

キルギス国
タラスータラズ道路
ウルマラル川橋梁架け替え計画
準備調査報告書
(先行公開版)

平成30年8月
(2018年)

独立行政法人 国際協力機構
(JICA)

株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル
株式会社 アンジェロセック

基盤
JR(先)
18-073

序 文

独立行政法人国際協力機構は、キルギス共和国政府のタラスータラズ道路ウルマラル川橋梁架け替え計画にかかる協力準備調査を実施することを決定し、同調査を株式会社片平エンジニアリング・インターナショナル、株式会社アンジェロセック共同企業体に委託しました。

調査団は、平成 29 年 6 月から平成 30 年 4 月まで、キルギス共和国の政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地踏査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援いただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 30 年 8 月

独立行政法人国際協力機構
社会基盤・平和構築部
部長 安達 一

要 約

1. 国の概要

キルギス共和国は、中央アジアに位置し、中華人民共和国、カザフスタン、ウズベキスタン、タジキスタンに囲まれた内陸国で、旧ソビエト連邦の共和制民主国家であり、国土の40%は、標高3,000mを超える山国である。

キルギス国は、人口600万人（2016年：国連人口基金）、面積19.85万km²、2016年のGDPは65.5億USドル（IMF推計）、一人当たりのGDPは1,072USドル（IMF推計）である。キルギス国の主な産業は、農業・畜産業（GDPの約3割）、鉱業（金採掘）である。GDP比では第1次産業14.9%、第2次産業29.2%、第3次産業55.9%（2016年：世銀）である。

2. 要請プロジェクトの背景、経緯及び概要

キルギスは、カザフスタン、ウズベキスタン、タジキスタン、中国に囲まれた内陸国であり、旅客輸送や貨物輸送の約95%を道路交通に依存している。当圏内の道路は国民生活において重要な機能を有している他、中央アジア地域、ひいては南西アジア地域を結ぶ域内交通手段としての役割も担っており、道路の重要性が高い。当国国内の道路網の大部分は旧ソ連時代に完成したものであるが、1991年の独立以降は、経済の低迷により道路や橋梁の改修が十分に行われずに老朽化が進行し、現在も年間約200kmの道路が大規模な維持管理を必要とする状況となり、道路や橋梁の老朽化は国民の生活に必要な物資の輸送や周辺国との交易に支障をきたし、経済成長の阻害要因となっている。

かかる状況を受け、当国政府は「国家持続的開発戦略 2013-2017」（National Sustainable Development Strategy 以下、「NSDS」という。）の重点分野の一つに「戦略的経済産業の開発」を掲げ、運輸・道路セクター、中でも国際輸送回廊と国内道路網のリハビリ（修復）を優先項目としている。「タラス-タラズ道路ウルマラル川橋梁架け替え計画」（以下、「本事業」という。）は、カザフスタンと当国北西部を繋ぐ唯一のアスファルト舗装道路である「タラス-タラズ道路」のタラズ側から82km地点に位置するウルマラル川橋梁を架け替えるもので、NSDSにおいて最優先事業の一つに位置付けられている。

当該橋梁は損傷が激しく、技術協力「橋梁・トンネル維持管理能力向上プロジェクト」（以下、「技プロ」という。）において実施した橋梁点検でも、架け替えの緊急性が高い橋梁のうち、交通ネットワーク上の重要度が高い橋梁と判断された。また、2016年6月15日には、河川流量の増加により更なる鋼管橋脚の流出・傾斜が発生し、一時橋梁は通行止めとなり、当該橋梁は交通障害を起こした。その後、キルギス共和国運輸道路省（MOTR）が橋梁を復旧しており、現在、交通規制は解除されている。

3. 調査結果の概要と本プロジェクトの内容

JICAは、対象橋梁であるタラス-タラズ道路のウルマラル川橋梁の概略設計調査を行うため、協力準備調査団を第1次現地調査として2017年6月11日から7月2日まで現地に派遣し、キルギス国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における調査を実施した。

その後、第2次現地調査として協力準備調査団を2017年9月10日から10月12日まで現地に派遣し、帰国後、現地調査結果に基づき、最適な事業内容について概略設計を行い、その内容を取りまとめて概略設計概要書を作成した。JICAは概略設計概要書の説明のため、協力準備調査団を2018年4月18日から4月29日まで現地に派遣し、その内容についてキルギス国関係者と協議・確認を行い、合意を得た。

最終的に提案された概略設計概要は次のとおりである。

- タラスータラズ道路にあるウルマラル川橋梁の架け替え
- ウルマラル川橋梁上下流の護岸の整備
- ウルマラル川橋梁のタラス側にある曲率の小さい平面線形2箇所の改良を含む82k700タラス側水路交差部橋梁部を除く土工区間から81k300付近の交差点までのアプローチ道路 約1.1kmの道路改修
- カーブ前後の大型矢印反射板、道路標識、路面表示、道路照明等の設置による交通安全対策

対象道路の計画概要は、次のとおりである。

表-1：計画概要（改修内容）

区間	改修内容	改修項目
タラスータラズ 道路 1.2km	現道整備	既存橋梁の架け替えと取付道路の線形改良
	護岸改修	左右護岸の整備
	排水施設	法尻排水 U 型側溝の整備 排水 RC パイプ（内径φ450mm）の整備
	道路付帯施設	街路灯
	縁石	左右に縁石を新設
	歩道	歩道を新設
	安全施設	規制標識、警戒標識、防護柵を設置

