾞが狭いため2ｾｯﾄでの施工は困難であるが作業員を2ｾｯﾄにする事で施工歩掛10.2t/日を1.5倍する。→15.3t/日（経験値）
3) 掘削・埋戻し
　掘削・埋戻しは、ｸﾗﾑｼｪﾙでの施工となり障害なしでﾚｷ質土 260m3/日、岩塊 180m3/日する。
　表-2では(注)に土留・仮締切工の中に切梁・腹起しが無い場合と記載されているが今回の計画されている切梁・腹起し程度では障害なしと考えても支障は無いと思われる。
その他
1) 躯体工事については、ﾌｰﾁﾝｸﾞ・壁部(1,2,3段目)のそれぞれの必要日数を合計すると124日になるが工種をﾗｯﾌﾟさせる事で工期短縮を図る。
2) 坂道と施工ﾔｰﾄﾞの造成については、杭打設工の準備工事と並行して出来ればと考えている。

ｸﾗﾑｼｪﾙ/作業能力　表-2

（1日当り）

作業の種類	機種	土質名	単位	数量 障害なし	数量 障害あり
水中の掘削積込	油圧ロープ式クラムシェル・クローラ型 平積 0.8m³	レキ質土・砂・砂質土・粘性土	m³	260	－
		岩塊・玉石混り土	〃	180	－
床掘り（作業土工）	油圧クラムシェルテレスコピック式クローラ型 平積 0.4m³	レキ質土・砂・砂質土・粘性土	〃	200	130
		岩塊・玉石混り土	〃	140	90
	油圧ロープ式クラムシェル・クローラ型 平積 0.8m³ ＋ 小型バックホウ 排出ガス対策型（第1次基準値） クローラ型 山積 0.08m³（平積 0.06m³）	レキ質土・砂・砂質土・粘性土	〃	－	120
		岩塊・玉石混り土	〃	－	90

（注）1. 床掘りの現場条件の内容
　障害なし：土留・仮締切工の中に切梁・腹起し又は基礎杭等の障害物がない場合。
　障害あり：土留・仮締切工の中に切梁・腹起し又は基礎杭等の障害物がある場合。
2. 油圧式クラムシェルテレスコピック式クローラ型の作業において、土留・仮締切工の中に切梁・腹起し又は基礎杭等の障害物がある場合は、小型バックホウ（山積 0.08m³）を計上する。
3. 小型バックホウの坑内搬入搬出については、表 3.7により計上する。
4. 坑内でバックホウを使用する場合、及び基面整正、床掘補助作業に防護施設、送風機等が必要な場合は別途計上する。

3-50

＜説明フロー＞
業務概要
現地踏査
設計条件
成竜橋橋梁詳細設計
成竜橋施工計画
鈴川橋橋梁詳細設計
鈴川橋施工計画
BIM/CIM活用
申し送り事項
新技術・新工法
コスト縮減
取り組み姿勢

4. 成竜橋 橋梁詳細設計（下部構造検討）

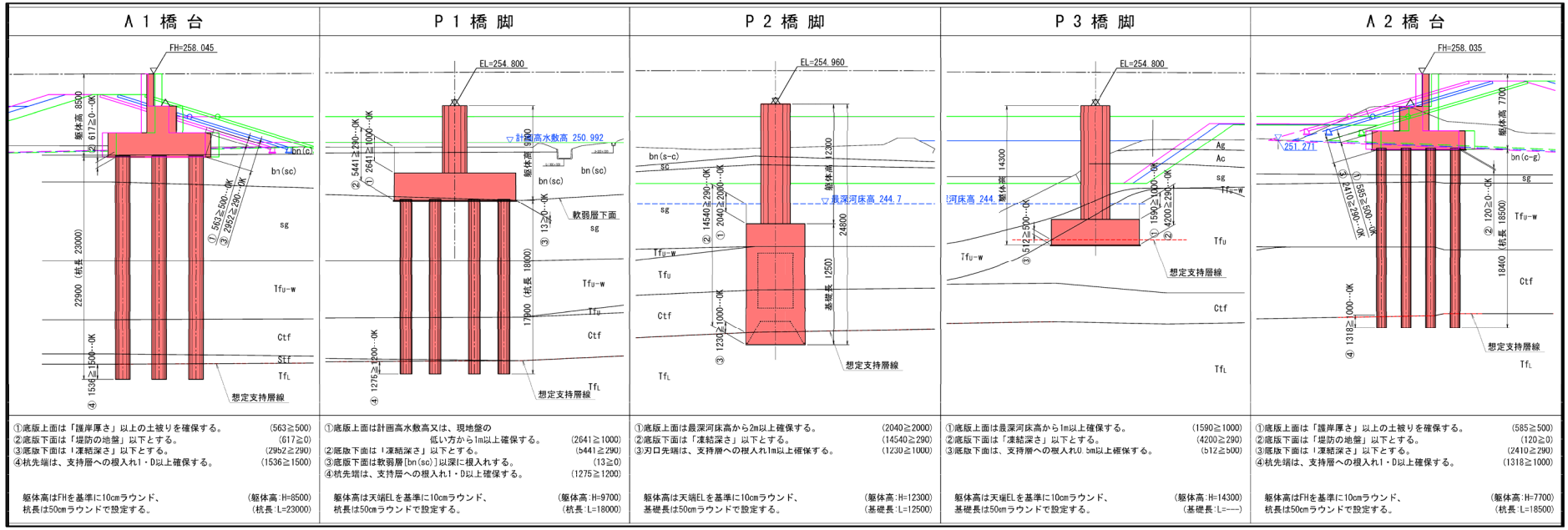
1）下部工根入れ及び躯体高の設定

▼根入れ、躯体高の設定条件

橋台
①底版上面は「護岸厚さ」以下とする。
②底版下面は「堤防地盤」以下とする。
③底版下面は「凍結深さ」以下とする。
④場所打ち杭先端は、支持層への根入れ1・D以上確保する

高水敷橋脚
①底版上面は計画高水敷高又は、現地盤の低い方から1m以上確保する。
②底版下面は「凍結深さ」以下とする。
③場所打ち杭先端は、支持層への根入れ1・D以上確保する。（P1橋脚）

低水路橋脚
①底版上面は最深河床高から2m以上確保する。
②底版下面は「凍結深さ」以下とする。
③ケーソン基礎は、支持層への根入れ1m以上確保する。（P2橋脚）
直接基礎は、支持層への根入れ0.5m以上確保する。（P3橋脚）



A1 橋 台	P1 橋 脚	P2 橋 脚	P3 橋 脚	A2 橋 台
①底版上面は「護岸厚さ」以上の土被りを確保する。 (563≧500) ②底版下面は「堤防の地盤」以下とする。 (617≧0) ③底版下面は「凍結深さ」以下とする。 (2952≧290) ④杭先端は、支持層への根入れ1・D以上確保する。 (1536≧1500) 躯体高はFHを基準に10cmラウンド、 (躯体高:H=8500) 杭長は50cmラウンドで設定する。 (杭長:L=23000)	①底版上面は計画高水敷高又は、現地盤の低い方から1m以上確保する。 (2641≧1000) ②底版下面は「凍結深さ」以下とする。 (5441≧290) ③底版下面は軟弱層[bn(sc)]以深に根入れする。 (13≧0) ④杭先端は、支持層への根入れ1・D以上確保する。 (1275≧1200) 躯体高は天端ELを基準に10cmラウンド、 (躯体高:H=9700) 杭長は50cmラウンドで設定する。 (杭長:L=18000)	①底版上面は最深河床高から2m以上確保する。 (2040≧2000) ②底版下面は「凍結深さ」以下とする。 (14540≧290) ③刃口先端は、支持層への根入れ1m以上確保する。 (1230≧1000) 躯体高は天端ELを基準に10cmラウンド、 (躯体高:H=12300) 基礎長は50cmラウンドで設定する。 (基礎長:L=12500)	①底版上面は最深河床高から1m以上確保する。 (1590≧1000) ②底版下面は「凍結深さ」以下とする。 (4200≧290) ③底版下面は、支持層への根入れ0.5m以上確保する。 (512≧500) 躯体高は天端ELを基準に10cmラウンド、 (躯体高:H=14300) 基礎長は50cmラウンドで設定する。 (基礎長:L=----)	①底版上面は「護岸厚さ」以上の土被りを確保する。 (585≧500) ②底版下面は「堤防の地盤」以下とする。 (120≧0) ③底版下面は「凍結深さ」以下とする。 (2410≧290) ④杭先端は、支持層への根入れ1・D以上確保する。 (1318≧1000) 躯体高はFHを基準に10cmラウンド、 (躯体高:H=7700) 杭長は50cmラウンドで設定する。 (杭長:L=18500)

2）橋台形式の選定

一般的な形式であり経済性に優れる逆T式橋台を選定する。
（A1橋台：8.5m、 A2橋台：7.7m ）

表 1−14　橋台形式と適用高さ

形式＼高さ (m)	5	10	15	20
ラーメン式 (15～25m)		………	———	………
控壁式・箱式 (12～20m)			———	………
逆T式 (5～17m)		———	———	………
半重力式 (5m以下)	———			
重力式 (5m以下)	———			

（注）実線は使用実績が多い範囲を示す。

【出典：R5.4土木設計マニュアル[橋梁編] 福島県 P1-70】

3）橋脚形式の選定

河川条件を満足するよう小判形断面とし、縦断線形を下げる方が橋梁計画上、有利となるため小判形断面（a）を採用案とする。

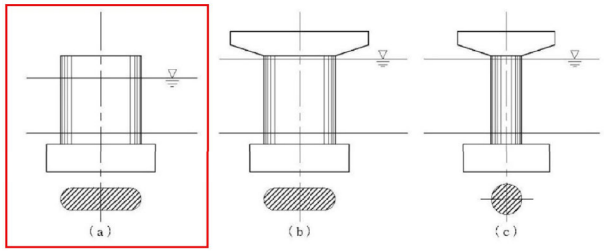


図 1−59　橋脚形状(1)

【出典：R5.4土木設計マニュアル[橋梁編] 福島県 P1-71】

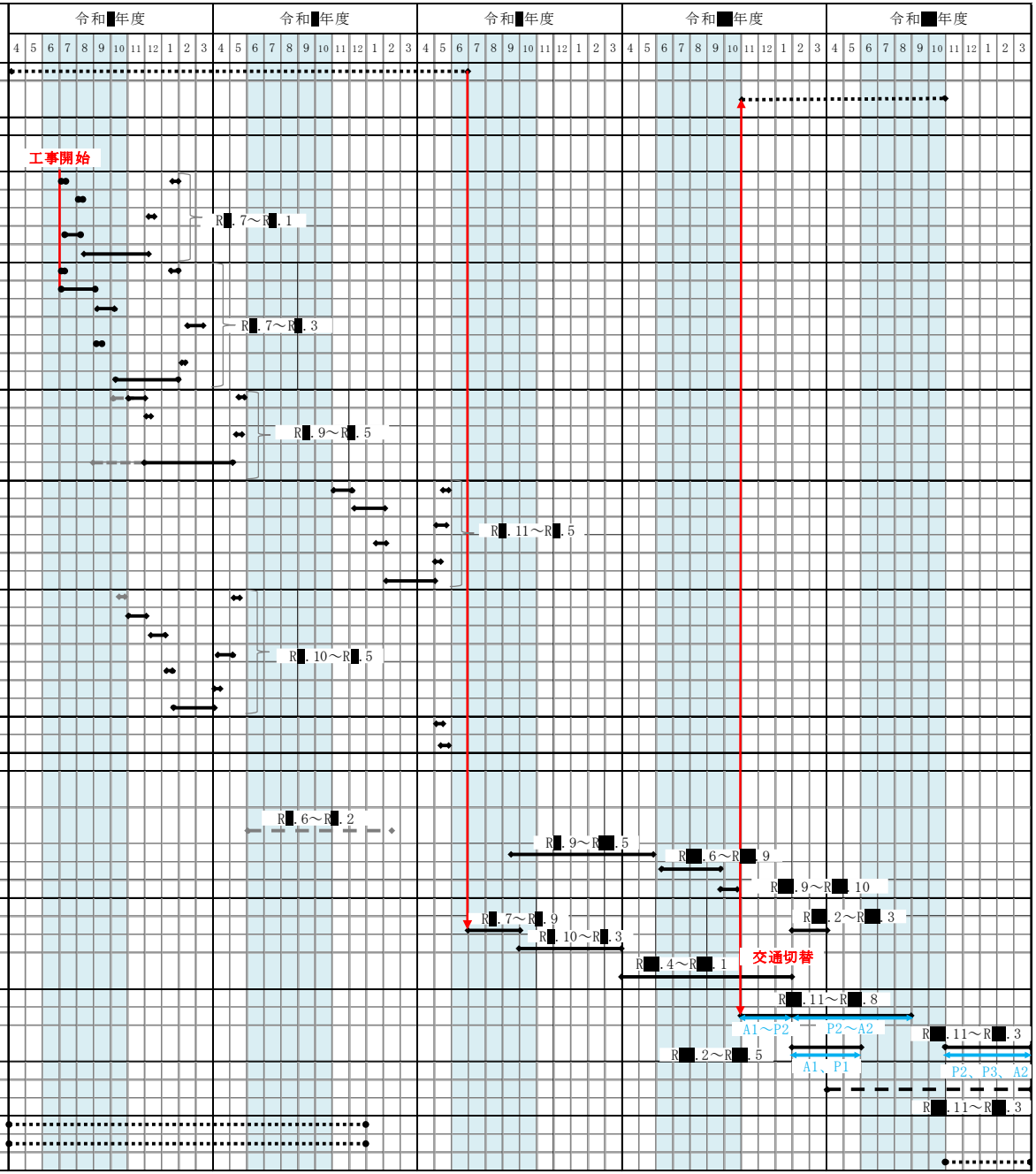
＜説明フロー＞
業務概要
現地踏査
地質調査
設計条件
成竜橋橋梁詳細設計
鈴川橋橋梁詳細設計
成竜橋施工計画
鈴川橋施工計画
BIM/CIM活用
申し送り事項
コスト縮減
新技術・新工法
取り組み姿勢

7. 成竜橋 施工計画

1）工事工程表（案）

11月～5月：非出水期

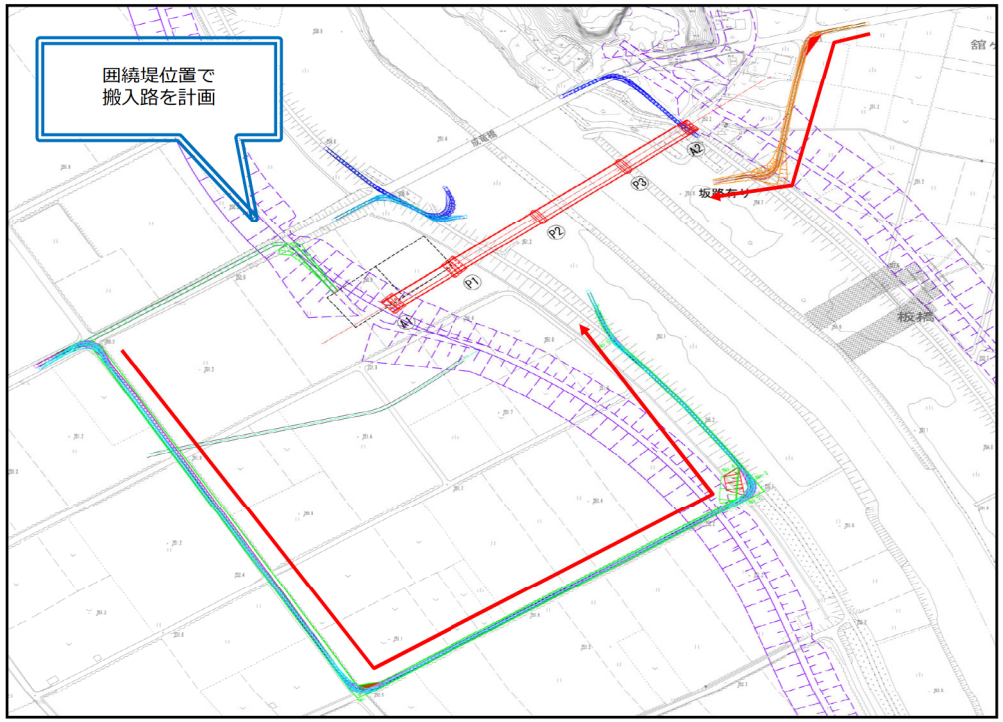
	項目	工種		摘要	施工日数
第二遊水地工	周囲堤囲繞堤工、地内掘削				
	地内掘削（現道・仮設道路範囲）				
【②区間】成竜橋 県道玉川鏡石線	橋梁工（下部工）				
	準備工 後片付け			道路構造物工事	
	A1橋台	作業ヤード工			
		土工	床掘		
			埋戻		
		基礎工		場所打ち杭	
		躯体工			
	P1橋脚	作業ヤード工			
		基礎工		場所打ち杭	
		仮設工	設置工	鋼矢板	
			撤去工		
		土工	床掘		
			埋戻		
		躯体工			
	P2橋脚	作業ヤード工		大型土のう締切	
		土工	盛土	築島	
			撤去		
		基礎工		ケーソン基礎	
		躯体工			
	P3橋脚	作業ヤード工		大型土のう締切	
		仮設工	設置工	鋼矢板	
			撤去工		
		土工	床掘		
			埋戻		
		躯体工		直接基礎	
	A2橋台	作業ヤード工			
		基礎工		場所打ち杭	
		仮設工	設置工	鋼矢板	
			撤去工		
		土工	床掘		
			埋戻		
		躯体工			
	低水路護岸工			大型連節ブロック	
	護床工			根固めブロック2t	
	橋梁工（上部工）				
	準備工 後片付け			鋼橋架設工事	
	工場製作			鋼4径間連続細幅箱桁橋 L=252.5m	
	架設工				
	床版工				
	橋面工				
	道路工				
	仮設工			切回し道路（撤去）	
	地内通水造物工			遊水地内通水橋梁	
	道路工（舗装工含む）			L=1.41km	
	既設橋撤去				
	上部工			4径間単純PCT桁橋	
	下部工			5基（A1,P1,P2,P3,A2）	
	河道工				
	河道掘削				
	堤防盛土				
第一遊水地工	周囲堤囲繞堤工、地内掘削				
	鈴川付け替え			既設橋撤去	
	地内掘削				



＜説明フロー＞
業務概要
現地踏査
地質調査
設計条件
成竜橋橋梁詳細設計
鈴川橋橋梁詳細設計
成竜橋施工計画
鈴川橋施工計画
BIM/CIM活用
申し送り事項
コスト縮減
新技術・新工法
取り組み姿勢

7. 成竜橋 施工計画

2）搬入路計画



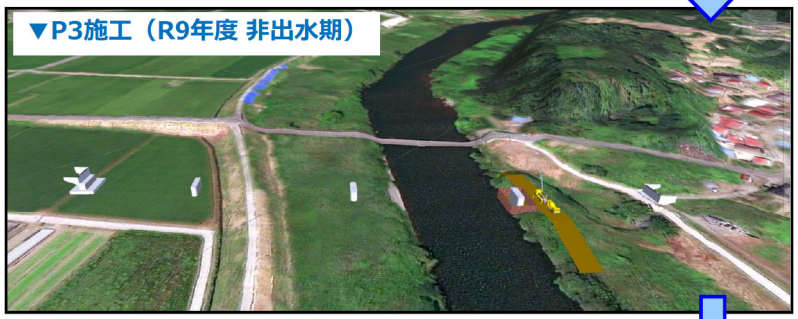
▼施工概要

躯体	躯体形式（基礎形式）	掘削方法	施工時期	堤防開削の有無
A1 橋台	逆 T 式橋台（場所打ち杭基礎）	オープン掘削	通年施工	無
P1 橋脚	壁式橋脚（場所打ち杭基礎）	土留掘削	通年施工	無
P2 橋脚	壁式橋脚（ケーソン基礎）	―（築島）	非出水期	無
P3 橋脚	壁式橋脚（直接基礎）	土留掘削	非出水期	無
A2 橋台	逆 T 式橋台（場所打ち杭基礎）	土留掘削	非出水期	有

3）施工ステップ









＜説明フロー＞
業務概要
現地踏査
地質調査
設計条件
成竜橋橋梁詳細設計
鈴川橋橋梁詳細設計
成竜橋施工計画
鈴川橋施工計画
BIM/CIM活用
申し送り事項
コスト縮減
新技術・新工法
取り組み姿勢

10. 申し送り事項・コスト縮減、新技術・新工法検討

1）申し送り事項

▼成竜橋

(1) 支障物件について

① 用水路の移設

搬入路、P1橋脚の工事に先立ち、用水路の切り廻し有無を確認すること。

②簡易水位計

既設橋及び周辺には危機管理型水位計と簡易型水位計が設置されている。
新設橋への移設について、現時点では確定していないため工事前に発注者へ確認されたい。
なお、軽微な荷重であるため橋梁の設計荷重に考慮しないことは打合せ済みである。

(2) 用地制約について

工事前に用地買収状況を確認し、施工ﾔｰﾄﾞが使用可能か確認すること。

(3) 下部工工事について

① 直接基礎の支持層確認

床掘時のスレーキングによる支持地盤の脆弱化が懸念されるため、床掘面の養生や地耐力照査を行い支持力を確認することが望ましい。

② 仮設鋼矢板の高止まり

仮設鋼矢板の打設工法は、N値が180以下であることや、小作田橋の工事実績からウォータージェット併用電動式バイブロハンマを採用しているが、岩盤への打ち込みの際には鋼矢板の高止まりの懸念も考えられる。非出水期施工が条件となるP3橋脚、A2橋台は、全体事業工程に影響がでるため、事前に試験施工等を行うこと。

(4) 上部工工事について（ 地耐力照査・対策）

本業務では、500ｔクローラークレーンによる相吊り架設を想定し、地耐力照査と対策工として地盤置換、敷鉄板による養生を選定しているが、施工時の安全性確保の観点から、現地にて平板載荷試験等による確認と実際に使用する重機の検証を行った上で、適宜施工計画に反映されたい。詳細は第10章施工計画を参照のこと。

▼現場施工の留意事項

材料強度・材質

コンクリート	躯体	σck=24N/mm2
	底版	σck=30N/mm2
	場所打ち杭	σck=30N/mm2（呼び強度 40N/mm2）
	踏掛版	σck=24N/mm2
	均し	σck=18N/mm2
鉄筋		SD345

現場施工時の留意点やポイントを図面に記載

高強度鉄筋を使用する場合はコンクリート強度30N/mm2

かぶり不足に留意する

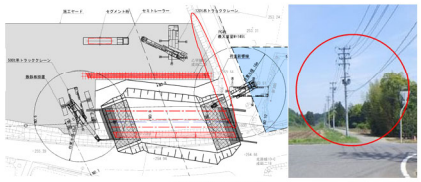
1）機械式定着工法は、建設技術審査証明を取得している定着工法を採用すること。
（図面表記は一例であり工法を指定するものではない）
2）採用した機械式定着工法によってかぶりが変わるため、規定のかぶりが確保できていることを確認すること。
また、鉄筋長は使用する工法の定着体に合わせて算出すること。
3）定着体の設置方向は、施工条件に応じて定着体と半円形フックの設置方向を変更しても良い。
4）施工者は、使用製品の性能と施工方法、管理方法の承認を得て工事を実施すること。

▼鈴川橋

(1) 支障物件について

① 架空線の移設

道路、橋梁工事に先立ち、現況道路沿いの架空線が支障となるため、事前に移設すること。


<架空線の移設>

② 上下水道、道路排水施設の移設

現況には上下水道および道路排水施設があるため、事前に移設計画および工事スケジュールを確認し、適宜調整のこと。

③ 既設擁壁の撤去（A2橋台部）

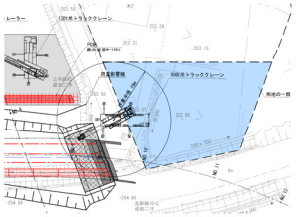
A2橋台付近には、旧町道に設置されていた既設擁壁が埋設されているため、施工前に撤去すること。


<既設擁壁の撤去(A2橋台部)>

(2) 用地制約について

① A2橋台部

A2橋台左側の用地は一部借地が必要であるため、工事前に調整のこと。


<用地制約(A2橋台部)>

(3) 下部工工事について

① 直接基礎の支持層確認

床掘時のスレーキングによる支持地盤の脆弱化が懸念されるため、床掘面の養生や地耐力照査を行い支持力を確認することが望ましい。

② 護岸施工

桁下部の条件護岸は、上部工架設後は桁下空間が小さく施工困難となるため、上部工架設前に施工すること。

(4) 上部工工事について

① 地耐力照査・対策

本業務では、500ｔトラッククレーンによる相吊り架設を想定し、地耐力照査と対策工として地盤置換、敷鉄板による養生を選定しているが、施工時の安全性確保の観点から、現地にて平板載荷試験等による確認と実際に使用する重機の検証を行った上で、適宜施工計画に反映されたい。詳細は第10章 施工計画を参照のこと。

令和４年度

阿武隈川上流成竜橋等橋梁詳細設計業務

成 竜 橋
設 計 報 告 書

令和６年３月

東北地方整備局　福島河川国道事務所
中 央 コ ン サ ル タ ン ツ 株 式 会 社

目　　次
（成竜橋 設計報告書）

頁

第１章　業務概要 ---------- 1-1
１．１　業務の目的 ---------- 1-2
１．２　業務概要 ---------- 1-2
１．３　業務項目 ---------- 1-4
１．４　位置図 ---------- 1-7
１．５　業務のフローチャート ---------- 1-8
１．６　準拠指針 ---------- 1-9
１．７　現地踏査 ---------- 1-10
１．８　橋梁一般図 ---------- 1-13

第２章　設計条件 ---------- 2-1
２．１　道路条件（成竜橋） ---------- 2-2
２．２　河川条件（成竜橋） ---------- 2-17
2.2.1　河川諸元 ---------- 2-17
2.2.2　第一遊水地諸元 ---------- 2-27
2.2.3　第二遊水地諸元 ---------- 2-38
2.2.4　河川条件 ---------- 2-49
２．３　地質・地形条件 ---------- 2-68
2.3.1　地質条件 ---------- 2-68
２．４　橋梁条件 ---------- 2-103

第３章　予備設計検証 ---------- 3-1
３．１　最適橋長・斜角の検証 ---------- 3-2
3.1.1　最適橋長の検証 ---------- 3-2
3.1.2　最適斜角の検証 ---------- 3-5
3.1.3　最適斜角・橋長の決定 ---------- 3-8
3.1.4　平面二次元流解析による流向・流速の検証 ---------- 3-9
３．２　支間割り・上部工形式の検討 ---------- 3-19
3.2.1　支間割りの検証結果 ---------- 3-19
3.2.2　支間割りの検証 ---------- 3-19
３．３　基礎工形式の検証 ---------- 3-27
3.3.1　支持層の基本条件 ---------- 3-28
3.3.2　基礎工形式の検証 ---------- 3-44

目　　次
（成竜橋 設計報告書）

頁

第 4 章　上部構造検討 ---------- 4-1
4．1　主桁構造基本条件および検討結果 ---------- 4-2
4.1.1　主桁幅、主桁配置の検討 ---------- 4-2
4.1.2　桁高の検討 ---------- 4-6
4.1.3　床版防水 ---------- 4-8
4.1.4　塩害対策の検討 ---------- 4-11
4．2　桁下余裕の照査 ---------- 4-17

第 5 章　下部構造検討 ---------- 5-1
5．1　設計用諸定数の設定 ---------- 5-2
5.1.1　橋台裏込土、埋戻し土 ---------- 5-2
5.1.2　設計地盤定数の設定 ---------- 5-3
5.1.3　設計地盤面の設定 ---------- 5-8
5．2　下部工根入れおよび躯体高の設定 ---------- 5-11
5．3　下部工形式の選定 ---------- 5-17
5．4　基礎工形式の選定 ---------- 5-19
5．5　側方移動対策検討 ---------- 5-24
5．6　橋台ウイング長・擁壁構造の設定 ---------- 5-27
5．7　踏掛版の設定 ---------- 5-33
5．8　背面アプローチ部の設定 ---------- 5-34

第 6 章　耐震検討 ---------- 6-1
6．1　耐震設計の概要 ---------- 6-2
6.1.1　耐震設計上の橋の重要度の区分 ---------- 6-2
6.1.2　設計の基本方針 ---------- 6-2
6.1.3　耐荷性能の照査方法 ---------- 6-4
6．2　支承検討 ---------- 6-5
6.2.1　支承形式の選定 ---------- 6-5
6.2.2　免震構造の適用性 ---------- 6-7
6.2.3　支承形式の比較 ---------- 6-8
6．3　落下防止システムの検討 ---------- 6-10
6.3.1　落下防止システムの選定 ---------- 6-10
6．4　桁かかり長および橋座福の照査 ---------- 6-17
6.4.1　橋座福検討結果一覧 ---------- 6-17
6．5　設計水平震度の算出 ---------- 6-28
6.5.1　設計水平震度総括表 ---------- 6-28
6.5.2　算出基準 ---------- 6-29
6.5.3　地域別補正係数 ---------- 6-31
6.5.4　地盤種別の判定 ---------- 6-34
6．6　液状化の判定　6 39
6．7　桁遊間の照査 ---------- 6-41

目　　次
（成竜橋 設計報告書）

頁

第 7 章　橋梁付属物検討 ---------- 7-1
7．1　伸縮装置 ---------- 7-2
7.1.1　設計伸縮量の算出 ---------- 7-2
7.1.2　伸縮装置の形式選定 ---------- 7-4
7.1.3　モジュラー型ジョイントについて ---------- 7-7
7．2　排水計画 ---------- 7-8
7．3　橋梁用防護柵 ---------- 7-13
7．4　検査路計画 ---------- 7-19
7．5　照明計画 ---------- 7-20
7.5.1　照明施設の必要性 ---------- 7-20
7.5.2　現況証明 ---------- 7-21
7.5.3　照明検討 ---------- 7-22

第 8 章　その他諸検討 ---------- 8-1
8．1　維持管理性向上の検討 ---------- 8-2
8.1.1　下部構造頂部の排水処理検討 ---------- 8-2
8.1.2　維持管理空間の確保 ---------- 8-2
8．2　護岸工の検討 ---------- 8-4
8．3　河川管理用通路の検討 ---------- 8-7

第 9 章　設計計算総括 ---------- 9-1
9．1　上部工設計計算総括 ---------- 9-2
9．2　下部工設計計算総括 ---------- 9-4
9．3　仮設工設計計算総括 ---------- 9-24
9．4　概算工事費 ---------- 9-30

目　　次
（成竜橋 設計報告書）

頁

第 10章　施工計画（案） ---------- 10-1
１０．１　施工計画概要 ---------- 10-2
１０．２　運搬経路 ---------- 10-3
１０．３　工事用搬入路（案） ---------- 10-5
10.3.1　進入ルート計画 ---------- 10-5
10.3.2　検討条件 ---------- 10-5
10.3.3　工事用搬入路計画 ---------- 10-6
１０．４　施工時水位の設定 ---------- 10-8
10.4.1　検討業務 ---------- 10-8
10.4.2　施工時流量の設定 ---------- 10-8
10.4.3　施工時水位の算出 ---------- 10-22
１０．５　下部工施工計画（案） ---------- 10-29
10.5.1　下部工施工概要 ---------- 10-29
10.5.2　下部工施工方法 ---------- 10-29
10.5.3　仮設土留工の検討 ---------- 10-31
10.5.4　騒音振動の影響 ---------- 10-42
１０．６　上部工架設計画（案） ---------- 10-45
10.6.1　架設概要 ---------- 10-44
10.6.2　床版ｺﾝｸﾘｰﾄの打設量と打設順序（案） ---------- 10-46
１０．７　地耐力照査 ---------- 10-47
10.7.1　下部工施工時 ---------- 10-47
10.7.2　上部工施工時 ---------- 10-76
10.7.3　セメント改良 ---------- 10-105
１０．８　右岸水路切り廻し検討 ---------- 10-107
10.8.1　計画排水量の算出 ---------- 10-107
10.8.2　管材および水路断面の設定 ---------- 10-109
１０．９　施工ステップ図（案） ---------- 10-127
１０．１０　施工工程表（案） ---------- 10-132
１０．１１　施工時退避計画（案） ---------- 10-139
１０．１２　環境保全対策（水質保全・水産資源保護） ---------- 10-140
10.12.1　濁水防水概要 ---------- 10-140
10.12.2　河川水質に影響を与えない施工方法の検討 ---------- 10-140
10.12.3　濁水処理方法 ---------- 10-140

目　　次
（成竜橋 設計報告書）

頁

第 11章　新技術・コスト縮減検討 ---------- 11-1
　１１．１　新技術・新工法の活用検討 ---------- 11-2
　１１．２　工期短縮検討 ---------- 11-42
　１１．３　コスト縮減検討 ---------- 11-46

第 12章　リサイクル計画書 ---------- 12-1

第 13章　申し送り事項 ---------- 13-1
　１３．１　工事に向けての申し送り ---------- 13-2
　　13.1.1　支障物件について ---------- 13-2
　　13.1.2　用地制約について ---------- 13-2
　　13.1.3　下部工工事について ---------- 13-2
　　13.1.4　上部工工事について ---------- 13-4
　　13.1.5　施工時水位の見直し（参考） ---------- 13-5

巻末資料
　A.条件明示チェックシート（案） ---------- A-1
　B.維持管理計画書（案） ---------- B-1
　C.P3 橋脚　ケーソン形状検討 ---------- C-1

第 1 章　業務概要

1.1 業務の目的

本業務は、令和元年台風第 19 号の洪水被害による防災･減災対策として「阿武隈川緊急治水対策プロジェクト」の河川改修事業の一環で行われる上流遊水地整備に伴う橋梁詳細設計である。

並行する遊水地設計･堤防設計･道路設計･橋梁設計との連携強化で円滑に業務を遂行するとともに、令和 10 年度までの事業期間を見据えた構造物先行着手･コスト縮減･維持管理性･工期短縮･環境保全の達成と関連する工事を踏まえ、安全で効率的な施工を実現する施工計画立案と、工事に必要な設計図書を作成する。

1.2 業務概要

1) 業　務　名　：　阿武隈川上流成竜橋等橋梁詳細設計業務

2) 業務箇所　：　成竜橋　　福島県石川郡玉川村竜崎 ～ 福島県岩瀬郡鏡石町
（仮）鈴川橋　福島県岩瀬郡鏡石町 ～ 福島県岩瀬郡鏡石町

3) 工　　期　：　当初　　令和 5 年 3 月 10 日 ～ ~~令和 5 年 12 月 22 日~~
第 2 回変更　　令和 6 年 3 月 25 日

4) 発　注　者　：　国土交通省　東北地方整備局　福島河川国道事務所

5) 受　注　者　：　中央コンサルタンツ株式会社
〒980-0021
宮城県仙台市青葉区中央 2 丁目 9-2
TEL　022（722）2541　FAX　022（722）2454

6) 再委託先　：　新協地水株式会社…地質調査

7） 設計スタッフ：

役　割		氏　名	所　属	主たる資格等	備考
管理技術者		[redacted]	[redacted]	[redacted]	窓口
照査技術者		[redacted]	[redacted]	[redacted]	
安全管理責任者※1		[redacted]	[redacted]	[redacted]	
担当者	橋梁設計【成竜橋】	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	
		[redacted]	[redacted]	—	
	橋梁設計【(仮)鈴川橋】	[redacted]	[redacted]	—	
		[redacted]	[redacted]	—	
	BIM/CIM	[redacted]	[redacted]	—	
	河川	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
	道路	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
	地質	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
	バックアップ	[redacted]	[redacted]	—	
		[redacted]	[redacted]	—	

※1 安全管理責任者
安全管理責任者は、管理技術者の要請を受け、安全管理会議（現地踏査前）において安全管理に関する講習、指導を関係者に行う。

※2 テクリス担当者

1.3 業務項目

紫字：変更案
緑字：第２回設計変更内容
青字：第３回設計変更内容（最終）

項目・工種・種別・細別	規　格	単位	数量				摘　要
			当初	※(案)	第2回変更	第3回変更	
一般調査		式	－	1	1	1	
機械ボーリング		式	－	1	1	1	R5B-1，R5B-2，R5B-3
土質ボーリング（ノンコアボーリング）	粘性土・シルト,50m以下 鉛直下方,φ66mm	m	－	－	5.6	5.6	
土質ボーリング（ノンコアボーリング）	砂・砂質土,50m以下 鉛直下方,φ66mm	m	－	2.5	2.5	2.5	
土質ボーリング（ノンコアボーリング）	礫混じり土砂,50m以下 鉛直下方,φ66mm	m	－	2.5	3.4	3.4	
土質ボーリング（オールコアボーリング）	粘性土・シルト,50m以下 鉛直下方,φ66mm	m	－	－	1.0	1.0	
土質ボーリング（オールコアボーリング）	砂・砂質土,50m以下 鉛直下方,φ66mm	m	－	7.5	5.5	5.5	
土質ボーリング（オールコアボーリング）	礫混じり土砂,50m以下 鉛直下方,φ66mm	m	－	7.0	9.5	9.5	
岩盤ボーリング（オールコアボーリング）	軟岩,50m以下 鉛直下方,φ66mm	m	－	29.5	48.5	48.5	
サウンディング及び原位置試験		式	－	1	1	1	
標準貫入試験	粘性土・シルト	回	－	－	1	1	
標準貫入試験	砂・砂質土	回	－	7	4	4	
標準貫入試験	礫混じり土砂	回	－	7	9	9	
標準貫入試験	軟岩	回	－	24	37	37	
PS検層	ダウンホール 測定費	式	－	1	1	1	R5B-1，R5B-2，R5B-3
PS検層	ダウンホール データ整理・計算費	式	－	1	1	1	R5B-1，R5B-2，R5B-3
室内土質試験		式	－	1	1	1	
土粒子の密度試験		試料	－	14	0	0	
土の含水比試験		試料	－	14	0	0	
土の粒度試験	沈降分析 ふるい分け含む	試料	－	14	0	0	
超音波伝播速度測定	自然状態	個	－	6	5	5	
圧縮強度試験		個	－	7	6	6	
引張強度試験	圧裂試験法	個	－	7	6	6	
総合解析		式	－	1	1	1	
解析等調査		式	－	1	1	1	資料整理とりまとめ、断面図の作成
電子成果品作成費		式	－	1	1	1	
検定費		本	－	－	4	4	
間接調査費		式	－	1	1	1	
運搬費		式	－	1	1	1	クレーン付きトラック運搬、特装車運搬
準備費		式	－	1	1	1	準備及び跡片付け、調査孔閉塞
仮設工	平坦地足場0.3m超 傾斜地足場15°～30°	式	－	1	1	1	足場仮設
施工管理費		式	－	1	1	1	
旅費交通費		式	－	1	1	1	
解析等調査		式	－	1	1	1	
解析等調査		式	－	1	1	1	既存資料の収集・現地調査、資料整理とりまとめ、断面図等の作成、総合解析とりまとめ、PS検層

※数量の「※(案)」に示す内容は、R5 年 5 月時点の業務項目、数量の変更案である。

項目・工種・種別・細別	規　格	単位	数量				摘　要
			当初	※(案)	第2回変更	第3回変更	
橋梁設計		式	1	1	1	1	
橋梁設計		式	1	1	1	1	
橋梁詳細設計（共通）		式	1	1	1	1	
橋梁詳細設計（共通）		(橋)式	(2)1	(2)1	(2)1	(2)1	座標計算(2)、施工計画(2)、動的照査~~(2)~~(1)
橋梁詳細設計 関係機関との協議資料作成		業務	-	-	-	1	
橋梁詳細設計（ｺﾝｸﾘｰﾄ上部工）		式	－	1	－	1	
PC単純ポストテンションT桁橋 （仮）鈴川橋	42.5m、基本構造物	橋	－	1	－	1	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
橋梁詳細設計（鋼橋上部工）		式	1	1	1	1	
鋼単純箱桁橋 （仮）鈴川橋		橋	1	0	1	0	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
鋼多径間連続鈑桁橋 成竜橋		橋	1	0	1	0	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
鋼多径間連続箱桁橋 成竜橋	4径間、252.5m 基本構造物	橋	－	1	－	1	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
橋梁詳細設計（橋台工）		式	1	1	1	1	
逆T式橋台 （仮）鈴川橋、成竜橋	基本構造物	基	2	2	2	2	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
逆T式橋台 （仮）鈴川橋、成竜橋	類似構造物	基	2	2	2	2	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
橋梁詳細設計（橋脚工）		式	1	1	1	1	
壁式橋脚（逆Ｔ式） 成竜橋	基本構造物	基	－	1	－	1	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
壁式橋脚（逆Ｔ式） 成竜橋	類似構造物	基	－	2	－	2	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
張出式橋脚 成竜橋	基本構造物	基	1	0	1	0	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
張出式橋脚 成竜橋	類似構造物	基	2	0	2	0	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
橋梁詳細設計（橋台基礎工）		式	－	1	－	1	
場所打杭 成竜橋	基本構造物	基	－	1	－	1	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成、液状化が生じる地盤での橋台基礎の耐力照査
場所打杭 成竜橋	類似構造物	基	－	1	－	1	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
橋梁詳細設計（橋脚基礎工）		式	－	1	－	1	
場所打杭 成竜橋	基本構造物	基	－	1	－	1	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
ﾆｭｰﾏﾁｯｸｹｰｿﾝ（P3検討分）	ﾆｭｰﾏﾁｯｸｹｰｿﾝ(P3橋脚)	基	－	－	－	1	設計計算
ﾆｭｰﾏﾁｯｸｹｰｿﾝ	基本構造物	基	－	－	－	1	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
橋梁詳細設計（架設計画）		式	1	1	1	1	
架設計画 ~~（仮）鈴川橋~~、成竜橋		工法	2	1	2	1	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
一般構造物詳細設計		式	－	－	－	1	
L型式擁壁 成竜橋	基本構造物	基	－	－	－	1	設計計画、設計条件の確認、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書
L型式擁壁 成竜橋	類似構造物	基	－	－	－	2	設計計画、設計条件の確認、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書
L型式擁壁 鈴川橋	基本構造物	基	－	－	－	1	設計計画、設計条件の確認、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書
L型式擁壁 鈴川橋	類似構造物	基	－	－	－	1	設計計画、設計条件の確認、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書
仮設構造物詳細設計		式	－	－	－	1	
土留工詳細設計 成竜橋	自立式、基本構造物	基	－	－	－	1	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
土留工詳細設計 成竜橋	切梁式1段、基本構造物	基	－	－	－	1	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
土留工詳細設計 成竜橋	切梁式4段、基本構造物	基	－	－	－	1	設計計画、設計計算、設計図、数量計算、照査、報告書作成
BIM/CIM（成竜橋）		式	－	－	1	1	実施計画書、実施報告書の作成、義務推奨項目
BIM/CIM（鈴川橋）		式	－	－	1	1	実施計画書、実施報告書の作成、義務推奨項目

※数量の「※(案)」に示す内容は、R5 年 5 月時点の業務項目、数量の変更案である。

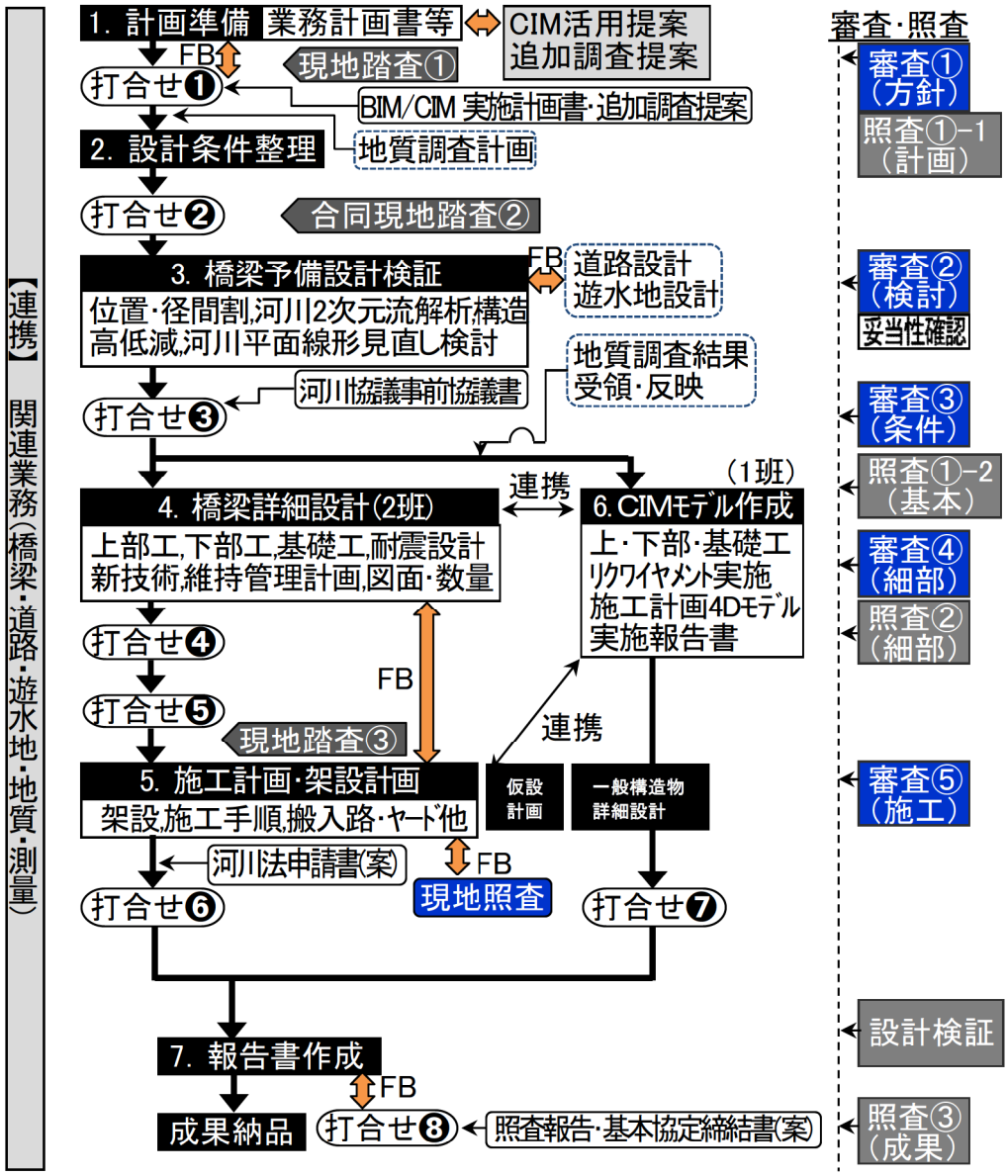
項目・工種・種別・細別	規　格	単位	数量				摘　要
			当初	※(案)	第2回変更	第3回変更	
共通		式	1	1	1	1	
共通（設計業務）		式	1	1	1	1	
打合せ等		式	1	1	1	1	
打合せ		業務	1	1	1	1	
その他		式	1	1	1	1	
合同現地踏査		回	1	1	1	1	
照査技術者による報告		回	1	1	1	1	
条件明示チェックシートの作成		工種	1	2	1	1	
公開成果品作成		式	1	1	1	1	
公開成果品作成		業務	1	1	1	1	
直接経費		式	1	1	1	1	
直接経費		式	1	1	1	1	
旅費交通費		式	1	1	1	1	
旅費（率計上・宿泊無）		式	1	1	1	1	
電子成果品作成費		式	1	1	1	1	
電子成果品作成費		式	1	1	1	1	
basepage利用費		ヶ月	－	－	－	11	
直接原価（その他原価除く）		式	1	1	1	1	
その他原価		式	1	1	1	1	
一般管理費等		式	1	1	1	1	
業務価格		式	1	1	1	1	
消費税相当額		式	1	1	1	1	
業務委託料		式	1	1	1	1	

※数量の「※(案)」に示す内容は、R5 年 5 月時点の業務項目、数量の変更案である。

1.4 位置図


川扇町
乙字ヶ滝
乙字大橋
自転車専用道路
滝山
玉川村
(仮) 鈴川橋
成田東
原作田
前林
竜崎
糀屋
成田
諏訪町
成竜橋
東河原
河原
和久
東部工業団地
陣ヶ岡
水郡線
北
西
東
南
中
300 m

1.5 業務のフローチャート



1.6 準拠指針

名　　称	編集又は発行所名	発行年月
設計業務等共通仕様書	東北地方整備局	R4. 4
土木設計業務等の電子納品要領	国土交通省	R5. 3
電子納品運用ガイドライン[業務編]	国土交通省	R5. 3
2017 年制定　コンクリート標準示方書［設計編］	土木学会	H30.3
CAD 製図基準に関する運用ガイドライン	国土交通省	H29.3
CAD 製図基準	国土交通省	H29.3
土木工事数量算出要領	国土交通省	R5. 4
土木工事数量算出要領　数量集計表様式(案)	国土交通省	H25.4
設計施工マニュアル（案）（道路編）	東北地方整備局	H15.4
設計施工マニュアル（案）（橋梁編）	東北地方整備局	R5. 3
土木工事標準設計図集	東北地方整備局	H15.12
土木設計マニュアル（道路編）	福島県	R4. 4
土木設計マニュアル（橋梁編）	福島県	R5. 4
道路構造令の解説と運用	日本道路協会	R3. 3
道路土工－道路土工要綱	日本道路協会	H21. 6
道路土工－切土工・斜面安定工指針	日本道路協会	H21. 6
道路土工－盛土工指針	日本道路協会	H22. 4
道路土工－仮設構造物工指針	日本道路協会	H11. 3
道路土工－擁壁工指針	日本道路協会	H24. 7
道路橋示方書・同解説	日本道路協会	H29.11
杭基礎設計便覧	日本道路協会	R2. 9
杭基礎施工便覧	日本道路協会	R2. 9
道路橋支承便覧	日本道路協会	H31. 2
鋼道路橋設計便覧	日本道路協会	R2. 11
鋼道路橋施工便覧	日本道路協会	R2. 9
鋼道路橋防食便覧	日本道路協会	H26. 3
河川管理施設等構造令	日本河川協会	H13. 6
BIM/CIM 活用ガイドライン（案）第 1 編　共通編	国土交通省	R4.3
BIM/CIM 活用ガイドライン（案）第 5 編　道路編	国土交通省	R4.3
BIM/CIM モデル等電子納品要領（案）及び同解説	国土交通省	R4.3

1.7 現地踏査（現場写真）

河川概況、架橋位置の現地状況などの確認を目的に計 3 回の現地踏査を行った。
概況についての写真を次頁に掲載する。

第 1 回現地踏査　：　令和 5 年 5 月 9 日　（業務開始時（成竜橋））
第 2 回現地踏査　：　令和 5 年 9 月 22 日（支障物件）
第 3 回現地踏査　：　令和 5 年 10 月 26 日（合同現地踏査）

現地踏査図 S=1:1000



＜P2橋脚 周辺＞



＜左岸側 管理用通路＞



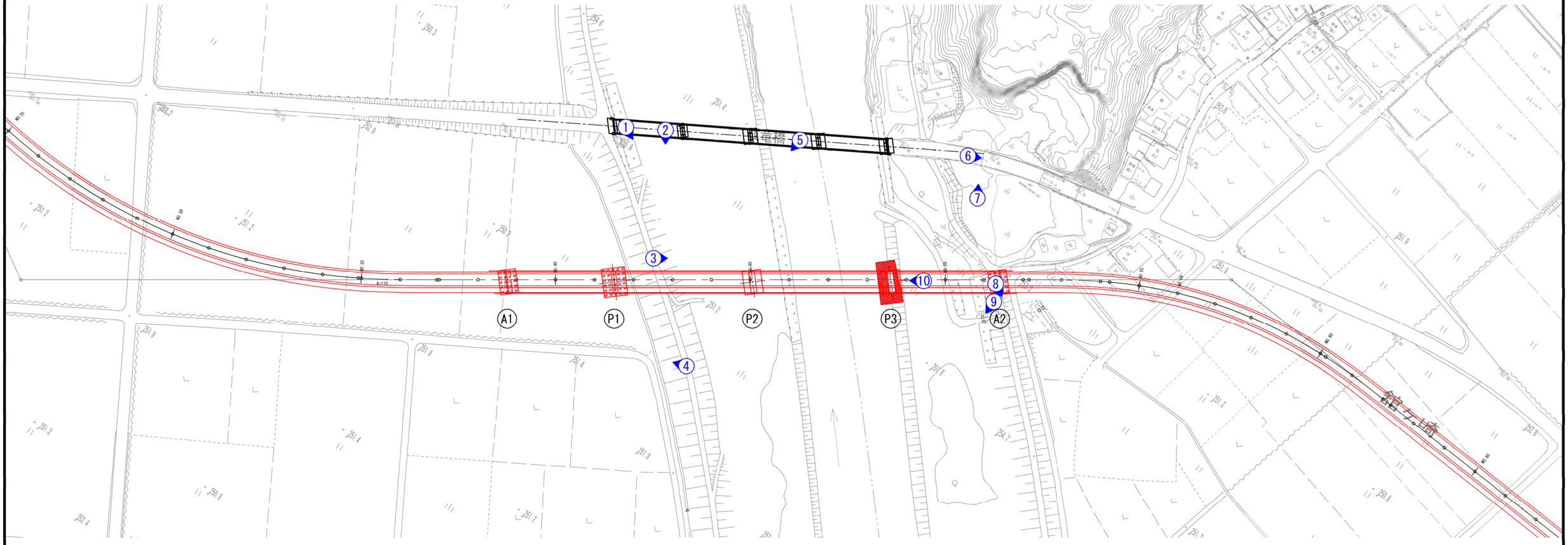
＜架橋位置 上流側＞



＜A1橋台 周辺＞



＜P1橋脚 周辺＞





＜既設橋 終点側＞



＜搬入路入口 周辺＞



＜排水機場 周辺＞



＜排水機場 周辺＞



＜P3橋脚 周辺＞

現地踏査図 S=1:1000
＜地質調査＞













成竜橋 橋梁一般図(その1)

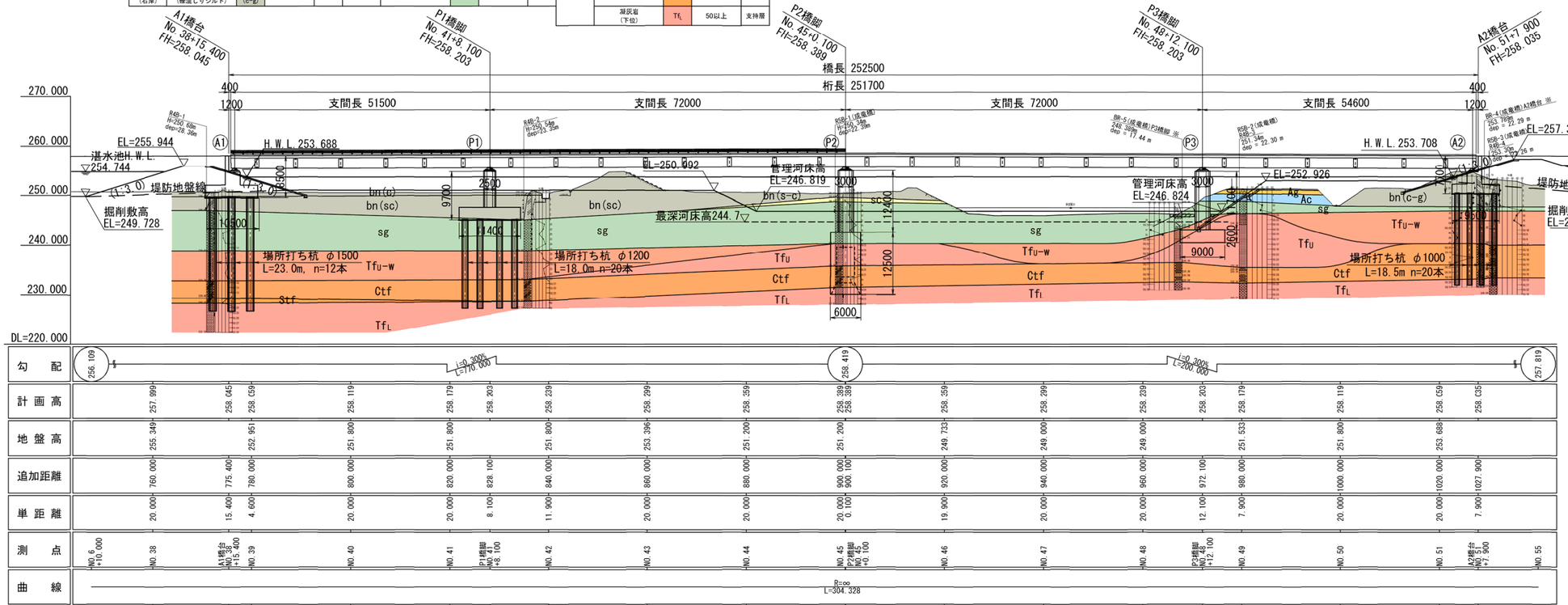
地層凡例

地層名	土質名	記号	N値
盛土層(左岸)	盛土・表土(シルト)	bn・ts(c)	-
盛土層(左岸)	盛土(シルト質砂)	bn(sc)	2～8
盛土層(左岸)	盛土(シルト混じり砂)	bn(s-c)	-
盛土層(右岸)	盛土・表土(礫混じりシルト)	bn・ts(c-g)	3～6

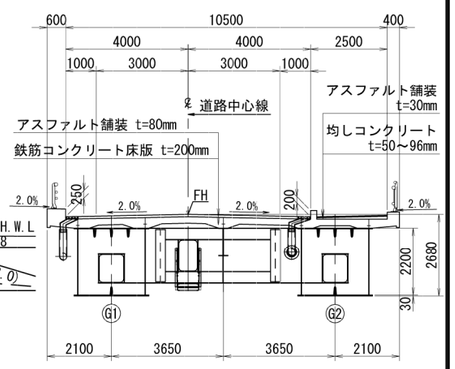
地層名	土質名	記号	N値
粘性土質	砂質シルト	Ac	4～7
砂質土層	シルト質砂	sc	2～8
砂礫土層	砂礫	Ag	-
	砂礫	sg	12～50以上

地層名	土質名	記号	N値	
白河層	風化凝灰岩(上位)	Tf_U-w	28～50以上	
	凝灰岩(上位)	Tf_U	33～50以上	支持層
	凝灰質礫岩	Ctf	20～50以上	
	凝灰質シルト岩	Stf	22～40	
	凝灰岩(下位)	Tf_L	50以上	支持層

側面図 S=1:500



断面図 S=1:100



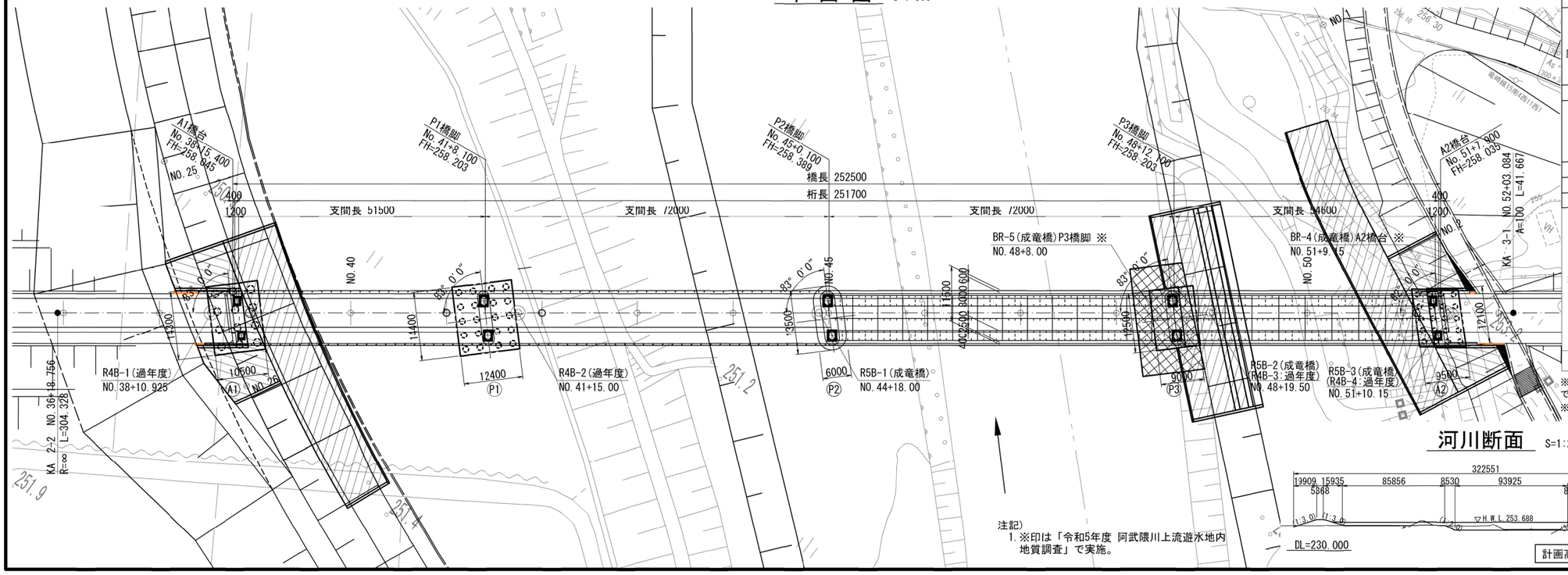
設計条件

路線名称		町道成田玉川線－村道松ヶ作・神ノ前線
道路規格		第3種 第3級
設計速度		V= 50km/h
計画交通量		1060台／日 (R4.1 交通量調査実測値)
大型車交通量		83台／日・方向
橋の重要度		B種の橋
塩害対策区分		対象外
橋長		L=252.500m
桁長		L=251.700m
支間長		L=51.500m+72.000m+72.000m+54.600m
幅員構成	標準幅員	1.00m+2@3.00+1.00m+2.50m
	有効幅員	W=10.50m
	総幅員	W=11.50m
斜角		A1橋台：θ=83° 00′ 00″ (左)(道路中心線に対して)
		P1～P3橋脚：θ=83° 00′ 00″ (道路中心線に対して)
		A2橋台：θ=82° 00′ 00″ (左)(道路中心線に対して)
線形条件	平面線形	R=∞
	縦断勾配	i=0.300% i=0.300% VCL=40m
	横断勾配	車道：i=2.0% i=2.0% 歩道：i=2.0%
設計活荷重		B活荷重 ＋ 群集荷重
雪荷重		考慮しない
舗装構成	車道	アスファルト舗装 t=80mm
	歩道	アスファルト舗装 t=30mm
防護柵		歩道側：歩行者自転車用柵兼用車両防護柵
		車道側：歩行者自転車用柵兼用車両防護柵
耐震設計条件	地域別補正係数	A2地域
	地盤種別	Ⅰ～Ⅱ種地盤
	設計震度	レベル1地震動
		レベル2地震動 タイプⅠ
		レベル2地震動 タイプⅡ
交差条件		一級河川阿武隈川
形式	上部工	鋼4径間連続合成箱桁橋
	下部工	A1,A2橋台：逆T式橋台、P1～P3橋脚：小判壁式橋脚
	基礎工	A1,A2橋台：場所打ち杭
		P1,P2,P3橋脚：場所打ち杭、ケーソン基礎、直接基礎
支持地盤		Tf_U層, Tf_L層
架設工法		移動式クレーン ＋ ベント工法
適用示方書		道路橋示方書・同解説Ⅰ～Ⅴ(平成29年11月)
現場制約事項		・関係機関協議は、河川管理者（国）と事前協議を実施済み。 ・用地買収状況に応じて借地が必要。 ・搬入路、P1施工前には用排水路の切り廻しの要否確認が必要。 ・A2橋台付近の排水機場に影響させない。 ・架橋位置周辺には重要種（ギバチ、マルタニシ、ヨコミゾドロムシ等）が確認されている。重要種に対する環境影響は極めて小さいものの、影響をより低減するため環境保全措置について、工事前に確認が必要。 ・本橋を施工する上では、事前に堤外地の工事用搬入路を整備する必要がある。工事用道路の整備にあたっては、用地買収前の場合は、地権者との事前協議が必要。 ・重機据付時の施工ﾔｰﾄﾞには、地盤置換が必要。 ・P3、A2の仮設鋼矢板の施工前には試験施工等が必要。
	有	
	無	

※上記、現場制約事項は、施工条件のうち、特に留意すべき事項を記載しているものであり、工事着手にあたり、工事監理連絡会等において受発注者間で厳格に確認する。
※※西暦2024年3月時点の情報のため工事発注時には最新情報に更新すること。

勾配 / 計画高 / 地盤高 / 追加距離 / 単距離 / 測点 / 曲線 / 片勾配すりつけ図

平面図 S=1:500



注記)
1. ※印は「令和5年度 阿武隈川上流遊水地内地質調査」で実施。

河川断面 S=1:2000

計画高水流量 Q=2,500m3/s

工事名	令和4年度 阿武隈川上流成竜橋等橋梁詳細設計業務
図面名	成竜橋 橋梁 一般図(その1)
作成年月日	令和 6年 3月
縮尺	図示 図面番号
会社名	中央コンサルタンツ株式会社
事業者名	東北地方整備局 福島河川国道事務所

第 2 章　設計条件

2.2 河川条件（成竜橋）

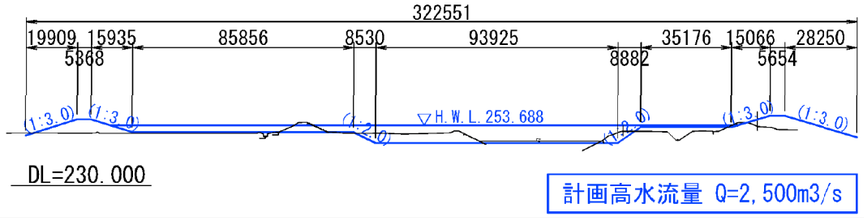
河川条件は、以下の業務より整理する。

①2023.4.12 受領 ：【河道計画】令和 3～4 年度 阿武隈川上流河川整備計画等検討業務_(株)建設技術研究所

②2023.4.12 受領 ：【第 1 遊水地】令和 3 年度 阿武隈川上流鏡石地区遊水地施設詳細設計業務_三井共同建設コンサルタント(株)

③2023.4.12 受領 ：【第 2 遊水地】令和 3 年度 阿武隈川上流玉川地区遊水地施設詳細設計業務_八千代エンジニヤリング・三協技術設計共同体

2.2.1 河川諸元

項　目	細　目		内　　容	備　　考
河川諸元	(1)河川名		一級河川 阿武隈川水系 阿武隈川	
	(2)河川管理者		福島河川国道事務所	
	(3)河川改修計画		有り （R04 設定河道）	【河道計画】令和 3～4 年度 阿武隈川上流河川整備計画等検討業務 【第 1 遊水地】令和 3 年度 阿武隈川上流鏡石地区遊水地施設詳細設計業務 【第 2 遊水地】令和 3 年度 阿武隈川上流玉川地区遊水地施設詳細設計業務
	(4)砂防指定		無	
	(5)非出水期間		11 月～5 月 （7 ヶ月）	
	(6)河道形式		左岸 築堤河道、右岸 築堤河道	
	(7)計画川幅		128.877m	
	(8)計画河川断面			
	(9)計画高水流量		Q=2,500m3/s	【河道計画】令和 3～4 年度 阿武隈川上流河川整備計画等検討業務
	(10)基準径間長		L=20＋0.005Q＝20＋0.005×2,500＝32.5m	河川構造令
	(11)河積阻害率		5%以内	河川構造令
	(12)堤防天端幅		5m	河川構造令
	(13)管理用通路		左右岸とも設置	河川構造令
	(14)管理用通路幅		5m	河川構造令
	(15)橋梁配置	1)橋台配置	平面図に対して橋台配置する	
		2)流心方向	架橋位置前後の河川距離標に垂線を引き、1° ﾗｳﾝﾄﾞで丸めた方向を流心方向として設定する。	
		3)最深河床	▽244.7m	

上流遊水地区間の管理HWLの最終設定

・前述で選定した案①の管理HWLに対し、勾配変化点がさらに少なくなるように勾配の調整を行い、最終的な管理HWLを設定した。
・最終設定の結果を下表に、縦断図を次頁に示す。

表　管理HWL(案)の最終設定表

距離標 (k)	累加距離 (k)	区間距離(計測距離) (m)	左岸堤防高 (T.P.m)	右岸堤防高 (T.P.m)	平均河床高 (T.P.m)	最深河床高 (T.P.m)	現在のHWL (T.P.m)	管理HWL(案①：構造物をコントロールポイント) (T.P.m)	案①のHWL勾配 1/I	管理HWL案①とHWLの差分 (m)	管理HWLの最終設定案	設定案の勾配	HWLとの差分	支川合流部のHWL	支川処理計画との差分	計算水位(計画高水流量・設定河道) (T.P.m)	上流遊水地計画のコントロールポイント 名称	距離標(k)	地内HWL(T.P.m)	支川処理計画のコントロールポイント 名称	距離標(k)	合流地点のHWL(T.P.m)
109.0	159.175	50	山付き	農地	246.227	244.550	252.477	252.477		0.000	252.477		0.000			252.450						
109.2	159.373	198.48	山付き	無堤	246.150	244.840	252.605	252.605	1551	0.000	252.603	1572	-0.002			252.382						
109.4	159.578	204.52	255.944	山付き	245.952	244.650	252.733	252.733	1598	0.000	252.733		0.000	252.707	0.000	252.622				鈴川	109.36	252.707
109.6	159.778	200.27	255.944	山付き	245.468	243.600	252.861	252.886		0.025	252.886		0.025			252.718						
109.8	159.964	186.16	255.944	山付き	246.817	245.500	252.989	253.028		0.039	253.028		0.039			252.858						
110.0	160.161	196.67	255.944	山付き	246.493	244.900	253.116	253.178		0.062	253.178		0.062			253.058						
110.2	160.370	209.16	255.944	山付き	246.932	246.380	253.244	253.338		0.094	253.338		0.094			253.138						
110.4	160.575	204.38	255.944	山付き	247.099	244.960	253.372	253.493		0.121	253.494		0.122			253.290						
110.6	160.795	220.76	255.944	257.328	247.094	245.940	253.500	253.662		0.162	253.662		0.162			253.418						
110.8	160.989	193.86	255.944	257.328	246.863	245.930	253.684	253.810	1311	0.126	253.810	1311	0.126			253.608						
111.0	161.188	199.15	255.944	257.328	247.462	246.030	253.859	253.962		0.103	253.962		0.103			253.816						
111.2	161.389	200.34	255.944	257.328	247.125	245.880	254.022	254.115		0.093	254.115		0.093			253.999						
111.4	161.594	205.36	255.944	257.328	247.130	246.090	254.210	254.271		0.061	254.271		0.061			254.196						
111.6	161.804	209.96	255.944	257.328	247.380	246.100	254.418	254.432		0.014	254.431		0.013			254.303						
111.8	162.010	206.03	255.944	257.328	247.532	245.960	254.602	254.589		-0.013	254.589		-0.013			254.442						
112.0	162.214	203.40	255.944	257.328	247.529	246.660	254.744	254.744	1979	0.000	254.744	2050	0.000			254.732	第一遊水地	112.0	254.744			
112.2	162.350	136.55	山付き	257.328	247.755	246.490	254.813	254.813	2200	0.000	254.810		-0.003	254.859	0.000	254.779				阿由里川	112.33	254.859
112.4	162.504	153.97	258.180	257.328	247.670	247.180	254.883	254.883		0.000	254.885		0.002			254.824						
112.6	162.685	180.98	258.180	257.328	247.848	247.110	254.980	255.041		0.061	255.043		0.063			254.750						
112.8	162.883	197.63	258.180	257.328	248.673	247.440	255.109	255.213		0.104	255.214		0.105			254.849						
113.0	163.085	201.97	258.180	257.328	248.189	247.320	255.252	255.389		0.137	255.390		0.138			255.063						
113.2	163.289	204.86	258.180	257.328	247.656	246.700	255.422	255.567	1148	0.145	255.568	1151	0.146			255.162						
113.4	163.423	133.79	258.180	257.328	248.331	247.220	255.571	255.683		0.112	255.684		0.113			255.534						
113.6	163.583	160.06	258.180	257.328	248.315	246.830	255.778	255.823		0.045	255.823		0.045			255.615						
113.8	163.702	118.92	258.180	257.328	249.279	248.120	255.924	255.926		0.002	255.926		0.002			255.611						
114.0	163.934	231.51	258.180	257.328	249.663	248.700	256.128	256.128	801	0.000	256.128	785	0.000	256.253	0.000	255.565	第二遊水地	114.0	256.128	泉郷川	114.10	256.253
114.2	164.130	196.36	258.180	257.573	250.310	248.550	256.373	256.373	820	0.000	256.378		0.005			255.902						
114.4	164.330	199.87	258.180	257.816	250.150	249.500	256.616	256.617		0.001	256.620	824	0.004			256.402						
114.6	164.528	197.65	258.180	258.058	250.320	249.830	256.858	256.858	818	0.000	256.860		0.002			256.704	第三遊水地	114.7	256.980			
114.8	164.726	198.72	258.301	258.301	250.179	249.590	257.101	257.101		0.000	257.101		0.000			257.055						
115.0	164.927	200.54	258.488	258.488	249.589	248.670	－	－		－	－		－			257.197						
								勾配変化点			勾配変化点		コントロールポイント									

出典：上流遊水地区間の管理HWL検討資料 R5.2

上流遊水地区間の管理HWLの最終設定

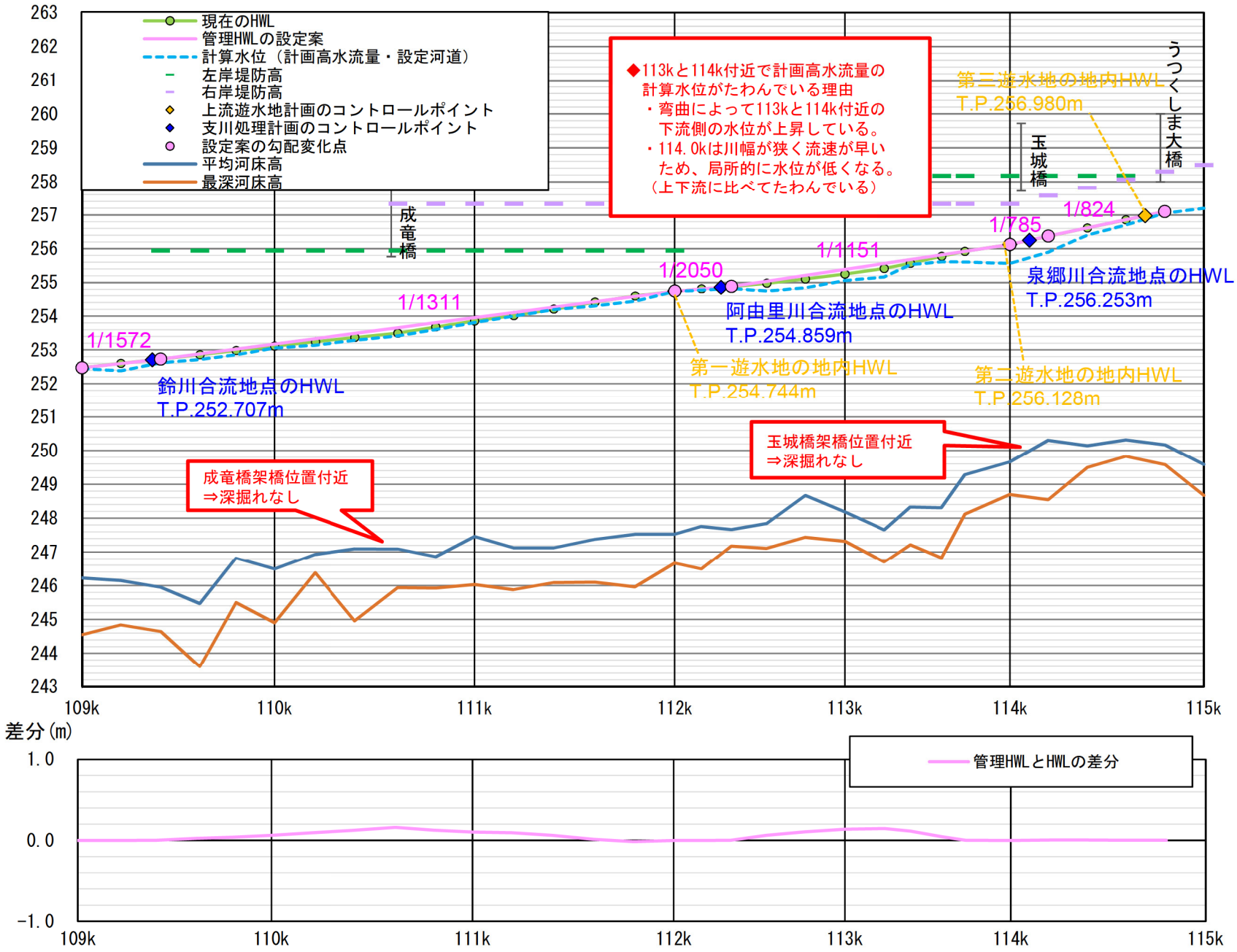
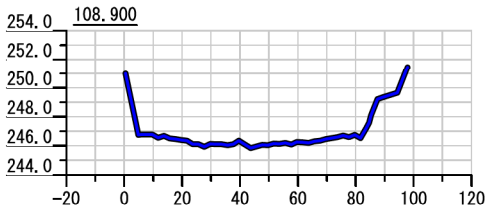
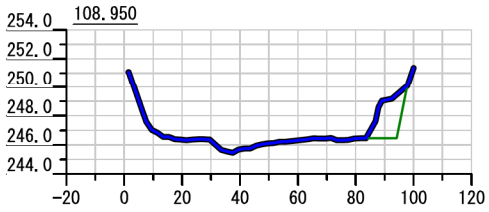
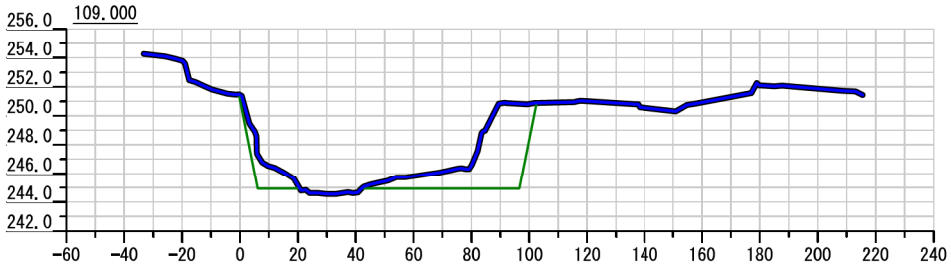


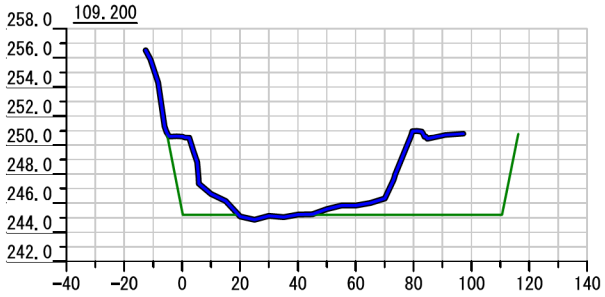
図　管理HWL案の最終設定の縦断図

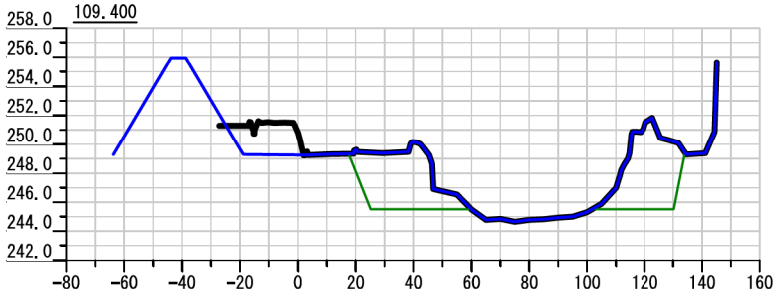
出典：上流遊水地区間の管理HWL検討資料 R5.2







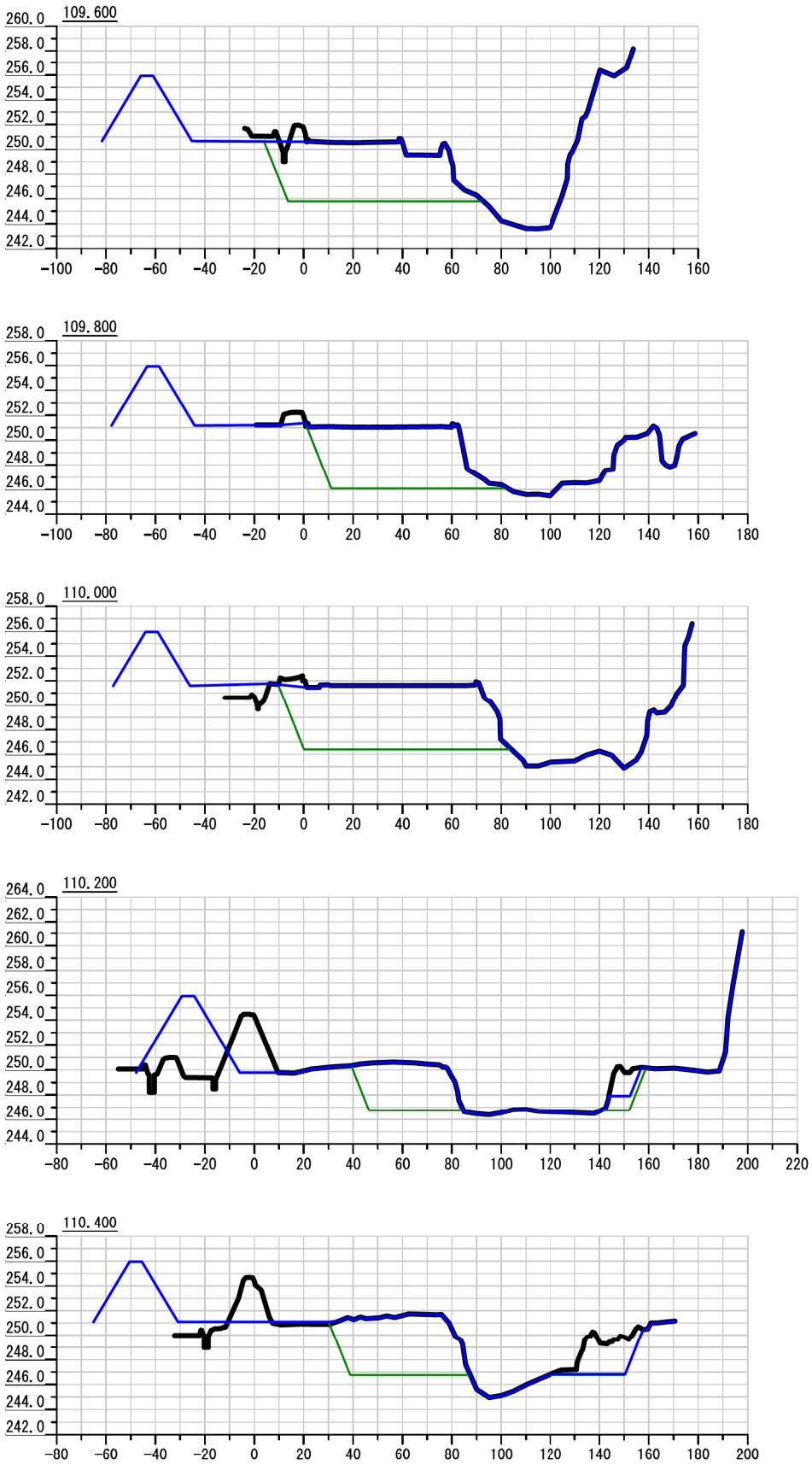




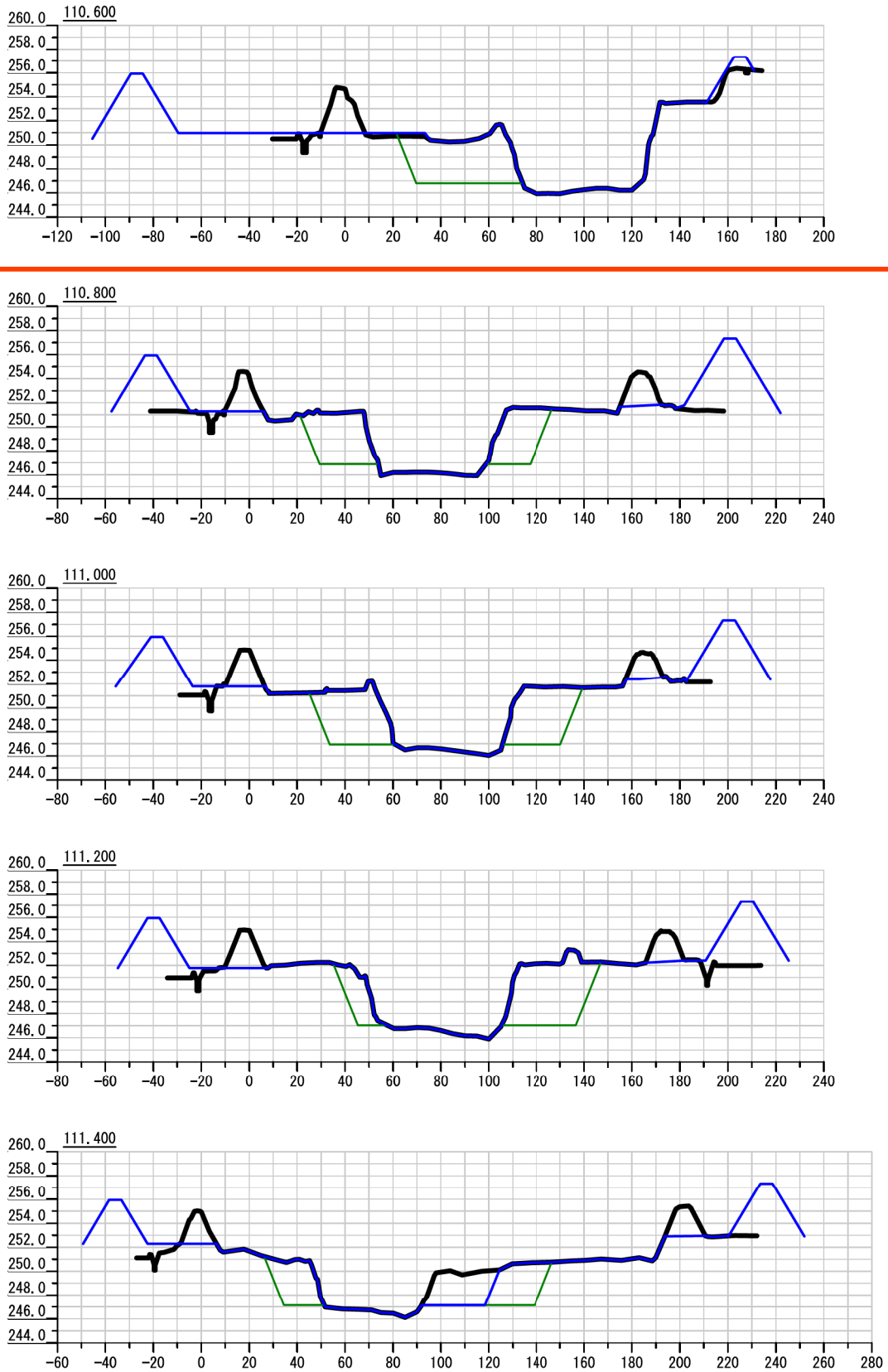
大規模災害関連河道（高圧鉄塔の影響後）
R4河川整備基本方針 設定河道
現況河道

(1/7)

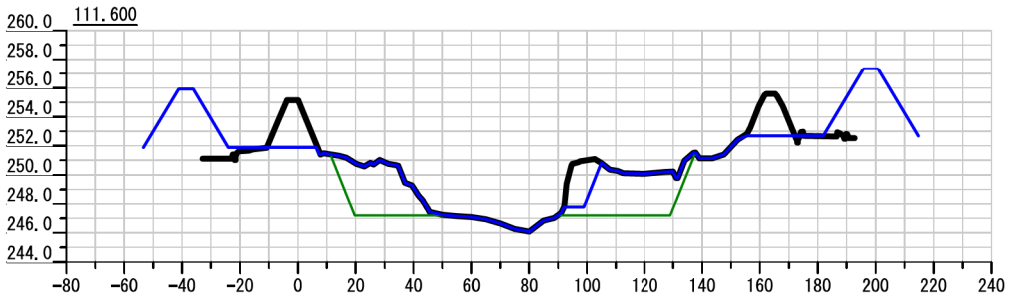
H=1:2500
V=1:500

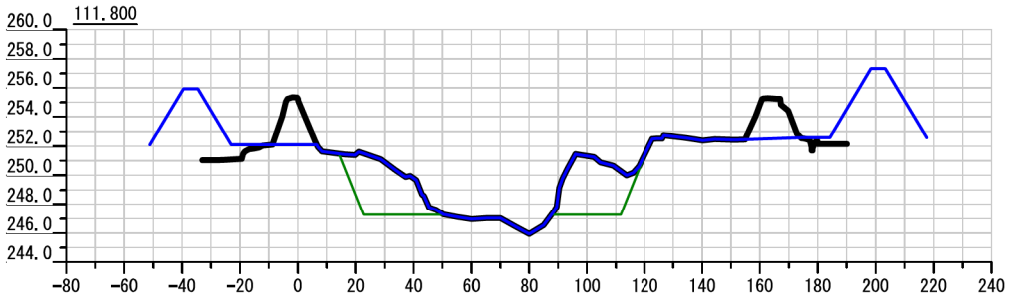


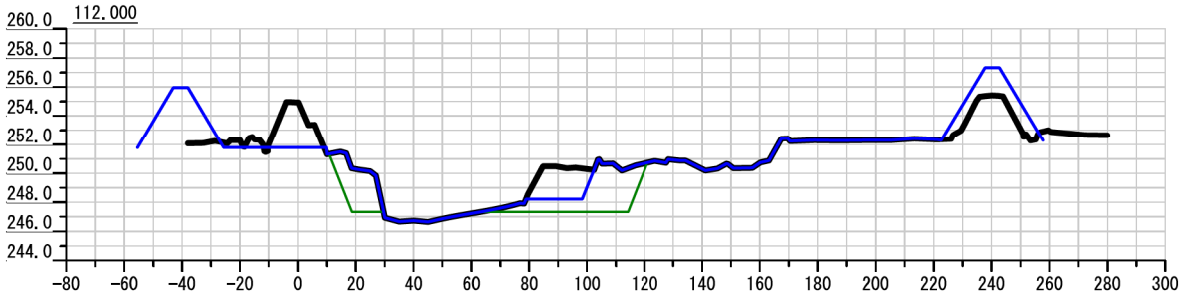
(2/7) H=1:2500 V=1:500

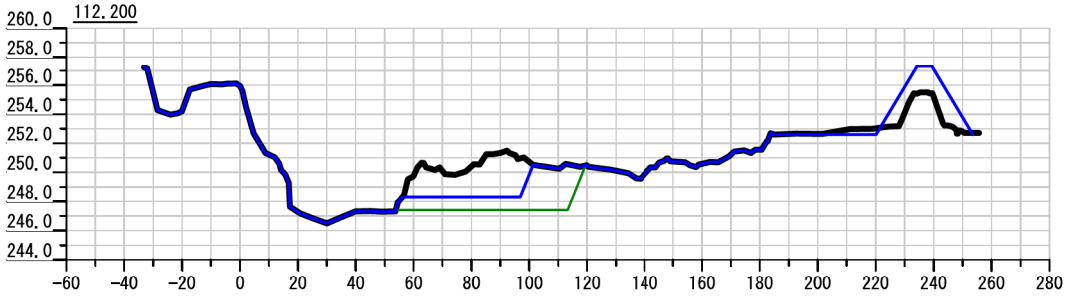


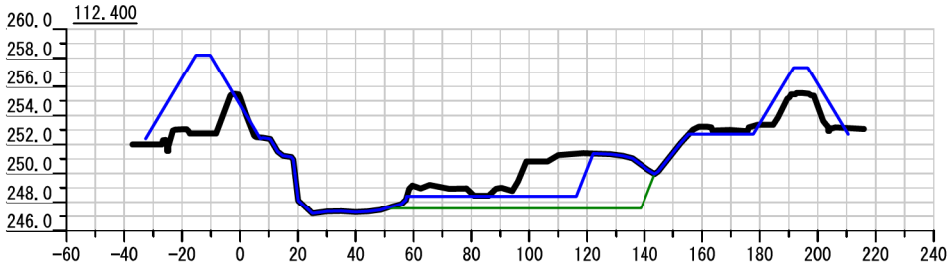
(3/7) H=1:2500 V=1:500





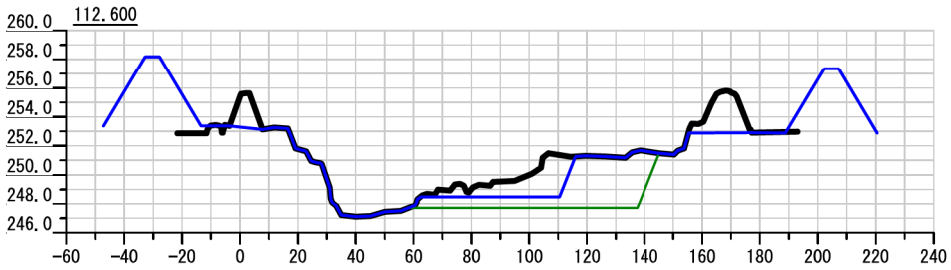


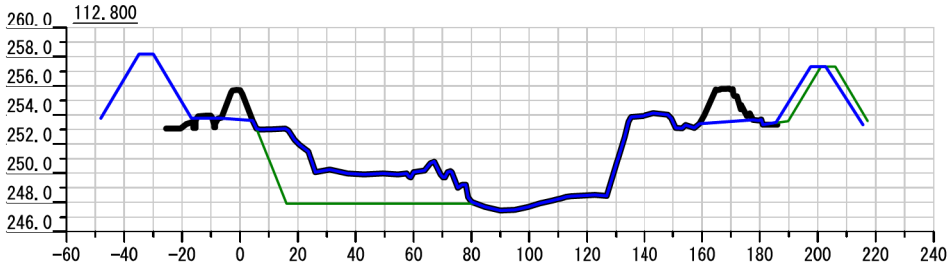


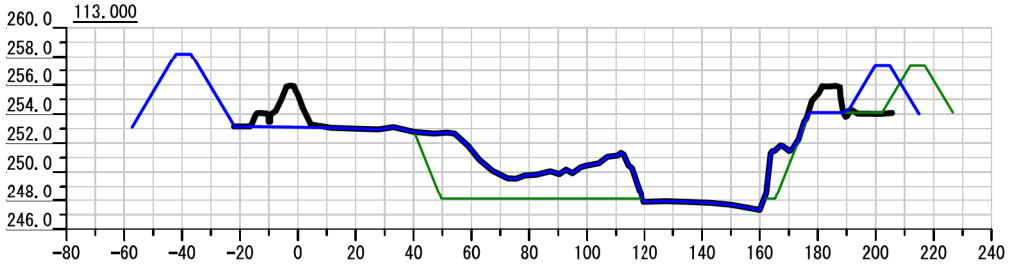


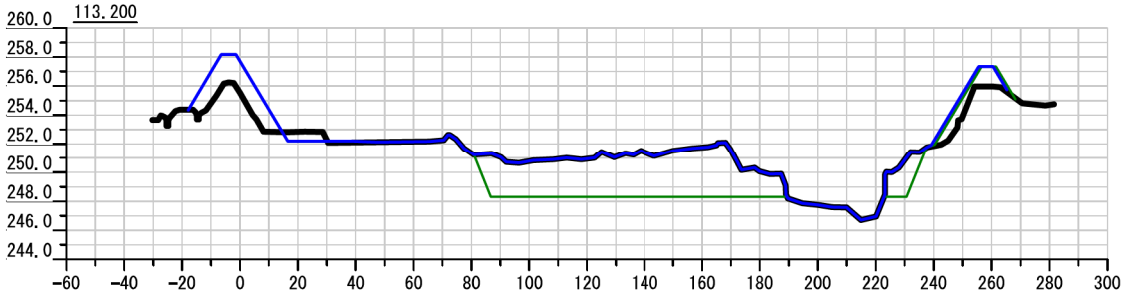
大規模災害関連河道（高圧鉄塔の影響後）
R4河川整備基本方針 設定河道
現況河道

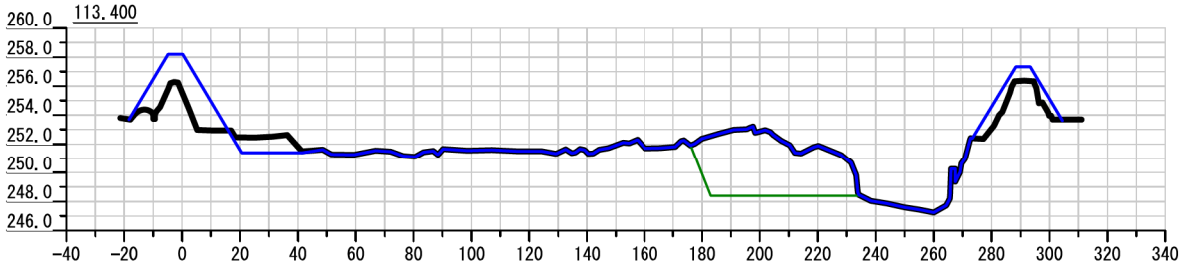
(4/7) H=1:2500 V=1:500





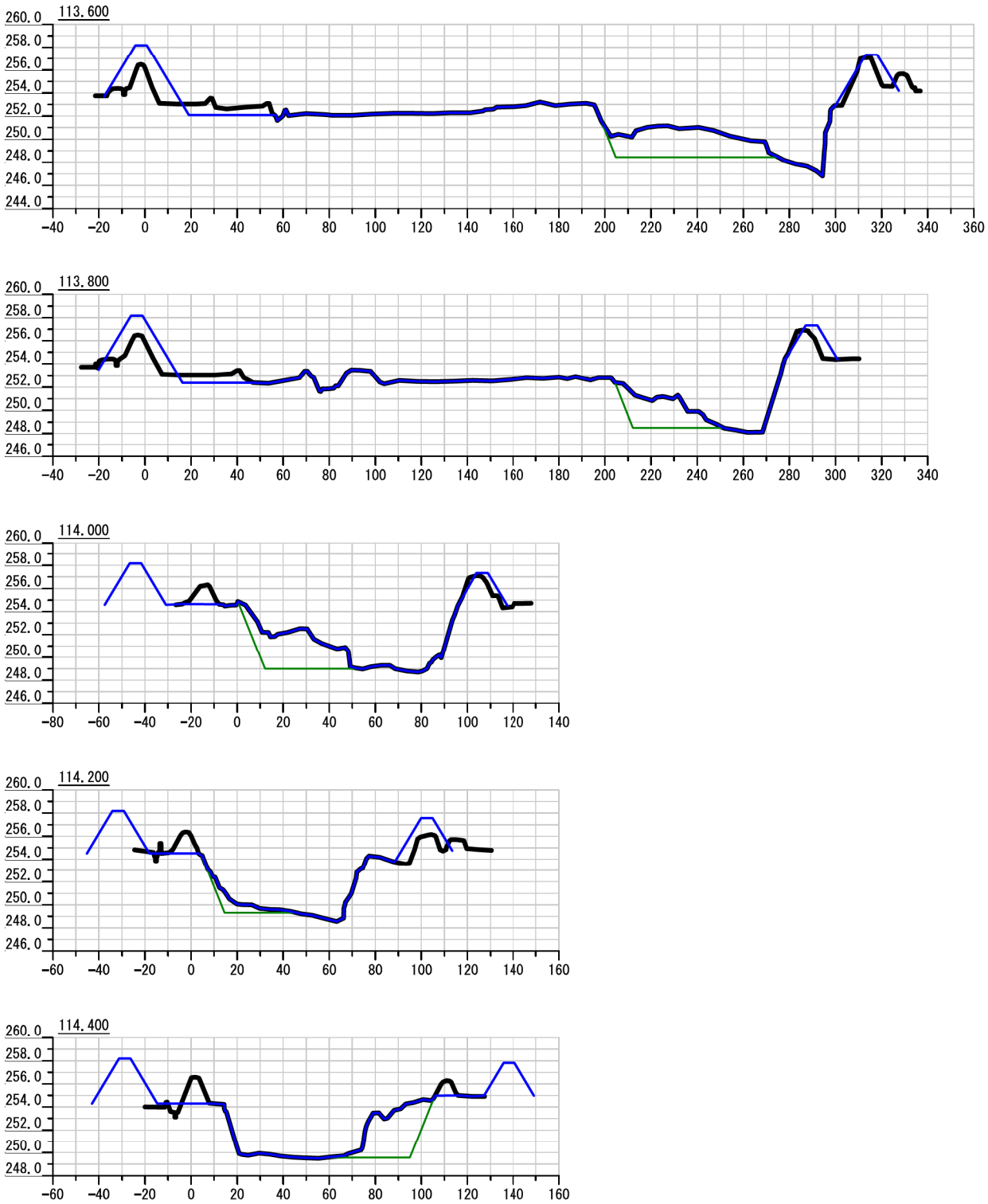




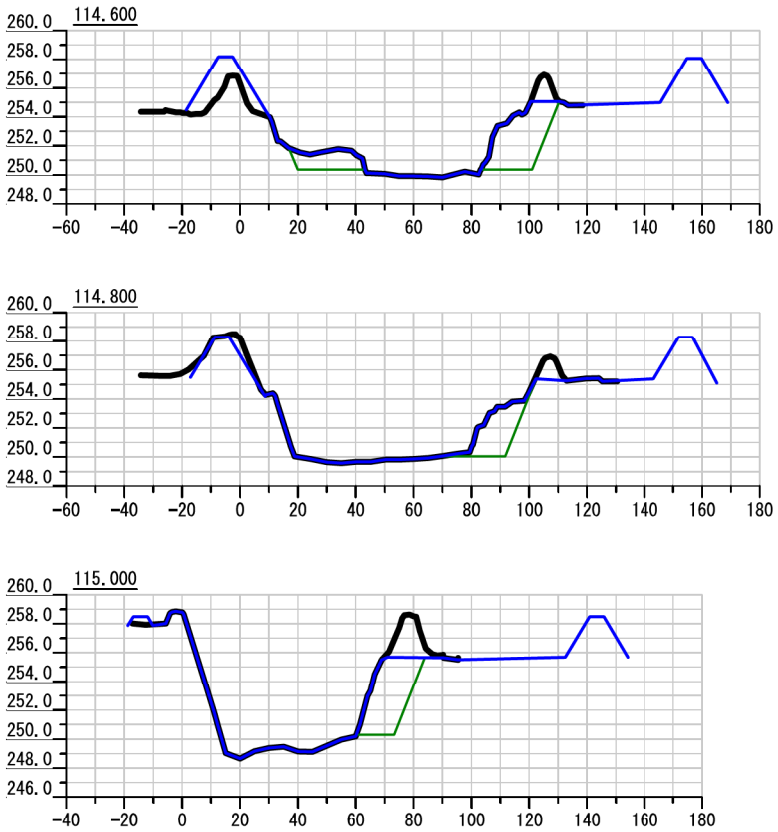


大規模災害関連河道（高圧鉄塔の影響後）
R4河川整備基本方針 設定河道
現況河道

(5/7) H=1:2500 V=1:500



(6/7) H=1:2500 V=1:500



大規模災害関連河道（高圧鉄塔の影響後）
R4河川整備基本方針 設定河道
現況河道

(7/7) H=1:2500 V=1:500

2.2.4 河川条件

（１）計画河川断面の設定

１）流心方向の設定

計画河川断面の流心方向は、架橋位置前後の河川距離標に直交する方向として設定した。

■設定方法

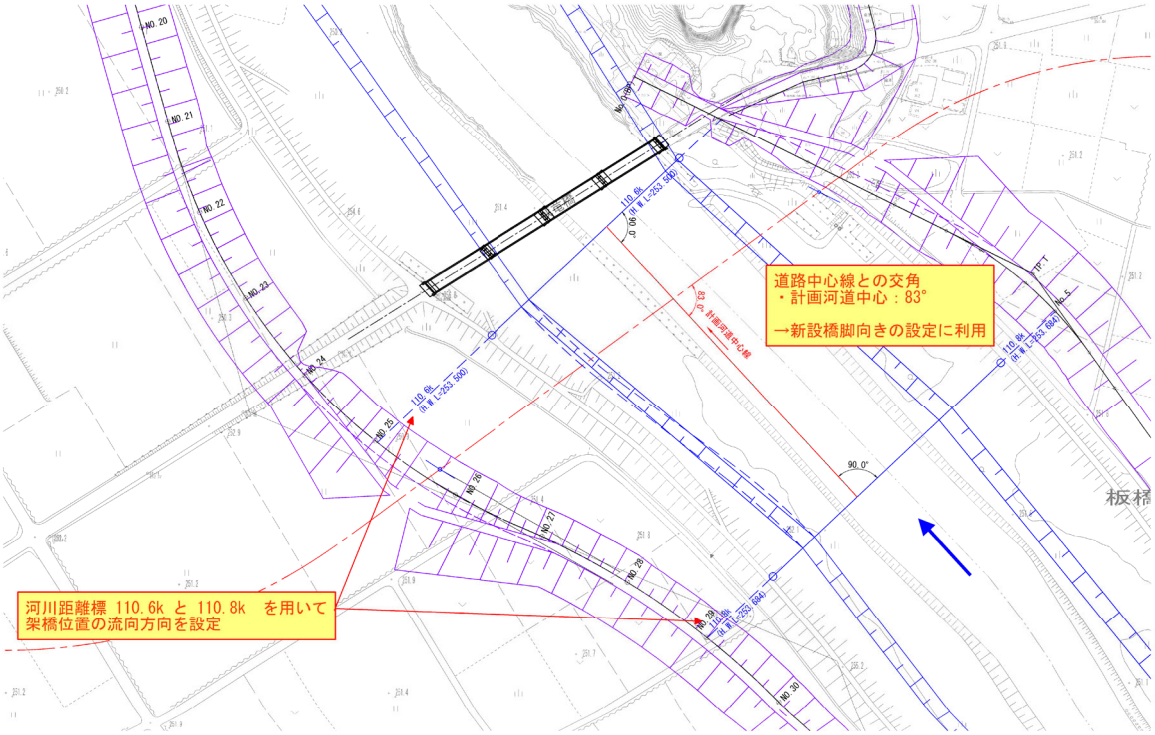
河川距離標（河川横断図）は流心方向に直交するように設定されているため、110.6k及び110.8kから計画道路中心線に垂線を引いた時の交差角を1°ラウンドで丸めて、流心方向として設定する。

（交差角）

・110.6k：82° 57′ 48″

・110.8k：82° 58′ 18″

計画河川断面と計画道路中心線の交角　⇒　83°



２）川幅、既設橋との離隔

計画河道中心に対して川幅、既設橋との離隔を設定する。

堤間幅：261.408m
川　幅：241.929m
既設橋との離隔（A1）：79.234m（≧32.5m基準径間長）
既設橋との離隔（A2）：68.941m（≧32.5m基準径間長）

３）計画河川断面の設定方針

架橋位置の計画河川断面は、R04 設定河道 河川横断図（110.6k、110.8k）及び遊水地計画図を用いて設定する。架橋位置の計画河川断面の標高は、下表のとおり、計画河川断面設定より内挿し設定する。
次頁以降に計画河川断面設定図を掲載する。

左　岸	計画高水位高		計画高水敷高 囲繞堤法尻		計画高水敷高		計画河床高	
	距離	計画高 (HWL)	距離	計画高 (HWL)	距離	計画高	距離	計画高
110.6k		253.662		250.990		250.990		246.800
道路CL CL-6.0m	25.971	253.681						
地覆 L側		253.684	30.934	251.036	39.310	250.991	40.359	246.817
道路CL 110.6k+32.146	6.000	253.686	5.238	251.044	4.733	250.992	4.732	246.819
地覆 R側		253.694	7.839	251.056	7.099	250.992	7.098	246.822
道路CL CL+12.0m	12.000	253.695						
110.8k	154.943	253.810	155.845	251.290	140.093	250.997	139.031	246.880
備考（※）	左岸堤防法線		左岸堤防法線					

左　岸	計画高水位高	
	距離	計画高 (HWL)
下流地覆端 CL-6.0m		253.681
地覆 L側	3.712	253.684
道路CL 110.6k+32.146	2.288	253.686
道路CL	2.784	253.688
地覆 R側	7.649	253.694
上流地覆端 CL+12.0m	1.566	253.695

※『計画堤防高＝112.0k計画高水位＋余裕高』（255.944＝254.744＋1.20）

右　岸	計画高水位高		計画高水敷高 囲繞堤法尻		計画高水敷高		計画河床高	
	距離	計画高 (HWL)	距離	計画高 (HWL)	距離	計画高	距離	計画高
110.6k		253.662		253.560		253.540		246.800
道路CL CL-12.0m	55.973	253.703						
地覆 L側		253.703	62.803	252.939	52.916	252.976	51.808	246.822
道路CL 110.6k+67.962	12.000	253.712	5.188	252.887	4.705	252.926	4.701	246.824
地覆 R側		253.714	7.595	252.812	7.057	252.851	7.051	246.827
道路CL CL+6.0m	6.000	253.717						
110.8k	126.059	253.810	128.560	251.540	126.071	251.508	127.122	246.880
備考（※）	右岸堤防法線		右岸堤防法線					

右　岸	計画高水位高	
	距離	計画高 (HWL)
道路CL -12.0m		253.703
地覆 L側	0.457	253.703
道路CL	5.811	253.708
道路CL 110.6k+67.962	5.732	253.712
地覆 R側	2.080	253.714
道路CL +6.0m	3.920	253.717

※『計画堤防高＝114.0k計画高水位＋余裕高』（257.328＝256.128＋1.20）

川幅，離隔検討図 S=1:1000

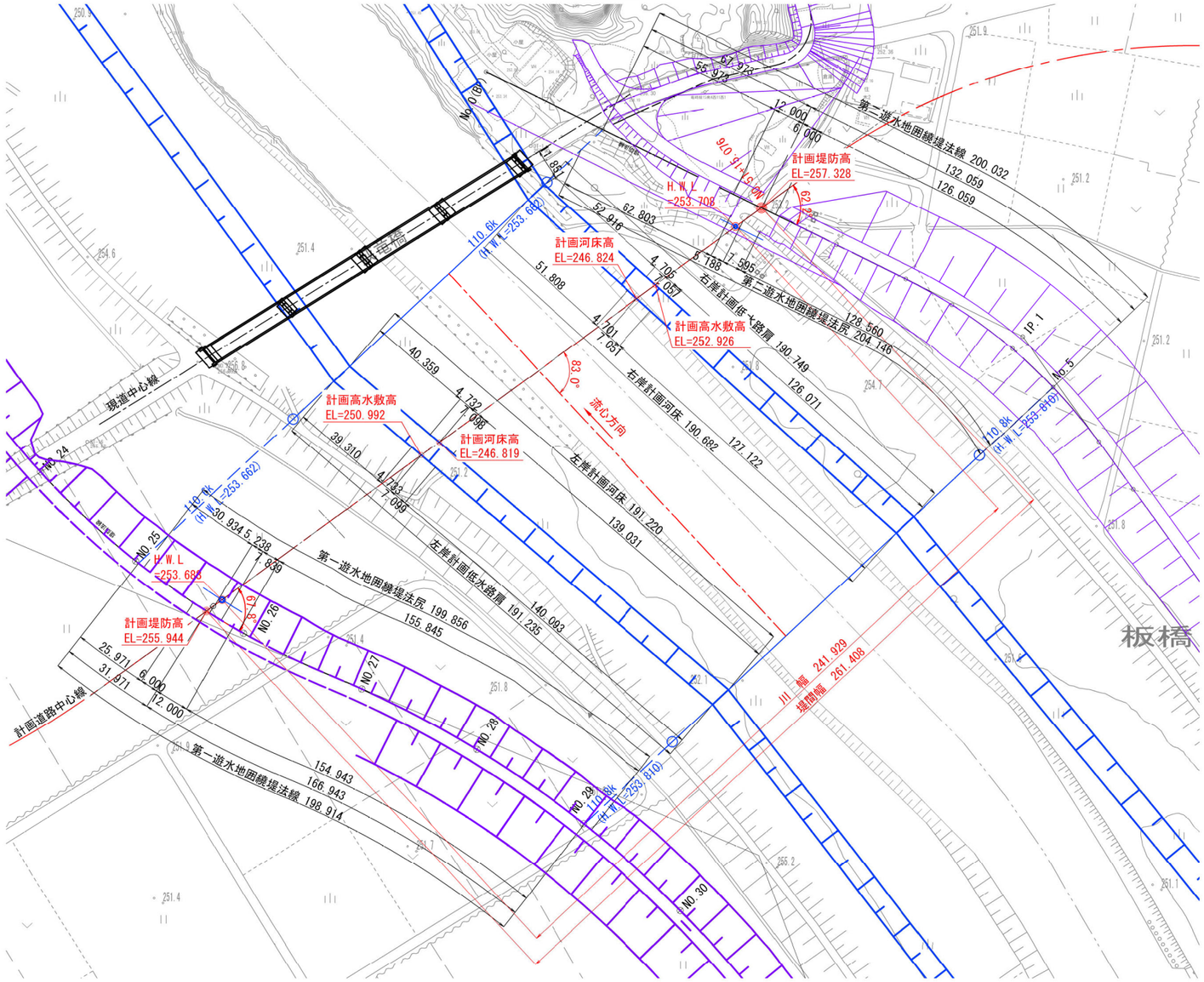
■既設橋との離隔
68.941m≧32.5m（基準径間長）

■新設橋脚配置
下記条 件より既設橋橋脚位置との制約はない。
①新設橋と既設橋の離隔が基準径間長以上確 保
68.941m≧32.5m（基準径間長）
②5年以内に既設橋を撤去する工程

■河積阻害率5%
新設橋脚幅の合計は12.0m以内
12.096m（241.929×5%）
・4径間：4.0m/橋脚（橋脚3基）
・5径間：3.0m/橋脚（橋脚4基）

計画河川断面設定図

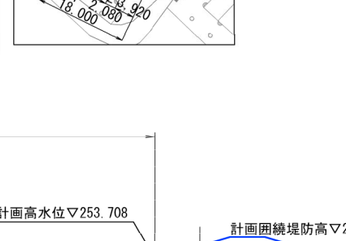
平面図 S=1:1000



左　岸	計画高水位高		計画高水敷高 囲繞堤法尻		計画高水敷高		計画河床高	
	距離	計画高 (HWL)	距離	計画高 (HWL)	距離	計画高	距離	計画高
110.6k		253.662		250.990		250.990		246.800
道路CL CL-6.0m	25.971	253.681						
地覆 L側		253.684	30.934	251.036	39.310	250.991	40.359	246.817
道路CL 110.6k+32.146	6.000	253.686	5.238	251.044	4.733	250.992	4.732	246.819
地覆 R側		253.694	7.839	251.056	7.099	250.992	7.098	246.822
道路CL CL+12.0m	12.000	253.695						
110.8k	154.943	253.810	155.845	251.290	140.093	250.997	139.031	246.880
備考（※）	左岸堤防法線		左岸堤防法線					

※『計画堤防高＝112.0k計画高水位＋余裕高』（255.944＝254.744＋1.20）

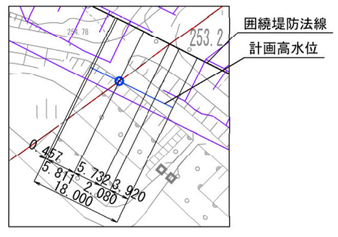
左　岸	計画高水位高	
	距離	計画高 (HWL)
下流地覆端 CL-6.0m		253.681
地覆 L側	3.712	253.684
道路CL 110.6k+32.146	2.288	253.686
道路CL	2.784	253.688
地覆 R側	7.649	253.694
上流地覆端 CL+12.0m	1.566	253.695



右　岸	計画高水位高		計画高水敷高 囲繞堤法尻		計画高水敷高		計画河床高	
	距離	計画高 (HWL)	距離	計画高 (HWL)	距離	計画高	距離	計画高
110.6k		253.662		253.560		253.540		246.800
道路CL CL-12.0m	55.973	253.703						
地覆 L側		253.703	62.803	252.939	52.916	252.976	51.808	246.822
道路CL 110.6k+67.962	12.000	253.712	5.188	252.887	4.705	252.926	4.701	246.824
地覆 R側		253.714	7.595	252.812	7.057	252.851	7.051	246.827
道路CL CL+6.0m	6.000	253.717						
110.8k	126.059	253.810	128.560	251.540	125.071	251.508	127.122	246.880
備考（※）	右岸堤防法線		右岸堤防法線					

※『計画堤防高＝114.0k計画高水位＋余裕高』（257.328＝256.128＋1.20）

右　岸	計画高水位高	
	距離	計画高 (HWL)
道路CL -12.0m		253.703
地覆 L側	0.457	253.703
道路CL	5.811	253.708
道路CL 110.6k+67.962	5.732	253.712
地覆 R側	2.080	253.714
道路CL +6.0m	3.920	253.717