対象道路の標準道路幅員構成は、以下のとおりである。

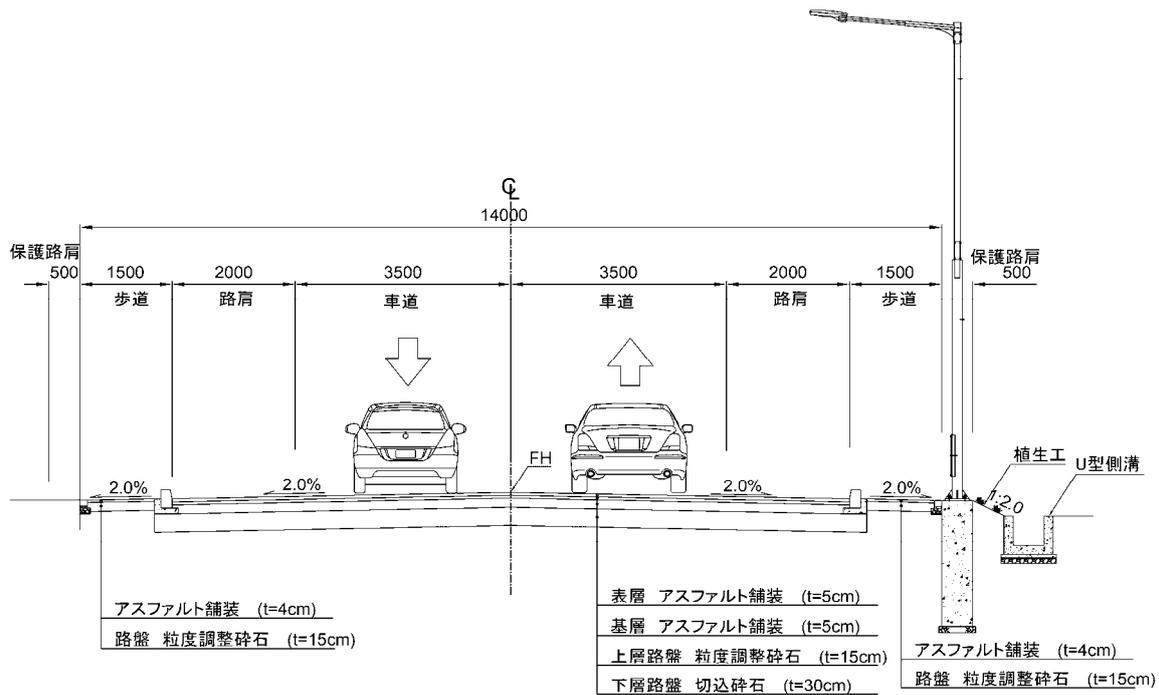


図-1：道路標準横断面図

対象道路の施設概要は以下のとおりである。

表-2：施設概要

施設名称	仕様	数量
橋梁延長	PC3 径間連結 T 桁橋	90.5m
護岸延長	多段積みふとん籠	300m
道路延長	W=12.5~14.0m	1.1km
舗装改修工	アスファルト舗装工 (t=100)	12,570m ²
	上層路盤工 (t=150)	13,241m ²
	下層路盤工 (t=300)	13,241m ²
歩道整備工	アスファルト舗装工 (t=40)	1,750m ²
	路盤工 (t=150)	1,750m ²
排水工	U型コンクリート側溝 (底面幅 300~1200mm)	755m
	排水 RC パイプ (内径 φ450mm)	109m
縁石工	歩車道境界ブロック	1,637m
	地先境界ブロック	2,209m
道路標識工	警戒標識及び規制標識	9 基
	大型標識 (電光板)	2 組
道路区画線	中央線、外側線、破線、横断歩道、狭窄ドット	5,106m
街路工	道路照明 (H=10m)	29 基
防護柵工	ガードレール	230m
	ガードフェンス	642m
	ガードポスト	72 本

4. プロジェクトの工期及び概算事業費

本プロジェクトを我が国の無償資金協力により実施する場合、実施設計期間は 6.0 カ月、全体の工程期間は 36.0 カ月である。本プロジェクトは、我が国の無償資金協力の取り決めに従って実施され、事業費は本プロジェクトに対する交換公文締結前に決定される。

5. プロジェクトの評価

(1) 妥当性

以下から、我が国の無償資金協力により協力事業を実施することは妥当であると判断する。

- ① タラスータラズ道路は、国際幹線道路であるとともに、付近住民にとって欠かすことのできない道路である。崩壊の危機にあったウルマラル川橋梁を架け替え、安全で安定した道路、橋梁を整備することで、持続可能な開発目標 SDGs ゴール 8 及びゴール 9 に貢献する。
- ② キルギスの運輸・道路セクターの主要開発目標の国際幹線道路のリハビリと合致している。
- ③ 道路改修効果後の交通事故対策として、交通安全施設、歩道等の対策を十分に講じている。
- ④ キルギス国が独自の資金と人材・技術で運営・維持管理を行うことができ、高度な技術を必要としない。
- ⑤ 我が国の無償資金協力の制度により、特段の困難なくプロジェクトの実施が可能である。

(2) 有効性

本計画の実施により、以下に示す効果が期待される。

① 定量的効果

指標名	基準値 (2017 年実績)	目標値 (2024 年) 事業完成 3 年後
交通量 (台/日)	3,600	4,600
旅客数 (人/年)	3,434,000	4,387,000
貨物量 (トン/年)	696,000	907,000

② 定性的効果

- ✓ 歩行者等の安全確保
- ✓ 道路線形改良による交通の円滑化・安全性の向上

目 次

序文

要約

目次

調査対象位置図／完成予想図／写真

図表リスト／略語集

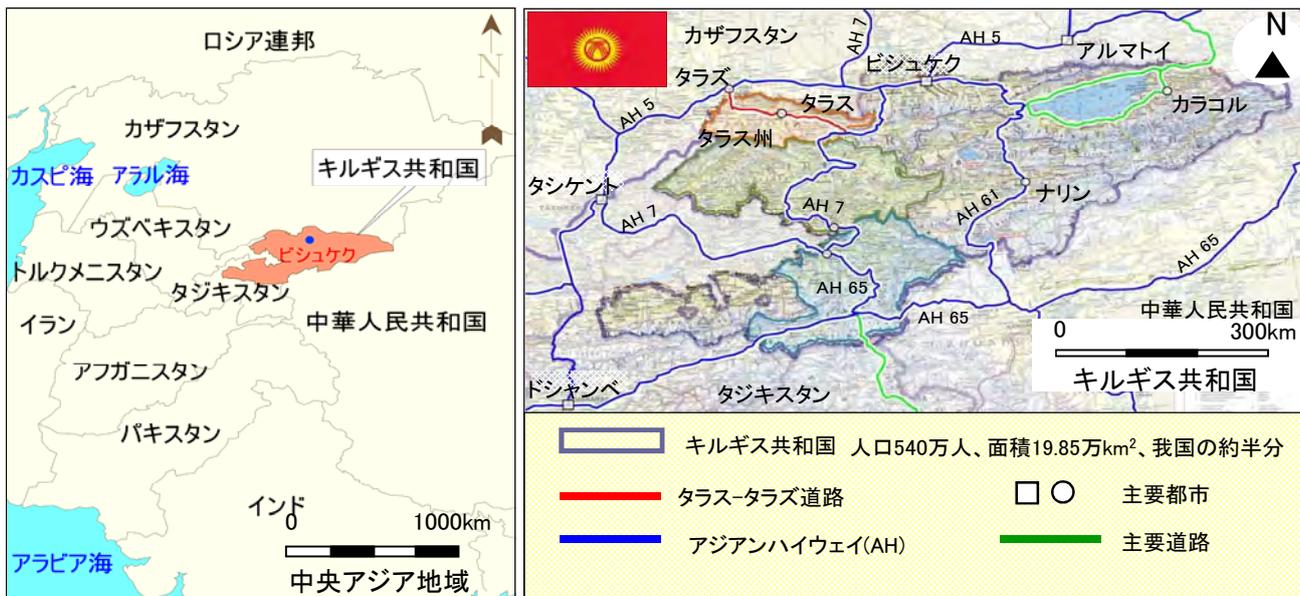
頁

第1章	プロジェクトの背景・経緯.....	1-1
1-1	当該セクターの現状と課題.....	1-1
1-1-1	現状と課題.....	1-1
1-1-2	開発計画.....	1-1
1-1-3	社会経済状況.....	1-2
1-2	無償資金協力の背景・経緯及び概要.....	1-2
1-3	我が国の援助動向.....	1-3
1-4	他ドナーの援助動向.....	1-4
第2章	プロジェクトを取り巻く状況.....	2-1
2-1	プロジェクトの実施体制.....	2-1
2-1-1	組織・人員.....	2-1
2-1-2	技術水準.....	2-2
2-1-3	既存施設・機材.....	2-2
2-1-4	道路関連法制度.....	2-3
2-2	プロジェクトサイト及び周辺の状況.....	2-4
2-2-1	関連インフラの整備状況.....	2-4
2-2-2	自然条件.....	2-4
2-2-3	環境社会配慮.....	2-6
2-3	その他.....	2-48
第3章	プロジェクトの内容.....	3-1
3-1	プロジェクトの概要.....	3-1
3-1-1	上位目標とプロジェクト目標.....	3-1
3-1-2	プロジェクトの概要.....	3-1
3-2	協力対象事業の概略設計.....	3-2
3-2-1	設計方針.....	3-2
3-2-2	基本計画.....	3-6
3-2-3	概略設計図.....	3-44
3-2-4	施工計画/調達計画.....	3-95
3-3	相手国側負担事業の概要.....	3-106
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画.....	3-107

3-4-1	運営・維持管理計画.....	3-107
3-5	プロジェクトの概算事業費.....	3-108
3-5-1	協力対象事業の概算事業費.....	3-108
3-5-2	運営・維持管理費.....	3-109
第4章	プロジェクトの評価.....	4-1
4-1	事業実施のための前提条件.....	4-1
4-2	プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入(負担)事項.....	4-1
4-3	外部条件.....	4-1
4-4	プロジェクトの評価.....	4-1
4-4-1	妥当性.....	4-1
4-4-2	有効性.....	4-1

【 資料 】

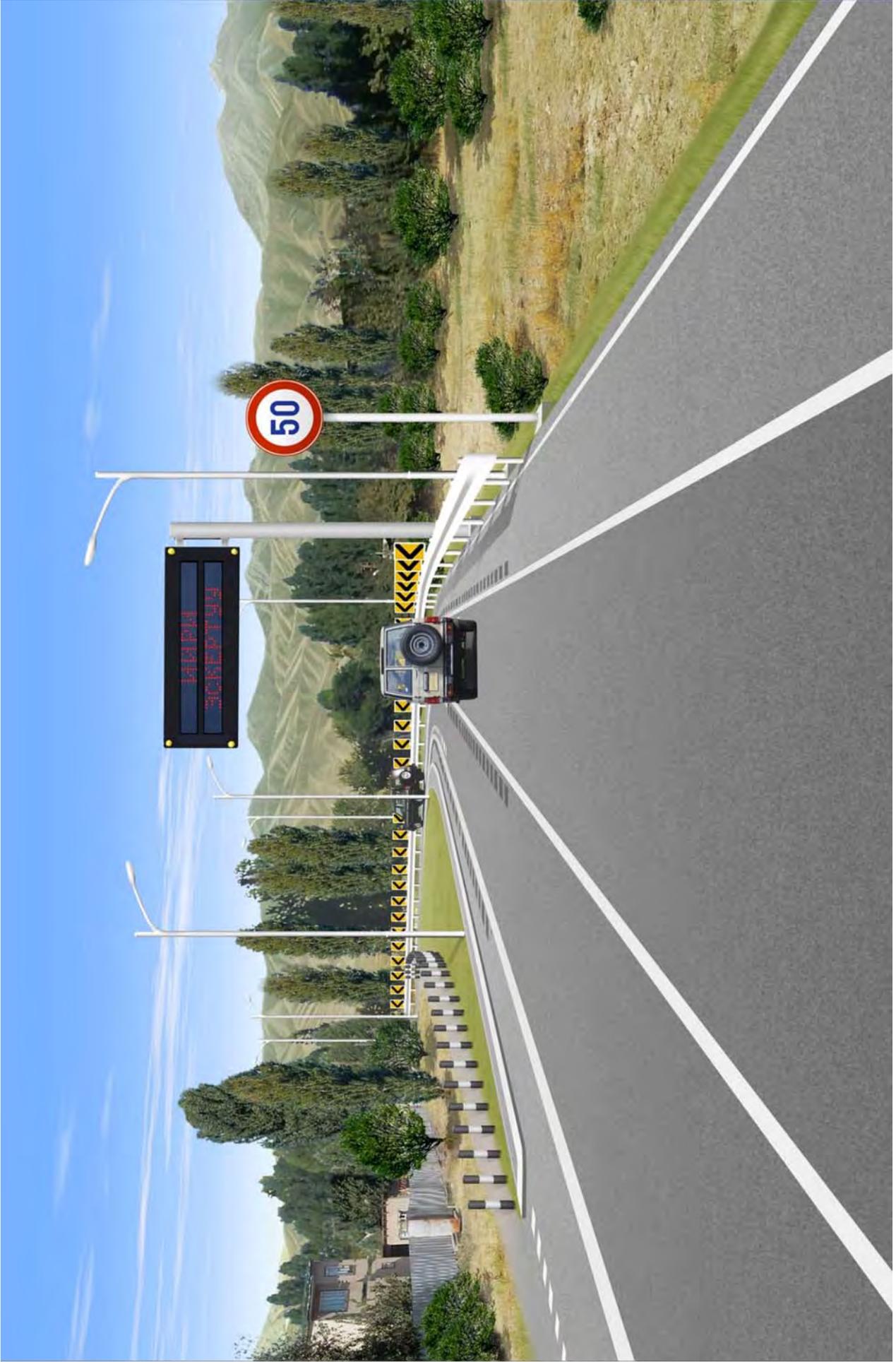
1. 調査団員氏名、所属
2. 調査日程
3. 相手国関係者リスト
4. 討議議事録1 (M/D1)
5. 討議議事録2 (M/D2)
6. 討議議事録3 (M/D3)
7. テクニカルノート1 運輸道路省 (TN1 MOTR)
8. テクニカルノート2-1 運輸道路省 (TN2-1 MOTR)
9. テクニカルノート2-2 非常事態省 (TN2-2 MES)
10. 参考資料／収集資料リスト
11. モニタリングフォーム
12. 環境チェックリスト
13. 技術資料