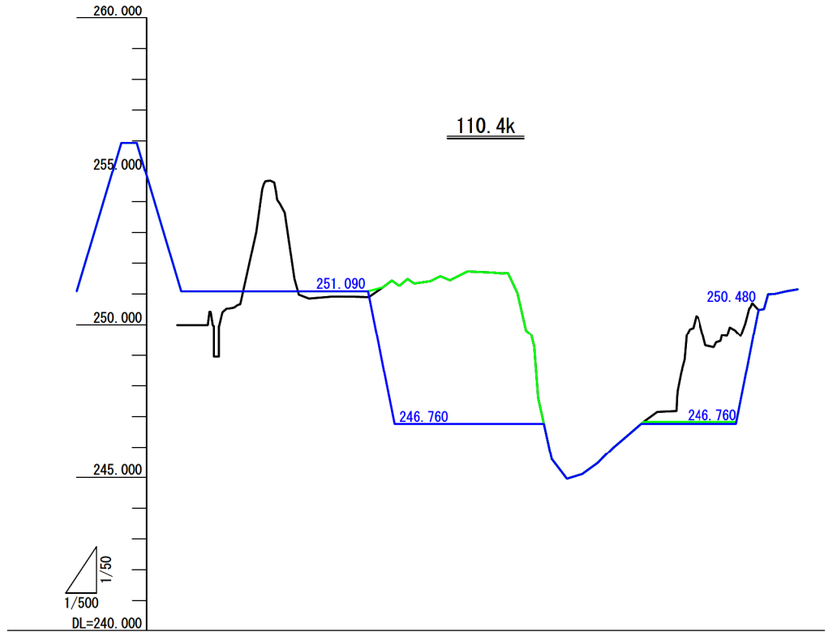


側面図 S=1:500

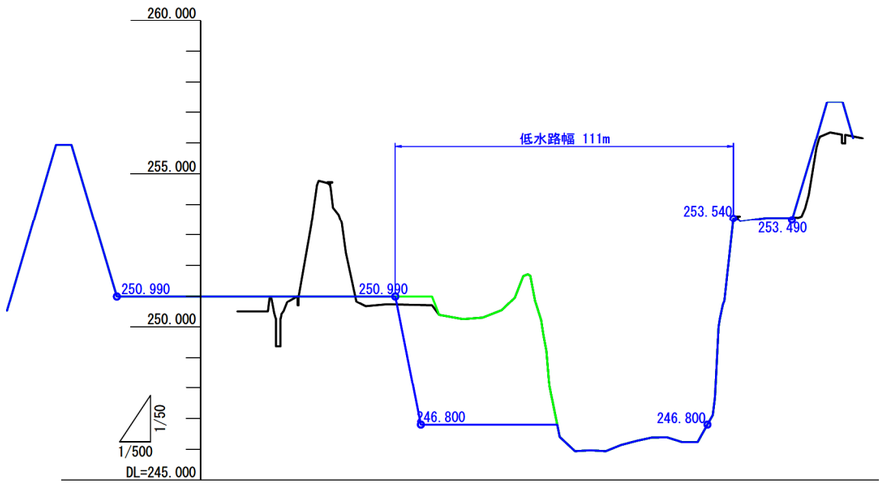
計画河川断面設定図(2)

V=1: 50
H=1:500

110.4k



110.6k



凡 例

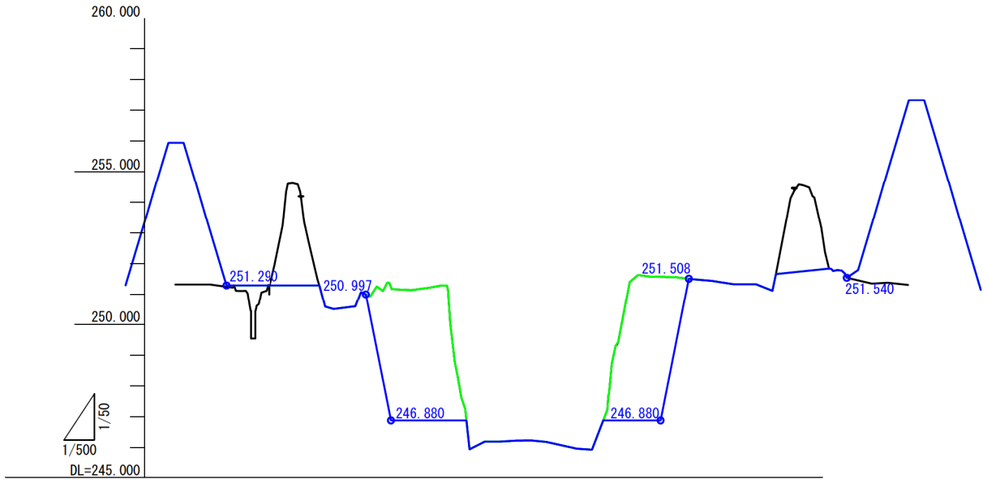
：現況河道
：大規模災関河道(鉄塔考慮)
：R04設定河道(R5.04.21受領)

計画河川断面設定図(3)

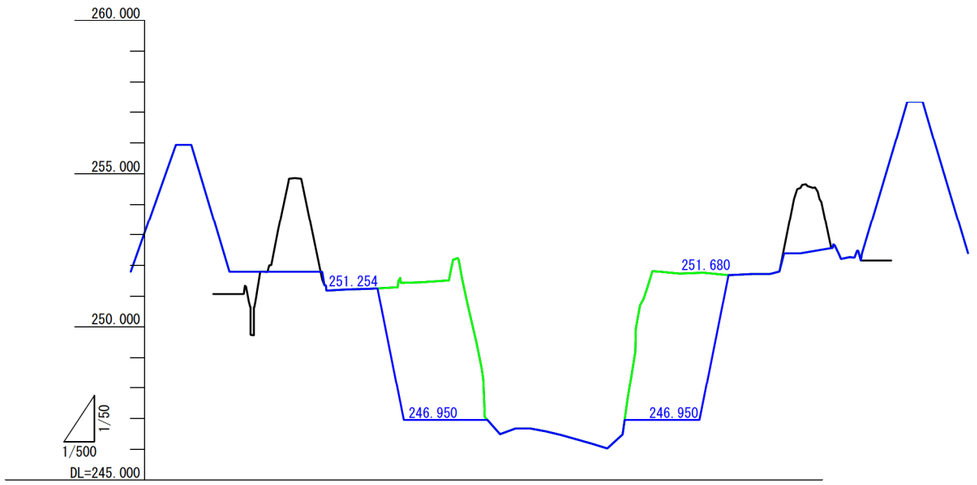
V=1: 50
H=1:500

■河川横断図：R04設定河道

110.8k



111.0k



凡 例

：現況河道
：大規模災関河道(鉄塔考慮)
：R04設定河道(R5.04.21受領)

4）最深河床高の設定

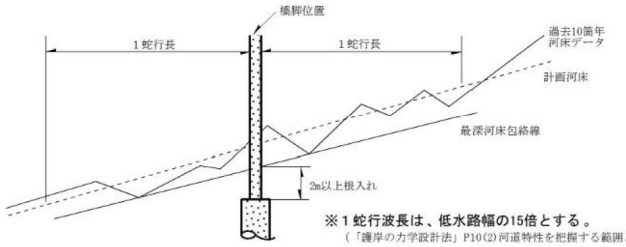
架橋位置の想定最深河床高を以下の通り設定する。

架橋位置の上下流それぞれ１蛇行波長（L=1,665m）の間において、縦断経年変化図を用いて最深河床を包括するラインを設定する。

ハ）最深河床は、上下流に局所的な深掘れがないか検討されたか。

ニ）過去に澪筋が移動したことはないか検討し、高水敷きの橋脚根入れを決定したか。

例を下記に示す。



出典：許可工作物技術審査の手引き（H23.5）P11-3

次頁の最深河床設定図より、架橋位置の最深河床高は以下の通り設定する。

架橋位置の最深河床高：EL＝244.7m

最深河床高設定図

■最深河床の設定
架橋位置の上下流それぞれ1蛇行波長（計画低水路幅の15倍）の最深河床を包括するライン

111m×15=1665m
111m×15=1665m
111m×15=1665m
111m×15=1665m

架橋位置（左岸）
110.6k+32.146m
架橋位置（右岸）
110.6k+68.574m

CP1：109.6k▽243.600m（R2）
最深河床高：▽244.729m
⇒244.7m
CP2：111.8k▽245.960m（R2）

凡例
- 橋梁等
- 樋門・樋管
- 量水標
- 仮想高水位
- 平成23年度：平均河床高／最深河床高／堤防高（右岸・左岸）／堤内地盤高（右岸・左岸）
- 平成27年度：平均河床高／最深河床高／堤防高（右岸・左岸）／堤内地盤高（右岸・左岸）
- 令和元年度：平均河床高／最深河床高／堤防高（右岸・左岸）／堤内地盤高（右岸・左岸）
- 平成28年度：平均河床高／最深河床高／堤防高（右岸・左岸）／堤内地盤高（右岸・左岸）
- 令和2年度：平均河床高／最深河床高／堤防高（右岸・左岸）／堤内地盤高（右岸・左岸）

（乙字地区）　（測地成果2011）

工事名	阿武隈川上流本宮・郡山地区外定期横断測量		
図面名	縦断重ね図（109.2k～112.2k）		
年月日	令和 2年 7月		
縮尺	V=1:200 H=1:5,000	図面番号	全2葉の内1
会社名	新和設計・新和調査設計・エイト日本技術開発設計共同体		
事業者名	東北地方整備局 福島河川国道事務所		

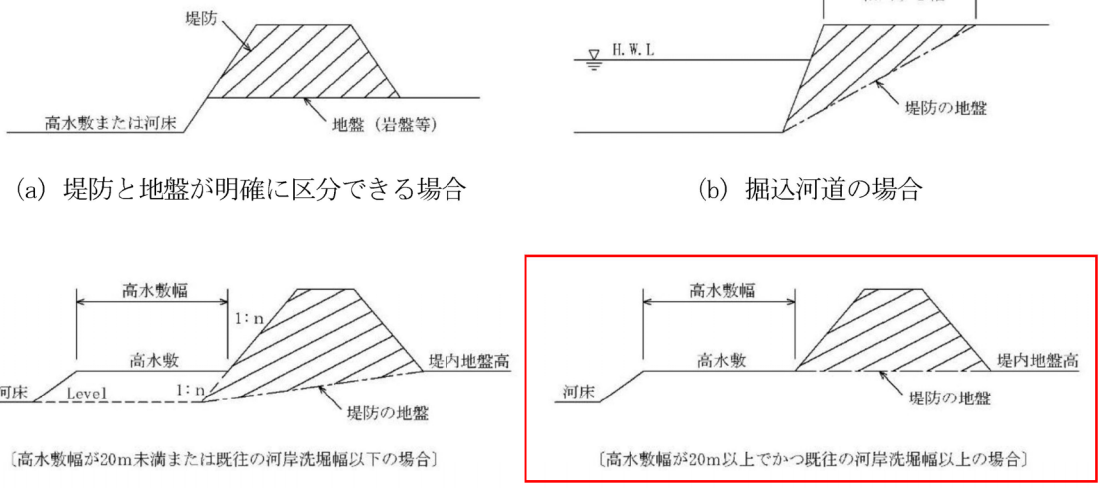


図 1－13　堤防と地盤の区分

土木設計マニュアル〔橋梁編〕R5 福島県　P1-29

（４）橋脚設置

１）橋脚形状

橋脚形状は、原則として楕円形（小判形）とし方向は流心方向と平行とする。

(ｲ) 断面形状

橋脚形状は、原則として細長い楕円形（小判形）とし、方向は、流心方向に平行とするものとする。ただし、やむを得ず、河川の合流点や湾曲部、または、洪水時の流向と低水路流心線が平行でない位置に架橋しなければならない場合、あるいは、乱流河川などでは、方向性のない円形断面とすることができるが、円形断面は低水路のみにとどめ、高水敷は極力、楕円形（小判形）とする。また、張出式橋脚における張出部の付根下面高の位置は、原則としてH.W.Lより上にするものとする。

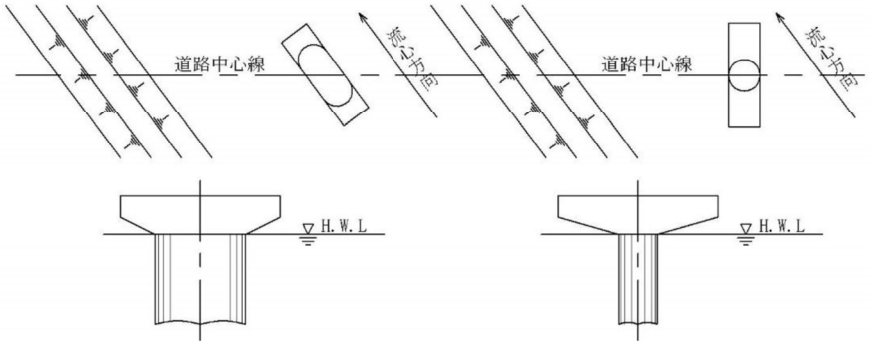


図 1－16　橋脚の形状と方向

土木設計マニュアル〔橋梁編〕R5 福島県　P1-30

２）橋脚の根入れ

河道内橋脚（フーチング上面）の根入れは、以下のとおり設定する。

・低水路：計画河床または最深河床の深い方から 2m以上確保

・高水敷：計画高水敷または現況高水敷の低い方から 1m以上確保

※低水路河岸ののり肩から 20m以内の高水敷に設ける橋脚の根入れは低水路扱いとする。

(ハ) 橋脚基礎部根入深（河川管理施設等構造令第 62 条）

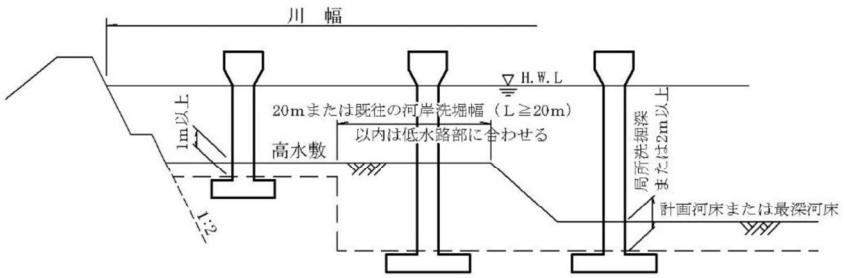


図 1－18　橋脚の根入れ深さ

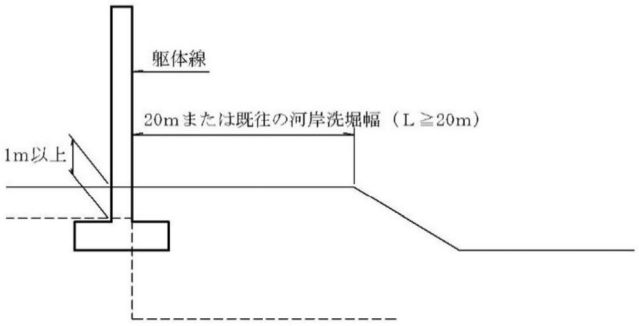


図 1－19　高水敷の低水路あつかいの範囲

(ニ) 橋脚のフーチング底面が岩盤に接するとき、河床に岩が露出としているとき、および長期にわたって河床の変動が認められないときは、低水路の河床、または高水敷より下の部分に設けることができるが、岩盤の風化、流水の影響などを考慮して根入れを確保するものとする。なお、この場合埋戻しは貧配合のコンクリートを用いるものとする。

(ホ) 洗掘は、架橋地点のみでなく影響範囲内で検討するものとし、その範囲は、河川管理者との協議により定めるものとする。

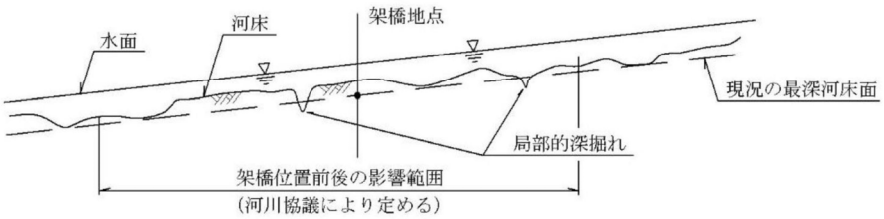


図 1－20　洗掘を検討する範囲

土木設計マニュアル〔橋梁編〕R5 福島県　P1-31，32

３）橋脚の位置

橋脚の位置は、以下のとおり設定する。

河岸または堤防の法先および低水河岸の法肩から 10m以上と離すものとする。やむを得ず 10m未満となる場合は、橋脚周辺に 5m以上の護床工または高水敷保護工を設ける。

(ﾛ) 橋脚の位置

位置は原則として、河岸または堤防の法先および低水河岸の法肩から 10m（計画高水流量が 500m³/s 未満の場合は 5m）以上離すものとする。やむを得ず 10m 未満となる場合は、護岸を強固なものとし、護床工または高水敷保護工を実施するものとする。

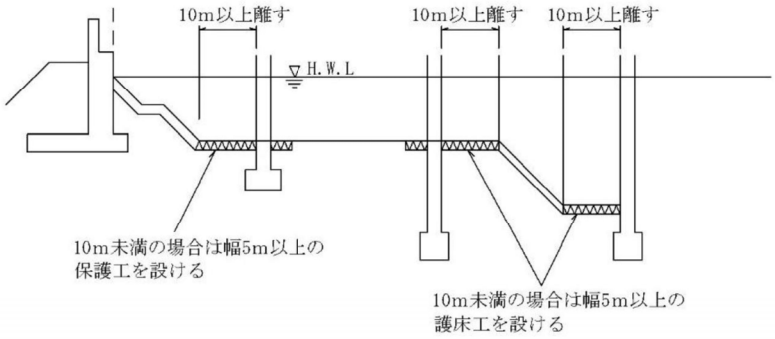


図 1－17　橋脚の位置

土木設計マニュアル〔橋梁編〕R5 福島県　P1-30，31

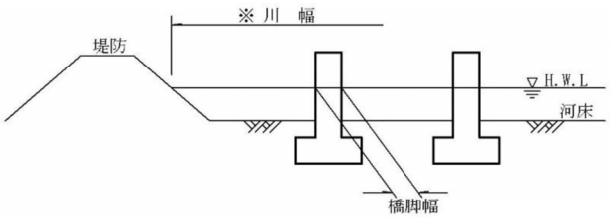
（５）河積の阻害率

河積阻害率は、原則として 5%以内とする。やむを得ず 5%を超える場合は、河川管理者との協議の上 6%以下とする。

※河積阻害率は、流心方向に対して直角に測った計画高水法線間の距離に対する橋脚厚の合計の比である。

(ヘ) 河積の阻害率

河積の阻害率は、流向に対して直角に測った計画高水法線間の距離に対する橋脚厚の合計の比である。河積阻害率は 5%以内が目安であり、(3%が努力目標) 橋の構造上、やむを得ずこの値をこえることとなる場合であっても、河川管理者との協議の上 6%以内が目安である。



$$河積の阻害率=\frac{総橋脚幅}{※川\ 幅}\times 100\%$$

図 1−21　河積の阻害率

土木設計マニュアル〔橋梁編〕R5 福島県　P1-32

（６）径間長

１）径間長

斜橋より、径間長は流心方向と直角の方向に河川を横断する垂直な平面に投影した距離とする。

② 径 間 長

径間長とは、洪水が流下する方向に河川を横断する垂直な平面に投影した場合における、隣り合う河道内の橋脚の中心線間の距離をいう。

(ｲ) 橋梁の径間割については、原則として基準径間長による径間割とする。やむを得ず、緩和規定を適用する場合は、「河川管理上著しい支障がない場合」に限られている。「河川管理上著しい支障がない場合」とは、次の諸条件について十分留意されている場合をいうものである。

ａ）橋脚が河岸（低水路の河岸を含む）又は堤防ののり先並びに低水路ののり肩から 10m（計画高水量が 500m³/sec 未満の河川にあっては 5m）以上はなれていること。ただし、局所洗掘などのおそれに対し、護岸の補強および根固工の設置など適切な措置が講ぜられるときはこの限りではないこと。

ｂ）橋脚の流心方向の長さが 30m 未満であること。

ｃ）橋脚は、パイルベント形式以外のものとし、河積阻害率は 5%以下であること。

ｄ）堤防の小段又は高水敷と橋桁とのクリアランスが 2m 未満の部分があるときは、それを無効河積としてもなお河道に必要な流下断面が確保されること。

(ﾛ) 河川管理施設等構造令第 63 条第 2 項の緩和規定を適用する場合は、計画高水流量が 2000m³/sec 未満の場合であるので注意すること。

径間長の決定は、図 1－10 のフローチャートによる。（河川管理施設等構造令第 63 条）

【出典：土木設計マニュアル〔橋梁編〕R5 福島県　P1-26】

２）径間数

最大径間数は、以下より河積阻害率から決まる 5 径間以下となる。

・基準径間長から決まる径間数：7 径間

・河積阻害率から決まる径間数：5 径間

橋脚柱幅合計：川幅 241.929ｍ×5%＝12.096ｍ

＝12.096ｍ／2.5ｍ（柱幅推定）

＝4.8 橋脚⇒4 橋脚

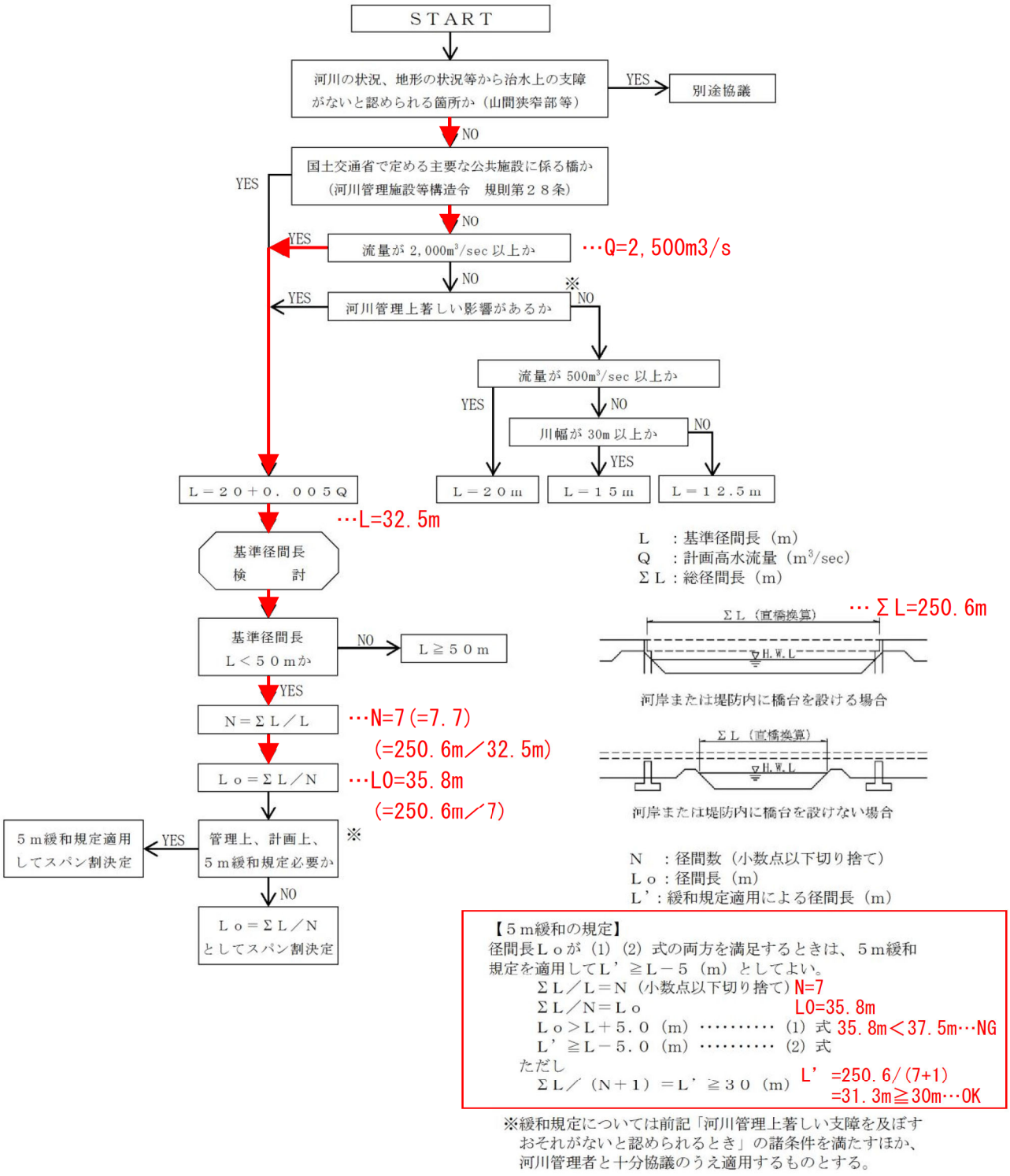


図 1－10　径間長、径間数の決定フロー

土木設計マニュアル〔橋梁編〕R5 福島県　P1-27

３）近接橋の特則

新設橋施工から既設橋撤去まで、５年以内に行われるため、近接橋の特則には該当しない。

⑧　近　接　橋

橋、堰その他河川を横断して設けられている施設（以下「既設の橋等」という）に近接して設ける橋（以下、「近接橋」という）の径間長は、前項によるほか、次によるものとする。ただし、既設の橋などの改築または、撤去が５年以内におこなわれる場合は、これによらなくてもよいものとする。

近接橋とは上下流の橋脚間の距離が当該河川の川幅以内かつ 200m 以内の橋梁をいう。

１）既設の橋等と近接橋との距離が基準径間長（L＝20＋0.005Q）未満である場合は、近接橋の橋脚を既設の橋脚などの見通し線上に設けるものとする。

２）既設の橋などと近接橋との距離が前項の基準径間長以上であって、かつ、川幅（200m を超える場合は 200m）以内の場合は、近接橋の橋脚を既設の橋脚などの見通し線上、または既設の橋などの径間の中央の見通し線上に設けるものとする。

３）近接橋の径間長が 70m 以上の場合は、基準径間長より 10m を減じた値以上とすることができる。

４）近接橋の流心部の径間長が 70m 以上の場合は、径間長の平均値を基準径間長から 10m を減じた値（30m 未満となる場合は 30m）以上とすることができる。

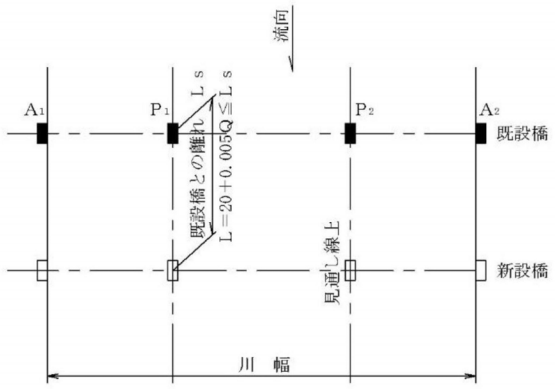


図 1－28　近接橋における橋脚の位置

土木設計マニュアル〔橋梁編〕R5 福島県　P1-35，36

（７）桁下高

計画高水流量（Q=2,500m3/s）より余裕高は 1.2m とする。

③　けた下高（河川管理施設等構造令第 64 条）

橋のけた下高は計画高水流量に応じ、計画高水位に次表に掲げる値を加えた値以上とするものとする。

表 1－6　けた下余裕高

計画高水流量（単位1秒につき立方メートル）		計画高水位に加える値（単位：メートル）
200未満		0.6
200以上	500未満	0.8
500以上	2,000未満	1.0
2,000以上	5,000未満	1.2
5,000以上	10,000未満	1.5
10,000以上		2.0

土木設計マニュアル〔橋梁編〕R5 福島県　P1-26

2.3 地質・地形条件

2.3.1 地質条件

地質条件は、以下の業務より整理する。

地質調査結果は、橋梁計画に必要な箇所を抜粋し掲載する。詳細については、「地質調査報告書」を参照のこと。

①過年度予備設計：令和 3 年度 阿武隈川上流遊水地下流橋梁詳細設計業務
中央コンサルタンツ(株)

②本業務

③並行業務：令和 5 年度 阿武隈川上流遊水地内地質調査

令和４年度　阿武隈川上流成竜橋等橋梁詳細設計業務
地　質　調　査　報　告　書　概　要　版
（成　竜　橋）

目　　次

1. 業務の目的 ・・ 1
2. 業務箇所および数量 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
3. 調査位置 ・・・ 1
4. 地形・地質 ・・ 2
5. 調査結果 ・・・ 3
6. 考察 ・・ 9

1. 業務の目的（本文 p1）

本地質調査業務は、機械ボーリング、標準貫入試験、PS 検層、室内岩石試験を実施し、成竜橋の詳細設計に必要な基礎資料を得ることを目的として実施した。

2. 業務箇所および数量（本文 p1～p6）

（1）業務箇所

福島県岩瀬郡鏡石町河原～福島県石川郡玉川村竜崎舘ケ崎　地内

（2）業務期間

令和５年３月 10 日　～　令和６年３月 25 日

（3）調査数量

項目	目的	実施数量
機械ボーリング（φ66mmオールコア）	全3孔。調査地の地質状況の確認および原位置試験の試験孔として利用する。また、ボーリング孔内の地下水確認およびPS検層を行う。	55.5m
機械ボーリング（φ66mmノンコア）	令和4年度に令和3年度に実施したR4B-3およびR4B-4の施工深度以深の地層状況を確認するため実施。	11.5m
標準貫入試験	調査地の土の硬軟、締まり具合の相対値であるN値を求める。	42回
PS検層	地盤内を伝播する弾性波（P波およびS波）の速度を求める。	3回
室内岩石試験	岩石の強度特性を把握し、構造物基礎地盤としての基礎資料とする。	1式
資料整理とりまとめ	土質試料の確認および柱状図の作成。	1業務
断面図等の作成	地層の判定、地質断面図の作成。	1業務

3. 調査位置

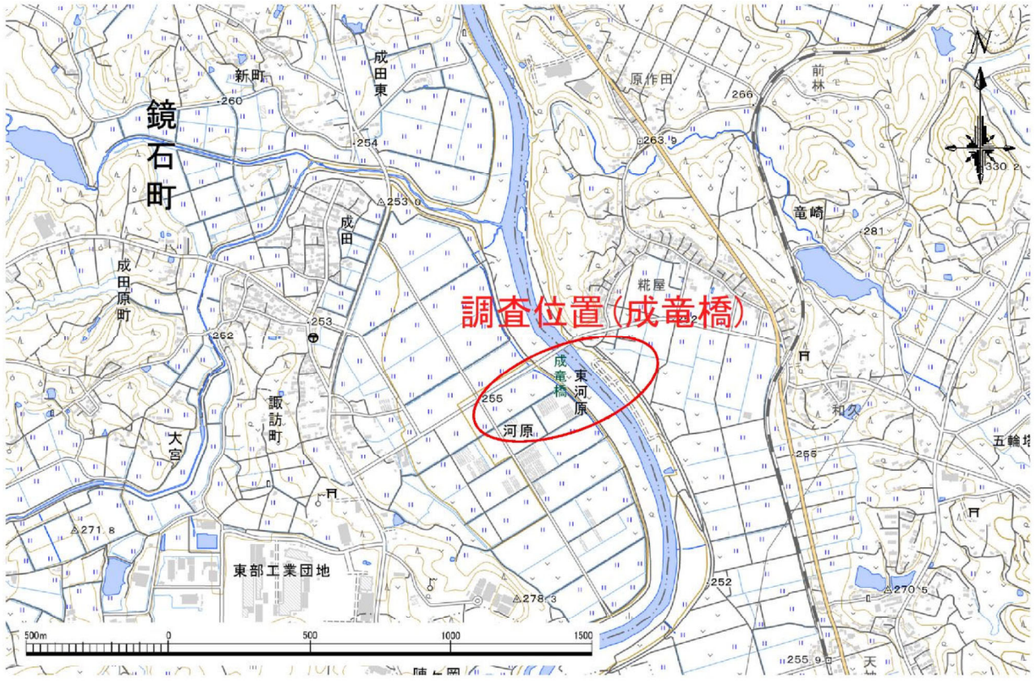


図-3.1　案内図（縮尺図示）

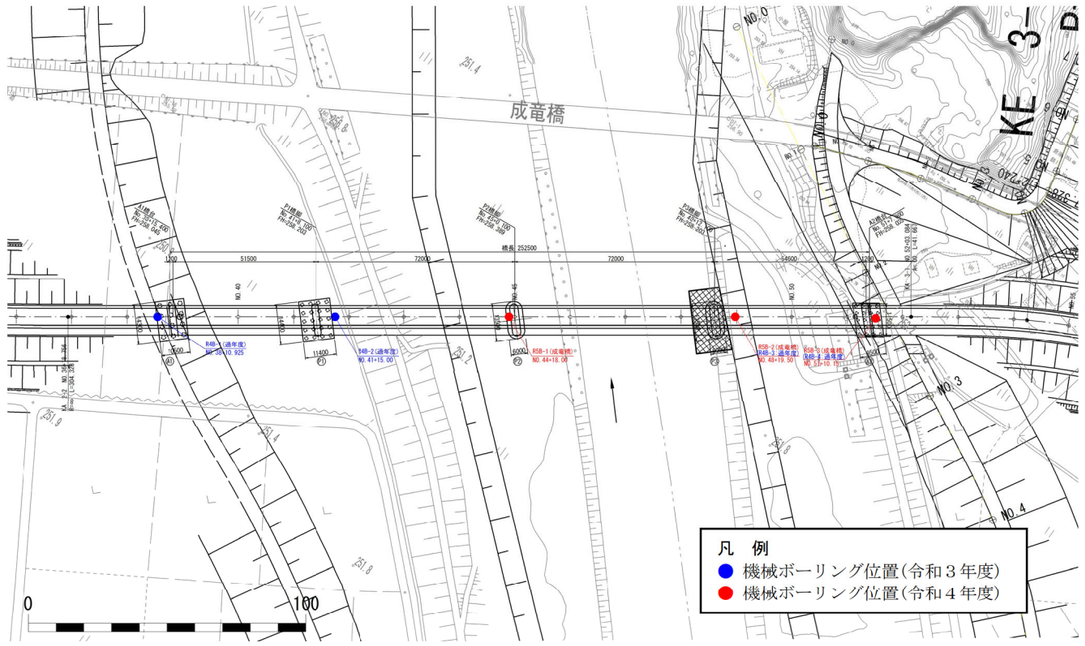


図-3.2　調査位置図（縮尺図示）

4. 地形・地質（本文 p15～p22）

（1）地形概要

調査地周辺は、阿武隈川低地に属している（**図-4.1**）。調査地は、右岸側で谷底平野、左岸側では下位砂礫段丘に該当する（**図-4.2**）。

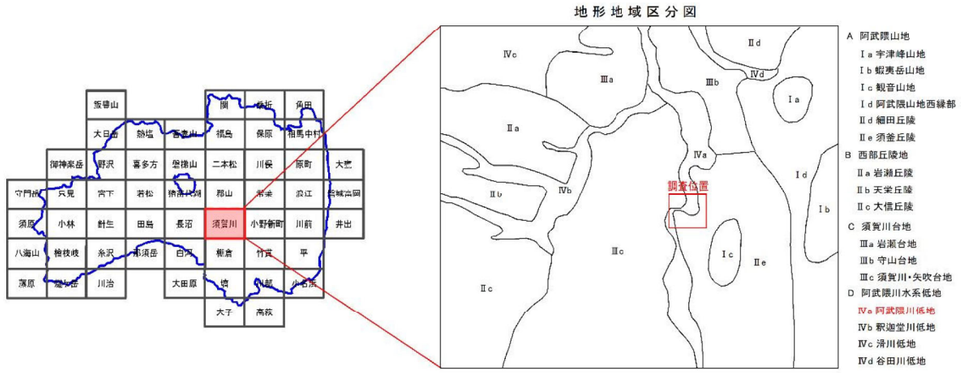


図-4.1　須賀川地域の地形地域区分
（国土地理院(1984)土地分類基本調査「須賀川」5 万分の 1 地形分類図より引用・作図）

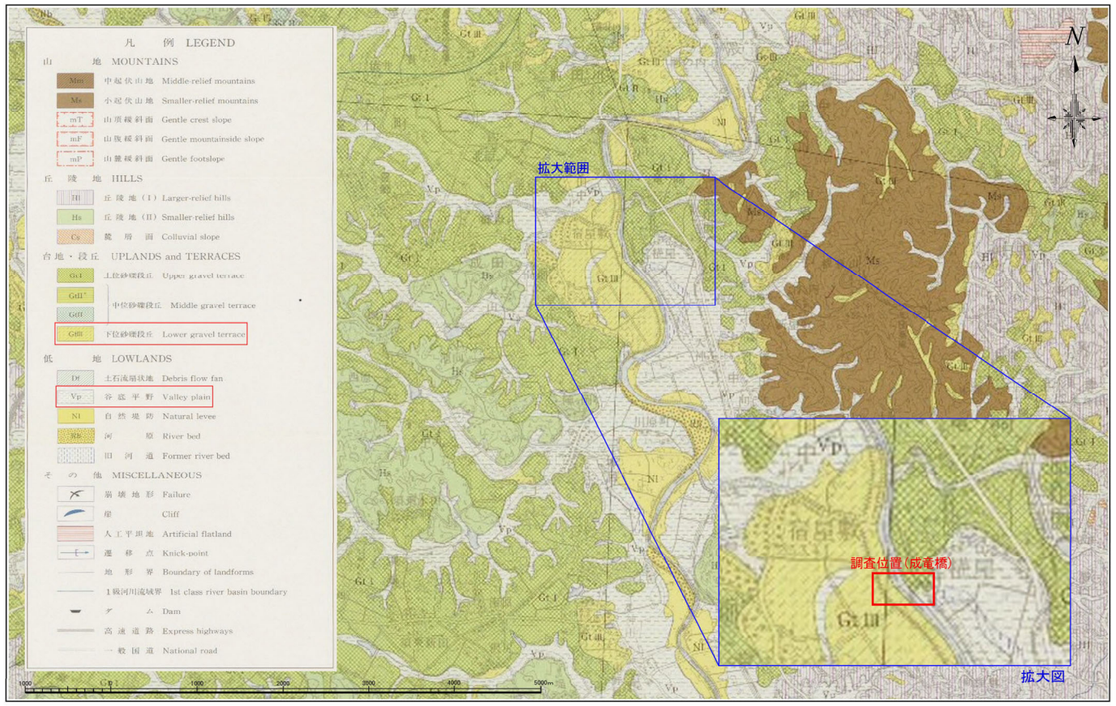


図-4.2　調査地周辺の地形分類図　福島県（1983）土地分類基本調査「須賀川」5 万分の 1 地形分類図より引用・作図）

（2）地質概要

調査地域である須賀川地域は、東部、中央部、西部でそれぞれ異なる地質を示す。東部の阿武隈地域には先第三紀の変成岩類と深成岩類が分布し、中央部の阿武隈川と釈迦堂川に挟まれた地域には前述した先第三紀岩類を基盤とし火山性堆積物や半固結堆積物からなる白河層が低い丘陵地を構成する。西部の丘陵性の山地には白河層に構成され、釈迦堂川支流の谷沿いには段丘堆積物等が分布する。主要河川沿いには、段丘堆積物および沖積層が広く分布する。本調査地では、盛土以深に第四紀完新世の砂礫や、第四紀更新世白河層に相当する風化凝灰岩・凝灰質礫岩・凝灰質シルト岩・凝灰岩が分布する。（**図-4.3**）

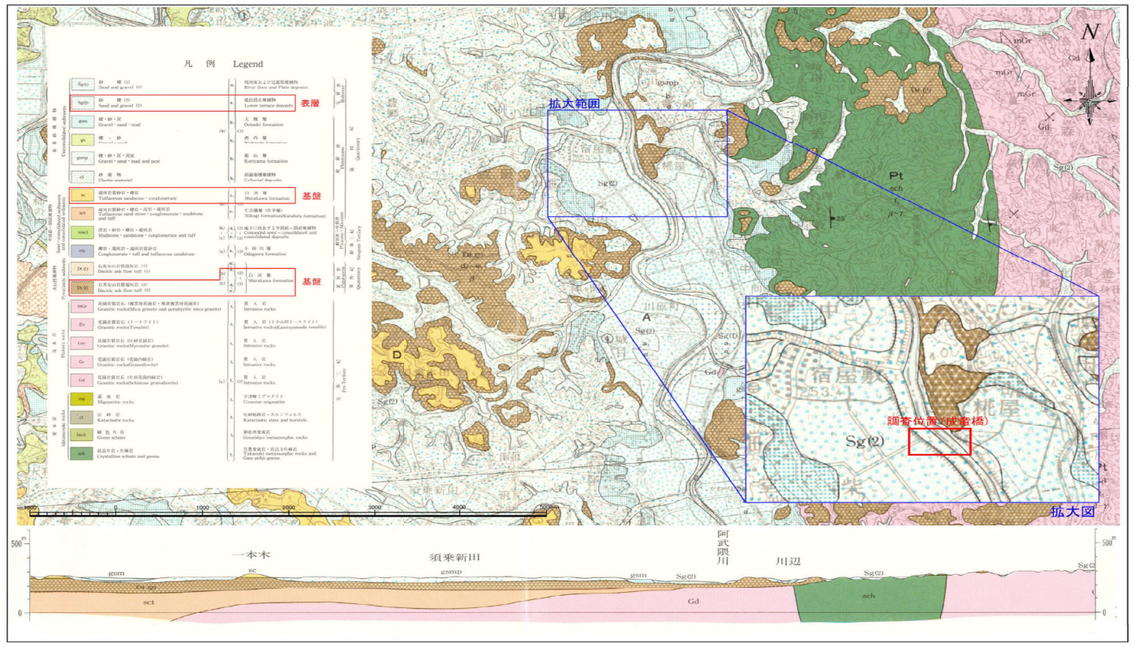
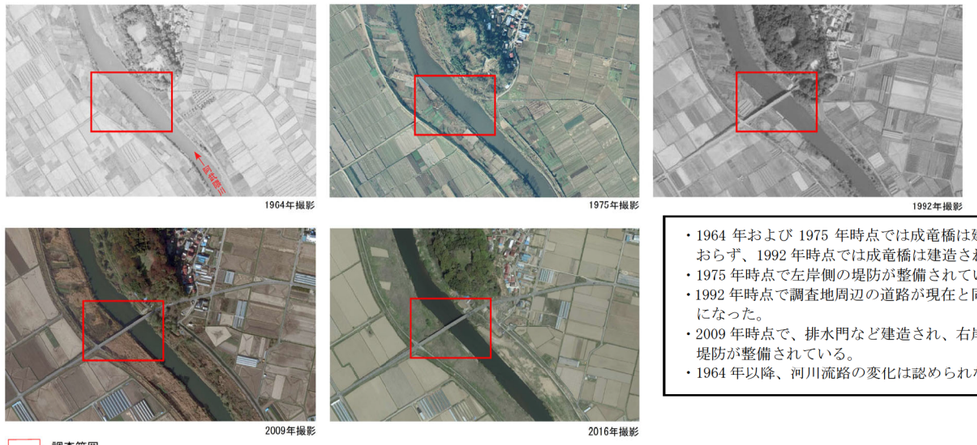


図-4.3　調査地周辺の表層地質図　福島県（1983）土地分類基本調査「須賀川」5 万分の 1 地形分類図より引用・作図）

・白河層を構成する地層の固結状態の差異について

凝灰岩(TfU)層と凝灰岩(TfL)層が固結状を呈するのに対し、凝灰質礫岩(Ctf)層【一部に凝灰質シルト岩(Stf)層が分布する。】が半固結状を呈し、各層で固結程度が異なる。凝灰岩(TfU)層と凝灰岩(TfL)層及び凝灰質礫岩(Ctf)層では、続成作用で固結する際の要因及びその時間が異なることに起因している。続成作用は主に圧密作用(自重による粒子間隙の減少)と膠結作用(セメント化作用)の２つからなる。

各層の続成作用としては、凝灰岩(TfU)層と凝灰岩(TfL)層は膠結作用(セメント化作用)であり、凝灰質礫岩(Ctf)層は圧密作用(自重による粒子間隙の減少)となる。圧密作用には時間を要することから、現時点で凝灰質礫岩(Ctf)層は半固結状態であると考えられる。



・1964 年および 1975 年時点では成竜橋は建造されておらず、1992 年時点では成竜橋は建造されていた。
・1975 年時点で左岸側の堤防が整備されている
・1992 年時点で調査地周辺の道路が現在と同じルートになった。
・2009 年時点で、排水門など建造され、右岸左岸とも堤防が整備されている。
・1964 年以降、河川流路の変化は認められない。

図-4.4　調査地域の地形変遷（空中写真による比較）

5. 調査結果①（本文 p23～p57）

（1）機械ボーリング結果

令和３年度と令和４年度の調査で確認した地層の分布状況を**表-5.1** に示す。

本調査地では、盛土または第四紀完新世の砂質土層、礫質土層以深に、第四紀更新世の白河層の風化凝灰岩・凝灰質礫岩・凝灰質シルト岩・凝灰岩が分布する。

表-5.1　地層状況一覧

地質時代		地層名	土質名	記号	層厚(m) 令和3年度施工 R4B-1	層厚(m) 令和3年度施工 R4B-2	層厚(m) 令和4年度施工 R5B-1	層厚(m) 令和4年度施工 R5B-2 (R4B-3)	層厚(m) 令和4年度施工 R5B-3 (R4B-4)	地質記載	N値
第四紀	現世	盛土層（左岸）	盛土（シルト）	bn (c)	0.95	0.60	－	－	－	有機質シルトからなる耕作土であり、藁及び植物根を混入する。	－
			盛土（シルト質砂）	bn (sc)	2.75	4.85	－	－	－	シルト質砂からなる盛土で、細砂～中砂を主体とし、全体にシルト分を混入する。Φ2mm～10mm程度の円礫を混入する。含水量は中位。	2～8
			盛土（シルト混じり砂）	bn (s-c)	－	－	0.70	－	－	シルト混じり砂からなる盛土で、細砂～中砂を主体にシルト分を混入する。上部に草根を混入する。含水量は少ない。	－
		盛土層（右岸）	盛土（礫混じり砂）	bn (s-g)	－	－	－	1.50	－	礫混じり砂からなる盛土で、混入する礫はφ5mm～40mm程度で、細砂～中砂で構成される。上部に草根を混入する。	4
			盛土（礫混じりシルト）	bn (c-g)	－	－	－	－	5.60	礫混じりシルトからなる盛土で、混入する礫はφ2mm～30mm程度で、シルトで構成され、細砂の砂分混入する。GL-2.45m～GL-3.90m間玉石及びコンクリート片を混入する。	3～6
	完新世	砂質土層	シルト質砂	sc	－	－	0.90	－	－	細砂～中砂を主体とし、全体にシルト分を混入する。含水量は少ない。	3
			シルト混じり砂	s-c	－	－	－	1.00	－	細砂～中砂を主体とし、全体にシルト分を混入する。含水量は少ない。	7
		礫質土層	砂礫	sg	8.15	6.25	8.40	2.50	0.85	混入する礫は最大80mm、φ2mm～50mm程度の円礫～亜角礫である。基質部は細砂～粗砂である。GL-10.00m以深は礫の混入が若干少ない。含水量は中位～多い。	12～50以上
	更新世	白河層	風化凝灰岩（上位）	Tf_U-w	6.05	5.80	－	－	7.95	塊状層理不明瞭な凝灰岩風化部であり、試料は土砂状～柱状で採取される。採取コアはハンマー軽打または指圧で容易に砕ける程度の硬さである。Φ2mm～20mm程度の軽石を混入する。	28～50以上
			凝灰岩（上位）	Tf_U	－	－	4.55	10.85	－	塊状層理不明瞭な凝灰岩であり、試料は岩片状～柱状に採取される。採取コアは、ハンマー打撃で砕ける程度の硬さである。Φ2mm～10mm程度の軽石を混入する。	33～50以上
			凝灰質礫岩	Ctf	3.10	4.50	4.35	3.15	5.50	塊状層理不明瞭な凝灰質礫岩であり、試料は土砂状～岩片状で採取される。採取コアは固結度が低く、ハンマー軽打で砕ける程度の硬さである。Φ2mm～50mm程度の火山礫を混入する。	20～50以上
			凝灰質シルト岩	Stf	1.50	－	－	－	－	塊状層理不明瞭な凝灰質シルト岩であり、試料は土砂状に採取される採取コアは固結度が低く、指圧で砕ける程度の硬さである。	22～40
			凝灰岩（下位）	Tf_L	5.86	1.35	3.49	3.30	3.36	塊状層理不明瞭な凝灰岩であり、試料は岩片状～柱状に採取される。採取コアは、ハンマー打撃で容易に砕ける程度の硬さである。	50以上

※ R5B-2は、令和3年度にR4B-3としてGL-10.22mまで施工しており、令和4年度にR5B-2としてGL-10.22m以深を施工。

※ R5B-3は、令和3年度にR4B-4としてGL-15.27mまで施工しており、令和4年度にR5B-3としてGL-15.27m以深を施工。

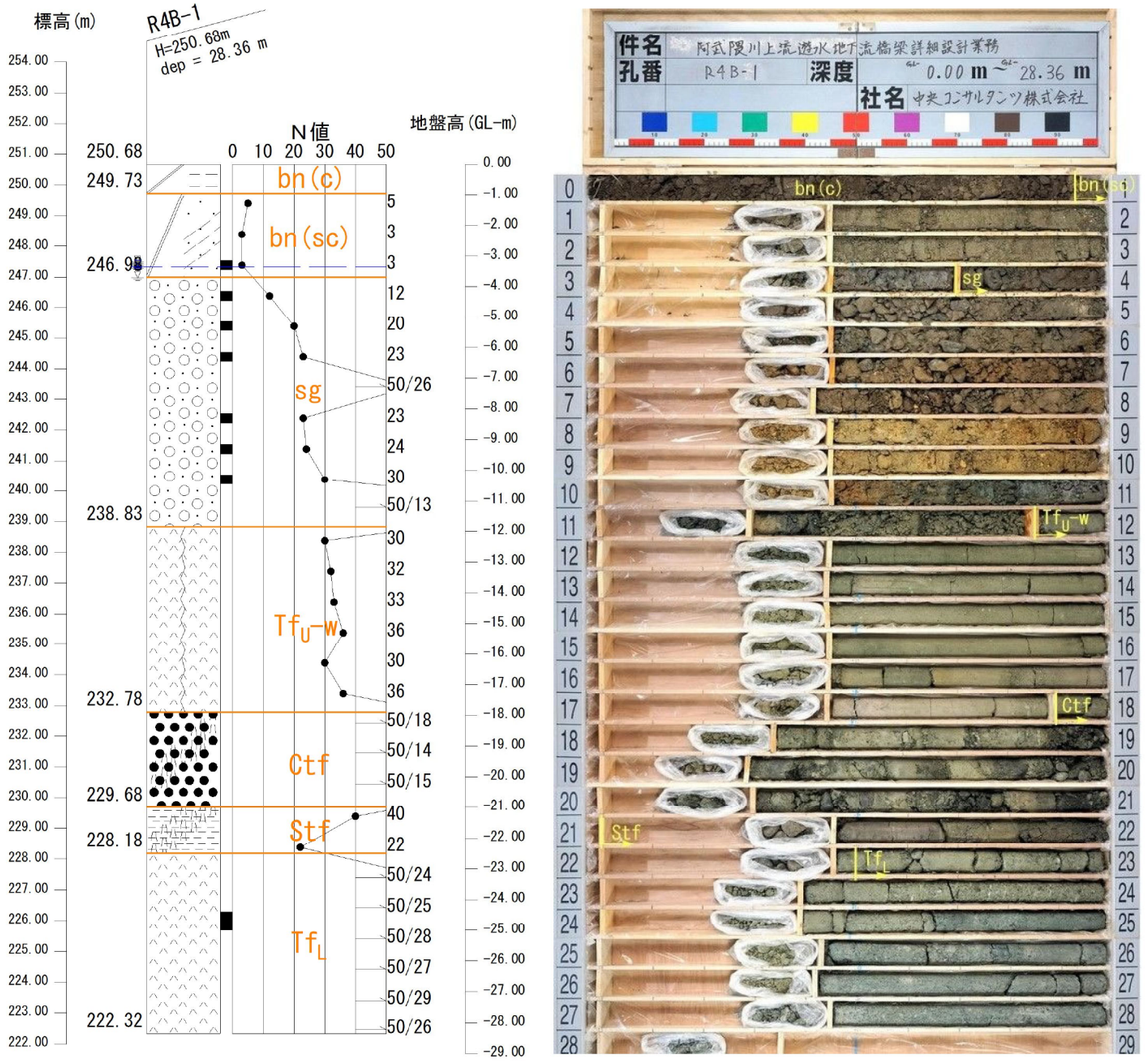


図-5.1　R4B-1(過年度)ボーリング簡易柱状図（1/200）およびコア写真

5. 調査結果②（本文 p23～p57）

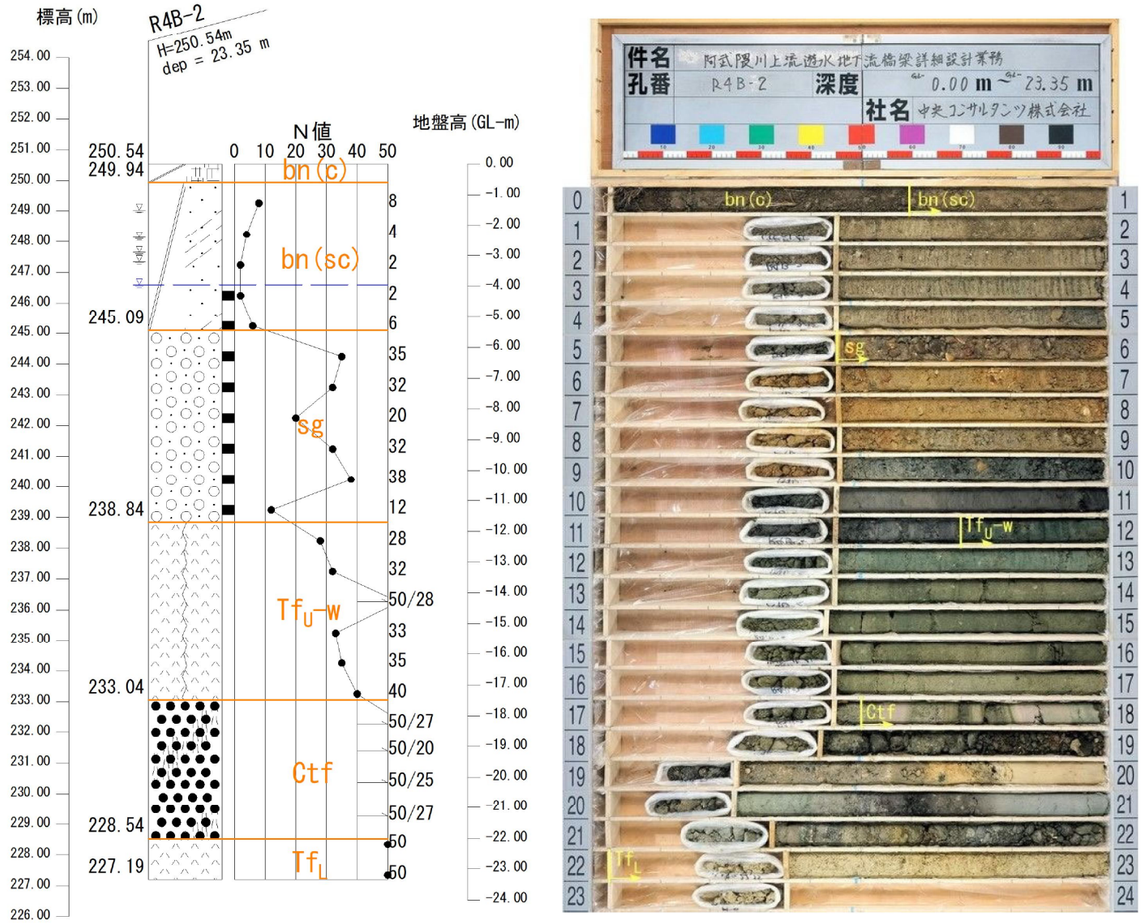


図-5.2　R4B-2(過年度)ボーリング簡易柱状図（1/200）およびコア写真

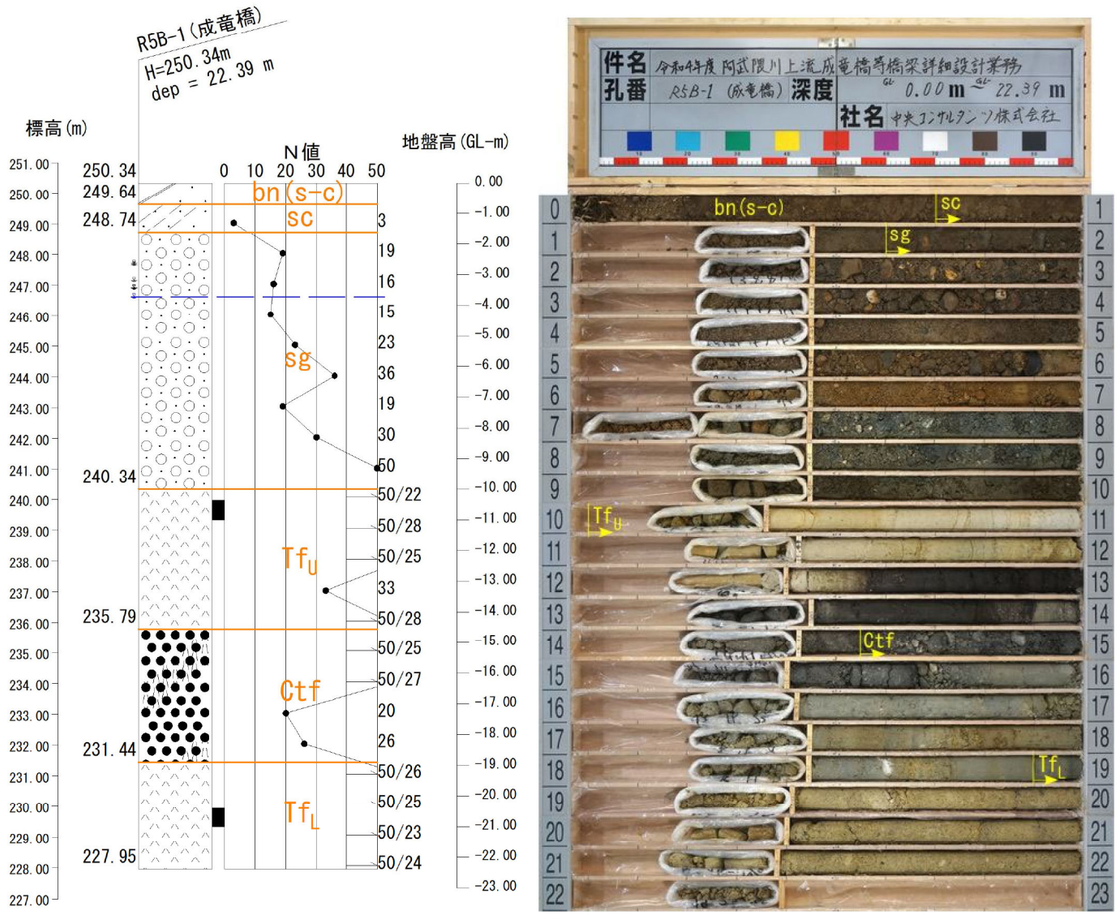


図-5.3　R5B-1(成竜橋)ボーリング簡易柱状図（1/200）およびコア写真

5. 調査結果④（本文 p23～p57）

（2）孔内水位観測結果

各調査地点で確認された孔内水位を表-5.2～表-5.6 に示す。なお、各調査地点の赤字で示す水位を設計水位として採用した。

表-5.2　R4B-1 の孔内水位観測結果

測定日	掘削深度（m）		孔内水位		備考
	φ66mm	φ86mm保孔管	GL-m	H=m	
令和4年12月20日	4.00	-	3.40	247.28	作業後水位
令和4年12月22日	8.00	8.00	3.72	246.96	作業後水位
令和4年12月24日	11.00	8.00	3.20	247.48	作業後水位
令和4年12月26日	22.00	8.00	3.30	247.38	作業後水位
令和4年12月27日	26.00	8.00	3.25	247.43	作業後水位
令和5年1月7日	28.00	-	3.35	247.33	保孔管抜管後水位

表-5.3　R4B-2 の孔内水位観測結果

測定日	掘削深度（m）		孔内水位		備考
	φ66mm	φ86mm保孔管	GL-m	H=m	
令和4年12月14日	7.00	7.00	2.40	248.14	作業後水位
令和4年12月15日	12.00	7.00	1.53	249.01	作業前水位
令和4年12月15日	12.00	7.00	2.90	247.64	作業後水位
令和4年12月16日	20.00	7.00	3.20	247.34	作業後水位
令和4年12月17日	23.00	-	3.95	246.59	保孔管抜管後水位

表-5.4　R5B-1（成竜橋）の孔内水位観測結果

測定日	掘削深度（m）		孔内水位		備考
	φ66mm	φ86mm保孔管	GL-m	H=m	
令和5年5月11日	10.00	9.00	2.67	247.67	作業後水位
令和5年5月12日	13.00	13.00	3.19	247.15	作業後水位
令和5年5月13日	16.00	13.00	2.63	247.71	作業後水位
令和5年5月15日	21.00	16.00	3.42	246.92	作業後水位
令和5年5月16日	22.00	21.00	3.43	246.91	作業後水位
令和5年5月17日	22.00	-	3.72	246.62	保孔管抜管後水位

表-5.5　R5B-2（成竜橋）の孔内水位観測結果

測定日	掘削深度（m）		孔内水位		備考
	φ66mm	φ86mm保孔管	GL-m	H=m	
令和5年5月15日	12.00	5.00	3.70	247.64	作業後水位
令和5年5月16日	16.00	10.00	3.51	247.83	作業後水位
令和5年5月17日	18.00	10.00	3.49	247.85	作業後水位
令和5年5月18日	22.00	18.00	3.44	247.90	作業後水位
令和5年5月19日	22.00	-	3.60	247.74	保孔管抜管後水位

表-5.6　R5B-3（成竜橋）の孔内水位観測結果

測定日	掘削深度（m）		孔内水位		備考
	φ66mm	φ86mm保孔管	GL-m	H=m	
令和5年5月24日	19.00	14.00	3.98	249.32	作業後水位
令和5年5月25日	23.00	14.00	4.15	249.15	作業後水位
令和5年5月30日	23.00	14.00	4.87	248.43	作業後水位
令和5年5月31日	23.00	-	4.81	248.49	保孔管抜管後水位

（3）PS 検層結果

ダウンホール法により確認された各地層の速度値の一覧を表 - 5.7～表 - 5.10 に示す。

表-5.7　R4B-1（過年度）の PS 検層結果一覧（層区間）

層	区間深度 GL-m	土質区分	Vp (km/s)	Vs (km/s)	ポアソン比
1	0.00～0.95	盛土(シルト)	0.31	0.14	0.372
2	0.95～3.70	盛土(シルト質砂)	0.79	0.18	0.473
3	3.70～11.85	砂礫	1.51	0.28～0.33	0.482～0.475
4	11.85～17.90	風化凝灰岩	1.57	0.36	0.472
5	17.90～21.00	凝灰質礫岩	1.62	0.42	0.466
6	21.00～22.50	凝灰質シルト岩	1.52	0.34	0.478
7	22.50～28.00	凝灰岩	1.67	0.43	0.464

表-5.8　R5B-1（成竜橋）の PS 検層結果一覧（層区間）

層	区間深度 GL-m	土質区分	Vp (km/s)	Vs (km/s)	ポアソン比
1	0.00～0.70	盛土(シルト混じり砂)	0.27	0.10	0.421
2	0.70～1.60	シルト質砂	0.27	0.10	0.421
3	1.60～10.00	砂礫	0.50～1.51	0.17～0.28	0.435～0.494
4	10.00～14.55	凝灰岩	1.68	0.39	0.47
5	14.55～18.90	凝灰質礫岩	1.58	0.33～0.43	0.460～0.477
6	18.90～22.00	凝灰岩	1.69	0.46	0.460

表-5.9　R5B-2（成竜橋）の PS 検層結果一覧（層区間）

層	区間深度 GL-m	土質区分	Vp (km/s)	Vs (km/s)	ポアソン比
1	0.00～1.50	盛土(礫混じり砂)	0.25	0.11	0.380
2	1.50～2.50	シルト混じり砂	0.25	0.11	0.380
3	2.50～5.00	砂礫	0.69	0.26	0.417
4	5.00～15.85	凝灰岩	1.68	0.46	0.459
5	15.85～19.00	凝灰質礫岩	1.58	0.41	0.464
6	19.00～22.00	凝灰岩	1.67	0.43	0.464

表-5.10　R4B-4（過年度）と R5B-3（成竜橋）の PS 検層結果一覧（層区間）

層	区間深度 GL-m	土質区分	Vp (km/s)	Vs (km/s)	ポアソン比
1	0.00～5.60	盛土(礫混じりシルト)	0.40	0.18	0.373
2	5.60～6.45	砂礫	1.57	0.35	0.474
3	6.45～14.40	風化凝灰岩	1.57～1.68	0.39～0.43	0.465～0.467
4	14.40～19.90	凝灰質礫岩	1.68	0.44	0.463
5	19.90～23.00	凝灰岩	1.63	0.41	0.466

※令和3年度にR4B-4として15.00mまで測定、令和4年度にR5B-3として15.00m以深を測定。

5. 調査結果⑤（本文 p23～p57）

（4）室内岩石試験結果

室内岩石試験は、パルス透過法による岩石の超音波速度測定、岩石の圧縮強さ試験を実施した。また、圧裂による岩石の引張り強さ試験を行った。試験結果一覧を**表-5.11** に示す。

表-5.11　室内岩石試験結果一覧

採取箇所			R4B-1（過年度）	R4B-4（過年度）	R5B-1（成竜橋）		R5B-2（成竜橋）		R5B-3（成竜橋）
試料番号			1-C-1	4-C-1	1-C-1	1-C-2	2-C-1	2-C-2	3-C-1
採取深度			GL-24.40～25.00m	GL-12.13～13.00m	GL-10.37～11.00m	GL-20.40～21.00m	GL-12.21～13.00m	GL-21.38～22.00m	GL-21.42～22.00m
岩石名（記号）			凝灰岩（Tf_L）	風化凝灰岩（Tf_{U-W}）	凝灰岩（Tf_U）	凝灰岩（Tf_L）	凝灰岩（Tf_U）	凝灰岩（Tf_L）	凝灰岩（Tf_L）
湿潤密度試験（JIS A 1225）	湿潤密度（ρ_t）	g/cm^3	1.751	1.514	1.725	1.926	1.714	1.819	1.808
	乾燥密度（ρ_d）	g/cm^3	1.293	0.927	1.275	1.554	1.256	1.391	1.389
	含水比（w）	%	35.4	63.4	35.3	23.9	36.5	30.8	30.2
パルス透過法による岩石の超音波速度測定（JGS 2110）	弾性波速度（Vp）	km/s	2.06	1.56	2.04	2.13	2.18	2.01	2.11
	弾性波速度（Vs）	km/s	0.793	0.521	0.694	0.549	0.893	0.546	0.496
	動ポアソン比（νd）		0.413	0.437	0.435	0.464	0.399	0.460	0.471
	動せん断係数（Gd）	MN/m^2	1101	411	831	587	1367	549	407
	動弾性係数（Ed）	MN/m^2	3111	1181	2385	1719	3825	1603	1197
岩石の一軸圧縮試験（JGS 2521）	一軸圧縮強さ（qu）	MN/m^2	1.42	0.46	3.02	1.38	3.87	1.18	1.03
	変形係数（$E_{s,50}$）	MN/m^2	418	43.4	1007	144	2425	159	133
圧裂による岩石の引張り強さ試験（JGS 2551）	引張強さ（σt）	MN/m^2	0.24	0.07	0.44	0.14	0.60	0.04	0.10
	L/D		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	1.0
備考									

表-5.12　準岩盤強度算出一覧

採取箇所		R4B-1（過年度）	R4B-4（過年度）	R5B-1（成竜橋）		R5B-2（成竜橋）		R5B-3（成竜橋）
試料番号		1-C-1	4-C-1	1-C-1	1-C-2	2-C-1	2-C-2	3-C-1
深度	(GL-m)	24.40～25.00	12.13～13.00	10.37～11.00	20.40～21.00	12.21～13.00	21.38～22.00	21.42～22.00
岩石名	(記号)	凝灰岩(Tf_L)	風化凝灰岩(Tf_{U-w})	凝灰岩(Tf_U)	凝灰岩(Tf_L)	凝灰岩(Tf_U)	凝灰岩(Tf_L)	凝灰岩(Tf_L)
岩石の一軸圧縮強度 qu	(kN/m^2)	1420	460	3020	1380	3870	1180	1030
岩盤の弾性波速度 P波 V_p	(km/s)	1.67	1.68	1.63	1.69	1.68	1.67	1.63
岩石の超音波伝播速度 P波 ν_p	(km/s)	2.06	1.56	2.04	2.13	2.18	2.01	2.11
弾性波速度比	Vp/νp	0.8	1.1	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
準岩盤強度	qu´ (kN/m^2)	933	460	1928	868	2298	814	614
備　考			Vp/νp>1.0のため、Vp/νp≦1.0とする					

一軸圧縮試験結果に基づいて支持力推定を行う場合、岩盤と供試体の弾性波速度比により一軸圧縮強度の補正を行い、補正した準岩盤強度を用いることで、岩盤の亀裂や風化等の影響を考慮することができる。

準岩盤強度は次式により求めることができる。

$$qu' = (V_p/\nu_p)^2 \times qu \leqq qu \qquad \cdots 式-5.1$$

ここに、

qu´：準岩盤強度（kN/m^2）
Vp ： 岩盤の弾性波速度(P 波)（m/sec）
νp ： 岩石(供試体)の超音波伝搬速度(P 波)（m/sec）
qu ： 岩石（供試体）の一軸圧縮強度（kN/m^2）
ただし、V_p/ν_p>1.0 となる場合は、岩石の応力開放による緩みの影響が考えられ、力学特性とは別の要因であることから、V_p/ν_pは 1.0 を上限とするのが妥当である。

(社)日本道路協会　令和２年９月　「杭基礎設計便覧」P136 より引用・加筆

式-5.1 を用いて、準岩盤強度（ｑｕ´）は**表-5.12** のようにまとめられる。

5. 調査結果⑥（本文 p23～p57）

（5）推定地層断面図

本調査における機械ボーリング結果を基に推定地層断面図の作成を行った。本調査地では、盛土または第四紀完新世の砂質土層、礫質土層以深に、第四紀更新世の白河層の風化凝灰岩・凝灰質礫岩・凝灰質シルト岩・凝灰岩が分布する。**図 - 5.5** に推定地層断面図、**図 - 5.6** に調査位置平面図を示す。

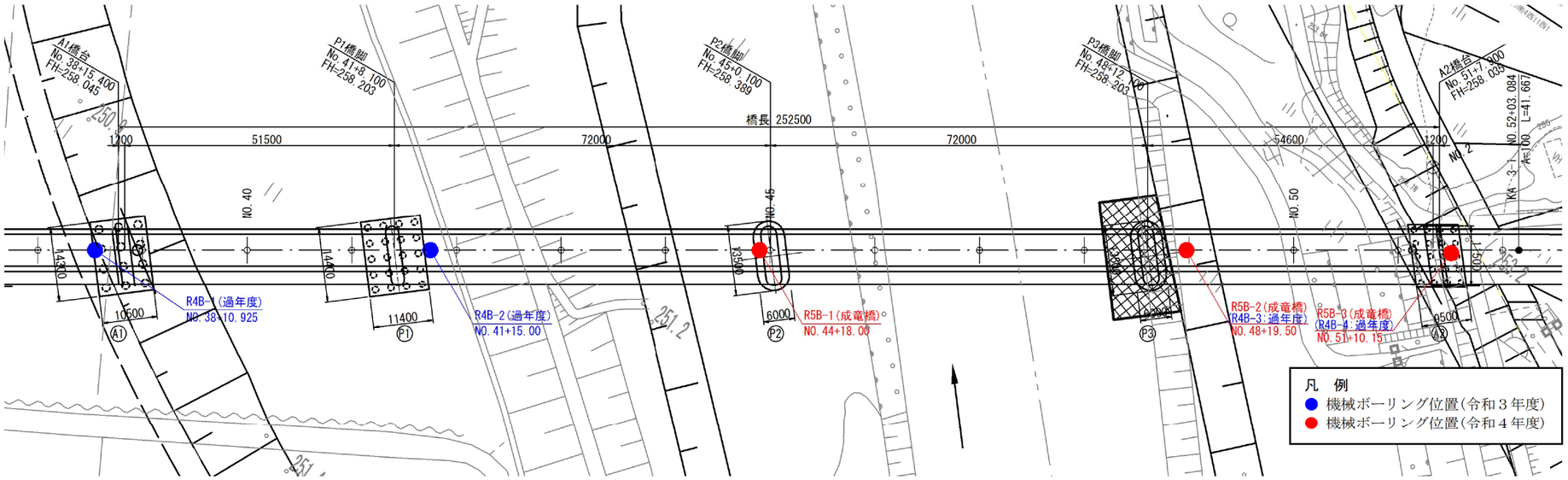


図-5.6　調査位置平面図　S=1:1000

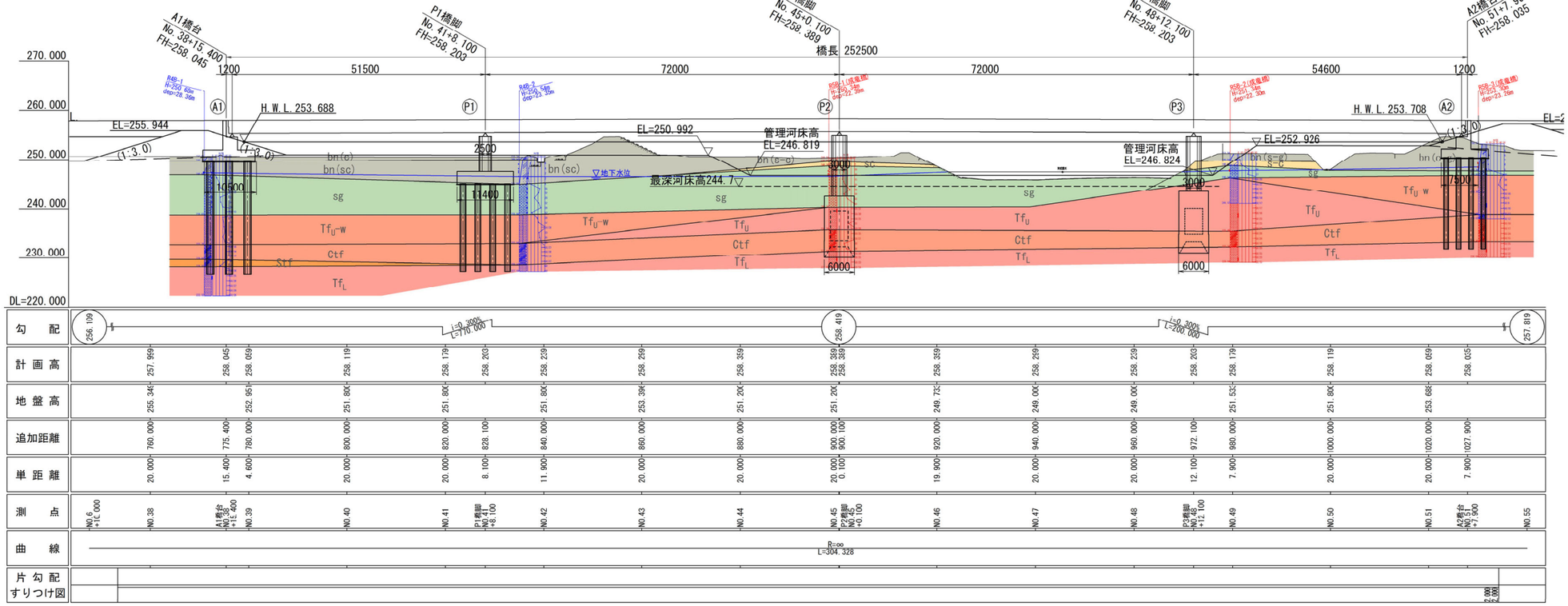


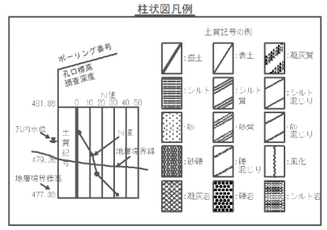
図-5.5　推定地層断面図 S=1:1000

地質凡例

地質時代	地層名	土質名	記号	層厚(m) 令和3年度施工 R4R-1	層厚(m) 令和3年度施工 R4R-7	層厚(m) 令和4年度施工 R5R-1	層厚(m) 令和4年度施工 R5B-2（R4B-2）	層厚(m) 令和4年度施工 R5B-3（R4B-4）	地質記載	N値
第四紀 現世	盛土層（左岸）	盛土（シルト）	bn(c)	0.95	0.60	-	-	-	有機質シルトからなる耕作土であり、葦及び植物根を混入する。	-
		盛土（シルト質砂）	bn(sc)	2.75	4.85	-	-	-	シルト質砂からなる盛土で、細砂～中砂を主体とし、全体にシルト分を混入する。Φ2mm～10mm程度の円礫を混入する。含水量は中位。	2～8
		盛土（シルト混じり砂）	bn(s-c)	-	-	0.70	-	-	シルト混じり砂からなる盛土で、細砂～中砂を主体にシルト分を混入する。上部に草根を混入する。含水量は少ない。	-
	盛土層（右岸）	盛土（礫混じり砂）	bn(s-g)	-	-	-	1.50	-	礫混じり砂からなる盛土で、混入する礫はφ5mm～40mm程度で、細砂～中砂で構成される。上部に草根を混入する。	4
		盛土（礫混じりシルト）	bn(s-g)	-	-	-	-	5.60	礫混じりシルトからなる盛土で、混入する礫はφ2mm～30mm程度で、シルトで構成され、細砂の砂分混入する。GL-2.45m～GL-3.90m間玉石及びコンクリート片を混入する。	3～6
	完新世 砂質土層	シルト質砂	sc	-	-	0.90	-	-	細砂～中砂を主体とし、全体にシルト分を混入する。含水量は少ない。	3
		シルト混じり砂	s-c	-	-	-	1.00	-	細砂～中砂を主体とし、全体にシルト分を混入する。含水量は少ない。	7
	礫質土層	砂礫	sg	8.15	6.25	8.40	2.50	0.85	混入する礫は最大80mm、φ2mm～50mm程度の円礫～亜角礫である。基質部は細砂～粗砂である。GL-10.00m以深は礫の混入が若干少ない。含水量は中位～多い。	12～50以上
	更新世 白河層	風化凝灰岩（上位）	Tf$_{U-w}$	6.05	5.80	-	-	7.95	塊状層理不明瞭な凝灰岩風化部であり、試料は土砂状～柱状で採取される。採取コアはハンマー軽打または指圧で容易に砕ける程度の硬さである。Φ2mm～20mm程度の軽石を混入する。	28～50以上
		凝灰岩（上位）	Tf$_U$	-	-	4.55	10.85	-	塊状層理不明瞭な凝灰岩であり、試料は岩片状～柱状に採取される。採取コアは、ハンマー打撃で砕ける程度の硬さである。Φ2mm～10mm程度の軽石を混入する。	33～50以上
		凝灰質礫岩	Ctf	3.10	4.50	4.35	3.15	5.50	塊状層理不明瞭な凝灰質礫岩であり、試料は土砂状～岩片状で採取される。採取コアは固結度が低く、ハンマー軽打で砕ける程度の硬さである。Φ2mm～50mm程度の火山礫を混入する。	20～50以上
		凝灰質シルト岩	Stf	1.50	-	-	-	-	塊状層理不明瞭な凝灰質シルト岩であり、試料は土砂状に採取される採取コアは固結度が低く、指圧で砕ける程度の硬さである。	22～40
		凝灰岩（下位）	Tf$_L$	5.86	1.35	3.49	3.30	3.36	塊状層理不明瞭な凝灰岩であり、試料は岩片状～柱状に採取される。採取コアは、ハンマー打撃で容易に砕ける程度の硬さである。	50以上

※ R5B-2は、令和3年度にR4B-3としてGL-10.22mまで施工しており、令和4年度にR5B-2としてGL-10.22m以深を施工。
※ R5B-3は、令和3年度にR4B-4としてGL-15.27mまで施工しており、令和4年度にR5B-3としてGL-15.27m以深を施工。

柱状図凡例



6. 考察①（本文 p64～p99）

（1）地盤定数

表 - 6.1～表 - 6.5 に標準貫入試験結果より算出した設計 N 値を示し、図 - 6.1～図 - 6.5 に地点毎の地盤定数算出結果・提案地盤定数を示す。

表-6.1　R4B-1(過年度)の設計 N 値一覧

地質時代		地層名	土質名	記号	R4B-1 実測N値								平均N値	標準偏差	変動率(V) %	設計N値
第四紀	現世	盛土層	盛土（シルト）	bn (c)	-								-	-	-	-
		盛土層	盛土（シルト質砂）	bn (sc)	5	3	3						3.7	0.9	25.7	3
	完新世	礫質土層	砂礫	sg	12	20	23	50	23	24	30	50	29.0	13.0	44.8	22
	更新世	白河層	風化凝灰岩（上位）	Tf_U-w	30	32	33	36	30	36			32.8	2.5	7.5	32
			凝灰質礫岩	Ctf	83	107	100						96.7	10.1	10.4	96
			凝灰質シルト岩	Stf	40	22							31.0	9.0	29.0	31
			凝灰岩（下位）	Tf_L	63	60	54	56	52	58			57.2	3.7	6.4	57

※1　黒文字は貫入試験のデータが一つのみのため、実測N値を代表N値とした。
※2　赤文字はV＜35%のため、各地層の平均N値を代表N値として採用した。
※3　青文字はV＞35%のため、平均N値 － 標準偏差/2を代表N値として採用した。
※4　砂礫(sg)層でN=50以上を示した部分は、N=50を上限とする。

表-6.2　R4B-2(過年度)の設計 N 値一覧

地質時代		地層名	土質名	記号	R4B-2 実測N値								平均N値	標準偏差	変動率(V) %	設計N値
第四紀	現世	盛土層	盛土（シルト）	bn (c)	-								-	-	-	-
		盛土層	盛土（シルト質砂）	bn (sc)	8	4	2	2	6				4.4	2.3	53.0	3
	完新世	礫質土層	砂礫	sg	35	32	20	32	38	12			28.2	9.1	32.4	28
	更新世	白河層	風化凝灰岩（上位）	Tf_U-w	28	32	54	33	35	40			37.0	8.4	22.7	37
			凝灰質礫岩	Ctf	56	75	60	56					61.8	7.8	12.7	61
			凝灰岩（下位）	Tf_L	50	50							50.0	0.0	0.0	50

※1　黒文字は貫入試験のデータが一つのみのため、実測N値を代表N値とした。
※2　赤文字はV＜35%のため、各地層の平均N値を代表N値として採用した。
※3　青文字はV＞35%のため、平均N値 － 標準偏差/2を代表N値として採用した。

表-6.3　R5B-1(成竜橋)の設計 N 値一覧

地質時代		地層名	土質名	記号	R5B-1(成竜橋) 実測N値								平均N値	標準偏差	変動率(V) %	設計N値
第四紀	現世	盛土層	盛土（シルト混じり砂）	bn (s-c)	-								-	-	-	-
	完新世	砂質土層	シルト質砂	sc	3								3.0	0.0	0.0	3
		礫質土層	砂礫	sg	19	16	15	23	36	19	30	50	26.0	11.3	43.4	20
	更新世	白河層	凝灰岩（上位）	Tf_U	68	54	60	33	54				53.8	11.6	21.6	53
			凝灰質礫岩	Ctf	60	56	20	26					40.5	17.7	43.7	31
			凝灰岩（下位）	Tf_L	58	60	65	63					61.5	2.7	4.4	61

※1　黒文字は貫入試験のデータが一つのみのため、実測N値を代表N値とした。
※2　赤文字はV＜35%のため、各地層の平均N値を代表N値として採用した。
※3　青文字はV＞35%のため、平均N値 － 標準偏差/2を代表N値として採用した。

表-6.4　R5B-2(成竜橋)の設計 N 値一覧

地質時代		地層名	土質名	記号	R5B-2(成竜橋) 実測N値										平均N値	標準偏差	変動率(V) %	設計N値
第四紀	現世	盛土層	盛土（礫混じり砂）	bn (s-g)	4										4.0	0.0	0.0	4
	完新世	砂質土層	シルト混じり砂	s-c	7										7.0	0.0	0.0	7
		礫質土層	砂礫	sg	30	27									28.5	1.5	5.3	28
	更新世	白河層	凝灰岩（上位）	Tf_U	75	68	115	100	107	88	88	94	65	65	84.8	17.0	20.1	84
			凝灰質礫岩	Ctf	75	54	79								69.3	11.0	15.8	69
			凝灰岩（下位）	Tf_L	75	60	65	100							75.0	15.4	20.5	75

※1　黒文字は貫入試験のデータが一つのみのため、実測N値を代表N値とした。
※2　赤文字はV＜35%のため、各地層の平均N値を代表N値として採用した。
※3　青文字はV＞35%のため、平均N値 － 標準偏差/2を代表N値として採用した。

表-6.5　R5B-3(成竜橋)の設計 N 値一覧

地質時代		地層名	土質名	記号	R5B-3(成竜橋) 実測N値								平均N値	標準偏差	変動率(V) %	設計N値
第四紀	現世	盛土層	盛土（礫混じりシルト）	bn (c-g)	4	6	3	4	5				4.4	1.0	23.2	4
	完新世	礫質土層	砂礫	sg	48								48.0	0.0	0.0	48
	更新世	白河層	風化凝灰岩（上位）	Tf_U-w	39	34	48	94	250	188	150	125	116.0	72.6	62.6	79
			凝灰質礫岩	Ctf	125	79	88	63	100				91.0	20.9	22.9	91
			凝灰岩（下位）	Tf_L	60	56	68	94					69.5	14.8	21.3	69

※1　黒文字は貫入試験のデータが一つのみのため、実測N値を代表N値とした。
※2　赤文字はV＜35%のため、各地層の平均N値を代表N値として採用した。
※3　青文字はV＞35%のため、平均N値 － 標準偏差/2を代表N値として採用した。

6. 考察⑥（本文 p64～p99）

(P2 橋脚)

地盤定数算出結果

調査孔	地質時代		地層名	土質名	記号	設計N値	単位体積重量 γt(kN/m3) 日本道路協会(2017) 道路橋示方書Ⅰ共通編	単位体積重量 γt(kN/m3) NEXCO(2016) 設計要領第一集 土工 建設編	単位体積重量 γt(kN/m3) 試験結果	粘着力c(kN/m²) 日本道路協会(2017) 道路橋示方書・同解説Ⅳ下部構造物	粘着力c(kN/m²) NEXCO(2016) 設計要領第一集 土工 建設編	粘着力c(kN/m²) 試験結果	せん断抵抗角 φ(度) 日本道路協会(2017) 道路橋示方書・同解説Ⅳ下部構造物	せん断抵抗角 φ(度) NEXCO(2016) 設計要領第一集 土工 建設編	せん断抵抗角 φ(度) 試験結果	変形係数E(kN/m²) 日本道路協会(2017) 道路橋示方書・同解説Ⅳ下部構造物	変形係数E(kN/m²) NEXCO(2016) 設計要領第一集 土工 建設編	変形係数E(kN/m²) 試験結果
R5B-1（成竜橋）	第四紀	現世	盛土層	盛土（シルト混じり砂）	bn (s-c)	-	17 自然地盤 砂質土 緩いもの	17 自然地盤 砂質土 密実でないもの		—	0 自然地盤 砂質土 密実でないもの		—	25 自然地盤 砂質土 密実でないもの				
		完新世	砂質土層	シルト質砂	sc	3	17 自然地盤 砂質土 緩いもの	17 自然地盤 砂質土 密実でないもの		—	0 自然地盤 砂質土 密実でないもの		—	25 自然地盤 砂質土 密実でないもの		8400 2800N		
			礫質土層	砂礫	sg	20	18 自然地盤 砂・礫 緩いもの	18 礫 密実でないもの		—	0 礫 密実でないもの		37 算出値	35 礫 密実でないもの		56000 2800N		
		更新世	白河層	凝灰岩（上位）	Tf_U	53		18 (1.173+0.4logN)×9.81	17 室内岩石試験結果		180 $16.2N^{0.606}$	150 室内岩石試験結果		21 0.888logN+19.3	34 室内岩石試験結果		41152 $27.1N^{0.69}\times98.1$	1007000 室内岩石試験結果
				凝灰質礫岩	Ctf	31		17 (1.173+0.4logN)×9.81			47 $15.2N^{0.327}$			37 5.10logN+29.3			28424 $27.1N^{0.69}\times98.1$	
				凝灰岩（下位）	Tf_L	61		19 (1.173+0.4logN)×9.81	19 室内岩石試験結果		196 $16.2N^{0.606}$	62 室内岩石試験結果		21 0.888logN+19.3	38 室内岩石試験結果		45344 $27.1N^{0.69}\times98.1$	144000 室内岩石試験結果

提案地盤定数

調査孔	地質時代		地層名	土質名	記号	設計N値	単位体積重量 γt(kN/m3)	粘着力 c(kN/m²)	内部摩擦角 φ(度)	変形係数 E(kN/m²)
R5B-1（成竜橋）	第四紀	現世	盛土層	盛土（シルト混じり砂）	bn (c-o)	-	17 自然地盤 砂質土 緩いもの	- 砂質土のため評価しない	25(参考値) 自然地盤 砂質土 密実でないもの	
		完新世	砂質土層	シルト質砂	sc	3	17 自然地盤 砂質土 緩いもの	- 砂質土のため評価しない	25(参考値) 自然地盤 砂質土 密実でないもの	8400 2800N α=1
			礫質土層	砂礫	sg	20	18 自然地盤 砂、礫 緩いもの	- 砂質土のため評価しない	37 算出値	56000 2800N α=1
		更新世	白河層	凝灰岩（上位）	Tf_U	53	17 室内岩石試験結果	150 室内岩石試験結果	34 室内岩石試験結果	1007000 室内岩石試験結果 α=4
				凝灰質礫岩	Ctf	31	17 (1.173+0.4logN)×9.81	47 $15.2N^{0.327}$	37 5.10logN+29.3	28424 $27.1N^{0.69}\times98.1$ α=4
				凝灰岩（下位）	Tf_L	61	19 室内岩石試験結果	62 室内岩石試験結果	38 室内岩石試験結果	144000 室内岩石試験結果 α=4

岩の粘着力とせん断抵抗角の推定

採取箇所		R5B-1(成竜橋)	
試料番号		1-C-1	1-C-2
深度	(GL-m)	10.37～11.00	20.40～21.00
岩石名	(記号)	凝灰岩(Tf_U)	凝灰岩(Tf_L)
湿潤密度	ρ_t (g/cm³)	1.725	1.926
単位体積重量	γt (kN/m³)	17	19
乾燥密度	ρ_d (g/cm³)	1.275	1.554
含水比	w_n (%)	35.3	23.9
一軸圧縮強さ	q_u (kN/m²)	3020	1380
変形係数	E_{50} (kN/m²)	1007000	144000
引張り強さ	σ_t (kN/m²)	440	140
粘着力	c_0	576	220
せん断抵抗角	ϕ_0	48	55
速度 P波	V_{p0} (km/s)	2.04	2.13
S波	V_s (km/s)	0.694	0.549
地山のP波	V_p (km/s)	1.63	1.69
亀裂係数	Cr $1-(V_p/V_{p0})^2$	0.36	0.37
粘着力低減係数	K_c	0.26	0.28
せん断抵抗角低減係数	K_ϕ	0.70	0.70
岩盤の粘着力	c (kN/m²)	150	62
岩盤のせん断抵抗角	ϕ (°)	34	38

※赤字は推定値

準岩盤強度

採取箇所		R5B-1(成竜橋)	
試料番号		1-C-1	1-C-2
深度	(GL-m)	10.37～11.00	20.40～21.00
岩石名	(記号)	凝灰岩(Tf_U)	凝灰岩(Tf_L)
岩石の一軸圧縮強度	qu (kN/m²)	3020	1380
岩盤の弾性波速度 P波	V_p (km/s)	1.63	1.69
岩石の超音波伝播速度 P波	ν_p (km/s)	2.04	2.13
弾性波速度比	Vp/νp	0.8	0.8
準岩盤強度	qu´ (kN/m²)	1928	868
備 考			

地盤定数の算出方法について

（1）土の単位体積重量（γ_t）　単位体積重量 γ_t（kN/m³）は，道路橋示方書・同解説Ⅳ下部構造編、NEXCO 設計要領第一集の一覧表から選定.

（2）土の粘着力（c）　粘着力 c（kN/m²）は次式により設定．N 値を未測定層準は NEXCO 設計要領第一集を用い設定.

c = 6N～10N　（日本道路協会（2017）道路橋示方書・同解説Ⅳ下部構造編 p62）

（3）土のせん断抵抗角　せん断抵抗角φ（度）は次の算出結果を優先する．N 値未測定層準は一覧表を参考に適切な値を設定する.

$\phi = 4.8\log N_1 + 21$　(N>5)（日本道路協会（2017）道路橋示方書・同解説Ⅳ下部構造編 p.536-537）

$N_1 = 170N / \sigma_v' + 70$　$\sigma_v' = \gamma_{t1} h_w + \gamma_{t'} (x-h_w)$

（4）変形係数（E）　変形係数 E（kN/m²）は次式を用いて設定。補正係数は 1.

E = 2800N　（日本道路協会（2017）道路橋示方書・同解説Ⅳ下部構造編 p188）

（6）軟岩の単位体積重量（γ_t）　単位体積重量は次式を用いて推定した.

$\gamma_t = 1.173+0.4\log N$（tf/m³）×9.81（kN/m³）　（NEXCO（2016）設計要領第二集　橋梁建設編　4-7）

（7）軟岩のせん断抵抗角（φ）　せん断抵抗角は次式を用いて推定した.

φ = 0.888logN+19.3（泥岩・凝灰岩・凝灰角礫岩）　（NEXCO（2016）設計要領第二集　橋梁建設編　4-10）

φ = 5.10logN+29.3（砂岩・礫岩・深成岩類）　（NEXCO（2016）設計要領第二集　橋梁建設編　4-10）

（8）軟岩の粘着力（c）　粘着力は次式を用いて推定した.

$c = 16.2N^{0.606}$（泥岩・凝灰岩・凝灰角礫岩）（NEXCO（2016）設計要領第二集　橋梁建設編　4-10）

$c = 15.2N^{0.327}$（砂岩・礫岩・深成岩類）　（NEXCO（2016）設計要領第二集　橋梁建設編　4-10）

（9）軟岩の変形係数（E）　変形係数は次式を用いて推定した。または、岩石試験からの値。補正係数は 4.

$E = 27.1N^{0.69}$（kgf/cm²）×98.1（kN/m²）　（NEXCO（2016）設計要領第二集　橋梁建設編　4-13）

（10）岩石試験からの地盤定数

①単位体積重量（γ_t）　湿潤密度試験結果より設定する。γ_t (kN/m³) = ρt (g/cm³) × 9.81

②岩の粘着力とせん断抵抗角の推定　室内岩石試験における圧縮強度（q_u）および引張強度（σ_t）より粘着力とせん断抵抗角を次式により推定する。

$c = K_c \times c_0$

$\phi = K_\phi \times \phi_0$　（(社)日本道路協会（2012）「斜面上の深礎基礎設計施工便覧」P63）

③岩の準岩盤強度　室内岩石試験における圧縮強度（q_u）,岩盤の弾性波速度（Vp）,岩石の超音波伝播速度（νp）より準岩盤強度を次式により求める。

$q_u' = (Vp/\nu p)^2 \times q_u \leqq q_u$　（(社)日本道路協会（2020）「杭基礎設計便覧」P136）

岩級区分

土質名	記号	分布深度 (GL-m)	採取深度 (GL-m)	記載区分 硬軟	形状	割目	風化	変質	区分要素 造岩鉱物または構成粒子の状態 風化状態	節理の状態 岩石自体の硬さ	節理の状態 節理密度	節理の状態 節理の開口性	節理の状態 節理面の状態	コア長 最大コア長 (cm)	コア長 RQD (%)	岩級区分
凝灰岩(上位)	Tf_U	10.00～14.55	10.37～11.00	C	Ⅱ～Ⅲ	b～c	β～γ	2	▲	●	▲	●	●	20	50	CL
			11.43～12.00											10	35	
			12.40～13.00	C～D	Ⅱ～Ⅲ	c	γ～δ	3	●	●	–	–	–	10	26	D
			13.45～14.00											17	30	
凝灰質礫岩	Ctf	14.55～18.90	14.55～15.00	D	Ⅳ～Ⅴ	d	γ～δ	3	●	●	–	–	–	0	0	D
			15.40～16.00											0	0	
			16.42～17.00											0	0	
			17.45～18.00											0	0	
			18.45～18.90											0	0	
凝灰岩(下位)	Tf_L	18.90～23.39	19.41～20.00	C	Ⅱ～Ⅲ	b～c	β～γ	3	▲	●	●	●	●	14	61	CL
			20.40～21.00											23	55	
			21.38～22.00											42	85	

図-6.3a　R5B-1（成竜橋）の地盤定数算出結果と提案地盤定数

6. 考察⑦（本文 p64～p99）

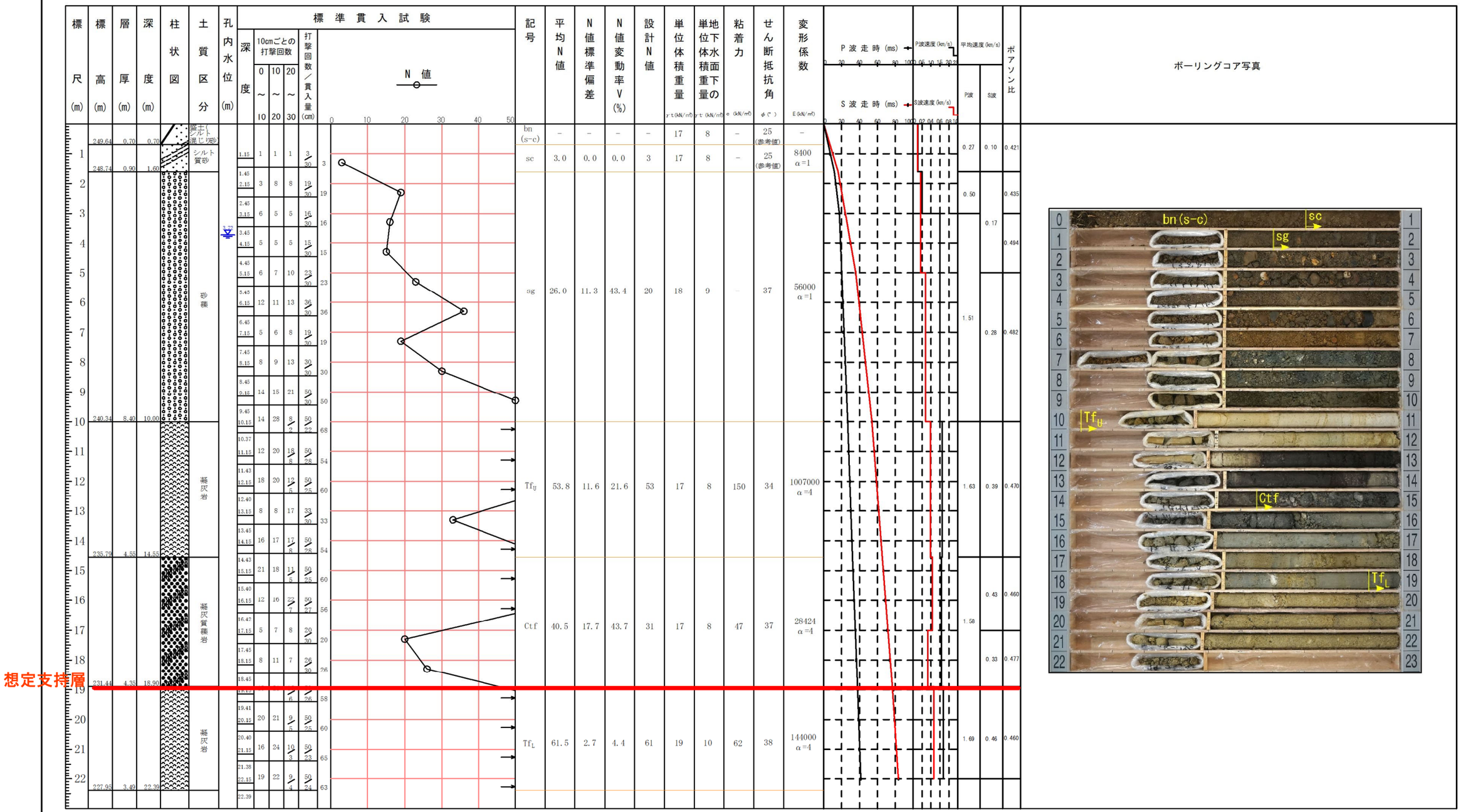


図-6.3b　R5B-1(成竜橋)の提案地盤定数(柱状図に再整理したもの)

6. 考察⑫（本文 p64～p99）

（2）支持地盤と基礎形式について

ⅰ）支持地盤

基礎工法と良質な支持地盤の例を以下に示す。**表-6.6** に本調査地に分布する地層の地質層序を示す。**表-6.7** に掘進長の目安等、並行業務と整合を図り作成した地質調査内容検討資料を**表-6.8** に示す。また、**図-6.6** に支持地盤分布図を、**表-6.9** に支持地盤条件を示す。

（1）支持層は、1）及び2）の条件を満足するように選定しなければならない。
　1）長期に安定して存在すること。
　2）基礎を支持するための十分な地盤抵抗が得られること。
（2）（1） 1）における長期に安定して存在する地層とは、少なくとも1）から4）の影響を受けないとみなせる地層とする。
　1）斜面崩壊等
　2）洗堀・浸食
　3）液状化
　4）圧密沈下
（3） 1）および2）を満足する場合には、（1） 2）を満足するとみなしてよい。
　1）基礎を支持するために十分な強度及び剛性を有していること。
　2）施工による乱れにより1）が失われないこと

（社）日本道路協会　（平成 29 年 11 月）　道路橋示方書・同解説Ⅳ下部構造編　P175

支持層は、基礎を支持できるだけの十分な強度および剛性を有する層を選定する必要がる。このため、深度の浅い沖積層は一般に支持層とはなりえない。
一般的な支持層の目安について、以下に示す。
ⅰ）粘性土層は砂質土層に比べて大きな支持力が期待できず、沈下も大きい場合が多いため、支持層とする際には十分な検討が必要であるが、N 値が 20 程度以上（一軸圧縮強度 q_u が 0.4N/mm^{2}程度以上）あれば支持層と考えてよい。
ⅱ）砂層、砂礫層な N 値が 30 程度以上あれば支持層と考えてよい。ただし、砂礫層では礫をたたいて N 値が過大に出る傾向があるので、支持層の決定には十分な注意が必要である。
ⅲ）岩盤のうち、スレーキングが生じる岩盤や膨張性の岩盤では、施工時の岩掘削等に伴う応力開放および浸水により、細粒化や膨張等が生じ、急激な強度低下による支持力の低下が生じるおそれがある。また、著しく風化した岩盤（風化花崗岩等）や亀裂が著しい岩盤では、想定的に変形しやすく、支持力発現までに大きな変形が生じる場合がある。このような条件では、各種調査や載荷試験により基礎施工後の強度・変形特性を評価したうえで、支持層としての適性を判断する必要がある。
　また、地層構成が複雑な場合、例えば風化岩上部の強風化層の厚さや風化程度が様々な場合あるいは互層の場合には、支持層深度等の設定に十分注意することが求められる。このような条件では、調査位置や点数を増やして支持層深度等を適切に定める必要がある。地層の複雑度が高く支持力の評価等が難しい場合には、載荷試験を実施して支持層深度の設定や支持力の評価を行うのがよい。
ⅳ）N 値から判断して支持層と考えられる層でも、その層厚が薄くその下に相対的に弱い層又は圧密層がある場合には剛性が不足して沈下が生じる場合があるため、支持層として適切かどうか支持力と沈下についてその影響を検討する必要がある。この支持層としての必要な層厚は荷重の規模によっても異なるが基礎幅に比例して大きな層厚が必要となる。一般に基礎底面から基礎幅の 3 倍の間に相対的に弱い層又は圧密層がある場合には、影響が生じる可能性があるため注意が必要である。ここでいう基礎幅は、鉛直方向地盤反力係数 kv を求める際に用いる換算載荷幅 B’としてよい。なお、中堀り杭工法（セメントミルク噴出攪拌方式）や鋼管ソイルセメント杭工法、プレボーリング杭工法のように根固部等を施工する杭工法の場合には、根固部の影響も考慮して支持層厚を評価する必要がある。

（社）日本道路協会　（平成 29 年 11 月）　道路橋示方書・同解説Ⅳ下部構造編　P177-178

表-6.6　地質構成表

地質時代		地層名	土質名	記号	層厚(m) 令和3年度施工 R4B-1	令和3年度施工 R4B-2	令和4年度施工 R5B-1	令和4年度施工 R5B-2 (R4B-3)	令和4年度施工 R5B-3 (R4B-4)	地質記載	N値
第四紀	現世	盛土層（左岸）	盛土（シルト）	bn (c)	0.95	0.60	－	－	－	有機質シルトからなる耕作土であり、葦及び植物根を混入する。	－
			盛土（シルト質砂）	bn (sc)	2.75	4.85	－	－	－	シルト質砂からなる盛土で、細砂～中砂を主体とし、全体にシルト分を混入する。Φ2mm～10mm程度の円礫を混入する。含水量は中位。	2～8
			盛土（シルト混じり砂）	bn (s-c)	－	－	0.70	－	－	シルト混じり砂からなる盛土で、細砂～中砂を主体にシルト分を混入する。上部に草根を混入する。含水量は少ない。	－
		盛土層（右岸）	盛土（礫混じり砂）	bn (s-g)	－	－	－	1.50	－	礫混じり砂からなる盛土で、混入する礫はφ5mm～40mm程度で、細砂～中砂で構成される。上部に草根を混入する。	4
			盛土（礫混じりシルト）	bn (c-g)	－	－	－	－	5.60	礫混じりシルトからなる盛土で、混入する礫はφ2mm～30mm程度で、シルトで構成され、細砂の砂分混入する。GL-2.45m～GL-3.90m間玉石及びコンクリート片を混入する。	3～6
	完新世	砂質土層	シルト質砂	sc	－	－	0.90	－	－	細砂～中砂を主体とし、全体にシルト分を混入する。含水量は少ない。	3
			シルト混じり砂	s-c	－	－	－	1.00	－	細砂～中砂を主体とし、全体にシルト分を混入する。含水量は少ない。	7
		礫質土層	砂礫	sg	8.15	6.25	8.40	2.50	0.85	混入する礫は最大80mm、φ2mm～50mm程度の円礫～亜角礫である。基質部は細砂～粗砂である。GL-10.00m以深は礫の混入が若干少ない。含水量は中位～多い。	12～50以上
	更新世	白河層	風化凝灰岩（上位）	Tf_U-w	6.05	5.80	－	－	7.95	塊状層理不明瞭な凝灰岩風化部であり、試料は土砂状～柱状で採取される。採取コアはハンマー軽打または指圧で容易に砕ける程度の硬さである。Φ2mm～20mm程度の軽石を混入する。	28～50以上
			凝灰岩（上位）	Tf_U	－	－	4.55	10.85	－	塊状層理不明瞭な凝灰岩であり、試料は岩片状～柱状に採取される。採取コアは、ハンマー打撃で砕ける程度の硬さである。Φ2mm～10mm程度の軽石を混入する。	33～50以上
			凝灰質礫岩	Ctf	3.10	4.50	4.35	3.15	5.50	塊状層理不明瞭な凝灰質礫岩であり、試料は土砂状～岩片状で採取される。採取コアは固結度が低く、ハンマー軽打で砕ける程度の硬さである。Φ2mm～50mm程度の火山礫を混入する。	20～50以上
			凝灰質シルト岩	Stf	1.50	－	－	－	－	塊状層理不明瞭な凝灰質シルト岩であり、試料は土砂状に採取される採取コアは固結度が低く、指圧で砕ける程度の硬さである。	22～40
			凝灰岩（下位）	Tf_L	5.86	1.35	3.49	3.30	3.36	塊状層理不明瞭な凝灰岩であり、試料は岩片状～柱状に採取される。採取コアは、ハンマー打撃で容易に砕ける程度の硬さである。	50以上

※ R5B-2は、令和3年度にR4B-3としてGL-10.22mまで施工しており、令和4年度にR5B-2としてGL-10.22m以深を施工。
※ R5B-3は、令和3年度にR4B-4としてGL-15.27mまで施工しており、令和4年度にR5B-3としてGL-15.27m以深を施工。

①調査地の地質状況

本調査地では盛土以深に、第四紀完新世のシルト混じり砂・砂礫が堆積し、第四紀更新世白河層に相当する風化凝灰岩・凝灰質礫岩・凝灰質シルト岩・凝灰岩の分布が確認された。

②調査地における支持層

調査地では、凝灰岩(Tf_L)層が支持層になると考えられる。N 値≧50 を示しており、層厚 3m～5m 以上を確認している。しかし、R5B-1 において凝灰岩(Tfu)層の 13m で N 値 N=33 を示す箇所が確認された。また、凝灰質礫岩(Ctf)層では 17m で N 値 N=20，18m で N 値 N=26 を示す箇所が確認された。これは、他の箇所でも確認される可能性がある。
　よって、調査地で考えられる支持層としては、凝灰岩(Tf_L)層が挙げられる。

③支持層の分布状況

調査地では、最下位に凝灰岩(Tf_L)層が確認され、その上位に凝灰質礫岩(Ctf)層が分布し、R4B-1(過年度)のみに凝灰質シルト岩(Stf)層が分布する。凝灰岩(Tf_L)層と凝灰質礫岩(Ctf)層は概ね水平に分布している。凝灰岩(Tfu)層は、凝灰質礫岩(Ctf)層の上位に分布し、P3 橋脚から P2 橋脚に向かい支持層上端標高で約 5m 程度の差が認められる。

6. 考察⑬（本文 p64～p99）

表 - 6.7　支持層確認後の掘進長の目安

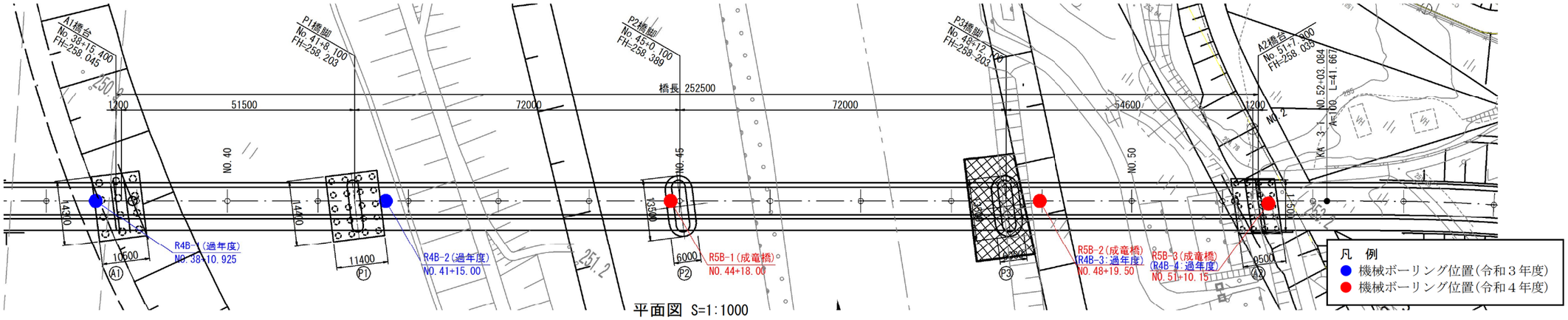
支持層が確認された深さ	確認後の掘進長(m)		
	土砂	岩盤	
		軟岩	硬岩
地表から5m未満	10	10	5
地表から5m以深	5	5	3

（社)日本道路協会（平成27年3月）「杭基礎設計便覧」 P55

表 - 6.8　地質調査内容検討統一条件表

調査項目		成竜橋(L=251.0m) A1,P1,A2：場所打ち杭 P2,P3：直接基礎	鈴川橋(L=43.7m) A1,A2：直接基礎	玉城橋(L=130.0m) A1,A2：場所打ち杭 P1,P2：直接基礎	泉郷川橋(L=28.4m) A1,A2：直接基礎
調査箇所		P2,P3,A2	A2	P1,P2	A1
掘留深さ		掘留深さは東北地整マニュアル（R5.3）に準じ、砂質土および粘性土で5m、岩盤は3mを基本として考える。 今回の調査は本調査であり、おおよその地層区分、基礎形式が想定できていることから、各橋ごとに下記の通り設定する。 ※参考：予備調査は、地層構成および基礎形式が不明のため、層厚5m以上が確認できることを目安に堀留深さを設定する。		
		予備設計成果から、岩へのフーチング根入れが大きいことが想定できるため、岩盤上面から3mの確認では、フーチング下面以深の岩盤厚が確認できない恐れがある。そのため、底版下面から3mの層厚を確認することを提案する。 ※予備調査時においてフーチング下面以深で岩盤が確認されている場合は**岩盤上面から3m**までとし、岩盤が確認されていないまたは必要とする岩盤強度が確認されないことが想定される場合はフーチング下面から3m**かつ必要な**層厚を確認する。		マサ土を支持層とした直接基礎である。 マサ土に支持させた場合の底版形状は非常に大きくなることも考えられ、下層の花崗岩支持も考えられる。そのため、花崗岩を3m確認することを提案する。
土質試験（室内）	一軸圧縮試験 （岩石試験）	今回の調査箇所の基礎形式は、全橋ともに岩を支持層とした直接基礎である。 各下部工設置位置の支持層の強度を把握するため、**全箇所で一軸圧縮試験を実施する。（岩が互層となる場合は、各層で実施）**			
	三軸圧縮試験	軟弱層の地盤強度（盛土安定、施工計画等に使用）の把握のため必要な試験であり、対象層の有無で試験の要否を判断する。 今回の調査箇所の基礎形式は、全橋ともに岩を支持層とした直接基礎であり、**対象層がないことから実施不要**			
	液状化判定 （粒度試験等）	杭基礎等では、液状化により土質定数を低減する必要があるため、対象層に対し液状化判定に必要な試験を実施。 今回の調査箇所の基礎形式は、全橋ともに岩を支持層とした直接基礎であり、**液状化判定の対象層がないことから実施不要**			
	圧密試験	軟弱層の圧密検討のため必要な試験であり、対象層の有無で試験の要否を判断する。 今回の調査箇所の基礎形式は、全橋ともに岩を支持層とした直接基礎であり、**対象層がないことから実施不要**			
土質試験（原位置）	物理検層試験 （PS検層）	杭基礎の先端支持力を設定するうえで、一軸圧縮試験（岩石試験）の供試体は良質な部分で作成することが多いため、原位置での亀裂、風化の影響を考慮するため実施。			
		過年度調査から、一軸圧縮強度が低いことが確認できているため、**層全体の亀裂を反映した強度設定のためPS検層を実施**	過年度調査から、一軸圧縮強度が軟岩として一般的な値（1～10MN/m2）であること、コア状況から亀裂も多少程度であることが確認できていることから、**PS検層は不要**とする。		
	孔内水平載荷試験	杭基礎等の設計のため、N値の小さい層（N値5以下）の地盤バネ（地盤の変形係数）を把握するために実施 今回の調査箇所の基礎形式は**全橋ともに直接基礎のため不要** 成竜橋は、予備調査（昨年度業務）で実施済み。玉城橋は、N値5以下の層がなく不要なため未実施			
孔閉塞		流水部となるため、砂充填とする。 A2は、川裏のため地表面から1mまで、発生土もしくは砂充填、1m以深セメントミルク充填	地表面から1mまで、砂充填 1m以深セメントミルク充填	流水部となるため、砂充填とする。	耕作地のため、地表面から1mまで、発生土（耕作土）充填。1m以深セメントミルク充填