調査対象地域位置図



完成予想図（ウルマラ川橋梁）



完成予想図（急カーブ区間）

調査時現況写真

①既存ウルマル川橋梁全景（下流側から）
パイルベント橋脚で流木を捕捉しやすい。



②既存ウルマル川橋梁（左岸上流側から）
橋脚に流木が補足されている。補修済みのパイルベントが脱落している。



③既存橋梁上流側河川状況
緊急事態省が護岸を整備している。



④既存橋梁下流側河川状況
河川勾配が急で流速が速い。



⑤既存橋梁進入道路（タラズ側）
劣化によりクラックが発生している。



⑥既存橋梁進入道路（タラス側）
劣化によりクラックが発生している。



⑦起点側カーブ区間（タラス側）
事故の多いカーブ区間、見通しが悪い。



⑧カーブ区間（橋梁付近）
起点側のカーブに比べ、見通しはよい。



図表リスト

(図リスト)	頁
図 1-1-1 主要 5 路線の国際幹線路線図	1-2
図 1-4-1 キルギスの国際道路の整備・リハビリ事業	1-5
図 2-1-1 MOTR 組織図	2-1
図 2-1-2 RMD 組織図	2-1
図 2-1-3 第 3 地方道路維持管理局、DEU47 の予算の推移（単位：million com）	2-2
図 2-2-1 タラス-タラズ-スウサミル道路の対象範囲	2-4
図 2-2-2 ウルマラル川の流域と河床勾配	2-4
図 2-2-3 2016 年 6 月 15 日橋梁の被災状況	2-5
図 2-2-4 タラス州保護区位置図	2-8
図 2-2-5 植物相調査位置	2-9
図 2-2-6 対象地域近隣の公共施設位置図	2-11
図 2-2-7 「キ」国平均、タラス州及びビシュケク市の貧困率推移	2-13
図 2-2-8 SAEPF 本庁組織図	2-22
図 2-2-9 比較ルート（案）	2-24
図 2-2-10 ベースライン調査地点	2-30
図 2-2-11 環境管理・モニタリング実施体制	2-41
図 2-2-12 対象地域地籍図	2-45
図 2-2-13 苦情処理手続きフロー	2-47
図 3-2-1 主要 5 路線の国際幹線路線図	3-2
図 3-2-2 交通量調査（24h 断面）概要	3-2
図 3-2-3 河道の変遷	3-3
図 3-2-4 本事業の整備範囲	3-4
図 3-2-5 路線の代替案	3-7
図 3-2-6 河道の遍歴	3-8
図 3-2-7 タラス-タラズ道路橋～タラス川の河道（2016 年 5 月 Google Earth）	3-8
図 3-2-8 各検討路線の橋長設定	3-9
図 3-2-9 比較ルート（案）	3-10
図 3-2-10 選定された路線の平面図	3-11
図 3-2-11 橋梁断面位置図	3-12
図 3-2-12 不等流断面図	3-13
図 3-2-13 計画水位	3-15
図 3-2-14 護岸工の事業対象範囲	3-15
図 3-2-15 護岸断面図と根固工の機能	3-16
図 3-2-16 標準断面図	3-18
図 3-2-17 歩道設置位置図	3-19
図 3-2-18 縦断面図	3-19
図 3-2-19 現路床土の CBR 試験結果	3-20

図 3-2-20	現況図.....	3-23
図 3-2-21	83km ポスト付近の道路状況.....	3-24
図 3-2-22	道路標示板.....	3-26
図 3-2-23	狭さくドット.....	3-26
図 3-2-24	ランブルストリップス.....	3-27
図 3-2-25	カーブの認識・逸脱対策.....	3-27
図 3-2-26	その他の安全施設.....	3-27
図 3-2-27	交通安全施設配置図.....	3-28
図 3-2-28	橋梁部防護柵配置図.....	3-29
図 3-2-29	排水系統図.....	3-30
図 3-2-30	橋梁部基本幅員構成.....	3-32
図 3-2-31	設計水位.....	3-32
図 3-2-32	地層縦断面図.....	3-33
図 3-2-33	設計荷重.....	3-34
図 3-2-34	橋台位置の設定に関する基本方針図.....	3-35
図 3-2-35	橋台位置と橋長に関する計画図.....	3-36
図 3-2-36	斜橋における径間長.....	3-36
図 3-2-37	本計画支間長図.....	3-37
図 3-2-38	下部工底版位置.....	3-40
図 3-2-39	橋台・橋脚形式選定の目安.....	3-40
図 3-2-40	橋脚正面図（左：RC 構造案、右：PC 構造案）.....	3-41
図 3-2-41	柱主鉄筋最大間隔 CASE-4.....	3-42
図 3-2-42	輸送ルート図.....	3-97
図 3-2-43	内陸輸送ルート.....	3-98
図 3-2-44	迂回道路平面図.....	3-98
図 3-2-45	迂回道路横断面図.....	3-98

〈表リスト〉		頁
表 1-1-1	NSDS（国家持続的開発戦略 2013-2017）の 6 つの主要開発目標.....	1-1
表 1-3-1	我が国の技術協力案件（運輸交通分野）.....	1-3
表 1-3-2	我が国の有償資金協力案件（運輸交通分野）.....	1-3
表 1-3-3	我が国の無償資金協力案件（運輸交通分野）.....	1-3
表 1-4-1	他ドナー国・国際機関による援助実績.....	1-4
表 2-1-1	政府予算、MOTR、RMD、第 3 地方道路維持管理局、DEU47 の予算 （単位：million com）.....	2-2
表 2-1-2	第 3 地方道路維持管理局と DEU の保有機材.....	2-3
表 2-2-1	IsDB プロジェクト（タラス-タラズ-スウサミル道路）の対象範囲の概要.....	2-4
表 2-2-2	タラス州の行政地区・面積・人口.....	2-7
表 2-2-3	「キ」国の保護区分類.....	2-7
表 2-2-4	タラス州保護区.....	2-7

表 2-2-5	「キ」国指定の絶滅危惧種・希少種数	2-8
表 2-2-6	動物相調査結果.....	2-9
表 2-2-7	植物相 調査結果.....	2-10
表 2-2-8	バカイ・アタ郡の就学状況.....	2-11
表 2-2-9	バカイ・アタ郡の雇用状況.....	2-12
表 2-2-10	「キ」国貧困率（%）	2-12
表 2-2-11	環境に関する法令等.....	2-14
表 2-2-12	EIA の対象となる経済活動	2-15
表 2-2-13	EIA に関するギャップ分析表	2-16
表 2-2-14	「キ」国批准済み国際環境条約.....	2-19
表 2-2-15	大気質基準（抜粋）	2-19
表 2-2-16	水質基準（抜粋）	2-20
表 2-2-17	騒音の基準（抜粋）	2-20
表 2-2-18	振動の基準（カテゴリ 2）	2-20
表 2-2-19	EIA 実施に係る関係者および役割	2-22
表 2-2-20	ルート案比較検討表.....	2-25
表 2-2-21	スコーピング.....	2-26
表 2-2-22	環境社会配慮調査の TOR.....	2-28
表 2-2-23	ベースライン調査の概要.....	2-30
表 2-2-24	環境社会配慮調査結果.....	2-30
表 2-2-25	大気質調査結果概要.....	2-31
表 2-2-26	水質調査結果概要.....	2-31
表 2-2-27	騒音・振動調査結果概要.....	2-32
表 2-2-28	地区別 HIV/AIDS 感染者数・割合（2011～2015 年）	2-33
表 2-2-29	影響評価.....	2-34
表 2-2-30	緩和策（環境管理計画）	2-37
表 2-2-31	モニタリング計画.....	2-40
表 2-2-32	第 1 回ステークホルダー協議.....	2-42
表 2-2-33	第 2 回ステークホルダー協議.....	2-43
表 2-2-34	用地取得・非自発的住民移転に関する法令等.....	2-46
表 2-2-35	実施スケジュール.....	2-48
表 3-1-1	NSDS（国家持続的開発戦略 2013-2017）の 6 つの主要開発目標.....	3-1
表 3-2-1	対象地点の現況交通量.....	3-2
表 3-2-2	将来交通量（台/日）	3-6
表 3-2-3	各案の選定根拠.....	3-10
表 3-2-4	D～E の問題点.....	3-10
表 3-2-5	ルート案比較検討表.....	3-11
表 3-2-6	【参考】自然河川のマニング粗度係数.....	3-14
表 3-2-7	不等流計算結果.....	3-14
表 3-2-8	護岸工の比較.....	3-16

表 3-2-9	河川計画流量と天端幅.....	3-17
表 3-2-10	幾何構造基準値.....	3-17
表 3-2-11	軸重換算係数.....	3-20
表 3-2-12	舗装構造設計荷重.....	3-21
表 3-2-13	舗装設計条件.....	3-21
表 3-2-14	アスファルト舗装構成.....	3-22
表 3-2-15	舗装構成比較 (IsDB 区間と TA 法)	3-22
表 3-2-16	交通死亡事故情報.....	3-23
表 3-2-17	単路部の一般的な交通安全対策.....	3-24
表 3-2-18	交通安全対策と本事業への適用性.....	3-25
表 3-2-19	標示例.....	3-26
表 3-2-20	灯具の比較.....	3-29
表 3-2-21	排水計算結果.....	3-31
表 3-2-22	流量に応じた余裕高.....	3-32
表 3-2-23	地質調査概要.....	3-33
表 3-2-24	コンクリートの基準強度.....	3-34
表 3-2-25	鉄筋仕様.....	3-34
表 3-2-26	従荷重条件.....	3-35
表 3-2-27	中小河川の緩和規定.....	3-36
表 3-2-28	橋梁形式比較表 (1 次選定)	3-38
表 3-2-29	橋梁形式比較表 (2 次選定)	3-39
表 3-2-30	橋脚構造検討結果一覧表.....	3-41
表 3-2-31	杭径比較表.....	3-42
表 3-2-32	その他付属物.....	3-43
表 3-2-33	概略設計図.....	3-44
表 3-2-34	輸送ルート概要.....	3-97
表 3-2-35	両国政府の負担区分.....	3-99
表 3-2-36	コンクリート工の品質管理計画.....	3-101
表 3-2-37	土工および舗装工の品質管理計画.....	3-101
表 3-2-38	主要建設資材調達区分.....	3-103
表 3-2-39	主要建設機材調達区分.....	3-104
表 3-2-40	設計業務実施工程表.....	3-105
表 3-2-41	施工業務実施工程表.....	3-105
表 3-4-1	排水施設の定期的な清掃頻度の例.....	3-107
表 3-5-1	主な維持管理項目と年間費用.....	3-109

略 語 表

英語名称	邦訳名称	
AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials	米国州道路運輸行政官協会
AC	Asphalt Concrete	アスファルトコンクリート
ACG	The Arab Coordination Group	アラブ諸国の二国間・多国間開発機関の援助 協調促進のために設立
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
AE	Air Entrained (Concrete)	微小な空気泡を分散させた(コンクリート)
AH	Asian Highway	アジアハイウェイ
AIDS	Acquired Immunodeficiency Syndrome	後天性免疫不全症候群
ALEF	Axle Load Equivalent Factor	軸重換算係数
ARAP	Abbreviated Resettlement Action Plan	簡易住民移転計画
BM	Bench Mark	基準点
CBD	Convention on Biological Diversity	生物多様性条約
CBR	California Bearing Ratio	路床土支持力比
CITES	Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna And Flora	ワシントン条約
CMS	The Convention on The Conservation of Migratory Species of Wild Animals	移動性野生動物種の保全に関する条約
CO	Carbon Monoxide	一酸化炭素
D/D	Detailed Design	詳細設計
dB	Decibel	振動・音などの物理量
DEU	Local Level Roads Management Unit	道路維持管理事務所
DO	Dissolved Oxygen	溶存酸素量
EAEU	Eurasian Economic Union	ユーラシア経済連合
EBRD	European Bank for Reconstruction and Development	欧州復興開発銀行
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
E/N	Exchange Note	交換公文
EMoP	Environmental Monitoring Plan	環境モニタリング計画
EMP	Environmental Management Plan	環境管理計画
ESAL	Equivalent Single Axe Load	等価単軸荷重
EU	European Union	欧州連合
F/A	Filler/Asphalt	フィラーの重量混合率
FS	Feasibility Study	実行可能性調査
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GNI	Gross National Income	国内総所得
GOJ	The Government of Japan	日本国政府
GOK	The Government of Kyrgyz Republic	キルギス国政府
HID	High-Intensity Discharge Lamp	金属原子高圧蒸気中のアーク放電による 光源（高圧水銀ランプ、メタルハライド ランプ、高圧ナトリウムランプ）