6. 考察⑭（本文 p64～p99）



平面図 S=1:1000

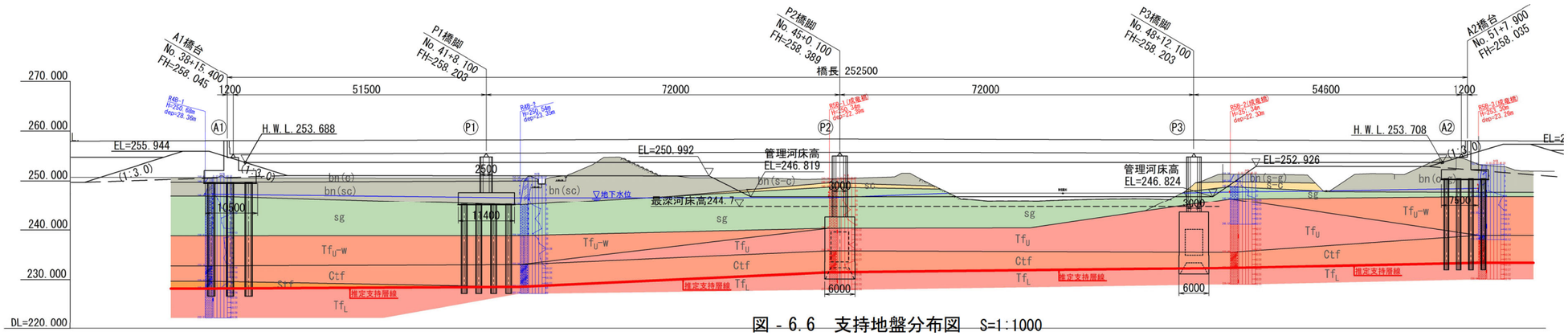


図 - 6.6 支持地盤分布図 S=1:1000

表-6.9 支持地盤条件

項目	A1橋台	P1橋脚	P2橋脚	P3橋脚	A2橋台
想定される基礎形式	杭基礎	杭基礎	ケーソン基礎	ケーソン基礎	杭基礎
支持層までの深さ	凝灰岩[下位](Tf_L) GL-22.50m(H=288.18m) N値：50以上	凝灰岩[下位](Tf_L) GL-22.00m(H=228.54m) N値：50以上	凝灰岩[下位](Tf_L) GL-18.90m(H=231.44m) N値：50以上	凝灰岩[下位](Tf_L) GL-19.00m(H=232.34m) N値：50以上	凝灰岩[下位](Tf_L) GL-19.90m(H=233.40m) N値：50以上
中間層の状態	盛土(シルト/シルト質砂),砂礫(sg), 風化凝灰岩[上位](Tf_U-w), 凝灰質礫岩(Ctf),凝灰質シルト岩(Stf) N値：3～50以上	盛土(シルト/シルト質砂),砂礫(sg), 風化凝灰岩[上位](Tf_U-w), 凝灰質礫岩(Ctf) N値：2～50以上	盛土(シルト混じり砂),シルト質砂, 砂礫(sg), 凝灰岩[上位](Tf_U),凝灰質礫岩(Ctf) N値：3～50以上	盛土(礫混じり砂),シルト混じり砂, 砂礫(sg), 凝灰岩[上位](Tf_U),凝灰質礫岩(Ctf) N値：4～50以上	盛土(礫混じりシルト),砂礫(sg), 風化凝灰岩[上位](Tf_U-w), 凝灰質礫岩(Ctf) N値：3～50以上
準岩盤強度（kN/m^2）	933	－	868	814	614
地下水	盛土層内と砂礫層内に水位を確認した。阿武隈川に向かい緩やかに傾斜する。また、河川水位と付近の地下水位は連続していると考えられるため、豊水期や降雨直後には水位が大きく上昇する可能性がある。				

6. 考察⑮（本文 p64～p99）

ⅱ）基礎形式

本調査地では杭基礎またはケーソン基礎が想定されている。ただし、詳細な基礎形式の選定にあたっては、構造物の規模・経済性等を含め詳細な検討を要する。参考までに、**表 - 6.10** に杭基礎の適用性についての選定表を示す。

表-6.10　基礎構造形式選定表（参考）

			直接基礎	杭基礎														深礎基礎		ケーソン基礎		鋼管矢板基礎（打込み工法）	地中連続壁基礎
				打込み杭工法			中掘り杭工法							鋼管ソイルセメント杭工法	プレボーリング杭工法	場所打ち杭工法			回転杭工法						
				PHC杭・SC杭	鋼管杭		PHC杭・SC杭			鋼管杭						オールケーシング	リバース	アースドリル		組杭深礎	柱状体深礎	ニューマチック	オープン		
					打撃工法	バイブロハンマ工法	最終打撃工法	噴出攪拌工法	コンクリート打撃工法	最終打撃工法	噴出攪拌工法	コンクリート打撃工法												
地盤条件	支持層までの状態	表層近傍又は中間層に極軟弱地盤がある		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	×	×	○	△	○	○
		中間層に極硬い層がある		△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	×	○	○	○	○	○	△	○
		中間層に礫がある　礫径　φ50mm以下		△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		中間層に礫がある　礫径　φ50～100mm		△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	△	×	○	○	○	○	○	○	△	△
		中間層に礫がある　礫径　φ100～500mm		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	×	×	×	○	○	○	△	×	△
		液状化する地盤がある		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○
	支持層の状態	支持層深度　5m未満	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○		×	×	×	×
		支持層深度　5～15m	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	△	△
		支持層深度　15～25m	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		支持層深度　25～40m	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	△	△	○	○	○	○
		支持層深度　40～60m	×	△	○	○	△	△	△	○	○	○	○	○	△	○	×	○	×	×	△	○	○	○
		支持層深度　60m以上	×	×	△	△	×	×	×	×	×	×	△	△	×	△	×	○	×	×	×	△	△	△
		土質　砂・砂礫（30≦N）	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		土質　粘性土（20≦N）	○	○	○	○	○	△	×	○	△	×	△	△	○	○	○	△	○	○	△	△	○	○
		土質　軟岩・土丹	○	×	○	△	○	△	×	○	△	×	△	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○
		土質　硬岩	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	△	△	×	○	○	△	×	×	△
		傾斜が大きい・支持層面の凹凸が激しい	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	○	△	×	○	○
	地下水の状態	地下水位が地表面に近い	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	○	△	△	○	○	○	△
		湧水量が極めて多い	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△	○	×	×	○	○	○	△
		地表より2m以上の被圧地下水	×	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	△	△	○	×
		地下水流速3m/min以上	×	○	○	○	○	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	○	△	○	×
支持形式		支持杭		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					
		摩擦杭		○	○	○	×	×	×	×	×	×	○	×	○	○	○	×						
施工条件	水上施工	水深5m未満	△	○	○	○	△	△	△	△	△	△	×	×	×	×	×	○			△	△	○	×
	水上施工	水深5m以上	×	△	○	○	△	△	△	△	△	△	×	×	×	×	×	○			△	△	○	×
		作業空間が狭い	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	△	△	×	△
		斜杭の加工		○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×					
		有毒ガスの影響		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○
	周辺環境	振動騒音対策	○	×	×	△	△	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○
	周辺環境	隣接構造物に対する影響	○	×	△	△	△	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△	○

○：適合性が高い　△：適合性がある　×：適合性が低い

着色部：調査地が該当する項目／青色：調査地で適用可能な工法(社)日本道路協会　（平成 27 年 3 月）　「杭基礎設計便覧」　P444 より引用・加筆

①ケーソン基礎について

調査地で P2 橋脚と P3 橋脚ではケーソン基礎が想定されている。P3 橋脚では、支持層上端まで 5m 程度であることから、適用性は高いと考えられる。また、基礎としては比較的深くなるため、掘削量が多くなることに留意するとともに、河川中央での作業となることから、止水・排水対策についても検討を要する。

②杭基礎について

調査地で A1・A2 橋台および P1 橋脚では杭基礎が想定されている。適用可能な工法は、場所打ち杭工法(オールケーシング)等である。

調査地では液状化発生の可能性があるため（令和３年度報告書 P94～P100 参照）、杭基礎の適用性は高いと考えられる。また、調査地は直近の住宅地からは離れているが、あらかじめ騒音・振動対策について検討することが望ましい。なお、地表面から支持層までの盛土～河川堆積物層内に地下水位が分布することが考えられるため、排水処理をあらかじめ検討する必要がある。

なお、本調査地で直接基礎が想定された場合における支持層の支持力については、基礎底盤での平板載荷試験の実施等により求めることが望ましいが、基礎地盤の種類により概略の支持力度が示されており、参考として**表-6.9** に示す。本調査地の支持層は総じて、軟岩相当と判断される。

表-6.9　岩盤の最大地盤反力度の上限値（参考）

岩盤の種類		最大地盤反力度(kN/m²)		目安とする値	
		常時	レベル1地震時	一軸圧縮強度(MN/m²)	孔内水平載荷試験による変形係数(MN/m²)
硬岩	亀裂が少ない	2500	3750	10以上	500以上
	亀裂が多い	1000	1500		500未満
軟岩・土丹		600	900	1以上	

着色部：調査地が該当する項目　（日本道路協会（平成 29 年 11 月）道路橋示方書・同解説Ⅳ下部構造編 p. 211）

（4）設計・施工上の留意点

①掘削時の湧水処理について

本調査地では、支持地盤以浅に地下水が分布する。また、地下水位が河川水位に依存するかたちで存在し、降雨時等には短中期的な地下水位が上昇する可能性は非常に高い。

このため、施工時期が豊水期や局地的な集中豪雨と重なる場合は、鋼矢板壁等で止水した場合でも、想定される掘削底面から湧水が発生する可能性があることに注意が必要である。参考として**表-6.11**に排水工法の一般的な施工法を示す。

表-6.11　排水工分類表

排水目的 ＼ 排水機構	重力排水	強制排水
掘削現場内の湧水処理	釜場排水工法	－
事前排水によるドライワーク	ディープウェル工法 ジーメンスウェル工法	ウェルポイント工法 バキューム工法 ディープウェル工法
被圧帯水層の減圧	ディープウェル工法	
軟弱粘土層の圧密強化	－	プレロード工法 電気浸透工法 バーティカルドレーン工法
地下表層部の排水・不飽和化 土壌水分量のコントロール	暗渠排水工法	－

（地下水ハンドブック　㈱建設産業調査会　P. 449）

②砂礫（sg）層中の最大礫径について

地盤中に実在する礫や玉石の最大径は、ボーリングによって確認された最大礫径の 3 倍程度であることが経験的に知られている（**図 - 6.8**）。

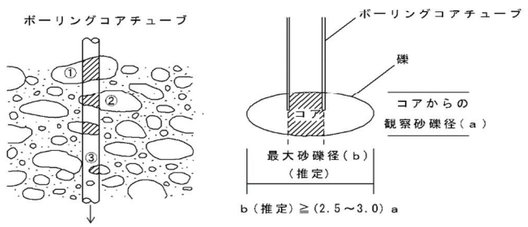


図 - 6.8　玉石の長径と短径の関係図

本調査の機械ボーリングでは、砂礫層内にコア長 L=80～90㎜ 程度の礫および玉石を確認した。これら礫および玉石の実在する礫径がボーリングコアの 3 倍程度と仮定した場合、φ240～270㎜ 程度の玉石が分布していることになる。よって、このことを考慮した工法等の選定が必要とされる。

③支持層の傾斜について

本調査地では、河川横断方向の支持層の傾斜は推定で把握できている。しかし、河川縦断方向の傾斜は把握されていないものの、本調査地の地形状況や河川の流れ状況等から縦断方向の極端な傾斜はなく、概ね水平な状態と思われる。ただし、位置により性状が異なることから、基礎施工時には十分、支持力を確認することが望まれる。

【今回見直し】：R5B-2(成竜橋)
○N値整理結果

孔番	R4B-3、R5B-2(成竜橋)										
地層区分	土質区分	深　度	打撃回数 0～10cm	打撃回数 10～20cm	打撃回数 20～30cm	実測N値	30cmあたりの換算N値	補正N値	平均値	標準偏差
Ac	砂質シルト	1.15 ～ 1.45	1 / 10	1 / 10	2 / 10	4 / 30	4.0 / 30	4 / 30	5.5	2.12
		2.15 ～ 2.45	1 / 10	3 / 10	3 / 10	7 / 30	7.0 / 30	7 / 30		
sg	砂礫	3.15 ～ 3.45	8 / 10	11 / 10	11 / 10	30 / 30	30.0 / 30	30 / 30	28.5	2.12
		4.15 ～ 4.45	10 / 10	9 / 10	8 / 10	27 / 30	27.0 / 30	27 / 30		
TfU	凝灰岩	5.15 ～ 5.35	18 / 10	32 / 10	/	50 / 20	75.0 / 30	75 / 30	84.7	17.80
		6.10 ～ 6.32	19 / 10	27 / 10	4 / 2	50 / 22	68.2 / 30	68 / 30		
		7.05 ～ 7.18	31 / 10	19 / 3	/	50 / 13	115.4 / 30	115 / 30		
		8.05 ～ 8.20	29 / 10	21 / 5	/	50 / 15	100.0 / 30	100 / 30		
		9.00 ～ 9.14	26 / 10	24 / 4	/	50 / 14	107.1 / 30	107 / 30		
		10.05 ～ 10.22	28 / 10	22 / 7	/	50 / 17	88.2 / 30	88 / 30		
		11.05 ～ 11.22	17 / 10	33 / 7	/	50 / 17	88.2 / 30	88 / 30		
		12.05 ～ 12.21	23 / 10	27 / 6	/	50 / 16	93.8 / 30	93 / 30		
		13.15 ～ 13.38	11 / 10	23 / 10	16 / 3	50 / 23	65.2 / 30	65 / 30		
		14.15 ～ 14.38	11 / 10	25 / 10	14 / 3	50 / 23	65.2 / 30	65 / 30		
		15.15 ～ 15.37	15 / 10	19 / 10	16 / 2	50 / 22	68.2 / 30	68 / 30		
Ctf	凝灰質礫岩	16.15 ～ 16.35	13 / 10	37 / 10	/	50 / 20	75.0 / 30	75 / 30	68.7	13.65
		17.15 ～ 17.43	17 / 10	15 / 10	18 / 8	50 / 28	53.6 / 30	53 / 30		
		18.15 ～ 18.34	23 / 10	27 / 9	/	50 / 19	78.9 / 30	78 / 30		
TfL	凝灰岩	19.05 ～ 19.25	25 / 10	25 / 10	/	50 / 20	75.0 / 30	75 / 30	75.0	17.80
		20.15 ～ 20.40	11 / 10	18 / 10	21 / 5	50 / 25	60.0 / 30	60 / 30		
		21.15 ～ 21.38	18 / 10	20 / 10	12 / 3	50 / 23	65.2 / 30	65 / 30		
		22.15 ～ 22.30	26 / 10	24 / 5	/	50 / 15	100.0 / 30	100 / 30		
備考	※※岩盤を除く地層のN値の上限は50、岩盤のN値の上限は300とする。									

【今回】：BR-5(成竜橋)
○N値整理結果

TfU-w をN値＜50 とN値≧50 の2層に区分し、
一部礫打ちなどの過大値を棄却した

孔番	BR-5(成竜橋)									
地層区分	土質区分	深　度	打撃回数 0～10cm	打撃回数 10～20cm	打撃回数 20～30cm	実測N値	30cmあたりの換算N値	補正N値	平均値	標準偏差
bn	盛土・シルト質砂	1.15 ～ 1.15	/	/	/	/	/	/	–	–
		2.15 ～ 2.15	/	/	/	/	/	/		
sg	礫混じり砂	3.15 ～ 3.45	5 / 10	8 / 10	16 / 10	29 / 30	29.0 / 30	15 / 30	15.0	–
		4.15 ～ 4.38	19 / 10	23 / 10	8 / 3	50 / 23	65.2 / 30	礫打ち棄却		
TfU-w	風化凝灰質砂岩	5.15 ～ 5.45	15 / 10	16 / 10	16 / 10	47 / 30	47.0 / 30	47 / 30	35.0	16.97
		6.15 ～ 6.45	7 / 10	7 / 10	9 / 10	23 / 30	23.0 / 30	23 / 30		
TfU	凝灰質砂岩	7.15 ～ 7.31	20 / 10	30 / 6	/	50 / 16	93.8 / 30	93 / 30	98.6	5.86
		8.05 ～ 8.20	21 / 10	29 / 5	/	50 / 15	100.0 / 30	100 / 30		
		9.05 ～ 9.19	21 / 10	29 / 4	/	50 / 14	107.1 / 30	107 / 30		
		10.05 ～ 10.20	20 / 10	30 / 5	/	50 / 15	100.0 / 30	100 / 30		
		11.05 ～ 11.21	24 / 10	26 / 6	/	50 / 16	93.8 / 30	93 / 30		
Ctf	凝灰質礫岩	12.15 ～ 12.32	21 / 10	29 / 7	/	50 / 17	88.2 / 30	88 / 30	84.0	22.52
		13.15 ～ 13.29	31 / 10	19 / 4	/	50 / 14	107.1 / 30	107 / 30		
	凝灰質砂岩	14.15 ～ 14.43	13 / 10	16 / 10	21 / 8	50 / 28	53.6 / 30	53 / 30		
	凝灰質礫岩	15.10 ～ 15.27	24 / 10	26 / 7	/	50 / 17	88.2 / 30	88 / 30		
TfL	軽石質凝灰質砂岩	16.15 ～ 16.39	10 / 10	23 / 10	19 / 4	52 / 24	65.0 / 30	65 / 30	58.0	9.90
		17.15 ～ 17.44	13 / 10	17 / 10	20 / 9	50 / 29	51.7 / 30	51 / 30		
備考	・GL-3.15～3.45mのN値：礫をたたき過大に出ているため、最小打撃回数1回の3倍の値3回を採用する。 ・GL-4.15～4.38mのN値：礫をたたき過大に出ているため、異常値として棄却する。 ※赤字は補正時に棄却したデータ、青字は補正後のデータである。 ※※岩盤を除く地層のN値の上限は50、岩盤のN値の上限は300とする。									

【当初】：R5B-2(成竜橋)
○設計N値

地質時代		地層名	土質名	記号	R5B-2(成竜橋) 実測N値											平均N値	標準偏差	変動率(V)%	設計N値
第四紀	完新世	礫質土層	砂礫	Ag												–	–	–	–
		粘性土層	砂質シルト	Ac	4	7										5.5	1.5	27.3	5
		礫質土層	砂礫	sg	30	27										28.5	1.5	5.3	28
	更新世	白河層	凝灰岩（上位）	Tf_U	75	68	115	100	107	88	88	93	65	65	68	84.7	17.0	20.0	84
			凝灰質礫岩	Ctf	75	53	78									68.7	11.1	16.2	68
			凝灰岩（下位）	Tf_L	75	60	65	100								75.0	15.4	20.5	75

※1 黒文字は貫入試験のデータが一つのみのため、実測N値を代表N値とした。
※2 赤文字はV＜35%のため、各地層の平均N値を代表N値として採用した。
※3 青文字はV＞35%のため、平均N値 － 標準偏差/2を代表N値として採用した。

【今回見直し】：R5B-2(成竜橋)＋BR-5(成竜橋)
○設計N値

地質時代		地層名	土質名	記号	R5B-2(成竜橋)＋BR-5(成竜橋) 実測N値(礫補正あり)																平均N値	標準偏差	変動率(V)%	設計N値
第四紀	完新世	礫質土層	砂礫	Ag																	–	–	–	–
		粘性土層	砂質シルト	Ac	4	7															5.5	1.5	27.3	5
		礫質土層	砂礫	sg	30	27	15														24.0	6.5	27.0	24
	更新世	白河層	風化凝灰岩（上位）	Tf_U-w	47	23															35.0	12.0	34.3	35
			凝灰岩（上位）	Tf_U	75	68	115	100	107	88	88	93	65	65	68	93	100	107	100	93	89.1	15.7	17.7	89
			凝灰質礫岩	Ctf	75	53	78	88	107	53	88										77.4	18.1	23.4	77
			凝灰岩（下位）	Tf_L	75	60	65	100	65	51											69.3	15.5	22.3	69

※1 黒文字は貫入試験のデータが一つのみのため、実測N値を代表N値とした。
※2 赤文字はV＜35%のため、各地層の平均N値を代表N値として採用した。
※3 青文字はV＞35%のため、平均N値 － 標準偏差/2を代表N値として採用した。
※4 灰文字は既往調査(R4B-3、R5B-2)、黒文字は今回調査(BR-5(成竜橋))。

地盤定数算出結果

調査孔	地質時代		地層名		土質名	記号	設計N値	単位体積重量 γt(kN/m3) 日本道路協会(2017) 道路橋示方書Ⅰ共通編	単位体積重量 γt(kN/m3) NEXCO(2016) 設計要領第一集 土工 盛設編	単位体積重量 γt(kN/m3) 試験結果	粘着力c(kN/m²) 日本道路協会(2017) 道路橋示方書・同解説Ⅳ下部構造物	粘着力c(kN/m²) NEXCO(2016) 設計要領第一集 土工 盛設編	粘着力c(kN/m²) 試験結果	せん断抵抗角φ(度) 日本道路協会(2017) 道路橋示方書・同解説Ⅳ下部構造物	せん断抵抗角φ(度) NEXCO(2016) 設計要領第一集 土工 盛設編	せん断抵抗角φ(度) 試験結果	変形係数E(kN/m²) 日本道路協会(2017) 道路橋示方書・同解説Ⅳ下部構造物	変形係数E(kN/m²) NEXCO(2016) 設計要領第一集 土工 盛設編	変形係数E(kN/m²) 試験結果
R5B-2（成竜橋） BR-5（成竜橋）	第四紀	現世	盛土層	当初	盛土（礫混じり砂）	bn (s-g)	4	19 盛土 砂質土	–		30以下 盛土 砂質土			— N≦5の為、算出しない	25 盛土 砂質土		11200 2800N		
		完新世	礫質土層	今回見直し	砂礫	Ag	–	18 自然地盤 砂・礫 密実でないもの	18 自然地盤 砂・礫 密実でないもの		0 礫 密実でないもの			– N値なし	35 自然地盤 砂・礫 密実でないもの		– N値なし		
			砂質土層	当初	シルト混じり砂	s-c	7	17 自然地盤 砂質土 緩いもの	17 自然地盤 砂質土 密実でないもの		0 自然地盤 砂質土 密実でないもの			32 算出値	25 自然地盤 砂質土 密実でないもの		19600 2800N		
			粘性土層	今回見直し	砂質シルト	Ac	5	16 自然地盤 粘性土 軟らかいものと固いものの中間値	16 自然地盤 粘土及びシルト やや軟らかいもの		30 6N	30以下 自然地盤 粘土及びシルト			15 自然地盤 粘土及びシルト		14000 2800N		
			礫質土層	当初	砂礫	sg	28	18 自然地盤 砂・礫 緩いもの	18 礫 密実でないもの		– –	0 礫 密実でないもの		38 算出値	35 礫 密実でないもの		78400 2800N		
				今回見直し	砂礫	sg	24	19 自然地盤 砂・礫 密なものと密実でないものの中間値	19 自然地盤 砂・礫 密なものと密実でないものの中間値		– –	0 礫 密なものと密実でないものの中間値		37 算出値	37 自然地盤 砂・礫 密なものと密実でないものの中間値		67200 2800N		
		更新世	白河層	当初	—	Tfu-w	—		– -		– -				– -			– -	
				今回見直し	風化凝灰岩（上位）	Tfu-w	35		18 (1.173+0.4logN)×9.81		140 $16.2N^{0.606}$				21 0.888logN+19.3			30906 $27.1N^{0.69}\times98.1$	
				当初	凝灰岩（上位）	Tfu	84		19 (1.173+0.4logN)×9.81	17 室内岩石試験結果	237 $16.2N^{0.606}$	183 室内岩石試験結果			21 0.888logN+19.3	32 室内岩石試験結果		56545 $27.1N^{0.69}\times98.1$	2425000 室内岩石試験結果
				今回見直し	凝灰岩（上位）	Tfu	89		19 (1.173+0.4logN)×9.81	17 室内岩石試験結果	246 $16.2N^{0.606}$				21 0.888logN+19.3			58846 $27.1N^{0.69}\times98.1$	465000 室内岩石試験結果
				当初	凝灰質礫岩	Ctf	69		19 (1.173+0.4logN)×9.81		61 $15.2N^{0.617}$				39 5.10logN+29.3			49368 $27.1N^{0.69}\times98.1$	
				今回見直し	凝灰質礫岩	Ctf	77		19 (1.173+0.4logN)×9.81	20 室内岩石試験結果	63 $15.2N^{0.617}$	128 室内岩石試験結果			39 5.10logN+29.3	38 室内岩石試験結果		53250 $27.1N^{0.69}\times98.1$	
				当初	凝灰岩（下位）	TfL	75		19 (1.173+0.4logN)×9.81	18 室内岩石試験結果	222 $16.2N^{0.606}$	33 室内岩石試験結果			21 0.888logN+19.3	48 室内岩石試験結果		52291 $27.1N^{0.69}\times98.1$	159000 室内岩石試験結果
				今回見直し	凝灰岩（下位）	TfL	69		19 (1.173+0.4logN)×9.81		211 $16.2N^{0.606}$				21 0.888logN+19.3			49368 $27.1N^{0.69}\times98.1$	

※令和3年度にR4B-3としてGL-10.22mまで施工しており、令和4年度にR5B-2としてGL-10.22m以深を施工。

提案地盤定数

調査孔	地質時代		地層名		土質名	記号	設計N値	単位体積重量 γt(kN/m³)	粘着力 c(kN/m²)	内部摩擦角 φ(度)	変形係数 E(kN/m²)
R5B-2（成竜橋） BR-5（成竜橋）	第四紀	現世	盛土層	当初	盛土（礫混じり砂）	bn (s-g)	4	19 盛土 砂質土	– 砂質土のため評価しない	25(参考値) 盛土 砂質土	11200 2800N
		完新世	礫質土層	今回見直し	砂礫	Ag	–	18 自然地盤 砂・礫 密実でないもの	– 砂質土のため評価しない	35 自然地盤 砂・礫 密実でないもの	11200 敢往値を採用する
			砂質土層	当初	シルト混じり砂	s-c	7	17 自然地盤 砂質土 密実でないもの	– 砂質土のため評価しない	32 算出値	19600 2800N
			粘性土層	今回見直し	砂質シルト	Ac	5	16 自然地盤 粘土及びシルト やや軟らかいもの	30 6N	– 粘性土のため評価しない	14000 2800N
			礫質土層	当初	砂礫	sg	28	18 礫 密実でないもの	– 砂質土のため評価しない	38 算出値	78400 2800N
				今回見直し	砂礫	sg	24	19 自然地盤 砂・礫 密なものと密実でないものの中間値	– 砂質土のため評価しない	37 算出値	67200 2800N
		更新世	白河層	当初	—	Tfu-w	—	– -	– -	– -	– -
				今回見直し	風化凝灰岩（上位）	Tfu-w	35	18 (1.173+0.4logN)×9.81	140 16.2N0.606	21 0.888logN+19.3	30906 27.1N0.69×98.1
				当初	凝灰岩（上位）	Tfu	84	17 室内岩石試験結果	183 室内岩石試験結果	32 室内岩石試験結果	2425000 室内岩石試験結果
				今回見直し	凝灰岩（上位）	Tfu	89	17 室内岩石試験結果	183 室内岩石試験結果	32 室内岩石試験結果	465000 室内岩石試験結果
				当初	凝灰質礫岩	Ctf	69	19 (1.173+0.4logN)×9.81	61 15.2N0.327	39 5.10logN+29.3	49368 27.1N0.69×98.1
				今回見直し	凝灰質礫岩	Ctf	77	20 室内岩石試験結果	128 室内岩石試験結果	38 室内岩石試験結果	53250 27.1N0.69×98.1
				当初	凝灰岩（下位）	TfL	75	18 室内岩石試験結果	33 室内岩石試験結果	48 室内岩石試験結果	159000 室内岩石試験結果
				今回見直し	凝灰岩（下位）	TfL	69	19 (1.173+0.4logN)×9.81	211 16.2N0.606	21 0.888logN+19.3	49368 27.1N0.69×98.1

※令和3年度にR4B-3としてGL-10.22mまで施工しており、令和4年度にR5B-2としてGL-10.22m以深を施工。

地盤定数の算出方法について

（1）土の単位体積重量（γ_t）　単位体積重量γ_t（kN/m³）は，道路橋示方書・同解説Ⅳ下部構造編、NEXCO 設計要領第一集の一覧表から選定.

（2）土の粘着力（c）　粘着力 c（kN/m²）は次式により設定．N 値を未測定層準は NEXCO 設計要領第一集を用い設定.

c = 6N～10N　（日本道路協会（2017）道路橋示方書・同解説Ⅳ下部構造編 p62）

（3）土のせん断抵抗角　せん断抵抗角φ（度）は次の算出結果を優先する．N 値未測定層準は一覧表を参考に適切な値を設定する.

$\phi = 4.8 \log N_1 + 21$　(N>5)（日本道路協会（2017）道路橋示方書・同解説Ⅳ下部構造編 p.536-537）

$N_1 = 170N / \sigma_v' + 70$　　$\sigma_v' = \gamma_{t1} h_w + \gamma_{t2}' (x-h_w)$

（4）変形係数（E）　変形係数 E（kN/m²）は次式を用いて設定。補正係数は 1.

E = 2800N　（日本道路協会（2017）道路橋示方書・同解説Ⅳ下部構造編 p188）

（6）軟岩の単位体積重量（γ_t）　単位体積重量は次式を用いて推定した.

$\gamma_t = 1.173+0.4\log N$（tf/m³）×9.81（kN/m³）　（NEXCO（2016）設計要領第二集　橋梁建設編　4-7）

（7）軟岩のせん断抵抗角（φ）　せん断抵抗角は次式を用いて推定した．なお、今回見直しでは、三軸圧縮試験を実施している Ctf 層は試験値を採用した.

φ = 0.888logN+19.3（泥岩・凝灰岩・凝灰角礫岩）　（NEXCO（2016）設計要領第二集　橋梁建設編　4-10）

（8）軟岩の粘着力（c）　粘着力は次式を用いて推定した．なお、今回見直しでは、三軸圧縮試験を実施している Ctf 層は試験値を採用した.

$c = 16.2N^{0.606}$（泥岩・凝灰岩・凝灰角礫岩）（NEXCO（2016）設計要領第二集　橋梁建設編　4-10）

（9）軟岩の変形係数（E）　変形係数は次式を用いて推定した。または、岩石試験からの値。補正係数は 4.

$E = 27.1N^{0.69}$（kgf/cm²）×98.1（kN/m²）　（NEXCO（2016）設計要領第二集　橋梁建設編　4-13）

（10）岩石試験からの地盤定数

①単位体積重量（γ_t）　湿潤密度試験結果より設定する。γ_t (kN/m³) = ρt (g/cm³) × 9.81

②岩の粘着力とせん断抵抗角の推定　室内岩石試験における圧縮強度（q_u）および引張強度（σ_t）より粘着力とせん断抵抗角を次式により推定する。

$c = K_c \times c_0$

$\phi = K_\phi \times \phi_0$　（(社)日本道路協会（2012）「斜面上の深礎基礎設計施工便覧」P63）

③岩の準岩盤強度　室内岩石試験における圧縮強度（q_u）,岩盤の弾性波速度（Vp）,岩石の超音波伝播速度（υp）より準岩盤強度を次式により求める。

$q_u' = (Vp/\upsilon p)^2 \times q_u \leqq q_u$　（(社)日本道路協会（2020）「杭基礎設計便覧」P136）

④Ctf 層の一軸圧縮強度　三軸圧縮試験における せん断抵抗角（φ）,粘着力（c）より一軸圧縮強度を次式により求める。

$q_u = 2c \times \cos\phi / (1-\sin\phi)$　（(社)日本道路協会（2020）「杭基礎設計便覧」P136-137）

岩の粘着力とせん断抵抗角の推定

採取箇所			R5B-2(成竜橋)(過年度)		BR-5(成竜橋)	
試料番号			2-C-1	2-C-2	5-C-2	5-C-2
深度		(GL-m)	12.21～13.00	21.38～22.00	8.20～9.00	12.00～15.80
岩石名		(記号)	凝灰岩(Tfu)	凝灰岩(Tft)	凝灰質砂岩(Tfu)	凝灰質礫岩(Ctf)
湿潤密度	ρt	(g/cm3)	1.714	1.819	1.780	2.055
単位体積重量	γt	(kN/m3)	17	18	17	20
乾燥密度	ρd	(g/cm3)	1.256	1.391	1.365	1.761
含水比	wn	(%)	36.5	30.8	–	–
一軸圧縮強さ	qu	(kN/m2)	3870	1180	3469.3	534.8
変形係数	E50	(kN/m2)	2425000	159000	465000	–
引張り強さ	σt	(kN/m2)	600	40	–	–

粘着力	c0		762	109	–	–
せん断抵抗角	φ0		47	69	–	–
速度 P波	Vp0	(km/s)	2.18	2.01	–	–
S波	Vs	(km/s)	0.893	0.546	–	–
地山のP波	Vp	(km/s)	1.68	1.67	0.60	–
亀裂係数Cr	1-(Vp/Vp0)²		0.41	0.31	–	–
粘着力低減係数	Kc		0.24	0.30	–	–
せん断抵抗角低減	Kφ		0.68	0.70	–	–
岩盤の粘着力	c	(kN/m2)	183	33	–	128.7
岩盤のせん断抵抗	φ	(°)	32	48	–	38.6

準岩盤強度

採取箇所			R5B-2(成竜橋)(過年度)		BR-5(成竜橋)	
試料番号			2-C-1	2-C-2	5-C-2	5-C-2
深度		(GL-m)	12.21～13.00	21.38～22.00	8.20～9.00	12.00～15.80
岩石名		(記号)	凝灰岩(Tfu)	凝灰岩(Tft)	凝灰質砂岩(Tfu)	凝灰質礫岩(Ctf)
岩石の一軸圧縮強度	qu	(kN/m2)	3870	1180	3469.3	534.8
岩盤の弾性波速度 P波	Vp	(km/s)	1.68	1.7	0.6	–
岩石の超音波伝播速度 P波	vp	(km/s)	2.18	2.0	0.7	–
弾性波速度比		Vp/vp	0.80	0.80	0.80	–
準岩盤強度	qu'	(kN/m2)	2298	814	2220.4	–
備　考						三軸圧縮試験値からの推定のため、亀裂や風化の補正は不要とする

2.4 橋梁条件

橋梁条件は、過年度業務（小作田橋、雲水峯橋）や並行業務「玉城橋等橋梁詳細設計業務　セントラルコンサルタント(株)」と整合を図り決定した。

次頁以降に橋梁基本条件を掲載する。

阿武隈川上流成竜橋等橋梁詳細設計協議　確認事項と回答書

資料	番号	内容	ページ	確認事項 項目	確認事項 成竜橋	確認事項 鈴川橋	道路管理者回答	道路管理者回答を踏まえた検討整理結果	道路管理者再回答	道路管理者再回答を踏まえた検討整理結果(協議決定内容含む)	道路管理者再再回答
	5．橋梁条件の確認										
協議資料	(1)	1.基本条件	P41	(1)橋長	L=252.5m(測点0.1mラウンド)	L=42.5m(測点0.1mラウンド)	(1)了(タイプ協議資料)				
	(2)		P41	(2)支間長	53.5+71.0+71.0+54.6	41.2	(2)了(タイプ協議資料)				
	(3)		P41	(3)斜角	A1橋台:83°、A2橋台:82° ※計画河川の流向に合わせる、83°（A2）は食込み角20°以上	70°	(3)了(タイプ協議資料)				
	(4)		P41	(4)上部工形式	4径間連続鋼箱桁橋	PCポステンションバルブT桁橋	(4)了(タイプ協議資料)				
	(5)		P41	(5)下部工形式	橋台：逆T式、場所打ち杭基礎 橋脚：小判形橋脚、場所打ち杭基礎、直接基礎	橋台：逆T式、直接基礎	(5)了(タイプ協議資料)				
	(6)		P41	(6)橋梁幅員	【長大橋】W=10.5m(1.0+2@3.0+1.0+2.5)　路肩縮小なし	W=10.0m(1.0+2@3.0+0.5+2.5)	(6)了(タイプ協議資料)				
	(7)		P41	(7)平面線形	R=∞	R=∞、A＝80、R=160	(7)了(タイプ協議資料)				
	(8)		P41	(8)縦断線形	i=0.500%	i=2.000～0.300%　VCL=70m	(8)了(タイプ協議資料)				
	(9)		P41	(9)横断勾配	i=2.0%(拝み勾配)	i=2.0%(拝み勾配～片勾配)	(9)了(タイプ協議資料)				
	(10)		P41	(10)計画交通量	1060台(人型車:83台/日・方向)	5789台(人型車:385台/日・方向)	(10)了(タイプ協議資料)				
	(11)		P41	(11)LCC年数	100年間（土木設計マニュアル（橋梁編）P1-60の通り）	同左	(11)了(タイプ協議資料)				
	(1)		P42	(1)作用の種類	H29道示Ⅰ P41の通り	同左	(1)了(11/9回答)				
	(2)		P42	(2)死荷重 1)単位体積重量	H29道示Ⅰ P92 表-8.1.1の通り	同左	(2) 1)了(タイプ協議資料)				
			P43	2)舗装 歩道形式	・歩道：フラット型 ・歩道部勾配：車道側へ2% ・歩車道境界：場所打ちコンクリート	同左	2)了（7/3回答）				
			P43	2)舗装 舗装構成	・アスファルト舗装 ・舗装厚：t=80mm（表層40mm+基層40mm） ・表層(積雪・寒冷地域)：密粒度13Ｆ＋ポリマー改質Ⅱ型(t=40mm) ・基層：密粒度13+ポリマー改質Ⅱ型(t=40mm)	同左	2)了(11/9回答)				
			P44	3)地覆	・伸縮目地：設けない ・Vカット：10m程度間隔設置 ・天端排水：2% ・水切り：地覆下面に設置	同左	3)了(11/9回答)				
			P44	4)防護柵	・設置する ・設計速度:50km/h ・車道端：ブロックアウト型の歩行者自転車用柵兼用車両防護柵(B種) H=1.1m ・歩道端：歩行者自転車用柵兼用車両防護柵 H=1.1m ・歩車道境界：縁石のみ（横断防止柵無）	同左	4)了（7/3回答）				
			P44	5)落下物防止柵	設置しない（河川との交差のため）	同左	5)了(タイプ協議資料)				
			P44	6)遮音壁	設置しない（河川との交差のため）	同左	6)了(タイプ協議資料)				
			P45	7)検査路	・上部：桁間に1列設置（桁高1.6m以上のため） ・橋台：設置しない(地上～桁下<5m) ・橋脚・ロ形に設置 ・荷重は1.0KN/m列とする ※橋脚検査路：現橋には設置されていない	上部：設置しない(点検や補修工事を勘定し、吊足場用金具(インサート)を設置) 橋台：設置しない(地上～桁下<5m) ※橋脚検査路：現橋には設置されていない	7)				
			P45	8)添架物	設置しない（既設橋添架なし）	・水道管φ150×1条 ・下水道管φ100×1条＝49.79≒50kg/m（支持金具含む）	8)了(11/9回答)				
			P45	9)照明	設置する（現橋：有り）	設置しない（現橋（下川橋）：無し）	9)7/3回答 長大橋（100m以上）は設置が必要です。 ※成竜橋、玉城橋⇒必要（要検討） ※泉郷川橋、鈴川橋⇒不要				
			P46	10)標識	考慮しない（河川橋のため）	同左	10)了(11/9回答)				
	(3)	2.荷重条件	P46	(3)活荷重	B活荷重＋群衆荷重	同左	(3)了(タイプ協議資料)				
	(4)		P46	(4)衝撃の影響	H29道示Ⅰ P104 表-8.3.2の通り（鋼橋）	同左（コンクリート橋）	(4)了(タイプ協議資料)				
	(5)		P46	(5)プレストレス力	―	H29道示Ⅰ P107の通り	(5)了(11/9回答)				
	(6)		P46	(6)コンクリートのクリープ影響及び乾燥収縮の影響	―	・クリープによる影響は、クリープひずみとして考慮する ・乾燥収縮の影響は、乾燥収縮によるひずみ(コンクリートの乾燥収縮度)として考慮する	(6)了(11/9回答)				
	(7)		P47	(7)土圧 1)作用面	・壁の断面計算：躯体コンクリート背面 ・安定計算：後フーチング縁端での鉛直な仮想背面	同左	(7) 1)了(11/9回答)				
			P47	2)裏込め土	単位堆積重量：γ=20kN/m3、粘着力　：c=0、せん断抵抗角：φ=30度	同左	2)了(11/9回答)				
			P47	3)フーチング上載土	単位体積重量：γ=18kN/m3、せん断抵抗角φ=30°、砂質土	同左	3)了(11/9回答)				
			P47	4)地表面載荷重	常 時：q=10kN/m2、地震時：q=0	同左	4)了(11/9回答)				
	(8)		P47	(8)水圧	流水圧（常時）：考慮する、地震時動水圧：考慮しない	考慮しない（１径間のため）	(8)了(11/9回答)				
	(9)		P48	(9)浮力	・転倒や滑動の計算には考慮し，基礎地盤の鉛直反力の計算には無視する ・橋台に浮力を考慮する場合の水位は，河川区域内では常時H.W.L（高水位），地震時でフーチング天端、又はL.W.L（低水位）の高い方とする ・橋脚の浮力は地震時のみ考慮するものとし，その水位はH.W.L×1/2とする	同左	(9)了(11/9回答)				
	(10)		P48	(10)温度変化の影響	・鋼構造全体の一様な温度変化を考慮する場合の温度変化の範囲：-30℃～+50℃（寒冷な地方）	・構造全体の一様な温度変化を考慮する場合の温度変化の範囲：±15℃（寒冷な地方）	(10)了(タイプ協議資料)				
	(11)		P48	(11)温度差の影響	・鋼構の部材間または部材各部における相対的な温度差：15℃ ・コンクリート床版を有する鋼桁橋の相対的な温度差：10℃	・コンクリート構造の床版とその他の部材の相対的な温度差：5℃	(11)了(11/9回答)				
	(12)		P49	(12)雪荷重	考慮しない(積雪地域に該当しないため)	同左	(12)了(タイプ協議資料)				
	(13)		P49	(13)地盤変動の影響	考慮しない	同左	(13)了(11/9回答)				
	(14)		P49	(14)支点移動の影響	考慮しない	同左	(14)了(11/9回答)				
	(15)		P49	(15)遠心荷重と制動荷重	考慮しない	同左	(15)了(11/9回答)				
	(16)		P50	(16)風荷重	考慮する（鋼橋のため）	考慮しない(遮音壁を設置しないため)	(16)了(11/9回答)				
	(17)		P50	(17)波圧	考慮しない（波圧を受ける場所に架橋しない）	同左	(17)了(11/9回答)				
	(18)		P50	(18)地震荷重	「道示Ⅴ」に準拠して，適切に考慮する	同左	(18)了(11/9回答)				
	(19)		P50	(19)衝突荷重	防護柵、片持ち床版の設計で考慮する（H29道示ⅠP146の通り）	同左	(19)了(11/9回答)				
	(20)		P50	(20)施工時荷重	考慮しない（H29道示ⅠP147の通り）	同左	(20)了(11/9回答)				
	(21)		P51	(21)作用の組合せ	H29道示ⅠP43,47～48の通り	同左	(21)了(11/9回答)				
	(22)		P51	(22)荷重組合せ係数および荷重係数	H29道示ⅠP49の通り	同左	(22)了(11/9回答)				
	(1)		P52	(1)コンクリート 1)上部	床版：σck=27N/mm2以上（合成作用考慮・プレストレス無し） →σck=30N/mm2とする（東北地整ﾚﾐﾝ標準仕様基準より） 地覆：σck=24N/mm2	主桁：σck＝50N/mm2、場所打ち部：σck=30N/mm2、地覆：σck=24N/mm2 （土木設計マニュアル（橋梁編）P5-13の通り）	(1) 1)了(11/9回答)				
			P52	2)下部	・躯体・踏掛版：σck=24N/mm2	同左	2)了(11/9回答)				

阿武隈川上流成竜橋等橋梁詳細設計協議　確認事項と回答書

資料	番号	内容	ページ	確認事項			道路管理者回答	道路管理者回答を踏まえた検討整理結果	道路管理者再回答	道路管理者再回答を踏まえた検討整理結果(協議決定内容含む)	道路管理者再再回答
				項目	成竜橋	鈴川橋					
	5. 橋梁条件の確認										
協議資料	(2)	3.使用材料	P53	(2)鉄筋(上部下部)	・SD345を標準とし，高強度鉄筋は極力使用しない。ただし，河積阻害率等の制限からやむをえない場合は高強度鉄筋を使用する ・SD345で所定の耐震性能の確保が困難な場合や過密配筋となることが避けられない場合は，高強度鉄筋（SD390・SD490）の採用を検討する	同左	(2)H24 道示改訂により新たに規定が追加された SD390 及び SD490 は、下部構造の軸方向鉄筋及び杭頭結合部の過密配筋の回避を目的とする場合のみ、採用を検討してよい。 また、SD390 あるいは SD490 の採用に際しては、以下の点に留意すること。 ・単に部材厚の縮小による初期コストの圧縮の観点のみで用いないこと。 ・同一部材の軸方向鉄筋内での鉄筋強度の混合は避けること。 ・道路橋示方書の規定（IV4.3、IV7.7、V 10.3 他）を満足すること				
	(3)		P53	(3)鋼材	土木設計マニュアル（橋梁編）P4-4の通り	—	(3)了(11/9回答)				
	(4)		P54	(4)その他の鋼材	H29道示Ⅰ　P148～149の通り	—	(4)了(11/9回答)				
	(5)		P54	(5)塗装仕様	桁端部：D-5塗装系、箱桁内面：D-5塗装系	—	(5)了(11/9回答)				
	(6)		P55	(6)機械式鉄筋定着工法	機械式鉄筋定着工法を使用する	同左	(6)了(11/9回答)				
	(7)		P55	(7)機械式鉄筋継手工法	D38mm以上の鉄筋に用いる	同左	(7)了(11/9回答)				
	(8)		P56	(8)PC鋼材	—	鋼より線	(8)了(11/9回答)				
	(1)	4.耐久性	P57	(1)塩害対策区分	塩害区分：該当しない	同左	(1)了(11/9回答)				
	(2)		P57	(2)凍結抑制剤散布の影響	・凍結抑制剤の散布：有り ・地覆の水セメント比：高炉セメント55%以下、普通セメント50%以下	同左	(2)了(7/3回答)				
	(3)		P57	(3)鋼材	耐候性鋼材（裸仕様）（海岸から55kmのため）	—	(3)了(11/9回答)				
	(4)		P58	(4)桁端部	・下部構造頂部の排水処理機座面勾配：3% ・桁端部に位置する下部構造頂部：コンクリート塗装	同左	(4)了(11/9回答)				
	(5)		P59	(5)ジャッキアップ	・沓座をはつることなく支承取り換えが可能な構造 ・支承部近傍にはジャッキアップ作業を前提とした桁補強を行う ・ジャッキアップ位置：支承前面位置の主桁あるいは横桁 ・設計反力：死荷重＋活荷重（衝撃込み） ・不均等係数1.1倍を考慮 ・将来の維持管理への継承のため、補強材の設置箇所には「ジャッキアップポイント」と桁に明記する	・ジャッキアップスペース確保のための沓座拡幅は行わない ・ジャッキアップ位置：支障前面位置の主桁あるいは横桁 ・設計反力：死荷重+活荷重（衝撃込み） ・不均等係数1.1倍を考慮	(5)了(11/9回答)				
	(6)		P59	(6)桁端維持管理スペース	・支承台座を設ける場合、高さは150mm以上確保する ・支承位置の桁下空間は400mm 程度を基本とする ・パラペット前面を切欠き、作業空間として500mm 程度を基本とする	同左	(6)了(11/9回答)				
	(1)	5.コンクリート系床版を有する鋼桁	P60	(1)適用基準	・合成桁として設計する（箱桁のため、片側交互通行で床版打ち換え可能）	－ （コンクリート橋）	(1) ※7/3回答 ・通行止め不可				
	(2)		P60	(2)床版の合成作用の取り合い	H29道示Ⅱ　P374～376の通り	－ （コンクリート橋）	(2)了(11/9回答)				
	(3)		P61	(3)床版のコンクリートと鋼材とのヤング係数比	n=7	—	(3)了(11/9回答)				
	(4)		P61	(4)床版のコンクリートのクリープ	$\phi 1 = 2.0$	—	(4)了(11/9回答)				
	(5)		P61	(5)床版のコンクリートと鋼桁との温度差	⊿T＝10度（H29道示Ⅱ　P378の通り）	—	(5)了(11/9回答)				
	(6)		P61	(6)床版のコンクリートの乾燥収縮	・最終収縮度：$\varepsilon s = 20 \times 10^{-5}$ ・クリープ係数：$\phi 2 = 2\phi 1 = 4.0$ （H29道示Ⅱ　P382の通り）	—	(6)了(11/9回答)				
	(1)	6.上部構造	P62	(1)設計の基本	土木設計マニュアル(橋梁編)P4-1の通り	土木設計マニュアル(橋梁編)P5-1の通り	(1)了(11/9回答)				
	(2)		P62	(2)弾性係数 1)床版コンクリート	・設計基準強度：30	—	(2) 1)了(11/9回答)				
			P62	2)鉄筋	鋼及び鋳鋼のヤング係数：2.00×10^5（N/mm2）	—	2)了(11/9回答)				
	(3)		P62	(3)主桁の応力度特性値 1)鋼材	H29道示Ⅱ　P46　表-4.1.1の通り	—	(3) 1)了(11/9回答)				
	(4)		P63	(4)床版の応力度制限値 1)コンクリート(床版)	H29道示Ⅱ　P188の通り	—	(4) 1)了(11/9回答)				
			P63	2)鉄筋	H29道示Ⅱ　P188の通り	—	2)了(11/9回答)				
	(5)		P63	(5)床版 1)最大支間	主桁、縦桁の配置に準拠し、床版の負傷を考慮し、3.0m程度以下とする	—	(5) 1)了(11/9回答)				
			P63	2)大型車両の交通量による係数k1	k1=1.10	—	2)了(11/9回答)				
			P63	3)配筋	鉄筋の中心間隔は、引張鉄筋については10cm、12.5cm、15cmとし、圧縮鉄筋は引張側の2倍とする	—	3)了(11/9回答)				
			P64	4)ハンチ	土木設計マニュアル（橋梁編）P4-15の通り	—	4)了(11/9回答)				
			P64	5)桁端床版	－(対象外)	同左	5)桁端床版				
			P64	6)床版コンクリート打設	土木設計マニュアル（橋梁編）P4-18の通り	—	6)了(11/9回答)				
	(6)		P64	(6)主桁断面構成	土木設計マニュアル（橋梁編）P4-47～49の通り	—	(6)了(11/9回答)				
	(7)		P65	(7)リブ	土木設計マニュアル（橋梁編）P4-49～51の通り	—	(7)了(11/9回答)				
	(8)		P65	(8)ダイヤフラム	土木設計マニュアル（橋梁編）P4-51～52の通り	—	(8)了(11/9回答)				
	(9)		P66	(9)横桁	土木設計マニュアル（橋梁編）P4-53の通り	—	(9)了(11/9回答)				
	(10)		P66	(10)支承配置	土木設計マニュアル（橋梁編）P4-53の通り	—	(10)了(11/9回答)				
	(11)		P66	(11)箱桁内の排水	土木設計マニュアル（橋梁編）P4-54の通り	—	(11)了(11/9回答)				
	(12)		P66	(12)マンホール	土木設計マニュアル（橋梁編）P4-55～56の通り	—	(12)了(11/9回答)				
	(13)		P67	(13)ハンドホール	土木設計マニュアル（橋梁編）P4-56の通り	—	(13)了(11/9回答)				
	(14)		P67	(14)主桁の勾配	—	・主桁の横断勾配は、4%までは傾け、残りは舗装厚により対処するものとする	(14)了(11/9回答)				
			P67	(15)PC桁高耐久化	—	考慮する（凍結抑制剤の散布：有り）	(15)了(8/14回答) ・必要である				
	(1)		P68	(1)橋台直接基礎	寸法設定は（①躯体高、②パラペット、③竪 壁 、④フーチング）は本編参照	同左	(1)了(11/9回答)				
	(2)		P68	(2)橋脚	寸法設定は（①躯体高、②梁、③柱、④フーチング）は本編参照	同左	(2)了(11/9回答)				
	(3)		P68	(3)作用力と作用位置の丸め	①②反力、③作用位置の設定は本編参照	同左	(3)了(11/9回答)				
	(4)		P68	(4)活荷重	・L荷重を用いる	同左	(4)了(11/9回答)				

阿武隈川上流成竜橋等橋梁詳細設計協議　確認事項と回答書

資料	番号	内容	ページ	確認事項			道路管理者回答	道路管理者回答を踏まえた検討整理結果	道路管理者再回答	道路管理者再回答を踏まえた検討整理結果(協議決定内容含む)	道路管理者再再回答
				項目	成竜橋	鈴川橋					
	5. 橋梁条件の確認										
協議資料	(5)	7.下部構造	P69	(5)フーチング底面に作用する作用力	H29道示Ⅳ P50～53の通り	同左	(5)了(11/9回答)				
	(6)		P69	(6)地震時慣性力	斜橋のため、上部構造の重心位置	同左	(6)了(11/9回答)				
	(7)		P70	(7)踏掛版	・長さ：L=6m ・設置位置：路面から5cm(大型車交通量83台/日) ・設置幅：車道側は路肩端まで、歩道側は歩車道境界ブロック端まで ・形状：縦断・横断勾配に合わせ、中央に縦目地を設ける ・斜角の付く踏掛版の平面形状：パラペット方向に平行に設置（斜橋の場合等は平行四辺形） ・すり付け版：設置しない ・空洞確認孔：設置する	・長さ：L=6m ・設置位置：路面から10cm(大型車交通量385台/日) ・設置幅：車道側は路肩端まで、歩道側は歩車道境界ブロック端まで ・形状：縦断・横断勾配に合わせ、中央に縦目地を設ける ・斜角の付く踏掛版の平面形状：パラペット方向に平行に設置（斜橋の場合等は平行四辺形） ・すり付け版：設置しない ・空洞確認孔：設置する	(7) すり付け版は不要(8/14回答) ※県マニュアルでは必要と記載していないため				
	(8)		P70	(8)背面アプローチ部	・本線盛土に先行して施工することを原則とする ・アプローチ部の範囲は、橋台高×0.6と踏掛版長のいずれか長い方とする ・設計方法は「道示Ⅳ」に準拠する	同左	(8)了(11/9回答)				
	(10)		P71	(10)主鉄筋	H29道示Ⅳ P73、74の通り	同左	(10)了(11/9回答)				
	(11)		P71	(11)帯鉄筋	H29道示Ⅴ P210および土木設計マニュアル(橋梁編)P6-62の通り	同左	(11)了(11/9回答)				
	(12)		P72	(12)中間帯鉄筋	土木設計マニュアル(橋梁編)P6-70の通り	同左	(12)了(11/9回答)				
	(13)		P72	(13)継手方法	土木設計マニュアル(橋梁編)P6-61および機械式継手の配置例の通り	同左	(13)了(11/9回答)				
	(14)		P73	(14)せん断補強鉄筋	本編参照	同左	(14)				
	(15)		P73	(15)かぶり	土木設計マニュアル(橋梁編)P6-55の通り	同左	(15)了(11/9回答)				
	(16)		P73	(16)ウィング	・ウィング形式：パラレル形式 ・ウィング長さ：6m程度	同左	(16)了(11/9回答)				
	(1)	8.基礎構造	P74	(1)設計一般	土木設計マニュアル(橋梁編)P6-80の通り	同左	(1)了(11/9回答)				
	(3)		P74	(3)設計計算フロー	土木設計マニュアル(橋梁編)P6-81の通り	同左	(3)了(11/9回答)				
	(4)		P74	(4)岩盤の地盤反力度の上限値	土木設計マニュアル(橋梁編)P6-82の通り	同左	(4)了(11/9回答)				
	(6)		P75	(6)地盤定数	・地質調査および土質試験の結果から橋梁全体で総合的に設定する	同左	(6)了(11/9回答)				
	(7)		P75	(7)支持層	・フーチング下面：堤防地盤線以下 ・フーチング下面の支持層への根入れ：500mm以上	同左	(7)了(11/9回答)				
	(1)	9.付属物	P76	(1)支承形式	土木設計マニュアル(橋梁編)P2-15～19および図2-10-1のフローに準じて検討する	同左	(1)了(11/9回答)				
	(2)		P76	(2)伸縮装置形式	スノープラウ：設置しない（除雪：無）	同左	(2)了（7/3回答）				
	(3)		P77	(3)落橋防止システム	必要桁かかり長、落橋防止構造および横変位拘束構造を検討して設計する	同左	(3)了(11/9回答)				
	(4)		P77	(4)排水装置	・土木設計マニュアル(橋梁編)P2-70～76の通り ・排水桝の材質：FC250 ・流末処理：横引き管の勾配は桁より下には下げない範囲で5%以上とし、各下部工位置まで横引きして桁下に垂れ流す ・景観配慮：配慮しない	同左	(4)了(11/9回答)	・河川管理者との打合せを踏まえた変更 桁高や縦断勾配が小さく、横引き管勾配5%では各下部工位置まで導水ができない状況である。流末処理に関して、桁下が河川部であることから横引きせずに垂れ流す方針に変更する。 ※排水管の下端は、桁下60ｃｍを確保する ※護岸や法面部には直接流下させないよう必要に応じて導水する。	了		
			P77					福島県マニュアルP2-72に、「緩和曲線区間およびS曲線区間の変更点付近に生ずる横断勾配が水平、またはこれに近くなる箇所は、路肩折れ（2%）を行って通水断面を確保する」と記載されており、引用元は旧 設計施工マニュアル（案）（東北地整）である。 H29.3設計施工マニュアル（案）（東北地整）の新旧対比表にて、路肩折れの考え方は一般国道、高規格幹線道路に分かれており、高規格幹線道路の場合のみ路肩折れを適用することに変更されていますが、福島県マニュアルに反映されていない状況。 よって、引用元である最新の設計施工マニュアル（案）（東北地整）に基づき、鈴川橋は高規格幹線道路に該当しないため、路肩折れを適用しない。	R5.3設計施工マニュアル（東北地整）には、一般国道、高規格幹線道路の使い分けが記載されていないため、「路肩折れ」を適用するものとする。 ※本路線箇所においては、寒冷地域であり凍結剤散布する区間となっているため、冬期間は凍結融解が繰返され融雪水が車道へ流入し、路面が凍結する恐れがあることから、走行時の安全に配慮するため路肩折れを適用する。	路肩折れを適用すると以下①、②の状況が生じます。 そのため、路肩折れを適用しない場合でも、縦断勾配により終点側から起点側に向かって路面水が流れていくこと、排水桝を適切な位置に設置(横断勾配がLEVEL付近の位置に排水桝を配置)することにより、走行時の安全性に十分配慮させていただきますので、路肩折れの適用有無について再度協議願います。 ①橋梁部で路肩折れを適用すると、橋台背面の道路区間で擦り付けが生じるため若干の変更が生じます。 ②「路肩折れ」を適用すると舗装厚が一部不足する箇所があります。舗装厚を確保するには主桁の位置を下げる必要があり、そうなると舗装と主桁の間に設置する調整コンクリート厚が増加するため、死荷重反力が増加します。横締めPCケーブルは最大径、最小ピッチで設定しており、応力度に余裕が無いため調整コンクリート厚による死荷重反力の増加により、横締めPCケーブルが成り立たず、さらにコスト増となります。	路肩折れを採用しないことについて、了 ※県土木設計マニュアル（橋梁編　２－７２）に緩和曲線区間は、路肩折れを実施することと明記されているが、鈴川橋で採用すると桁が増えてしまうことが判明したため、コスト増、維持管理の増にも繋がることから採用しない。 ※なお、鈴川橋の縦断勾配は2.5%とれているため、路面水は流れると考えている。	
	(5)		P78	(5)支承下面の構造	台座コンクリート端部からベースプレートまでは、50mm 以上確保する	同左	(5)了(11/9回答)				
	(6)		P78	(6)橋名板	設置する	同左	(6)了（6/14回答） 橋名版：設置する				
	(7)		P78	(7)橋歴板	設置する	同左	(7)了（6/14回答） 橋名版：設置する				
	(8)		P78	(8)親柱	設置しない	同左	(8)了（6/14回答） 親柱：設置しない				

阿武隈川上流成竜橋等橋梁詳細設計協議　確認事項と回答書

資料	番号	内容	ページ	確認事項			道路管理者回答	道路管理者回答を踏まえた検討整理結果	道路管理者再回答	道路管理者再回答を踏まえた検討整理結果(協議決定内容含む)	道路管理者再再回答
				項目	成竜橋	鈴川橋					
	5. 橋梁条件の確認										
	(1)	10.耐震	P79	(1)橋の重要度区分	B種の橋	同左	(1)了(7/3回答) 通行止め不可				
	(2)		P79	(2)地域別補正係数	地域区分：B2地域 地域別補正係数：Cz=0.85（レベル1地震動） ＣⅠz=1.0（レベル2地震動・タイプ1） ＣⅡz=0.85（レベル2地震動・タイプⅡ）	同左	(2)了(タイプ協議資料)				
	(3)		P79	(3)地盤種別	Ⅱ種地盤(A1,A2橋台、P1,P2橋脚) Ⅰ種地盤(P3橋脚)	Ⅰ種地盤(A1,A2橋台)	(3)了(タイプ協議資料)				
	(4)		P79	(4)耐震設計上の地盤面	A1橋台：凝灰岩（TfL） P1橋脚,A2橋台：凝灰質礫岩（Ctf） P2,P3橋脚：凝灰岩（Tfu）	A1,A2橋台：凝灰岩（Tf）	(4)了(タイプ協議資料)				
	(5)		P79	(5)地震の影響	H29道示Ⅴ P71～113，P161～170 の通り	同左	(5)了(11/9回答)				
	(6)		P80	(6)設計地震動 1)レベル1･2地震動	H29道示Ⅴ P48～54の通り	同左	(6) 1)了(11/9回答)				
			P80	2)構造解析手法	H29道示Ⅴ P114,115の通り	同左	2)了(11/9回答)				
			P81	3)作用方向	H29道示Ⅴ P73～80の通り	同左	3)了(11/9回答)				
	(7)		P81	(7)耐震設計方法 1)設計振動単位	H29道示Ⅴ P83～86の通り	同左	(7) 1)了(11/9回答)				
			P81	2)解析手法とモデル	動的解析	静的解析	2)了(11/9回答)				
			P81	3)部材のモデル化	H29道示Ⅴ P120の通り	―	3)了(11/9回答)				
			P82	4)各構造要素の減衰定数	H29道示Ⅴ P131の通り	―	4)了(11/9回答)				

2.4 橋梁条件

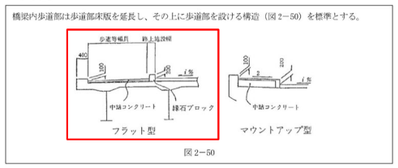
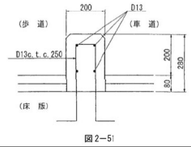
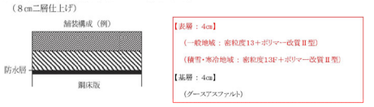
1．基本条件

項目	細　目	内　　容	備　　考	R4詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線-村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R4詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯大橋 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	R4詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R4詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件	(1)橋　　長			L=252.5m (測点0.1mラウンド)	L=42.5m (測点0.1mラウンド)	L=170.6 (測点0.1mラウンド) ※H.W.Lラインから10cm程度余裕を見込む。	L=149.4 (測点0.1mラウンド)	L=130.0m (測点0.1mラウンド)	L=28.4m (0.1mラウンド)	
	(2)支 間 長			51.5+72.0+72.0+54.6	41.0	54.4+60.0+54.4	66.6+81.0	42.2+44.0+42.2	27.5	
	(3)斜　　角	鋼橋 1-3 斜橋 斜角は原則として60°以上とするが、構造性上からは、70°以上とすることが望ましい。 やむをえず、斜角が60°未満となる場合には、床版純負部の応力分布や構造細部について十分検討するものとする。 コンクリート橋 1-3 斜橋 1-3-1 構造解析 (1) 斜橋の断面力は、原則として格子構造理論により算出するものとする。 (2) 斜角は原則として60°以上とするが、構造性からは70°以上とするのが望ましい。 (1) 斜橋の断面力は、主げた横げたからなる格子構造とみなすことができるので、原則として格子構造理論により算出するものとする。	土木設計マニュアル(橋梁編)P4-7 土木設計マニュアル(橋梁編)P5-1	A1橋台：83度、A2橋台：82度 ※計画河川の流向に合わせる 83度(A2)は食込み角20度以上	70°	A1橋台：85度、A2橋台：66度	90°	A1橋台:90° A2橋台:88° 27′ 5″	70°　(桁方向)	
	(4)上部工形式			4径間連続鋼箱桁橋	PC単純ポストテンションバルブT桁橋	鋼3径間連続鈑桁橋	鋼2径間連続合成箱桁橋	PC3径間連結ポストテンションバルブT桁橋	PC単純ポストテンションバルブT桁橋	
	(5)下部工形式			橋台：逆T式 場所打ち杭基礎 橋脚：小判形橋脚 場所打ち杭基礎、ケーソン基礎	橋台：逆T式 直接基礎	橋台：逆Ｔ式 直接基礎,場所打ち杭基礎 橋脚：小判形橋脚 直接基礎	橋台：逆Ｔ式 直接基礎,場所打ち杭基礎 橋脚：小判形橋脚 直接基礎	橋台：逆T式 場所打ち杭基礎 橋脚：小判形橋脚 直接基礎	橋台：逆T式 直接基礎	
	(6)橋梁幅員	1-3 橋の幅員構成 (1) 一般道路の橋梁は、道路構造令によるものとする。 (2) 積雪寒冷地の幅員構成 積雪寒冷地の役雪が不可能な区間における長さ50m以上の橋で、路肩幅員を縮小しない場合は、担当課と協議すること。 (役雪の可否については、交流物件の管理者と十分打合せ協議して決定の事。) 長大橋：橋長100m以上の橋梁 ※路肩縮小なし	■地内道路詳細設計業務(㈱東京建設コンサルタント)参照 土木設計マニュアル(橋梁編)P2-2 土木設計マニュアル(橋梁編)P1-4	【長大橋】 W=10.5m (1.0+2@3.0+1.0+2.5) 路肩縮小なし	10.0m (1.0+2@3.0+0.5+2.5)	【長大橋】 10.5m (1.0+2@3.0+1.0+2.5)	【長大橋】 10.5m (2.5+1.0+2@3.0+1.0)	【長大橋】 W=10.5m (2.5+1.0+2@3.0+1.0) 路肩縮小なし	10.5m (2.5+1.0+2@3.0+0.5)	
	(7)平面線形			R=∞	R=∞ A=80 R=160	R=60 R=∞	R=∞	R=∞ A=100	A=100	
	(8)縦断線形			i=0.500%	i=2.000～0.300% VCL=70m	i=5.000～0.300%	i=-1.0%～+1.0% VCL=35m	i=0.300%	i=1.400%	
	(9)横断勾配			i=2.0% (拝み勾配)	i=2.0%～6.0% (拝み勾配～片勾配)	i=2.0% (片勾配～拝み勾配)	i=2.0% (拝み勾配)	i=2.0%(拝み勾配) ～i=2.0%（片勾配)	i=4.0%(片勾配) ～i=2.0%(拝み勾配)	
	(10)計画交通量			1060台 (大型車:83台/日・方向)	5789台 (大型車:385台/日・方向)	2885台 (大型車:100台/日・方向)	改定無 (大型車:113台/日・方向)	2979台 (大型車:136台/日・方向)	2979台 (大型車:136台/日・方向)	
	(11)LCC年数	(6) ライフサイクルコストの算定は、初期建設費、維持管理費（補修・補強、点検費用）さらに更新費（撤去、仮橋、迂回路を含む）を含むものとする。 1）ライフサイクルコストを検討するうえで時間の概念が必要であることから、設計上の目標期間は100年程度を目安とする。ただし、新工法や新材料を用いてライフサイクルコストを実施する場合は、その効果を50年程度で発揮できるものとする。 2）ライフサイクルコストの軽減のため、鋼橋の防食は耐候性鋼材仕様、C5仕様の塗装や金属溶射等の採用によって行うこととする。 3）予備設計時における鋼橋とコンクリート橋の概算工事費の比較においては、両材料のライフサイクルコスト算定方法に隔たりがあることから、当面の間、環境条件に応じて鋼橋の塗装の塗り替え費のみを計上してよい。	土木設計マニュアル(橋梁編)P1-60	同左	同左	同左	同左	同左	同左	
その他	(1)準拠基準	土木設計マニュアル(道路編) 福島県 R4. 4 土木設計マニュアル(橋梁編) 福島県 R5. 4 設計施工マニュアル(案)(道路編) 東北地方整備局 H15.4 設計施工マニュアル(案)(橋梁編) 東北地方整備局 R5. 3 道路橋示方書・同解説 日本道路協会 H29.11								

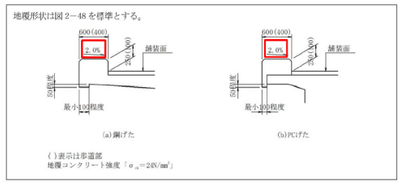
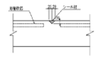
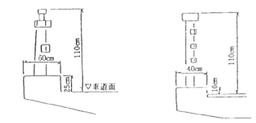
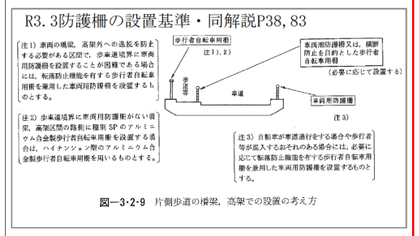
2．荷重条件

項目	細目		内容	備考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線-村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件	荷重条件	(1)作用の種類	・以下に示す荷重または影響を考慮する。 (1) 設計で考慮する状況を設定するための作用として，以下に示す荷重又は影響を考慮する。 1) 死荷重（D） 2) 活荷重（L） 3) 衝撃の影響（I） 4) プレストレス力（PS） 5) コンクリートのクリープの影響（CR） 6) コンクリートの乾燥収縮の影響（SH） 7) 土　圧（E） 8) 水　圧（HP） 9) 浮力又は揚圧力（U） 10) 温度変化の影響（TH） 11) 温度差の影響（TF） 12) 雪荷重（SW） 13) 地震変動の影響（GD） 14) 支点移動の影響（SD） 15) 遠心荷重（CF） 16) 制動荷重（BK） 17) 橋桁に作用する風荷重（WS） 18) 活荷重に対する風荷重（WL） 19) 波　圧（WP） 20) 地震の影響（EQ） 21) 衝突荷重（CO） 22) その他 (2) 作用の特性値を，８章の規定に従い設定する。 (3) 施工の過程に対して，橋の完成時に所要の性能が得られるよう(1)及び(2)に関わらず以下に従い，施工時に対して設計で考慮する状況を適切な荷重又は影響により考慮しなければならない。 1) 橋の施工時の安全性を確保するため，施工方法，施工途中の各段階における構造等の条件を適切に考慮して，自重，施工に用いる資機材，風，地震の影響等に対して必要な検討を行い，施工時荷重（ER）を設定する。 2) 施工時荷重（ER）の特性値は，施工期間等に応じて適切に設定する。 3) 橋の完成時に所要の性能が得られるための設計における前提条件を満足するため，施工方法や施工途中の各段階における構造等の条件を適切に考慮して，施工時荷重（ER）を設定しなければならない。あわせて，施工方法や施工途中の各段階における構造等の条件を完成系の設計にて適切に考慮する。	H29道示Ⅰ　P41	同左	同左	同左	同左	同左	同左	
		(2)死荷重 1)単位体積重量	・使用する材料の単位体積重量は下表の通りとする。 8.1　死 荷 重 (1) 死荷重は，材料の単位体積重量を適切に評価して定めなければならない。 (2) 表-8.1.1 に示す単位体積重量を用いて死荷重を算出した場合には(1)を満足するとみなしてよい。 表-8.1.1　材料の単位体積重量　(kN/m³) 材　料 / 単位体積重量 鋼・鋳鋼・鍛鋼 / 77.0 鋳鉄 / 71.0 アルミニウム / 27.5 鉄筋コンクリート / 24.5 プレストレスを導入するコンクリート（設計基準強度 60N/mm²以下） / 24.5 プレストレスを導入するコンクリート（設計基準強度 60N/mm²を超え 80N/mm²まで） / 25.0 コンクリート / 23.0 セメントモルタル / 21.0 木材 / 8.0 歴青材（防水用） / 11.0 アスファルト舗装 / 22.5 (3) 材料の単位体積重量を(2)によらず定める場合には，(4)から(6)に従わなければならない。 (4) 材料の単位体積重量のばらつきを適切に評価する。 (5) JIS 等の公的規格に従って材料の単位体積重量や部材寸法等の変動の上限値や下限値が制御された材料を用いる場合には，規格を満足するもののみを母集団とする場合のばらつきで評価する。 (6) 材料の単位体積重量の特性値は，その母集団を正規分布としたときの非超過確率 50%に相当する値とすることを標準とする。	H29道示Ⅰ　P92	同左	同左	同左	同左	同左	同左	

2．荷重条件

項目	細目	内容	備考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線−村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ−22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件	荷重条件	(2)死荷重	2)舗　装	（歩道形式） ・フラット型とする。 6−2 歩道部 橋梁内歩道部は歩道部床版を基長し、その上に歩道部を設ける構造（図2−50）を標準とする。  図2−50 (1) 歩道はフラット型とマウントアップ型があり、歩道の切り下げが頻繁に行われる場合にはフラット型とするのがよい。 (2) 車道端における歩道端の高さは20cmを標準とする。 (3) マウントアップ型の場合、歩道部の中詰材料は、コンクリートを標準とするが、歩道の幅員が大きい場合や桁の配置上から張り出し部が大きくなる場合は、桁に対する影響を考慮し、重量軽減のための措置を講ずることができる。 (4) 歩道部の勾配は2%（状況により地場側または車道側へ）とする。(ロ)、マウントアップ型は車道側へ2%勾配とする。 (5) 歩車道境界は、マウントアップ型の場合は縁石を、フラット型の場合は場所打ちコンクリートを採用するものとする。フラット型の場合の形状及び配筋は以下を標準とする。  図2−51	土木設計マニュアル(橋梁編)P2−62	・歩道：フラット型 ・歩道部勾配：車道側へ2% ・歩車道境界： 場所打ちコンクリート	・歩道：フラット型 ・歩道部勾配：車道側へ2% ・歩車道境界： 場所打ちコンクリート	・歩道：フラット型 ・歩道部勾配：車道側へ2% ・歩車道境界： 場所打ちコンクリート	・歩道：フラット型 ・歩道部勾配：地覆側へ2% ・歩車道境界： 場所打ちコンクリート	・歩道：フラット型 ・歩道部勾配：車道側へ2% ・歩車道境界： 場所打ちコンクリート	・歩道：フラット型 ・歩道部勾配：車道側へ2% ・歩車道境界： 場所打ちコンクリート	7/3福島県回答 ・歩道：フラット型 ・歩道部勾配：車道側へ2% ・歩車道境界 ：場所打ちコンクリート 橋梁部H=200㎜ 道路部H=150㎜ （路面からの高さ）
				（舗装構成） ・架橋位置は寒冷地域なので，表層は積雪・寒冷地域の舗装構成とする。 (1) 車道部の橋面舗装は、原則としてアスファルト舗装とする。なお、舗装構成は、2層構造として、舗装厚は8cmを標準とする。又、鋼床版における、舗装厚はボルト高を考慮して8cmを標準とする。 (2) コンクリート床版上の舗装構成は図2−52を標準とする。 （8cm二層仕上げ）  【表層：4cm】 （一般地域：密粒度13+ポリマー改質Ⅱ型） （積雪・寒冷地域：密粒度13F+ポリマー改質Ⅱ型） 【基層：4cm】 （密粒度13+ポリマー改質Ⅱ型） ・防水層：「防水材各層＋接着剤各層」 【平成29年4月1日改正】 ※　特に耐流動等について考慮する場合は、改質型または付着性改善型改質アスファルト等の使用を別途考慮すること 図2−52　コンクリート床版上の舗装構成 (3) 鋼床版上の舗装構成は、図2−53を標準とする。 （8cm二層仕上げ）  【表層：4cm】 （一般地域：密粒度13+ポリマー改質Ⅱ型） （積雪・寒冷地域：密粒度13F+ポリマー改質Ⅱ型） 【基層：4cm】 （グースアスファルト） 【平成29年4月1日改正】 ・防水層：「基層（グースアスファルト混合物）＋接着層」 ・原則として、鋼床版上は1種ケレンの状態とする 図2−53　鋼床版上の舗装構成 (4) 歩道部の橋面舗装は、原則としてアスファルト舗装とする。コンクリート床版上は細粒度アスコン、鋼床版上ではグースアスファルトを用い、舗装厚は3cmを標準とする。	土木設計マニュアル(橋梁編)P2−63	・アスファルト舗装 ・舗装厚：t=80㎜ （表層40㎜+基層40㎜） ・表層（積雪・寒冷地域）： 密粒度13Ｆ+ポリマー改質Ⅱ型(t=40㎜) ・基層： 密粒度13+ポリマー改質Ⅱ型(t=40㎜)	・アスファルト舗装 ・舗装厚：t=80㎜ （表層40㎜+基層40㎜） ・表層（積雪・寒冷地域）： 密粒度13Ｆ+ポリマー改質Ⅱ型(t=40㎜) ・基層： 密粒度13+ポリマー改質Ⅱ型(t=40㎜)	・アスファルト舗装 ・舗装厚：t=80㎜ （表層40㎜+基層40㎜） ・表層（積雪・寒冷地域）： 密粒度13Ｆ+ポリマー改質Ⅱ型(t=40㎜) ・基層： 密粒度13+ポリマー改質Ⅱ型(t=40㎜)	・アスファルト舗装 ・舗装厚：t=80㎜ （表層40㎜+基層40㎜） ・表層（積雪・寒冷地域）： 密粒度13Ｆ+ポリマー改質Ⅱ型(t=40㎜) ・基層： 密粒度13+ポリマー改質Ⅱ型(t=40㎜)	・アスファルト舗装 ・舗装厚：t=80㎜ （表層40㎜+基層40㎜） ・表層（積雪・寒冷地域）： 密粒度13Ｆ+ポリマー改質Ⅱ型(t=40㎜) ・基層： 密粒度13+ポリマー改質Ⅱ型(t=40㎜)	・アスファルト舗装 ・舗装厚：t=80㎜ （表層40㎜+基層40㎜） ・表層（積雪・寒冷地域）： 密粒度13Ｆ+ポリマー改質Ⅱ型(t=40㎜) ・基層： 密粒度13+ポリマー改質Ⅱ型(t=40㎜)	

2．荷重条件

項目	細目	内容	備考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線−村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件 荷重条件 (2)死荷重	3)地覆	・以下のとおりとする。 6−1 地覆 地覆形状は図2−48を標準とする。  ( )表示は非道路 地覆コンクリート強度「σ_{ck}=24N/mm²」 (1) 地覆は、温度変化、乾燥収縮によりひび割れが生じやすいため、原則としてVカットを設けるものとする。 地覆には、防水のため伸縮目地は設けず、(剛性防護柵の伸縮目地位置に合わせて) 中間支点上およびその間に10m間隔程度にVカットを設置し、同目地位置で軸方向鉄筋は切断する。  図2−48−1 Vカット形状 (2) ひび割れ防止に関しては現場養生を十分行うとともに、膨張材等の混和剤を使用するものとする。 床版コンクリートとの材齢差による新旧打継拘束と、乾燥収縮によって発生する引張応力を相殺もしくは低減させる効果が有効的にひび割れ防止に寄与することから、地覆コンクリートには膨張材を用いることを標準とする。 単位膨張材量は所要の膨張率が得られる資料がある場合はそれにもとづき決定してもよい。コンクリート標準示方書［施工編］では単位膨張材量は30kg/m³程度としている。 (3) 橋面水が地覆から床版の張出し部分を通って、主桁に影響を与えないように、地覆下面には水切りを設けるものとしている。	土木設計マニュアル(橋梁編)P2-58	・伸縮目地：設けない ・Vカット： 10m程度間隔設置 ・天端排水：2% ・水切り：地覆下面に設置	・伸縮目地：設けない ・Vカット： 10m程度間隔設置 ・天端排水：2% ・水切り：地覆下面に設置	・伸縮目地：設けない ・Vカット： 10m程度間隔設置 ・天端排水：2% ・水切り：地覆下面に設置	・伸縮目地：設けない ・Vカット： 10m程度間隔設置 ・天端排水：2% ・水切り：地覆下面に設置	・伸縮目地：設けない ・Vカット： 10m程度間隔設置 ・天端排水：2% ・水切り：地覆下面に設置	・伸縮目地：設けない ・Vカット： 10m程度間隔設置 ・天端排水：2% ・水切り：地覆下面に設置	
	4)防護柵	車道部　　歩道部 ② 車道部歩行者自転車用柵兼用車両防護柵　　a）高い防護柵を用いる形式  図2−37 車道部歩行者自転車用柵兼用車両防護柵 表−2・5 種別の適用 道路の区分 / 設計速度 / 一般区間 / 重大な被害が発生するおそれのある区間 / 新幹線などと交差または近接する区間 高速自動車国道 / 80 km/h以上 / A，Am / SB，SBm / SS 自動車専用道路 / 60 km/h以下 / SC，SCm / SA その他の道路 / 60 km/h以上 / B，Bm，Bp / A，Am，Ap / SB，SBp その他の道路 / 50 km/h以下 / C，Cm，Cp / B，Bm，Bp注) 注) 設計速度40 km/h以下での道路では，C，Cm，Cpを使用することができる。 ここで，重大な被害が発生するおそれのある区間とは，大都市近郊鉄道・地方幹線鉄道との交差近接区間，高速自動車国道・自動車専用道路などとの交差近接区間，分離帯に防護柵を設置する区間で走行速度が特に高くかつ交通量が多い区間，その他重大な二次被害の発生するおそれのある区間，または，乗員の人的被害の防止上，路外の危険度が極めて高い区間をいう。 なお，走行速度や線形条件などにより特に衝撃度が高くなりやすい区間においては表−2・5に定める種別の一段階上またはそれ以上の種別を適用することができる。	土木設計マニュアル(橋梁編)P2-55  図−3・2・9 片側歩道の橋梁，高架での設置の考え方	設置する 設計速度:50km/h 車道端：ブロックアウト型の歩行者自転車用柵兼用車両防護柵(B種) H=1.1m 歩道端：歩行者自転車用柵兼用車両防護柵 H=1.1m 歩車道境界：縁石のみ (横断防止柵無)	設置する 設計速度:50km/h 車道端：ブロックアウト型の歩行者自転車用柵兼用車両防護柵(B種) H=1.1m 歩道端：歩行者自転車用柵兼用車両防護柵 H=1.1m 歩車道境界：縁石のみ (横断防止柵無)	設置する 設計速度:40km/h 車道端：ブロックアウト型の橋梁用車両用防護柵(C種) H=1.1m 歩道端：歩行者自転車用柵兼用車両防護柵 H=1.1m 歩車道境界：縁石のみ (横断防止柵無)	設置する 設計速度:40km/h 車道端：ブロックアウト型 橋梁用車両防護柵（C種、H=1.0m） 歩道端：歩行者自転車用柵兼用車両防護柵 (H=1.1m) 歩車道境界：縁石のみ (横断防止柵無)	設置する 設計速度:50km/h 車道端：ブロックアウト型の歩行者自転車用柵兼用車両防護柵(B種) H=1.1m 歩道端：歩行者自転車用柵兼用車両防護柵 H=1.1m 歩車道境界：縁石のみ (横断防止柵無)	設置する 設計速度:50km/h 車道端：ブロックアウト型の歩行者自転車用柵兼用車両防護柵(B種) H=1.1m 歩道端：歩行者自転車用柵兼用車両防護柵 H=1.1m 歩車道境界：縁石のみ (横断防止柵無)	7/3福島県回答 車道端：ブロックアウト型の歩行者自転車用柵兼用車両防護柵(B種 V=50km/h)) H=1.1m 歩道端：歩行者自転車用柵兼用車両防護柵 H=1.1m
	5)落下物防止柵	・以下のとおりとする。 9−2 落下物防止柵 高架橋には、車両積載物などの落下防止、除雪時における列車の安全性の確保および歩行者の感電事故防止のため、落下物防止柵を防護柵上部に設けるものとする。 また、橋梁が鉄道以外の施設を横過する場合は、交差物件の管理者と協議により落下防止柵の設置を決定するものとする。	土木設計マニュアル(橋梁編)P2-93	設置しない (河川との交差のため)	設置しない (河川との交差のため)	設置しない (河川との交差のため)	設置しない (河川との交差のため)	設置しない (河川との交差のため)	設置しない (河川との交差のため)	
	6)遮音壁	・以下のとおりとする。 9−3 遮音壁 遮音壁を設置する区間、または将来設置の可能性がある区間の橋梁については、遮音壁による荷重を考慮のうえ設計するものとする。	土木設計マニュアル(橋梁編)P2-93	設置しない (河川との交差のため)	設置しない (河川との交差のため)	設置しない (河川との交差のため)	設置しない (河川との交差のため)	設置しない (設置区間に該当しない)	設置しない (設置区間に該当しない)	

2．荷重条件

項目	細目	内容	備考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線-村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件 荷重条件 (2)死荷重	7)検査路	・設置基準は以下のとおりである。 9-1 橋梁検査路 上部及び下部構造検査路については，桁下空間を利用した保守点検の可能性について検討を行ったうえで，検査路設置の要否を判断する。ここで，桁下空間利用可能な場合とは，桁下（地上）への進入が可能であり，地上から橋面までの高さが5m未満で，地上からの直接目視及び梯子を利用した点検活動や保守活動が可能な場合等をいう。橋梁検査路の材料や勾せい処理，構造細目については，安全性や定期点検のしやすさに配慮する。また，道示Ⅰ共通編Ⅰ.4点検施設等を参照する。 9-1 橋梁検査路 橋梁検査路は，点検や被災時の調査などの維持管理行為が確実かつ容易に行えるよう計画するものとする。設置位置については，作業動線，点検・保守の方法等を勘案して決定すること。 表 2-31 検査路の設置 種類 / 橋種 / 設置箇所等 上部構造 検査路：鋼I桁橋 / 桁間に最低1列 鋼箱桁橋 / 桁間に最低1列 鋼トラス，アーチ橋 / 床版下面に最低1列 コンクリート橋 / 必要に応じて設置を検討すること 下部構造 検査路：鋼構造 コンクリート橋 / 橋台，橋脚ともに原則設置 昇降設備：鋼構造 / 橋台毎，掛け違い部 コンクリート橋 / 下部構造検査路が設置されている橋台，橋脚 図 2-81 (1) 設置範囲　(2) 支承高が 80cm 程度以上の場合	土木設計マニュアル(橋梁編)P2-90～92 9-1-1 基本構造 (1) 検査路歩廊・作業スペースの構造は，次の事項を満たすように設計するものとする。 1) 最小有効幅員は 60cm を標準とする。 2) 最低手すりの高さは 110cm を標準とする。 3) 最大支柱間隔は，1.9m 以内とする。 4) 下部構造からの最大離れは，10cm を標準とする。 (2) 昇降設備の構造は，梯子とし，次の事項を満たすように設計するものとする。 1) 梯子の最小有効幅員は，40cm とする。 2) 梯子の最大ステップ間隔は，30cm を標準とする。 3) 下部構造からの最大離れは，20cm を標準とする。 4) 梯子には転落防止リングを設けることとし，内径 70cm，開幅 60cm を最小標準とする。 5) 昇降設備には，適切な位置に踊り場を設けるものとする。 (3) 検査路の構造は，検査路そのもの（本体，歩廊，昇降設備，橋梁本体等との接合部）の点検が安全かつ確実に行えるように，設計しなければならない。 (4) 検査路の構造は，橋の供用後に検査路そのもの（本体，歩廊，昇降設備，防食）の補修や更新が行えるように設計しなければならない。 (5) 上部構造検査路を支持する構造は，受け台タイプを標準とする。 (6) 下部構造検査路を支持する構造は，ブラケット構造とする。 1）上部構造検査路 上部構造検査路は，点検及び保守活動の優位性を考慮して，移動や作業に最も有益となる箇所に設置するものとし，検査路下面は下フランジ下面より突出させないものとする。 鋼トラス，アーチについては，床組下面の検査路設置のほか各点部の点検ができるよう，検査路を追加設置するのが望ましい。 コンクリート下桁橋等では，横桁の制約があり桁間に検査路を設置することが難しい場合がほとんどである。しかしながら，上部構造検査路を設置しない場合であっても，点検や補修工事を勘案し，吊足場用金具（インサート）を設置することが望ましい。また，インサートについては，セラミック等の非鉄製を用いるのが望ましい。	上部：桁間に1列設置 （桁高1.6m以上のため） 橋台：設置しない （地上～桁下<5m） 橋脚：ロ形に設置 ・荷重は1.0KN/m/列とする。 ※橋脚検査路：現橋には設置されていない。	上部：設置しない （点検や補修工事を勘定し、吊足場用金具(インサート)を設置） 橋台：設置しない （地上～桁下<5m） ※橋脚検査路：現橋には設置されていない。	上部：桁間に１列設置 （桁高1.6m以上ため） 橋台：設置しない （地上～桁下<5m） 橋脚：HWL以上に設置 （ロの字形） ・荷重は1.0KN/m/列とする。 ※橋脚検査路：現橋には設置されていない。	上部：桁間に１列設置 （桁高1.6m以上のため） 橋台：設置しない （地上～桁下<5m） 橋脚：HWL＋余裕高以上に設置可能な場合のみ設置（コの字形）→設置余裕が不足するため設置しない ・荷重は1.0KN/m/列とする。 ※橋脚検査路：現橋には設置されていない。	上部：設置しない （点検や補修工事を勘定し、吊足場用金具(インサート)を設置） 橋台：設置しない （地上～桁下<5m） 橋脚：ロ形に設置 ※橋脚検査路：現橋には設置されていない。	上部：設置しない （点検や補修工事を勘定し、吊足場用金具(インサート)を設置） 橋台：設置しない （地上～桁下<5m）	
	8)添架物			設置しない (既設橋添架なし)	・水道管φ150×1条 ・下水道管φ100×1条 ＝49.79≒50kg/m (支持金具含む)	・上流側 上水道 ：φ150-1条 W=100kg/mと仮定 ・下流側 NTT ：φ75-3条 W=100kg/mと仮定	・上水道：φ200×1条 W=75.95kg/m 支持間隔5m ごと	・国簡易水位計 ※既設橋に添架有り ・上記以外、既設橋への添架は無いが、確認のため照会	照会	
	9)照明			設置する (現橋：有り)	設置しない (現橋(下川橋)：無し)	・局部照明を設置 ・照明配置，配線等を計画する（照明受台は歩道地覆外に張り出す構造）。 ・荷重は考慮しない。(1m当りの換算荷重が小さいため)	・橋梁内には照明を設置しない。起終点の河川管理用通路付近に防犯灯のみ設置を要望。 ・設置する場合は，配置および形式等を計画する（地覆から張り出す受台を設置）。 ・荷重は考慮しない。⇒1m当たりの換算荷重が非常に小さく，一般に荷重は考慮していない。	設置する (現橋：無し)	設置しない	7/3福島県回答 長大橋（100m以上）は設置が必要です。 ※成竜橋、玉城橋 ⇒必要（要検討） ※鈴川橋、泉郷川橋 ⇒不必要

2．荷重条件

項目	細目	内容	備考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線-村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件	荷重条件	(2)死荷重 10)標識		考慮しない （河川橋のため）	考慮しない （河川橋のため）	考慮しない （標識計画はない）	考慮しない （標識計画はない）	考慮しない	考慮しない	
		(3)活 荷 重	・以下の通りとする。 2-3 活荷重 活荷重は、自動車荷重（T荷重、L荷重）、群集荷重および軌道の車両荷重とし、大型の自動車の交通の状況に応じてA活荷重およびB活荷重に区分する。 (1) 適 用 高速自動車国道、一般国道、都道府県道およびこれらの道路と基幹的な道路網を形成する市町村道の橋の設計にあたってはB活荷重を適用するものとする。その他の市町村の橋の設計にあたっては、大型の自動車の交通の状況に応じてA活荷重またはB活荷重を適用するものとする。 (2) B活荷重 1）床版および床組を設計する場合の活荷重 床版および床組を設計する場合の活荷重は次のとおりとする。 i）車道部分には図2-1に示すT荷重を載荷するものとする。T荷重は橋軸方向には1組、橋軸直角方向には組数に制限がないものとし、設計部材に最も不利な応力が生じるように載荷するものとする。T荷重の橋軸直角方向の載荷位置は、載荷面の中心が車道部分の端部より25cmまでとする。載荷面の辺長は、橋軸方向および橋軸直角方向にそれぞれ20cmおよび50cmとする。 床組を設計する場合には、T荷重によって算出した断面力等に表2-3に示す係数を乗じたものを用いるものとする。ただし、この係数は1.5を超えてはならない。 支間長がとくに長い桁などは、T荷重とL荷重のうち不利な応力を与える荷重を用いて設計するものとする。 ii）歩道等には、群集荷重として5.0kN/㎡の等分布荷重を載荷するものとする。	土木設計マニュアル(橋梁編)P2-4	B活荷重＋群衆荷重	B活荷重＋群衆荷重	B活荷重＋群衆荷重	A活荷重＋群衆荷重	B活荷重＋群衆荷重	B活荷重＋群衆荷重	
		(4)衝撃の影響	・以下の係数を活荷重に乗じる 表-8.3.2 衝撃の影響の標準 橋種 / 衝撃係数 i / 備考 鋼橋 / $i=\frac{20}{50+L}$ / T荷重，L荷重の使用の別に関わらない 鉄筋コンクリート橋 / $i=\frac{20}{50+L}$ / T荷重を使用する場合 鉄筋コンクリート橋 / $i=\frac{7}{20+L}$ / L荷重を使用する場合 プレストレストコンクリート橋 / $i=\frac{20}{50+L}$ / T荷重を使用する場合 プレストレストコンクリート橋 / $i=\frac{10}{25+L}$ / L荷重を使用する場合	H29道示Ⅰ P104	同左 （鋼橋）	同左 （コンクリート橋）	同左 （鋼橋）	同左 （鋼橋）	同左 （コンクリート橋）	同左 （コンクリート橋）	
		(5)プレストレス力	・以下に準し、プレストレス力を考慮する。 (5) プレストレッシング直後のプレストレス力の特性値は，PC 鋼材の引張端に与えた引張力に，次の影響を考慮して適切に定めなければならない。 1) コンクリートの弾性変形 2) PC 鋼材とシースの摩擦 3) 定着具におけるセット (6) 有効プレストレス力の特性値は，(5)のプレストレッシング直後のプレストレス力の特性値に考慮される影響以外に，次の影響を考慮して適切に定めなければならない。 1) コンクリートのクリープ 2) コンクリートの乾燥収縮 3) PC 鋼材のリラクセーション (7) 有効プレストレス力による不静定力は，プレストレッシング直後のプレストレス力による不静定力に PC 鋼材引張力の有効係数を部材全体にわたって平均した値を乗じて算出する。	H29道示Ⅰ P107	－	同左	－	－	同左	同左	
		(6)コンクリートのクリープ影響及び乾燥収縮の影響	・コンクリートのクリープによる影響は、クリープひずみとして考慮する。 ・コンクリートの乾燥収縮の影響は、乾燥収縮によるひずみ(コンクリートの乾燥収縮度)として考慮する。 (3) コンクリートのクリープひずみ及び乾燥収縮度を算出する場合には，コンクリートに導入されるプレストレスの大きさ，コンクリートの材料，材齢，周辺環境，部材形状・寸法及びこれらの影響のばらつき等を適切に考慮しなければならない。	H29道示Ⅰ P111 H29道示Ⅲ P47	－	同左	－	－	同左	同左	

2．荷重条件

項目	細目	内容	備考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線-村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件 荷重条件 (7)土圧	1)作用面	・壁の断面計算：躯体コンクリート背面 ・安定計算：後フーチング縁端での鉛直な仮想背面	H29道示Ⅰ P116	同左	同左	同左	同左	同左	同左	
	2)裏込め土	・現時点で埋戻し土の採取位置が確定できないので，「設計マニュアル橋梁編」の標準値を採用する。 単位堆積重量：γ=20kN/m3 粘着力　　：c=0 せん断抵抗角：φ=30度 1）橋台裏込土の単位体積重量（γ）と，せん断抵抗角（φ）は，土質の状況によって大きく影響するが，一般的には，φ＝30°～35°，γ＝18kN/m³～20kN/m³の範囲にある。 したがって，土質試験をおこなわない場合には，経済性にも大きく影響を与えることなく，安全性の高い設計となる表6－12に示す値を用いるものとする。ただし，橋台高さが高く（H＝12m以上を目安とする）土圧が支配的になるもの又は供用上重要性が高い場合等については，土質試験を行い適切な定数を用いることを原則とする。 表 6－12　橋台裏込土の諸定数 裏込土の種類 / 単位体積重量 kN/m³ / せん断抵抗角（度） 砂質土および砂，砂礫 / 20 / 30	土木設計マニュアル(橋梁編)P6-7～8	同左	同左	同左	同左	同左	同左	
	3)フーチング上載土	・埋戻し材料は確定していないが，「設計マニュアル橋梁編」の定数とする。 単位体積重量：γ=18kN/m3， せん断抵抗角φ=30°， 砂質土 ・ただし，原則として，フーチングの前面抵抗は無視する（埋戻し土の締固め管理精度，材料および地盤の乱れによる強度の回復が現時点で把握できない）。 表 6－13　中詰土・埋戻し土の諸定数 土の種類 / 単位体積重量 γkN/m³ / せん断抵抗角（度） / 備考 中詰土 / 18　[15] / 30 / [ ]内は港湾照査時 埋戻し土 / 18 / 30 / 表 6－14　土の諸性質 土質 / 形態 / 単位体積重量 γkN/m³ 盛土 砂利まじり砂 / 締固めたもの / 20 盛土 砂 / 〃 粒度の良いもの / 20 盛土 砂 / 〃 粒度の悪いもの / 19 盛土 砂質土 / 〃 / 19 盛土 粘性土 / 〃 / 18 自然地盤 砂および砂礫 / 密なもの / 20 自然地盤 砂および砂礫 / ゆるいもの / 18 自然地盤 砂質土 / 密なもの / 19 自然地盤 砂質土 / ゆるいもの / 17 自然地盤 粘性土 / 固いもの　(N＝8～15) / 18 自然地盤 粘性土 / やや固いもの　(N＝4～8) / 17	土木設計マニュアル(橋梁編)P6-8	同左	同左	同左	同左	同左	同左	
	4)地表面載荷重	・常　時：q=10kN/m2 ・地震時：q=0（ただし，D[死荷重]+TH[温度変化の影響]+EQ[地震の影響]の組合せは，SW[雪荷重1kN/m2]を考慮）	H29道示Ⅰ P120	同左	同左	同左	同左	同左	同左	
	(8)水圧	流水圧（常時）は考慮する。 地震時動水圧は、高橋脚を有する橋でないことから考慮しない。 (1) 水中にある下部構造又は水に接する下部構造は，地震の影響を考慮する状況では，水により複雑な影響を受けるため，水位，下部構造の形状・寸法，設計地震動のレベル等に応じて，その影響を適切に評価して照査において反映させる必要がある。ただし，地震時動水圧の影響が耐震設計上有意となるのは，一般に水深の深い高橋脚を有する橋と考えてよい。	H29道示Ⅴ P102	同左	考慮しない （１径間のため該当しない）	・流水圧（常時），動水圧（地震時）は，考慮する。	同左	同左	考慮しない （１径間のため該当しない）	

2．荷重条件

項目	細目	内容	備考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線-村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件	荷重条件	(9)浮力	土木設計マニュアル(橋梁編)P6-13・14 H29道示Ⅰ P125	同左	同左	同左	同左	同左	同左	
		(10)温度変化の影響	土木設計マニュアル(橋梁編)P2-12	・鋼構造全体の一様な温度変化を考慮する場合の温度変化の範囲： -30℃～+50℃（寒冷な地方）。 ・支承および伸縮装置： -20℃～+40℃（寒冷な地方）	・構造全体の一様な温度変化を考慮する場合の温度変化の範囲： ±15℃（寒冷な地方）。 ・支承および伸縮装置： -15℃～+35℃（寒冷な地方）	鋼構造全体の一様な温度変化を考慮する場合の温度変化の範囲： -30℃～+50℃（寒冷な地方）。 ・支承および伸縮装置： -20℃～+40℃（寒冷な地方）	・鋼構造全体の一様な温度変化を考慮する場合の温度変化の範囲は-30℃から+50℃までとする（寒冷な地方）。 ・支承および伸縮装置： -20℃～+40℃（寒冷な地方）	・構造全体の一様な温度変化を考慮する場合の温度変化の範囲： ±15℃（寒冷な地方）。 ・支承および伸縮装置： -15℃～+35℃（寒冷な地方）	・構造全体の一様な温度変化を考慮する場合の温度変化の範囲： ±15℃（寒冷な地方）。 ・支承および伸縮装置： -15℃～+35℃（寒冷な地方）	
		(11)温度差の影響	H29道示Ⅰ P128	・鋼構の部材間または部材各部における相対的な温度差：15℃ ・コンクリート床板を有する鋼桁橋の相対的な温度差：10℃	・コンクリート構造の床版とその他の部材の相対的な温度差：5℃	・鋼構の部材間または部材各部における相対的な温度差：15℃ ・コンクリート床板を有する鋼桁橋の相対的な温度差：10℃	・鋼構の部材間または部材各部における相対的な温度差：15℃ ・コンクリート床板を有する鋼桁橋の相対的な温度差：10℃	・コンクリート構造の床版とその他の部材の相対的な温度差：5℃	・コンクリート構造の床版とその他の部材の相対的な温度差：5℃	

8.9　浮力又は揚圧力

(1)　浮力又は揚圧力は，間げき水や水位の変動を考慮して適切に定めなければならない。
(2)　浮力又は揚圧力は，鉛直方向に作用するものとし，構造物に最も不利になるように載荷する。

(1)　ここでいう浮力とは地盤中又は地盤と構造物の間に間隙水が存在する構造物の底面に作用する上向きの静水圧によって生じる力をいい，揚圧力とは構造物の前後の水位差や波浪等による一時的な構造物位置での水位の上昇によって生じる上向きの力をいう。
(2)　浮力又は揚圧力の作用が明らかな場合の例を図-解 8.9.1 に，明らかでない場合の例を図-解 8.9.2 に示す。
　浮力又は揚圧力の作用が明らかな場合にはこれを考慮する必要があるが，その作用が明らかでない場合も，経年的な水の浸透又は構造物の接地状態によってこれらの力が作用することが予測される。したがって，設計では安全側になるようにその作用を考えるのがよい。例えば，安定計算のうち転倒や滑動等の場合には考慮し，支持の場合には無視する方法が考えられる。

・以下のとおりとする。

(1) 設計に用いる基準温度は＋10℃とする。
(2) 鋼橋の温度変化
　可動支承の移動量算定に用いる温度変化の範囲は－20℃～＋40℃までとし，構造全体の温度変化を考慮する場合の温度変化の範囲は－30℃～＋50℃までとする。
(3) 鋼橋の温度差
　補剛アーチ，ラーメン，鋼床版橋で日光直射部分と日陰部分との温度差は 15℃とする。
　コンクリート床版と鋼桁の温度差による影響を考慮する必要がある場合には，その温度差を 10℃とする。
(4) コンクリート橋の温度変化
　可動支承の移動量算定に用いる温度変化の範囲は－15℃～＋35℃までとし，構造全体の温度変化を考慮する場合の温度変化の範囲は±15℃とする。ただし断面の最小寸法が 70cm 以上の場合は±10℃としてよい。
(5) コンクリート橋の温度差
　床版とその他の部分の温度差により生ずる断面力を算出する場合の温度差は 5℃を標準とし，温度分布は床版およびその他の部分においてそれぞれ一様とする。
<道路橋示方書 (H24.3) Ⅰ共通編　2.2.10>

　本県の地域性から基準温度を＋10℃とした。設計においては，構造物の昇降は基準温度との差として考慮する。

・以下のとおりとする。

(3)　構造部材間の温度差の影響を評価するときの温度差は次のとおりとし，かつ，設計部材に最も不利な応力が生じるようにその影響を考慮する。
1)　鋼構造
　部材間又は部材各部における相対的な温度差は 15 度とする。
2)　コンクリート床版を有する鋼桁橋
　コンクリート床版と鋼桁の温度差による影響を考慮する必要がある場合には，その温度差を 10 度とし，温度分布は鋼桁及びコンクリート床版においてそれぞれ一様とする。
3)　コンクリート構造
　床版とその他の部材の相対的な温度差を 5 度とし，温度分布は床版とその他の部材においてそれぞれ一様とする。

2．荷重条件

項目		細　目	内　　容	備　　考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線-村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件	荷重条件	(12)雪 荷 重	・架橋位置は積雪地域でないので，雪荷重は考慮しない。 2-7 雪荷重 (1) 雪荷重は，一般に 1kN/㎡を見込むものとする。 (2) 地震時には原則として雪荷重は考慮しないものとする。 (3) 積雪量の特に多い地域で冬期に除雪しないことが予想される区域にある橋梁または未供用期間の橋梁にあっては，活荷重を載荷せず雪荷重のみ載荷した状態について検討するものとする。この場合，地震時における雪荷重の影響は鉛直力のみ考慮し，水平力は考慮しないものとする。 <道路橋示方書(H24.3) Ⅰ共通編　2.2.12> 4）積雪地帯（雪荷重を考慮すべき地域）について 積雪地域は下図のとおりとする。積雪地域における橋梁の設計は，雪荷重を考慮するものとする。 図 2-7 は積雪地域を明らかにするため，旧市町村名で記載している。  	土木設計マニュアル(橋梁編)P2-13	考慮しない (積雪地域に該当しないため)	考慮しない (積雪地域に該当しないため)	考慮しない (積雪地域に該当しないため)	考慮しない (積雪地域に該当しないため)	考慮しない (積雪地域に該当しないため) (矢吹町)	考慮しない (積雪地域に該当しないため) (玉川村)	
		(13)地盤変動の影響	8.13　地盤変動の影響 下部構造完成後，地盤の圧密沈下等による地盤変動が予想されるところではこの影響を適切に考慮しなければならない。 地盤変動の例としては次のようなものがあげられる。 1)　基礎周辺地盤の圧密沈下 2)　背面盛土による軟弱地盤の側方移動 3)　河川の流れ，波浪による洗掘，河床低下 これらが構造物の完成後予測されるところでは設計にこれを適切に考慮しなければならない。	H29道示Ⅰ　P131	考慮しない	考慮しない	考慮しない	考慮しない	考慮しない	考慮しない	
		(14)支点移動の影響	8.14　支点移動の影響 (1)　不静定構造物において，地盤の圧密沈下等のために長期にわたり生じる支点の移動及び回転の影響が想定される場合には，この影響を適切に考慮しなければならない。 (2)　(3)による場合には(1)を満足するとみなしてよい。 (3)　支点移動の影響による断面力の算出にあたっては，コンクリート橋については弾性計算で求めた最終移動量の推定値による断面力の 50%を設計計算に用いるものとし，鋼橋については弾性計算で求めた最終移動量の推定値による断面力をそのまま設計計算に用いる。 (4)　本欄による以外の地震の支点移動の影響については，Ⅴ編の規定による。 (1)　連続桁やラーメン構造の橋脚のような不静定構造物においては，地盤沈下等のために生じる基礎構造物の沈下，水平移動，回転等によって生じる支点移動によって部材応力度の増加する箇所が生じるので適切にこの影響を考慮しなければならない。	H29道示Ⅰ　P131,132	考慮しない	考慮しない	考慮しない	考慮しない	考慮しない	考慮しない	
		(15)遠心荷重と制動荷重	8.15　遠心荷重 (1)　遠心荷重は，自動車及び軌道車両の通行，橋の構造形式を適切に考慮して設定しなければならない。 (2)　(3)による場合には，(1)を満足するとみなしてよい。 (3)　遠心荷重は，曲線軌道のある場合に限り軌道の車両荷重の 8%をレール面上 1.8m の高さにおいて横方向に作用させる。極端に軽い橋等特別な場合には自動車に対しても遠心荷重を考慮する。	H29道示Ⅰ　P132,133 8.16　制動荷重 (1)　制動荷重は，自動車及び軌道車両の通行，橋の構造形式を適切に考慮して設定しなければならない。 (2)　(3)による場合には，(1)を満足するとみなしてよい。 (3)　制動荷重は，軌道のある場合に限り軌道車両の輪荷重総和の 10%をレール面上 1.8m の高さにおいて車両の進行方向に作用させる。極端に軽い橋等特別な場合には自動車の制動荷重は 25kN とし，橋面上 1.8m の高さにおいて自動車の進行方向に作用させる。	考慮しない	考慮しない	考慮しない	考慮しない	考慮しない	考慮しない	

2．荷重条件

項目	細目	内容	備考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線-村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件	荷重条件	(16)風荷重	・以下のとおりとする。 (4) 上部構造に作用する風荷重は，設計基準風速を 40m/s として求めた橋軸に直角に作用する水平荷重とし，設計部材に最も不利な応力を生じるようにその有効投影面積に載荷する。ただし，遮音壁が設置される場合には，風の特性及び遮音壁の構造に応じて風荷重を低減することができる。 1) 鋼桁 鋼桁に作用する風荷重WSは，1橋の橋軸方向の長さ1mにつき表-8.17.1に示す値とする。 表-8.17.1 鋼桁の風荷重（kN/m） 断面形状 / 風荷重 $1 \leqq B/D < 8$ / $(V/40)^2 \cdot [4.0 - 0.2(B/D)] \cdot D \geqq 6.0$ $8 \leqq B/D$ / $(V/40)^2 \cdot 2.4D \geqq 6.0$ ここに，B ：橋の総幅（m）（図-8.17.1参照） D ：橋の総高（m）（表-8.17.2参照） V ：設計基準風速（m/s）	H29道示Ⅰ P134，135 表-8.17.2 鋼桁のDのとり方 横梁用防震構 / 壁型剛性防護柵 / 壁型剛性防震柵以外 Dのとり方	考慮する （鋼橋のため）	考慮しない （遮音壁を設置しないため）	考慮する （鋼橋のため）	考慮する （鋼橋のため）	考慮しない （遮音壁を設置しないため）	考慮しない （遮音壁を設置しないため）	
		(17)波圧	考慮しない ⇒波圧を受ける場所に架橋しない。		同左	同左	同左	同左	同左	同左	
		(18)地震荷重	・「道示Ⅴ」に準拠して，適切に考慮する。		同左	同左	同左	同左	同左	同左	
		(19)衝突荷重	・防護柵，片持ち床板の設計で考慮する。 8.20 衝突荷重 (1) 橋に自動車，流木又は船舶等が衝突するおそれのある場合には，これらの衝突の影響を適切に設定しなければならない。 (2) (3)から(5)による場合には，(1)を満足するとみなしてよい。 (3) 自動車の衝突 自動車の衝突のおそれのある躯体には，コンクリート壁等の十分な防護施設を設ける。これらの防護施設が設けられない場合には，次の衝突荷重のいずれかが路面から 1.8m の高さに水平に働くものとして設計を行う。 車道方向について 1,000kN，車道と直角方向について 500kN (4) 流木等の衝突 流木その他の流送物の衝突のおそれがある場合には，式（8.20.1）により算出される衝突力を水面位置に作用させる。 $P = 0.1 \cdot W \cdot v$ ……（8.20.1） ここに，P ：衝突力（kN） W ：流送物の重量（kN） v ：表面流速（m/s） (5) 船舶の衝突 橋に船舶の衝突のおそれがある場合には，この衝突時荷重を往来する船舶の規模や衝突時における船舶の速度等を適切に考慮して設定する。	H29道示Ⅰ P146	同左	同左	同左	同左	同左	同左	
		(20)施工時荷重	・施工時荷重を受ける橋梁形式ではないので，考慮しない。 8.21 施工時荷重 橋の施工時の安全性及び完成後の橋の性能を確保するため，また，3.1(3)を満足するように，施工方法，施工中の構造を適切に考慮して，自重，施工機材，風，地震の影響等に対して必要な検討を行い，施工時荷重を設定しなければならない。 施工時荷重とは橋の施工時に作用する荷重である。これによる応力は施工方法によっては施工後の状態とはまったく異質なものであったり，施工後の応力よりも大きな値を示すことがあり，例えば，上部構造では橋桁の座屈，落橋といった事態にもなり得る。また，下部構造では，ケーソン基礎本体のほかにも，張出架設中の上部構造を支持している犠牲や頭部ヒンジ固定のフレキシブルピア等においては，施工時の安定及び断面照査から躯体及び基礎の寸法諸元が決定されることも多い。したがって，橋の設計時には施工方法と施工中の構造とを考慮して，自重，施工機材，風，地震，温度変化等に対して検討するように規定している。	H29道示Ⅰ P147	同左	同左	同左	同左	同左	同左	

2．荷重条件

項目	細目	内容	備考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線-村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件	荷重条件 (21)作用の組合せ	・以下のとおりとする。 3.3 作用の組合せ (1) 2.1 に規定する設計状況は，3.1 に規定する作用を(2)から(5)のとおり組み合わせて代表させた場合には，3.2 (1)の規定を満足するとみなしてよい。 (2) 少なくとも，1) から 3) の作用の組合せを考慮する。このとき，各組合せにおいて，括弧書きの作用については橋にとって最も不利な状況になる条件を考慮して組み合わせなければならない。 1) 永続作用による影響が支配的な状況（永続作用支配状況） ① D +PS+CR+SH+E+HP+(U) +(TF) +GD+SD +WP +(ER) 2) 変動作用による影響が支配的な状況（変動作用支配状況） ② D+L+I+PS+CR+SH+E+HP+(U) +(TF)+(SW)+GD+SD+(CF)+(BK) +WP +(ER) ③ D +PS+CR+SH+E+HP+(U)+TH+(TF) +GD+SD +WP +(ER) ④ D +PS+CR+SH+E+HP+(U)+TH+(TF) +GD+SD +WS +WP +(ER) ⑤ D+L+I+PS+CR+SH+E+HP+(U)+TH+(TF)+(SW)+GD+SD+(CF)+(BK) +WP +(ER) ⑥ D+L+I+PS+CR+SH+E+HP+(U) +(TF) +GD+SD+(CF)+(BK)+WS+WL+WP +(ER) ⑦ D+L+I+PS+CR+SH+E+HP+(U)+TH+(TF) +GD+SD+(CF)+(BK)+WS+WL+WP +(ER) ⑧ D +PS+CR+SH+E+HP+(U) +(TF) +GD+SD +WS +WP +(ER) ⑨ D +PS+CR+SH+E+HP+(U)+TH+(TF)+(SW)+GD+SD +WP+EQ +(ER) ⑩ D +PS+CR+SH+E+HP+(U) +(TF) +GD+SD +WP+EQ +(ER) 3) 偶発作用による影響が支配的な状況（偶発作用支配状況） ⑪ D +PS+CR+SH+E+HP+(U) +GD+SD +EQ ⑫ D +PS+CR+SH+E+HP+(U) +GD+SD +CO	H29道示Ⅰ P43，47～48 表-解 3.1.1 作用特性の分類 永続作用：1) 死荷重（D），2) 活荷重（L），4) プレストレス力（PS），5) コンクリートのクリープの影響（CR），6) コンクリートの乾燥収縮の影響（SH），7) 土 圧（E），8) 水 圧（HP），9) 浮力又は揚圧力（U），10) 温度変化の 影響（TH），11) 温度差の影響（TF），12) 雪荷重（SW），13) 地盤変動の影響（GD），14) 支点移動の影響（SD） 変動作用：3) 衝撃の影響（I），7) 土 圧（E），8) 水 圧（HP），9) 浮力又は揚圧力（U），10) 温度変化の 影響（TH），11) 温度差の影響（TF），12) 雪荷重（SW），15) 遠心荷重（CF），16) 制動荷重（BK），17) 風荷重（WS，WL），18) 波 圧（WP），19) 地震の影響（EQ） 偶発作用：20) 衝突荷重（CO） ※(○)：設計供用期間中の水位の変動幅や橋への荷重効果としての変動幅によっては，永続作用として扱うこともあり得る。	同左	同左	同左	同左	同左	同左	
	(22)荷重組合せ係数および荷重係数	・以下のとおりとする。 表-3.2.1 作用の組合せに対する荷重組合せ係数及び荷重係数 作用の組合せ：設計状況+区分 / 荷重組合せ係数 γ_{ps} と荷重係数 γ_p の値 D：永続作用，支配状況 / D+L：変動作用，支配状況 / D+TH：変動作用，支配状況 / D+TH+WS：変動作用，支配状況 / D+L+TH：変動作用，支配状況 / D+L+WS+WL：変動作用，支配状況 / D+L+TH+WS+WL：変動作用，支配状況 / D+WS：変動作用，支配状況 / D+TH+EQ：偶発作用，支配状況 / D+EQ：偶発作用，支配状況 / D+CO：偶発作用，支配状況	H29道示Ⅰ P49	同左	同左	同左	同左	同左	同左	

3．使用材料

項目	細目	内容	備考	成竜橋 町道成田玉川線−村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱ R5詳細設計	鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱ R5詳細設計	小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント R2詳細設計	雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱ R2詳細設計	玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱ R5詳細設計	泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱ R5詳細設計	道路管理者回答
橋梁条件	使用材料	コンクリート	1）上部	同左 （鋼橋）	同左 （コンクリート橋）	同左 （鋼橋）	同左 （鋼橋）	同左 （コンクリート橋）	同左 （コンクリート橋）	
			2）下部	同左	同左	同左	同左	同左	同左	

鋼橋

・床 版：σck=27N/mm2以上
（合成作用考慮・プレストレス無し）
→ σck=30N/mm2とする
（東北地整ﾚﾐｺﾝ標準仕様基準より）

・地 覆：σck=24N/mm2

土木設計マニュアル(橋梁編)P4-14

(1) 床版を設計する場合のコンクリートおよび鉄筋の許容応力度は、次のとおりとする。
1) コンクリート
主げたと合成作用を考えない床版　σca=8N/mm²　(σck=24N/mm²)
主げたと合成作用を考える床版　プレストレスを与える場合　σca=8.5N/mm²　(σck=30N/mm²)
プレストレスを与えない場合　σca=7.7N/mm²　(σck=27N/mm²)
2) 鉄筋
SD345　σsa=140N/mm²
<道路橋示方書(H24.3)Ⅱ鋼橋編 9.2.7～9、12.2.1>
(2) 地覆及び合成防護柵を設計する場合のコンクリート及び鉄筋の許容応力度は、次のとおりとする。
1) コンクリート　σca=8N/mm²　(σck=24N/mm²)
2) 鉄筋　σsa=140N/mm²　(SD345)

14.3.2 床版のコンクリートの設計基準強度

(1) 床版のコンクリートの設計基準強度は，所要の強度が確保できるようにするほか，床版の耐久性を考慮して定めなければならない。
(2) 床版のコンクリートの設計基準強度の決定にあたっては，試験練り又は実績等により，施工時に有害なひび割れが生じないことを確認する。
(3) (4)から(6)による場合には，(1)を満足するとみなしてよい。
(4) 床版のコンクリートの設計基準強度 σ_{ck} は，24N/mm² 以上とする。ただし，床版にプレストレスを導入する場合は Ⅰ 編 9.2.3 の規定による。
(5) 床版のコンクリートと鋼桁との合成作用を考慮して設計する床版のコンクリートの設計基準強度 σ_{ck} は，床版にプレストレスを導入しない場合に 27N/mm² 以上，プレストレスを導入する場合に 30N/mm² 以上とする。
(6) 鋼コンクリート合成床版のコンクリートの設計基準強度 σ_{ck} は，床版のコンクリートと鋼桁との合成作用の考慮の有無に関わらず 30N/mm² 以上とする。

H29道示Ⅱ P384

レディーミクストコンクリート標準仕様基準

無筋コンクリート	記号	呼び強度	スランプ	粗骨材最大寸法	水セメント比	単位水量	空気量	構造物の種類	備考
	②	18	8	40	—	175以下	高炉セメント使用	均しコンクリート、基礎コンクリート、防護(U.L型)、管渠巻立、海水域、幻滅(低)・ブロック類(重)の敷込・裏込、コードック、各方式鋼矢板(軽U.L)締切・インバート(小)、擁壁、水路、集合式護岸(軽U.L)、鋼床・治壁、中壁、橋脚ブロック	
鉄筋コンクリート	平	18	8	40	—	185以下	〃	鉛中埋設管、洗浄ブロック	
	基一1	18	15	40	270	185以下	〃	ケーソン(小)、ケーソン中詰、矢板(重)、矢板上法アーチ、擁壁(重)	
	基一2	21	15	40	—	185以下	〃	場所打杭(深杭、開殻、水応)	
	基	21	8	40	—	185以下	〃	場所打杭(開殻)	
	竹	設計基準強度 18	3	25	265	185以下	〃	コンクリート塊	
	基	21	8	40	—	185以下	〃	橋脚梁、井筒、張版、壁、カヤ、ポンプ場	
	基	21	8	25	—	185以下	〃	杭、ケーソン	
	基	21	8	40	300	185以下	〃	杭（海水の影響を受ける構造物）	
	普通	21	8	25	300	185以下	〃	杭（〃）	
	卵	24	8	25	—	185以下	高炉セメント使用（又は普通ポルトランドセメント）	ラーメン橋(底版、フーチング)、RCケーソン、RCT杭、RCRC一ルケーソン、地盤、橋梁下部、擁壁(重量)、海岸、海底、橋門、管	遮蔽下部、胸壁、支台、張版、橋門、管、擁壁(重量)、橋脚(重量)、橋台(重量)、橋台(軽量)、橋脚(軽量)、橋台(軽量)、橋脚(軽量)、橋台(軽量)、橋脚(軽

3．使用材料

項目	細目	内容	備考	成竜橋 町道成田玉川線-村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱ R5詳細設計	鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱ R5詳細設計	小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント R2詳細設計	雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱ R2詳細設計	玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱ R5詳細設計	泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱ R5詳細設計	道路管理者回答
橋梁条件	使用材料 (2)鉄筋 1)上部下部	・SD345を標準とし，高強度鉄筋は極力使用しない。ただし，河積阻害率等の制限からやむをえない場合は高強度鉄筋を使用する。 ・また，SD345では，所定の耐震性能の確保が困難な場合や過密配筋となることが避けられない場合は，高強度鉄筋（SD390・SD490）の採用を検討する。 〈上部工〉 **2－4 配筋** (1) 鉄筋は，原則としてSD345とし，その直径はD16mm，D19mmとする。 (2) 鉄筋のかぶりは，原則として3cmとする。 (3) 鉄筋の中心間隔は，引張鉄筋については10cm，12.5cm，15cmとし，圧縮鉄筋は引張側の2倍とする。 なお，折曲鉄筋は，分割することを基本とする。 (4) 鉄筋の定尺は12mとする。 (5) 主鉄筋の配置は，原則として斜角が70°以上のときは，斜角方向，斜角が70°未満のときは，主げた直角方向とする。 (6) 連続げたの中間支点付近で負の曲げモーメントが発生する区間の床版には，橋軸方向の引張りに対する鉄筋を補強するものとする。 **<道路橋示方書（H24.3）Ⅱ鋼橋編 9.2.6>、<鋼道路橋設計便覧（S55.8）付属資料>** (1) 鉄筋は異形鉄筋SD345を用いることを基本とし，鉄筋径はポストテンション方式の部材で13mm以上、プレテンション方式の部材で10mm以上とする。 (2) 鉄筋の最大径は，原則としてD35とする。 ただし、ラーメン橋でレベル2地震動に対して補強が必要となる場合は，太径鉄筋を用いてもよいものとする。 〈下部工〉 (1) 鉄筋の材質は原則としてSD345とし、鉄筋径は下記に示す通りとする。 13mm、16mm、19mm、22mm、25mm、29mm、32mm、35mm、38mm、41mm、51mm ただし、場所打ち杭には、35mm以下の径の使用を標準とする。 (2) 鉄筋の最大定尺長は原則として12mとする。 ※過密配筋の定義 (4) 鉄筋の強度はSD345を標準とする。ただし、SD345では過密配筋となることが避けられない場合は、軸方向鉄筋を対象に高強度鉄筋（SD390、SD490）の採用について検討する。ただし、SD345で検討した際の断面寸法は，いたずらに縮小させないことを原則とする。なお、ここでいう過密配筋とは，D35@125-2段程度を超える。	土木設計マニュアル(橋梁編)P4-11.P5-16 土木設計マニュアル(橋梁編)P6-4 R5.3設計施工ﾏﾆｭｱﾙ(橋梁編) P6-27	同左	同左	同左	同左	同左	同左	
	(3)鋼材	・以下のとおりとする。 **1－2－3 鋼材** (1) 主鋼の部材として使用する板厚は，原則として9~50mmとする。ただし、部材の厚板化が必要な場合には100mmまで使用できるものとする。 (2) 板厚が40mmを超える場合は，原則として降伏点または耐力が変化しない鋼材（降伏点一定鋼）を使用するものとする。 (3) 鋼床版において閉断面縦リブを使用する場合、大型自動車の輪荷重が常時載荷される位置直下においては、デッキプレートの板厚は16mm以上とすることを標準とする。 (4) 形鋼については，市場性を考慮の上，採用するものとする。 (5) 箱桁内面の補剛材は一般鋼材とし、D－5塗装系（変性エポキシ樹脂塗料内面用）による塗装を施すものとする。 **<道路橋示方書（H24.3）Ⅱ鋼橋編 1.6、9.4.5>** **1－2－5 無塗装耐候性鋼材** (1) 無塗装耐候性鋼材の適用地域は「第1編 第4章 4-3 形式の選定(5)」解説に示した地域とする。 (2) 無塗装耐候性鋼材を採用した橋梁では，保護性さびが発生し易い構造とする。 (3) 無塗装耐候性鋼材の桁端部及び伸縮装置は，重防食塗装D－5系（変性エポキシ樹脂塗料内面用）を採用する。 (3) 桁の端部及び伸縮装置は非常に腐食し易い環境にあるため、さびの安定化は起れない。したがって、今後の維持管理軽減を考慮して重防食塗装D－5系（変性エポキシ樹脂塗料内面用）を採用する。	土木設計マニュアル(橋梁編)P4-4	同左	－	同左	同左	－	－	

3．使用材料

項目	細目	内容	備考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線−村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件	使用材料	(4)その他の鋼材	H29道示Ⅰ　P148～149	同左	－	同左	同左	－	－	
		(5)塗装仕様	土木設計マニュアル(橋梁編)P4-5 土木設計マニュアル(橋梁編)P4-6	桁端部　：D-5塗装系 箱桁内面：D-5塗装系	－	桁端部　：D-5塗装系	桁端部　：D-5塗装系 箱桁内面：D-5塗装系	－	－	

・以下のとおりとする。

9.1　鋼　　材

(1)　鋼材は，強度，伸び，じん性等の機械的性質，化学組成，有害成分の制限，厚さやそり等の形状寸法等の特性や品質が確かなものでなければならない。
(2)　表-9.1.1に示す鋼材は，(1)を満足するとみなしてよい。

表-9.1.1　鋼材（JIS）

鋼材の種類	規格		鋼材記号
1)構造用鋼材	JIS G 3101	一般構造用圧延鋼材	SS400
	JIS G 3106	溶接構造用圧延鋼材	SM400，SM490，SM490Y SM520，SM570
	JIS G 3114	溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材	SMA400W，SMA490W SMA570W
	JIS G 3140	橋梁用高降伏点鋼板	SBHS400，SBHS400W SBHS500，SBHS500W
2)鋼　　管	JIS G 3444	一般構造用炭素鋼鋼管	STK400，STK490
	JIS A 5525	鋼管ぐい	SKK400，SKK490
	JIS A 5530	鋼管矢板	SKY400，SKY490
3)接合用鋼材	JIS B 1186	摩擦接合用高力六角ボルト・六角ナット・平座金のセット	F8T，F10T
	JIS B 1180	六角ボルト	強度区分4.6，8.8，10.9
	JIS B 1181	六角ナット	強度区分5，8，10
4)溶接材料	JIS Z 3211	軟鋼，高張力鋼及び低温用鋼用被覆アーク溶接棒	
	JIS Z 3214	耐候性鋼用被覆アーク溶接棒	
	JIS Z 3312	軟鋼，高張力鋼及び低温用鋼用のマグ溶接及びミグ溶接ソリッドワイヤ	
	JIS Z 3313	軟鋼，高張力鋼及び低温用鋼用アーク溶接フラックス入りワイヤ	
	JIS Z 3315	耐候性鋼用のマグ溶接及びミグ溶接用ソリッドワイヤ	
	JIS Z 3320	耐候性鋼用アーク溶接フラックス入りワイヤ	
	JIS Z 3351	炭素鋼及び低合金鋼用サブマージアーク溶接ソリッドワイヤ	
	JIS Z 3352	サブマージアーク溶接及びエレクトロスラグ溶接用フラックス	
5)鋳鍛造品	JIS G 3201	炭素鋼鍛鋼品	SF490A，SF540A
	JIS G 5101	炭素鋼鋳鋼品	SC450
	JIS G 5102	溶接構造用鋳鋼品	SCW410，SCW480
	JIS G 5111	構造用高張力炭素鋼及び低合金鋼鋳鋼品	SCMn1A，SCMc2A
	JIS G 4051	機械構造用炭素鋼鋼材	S35CN，S45CN
	JIS G 5501	ねずみ鋳鉄品	FC250
	JIS G 5502	球状黒鉛鋳鉄品	FCD400，FCD450
6)線材 鋼材二次製品	JIS G 3502	ピアノ鋼材	SWRS
	JIS G 3506	硬鋼線材	SWRH
	JIS G 3536	PC 鋼線及び PC 鋼より線	SWPR1，SWPD1，SWPR2 SWPD3，SWPR7，SWPR19
	JIS G 3549	構造用ワイヤロープ	
7)棒　　鋼	JIS G 3112	鉄筋コンクリート用棒鋼	SR235，SD295A，SD295B SD345，SD390，SD490
	JIS G 3109	PC 鋼棒	SBPR785/1030 SBPR930/1080 SBPR930/1180
8)そ　の　他	JIS B 1198	頭付きスタッド	呼び名19，22

(3)　(2)に示す以外に，表-9.1.2に示す鋼材について必要な特性や品質を有することが確認されたものは，(1)を満足するとみなしてよい。

表-9.1.2　鋼材（JIS以外）

鋼材の種類	規格	鋼材記号
接合用鋼材	摩擦接合用トルシア形高力ボルト（S10T）・六角ナット・平座金のセット	S10T
	摩擦接合用トルシア形超高力ボルト（S14T）・六角ナット・平座金のセット	S14T
	支圧接合用打込み式高力ボルト（B8T，B10T）・六角ナット・平座金のセット	B8T，B10T
線材二次製品	平行線ストランド	
	被覆平行線ストランド	

・外面塗装は塗装の寿命を長期化することを目的とし，普通鋼材を使用する場合は，C−5塗装系を採用することを原則とする。

1−2−4 塗装仕様

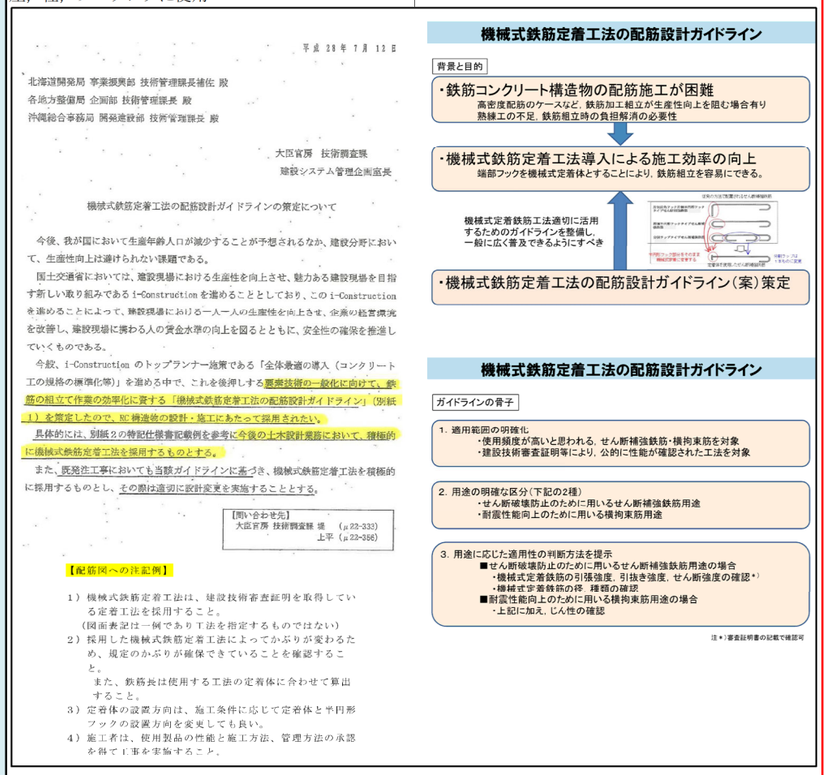
(1)　外面塗装はC−5塗装系を原則とする。
(2)　箱桁の内面塗装はD−5塗装系（変性エポキシ樹脂塗料内面用）を原則とする。
<鋼道路橋防食便覧(H26.4)　第Ⅱ編 2.2.4>

1−2−5 無塗装耐候性鋼材

(1)　無塗装耐候性鋼材の適用地域は「第1編　第4章　4-3　形式の選定(5)」解説に示した地域とする。
(2)　無塗装耐候性鋼材を採用した橋梁では，保護性さびが発生し易い構造とする。
(3)　無塗装耐候性鋼材の桁端部及び伸縮装置は，重防食塗装 D−5 系（変性エポキシ樹脂塗料内面用）を採用する。

3．使用材料

項目	細目	内容	備考	成竜橋 町道成田玉川線-村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱ R5詳細設計	鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱ R5詳細設計	小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント R2詳細設計	雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱ R2詳細設計	玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱ R5詳細設計	泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱ R5詳細設計	道路管理者回答
橋梁条件	使用材料	(6)機械式鉄筋 定着工法	・積極的に機械式鉄筋定着工法を使用する。 橋台のパラペット，橋座，竪壁，底版，橋脚の梁，橋座，柱，フーチングに使用	機械式鉄筋定着工法の配筋設計ガイドライン	同左	同左	同左	同左	同左	同左	
		(7)機械式鉄筋 継手工法	・以下を参考に，D38mm以上の鉄筋に用いる。 重ね継手：D13～D25，ガス圧接：D29～D35，機械式継手：D38～D51	H24道示Ⅳ P607 R5.3設計施工ﾏﾆｭｱﾙ(橋梁編) P6-27	同左	同左	同左	同左	同左	同左	



平成 28 年 1 月 12 日

北海道開発局 事業振興部 技術管理課長補佐 殿
各地方整備局 企画部 技術管理課長 殿
沖縄総合事務局 開発建設部 技術管理課長 殿

大臣官房 技術調査課
建設システム管理企画室長

機械式鉄筋定着工法の配筋設計ガイドラインの策定について

今後、我が国において生産年齢人口が減少することが予想されるなか、建設分野において、生産性向上は避けられない課題である。

国土交通省においては、建設現場における生産性を向上させ、魅力ある建設現場を目指す新しい取り組みである i-Construction を進めることとしており、この i-Construction を進めることによって、建設現場における一人一人の生産性を向上させ、企業の経営環境を改善し、建設現場に携わる人の賃金水準の向上を図るとともに、安全性の確保を推進していくものである。

今般、i-Construction のトップランナー施策である「全体最適の導入（コンクリート工の規格の標準化等）」を進める中で、これを後押しする要素技術の一般化に向けて、鉄筋の組立て作業の効率化に資する「機械式鉄筋定着工法の配筋設計ガイドライン」（別紙1）を策定したので、RC 構造物の設計・施工にあたって採用されたい。

具体的には、別紙2の特記仕様書記載例を参考に今後の土木設計業務において、積極的に機械式鉄筋定着工法を採用するものとする。

また、既発注工事においても当該ガイドラインに基づき、機械式鉄筋定着工法を積極的に採用するものとし、その際は適切に設計変更を実施することとする。

【問い合わせ先】
大臣官房 技術調査課 課 （内22-333）
上平 （内23-386）

【配筋図への注記例】

1）機械式鉄筋定着工法は、建設技術審査証明を取得している定着工法を採用すること。
（図面表記は一例であり工法を指定するものではない）
2）採用した機械式鉄筋定着工法によってかぶりが変わるため、規定のかぶりが確保できていることを確認すること。
また、鉄筋長は使用する工法の定着体に合わせて算出すること。
3）定着体の設置方向は、施工条件に応じて定着体と半円形フックの設置方向を変更しても良い。
4）施工者は、使用製品の性能と施工方法、管理方法の承認を得て工事を実施すること。

機械式鉄筋定着工法の配筋設計ガイドライン

背景と目的

・鉄筋コンクリート構造物の配筋施工が困難
高密度配筋のケースなど，鉄筋加工組立が生産性向上を阻む場合有り
熟練工の不足，鉄筋組立時の負担解消の必要性

・機械式鉄筋定着工法導入による施工効率の向上
端部フックを機械式定着体とすることにより，鉄筋組立を容易にできる。

機械式定着鉄筋工法適切に活用するためのガイドラインを整備し，一般に広く普及できるようにすべき

・機械式鉄筋定着工法の配筋設計ガイドライン（案）策定

機械式鉄筋定着工法の配筋設計ガイドライン

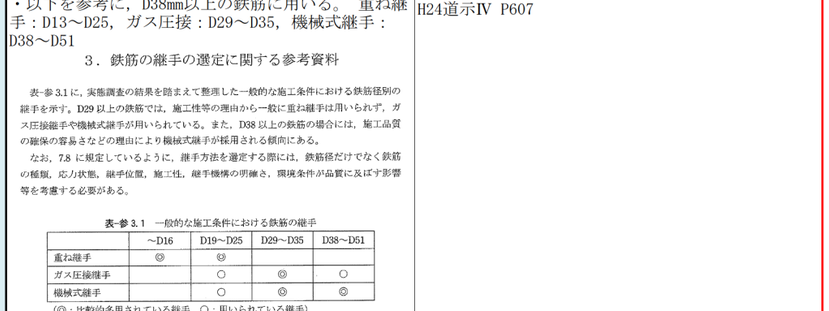
ガイドラインの骨子

1．適用範囲の明確化
・使用頻度が高いと思われる，せん断補強鉄筋・横拘束筋を対象
・建設技術審査証明等により，公的に性能が確認された工法を対象

2．用途の明確な区分（下記の2種）
・せん断破壊防止のために用いるせん断補強鉄筋用途
・耐震性能向上のために用いる横拘束筋用途

3．用途に応じた適用性の判断方法を提示
■せん断破壊防止のために用いるせん断補強鉄筋用途の場合
・機械式定着鉄筋の引張強度，引抜き強度，せん断強度の確認*）
・機械式定着鉄筋の径　種類の確認
■耐震性能向上のために用いる横拘束筋用途の場合
・上記に加え，じん性の確認

注*）審査証明書の記載で確認可



3．鉄筋の継手の選定に関する参考資料

表-参 3.1 に，実態調査の結果を踏まえて整理した一般的な施工条件における鉄筋径別の継手を示す。D29 以上の鉄筋では，施工性等の理由から一般に重ね継手は用いられず，ガス圧接継手や機械式継手が用いられている。また，D38 以上の鉄筋の場合には，施工品質の確保の容易さなどの理由により機械式継手が採用される傾向にある。

なお，7.8 に規定しているように，継手方法を選定する際には，鉄筋径だけでなく鉄筋の種類，応力状態，継手位置，施工性，継手機構の明確さ，環境条件が品質に及ぼす影響等を考慮する必要がある。

表-参 3.1 一般的な施工条件における鉄筋の継手

	～D16	D19～D25	D29～D35	D38～D51
重ね継手	◎	◎		
ガス圧接継手		○	◎	○
機械式継手		○	◎	◎

（◎：比較的多用されている継手，○：用いられている継手）

(6) 機械式定着工法を用いる場合は、「機械式鉄筋定着工法の配筋設計ガイドライン」を用いて行う。
(7) 鉄筋の継手方法は，原則として D25mm 以下では重ね継手，D29mm 以上 D35mm 以下はガス圧接（場所打ち杭は除く），D38mm 以上 D51mm 以下は機械式継ぎ手を標準とする。

3．使用材料

項目	細　目	内　　容	備　　考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線−村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件 使用材料	(8)PC鋼材	・以下のとおりとする。 表 5-5　一般的に用いられる PC 鋼材 （鋼材記号／緊張材の共通表示／引張能力 kN/本／引張能力 共通表示／セット量 (mm)／定着方法） 鋼線 SWPR1A 12φ5 382 [39.0] 50TON 型 4 くさび定着 12φ7 700 [71.4] 70TON 型 5 12φ8 880 [90.6] 95TON 型 6 鋼より線 SWPD3 φ2.9 38.2 [3.9] — — SWPR7A φ9.3 88.8 [9.0] — — SWPR7B 7S12.7B 1281 [130.9] 130TON 型 9 SWPR7A 12S12.4A 1920 [195.6] 195TON 型 7 SWPR7B 12S12.7B 2196 [224.4] 225TON 型 8 12S15.2B 3132 [319.2] 320TON 型 11 SWPR19 1S17.8 387 [39.5] 40TON 型 3 1S19.3 451 [46.0] 50TON 型 3.5 1S21.8 573 [58.4] 60TON 型 4 1S28.6 919 [96.8] 100TON 型 5 鋼棒 SBPR 930/1080 (B種1号) 1B23B1 449 [45.7] 45TON 型 — ねじ定着 1B26B1 573 [58.4] 55TON 型 — SBPR 785/1030 (A種2号) 1B26A2 547 [55.7] 55TON 型 — 1B32A2 828 [84.4] 80TON 型 — SBPR 930/1180 (B種2号) 1B26B2 626 [63.7] 60TON 型 — 1B32B2 949 [96.8] 95TON 型 —	土木設計マニュアル(橋梁編)P5-15	―	鋼より線	―	―	鋼より線	鋼より線	

4．耐久性

項目	細目	内容	備考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線−村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件	耐久性	(1)塩害対策区分	土木設計マニュアル(橋梁編)P2-95～97	塩害区分：該当しない	塩害区分：該当しない	塩害区分：該当しない	塩害区分：該当しない	塩害区分：該当しない	塩害区分：該当しない	
		(2)凍結抑制剤散布の影響	土木設計マニュアル(橋梁編)P2-98, 99	凍結抑制剤の散布：有り 本線には凍結抑制剤を散布するが、河川橋であり交差道路はないため、地覆の水セメント比のみを規定する。 高炉セメント：55%以下 普通セメント：50%以下	凍結抑制剤の散布：有り 本線には凍結抑制剤を散布するが、河川橋であり交差道路はないため、地覆の水セメント比のみを規定する。 高炉セメント：55%以下 普通セメント：50%以下	凍結抑制剤の散布：有り 本線の凍結抑制剤対策は，地覆や剛性防護柵の水セメント比を規定する。 ・高炉セメント：55%以下 ・普通セメント：50%以下	凍結抑制剤の散布：有り 本線には凍結抑制剤を散布するが、河川橋であり交差道路はないため、地覆の水セメント比のみを規定する。 高炉セメント：55%以下 普通セメント：50%以下	凍結抑制剤の散布：有り 本線には凍結抑制剤を散布するが、河川橋であり交差道路はないため、地覆の水セメント比のみを規定する。 高炉セメント：55%以下 普通セメント：50%以下	凍結抑制剤の散布：有り 本線には凍結抑制剤を散布するが、河川橋であり交差道路はないため、地覆の水セメント比のみを規定する。 高炉セメント：55%以下 普通セメント：50%以下	7/3福島県回答 凍結抑制剤の散布：有り
		(3)鋼材	土木設計マニュアル(橋梁編)P1-59, 60	耐候性鋼材（裸仕様） （海岸から55kmのため）	−	耐候性鋼材（裸仕様）	耐候性鋼材（裸仕様）	−	−	

4．耐久性

項目	細目	内容	備考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線~村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件	耐久性	(4)桁端部	土木設計マニュアル(橋梁編)P2-100, 101 (補足) R5.3設計施工マニュアルP2-93	・下部構造頂部の排水処理 橋座面勾配：3% ・桁端部に位置する下部構造頂部： コンクリート塗装	・下部構造頂部の排水処理 橋座面勾配：3% ・桁端部に位置する下部構造頂部： コンクリート塗装	・下部構造頂部の排水処理 橋座面勾配：3% ・桁端部に位置する下部構造頂部： コンクリート塗装 (裸仕様の桁も同様)	・下部構造頂部の排水処理 橋座面勾配：3% ・桁端部に位置する下部構造頂部： コンクリート塗装 (裸仕様の桁も同様)	・下部構造頂部の排水処理 橋座面勾配：3% ・桁端部に位置する下部構造頂部： コンクリート塗装	・下部構造頂部の排水処理 橋座面勾配：3% ・桁端部に位置する下部構造頂部： コンクリート塗装	8/14福島県回答 ・コンクリート桁主桁下フランジ下面：塗装する。 ※県マニュアル「P2-101」の図2-87に示す範囲のとおり。

・以下のとおりとする。

10-5 耐久性向上のための構造細目

(1) 適用範囲
全橋に適用する。
(2) 下部構造頂部の排水処理として、橋台、橋脚の桁座面は、水が溜まらないように勾配をつけるものとする。
(3) コンクリート橋の桁端および桁端部に位置する下部構造頂部（全橋）は、コンクリート塗装により保護するものとする。
なお、PC 部材には塗装仕様 CC-A を、RC 部材には塗装仕様 CC-B を適用するものとする。

(2) 下部構造頂部は、伸縮装置からの漏水の他、支承部周りは一般に風通しが悪く、塵芥や結露水が溜まるなど腐食・劣化しやすい環境にある。このため、橋軸直角方向に水平な場合は、水が溜まらないよう橋軸方向に下図のような1~3%程度の勾配をつけるものとする。

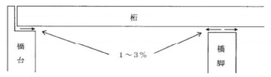
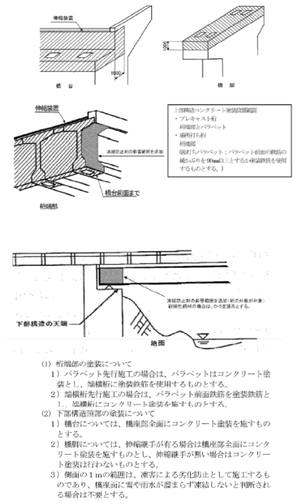


図 2-86 下部構造頂部の縦断方向の勾配

(3) コンクリート橋桁端および桁端部に位置する下部構造頂部は、伸縮装置からの漏水などによりコンクリートが凍結融解作用などを受けて劣化しやすいため、図 2-87 に示す範囲にコンクリート塗装を施すものとする。また、伸縮装置においては、地覆立ち上がり部から漏水しない構造とするものとする。



(1) 桁端部の塗装について
1) パラペット先行施工の場合は、パラペットはコンクリート塗装とし、塗膜剥離に塗装鉄筋を使用するものとする。
2) 場横桁先行施工の場合は、パラペット前面鉄筋を塗装鉄筋とし、塗膜剥離にコンクリート塗装を施すものとする。
(2) 下部構造頂部の塗装について
1) 橋台については、橋座部全面にコンクリート塗装を施すものとする。
2) 橋脚については、伸縮継手がある場合は橋座部全面にコンクリート塗装を施すものとし、伸縮継手が無い場合はコンクリート塗装は行わないものとする。
3) 側面の1mの範囲は、凍害による劣化防止として施工するものであり、橋座面に塵や雨水が溜まらず凍結しないと判断される場合は不要とする。

図 2-87 コンクリート塗装設置範囲

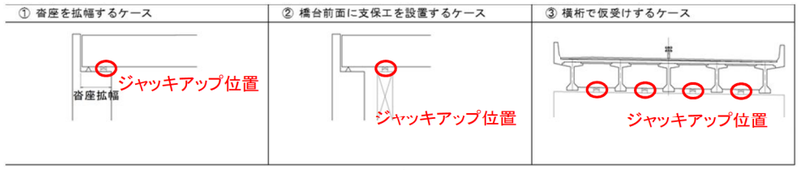
(1) 1)下部構造頂部は、伸縮装置からの漏水の他、支承部周りは一般に風通しが悪く、塵芥や結露水が溜まるなど腐食・劣化しやすい環境にある。このため、橋軸直角方向に水平な場合は、水が溜まらないよう橋軸方向に下図のような3%の勾配をつける。



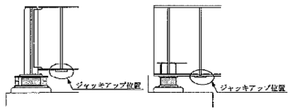
図 2-60 下部構造頂部の縦断方向の勾配

4．耐久性

項目	細目	内容	備考	成竜橋 町道成田玉川線−村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱ R5詳細設計	鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱ R5詳細設計	小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント R2詳細設計	雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱ R2詳細設計	玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱ R5詳細設計	泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱ R5詳細設計	道路管理者回答
橋梁条件	耐久性	(5)ジャッキアップ	R5.3設計施工ﾏﾆｭｱﾙ(橋梁編) P2-35, 4-20	・沓座をはつることなく支承取り換えが可能な構造 ・支承部近傍にはジャッキアップ作業を前提とした桁補強を行う。 ・ジャッキアップ位置：支承前面位置の主桁あるいは横桁 ・設計反力：死荷重＋活荷重（衝撃込み） ・不均等係数1.1 倍を考慮 ・将来の維持管理への継承のため，補強材の設置箇所には「ジャッキアップポイント」と桁に明記する	・ジャッキアップスペース確保のための沓座拡幅は行わない。 ・ジャッキアップ位置：支承前面位置の主桁あるいは横桁 ・設計反力：死荷重＋活荷重（衝撃込み） ・不均等係数1.1 倍を考慮	・沓座をはつることなく支承取り換えが可能な構造 ・支承部近傍にはジャッキアップ作業を前提とした桁補強を行う。 ・ジャッキアップ位置：支承前面位置の主桁あるいは横桁 ・設計反力：死荷重＋活荷重（衝撃込み） ・不均等係数1.1 倍を考慮 ・将来の維持管理への継承のため，補強材の設置箇所には「ジャッキアップポイント」と桁に明記する	・沓座をはつることなく支承取り換えが可能な構造 ・支承部近傍にはジャッキアップ作業を前提とした桁補強を行う。 ・ジャッキアップ位置：支承前面位置の主桁あるいは横桁 ・設計反力：死荷重＋活荷重（衝撃込み） ・不均等係数1.1 倍を考慮 ・将来の維持管理への継承のため，補強材の設置箇所には「ジャッキアップポイント」と桁に明記する	・沓座をはつることなく支承取り換えが可能な構造 ・ジャッキアップ位置：支承前面位置の主桁あるいは横桁 ・設計反力：死荷重＋活荷重（衝撃込み）	・沓座をはつることなく支承取り換えが可能な構造 ・ジャッキアップ位置：支承前面位置の主桁あるいは横桁 ・設計反力：死荷重＋活荷重（衝撃込み）	
		(6)桁端維持管理スペース	土木設計マニュアル(橋梁編)P2-35	支承台座を設ける場合、高さは150mm以上確保する ・支承位置の桁下空間は400mm 程度を基本とする ・パラペット前面を切欠き、作業空間として500mm程度を基本とする	支承台座を設ける場合、高さは150mm以上確保する ・支承位置の桁下空間は400mm 程度を基本とする ・パラペット前面を切欠き、作業空間として500mm程度を基本とする	支承台座を設ける場合、高さは150mm以上確保する ・支承位置の桁下空間は400mm 程度を基本とする ・パラペット前面を切欠き、作業空間として500mm程度を基本とする	支承台座を設ける場合、高さは150mm以上確保する ・支承位置の桁下空間は400mm 程度を基本とする ・パラペット前面を切欠き、作業空間として500mm程度を基本とする	支承台座を設ける場合、高さは150mm以上確保する ・支承位置の桁下空間は400mm 程度を基本とする ・パラペット前面を切欠き、作業空間として500mm程度を基本とする	支承台座を設ける場合、高さは150mm以上確保する ・支承位置の桁下空間は400mm 程度を基本とする ・パラペット前面を切欠き、作業空間として500mm程度を基本とする	



(5) 支承部近傍には架橋後の維持管理を用意にするため、ジャッキアップ作業を前提とした桁補強を行っておくものとする。ジャッキアップ補強材の設計反力は、死荷重+活荷重（衝撃込み）とする。また不均等係数1.1倍を考慮するものとし許容応力度の割増は行わない。



(a) 横桁の桁補強例　　(b) 主桁の桁補強例

図 4-15　ジャッキアップ位置



図 4-16　ジャッキアップの明示（例）

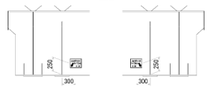


図 4-17　ジャッキアップの明示位置（例）

・以下のとおりとする。

3−8 支点部の延命化対策

橋梁支点部については、漏水対策として伸縮装置の非排水化を実施しているが、漏水を完全に防げてはいない状況であるため、漏水を前提とした以下の対策を行うこと。

橋梁支点部の延命化対策は、下記の３つの点に着目して対策を実施することとする。
①塗座面の滞水防止対策
②桁端部の湿潤防止対策
③維持管理の作業空間対策

【対策１】
・橋座面に１～３%程度の排水勾配を設け、支承の大きさに応じて勾配を検討する。
【対策２】
・桁下空間を支承位置で 400mm 程度確保し、通気性を向上させることとするが、構造上困難な場合は、この限りではない。支承台座を設ける場合は、台座内に配筋が行えるように支承中心位置でH=150mm以上とする。
【対策３】
・パラペット前面に切欠きを設け、パラペットと桁端部の間に作業空間 W=500mm 程度を確保し、点検やメンテナンスの作業性を向上させる。
・桁端部作業空間の確保は、パラペット側のみで処理し、橋長の延長を伴わないようにする。
・桁遊間量がδ=500mm 程度未満の場合に桁端部作業空間を確保することとするが、構造上困難な場合はこの限りではない。

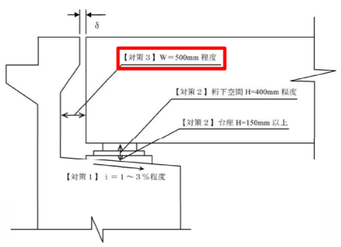
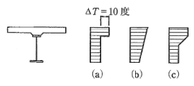


図 2−18　橋梁支点部の延命化対策イメージ図

5．コンクリート系床版を有する鋼桁

項目	細目	内容	備考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線−村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ−22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件	コンクリート系床版を有する鋼桁	(1)適用基準	・「道路橋示方書・同解説 Ⅱ鋼橋・鋼部材編 14章コンクリート系床版を有する鋼桁」に準拠する。 14.1 一 般 14.1.1 適用の範囲 この章は，コンクリート系床版を有する鋼桁の設計に適用する。なお，この章に規定しない鋼桁部分の設計は13章，床版部分の設計については11章の規定による。 コンクリート系床版を有する鋼桁の設計について規定している。コンクリート系床版を有する鋼桁には，床版のコンクリートと鋼桁とが桁の全長にわたって，両者が一体となって働くように結合し，コンクリート系床版を鋼桁と一体に桁断面として考慮する設計を行う場合のほか，コンクリート系床版を桁の耐荷力設計上の有効断面として全く考慮しない設計や，鋼桁との合成作用を完全には考慮しない設計も行われてきた。この示方書の規定は，このような設計を行う場合についても適用できるものの，コンクリート系床版と鋼桁が全長にわたって適切に結合され，両者が一体となった合成断面として扱う設計を行う場合以外については，合成効果を不完全な形で考慮できる結合方法を含め具体的な照査方法や構造細目などの規定を普遍的に示すことが困難であるために規定されていない。 そのため，コンクリート系床版と鋼桁の合成効果を完全には見込まない設計を行う場合や，この示方書に規定される以外のずれ止めを用いるなどの場合には，実際に生じるコンクリート系床版と鋼桁の合成作用の影響も適切に考慮して，床版及び鋼桁の双方が確実に所要の性能を発揮できるように照査方法から慎重に検討する必要がある。 合成作用を完全合成として考慮する桁構造である合成桁には，単純合成桁のほかにプレストレスを導入する連続合成桁及びプレストレスしない連続合成桁が含まれる。 連続合成桁は，負の曲げモーメントによって床版のコンクリートに生じる引張応力への対応のために，支点の上昇降下，PC鋼棒の緊張等によるプレストレスの導入が必要であり，設計及び施工が煩雑となる。このような煩雑さが緩和される方法としてプレストレスしない連続合成桁もあり，これについても本章の規定の多くは適用可能である。 一方で，コンクリート系床版と鋼桁の合成作用を鋼桁全長にわたって完全な形では設計上考慮しない桁形式として，弾性合成桁，断続合成桁，部分合成桁などの実績があるが，これらについては上記のように，設計方法などやずれ止めの形式や配置の方法によっても	H29道示Ⅱ P373 その性能は大きく異なり，この示方書ではこれらについて具体的な照査方法などは規定していない。 このほか，トラス上弦材にコンクリート系床版を合成させた合成トラス，軽量骨材コンクリートを用いた合成桁，プレキャスト床版を用いた合成桁の実例もあり，これらについても，この章の多くの規定は準用できるものの，多様な構造条件に対して要求性能を満足できる普遍的な照査基準は確立しておらず，構造条件に応じて本章の規定によらず所要の性能が満足されるよう設計を行う必要がある。 プレストレスを導入する連続合成桁の場合，応力調整を伴う現場の施工管理に十分注意する必要がある。また，プレストレスしない連続合成桁の場合，床版のコンクリートに生じるひび割れに対する処置等，設計及び施工には慎重な配慮が必要である。更に，斜橋や曲線橋に合成桁を用いる場合は，斜橋では端部回転軸の違いやたわみ差による床版のねじり，曲線橋では桁ねじり等により，床版に大きな付加的な力が作用することがあるので慎重な配慮が必要である。	・合成桁 ・通行止め不可 （福島県要望）	― （コンクリート橋）	・合成桁として設計 ・片側交互通行で床版打ち換え可能な非合成桁の照査も行う。 （非合成の設計で鋼桁の板厚を決定して，合成桁の照査する） ・通行止め不可 （福島県要望）	・合成桁として設計 ・通行止め可	― （コンクリート橋）	― （コンクリート橋）	7/3福島県回答 ・通行止は不可とする。 ※3町村（鏡石町・玉川村・矢吹町）から災害時も通行止にしないよう要望されているため。
		(2)床版の合成作用の取り合い	・以下のとおりとする。 14.1.2 床版の合成作用の取り扱い (1) コンクリート系床版を有する鋼桁の設計にあたっては，床版のコンクリートと鋼桁との合成作用を適切に考慮しなければならない。 (2) コンクリート系床版と鋼桁との合成作用を考慮するにあたっては，桁の変形，断面力及び不静定力を適切に評価するとともに，引張応力が生じる部分のコンクリートの断面を適切に評価して桁断面の応力を算出しなければならない。 (3) (4)及び(5)による場合には，(1)を満足するとみなしてよい。 (4) 桁断面の応力を算出する場合，コンクリート系床版と鋼桁との合成作用の取扱いは，表-14.1.1に示すとおりとする。 (5) 桁断面の弾性変形及び不静定力を算出する場合は，表-14.1.1によらず，コンクリート系床版と鋼桁との合成作用を考慮する。 表-14.1.1 合成作用の取扱い 曲げモーメントの種類 / 合成作用の取扱い / 摘要 正：コンクリート系床版を桁の断面に算入する 負：引張応力が生じる床版において，コンクリートの断面を有効とする設計を行う場合：コンクリート系床版を桁の断面に算入する 負：引張応力が生じる床版において，コンクリートの断面を無視する設計を行う場合：コンクリート系床版の橋軸方向鉄筋のみ桁の断面に算入する	H29道示Ⅱ P374～376	同左	― （コンクリート橋）	同左	同左	― （コンクリート橋）	― （コンクリート橋）	

5．コンクリート系床版を有する鋼桁

項目	細目	内容	備考	成竜橋 町道成田玉川線−村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱ R5詳細設計	鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱ R5詳細設計	小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント R2詳細設計	雲水峯 市道Ⅰ−22号線 大日本コンサルタント㈱ R2詳細設計	玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱ R5詳細設計	泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱ R5詳細設計	道路管理者回答
橋梁条件	コンクリート系床版を有する鋼桁	(3)床版のコンクリートと鋼材とのヤング係数比	・床版のコンクリートと鋼材のヤング係数比はn=7とする。 (1) コンクリート系床版と鋼桁との合成作用を考慮するにあたっては，桁の弾性変形，断面力及び不静定力等の算出に用いる鋼材と床版のコンクリートとのヤング係数比を適切に設定する。 (2) 床版のコンクリートの設計基準強度 σ_{ck} が 27N/mm^2 から 35N/mm^2 までの範囲において，床版のコンクリートと鋼桁との合成作用を考慮する設計を行う場合には，桁の弾性変形，断面力及び不静定力等の算出に用いる床版のコンクリートと鋼材とのヤング係数比 n は，7 を標準としてよい。	H29道示Ⅱ P377	同左	−	同左	同左	−	−	
		(4)床版のコンクリートのクリープ	・合成断面としての床版のコンクリートに持続荷重による応力が作用する場合，床版のコンクリートのクリープによる応力度の算出に用いるクリープ係数は，ϕ 1=2.0とする。 (1) コンクリート系床版と鋼桁との合成作用を考慮するにあたって，床版のコンクリートに持続荷重による応力が作用する場合には，床版のコンクリートのクリープによる応力度の算出において，その影響を適切に評価しなければならない。 (2) 合成断面としての床版のコンクリートに持続荷重による応力が作用する場合，床版のコンクリートのクリープによる応力度の算出に用いるクリープ係数 ϕ_1 は 2.0 を標準としてよい。 クリープ係数はコンクリートの養生，湿潤等の状態や品質に関係し，材齢の若い時期から死荷重やプレストレス力等のように継続的に作用する荷重（持続荷重）を作用させるほど大きくなる。一般に，道路橋の置かれる気象状態及び 14.3.8 に示される合成作用の始まる時期を考慮すると，クリープ係数は ϕ_1=2.0 としてよいと考えられる。ただし，早期に荷重を与えることが予想される場合はクリープ係数の割増しを考慮する必要がある。 コンクリートの初期応力度を σ_0，クリープによる変化応力度を $\Delta\sigma$ とすれば，初期ひずみ ε_0 よりの変化ひずみ $\Delta\varepsilon$ は式（解 14.2.1）で表わされる。	H29道示Ⅱ P378	同左	−	同左	同左	−	−	
		(5)床版のコンクリートと鋼桁との温度差	(1) コンクリート系床版と鋼桁との合成作用を考慮するにあたっては，床版のコンクリートと鋼桁との温度差の影響を適切に考慮しなければならない。 (2) (3)による場合には，(1)を満足するとみなしてよい。 (3) 床版のコンクリートと鋼桁との合成作用を考慮して設計する場合において，著しい温度差が生じる場合以外は，床版のコンクリートと鋼桁との温度差として 10 度を考慮し，温度分布は床版のコンクリート及び鋼桁においてそれぞれ一様とすることを標準とする。	H29道示Ⅱ P381  図−解 14.2.3 温度差の分布状態	同左	−	同左	同左	−	−	
		(6)床版のコンクリートの乾燥収縮	・最終収縮度 ε_s=20×10^{-5}とする。 クリープ係数 ϕ 2=2 ϕ 1=4.0とする。 (1) コンクリート系床版と鋼桁との合成作用を考慮するにあたっては，床版のコンクリートの乾燥収縮による影響を適切に考慮しなければならない。 (2) (3)による場合には，(1)を満足するとみなしてよい。 (3) 床版のコンクリートと鋼桁との合成作用を考慮して設計する場合に，床版のコンクリートの乾燥収縮による応力の算出に用いる最終収縮度 ε_s は 20×10^{-5} を，クリープ係数 φ_2 は $\varphi_2=2\varphi_1=4.0$ をそれぞれ標準とする。 (3) 床版のコンクリートの自由な収縮が鋼桁により拘束されるので，コンクリートに引張応力が生じるが，これが持続応力として働くためにクリープが生じ，その結果，収縮による応力度変化は緩和される。収縮が生じるときのコンクリートの材齢は非常に若く，また収縮の大部分は早期に終了するので，クリープ係数 φ_2 としては，材齢による補正係数を 2 にとり，$\varphi_2=2\varphi_1=4.0$ としている。 乾燥収縮により生じる応力度の算出は，14.2.3 の温度差による応力度の計算と同様であるが，クリープ作用を考慮するため，$n=E_s/E_c$ の代わりに $n_s=n(1+\varphi_2/2)$ を用い，ε_t の代わりに最終収縮度 ε_s とすればよい。	H29道示Ⅱ P382	同左	−	同左	同左	−	−	

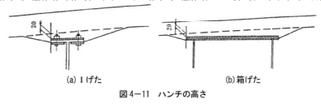
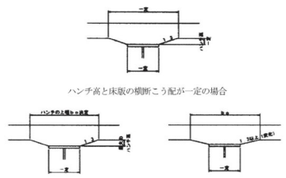
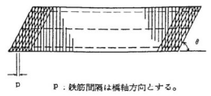
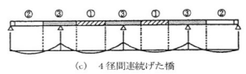
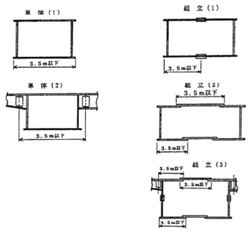
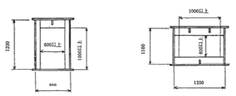
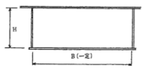
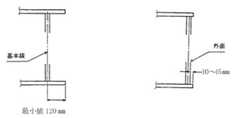
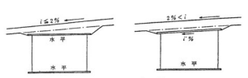
6. 上部構造

項目	細目	内容	備考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線-村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件	上部構造	(1)設計の基本	鋼橋 (1) 設計にあたっては、上部構造形式の特性を十分に考慮するものとする。 (2) 構造の簡素化・統一化を図るものとし、運搬、架設、維持管理、景観などを考慮した設計を行なうものとする。 (3) 設計にはライフサイクルコストを考慮する。 (4) 計算理論は、原則として任意形格子理論によるものとする。 (5) 仮定剛重と仮定剛度は、実際値との照査を行なうものとする。 (6) 床版は RC 床版、PC 床版、合成床版などその橋梁に適したものを採用する。 コンクリート橋 (1) 設計にあたっては、上部構造形式の特性を十分に考慮するものとする。 (2) 構造の各部はなるべく簡単にし、施工、構造性、維持管理、景観などに配慮した設計をおこなうものとする。	土木設計マニュアル(橋梁編)P4-1 土木設計マニュアル(橋梁編)P5-1	同左 (鋼橋)	同左 (コンクリート橋)	同左 (鋼橋)	同左 (鋼橋)	同左 (コンクリート橋)	同左 (コンクリート橋)	
		(2)弾性係数 1)床版コンクリート	・以下のとおりとする。 表-4.2.3 コンクリートのヤング係数 (N/mm²) 設計基準強度: 21 / 24 / 27 / 30 / 40 / 50 / 60 / 70 / 80 ヤング係数: 2.35×10⁴ / 2.50×10⁴ / 2.65×10⁴ / 2.80×10⁴ / 3.10×10⁴ / 3.30×10⁴ / 3.50×10⁴ / 3.70×10⁴ / 3.80×10⁴	H29道示Ⅲ P46	同左	―	同左	同左	―	―	
		(2)弾性係数 2)鉄筋	・以下のとおりとする。 表-4.2.1 鋼材に関する定数 鋼種 / 定数 鋼及び鋳鋼のヤング係数 2.00×10⁵N/mm² PC 鋼線のヤング係数 2.00×10⁵N/mm² PC 鋼より線のヤング係数 1.95×10⁵N/mm² PC 鋼棒のヤング係数 2.00×10⁵N/mm² 鋳鉄のヤング係数 1.00×10⁵N/mm² 鋼のせん断弾性係数 7.70×10⁴N/mm² 鋼及び鋳鋼のポアソン比 0.30 鋳鉄のポアソン比 0.25		同左	―	同左	同左	―	―	
		(3)主桁の応力度特性値 1)鋼材	・以下のとおりとする。 (1) 構造用鋼材の強度の特性値は，表-4.1.1 に示す値とする。 表-4.1.1 構造用鋼材の強度の特性値 (N/mm²) 鋼種: SS400 SM400 SMA400W / SM490 / SM490Y SM520 SMA490W / SBHS400 SBHS400W / SM570 SMA570W / SBHS500 SBHS500W 引張降伏 圧縮降伏 40以下: 235 / 315 / 355 / 400 / 450 / 500 引張降伏 圧縮降伏 40を超え75以下: 215 / 295 / 335 / 400 / 430 / 500 引張降伏 圧縮降伏 75を超え100以下: 215 / 295 / 325 / 400 / 420 / 500 引張強度: ― / 400 / 490 / 490 (520)¹⁾ / 490 / 570 / 570 せん断降伏 40以下: 135 / 180 / 205 / 230 / 260 / 285 せん断降伏 40を超え75以下: 125 / 170 / 195 / 230 / 250 / 285 せん断降伏 75を超え100以下: 125 / 170 / 185 / 230 / 240 / 285 支圧 鋼間の支圧強度と鋼板との支圧強度のヘルツ公式で算出する場合の支圧強度 40以下: 235 / 315 / 355 / 400 / 450 / 500 支圧 鋼間の支圧強度と鋼板との支圧強度のヘルツ公式で算出する場合の支圧強度 40を超え75以下: 215 / 295 / 335 / 400 / 430 / 500 支圧 鋼間の支圧強度と鋼板との支圧強度のヘルツ公式で算出する場合の支圧強度 75を超え100以下: 215 / 295 / 325 / 400 / 420 / 500 支圧 ヘルツ公式で算出する場合の支圧強度 40以下: 1,250 / 1,450 / ― / ― / ― / ― 支圧 ヘルツ公式で算出する場合の支圧強度 40を超え75以下: 1,250 / 1,450 / ― / ― / ― / ― 支圧 ヘルツ公式で算出する場合の支圧強度 75を超え100以下: 1,250 / 1,450 / ― / ― / ― / ― 注：1) ( ) は SM520 材の引張強度の特性値を示す。 2) 曲面接触において，図-4.1.1 に示す r_1 と r_2 との比 r_1/r_2 が，円柱面と円柱面は 1.02 未満，球面と球面は 1.01 未満となる場合は，平面接触として取り扱う。この場合の支圧強度は，投影面積について算出した強度に対する値である。		同左 (鋼橋)	―	同左 (鋼橋)	同左 (鋼橋)	―	―	

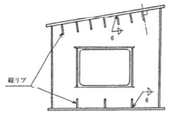
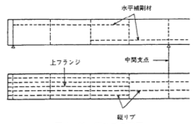
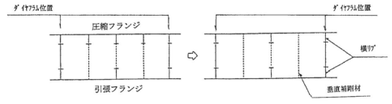
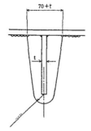
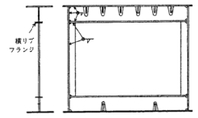
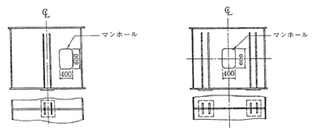
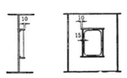
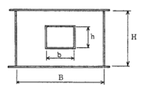
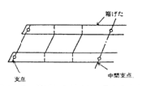
6. 上部構造

項目	細目	内容	備考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線-村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件	上部構造 (4)床版の応力度制限値 1)コンクリート(床版)	・以下のとおりとする。 表-6.3.1 鉄筋コンクリート部材の耐久性に配慮した場合の鉄筋の引張応力度の制限値（N/mm²） 部材の種類＼鉄筋の種類：SD345 / SD390 / SD490 一般の部材：180 床版を兼用するフランジ：120 表-6.3.2 鉄筋コンクリート部材の耐久性に配慮した場合のコンクリートの圧縮応力度の制限値（N/mm²） 応力度の種類＼コンクリート設計基準強度：21 / 24 / 27 / 30 1) 曲げ圧縮応力度の制限値：7.0 / 8.0 / 9.0 / 10.0 2) 軸圧縮応力度の制限値：5.5 / 6.5 / 7.5 / 8.5 表-6.3.3 耐久性に配慮した場合のコンクリート押抜きせん断応力度の制限値（N/mm²） 応力度の種類＼コンクリート設計基準強度：21 / 24 / 27 / 30 / 40 / 50 / 60 / 70 / 80 押抜きせん断応力度：0.85 / 0.90 / 0.95 / 1.00 / 1.20 / 1.40 / 1.50 / 1.50 / 1.50	H29道示Ⅲ P188	同左	－	同左	同左	－	－	
		2)鉄筋	・以下のとおりとする。 項目：鉄筋材質／降伏点応力度／引張応力度（耐久性（疲労）／上記以外） 単位：－／N/mm² 制限値：SD345／345／180／210	H29道示Ⅲ P188	同左	－	同左	同左	－	－	
		1)最大支間	・主桁、縦桁の配置に準拠し、床版の負傷を考慮し、3.0m程度以下とする。 3-1 主げたの配置 (1) 主げたまたはトラス橋などの縦げたは、大型車両の車輪の軌跡が床版に与える影響を考慮してその配置を定めるものとする。 (2) 主げた、または縦げたの間隔は、原則として3.0m程度以下とする。 (3) 主げたの配置は、床版の耐久性を重視して設定するのがよい。	土木設計マニュアル(橋梁編)P4-19	同左	－	同左	同左	－	－	
		(5)床版 2)大型車両の交通量による係数k1	・以下のとおりとする。 床版の厚さは、大型車両の交通量、支持構造物の特徴などを考慮した次式によるものとする。 $d=k_1 \cdot k_2 \cdot d_0$ ここに、d ＝床版の厚さ（cm）（小数第1位を四捨五入する。ただし d_0 を下回らないこと） d_0 ＝道示Ⅱ8.2.5に規定される床版の最小全厚（cm）（小数第2位を四捨五入し小数第1位まで求める。ただし16cmを下回らないこと） k_1 ＝大型車両の交通量による係数で、表4-2による。 k_2 ＝支持げたの剛性の相違によって生じる付加曲げモーメント係数で、 $k2 = 0.9\sqrt{(4/M0)} \geq 1.0$ として与えられる。 表4-2 大型車両の交通量による係数（k_1） 1方向あたりの大型車両の計画交通量（台／日）：係数（k1） 500未満：1.10 500以上1,000未満：1.15 1,000以上2,000未満：1.20 2,000以上：1.25 <道路橋示方書(H24.3)Ⅱ鋼橋編 9.2.5>	土木設計マニュアル(橋梁編)P4-11	k_1=1.10	－	k_1=1.10	k_1=1.10	－	－	
		3)配筋	・鉄筋の中心間隔は、引張鉄筋については10cm, 12.5cm, 15cmとし、圧縮鉄筋は引張側の2倍とする。	土木設計マニュアル(橋梁編)P4-9～18	同左	－	同左	同左	－	－	

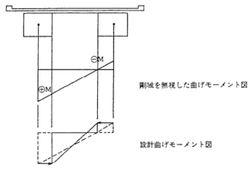
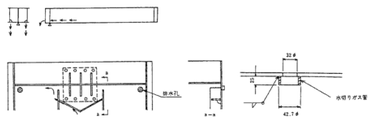
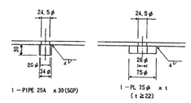
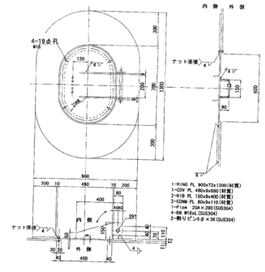
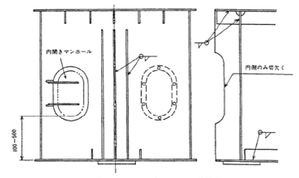
6．上部構造

項目	細目	内容	備考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線-村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件	上部構造 (5)床版	4)ハンチ	・ハンチは上フランジ上面から立ち上げるものとする。 ・桁高は上フランジ条件から腹板下端までの「下にげ」とする。 ・ハンチ形状は、フランジ幅が一定であるため，ハンチ高と床版の横断こう配が一定の場合は全長を一定とする。 ・ハンチ高または床版の横断こう配が変化する場合は，最大のハンチ高で1：3より緩やかな傾斜としてハンチの上幅を決定し，その上幅を一定にしてハンチの傾斜	土木設計マニュアル(橋梁編)P4-15  (a) 1げた　(b) 箱げた 図 4－11　ハンチの高さ  ハンチ高と床版の横断こう配が一定の場合 図 4－12　ハンチ形状	同左	－	同左	同左	－	－	
		5)桁端床版	・斜角が70°未満で主鉄筋を主げた直角方向に配置する場合，および支承線が法線方向と異なる曲線橋の支承部付近は，斜角の影響を受けるので，支承線方向に鉄筋を配置するものとする。	土木設計マニュアル(橋梁編)P4-13  P：鉄筋間隔は橋軸方向とする。 図 4－7　主鉄筋の配置方向（斜角θ＜70°の場合）	－	－	同左	－	－	－	
		6)床版コンクリート打設	・床版を支持する構造に局部的な変形を与えたり，許容応力度をこえないようにする。 ・左右対称に打設するようブロック割を計画し，死荷重応力と変形のバランスを図る。 ・打継目は、欠陥を生じやすいのでその数をできるだけ少なくする。 ・後から打設されるコンクリートによるけたの変形により、先に打設されたコンクリートに引張り応力を生じさせないよう、施工段階ごとに計算を行い，安全性を検討する。	土木設計マニュアル(橋梁編)P4-18  (c)　4径間連続げた橋	同左	－	同左	同左	－	－	
		(6)主桁断面構成	・以下のとおりとする。 5－1 断面構成 箱げたの断面構成は、構造性、施工性（製作、輸送、架設）を検討のうえ決定するものとする。 (1) 箱げたは、トラック輸送上から最大部材幅は3.5mとし、図4－57のような単体箱げた、または組立箱げたとする。ただし、曲線げたについては、曲率による部材幅増を考慮する必要がある。  図 4－57　箱げたの断面構成 (2) 箱げたの最小寸法は、箱げた内部の作業性から、図4－58のとおりとする。  図 4－58　箱げたの最小寸法	土木設計マニュアル(橋梁編)P4-47～49 (3) フランジ、腹板の板厚を変化させる場合は、製作上の便宜を考え、原則として内面合わせとする。  図 4－59　板厚が変化する場合の板面の合わせ方 (4) 下フランジの突出長さは床版型枠用支保工が必要な場合には，下フランジ上面への連結板の取り付け，すみ肉溶接などを考慮して，下フランジ縁と基本線の間隔は120mmとするが，支保工を用いず、下フランジを突出させる必要のない場合は、溶接代を考慮して腹板外面から10～15mmとする。 ＜鋼道路橋設計便覧(S55.8)　3.3.3＞  (注) 耐候性鋼材の場合には最小値とする (a) 支保工が必要な場合　(b) 支保工が不要な場合 図 4－60　下フランジの突出長 (5) 下フランジは製作及び架設に配慮し、原則として水平とするが、建築限界などのけた下制限がある場合には横断こう配をつけるものとする。 上フランジは死荷重軽減のため、路面の横断こう配に合わせるものとするが、横断こう配が2%以下の場合は、ハンチ部の重量が大きくないため、施工性に配慮して水平とするものとする。上フランジを傾ける場合は、箱げた橋一連の区間について路面こう配から判断し、その区間内では一定値とすることを原則とするが、横断勾配が著しく変化する場合は、横断勾配の変化に合わせた上フランジとすることも検討する。  図 4－61　フランジの形状	同左	－	－	同左	－	－	

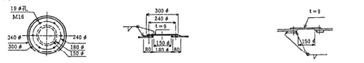
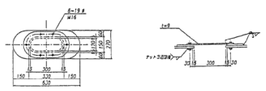
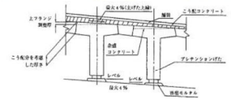
6. 上部構造

項目	細目	内容	備考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線-村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件	上部構造	(7)リブ	・以下のとおりとする。 **5-2 縦リブおよび横リブ** (1) 縦リブはフランジと同材質とし、原則として主げたの断面性能に加算するものとする。 (2) 縦リブはフランジと直角に取り付けるものとする。 (3) 圧縮フランジを補剛する縦リブは、腹板純間隔と板厚により決定するものとする。 (4) 縦リブ断面は原則としてブロック内で上下フランジ毎に統一するものとする。また、材質毎に縦リブ断面を統一することなども検討する。 (5) 引張側縦リブの連結において、ボルト孔による断面欠損分は、主げたのフランジ側で負担させるものとする。 (6) 横リブは、原則としてダイヤフラム間に1本配置するものとする。 (7) 横リブの縦リブ用スカーラップは統一形状とし、最大縦リブ断面にて決定するものとする。 (8) 横リブには、溶接施工性および疲労の面からフランジを設けて垂直補剛材に取り付けるものとする。 (1) 縦リブは、断面が主げた全体の断面積に占める割合が比較的大きいので、経済性を考慮して、フランジと同材質とし、主げたの断面性能に加算するものとする。 (2) フランジに対する縦リブの取り付け角度は、溶接施工性の面から直角とし、溶接サイズ6mm程度のすみ肉溶接とする。  図4-62 縦リブの取付け角度 (3) 圧縮フランジを補剛する縦リブは、腹板純間隔と板厚から本数と断面が決められるが、連続げたの場合は引張フランジへ移る箇所があるので、構造上偶数分割とし、引張フランジになる範囲は、リブ本数を1本置きに間引くのが望ましい。  図4-63 縦リブの配置	土木設計マニュアル(橋梁編)P4-49～51 (6) 圧縮フランジの横リブは、フランジが厚く、縦リブの断面も大きい場合には、ダイヤフラム間に1ヶ所配置してもよい。また、引張フランジの横リブは、輸送架設時を考慮して、ダイヤフラム間に1ヶ所は配置するものとする。  図4-64 横リブの配置 (7) 縦リブと横リブが交差する場合の横リブのスカーラップは、引張・圧縮にかかわらず図4-65のとおりとする。  図4-65 横リブのスカーラップ (8) 横リブと垂直補剛材の取り合いは図4-66によるものとする。  図4-66 横リブと垂直補剛材の取り合い	同左	―	―	同左	―	―	
		(8)ダイヤフラム	・以下のとおりとする。 **5-3 ダイヤフラム** (1) 箱げたには、断面形状の保持、剛性の増大、応力の減少および局部集中荷重のけたへの円滑な伝達のため、十分な剛性を有するダイヤフラムを設けるものとする。 (2) ダイヤフラムは、支点上ダイヤフラムと中間ダイヤフラムで構成するものとする。 **<鋼道路橋設計便覧(S55.8) 3.3.4>** (1) 箱げた支点部には、箱げたの断面形状の保持および箱げた腹板からのせん断力を支承に円滑に伝えるために、支点上ダイヤフラムを設けるものとし、その標準形状は、図4-67のとおりとする。 また、中間支点上ダイヤフラムで、縦リブを貫通させた場合には、断面の欠損による照査を行わなければならない。  (a) 支承が1つの場合 (b) 支承が2つの場合 図4-67 支点上ダイヤフラム (2) 中間部には、箱げたの断面形状の保持、横げたおよびブラケット取付部からの作用力の円滑な伝達などのために、中間ダイヤフラムを設けるものとし、その形状は、原則として図4-68に示す充腹板方式とする。  注) 開口部の補強プレートは片側にのみ設置すればよい。 図4-68 中間ダイヤフラム	土木設計マニュアル(橋梁編)P4-51～52 (3) 中間ダイヤフラムの間隔は、原則として6m以下とし、横げたおよびブラケット取り付け部の位置を考慮して決定するものとする。 (4) 充腹板方式のダイヤフラムの開口率(ρ)は0.4以下とし、次式により求めるものとする。 $\rho = \sqrt{\frac{b \times h}{B \times H}}$  図4-69 充腹板方式のダイヤフラム (5) ダイヤフラムの剛性および応力照査は、「鋼道路橋設計便覧3.3.4」によるものとする。 (6) 斜橋のダイヤフラムは、製作面の配慮などから支点部を除き、箱げたに直角に設けるものとする。  図4-70 箱げたのダイヤフラムの方向	同左	―	―	同左	―	―	

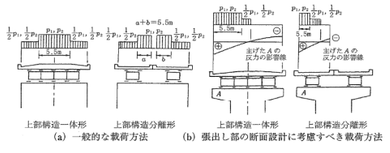
6. 上部構造

項目	細目	内容	備考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線-村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件	上部構造	(9)横桁	・以下のとおりとする。 5－4 横げた 並列箱げたでは、原則として 6m 以下の間隔で横げたを設けるものとする。 (1) 並列箱げたでは、ダイヤフラムの位置に応じて、荷重分配を考慮した I 断面横げたを設けるものとする。 (2) 箱げたの剛域を無視して求めた横げたの断面力は、図 4－71 に示すように箱げた取り付け部に断面力を移動させるものとする。  図 4－71 横げたの断面力	土木設計マニュアル(橋梁編)P4-53	同左	－	－	同左	－	－	
		(10)支承配置	・以下のとおりとする。 5－6 支承配置 並列箱げたは、原則として 1 主げた 1 支承とする。 ＜鋼道路橋設計便覧 (S55.8) 3.3.5＞ 箱げたでは支点におけるねじりモーメントが大きいため、1 主げた 2 支承では負の反力を生じる可能性があることから並列箱げたにおいては、原則として 1 主げたに 1 支承とする。	土木設計マニュアル(橋梁編)P4-53	同左	－	－	同左	－	－	
		(11)箱桁内の排水	・以下のとおりとする。 5－7 箱げた内の排水 箱げたの内部には排水孔を設けるものとする。 箱げたの内部は高湿度で、しかも水が溜まりやすいことから、内部に水の通りみちをつくり、端部で排水孔により外部に排水するものとする。  図 4－72 箱げた内の排水孔  図 4－72－1 箱げた内の排水	土木設計マニュアル(橋梁編)P4-54	同左	－	－	同左	－	－	
		(12)マンホール	・以下のとおりとする。 5－8 マンホール (1) 箱げたには、架設、内部塗装および橋梁点検などのための、マンホールを設けるものとする。 (2) マンホールの構造は、原則として内開き形式とする。 (3) マンホールの取り付け位置は、原則として端ダイヤフラムとする。 (2) マンホールの構造には、内開き形式、外開き形式および取り外し形式があるが、取り付け位置を考慮し、原則として内開き形式とする。  図 4－73 マンホールの構造	土木設計マニュアル(橋梁編)P4-55～56 (3) 橋梁点検は橋梁検査路と架座を利用して行われることから、マンホールの取り付け位置は、原則として端ダイヤフラムとする。  図 4－74 マンホールの取付位置	同左	－	－	同左	－	－	

6．上部構造

項目	細　目	内　　容	備　　考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線-村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件	上部構造	(13)ハンドホール	・以下のとおりである。 5－9 ハンドホール 箱げたの上面フランジには、架設のためのハンドホールを設けるものとする。 (1) 架設時における箱げた内部の部材、工具の受渡し、エアホースの挿入のために、上フランジにハンドホールを設けるものとする。 (2) ハンドホールの構造は、けた高が低く箱内作業に足場板搬入の必要がない場合は、図4－75のとおりとする。  (a) 平面図　(b) RC床版の場合の断面図　(c) 鋼床版の場合の断面図 図4－75 ハンドホールの構造 (3) ハンドホールの構造は、けた高が高く箱内作業に足場板搬入の必要がある場合は、図4－76のとおりとする。  (a) 平面図　(b) RC床版の場合の断面図 図4－76 ハンドホールの構造	土木設計マニュアル(橋梁編)P4-56	同左	－	－	同左	－	－	
		(14)主桁の勾配	・主桁の横断勾配は、4%までは傾け、残りは舗装厚により対処するものとする。 2）プレテンションT げた横断こう配が1>4%、ポストテンションT げた横断こう配が1>2%の場合ウェブは鉛直に据付けるものとし、プレテンションT げたで横断こう配が1≦4%、ポストテンションT げたで横断こう配が1≦2%までは、フランジ厚を変化させ、残りは舗装厚により対処するものとする。  図5－24 横断こう配に対する主げたの据付け	土木設計マニュアル(橋梁編)P5-35	－	同左	－	－	拝み勾配の場合は、調整コンクリートで対応する。	同左	
		(15)PC桁高耐久化	・以下のとおりである。 3-1 PC橋の仕様 PC橋は環境条件を考慮し、塩害対策区分を適宜設定し、対策するものとする  ※海岸線からの飛来塩分の影響による対策区分は、道示Ⅲコンクリート橋・コンクリート部材種に示される海岸線からの距離に基づき設定する。 ※供用に供する橋、単純橋、交差道路に連続桁制御が取れされると連続で、連続桁制御による影響を受ける場合は、既存の既設と部構造の損傷状況等を考慮し、別途、「鋼材からりの種厚」、「産業鉄筋・鉄筋PC鋼材の使用」等、適切な対策を講じること。 図5-13 ポストテンション方式PC橋の桁種別選定フロー	R5.3設計施工マニュアルP5-18	－	考慮する (凍結抑制剤の散布：有り)	－	－	PC桁の高耐久化を行う (凍結抑制剤の散布：有り)	PC桁の高耐久化を行う (凍結抑制剤の散布：有り)	8/14福島県回答 ・必要である。 ※凍結抑制剤散布の影響を受ける橋の対策として、「地整マニュアルP2-93」のとおり、『塩害や塩害による損傷を抜本的に補修・補強することが容易ではない構造であり、新設時にこれらの損傷に対応できる性能を有していることが必要である」

7．下部構造

項目	細　目	内　　容	備　　考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線−村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件	下部構造	(1)橋　台 直接基礎	・以下の寸法で丸めて設定する。 ①躯体高 ・道路中心線上のパラペット前面（顎付け根）でまるめる。 ・躯体全高は100㎜ラウンドで設定する。 ②パラペット ・遊間を50㎜ラウンドで丸めるので，パラペット天端の幅は50㎜ラウンドで設定する。 ・顎を含まないパラペット厚さは100㎜ラウンドで設定する。維持管理空間500㎜確保。 ・パラペット高さは10㎜ラウンドで丸める。 ③竪　壁 ・橋軸方向幅はパラペット付け根厚＋橋座幅とする。 ・橋座面には竪壁前面に向かって3%の排水勾配を設ける。 ・橋座面の橋軸直角方向勾配は主桁配置勾配に合わせる。 ④フーチング ・前フーチング長は500㎜ラウンド，後フーチングは100㎜ラウンドで設定する。 ・フーチング幅は500㎜ラウンドで設定する。 ・フーチング厚さは100㎜ラウンドで設定する。 ・フーチング上面の土被りは現地盤面から500㎜以上とする。フーチング下面は，堤防地盤線以下とする。 ・フーチング下面の支持層への根入れは500㎜以上とする。		同左	同左	同左	同左	同左	同左	
		(2)橋脚	・以下の寸法で丸めて設定する。 ①躯体高 ・構造中心線上でまるめる。 ・躯体全高は100㎜ラウンドで設定する。 ② 梁 ・天端面の橋軸直角方向勾配は主桁配置勾配に合わせる。梁前面に向かって3%の排水勾配(拝み勾配)を設ける。 ・張出部の付根下面高は，原則としてH.W.Lより上とする。 ・梁先端高は1500㎜を基本とする。 ・梁下面勾配は1:2程度を基本とし，梁下面高は同じとする（柱高を一定）。 ・梁張出し長は最大3000㎜とする。 ・橋軸方向柱幅は100㎜ラウンドで設定する。 ③柱 ・河川橋のため，橋脚は小判型を基本とする。 ・橋脚の方向は，流心方向に平行とする。 ・河積阻害率は，原則として5%以下とする。 ・橋軸方向幅および橋軸直角方向長ともに，100㎜ラウンドで設定する。 ④フーチング ・フーチング張出し長は100㎜ラウンドで設定する。 ・フーチング全幅は500㎜ラウンドで設定する。フーチング厚さは100㎜ラウンドで設定する。 ・低水路部のフーチング上面の根入れは，計画河床高または最深河床高から2m以上確保する。 ・高水敷部のフーチング上面の根入れは，計画高水敷または現況高水敷から1m以上確保する。 ・フーチング下面の支持層への根入れは500㎜以上とする。		同左	同左	同左	同左	同左	同左	
		(3)作用力と 作用位置の 丸め	・以下の反力・作用位置で丸めて設定する。 ①躯体設計用（1基当たり） ・死荷重および活荷重：100kNラウンドUP ・地震時分担重量　：100kNラウンドUP（死荷重の生値をもとに算出） ・設計地震力　　：生値（例 H=Wu×kh=17,300×0.25=4,325kN） ・不静定水平力　　：100kNラウンドUP ②梁設計用（1基当たり） ・死荷重および活荷重：50kNラウンドUP ・地震時分担重量　：50kNラウンドUP（死荷重の生値をもとに算出） ・設計地震力　　：生値（例 H=Wu×kh=850×0.25=213kN） ③作用位置　・100㎜ラウンド（切上げ）		同左	同左	同左	同左	同左	同左	
		(4)活荷重	・L荷重を用いる。 ・梁設計に用いる活荷重は衝撃を考慮する。 5)　活荷重の載荷方法 下部構造の設計に用いる活荷重は，一般に上部構造の主桁の設計に適用するL荷重を用いる。その場合，上部構造の設計支点反力の値をそのまま用いると，主載荷荷重の載荷幅（5.5ｍ）は幅員に関係なく一定であるため，過大になる場合がある。活荷重は下部構造躯体の形状に従って，考えている部材断面に最大応力を生じさせるように幅員方向に載荷する必要がある（図-解3.5.5参照）。また，橋軸方向については等分布荷重p_1は1機につき1組を考えればよい。なお，支間長が短い（通常15ｍ以下）場合には，T荷重の影響の方が大きいことがあるので注意を要する。この場合，B活荷重を適用する橋においてはⅠ編8.2に示すとおり，T荷重によって算出された支点反力にⅠ編8.2の表-8.2.1に示す係数を乗じる必要がある。  図-解3.5.5　活荷重の載荷方法（幅員方向）	H29道示Ⅳ P53,54	同左	同左	同左	同左	同左	同左	

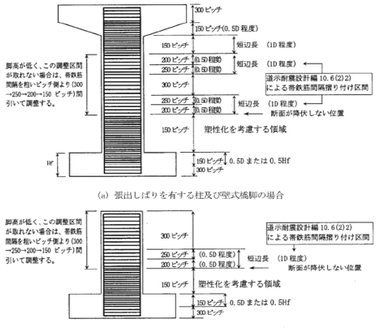
7. 下部構造

項目	細目	内容	備考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線−村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件	下部構造 (5)フーチング底面に作用する作用力	・以下のとおりとする。 〈橋台〉 ① 永続作用支配状況及び変動作用支配状況（地震の影響を含まない作用の組合せ） $P_{ai}=K_a q h$ $P_{ai}=\frac{1}{2}K_a \gamma h^2$ $V=\sum_{i=1}^{4}V_i+\sum_{i=1}^{2}P_{ai}\sin\delta$ $H=\sum_{i=1}^{2}P_{ai}\cos\delta$ $M=Ve$ ここに， K_a ：主働土圧係数（1編 8.7） q ：地表載荷重（kN/m²）（1編 8.7） γ ：土の単位体積重量（kN/m³） δ ：仮想背面と土との間の壁面摩擦角の特性値（°）（1編 8.7 表-解 8.7.1） h ：橋台の高さ（m） e ：荷重の偏心量（m） 図-解 3.5.3 橋台基礎の永続作用支配状況及び変動作用支配状況（地震の影響を含まない作用の組合せ）の安定照査における荷重状態の例 ② 変動作用支配状況（地震の影響を含む作用の組合せ） $P_{Ed}=\frac{1}{2}K_{Ed}\gamma h^2$ $V'=\sum_{i=1}^{4}V_i'+P_{Ed}\sin\delta_E$ $H'=\sum_{i=1}^{3}H_i'+P_{Ed}\cos\delta_E$ $M'=V'e$ ここに， P_{Ed} ：地震時主働土圧 K_{Ed} ：地震時主働土圧係数（Ⅴ編 4.2） δ_E ：地震時土圧を算出する場合の壁面摩擦角の特性値（°）（1編 8.7 表-解 8.7.1） 図-解 3.5.4 橋台基礎の変動作用支配状況（地震の影響を含む作用の組合せ）の安定照査における荷重状態の例	H29道示Ⅳ P50～53 〈橋脚〉 ① 永続作用支配状況及び変動作用支配状況（地震の影響を含まない作用の組合せ） $V=\sum_{i=1}^{4}V_i$ $H=0$ $M=Ve$ $V=\sum_{i=1}^{4}V_i$ $H=P_S$ $M=Ve$ P_S：流水圧 図-解 3.5.1 橋脚基礎の永続作用支配状況及び変動作用支配状況（地震の影響を含まない作用の組合せ）の安定照査における荷重状態の例 ② 変動作用支配状況（地震の影響を含む作用の組合せ） $V'=\sum_{i=1}^{4}V_i'$ $H'=\sum_{i=1}^{3}H_i'+P_D$ $M'=V'e$ P_D：動水圧 図-解 3.5.2 橋脚基礎の変動作用支配状況（地震の影響を含む作用の組合せ）の安定照査における荷重状態の例	同左	同左	同左	同左	同左	同左	
		上部構造における慣性力の作用位置は，図-解 4.1.5 に示すようにその重心位置とするが，下部構造の設計における上部構造の慣性力の作用位置は，慣性力の伝達機構を考慮して，図-解 4.1.6 に示すように適切に設定する必要がある。 なお，直橋の橋軸方向に対して，支承部が桁の回転を許す場合には，支承部において曲げモーメントが伝達されないため，下部構造の設計における上部構造の慣性力の作用位置は支承部の回転中心位置となるが，橋の下部構造の耐震設計においては，支承の高さの影響は比較的小さいため，設計の便立上，支承の底面としてもよい。一方，橋軸直角方向を設計の対象とする場合のように，慣性力の作用方向の直角方向と支承線の方向が一致しない場合には，水平力 H，鉛直力 W のほかにモーメント M が下部構造の頂部に作用することになることから，上部構造の慣性力の作用位置は上部構造の重心位置となる。斜角を有する橋脚の橋軸方向もこの条件に該当する。 図-解 4.1.5 上部構造における慣性力の作用位置 2）斜橋の場合，上部構造の慣性力作用位置は，橋軸方向および橋軸直角方向ともに上部構造の重心位置とする。ただし，斜橋においても支承部条件によっては，橋軸方向の慣性力作用位置を支承底面としてよい。 斜橋の場合において，斜角が 60° 以下ですべての支承の回転軸が同一で支承線の方向と一致する場合には，モーメントが支承を介して下部構造に伝達されないため，上部構造の慣性力作用位置を支承底面とすることができる。 なお，支承部とは支承，落橋防止構造，および横変位拘束構造等を指し，これらを含めて回転拘束が生じない状態を想定している。したがって，当該条項を適用できるのは，ゴム支承を用いた橋台・橋脚上で，既述のような支承の回転拘束が生じていない場合に限られる。 ■：支承 (a) 直橋の橋軸方向　(b) 橋軸直角方向　(c) 斜角を有する橋脚の橋軸方向 図-解 4.1.6 下部構造の耐震設計における上部構造の慣性力の作用位置と下部構造の頂部に作用する荷重	H29道示Ⅴ P82, 83	斜橋のため、上部構造の重心位置	斜橋のため、上部構造の重心位置	・直線区間の斜角：90°（橋脚）、88°（A1橋台）、66°（A2橋台） ・地震時慣性力の作用位置： 上部構造の重心位置（橋軸方向、橋軸直角方向）	・直線区間の斜角：90° ・地震時慣性力の作用位置： 支承底面（橋軸方向） 上部構造の重心位置（橋軸直角方向）	斜橋のため、上部構造の重心位置	斜橋のため、上部構造の重心位置	
	(6)地震時慣性力		土木設計マニュアル（橋梁編）P3-30							

7．下部構造

項目	細　目	内　　容	備　　考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線~村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件	下部構造 (7)踏掛版	・以下のとおりとする。 3-3-8 踏掛版 橋台背面には、車両の衝撃を緩和し、路面の不等沈下を防止するため踏掛版を設置することを原則とする。 ＜道路橋示方書（H24.3）Ⅳ下部構造編　8.9.参考資料 4~5＞ 1）設置の条件 アスファルト舗装の場合における踏掛版の設置の条件は、橋台の形式、盛土の高さ、裏込材料及び地盤の種類などによって表6-19に示すとおりとする。 表 6-19　踏掛版の長さ 地盤の種類 / 裏込材の種類 / 普通地盤 / 軟弱地盤 橋台高さ　4m 未満 / 切込砂利、硬岩などの場合 / 設置しない / 左記以外の材料 / 6 / 全ての材料 〃　4m 以上 / 6 / 6 / 6 踏掛版は、原則的に設置するものとするが、下記の条件においては省略することもできる。 イ）他の管理者との協議を踏まえ、踏掛版の設置が不要と判断される場合 ロ）設計単幅が小さく、交通量が極めて少ないと判断できる場合 ハ）低盛土の橋台の場合 ニ）軟弱地盤で残留沈下が大きく、かつ長期にわたり、踏掛版の設置効果が十分に果たされない恐れのある場合 2）設置位置および設置幅 イ）設置位置 踏掛版は、アスファルト舗装の場合、舗装の規格に応じて路面から 5cm、10cm 下の位置に設ける事を標準とする。また、コンクリート舗装の場合、路面表面に設置する。図6-35(a) 交通量区分N以下（大型車交通量 250 台/日・方向以下）……5cm 交通量区分N以上（大型車交通量 250 台/日・方向以上）……10cm ラーメンや箱式橋台に設ける踏掛版の設置位置は図6-35(b)に示す通りとする。 (a)　一般の橋台　(b)　ラーメン、箱形式の橋台 図 6-35　踏掛版の設置位置	土木設計マニュアル（橋梁編）P6-30, 31 ロ）設置幅 踏掛版の設置幅は、原則として歩道がある場合は歩車道境界ブロックまでとし、車道のみの場合は路肩の幅とする。図6-36(a) ただし、4車線の場合は分離帯を除く側率までの幅とする。図6-36(b) ハ）路面に縦断、横断勾配がある場合には、その勾配に合わせる事を原則とする。2車線の場合は中央に図6-37に示した縦目地を設けるものとする。 (a) 2車線の場合　(b) 4車線の場合 図 6-36　踏掛版の設置幅と形状 ※タイバーの支持方法は任意とする。（スペーサー、上部鉄筋より吊る等）（ただしスペーサーを使用する場合はコンクリート製あるいはモルタル製で本体コンクリートと同等以上の品質を有するものを使用しなければならない。） 図 6-37　縦目地 ニ）斜角の付く踏掛版 斜角の付く踏掛版の橋台背面側角度はパラペットと平行とする。図6-36 ※すり付け版に関する記載無し	・長さ：L=6m ・設置位置：路面から5cm（大型車交通量83台/日） ・設置幅： 車道側は路肩端まで 歩道側は歩車道境界ブロック端まで ・形状： 縦断，横断勾配に合わせる 中央に縦目地を設ける ・斜角の付く踏掛版の橋台平面形状 ：パラペット方向に平行に設置（斜橋の場合等は平行四辺形） ・すり付け版：設置しない ・空洞確認孔：設置する	・長さ：L=6m ・設置位置：路面から10cm（大型車交通量385台/日） ・設置幅： 車道側は路肩端まで 歩道側は歩車道境界ブロック端まで ・形状： 縦断，横断勾配に合わせる 中央に縦目地を設ける ・斜角の付く踏掛版の橋台平面形状 ：パラペット方向に平行に設置（斜橋の場合等は平行四辺形） ・すり付け版：設置しない ・空洞確認孔：設置する	・長さ：L=6m ・設置位置：路面から5cm（大型車交通量100台/日） ・設置幅： 車道側は路肩端まで 歩道側は歩車道境界ブロックまで ・形状： 縦断，横断勾配に合わせる 中央に縦目地を設ける ・斜角の付く踏掛版の橋台平面形状 ：パラペット方向に平行に設置（斜橋の場合等は平行四辺形） ・すり付け版：設置しない ・空洞確認孔：設置する	・長さ：L=6m ・設置位置：路面から5cm（大型車交通量113台/日） ・設置幅： 車道側は路肩端まで 歩道側は歩車道境界ブロックまで ・形状： 縦断，横断勾配に合わせる 中央に縦目地を設ける ・斜角の付く踏掛版の橋台平面形状 ：パラペット方向に平行に設置（斜橋の場合等は平行四辺形） ・すり付け版：設置しない ・空洞確認孔：設置しない	・長さ：L=6m ・設置位置：路面から5cm（大型車交通量136台/日） ・設置幅： 車道側は路肩端まで 歩道側は歩車道境界ブロック端まで ・形状： 縦断，横断勾配に合わせる 中央に縦目地を設ける ・斜角の付く踏掛版の橋台平面形状 ：パラペット方向に平行に設置（斜橋の場合等は平行四辺形） ・すり付け版：設置しない ・空洞確認孔：設置する	・長さ：L=6m ・設置位置：路面から5cm（大型車交通量136台/日） ・設置幅： 車道側は路肩端まで 歩道側は歩車道境界ブロック端まで ・形状： 縦断，横断勾配に合わせる 中央に縦目地を設ける ・斜角の付く踏掛版の橋台平面形状 ：パラペット方向に平行に設置（斜橋の場合等は平行四辺形） ・すり付け版：設置しない ・空洞確認孔：設置する	8/14福島県回答 ・すり付け版：不要でよい。 ※県マニュアルでは必要と記載していないため。
	(8)背面アプローチ部	・本線盛土に先行して施工することを原則とする。 ・アプローチ部の範囲は、橋台高×0.6と踏掛版長のいずれか長い方とする。 ・設計方法は「道示Ⅳ」に準拠する。 (a)橋台背面アプローチ部先行施工の場合　(b)一般の盛土部先行施工の場合 図-解 7.9.2　橋台背面アプローチ部と一般の盛土部とのすりつけの例	Ⅱ29道示Ⅳ　P156~162	同左	同左	同左	同左	同左	同左	
	(9)幅広い躯体	・躯体幅が15m程度以上の場合，躯体表面にV型の切り目を持つ継手やひび割れを誘発する目地を設ける ・幅15m以下であれば設けない 3-8 幅の大きい躯体の設計 幅の大きい躯体は、温度変化および乾燥収縮による鉛直方向のひびわれならびに壁方向における不同沈下を考慮して設計しなければならない。 1）通常橋台の場合は、壁の背面と正面では温度変化および乾燥収縮量に差があって鉛直方向のひびわれ発生の原因となりやすいことから、広幅員の橋台に対しては、次のように対処するものとする。 イ）壁の高さ 1m あたり、5cm²以上の鉄筋を 30cm 間隔で水平に配置するものとする。 ロ）2車線の橋台で躯体幅が 15m 以上になる場合は、V 形の切れ目（V カット）を設置するものとする。ただし、鉄筋は切らないものとする。 図 6-99　橋台のＶカット ハ）4車線以上で上部工が上・下線各々独立構造場合は、躯体立上り部に伸縮目地を設置するものとする。ただし、フーチングは一体とし目地は設置しないものとする。 伸縮目地部の止水板は、伸縮装置との取り合いに留意したうえで、パラペット上端部まで設置するものとする。 図 6-100　橋台の伸縮目地	土木設計マニュアル（橋梁編）P6-73	―	―	―	―	―	―	

7．下部構造

項目	細　目	内　　容	備　　考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線−村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ−22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件	下部構造	(10)主鉄筋	・以下のとおりとする。 5.2.4　軸方向鉄筋の配置 (1)　軸方向鉄筋は，軸力及び曲げモーメントに対して有効に機能するように適切に配置しなければならない。 (2)　1)及び2)による場合には，(1)を満足するとみなしてよい。 1)　軸方向鉄筋の直径は，16mm 以上かつ 51mm 以下を標準とする。 2)　軸方向鉄筋は，2段以下に配置することを標準とする。 (1)　下部構造の軸方向鉄筋の配置については，3編5.2.8によらずこの節の規定による。なお，軸方向鉄筋は段落しを行わないことが基本となるが，段落しを行う場合は打継目から1m程度以上離すことが望ましい。 (2)　下部構造の鉄筋コンクリート部材に用いる鉄筋の最大径は51mm以下とされている。下部構造においては，地震の影響を考慮する設計状況における耐荷性能の確保等の観点から，上部構造と比べて太径の鉄筋を必要とする場合が多いが，施工性に配慮したうえでできるだけ細い径の鉄筋を用いるのが望ましい。また，軸方向鉄筋を数段に配置すると，コンクリートの打込みや締固めが困難となるため，2段以下に配置するのが望ましい。 直径35mm以上の軸方向鉄筋において重ね継手を用いる場合，継手部には横方向鉄筋としてD16を150mm間隔，又はこれと同等以上の量の鉄筋を配置するとよい。なお，この部分に配置された帯鉄筋等は，横方向鉄筋とみなしてよい。	H29道示Ⅳ P73,74	同左	同左	同左	同左	同左	同左	
		(11)帯鉄筋	・鉄筋径：D13mm以上（軸方向鉄筋径より小さくする） ・配　置：塑性化を考慮する領域では，鉄筋径に応じて下表の値以下かつ断面高さ（矩形断面は短辺）の0.2倍以下 表-8.9.1　帯鉄筋間隔の上限値（mm） 帯鉄筋の直径 ϕ_s（mm）：13≦ϕ_s<20 ／ 20≦ϕ_s<25 ／ 25≦ϕ_s<30 ／ ϕ_s≧30 帯鉄筋間隔の上限値（mm）：150 ／ 200 ／ 250 ／ 300  (a)　張出しばりを有する柱及び壁式橋脚の場合 (b)　はりが無い柱及び壁式橋脚の場合 図 6−76−1　帯鉄筋揃り付け例　橋脚柱正面図	土木設計マニュアル(橋梁編)P6-62	同左	同左	同左	同左	同左	同左	

項目	細目	内容	備考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線−村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件	下部構造	(12)中間帯鉄筋	土木設計マニュアル(橋梁編)P6-70	同左	同左	同左	同左	同左	同左	
		(13)継手方法	土木設計マニュアル(橋梁編)P6-61	同左	同左	同左	同左	同左	同左	

・中間帯鉄筋は帯鉄筋と同径，同材質とする。
・中間帯鉄筋は、水平方向1m以内，鉛直方向は部材の有効高の1/2以内で配置する。
・矩形断面においては，中間帯鉄筋は主鉄筋に隣接させ，最も外側に配置される帯鉄筋に引っかけものとする。
・帯鉄筋が配置される全ての断面で配筋する。
・原則として，断面周長方向に配置される帯鉄筋にフックを掛ける。軸方向鉄筋が2段の場合には，最も外側に配置される帯鉄筋にフックをかける。
・中間帯鉄筋のようにコンクリートコアの内部に配置する鉄筋においては継ぎ手位置をずらす必要はない。柱幅が2m以下の場合には「コンクリートコアの内部」に該当しないため、中間帯鉄筋を柱中間部でラップさせない方法により行う。

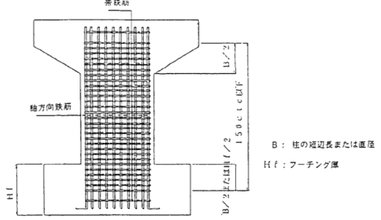
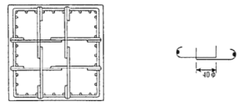


図 6−94　橋脚柱の帯鉄筋の配置区間



片側半円形フック、片側直角フック

図 6−95　橋脚柱における中間帯鉄筋の形状の例

〈機械式継手一覧表〉

機械式継手一覧表

継手方式	工法名称	協会・企業	D51＋D51継手		D41＋D41継手		D38＋D38継手	
			カプラー外径 (mm)	カプラー全長 (mm)	カプラー外径 (mm)	カプラー全長 (mm)	カプラー外径 (mm)	カプラー全長 (mm)
ベルタル充填	スリムスリーブ	日本スプライススリーブ(株)	92	710	78	550	71	490
	BDグリップ Jタイプ	富士ボルト(株)	89.1	630	75	480	68.9	440
充填モルタル	ナットレス・ジョイント	(株)伊藤製鋼所	82.6	270	67	240	62	225
	台座ダクト継手		82.6	265	67	233	62	218
	無収縮グラウト継手		82.6	283	67	233	62	218
	ネジテーパー継手 (T-FH工法)	前田金属工業(株)	99.1	320	73.9	284	68.1	252
	充填モルタル	横田工業(株)	98.8	288	78.5	243	71.6	233
	エースジョイント	東京鉄鋼(株)	84	320	67.3	280	62	275
	ボックスジョイント		84	240	67.3	250	62	215
	フリージョイント		84	520	67.3	400	62	380
	リンクジョイント		88.9	240	72.7	245	67	240
	タフネジパー・ネジダクト継手	丸善鋼開	91.2	210	73.9	192	65.8	192
ネジ圧着ネジ	BDグリップ A・B・Sタイプ	富士ボルト(株)	79	360	64	318	59	309
	CSジョイント工法	岡部(株)	83	486	65	390	61	374
単節ねじ節ネジ	ICジョイント	合同製鐵(株)	83.1	139	67	114	62.4	105
	平均値		86.1	348	69.9	293	64.5	278
採用値	採用値		90	400	75	350	70	350

・以下のとおりとする。



(a) 重ね継手の場合（D25mm以下）　(b) 圧接継手の場合（D29mm以上）

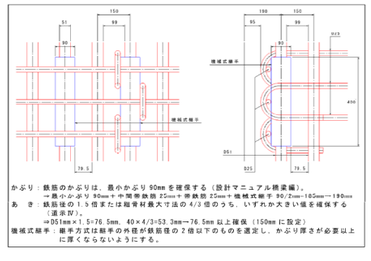
図 6−76　鉄筋の継手位置

表 6−26　鉄筋の継手

	重ね継手長 (L) mm									
	D13	D16	D19	D22	D25	D29	D32	D35	D38	D41	D51
σ_{ck}=24N/mm² 35φ	460	560	670	770	880	1020	1120	1230	1330	1440	1790

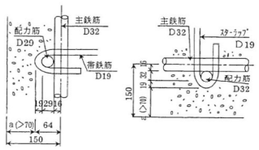
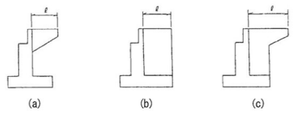
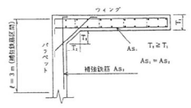
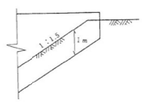
φ：鉄筋径

※機械式継手の配筋例

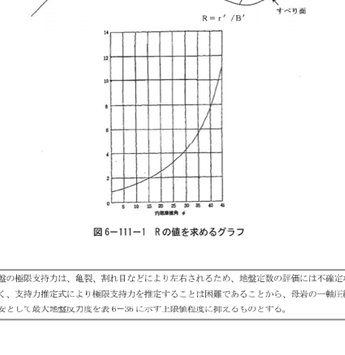
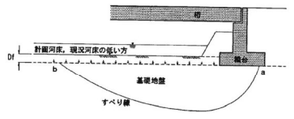
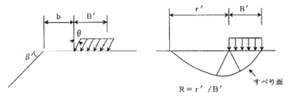


かぶり：鉄筋のかぶりは、最小かぶり 90mm を確保する（設計マニュアル橋梁編）。
　　⇒最小かぶり 90mm＋中間帯鉄筋 25mm＋機械式継手 95/2mm−185mm→190mm
あ　き：鉄筋径の 1.3 倍または粗骨材最大寸法の 4/3 倍のうち，いずれか大きい値を確保する（道示Ⅳ）。
　　⇒D51mm×1.5=76.5mm，40×4/3=53.3mm→76.5mm 以上確保（150mm に設定）
機械式継手：継手方式は継手の外径が鉄筋径の 2 倍以下のものを選定し，かぶり厚さが必要以上に厚くならないようにする。

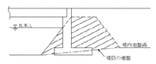
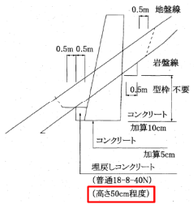
7．下部構造

項目	細目	内容	備考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線−村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件 下部構造	(14)せん断補強鉄筋	・鉄筋径：D13mm ・はりのせん断補強鉄筋は引張鉄筋を取り囲み，フックを設けて圧縮部のコンクリートに定着する。また，圧縮鉄筋がある場合は，引張鉄筋および圧縮鉄筋を取り囲み，フックを設けて圧縮部のコンクリートに定着する。配置間隔は梁有効高の1/2以下かつ300mm以下とする（設計計算上不要でも有効高間隔以下で配置）。 ・フーチングのせん断補強は，下面および上面に配置される水平方向鉄筋にフックまたは定着体をかけて定着する。配置間隔は，フーチング有効高の1/2以下とする（設計計算上不要でも有効高間隔以下で配置）。 ・橋脚柱部材の帯鉄筋は，間隔300mm以下とし，軸方向鉄筋を取り囲み，端部はフックを設けてコンクリート内部に定着させる。帯鉄筋を継いで配置する場合は，高さ方向に千鳥とする。帯鉄筋間隔を変化させる場合は，徐々に変化させる。軸方向鉄筋の段落としをする場合は，その位置より上下に橋脚柱短辺長もしくは直径の1.5倍範囲を150mm間隔以下とする。 ・中間帯鉄筋は，帯鉄筋と同材質・同径とし，設計計算上必要な区間に加えて，その区間の両端にそれぞれ部材断面有効高に等しい長さを加えた区間に配置する。梁やフーチング内部にこれが入る場合，中間帯鉄筋は配置しない。配置間隔は鉛直方向に有効高の1/2以内，水平方向に1m以内とし，最外縁の帯鉄筋にフックまたは定着体を設けて定着する。		同左	同左	同左	同左	同左	同左	
	(15)かぶり	・以下のとおりとする。 表 6−22　主鉄筋のかぶり （主鉄筋のかぶり (mm)／備考） 橋台：パラペット 150／たて壁 150／フーチング 150 (250)（ ）内は杭基礎でフーチング下面の場合／ウィング 150 橋脚：はり 150／柱 150／フーチング 150 (250)（ ）内は杭基礎でフーチング下面の場合  図 6−71　鉄筋のかぶり	土木設計マニュアル(橋梁編)P6-55	同左	同左	同左	同左	同左	同左	
	(16)ウィング	・以下のとおりとする。 3−3−6 ウィングの設計 (1)　橋台に設けるウィングの最大長さ (ℓ) は 8m 程度とする。ただし、パラレル形式の場合は 6m 程度が望ましい。 (2)　ウィングは、活荷重による地表面載荷荷重と土圧を受ける版とし、道示Ⅳ5．4．4による慣用法により設計するものとする。 (3)　ウィングを設計する場合の設計土圧は原則として、主働土圧を用いるものとする。 <道路橋示方書 (H24．3) Ⅳ下部構造編　8．4．4> 1）ウィングの形状図は図 6−31 (a) に示すパラレル形式を標準とするが、地形上パラレル形式が困難な場合、または将来拡幅などの恐れがある場合には図 6−31 (b)(c) に示す形式が望ましい。 なお、河川橋でウィングを設置する場合には必要以上に堤内に食い込ませないこと。斜橋等の場合でやむを得ず著しく食い込むこととなるときは斜角付けを行うこと。  図 6−31　ウィングの形式	土木設計マニュアル(橋梁編)P6-27,28 2）ウィングの規模がやむを得ず大きくなる場合は、途中に支え壁を設けてよい。なお、この場合の最大張出し長 (ℓ) は支え壁から 6m 程度とする。 3）ウィングの厚さは地覆幅以上で等厚を原則とし、配筋は一段配筋 (D32～125mm ピッチまで) とする。なお、圧縮側鉄筋は引張側の 1/3 (D16～300mm ピッチ) 以上とする。 4）パラレルウィングは、水平方向の主鉄筋をパラペット配力筋（水平筋）方向に定着させなければならないので、パラペットの厚さが薄い場合や水平鉄筋量がウィングより少ない場合はパラペットに補強鉄筋を配置するものとする。  図 6−32　パラペットの補強 5）ウィングの土被りは深さ 1m 程度確保するものとする。  図 6−33　ウィングの土被り	・ウィング形式：パラレル形式 ・ウィング長さ：6m程度	・ウィング形式：パラレル形式 ・ウィング長さ：6m程度	・ウィング形式： パラレル形式(A1橋台) 壁＋パラレル形式(A2橋台) ・ウィング長さ： 6m程度(A1橋台) 8m程度(A2橋台)	・ウィング形式：パラレル形式 ・ウィング長さ：6m程度	・ウィング形式：パラレル形式 ・ウィング長さ：6m程度	・ウィング形式：パラレル形式 ・ウィング長さ：6m程度	

8．基礎構造

項目	細目	内容	備考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線−村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件	基礎構造 (1)設計一般	(1) 常時，暴風時及びレベル１地震時に対する直接基礎の照査は，地盤の支持力，転倒および滑動に対しておこなうものとする。この場合，基礎根入れ部前面の抵抗土圧は，原則として無視するものとする。 (2) レベル２地震時に対する直接基礎の照査は，フーチングを塑性化させないようにおこなうものとする。 ＜道路橋示方書(H24.3) Ⅳ下部構造編 10章＞	土木設計マニュアル(橋梁編)P6-80	同左	同左	同左	同左	同左	同左	
	(2)地盤反力度の上限値	表6−35 常時における最大地盤反力度の上限値 地盤の種類 / 最大地盤反力度（kN/㎡） 砂れき地盤 700 砂地盤 400 粘性土地盤 200	土木設計マニュアル(橋梁編)P6-81	−	−	−	−	−	−	
	(3)設計計算フロー	 図6−101 直接基礎の設計計算フロー	土木設計マニュアル(橋梁編)P6-81	同左	同左	同左	同左	同左	同左	
	(4)岩盤の地盤反力度の上限値	表6−36 岩盤の最大地盤反力度の上限値 岩盤の種類 / 最大地盤反力度（kN/㎡）常時 / 最大地盤反力度（kN/㎡）レベル１地震時 / 目安とする値 一軸圧縮強度（kN/㎡） / 目安とする値 孔内水平載荷試験による変形係数（kN/㎡） 硬岩 亀裂が少ない 2,500 3,750 10,000以上 500,000以上 硬岩 亀裂が多い 1,000 1,500 10,000以上 500,000未満 軟岩・土丹 600 900 1,000以上 500,000未満	土木設計マニュアル(橋梁編)P6-82	同左	同左	同左	同左	同左	同左	
	(5)河川橋の有効根入れ深さ	・基礎の有効根入れ深さDfは，基礎地盤のすべり破壊をおさえる上載荷重の算定に大きく影響する。 ・河川橋における基礎の有効根入れ深さDfは，すべり線影響範囲を踏まえ，図のように考える。  図6−101−1 河川橋における基礎の有効根入れ深さ  図6−111−1 Rの値を求めるグラフ 4）岩盤の極限支持力は，亀裂，割れ目などにより左右されるため，地盤定数の評価には不確定な要素が多く，支持力推定式により極限支持力を推定することは困難であることから，母岩の一軸圧縮強度を目安として最大地盤反力度を表6−36にのす上限値程度に抑えるものとする。	土木設計マニュアル(橋梁編)P6-82, 89 土木設計マニュアル(橋梁編)P6-80	— (岩盤支持のため、極限支持力照査しない)	— (岩盤支持のため、極限支持力照査しない)	— (岩盤支持のため、極限支持力照査しない)	— (岩盤支持のため、極限支持力照査しない)	— (岩盤支持のため、極限支持力照査しない)	— (岩盤支持のため、極限支持力照査しない)	

8．基礎構造

項目	細目	内容	備考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線-村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件	基礎構造	(6)地盤定数	・地質調査および土質試験の結果から橋梁全体で総合的に設定する。		同左	同左	同左	同左	同左	
		(7)支持層	・橋台の根入れ (9) 堤防に設ける橋台のフーチング位置は、原則として以下によるものとするが、詳細は河川管理者と協議するものとする。 a) 橋台の根入れは、原則としてフーチング底面を「堤防の地盤」以下とするものとする。ただし、やむを得ず橋台を水衝部に設ける場合など、洪水時に河岸の洗掘の恐れがある場合には、橋台の安定性を確保するために必要な根入（河床高以下など）を確保するものとする。  橋台の底面位置 なお、「堤防の地盤」は図1－13より判断するものとする。  (a) 堤防と地盤が明確に区分できる場合　(b) 掘込河道の場合  図1－13　堤防と地盤の区分 ・支持層への根入れ フーチング下面の支持層への根入れは500㎜以上とする 岩盤部（軟岩Ⅱ以上）  	土木設計マニュアル(橋梁編)P1-29, 29 土木設計マニュアル(設計積算編)P3-30	・フーチング下面 ：堤防地盤線以下 ・フーチング下面の支持層への根入れ：500㎜以上	・フーチング下面 ：堤防地盤線以下 ・フーチング下面の支持層への根入れ：500㎜以上	・フーチング下面 ：堤防地盤線以下 ・フーチング下面の支持層への根入れ：500㎜以上	・フーチング下面 ：堤防地盤線以下 ・フーチング下面の支持層への根入れ：500㎜以上	・フーチング下面 ：堤防地盤線以下 ・フーチング下面の支持層への根入れ：500㎜以上	・フーチング下面 ：堤防地盤線以下 ・フーチング下面の支持層への根入れ：500㎜以上	

9．付属物

項目	細目	内容	備考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線−村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件	付属物	(1)支承形式	土木設計マニュアル(橋梁編)P2-15～19	左記フローに準じて検討する	左記フローに準じて検討する	・NETIS（新技術情報提供システム）を活用して，比較検討する支承形式を抽出する。 ・免震支承（LRB,HDR-S,SPR-S）含めた比較	・NETIS（新技術情報提供システム）を活用して，比較検討する支承形式を抽出する	左記フローに準じて検討する	左記フローに準じて検討する	
		(2)伸縮装置形式	土木設計マニュアル(橋梁編)P2-78	スノープラウ:設置しない (除雪：無)	スノープラウ:設置しない (除雪：無)	・遊間および伸縮量等をもとに，NETIS（新技術情報提供システム）を活用して，比較検討する伸縮装置形式を抽出する。 ・市街地および将来市街地化が予想される箇所ではないので，埋設型ジョイントは対象にしない。 ※鋼フィンガージョイント形式の他に，二次製品の形式を加えて比較検討する。 伸縮装置のスノープラウは設ける。	・遊間および伸縮量等をもとに，NETIS（新技術情報提供システム） を活用して，比較検討する伸縮装置形式を抽出する。 ・市街地および将来市街地化が予想される箇所ではないので，埋設型ジョイントは対象にしない。 ・鋼橋なので，原則として鋼フィンガージョイント（2次製品含）を用いる。 ※鋼フィンガージョイント形式の他に，二次製品の形式を加えて比較検討する。	スノープラウ:設置しない (除雪：無)	スノープラウ:設置しない (除雪：無)	7/3福島県回答 スノープラウ:設置しない

内容

・以下のとおりとする。

支承部は、以下に示す構造とするものとする。
(1) 上部構造の自重、およびこれに作用する荷重を、確実に下部構造（橋台および橋脚）に伝えるとともに、地震などによるけたの移動、落下を支承部あるいは落橋防止システムと共同して確実に防止できること。
(2) 上部構造の温度変化、乾燥収縮、クリープ、および地震時の移動などによる伸縮を妨げないこと。
(3) 荷重載荷によるけたの変形（けたのたわみ角）により、けたまたは下部構造に有害な影響を与えないこと。
(4) 支承部の耐震設計は道示Ⅴ耐震設計編及び本マニュアル第３編耐震設計編の規定による。
<道路橋示方書（H24.3）Ⅰ共通編 4.1、Ⅴ耐震設計編 15.1>

(1) 支承の種類は，ゴム支承を標準とする。
(2) 支承の選定にあたっては，以下に示す事項に配慮する。
1) 反力の大きさ，移動量と回転量，移動方向と回転方向との関係，支承の特性，上部構造形式とその構造特性，地盤条件も含めた下部構造の特性および経済性などを考慮し，要求される機能を十分に発揮できるものとする。
2) 同一支承線上における支承の種類は，１種類を基本とする。
<道路橋示方書（H24.3）Ⅴ耐震設計編 15.1>

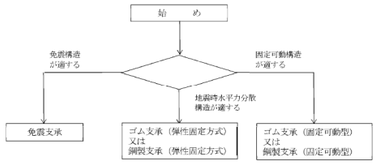


図 2－10　支承部選定の一般的な考え方

表 2－10　支承の種類

材料分類	支承形式	支承の種類
ゴム支承	固定可動支承	パッド型ゴム支承
		帯状ゴム支承
		積層ゴム支承
		すべりゴム支承
	地震時水平力分散型ゴム支承	積層ゴム支承
	免震支承	鉛プラグ入り積層ゴム支承
		高減衰積層ゴム支承
鋼製支承	固定可動支承	密閉ゴム支承板支承
		ピン支承※
		ピボット支承※
		ローラー支承※
コンクリートヒンジ	固定支承	メナーゼヒンジ

注）※の使用については、地震力に対する十分なじん性の確保や地震時に支承が破損した場合でも、ローラーが支承部から逸脱しにくい構造とするなどの配慮をおこなうものとする。
鋼製支承の固定可動支承には多点固定（反力分散構造）を含む。

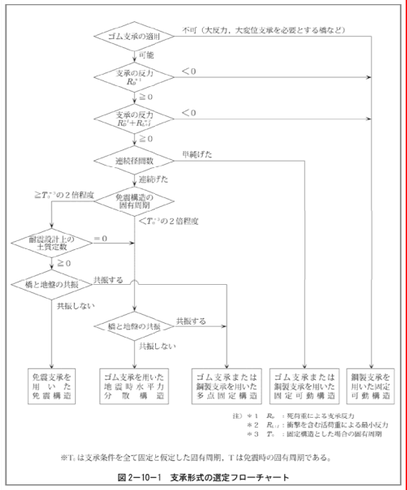


図 2－10－1　支承形式の選定フローチャート

表 2－23　伸縮装置特性比較表

	鋼製ジョイント	ゴム系ジョイント
構造性	フィンガージョイントは適用伸縮量の範囲が大。 斜橋にも使い易い。	一般に適用伸縮量が小さい。 斜橋では伸縮量に注意を要す。
耐久性	適正に設計，施工されたものは耐久性に富む。	一般には，鋼製に比べて劣る。
平たん性	製作，据え付け，前後の舗装に十分な考慮が必要。	特に後付形式では平たん度を出し易く走行性がよい。
排水性 水密性	従来の排水施方式では維持管理が困難。 水密性を必要とする場合は非排水タイプとする。	一般的に水密性に富み，防水，防音性にすぐれている。
施工性	施工時に細心の注意が必要。	軽量であり，一般に構成に比し施工し易い。
補修性	施行内容にもよるが，一般的には補修がやりにくい。	鋼製に比べて一般に補修し易い。
経済性	ゴム系に比し新設時の工費は高い。	一般に鋼製よりは安価。

9．付属物

項目	細目	内容	備考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線−村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ−22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件	付属物 (3)落橋防止システム	・必要桁かかり長，落橋防止構造および横変位拘束構造を検討して設計する。	H29道示Ⅴ P275～296	同左	同左	同左	同左	同左	同左	
	(4)排水装置	・以下のとおりとする。	土木設計マニュアル(橋梁編)P2-70～76	同左 ・排水桝の材質：FC250 ・流末処理：横引き管の勾配は桁より下には下げない範囲で5%以上とし、各下部工位置まで横引きして桁下に垂れ流す ・景観配慮：配慮しない	同左 ・排水桝の材質：FC250 ・流末処理：横引き管の勾配は桁より下には下げない範囲で5%以上とし、橋台位置まで横引きして桁下に垂れ流す ・景観配慮：配慮しない	同左 ・排水桝の材質：FC250 ・流末処理：横引き管の勾配は桁より下には下げない範囲で5%以上とし、各下部工位置まで横引きして桁下に垂れ流す	同左 ・排水桝の材質：FC250 ・流末処理：横引き管の勾配を3.3%とし、各下部工位置まで横引きして桁下に垂れ流す	同左 ・排水桝の材質：FC250 ・流末処理：横引き管の勾配は桁より下には下げない範囲で5%以上とし、各下部工位置まで横引きして桁下に垂れ流す ・景観配慮：配慮しない	同左 ・排水桝の材質：FC250 ・流末処理：横引き管の勾配は桁より下には下げない範囲で5%以上とし、橋台位置まで横引きして桁下に垂れ流す ・景観配慮：配慮しない	

13.3.2　橋軸方向に対して上部構造が容易には落下しないための対策

(1)　橋軸方向に対して上部構造が容易には落下しないための対策は，(2)の桁かかり長を確保するとともに，(3)の落橋防止構造を設けることにより行う。
(2)　橋軸方向に対する桁かかり長は，以下の 1)から 3)を満足するように確保する。
1)　必要桁かかり長は，一連の上部構造の端支点部において確保する。ただし，図-13.3.1 に示す下部構造上の支点が上部構造の橋面の水平投影面上にない場合は，当該支点部でも確保する。
2)　必要桁かかり長は，一連の上部構造端部から橋軸方向に確保する。
3)　必要桁かかり長は，13.3.5(1)の規定により算出する。
(3)　落橋防止構造は，13.3.6 に規定する構造を，以下の 1)から 3)により設置する。
1)　落橋防止構造は，一連の上部構造を支持する支点部のうち，必要桁かかり長を確保した支点部に設置する。
2)　落橋防止構造は，上部構造がこれを支持する下部構造から橋軸方向に対する桁かかり長を超えて逸脱することのない範囲で機能するように設置する。
3)　落橋防止構造を橋軸方向に対する桁かかり長の 0.75 倍以下の範囲で機能するように設置する場合には，2)を満足するとみなしてよい。
(4)　橋軸方向に対して，両端が橋台に支持された一連の上部構造を有する橋で，以下の 1)から 3)を満足する場合には，(3)によらず，パラペットと橋台背面土が協働して落橋防止構造と同等の役割を果たすとみなしてよい。
1)　Ⅳ編 7.4.4 に規定するパラペットを有し，かつ，橋台背面土圧に対して抵抗するように設計された橋台であること。ただし，橋脚と同様の振動特性を有する橋台は除く。
2)　上部構造が，一方の上部構造端部における橋軸方向に変位したと仮定したときに，他端部に位置する橋台パラペットで拘束される状態になること。
3)　2)の状態となるときに，上部構造端部が下部構造上に留まっていること。

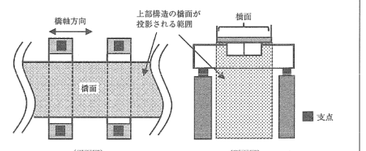


図-13.3.1　下部構造上の支点が上部構造の橋面の水平投影面上にない構造の例

13.3.3　橋軸直角方向に対して上部構造が容易には落下しないための対策

(1)　橋軸直角方向に対して上部構造が容易には落下しないための対策は，(2)の桁かかり長を確保することにより行う。
(2)　橋軸直角方向に対する桁かかり長は，以下の 1)から 3)を満足するように確保する。
1)　必要桁かかり長は，一連の上部構造の全ての支点部において確保する。
2)　必要桁かかり長は，橋軸直角方向に確保する。
3)　必要桁かかり長は，上部構造が下部構造に対して相対的に橋軸直角方向に 13.3.5(1)の規定により算出した長さ分だけ移動した場合に，安定して下部構造上に留まることのできる長さとする。ただし，13.3.5(1)の規定により算出した必要桁かかり長が一連の上部構造の両端部で異なる場合は，いずれか長い方を用いる。

13.3.4　回転方向に対して上部構造が容易には落下しないための対策

(1)　回転方向に対して上部構造が容易には落下しないための対策は，一連の上部構造の水平面内での回転挙動を想定した場合に，これに隣接する上部構造，橋脚の段違い部又は橋台パラペットで挙動が拘束されないときに行う。
(2)　回転方向に対して上部構造が容易には落下しないための対策は，(3)の桁かかり長を確保するとともに，(4)の横変位拘束構造を設けることにより行う。
(3)　回転方向に対する桁かかり長は，以下の 1)から 3)を満足するように確保する。
1)　必要桁かかり長は，一連の上部構造の端支点部において確保する。
2)　必要桁かかり長は，一連の上部構造端部から当該端支点部の支承線に直角な方向に確保する。
3)　必要桁かかり長は，13.3.5(2)の規定により算出する。
(4)　横変位拘束構造は，13.3.7 の規定による構造を，以下の 1)及び 2)により設置する。
1)　横変位拘束構造は，上部構造の回転を拘束する位置に設置する。
2)　横変位拘束構造は，上部構造がこれを支持する下部構造から回転方向に対する桁かかり長を超えて逸脱することのない範囲で機能するように設置する。