英語名称		邦訳名称
HIV	Human Immunodeficiency Virus	ヒト免疫不全ウイルス
HWL	High Water Level	計画高水位
IEE	Initial Environmental Examination	初期環境調査
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
IRI	International Roughness Index	国際ラフネス指数
IsDB	Islamic Development Bank	イスラム開発銀行
ITS	Intelligent Transport System	高度道路交通システム
IUCN	International Union for Conservation of Nature and Natural Resources	国際自然保護連合
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JIS	Japanese Industrial Standards	日本工業規格
JRA	Japan Road Association	(社)日本道路協会
LED	Light Emitting Diode	発光ダイオード
LRTAP	Long-Range Transboundary Air Pollution	長距離越境大気汚染条約
M/D	Minutes of Discussion	協議議事録
M/P	Master Plan	マスタープラン
MES	Ministry of Emergency Situations	緊急事態省
ML	Missing Link	ミッシングリンク
MLIT	Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan	国土交通省
MOTC	Ministry of Transport and Communication	運輸通信省
MOTR	Ministry of Transport and Roads	運輸道路省
MR	Resilient Modulus	路床土のレジリエント係数
MWL	Middle Water Level	平均水位
NEMA	National Environment Management Authority	国立環境管理局
NO2	Nitrogen Dioxide	二酸化窒素
NSDS	National Sustainable Development Strategy	国家持続的開発戦略
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PAPs	Project Affected Persons	被影響住民
Pb	Plumbum	鉛
PC	Prestressed Concrete	プレストレスト・コンクリート
pH	Potential of Hydrogen	水素イオン濃度
PLUAD	Oblast Level Roads Management Unit	道路維持管理局
PVC	Polyvinyl-Chloride Pipe	ポリ塩化ビニル管
RAMS	Road Asset Management Section	道路資産管理課
RAP	Resettlement Action Plan	住民移転計画書
RC	Reinforced-Concrete	鉄筋コンクリート
RMD	Road Maintenance Department	道路維持管理部
ROW	Right of Way	道路用地
RPM	Respirable Particulate Matter	呼吸域粒子状物質
SAEPF	State Agency for Environmental Protection and Forestry	環境保護・森林庁

英語名称		邦訳名称
SD	Steel Deformed Bar	異形棒鋼
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
SN	Structural Number	構造指数
SNiP	Stroitelnye Normy I Pravila (Russian Construction Codes and Regulations)	ロシア連邦建設基準
SO2	Sulfur Dioxide	二酸化硫黄
SOX	Sulfur Oxide	硫黄酸化物
SPM	Suspended Particulate Matter	浮遊粒子状物質
SS	Suspended Solids	浮遊物質
Sta.	Station	測点
TOR	Terms of Reference	業務内容
TSP	Total Suspended Particular	総浮遊粒子状物質
UNCCD	United Nations Convention to Combat Desertification	砂漠化対処条約
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change	気候変動に関する国際連合枠組条約
VAT	Value Added Tax	付加価値税
W18KIP	Weight 18 Kilo Pound	18 キロポンド荷重
WB	World Bank	世界銀行
WHO	World Health Organization	世界保健機関

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題

1-1-1 現状と課題

キルギス共和国（以下「キ」国という）は、カザフスタン、ウズベキスタン、タジキスタン、中国に囲まれた内陸国であり、旅客輸送や貨物輸送の約 95%を道路交通に依存している。当圏内の道路は国民生活において重要な機能を有している他、中央アジア地域、ひいては南西アジア地域を結ぶ域内交通手段としての役割も担っており、道路の重要性が高い。当国国内の道路網の大部分は旧ソ連時代に完成したものであるが、1991年の独立以降は、経済の低迷により道路や橋梁の改修が十分に行われずに老朽化が進行し、現在も年間約 200km の道路が大規模な維持管理を必要とする状況となり、道路や橋梁の老朽化は国民の生活に必要な物資の輸送や周辺国との取引に支障をきたし、経済成長の阻害要因となっている。

「キ」国政府は「国家持続的開発戦略 2013-2017」（National Sustainable Development Strategy 以下、「NSDS」という。）の重点分野の一つに「戦略的経済産業の開発」を掲げ、運輸・道路セクター、中でも国際輸送回廊と国内道路網のリハビリ（修復）を優先項目としている。「タラスータラズ道路ウルマラル川橋梁架け替え計画」（以下、「本事業」という。）は、カザフスタンと当国北西部を繋ぐ唯一のアスファルト舗装道路である「タラスータラズ道路」のタラズ側から 82km 地点に位置するウルマラル川橋梁を架け替えるもので、NSDS において最優先事業の一つに位置付けられている。

1-1-2 開発計画

「キ」国開発計画には、「NSDS」があり、その重点分野の 1 つに戦略的経済産業の開発」を掲げている。また、運輸・道路セクターの主要開発目標は下表のとおりであり、特に国際幹線道路（5 路線）のリハビリを優先項目としている。

表 1-1-1 NSDS（国家持続的開発戦略 2013-2017）の 6 つの主要開発目標

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">(1) 国際幹線道路（5 路線）のリハビリ（道路分野）(2) 舗装道路の維持補修及び改善（道路分野）(3) 都市部のバイパス道路建設（道路分野）(4) 主要国際横断幹線鉄道の FS 調査完了(5) 国内主要空港のハブ化(6) 通信網のデジタル化によるガバナンス強化 |
|---|