7−2 排水桝

(1)　排水桝本体の材質は，ねずみ鋳鉄品（FC250）及び炭素鋼鋳鋼品（SC450）とする。
(2)　排水桝の間隔は，原則として設計計算により求めるものとする。
(3)　高規格幹線道路における排水桝は，原則として長尺排水桝とする。

(1) 排水桝の材料としては，ねずみ鋳鉄品（FC250）と炭素鋼鋳鋼品（SC450）が一般的であるが，排水桝上に直接輪荷重が作用することが考えられる場合は，耐荷力の増大を考慮し，炭素鋼鋳鋼品（SC450）を用いるものとする。

(2) 排水桝の間隔は次式により求めるものとする。

$$L=2.46\times10^{5}\times A\times R^{1/2}\times I^{1/2}/(\beta\times\gamma h\times B) \quad \cdots\cdots\cdots\

9．付属物

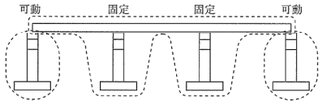
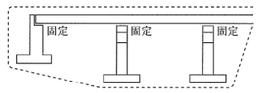
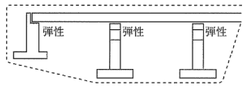
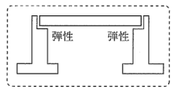
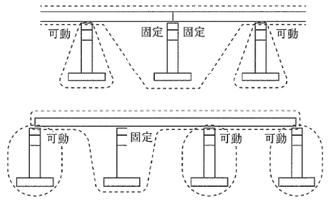
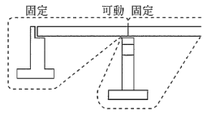
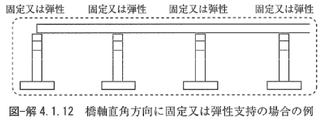
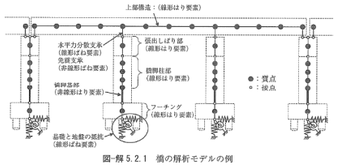
項目	細目	内容	備考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線−村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件 付属物	(5)支承下面の構造	台座コンクリート端部からベースプレートまでは、道路橋支承便覧に準拠し、50mm 以上確保する。 3−7 支承下面の構造 (1) 支承下面と下部構造との間の沓座モルタルの厚さは、原則として下部構造天端から 30 mm程度とする。 (2) 沓座モルタルが厚くなる場合は台座コンクリートとし、補強鉄筋を配置するものとする。 <道路橋支承便覧 (H16.4) 5.2.2> (1) 支承下面の標準的な構造は、次のとおりとする。 1) 箱抜きの高さが低い、あるいは箱抜き幅が狭いと支承据え付け時に沓座モルタルの充填不足が発生しやすいことから、箱抜きの形状は図2−17を標準とする。 2) パット型ゴム支承の沓座モルタルの標準寸法は図2−17−1とし、沓座モルタルには補強鉄筋を配置することを標準とする。 図2−17 支承下面の標準構造寸法 図2−17−1 沓座モルタル標準寸法 図2−17−2 台座コンクリート（例）	土木設計マニュアル(橋梁編)P2-33,34 （補足）H30.12道路橋支承便覧P303 図-5.3.1 箱抜きの形状の例	同左	同左	同左	同左	同左	同左	
	(6)橋名板	・以下のとおりとする。 4−8−9 橋名板工 1．受注者は，橋梁の橋名板についてはステンレス製とし設計図書の寸法により作成し，次図のとおり配置するものとする。 ① 橋名（漢字） ② 河川名（漢字） ③ 竣工年月 ④ 橋名（ひらがな）※ ※橋名（ひらがな）に記載する「はし」には濁点を付けないことを標準とする。 2．橋名板を取付けるボルト・ナット等については，盗難対策が図られた仕様とする。	R4.10共通仕様書土木工事編１ P393,394	設置する	設置する	設置する	設置する	設置する	設置する	6/14福島県回答 橋名板：設置する
	(7)橋歴板	・以下のとおりとする。 4−8−10 橋歴板工 1．受注者は，橋歴板の作成については，材質はJIS H 2202（鋳物用銅合金地金）を使用し，寸法及び記載事項は，図4−1によらなければならない。ただし，記載する技術者等の氏名について，これにより難い場合は監督員と協議しなければならない。 2．受注者は，橋歴板は起点左側，橋梁端部に取付けるものとし，取付け位置については，監督員の指示によらなければならない。 3．受注者は，橋歴板に記載する年月は，橋梁の製作年月を記入しなければならない。 図4−1 銘板の寸法及び記載事項	R4.10共通仕様書土木工事編１ P394,395	設置する	設置する			設置する	設置する	6/14福島県回答 橋歴板；設置する
	(8)親柱			設置しない	設置しない	設置しない	設置しない	設置しない	設置しない	6/14福島県回答 親柱：設置しない

10. 耐震

項目	細目	内容	備考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線−村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件	耐震 (1)橋の重要度区分	・以下のとおりとする。 表-2.1.1 耐震設計上の橋の重要度の区分 耐震設計上の橋の重要度の区分 / 対象となる橋 A種の橋 / 下記以外の橋 B種の橋 / ・高速自動車国道，都市高速道路，指定都市高速道路，本州四国連絡道路，一般国道の橋 ・都道府県道のうち，複断面，跨線橋，跨道橋又は地域の防災計画上の位置付けや当該道路の利用状況等から特に重要な橋 ・市町村道のうち，複断面，跨線橋，跨道橋又は地域の防災計画上の位置付けや当該道路の利用状況等から特に重要な橋	H29道示Ⅴ P11	B種の橋	B種の橋	B種の橋	B種の橋	B種の橋	B種の橋	7/3福島県回答 通行止は不可とする。 ※３町村（鏡石町・玉川村・矢吹町）から災害時も通行止にしないよう要望されているため。
	(2)地域別補正係数	・以下のとおりとする。 表-3.4.1 地域別補正係数と地域区分 地域区分 / 地域別補正係数 c_z c_{z1} c_{z2} / 対象地域 A1 / 1.0 1.2 1.0 / 千葉県のうち館山市，木更津市，勝浦市，鴨川市，君津市，富津市，南房総市，夷隅郡，安房郡 神奈川県 山梨県のうち富士吉田市，都留市，大月市，上野原市，西八代郡，南巨摩郡，南都留郡 静岡県 愛知県のうち名古屋市，豊橋市，半田市，豊川市，津島市，刈谷市，西尾市，蒲郡市，常滑市，稲沢市，新城市，東海市，大府市，知多市，豊明市，田原市，愛西市，清須市，北名古市，あま市，海部郡，知多郡，額田郡，北設楽郡のうち東栄町 三重県（津市，松阪市，名張市，亀山市，いなべ市，伊賀市，三重郡，菰野町を除く。） 和歌山県のうち新宮市，西牟婁郡，東牟婁郡 徳島県のうち那賀郡，海部郡 A2 / 1.0 1.0 1.0 / A1，B1，B2，C 地域以外の地域 B1 / 0.85 1.2 0.85 / 愛媛県のうち宇和島市，北宇和郡，南宇和郡 高知県（B2 地域に掲げる地域を除く。） 宮崎県のうち延岡市，日向市，児湯郡（西米良村及び木城町を除く。），東臼杵郡のうち門川町 B2 / 0.85 1.0 0.85 / 北海道のうち札幌市，函館市，小樽市，室蘭市，北見市，夕張市，岩見沢市，網走市，苫小牧市，美唄市，芦別市，江別市，赤平市，三笠市，千歳市，滝川市，砂川市，歌志内市，深川市，富良野市，登別市，恵庭市，伊達市，北広島市，石狩市，北斗市，石狩郡，松前郡，上磯郡，亀田郡，茅部郡，二海郡，山越郡，檜山郡，爾志郡，奥尻郡，瀬棚郡，久遠郡，島牧郡，寿都郡，磯谷郡，虻田郡，岩内郡，古宇郡，積丹郡，古平郡，余市郡，空知郡，夕張郡，樺戸郡，雨竜郡，上川郡（上川総合振興局）のうち東神楽町，上川町，東川町及び美瑛町，勇払郡，網走郡，斜里郡，常呂郡，有珠郡，白老郡 青森県のうち青森市，弘前市，黒石市，五所川原市，むつ市，つがる市，平川市，東津軽郡，西津軽郡，中津軽郡，南津軽郡，北津軽郡，下北郡 秋田県，山形県 福島県のうち会津若松市，郡山市，白河市，須賀川市，喜多方市，岩瀬郡，南会津郡，耶麻郡，河沼郡，大沼郡，西白河郡 新潟県	H29道示Ⅴ P55～65 地域区分 / 地域別補正係数 c_z c_{z1} c_{z2} / 対象地域 B2 / 0.85 1.0 0.85 / 富山県のうち魚津市，滑川市，黒部市，下新川郡 石川県のうち輪島市，珠洲市，鳳珠郡 鳥取県のうち米子市，倉吉市，境港市，東伯郡，西伯郡，日野郡 島根県，岡山県，広島県 徳島県のうち美馬市，三好市，美馬郡，三好郡 香川県のうち高松市，丸亀市，坂出市，善通寺市，観音寺市，三豊市，小豆郡，香川郡，綾歌郡，仲多度郡 愛媛県（B1 地域に掲げる地域を除く。） 高知県のうち長岡郡，土佐郡，吾川郡（いの町のうち旧伊野町の地区を除く。） 熊本県（C 地域に掲げる地域を除く。） 大分県（C 地域に掲げる地域を除く。） 宮崎県（B1 地域に掲げる地域を除く。） C / 0.7 0.8 0.7 / 北海道のうち旭川市，留萌市，稚内市，紋別市，士別市，名寄市，上川郡（上川総合振興局）のうち鷹栖町，当麻町，比布町，愛別町，和寒町，剣淵町及び下川町，中川郡（上川総合振興局），増毛郡，留萌郡，苫前郡，天塩郡，宗谷郡，枝幸郡，礼文郡，利尻郡，紋別郡 山口県，福岡県，佐賀県，長崎県 熊本県のうち荒尾市，水俣市，玉名市，山鹿市，宇土市，上天草市，天草市，玉名郡，葦北郡，天草郡 大分県のうち中津市，豊後高田市，杵築市，宇佐市，国東市，東国東郡，速見郡 鹿児島県（奄美市及び大島郡を除く。） 沖縄県	地域区分：B2地域 地域別補正係数 Cz=0.85 （レベル１地震動） CⅠz=1.0 （レベル2地震動・タイプⅠ） CⅡz=0.85 （レベル2地震動・タイプⅡ）	地域区分：B2地域 地域別補正係数 Cz=0.85 （レベル１地震動） CⅠz=1.0 （レベル2地震動・タイプⅠ） CⅡz=0.85 （レベル2地震動・タイプⅡ）	地域区分：B2地域 地域別補正係数 Cz=0.85 （レベル１地震動） CⅠz=1.0 （レベル2地震動・タイプⅠ） CⅡz=0.85 （レベル2地震動・タイプⅡ）	地域区分：B2地域 地域別補正係数 Cz=0.85 （レベル１地震動） CⅠz=1.0 （レベル2地震動・タイプⅠ） CⅡz=0.85 （レベル2地震動・タイプⅡ）	地域区分：B2地域 地域別補正係数 Cz=0.85 （レベル１地震動） CⅠz=1.0 （レベル2地震動・タイプⅠ） CⅡz=0.85 （レベル2地震動・タイプⅡ） A1橋台：西白河郡矢吹町 A2橋台：西白河郡矢吹町	地域区分：A2地域 地域別補正係数 Cz=1.0 （レベル１地震動） CⅠz=1.0 （レベル2地震動・タイプⅠ） CⅡz=1.0 （レベル2地震動・タイプⅡ） A1橋台：石川郡玉川村 A2橋台：石川郡玉川村	
	(3)地盤種別	・以下のとおりとする。 表-3.6.1 耐震設計上の地盤種別 地盤種別 / 地盤の基本固有周期 T_G (s) Ⅰ種 / $T_G < 0.20$ Ⅱ種 / $0.20 \leqq T_G < 0.60$ Ⅲ種 / $0.60 \leqq T_G$	H29道示Ⅴ P68～70	Ⅱ種地盤 (A1,A2橋台,P1,P2橋脚) Ⅰ種地盤(P3橋脚)	Ⅰ種地盤(A1,A2橋台)	Ⅱ種地盤(A1橋台) Ⅰ種地盤 (P1,P2橋脚,A2橋台)	Ⅰ種地盤(P1橋脚,A2橋台) Ⅱ種地盤（A1橋台）	Ⅱ種地盤(A1,A2橋台)	Ⅰ種地盤(A2橋台)	
	(4)耐震設計上の地盤面	(1) 耐震設計上の基盤面は，架橋位置に共通する広がりを持ち，橋の耐震設計上振動するとみなす地盤の下に存在する十分堅固な地盤の上面とする。 (2) 平均せん断弾性波速度が 300 m/s 程度以上の値を有している剛性の高い地層は，(1)に規定する十分堅固な地盤とみなしてよい。	土木設計マニュアル(橋梁編)P6-70	A1橋台：凝灰岩(TfL) P1橋脚,A2橋台 ：凝灰質礫岩(Ctf) P2,P3橋脚：凝灰岩(Tfu)	A1橋台,A2橋台：凝灰岩(Tf)	A1橋台 ：風化凝灰質砂岩(wsct) P1橋脚～A2橋台 ：風化凝灰角礫岩(wDt2)	A1,A2橋台,P1橋脚 ：風化凝灰岩(wDt2)	A1,A2橋台 ：結晶片岩（Sch）	A2橋台 ：強風化花崗岩（ww-Gr）	
	(5)地震の影響	・以下を考慮する。 ①構造物重量に起因する慣性力：静的解析は荷重で評価し，動的解析はモデルの節点重量として考慮する。 ②地震時土圧：修正物部・岡部式で主働土圧係数を算出し，その影響を土圧として考慮する。 ③地盤の液状化：基礎周辺地盤が地震時に不安定となる場合に，その影響を考慮する。 ④地震時地盤変位：必要桁かかり長の設計において考慮する。 ・以下は考慮しない ⑤地震時動水圧：影響がある場合，動的解析において，モデルに付加質量を与える。 ⇒水中部には設けない ⑥地盤の流動化：基礎周辺地盤が地震時に不安定となる場合に，その影響を考慮する。 ⇒臨海部および定義上の河川部ではない	H29道示Ⅴ P71～113，P161～170	同左	同左	同左	同左	同左	同左	

10. 耐震

項目	細目	内容	備考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線-村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件	耐震 (6)設計地震動 1)レベル1・2地震動	・特性値は以下に準拠して算出する。 3.2 レベル1地震動の特性値 レベル1地震動の特性値は，3.5に規定する耐震設計上の地盤面において，耐震設計上の地盤種別を3.6の規定により区別したうえで，式（3.2.1）による加速度応答スペクトルに基づいて算出する。 $S = c_z S_0$ ……（3.2.1） ここに， S：レベル1地震動の加速度応答スペクトル（m/s^2）（四捨五入により小数点以下2桁とする） c_z：3.4に規定するレベル1地震動の地域別補正係数 S_0：レベル1地震動の標準加速度応答スペクトル（m/s^2）で，3.6に規定する耐震設計上の地盤種別及び固有周期T（s）に応じて表-3.2.1に規定する減衰定数0.05の加速度応答スペクトルの値とする。 表-3.2.1 レベル1地震動の標準加速度応答スペクトルS_0 地盤種別 / 固有周期T（s）に対するS_0（m/s^2） Ⅰ種：$T<0.10$ $S_0=4.31T^{1/3}$ ただし，$S_0 \geqq 1.60$ / $0.10 \leqq T \leqq 1.10$ $S_0=2.00$ / $1.10<T$ $S_0=2.20/T$ Ⅱ種：$T<0.20$ $S_0=4.27T^{1/3}$ ただし，$S_0 \geqq 2.00$ / $0.20 \leqq T \leqq 1.30$ $S_0=2.50$ / $1.30<T$ $S_0=3.25/T$ Ⅲ種：$T<0.34$ $S_0=4.30T^{1/3}$ ただし，$S_0 \geqq 2.40$ / $0.34 \leqq T \leqq 1.50$ $S_0=3.00$ / $1.50<T$ $S_0=4.50/T$	H29道示Ⅴ P48～54 3.3 レベル2地震動の特性値 (1) レベル2地震動の特性値は，プレート境界型の大規模な地震を想定した地震動（以下「レベル2地震動（タイプⅠ）」という。）と，内陸直下型地震を想定した地震動（以下「レベル2地震動（タイプⅡ）」という。）の2種類を考慮する。 (2) レベル2地震動（タイプⅠ）及びレベル2地震動（タイプⅡ）の特性値は，3.5に規定する耐震設計上の地盤面において，耐震設計上の地盤種別を3.6の規定により区別したうえで，それぞれ，式（3.3.1）及び式（3.3.2）による加速度応答スペクトルに基づいて算出する。 $S_I = c_{Iz} S_{I0}$ ……（3.3.1） $S_{II} = c_{IIz} S_{II0}$ ……（3.3.2） ここに， S_I：レベル2地震動（タイプⅠ）の加速度応答スペクトル（m/s^2）（四捨五入により小数点以下2桁とする） S_{II}：レベル2地震動（タイプⅡ）の加速度応答スペクトル（m/s^2）（四捨五入により小数点以下2桁とする） c_{Iz}：3.4に規定するレベル2地震動（タイプⅠ）の地域別補正係数 c_{IIz}：3.4に規定するレベル2地震動（タイプⅡ）の地域別補正係数 S_{I0}：レベル2地震動（タイプⅠ）の標準加速度応答スペクトル（m/s^2）で，3.6に規定する耐震設計上の地盤種別及び固有周期T（s）に応じて表-3.3.1に規定する減衰定数0.05の加速度応答スペクトルの値とする。 S_{II0}：レベル2地震動（タイプⅡ）の標準加速度応答スペクトル（m/s^2）で，3.6に規定する耐震設計上の地盤種別及び固有周期T（s）に応じて表-3.3.2に規定する減衰定数0.05の加速度応答スペクトルの値とする。 表-3.3.1 レベル2地震動（タイプⅠ）の標準加速度応答スペクトルS_{I0} 地盤種別 / 固有周期T（s）に対するS_{I0}（m/s^2） Ⅰ種：$T<0.16$ $S_{I0}=25.79T^{1/3}$ / $0.16 \leqq T \leqq 0.60$ $S_{I0}=14.00$ / $0.60<T$ $S_{I0}=8.40/T$ Ⅱ種：$T<0.22$ $S_{I0}=21.53T^{1/3}$ / $0.22 \leqq T \leqq 0.90$ $S_{I0}=13.00$ / $0.90<T$ $S_{I0}=11.70/T$ Ⅲ種：$T<0.34$ $S_{I0}=17.19T^{1/3}$ / $0.34 \leqq T \leqq 1.40$ $S_{I0}=12.00$ / $1.40<T$ $S_{I0}=16.80/T$ 表-3.3.2 レベル2地震動（タイプⅡ）の標準加速度応答スペクトルS_{II0} 地盤種別 / 固有周期T（s）に対するS_{II0}（m/s^2） Ⅰ種：$T<0.30$ $S_{II0}=44.63T^{2/3}$ / $0.30 \leqq T \leqq 0.70$ $S_{II0}=20.00$ / $0.70<T$ $S_{II0}=11.04/T^{5/3}$ Ⅱ種：$T<0.40$ $S_{II0}=32.24T^{2/3}$ / $0.40 \leqq T \leqq 1.20$ $S_{II0}=17.50$ / $1.20<T$ $S_{II0}=23.71/T^{5/3}$ Ⅲ種：$T<0.50$ $S_{II0}=23.81T^{2/3}$ / $0.50 \leqq T \leqq 1.50$ $S_{II0}=15.00$ / $1.50<T$ $S_{II0}=29.48/T^{5/3}$	同左	同左	同左	同左	同左	同左	
	2)構造解析手法	・動的解析による照査を標準とし，地震時の挙動が複雑でない橋に対しては，静的解析による照査を用いる。 ・静的解析が適用できない具体例は以下のとおりである。 上記の基本的な考え方に基づき，静的解析が適用できない橋梁条件に関する具体例を示すと次のとおりである。 ① 塑性化やエネルギー吸収を複数箇所に期待するため，静的解析を適用できない構造の橋 ・ラーメン橋（面内方向） ・免震橋 ② 1次の固有振動モードが卓越していない又はエネルギー一定則の適用性が十分検証されていないため，静的解析を適用できない構造の橋 ・橋脚高さが高い橋（一般に，30m程度以上） ・鋼製橋脚に支持される橋 ・固有周期の長い橋（一般に，固有周期1.5秒程度以上） ・弾性支承を用いた地震時水平力分散構造を有する橋 ③ 塑性ヒンジが形成される箇所が明確ではない又は複雑な地震時挙動をするため，静的解析を適用できない構造の橋 ・斜張橋，吊橋等のケーブル系の橋 ・アーチ橋 ・トラス橋 ・曲線橋	H29道示Ⅴ P114, 115	同左	同左	同左	同左	同左	同左	

項目	細目		内容	備考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線-村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件	耐震	(6)設計地震動	3)作用方向	・以下のとおりとする。 ・地震動の作用方向は橋軸方向および橋軸直角方向の2方向を基本とする。 ・曲線橋の場合，起終点を結んだ方向を橋軸方向，法線方向を橋軸直角方向とする。 ・動的解析において，レベル1地震動は1波形，レベル2地震動は3波形（位相特性が異なる振幅調整した加速度波形）を用いる。 (4) 振幅調整しようとする強震記録を選定するにあたっては，以下の1)及び2)を考慮しなければならない。また，レベル2地震動を考慮する設計状況においては，位相特性が異なる振幅調整した加速度波形を少なくとも3波形用いるものとし，レベル1地震動を考慮する設計状況においては，1波形を用いる。 1) 振幅調整しようとする強震記録の加速度応答スペクトルが目標とする加速度応答スペクトルと類似した特性を有すること。 2) 部材の塑性化を期待する場合は，以下のⅰ)及びⅱ)の特性を有すること。 ⅰ) レベル2地震動（タイプⅠ）については，継続時間が長く，地震動の繰返しが橋の非線形応答に与える影響が大きい位相特性 ⅱ) レベル2地震動（タイプⅡ）については，継続時間は短いが振幅の大きな地震動が橋の非線形応答に与える影響が大きい位相特性	H29道示Ⅴ P73～80 表-解 4.1.1 標準加速度波形を求める際に振幅調整のもととなった強震記録 (a) レベル1地震動 呼び名 / 地盤種別 / 振幅調整のもととなった強震記録の地震名と記録場所及び成分 1-Ⅰ / Ⅰ種地盤 / 昭和 53年宮城県沖地震 / 開北橋周辺地盤上 LG 成分 1-Ⅱ / Ⅱ種地盤 / 昭和 43年日向灘地震 / 板島橋周辺地盤上 LG 成分 1-Ⅲ / Ⅲ種地盤 / 昭和 58年日本海中部地震 / 津軽大橋周辺地盤上 TR 成分 (b) レベル2地震動（タイプⅠ） 呼び名 / 地盤種別 / 振幅調整のもととなった強震記録の地震名と記録場所及び成分 2-Ⅰ-Ⅰ-1 / Ⅰ種地盤 / 平成 15年十勝沖地震 / 清水道路維持出張所構内地盤上 EW 成分 2-Ⅰ-Ⅰ-2 / Ⅰ種地盤 / 平成 23年東北地方太平洋沖地震 / 開北橋周辺地盤上 EW 成分 2-Ⅰ-Ⅰ-3 / Ⅰ種地盤 / 平成 23年東北地方太平洋沖地震 / 新喚翠橋周辺地盤上 NS 成分 2-Ⅰ-Ⅱ-1 / Ⅱ種地盤 / 平成 15年十勝沖地震 / 直別観測点地盤上 EW 成分 2-Ⅰ-Ⅱ-2 / Ⅱ種地盤 / 平成 23年東北地方太平洋沖地震 / 仙台河川国道事務所構内地盤上 EW 成分 2-Ⅰ-Ⅱ-3 / Ⅱ種地盤 / 平成 23年東北地方太平洋沖地震 / 阿武隈大堰管理所構内地盤上 NS 成分 2-Ⅰ-Ⅲ-1 / Ⅲ種地盤 / 平成 15年十勝沖地震 / 大樹町生花観測点地盤上 EW 成分 2-Ⅰ-Ⅲ-2 / Ⅲ種地盤 / 平成 23年東北地方太平洋沖地震 / 山崎震動観測所地盤上 NS 成分 2-Ⅰ-Ⅲ-3 / Ⅲ種地盤 / 平成 23年東北地方太平洋沖地震 / 土浦出張所構内地盤上 EW 成分 (c) レベル2地震動（タイプⅡ） 呼び名 / 地盤種別 / 振幅調整のもととなった強震記録の地震名と記録場所及び成分 2-Ⅱ-Ⅰ-1 / Ⅰ種地盤 / 平成7年兵庫県南部地震 / 神戸海洋気象台地盤上 NS 成分 2-Ⅱ-Ⅰ-2 / Ⅰ種地盤 / 平成7年兵庫県南部地震 / 神戸海洋気象台地盤上 EW 成分 2-Ⅱ-Ⅰ-3 / Ⅰ種地盤 / 平成7年兵庫県南部地震 / 猪名川架橋予定地点周辺地盤上 NS 成分 2-Ⅱ-Ⅱ-1 / Ⅱ種地盤 / 平成7年兵庫県南部地震 / JR 西日本鷹取駅構内地盤上 NS 成分 2-Ⅱ-Ⅱ-2 / Ⅱ種地盤 / 平成7年兵庫県南部地震 / JR 西日本鷹取駅構内地盤上 EW 成分 2-Ⅱ-Ⅱ-3 / Ⅱ種地盤 / 平成7年兵庫県南部地震 / 大阪ガス実合供給所構内地盤上 N27W 成分 2-Ⅱ-Ⅲ-1 / Ⅲ種地盤 / 平成7年兵庫県南部地震 / 東神戸大橋周辺地盤上 N12W 成分 2-Ⅱ-Ⅲ-2 / Ⅲ種地盤 / 平成7年兵庫県南部地震 / ポートアイランド内地盤上 NS 成分 2-Ⅱ-Ⅲ-3 / Ⅲ種地盤 / 平成7年兵庫県南部地震 / ポートアイランド内地盤上 EW 成分	同左	同左	同左	同左	同左	同左	
			1)設計振動単位	・複数の下部構造の頂部において，一連の上部構造の支持条件が慣性力の作用方向に固定または弾性支持の場合 ⇒その作用方向に対して，それらの複数の下部構造とそれらが支持している上部構造部分からなる構造系を1つの設計振動単位 ・1基の下部構造の頂部において，上部構造の支持条件が慣性力の作用方向に固定または弾性支持の場合 ⇒その作用方向に対して，その1基の下部構造とそれが支持している上部構造部分からなる構造系を1つの設計振動単位   図-解 4.1.7 橋軸方向に固定支持の場合   図-解 4.1.8 橋軸方向に弾性支持の場合  図-解 4.1.10 橋軸方向に一点固定の場合  図-解 4.1.11 橋軸方向に固定・可動の場合  図-解 4.1.12 橋軸直角方向に固定又は弾性支持の場合の例	同左	同左	同左	同左	同左	同左	
			2)解析手法とモデル	・動的解析：非線形時刻歴応答解析法 ・静的解析：エネルギー一定則	H29道示Ⅴ P116～117, P132	動的解析	静的解析	動的解析 静的解析	動的解析 静的解析	動的解析 静的解析	静的解析	
			3)部材のモデル化	・以下のとおりである。  図-解 5.2.1 橋の解析モデルの例	H29道示Ⅴ P120	同左	—	同左	同左	同左	—	

10. 耐震

項目	細目	内容	備考	R5詳細設計 成竜橋 町道成田玉川線-村道松ヶ作・神ノ前線 中央コンサルタンツ㈱	R5詳細設計 鈴川橋 福島県道283号須賀川矢吹線 中央コンサルタンツ㈱	R2詳細設計 小作田橋 一般県道母畑須賀川線 ㈱東京コンサルタント	R2詳細設計 雲水峯 市道Ⅰ-22号線 大日本コンサルタント㈱	R5詳細設計 玉城橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	R5詳細設計 泉郷川橋 福島県42号線矢吹小野線 セントラルコンサルタント㈱	道路管理者回答
橋梁条件	耐震 (7)耐震設計方法 4)各構造要素の減衰定数	・以下のとおりである。 表-解 5.2.1 各構造要素の減衰定数の標準値 （詳細は下表）	H29道示Ⅴ P131	同左	—	同左	同左	同左	—	

構造部材	線形部材としてモデル化する場合		非線形履歴によるエネルギー吸収を別途考慮するモデルを用いる場合	
	鋼構造	コンクリート構造	鋼構造	コンクリート構造
上部構造	0.02 （ケーブル：0.01）	0.03	－	
弾性支承	0.03 （使用する弾性支承の実験より得られた等価減衰定数）		－	
免震支承	有効設計変位に対する等価減衰定数		0	
橋脚	0.03	0.05	0.01：コンクリートを充てんしない場合 0.02：コンクリートを充てんする場合	0.02
基礎	0.1：Ⅰ種地盤上の基礎及びⅡ種地盤上の直接基礎 0.2：上記以外の条件の基礎		－	

2.5 自然条件

以下に、1/28 受領の遊水地環境調査結果（抜粋）を示す。

(1) 対象種

対象とした重要種と環境影響の関係を表 1-1 に、重要種の確認位置を図 1-1～1-2 に示す。

表 1-1　対象種（重要種）と環境影響の関係

予測対象＼影響要因		環境影響				選定基準※	
		直接改変	直接改変以外				
分類群	種名	生息環境の消失又は改変	遊水地検討範囲付近の環境の変化	騒音	水質の変化（水の濁り）	環境省 RL2020	ふくしま RL2022
哺乳類	カヤネズミ	○		○			DD
昆虫類等	クロマルハナバチ	○				NT	
魚類	ドジョウ	○	○		○	NT	DD
	ギバチ	○	○		○	VU	EN
底生動物	マルタニシ	○	○			VU	
	キベリマメゲンゴロウ	○			○	NT	
	ヨコミゾドロムシ	○	○		○	VU	

※EN：絶滅危惧 IB 類、VU：絶滅危惧Ⅱ類、NT:準絶滅危惧、DD：情報不足

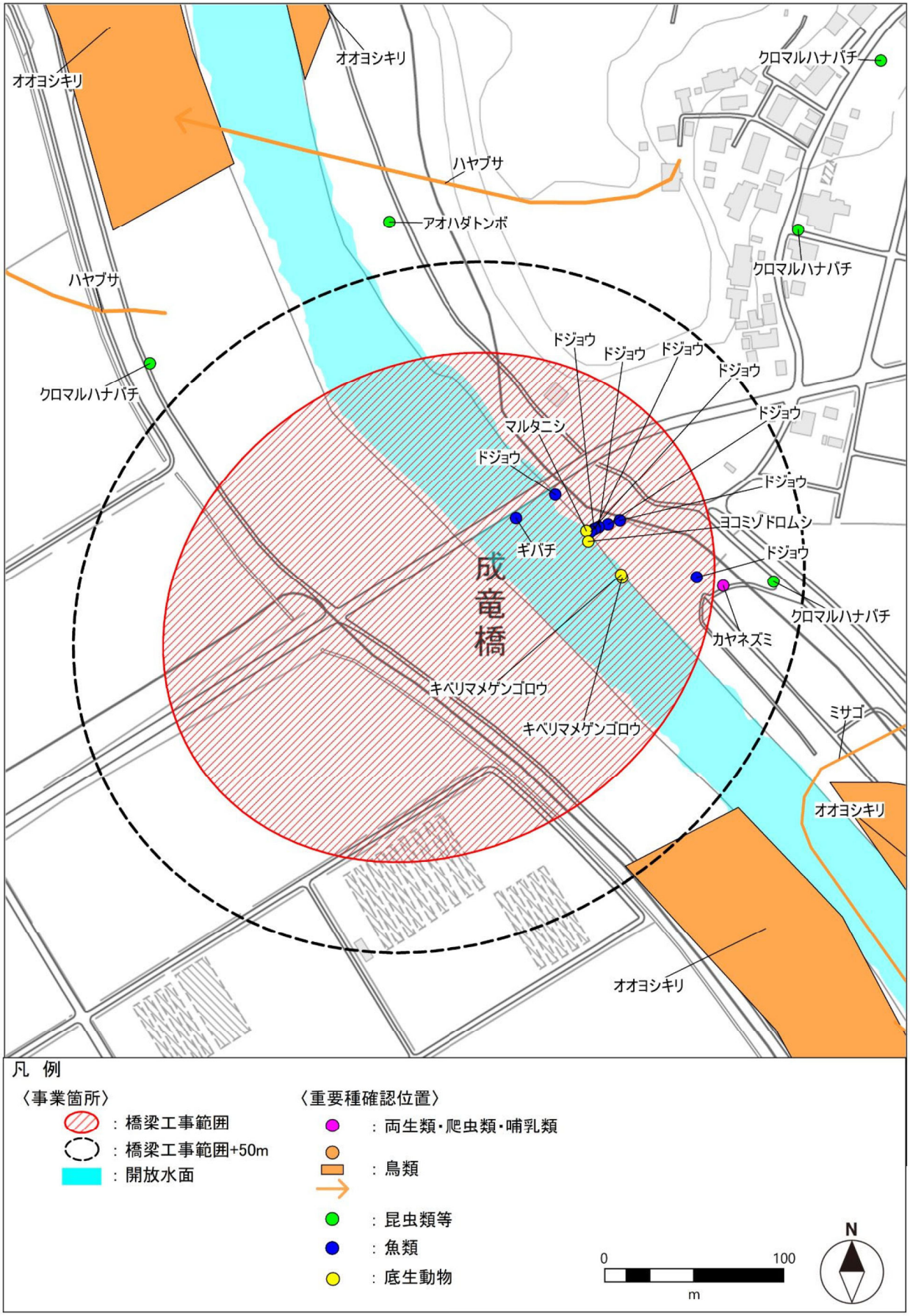


図 1-1　重要種位置図（動物）

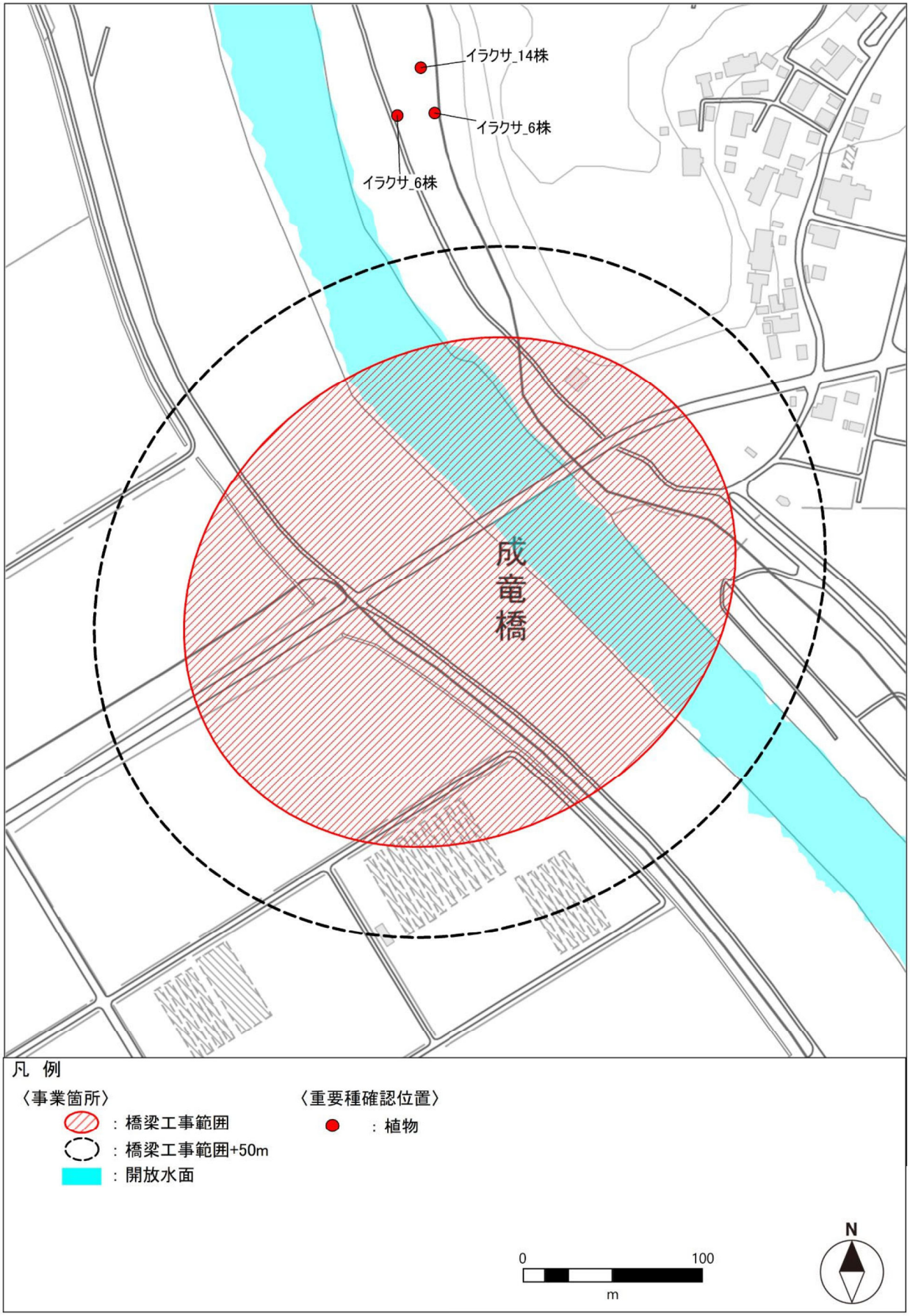


図 2-1　重要種位置図（植物）

(2) 影響予測結果の概要

動物の重要種に関する予測結果の概要を表 2-1 に示す。

表 2-1　予測結果の概要（動物）

影響要因		予測結果の概要	該当種
直接改変		主な生息環境の多くが調査範囲内に残存することから、全ての種の生息は維持されると考えられる。	全種
直接改変以外	橋梁工事範囲付近の環境の変化	右記種の主な生息環境である水路、湿地は、土砂が流入することにより、橋梁工事範囲付近が直接改変以外の影響を受けるおそれがある。しかし、周辺には本種の主な生息環境となる水路、湿地が残存し、工事完了後も保たれると考えられる。	・ドジョウ ・ギバチ ・マルタニシ ・ヨコミゾドロムシ
	騒音	工事の実施により、建設機械の稼働等に伴う騒音が発生するため、橋梁工事範囲及びその近傍は本種の生息環境として適さなくなると考えられる。 しかし、周辺には本種の主な生息環境となる樹林、草地、畑地が分布することから、建設機械の稼働等に伴う生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。	・カヤネズミ
	水質の変化（水の濁り）	工事の実施により、下流河川で水質の変化（水の濁り）が生じることで、橋梁工事範囲及び近傍は該当種の生息環境として適さなくなる可能性がある。しかし、濁水の発生は一時的であり、濁水の発生状況に応じて対策を検討することにより、工事中の濁水の発生を回避・低減できることから、水の濁りによる生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。	・ドジョウ ・ギバチ ・ヨコミゾドロムシ

(3) 環境保全措置（案）

動物の重要種に対する環境影響は極めて小さいものの、影響をより低減するために表 3-1 に示した環境保全措置を講ずる。

表 3-1　環境保全措置（案）の内容

重要種	環境保全措置（案）の方針	環境保全措置（案）
・カヤネズミ ・クロマルハナバチ ・マルタニシ	段階的な工事を行う。	○段階的な工事の実施 橋梁工事範囲及びその周辺の草地、畑地、水田・休耕田を主な生息地とする種へ影響を及ぼさないよう、一度に全ての工事を進行するのではなく、段階的に工事を行う。 ※カヤネズミは巣が確認されているため、ススキやオギの草刈りも段階的に行うことが望ましい。
・ドジョウ ・マルタニシ	湿地環境を整備するとともに、河川域におけるワンド・たまり環境を保全する。	○湿地環境の整備 地下水の影響予測により水辺が出現されると予測された場所を利用し、本種の生育に適した湿地環境を整備する。 ○ワンド・たまり環境の保全 河川域におけるワンド・たまり環境を極力改変しない。

第 3 章　予 備 設 計 検 証

3.1 最適橋長・斜角の検証

本橋は、一級河川 阿武隈川水系 阿武隈川 を渡河するために計画された河川橋であることから、河川条件を満足し、且つ経済的となることが橋長決定の条件となる。架橋位置は平坦な地形であるため、橋長は、河川条件を満足する最短橋長が最も経済的となる。

予備設計から H.W.L、橋長決定の基本条件が変更になったため、橋長について見直しを行う。現在の H.W.L から管理 H.W.L への変更経緯を以下に掲載する。

> **2. 上流遊水地区間の管理 HWL の設定**
>
> 阿武隈川上流遊水地区間(109.0k～115.0k)は、令和 2 年 7 月に直轄管理区間に延伸された区間である。当区間の HWL は、合流支川や JR 橋への影響を踏まえ、福島県が管理した時に設定した HWL を踏襲しているが、勾配変化点が多い HWL となっている。
>
> 本検討では、現在の HWL の設定経緯を整理するとともに、今後の河川管理にあたり、勾配変化点を少なくした管理 HWL を設定した。

【4/12 受領：上流遊水地区間の管理 HWL 検討資料（抜粋）】

3.1.1 最適橋長の検証

(1) 検討結果

橋長の検証結果を以下に示す。

項目	予備設計	詳細設計	備考（変更理由）
橋長	L=251.000m	L=252.500m	橋台測点 0.1mﾗｳﾝﾄﾞで決定
A1 橋台	NO.38+16.1	NO.38+15.4	現在 HWL から管理 HWL へ更新（第 2 章設計条件 参照）
A2 橋台	NO.51+ 7.1	NO.51+ 7.9	

(2) 橋長決定の基本条件

橋長決定は下記条件で行う。予備設計時には支間長を 1.0mラウンドで設定していたが、他橋との整合を図り橋梁測点を 0.1mラウンドで設定する方針に変更する。

1) 橋台前面位置は、川幅 50m以上につき計画河川断面の H.W.L ラインを侵さない位置に設定する。
2) 橋台斜角は、堤防法線に平行に設けることを基本とするが、交差角が小さいため最適斜角を検討する。
   （堤防法線と道路 CL の交角　A1 橋台：67.8°　A2 橋台：62.2°）
3) 橋台測点は、パラペット前面で 0.1m ラウンドで設定する。
4) 沓座幅は、パラペットラインに直角方向に 0.1m ラウンドで設定する。

(3) 河川条件の検証

現在 HWL から管理 HWL へ更新に伴い、架橋位置における HWL を算出した。

＜予備設計：現在 HWL＞

左　岸	計画高水位高	
	距離	計画高(HWL)
道路CL -6.0m		253.524
地覆 L側	3.808	253.528
道路CL 110.6k+32.146	2.051	253.530
道路CL	2.911	253.533
地覆 R側	7.480	253.540
道路CL +12.0m	1.329	253.541

＜詳細設計:管理 HWL＞

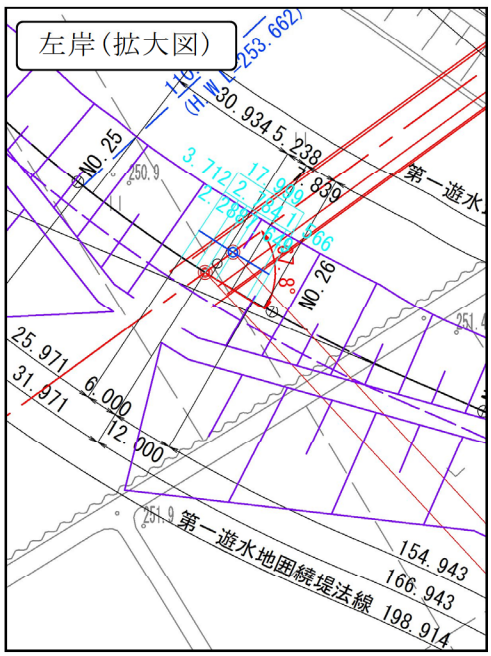
左　岸	計画高水位高	
	距離	計画高(HWL)
110.6k		253.662
道路CL CL-6.0m	25.971	253.681
道路CL 110.6k +32.146	6.000	253.686
道路CL CL+12.0m	12.000	253.695
110.8k	154.943	253.810
備考	左岸堤防法線	

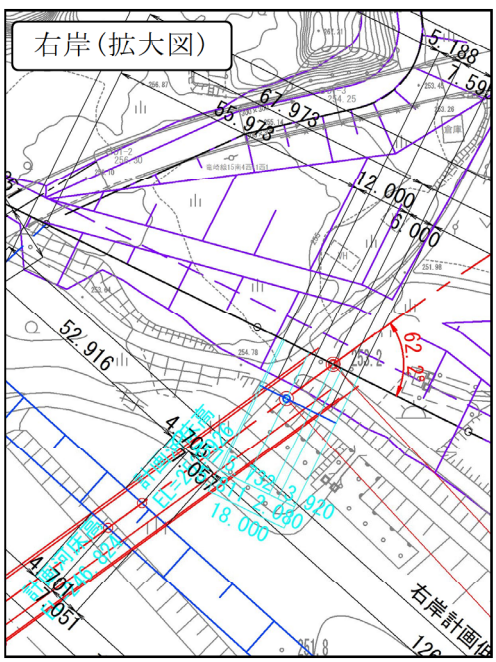
左　岸	計画高水位高	
	距離	計画高(HWL)
道路CL -6.0m		253.681
地覆 L側	3.712	253.684
道路CL	2.784	253.688
地覆 R側	7.649	253.694
道路CL +12.0m	1.566	253.695

右　岸	計画高水位高	
	距離	計画高(HWL)
道路CL -12.0m		253.551
地覆 L側	0.822	253.552
道路CL	5.209	253.557
道路CL 110.6k+67.962	5.970	253.563
地覆 R側	1.844	253.565
道路CL +6.0m	4.156	253.568

右　岸	計画高水位高	
	距離	計画高(HWL)
110.6k		253.662
道路CL CL-12.0m	55.973	253.703
道路CL 110.6k +67.962	12.000	253.712
道路CL CL+6.0m	6.000	253.717
110.8k	126.059	253.810
備考	右岸堤防法線	

右　岸	計画高水位高	
	距離	計画高(HWL)
道路CL -12.0m		253.703
地覆 L側	0.457	253.703
道路CL	5.811	253.708
地覆 R側	2.080	253.714
道路CL +6.0m	3.920	253.717

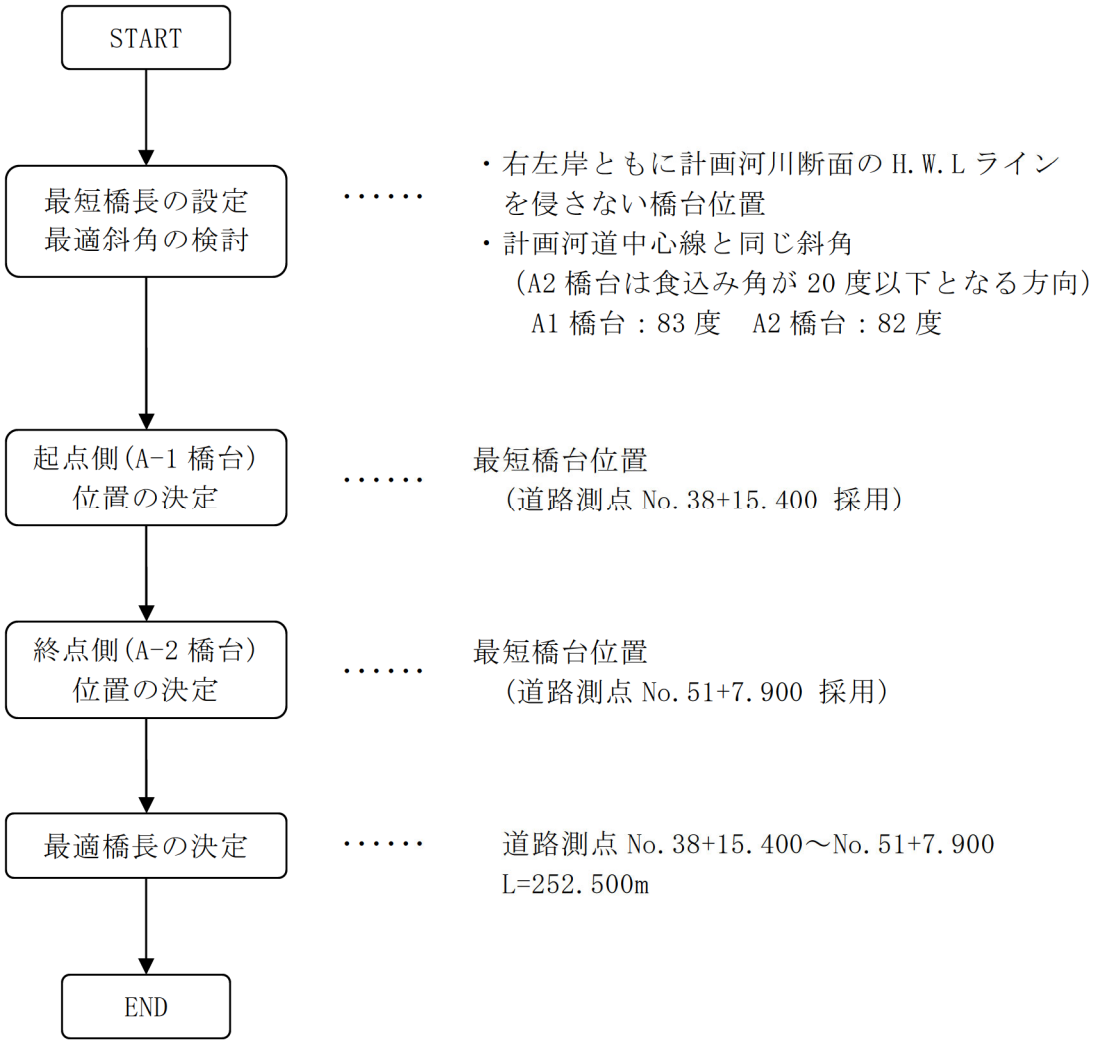




(4) 橋長決定のフローチャート

本橋は、橋長決定のコントロールとなる道路中心線と堤防法線との斜角が A1 橋台：67.8 度、A2 橋台：62.2 度となっている。橋台の向きを堤防法線と平行に配置した場合、回転方向に対する必要桁かかり長から橋座幅が大きくなり（A1 橋台：5.1m、A2 橋台：5.9m）、橋長 L=256.1m となる。

ここでは、斜角によって変化する橋座幅を踏まえて最適な構造斜角と橋長を検討する。



3.1.2 最適斜角の検証

斜角検討は、堤防に平行に設置した場合を基準に 5 度ラウンド毎と、計画河川の流心方向である A1 橋台：83 度、A2 橋台：82 度を検討ケースに加えて検証を行う。最適斜角は、斜角で変化する橋座幅を考慮して、最短橋長となる斜角を最適斜角とする。

＜検討条件＞

・食込み角度は 20 度以下とする。（河川管理施設等構造令 第 61 条）

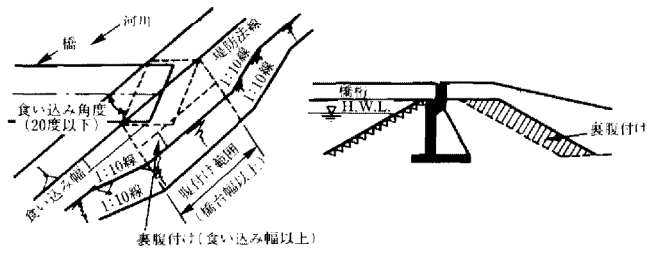


図 8.6 堤防への食い込みに対する補強

【出典：解説・河川管理施設等構造令 P.290】

■ 桁かかり長概略検討

橋梁総幅員 ： b ＝ 11.500 m

(1) A-1橋台 ［道路CLとH.W.Lラインとの交角：θ＝67° 26′46″］

	斜角 θ(°)	橋長 (m)	桁長 L(m)	該当支間 (m)	SEa (n)	斜橋の判定 (sin2θ/2) > b/L				SeθR (m)	最小橋座幅 (m)	採用橋座幅 (m)	食込み角度
CASE.1 (堤防に平行)	67.000	256.100	255.100	51.500	0.958	0.360	>	0.045	成立	4.571	5.032	5.100	1° 55′56″
CASE.2 (5° ラウンド)	70.000	254.800	253.800	51.500	0.958	0.321	>	0.045	成立	4.013	4.483	4.500	2° 44′29″
CASE.3 (5° ラウンド)	75.000	253.800	252.800	51.500	0.958	0.250	>	0.045	成立	3.086	3.569	3.600	7° 44′29″
CASE.4 (5° ラウンド)	80.000	252.800	251.800	51.500	0.958	0.171	>	0.046	成立	2.143	2.636	2.700	12° 44′29″
CASE.5 (流心方向)	83.000	252.500	251.500	51.500	0.958	0.121	>	0.046	成立	1.575	2.071	2.100	15° 44′29″
CASE.6 (5° ラウンド)	85.000	251.800	250.800	51.500	0.958	0.087	>	0.046	成立	1.191	1.689	1.700	17° 44′29″
CASE.7 (5° ラウンド)	90.000	252.800	251.800	50.500	0.953	0.000	<	0.046	不成立	0.240	1.453	1.700	22° 44′29″

注）CASE.7は支承縁端距離(S)より設定

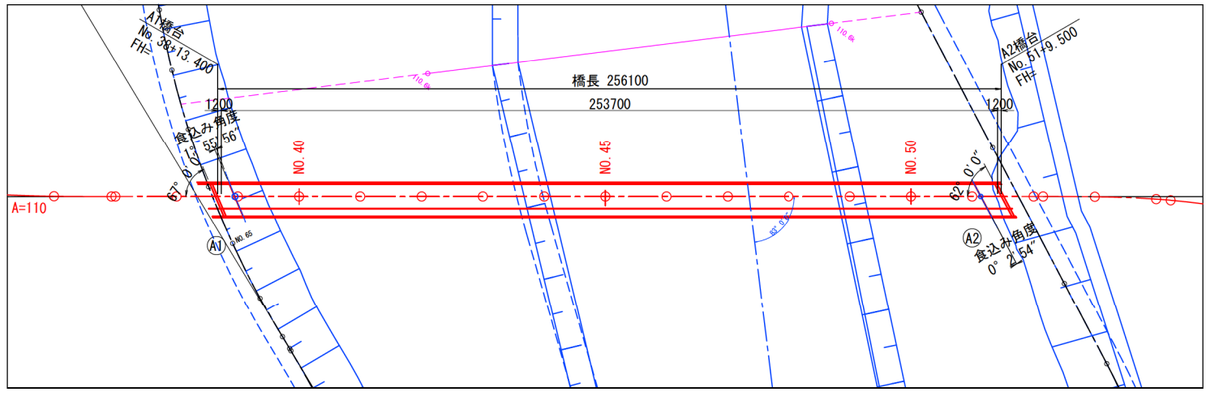
(2) A-2橋台 ［道路CLとH.W.Lラインとの交角：θ＝62° 10′38″］

	斜角 θ(°)	橋長 (m)	桁長 L(m)	該当支間 (m)	SEa (n)	斜橋の判定 (sin2θ/2) > b/L				SeθR (m)	最小橋座幅 (m)	採用橋座幅 (m)	食込み角度
CASE.1 (堤防に平行)	62.000	256.100	255.100	54.600	0.973	0.415	>	0.045	成立	5.438	5.880	5.900	0° 02′54″
CASE.2 (5° ラウンド)	70.000	254.800	253.800	54.600	0.973	0.321	>	0.045	成立	4.013	4.483	4.500	7° 57′06″
CASE.3 (5° ラウンド)	75.000	253.800	252.800	54.600	0.973	0.250	>	0.045	成立	3.086	3.569	3.600	12° 57′06″
CASE.4 (5° ラウンド)	80.000	252.800	251.800	54.600	0.973	0.171	>	0.046	成立	2.143	2.636	2.700	17° 56′06″
CASE.5 (流心方向)	82.000	252.500	251.500	54.600	0.973	0.138	>	0.046	成立	1.764	2.259	2.300	19° 57′06″
CASE.6 (5° ラウンド)	85.000	251.800	250.800	54.600	0.973	0.087	>	0.046	成立	1.191	1.689	1.700	22° 57′06″
CASE.7 (5° ラウンド)	90.000	252.800	251.800	54.600	0.973	0.000	<	0.046	不成立	0.240	1.473	1.700	27° 57′57″

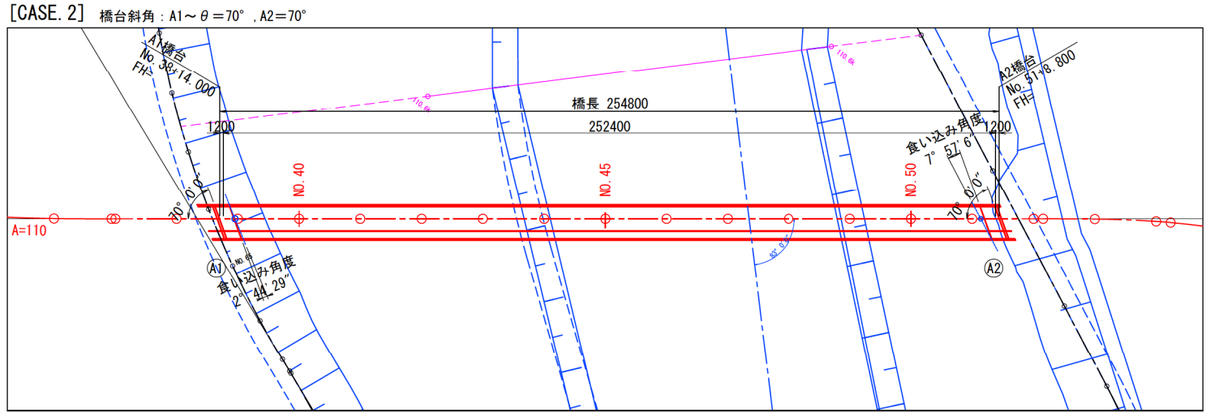
注）CASE.6～CASE.7は支承縁端距離(S)より設定

※A2 橋台は斜角 83° とすると食い込み角度が 20° 以上となるため「82° 」で決定した

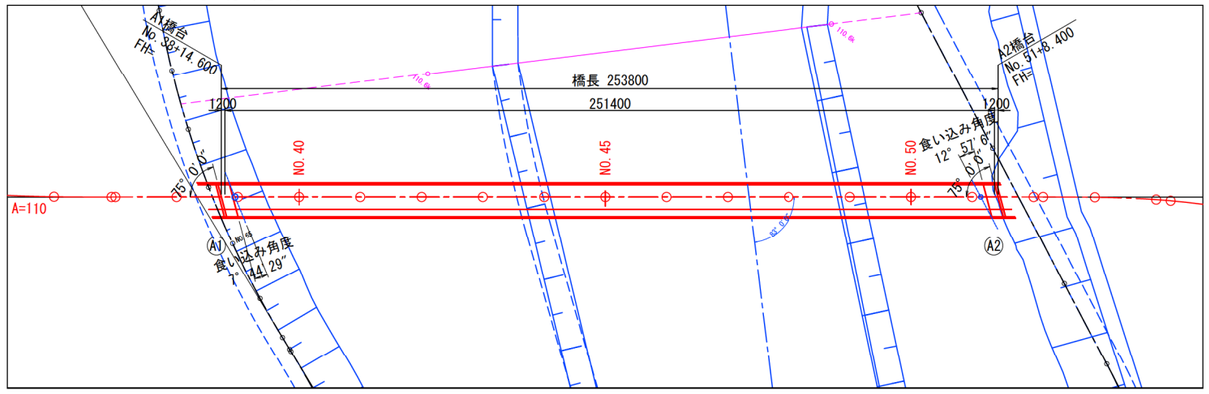
[CASE. 1] 橋台斜角：A1～θ＝67°，A2＝62°



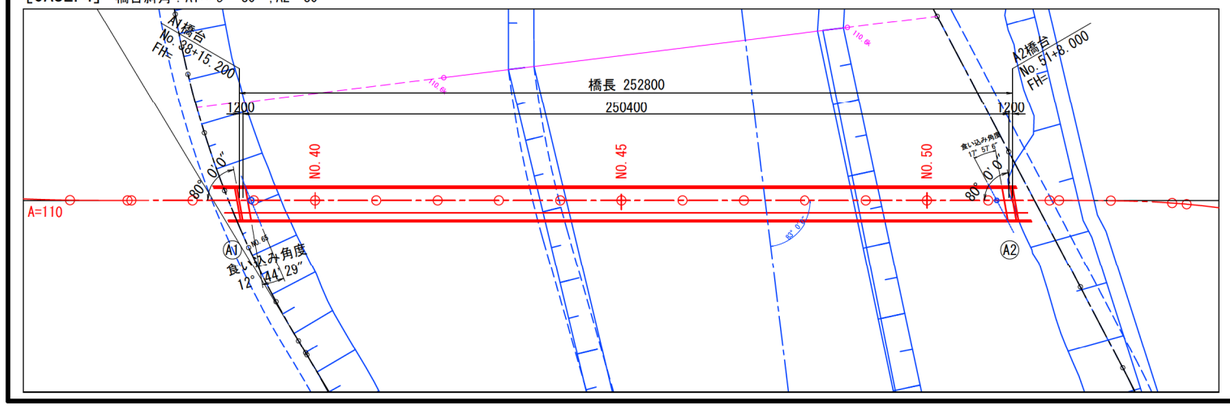
[CASE. 2] 橋台斜角：A1～θ＝70°，A2＝70°



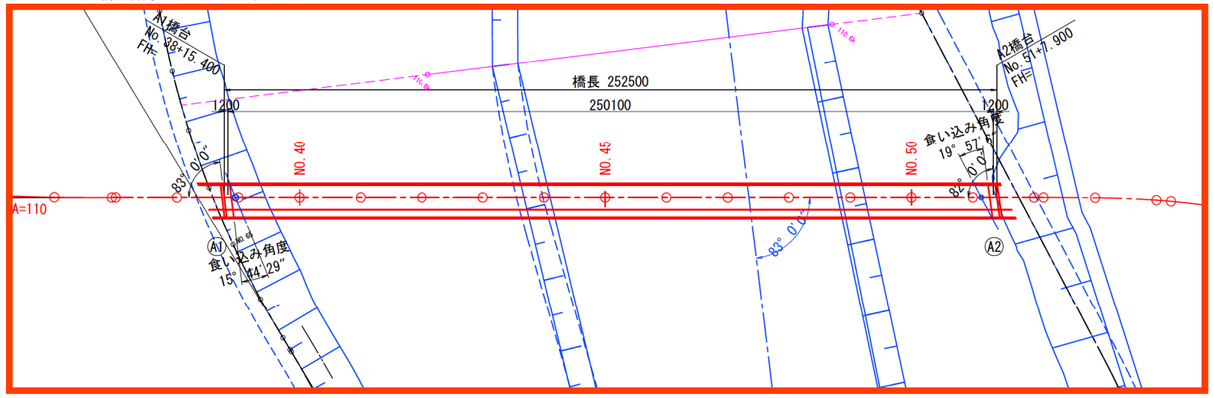
[CASE. 3] 橋台斜角：A1～θ＝75°，A2＝75°



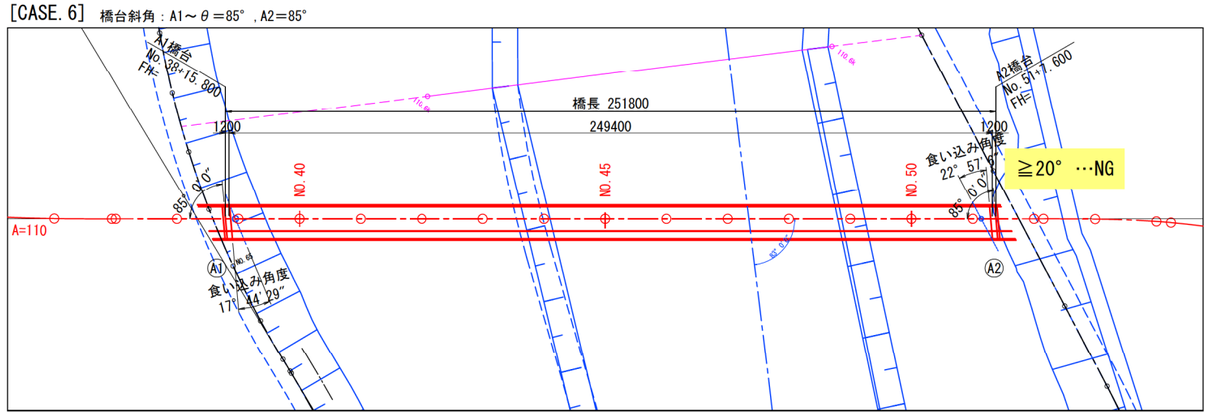
[CASE. 4] 橋台斜角：A1～θ＝80°，A2＝80°



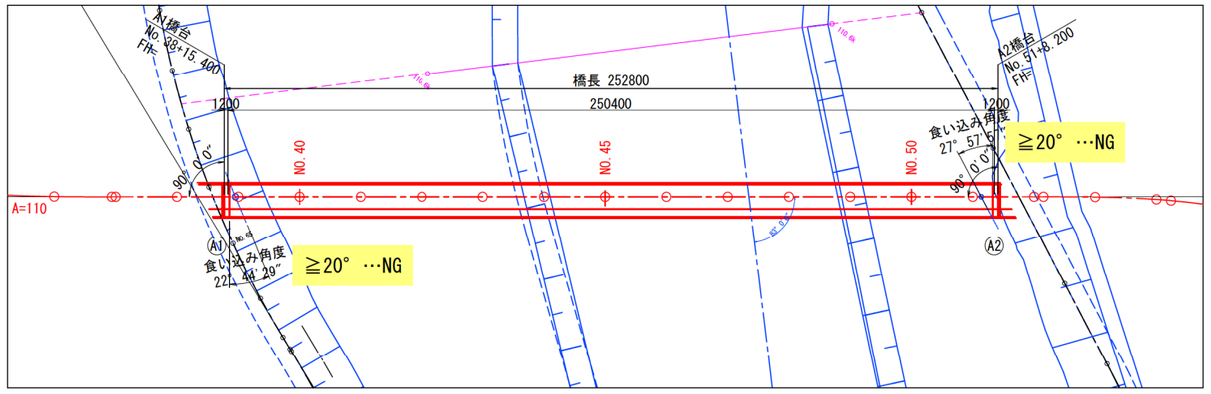
[CASE. 5] 橋台斜角：A1～θ＝83°，A2＝82°



[CASE. 6] 橋台斜角：A1～θ＝85°，A2＝85°

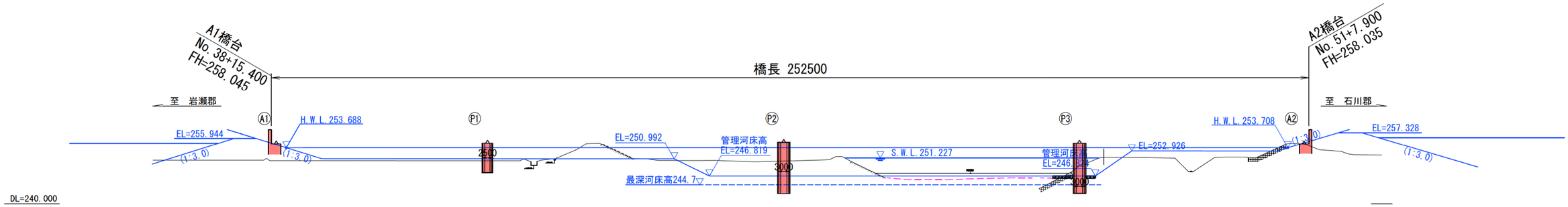


[CASE. 7] 橋台斜角：A1～θ＝90°，A2＝90°

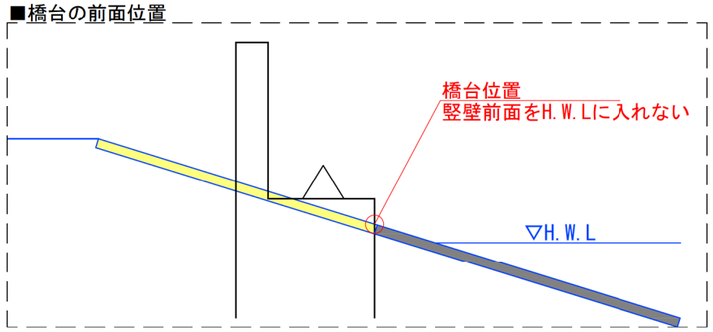


橋長検討図

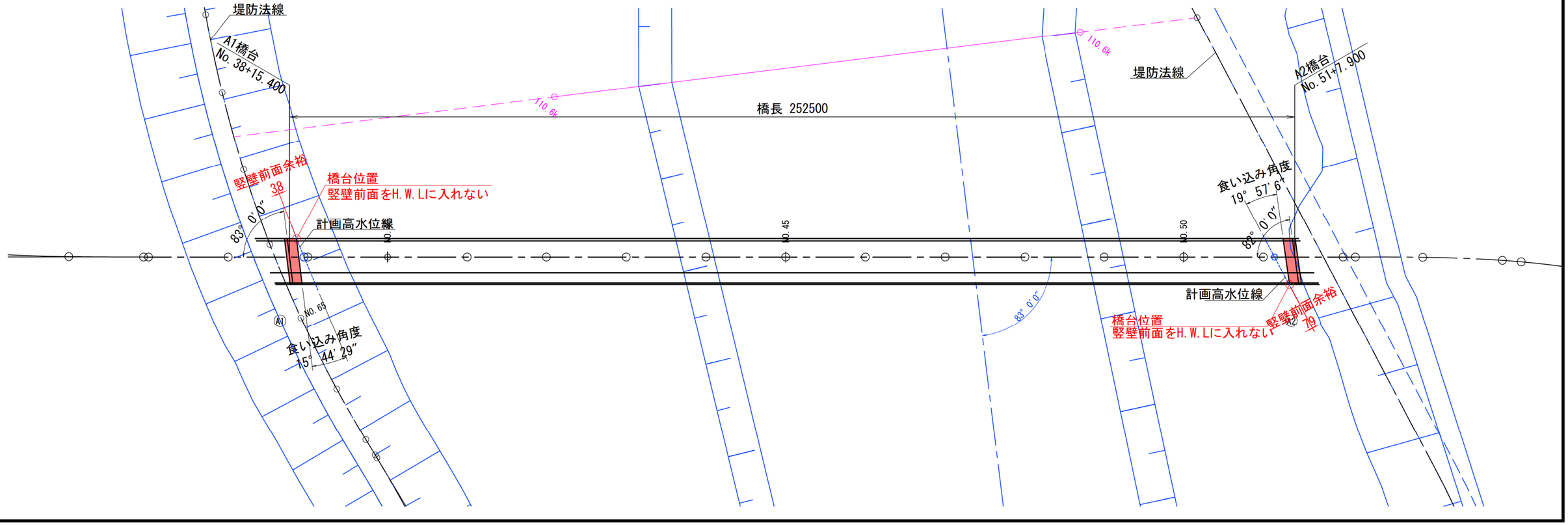
側　面　図　S=1:500



■橋台の前面位置



平　面　図　S=1:500



3.1.3 最適斜角・橋長の決定

前述の検討結果より、最適斜角・橋長は以下のとおりとする。

起点側(A-1)橋台測点　　No.38 ＋ 15.400 （θ = 83 度）

終点側(A-2)橋台測点　　No.51 ＋ 7.900 （θ = 82 度）

∴ 計画橋長　L= 252.500 m　とする。

3.1.4 平面二次元流解析による流向・流速の検証

屈曲する河道平面形状および計画横断形状を踏まえ、橋脚の設置による流向・流速の変化について、平面二次元流解析を用いて検証を行う。

(1) 水理解析手法

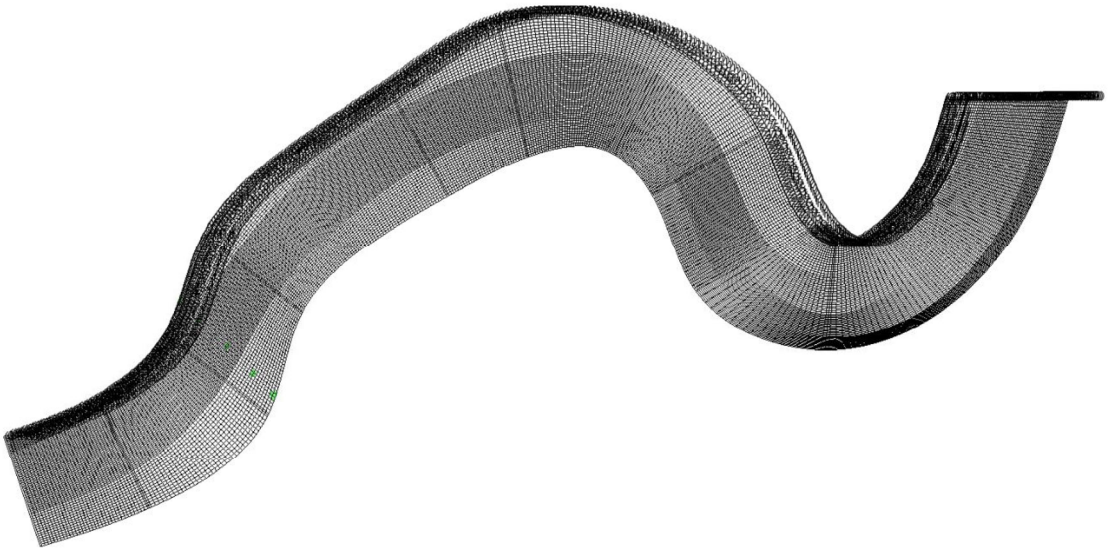
平面二次元流況解析には、iRIC の Nays2DH を用いて行う。

iRIC（International River Interface Cooperative）は、2007 年に清水康行教授（北海道大学）と Jon Nelson 博士（USGS）の提唱によりはじまった活動で、河川をはじめ水や土砂など水工学に係る数値シミュレーションのプラットフォーム（iRIC ソフトウェア）の開発やそれに係る情報発信、講習会開催などを行っている団体である。

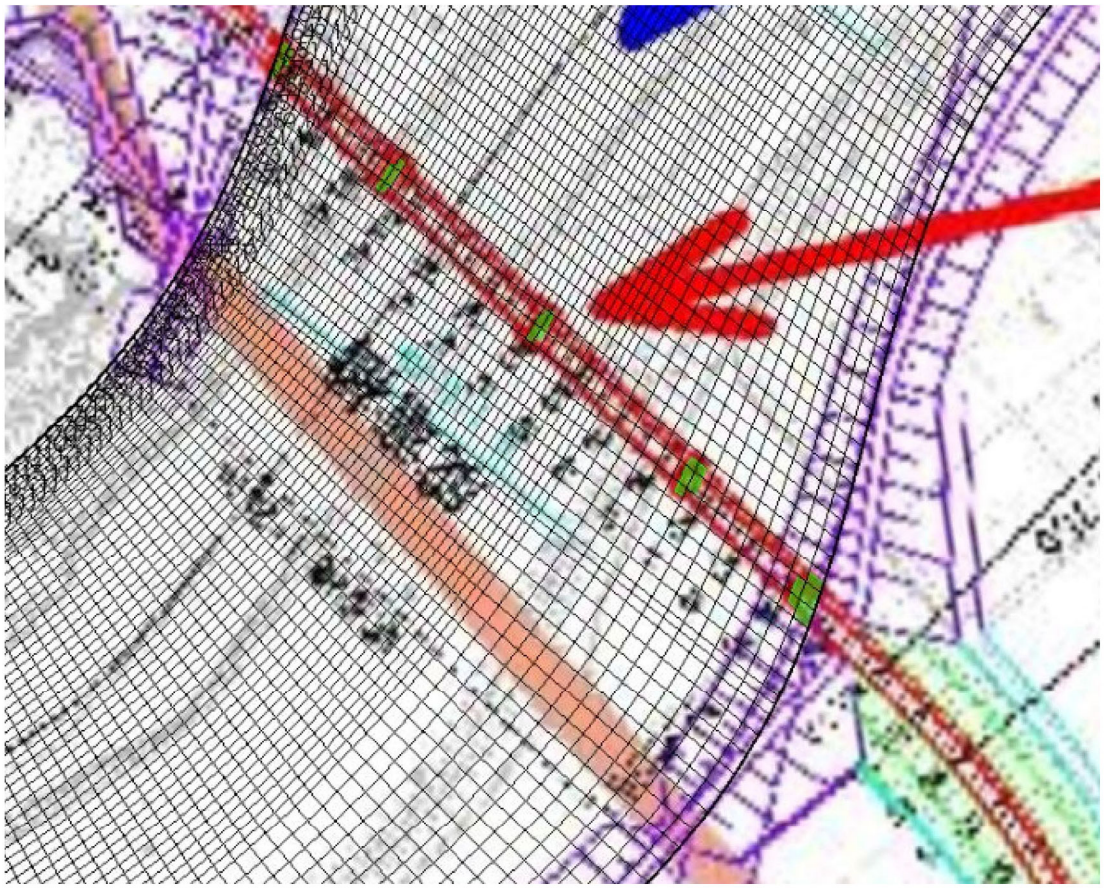
iRIC ソフトウェアは、水工学に係る数値シミュレーションのプラットフォームで、無償で利用することができる。iRIC ソフトウェアの一つである Nays2DH は、河川における流れ、河床変動、河岸侵食の計算を行うために開発された、一般曲線座標で境界適合座標を用いた非定常平面 2 次元流れと河床変動計算の解析用ソルバーである。

iRIC ソフトウェアの Nays2DH Solver Manual より、モデルの概要ならびに計算方法についての抜粋を次頁より掲載する。

■格子情報



■格子情報（拡大）



(1) 流れの基礎方程式

1) 直交座標系における基礎式

一般曲線座標系に変換（写像）する前の直交座標系(x, y)における基礎式を以下に示す。

[連続式]

$$\frac{\partial h}{\partial t}+\frac{\partial (hu)}{\partial x}+\frac{\partial (hv)}{\partial y}=0 \qquad \text{数式 7-1}$$

[運動方程式]

$$\frac{\partial (uh)}{\partial t}+\frac{\partial (hu^2)}{\partial x}+\frac{\partial (huv)}{\partial y}=-\mathrm{g}h\frac{\partial H}{\partial x}-\frac{\tau_x}{\rho}+D^x-\frac{F_x}{\rho} \qquad \text{数式 7-2}$$

$$\frac{\partial (vh)}{\partial t}+\frac{\partial (huv)}{\partial x}+\frac{\partial (hv^2)}{\partial y}=-\mathrm{g}h\frac{\partial H}{\partial x}-\frac{\tau_y}{\rho}+D^y-\frac{F_y}{\rho} \qquad \text{数式 7-3}$$

ただし、

$$\frac{\tau_x}{\rho}=C_f u\sqrt{u^2+v^2} \quad \frac{\tau_y}{\rho}=C_f v\sqrt{u^2+v^2} \qquad \text{数式 7-4}$$

$$D^x=\frac{\partial}{\partial x}\left[v_t h\frac{\partial u}{\partial x}\right]+\frac{\partial}{\partial y}\left[v_t h\frac{\partial u}{\partial y}\right] \qquad \text{数式 7-5}$$

$$D^y=\frac{\partial}{\partial x}\left[v_t h\frac{\partial v}{\partial x}\right]+\frac{\partial}{\partial y}\left[v_t h\frac{\partial v}{\partial y}\right] \qquad \text{数式 7-6}$$

$$\frac{F_x}{\rho}=\frac{1}{2}C_D a_s h_v u\sqrt{u^2+v^2} \quad \frac{F_y}{\rho}=\frac{1}{2}C_D a_s h_v v\sqrt{u^2+v^2} \qquad \text{数式 7-7}$$

ここで、h は水深、t は時間、u, v は x, y 方向の水深平均流速、g は重力加速度、H は水位、τ_x, τ_yは x, y 方向の河床せん断力、F_x, F_yは x, y 方向の植生による抵抗力、C_fは河床せん断係数、ν_tは渦動粘性係数、C_Dは植生の抗力係数、a_sは単位体積に占める植生の遮断面積、h_vは植生高さと水深の小さい方である。

2) 一般曲線座標系への変換

次に直交座標における平面 2 次元流れの基礎式を一般座標(ξ, η)に変換する。一般座標に変換することにより、任意形状（境界条件に沿って）に計算メッシュを設定可能となる。以下に直交座標系から一般曲線座標系への変換方法を示す。

$$\frac{\partial}{\partial x}=\frac{\partial \xi}{\partial x}\frac{\partial}{\partial \xi}+\frac{\partial \eta}{\partial x}\frac{\partial}{\partial \eta} \qquad \text{数式 7-8}$$

$$\frac{\partial}{\partial y}=\frac{\partial \xi}{\partial y}\frac{\partial}{\partial \xi}+\frac{\partial \eta}{\partial y}\frac{\partial}{\partial \eta} \qquad \text{数式 7-9}$$

または、

$$\begin{pmatrix} \frac{\partial}{\partial x} \\ \frac{\partial}{\partial y} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \xi_x & \eta_x \\ \xi_y & \eta_y \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{\partial}{\partial \xi} \\ \frac{\partial}{\partial \eta} \end{pmatrix} \quad \text{数式 7-10}$$

ただし、

$$\xi_x = \frac{\partial \xi}{\partial x} \ , \ \xi_y = \frac{\partial \xi}{\partial y} \ , \ \eta_x = \frac{\partial \eta}{\partial x} \ , \ \eta_y = \frac{\partial \eta}{\partial y} \quad \text{数式 7-11}$$

同様に、

$$\frac{\partial}{\partial \xi} = \frac{\partial x}{\partial \xi}\frac{\partial}{\partial x} + \frac{\partial y}{\partial \xi}\frac{\partial}{\partial y} \quad \text{数式 7-12}$$

$$\frac{\partial}{\partial \eta} = \frac{\partial x}{\partial \eta}\frac{\partial}{\partial x} + \frac{\partial y}{\partial \eta}\frac{\partial}{\partial y} \quad \text{数式 7-13}$$

または、

$$\begin{pmatrix} \frac{\partial}{\partial \xi} \\ \frac{\partial}{\partial \eta} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_\xi & y_\xi \\ x_\eta & y_\eta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{\partial}{\partial x} \\ \frac{\partial}{\partial y} \end{pmatrix} \quad \text{数式 7-14}$$

ただし、

$$x_\xi = \frac{\partial x}{\partial \xi} \ , \ x_\eta = \frac{\partial x}{\partial \eta} \ , \ y_\xi = \frac{\partial y}{\partial \xi} \ , \ y_\eta = \frac{\partial y}{\partial \eta} \quad \text{数式 7-15}$$

従って、

$$\begin{pmatrix} \frac{\partial}{\partial \xi} \\ \frac{\partial}{\partial \eta} \end{pmatrix} = \frac{1}{\xi_x \eta_y - \xi_y - \eta_x} \begin{pmatrix} \eta_y & -\eta_x \\ -\xi_y & \xi_x \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{\partial}{\partial x} \\ \frac{\partial}{\partial y} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_\xi & y_\xi \\ x_\eta & y_\eta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{\partial}{\partial x} \\ \frac{\partial}{\partial y} \end{pmatrix} \quad \text{数式 7-16}$$

ここで、$J = \xi_x \eta_y - \eta_x$とすると、

$$\frac{1}{J} \begin{pmatrix} \eta_y & -\eta_x \\ -\xi_y & \xi_x \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_\xi & y_\xi \\ x_\eta & y_\eta \end{pmatrix} \quad \text{数式 7-17}$$

なので、

$$x_\xi = \frac{1}{J}\eta_y \ , \ y_\xi = -\frac{1}{J}\eta_x \ , \ x_\eta = -\frac{1}{J}\xi_y \ , \ y_\eta = \frac{1}{J}\xi_x \quad \text{数式 7-18}$$

または、

$$\eta_y = Jx_\xi \ , \ \eta_x = -Jy_\xi \ , \ \xi_y = -Jx_\eta \ , \ \xi_x = Jy_\eta \quad \text{数式 7-19}$$

$$J = \xi_x \eta_y - \xi_y \eta_x = J^2(x_\xi y_\eta - x_\eta y_\xi) \quad \text{数式 7-20}$$

により、

$$J = \frac{1}{x_\xi y_\eta - x_\eta y_\xi}$$ 数式 7-21

流速の(ξ, η)成分を(u^ξ, u^η)とすると、

$$u^\xi = \xi_x u + \xi_y v$$ 数式 7-22

$$u^\eta = \eta_x u + \eta_y v$$ 数式 7-23

または、

$$\begin{pmatrix} u^\xi \\ u^\eta \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \xi_x & \xi_y \\ \eta_x & \eta_y \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u \\ v \end{pmatrix}$$ 数式 7-24

$$\begin{pmatrix} u \\ v \end{pmatrix} = \frac{1}{J} \begin{pmatrix} \eta_y & -\xi_y \\ -\eta_x & \xi_x \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u^\xi \\ u^\eta \end{pmatrix}$$ 数式 7-25

となる。

3) 一般曲線座標系における基礎式

直交座標系(x, y)における基礎式を一般座標系に変換した基礎式を以下に示す。

[連続式]

$$\frac{\partial}{\partial_t}\left(\frac{h}{J}\right) + \frac{\partial}{\partial \xi}\left(\frac{hu^\xi}{J}\right) + \frac{\partial}{\partial \eta}\left(\frac{hu^\eta}{J}\right) = 0$$ 数式 7-26

[運動方程式]

$$\frac{\partial u^\xi}{\partial_t} + u^\xi \frac{\partial u^\xi}{\partial \xi} + u^\eta \frac{\partial u^\xi}{\partial \eta} + \alpha_1 u^\xi u^\xi + \alpha_2 u^\xi u^\eta + \alpha_3 u^\eta u^\eta =$$

$$-\mathrm{g}\left[\left(\xi_x^2 + \xi_y^2\right)\frac{\partial H}{\partial \xi} + \left(\xi_x \eta_x + \xi_y \eta_y\right)\frac{\partial H}{\partial \eta}\right]$$ 数式 7-27

$$-\left(c_f + \frac{1}{2} C_D a_s h_v\right)\frac{u^\xi}{hJ}\sqrt{\left(\eta_y u^\xi - \xi_y u^\eta\right)^2 + \left(-\eta_x u^\xi + \xi_x u^\eta\right)^2} + D^\xi$$

$$\frac{\partial u^\eta}{\partial_t} + u^\xi \frac{\partial u^\eta}{\partial \xi} + u^\eta \frac{\partial u^\eta}{\partial \eta} + \alpha_4 u^\xi u^\xi + \alpha_5 u^\xi u^\eta + \alpha_6 u^\eta u^\eta =$$

$$-\mathrm{g}\left[\left(\eta_x \xi_x + \eta_y \xi_y\right)\frac{\partial H}{\partial \xi} + \left(\eta_x^2 + \eta_y^2\right)\frac{\partial H}{\partial \eta}\right]$$ 数式 7-28

$$-\left(c_f + \frac{1}{2} C_D a_s h_v\right)\frac{u^\eta}{hJ}\sqrt{\left(\eta_y u^\xi - \xi_y u^\eta\right)^2 + \left(-\eta_x u^\xi + \xi_x u^\eta\right)^2} + D^\eta$$

ただし、

$$\alpha_1 = \xi_x \frac{\partial^2 x}{\partial \xi^2} + \xi_y \frac{\partial^2 y}{\partial \xi^2} \quad , \quad \alpha_2 = 2\left(\xi_x \frac{\partial^2 x}{\partial \xi \partial \eta} + \xi_y \frac{\partial^2 y}{\partial \xi \partial \eta} \right) \quad , \quad \alpha_3 = \xi_x \frac{\partial^2 x}{\partial \eta^2} + \xi_y \frac{\partial^2 y}{\partial \eta^2} \qquad \text{数式 7-29}$$

$$\alpha_4 = \eta_x \frac{\partial^2 x}{\partial \xi^2} + \eta_y \frac{\partial^2 y}{\partial \xi^2} \quad , \quad \alpha_5 = 2\left(\eta_x \frac{\partial^2 x}{\partial \xi \partial \eta} + \eta_y \frac{\partial^2 y}{\partial \xi \partial \eta} \right) \quad , \quad \alpha_6 = \eta_x \frac{\partial^2 x}{\partial \eta^2} + \eta_y \frac{\partial^2 y}{\partial \eta^2} \qquad \text{数式 7-30}$$

$$D^{\xi} = \left(\xi_x \frac{\partial}{\partial \xi} + \eta_x \frac{\partial}{\partial \eta} \right) \left[\nu_t \left(\xi_x \frac{\partial u^{\xi}}{\partial \xi} + \eta_x \frac{\partial u^{\xi}}{\partial \eta} \right) \right] + \left(\xi_y \frac{\partial}{\partial \xi} + \eta_y \frac{\partial}{\partial \eta} \right) \left[\nu_t \left(\xi_y \frac{\partial u^{\xi}}{\partial \xi} + \eta_y \frac{\partial u^{\xi}}{\partial \eta} \right) \right] \qquad \text{数式 7-31}$$

$$D^{\eta} = \left(\xi_x \frac{\partial}{\partial \xi} + \eta_x \frac{\partial}{\partial \eta} \right) \left[\nu_t \left(\xi_x \frac{\partial u^{\eta}}{\partial \xi} + \eta_x \frac{\partial u^{\eta}}{\partial \eta} \right) \right] + \left(\xi_y \frac{\partial}{\partial \xi} + \eta_y \frac{\partial}{\partial \eta} \right) \left[\nu_t \left(\xi_y \frac{\partial u^{\eta}}{\partial \xi} + \eta_y \frac{\partial u^{\eta}}{\partial \eta} \right) \right] \qquad \text{数式 7-32}$$

$$\xi_x = \frac{\partial \xi}{\partial x} \quad , \quad \xi_y = \frac{\partial \xi}{\partial y} \quad , \quad \eta_x = \frac{\partial \eta}{\partial x} \quad , \quad \eta_y = \frac{\partial \eta}{\partial y} \qquad \text{数式 7-33}$$

$$u^{\xi} = \xi_x u + \xi_y v \quad , \quad u^{\eta} = \eta_x u + \eta_y v \qquad \text{数式 7-34}$$

$$J = \frac{1}{x_\xi y_\eta - x_\eta y_\xi} \qquad \text{数式 7-35}$$

また、一般座標の運動方程式中の拡散項 D^{ξ}, D^{η}については展開すると項の数が膨大になるため、以下のような条件を仮定して簡略化を行う。

1. メトリック係数の 2 階微分量を局所的にゼロとする
2. 局所的に擬似直交座標として扱う

この結果、拡散項は近似的に以下のように表すことができる。

$$D^{\xi} \simeq \frac{\partial}{\partial \xi} \left(\nu_t \xi_r^2 \frac{\partial u^{\xi}}{\partial \xi} \right) + \frac{\partial}{\partial \eta} \left(\nu_t \eta_r^2 \frac{\partial u^{\xi}}{\partial \eta} \right) \qquad \text{数式 7-36}$$

$$D^{\eta} \simeq \frac{\partial}{\partial \xi} \left(\nu_t \xi_r^2 \frac{\partial u^{\eta}}{\partial \xi} \right) + \frac{\partial}{\partial \eta} \left(\nu_t \eta_r^2 \frac{\partial u^{\eta}}{\partial \eta} \right) \qquad \text{数式 7-37}$$

ここで、ξ_r , η_r は一般座標上の局所的な格子サイズと、実距離の比率を表す係数で、次式で定義される。

$$\frac{\Delta \xi}{\Delta \tilde{\xi}} = \xi_r \quad , \quad \frac{\Delta \eta}{\Delta \tilde{\eta}} = \eta_r \qquad \text{数式 7-38}$$

なお、上記 D^{ξ}, D^{η}の近似式の誘導には局所的な直交関係の仮定より以下の関係を用いている。

$$\xi_x^2 + \xi_y^2 = \xi_r^2 \left(\widetilde{\xi_x}^2 + \widetilde{\xi_y}^2 \right) = \xi_r^2 (\sin^2\theta + \cos^2\theta) = \xi_r^2 \qquad \text{数式 7-39}$$

$$\xi_x \eta_x + \xi_y \eta_y = \xi_r \eta_r \left(\widetilde{\xi_x} \widetilde{\eta_x} + \widetilde{\xi_y} \widetilde{\eta_y} \right) = \xi_r \eta_r (-\cos\theta \sin\theta + \cos\theta \sin\theta) = 0 \qquad \text{数式 7-40}$$

$$\eta_x^2 + \eta_y^2 = \eta_r^2 \left(\widetilde{\eta_x}^2 + \widetilde{\eta_y}^2 \right) = \eta_r^2 (\sin^2\theta + \cos^2\theta) = \eta_r^2 \qquad \text{数式 7-41}$$

$$J = \xi_x \eta_y - \xi_y \eta_x = \xi_r \eta_r \left(\widetilde{\xi_x} \widetilde{\eta_y} - \widetilde{\xi_y} \widetilde{\eta_x} \right) = \xi_r \eta_r (\sin^2\theta + \cos^2 \sin\theta) = \xi_r \eta_r \qquad \text{数式 7-42}$$

ただし、θは x 軸と ξ 軸(または，y 軸とη 軸)のなす角度である。

(2) 乱流場の計算方法

乱流とは大小さまざまな渦を伴う不規則な流れのことである。本業務で用いるソルバーのNays2DHでは、乱流場の計算方法として「渦動粘性係数一定」、「ゼロ方程式モデル」、「k-εモデル」から選択することが可能である。

1) 渦動粘性係数一定

渦動粘性係数 ν_tとは、乱流状態の流れにおける見かけの運動粘性率のことである。「渦動粘性係数一定」を選択した場合、数式 7-5 および数式 7-6 式の ν_tを 0.000001[m2/s]として計算を行う。

2) ゼロ方程式モデル

渦動粘性係数 ν_tは、一般的に乱流の代表流速v_tと代表長さ l の積で表される。

$$\nu_t = v_t l \qquad \text{数式 7-43}$$

水深と粗度が横断方向に緩やかに変化する流れ場においては、水平方向の渦動粘性係数と鉛直方向の渦動粘性係数は同じオーダーであると仮定し、主として底面摩擦速度と水深が運動量輸送を規定すると考え、渦動粘性係数 ν_tを以下の式で表す。

$$\nu_t = a u_* h \qquad \text{数式 7-44}$$

ここに、a は比例定数である。

Fisher[2]や Webel・Schatzmann[3]の実験によれば，鉛直方向の運動量輸送に関わる a 値が0.07 程度であるため、カルマン係数$\mathcal{K}$（0.4）を用いて、渦動粘性係数 ν_tを以下の式で表す。

$$\nu_t = \frac{\mathcal{K}}{6} A u_* h + B \qquad \text{数式 7-45}$$

このモデリングは乱流統計量についての輸送方程式を必要としないため、ゼロ方程式モデルと呼ばれている。ここで、A, B はユーザーパラメータで、標準では A = 1，B = 0 である。平面二次元モデルでは、流れの三次元性が計算されないため、平面的に大規模な非定常渦が形成されやすい場合がある。そのような過大な非定常渦をモデル化する意味で、本パラメータを調節する。また、移流項に風上差分を用いると流体の見かけ上の渦動粘性係数が増加するため、特に大きい格子においては非定常渦運動がみられなくなる。

3) k-ε モデル

標準型 k-ε モデルによる渦動粘性係数 ν_tは、以下の式で表される。

$$\nu_t = C_\mu \frac{k^2}{\varepsilon}$$ 数式 7-46

ここで、C_μモデル定数である。k 及び ε は次式によって算出する。

$$\frac{\partial k}{\partial t} + u\frac{\partial k}{\partial x} + v\frac{\partial k}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\nu_t}{\sigma_k}\frac{\partial k}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\nu_t}{\sigma_k}\frac{\partial k}{\partial y}\right) + P_h + P_{kv} - \varepsilon$$ 数式 7-47

$$\frac{\partial \varepsilon}{\partial t} + u\frac{\partial \varepsilon}{\partial x} + v\frac{\partial \varepsilon}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\nu_t}{\sigma_\varepsilon}\frac{\partial \varepsilon}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\nu_t}{\sigma_\varepsilon}\frac{\partial \varepsilon}{\partial y}\right) + c_{1\varepsilon}\frac{\varepsilon}{k}P_h + P_{\varepsilon v} - C_{2\varepsilon}\frac{\varepsilon^2}{k}$$ 数式 7-48

ここで、$C_{1\varepsilon}$ ， $C_{2\varepsilon}$ ， σ_k ， σ_ε はモデル定数であり、それぞれの値を下記に示している。

モデル定数

C_μ	$C_{1\varepsilon}$	$C_{2\varepsilon}$	σ_k	σ_ε
0.09	1.44	1.92	1.0	1.3

なお、P_h ， P_{ky}, $P_{\varepsilon y}$は次式によって算出する。

$$P_h = \nu_t\left[2\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)^2 + 2\left(\frac{\partial v}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial u}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial x}\right)^2 + 2\frac{\partial u}{\partial y}\frac{\partial v}{\partial x}\right]$$ 数式 7-49

$$P_{kv} = C_k\frac{{u_*}^3}{h}$$ 数式 7-50

$$P_{\varepsilon v} = C_\varepsilon\frac{{u_*}^4}{h^2}$$ 数式 7-51

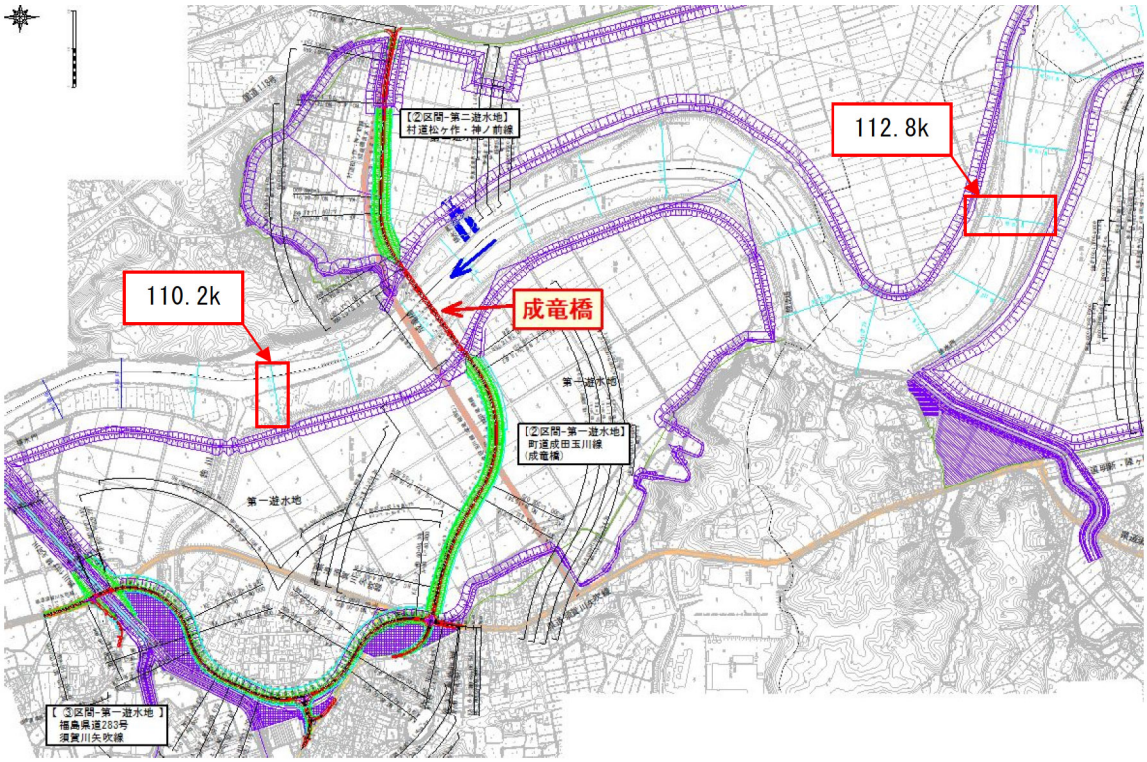
(2) 計算モデルの作成

1) 検証対象水位

今回の解析は整備後の河道に対して実施するものであるため、計画高水流量 2,500m3/s を対象に、一定流量として与える。

2) 計算対象区間

解析範囲は、上流側の蛇行による流向への影響を考慮できるように、112.8k を解析の上流端とし、下流端は水路合流点の手前である 110.2k までとする（L=2.6km）。



3) 対象河道断面

解析に使用する断面は、整備計画河道のデータを用いる。

4) 下流端水位

110.2k 断面における計画高水位 T.P+253.338m を用いる。

5) 粗度係数

粗度係数の設定にあたっては、令和 3～4 年度 阿武隈川上流河川整備計画等検討業務に記載される以下の数値を用いる。

☑低水路：0.030

☑高水敷：0.040

6) 橋脚

成竜橋の橋脚設置による流向・流速の変化を確認するため、成竜橋の計画図を基に橋脚位置を確認し、計画流量に対して橋脚設置前後の 2 ケースについて解析を行う。

(3) 解析結果

新設橋脚設置前後の流向、流速の解析結果を以下に示す。
流向は、架橋位置前後の河川距離標と概ね直交する向きであり、予備設計時の想定が妥当であることを確認した。（道路中心線に対しては 83°）
橋脚設置後は、橋脚付近で流速の上昇や柱を避ける流向になるが、それ以外では橋脚設置前と同じ傾向を示すため橋脚斜角の妥当性を確認した。

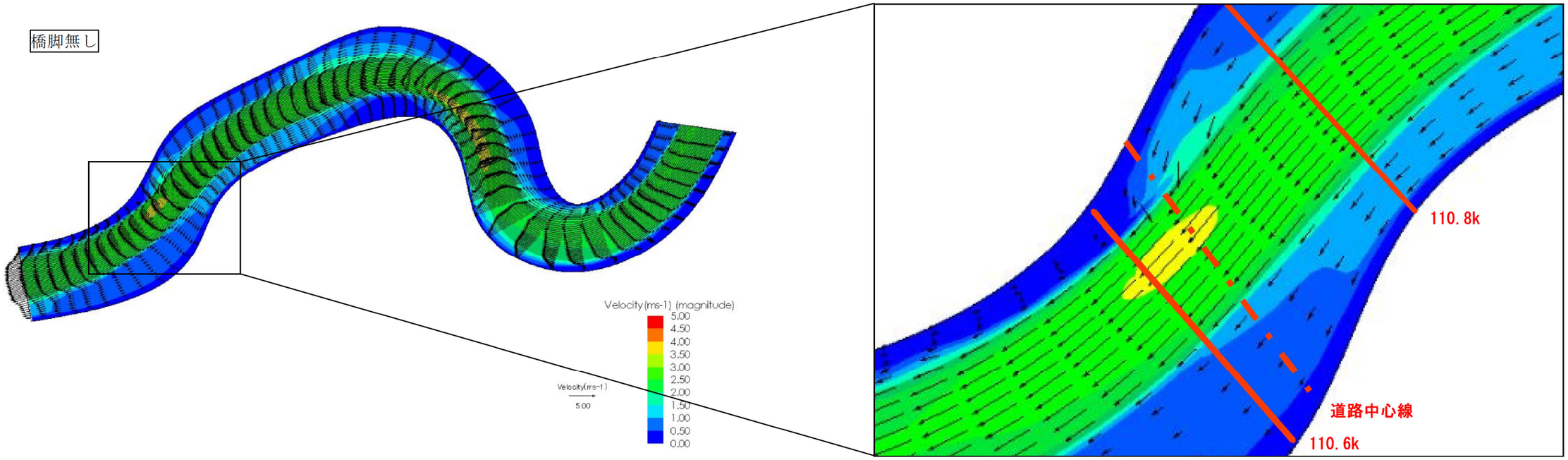


図　流速ベクトル図

※P2橋脚位置は、法尻から10m以上離れているため河川構造令上は護床工は不要だが、
流速上昇がみられるため将来河道掘削を行う際は洗掘防止のための護床工が必要となる。

3.2 支間割り・上部工形式の検証

3.2.1 支間割りの検証結果

予備設計時から橋長が変更になったため、支間割検証を行い、4径間（51.5m+2@72.0m+54.6m）が経済性、施工性で優位であることが確認できた。

項目		予備設計	詳細設計	備考（変更理由）
橋長 （Σ支間長）		L=251.000m (249.000m)	L=252.500m (250.100m)	現在の HWL から 管理 HWL へ更新
A1 橋台		NO.38+16.1	NO.38+15.4	
A2 橋台		NO.51+ 7.1	NO.51+ 7.9	
支間長	側径間	53.0m, 54.0m	51.5m, 54.6m	
	中央径間	2@71.0m	2@72.0m	
上部工形式		鋼箱桁	鋼箱桁	

3.2.2 支間割りの検証

(1) 基本条件

管理 HWL への更新に伴う橋長変更や、地質調査結果より橋脚の基礎工形式が直接基礎からケーソン基礎に変更になったことから、径間割を検証する。

以下に検討条件を掲載する。赤字は予備設計からの変更箇所を示す。

本橋は河川橋であることから、複数径間として河川区域内に橋脚を設ける場合、河川管理施設等構造令(第 63 条)の規定に基づき、最小径間長として基準径間長を確保するとともに、河積阻害率(5.0%以下)を満足させなければならない。

したがって本項では、橋梁規模(橋長 L=252.500m)及び設置条件を考慮し、本橋に最適な支間割の選定を行う。

以下より、本橋の支間割りは 5 径間以下として検討する。

なお、単純、2 径間、~~3 径間~~は、明らかにメリットがないため検討から除外する。

【 基準径間長から決まる最大径間数 】※計画高水流量 Q＝2,500m3/s

基準径間長　L = 20 + 0.005 × 2,500 = 32.5 m

N = 橋長 / 基準径間長

252.500 / 32.5 = 7.8

∴ 最大径間数　N = 7 径間

【 河積阻害率から決まる最大径間数 】

河積阻害率　5 %

橋脚幅　2.5 m（想定）

N = 計画川幅 × 5 % / 橋脚幅

241.929 × 0.05 / 2.5 = 4.8

∴ 最大径間数　N = 5 径間（橋脚 4 基まで）

橋脚位置の検討は、交差物件である阿武隈川の河川条件及び施工制約を満足する必要がある。

【 河川条件 】

計画河岸または堤防の法先および低水河岸の法肩から 10m以上離す。

やむを得ず 10m未満となる場合は、橋脚周辺に 5m以上の護床工または高水敷保護工を設ける。

【 施工制約 】

左岸既設堤防に掘削影響のない位置（堤防開削しない位置）を基本とする。

A2 橋台は河川条件より、右岸既設堤防位置に設置するため、裏腹付盛土により堤防断面を確保する。

(2) 支間割の検証

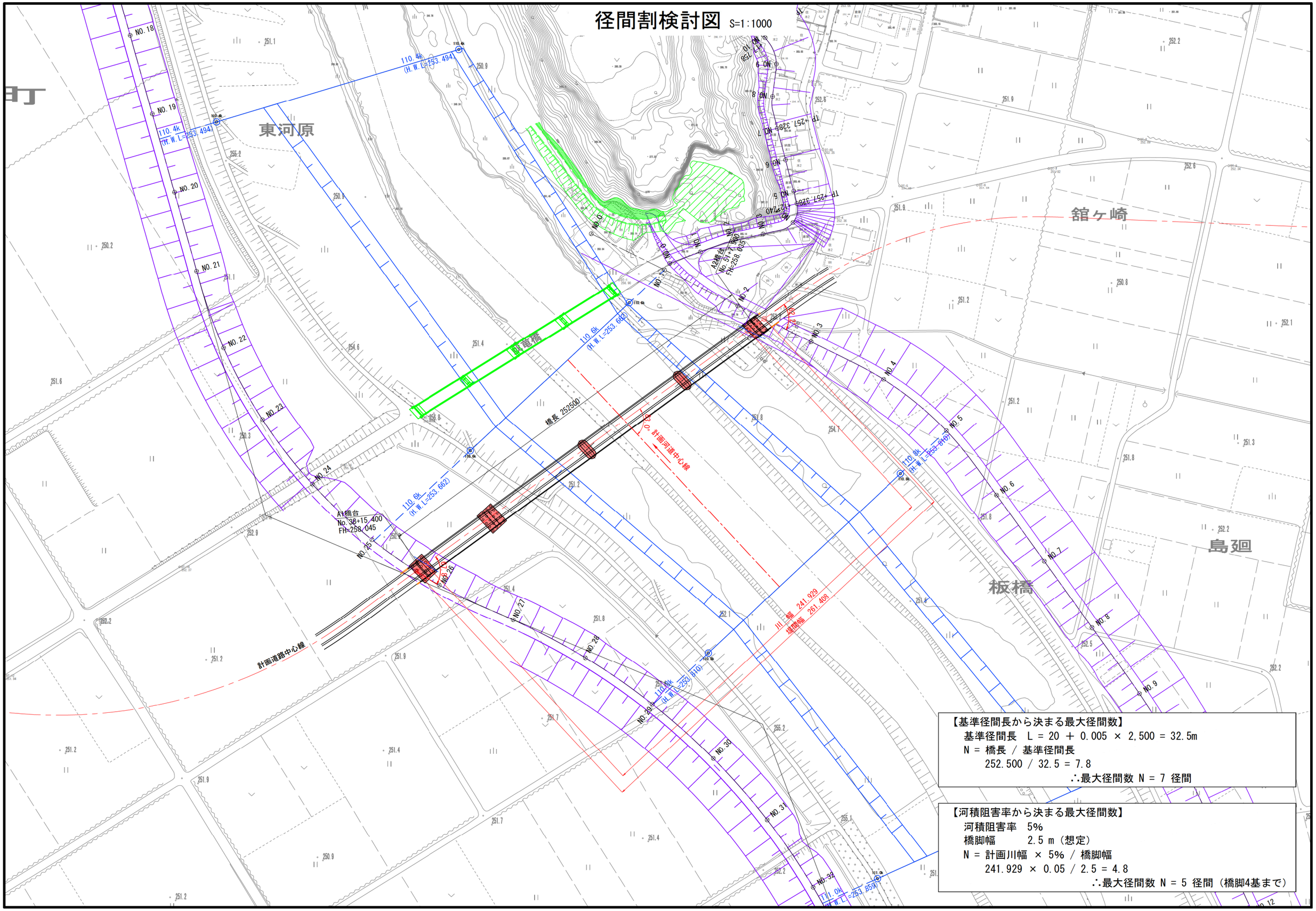
第 1 案　3 径間案（支間長：77.5m+95.0m+77.6m）
第 2 案　4 径間案（支間長：51.5m+2@72.0m+54.6m）
第 3 案　5 径間案（支間長：52.5m+2@54.0m+52.0m+37.6m）

※3 径間案は、予備設計時には検討から除外しているが、橋脚の基礎形式がケーソン基礎に変更になり工事費が高くなるため、下部工基数を減らすメリットを確認する目的で追加した。

※上部工形式は、以下のとおりとする。
3 径間　　：鋼床版箱桁よりも経済的となる「鋼箱桁」で検討する。
4、5 径間：適用支間内であり、予備設計の二次選定で採用されている「鋼箱桁」とする。

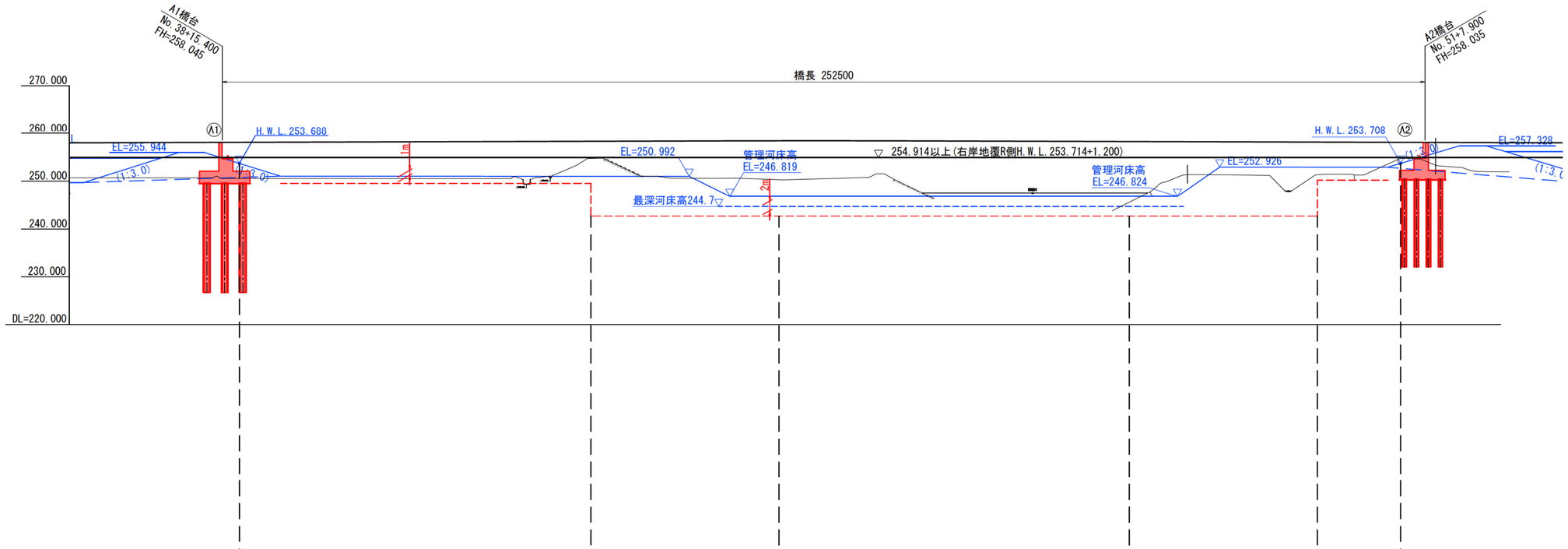
次頁以降に、支間割比較表及び橋脚設置位置図を掲載する。

径間割検討図 S=1:1000

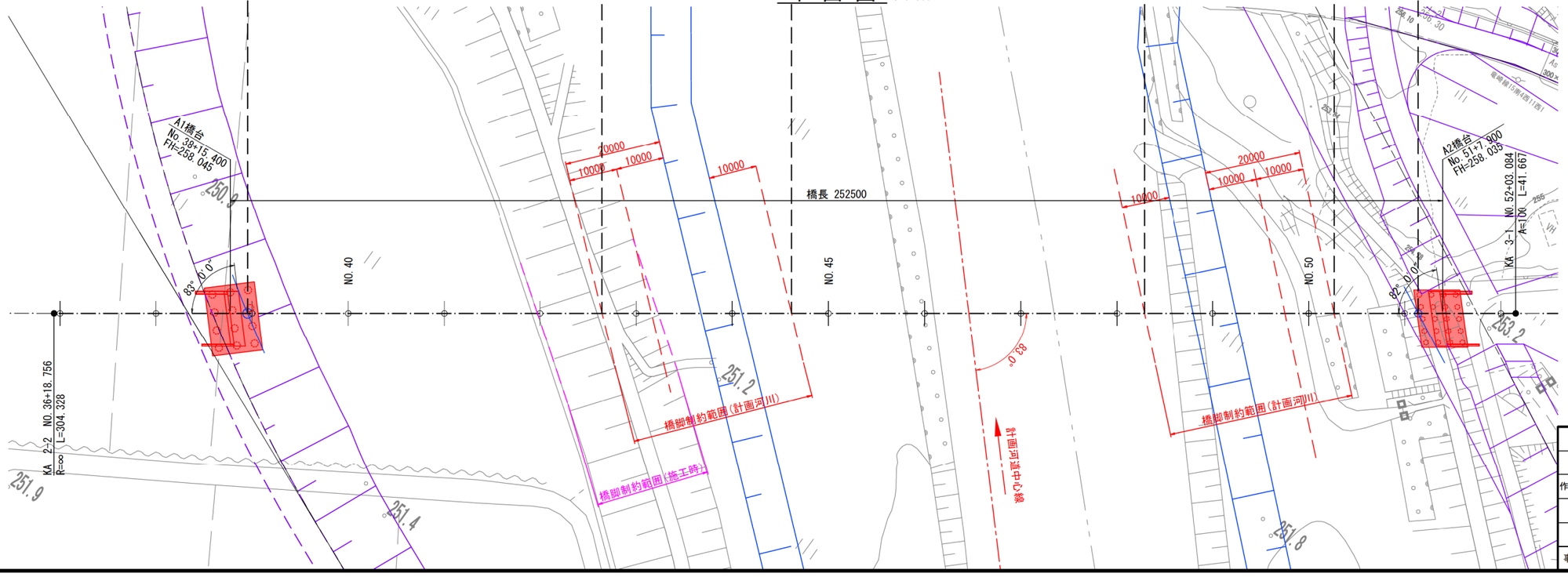

東河原
舘ヶ崎
島廻
板橋
NO.18
NO.19
NO.20
NO.21
NO.22
NO.23
NO.24
NO.25
NO.26
NO.27
NO.28
NO.29
NO.30
NO.31
NO.32
NO.1
NO.2
NO.3
NO.4
NO.5
NO.6
NO.7
NO.8
NO.9
NO.10
NO.11
NO.12
110.4k (H.W.L=253.494)
110.6k (H.W.L=253.662)
110.8k (H.W.L=253.859)
A1橋台 No.38+15.400 FH=258.045
A2橋台 No.51+7.500 FH=258.005
橋長 252.500
計画道路中心線
計画河道中心線
川幅 241.929
堤間幅 261.408
TP+257.328
TP+257.240
TP+257.328
TP+257.328
TP+257.328

橋脚設置範囲図

側 面 図 S=1:500



平 面 図 S=1:500

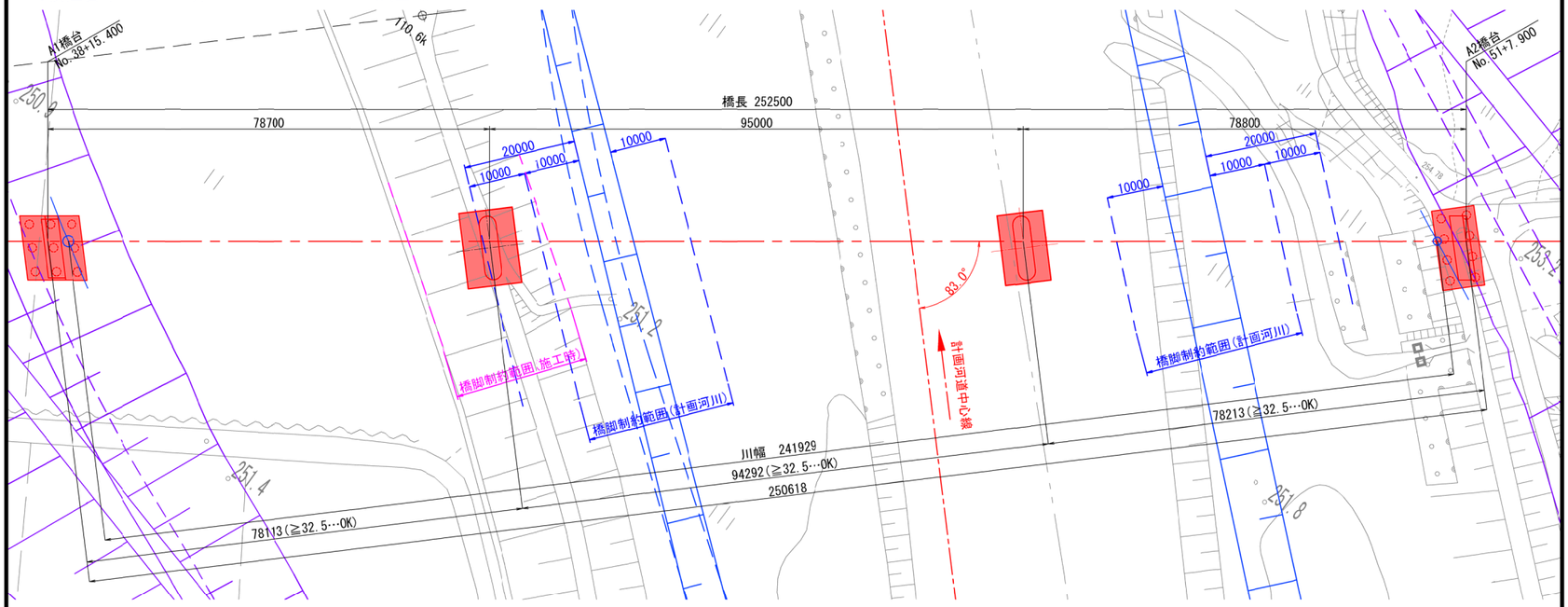


工事名	令和4年度 阿武隈川上流成竜橋等橋梁詳細設計業務
図面名	橋脚設置範囲図
作成年月日	令和 6年 3月
縮尺	図 示
図面番号	
会社名	中央コンサルタンツ株式会社
事業者名	東北地方整備局 福島河川国道事務所

橋脚設置位置図　S=1:500

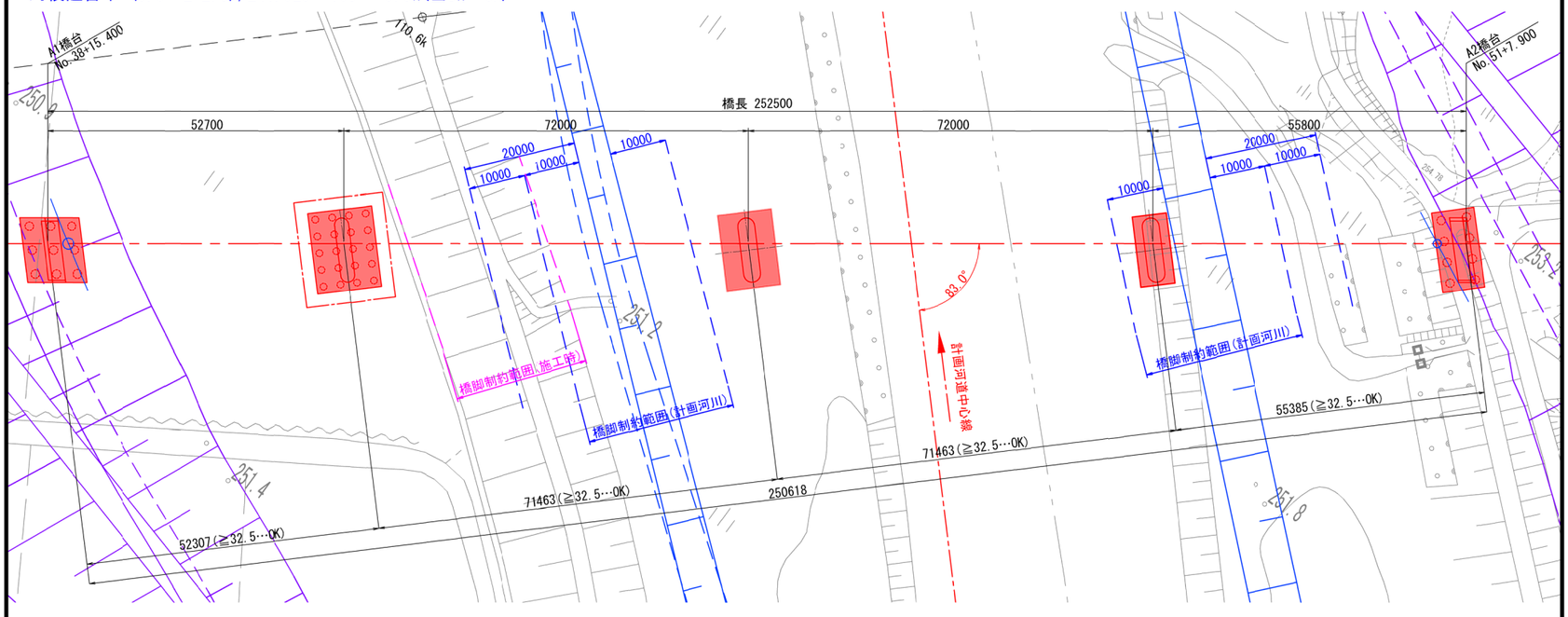
＜3径間＞

河積阻害率　(3.0×2)/241.929×100 = 2.5%(≦5%…OK)



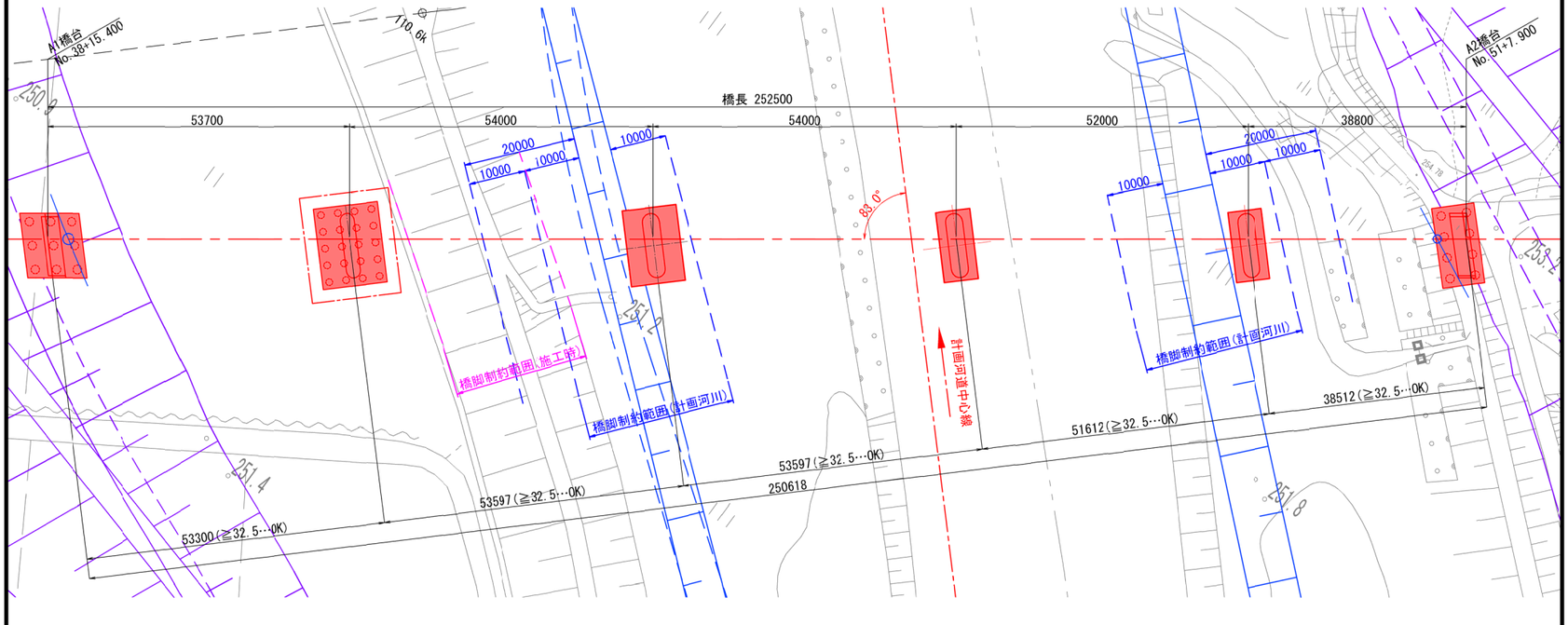
＜4径間＞

河積阻害率　(3.0×2+2.5)/241.929×100 = 3.5%(≦5%…OK)

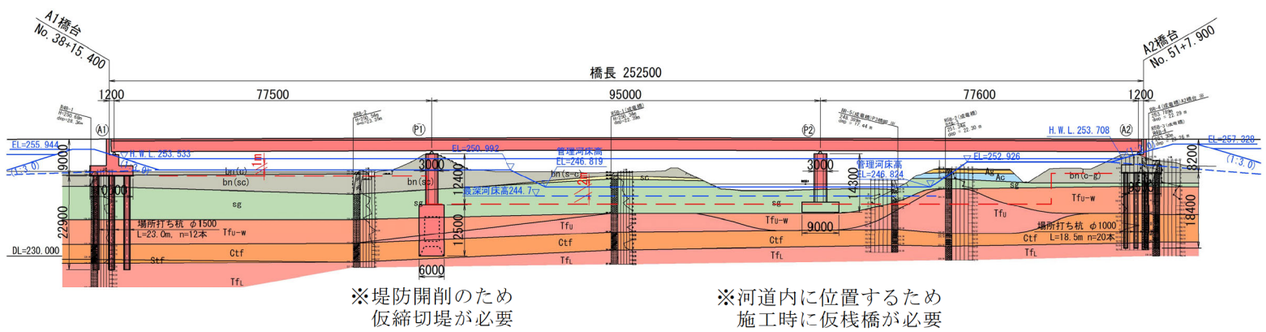
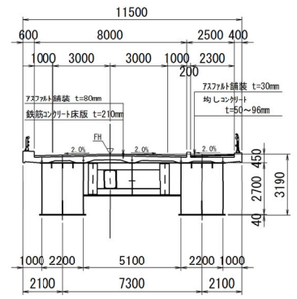
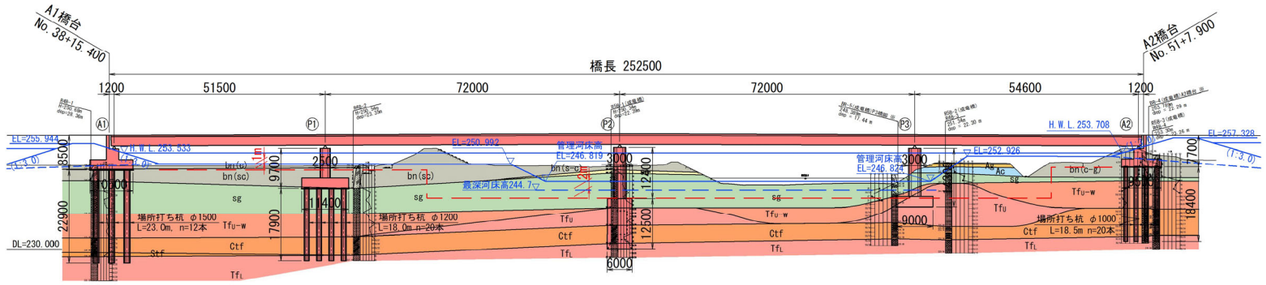
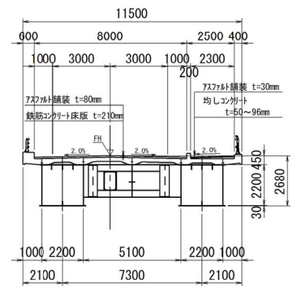
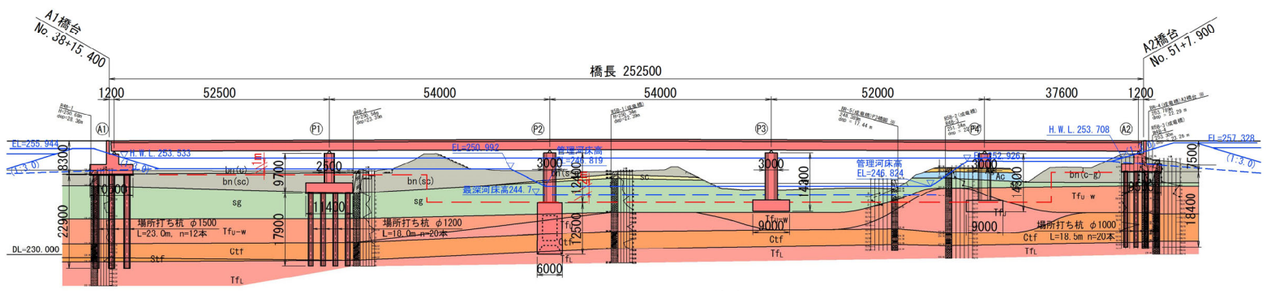
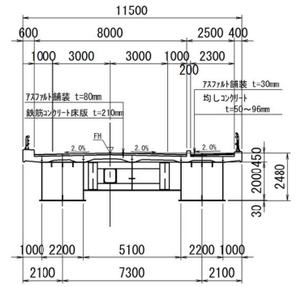
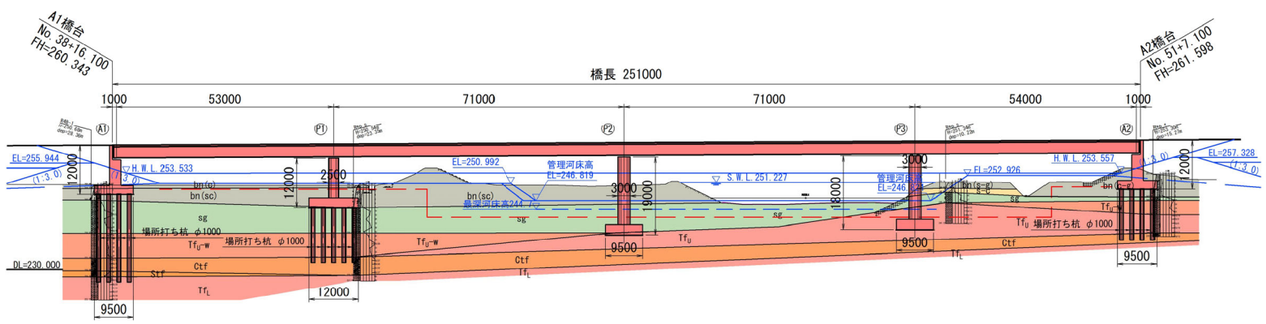
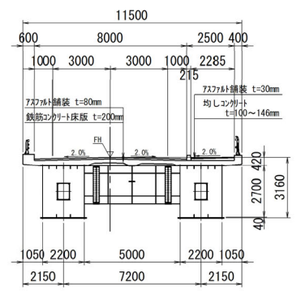


＜5径間＞

河積阻害率　(3.0×3+2.5)/241.929×100 = 4.8%(≦5%…OK)



検証の結果、「第２案　４径間案」が仮桟橋等を必要とせず施工性に優れ、経済性でも優位となることから、予備設計結果の妥当性を確認した。

	側面図	主桁断面図	概算工事費	評価
第１案　３径間案	 ※堤防開削のため 仮締切堤が必要 ※河道内に位置するため 施工時に仮桟橋が必要		上部工 下部工 仮設工 道路工 その他 初期コスト 維持管理費 概算工事費	3位 △
第２案　４径間案			上部工 下部工 仮設工 道路工 その他 初期コスト 維持管理費 概算工事費	1位 ◎
第３案　５径間案	 ※上部工形式は、一次選定の５径間案の内、 最も優位となる鋼箱桁で検討する ※河道内に位置するため 施工時に仮桟橋が必要		上部工 下部工 仮設工 道路工 その他 初期コスト 維持管理費 概算工事費	2位 ○
（参考）予備設計時４径間案			上部工 下部工 仮設工 道路工 その他 初期コスト 維持管理費 概算工事費	

径間割比較表［成竜橋］　［ 橋面積　A= 2,651 ㎡ ］　（諸経費込み）

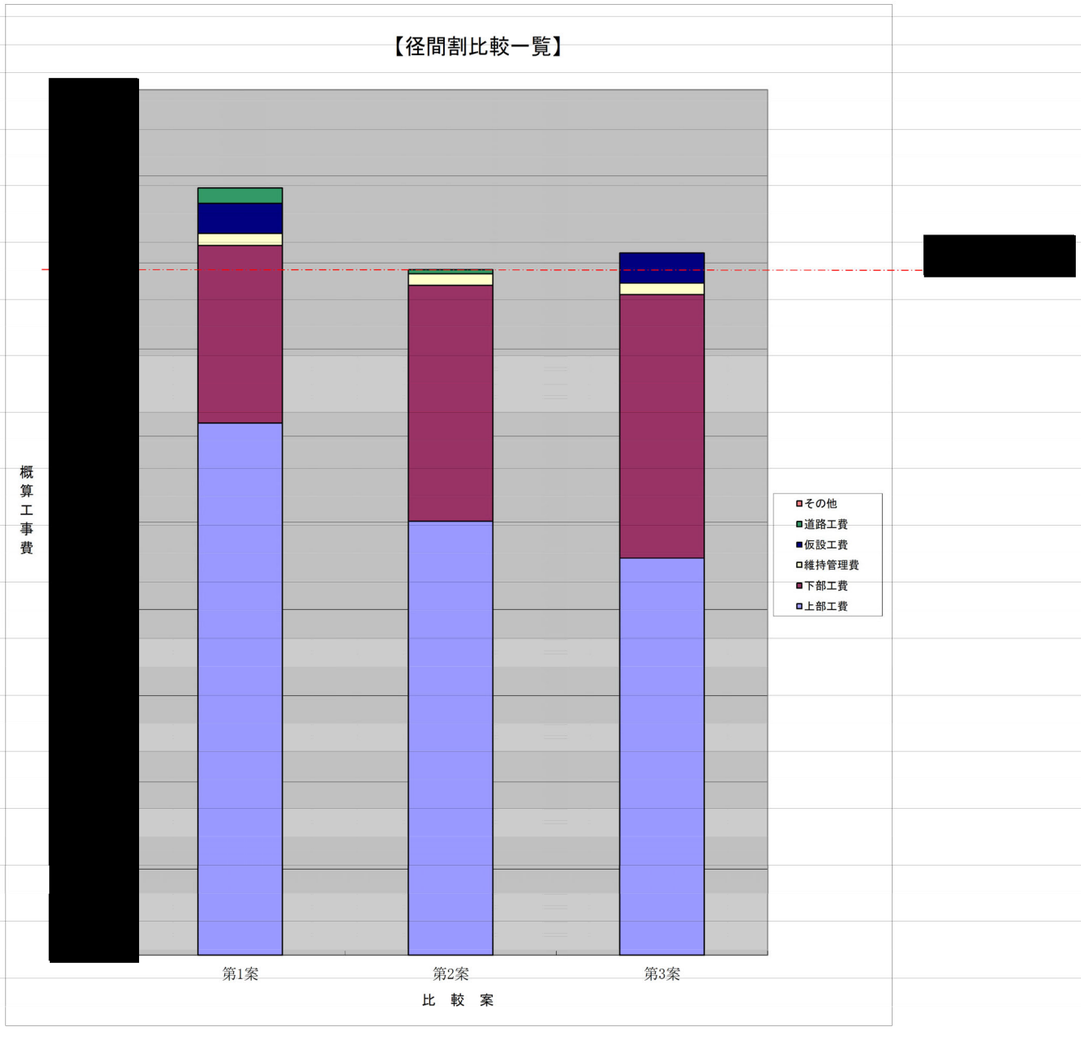
橋　種	上部工単価（千円/㎡）	上部工費（千円）	下部工費（千円）																維持管理費（千円）	仮設工費（千円）	道路工費（千円）	概算工事費（千円）	工事費比　率	工事費差　額（千円）	順　位
			A-1橋台			P-1橋脚			P-2橋脚			P-3橋脚			P-4橋脚			A-2橋台			下部工費計						
			躯体体積	基礎延長	概算工費	躯体体積	基礎数量	概算工費	躯体体積	基礎数量	概算工費	躯体体積	基礎数量	概算工費	躯体体積	基礎数量	概算工費	躯体体積	基礎延長	概算工費							
第 1 案　3径間連続鋼箱桁橋			498.0m3	276.0m		404.0m3	635.7m3		674.0m3						0			332.0m3	370.0m							3
第 2 案　4径間連続鋼箱桁橋			493.0m3	276.0m		608.0m3	360.0m		404.0m3	635.7m3					0			328.0m3	370.0m							1
第 3 案　5径間連続鋼箱桁橋			492.0m3	276.0m		608.0m3	360.0m		404.0m3	635.7m3					674.0m3			326.0m3	370.0m							2

下部工概算単価					
躯体No.	構造形式	基礎工形式	基礎種別	躯体単価	基礎単価
橋台工	逆T式橋台	杭基礎	場所打ち杭		
橋脚工	壁式橋脚	杭基礎	場所打ち杭		
橋脚工	壁式橋脚	ケーソン基礎			
橋台工	逆T式橋台	杭基礎	場所打ち杭		

※ 維持管理費
　鋼橋案における塗替え塗装費(60年/回)
※ 仮設工費
　河川内橋脚(3径間案P-2橋脚、5径間案P-3橋脚)における仮桟橋工費
※ 道路工費（A1側のみ考慮）
　FH嵩上げ分

FHの増減（m）	道路工費（千円）
0.00m	
0.10m	
0.20m	
0.30m	
0.40m	
0.50m	
0.60m	
0.70m	
0.80m	

※ 上部工費は概略設計計算結果に基づく概算工事費
※ ケーソン基礎単価は実績費



(3) 径間長の検証

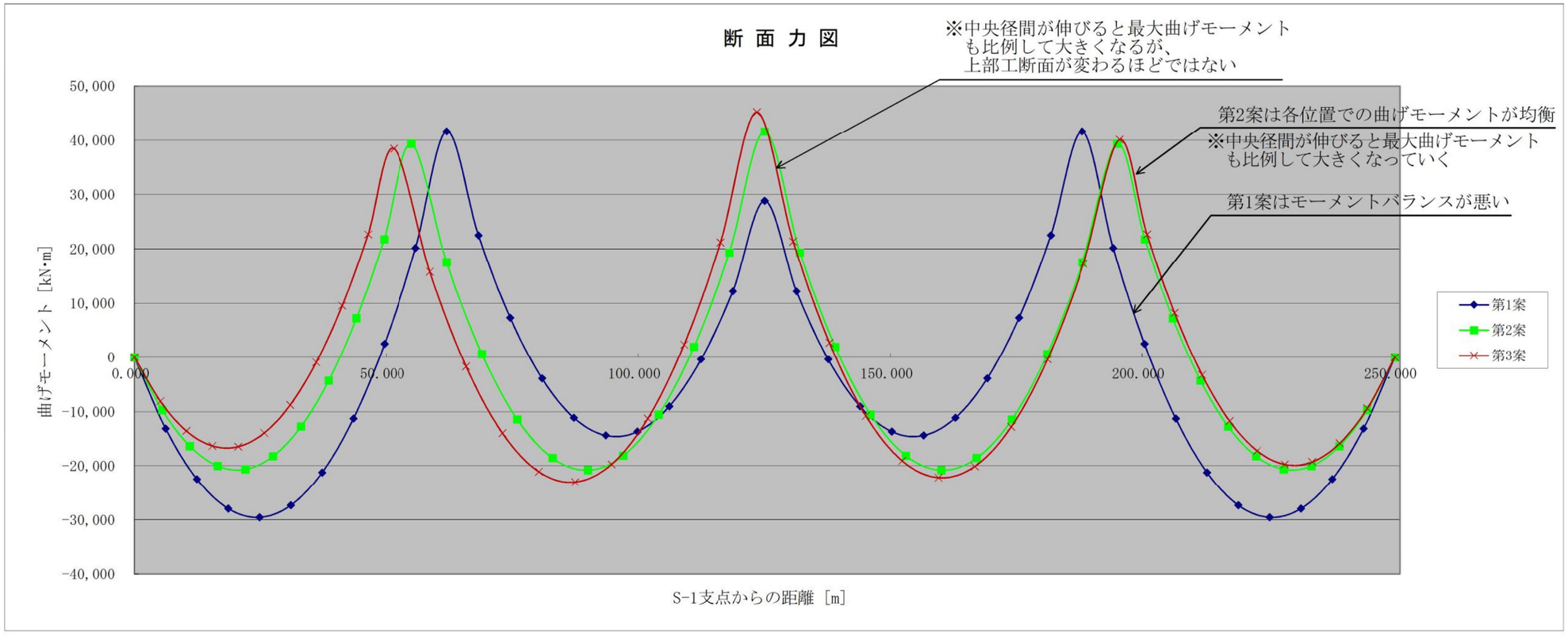
4径間案の径間長について検証を行う。検証の結果、最適径間から逸脱せず、P1橋脚施工時に左岸側の既設堤防開削が不要となる「第3案　51.5m+72.0m+72.0m+54.6m」を採用する。

第1案　等径間配置案　　：曲げモーメントのバランスが悪いため採用しない

第2案　最適径間案　　：各支点位置での曲げモーメントが均衡し優れるが、左岸側の既設堤防開削に該当する。

第3案　堤防開削を避けた案：第2案に比べ曲げモーメントが若干大きくなるが、桁高が変わらない程度であるため、左岸側の既設堤防開削が不要となる本案を採用案とする。

		第1径間		第2径間		第3径間		第4径間	Σ	備　考
		支間部	P-1支点部	支間部	P-2支点部	支間部	P-3支点部	支間部		
第1案	支間長	62.05 m		63.00 m		63.00 m		62.05 m	250.10 m	・等径間配置案
	構成比	1.00	: 1.02	: 1.02	: 1.00					
	最大曲げモーメント	29,554.3	-41,620.4	14,401.2	-28,802.3	14,401.2	-41,620.4	29,554.3		
	支点反力	---	7,126.7	---	5,893.1	---	7,126.7	---		
第2案	支間長	55.05 m		70.00 m		70.00 m		55.05 m	250.10 m	・最適径間案 （端径間：中央径間≒1：1.25）
	構成比	1.00	: 1.27	: 1.27	: 1.00					
	最大曲げモーメント	20,637.1	-39,322.3	20,794.4	-41,588.8	20,794.4	-39,322.3	20,637.1		
	支点反力	---	6,934.4	---	7,064.8	---	6,934.4	---		
第3案	支間長	51.50 m		72.00 m		72.00 m		54.60 m	250.10 m	・P-1橋脚を杭基礎として計画した場合の径間割案 （左岸側の既設堤防開削しない）
	構成比	1.00	: 1.40	: 1.40	: 1.06					
	最大曲げモーメント	16,452.7	-38,435.8	22,996.5	-45,171.1	22,174.6	-40,079.6	19,742.1		
	支点反力	---	6,827.8	---	7,364.3	---	6,993.3	---		



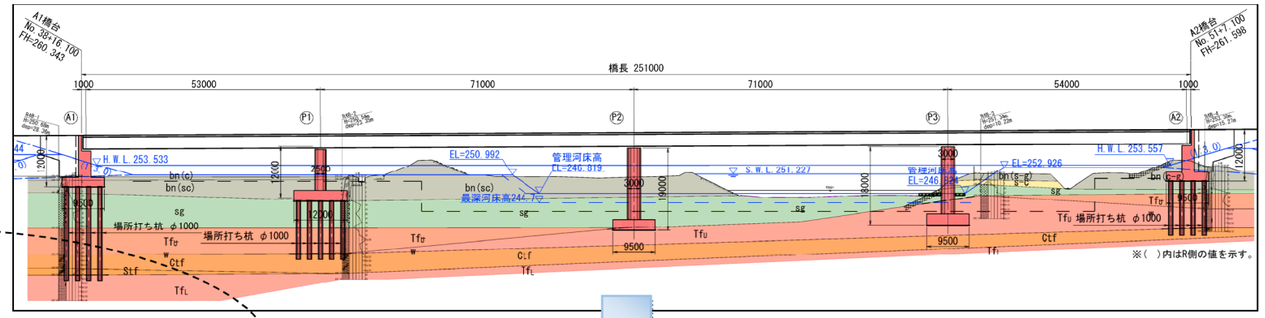
3.3 基礎工形式の検証

本業務で実施した追加地質調査より、予備設計から支持層が変更となったため、支持層や基礎工形式の検証を行い最適な基礎形式を選定する。

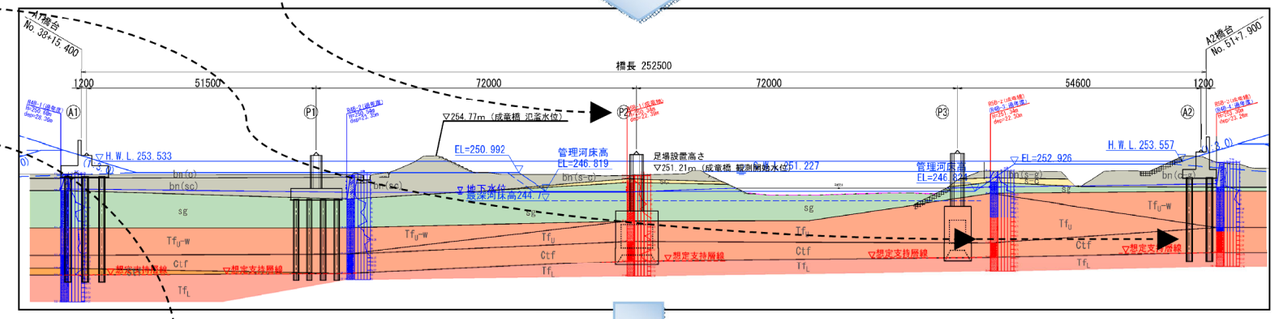
地質調査、基礎工形式検証の概要フローを以下に示す。

P2 橋脚 地質調査	・予備設計でジャスト位置での地質調査が未実施であったため、 本業務で追加ボーリング調査を実施した。 ・当初想定と異なる N 値 50 以下の岩盤層(Tfu 層・Ctf 層)を確認した。
↓	
P3 橋脚・ A2 橋台 補足調査	・予備設計では、軟岩の掘り止めを N 値 50 を確認後 5m としていたが、P2 橋脚の追加調査で予備設計の支持層以深で N 値の低下が確認された。 よって、P3 橋脚、A2 橋台で予備設計以深の補足ボーリング調査を実施した。
↓	
P3 橋脚・ A2 橋台 補足調査 (別途業務)	・P3 橋脚、A2 橋台位置では、TfL 層よりも上部で N 値 50 以上が確認されていたが、Tfu 層や Ctf 層の N 値低下のリスクから TfL 層を支持層とする方針としていた。 ・支持層の妥当性確認のため、別途業務にて補足調査を行った。
↓	
支持層設定	・岩盤の支持層評価は、道路橋示方書や杭基礎便覧を参考に行う。 ①一般には CL 級以上の岩盤 ②D 級は、N 値 50 以上が深度方向に安定して連続する岩盤 (軟岩は 5m以上) ・支持層は TfL 層(A1, P1, P2, A2)、及 Tfu 層(P3)とする。
↓	
基礎工形式 検証	・調査結果及び支持層の設定を踏まえ、最適な基礎工形式を検証する。

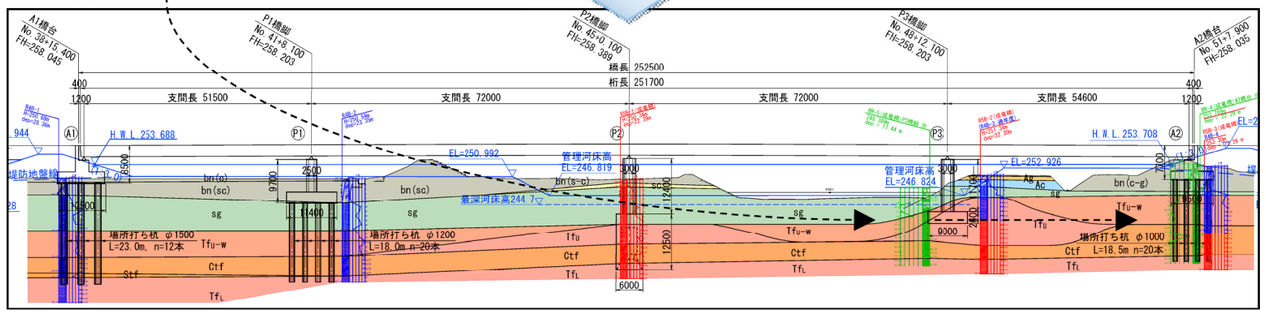
予備設計時



本業務



別途業務



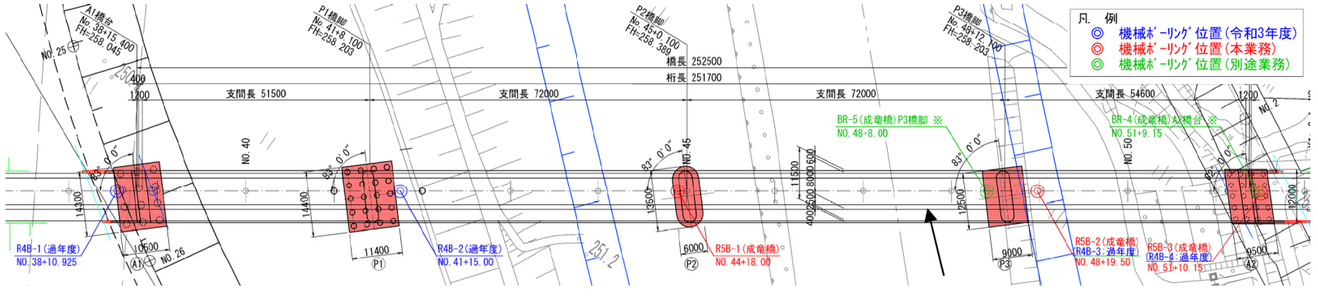


図　地質調査位置図

3.3.1 支持層の基本条件

支持層選定の基本条件は、「道路橋示方書・同解説 Ⅳ下部構造編（平成 29 年 11 月）」、「杭基礎設計便覧（令和 2 年 9 月）」を基に検討する。

(1) 長期的に安定して存在する地層の判定

以下より、長期的に安定して存在する地層と判断する。

1）斜 面 崩 壊：本橋は平坦地に設置される橋梁である。
2）洗掘・侵食：本橋は河川橋であり、橋梁の設置に伴い護岸を設置する計画である。
3）液　状　化：支持層は液状化しない土層である。
4）圧 密 沈 下：支持層より下に圧密する土層はない。

(2) 十分な強度及び剛性を有する層の判定

一般的な支持層の目安について、以下に示す。

・粘性土層　　：N 値 20 程度以上（qu＝0.4N/mm2 程度以上）
・砂、砂れき層：N 値 30 程度以上
・岩盤：一般には CL 級以上の岩盤
　　D 級は、N 値 50 以上が深度方向に安定して連続する岩盤
　　（軟岩は 5m 以上）

次頁に基準書の抜粋を掲載する。

■長期的に安定して存在する地層の判定
■十分な強度及び剛性を有する層の判定

(1)　支持層は、1)及び2)の条件を満足するように選定しなければならない。
1)　長期的に安定して存在すること。
2)　基礎を支持するための十分な地盤抵抗が得られること。

(2)　(1)1)における長期的に安定して存在する地層とは、少なくとも1)～4)の影響を受けないとみなせる地層とする。
1)　斜面崩壊
2)　洗掘・侵食
3)　液状化
4)　圧密沈下

(3)　1)及び2)を満足する場合には、(1)2)を満足するとみなしてよい。
1)　基礎を支持するために十分な強度及び剛性を有していること。
2)　施工による乱れにより1)が失われないこと。

ⅰ)粘性土層は砂質土層に比べて大きな支持力が期待できず、沈下量も大きい場合が多いため支持層とする際には十分な検討が必要であるが、N値が20程度以上（一軸圧縮強度quが0.4N/mm2程度以上）あれば支持層と考えてよい。

ⅱ)砂層、砂れき層はN値が30程度以上であれば支持層と考えてよい。ただし、砂れき層ではれきをたたいてN値が過大に出る傾向があるので、支持層の決定には十分な注意が必要である。

ⅲ)岩盤のうち、スレーキングが生じる岩盤や膨張性の岩盤では、施工時の岩掘削等に伴う応力開放及び浸水により、細粒化や膨張等が生じ、急激な強度低下による支持力の低下が生じるおそれがある。また、著しく風化した岩盤（風化花崗岩等）や亀裂が著しい岩盤では、相対的に変形しやすく、支持力発現までに大きな変形が生じる場合がある。このような条件では、各種調査や載荷試験により基礎施工後の強度・変形特性を評価したうえで支持層としての適性を判断する必要がある。
　また、支持層が複雑な場合、例えば風化岩上部の強風化層の厚さや風化程度が様々な場合あるいは互層の場合には、支持層深度等の設定に十分注意することが求められる。この様な条件では、調査位置や点数を増やして支持層深度等を適切に定める必要がある。地層の複雑度が高く支持力の評価等が難しい場合には、載荷試験を実施して支持層深度の設定や支持力の評価を行うのがよい。

ⅳ)N値から判断して良質な支持層と考えられる層でも、その層厚が薄くその下に相対的に弱い層又は圧密層がある場合には剛性が不足して沈下が生じる場合があるため、支持層として適切かどうか支持力と沈下についてその影響を検討する必要がある。この支持層としての必要な層厚は荷重の規模によっても異なるが基礎幅に比例して大きな層厚が必要となる。一般に基礎底面から基礎幅の3倍の間に相対的に弱い層又は圧密層がある場合には、影響が生じる可能性があるため注意が必要である。ここでいう基礎幅は、鉛直方向地盤反力係数kvを求める際に用いる換算載荷幅B'としてよい。なお、中掘り杭工法（セメントミルク噴出攪拌方式）や鋼管ソイルセメント杭工法、プレボーリング杭工法のように根固部等を施工する杭工法の場合には、根固部等の影響も考慮して支持層厚を評価する必要がある。

【出典：道路橋示方書・同解説　Ⅳ下部構造編(平成29年11月)P175～178】

■岩盤を支持層とする場合の目安

(3)　岩盤を支持層とする場合，一般には C_L 級以上の岩盤に支持させるのがよい。岩盤分類がＤ級の岩盤で，岩種や風化の程度によっては過大な沈下等が生じるおそれがあるため，慎重に判断する必要がある。なお，これまで収集した載荷試験における地盤調査結果[2]を踏まえると，N 値 50 以上の地層が深度方向に安定して連続するＤ級の岩盤では，支持層とみなすことができると考えられる。地層として深度方向に連続することを現地で確認するボーリング掘進長さの目安としては，**表-Ⅱ.1.5** に示す値を参考に設定する。

岩盤に亀裂や層理等の不連続面が存在する場合にはコアの強度試験結果だけを参照するのではなく，不連続面を含む岩盤全体としての強度評価（例えば，低減の必要性等）について検討が必要である。

【出典：杭基礎設計便覧(令和２年９月)P156】

表-Ⅱ.1.5　予備調査における支持層確認後の掘進長の目安[14)]

支持層が確認された深さ	支持層確認後の掘進長(m)		
	土砂	岩盤	
		軟岩（C_L 級又はＤ級（N 値 50 以上））	硬岩（C_M 級以上）
地表から 5m 未満	10	10	5
地表から 5m 以深	5	5	3

注）本表は予備調査段階における掘進長の目安を示したものであり，その後の設計段階で改めて不足の有無を確認する必要がある。

【出典：杭基礎設計便覧(令和２年９月)P60】

(3) 岩盤における支持力の推定

当該地盤は岩盤（軟岩）であり、支持力の推定は基礎形式別に設定する。

基礎形式	支持力推定	備考
杭基礎 A1・P1・A2	・杭先端の極限支持力度の評価式 pd=3qu（≦8000kN/m2）	R2 杭基礎便覧
ｹｰｿﾝ基礎 P2	・鉛直地盤反力度の制限値は、準岩盤強度 qu'=0.87(≦1 MN/m2)のため、安全側となる**砂地盤**の値を使用する	H29 道示Ⅳ
直接基礎 P3	・鉛直地盤反力度の制限値は、準岩盤強度2.30(≧1 MN/m2)のため、**軟岩**の値を使用する	H29 道示Ⅳ

以降に、基準書の抜粋を掲載する。

＜杭基礎：支持力推定（場所打ち杭の先端支持力について）＞

(1) 岩盤を支持層とする既往の杭の鉛直載荷試験

ここで示す杭の載荷試験は，以下の岩盤や施工に関する条件等を満足するものを対象としている。

1) 岩盤に関する条件

岩盤分類の考え方は本便覧Ⅱ編 4.1.2，支持層の設定の考え方は本便覧Ⅲ編 1.2 に示すとおりである。

杭先端の極限支持力度の特性値の評価に用いる地盤定数は，一軸圧縮強度を指標とするものがこれまで一般的に用いられてきた。一軸圧縮試験又は三軸圧縮試験，多段階三軸圧縮試験による岩盤の一軸圧縮強度の評価については，本便覧Ⅱ編 2.6 及び 4.4.4 に示すとおりである。一軸圧縮強度より杭先端の極限支持力度の特性値を求める場合，強度は［道示Ⅳ］における N 値の算定範囲との整合を踏まえて設定する。具体的には，杭先端から杭径の 3 倍下方までの範囲で実施した一軸圧縮試験，三軸圧縮試験もしくは多段階三軸圧縮試験の結果から得られる値とし，この範囲で複数試験を実施している場合には平均値を採用する。

なお，図-参.4.1 から図-参.4.3 では，Terzaghi の支持力公式により導かれる杭先端の極限支持力度の評価式 $3q_u$ 及び［道示Ⅳ］10.5.2 に示される各杭工法における砂れきを支持層とする場合の杭先端の極限支持力度の特性値の上限値（図-参.4.1 から図-参.4.3 の破線）を併せて示している。詳細は (2) で示す。

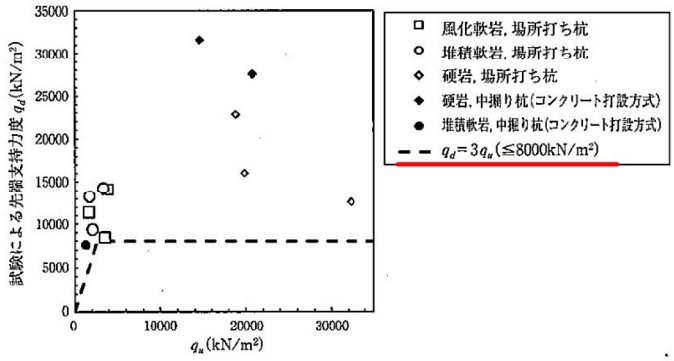


図-参.4.1 杭先端の極限支持力度の試験値と一軸圧縮強度 q_u の関係
（場所打ち杭工法（オールケーシング工法））

【出典：R2 杭基礎便覧 P499、451】

＜ケーソン基礎：支持力推定＞

(2)1)　支持層が砂地盤又は砂れき地盤の場合には，基礎底面の鉛直地盤反力度が，表－11.5.1 に示す鉛直地盤反力度の制限値を超えない。

表-11.5.1　基礎の変位を抑制するための基礎底面の鉛直地盤反力度の制限値（kN/m²）
（支持層が砂地盤又は砂れき地盤の場合）

施工法	地盤の種類	鉛直地盤反力度の制限値
オープンケーソン工法	砂	$48D_f$　（≦ 1,000）
	砂れき	$48D_f+300$（≦ 1,500）
ニューマチックケーソン工法	砂	$48D_f+400$（≦ 2,000）
	砂れき	$48D_f+700$（≦ 2,500）

ここに，D_f：有効根入れ深さ（m）

2)　支持層が粘性土の場合には，圧密の影響等を考慮して適切に定めた制限値を超えない。

3)　支持層が岩盤の場合には，基礎底面の鉛直地盤反力度が表-11.5.2 に示す鉛直地盤反力度の制限値を超えない。

表-11.5.2　基礎の変位を抑制するための基礎底面の鉛直地盤反力度の制限値（kN/m²）
（支持層が岩盤の場合）

岩盤の種類	鉛直地盤反力度の制限値
軟岩	2,000
硬岩	2,500

表-解 14.5.1　基礎底面の鉛直地盤反力度の制限値（支持層が岩盤の場合）に関する岩盤の種類の目安

岩盤の種類	基礎底面の鉛直地盤反力度の制限値（kN/m²）		目安とする一軸圧縮強度（MN/m²）
	14.5.1 の変位の制限の照査	14.5.2 の耐荷性能の照査	
軟岩	2,000	3,000	1 ～ 10
硬岩	2,500	3,750	10 以上

…P2 橋脚 TfL 層
qu'=0.87MN/m2
（1MN 以下）

【出典：H29 道示Ⅳ　P326、448】

＜直接基礎：支持力推定＞

2)　支持層が岩盤の場合には，基礎底面に生じる鉛直地盤反力度が表-9.5.2 に示す鉛直地盤反力度の制限値を超えない。

表-9.5.2　基礎の変位を抑制するための基礎底面の鉛直地盤反力度の制限値（kN/m²）
（支持層が岩盤の場合）

岩盤の種類		鉛直地盤反力度の制限値
硬岩	亀裂が少ない	2,500
	亀裂が多い	1,000
軟岩		600

【出典：H29 道示Ⅳ　P202】

(4) 岩盤における周面摩擦力度の設定

岩盤中の周面抵抗に関しては、道示にて「支持力推定方法が明確でない等から設計で考慮しようとする場合には、個別に載荷試験を行い設計に必要な情報を得る必要がある」旨が記載されている。しかし、当該地盤は岩級区分が D～CL 級の軟岩であるため、以下の評価により周面摩擦力度を設定する。

・D 級　：固結程度も低く、大部分が砂状や泥土状を呈しているため、土砂とみなして周面摩擦力度を考慮する（小さい値となる粘性土を採用する）

・CL 級：岩盤の性状を示す⇒周面摩擦力度は考慮しない

最近では施工技術の進歩から場所打ち杭を岩盤に深く埋込むことが可能となったことから，岩盤中の杭の周面抵抗を期待して設計することも考えられる。しかし，場所打ち杭工法を用いた場合の岩盤中の周面抵抗に関するデータはほとんどなく支持力推定方法が明確でないこと，レベル 2 地震動による繰返し荷重を受けて周面抵抗が上限値に達した場合の残留抵抗特性が明らかでないことから，岩盤中の杭の周面抵抗を設計で考慮しようとする場合には，個別に載荷試験を行い設計に必要な情報を得ることが求められる。先行的に岩盤を削孔し，砂等を充てんした後に杭や矢板を埋込む施工方法についても，設計に必要な水平・鉛直支持力特性の評価等のため個別に載荷試験を行い検証を行うことが必要となる。

【出典：H29 道示Ⅳ　P166】

表-10.5.3　最大周面摩擦力度の特性値（kN/m²）

杭工法	地盤の種類	最大周面摩擦力度の特性値 f_i
打込み杭工法	粘性土	c 又は $6N$（≦ 70）
	砂質土	$5N$（≦ 100）
場所打ち杭工法	粘性土	c 又は $5N$（≦ 100）
	砂質土	$5N$（≦ 120）
中掘り杭工法	粘性土	$0.8c$ 又は $4N$（≦ 70）
	砂質土	$2N$（≦ 100）
プレボーリング杭工法	粘性土	c 又は $7N$（≦ 100）
	砂質土	$5N$（≦ 120）
鋼管ソイルセメント杭工法	粘性土	c 又は $10N$（≦ 200）
	砂質土	$9N$（≦ 300）
回転杭工法	粘性土	c 又は $10N$（≦ 100）
	砂質土	$3N$（≦ 150）

ここに，c：粘着力（kN/m²），N：標準貫入試験の N 値

【出典：H29 道示Ⅳ　P239】

＜（参考）：岩盤の周面摩擦力度の設定＞

岩盤を支持層とする場所打ちコンクリート杭の岩盤根入れ部の周面摩擦力度fについては、道路橋示方書Ⅳ下部構造編に明記されていないため、杭支持力は鉛直載荷試験を実施して設定することが望ましいが、北海道開発局では、10件の現場鉛直載荷試験結果、現場実態調査、支持力理論検証から、場所打ち杭の周面摩擦力を考慮できる範囲が岩盤に相当する場合において、下記の条件を満たしている場合に限り、岩盤周面摩擦力度f=500kN/m²を基本設定値とする。

・岩盤周面摩擦力度f=500kN/m²の設定条件

（１）岩石供試体の一軸圧縮強度qu　　qu≧1000kN/m²

（２）換算N値　　N≧100

条件を満足していないものについては構造物基礎の安定性を考慮して、周面摩擦力度fは砂質土または粘性土の値の小さい方を用いることとする。なお、上記条件は下限値設定を考慮したものであり、f=500kN/m²以上の上限値を設定するためには現場毎の鉛直載荷試験による確認が必要である。

【出典：北海道開発局 道路設計要領　P3-A-5】

(5) 支持層の選定

前述の内容と地質調査結果を踏まえ、支持層は「凝灰岩(上位)TfU 層」、「凝灰岩(下位)TfL 層」とする。

架橋位置の地質構成表を下表に示す。
確認された岩盤層は岩級区分 D～CL 級であり軟岩に区分される。
次頁以降に、支持層検討図と、調査結果の資料を掲載する。

表　地質構成表

地質時代		地層名	土質名	記号	層厚(m) 令和3年度施工 R4B-1	R4B-2	令和4年度施工 R5B-1	R5B-2 (R4B-3)	R5B-3 (R4B-4)	地質記載	N値	岩級区分	
第四紀	現世	盛土層(左岸)	盛土(シルト)	bn(c)	0.95	0.60	－	－	－	有機質シルトからなる耕作土であり、藁及び植物根を混入する。	－	－	
			盛土(シルト質砂)	bn(sc)	2.75	4.85	－	－	－	シルト質砂からなる盛土で、細砂～中砂を主体とし、全体にシルト分を混入する。Φ2mm～10mm程度の円礫を混入する。含水量は中位。	2～8	－	
			盛土(シルト混じり砂)	bn(s-c)	－	－	0.70	－	－	シルト混じり砂からなる盛土で、細砂～中砂を主体にシルト分を混入する。上部に草根を混入する。含水量は少ない。	－	－	
		盛土層(右岸)	盛土(礫混じり砂)	bn(s-g)	－	－	－	1.50	－	礫混じり砂からなる盛土で、混入する礫はφ5mm～40mm程度で、細砂～中砂で構成される。上部に草根を混入する。	4	－	
			盛土(礫混じりシルト)	bn(c-g)	－	－	－	－	5.60	礫混じりシルトからなる盛土で、混入する礫はφ2mm～30mm程度で、シルトで構成され、細砂の砂分混入する。GL-2.45m～GL-3.90m間玉石及びコンクリート片を混入する。	3～6	－	
	完新世	砂質土層	シルト質砂	sc	－	－	0.90	－	－	細砂～中砂を主体とし、全体にシルト分を混入する。含水量は少ない。	3	－	
			シルト混じり砂	s-c	－	－	－	1.00	－	細砂～中砂を主体とし、全体にシルト分を混入する。含水量は少ない。	7	－	
		礫質土層	砂礫	sg	8.15	6.25	8.40	2.50	0.85	混入する礫は最大80mm、φ2mm～50mm程度の円礫～亜角礫である。基質部は細砂～粗砂である。GL-10.00m以深は礫の混入が若干少ない。含水量は中位～多い。	12～50以上	－	
	更新世	白河層	風化凝灰岩(上位)	Tf_U-w	6.05	5.80	－	－	7.95	塊状層理不明瞭な凝灰岩風化部であり、試料は土砂状～柱状で採取される。採取コアはハンマー軽打または指圧で容易に砕ける程度の硬さである。Φ2mm～20mm程度の軽石を混入する。	28～50以上	D～CL	
			凝灰岩(上位)	Tf_U	－	－	4.55	10.85	－	塊状層理不明瞭な凝灰岩であり、試料は岩片状～柱状に採取される。採取コアは、ハンマー打撃で砕ける程度の硬さである。Φ2mm～10mm程度の軽石を混入する。	33～50以上	D～CL	P3 支持層
			凝灰質礫岩	Ctf	3.10	4.50	4.35	3.15	5.50	塊状層理不明瞭な凝灰質礫岩であり、試料は土砂状～岩片状で採取される。採取コアは固結度が低く、ハンマー軽打で砕ける程度の硬さである。Φ2mm～50mm程度の火山礫を混入する。	20～50以上	D	
			凝灰質シルト岩	Stf	1.50	－	－	－	－	塊状層理不明瞭な凝灰質シルト岩であり、試料は土砂状に採取される採取コアは固結度が低く、指圧で砕ける程度の硬さである。	22～40	D	
			凝灰岩(下位)	Tf_L	5.86	1.35	3.49	3.30	3.36	塊状層理不明瞭な凝灰岩であり、試料は岩片状～柱状に採取される。採取コアは、ハンマー打撃で容易に砕ける程度の硬さである。	50以上	CL	A1, P1, P2, A2 支持層

※ R5B-2は、令和3年度にR4B-3としてGL-10.22mまで施工しており、令和4年度にR5B-2としてGL-10.22m以深を施工。
※ R5B-3は、令和3年度にR4B-4としてGL-15.27mまで施工しており、令和4年度にR5B-3としてGL-15.27m以深を施工。

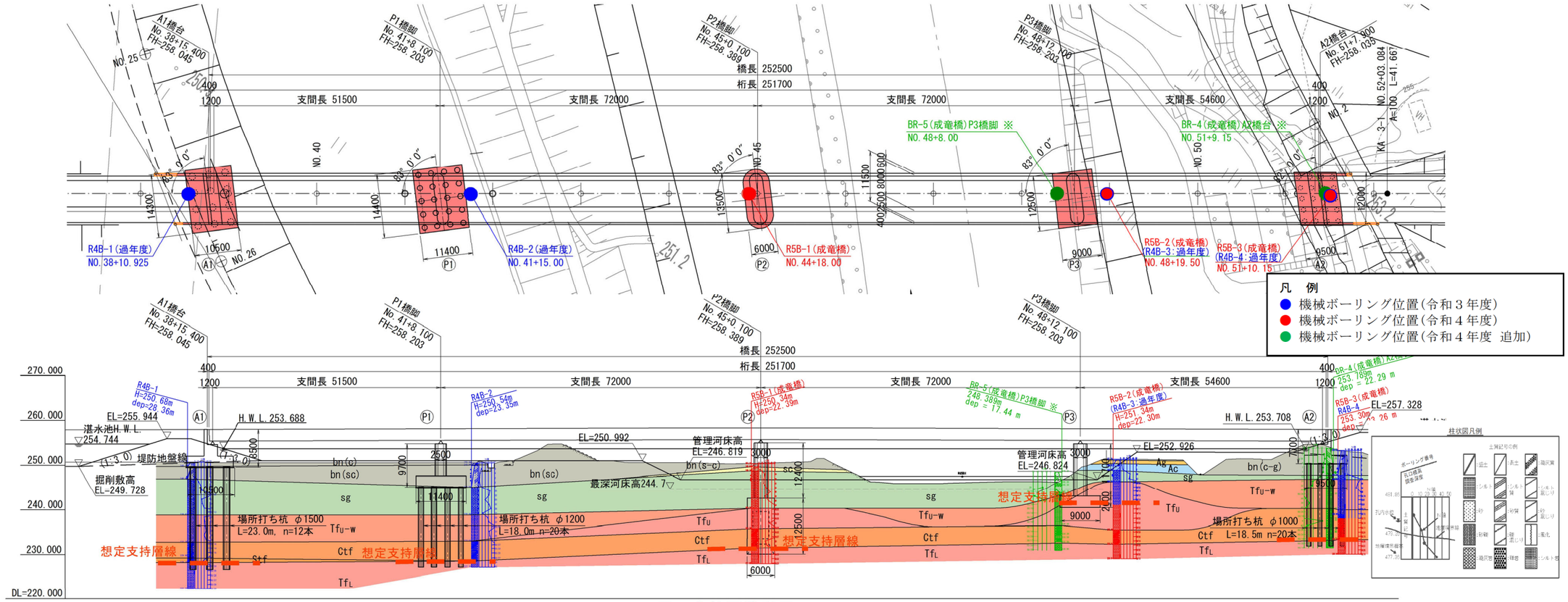


図　支持層検討図

表-6.2.4　支持地盤条件

項目	A1橋台	P1橋脚	P2橋脚	P3橋脚	A2橋台
想定される基礎形式	杭基礎	杭基礎	ケーソン基礎	直接基礎	杭基礎
支持層までの深さ	凝灰岩［下位］（Tf_L） GL-22.50m(H=288.18m) N値：50以上	凝灰岩［下位］（Tf_L） GL-22.00m(H=228.54m) N値：50以上	凝灰岩［下位］（Tf_L） GL-18.90m(H=231.44m) N値：50以上	凝灰岩［上位］（Tf_U） GL-10.30m(H=241.03m) N値：50以上	凝灰岩［下位］（Tf_L） GL-19.90m(H=233.40m) N値：50以上
中間層の状態	盛土(シルト/シルト質砂),砂礫(sg), 風化凝灰岩［上位］(Tf_U-w), 凝灰質礫岩(Ctf),凝灰質シルト岩(Stf)	盛土(シルト/シルト質砂),砂礫(sg), 風化凝灰岩［上位］(Tf_U-w), 凝灰質礫岩(Ctf)	盛土(シルト混じり砂),シルト質砂, 砂礫(sg), 凝灰岩［上位］(Tf_U),凝灰質礫岩(Ctf)	盛土(礫混じり砂),シルト混じり砂, 砂礫(sg), 凝灰岩［上位］(Tf_U)	盛土(礫混じりシルト),砂礫(sg), 風化凝灰岩［上位］(Tf_U-w), 凝灰質礫岩(Ctf)
	N値：3～50以上 れき径：240mm以下	N値：2～50以上 れき径：150mm以下	N値：3～50以上 れき径：210mm以下	N値：4～50以上 れき径：240mm以下	N値：3～50以上 れき径：270mm以下
準岩盤強度　(kN/m^2)	933	－	868	2298	614
地下水	盛土層内と砂礫層内に水位を確認した。阿武隈川に向かい緩やかに傾斜する。また、河川水位と付近の地下水位は連続していると考えられるため、豊水期や降雨直後には水位が大きく上昇する可能性がある。				

【P2 橋脚】

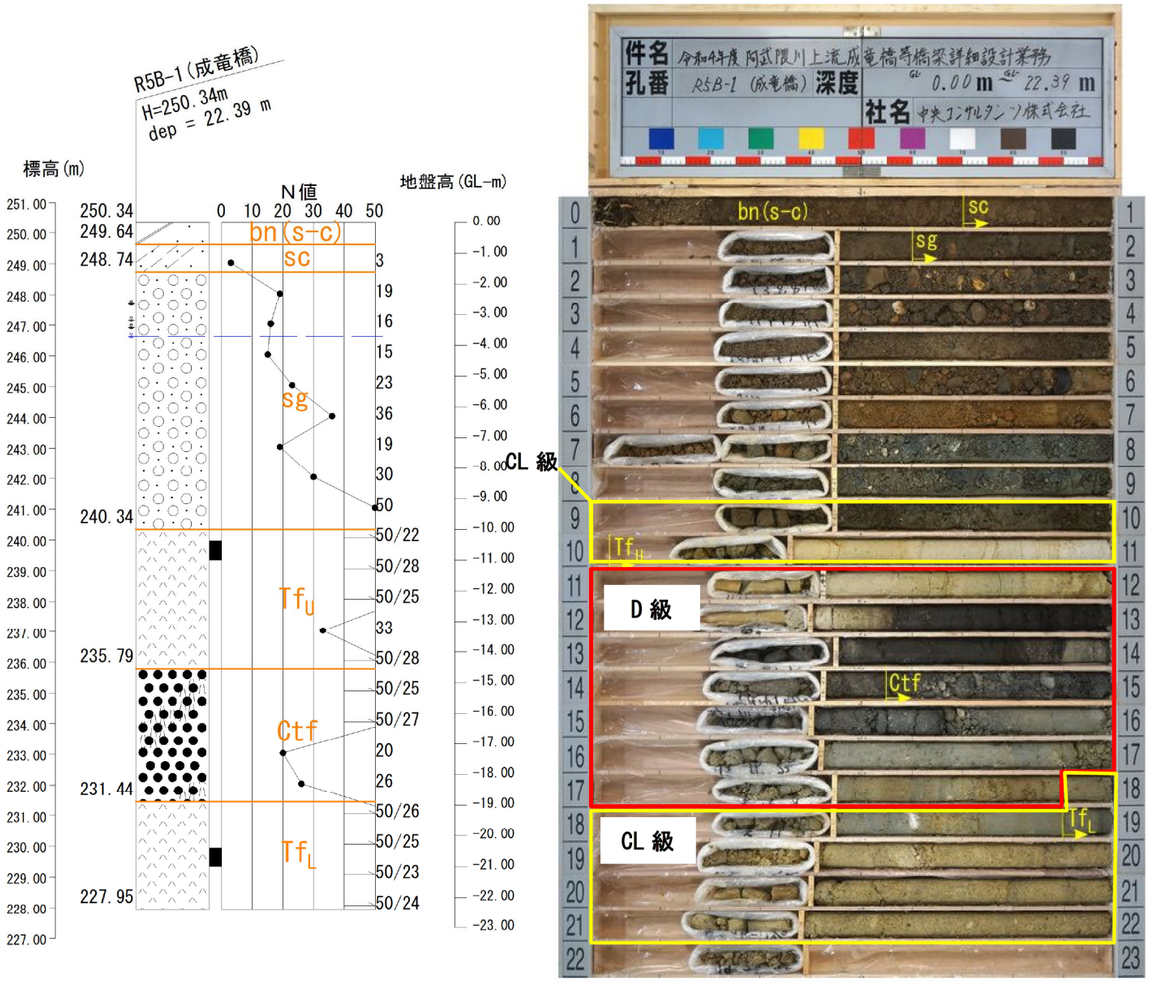


図-3　R5B-1(成竜橋)ボーリング簡易柱状図およびコア写真

3.3.2 基礎工形式の検証

(1) 抽出される基礎工形式

前項までに設定した支持層に対して、下記「基礎構造形式選定表」を参考に最適な基礎工形式を検証する。

抽出される形式は、礫径等の地盤状況や支持層深度から、下記が選定される。

A1, P1, P2※, A2：場所打ち杭工法（オールケーシング）

P3　　：直接基礎

※なお、P2 橋脚においては、支持層の一軸圧縮強度が小さく、杭長が短いことから杭基礎が成立しないため、**ケーソン基礎**を採用している。

■基礎構造形式選定表

表1-9　基礎構造形式選定表

選定条件＼基礎形式			P3 直接基礎	杭基礎										A1, P1, A2					深礎基礎		P2 ケーソン基礎		鋼管矢板基礎（一打込み工法）	地中連続壁基礎
				打込み杭工法			中堀り杭基礎						鋼管ソイルセメント杭基礎	プレボーリング杭基礎	場所打ち杭工法			回転杭工法			ニューマチック	オープン		
				PHC杭・SC杭	鋼管杭		PHC杭・SC杭			鋼管杭					オールケーシング	リバース	アースドリル		組杭深礎	柱状体深礎				
					打撃工法	バイブロハンマ工法	最終打撃方式	噴出撹拌方式	コンクリート打設方式	最終打撃方式	噴出撹拌方式	コンクリート打設方式												
地盤条件	支持層までの状態	表層近傍又は中間層に極軟弱層がある	／	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	×	×	○	△	○	○
		中間層に極堅い層がある	／	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	×	○	○	○	○	△	△	○
		中間層にれきがある　れき径　50mm以下	／	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		中間層にれきがある　れき径　50～100mm	／	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	△	×	○	○	○	○	○	○	△	△
		中間層にれきがある　れき径　100～500mm	／	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	×	×	×	○	○	○	△	×	△
		液状化する地盤がある	／	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	／	／	○	○	○	○
	支持層の状態	深度　5m未満	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	／	×	×	×	×
		深度　5～15m	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	△	△
		深度　15～25m	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		深度　25～40m	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	△	△	○	○	○	○
		深度　40～60m	×	△	○	○	△	△	△	○	○	○	○	○	△	○	×	○	×	×	△	○	○	○
		深度　60m以上	×	×	△	△	×	×	×	×	×	×	△	△	×	△	×	○	×	×	×	△	△	△
		土質　砂・砂れき（30≦N）	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		土質　粘性土（20≦N）	○	○	○	○	△	△	×	○	△	×	△	△	○	○	○	△	○	○	△	△	○	○
		土質　軟岩・土丹	○	×	○	△	△	△	×	○	△	×	△	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○
		土質　硬岩	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	△	△	×	○	○	△	×	×	△
		傾斜が大きい、層面の凹凸が激しい等、支持層の位置が同一深度ではない可能性が高い	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	○	△	×	○	○
	地下水の状態	地下水位が地表面に近い	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	○	△	△	○	○	○	△
		湧水量が極めて多い	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△	○	×	×	○	○	○	△
		地表より2m以上の被圧地下水	×	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	△	△	○	×
		地下水流速3m/min 以上	×	○	○	○	○	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	○	△	○	×
支持形式		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		／	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×	／	／	／	／	／
	有害ガスの影響		／	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	○
	周辺環境	振動騒音対策	○	×	×	△	△	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○
		隣接構造物に対する影響	○	×	△	△	△	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△	○

○：適合性が高い、△：適合性がある、×：適合性が低い

【出典：土木設計マニュアル〔橋梁編〕（令和５年３月）P1-35】

(2) 基礎工形式の比較

基礎工形式の比較内容を以下に示す。

躯　体	比　較　案				備　考
A1 橋台	場所打ち杭工法　オールケーシング				
	φ1000 （高強度鉄筋）	φ1200 （高強度鉄筋）	**φ1500 （高強度鉄筋）**	φ1500 （普通鉄筋）…NG	
P1 橋脚	場所打ち杭工法　オールケーシング			ニューマチック ケーソン 基礎	
	φ1000 （高強度鉄筋）	**φ1200 （高強度鉄筋）**	φ1500 （普通鉄筋）		
P2 橋脚	場所打ち杭工法　オールケーシング			**ニューマチック ケーソン 基礎**	
	－	φ1200 （普通鉄筋）…NG	φ1500 （普通鉄筋）…NG		
P3 橋脚	**直接基礎**	ニューマチック ケーソン 基礎			
A2 橋台	場所打ち杭工法　オールケーシング				
	φ1000 （普通鉄筋）	φ1200 （普通鉄筋）… NG	φ1500 （普通鉄筋）… NG		

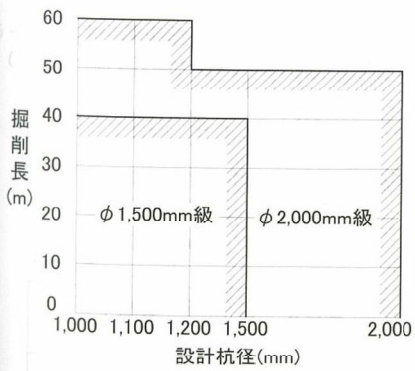
※A1 橋台、P1 橋脚の場所打ち杭は、普通鉄筋で成立しないため高強度鉄筋を使用している。建設物価より、福島県における高強度鉄筋（SD490）の市場性を確認した。

※躯体によって場所打ち杭の杭径が異なるが、掘削機が変わらないため施工性に影響ないことを確認した。

3－2　掘削機の規格

掘削機の規格は，設計杭径及び掘削長により次図を標準とする。また，現場条件により次図により難い場合は，別途考慮する。

全回転型オールケーシング掘削機



φ1,500 ㎜級の選定基準
掘削長　：40m以下
設計杭径：1,000 ㎜，1,100 ㎜，1,200 ㎜，1,500 ㎜

φ2,000 ㎜級の選定基準
掘削長　：40mを超え 60m以下
設計杭径：1,000 ㎜，1,100 ㎜，1,200 ㎜
又は
掘削長　：40mを超え 50m以下
設計杭径：1,500 ㎜
又は
掘削長　：50m以下
設計杭径：2,000 ㎜

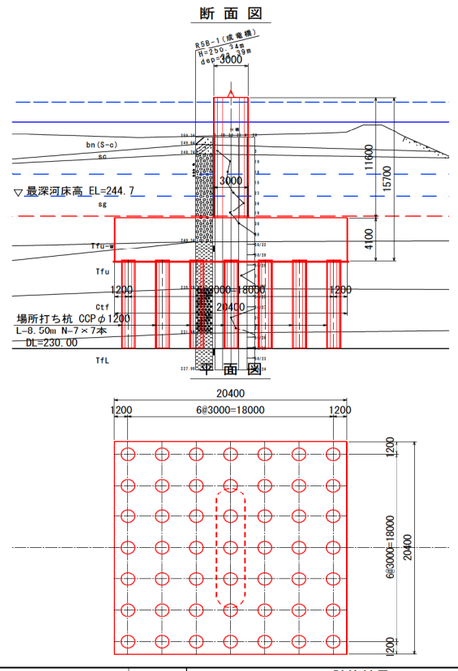
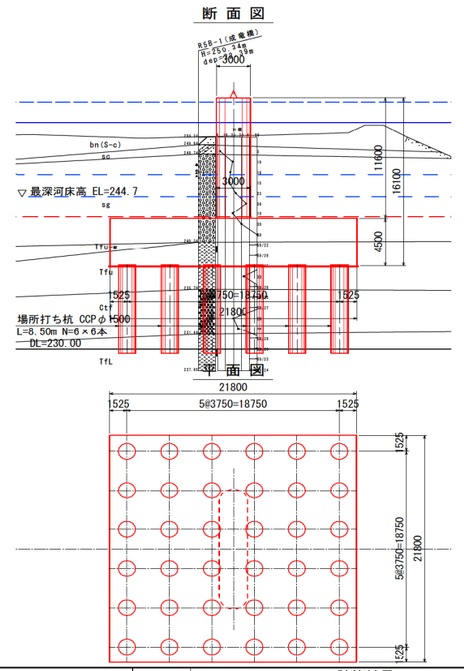
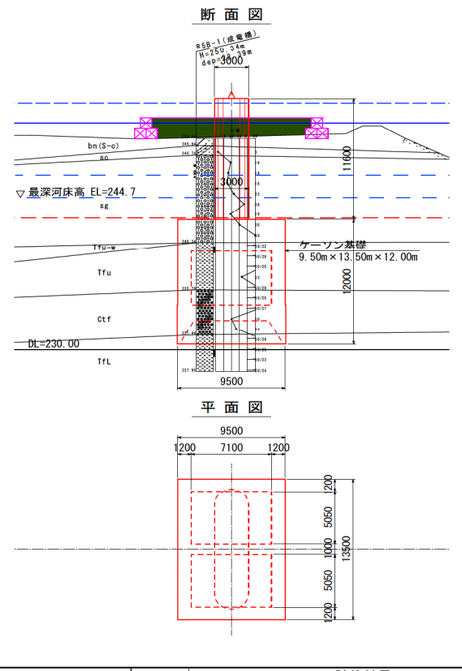
図３－１　掘削機別選定

【出典：R5 土木工事積算基準書（共通偏）P. Ⅱ-3-②-2】

次頁以降に、各比較表を掲載する。

P2 橋脚は、支持層の支持力不足により場所打ち杭が成立しない。詳細は、次頁の補足資料を参照のこと。
当該地盤で採用可能であり、計算が成立する「ケーソン基礎」を採用する。

P-2橋脚・P-3橋脚 基礎形式比較表

躯体No.	P-2橋脚・P3橋脚 [E]		
案	第1案　場所打ち杭 CCPφ1200	第2案　場所打ち杭 CCPφ1500	第3案　ニューマチックケーソン基礎
概略図			

安定計算値

項目			単位	第1案 発生値	第1案 制限値	第1案 発生/制限	第2案 発生値	第2案 制限値	第2案 発生/制限	第3案 発生値	第3案 制限値	第3案 発生/制限
永続・変動作用	耐久性能	水平変位	mm	0.00	15.00	(0.0%)	0.00	15.00	(0.0%)	0.00	50.00	(0.0%)
		押込み支持力	kN	2,534	1,500	(168.9%)	4,041	2,200	(183.7%)	地盤反力度 420	2,000	(21.0%)
		引抜き力	kN	---	0	---	---	0	---			
		杭体照査 σc	N/mm²	2.07	10.00	(20.7%)	2.12	8.00	(26.5%)			
		杭体照査 σs		31.04	160.00	(19.4%)	31.82	160.00	(19.9%)			
	耐荷性能	水平変位	mm	0.04	36.00	(0.1%)	0.05	36.00	(0.1%)	0.20	50.00	(0.4%)
		押込み支持力	kN	3,045	1,000	(304.5%)	4,752	2,900	(163.9%)	地盤反力度 450	3,000	(15.0%)
		引抜き力	kN	---	-700	---	---	-1,000	---			
		杭体照査	N/mm²	88	621	(14.2%)	171	1,151	(14.8%)			
偶発作用	耐力照査	タイプI 耐力	kN·m	169	1,179	(14.4%)	312	2,244	(13.9%)	タイプI Mmax 230,505	661,456	(34.8%)
		タイプI 地盤反力	kN	4,279	4,575	(93.5%)	6,372	6,715	(94.9%)	前面塑性率 24.92	60.00	(41.5%)
		タイプII 耐力	kN·m	427	1,179	(36.2%)	804	2,244	(35.8%)	タイプII Mmax 417,855	876,396	(47.7%)
		タイプII 地盤反力	kN	4,575	4,575	(100.0%)	6,715	6,715	(100.0%)	前面塑性率 56.33	60.00	(93.9%)

概算工事費

項目	第1案 概算数量・概算工事費	第2案 概算数量・概算工事費	第3案 概算数量・概算工事費
躯体工			378.0 m³ × [redacted] 千円/m³ = [redacted] 千円
基礎工			12.0 m × [redacted] 千円/m = [redacted] 千円
仮設工			
経費			70 % [redacted] 千円
概算工事費			[redacted] 千円 (1.129)

備考

第1案	第2案	第3案
・場所打ち杭 CCPφ1200, L=8.50m N=7×7本 鉄筋量 D22×12本(SD345) ・杭本数決定根拠 → 支持力不足で成立しない	・場所打ち杭 CCPφ1500, L=8.50m N=6×6本 鉄筋量 D22×16本(SD345) ・杭本数決定根拠 → 支持力不足で成立しない	・ニューマチックケーソン B×L = 5.00m×12.50m ・基礎形状決定根拠 → 偶発作用時 前面塑性率
N G	N G	○

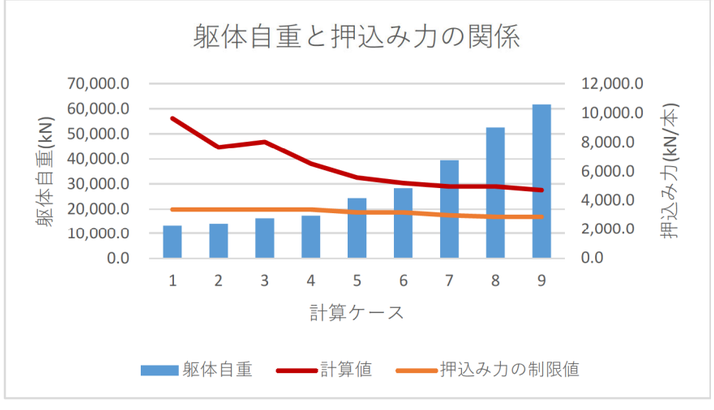
（補足）以降に、場所打ち杭のトライアル計算結果を示す。
支持力不足を解消するために、杭本数を増やすと、底版形状や底版厚が大きくなり躯体自重が増えるため、収束せず計算が成立しない。

■場所打ち杭検討資料（1/2）

			単位	CASE. 1	CASE. 2	CASE. 3	CASE. 4	CASE. 5	CASE. 6	CASE. 7	CASE. 8	CASE. 9
躯体形状	躯 体 高		m	13. 60	13. 60	13. 80	13. 80	14. 60	14. 60	15. 40	16. 10	16. 10
	底版幅(橋軸)		m	6. 80	6. 80	10. 50	10. 50	14. 30	14. 30	18. 00	18. 00	21. 80
	底版幅(直角)		m	12. 50	14. 30	12. 50	14. 30	14. 30	18. 00	18. 00	21. 80	21. 80
	底 盤 厚		m	2. 00	2. 00	2. 20	2. 20	3. 00	3. 00	3. 80	4. 50	4. 50
	剛性判定	①	－	0. 452 ≦ 1. 0	0. 470 ≦ 1. 0	0. 956 ≦ 1. 0	0. 994 ≦ 1. 0	0. 969 ≦ 1. 0	0. 967 ≦ 1. 0	1. 068 ＞ 1. 0	0. 934 ≦ 1. 0	1. 168 ＞ 1. 0
		②	－	2. 000＜2. 500	2. 000＜2. 860	2. 200＜2. 500	2. 200＜2. 860	3. 000≧2. 860	3. 000＜3. 600	3. 800≧3. 600	4. 500≧4. 360	4. 500≧4. 360
	底版厚決定要因		－	杭頭鉄筋定着	杭頭鉄筋定着	剛性判定①	剛性判定①	剛性判定①	剛性判定①	剛性判定②	剛性判定①	剛性判定②
	躯体自重		kN	13, 421. 0	14, 020. 8	16, 330. 4	17, 349. 1	24, 286. 0	28, 174. 9	39, 420. 4	52, 518. 1	61, 651. 2
				(1. 000)	(1. 045)	(1. 217)	(1. 293)	(1. 810)	(2. 099)	(2. 937)	(3. 913)	(4. 594)
基 礎 杭	杭 長		m	11. 00	11. 00	11. 00	11. 00	10. 00	10. 00	9. 00	8. 50	8. 50
	杭先端根入れ		m	1. 79	1. 79	1. 99	1. 99	1. 79	1. 79	1. 59	1. 79	1. 79
	杭 本 数		本	6	8	9	12	16	20	25	30	36
	押込み力の制限値	Rfp	kN/本	2, 600	2, 600	2, 600	2, 600	2, 400	2, 400	2, 300	2, 200	2, 200
				(1. 182)	(1. 182)	(1. 182)	(1. 182)	(1. 091)	(1. 091)	(1. 045)	(1. 000)	(1. 000)
		Rd		3, 400	3, 400	3, 400	3, 400	3, 200	3, 200	3, 000	2, 900	2, 900
				(1. 172)	(1. 172)	(1. 172)	(1. 172)	(1. 103)	(1. 103)	(1. 034)	(1. 000)	(1. 000)
計 算 値 (橋軸方向)	変位の制限 ≦ Rfp	Pmax	kN/本	6, 267. 1	5, 091. 7	6, 109. 1	5, 049. 9	4, 276. 1	4, 113. 5	4, 081. 9	4, 088. 3	4, 040. 5
				(1. 551)	(1. 260)	(1. 512)	(1. 250)	(1. 058)	(1. 018)	(1. 010)	(1. 012)	(1. 000)
	耐荷性能 ≦ Rd			9, 623. 2	7, 640. 4	8, 023. 6	6, 521. 6	5, 575. 1	5, 196. 2	4, 964. 1	4, 957. 3	4, 714. 6
				(2. 041)	(1. 621)	(1. 702)	(1. 383)	(1. 183)	(1. 102)	(1. 053)	(1. 051)	(1. 000)
				不成立	不成立	不成立	不成立	不成立	不成立	不成立	不成立	不成立

トライアルの流れ

押込み力NG → 杭本数増加 → 底版形状変更 → 底版厚増厚 → 杭長短縮 → 制限値減少 → 押込み力NG → 杭本数増加 → ・・・

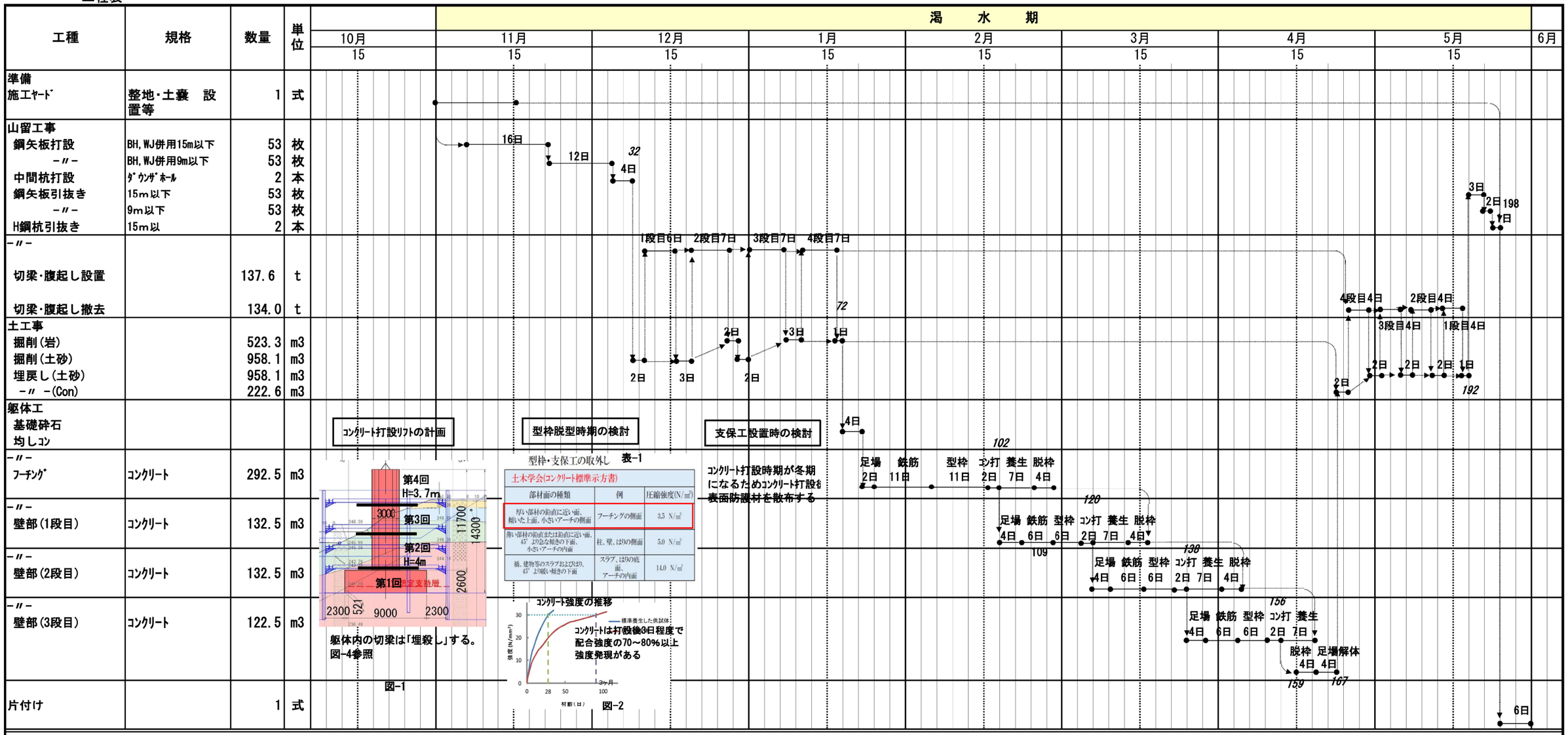


■考察
杭本数を増やすほど、杭1本あたりの押込み力（支持力）は下がるが、
底版形状が大きくなり、剛性判定から底版厚も厚くなる。
躯体自重が重くなるため、杭を増やしても計算値が下がらず、
押込み力の制限値（橙色）以下とならない。

（検討時データ）

工程表

工種	規格	数量	単位
準備			
施工ﾔｰﾄﾞ	整地・土嚢　設置等	1	式
山留工事			
鋼矢板打設	BH,WJ併用15m以下	53	枚
－〃－	BH,WJ併用9m以下	53	枚
中間杭打設	ﾀﾞｳﾝｻﾞﾎｰﾙ	2	本
鋼矢板引抜き	15m以下	53	枚
－〃－	9m以下	53	枚
H鋼杭引抜き	15m以	2	本
－〃－			
切梁･腹起し設置		137.6	t
切梁･腹起し撤去		134.0	t
土工事			
掘削(岩)		523.3	m3
掘削(土砂)		958.1	m3
埋戻し(土砂)		958.1	m3
－〃－(Con)		222.6	m3
躯体工			
基礎砕石			
均しｺﾝ			
－〃－			
ﾌｰﾁﾝｸﾞ	ｺﾝｸﾘｰﾄ	292.5	m3
－〃－			
壁部(1段目)	ｺﾝｸﾘｰﾄ	132.5	m3
－〃－			
壁部(2段目)	ｺﾝｸﾘｰﾄ	132.5	m3
－〃－			
壁部(3段目)	ｺﾝｸﾘｰﾄ	122.5	m3
片付け		1	式



躯体内の切梁は「埋殺し」する。
図-4参照

図-1

型枠・支保工の取外し　表-1

土木学会(コンクリート標準示方書)		
部材面の種類	例	圧縮強度(N/㎟)
厚い部材の鉛直に近い面、傾いた上面、小さいアーチの側面	フーチングの側面	3.5 N/㎟
薄い部材の鉛直または鉛直に近い面、45°より急な傾きの下面、小さいアーチの内面	柱、壁、はりの側面	5.0 N/㎟
橋、建物等のスラブおよびはり、45°より緩い傾きの下面	スラブ、はりの底面、アーチの内面	14.0 N/㎟

図-2

ｺﾝｸﾘｰﾄ打設時期が冬期になるためｺﾝｸﾘｰﾄ打設を表面防護材を散布する

工期短縮の検討

1. 掘削土量・埋戻し土量・鋼矢板枚数の見直し

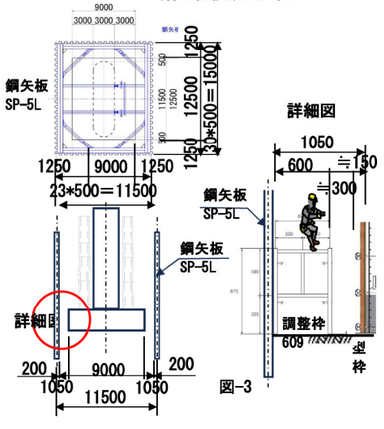


図-3

2. 切梁解体作業の工期短縮

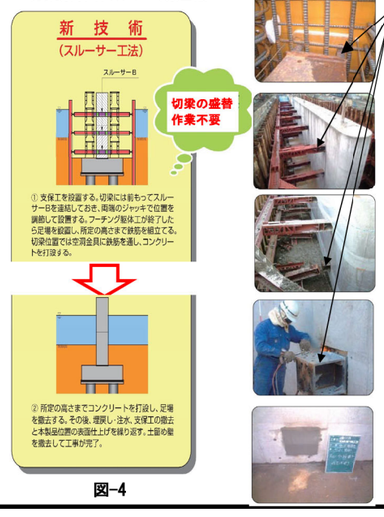


図-4

スルーサー
H-400まで
対応可能



3. 施工ﾔｰﾄﾞについて



図-5

(1) 施工ﾔｰﾄﾞが狭い場重機械等を2ｾｯﾄ以上で使用した作業は困難

(2) 工程が厳しいため各作業(山留工事、土工事躯体工事等)に対する使用重機の入替えは避ける。

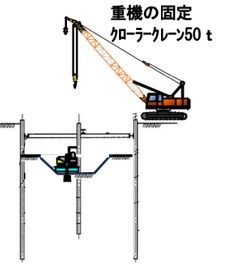


図-6

4. 歩掛について

国土交通省の歩掛に基づいて工程を作成

但し、

1) 切梁･腹起しの設置
施工ﾔｰﾄﾞが狭いため2ｾｯﾄでの施工は困難であるが作業員を2ｾｯﾄにする事で施工歩掛6.1t/日を1.5倍する。→9.15t/日(経験値)

2) 切梁･腹起しの撤去
施工ﾔｰﾄﾞが狭いため2ｾｯﾄでの施工は困難であるが作業員を2ｾｯﾄにする事で施工歩掛10.2t/日を1.5倍する。→15.3t/日(経験値)

3) 掘削･埋戻し
掘削･埋戻しは、ｸﾗﾑｼｪﾙでの施工となり障害なしでﾚｷ質土 260m3/日、岩塊 180m3/日する。
表-2では(注)に土留･仮締切工の中に切梁･腹起しが無い場合と記載されているが今回の計画されている切梁・腹起し程度では障害なしと考えても支障は無いと思われる。

その他

1) 躯体工事については、ﾌｰﾁﾝｸﾞ・壁部(1,2,3段目)のそれぞれの必要日数を合計すると124日になるが工種をﾗｯﾌﾟさせる事で工期短縮を図る。

2) 坂道と施工ﾔｰﾄﾞの造成については、杭打設工の準備工事と並行して出来ればと考えている。

ｸﾗﾑｼｪﾙﾉ作業能力　表-2

(1日当り)

作業の種類	機種	土質名	単位	数量 障害なし	数量 障害あり
水中の掘削構込	油圧ロープ式ｸﾗﾑｼｪﾙ・クローラ型 平積 0.8m³	レキ質土・砂・砂質土・粘性土	m³	260	－
		岩塊・玉石混り土	〃	180	－
床掘り (作業土工)	油圧ｸﾗﾑｼｪﾙﾃﾚｽｺﾋﾟｯｸ式 クローラ型 平積 0.4m³	レキ質土・砂・砂質土・粘性土	〃	200	130
		岩塊・玉石混り土	〃	140	90
	油圧ロープ式ｸﾗﾑｼｪﾙ・クローラ型 平積 0.8m³ ＋ 小型バックホウ 排出ガス対策型（第1次基準値） クローラ型 山積 0.08m³(平積 0.06m³)	レキ質土・砂・砂質土・粘性土	〃	－	120
		岩塊・玉石混り土	〃	－	90

(注) 1．床掘りの現場条件の内容
障害なし：土留・仮締切工の中に切梁・腹起し又は基礎杭等の障害物がない場合。
障害あり：土留・仮締切工の中に切梁・腹起し又は基礎杭等の障害物がある場合。
2．油圧式ｸﾗﾑｼｪﾙﾃﾚｽｺﾋﾟｯｸ式クローラ型の作業において、土留・仮締切工の中に切梁・腹起し又は基礎杭等の障害物がある場合は、小型バックホウ（山積 0.08m³）を計上する。
3．小型バックホウの坑内搬入搬出については、表 3.7 により計上する。
4．坑内でバックホウを使用する場合、及び基面整正、床掘補助作業に防護施設、送風機等が必要な場合は別途計上する。

第 5 章　下部構造検討

5.1 設計用諸定数の設定

5.1.1 橋台裏込土、埋戻し土

(1) 裏込土

裏込土は、土質試験を行わないため以下を適用する。

$\gamma s=20\ kN/m^3$ 、 $\phi=30^\circ$

1－4 土の諸性質

設計計算に用いる土の単位体積重量､およびせん断抵抗角は施工箇所から採取した資料により土質試験をおこない定めることを原則とする。

1）橋台裏込土の単位体積重量（γ）と、せん断抵抗角（φ）は、土質の状況によってさまざまに変化するが、一般的には、φ＝30°～35°、γ＝18kN/m³～20kN/m³の範囲にある。

したがって、土質試験をおこなわない場合には、経済性にも大きく影響を与えることなく、安全性の高い設計となる表6－12に示す値を用いるものとする。ただし、橋台高さが高く（H＝12m以上を目安とする）土圧が支配的になるもの又は供用上重要性が高い場合等については、土質試験を行い適切な定数を用いることを原則とする。

表6－12 橋台裏込土の諸定数

裏込土の種類	単位体積重量 kN/m³	せん断抵抗角 (度)
砂質土および砂、砂礫	20	30

【出典：R5.4 土木設計マニュアル[橋梁編] 福島県 P6-7 抜粋】

(2) 埋戻し土（前載土）

$\gamma s=18\ kN/m^3$ 、 $\phi=30^\circ$

(3) 地下水位以下にある土の単位重量

地下水位以下にある土の単位重量は、9を差し引いた値とする。

2）橋台裏込めには原則として、粘性土は用いないものとする。

3）箱式橋台の中詰土、ラーメン式橋台内の通路部や逆T式橋台の前趾上などの埋戻し土は表6－13に示す値を用いるものとする。

表6－13 中詰土・埋戻し土の諸定数

土の種類	単位体積重量 γ kN/m³	せん断抵抗角 (度)	備考
中詰土	18 [15]	30	[]内は滑動照査時
埋戻し土	18	30	

4）地下水位以下にある土の単位体積重量は、表6－12、表6－13の値から9（0.9）を差し引いた値とするものとする。

【出典：R5.4 土木設計マニュアル[橋梁編] 福島県 P6-8 抜粋】

5.1.2　設計地盤定数の設定

(1) 設計地盤定数の設定

本設計で用いる地盤定数を以下に示す。
なお、設定にあたっては、以下の優先順位に基づき決定している。

・優先度 1 位：室内試験・現場測定値
・優先度 2 位：N 値・上載荷重・土質区分を基にした推定式の値
・優先度 3 位：N 値を基にした推定式の値の内、最小値
・優先度 4 位：N 値を基にした推定表より
・優先度 5 位：土質区分を基にした推定表より

P3 橋脚、A2 橋台の地盤定数に関しては、別途業務の調査結果を反映した定数を用いる。

①A1 橋台 R4B-1

調査孔	地質時代		地層名	土質名	記号	設計N値	単位体積重量 γt(kN/m³)	粘着力 c(kN/m²)	内部摩擦角 φ(度)	変形係数 Es(kN/m²)
R4B-1（過年度）	第四紀	現世	盛土層	盛土（シルト）	bn (c)	–	14 自然地盤 粘性土 緩いもの	15以下(参考値) 自然地盤 粘土及びシルト 軟らかいもの	– 粘性土のため評価しない	
				盛土（シルト質砂）	bn (sc)	3	17 自然地盤 砂質土 緩いもの	– 砂質土のため評価しない	25(参考値) 自然地盤 砂質土 密実でないもの	1544 孔内水平載荷試験結果 α=4
		完新世	礫質土層	砂礫	sg	22	18 礫 密実でないもの	– 砂質土のため評価しない	37 算出値	61600 2800N α=1
		更新世	白河層	風化凝灰岩（上位）	Tf$_U$-w	32	17 (1.173+0.4logN)×9.81	132 $16.2N^{1/1.5}$	21 0.888logN+19.3	29053 $27.1N^{0.53}\times98.1$ α=4
				凝灰質礫岩	Ctf	96	19 (1.173+0.4logN)×9.81	68 $16.2N^{1/2.7}$	39 5.10logN+20.3	62002 $27.1N^{0.53}\times98.1$ α=4
				凝灰質シルト岩	Stf	31	17 (1.173+0.4logN)×9.81	130 $16.2N^{1/1.5}$	21 0.888logN+19.3	28424 $27.1N^{0.53}\times98.1$ α=4
				凝灰岩（下位）	Tf$_L$	57	17 室内岩石試験結果	88 室内岩石試験結果	32 室内岩石試験結果	418000 室内岩石試験結果 α=4

②P1 橋脚 R4B-2

調査孔	地質時代		地層名	土質名	記号	設計N値	単位体積重量 γt(kN/m³)	粘着力 c(kN/m²)	内部摩擦角 φ(度)	変形係数 Es(kN/m²)
R4B-2（過年度）	第四紀	現世	盛土層	盛土（シルト）	bn (c)	–	14 自然地盤 粘性土 緩いもの	15以下(参考値) 自然地盤 粘土及びシルト 軟らかいもの	– 粘性土のため評価しない	
				盛土（シルト質砂）	bn (sc)	3	17 自然地盤 砂質土 緩いもの	– 砂質土のため評価しない	25(参考値) 自然地盤 砂質土 密実でないもの	8400 2800N α=1
		完新世	礫質土層	砂礫	sg	28	18 礫 密実でないもの	– 砂質土のため評価しない	36 算出値	78400 2800N α=1
		更新世	白河層	風化凝灰岩（上位）	Tf$_U$-w	37	18 (1.173+0.4logN)×9.81	144 $16.2N^{0.65}$	21 0.888logN+19.3	32114 $27.1N^{0.53}\times98.1$ α=4
				凝灰質礫岩	Ctf	61	19 (1.173+0.4logN)×9.81	58 $15.2N^{1/2.7}$	38 5.10logN+29.3	45344 $27.1N^{0.53}\times98.1$ α=4
				凝灰岩（下位）	Tf$_L$	50	18 (1.173+0.4logN)×9.81	173 $16.2N^{0.53}$	21 0.888logN+19.3	39530 $27.1N^{0.53}\times98.1$ α=4

③P2 橋脚 R5B-1

調査孔	地質時代		地層名	土質名	記号	設計N値	単位体積重量 γt(kN/m³)	粘着力 c(kN/m²)	内部摩擦角 φ(度)	変形係数 E(kN/m²)
R5B-1（成竜橋）	第四紀	現世	盛土層	盛土（シルト混じり砂）	bn (s-c)	–	17 自然地盤 砂質土 緩いもの	– 砂質土のため評価しない	25(参考値) 自然地盤 砂質土 密実でないもの	
		完新世	砂質土層	シルト質砂	sc	3	17 自然地盤 砂質土 緩いもの	– 砂質土のため評価しない	25(参考値) 自然地盤 砂質土 密実でないもの	8400 2800N α=1
			礫質土層	砂礫	sg	20	18 自然地盤 砂，礫 緩いもの	– 砂質土のため評価しない	37 算出値	56000 2800N α=1
		更新世	白河層	凝灰岩（上位）	Tf$_U$	53	17 室内岩石試験結果	150 室内岩石試験結果	34 室内岩石試験結果	1007000 室内岩石試験結果 α=4
				凝灰質礫岩	Ctf	31	17 (1.173+0.4logN)×9.81	47 $15.5N^{1/2.7}$	37 5.10logN+29.3	28424 $27.1N^{0.53}\times98.1$ α=4
				凝灰岩（下位）	Tf$_L$	61	19 室内岩石試験結果	62 室内岩石試験結果	38 室内岩石試験結果	144000 室内岩石試験結果 α=4

④P3 橋脚 R5B-2、BR-5

調査孔	地質時代		地層名		土質名	記号	設計N値	単位体積重量 γt(kN/m³)	粘着力 c(kN/m²)	内部摩擦角 φ(度)	変形係数 E(kN/m²)
R5B-2（成竜橋） BR-5（成竜橋）	第四紀	現世	盛土層	当初	盛土（礫混じり砂）	bn (s-g)	4	19 盛土 砂質土	– 砂質土のため評価しない	25(参考値) 盛土 砂質土	11200 2800N
		完新世	礫質土層	今回見直し	砂礫	Ag	–	18 自然地盤 砂・礫 密実でないもの	– 砂質土のため評価しない	35 自然地盤 砂・礫 密実でないもの	11200 既往値を採用する
			砂質土層	当初	シルト混じり砂	s-c	7	17 自然地盤 砂質土 密実でないもの	– 砂質土のため評価しない	32 算出値	19600 2800N
			粘性土層	今回見直し	砂質シルト	Ac	5	16 自然地盤 粘土及びシルト やや軟らかいもの	30 qu	– 粘性土のため評価しない	14000 2800N
			礫質土層	当初	砂礫	sg	28	18 礫 密実でないもの	– 砂質土のため評価しない	38 算出値	78400 2800N
				今回見直し	砂礫	sg	24	19 自然地盤 砂・礫 密なものと密実でないものの中間値	– 砂質土のため評価しない	37 算出値	67200 2800N
		更新世	白河層	当初	—	Tf$_U$-w	—	– -	– -	– -	– -
				今回見直し	風化凝灰岩（上位）	Tf$_U$-w	35	18 (1.173+0.4logN)×9.81	140 $16.2N^{0.56}$	21 0.888logN+19.3	30906 $27.1N^{0.53}\times98.1$
				当初	凝灰岩（上位）	Tf$_U$	84	17 室内岩石試験結果	183 室内岩石試験結果	32 室内岩石試験結果	2425000 室内岩石試験結果
				今回見直し	凝灰岩（上位）	Tf$_U$	89	17 室内岩石試験結果	183 室内岩石試験結果	32 室内岩石試験結果	465000 室内岩石試験結果
				当初	凝灰質礫岩	Ctf	69	19 (1.173+0.4logN)×9.81	61 $15.2N^{1/2.7}$	39 5.10logN+29.3	49368 $27.1N^{0.56}\times98.1$
				今回見直し	凝灰質礫岩	Ctf	77	20 室内岩石試験結果	128 室内岩石試験結果	38 室内岩石試験結果	53250 $27.1N^{0.53}\times98.1$
				当初	凝灰岩（下位）	Tf$_L$	75	18 室内岩石試験結果	33 室内岩石試験結果	48 室内岩石試験結果	159000 室内岩石試験結果
				今回見直し	凝灰岩（下位）	Tf$_L$	69	19 (1.173+0.4logN)×9.81	211 $16.2N^{0.56}$	21 0.888logN+19.3	49368 $27.1N^{0.53}\times98.1$

※令和3年度にR4B-3としてGL-10.22mまで施工しており、令和4年度にR5B-2としてGL-10.22m以深を施工。

⑤A2 橋台 R5B-3、BR-4

調査孔	地質時代		地層名	当初/今回見直し	土質名	記号	設計N値	単位体積重量 γt(kN/m³)	粘着力 c(kN/m²)	内部摩擦角 φ(度)	変形係数 E(kN/m²)
R5B-3（成竜橋） BR-4（成竜橋）	第四紀	現世	盛土層	当初	盛土（礫混じりシルト）	bn (c-g)	4	18 盛土 粘性土	24 qu	– 粘性土のため評価しない	2050 孔内水平載荷試験結果 α=4
				今回見直し	盛土（礫混じりシルト）	bn (c-g)	5	18 盛土 粘性土	30 qu	– 粘性土のため評価しない	2050 孔内水平載荷試験結果 α=4
		完新世	礫質土層	当初	砂礫	sg	48	20 自然地盤 砂・礫 密実なもの	– 砂質土のため評価しない	40 算出値	134400 2800N α=1
				今回見直し	砂礫	sg	17	19 自然地盤 砂・礫 密なものと密実でないものの中間値	– 砂質土のため評価しない	35 算出値	47600 2800N α=1
		更新世	白河層	当初	風化凝灰岩（上位）	Tf$_U$-w	79	19 (1.173+0.4logN)×9.81	229 $15.2N^{0.65}$	21 0.888logN+19.3	54200 $27.1N^{0.53}\times98.1$ α=4
				今回見直し	風化凝灰岩（上位-1）	Tf$_U$-w	36	18 (1.173+0.4logN)×9.81	142 $15.2N^{0.65}$	21 0.888logN+19.3	31513 $27.1N^{0.53}\times98.1$ α=4
					風化凝灰岩（上位-2）	Tf$_U$-w	62	19 (1.173+0.4logN)×9.81	198 $15.2N^{0.65}$	21 0.888logN+19.3	45855 $27.1N^{0.53}\times98.1$ α=4
				当初	凝灰質礫岩	Ctf	91	19 (1.173+0.4logN)×9.81	66 $15.2N^{1/2.7}$	39 5.10logN+29.3	59755 $27.1N^{0.53}\times98.1$ α=4
				今回見直し	凝灰質礫岩	Ctf	46	18 (1.173+0.4logN)×9.81	53 $15.2N^{1/2.7}$	38 5.10logN+29.3	37320 $27.1N^{0.53}\times98.1$ α=4
				当初	凝灰岩（下位）	Tf$_L$	69	18 室内岩石試験結果	39 室内岩石試験結果	38 室内岩石試験結果	133000 室内岩石試験結果 α=4
				今回見直し	凝灰岩（下位）	Tf$_L$	71	18 室内岩石試験結果	39 室内岩石試験結果	38 室内岩石試験結果	133000 室内岩石試験結果 α=4

※令和3年度にR4B-4としてGL-15.27mまで施工しており、令和4年度にR5B-3としてGL-15.27m以深を施工。

5.1.3　設計地盤面の設定

（1）常時における設計地盤面

常時における設計上の地盤面は、長期にわたり安定して存在し、かつ、水平抵抗が期待できることを考慮し、設定する。

以下より、本橋の常時における設計上の地盤面は、直接基礎、杭基礎ではフーチング下面位置、ケーソン基礎は頂版上面位置とする。

8.5.2　設計上の地盤面

(1)　設計上の地盤面は，長期にわたり安定して存在し，かつ，水平抵抗が期待できることを考慮して設定しなければならない。

(2)　設計上の地盤面は，(1)を満足するため，少なくとも1)から5)の影響を考慮して設定する。

1)　斜面崩壊等

2)　洗掘・侵食

3)　圧密沈下

4)　施工による地盤の乱れ

5)　凍結融解

(1),(2)　設計上の地盤面を定めるには，長期にわたり安定して存在し，水平抵抗が期待できるか否かの判断が必要であり，その場合に考慮すべき事項を(2)1)から5)に規定されている。

市街地等では，必要とされる土かぶり厚からフーチングの設置深さが定められる場合がある。河川内では，橋梁が流水を阻害しないことを目的として，「河川管理施設等構造令」により橋脚又は橋台の位置，計画河床又は最深河床からフーチング上面までの根入れ深さが定められているので，これを遵守する必要がある。

【出典：道路橋示方書・同解説 Ⅳ下部構造編（平成 29 年 11 月）P184】

次の事項を考慮して設定する。

1）斜面崩壊等

本橋は斜面上の基礎ではないため、斜面の影響による設計地盤面は考慮しない。

2）洗堀・浸食

本橋は河川橋であるが、河川構造令に定められた根入れを確保していることから、河川等による洗堀の影響は受けないと考える。

3）圧密沈下

地質調査結果より、本橋箇所において含水比の高い粘性土は存在しなく、基礎に影響を及ぼす圧密層は確認されていない。

4）施工による地盤の乱れ

直接基礎、杭基礎は、フーチング構築にあたってその周辺地盤を掘削し、施工による地盤の乱れが生じることがあるため、設計上の地盤面はフーチング下面位置とする。

ケーソン基礎は、その頂版が基礎の一部として周辺地盤を掘削せずに施工され、地盤の乱れが生じないため、設計上の地盤面は頂版上面位置とする。

5）凍結融解

フーチング下面は、凍結融解作用を受けない深さまで根入れするため影響は生じない。

＜橋　脚＞

底版上面は最深河床高から 2m 以上確保する。

なお、P3 橋脚のフーチング底面は岩盤に接するため、底版上面は最深河床高から 1m を確保する。

(ハ) 橋脚基礎部根入深（河川管理施設等構造令第 62 条）

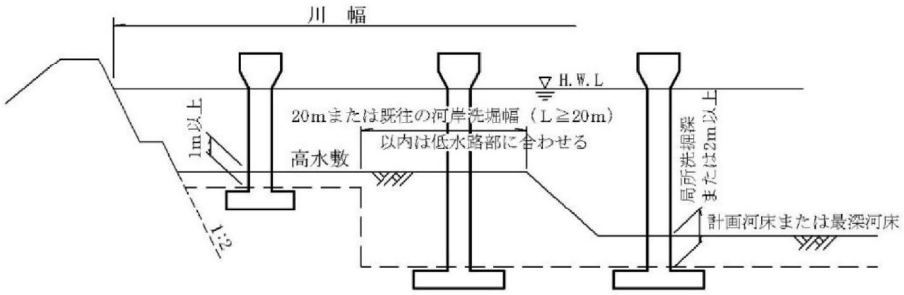


図 1－18　橋脚の根入れ深さ

(ニ) 橋脚のフーチング底面が岩盤に接するとき、河床に岩が露出としているとき、および長期にわたって河床の変動が認められないときは、低水路の河床、または高水敷より下の部分に設けることができるが、岩盤の風化、流水の影響などを考慮して根入れを確保するものとする。なお、この場合埋戻しは貧配合のコンクリートを用いるものとする。

※東北地整 設計施工マニュアル P.1-11 より、
1m以上の根入れを確保する。

【出典：R5.4 土木設計マニュアル[橋梁編] 福島県 P1-31】

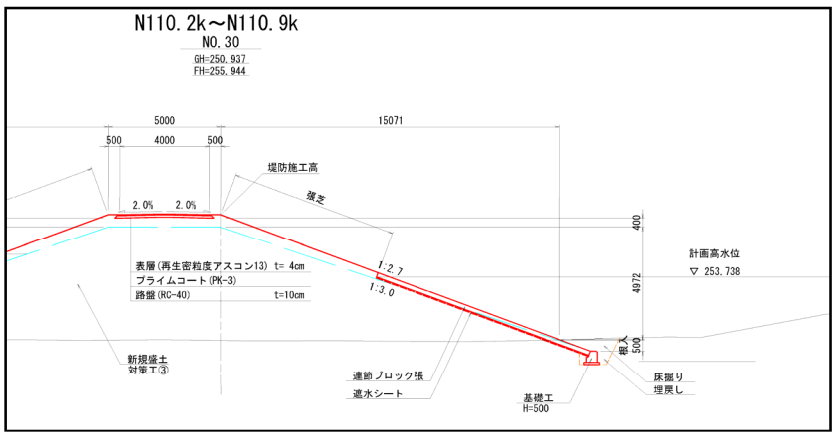
d) 橋脚のフーチング底面が岩盤に接するとき、河床に岩が露出しているとき、及び長期にわたって河床の変動が認められないときは、低水路の河床、または高水敷より下の部分に設けることができるが、岩盤の風化、流水の影響などを考慮して、低水路においては1m以上の根入れを確保する。

なお、この場合埋戻しは貧配合のコンクリートを用いる。

【出典：R5.3 設計施工マニュアル[橋梁編] 東北地整 P.1-11】

②底版は、条件護岸に干渉しない位置とする。

（大型連節ブロック張 200mm、吸出防止剤 10mm）



【出典：令和 3 年度 阿武隈川鏡石地区遊水地施設詳細設計業務より抜粋】

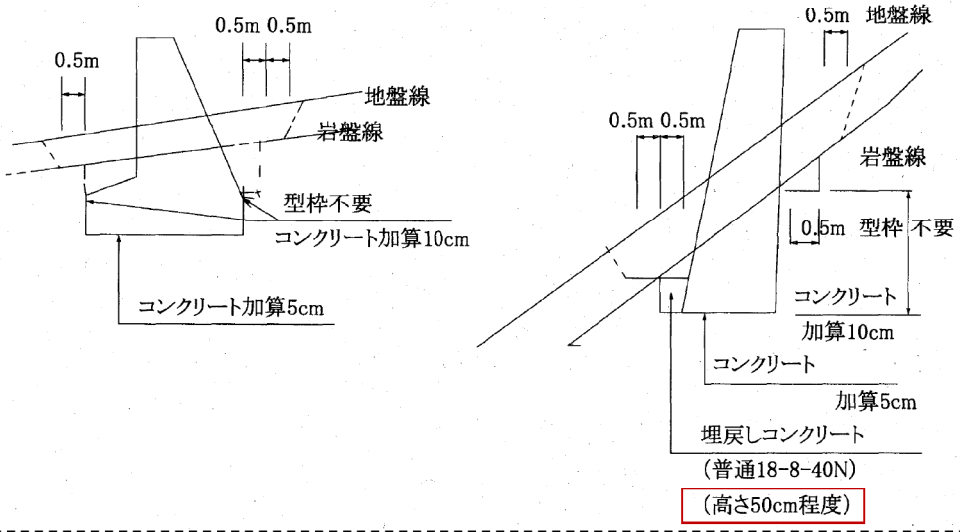
③基礎工の支持層への根入れ

・直接基礎底版下面の支持層への根入れは、500㎜以上とする。

(2) 岩盤部の床掘り埋戻し

軟岩Ⅱ以上の岩質で湧水の恐れのない箇所で施工する重力式擁壁，もたれ式擁壁，積ブロックについては，型枠不要とする。

〔型枠不要の場合〕



【H28.4 土木設計マニュアル[設計積算編] 福島県 P3-30】

・場所打ち杭先端の支持層（岩盤）への根入れは、1D 以上確保する。

(5) 施工技術の進歩により場所打ち杭を岩盤深く埋め込むことが可能となり、岩盤中の杭の周面抵抗を期待して設計することが考えられるが、岩盤中の周面抵抗に関するデータはほとんどなく、支持力推定方法が明確でない等から、岩盤への根入れは 1D 程度とすることが望ましい。

やむを得ず、場所打ち杭を岩盤深く埋め込み、岩盤中の周面抵抗を考慮する場合は、個別に鉛直載荷試験を実施した上で設計を行う必要がある。

【出典：R5.4 土木設計マニュアル[橋梁編] 福島県 P6-103】

・ケーソン基礎の支持層（岩盤）への根入れは、1m以上確保する。

3.1.5 支持層および根入れ深さ設定上の留意点

ケーソン基礎は，基礎周面地盤の抵抗よりも底面地盤の支持に期待する割合が大きいので，原則的には良質な支持層へ確実に貫入させることが必要である。

良質な支持層としては，一般にケーソンの適用深度である10～40m程度の深さにおいて，以下の指標を目安とした地盤を選定している。

① 粘性土層では，N値が20程度以上（一軸圧縮強度が 4 kgf/cm²程度以上）。

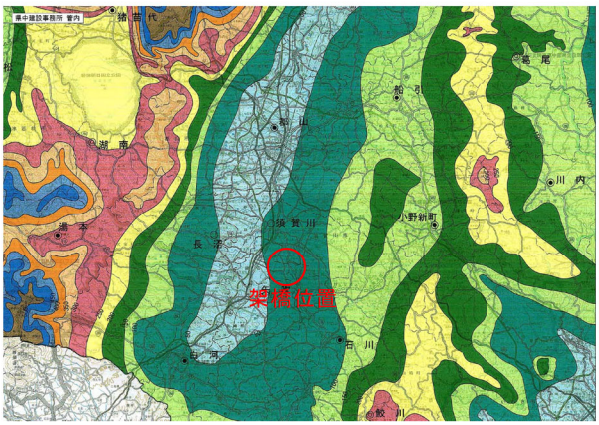
② 砂層・砂礫層では，N値が30程度以上。

③ 岩盤層では一般に支持力が十分期待できるが，均質岩盤でない場合には，その影響についての事前検討をしておく必要がある。

なお，ケーソン基礎を良質な支持層へどの程度貫入させるかについては，基礎の安全性・経済性などの面から総合的に判断する必要がある。一般に良質な支持層への貫入量は，傾斜の程度，支持層面と見なせる深度の正確さで判断しているが，おおよそ１～２m程度以上貫入させることにしており，支持層面が傾斜している場合には，深い位置を基準としている。

【出典：わかりやすいケーソン基礎の計画と設計(総合土木研究所) P6-103】

④底版は、凍結深さ（290mm）に影響しない位置とする。



10年確率凍結指数		理論最大凍結深さ	凍結深さ（置換厚）	
			舗装新設	簡易舗装
500以上		（別途計算による）		
450～500		108	76	70
400～450		102	71	66
350～400		95	67	62
300～350		88	62	57
250～300		81	57	53
200～250		72	50	47
150～200		63	44	41
100～150		54	38	35
50～100		42	29	27
50以下		27	19	18

◉ 福島地方気象台データ箇所
◎ 現場調査データ箇所
○ 標高差補正箇所
※積雪地区については別途検討する
郡市界 ―・―・―・―
町村界 ・・・・・・・・・・

【参考：凍結指数等高線より抜粋】

⑤躯体高はFHを基準に10 cmラウンドで設定する。

3）橋台の全高（H）は0.1m単位を原則とするが、設計計算モデルに用いる橋台の全高（H）については0.5m単位に丸めてもよい。これは、ボーリングのN値データが1mピッチでしかないなどの地盤条件設定状況に対して、過度に細かい単位での設計計算は時間を要するだけで意味が薄いことを考慮したものである。特に、設計最終段階で求められる沓高と当初想定値との差異により、全体系の再解析に至る手戻りが発生すると影響が大きいことから、設計計算上は全高を0.5m単位に丸めてもよいこととした。

【出典：R5.4 土木設計マニュアル［橋梁編］ 福島県 P6-21】

5.2.1 躯体幅の設定

躯体幅は50 cmラウンドで設定する。

4）フーチング幅（B）は0.5m単位を原則とするが、杭基礎のうち最小杭間隔で幅が決定される場合、または障害物、用地境界などによりフーチング幅が決定される場合は0.1m単位とする。
5）橋台の全高およびフーチング幅以外の各部材寸法は、原則として0.1m単位とする。