NSDS は、取り組むべき優先分野として、経済産業の発展を掲げ、運輸・道路セクターを重要事項とし、内陸国で港湾へのアクセスが限定された「ランドロックカントリー」の「キ」国を「交通」の要衝国へと転換することを掲げている。また、毎年 300km の道路を整備し、150km の既設道路を補修する計画である。NSDS で掲げる主要 5 路線の国際幹線路線を次頁に示す。

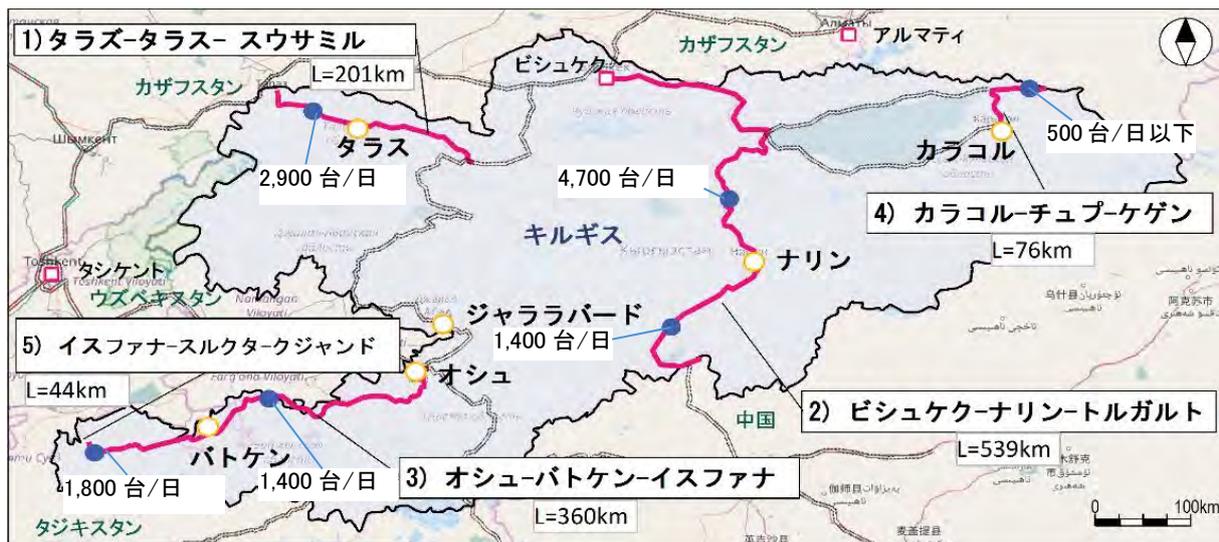


図 1-1-1 主要 5 路線の国際幹線路線図

ADB が実施した M/P 調査による主要 5 路線の交通量調査（2011 年）の結果を上図に示しているが、調査対象橋梁が位置する交通量は、2) ビシュケク-ナリン-トルガルトの 4,700 台/日に次ぐ 2,900 台/日であり、本道路は地域間交通やカザフスタンと「キ」国を結ぶ国際物流の道路ネットワークとして重要な役割を担う国際幹線道路として位置付けられる。

1-1-3 社会経済状況

「キ」国は、中央アジアに位置する旧ソビエト連邦の共和制国家である。198,500km² の国土に約 639 万人（2018 年）の人口を擁する。国土全体の 40%が標高 3000m を超える山国である。国土は東西に長く、緯度は北緯 40 度であり、中国との国境には天山山脈が延びる。南に位置するタジキスタンに向かってパミール高原が広がる。

「キ」国は、1991 年にソビエト連邦の崩壊後に独立した。旧ソ連を構成していた中央アジア 5 カ国で「最も民主的」といわれる。「キ」国の GDP は 65.5 億ドル、一人当たり GDP は 1,072 ドル（2016 年、IMF）であり、主要産業は、農業及び畜産業（GDP の約 3 割）、農畜産物を加工する食品加工業、金採掘を中心とする鉱業であり、水資源が豊富である。

1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

ウルマラル川橋梁は損傷が激しく、技術協力「橋梁・トンネル維持管理能力向上プロジェクト」（2013 年～2016 年）（以下、「技プロ」という。）において実施した橋梁点検でも、架け替えの緊急性が高い橋梁のうち、交通ネットワーク上の重要度が高い橋梁と判断され、「キ」国は、2015 年に日本政府へ本橋の架け替えの協力要請を行った。2016 年 6 月 15 日には、雪解け洪水期に河川流量の増加による鋼管橋脚の流出・傾斜の発生により、一時橋梁は通行止めとなり、当該橋梁は交通障害を起こし、一時通行止めとなったが、現在は、復旧されている。しかし、近年の気候変動の影響により、雪解け洪水が起こる可能性は高く、橋梁が危険な状態にある。このような背景を受け、雪解け洪水を考慮した河川計画を踏まえて、橋梁計画を行う。また、橋梁付近の道路は、平面線形の曲線半径が約 100m、60m と小さく、過去 3 年間に 15 件の交通事故が発生し、そのうち年間 2、3 件の死亡事故がある交通事故が多い区間である。そのため、橋梁整備と併せて道路整備を行う。

1-3 我が国の援助動向

運輸交通分野における我が国の援助実績（技術協力プロジェクト、有償資金協力および無償資金協力）を表 1-3-1、表 1-3-2、表 1-3-3 に示す。

表 1-3-1 我が国の技術協力案件（運輸交通分野）

協力内容	実施年度	案件名	概要
技術協力プロジェクト	2008-2011	道路維持管理能力向上プロジェクト	運輸通信省（MOTC）の道路（舗装）維持管理能力の向上
開発計画 調査型 技術協力	2011-2013	ビシケク市交通改善計画 調査	都市交通マスタープランの策定、適切な交通計画の立案および継続実施のための技術移転
専門家派遣	2008-	道路行政アドバイザー	MOTC による道路行政に関する助言・支援
技術協力プロジェクト	2013-2016	橋梁・トンネル維持管理能力向上プロジェクト	橋梁・トンネルに関する情報のデータベース開発や維持管理計画の作成などを支援し、橋梁・トンネルのメンテナンス能力を向上
技術協力プロジェクト	2016-2019	道路防災対応能力強化技術協力プロジェクト	道路防災点検・分析能力の向上、道路防災データベース管理システムの構築および運用、道路防災管理計画策定能力を向上し、斜面災害、雪害に対しての道路交通の安全性を向上