【出典：R5.4 土木設計マニュアル［橋梁編］ 福島県 P6-21】

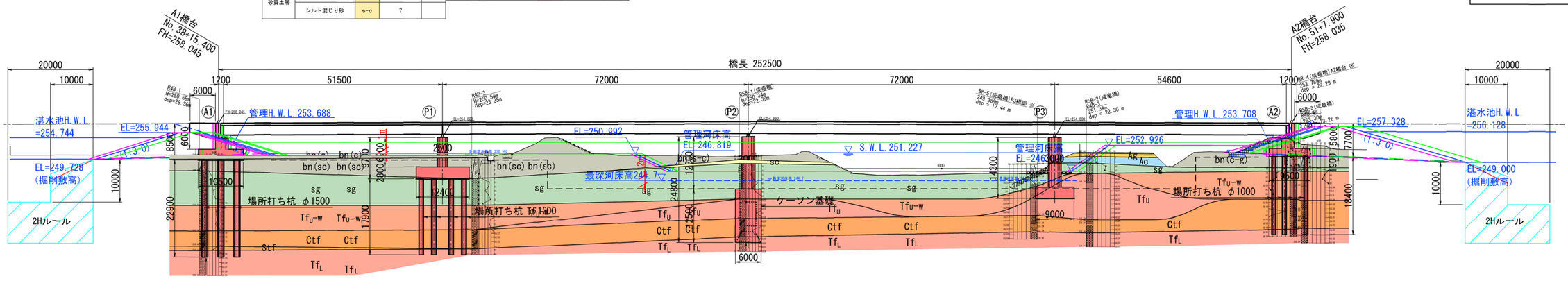
躯体高設定図

地層凡例

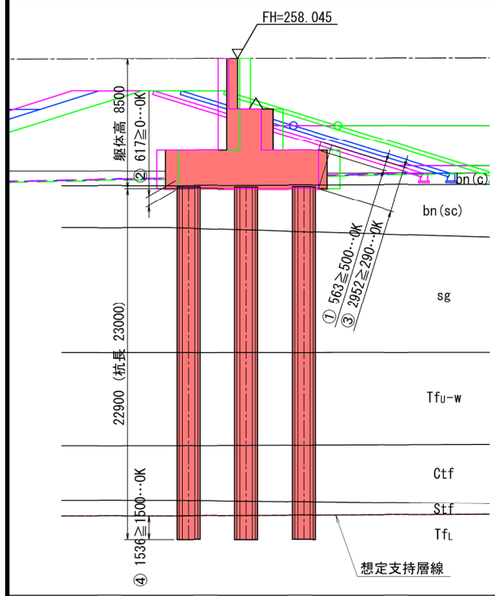
地層名	土質名	記号	N値		地層名	土質名	記号	N値	
盛土層（左岸）	盛土（シルト）	bn (c)	-		礫質土層	砂礫	sg	12～50以上	
盛土層（左岸）	盛土（シルト質砂）	bn (sc)	2～8		白河層	風化凝灰岩（上位）	Tf_U-w	28～50以上	
盛土層（左岸）	盛土（シルト混じり砂）	bn (s-c)	-			凝灰岩（上位）	Tf_U	33～50以上	支持層
盛土層（右岸）	盛土（礫混じり砂）	bn (s-g)	4			凝灰質礫岩	Ctf	20～50以上	支持層
盛土層（右岸）	盛土（礫混じりシルト）	bn (c-g)	3～8			凝灰質シルト岩	Stf	22～40	
砂質土層	シルト質砂	s-c	3			凝灰岩（下位）	Tf_L	50以上	支持層
	シルト混じり砂	s-c	7						

凡例
- ■計画河川断面
- ・地覆L側　：
- ・道路中心線：
- ・地覆R側　：

側面図　S=1:500



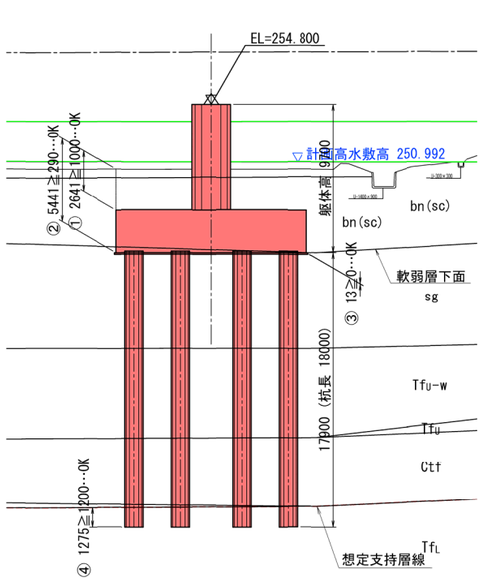
A1 橋 台



①底版上面は「護岸厚さ」以上の土被りを確保する。　(563≧500)
②底版下面は「堤防の地盤」以下とする。　(617≧0)
③底版下面は「凍結深さ」以下とする。　(2952≧290)
④杭先端は、支持層への根入れ1・D以上確保する。　(1536≧1500)

躯体高はFHを基準に10cmラウンド、　(躯体高:H=8500)
杭長は50cmラウンドで設定する。　(杭長:L=23000)

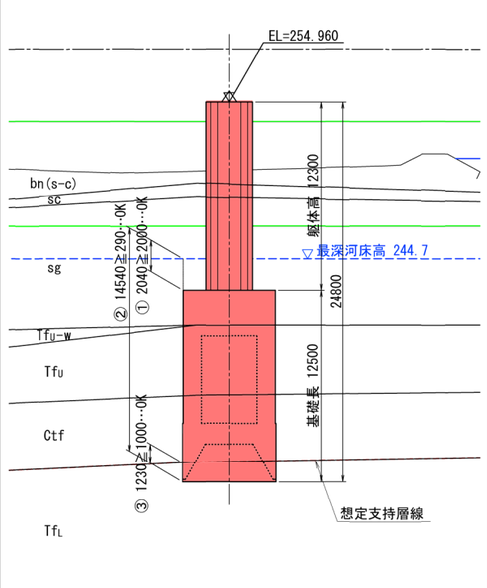
P1 橋 脚



①底版上面は計画高水敷高又は、現地盤の低い方から1m以上確保する。　(2641≧1000)
②底版下面は「凍結深さ」以下とする。　(5441≧290)
③底版下面は軟弱層[bn(sc)]以深に根入れする。　(13≧0)
④杭先端は、支持層への根入れ1・D以上確保する。　(1275≧1200)

躯体高は天端ELを基準に10cmラウンド、　(躯体高:H=9700)
杭長は50cmラウンドで設定する。　(杭長:L=18000)

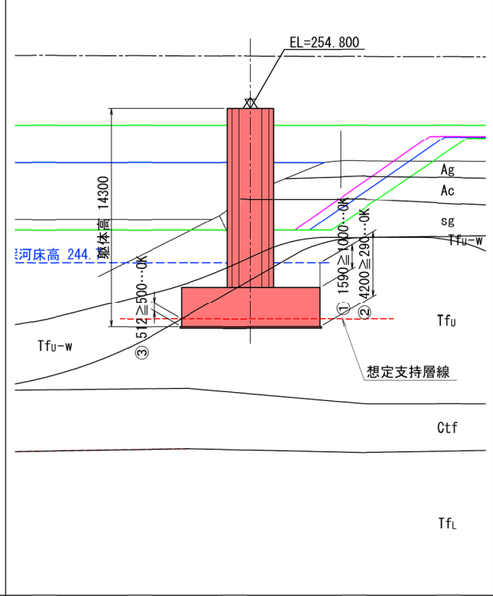
P2 橋 脚



①底版上面は最深河床高から2m以上確保する。　(2040≧2000)
②底版下面は「凍結深さ」以下とする。　(14540≧290)
③刃口先端は、支持層への根入れ1m以上確保する。　(1230≧1000)

躯体高は天端ELを基準に10cmラウンド、　(躯体高:H=12300)
基礎長は50cmラウンドで設定する。　(基礎長:L=12500)

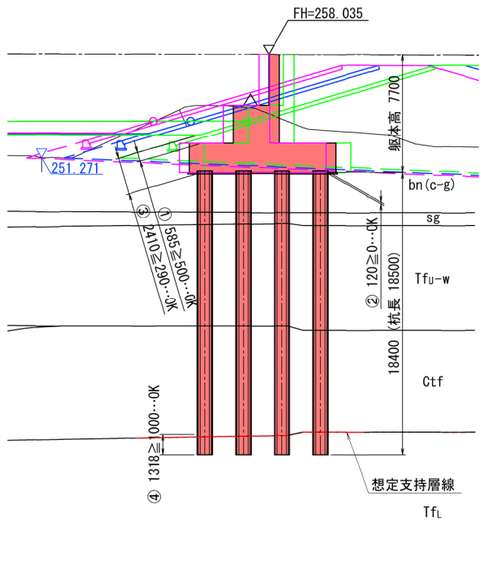
P3 橋 脚



①底版上面は最深河床高から1m以上確保する。　(1590≧1000)
②底版下面は「凍結深さ」以下とする。　(4200≧290)
③底版下面は、支持層への根入れ0.5m以上確保する。　(512≧500)

躯体高は天端ELを基準に10cmラウンド、　(躯体高:H=14300)
基礎長は50cmラウンドで設定する。　(基礎長:L=----)

A2 橋 台



①底版上面は「護岸厚さ」以上の土被りを確保する。　(585≧500)
②底版下面は「堤防の地盤」以下とする。　(120≧0)
③底版下面は「凍結深さ」以下とする。　(2410≧290)
④杭先端は、支持層への根入れ1・D以上確保する。　(1318≧1000)

躯体高はFHを基準に10cmラウンド、　(躯体高:H=7700)
杭長は50cmラウンドで設定する。　(杭長:L=18500)

5.3 下部工形式の選定

1)橋台形式

橋台形式は、橋台躯体高より「橋台形式と適用高さ」を参考に設定する。

本橋の橋台躯体高は、底版下面が「堤防地盤」以下とすることで決定しており、一般的な形式であり経済性に優れる逆 T 式橋台を選定する。

A1 橋台：8.5m、　A2 橋台：7.7m

表 1－14　橋台形式と適用高さ

形式＼高さ (m)	5	10	15	20
ラーメン式 (15～25m)		┈┈	━━	┈┈
控壁式・箱式 (12～20m)			━━	┈┈
逆T式 (5～17m)	━━	━━	━━	┈┈
半重力式 (5m以下)	━━			
重力式 (5m以下)	━━			

(注) 実線は使用実績が多い範囲を示す。

【出典：R5.4 土木設計マニュアル[橋梁編] 福島県 P1-70】

2) 橋脚形式

本橋は河川橋であるため、橋脚形式は河川条件を満足するよう「橋脚形状（1)」を参考に設定する。

よって、橋脚形式は小判形断面とし、縦断線形を下げる方が橋梁計画上、有利となるため小判形断面（ａ）を採用案とする。

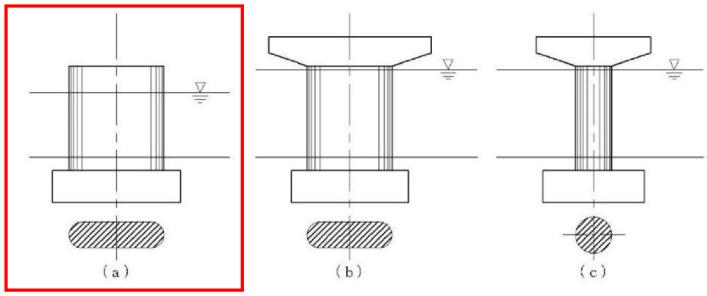


図 1－59　橋脚形状(1)

【出典：土木設計マニュアル〔橋梁編〕（平成 29 年 4 月一部改正）P1-71】

3）橋脚柱幅の設定

橋脚柱幅の設定について、以下に示す。P1 橋脚に比べ、P2、P3 橋脚の柱高が高いため柱幅も 3.0m と太くなっている。

詳細は、本報告書「第 6 章 耐震検討」を参照のこと。

■ P-1 橋脚（2.5m） ： 支承縁端距離(S)より決定
■ P-2 橋脚（3.0m） ： 必要柱断面より決定
■ P-3 橋脚（3.0m） ： 必要柱断面より決定

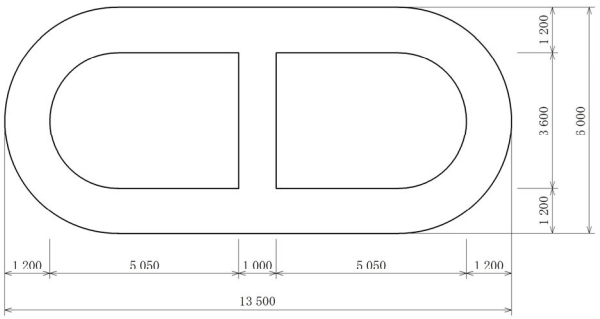
5.4 基礎工形式の選定

基礎形式は、「基礎構造形式選定表」を参考に設定する。
比較検討の結果を以下に示す。
詳細は、本報告書「第 3 章 予備設計検証」を参照のこと。

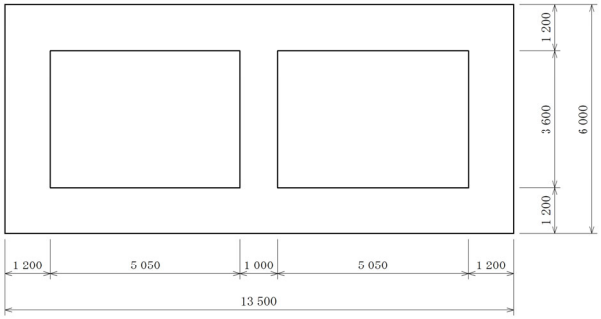
躯　体	比　較　案				備　考
A1 橋台	場所打ち杭工法　オールケーシング				
	φ1000 （高強度鉄筋）	φ1200 （高強度鉄筋）	**φ1500 （高強度鉄筋）**	φ1500 （普通鉄筋）…NG	
P1 橋脚	場所打ち杭工法　オールケーシング			ニューマチック ケーソン 基礎	
	φ1000 （高強度鉄筋）	**φ1200 （高強度鉄筋）**	φ1500 （普通鉄筋）		
P2 橋脚	場所打ち杭工法　オールケーシング			**ニューマチック ケーソン 基礎**	
	—	φ1200 （普通鉄筋）…NG	φ1500 （普通鉄筋）…NG		
P3 橋脚	**直接基礎**	ニューマチック ケーソン 基礎			
A2 橋台	場所打ち杭工法　オールケーシング				
	φ1000 （普通鉄筋）	φ1200 （普通鉄筋）… NG	φ1500 （普通鉄筋）… NG		

P2 橋脚 ケーソン基礎の平面形状は、小判形と矩形で比較を行い経済性で優位となる小判形を採用する。

①小判形案



②矩形案



概 算 工 事 費 内 訳 書

掘削面積＝ 74.97 ㎡

成竜橋P2橋脚(小判形φ6.1m×13.6m×12.5m)　　掘 削 長＝ 22.21 m

工種		種別		単位	数量	単価	金額	備考
直接工事費	工場製作	刃口金物製作			3.76	[redacted]		
		計						
	躯体構築工	鉄筋コンクリート工 (1)		m3	599			鉄筋量150kg/m3
		鉄筋コンクリート工 (2)		m3	326			鉄筋量250kg/m3
		鉄筋コンクリート工 (3)		m3	78			鉄筋量250kg/m3
		中埋コンクリート		m3	121			N18-18-25
		ブローパイプバルブ調整		基	1			
		計						
	刃口金物・セントル							
		刃口金物据付		t	4			
		セントル		空m3	121			
		計						
	ケーソン設備工	1基当り	排土設備	基	1.0			ｸﾛｰﾗｸﾚｰﾝ排土
			艤装設備	基	1.0			
			掘削設備	基	1.0			無人掘削設備含む
			安全設備 (組立解体)	基	1.0			
			小計					
		1工事当り	予備設備	工事	1.0			
			救急設備 (組立解体)	工事	1.0			
			送気設備	工事	1.0			
			送気用設備運転	工事	1.0			
				工事				
			小計					
		計						
	沈下掘削							
		掘削沈下工		m3	1,660			2 交替制　142 交替
								17.50 mより無人掘削
		掘削土処理工		m3	1,665			
		計						
	沈下促進その他	沈下促進	水荷重工	式	1.0			
			滑材注入工	式	1.0			
		周面ｺﾝﾀｸﾄｸﾞﾗｳﾄ		式	1.0			
		計						
	仮設工	電力設備費	掘削設備用	基	1.0			
			共通設備用	工事	1.0			
			小計					
		その他仮設工						
			小計					
		計						
	合計							
共通仮設費積上げ分	1基当り	安全費	安全設備	式	1			
		技術管理費	**計測管理**	基	1			
			地耐力試験費	箇所	1			
		運搬費	**運搬費 (掘削用クレーン)**	台	1			
		計						
	1工事当り	安全費	救急設備工	式	1.00			
		事業損失防止施設費	ｺﾝﾌﾟﾚｯｻｰ防音ﾊｳｽ工	式	1.00			
			井戸分布調査工	ha	314.00			
		運搬費	運搬費 (防音ハウス鉄骨材	t	14.55			
		役務費	基本電力料金	式	1.00			
		計						
	合計							

概　略　工　程　表

稼動率＝　1.40　を含む

成竜橋P2橋脚(小判形φ6.1m×13.6m×12.5m)

工　種		日　数		備　考
準備工	刃口金物製作工	90	日	
	小計	90	日	
仮設工 (設置)	土工		日	別途
			日	
			日	
			日	
			日	
			日	
			日	
	小計		日	
ニューマチック ケーソン工	初期構築工（初期艤装含む）	22	日	1　リフト
	送気設備工　設置	15	日（控除）	初期構築と併行作業
	小計	22	日	
掘削と構築 の併行作業 を導入	ケーソン掘削沈下　2交替	99	日	1　～　6　リフト
	掘削開始後の構築クリティカル日数	34	日	2　～　6　リフト
	中埋コンクリート	8	日	
	送気設備工　撤去	11	日（控除）	後施工と併行作業
	小計	141	日	
後施工	1リフト分　後構築	14	日	7　～　7　リフト
			日	
	小計	14	日	
仮設工 (撤去)			日	
			日	
			日	
			日	
			日	
			日	
			日	
	小計		日	
片付工	片付け工	10	日	
			日	
	小計	10	日	
計		277	日　≒	9.2 ヶ月

区分	種　別	単位	数量	単価	金額	備　考
鉄筋コンクリート （１）	コンクリート	m3	599.0	[redacted]		
	鉄筋工	t	89.9			150 kg/m3
	型枠（直線）	m²	348.0			
	型枠（円形）	m²	351.0			
	内側足場	掛m²	170.0			
	コルゲートパイプ（φ1800）	m	6.0			
	コルゲートパイプ（φ2500）	m				
	頂版支保工（鋼材埋捨て）	m²	37.0			
	止水板	m				
	計					[redacted] 円/m3
鉄筋コンクリート （２）	コンクリート	m3	326.0			(100～500m3)
	鉄筋工	t	81.5			250 kg/m3
	型枠（直線）	m²	170.0			
	型枠（円形）	m²	94.0			
	足場（外）	掛m²	340.0			
	コルゲートパイプ（φ1800）	m	20.0			
	コルゲートパイプ（φ2500）	m				
	計					[redacted] 円/m3
鉄筋コンクリート （３）	コンクリート	m3	78.0			
	鉄筋工	t	19.5			250 kg/m3
	型枠（直線）	m²	40.0			
	型枠（円形）	m²	23.0			
	足場（外）	掛m²	80.0			
	支保工	空m3				
	計					[redacted] 円/m3

概　算　工　事　費　内　訳　書

掘削面積＝　82.96 ㎡

成竜橋P2橋脚(矩形6.1m×13.6m×12.5m)　　掘 削 長＝　22.21 m

工種		種別		単位	数量	単価	金額	備考
直接工事費	工場製作	刃口金物製作			4.33	[redacted]		
		計						
	躯体構築工	鉄筋コンクリート工（1）		m3	668			鉄筋量150kg/m3
		鉄筋コンクリート工（2）		m3	326			鉄筋量250kg/m3
		鉄筋コンクリート工（3）		m3	78			鉄筋量250kg/m3
		中埋コンクリート		m3	133			N18-18-25
		ブローパイプバルブ調整		基	1			
		計						
	刃口金物・セントル							
		刃口金物据付		t	4			
		セントル		空m3	133			
		計						
	ケーソン設備工	1基当り	排土設備	基	1.0			ｸﾛｰﾗｸﾚｰﾝ排土
			艤装設備	基	1.0			
			掘削設備	基	1.0			無人掘削設備含む
			安全設備（組立解体）	基	1.0			
			小計					
		1工事当り	予備設備	工事	1.0			
			救急設備（組立解体）	工事	1.0			
			送気設備	工事	1.0			
			送気用設備運転	工事	1.0			
				工事				
			小計					
		計						
	沈下掘削							
		掘削沈下工		m3	1,840			2 交替制　157 交替
								17.50 mより無人掘削
		掘削土処理工		m3	1,843			
		計						
	沈下促進その他	沈下促進	水荷重工	式	1.0			
			滑材注入工	式	1.0			
		周面ｺﾝﾀｸﾄｸﾞﾗｳﾄ		式	1.0			
		計						
	仮設工	電力設備費	掘削設備用	基	1.0			
			共通設備用	工事	1.0			
			小計					
		その他仮設工						
			小計					
		計						
	合計							
共通仮設費積上げ分	1基当り	安全費	安全設備	式	1			
		技術管理費	**計測管理**	基	1			
			地耐力試験費	箇所	1			
		運搬費	**運搬費（掘削用クレーン）**	台	1			
		計						
	1工事当り	安全費	救急設備工	式	1.00			
		事業損失防止施設費	ｺﾝﾌﾟﾚｯｻｰ防音ﾊｳｽ工	式	1.00			
			井戸分布調査工	ｈａ	314.00			
		運搬費	運搬費（防音ハウス鉄骨材	t	14.55			
		役務費	基本電力料金	式	1.00			
		計						
	合計							

概　略　工　程　表

稼動率＝　1.40　を含む

成竜橋P2橋脚(矩形6.1m×13.6m×12.5m)

工　種		日　数		備　考
準備工	刃口金物製作工	90	日	
	小計	90	日	
仮設工 (設置)	土工		日	別途
			日	
			日	
			日	
			日	
			日	
			日	
	小計		日	
ニューマチック ケーソン工	初期構築工（初期艤装含む）	22	日	1　リフト
	送気設備工　設置	15	日（控除）	初期構築と併行作業
	小計	22	日	
掘削と構築の併行作業を導入	ケーソン掘削沈下　2交替	110	日	1　～　6　リフト
	掘削開始後の構築クリティカル日数	31	日	2　～　6　リフト
	中埋コンクリート	8	日	
	送気設備工　撤去	11	日（控除）	後施工と併行作業
	小計	149	日	
後施工	1リフト分　後構築	14	日	7　～　7　リフト
			日	
	小計	14	日	
仮設工 (撤去)			日	
			日	
			日	
			日	
			日	
			日	
			日	
	小計		日	
片付工	片付け工	10	日	
			日	
	小計	10	日	
計		285	日　≒	9.5 ヶ月

区分	種　別	単位	数量	単価	金額	備　考
鉄筋コンクリート （１）	コンクリート	m3	668.0	[redacted]		
	鉄筋工	t	100.2			150 kg/m3
	型枠（直線）	㎡	779.0			
	型枠（円形）	㎡	9.0			
	内側足場	掛㎡	190.0			
	コルゲートパイプ（φ1800）	m	6.0			
	コルゲートパイプ（φ2500）	m				
	頂版支保工（鋼材埋捨て）	㎡	40.0			
	止水板	m				
	計					[redacted] 円/m3
鉄筋コンクリート （２）	コンクリート	m3	326.0			(100～500m3)
	鉄筋工	t	81.5			250 kg/m3
	型枠（直線）	㎡	170.0			
	型枠（円形）	㎡	94.0			
	足場（外）	掛㎡	340.0			
	コルゲートパイプ（φ1800）	m	20.0			
	コルゲートパイプ（φ2500）	m				
	計					[redacted] 円/m3
鉄筋コンクリート （３）	コンクリート	m3	78.0			
	鉄筋工	t	19.5			250 kg/m3
	型枠（直線）	㎡	40.0			
	型枠（円形）	㎡	23.0			
	足場（外）	掛㎡	80.0			
	支保工	空m3				
	計					[redacted] 円/m3

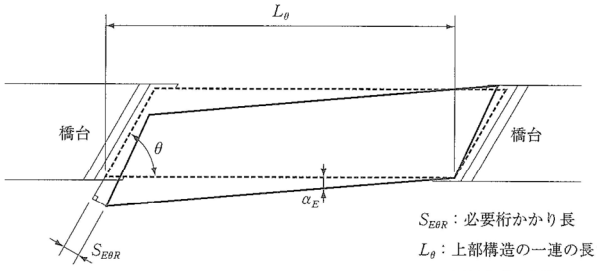
第 6 章　耐 震 検 討

6.4 桁かかり長および橋座幅の照査

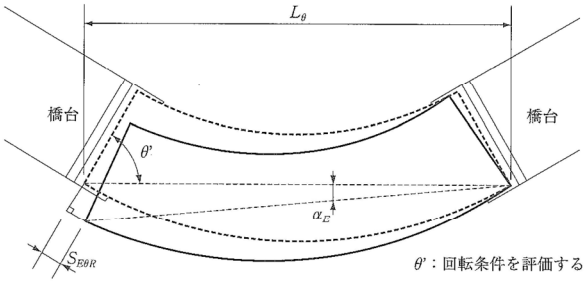
6.4.1 橋座幅検討結果一覧

項目		単位	A-1 橋台	P-1 橋脚	P-2 橋脚	P-3 橋脚	A-2 橋台	備考
支間長	L	m	51.500	72.000	72.000	54.600		
沓座幅	B	m	2.300	2.500	3.000	3.000	2.300	
斜角	θ	度	83-00-00	83-00-00	83-00-00	83-00-00	82-00-00	
地盤種別	—	—	Ⅱ種地盤	Ⅱ種地盤	Ⅱ種地盤	Ⅰ種地盤	Ⅱ種地盤	
支承縁端距離	S	m	0.691	0.589	0.839	0.839	0.621	≧Sa
	Sa	m	0.458	0.560	0.560	0.560	0.473	
桁かかり長	SE	m	1.817	---	---	---	1.823	≧SEM
	SEθ	m	1.804	---	---	---	1.806	≧SEθR
	SER	m	0.549	---	---	---	0.559	
	SEM	m	0.958	---	---	---	0.973	
	SEθR	m	1.764	---	---	---	1.764	

■ A-1 橋台 ： 桁かかり長(SEθ)より決定
■ P-1 橋脚 ： 支承縁端距離(S)より決定
■ P-2 橋脚 ： 必要柱断面より決定
■ P-3 橋脚 ： 必要柱断面より決定
■ A-2 橋台 ： 桁かかり長(SEθ)より決定



(a) 斜橋の場合

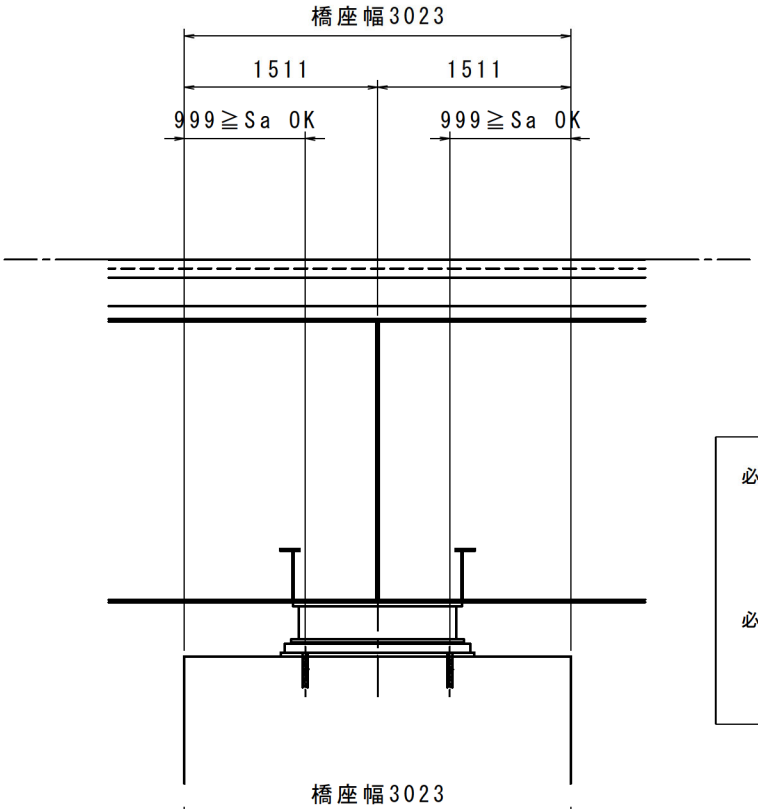


(b) 曲線橋の場合

図-解 13.3.11 13.3.4(1)の条件に該当する橋の必要桁かかり長

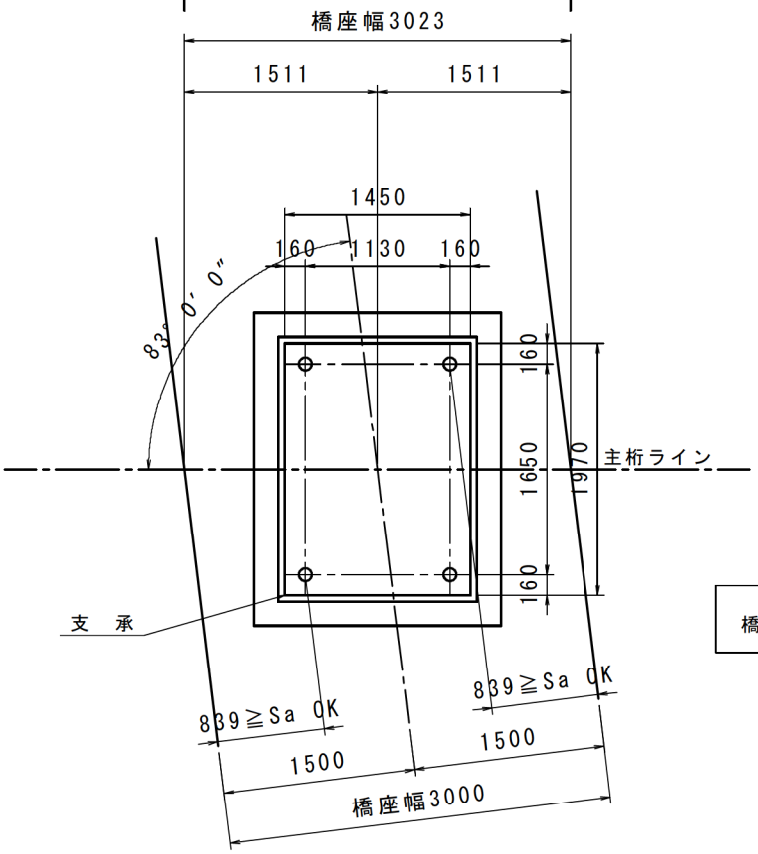
【出典：H29 道路橋示方書Ⅴ耐震設計編 P290】

4.2.4 P-2 橋脚



必要桁かかり長 [H29道示Ⅴ 13.3.5]
SEa ＝ 0.7＋0.005・L
＝ 0.7＋0.005×72.00m
＝ 1.060m

必要沓座縁端距離 [H29道示Ⅳ 7.6]
Sa ＝ 0.2＋0.005・L
＝ 0.2＋0.005×72.00m
＝ 0.560m



橋座幅は、必要柱幅により決定

沓座幅の検討 [P-2橋脚]

(1) 設計条件

設計支間長	:	l =	72.000 m
斜　　角	:	θ =	83.000 度
支承縁端距離	:	S =	0.839 m

(2) 支承縁端距離の照査

支承縁端距離の必要値：Sa

Sa = 0.2+0.005l

= 0.2+0.005×72.000 = 0.560m ＜ 0.839m　　OK

6.5 設計水平震度の算出

6.5.1 設計水平震度総括表

設計水平震度一覧

				A-1	P-1	P-2	P-3	A-2
地域区分			--	B2 地域（福島県岩瀬郡）				
重要度の区分			--	B種の橋				
地盤種別			--	Ⅱ種	Ⅱ種	Ⅱ種	Ⅰ種	Ⅱ種
支点条件			--	免震構造				
レベル1	固有周期	橋軸方向	T(sec)	0.783				
		直角方向		0.774				
	設計震度	橋軸方向	Kh	0.25				
		直角方向		0.25				
レベル2(Ⅰ)	固有周期	橋軸方向	T(sec)	1.411				
		直角方向		1.306				
	設計震度	橋軸方向	Kh	0.96				
		直角方向		0.98				
レベル2(Ⅱ)	固有周期	橋軸方向	T(sec)	1.467				
		直角方向		1.459				
	設計震度	橋軸方向	Kh	1.34				
		直角方向		1.35				

(2) 算出基準

（１）　設計水平震度は、3 章に規定する橋に作用する地震動の特性に対して、構造物の振動特性に応じた減衰特性を適切に考慮して設定しなければならない。

（２）　(3)から(6)による場合には、(1)を満足するとみなしてよい。

（３）　レベル 1 地震動の設計水平震度は式(4.1.5)により算出する。

ただし、式(4.1.5)による値が 0.10 を下回る場合には、レベル 1 地震動の設計水平震度を 0.10 とする。

$$k_h = c_z k_{h0} \quad \cdots\cdots (4.1.5)$$

ここに、

k_h ： レベル 1 地震動の設計水平震度（四捨五入により小数点以下 2 桁とする）

k_{h0} ： レベル 1 地震動の設計水平震度の標準値で、表-4.1.1 による。

c_z ： 3.4 に規定するレベル 1 地震動の地域別補正係数

表-4.1.1　レベル 1 地震動の設計水平震度の標準値 k_{h0}

地盤種別	固有周期 T (s)に対する k_{h0} の値		
Ⅰ　種	$T<0.10$ $k_{h0}=0.431\,T^{1/3}$ ただし, $k_{h0}\geqq 0.16$	$0.10\square\ T\leqq 1.10$ $k_{h0}=0.20$	$1.10<T$ $k_{h0}=0.213\,T^{-2/3}$
Ⅱ　種	$T<0.20$ $k_{h0}=0.427\,T^{1/3}$ ただし, $k_{h0}\geqq 0.20$	$0.20\square\ T\leqq 1.30$ $k_{h0}=0.25$	$1.30<T$ $k_{h0}=0.298\,T^{-2/3}$
Ⅲ　種	$T<0.34$ $k_{h0}=0.430\,T^{1/3}$ ただし, $k_{h0}\geqq 0.24$	$0.34\square\ T\leqq 1.50$ $k_{h0}=0.30$	$1.50<T$ $k_{h0}=0.393\,T^{-2/3}$

（４）　レベル 2 地震動の設計水平震度は以下の１)及び２)により算出する。

１）　レベル 2 地震動(タイプ□)の設計水平震度

レベル 2 地震動(タイプ□)の設計水平震度は、式(4.1.6)により算出する。

$$k_{\mathrm{I}h} = c_{\mathrm{I}z} k_{\mathrm{I}h0} \quad \cdots\cdots (4.1.6)$$

ここに、

$k_{\mathrm{I}h}$ ： レベル 2 地震動(タイプ□)の設計水平震度(四捨五入により小数点以下 2 桁とする)

$k_{\mathrm{I}h0}$ ： レベル 2 地震動(タイプ□)の設計水平震度の標準値で、表-4.1.2 による。

$c_{\mathrm{I}z}$ ： 3.4 に規定するレベル 2 地震動(タイプ□)の地域別補正係数

表-4.1.2　レベル 2 地震動(タイプ□)の設計水平震度の標準値 $k_{\mathrm{I}h0}$

地盤種別	固有周期 T (s)に対する $k_{\mathrm{I}h0}$ の値		
Ⅰ　種	$T<0.16$ $k_{\mathrm{I}h0}=2.58\,T^{1/3}$	$0.16\square\ T\leqq 0.60$ $k_{\mathrm{I}h0}=1.40$	$0.60<T$ $k_{\mathrm{I}h0}=0.996\,T^{-2/3}$
Ⅱ　種	$T<0.22$ $k_{\mathrm{I}h0}=2.15\,T^{1/3}$	$0.22\square\ T\leqq 0.90$ $k_{\mathrm{I}h0}=1.30$	$0.90<T$ $k_{\mathrm{I}h0}=1.21\,T^{-2/3}$
Ⅲ　種	$T<0.34$ $k_{\mathrm{I}h0}=1.72\,T^{1/3}$	$0.34\square\ T\leqq 1.40$ $k_{\mathrm{I}h0}=1.20$	$1.40<T$ $k_{\mathrm{I}h0}=1.50\,T^{-2/3}$

２）　レベル２地震動（タイプⅡ）の設計水平震度

レベル２地震動（タイプⅡ）の設計水平震度は、式(4.1.7)により算出する。

$$k_{\mathrm{II}h} = c_{\mathrm{II}z} k_{\mathrm{II}h0} \quad \cdots\cdots (4.1.7)$$

ここに、

$k_{\mathrm{II}h}$　：　レベル２地震動（タイプⅡ）の設計水平震度（四捨五入により小数点以下２桁とする）

$k_{\mathrm{II}h0}$　：　レベル２地震動（タイプⅡ）の設計水平震度の標準値で、表-4.1.3 による。

$c_{\mathrm{II}z}$　：　3.4 に規定するレベル２地震動（タイプⅡ）の地域別補正係数

表-4.1.3　　レベル２地震動（タイプⅡ）の設計水平震度の標準値 $k_{\mathrm{II}h0}$

地盤種別	固有周期 T(s)に対する $k_{\mathrm{II}h0}$ の値		
Ⅰ　種	$T<0.30$ $k_{\mathrm{II}h0}=4.46T^{2/3}$	$0.30\leqq T\leqq 0.70$ $k_{\mathrm{II}h0}=2.00$	$0.70<T$ $k_{\mathrm{II}h0}=1.24T^{-4/3}$
Ⅱ　種	$T<0.40$ $k_{\mathrm{II}h0}=3.22T^{2/3}$	$0.40\leqq T\leqq 1.20$ $k_{\mathrm{II}h0}=1.75$	$1.20<T$ $k_{\mathrm{II}h0}=2.23T^{-4/3}$
Ⅲ　種	$T<0.50$ $k_{\mathrm{II}h0}=2.38T^{2/3}$	$0.50\leqq T\leqq 1.50$ $k_{\mathrm{II}h0}=1.50$	$1.50<T$ $k_{\mathrm{II}h0}=2.57T^{-4/3}$

（５）　土の重量に起因する慣性力の算出に用いる地盤面における設計水平震度は、式(4.1.8)、式(4.1.9)及び式(4.1.10)により算出する。

$$k_{hg} = c_z k_{hg0} \quad \cdots\cdots (4.1.8)$$

$$k_{\mathrm{I}hg} = c_{\mathrm{I}z} k_{\mathrm{I}hg0} \quad \cdots\cdots (4.1.9)$$

$$k_{\mathrm{II}hg} = c_{\mathrm{II}z} k_{\mathrm{II}hg0} \quad \cdots\cdots (4.1.10)$$

ここに、

k_{hg}　：　レベル１地震動の地盤面における設計水平震度（四捨五入により小数点以下２桁とする）

k_{hg0}　：　レベル１地震動の地盤面における設計水平震度の標準値で、3.6 に規定する耐震設計上の地盤種別がⅠ種、Ⅱ種、Ⅲ種の地盤に対し、それぞれ 0.16、0.20、0.24 とする。

$k_{\mathrm{I}hg}$　：　レベル２地震動（タイプⅡ）の地盤面における設計水平震度（四捨五入により小数点以下２桁とする）

$k_{\mathrm{I}hg0}$　：　レベル１地震動（タイプⅡ）の地盤面における設計水平震度の標準値で、3.6 に規定する耐震設計上の地盤種別がⅡ種、Ⅱ種、Ⅱ種の地盤に対し、それぞれ 0.50、0.45、0.40 とする。

$k_{\mathrm{II}hg}$　：　レベル２地震動（タイプⅡ）の地盤面における設計水平震度（四捨五入により小数点以下２桁とする）

$k_{\mathrm{II}hg0}$　：　レベル２地震動（タイプⅡ）の地盤面における設計水平震度の標準値で、3.6 に規定する耐震設計上の地盤種別がⅡ種、Ⅱ種、Ⅱ種の地盤に対し、それぞれ 0.80、0.70、0.60 とする。

（６）慣性力の算出に際しては、設計振動単位ごとに、式(4.1.5)、式(4.1.6)及び式(4.1.7)により算出される同じ設計水平震度を用いることを原則とする。

ただし、土の重量に起因する慣性力の算出に際しては、下部構造位置における地盤種別に応じて式(4.1.8)、式(4.1.9)及び式(4.1.10)により算出する地盤面における設計水平震度を用いなければならない。

6.5.3 地域別補正係数

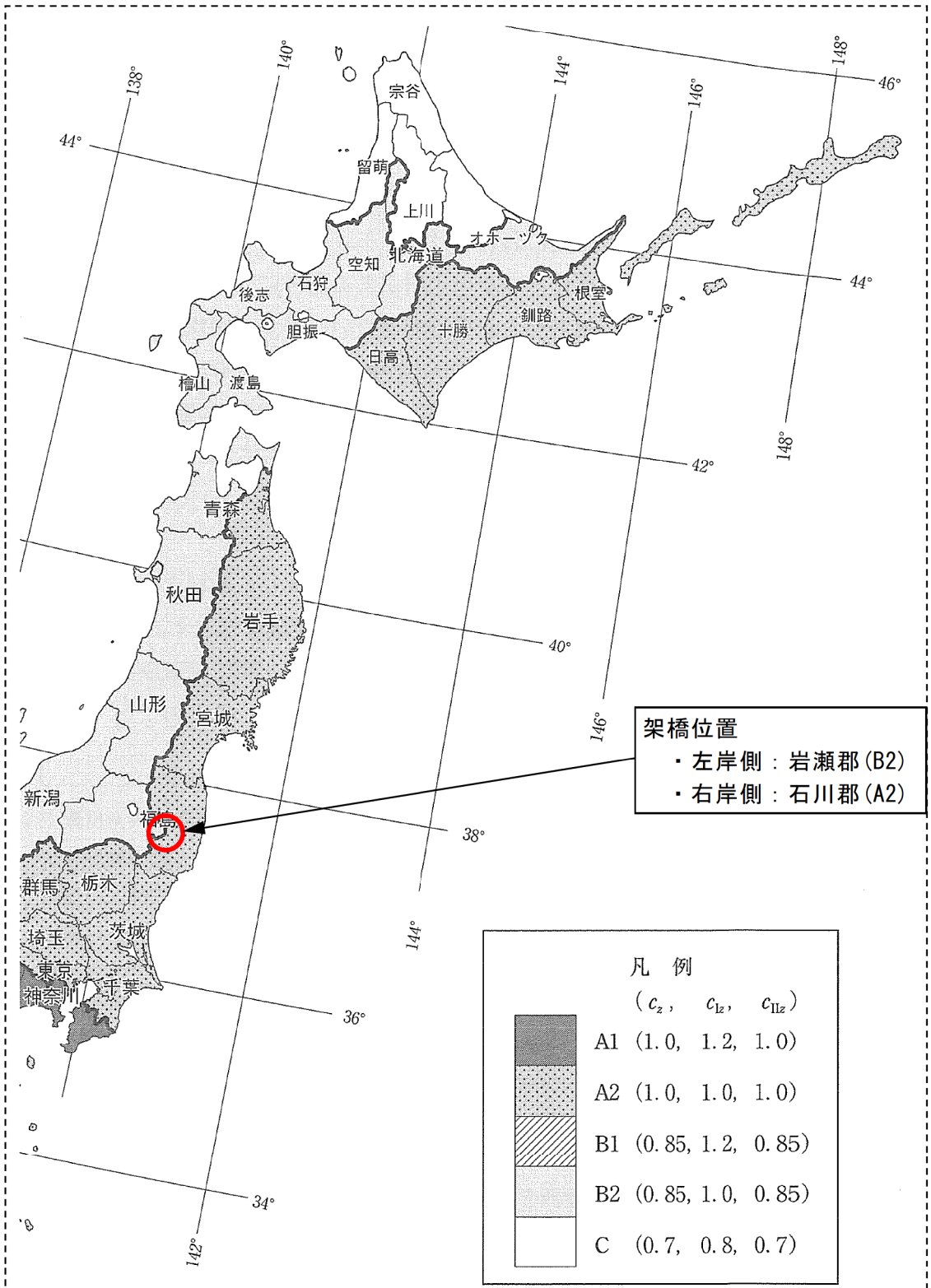
道路橋示方書Ⅴ耐震設計編（平成 29 年 11 月）表-3.4.1 より、架橋地点が石川郡と岩瀬郡の境界線上にあるため、地域区分は、「A2」となり、補正係数は「Cz=1.0,CIz=1.0,CⅡz=1.0」とする。

レベル１地震動の地域別補正係数 c_z，レベル２地震動（タイプⅠ）の地域別補正係数 c_{Iz} 及びレベル２地震動（タイプⅡ）の地域別補正係数 c_{IIz} は，表-3.4.1 に示す地域区分に応じた値とする。ただし，架橋地点が地域区分の境界線上にある場合には，係数の大きい方を用いなければならない。

表-3.4.1　地域別補正係数と地域区分

地域区分	地域別補正係数			対　象　地　域
	c_z	c_{Iz}	c_{IIz}	
A1	1.0	1.2	1.0	千葉県のうち館山市，木更津市，勝浦市，鴨川市，君津市，富津市，南房総市，夷隅郡，安房郡 神奈川県 山梨県のうち富士吉田市，都留市，大月市，上野原市，西八代郡，南巨摩郡，南都留郡 静岡県 愛知県のうち名古屋市，豊橋市，半田市，豊川市，津島市，刈谷市，西尾市，蒲郡市，常滑市，稲沢市，新城市，東海市，大府市，知多市，豊明市，田原市，愛西市，清須市，弥富市，あま市，海部郡，知多郡，額田郡，北設楽郡のうち東栄町 三重県（津市，松阪市，名張市，亀山市，いなべ市，伊賀市，三重郡菰野町を除く。） 和歌山県のうち新宮市，西牟婁郡，東牟婁郡 徳島県のうち那賀郡，海部郡
A2	1.0	1.0	1.0	A1，B1，B2，C 地域以外の地域　石川郡
B1	0.85	1.2	0.85	愛媛県のうち宇和島市，北宇和郡，南宇和郡 高知県（B2 地域に掲げる地域を除く。） 宮崎県のうち延岡市，日向市，児湯郡（西米良村及び木城町を除く。），東臼杵郡のうち門川町
B2	0.85	1.0	0.85	北海道のうち札幌市，函館市，小樽市，室蘭市，北見市，夕張市，岩見沢市，網走市，苫小牧市，美唄市，芦別市，江別市，赤平市，三笠市，千歳市，滝川市，砂川市，歌志内市，深川市，富良野市，登別市，恵庭市，伊達市，北広島市，石狩市，北斗市，石狩郡，松前郡，上磯郡，亀田郡，茅部郡，二海郡，山越郡，檜山郡，爾志郡，奥尻郡，瀬棚郡，久遠郡，島牧郡，寿都郡，磯谷郡，虻田郡，岩内郡，古宇郡，積丹郡，古平郡，余市郡，空知郡，夕張郡，樺戸郡，雨竜郡，上川郡（上川総合振興局）のうち東神楽町，上川町，東川町及び美瑛町，勇払郡，網走郡，斜里郡，常呂郡，有珠郡，白老郡 青森県のうち青森市，弘前市，黒石市，五所川原市，むつ市，つがる市，平川市，東津軽郡，西津軽郡，中津軽郡，南津軽郡，北津軽郡，下北郡 秋田県，山形県 福島県のうち会津若松市，郡山市，白河市，須賀川市，喜多方市，岩瀬郡，南会津郡，耶麻郡，河沼郡，大沼郡，西白河郡 新潟県

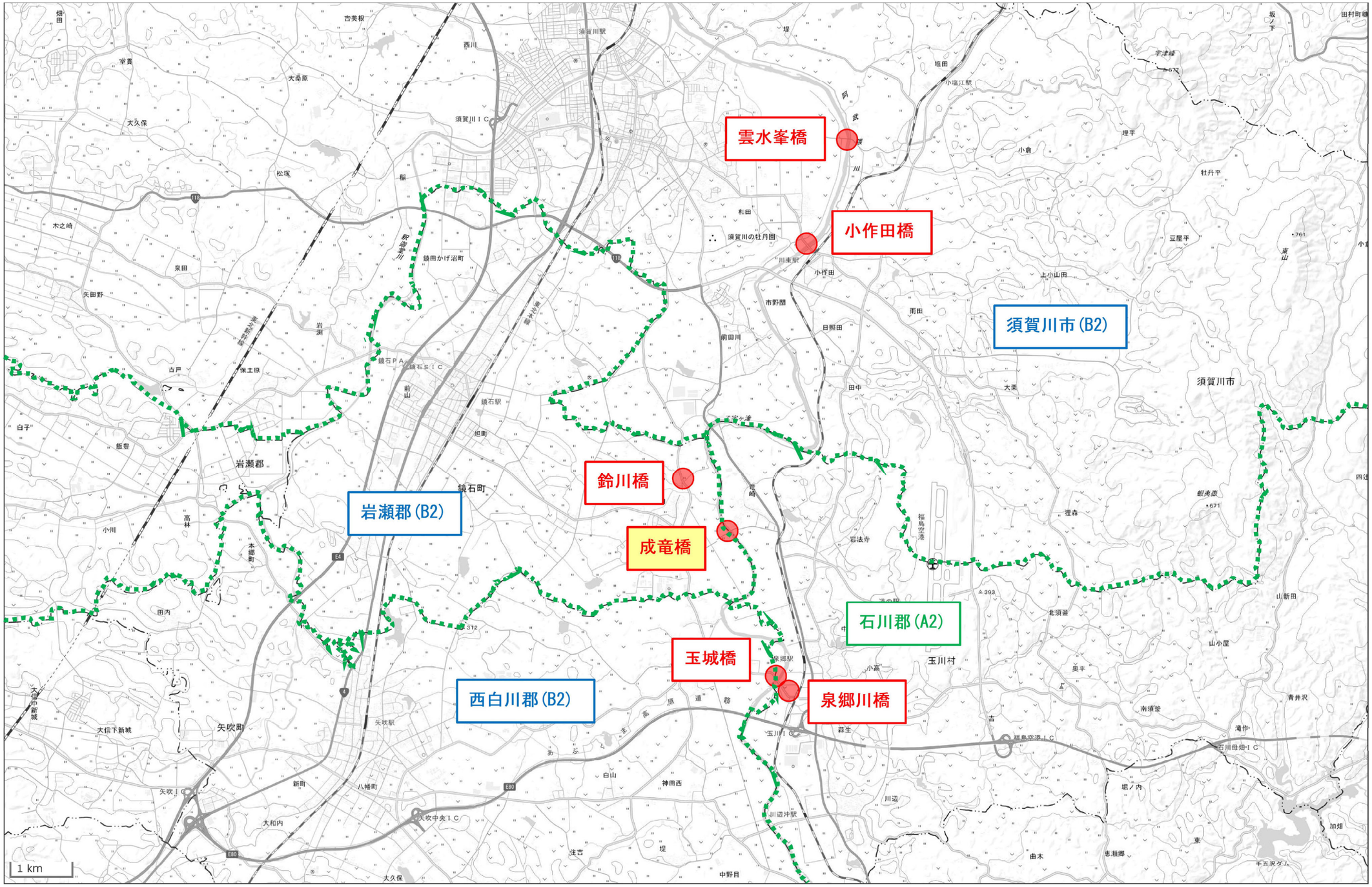
【出典：H29 道路橋示方書Ⅴ耐震設計編 P55】



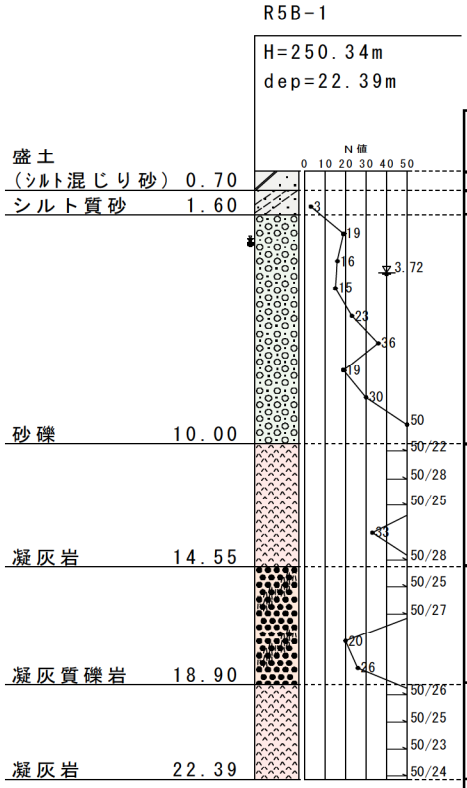
地域別補正係数の地域区分

【出典：H29 道路橋示方書Ⅴ耐震設計編 P65】

地理院地図
GSI Maps



(3) R5 B-1



層No	深 度 (m)	土 質	平 均 N 値	Hi (m)	Vsi (m/sec)	Hi/Vsi (sec)
1	0.700	砂質土	0.0	0.700	50.0	0.014
2	1.600	砂質土	3.0	0.900	115.4	0.008
3	10.000	砂質土	20.0	8.400	217.2	0.039
4	14.550	砂質土	50.0	4.550	294.7	0.015
5	18.900	砂質土	31.0	4.350	251.3	0.017
6	22.390	軟 岩	50.0	---	---	---
合 計				18.900		0.093

TG ＝ 4Σ(Hi/Vsi) ＝ 4×0.093 ＝ 0.372

∴ 0.2≦TG=0.372＜0.6 であるため Ⅱ種地盤 とする。

6.6 液状化の判定

沖積層の土層で以下の 3 つの条件全てに該当する場合には、地震時に液状化が生じる可能性があるため、液状化の判定を行わなければならない。

(1) 橋に影響を与える液状化の判定は，(2)に該当する土層を対象として，(3)により行う。

(2) 沖積層の土層で以下の 1)から 3)の条件全てに該当する場合には，地震時に橋に影響を与える液状化が生じる可能性があるため，液状化の判定を行わなければならない。

1) 地下水位が地表面から 10m 以内にあり，かつ，地表面から 20m 以内の深さに存在する飽和土層

2) 細粒分含有率 FC が 35%以下の土層又は FC が 35%を超えても塑性指数 I_P が 15 以下の土層

3) 50%粒径 D_{50} が 10mm 以下で，かつ，10%粒径 D_{10} が 1mm 以下である土層

【出典：H29 道路橋示方書 Ⅴ耐震設計偏 P161-162】

次頁以降に液状化の判定結果一覧を示す。

詳細については、『下部工設計計算書（1/6）定数設定』を参照のこと。

■ 成竜橋 各基礎工の液状化低減係数一覧

				A-1橋台 対象Br：R4 B-1					P-1橋脚 対象Br：R4 B-2					P-2橋脚 対象Br：R5 B-1					P-3橋脚 対象Br：R4 B-3(R5 B-2)					A-2橋台 対象Br：R4 B-4				
地層名	土層名	地質記号	土質種別	層 厚 (m)	平均 N値	上段：低減係数 中段：平均FL値 下段：最小FL値			層 厚 (m)	平均 N値	上段：低減係数 中段：平均FL値 下段：最小FL値			層 厚 (m)	平均 N値	上段：低減係数 中段：平均FL値 下段：最小FL値			層 厚 (m)	平均 N値	上段：低減係数 中段：平均FL値 下段：最小FL値			層 厚 (m)	平均 N値	上段：低減係数 中段：平均FL値 下段：最小FL値		
						Lv1	Lv2-1	Lv2-2			Lv1	Lv2-1	Lv2-2			Lv1	Lv2-1	Lv2-2			Lv1	Lv2-1	Lv2-2			Lv1	Lv2-1	Lv2-2
盛土層（左岸）	盛土（シルト）	bn(c)	粘性土	0.950	0				0.600	0				---	---				---	---				---	---			
	盛土（シルト質砂）	bn(sc)	砂質土	2.750	3				4.850	3	1 1.2883 1.1457	1/3 0.4294 0.3819	1/3 0.3693 0.3013	1.600	3				---	---				---	---			
盛土層（右岸）	盛土（礫混じり砂）	bn(s-g)	砂質土	---	---				---	---				---	---				1.500	4				---	---			
	盛土（礫混じりシルト）	bn(c-g)	粘性土	---	---				---	---				---	---				---	---				5.600	4			
砂質土層	シルト混じり砂	s-c	砂質土	---	---				---	---				---	---				1.000	7				---	---			
礫質土層	砂礫	sg	砂 礫	8.150	22	1 3.5756 1.5277	1 1.1919 0.5092	1 1.5324 0.4855	6.250	28	1 5.3265 1.1990	1 1.7755 0.3997	1 2.2270 0.3690	8.400	26				2.500	28				0.850	48	1 35.6142 30.4957	1 11.8714 9.4685	1 15.2632 12.1738
白河層（岩盤）	風化凝灰岩（上位）	Tfu-w	軟 岩	6.050	32				5.800	37				---	---				---	---				3.550	40			
	凝灰岩（上位）	Tfu	軟 岩	---	---				---	---				4.550	54				10.850	82				4.400	161			
	凝灰質礫岩	Ctf	軟 岩	3.100	96				4.500	61				4.350	41				3.150	67				3.700	125			
	凝灰質シルト岩	Stf	軟 岩	1.500	31				---	---				---	---				---	---				---	---			
	凝灰岩（下位）	TfL	軟 岩	5.860	57				1.350	50				3.490	62				3.300	72				6.900	72			

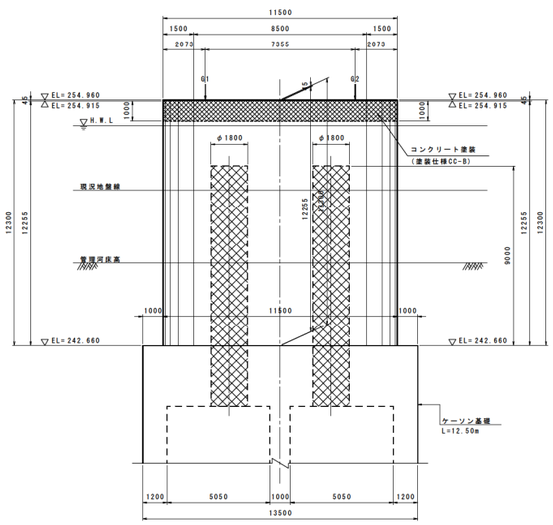
9.2 下部工設計計算総括

設計概要書(1/3) 設計内容一覧　橋脚	委託業務名	令和4年度 阿武隈川上流成竜橋等橋梁詳細設計業務	受注者	中央コンサルタンツ㈱ TEL 022-722-2541	管理技術者	
					照査技術者	
					担当者	

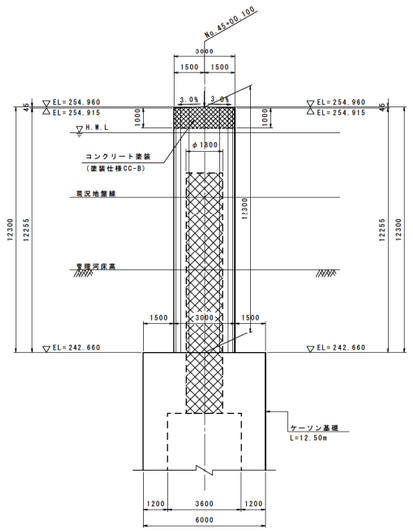
路線名	町道成田玉川線－村道松ケ作・神ノ前線	事業名	成竜橋下部工工事	構造物	橋脚　壁式橋脚　鉄筋ｺﾝｸﾘｰﾄ構造 基礎工　ケーソン基礎	測点	No45+0.100	構造寸法	B6.0-H12.4-L13.5

P2橋脚

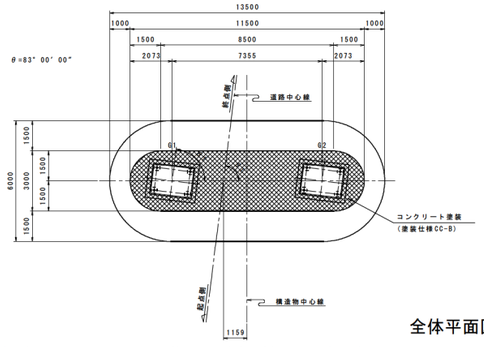
正面図



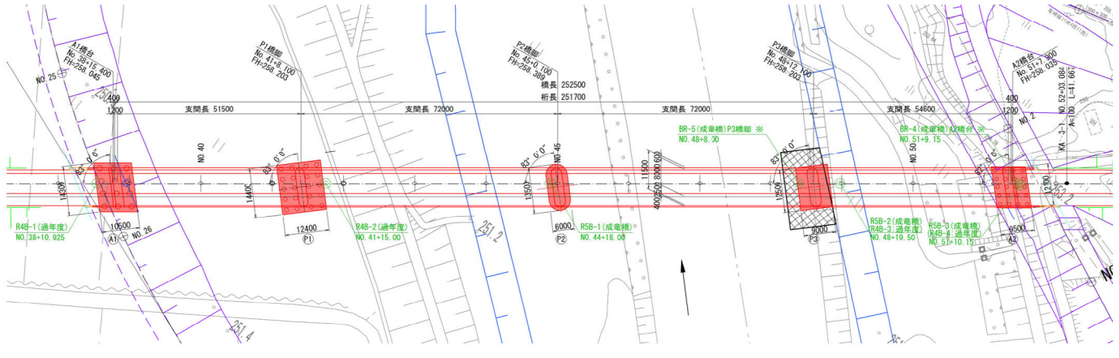
側面図



平面図



全体平面図



設計条件

項目	細目	設計値	決定根拠(設計条件・現場条件・協議・制約・経緯等)	備考
基本方針	目的	橋脚	阿武隈川の交差条件よりP2橋脚位置を決定	
現場条件	地形地質	谷底平野　支持層－凝灰岩	令和4年度阿武隈川上流成竜橋等橋梁詳細設計業務地質調査報告書	
構造形式		壁式橋脚	構造高12.4mの橋脚形式として、構造性、施工性に優れ耐震性を満足する壁式橋脚を採用	
路線名		町道成田玉川線－村道松ケ作・神ノ前線		
道路規格		第3種第3級		
道路種別		県道同等規格		
設計速度		V=50km/h		
計画交通量		1,060台／日	(R4.1交通量調査実測値)	
幅員構成	暫定	W=---m		
	完成	W=10.500m (1.00＋3.00＋3.00＋1.00＋2.500)		
線形要素	平面線形	R=∞m	直線区間	
	縦断線形	i=+0.3000%～-0.3000%	VCL=40.000m、VCI=-0.6000%	
	横断線形	2.000%(拝み勾配)		
交差条件		阿武隈川	H.W.L＝253.688	
交差位置		本線測点No.47＋6.903	θ ＝83° 00'00"	
建築限界		河川H.W.L＋余裕高を確保		
荷重条件	活荷重	B活荷重		
	雪荷重	考慮しない		
	大型車交通量	台／日・一方向	台／日×　%(大型車混入率)×　%(重方向率)	
舗装	車道	アスファルト舗装　80mm		
	歩道	アスファルト舗装　30mm	(セミフラットタイプ)	
防護柵	〔車道部〕	鋼製防護柵　0.5kN/m/片側	B種	
	〔歩道部〕	鋼製防護柵　0.5kN/m/片側	B種	
遮音壁		設置しない		
落下物防止柵		設置しない		
地域環境	住居地域	農地・住居地域		
搬入路	資材運搬	部材長12mの運搬に支障なし		

現況写真

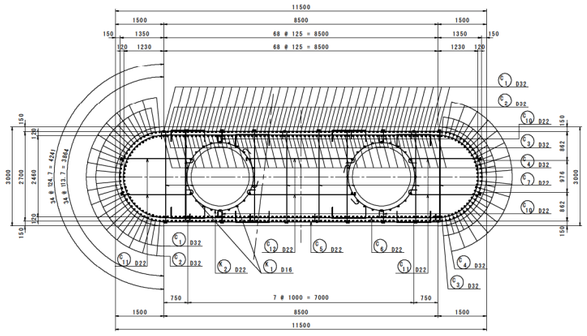
設計概要書(2/3) 設計内容一覧　橋脚	委託業務名	令和4年度 阿武隈川上流成竜橋等橋梁詳細設計業務	受注者	中央コンサルタンツ㈱ TEL 022-722-2541	管理技術者	
					照査技術者	
					担当者	

路線名	町道成田玉川線－村道松ケ作・神ノ前線	事業名	成竜橋下部工工事	構造物	橋脚　壁式橋脚　鉄筋ｺﾝｸﾘｰﾄ構造 基礎工　ケーソン基礎	測点	No45+0.100	構造寸法	B6.0-H12.4-L13.5

安定計算

下部工名称(下部工No.)						P2	
安定計算（永続／変動）	照査方向					橋軸方向	直角方向
	変位の制限	フーチング下面の外力	鉛直力	N	(kN)	29888.0	29888.0
			水平力	H	(kN)	0.00	0.00
			モーメント	M	(kN･m)	0.00	0.00
		計算ケース				1.0(D+L)	1.0(D+L)
		地盤反力度(最大)		qmax	(kN/m^2)	550.0≦2000	550.0≦2000
		地盤反力度(最小)		qmin	(kN/m^2)	419.9≧0	419.9≧0
		設計地盤面での水平変位量		δ	(mm)	0.00≦15.00	0.00≦15.00
	耐荷性能	フーチング下面の外力	鉛直力	N	(kN)	32077.7	31877.7
			水平力	H	(kN)	0.0	700.0
			モーメント	M	(kN･m)	0.0	10700.0
		計算ケース1				D+L	D+L+WS+WL
		計算ケース2(1.浮力無視、2.浮力考慮)				1	1
		地盤反力度(最大)		qmax	(kN/本)	586.9≦3000	588.8≦3000
		地盤反力度(最小)		qmin	(kN/本)	387.8≧0	345.0≧0
		設計地盤面での水平変位量		δ	(mm)	0.6≦50.00	0.3≦50.00
安定計算（偶発）	ケーソン断面形状					小判形	
	杭体帯鉄筋						
	照査方向					橋軸方向	直角方向
	耐荷性能	断面力	荷重状態			タイプⅡ	タイプⅠ
			鉛直力	Vp	(kN)	18752.4	18752.4
			水平力	Hp	(kN)	17700.0	14200.0
			曲げモーメント	Mp	(kN･m)	146900.0	121400.0
		最大モーメント		Mmax	(kN･m)	195782.6≦221981.0	158544.7≦420905.0
		前面塑性率			(%)	35.20≦60.00	33.60≦60.00
		底版浮き上がり率			(%)	0.00≦60.00	0.00≦60.00

配筋略図



設計条件

項目	細目	設計値	決定根拠(設計条件・現場条件・協議・制約・経緯等)	備考
荷重条件	鉄筋コンクリート	γc＝24.5kN/m3	【H29道示Ⅰ 8.1死荷重　表-8.1.1　P92】	
	上載土	γs＝18.0kN/m3		
	水	γw＝ 9.8kN/m3		
浮力		EQ無し:計画高水位 EQ有り:計画高水敷高	計画高水位 ： H.W.L＝253.688 計画高水敷高 ： EL＝251.056	
使用材料	コンクリート	σck=24N/mm2		
	鉄筋	SD345		
重要度区分		B種の橋	【H29道示Ⅴ　2.1総則　表2.1.1　P.11】	
設計震度	地域別補正係数	CZ＝1.0(福島県石川郡)	【H29道示Ⅴ　3.4地域別補正係数　P.55】	
地盤種別		Ⅱ種地盤	TG＝0.408	
耐震性能	レベル1地震動	耐震性能1　静的照査法	地震によって橋としての健全性を損なわない性能 (耐震性能1)	
	レベル2地震動	耐震性能2　動的照査法 橋の共用期間中に発生する確率は低いが大きな強度を有する地震	地震による損傷が限定的なものにとどまり、橋としての機能の回復が速やかに行い得る性能(耐震性能2)【H29道示Ⅴ　5章構造解析手法　P.114】	
施工条件	仮設道路			
	電力			
	NTT			
	上水道			
	下水道			
	仮土留工			

耐震設計

下部工名称(下部工No.)						P2	
設計水平震度	地盤種別(1.Ⅰ種地盤、2.Ⅱ種地盤、3.Ⅲ種地盤)					Ⅱ種地盤	
	震度法	橋軸方向	設計振動単位番号(左側、右側)		－	1	
			支承の水平剛性(等価剛性)(左側、右側)	KB	(kN/m)	82827.00	
			固有周期(左側、右側)	T	(s)	0.752	
			設計水平震度(下限値、0.1)	Kh		0.25	
			上部構造分担重量	Wu	(kN)	9397.8	
			地震時上部工水平力	H	(kN)	2349.5	
		直角方向	設計振動単位番号(左側、右側)		－	1	
			支承の水平剛性(等価剛性)(左側、右側)	KB	(kN/m)	81617	
			固有周期(左側、右側)	T	(s)	0.734	
			設計水平震度(下限値、0.1)	kh		0.25	
			上部構造分担重量	Wu	(kN)	10477.2	
			地震時上部工水平力	H	(kN)	2619.3	
	地震時保有水平耐力	橋軸方向	照査地震動		－	タイプⅠ	タイプⅡ
			支承の水平剛性(等価剛性)(方側、右側)	KB	(kN/m)	27246.00	19801.00
			固有周期(左側、右側)	T	(s)	1.287	1.447
			タイプⅠC･khco(下限値、0.3)	Cz･khco(Ⅰ)		1.02	
			タイプⅡC･khco(下限値、0.6)	Cz･khco(Ⅱ)		1.36	
			上部構造分担重量	Wu	(kN)	9473.84	8987.79
		直角方向	照査地震動		－	タイプⅠ	タイプⅡ
			支承の水平剛性(等価剛性)(左側、右側)	KB	(kN/m)	24547.00	19219.00
			固有周期(左側、右側)	T	(s)	1.246	1.42
			タイプⅠC･khco(下限値、0.3)	Cz･khco(Ⅰ)		1.04	
			タイプⅡC･khco(下限値、0.6)	Cz･khco(Ⅱ)		1.40	
			上部構造分担重量	Wu	(kN)	10263.36	10231.82

下部工名称(下部工No.)						P2	
地震時保有水平耐力法	橋脚躯体	照査地震動				タイプⅠ	タイプⅡ
		橋軸方向	断面	軸方向引張鉄筋比	pt	(%)	0.99	
				横拘束筋	Ah	(mm^2)	D22-1.0本150ctc387.1	
				横拘束の有効長	d	(mm)	1000.0	
				横拘束の体積比	ρs	(%)	1.032	
			耐力	終局水平耐力	Pu	(kN)	11130.38	11130.38
				せん断耐力	Ps	(kN)	37050.21	39070.15
			破壊形態(1.曲げ破壊型、2.せん断破壊型、3.曲げからせん断)				曲げ破壊型	曲げ破壊型
			耐力の照査	許容塑性率	μa			
				設計水平震度	khc		0.40	0.40
				設計に用いる設計水平震度	khc		0.40	0.40
				等価重量	W	(kN)	15127.63	14602.63
				地震時保有水平耐力照査	Pa≧khcW	(kN)	11130.38≧6051.05	11130.38≧5841.05
			残変留	応答塑性率	μR		1.461	2.092
				残留変位の照査	δR≦δRa	(cm)		
			躯体断面決定要因(1.震度法曲げ、2.震度法せん断、3.保耐法耐力、4.保耐法残留,5.直角方向の影響、6.その他)				動的解析	
			動的解析による照査の有無				有	有
		直角方向	断面	軸方向引張鉄筋比	pt	(%)	0.99	
				横拘束筋	Ah	(mm^2)	D22-1.0本150ctc387.1	
				横拘束の有効長	d	(mm)	2700.0	
				横拘束の体積比	ρs	(%)	0.382	
			耐力	終局水平耐力	Pu	(kN)	42355.11	42355.11
				せん断耐力	Ps	(kN)	57850.02	59267.96
			破壊形態(1.曲げ破壊型、2.せん断破壊型、3.曲げからせん断)				曲げ破壊型	曲げ破壊型
			耐力の照査	許容塑性率	μa			
				設計水平震度	khc		0.40	0.40
				設計に用いる設計水平震度	khc		0.40	0.40
				等価重量	W	(kN)	15967.63	15967.63
				地震時保有水平耐力照査	Pa≧khcW	(kN)	42355.11≧6387.05	42355.11≧6387.05
			残変留	応答塑性率	μR		0.577	0.639
				残留変位の照査	δR≧δRa	(cm)		
			躯体断面決定要因(1.震度法曲げ、2.震度法せん断、3.保耐法耐力、4.保耐法残留、5.直角方向の影響、6.その他)				動的解析	
			動的解析による照査の有無(1.無、2.有)				有	有

数量総括表

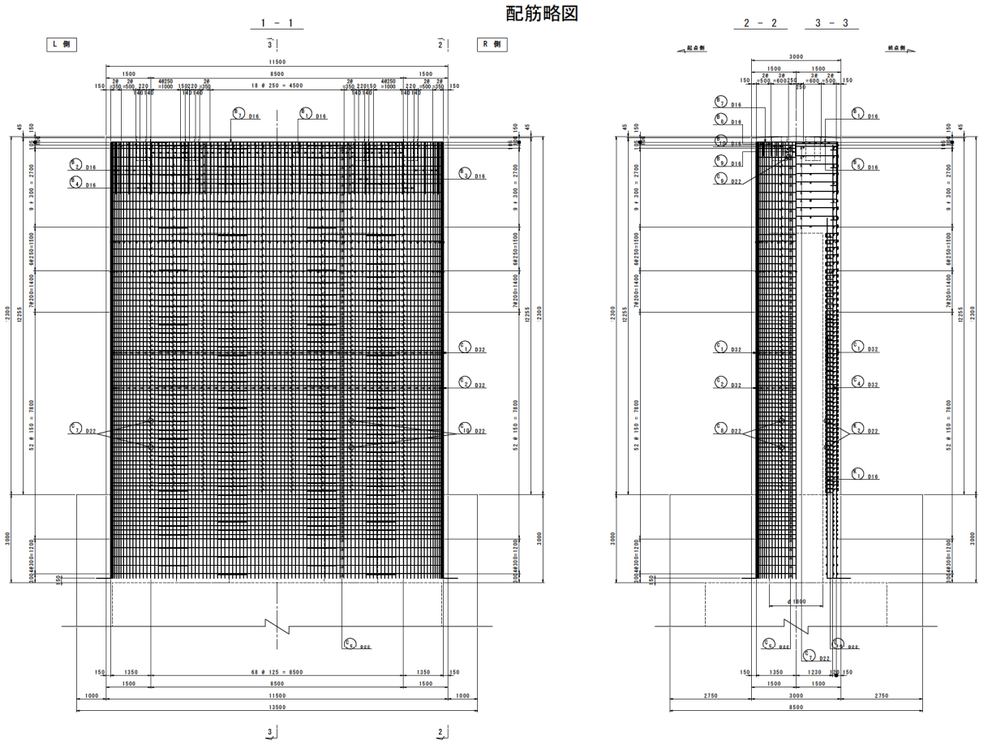
下部工名称(下部工No)					P2
数量	コンクリート体積	胸壁・はり	V1	(m^3)	0.0
		たて壁・柱(橋脚躯体	V2	(m^3)	399.9
		フーチング	V3	(m^3)	0.0
		その他(翼壁等)	V4	(m^3)	1.4
		合計	ΣV	(m^3)	401.3
	鉄筋重量	胸壁・はり	W1(W1/V1)	(kg)	(0.000)
		たて壁・柱(橋脚躯体	W2(W2/V2)	(kg)	69219(173.1)
		フーチング	W3(W3/V3)	(kg)	(0.000)
		その他(翼壁等)	W4(W4/V4)	(kg)	343(245.0)
		合計	ΣV(ΣW/ΣV)	(kg)	69562(173.3)
型枠面積			A(A/ΣV)	(m^2)	328.9(0.820)
足場工			a	(掛m^2)	465
支保工			v	(空m^2)	0

設計概要書(3/3) 設計内容一覧　橋脚	委託業務名	令和4年度 阿武隈川上流成竜橋等橋梁詳細設計業務	受注者	中央コンサルタンツ㈱ TEL 022-722-2541	管理技術者	
					照査技術者	
					担当者	

路線名	町道成田玉川線－村道松ケ作・神ノ前線	事業名	成竜橋下部工工事	構造物	橋脚　壁式橋脚　鉄筋ｺﾝｸﾘｰﾄ構造 基礎工　ケーソン基礎	測点	No45+0.100	構造寸法	B6.0-H12.4-L13.5

安定計算

配筋略図



断面計算

下部工名称(下部工No.)						P1	
照査方向						鉛直方向	水平方向
はり	断面	寸法	断面幅( )内はせん断力照査位置	b	(mm)		
			断面高( )内はせん断力照査位置	h	(mm)		
			有効高( )内はせん断力照査位置	d	(mm)		
		鉄筋	軸方向鉄筋	As	(mm^2)		
			スターラップ	AwO	(mm^2)		
	耐久性能照査	断面力	作用の組合せ				
			曲げモーメント	M	(kN・m)		
			せん断力	S	(kN)		
		照査	曲げ圧縮応力度	σc	(N/mm^2)		
			曲げ引張応力度	σs	(N/mm^2)		
			せん断応力度	τm	(N/mm^2)		
			必要スターラップ量	Aw	(mm^2)		
			最小鉄筋量の照査(1.Mu≧Mc、2.1.7M≦Mc)				

下部工名称(下部工No.)						P1	
躯体形状						壁式(小判形)橋脚	
照査方向						橋軸方向	直角方向
橋脚躯体	断面	寸法	断面幅	b	(mm)	11500.0	3000.0
			断面高	h	(mm)	3000.0	11500.0
			有効高	d	(mm)	2724.0	10991.0
		鉄筋	軸方向鉄筋	As	(mm^2)	D32-204本×2.0段324033.6	D32-204本×2.0段324033.6
			帯鉄筋(中間帯鉄筋を含む)	AwO	(mm^2)	D22-14.0本×150ctc5419.4	D22-6.0本×150ctc2322.6
	耐荷性能照査(永続／変動)	断面力	作用の組合せ			D+EQ	D+EQ
			曲げモーメント	M	(kN・m)	54148.35	58936.35
			軸力	N	(kN)	21230.27	21230.27
			せん断力	S	(kN)	5096.32	5411.320
		照査	部材降伏(限界状態1	Myd	(kN・m)	54148.4≦131684.6	58936.4≦377038.9
			部材破壊(限界状態3	Mud	(kN・m)	54148.4≦141643.6	58936.35≦511534.8
			平均せん断応力度	τm	(N/mm^2)	0.168≦2.600	0.169≦2.600
			必要帯鉄筋量	Aw	(mm^2)	≧	≧
			最小鉄筋量 曲げ部材(1.Mu≧Mc、2.1.7M≦Mc)			Mu≧Mc	1.7M≦Mc
			最小鉄筋量 軸方向力部材 ΣAs≧0.008A'1		(mm^2)	324033.6≧14036.5	324033.6≧14036.5
	動的解析による照査の有無					有	有

断面計算

下部工名称(下部工No.)						P1	
フーチング橋軸方向	鉄筋(幅1mあたり)		軸方向鉄筋	As	(mm^2/m)		
			スターラップ	AwO	(mm^2/m)		
	耐荷性能照査(永続／変動)	断面寸法	断面幅( )内はせん断力照査位置	b	(mm)		
			断面高( )内はせん断力照査位置	h	(mm)		
			有効高( )内はせん断力照査位置	d	(mm)		
		断面力	作用の組合せ				
			曲げモーメント	M	(kN・m)		
			せん断力	S	(kN)		
		照査	部材降伏に対する曲げモーメント(限界状態1)	Myd	(kN・m)		
			部材破壊に対する曲げモーメント(限界状態3)	Mud	(kN・m)		
			斜引張破壊に対するせん断力	Susd	(kN)		
			部材圧壊に対するせん断力	Sucd	(kN)		
			平均せん断応力度	τm	(N/mm^2)		
			必要スターラップ量	Aw	(mm^2)		
			最小鉄筋量の照査(1.Mu≧Mc、2.1.7M≦Mc)				
	耐荷性能照査(偶発作用)	断面寸法	断面幅( )内はせん断力照査位置	b	(mm)		
			断面高( )内はせん断力照査位置	h	(mm)		
			有効高( )内はせん断力照査位置	d	(mm)		
		照査	部材降伏に対する曲げモーメント(限界状態1)	Myd	(kN・m)		
			部材破壊に対する曲げモーメント(限界状態3)	Mud	(kN・m)		
			斜引張破壊に対するせん断力	Susd	(kN)		
			部材圧壊に対するせん断力	Sucd	(kN)		
			版としてのせん断	S≦Ps	(kN)		

下部工名称(下部工No.)						P1	
フーチング直角方向	鉄筋(幅1mあたり)		軸方向鉄筋	As	(mm^2/m)		
			スターラップ	AwO	(mm^2/m)		
	耐荷性能照査(永続／変動)	断面寸法	断面幅( )内はせん断力照査位置	b	(mm)		
			断面高( )内はせん断力照査位置	h	(mm)		
			有効高( )内はせん断力照査位置	d	(mm)		
		断面力	作用の組合せ				
			曲げモーメント	M	(kN・m)		
			せん断力	S	(kN)		
		照査	部材降伏に対する曲げモーメント(限界状態1)	Myd	(kN・m)		
			部材破壊に対する曲げモーメント(限界状態3)	Mud	(kN・m)		
			斜引張破壊に対するせん断力	Susd	(kN)		
			部材圧壊に対するせん断力	Sucd	(kN)		
			平均せん断応力度	τm	(N/mm^2)		
			必要スターラップ量	Aw	(mm^2)		
			最小鉄筋量の照査(1.Mu≧Mc、2.1.7M≦Mc)				
	耐荷性能照査(偶発作用)	断面寸法	断面幅( )内はせん断力照査位置	b	(mm)		
			断面高( )内はせん断力照査位置	h	(mm)		
			有効高( )内はせん断力照査位置	d	(mm)		
		照査	部材降伏に対する曲げモーメント(限界状態1)	Myd	(kN・m)		
			部材破壊に対する曲げモーメント(限界状態3)	Mud	(kN・m)		
			斜引張破壊に対するせん断力	Susd	(kN)		
			部材圧壊に対するせん断力	Sucd	(kN)		
			版としてのせん断	S≦Ps	(kN)		

9.4 概算工事費

成竜橋架け替えに伴う概算工事費（税抜き）を以下に記載する。

項　目		概算工事費（税抜き）		備　　考
下部工	A1橋台	[redacted]	千円	
	P1橋脚		千円	切梁式1段 Ⅲ型 （11,900千円）含む
	P2橋脚		千円	
	P3橋脚		千円	切梁式4段 VL型 （57,400千円）含む
	A2橋台		千円	自立式 Ⅳ型 （21,600千円）含む
上部工			千円	
合　計			千円	

(1) 下部工概算工事費

次頁以降に下部工概算工事費の算出資料を掲載する。

設計内訳書

工　事　名	成竜橋下部工工事費	事業区分	
		工事区分	

工種・種別・細目	規　　格	単位	数　量	単　価	金　額	摘　要
鉄筋工[市場単価]	一般構造物 10t以上 無 無 無 無 補正無(鉄筋割合10%未満含む) 補正無(一般構造物) 有 異形鉄筋(SD295・	t	22.52	[redacted]		単-10号
鉄筋工[市場単価]	一般構造物 10t以上 無 無 無 無 補正無(鉄筋割合10%未満含む) 補正無(一般構造物) 有 異形鉄筋(SD295・	t	12.39			単-19号
型枠工	一般型枠	m2	276.7			単-20号
型枠工	合板円形型枠	m2	54			単-21号
足場工	手摺先行型枠組足場 必要	掛m2	429			単-13号
円筒型枠	内径φ300	m	8.4			
塗装(上塗り)(CC-B塗装)	時間的制約 無 高所作業車 無 昼間補正無し	m2	30.6			単-15号
塗装(上塗り)(CC-A塗装)	時間的制約 無 高所作業車 無 昼間補正無し	m2	1.1			単-16号
P-2橋脚工		式	1			
作業土工		式	1			
床掘り	土砂 標準 自立式 無し	m3	1,710			第7号 施工パッケージ代価表
基面整正		m2	161.3			第2号 施工パッケージ代価表

設計内訳書

工　事　名	成竜橋下部工工事費	事業区分	
		工事区分	

工種・種別・細目	規　　格	単位	数　量	単　価	金　額	摘　要
埋戻し	最大埋戻幅4m以上	m3	1,140	[redacted]		第3号 施工パッケージ代価表
残土処理		m3	570			単-2号
基礎工		式	1			
ケーソン基礎工	L=12.50m	基	1			
躯体工		式	1			
躯体コンクリート一次施工	σck=24N/mm2	m3	404.5			単-22号
鉄筋工[市場単価]	一般構造物 10t以上 無 無 無 無 補正無(鉄筋割合10%未満含む) 補正無(一般構造物) 有 異形鉄筋(SD295・	t	28.1			単-9号
鉄筋工[市場単価]	一般構造物 10t以上 無 無 無 無 補正無(鉄筋割合10%未満含む) 補正無(一般構造物) 有 異形鉄筋(SD295・	t	39.37			単-10号
型枠工	一般型枠	m2	213.1			単-20号
型枠工	合板円形型枠	m2	116.7			単-21号
足場工	手摺先行型枠組足場 必要	掛m2	469			単-13号
円筒型枠	内径φ300	m	8.4			

設計内訳書

工　事　名	成竜橋下部工工事費	事業区分	
		工事区分	

工種・種別・細目	規　　格	単位	数　量	単　価	金　額	摘　要
塗装(上塗り)(CC-B塗装)	時間的制約 無 高所作業車 無 昼間補正無し	m2	32.8	[redacted]		単-15号
塗装(上塗り)(CC-A塗装)	時間的制約 無 高所作業車 無 昼間補正無し	m2	1.1			単-16号
P-3橋脚工		式	1			
作業土工		式	1			
床掘り	岩塊・玉石 標準 切梁腹起式 有り	m3	720			第13号 施工パッケージ代価
床掘り	土砂 標準 切梁腹起式 無し	m3	1,270			第14号 施工パッケージ代価
基面整正		m2	116.8			第2号 施工パッケージ代価表
埋戻し	最大埋戻幅4m以上	m3	1,490			第3号 施工パッケージ代価表
残土処理		m3	500			単-2号
躯体工		式	1			
均しコンクリート	t=100mm	m2	116.8			単-36号
躯体コンクリート一次施工	σck=24N/mm2	m3	674.2			単-22号

設計内訳書

工　事　名	成竜橋下部工工事費	事業区分	
		工事区分	

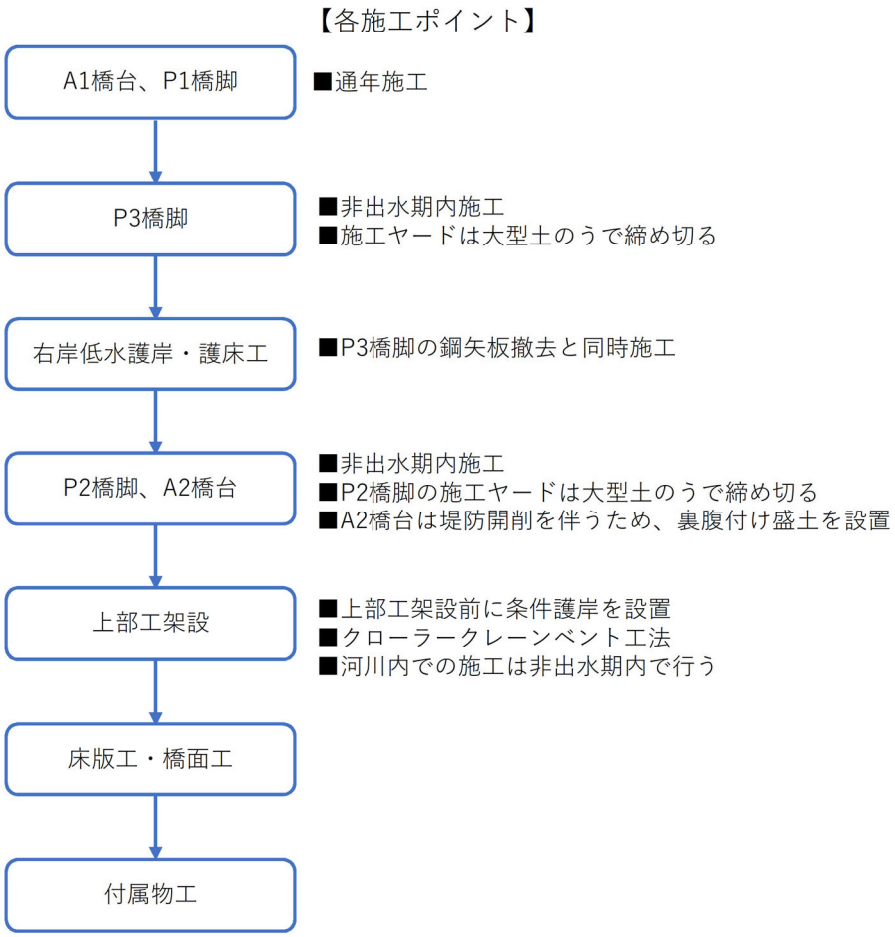
工種・種別・細目	規　　格	単位	数　量	単　価	金　額	摘　要
鉄筋工[市場単価]	一般構造物 10t以上 無 無 無 無 補正無(鉄筋割合10%未満含む) 補正無(一般構造物) 有 異形鉄筋(SD295・	t	34.67	[redacted]		単-9号
鉄筋工[市場単価]	一般構造物 10t以上 無 無 無 無 補正無(鉄筋割合10%未満含む) 補正無(一般構造物) 有 異形鉄筋(SD295・	t	42.72			単-10号
型枠工	一般型枠	m2	313			単-20号
型枠工	合板円形型枠	m2	110.1			単-21号
足場工	手摺先行型枠組足場 必要	掛m2	577			単-13号
円筒型枠	内径φ300	m	8.4			
塗装(上塗り)(CC-B塗装)	時間的制約 無 高所作業車 無 昼間補正無し	m2	32.8			単-15号
A-2橋台工		式	1			
作業土工		式	1			
床掘り	土砂 標準 無し 無し	m3	690			第15号 施工パッケージ代価
基面整正		m2	103.6			第2号 施工パッケージ代価表
埋戻し	最大埋戻幅4m以上	m3	420			第3号 施工パッケージ代価表

第 10 章 施 工 計 画 (案)

10.1 施工計画概要

本橋梁施工を実施するにあたり、河川内施工により施工時期（出水期・非出水期）がコントロールになることから全体の施工手順について計画を行う。

下記に施工フローについて示す。



施工計画をする上で、前提条件を以下に記載する。

■成竜橋　橋梁施工条件一覧

項　目	共通	備考
河川施工状況	橋梁施工時は現況河川状況で施工計画を行う	
用地買収状況	用地買収済みとして施工計画を行う	
施工時期	非出水期（11月～5月）、出水期（6月～10月）	
非出水期施工工種	P2、P3橋脚工、A2橋台工、護岸工、上部工架設工	
施工区分	橋梁単独での施工とする	
床掘勾配	1：0.5（H≦5m）	A1橋台
施工工程	「R5土木工事標準積算基準書（国土交通省）」などを参考に算出する	

施工時期 / 項目	出水期施工		非出水期施工			備考
	A1橋台	P1橋脚	P2橋脚	P3橋脚	A2橋台	
基礎形式	杭基礎	杭基礎	ケーソン基礎	直接基礎	杭基礎	
掘削工法	オープン掘削	切梁式鋼矢板	―（築島）	切梁式鋼矢板	自立式鋼矢板	道路土工 仮設構造物指針 P.150
上部工架設	クローラクレーンベント工法					河川内施工となる第2～4径間は 非出水期施工とする。
交通規制	なし	なし	なし	なし	なし	
支障物件	なし	なし	なし	なし	右岸既設堤防 （堤防開削）	
橋梁施工時 コントロールポイント	なし	左岸既設堤防	なし	なし	排水機場	橋梁施工のみ

10.2 運搬経路

施工機械および資材の運搬は、県道 283 号(左岸側)・国道 118 号(右岸側)を想定する。
なお、低床式セミトレーラーによる軌跡検討により、運搬経路に問題が無いことを確認した。

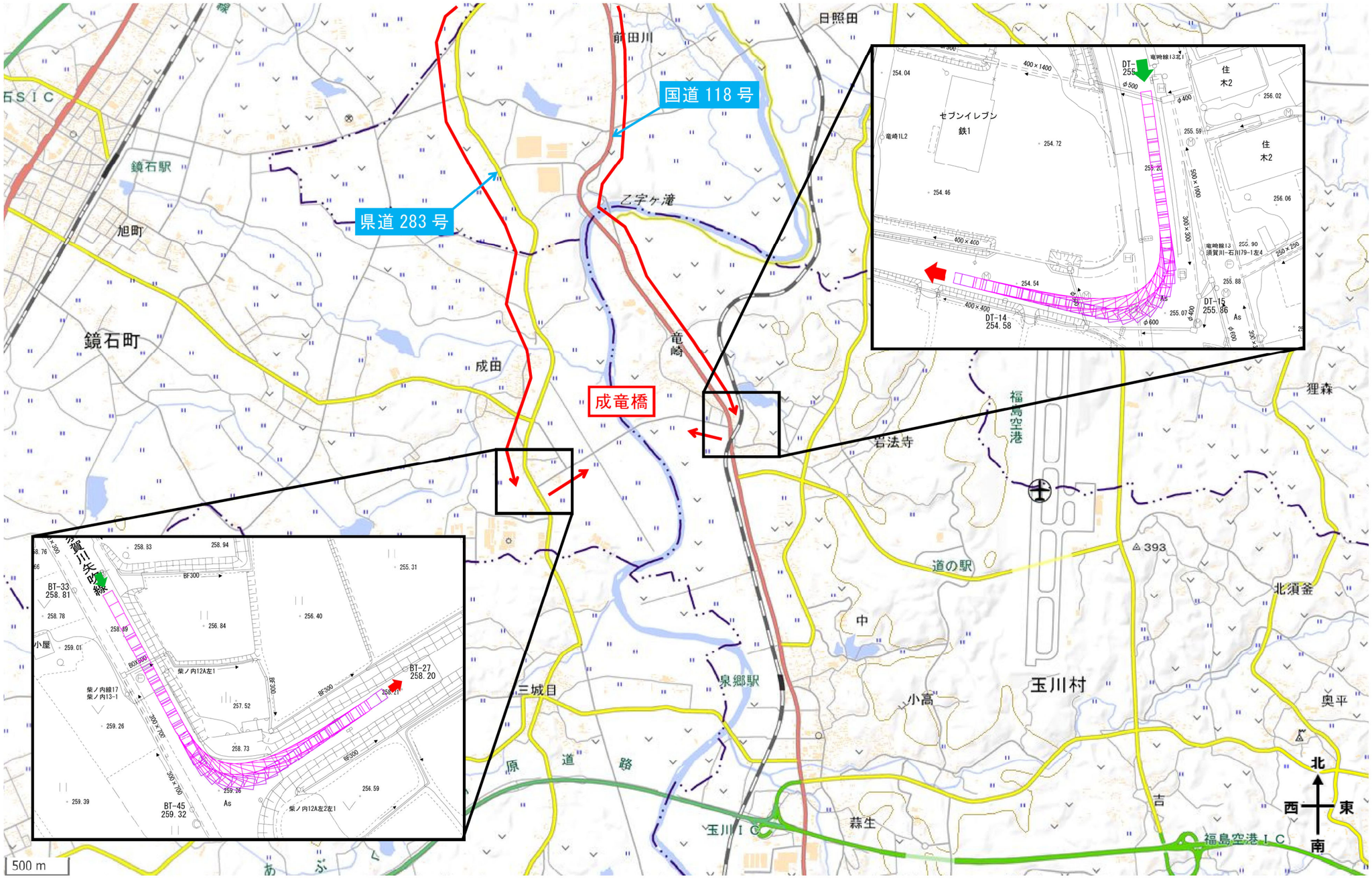


図　輸送経路図および軌跡検討結果

10.3 工事用搬入路（案）

10.3.1　進入ルート計画

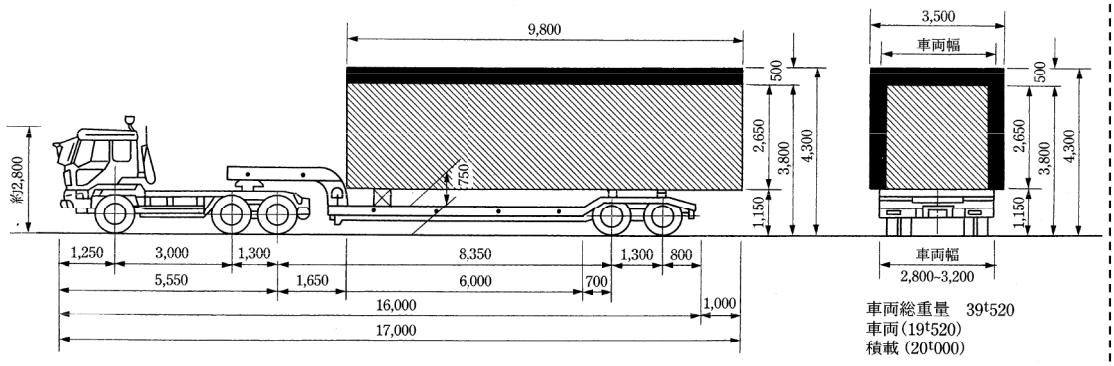
工事用搬入路は、町道成田玉川線-村道松ヶ作・神ノ前線を経由し、架橋位置へ搬入する。各下部工位置までは搬入路を造成する。

10.3.2　検討条件

工事用搬入路は、車両走行軌跡の検討で走行可能となる幅員を確保する。

下図のとおり、セミトレーラーの車両幅は W=2.8～3.2m となっているため、有効道路幅員は 3.5m 以上あれば、通行可能と判断する。

7）低床式セミトレーラ許可範囲（20トン積）



【出典：デザインデータブック　日本橋梁建設協会 P142】

＜（参考）：工事用搬入路の標準横断図＞

5.13.10　工事用運搬路

工事用運搬路については一般車両の通行がないことから、舗装しないこととする。ただし、周辺環境等への配慮から舗装する場合は基層を施工することを原則とする。

【解　　説】

(1) 工事用運搬路のチェックポイント

工事のための資材の搬入、搬出および機械の搬入、搬出に使用することを目的とする。

幅員	※砂利幅3.50m、造成幅員4.00mを標準とする。
勾配	※登坂路の勾配は、土砂運搬の場合15%（積載時）、20%（空車時）、資材・機材の搬入搬出の場合10%程度を目安とするが、資材種別、運搬車種などを考慮のうえ適宜設定する。
路盤	① 路盤厚　T＝30cmを標準とする。 ② 材料は、舗装しない場合は切込砂利(砕石)80㎜級とし、舗装する場合は基層4cm程度と切込砂利(砕石)40㎜級とする。
土工	※路体盛土とする。 ただし、本線路床盛土に設置する場合で、本線路床盛土に運搬路を残す場合は路床盛土とする。

(2) 工事車両のみが通過する工事用運搬路は図5.13.12を標準とする。

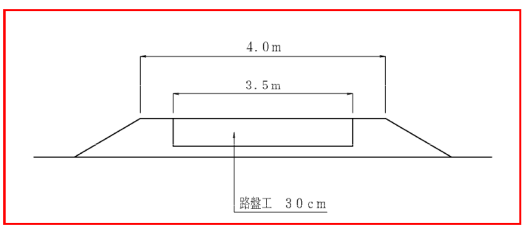


図5.13.12　工事用運搬路の標準横断図

【出典：R5 北海道開発局道路設計要領　P1-5-73】

10.3.3　工事用搬入路計画

各下部工位置への搬入路を車両軌跡により設定した。工事用搬入路計画図を次頁に示す。

左岸高水敷への工事用搬入路については、現況堤防に上流から下流へ向かう坂路があるため、搬入路として活用する。

工事用搬入路計画図　S=1:1500

凡 例

- :A1・P1搬入路
- :P2搬入路
- :P3搬入路
- :A2搬入路

下流から上流に向かう坂路となるため、
搬入路として採用していない。

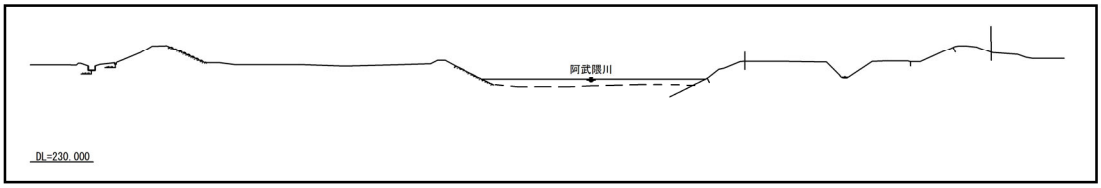
坂路有り

10.4.3　施工時水位の算出

（1）算出条件

①設計対象水位：不等流計算により、前項で算出した施工時流量を流下できる水位を算出する。

②河　川　断　面：［架橋位置］110.6k+32.146(左岸)～110.6k+67.962(右岸)



③勾　　配：I＝ 0.048%
　　阿武隈川上流本宮・郡山地区外定期横断測量(R2.7)

④粗　度　係　数：n＝ 0.035

⑤前田川堰の影響について

過年度業務にて、成竜橋の下流側に位置する前田川堰の堰上げ影響について検討されている。検討ケースは、平時（Q=16m3/s）、洪水時（Q=2000m3/s）の２ケースであり、成竜橋付近においては平時の際に堰上げ影響を受ける。

施工時流量は、Q=45～550m3/s としているため平時の流量と近似していると考えて、施工時水位には＋60cm の堰上げ影響を考慮する。

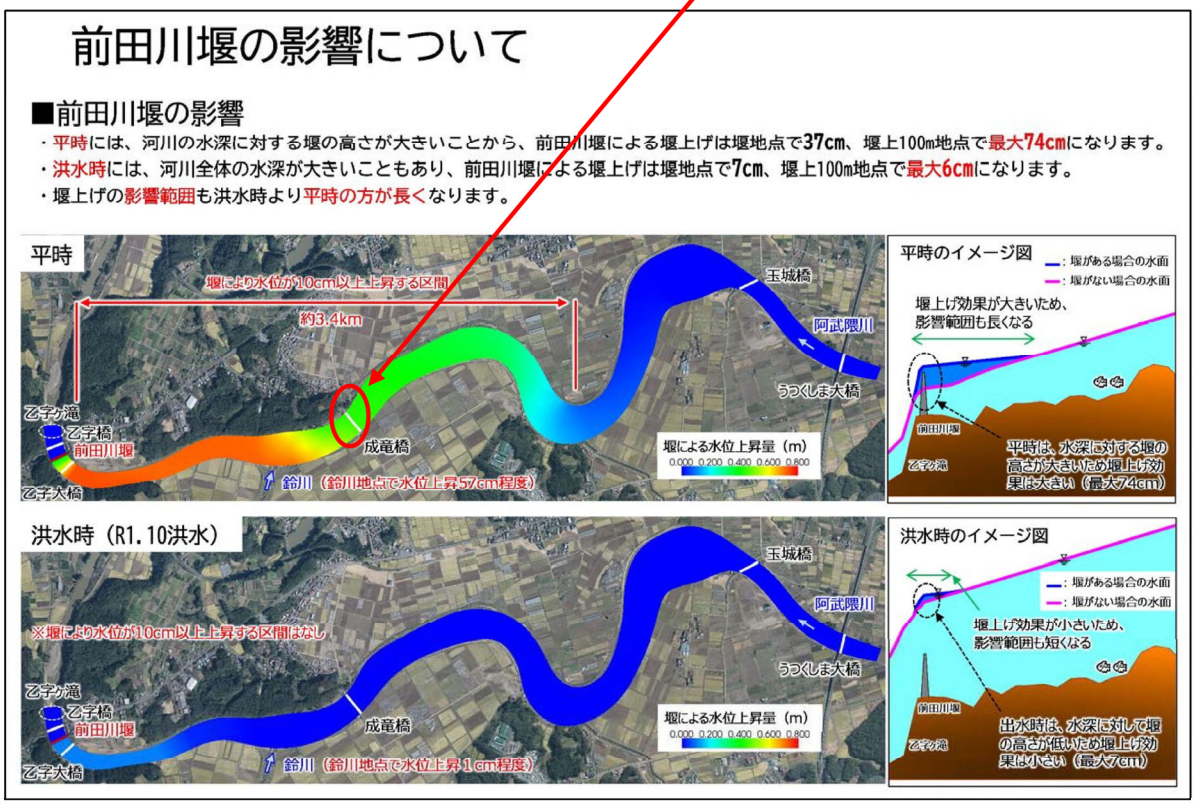


図 3.54（5）前田川堰の影響説明資料

【抜粋：令和３年度 阿武隈川上流遊水地河道計画検討業務】

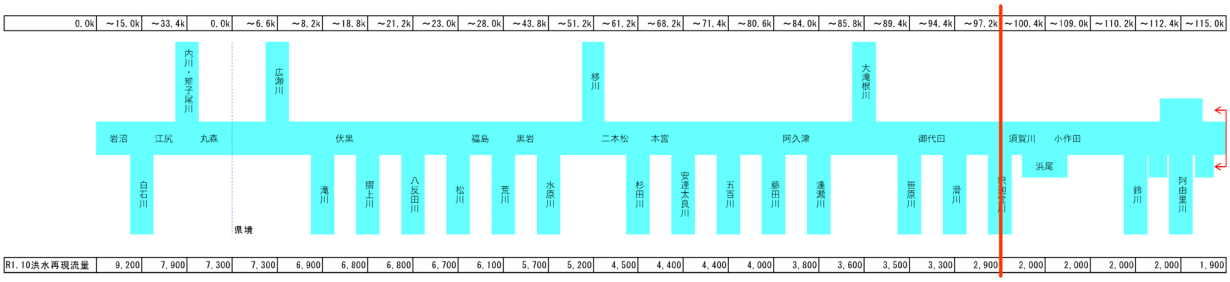


図 3.52 R1.10 洪水再現流量配分（阿武隈川水系河川整備基本方針モデル：R4.7）

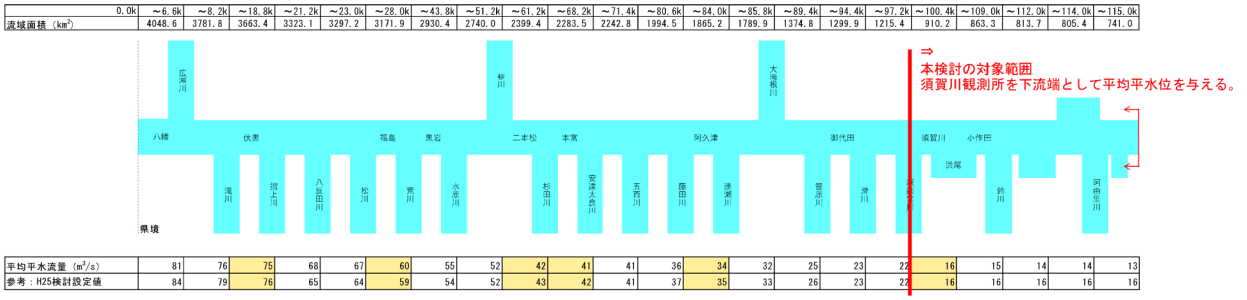


図 3.57 平均平水流量の流量配分

【抜粋：令和 3 年度 阿武隈川上流遊水地河道計画検討業務】

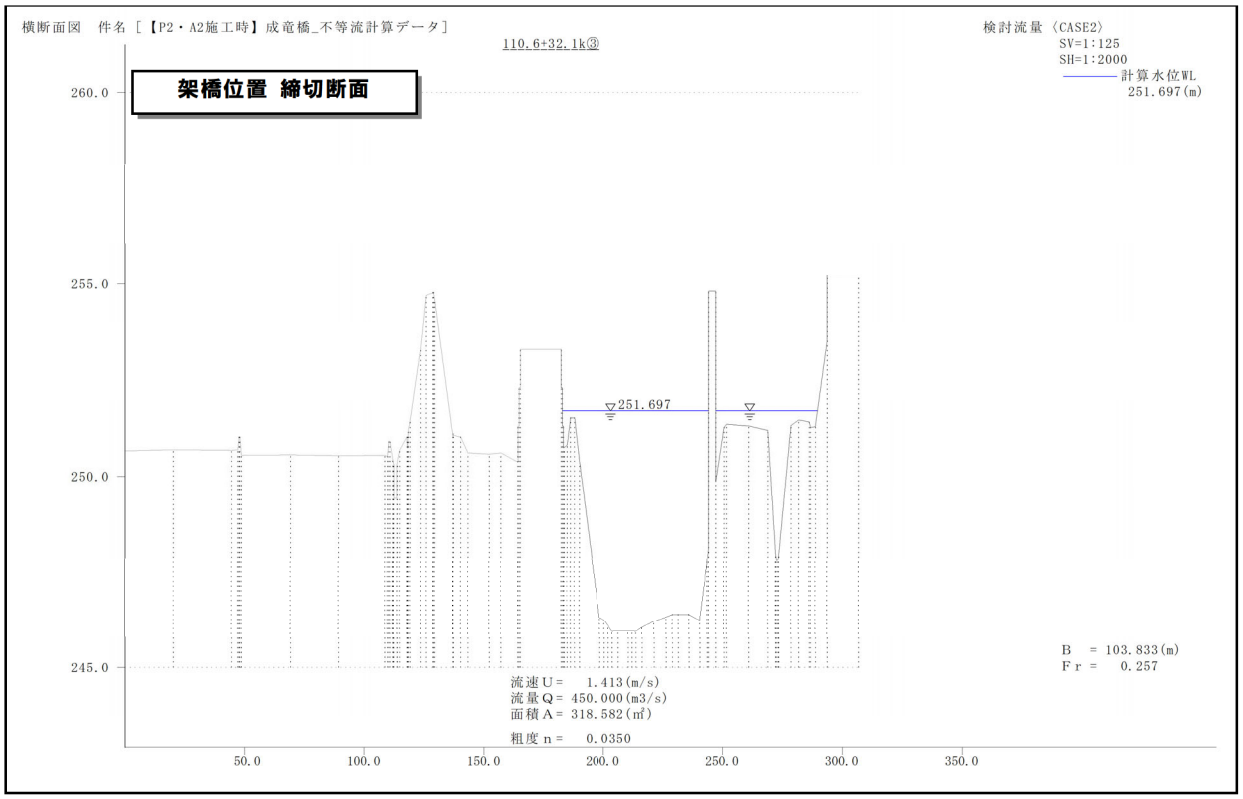
(2) 施工時水位の算出

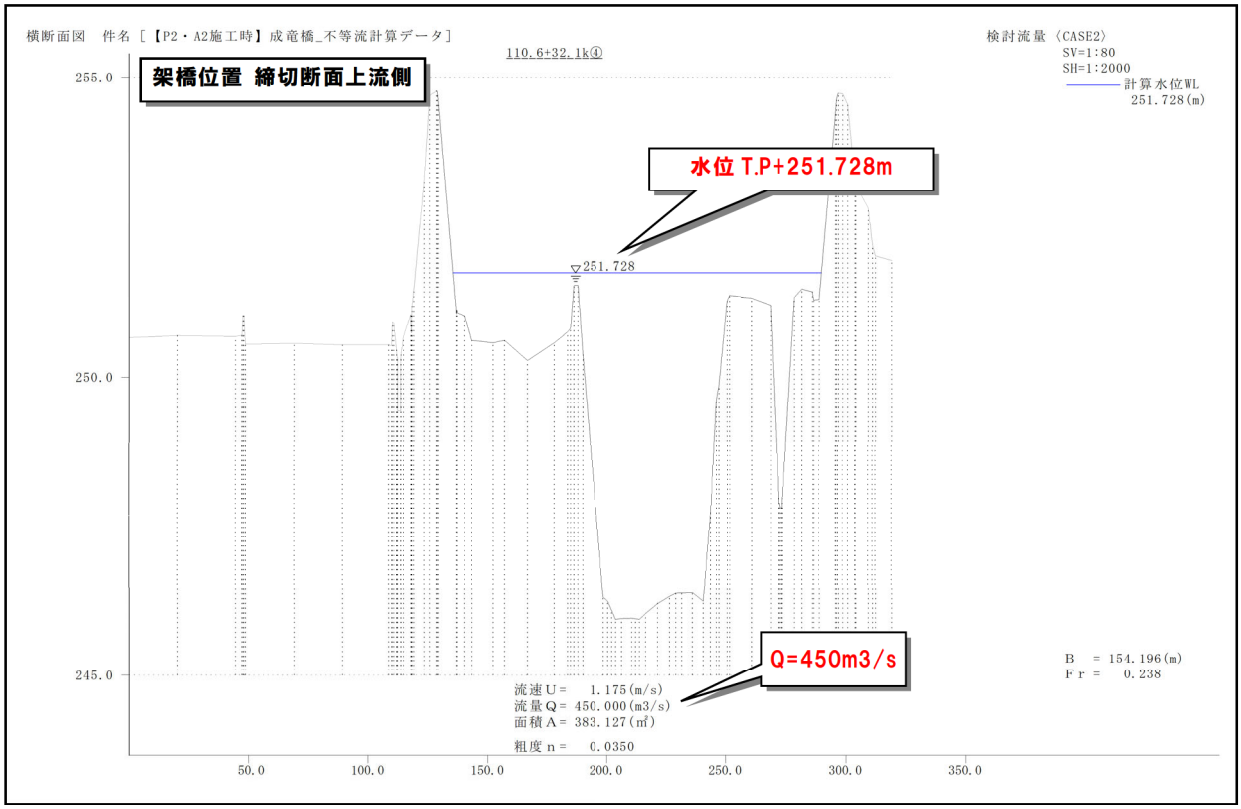
施工時水位は施工ステップごとに算出する。算出結果を以下に示す。

検討ケース		堤防開削の有無	対象流量 (m3/s)	施工時水位 (m)	施工時水位 ＋前田堰(0.6m)	備考
①P3施工時	最大	無	450	251.732	252.332	※右岸高水敷締切り
②A2施工時(P2同時施工)		有	550	252.172	252.772	
③P2施工時 (A2同時施工)	最大	無	450	251.728	252.328	※左岸高水敷締切り
	平水位	無	45	247.891	248.491	※左岸高水敷締切り
④上部工架設時		無	450	251.728	252.328	※左右岸高水敷締切り

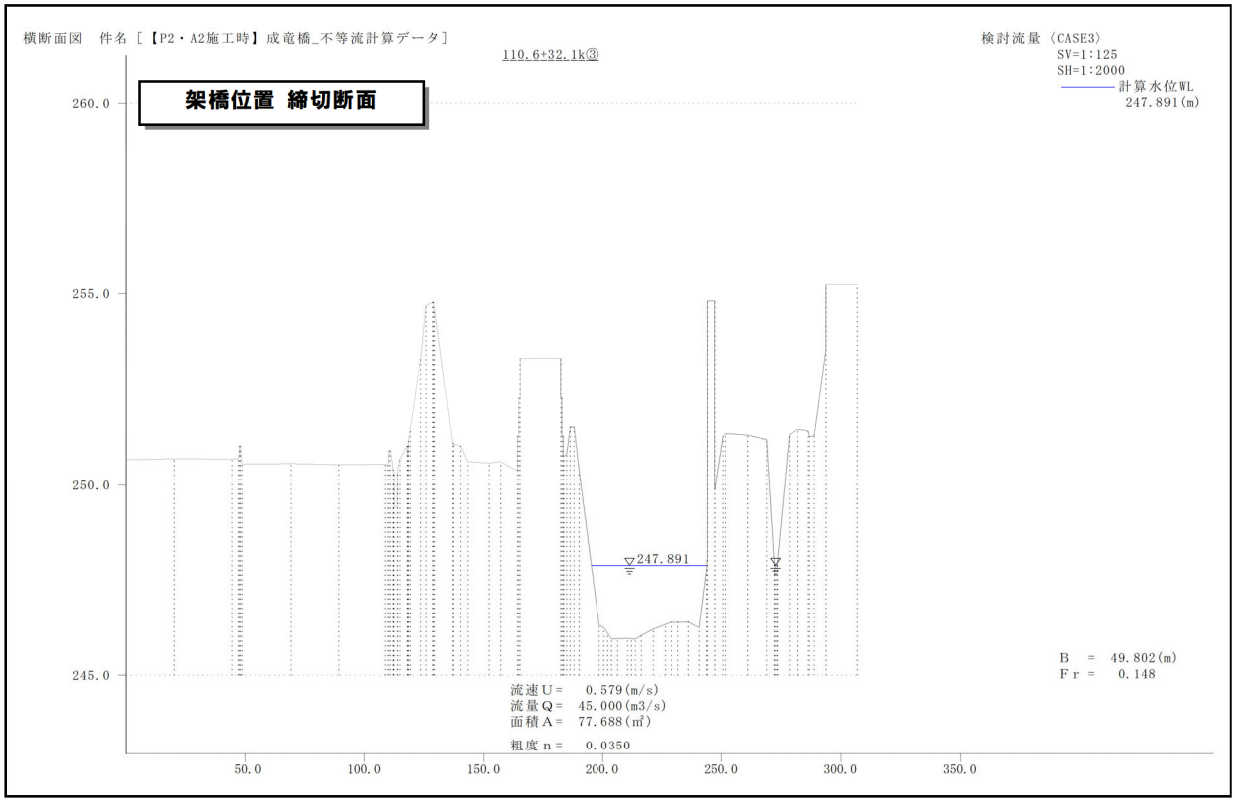
不等流計算結果の抜粋を次頁に示す。

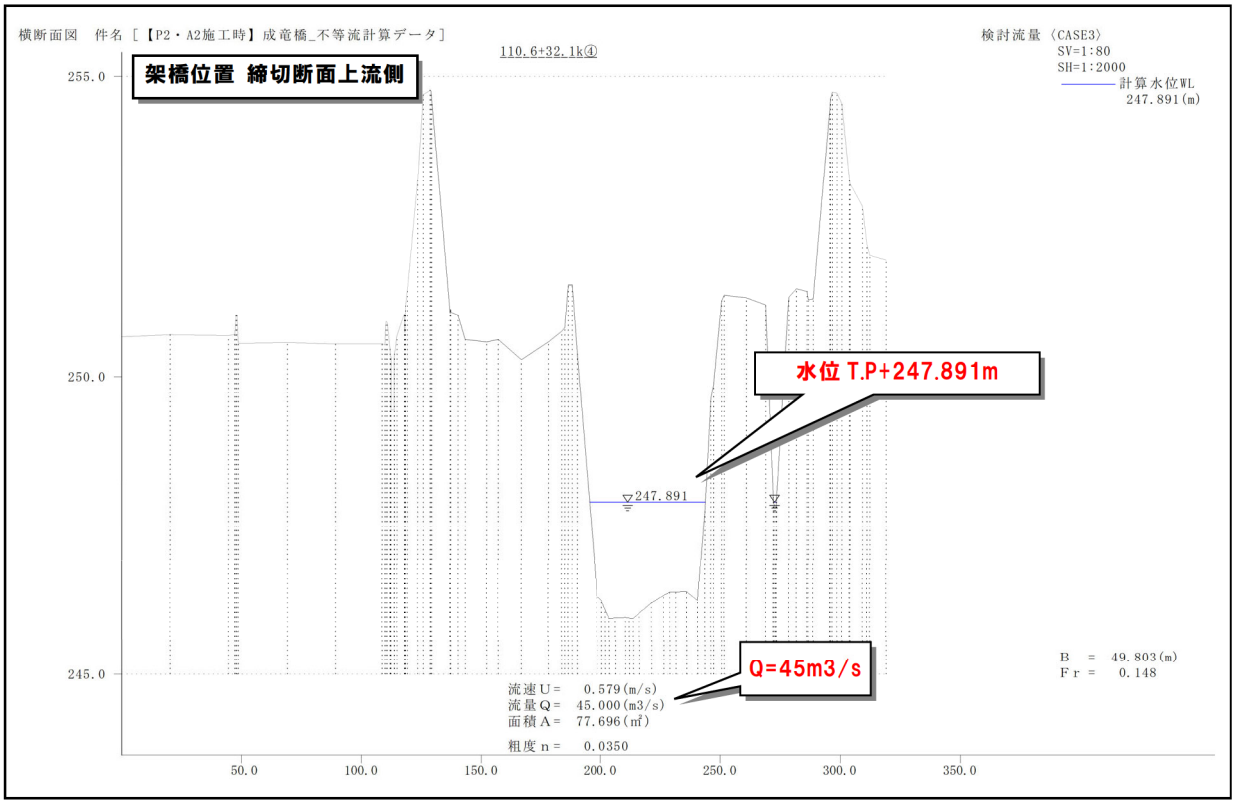
ケース③-1：P2 施工時(A2 同時施工)(最大水位)





ケース③-2：P2 施工時(A2 同時施工)(平水位)





10.5 下部工施工計画（案）

10.5.1 下部工施工概要

下記に躯体形式、施工条件の概要を示す。

躯体	躯体形式 （基礎形式）	掘削方法	施工時期	堤防開削 の有無
A1 橋台	逆 T 式橋台 （場所打ち杭基礎）	オープン掘削	通年施工	無
P1 橋脚	壁式橋脚 （場所打ち杭基礎）	土留掘削	通年施工	無
P2 橋脚	壁式橋脚 （ケーソン基礎）	― （築島）	非出水期	無
P3 橋脚	壁式橋脚 （直接基礎）	土留掘削	非出水期	無
A2 橋台	逆 T 式橋台 （場所打ち杭基礎）	土留掘削	非出水期	有

10.5.2 下部工施工方法

1） A1 橋台

・施工時期：堤内地の施工となるため、通年施工とする。

・掘削工法：掘削深 GL-0.6ｍで地下水以浅のためオープン掘削とする。

2） P1 橋脚

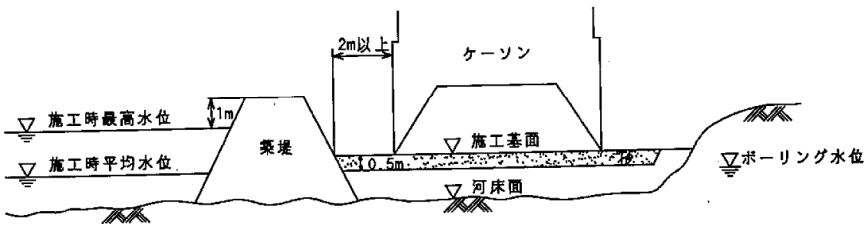
・施工時期：堤内地の施工となるため、通年施工とする。

・掘削工法：掘削時の既設堤防への影響を回避するため土留掘削とする。

3） P2 橋脚

・施工時期：堤外地の施工となるため、非出水期施工とする。

・掘削工法：高水敷での施工であり、施工基面を確保するため現地盤＋0.5ｍの高さで築島する。高水敷高は平水位＋0.5ｍより高いが、非出水期内施工が条件のため、掘削＋土砂置換が必要となる盤下げは行わない。



b） 水中部の築堤による例

【出典：大型・大深度地下構造物ケーソン設計マニュアル P70】

4） P3 橋脚

・施工時期：堤外地の施工となるため、非出水期施工とする。

・掘削工法：河道内であるため鋼矢板締切とする。

5） A2 橋台

・施工時期：堤外地の施工となるため、非出水期施工とする。

・掘削工法：施工時水位および排水機場へ掘削影響を回避するため土留掘削とする。

6） 大型土のう設置

P2 橋脚、P3 橋脚施工時には、高水敷での作業となるため、大型土のうにて施工ヤードを確保する。設置角度は上流側 30°、下流側 45°とする。

設置範囲は、資材置き場やクレーンの分解組立ヤード、搬入路を考慮し設定した。

６．平面形状 （仮締切堤設置基準（案）	(1) 流水の状況、流下能力等にできるだけ支障を及ぼさない形状となっているか。 （取付角度は上流側30度、下流側45度を標準とする。）

【出典：許可工作物技術審査の手引き（仮設）】

10.5.4　騒音振動の影響

環境対策の必要性として、騒音振動の影響について「建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック第３版（(社)日本建設機械化協会)」を参考に検証した。

検討の結果、最寄りの家屋から施工箇所まで 25m 程度離れており、振動・騒音の影響が無いことから、環境対策の必要性は無いと判断した。

建設工事における騒音規制基準

表 2-5　特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準

規制基準値		85 dB
作業時間	1 号区域	午後 7 時から午前 7 時までの間行われないこと
	2 号区域	午後10時から午前 6 時までの間行われないこと
1 日の作業時間長	1 号区域	1 日10時間を超えて行われないこと
	2 号区域	1 日14時間を超えて行われないこと
同一場所における作業時間		連続して 6 日を超えて行われないこと
作業日		日曜日その他の休日に行われないこと

（備考）

1. 1 号区域とは、静穏を必要とする区域および学校、病院等の周囲おおむね 80 m の区域等をいう。
2. 2 号区域とは、生活環境を保全すべき地域のうち、1 号区域以外の区域とする。
3. 区域の区分のあてはめは、都道府県知事（指定都市、中核市及び特例市にあっては市長）が行う（法第 4 条第 1 項）
4. 基準値は特定建設作業の場所の敷地の境界線での値である。
5. 緊急及び人命に係る場合等で特定建設作業を行う場合は上表の基準が適用されない場合もある。
6. 騒音の測定方法は、当分の間日本工業規格 Z 8731 に定める騒音レベル測定方法によるものとし、騒音の大きさの決定は、次のとおりとする。
   （1） 騒音計の指示値が変動せず、又は変動が少ない場合は、その指示値とする。
   （2） 騒音計の指示値が周期的又は間欠的に変動し、その指示値の最大値がおおむね一定の場合は、その変動ごとの指示値の最大値の平均値とする。
   （3） 騒音計の指示値が不規則かつ大幅に変動する場合は、測定値の 90 パーセントレンジの上端の数値とする。
   （4） 騒音計の指示値が周期的又は間欠的に変動し、その指示値の最大値が一定でない場合は、その変動ごとの指示値の最大値の 90 パーセントレンジの上端の数値とする。

【出典：建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック第３版　P28】

建設工事における振動規制基準

表 2-8　特定建設作業に伴って発生する振動の規制に関する基準

規制基準値		75 dB
作業時間	1 号区域	午後 7 時から午前 7 時までの間行われないこと
	2 号区域	午後10時から午前 6 時までの間行われないこと
1 日の作業時間長	1 号区域	1 日10時間を超えて行われないこと
	2 号区域	1 日14時間を超えて行われないこと
同一場所における作業時間		連続して 6 日を超えて行われないこと
作業日		日曜日その他の休日に行われないこと

（備考）

1. 1 号区域とは、静穏を必要とする区域および学校、病院等の周囲おおむね 80 m の区域等をいう。
2. 2 号区域とは、生活環境を保全すべき地域のうち、1 号区域以外の区域とする。
3. 区域の区分のあてはめは、都道府県知事（指定都市、中核市及び特例市にあっては市長）が行う（法第 4 条第 1 項）
4. 基準値は特定建設作業の場所の敷地の境界線での値である。
5. 緊急及び人命に係る場合等で特定建設作業を行う場合は上表の基準が適用されない場合もある。
6. 振動レベルの決定は、次のとおりとする。
   （1） 測定器の指示値が変動せず、又は変動が少ない場合は、その指示値とする。
   （2） 測定器の指示値が周期的又は間欠的に変動する場合は、その変動ごとの指示値の最大値の平均値とする。
   （3） 測定器の指示値が不規則かつ大幅に変動する場合は、5 秒間隔、100 個又はこれに準ずる間隔、個数の測定値の 80 パーセントレンジの上端の数値とする。

【出典：建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック第 3 版　P32】

【必要離隔（バイブロハンマ）】

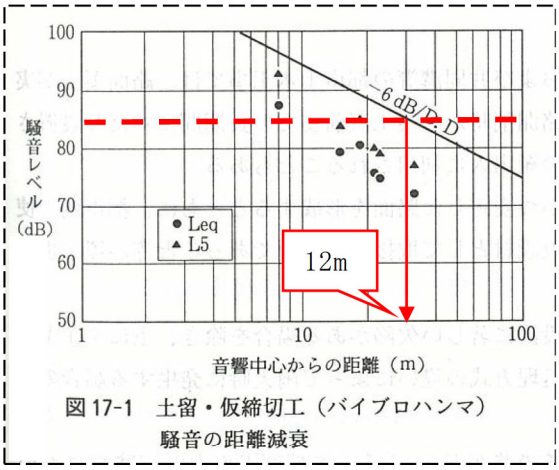


図 17-1　土留・仮締切工（バイブロハンマ）
騒音の距離減衰

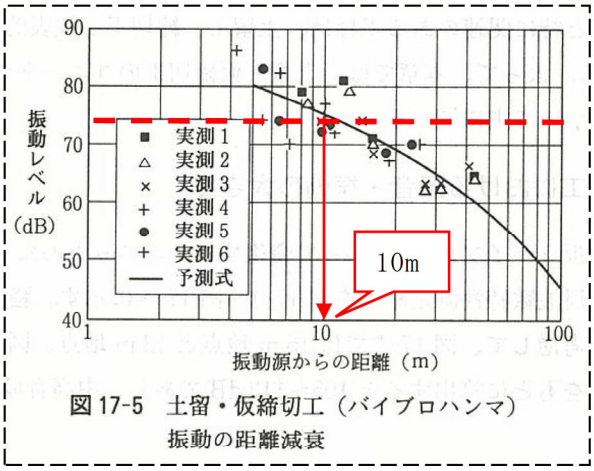


図 17-5　土留・仮締切工（バイブロハンマ）
振動の距離減衰

【出典：建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック第 3 版　P209、P210】

騒音・振動対策検討図

■施工時の騒音・振動に関する検証

工法	必要離隔		対策要否	対象
	騒音	振動		
場所打ち杭（オールケーシング工法）	20m	－	不要	A1橋台、P1橋脚、A2橋台
仮設鋼矢板（硬質地盤クリア工法）	10m	－	不要	P1橋脚、P2橋脚、P3橋脚、A2橋台
盛土工	20m	5m	不要	裏腹付盛土

■建設工事における規制基準

表 2-5　特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準

規制基準値		85 dB
作業時間	1号区域	午後７時から午前７時までの間行われないこと
	2号区域	午後10時から午前６時までの間行われないこと
１日の作業時間長	1号区域	１日10時間を超えて行われないこと
	2号区域	１日14時間を超えて行われないこと
同一場所における作業時間		連続して６日を超えて行われないこと
作業日		日曜日その他の休日に行われないこと

表 2-8　特定建設作業に伴って発生する振動の規制に関する基準

規制基準値		75 dB
作業時間	1号区域	午後７時から午前７時までの間行われないこと
	2号区域	午後10時から午前６時までの間行われないこと
１日の作業時間長	1号区域	１日10時間を超えて行われないこと
	2号区域	１日14時間を超えて行われないこと
同一場所における作業時間		連続して６日を超えて行われないこと
作業日		日曜日その他の休日に行われないこと

【出典：建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック第3版（(社)日本建設機械施工協会）P28、P32】

■必要離隔：場所打ち杭（オールケーシング工法）

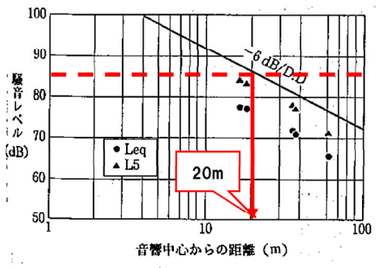


図 8-12（4）　場所打ちぐい工（オールケーシング）騒音の距離減衰

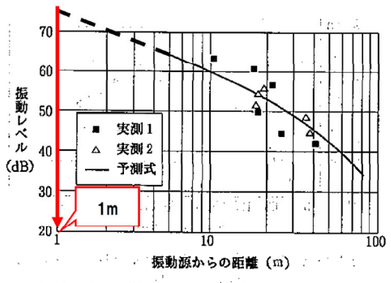


図 8-13（2）　場所打ちぐい工（オールケーシング）振動の距離減衰

【出典：建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック第3版（(社)日本建設機械施工協会）P139、140】

■必要離隔：仮設鋼矢板（硬質地盤クリア工法）

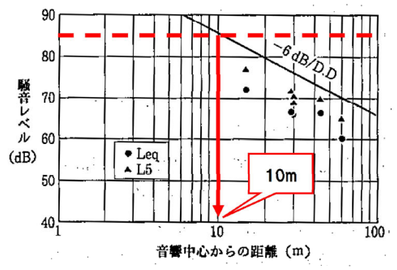


図 8-10（3）　既製ぐい工（中堀工法）騒音の距離減衰

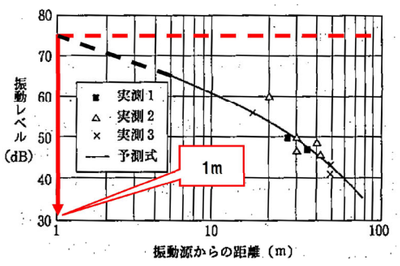


図 8-11　既製くい工（中堀工法）振動の距離減衰

【出典：建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック第3版（(社)日本建設機械施工協会）P137、P159】

■必要離隔：盛土工（ブルドーザ）

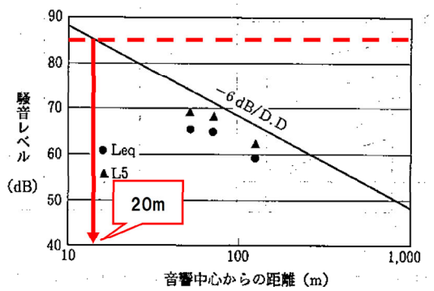


図 5-5　路体盛土工騒音の距離減衰

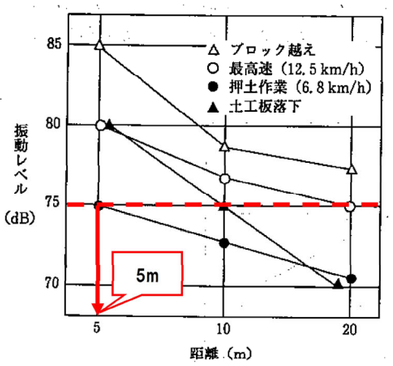
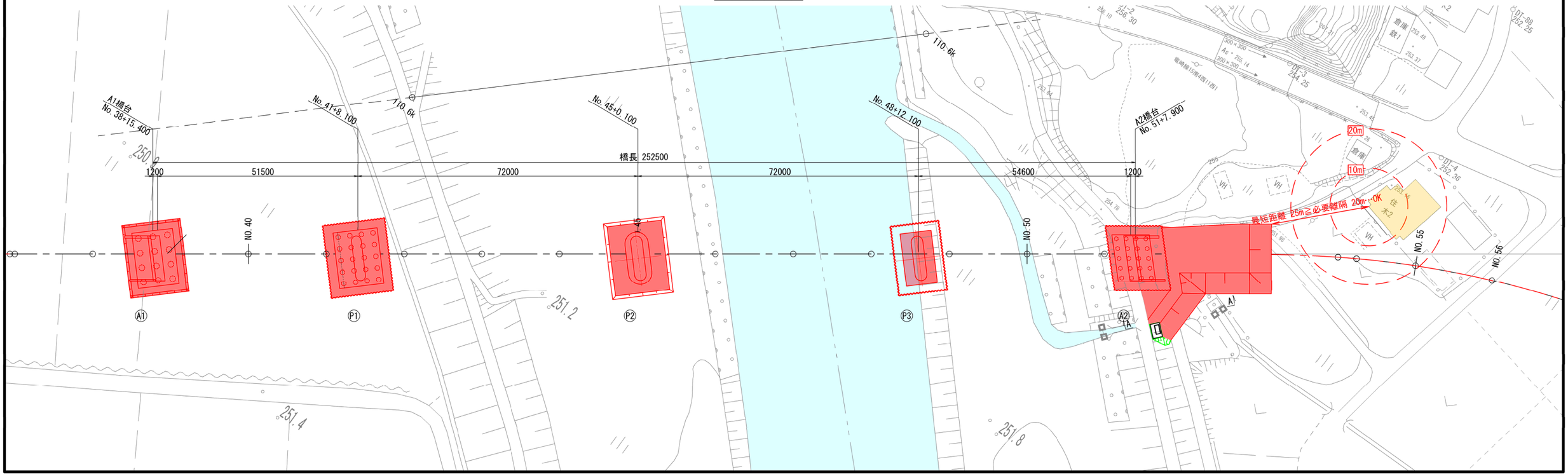


図 5-8　ブルドーザ（14ｔ級）の作業状態と振動レベル

【出典：建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック第3版（(社)日本建設機械施工協会）P89、90】

平面図　S=1:500



10.9　施工ステップ図（案）

次頁に、下部工施工ステップ図・上部工架設計画図（案）を掲載する。

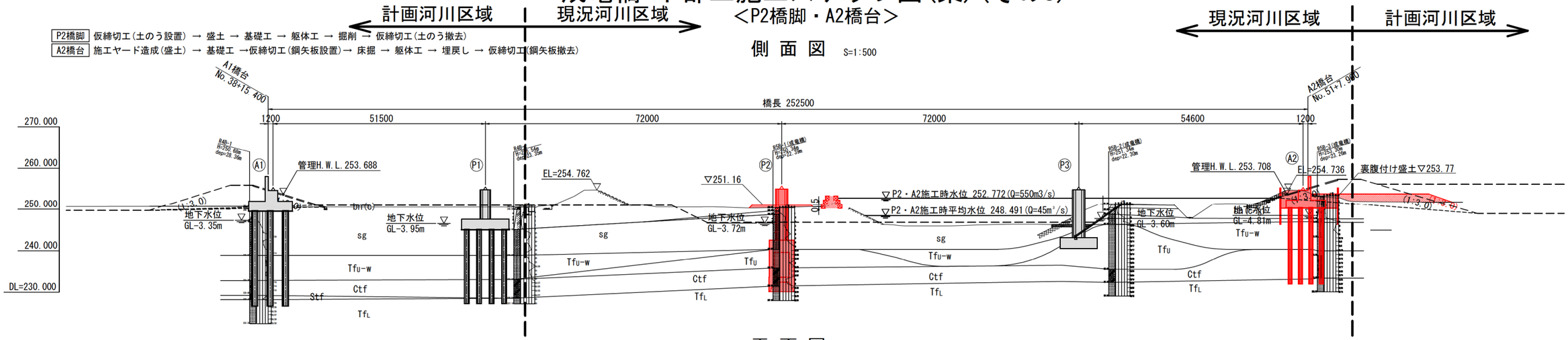
成竜橋 下部工施工ステップ図(案)(その3)

<P2橋脚・A2橋台>

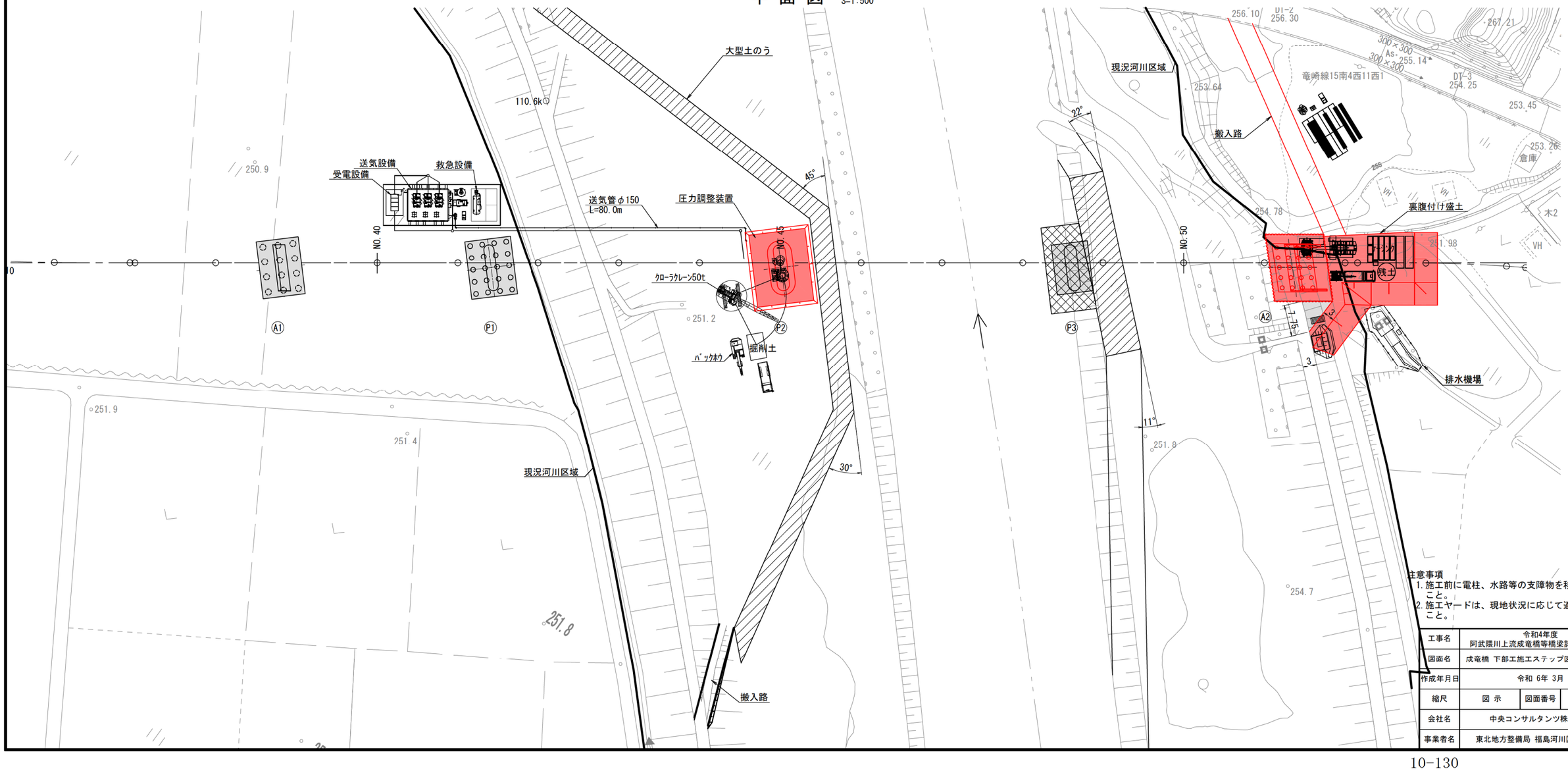
P2橋脚 仮締切工(土のう設置) → 盛土 → 基礎工 → 躯体工 → 掘削 → 仮締切工(土のう撤去)

A2橋台 施工ヤード造成(盛土) → 基礎工 →仮締切工(鋼矢板設置)→ 床掘 → 躯体工 → 埋戻し → 仮締切工(鋼矢板撤去)

側面図 S=1:500



平面図 S=1:500



注意事項
1. 施工前に電柱、水路等の支障物を移設すること。
2. 施工ヤードは、現地状況に応じて適宜対応のこと。

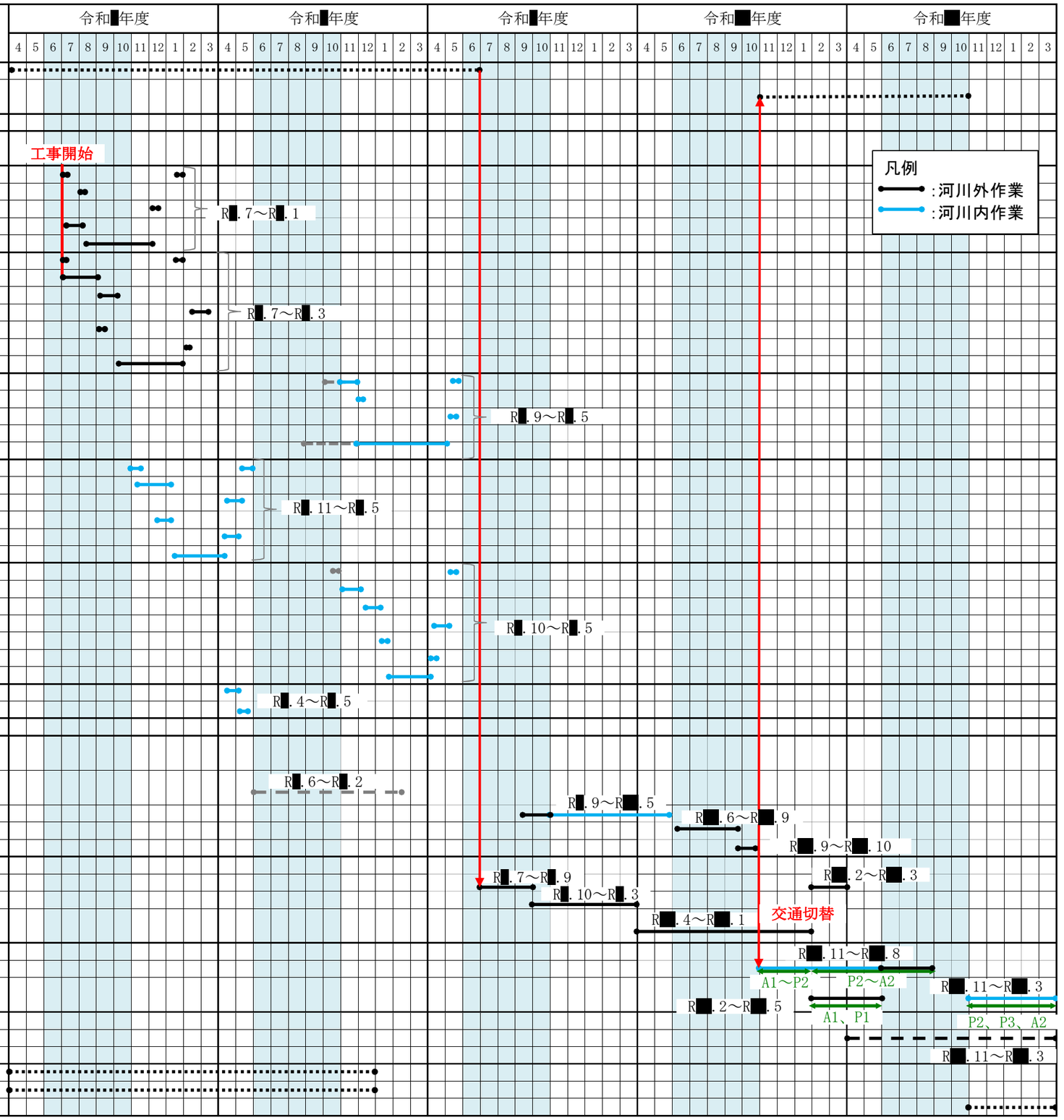
工事名	令和4年度 阿武隈川上流成竜橋等橋梁詳細設計業務
図面名	成竜橋 下部工施工ステップ図(案)(その3)
作成年月日	令和 6年 3月
縮尺	図 示
図面番号	
会社名	中央コンサルタンツ株式会社
事業者名	東北地方整備局 福島河川国道事務所

10.10 施工工程表（案）

次頁に、施工工程表を掲載する。

施工工程表（案）

	項目	工種		摘要	施工日数
第二遊水地工	周囲堤囲繞堤工、地内掘削				
	地内掘削 （現道・仮設道路範囲）				
【②区間】 成竜橋 県道玉川鏡石線	橋梁工（下部工）				
	準 備 工 後片付け			道路構造物工事	
	A1橋台（堤内地）	作業ヤード工			
		土工	床掘		
			埋戻		
		基礎工		場所打ち杭	
		躯体工			
	P1橋脚（堤内地）	作業ヤード工			
		基礎工		場所打ち杭	
		仮設工	設置工	鋼矢板	
			撤去工		
		土工	床掘		
			埋戻		
		躯体工			
	P2橋脚（堤外地）	作業ヤード工		大型土のう締切	
		土工	盛土	築島	
			撤去		
		基礎工		ケーソン基礎	
		躯体工			
	P3橋脚（堤外地）	作業ヤード工		大型土のう締切	
		仮設工	設置工	鋼矢板	
			撤去工		
		土工	床掘		
			埋戻		
		躯体工		直接基礎	
	A2橋台（堤外地）	作業ヤード工			
		基礎工		場所打ち杭	
		仮設工	設置工	鋼矢板	
			撤去工		
		土工	床掘		
			埋戻		
		躯体工			
	低水路護岸工			大型連節ブロック	
	護床工			根固めブロック2t	
	橋梁工（上部工）				
	準 備 工 後片付け			鋼橋架設工事	
	工場製作			鋼4径間連続細幅箱桁橋 L=252.5m	
	架設工				
	床版工				
	橋面工				
	道路工				
	仮設工			切回し道路（撤去）	
	地内通水造物工			遊水地内通水橋梁	
	道路工（舗装工含む）			L=1.41km	
	既設橋撤去				
	上部工			4径間単純PCT桁橋	
	下部工			5基 (A1,P1,P2,P3,A2)	
	河道工				
	河道掘削				
	堤防盛土				
第一遊水地工	周囲堤囲繞堤工、地内掘削				
	鈴川付け替え			既設橋撤去	
	地内掘削				



※橋台施工後、囲繞堤施工と合わせて条件護岸を敷設する

下部工施工日数算出表

費目　工種　種別　細別	規　　格	数　量	単 位	日当り施工量	日数	×1.75	2パーティー	最終日数
A1橋台		1.0	式				通年施工	222
路床盛土(搬入路)	2.5m以上4.0m未満	890.0	m3	78	12	21	11	11
基礎杭工(複合)	全回転1.5m 掘削20~30m 土砂11.9m 岩塊玉石・軟岩Ⅰ12.2m 軟岩Ⅱ0m 硬岩Ⅰ・中硬岩0m 1500mm 杭長23m 30-15-25(20)B種	12.0	本	0.55	22	39		39
全回転型ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ掘削機・硬質地盤 (未	ｽｷｯﾄﾞ式・ﾃﾞｨｰｾﾞﾙ・油圧駆動・最大掘削径1500m	21.8	日					
ｸﾛｰﾗｸﾚｰﾝ(排対3次)	油圧駆動ｳｲﾝﾁ・ﾗﾁｽｼﾞﾌﾞ型・70t吊	21.8	日					
ﾊﾞｯｸﾎｳ(賃料)	ﾊﾞｹｯﾄ容量・山積0.45(平積0.35)m3	21.8	日					
床掘り	土砂 標準 無し 障害無し	310.0	m3	220	2	4		4
逆T式橋台	一般養生 7m以上9m未満 210m3以上310m3未満 生ｺﾝｸﾘｰﾄ夜間割増無 24-8-25(20)(普通)	652.8	m3	7.3	90	158		158
ｺﾝｸﾘｰﾄﾎﾟﾝﾌﾟ車 圧送管なし	ﾄﾗｯｸ架装・ﾌﾞｰﾑ式・圧送能力90~110m3/h	3.1	日					
表面被覆工								
ﾌﾟﾗｲﾏｰ塗布	夜間無 制約無 高所無	61.3	m2	228	1	2		2
下地調整	夜間無 制約無 高所無	61.3	m2	90	1	2		2
塗装(中塗り)(CC-B塗装)	夜間無 制約無 高所無	61.3	m2	152	1	2		2
塗装(上塗り)(CC-B塗装)	夜間無 制約無 高所無	61.3	m2	152	1	2		2
埋戻し	最小埋戻幅4m以上	180.0	m3	270	1	2		2
P1橋脚		1.0	式				通年施工	268
基礎杭工(複合)	全回転1.5m 掘削20~30m 土砂11.7m 岩塊玉石・軟岩Ⅰ11.6m 軟岩Ⅱ0m 硬岩Ⅰ・中硬岩0m 1200mm 杭長18m 30-15-25(20)B種	20.0	本	0.56	36	63		63
全回転型ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ掘削機・硬質地盤 (未	ｽｷｯﾄﾞ式・ﾃﾞｨｰｾﾞﾙ・油圧駆動・最大掘削径1500m	35.8	日					
ｸﾛｰﾗｸﾚｰﾝ(排対3次)	油圧駆動ｳｲﾝﾁ・ﾗﾁｽｼﾞﾌﾞ型・70t吊	35.8	日					
ﾊﾞｯｸﾎｳ(賃料)	ﾊﾞｹｯﾄ容量・山積0.45(平積0.35)m3	35.8	日					
鋼矢板　設置工	バイブロハンマ併用ウォータージェット工法	178.0	枚	15	12	21		21
鋼矢板　切梁・腹起し	切梁・腹起し設置	35.0	t	6.1	6	11		11
床掘り	土砂 標準 切梁腹起式 障害無し	1,710.0	m3	220	8	14		14
壁式橋脚	一般養生 5m以上15m未満 280m3以上700m3未満 生ｺﾝｸﾘｰﾄ夜間割増無 24-8-25(20)(普通)	687.7	m3	9.5	73	128		128
ｺﾝｸﾘｰﾄﾎﾟﾝﾌﾟ車 圧送管なし	ﾄﾗｯｸ架装・ﾌﾞｰﾑ式・圧送能力90~110m3/h	3.9	日					
表面被覆工								
ﾌﾟﾗｲﾏｰ塗布	夜間無 制約無 高所無	31.7	m2	228	1	2		2
下地調整	夜間無 制約無 高所無	31.7	m2	90	1	2		2
塗装(中塗り)(CC-B塗装)	夜間無 制約無 高所無	31.7	m2	152	1	2		2
塗装(上塗り)(CC-B塗装)	夜間無 制約無 高所無	31.7	m2	152	1	2		2
埋戻し	最小埋戻幅4m以上	1,140.0	m3	270	5	9		9
鋼矢板　撤去工	バイブロハンマ施工による矢板等の引抜き(鋼矢板)	178.0	枚	50	4	7		7
鋼矢板　切梁・腹起し	切梁・腹起し撤去	35.0	t	10.2	4	7		7
P2橋脚		1.0	式				非出水期内施工	210
路床盛土(搬入路)	4.0m以上 10,000m3未満 障害無し	393.0	m3	280	2	4	2	2
路床盛土(土のう締切)	2.5m以上4.0m未満	1,248.0	m3	78	16	28	14	14
大型土のう工　設置	作業半径6m以下	1,248.0	袋	86	15	27	14	14
大型土のう工　製作		1,248.0	袋	62	21	37	19	19
路床盛土(築島)	4.0m以上 10,000m3未満 障害無し	529.0	m3	280	2	4	2	2
躯体工	ケーソン基礎				262			262
表面被覆工								
ﾌﾟﾗｲﾏｰ塗布	夜間無 制約無 高所無	33.9	m2	228	1	2		2
下地調整	夜間無 制約無 高所無	33.9	m2	90	1	2		2
塗装(中塗り)(CC-B塗装)	夜間無 制約無 高所無	33.9	m2	152	1	2		2
塗装(上塗り)(CC-B塗装)	夜間無 制約無 高所無	33.9	m2	152	1	2		2
P3橋脚		1.0	式				非出水期内施工(工事実績を考慮)	203
路床盛土(搬入路)	4.0m以上 10,000m3未満 障害無し	500.0	m3	280	2	4	2	2
路床盛土(土のう締切)	2.5m以上4.0m未満	966.0	m3	78	13	23	12	12
大型土のう工　設置	作業半径6m以下	966.0	袋	86	12	21	11	11
大型土のう工　製作		966.0	袋	62	16	28	14	14
鋼矢板　設置工	バイブロハンマ併用ウォータージェット工法、継施工有	61.0	枚	6	11	20		20
鋼矢板　設置工	バイブロハンマ併用ウォータージェット工法、継施工無	61.0	枚	11	6	11		11
鋼矢板　切梁・腹起し	切梁・腹起し設置	132.2	t	9.15	15	27		27
鋼矢板　頭部溶接		61.0	m	15	5	9		9
床掘り	土砂 標準 切梁腹起式 障害無し	1,270.0	m3	260	5	9	5	5
床掘り	岩塊･玉石 標準 切梁腹起式 障害無し	720.0	m3	180	4	7	4	4
壁式橋脚	一般養生 5m以上15m未満 280m3以上700m3未満 生ｺﾝｸﾘｰﾄ夜間割増無 24-8-25(20)(普通)	674.0	m3	9.5	71	125		125
ｺﾝｸﾘｰﾄﾎﾟﾝﾌﾟ車 圧送管なし	ﾄﾗｯｸ架装・ﾌﾞｰﾑ式・圧送能力90~110m3/h	4.0	日					
埋戻し	土砂、最大埋戻幅4m以上	1,031.0	m3	260	4	7	4	4
埋戻し	コンクリート、締固め有	61.0	m3	180	1	2		2
鋼矢板　撤去工	バイブロハンマ施工による矢板等の引抜き(鋼矢板)、15m以下	61.0	枚	43	2	4		4
鋼矢板　撤去工	バイブロハンマ施工による矢板等の引抜き(鋼矢板)、9m以下	61.0	枚	58	2	4		4
鋼矢板　切梁・腹起し	切梁・腹起し撤去	132.2	t	15.3	9	16		16
鋼矢板　ガス切断		244.0	箇所	50	5	9	5	5

10.11 施工時退避計画（案）

下記条件に注意し、退避及び中止の判断をする。

①下記地域において福島地方気象台発表による大雨注意報が発表された場合
　阿武隈川上流域　鏡石町・玉川村
②退避水位に達した場合（退避水位は大型土のう締切高を基準に設定する）
③震度４以上（鏡石町・玉川村）の地震が発生した場合
④その他不測の事象が起きた場合

■退避時間の算定
・クレーン作業の中止、移動準備：30分
・クレーン移動（移動距離150m　移動速度0.5～1km/h）：150m÷0.5～1km/h＝18分≒20分
・場内後片づけ、作業員退避：土木工事等片づけ撤去　20分
　運搬車搬入・搬出　20分
　作業員退避時間　10分
計 100 分 ≒ 120 分(2 時間)とする。

■退避水位
架橋位置から上流に位置する玉城橋水位観測データの過去5ヶ年最大流量時(2018年3月)の最大水位上昇は、1時間に0.58mである。
退避時間を2時間とし、その間の水位上昇は0.58×2＝1.16mとする。
したがって、退避水位は大型土のうの締切高253.280m-1.16m＝252.120mとする。

【参考】クローラクレーン 500t の退避方法（メーカーヒアリング）
クローラクレーン 500t の退避方法として、下記条件により時間内の退避が可能である。
退避条件
・ブーム角度：40～60 度
・カウンタウエイト：クレーン重心が後方にあるため、横転防止として設置
・搬入路：勾配 14%以下
・速度：重量による速度変化は無し

平 面 図



10.12 環境保全対策（水質保全・水産資源保護）

10.12.1　濁水防水概要

本工事は、河川内作業を伴うため、橋脚施工における仮設鋼矢板の打設やコンクリート打設等で生じる施工時の濁水、油汚れの防止対策が必要となる。したがって、架橋位置下流の河川水質と水産資源に対して影響を与えない施工方法を検討する。

10.12.2　河川水質に影響を与えない施工方法の検討

施工時濁水対策については、本工事では以下が対象と考えられる。

① 仮設鋼矢板や築島等の土工事に起因する汚濁水（浮遊物質 SS 対策）
② コンクリート打設時のセメント分を含むアルカリ性汚濁水（pH 対策）
③ 施工重機等に起因する油分

以下に、河川水質に影響を与えない一般的な施工方法を示す。

1）施工エリア内への流入水の防止（土粒子による汚濁水量の最少化）
⇒ 側溝、土のう締切、シート被覆により降雨による施工ヤード外からの流入防止

2）自然沈殿方式による土粒子の沈降・分離
⇒ 桝、水槽、池等による土粒子（SS 分）の沈殿処理

3）凝集沈殿方式(シックナー)による土粒子細粒分の分離とアルカリ性の中和
⇒凝集剤（無機系、高分子）添加、沈殿物の脱水・固化・廃棄（運搬、バキューム）

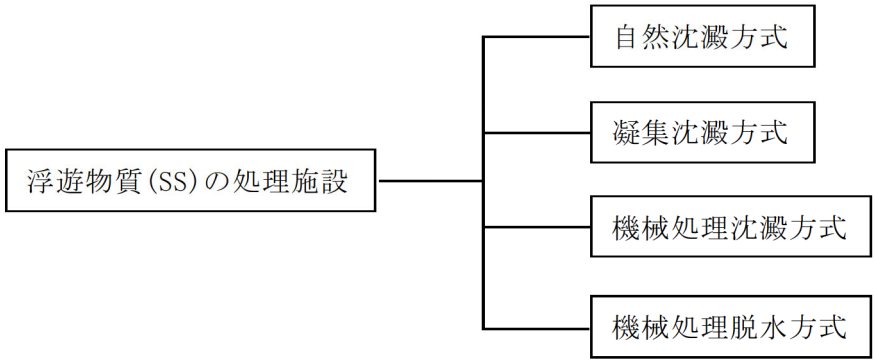
4）フィルター工の設置による排水路での土粒子除去
⇒ 透水性シート、金網等を汚濁水流下経路に設置する

5）油分吸着マット・シートによる油流出対策
⇒ 木炭を主体にした油分吸着（シート状、マット状、桝状…）

6）運搬トラック等の洗浄対策
⇒機会式泥落し装置、タイヤ洗浄池、ホース散水など

10.12.3　濁水処理方式

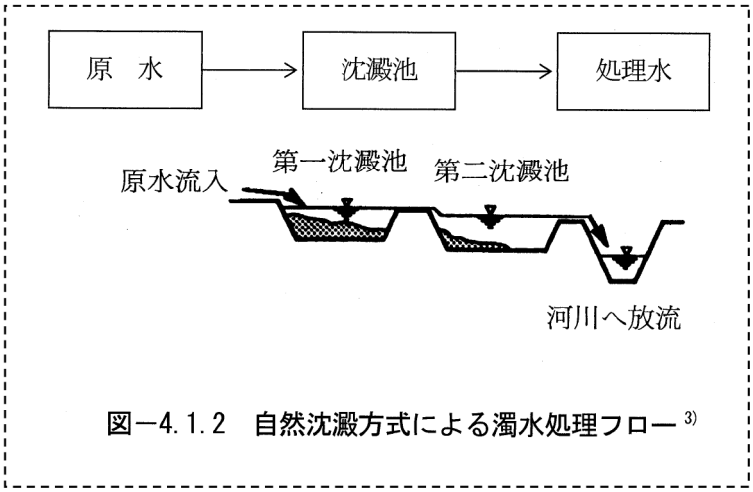
濁水処理方式を次頁に示す。



浮遊物質(SS)処理方式

①自然沈澱方式

この方式は、濁水中の浮遊物を凝集剤を用いない自然沈降させる最も簡単な処理方式であるが、濁水中の粒子の沈降速度が小さく、広い敷地を必要とするため、濁水量が少ない場合に有利な方式である。

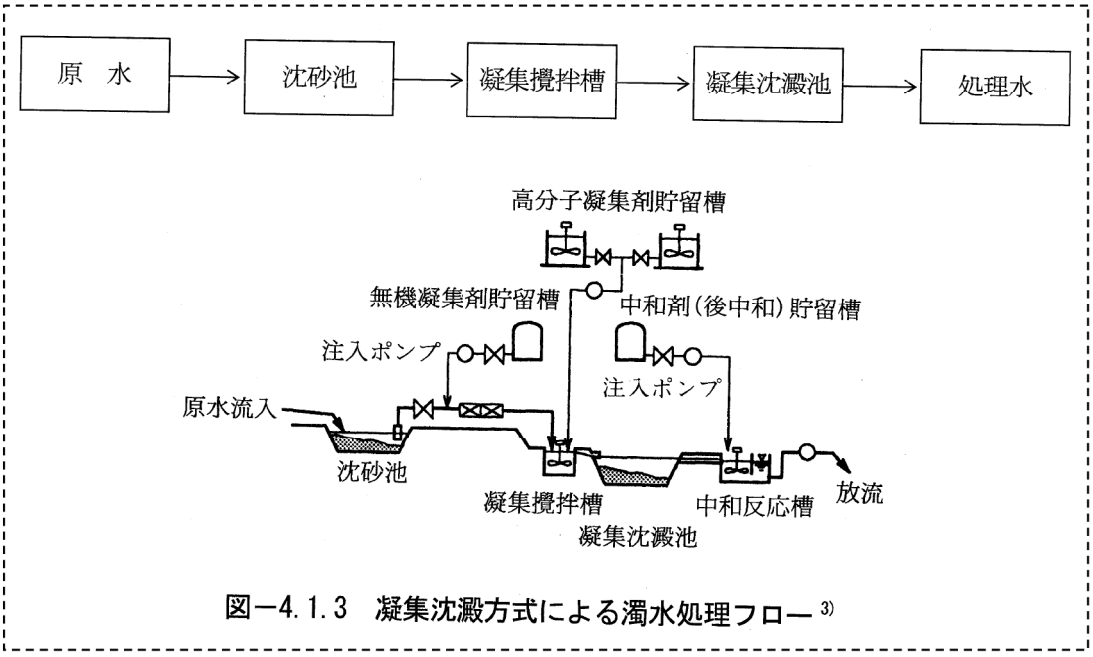


図－4.1.2　自然沈澱方式による濁水処理フロー [3)]

【出典：H23 土木工事仮設計画ガイドブック（Ⅰ） P413】

②凝集沈澱方式

この方式は、沈澱池で沈降分解を行う際に凝集剤を添加し、浮遊物の沈降促進を行うものである。沈澱池は小規模でよいが、凝集撹拌層、凝集剤添加用の凝集剤貯留槽、凝集剤注入ポンプ、凝集剤撹拌装置などが必要である。①の方式に比べて敷地面積が狭いため、沈砂地の設置ために十分な敷地を確保できない場合に有利な方式である。

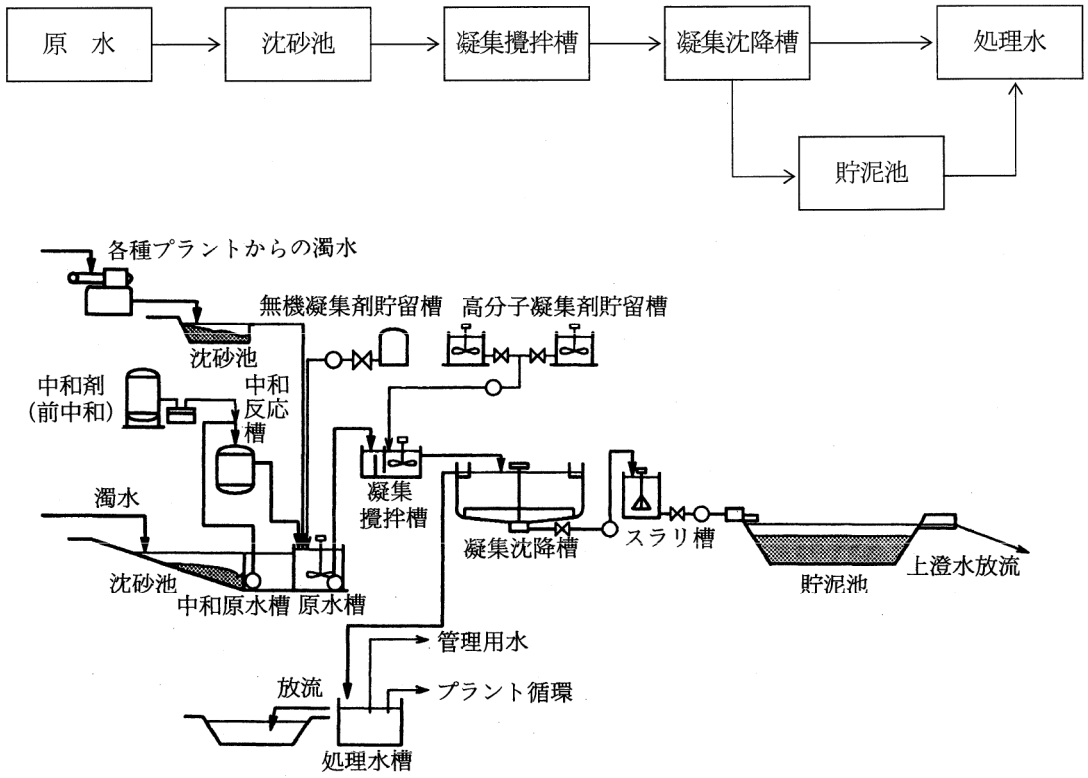


図－4.1.3　凝集沈澱方式による濁水処理フロー [3)]

【出典：H23 土木工事仮設計画ガイドブック（Ⅰ） P414】

③機械処理沈澱方式

この方式は、凝集攪拌槽で凝集剤を加えた後に凝集沈降槽で凝集沈降させ、汚泥と処理水を分離するものである。①、②の方式に比べて良好な処理水が得られるので水質の規制が厳しい場合や濁水の土質成分に粘土やシルトが多い場合に有効な方式であるが、十分な敷地の確保が必要である。

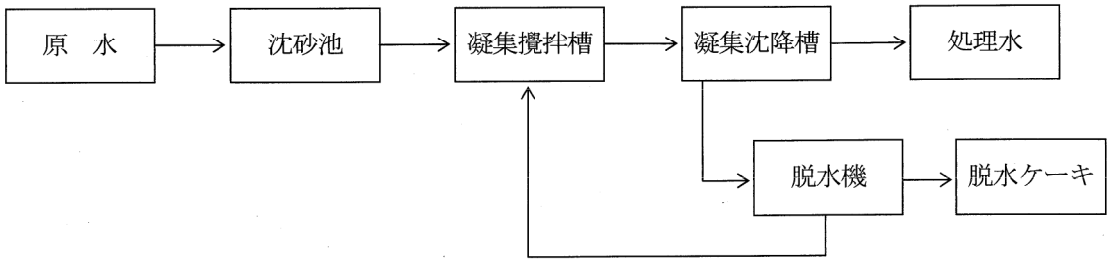


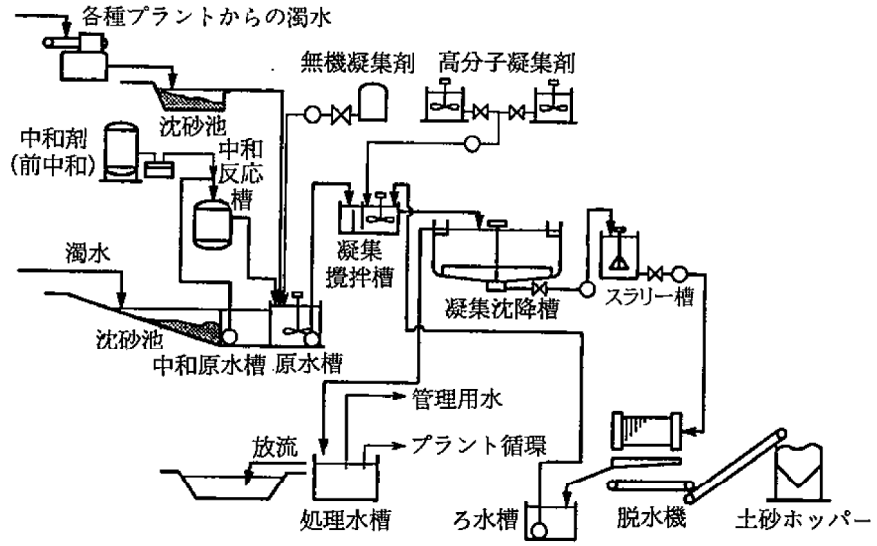
図－4.1.4　機械処理沈澱方式による濁水処理フロー [3)]

【出典：H23 土木工事仮設計画ガイドブック（Ⅰ） P415】

④機械処理脱水方式

この方式は、③の方式で沈降させた汚泥を脱水機により脱水して、脱水ケーキをダンプトラック等により処分するものである。水質基準、汚泥の処分等が著しく規制されている場合に有効な方式であるが、他の方式と比べて設備費が高い。





図－4.1.5　機械処理脱水方式による濁水処理フロー[3)]

【出典：H23 土木工事仮設計画ガイドブック（Ⅰ） P415、416】

第 12 章　リサイクル計画書

様式1・イ

再生資源利用計画書　－建設資材搬入工事用－ －「建設リサイクルガイドライン」、「建設リサイクル法第11条通知別表」対応版－

表面

1.工事概要

（赤着色セルは必須入力箇所です。）

発注担当者チェック欄	

発注機関を選択	大分類	国土交通省
	中分類	東北地方整備局
	小分類	福島河川国道事務所
大分類で「その他民間企業」「個人」を選択した場合 発注者の商号、名称又は氏名記入		

発注機関コード	826500
担当者	未定
TEL	

法人番号	未定		← https://www.houjin-bangou.nta.go.jp/
請負会社名	未定		
建設業許可の場合		号	[redacted]
解体工事業登録の場合		号	
会社所在地	未定	TEL Email	未定

記入年月日	R 6 年 3 月 25 日
工事責任者	未定
調査票記入者	未定

工事名	成竜橋架替工事	工種を選択	橋梁（道路）
		工事種別コード*3	B-3
工事施工場所	福島県 石川郡 玉川村	住所コード	07502
工事概要等	新設橋 架替工事（上部工・下部工）	施工条件の内容（再生資源の利用に関する特記事項等）	

請負金額	千 百 十 億 億 億 億 千 百 十 万 万 万 万　未定 万円（税込み）　1万円未満四捨五入
工期	令和 [redacted] 年 [redacted] 月 [redacted] 日から 令和 [redacted] 年 [redacted] 月 [redacted] 日まで

左記金額のうち特定建設資材廃棄物の再資源化等に要した費用
千 百 十 億 万 万 万 万　万円（税込み）　1万円未満四捨五入
再資源化等が完了した年月日
令和　年　月　日

建築・解体工事のみ 右欄に記入して下さい →

建築面積	百 十 万 万 万 千 百 十 一　㎡	階数	地上　階
延床面積	㎡		地下　階
構造			
使途			

※解体工事については、建築面積をご記入いただかなくても結構です。

2.建設資材利用計画

建設資材（新材を含む全体の利用状況）							左記のうち、再生資材の利用状況（再生資材を利用した場合に記入して下さい）								再生資源利用率	
分類		小分類 コード＊5	規格	主な利用用途 コード*6	利用量(A) 小数点第三位まで		再生資材の名称 コード*7	再生資材利用量(B) 小数点第三位まで		再生資材の供給元施設、工事等の名称	供給元種類 コード*8	施工条件内容 コード*9	再生資材の供給元場所住所	住所コード *4	B/A×100	
特定建設資材	コンクリート	1.生コン(新)	生コン		11,967.000	トン			トン						0	%
						トン			トン						0	%
	合計				11,967.000	トン		0.000	トン						0	%
	コンクリート及び鉄から成る建設資材					トン			トン						0	%
						トン			トン						0	%
	合計				0.000	トン		0.000	トン						0	%
	木材					トン			トン						0	%
						トン			トン						0	%
	合計				0.000	トン		0.000	トン						0	%
	アスファルト・コンクリート	5.改質		1.表層	237.000	トン			トン						0	%
		5.改質		2.基層	183.000	トン			トン						0	%
	合計				420.000	トン		0.000	トン						0	%
その他の建設資材	土砂	1.一種		4.構造物等の裏込材、埋戻し用	4,889.000	締めm^3	1.一種	2,952.000	締めm^3	現場内掘削	1.現場内		福島県石川郡玉川村	未定	60	%
						締めm^3			締めm^3						0	%
	合計				4,889.000	締めm^3		2,952.000	締めm^3						60	%
	砕石					m^3			m^3						0	%
						m^3			m^3						0	%
	合計				0.000	m^3		0.000	m^3						0	%
	塩化ビニル管・継手					トン			トン						0	%
						トン			トン						0	%
	合計				0.000	トン		0.000	トン						0	%
	石膏ボード					トン			トン						0	%
						トン			トン						0	%
	合計				0.000	トン		0.000	トン						0	%
	その他の建設資材					トン			トン						0	%
						トン			トン						0	%
	合計				0.000	トン		0.000	トン						0	%

コード*5
コンクリートについて
1.生コン（バージン骨材）　2.再生生コン（Co再生骨材H）
3.再生生コン（Co再生骨材M）　4.再生生コン（Co再生骨材L）
5.再生生コン（その他再生材）　6.無筋コンクリート二次製品（バージン骨材）
7.無筋コンクリート二次製品（リユース品）　8.再生無筋コンクリート二次製品（Co再生骨材）
9.再生無筋コンクリート二次製品（その他再生材）　10.その他
コンクリート及び鉄から成る建設資材について
1.有筋コンクリート二次製品（バージン骨材）　2.有筋コンクリート二次製品（リユース品）
3.再生有筋コンクリート二次製品（Co再生骨材）　4.再生有筋コンクリート二次製品（その他再生材）
5.その他
木材について
1.木材（ボード類を除く）　2.木質ボード
アスファルト・コンクリートについて
1.粗粒度アスコン　2.密粒度アスコン　3.細粒度アスコン
4.開粒度アスコン　5.改質アスコン　6.アスファルトモルタル
7.加熱アスファルト安定処理路盤材　8.その他
土砂について
1.第一種建設発生土　2.第二種建設発生土　3.第三種建設発生土　4.第四種建設発生土
5.浚渫土以外の泥土　6.浚渫土　7.土質改良土　8.建設汚泥処理土
9.再生コンクリート砂　10.山砂、山土などの新材（採取土、購入土）
砕石について
1.クラッシャーラン　2.粒度調整砕石　3.鉱さい　4.単粒度砕石
5.ぐり石、割ぐり石、自然石　6.その他
塩化ビニル管・継手について
1.硬質塩化ビニル管　2.その他
石膏ボードについて
1.石膏ボード　2.シージング石膏ボード　3.強化石膏ボード
4.化粧石膏ボード　5.石膏ラスボード　6.その他
その他の建設資材について
（利用量の多い上位2品目を具体的に記入して下さい）

コード*6
アスファルト・コンクリートについて
1.表層　2.基層
3.上層路盤　4.歩道
5.その他（駐車場舗装、敷地内舗装等）
土砂について
1.道路路体　2.路床　3.河川築堤
4.構造物等の裏込材、埋戻し用
5.宅地造成用　6.水面埋立用
7.ほ場整備（農地整備）
8.その他
砕石について
1.舗装の下層路盤材
2.舗装の上層路盤材
3.構造物の裏込材、基礎材
4.その他
塩化ビニル管・継手について
1.水道（配水）用　2.下水道用　3.ケーブル用
4.農業用　5.設備用　6.その他
石膏ボードについて
1.壁　2.天井　3.その他
その他の建設資材について
（利用用途を具体的に記入して下さい）

コード*7
コンクリートについて
1.再生生コン（Co再生骨材H）　2.再生生コン（Co再生骨材M）
3.再生生コン（Co再生骨材L）　4.再生生コン（その他再生材）
5.無筋コンクリート二次製品（リユース品）　6.再生無筋コンクリート二次製品（Co再生骨材）
7.再生無筋コンクリート二次製品（その他再生材）　8.その他
コンクリート及び鉄から成る建設資材について
1.有筋コンクリート二次製品（リユース品）　2.再生有筋コンクリート二次製品（Co再生骨材）
3.再生有筋コンクリート二次製品（その他再生材）　4.その他
木材について
1.再生木材（ボード類を除く）　2.再生木質ボード
アスファルト・コンクリートについて
1.再生粗粒度アスコン　2.再生密粒度アスコン　3.再生細粒度アスコン
4.再生開粒度アスコン　5.再生改質アスコン　6.再生アスファルトモルタル
7.再生加熱アスファルト安定処理路盤材　8.その他
土砂について
1.第一種建設発生土　2.第二種建設発生土　3.第三種建設発生土
4.第四種建設発生土　5.浚渫土以外の泥土　6.浚渫土
7.土質改良土　8.建設汚泥処理土　9.再生コンクリート砂
砕石について
1.再生クラッシャーラン　2.再生粒度調整砕石　3.鉱さい　4.その他
塩化ビニル管・継手について
1.再生硬質塩化ビニル管　2.その他
その他の建設資材について
（利用量の多い上位2品目の再生資材名称を具体的に記入して下さい）

コード*8
再生資材の供給元について
1.現場内利用
2.他の工事現場（内陸）
3.他の工事現場（海面）
4.再資源化施設
5.土砂ストックヤード
6.その他

コード*9
施工条件について
1.再生材の利用の指示あり
2.再生材の利用の指示なし

様式2・ロ　　再生資源利用促進計画書　－建設副産物搬出工事用－

1.工事概要　　表面（様式1）に必ずご記入下さい

建築工事において、解体と新築工事を一体的に施工する場合は、解体分と新築分の数量を区分し、それぞれ別に様式を作成して下さい。

裏面

2.建設副産物搬出計画

建設副産物の種類	場外搬出時の性状	①発生量 (掘削等) =②+③+④ 小数点第三位まで	現場内利用・減量 現場内利用 用途コード*10	②利用量 小数点第三位まで	うち現場内改良分 小数点第三位まで	減量化 減量法コード*11	③減量化量 小数点第三位まで
特定建設資材廃棄物	コンクリート塊	0.000 トン		トン	トン		
	建設発生木材A（柱、ボードなど木製資材が廃棄物となったもの）	0.000 トン		トン	トン		
	アスファルト・コンクリート塊	0.000 トン		トン	トン		
建設廃棄物	その他がれき類	0.000 トン					
	建設発生木材B（立木、除根材などが廃棄物となったもの）	0.000 トン		トン	トン		
	建設汚泥	0.000 トン		トン	トン		トン
	金属くず	0.000 トン					
	廃塩化ビニル管・継手	0.000 トン					
	廃プラスチック（廃塩化ビニル管・継手を除く）	0.000 トン					
	廃石膏ボード	0.000 トン					
	紙くず	0.000 トン					
	ｱｽﾍﾞｽﾄ（飛散性）	0.000 トン					
	その他の分別された廃棄物	0.000 トン					
	混合状態の廃棄物（建設混合廃棄物）	0.000 トン					
建設発生土	第一種建設発生土	4,889.000 地山m³	3.埋戻し材	2,952.000 地山m³	地山m³		
	第二種建設発生土	0.000 地山m³		地山m³	地山m³		
	第三種建設発生土	0.000 地山m³		地山m³	地山m³		
	第四種建設発生土	0.000 地山m³		地山m³	地山m³		
	浚渫土以外の泥土	0.000 地山m³		地山m³	地山m³		
	浚渫土（建設汚泥を除く）	0.000 地山m³		地山m³	地山m³		
	合計	4,889.000 地山m³		2952.000 地山m³	0.000 地山m³		

現場外搬出について 搬出先名称 2ヶ所まで記入できます。3ヶ所以上にわたる時は、用紙を換えて下さい。	区分	施工条件の内容 コード*12	搬出先場所住所	住所コード *4	運搬距離 千 百 十 一	搬出先の種類 コード *13	④現場外搬出量 小数点第三位まで	うち現場内改良分 小数点第三位まで	⑤再生資源利用促進量	再生資源利用促進率 ②+③+⑤/① (%)
搬出先1					km		トン	0.000 トン		
搬出先2					km		トン	トン	0.000 トン	0 %
搬出先1					km		トン			
搬出先2					km		トン		0.000 トン	0 %
搬出先1					km		トン	トン		
搬出先2					km		トン	トン	0.000 トン	0 %
搬出先1					km		トン			
搬出先2					km		トン		0.000 トン	0 %
搬出先1					km		トン			
搬出先2					km		トン		0.000 トン	0 %
搬出先1					km		トン	トン		
搬出先2					km		トン	トン	0.000 トン	0 %
搬出先1					km		トン			
搬出先2					km		トン		0.000 トン	0 %
搬出先1					km		トン			
搬出先2					km		トン		0.000 トン	0 %
搬出先1					km		トン			
搬出先2					km		トン		0.000 トン	0 %
搬出先1					km		トン			
搬出先2					km		トン		0.000 トン	0 %
搬出先1					km		トン			
搬出先2					km		トン		0.000 トン	0 %
搬出先1					km		トン			
搬出先2					km		トン		0.000 トン	0 %
搬出先1					km		トン			
搬出先2					km		トン		0.000 トン	0 %
搬出先1	未定		未定	未定	10 km	2.他工(陸)	1,937.000 地山m³	0.000 地山m³		
搬出先2					km		地山m³	0.000 地山m³	1,937.000 地山m³	100 %
搬出先1					km		地山m³	地山m³		
搬出先2					km		地山m³	地山m³	0.000 地山m³	0 %
搬出先1					km		地山m³	地山m³		
搬出先2					km		地山m³	地山m³	0.000 地山m³	0 %
搬出先1					km		地山m³	地山m³		
搬出先2					km		地山m³	地山m³	0.000 地山m³	0 %
搬出先1					km		地山m³	地山m³		
搬出先2					km		地山m³	地山m³	0.000 地山m³	0 %
							1,937.000 地山m³	0.000 地山m³	1,937.000 地山m³	100 %

コード*10
1.路盤材　2.裏込材
3.埋戻し材
4.その他

コード*11
1.焼却　2.脱水
3.天日乾燥
4.その他

コード*12
施工条件について
1.A指定処分
（発注時に指定されたもの）
2.B指定処分（もしくは準指定処分）
（発注時には指定されていないが、発注後に設計変更し指定処分とされたもの）
3.自由処分

コード*13
【建設廃棄物の場合】
1.売却
2.他の工事現場
3.広域認定制度による処理
4.中間処理施設（アスファルト合材プラント）
5.中間処理施設（合材プラント以外の再資源化施設）
6.中間処理施設（サーマルリサイクル）
7.中間処理施設（単純焼却）
8.廃棄物最終処分場（海面処分場）
9.廃棄物最終処分場（内陸処分場）

【建設発生土の場合】
1.売却
2.他の工事現場（内陸）
3.他の工事現場（海面）
ただし、廃棄物最終処分場を除く
4.土質改良プラント
5.工事予定地・仮置場・ｽﾄｯｸﾔｰﾄﾞ
（再利用の目的がある場合）
6.工事予定地・仮置場・ｽﾄｯｸﾔｰﾄﾞ
（再利用の目的がない場合）
7.採石場・砂利採取跡地等復旧事業
8.廃棄物最終処分場（覆土としての受入）
9.廃棄物最終処分場（覆土以外の受入）
10.土捨場・残土処分場
※ 6,9,10へ搬出した場合は、有効利用とみなされません。

注記）
・　一般廃棄物は記入しないで下さい。
・　土壌汚染対策法に基づき処理する土壌は記入しないで下さい。

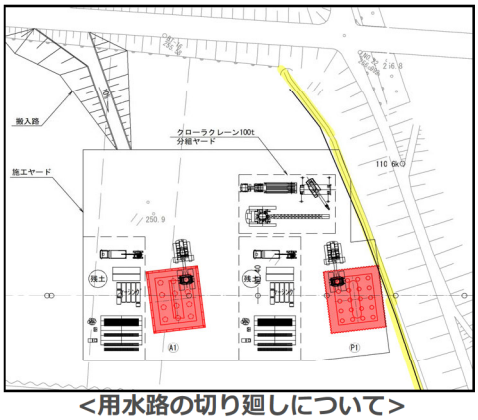
第 13 章　申し送り事項

13.1　工事に向けての申し送り

13.1.1　支障物件について

(1)　用水路の移設

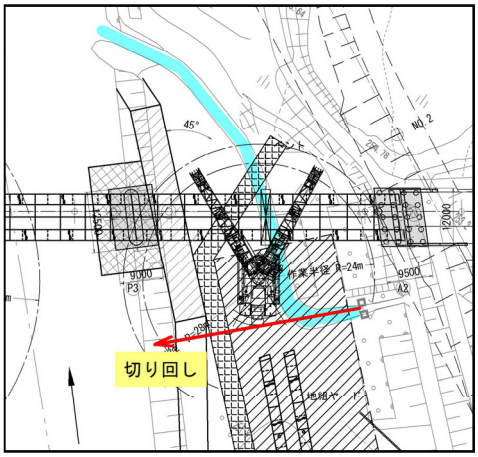
搬入路、P1 橋脚の工事に先立ち、用水路の切り廻し要否を確認すること。



<用水路の切り廻しについて>

(2)　排水機場

A2 橋台付近の排水機場は施工時には支障とさせない計画としている。河川側の流末は施工ﾔｰﾄﾞ確保のためにコルゲート管により切り廻す計画としているため、現地状況を確認の上、適宜調整のこと。

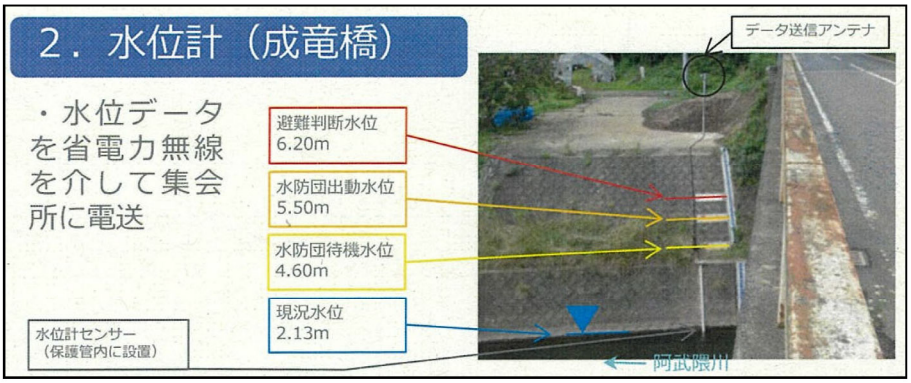


<流末の切り廻しについて>

(3)　既設水位計

既設橋及び周辺には危機管理型水位計と簡易型水位計が設置されている。
新設橋への移設について、現時点では確定していないため工事前に発注者へ確認されたい。
なお、軽微な荷重であるため橋梁の設計荷重に考慮しないことは打合せ済みである。

■簡易型水位計：新設橋梁への設置要否について鏡石町に確認は必要



13.1.2　用地制約について

工事前に用地買収状況を確認し、施工ﾔｰﾄﾞが使用できるか確認すること。

13.1.3 下部工工事について

(1) 直接基礎の支持層確認

床掘時のスレーキングによる支持地盤の脆弱化が懸念されるため、床掘面の養生や地耐力照査を行い支持力を確認することが望ましい。

(2) 地耐力照査・対策

移動式クレーンや杭打機の施工を想定し、地耐力照査を行い、対策工として地盤置換、敷鉄板による養生を選定しているが、施工時の安全性確保の観点から、現地にて平板載荷試験等による確認と実際に使用する重機の検証を行った上で、適宜施工計画に反映されたい。

詳細は第 10 章 施工計画を参照のこと。

(3) 仮設鋼矢板の高止まり

仮設鋼矢板の打設工法は、N 値が 180 以下であることや、小作田橋の工事実績からウォータージェット併用電動式バイブロハンマを採用しているが、岩盤への打ち込みの際には鋼矢板の高止まりの懸念も考えられる。非出水期施工が条件となる P3 橋脚、A2 橋台は、全体事業工程に影響がでるため、事前に試験施工等を行うこと。

(4) 仮締切高さ

施工時水位の算出について、「13.1.5 施工時水位の見直し」を参照のこと。

(5) 他工事との調整

全体工程の最適化を目的に、A2 橋台および条件護岸の施工を新設排水水門の施工時期に合わせて R8 年度にすることで、工事の手戻りが生じない最適な事業工程を提案している。

ただし、第二遊水地内の用地買収は R8 年度に完了しない可能性があるため、R8 年度に既設排水機場を撤去する場合、用地買収完了までの期間の出水期はポンプ車による排水が必要となるため必要性について事前に確認すること。（第 19 回打合せ事項）

(6) 裏込め土

橋台背面裏込め土はγ＝20kN/m3、ϕ＝30°で設計を行っているため、使用する材料の土質定数を確認すること。

(7) 下部工施工

・コンクリート打設前（一次施工）に地覆、縁石、伸縮装置の先埋め鉄筋を配置すること。擁壁部においても、コンクリート打設前にガードパイプ用アンカーを配置すること。

・施工ヤードは現地状況に応じて適宜変更のこと。右岸既設堤防には、かごマットが設置されているため A2 橋台施工時には留意のこと。

13.1.5 施工時水位の見直し（参考）

本業務での施工時水位は、非出水期過去 5 ヶ年(2018 年～2022 年)の最大水位（2018 年 3 月）を用いて算出している。

工事着手時に 5 年範囲を更新した場合、最大水位が見直しになる水位が下がる可能性があることから、参考として、最新のデータである 2023 年の水位（暫定値）を含めた過去 5 ヶ年(2019 年～2023 年)での最大水位を用いて施工時水位を算出した。

（1）データの整理

小作田観測所にて観測された「非出水期における過去 5 ヶ年の最大水位」を再整理した。

■小作田観測所 水位（T.P m）　　零点：T.P 234.832m

年度	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	非出水期最大（11月-5月）	出水期最大（6月-10月）
2003年	235.772	235.472	236.872	236.282	235.592	235.832	236.232	236.932	236.482	235.832	237.072	236.202	237.072	236.932
2004年	235.292	235.852	235.572	236.122	237.722	236.212	237.732	236.232	236.742	240.492	236.202	236.712	237.722	240.492
2005年	235.552	235.992	235.862	235.642	235.802	235.682	237.182	237.292	236.652	235.752	236.072	235.312	236.072	237.292
2006年	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2007年	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2008年	235.342	235.292	235.802	236.492	237.892	236.152	235.992	238.262	237.412	236.902	236.022	236.072	237.892	238.262
2009年	236.532	236.082	236.002	236.392	235.732	236.022	236.022	239.442	237.082	237.812	237.372	235.792	237.372	239.442
2010年	235.312	235.852	235.712	236.842	236.732	236.442	236.952	236.132	238.212	236.922	236.432	236.632	236.842	238.212
2011年	235.392	236.762	235.392	236.952	236.052	235.772	236.992	236.132	242.342	235.862	236.192	235.742	236.952	242.342
2012年	235.342	235.622	236.092	236.522	238.892	239.302	236.492	235.672	236.142	236.812	235.972	235.902	238.892	239.302
2013年	235.442	235.502	235.312	236.722	236.332	236.372	237.202	237.302	239.192	238.922	235.792	235.802	236.722	239.192
2014年	235.482	235.892	236.542	237.982	236.102	236.782	237.822	236.882	236.492	239.472	235.752	236.222	237.982	239.472
2015年	235.462	235.552	236.602	236.512	235.682	235.732	240.022	235.962	238.002	235.592	235.792	236.412	236.602	240.022
2016年	235.412	235.932	235.452	235.832	235.942	235.882	235.582	238.442	237.472	235.802	236.052	235.882	236.052	238.442
2017年	235.342	235.252	235.502	235.952	236.152	236.492	236.422	236.442	236.322	240.572	235.872	235.512	236.152	240.572
2018年	235.452	235.292	238.352	236.502	236.562	235.752	237.352	236.742	236.562	237.972	235.432	235.272	238.352	237.972
2019年	235.142	235.132	235.742	235.392	237.742	237.322	237.732	236.272	237.932	242.702	236.022	235.432	237.742	242.702
2020年	236.882	235.522	235.782	237.562	236.032	236.032	238.812	236.212	236.902	236.272	235.362	235.262	237.562	238.812
2021年	235.282	236.082	236.852	236.252	236.522	236.372	236.642	237.752	236.272	237.072	236.362	236.922	236.922	237.752
2022年	235.462	235.472	236.242	236.132	237.142	236.752	236.792	236.332	238.292	236.122	236.072	235.532	237.142	238.292
2023年	235.322	235.312	235.632	235.762	236.602	236.822	236.592	235.972	236.962	235.982	236.762	235.242	236.762	236.962
月最大水位	236.882	236.762	238.352	237.982	238.892	239.302	240.022	239.442	242.342	242.702	237.372	236.922	238.892	242.702
										過去5ヶ年における最大水位			237.742	242.702
										既往最大水位			238.892	242.702

□ は本業務設計時の過去5ヶ年（2018年～2022年）の最大水位

□ は暫定値

・2018 年～2022 年における非出水期での最大水位：238.352(2018 年 3 月)

・2019 年～2023 年における非出水期での最大水位：237.742(2019 年 5 月)

巻　末　資　料

条件明示チェックシート（案）

（橋梁詳細設計）

成竜橋・鈴川橋

業　務　名：　令和4年度
阿武隈川上流成竜橋等橋梁詳細設計業務

発 注 者 名：　東北地方整備局　福島河川国道事務所

確認の日付：　令和6年3月13日

	総括調査員	主任調査員	調査員
発注者印			

条件明示チェックシート（案）（橋梁詳細設計（鋼橋、コンクリート橋））

橋梁詳細設計業務実施における条件明示チェックシート（案）									
橋梁詳細設計業務実施に必要な条件				対象項目	確認状況	確認日	確認資料	備考	発注時の確認
項目No.	明示項目	内容No.	主な内容 ・・・重点項目（条件確定に時間がかかる項目であり、条件未確定の場合は、業務履行に影響が大きくなるため、早期に調整すること）	【選択】 〇：対象 ×：対象外	【選択】 〇：全条件確定済 △：一部条件確定済 ×：条件未確定	項目を確認した日付を記入	確認できる資料の名称、頁等を記入	確認状況「〇」以外の進捗状況を記入。 確定予定、協議実施予定の時期がわかるもの等については、具体的に記入する。なお、対象項目から外す場合は、その理由を「備考」欄に記載する。イ→設計に関連しない。ロ→現場条件に無い。ハ→その他記載	【選択】 ・確認済 ・未確認
1	履行期間、事業スケジュール	1	履行期間は適切になっているか。	〇	〇	3/13	業務計画書		
		2	事業スケジュールは明確になっているか。	〇	〇	3/13	設計報告書	鈴川橋：R6年度～工事予定 成竜橋：R7年度～工事予定	
		-							
2	基本的な設計条件	1	暫定計画、将来計画(都市計画決定)の有無を確認し、反映しているか。	〇	〇	3/13	設計報告書	成竜橋：R4方針河道で計画。 鈴川橋：河川の暫定計画（1/5）、将来計画（1/10）を確認。橋梁は将来計画（1/10）で計画。	
		2	設計範囲、内容、数量は明確になっているか。	〇	〇	3/13	業務計画書		
		3	気象条件（積雪寒冷地の適用等）は明確になっているか。	〇	〇	3/13	設計報告書		
		4	地下水（自然水位、被圧水位）、湧水、河川水位の条件・状況は明確になっているか。	〇	〇	3/13	設計報告書		
		5	動植物等に係わる制限は明確になっているか。（天然記念物等の 法律の指定を受けて保護がはかられている動物、植物、地質・鉱物）	〇	〇	3/13	設計報告書	成竜橋：1/18受領 鈴川橋：環境調査成果無し	
		6	道路規格とその根拠は明確になっているか。	〇	〇	3/13	設計報告書		

条件明示チェックシート（案）（橋梁詳細設計（鋼橋、コンクリート橋））

橋梁詳細設計業務実施における条件明示チェックシート（案）									
橋梁詳細設計業務実施に必要な条件				対象項目	確認状況	確認日	確認資料	備考	発注時の確認
項目No.	明示項目	内容No.	主な内容 ・・・重点項目（条件確定に時間がかかる項目であり、条件未確定の場合は、業務履行に影響が大きくなるため、早期に調整すること）	【選択】 ○：対象 ×：対象外	【選択】 ○：全条件確定済 △：一部条件確定済 ×：条件未確定	項目を確認した日付を記入	確認できる資料の名称、頁等を記入	確認状況「○」以外の進捗状況を記入。 確定予定、協議実施予定の時期がわかるもの等については、具体的に記入する。なお、対象項目から外す場合は、その理由を「備考」欄に記載する。イ→設計に関連しない。ロ→現場条件に無い。ハ→その他記載	【選択】 ・確認済 ・未確認
2	基本的な設計条件の続き	7	道路の設計速度とその根拠は明確になっているか。	○	○	3/13	設計報告書		
		8	橋梁、橋梁桁下の必要内空（建築限界等）は明確になっているか。	○	○	3/13	設計報告書		
		9	設計交通量、大型車混入率等とその根拠は明確になっているか。	○	○	3/13	設計報告書		
		10	道路の横断面構成とその根拠は明確になっているか。	○	○	3/13	設計報告書		
		12	用地境界は明確になっているか。	○	△	3/13	関係機関協議資料		
		13	塩害に対する検討の必要性は明確になっているか。	○	○	3/13	設計報告書	鈴川橋：PC桁の高耐久化を適用	
		14	設計条件（平面線形、縦断線形、横断勾配等）及び道路線形は明確になっているか。	○	○	3/13	設計報告書		
		15	適用基準に準拠しないまたは記載されていない特殊な荷重条件はあるか（添架物、遮音壁、検査路、標識、雪荷重、大規模建築物の上載荷重等）。	○	○	3/13	設計報告書	成竜橋：検査路荷重を考慮 鈴川橋：添架荷重を考慮	
		16	地質ボーリングの位置は妥当か（各下部工位置に地質ボーリングが実施されているか）	○	○	3/13	地質調査報告書		

条件明示チェックシート（案）（橋梁詳細設計（鋼橋、コンクリート橋））

橋梁詳細設計業務実施における条件明示チェックシート（案）									
橋梁詳細設計業務実施に必要な条件				対象項目	確認状況	確認日	確認資料	備考	発注時の確認
項目No.	明示項目	内容No.	主な内容 ・・・重点項目（条件確定に時間がかかる項目であり、条件未確定の場合は、業務履行に影響が大きくなるため、早期に調整すること）	【選択】 ○：対象 ×：対象外	【選択】 ○：全条件確定済 △：一部条件確定済 ×：条件未確定	項目を確認した日付を記入	確認できる資料の名称、頁等を記入	確認状況「○」以外の進捗状況を記入。 確定予定、協議実施予定の時期がわかるもの等については、具体的に記入する。なお、対象項目から外す場合は、その理由を「備考」欄に記載する。イ→設計に関連しない。ロ→現場条件に無い。ハ→その他記載	【選択】 ・確認済 ・未確認
2	基本的な設計条件の続き	17	橋梁への取付け土工計画が実施されているか（道路詳細設計における盛土や擁壁等の計画・設計）	○	○	3/13	設計報告書		
		18	地形・地質条件の確認	○	○	3/13	設計報告書		
		19	適用設計基準の確認	○	○	3/13	設計報告書		
		20	使用材料の確認	○	○	3/13	設計報告書		
3	計画条件の確認（上部工）	1	構造形式は明確になっているか。	○	○	3/13	設計報告書		
		－							
4	計画条件の確認（排水工）	1	橋梁本体、付帯構造物等の排水系統及び流末は明確になっているか。	○	○	3/13	設計報告書		
		2	既設排水管、水路等の断面調査結果はあるか。	×					
		－							

条件明示チェックシート（案）（橋梁詳細設計（鋼橋、コンクリート橋））

橋梁詳細設計業務実施における条件明示チェックシート（案）									
橋梁詳細設計業務実施に必要な条件				対象項目	確認状況	確認日	確認資料	備考	発注時の確認
項目No.	明示項目	内容No.	主な内容 ・・・重点項目（条件確定に時間がかかる項目であり、条件未確定の場合は、業務履行に影響が大きくなるため、早期に調整すること）	【選択】 ○：対象 ×：対象外	【選択】 ○：全条件確定済 △：一部条件確定済 ×：条件未確定	項目を確認した日付を記入	確認できる資料の名称、頁等を記入	確認状況「○」以外の進捗状況を記入。 確定予定、協議実施予定の時期がわかるもの等については、具体的に記入する。なお、対象項目から外す場合は、その理由を「備考」欄に記載する。イ→設計に関連しない。ロ→現場条件に無い。ハ→その他記載	【選択】 ・確認済 ・未確認
4	計画条件の確認（排水工）の続き	－							
5	計画条件の確認（軟弱地盤）	1	検討が必要な区間（液状化、流動化、不等沈下等）は明確になっているか。	○	○	3/13	設計報告書		
		2	調査解析結果があるか。	○	○	3/13	設計報告書 地質調査報告書	成竜橋：液状化判定を実施 鈴川橋：液状化対象層無し	
6	計画条件の確認（下部工（橋台、橋脚、基礎））	1	構造形式は明確になっているか。	○	○	3/13	設計報告書		
		－							
		－							
7	計画条件の確認（橋梁付属物）	1	各橋梁添架物の形状、設置位置は明確になっているか。	○	○	3/13	設計報告書	成竜橋：添架物無し 鈴川橋：上流側の地覆外側に上下水道管を添架	
		2	その他橋梁付属物（標識、照明等）の位置やタイプは明確になっているか。	○	○	3/13	設計報告書	成竜橋：照明の位置、タイプを記載 鈴川橋：照明設置しない	
8	環境及び景観検討の必要性	1	環境・景観検討の必要性（夜間の景観、照明検討を含む）は明確になっているか。	×					

条件明示チェックシート（案）（橋梁詳細設計（鋼橋、コンクリート橋））

橋梁詳細設計業務実施における条件明示チェックシート（案）									
橋梁詳細設計業務実施に必要な条件				対象項目	確認状況	確認日	確認資料	備考	発注時の確認
項目No.	明示項目	内容No.	主な内容 ・・・重点項目（条件確定に時間がかかる項目であり、条件未確定の場合は、業務履行に影響が大きくなるため、早期に調整すること）	【選択】 ○：対象 ×：対象外	【選択】 ○：全条件確定済 △：一部条件確定済 ×：条件未確定	項目を確認した日付を記入	確認できる資料の名称、頁等を記入	確認状況「○」以外の進捗状況を記入。 確定予定、協議実施予定の時期がわかるもの等については、具体的に記入する。なお、対象項目から外す場合は、その理由を「備考」欄に記載する。イ→設計に関連しない。ロ→現場条件に無い。ハ→その他記載	【選択】 ・確認済 ・未確認
8	環境及び景観検討の必要性の続き	2	デザインコンセプトは明確になっているか。	×					
		3	遮音壁・環境施設帯の必要性は明確になっているか。	×					
		–							
		–							
9	コスト縮減	1	予備設計時のコスト縮減の留意事項は明確になっているか。	○	○	3/13	過年度成果		
		–							
10	新工法・新技術	1	新工法、新技術の採用についての条件は明確にしてあるか	○	○	3/13	設計報告書		
11	建設副産物対策	1	予備設計時の建設副産物対策は、明確になっているか。	○	○	3/13	過年度成果		
		–							

条件明示チェックシート（案）（橋梁詳細設計（鋼橋、コンクリート橋））

橋梁詳細設計業務実施における条件明示チェックシート（案）									
橋梁詳細設計業務実施に必要な条件				対象項目	確認状況	確認日	確認資料	備考	発注時の確認
項目No.	明示項目	内容No.	主な内容 ・・・重点項目（条件確定に時間がかかる項目であり、条件未確定の場合は、業務履行に影響が大きくなるため、早期に調整すること）	【選択】 ○：対象 ×：対象外	【選択】 ○：全条件確定済 △：一部条件確定済 ×：条件未確定	項目を確認した日付を記入	確認できる資料の名称、頁等を記入	確認状況「○」以外の進捗状況を記入。 確定予定、協議実施予定の時期がわかるもの等については、具体的に記入する。なお、対象項目から外す場合は、その理由を「備考」欄に記載する。イ→設計に関連しない。ロ→現場条件に無い。ハ→その他記載	【選択】 ・確認済 ・未確認
12	施工上の留意点	1	設計に反映すべき施工上の留意事項（交通切廻しの有無、交通規制の制限、工事用道路、施工ヤード等）は明確になっているか	○	○	3/13	設計報告書		
		2	予備設計で想定している架設工法は、現場条件を踏まえて適切に選定されているか。	○	○	3/13	設計報告書		
		3	事業損失補償問題が設計上整理されているか（電波、日照、農作物、家畜、井戸枯れ）。	×					
13	関係機関との調整実施の確認（協議については、協議事項リスト（参考-2）を参照）	1	河川管理者との協議は済んでいるか（堤防、護岸、管理用道路、堰等の支障移転条件、復旧条件、交差条件、近接施工、関連する河川維持管理計画、河川の将来計画）。	○	○	3/13	関係機関協議資料		
		2	道路管理者との協議は済んでいるか（既存道路等との交差条件（平面取付含む）、既存高架橋・トンネルとの近接施工条件、関連道路の将来計画、防護柵・道路標識等の新設及び支障移転条件（撤去含む）、復旧条件、近接施工条件、及び道路、水路・排水の機能補償等）。	○	○	3/13	関係機関協議資料		
		3	港湾管理者との協議は済んでいるか（航路、泊地及び船だまり、防波堤、防砂堤、防潮堤、導流堤、水門、閘門、護岸、堤防、突堤、桟橋等の支障移転条件、復旧条件、交差条件、近接施工、関連する港湾施設の将来計画）。	×					
		4	鉄道管理者との協議は済んでいるか（既存高架橋、既存トンネル、踏切、駅等の鉄道施設の支障移転条件、復旧条件、交差条件、近接施工、関連する鉄道施設の将来計画、施行区分（受委託区分））。	×					
		5	住民（自治会含む）等との協議は済んでいるか（用地境界、土地買収等）。	○	△	3/13			
		6	農水関連組合、土地改良区等との協議は済んでいるか（水路、排水等、機能補償）。	×					

条件明示チェックシート（案）（橋梁詳細設計（鋼橋、コンクリート橋））

橋梁詳細設計業務実施における条件明示チェックシート（案）									
橋梁詳細設計業務実施に必要な条件				対象項目	確認状況	確認日	確認資料	備考	発注時の確認
項目No.	明示項目	内容No.	主な内容 ・・・重点項目（条件確定に時間がかかる項目であり、条件未確定の場合は、業務履行に影響が大きくなるため、早期に調整すること）	【選択】 〇：対象 ×：対象外	【選択】 〇：全条件確定済 △：一部条件確定済 ×：条件未確定	項目を確認した日付を記入	確認できる資料の名称、頁等を記入	確認状況「〇」以外の進捗状況を記入。 確定予定、協議実施予定の時期がわかるもの等については、具体的に記入する。なお、対象項目から外す場合は、その理由を「備考」欄に記載する。イ→設計に関連しない。ロ→現場条件に無い。ハ→その他記載	【選択】 ・確認済 ・未確認
13	関係機関との調整実施の確認（協議については、協議事項リスト（参考-2）を参照）の続き	7	漁港管理者等（漁業利権者、農業利権者等）と漁業、農業補償等の調整は済んでいるか。	×					
		8	公益事業者との協議は済んでいるか（主に電気、ガス、上下水、通信等の地下埋設物や鉄塔等の支障移転条件（撤去含む）、復旧条件、近接施工条件及び橋梁添架物等）	×					
		9	教育委員会との協議は済んでいるか（国宝、重要文化財、史跡、埋蔵物等）。	×					
		10	景観行政団体や国立公園等管理者との協議は済んでいるか（国立公園・自然保護地域・保安林・砂防指定地区の区域、各都道府県公害防止条例の適用区域及び規制値等）。	×					
		11	関連する周辺地区の都市計画、土地利用、上位計画、開発行為に係わる管理者、開発行為者との協議は済んでいるか。	×					
		12	交安委員会との協議は済んでいるか（道路幾何構造の安全性、区画線、横断歩道橋、駐車場等の設置に対する安全性、交通制御、安全施設の設置に対する安全性等）。	×					
14	貸与資料の確認	1	道路予備（もしくは詳細）設計の成果一式はあるか。	〇	〇	3/13	過年度成果		
		2	橋梁予備設計成果一式はあるか。	〇	〇	3/13	過年度成果		
		3	地質調査成果一式はあるか。	〇	〇	3/13	過年度成果		

条件明示チェックシート（案）（橋梁詳細設計（鋼橋、コンクリート橋））

橋梁詳細設計業務実施における条件明示チェックシート（案）									
橋梁詳細設計業務実施に必要な条件				対象項目	確認状況	確認日	確認資料	備考	発注時の確認
項目No.	明示項目	内容No.	主な内容 ・・・重点項目（条件確定に時間がかかる項目であり、条件未確定の場合は、業務履行に影響が大きくなるため、早期に調整すること）	【選択】 ○：対象 ×：対象外	【選択】 ○：全条件確定済 △：一部条件確定済 ×：条件未確定	項目を確認した日付を記入	確認できる資料の名称、頁等を記入	確認状況「○」以外の進捗状況を記入。 確定予定、協議実施予定の時期がわかるもの等については、具体的に記入する。なお、対象項目から外す場合は、その理由を「備考」欄に記載する。イ→設計に関連しない。ロ→現場条件に無い。ハ→その他記載	【選択】 ・確認済 ・未確認
14	貸与資料の確認の続き	4	測量成果一式はあるか。	○	○	3/13	過年度成果		
		5	埋設物台帳及び占用物件台帳はあるか。	○	○	3/13	計画報告書		
		6	交通量に関する資料はあるか。	○	○	3/13	計画報告書		
		7	関連構造物設計成果一式（橋梁、共同溝、護岸、取付道路、トンネル等）、その他検討に必要な資料（環境・景観、周辺の事業計画や開発に関するもの等）はあるか。	○	○	3/13	関連成果 （道路、河川・遊水地設計）		
		8	塩害調査資料はあるか。	×					
		9	予備設計時のリサイクル計画書はあるか。	○	○	3/13	過年度成果		
		10	予備設計時のコスト縮減設計留意書はあるか。	○	○	3/13	過年度成果		
		11	受発注者間の打合せや関係機関協議の記録があるか。	○	○	3/13	打合せ記録簿 関係機関協議資料		
		12	環境調査成果が一式あるか	○	○	3/13	設計報告書	成竜橋：1/18受領 鈴川橋：環境調査成果無し	

令和４年度

阿武隈川上流成竜橋等橋梁詳細設計業務

現 地 踏 査 報 告 書

令和６年３月

東北地方整備局　福島河川国道事務所
中 央 コ ン サ ル タ ン ツ 株 式 会 社

目　　次

頁

1．成竜橋 ---------- 1

1．1　第 1 回　現地踏査：現況確認・地質調査(令和 5 年 5 月 9 日)-------- 2
1．2　第 2 回　現地踏査：支障物件(令和 5 年 9 月 22 日)---------- 38

2．鈴川橋 ---------- 41

2．1　第 1 回　現地踏査：現況確認(令和 5 年 5 月 9 日)---------- 42
2．2　第 2 回　現地踏査：位置出し(令和 5 年 5 月 30 日)---------- 56
2．3　第 3 回　現地踏査：支障物件(令和 5 年 9 月 22 日)---------- 61

3．合同現地踏査 ---------- 85

3．1　合同現地踏査(令和 5 年 10 月 26 日)---------- 86

１．成竜橋

１．１ 第１回　現地踏査
（令和５年５月９日）

現況確認・地質調査

現地踏査図 S=1:1000



＜P2橋脚 周辺＞



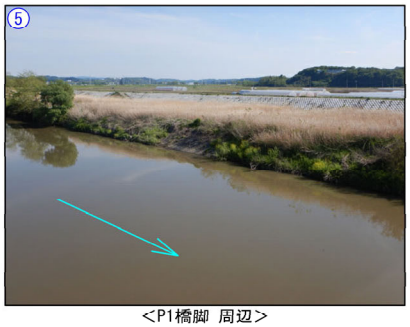
＜左岸側 管理用通路＞



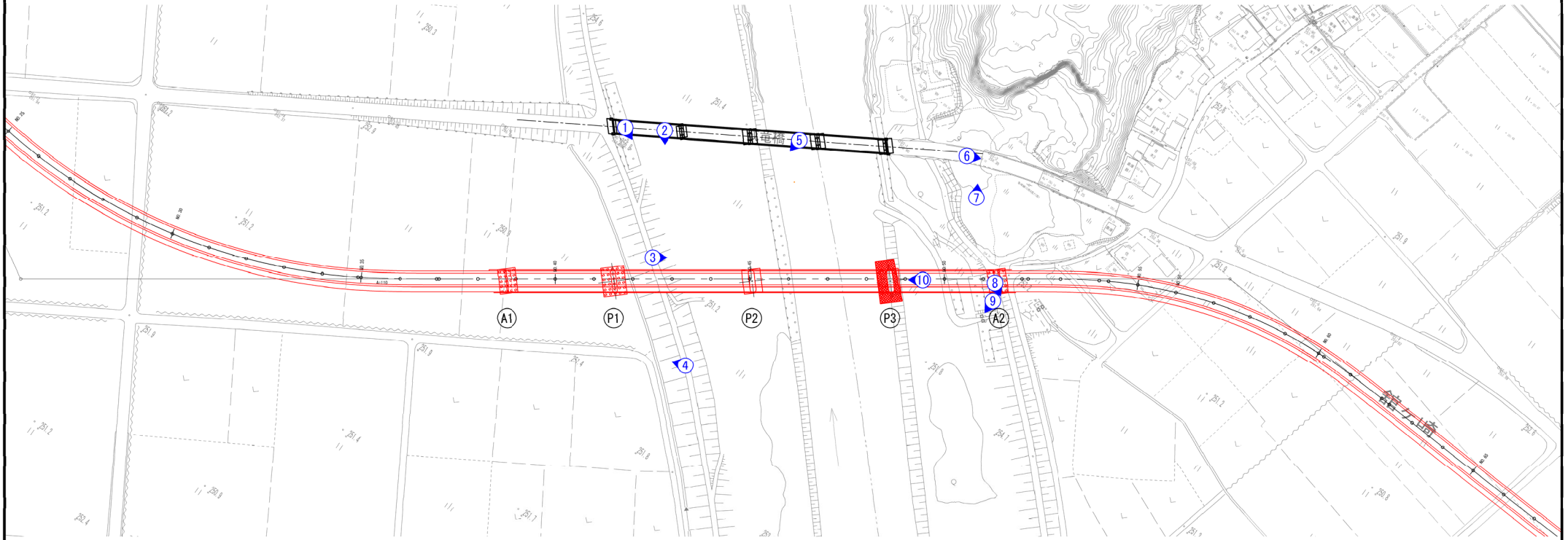
＜架橋位置 上流側＞



＜A1橋台 周辺＞



＜P1橋脚 周辺＞





＜既設橋 終点側＞



＜搬入路入口 周辺＞



＜排水機場 周辺＞

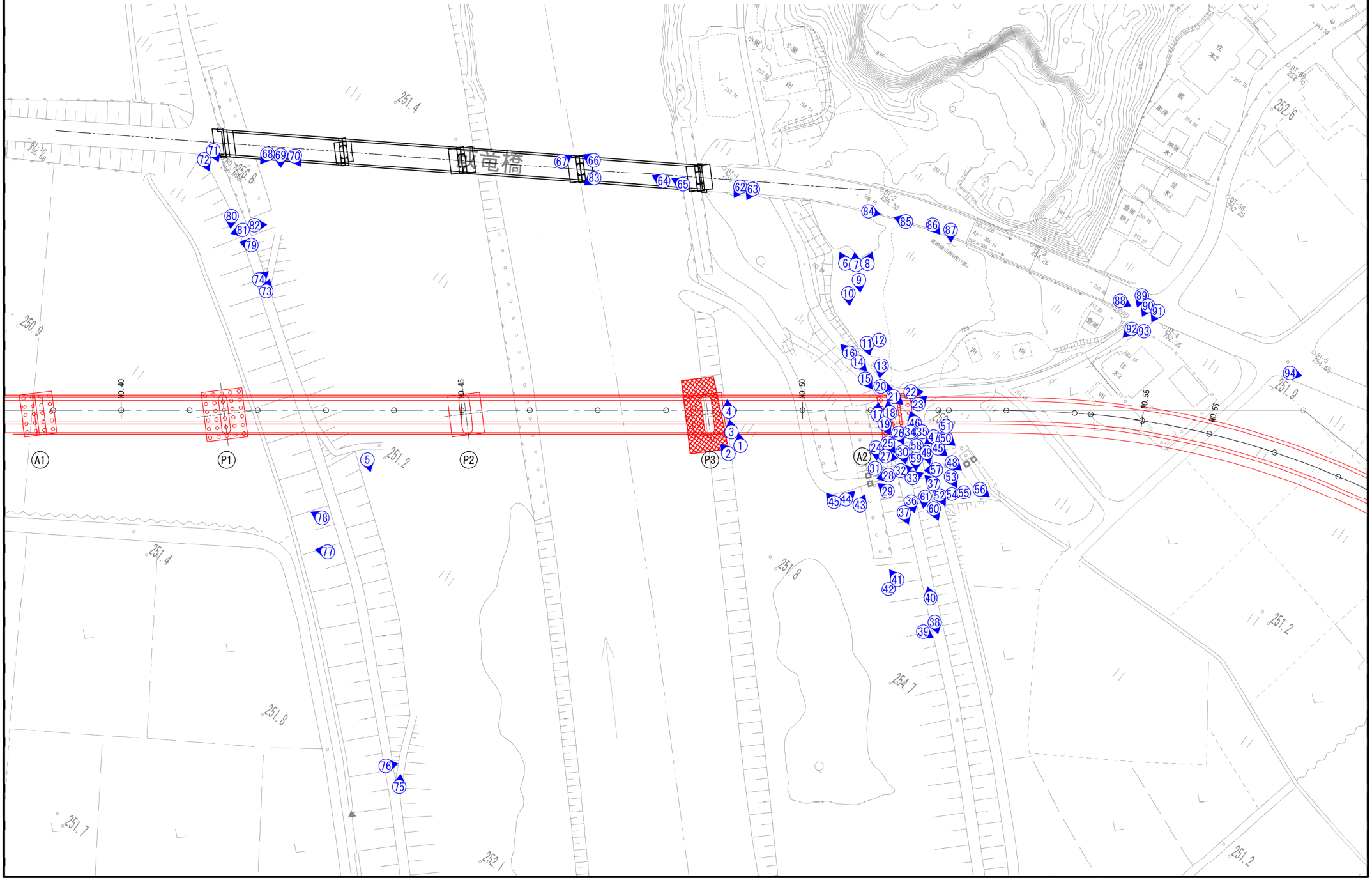


＜排水機場 周辺＞



＜P3橋脚 周辺＞

写真位置図 S=1:1000



230509_現地踏査(成竜橋)

DSCN8259.JPG



DSCN8260.JPG



DSCN8261.JPG



工事概要または工種

写真1

写真2

写真3

230509_現地踏査(成竜橋)

DSCN8262.JPG



DSCN8263.JPG



DSCN8264.JPG



工事概要または工種

写真4

写真5

写真6

DSCN8265.JPG



DSCN8266.JPG



DSCN8267.JPG



工事概要または工種

写真7

写真8

写真9

DSCN8268.JPG



DSCN8269.JPG



DSCN8270.JPG



工事概要または工種

写真10

写真11

写真12

230509_現地踏査(成竜橋)

工事概要または工種

DSCN8272.JPG



写真13

DSCN8273.JPG



写真14

DSCN8274.JPG

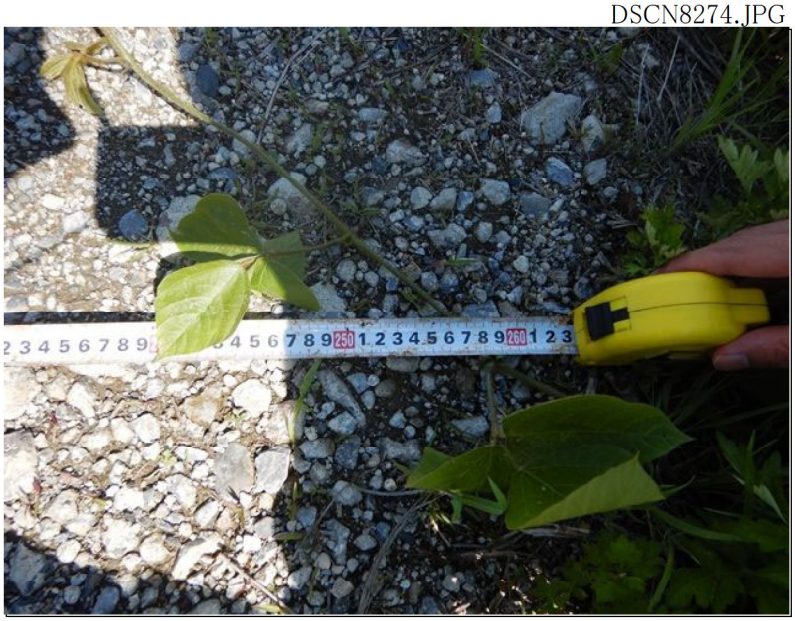


写真15

DSCN8275.JPG



DSCN8276.JPG



DSCN8277.JPG



工事概要または工種

写真16

写真17

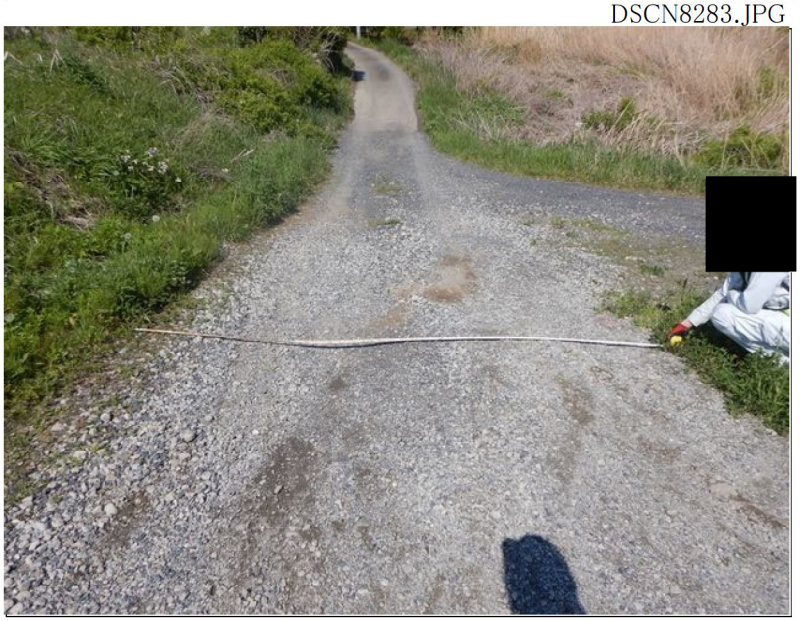
写真18

230509_現地踏査(成竜橋)

DSCN8279.JPG



DSCN8283.JPG



DSCN8285.JPG



工事概要または工種

写真19

写真20

写真21

230509_現地踏査(成竜橋)

工事概要または工種

DSCN8286.JPG



写真22

DSCN8287.JPG



写真23

DSCN8288.JPG



写真24

230509_現地踏査(成竜橋)

工事概要または工種

DSCN8289.JPG



写真25

DSCN8290.JPG



写真26

DSCN8291.JPG



写真27

DSCN8292.JPG



工事概要または工種

写真28

DSCN8293.JPG



写真29

DSCN8294.JPG



写真30

DSCN8295.JPG



写真31

DSCN8296.JPG



写真32

DSCN8297.JPG



写真33

工事概要または工種

DSCN8298.JPG



DSCN8299.JPG



DSCN8300.JPG



工事概要または工種

写真34

写真35

写真36

230509_現地踏査(成竜橋)

工事概要または工種

DSCN8301.JPG



写真37

DSCN8302.JPG



写真38

DSCN8303.JPG



写真39

230509_現地踏査(成竜橋)

工事概要または工種

DSCN8304.JPG



写真40

DSCN8305.JPG



写真41

DSCN8306.JPG



写真42

230509_現地踏査(成竜橋)

工事概要または工種

DSCN8307.JPG



写真43

DSCN8308.JPG



写真44

DSCN8309.JPG



写真45

230509_現地踏査(成竜橋)

DSCN8310.JPG



DSCN8311.JPG



DSCN8312.JPG



工事概要または工種

写真46

写真47

写真48

DSCN8313.JPG



DSCN8314.JPG



DSCN8315.JPG



工事概要または工種

写真49

写真50

写真51

DSCN8316.JPG



DSCN8317.JPG



DSCN8318.JPG



工事概要または工種

写真52

写真53

写真54

230509_現地踏査(成竜橋)

工事概要または工種

DSCN8319.JPG



写真55

DSCN8320.JPG



写真56

DSCN8321.JPG



写真57

230509_現地踏査(成竜橋)

DSCN8322.JPG



DSCN8323.JPG



DSCN8324.JPG



工事概要または工種

写真58

写真59

写真60

230509_現地踏査(成竜橋)

工事概要または工種

DSCN8325.JPG



写真61

DSCN8326.JPG



写真62

DSCN8327.JPG



写真63

230509_現地踏査(成竜橋)

工事概要または工種

DSCN8328.JPG



写真64

DSCN8329.JPG



写真65

DSCN8330.JPG



写真66

230509_現地踏査(成竜橋)

DSCN8331.JPG



DSCN8333.JPG



DSCN8334.JPG



工事概要または工種

写真67

写真68

写真69

230509_現地踏査(成竜橋)

工事概要または工種

DSCN8335.JPG



写真70

DSCN8337.JPG



写真71

DSCN8338.JPG



写真72

230509_現地踏査(成竜橋)

工事概要または工種

DSCN8339.JPG



写真73

DSCN8340.JPG



写真74

DSCN8341.JPG



写真75

DSCN8342.JPG



DSCN8343.JPG



DSCN8344.JPG



工事概要または工種

写真76

写真77

写真78

DSCN8345.JPG



DSCN8346.JPG



DSCN8347.JPG



工事概要または工種

写真79

写真80

写真81

230509_現地踏査(成竜橋)

工事概要または工種

DSCN8348.JPG



写真82

DSCN8349.JPG



写真83

DSCN8350.JPG



写真84

230509_現地踏査(成竜橋)

工事概要または工種

DSCN8351.JPG



写真85

DSCN8352.JPG



写真86

DSCN8354.JPG



写真87

230509_現地踏査(成竜橋)

工事概要または工種

DSCN8355.JPG



写真88

DSCN8356.JPG



写真89

DSCN8357.JPG



写真90

230509_現地踏査(成竜橋)

工事概要または工種

DSCN8358.JPG



写真91

DSCN8359.JPG



写真92

DSCN8360.JPG



写真93

230509_現地踏査(成竜橋)

DSCN8361.JPG



工事概要または工種

写真94

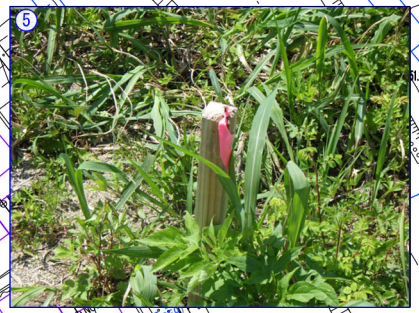
現地踏査図 S=1:1000
＜地質調査＞









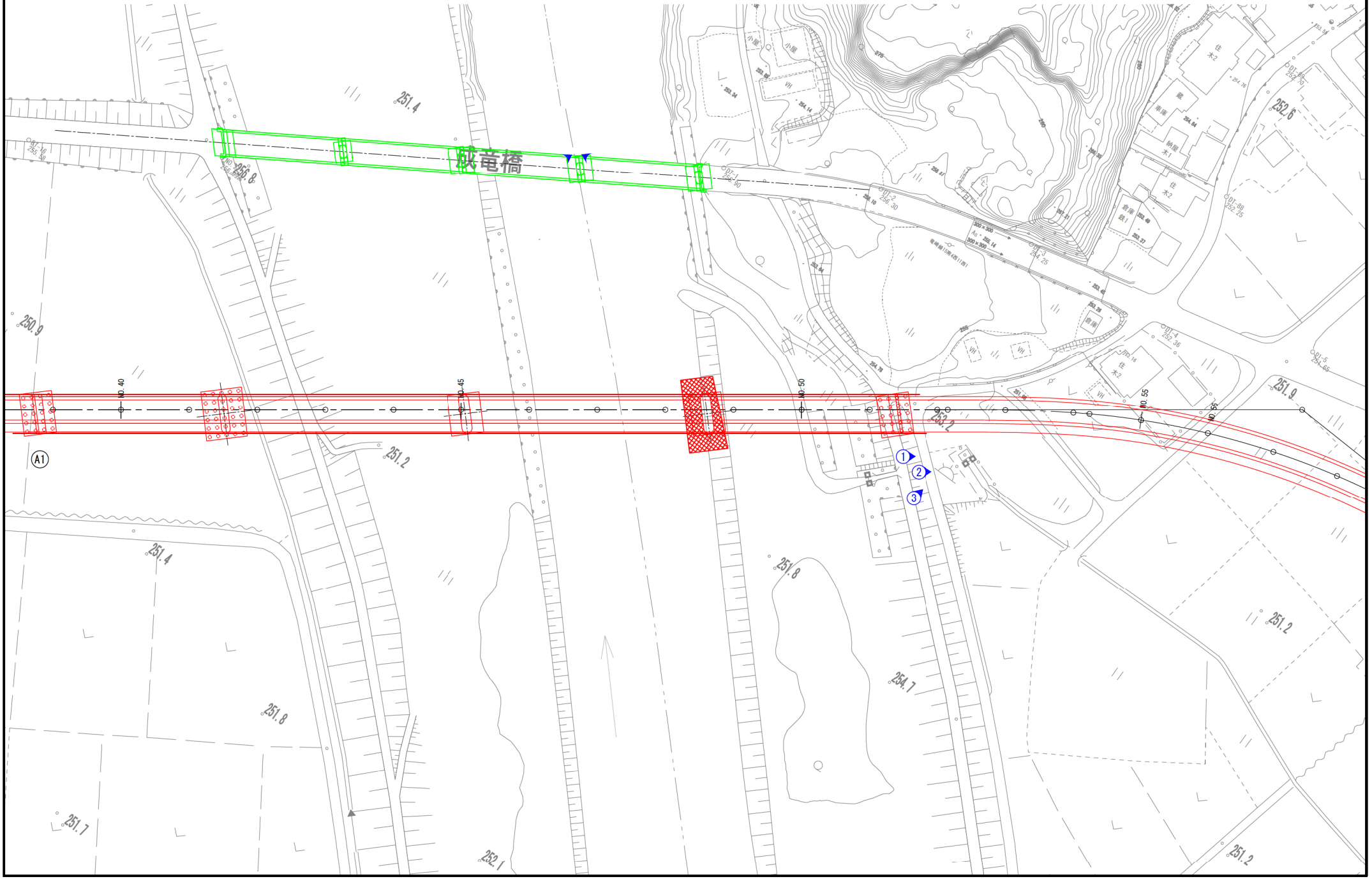




1．2 第 2 回　現地踏査
（令和 5 年 9 月 22 日）

支障物件

写真位置図 S=1:1000



230922_現地踏査(成竜橋_排水機場)

IMG_5758.JPG



IMG_5759.JPG



IMG_5760.JPG



工事概要または工種

写真1

写真2

写真3

230509_現地踏査

工事概要または工種

30_RIMG0059.JPG



写真30

31_RIMG0102.JPG



写真31

2．2 第 2 回　現地踏査
（令和 5 年 5 月 30 日）

位置出し

2．3 第 3 回　現地踏査
（令和 5 年 9 月 22 日）

支障物件

３．合同現地踏査

3．1 合同現地踏査
（令和 5 年 10 月 26 日）

231026_合同現地踏査

工事概要または工種

RIMG0006.JPG



成竜橋　A2橋台位置

RIMG0013.JPG