表 1-3-2 我が国の有償資金協力案件（運輸交通分野）

協力内容	実施年度	案件名	概要
有償資金協力	1997	ビシケクーオシユ道路改修事業（1）	ビシケクーオシユ道路(約 672km)のうち緊急性の高い区間(約 38km)の改修
有償資金協力	1998	ビシケクーオシユ道路改修事業（2）	ビシケクーオシユ道路(約 672km)のうち緊急性の高い区間(約 128km)の改修
有償資金協力	2015	国際幹線道路改善事業	南部の主要都市であるオシユ、バトケン、イスファナを結ぶ国際幹線道路の改修及び首都ビシケクと第2の都市オシユを結ぶ国際幹線道路における防災対策

表 1-3-3 我が国の無償資金協力案件（運輸交通分野）

実施年度	案件名	供与限度額 (単位:億円)	概要
2006-2007	ナリン州道路維持管理用機材整備計画	5.72	ナリン州における道路維持管理用機材の整備
2007-2011	チュイ州橋梁架け替え計画	6.35	老朽化している 3 橋梁（アラメジン橋、アラアルチャ橋、ケンブルン橋）の架け替え
2010-2011	イシククリ州・チュイ州道路維持管理機材整備計画	9.74	イシククリ州・チュイ州における道路維持管理用機材の整備
2013-2015	ビシケクーオシユ道路クガルト橋架け替え計画	11.96	建設から 40 年以上経過し、老朽化しているクガルト橋の架け替え
2014-2015	オシユ州、ジャララバード州及びタラス州道路維持管理機材整備計画	24.91	オシユ、ジャララバード、タラス 3 州における、道路補修作業用機材や道路維持管理機材等の整備
2016-2017	道路維持管理機材整備場改善計画	4.41	MOTC が管轄する道路維持管理局に対し、道路維持管理機材の中規模整備に必要な機材を整備
2017-2019	ビシケクーオシユ道路雪崩対策計画	42.88	ビシケクーオシユ道路 246km 地点において、雪崩対策としてスノーシェッドを設置

1-4 他ドナーの援助動向

運輸交通分野における他ドナーのキルギスへの援助実績を表 1-4-1 にまとめる。

表 1-4-1 他ドナー国・国際機関による援助実績

(運輸交通分野 単位：千 US ドル)

実施年度	機関名	案件名	金額	援助形態	概要
2004-2010	イスラム開発銀行 (IsDB)	タラズータラスースーサミル道路改修 (フェーズ 1)	12,800	有償	タラズータラスースーサミル道路の改修
2007	中国	オシューイルケシタン道路改修	8,000	有償	オシューイルケシタン道路の改修
2007-2010	アジア開発銀行 (ADB)	南部運輸回廊改修 (オシューサリタシューイルケシタン)	32,800	有償	南部運輸回廊の改修
2007-2010	IsDB	オシューバトケンーイスファナ道路改修	17,300	有償	オシューバトケンーイスファナ道路の改修
2008-2010	欧州連合 (EU)	オシューバトケンーイスファナ道路改修	18,000	有償	オシューバトケンーイスファナ道路の改修
2008-2012	ADB	CAREC 地域道路回廊改善	48,600	無償 有償	CAREC 地域道路回廊の改善
2008-2014	ADB	ビシュケクートルガルト道路改修	20,000	無償	ビシュケクートルガルト道路の改修
2009-2011	IsDB	タラズータラスースーサミル道路改修 (フェーズ 2)	11,200	有償	タラズータラスースーサミル道路の改修
2009-2013	ADB	ビシュケクートルガルト道路改修 (フェーズ 2)	50,000	無償 有償	ビシュケクートルガルト道路の改修
2009-2010	EU	オシューバトケンーイスファナ道路改修	35,000	有償	オシューバトケンーイスファナ道路の改修
2009-2011	ADB	サリタシューカルイク道路改修	25,600	有償	サリタシューカルイク道路の改修
2010-2012	世界銀行 (WB)	オシューバトケンーイスファナ道路改修	25,000	有償	オシューバトケンーイスファナ道路の改修
2012-2016	ADB	ビシュケクートルガルト道路改修 (フェーズ 3)	70,100	無償 有償	ビシュケクートルガルト道路の改修
2013-2017	IsDB	ビシュケクーナリントルガルト道路改修	66,250	有償	ビシュケクーナリントルガルト道路改修
2014	中国	南北道路建設	400,000	有償	バルクチージャララバードを結ぶ道路の建設
2014-2018	IsDB サウジ開発基金	タラズータラスースーサミル道路改修 (フェーズ 3)	20,000	有償	タラズータラスースーサミル道路の改修
2014-2019	WB	オシューバトケンーイスファナ道路改修	25,000	無償 有償	オシューバトケンーイスファナ道路の改修
2015-2019	IsDB	オシューバトケンーイスファナ道路改修	17,300	有償	オシューバトケンーイスファナ道路の改修
2015-2018	ADB	ビシュケクーオシユ道路改修 (フェーズ 4)	100,000	無償 有償	ビシュケクーオシユ道路の改修 (フェーズ 4)
2015-2020	IsDB サウジ開発基金	南北道路建設	32,000	有償	南北道路建設

1990年代後半から2012年の間に、キルギス内の国際道路の総延長約4,100kmのうち、2,000km以上の道路が整備完了あるいは整備中、整備計画中の状況にある。キルギスの道路セクターに対するドナー支援は、特に国際道路整備に集中しており、その投資額は1996年から約19億ドルに達する。ADBが実施した「キルギス共和国道路・運輸交通セクター開発マスタープラン調査報告書」によると道路整備費用の約9割を海外からの支援が占めている。各道路の完成率は、ビシュケク-オシュ、オシュ-サリタシュー-イルケシュタン、サリタシュー-カラミックが9割程度ある。一方、ビシュケク-ナリン-トルガルト、タラズ-タラス-スウサミル、オシュ-バトケン-イスファナなどの道路の完成率は3割程度と低い状況にある。これらのプロジェクトは、わが国をはじめ、ADB、IsDB、WB、EU、中国などの支援により実施されてきており、特にわが国及びADB、WB、中国などの支援額が大きい。



図 1-4-1 キルギスの国際道路の整備・リハビリ事業

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

2-1-1-1 組織体制

橋梁の維持管理は Ministry of Transport and Roads（以下 MOTR）の下部組織である Road Maintenance Department（以下 RMD）が担当している。RMD は地方の維持管理事務所である DEU とそれを統括する地方道路維持管理局で構成される。以下にその組織図を示す。

本対象橋梁を管理するのは「第3 地方道路維持管理局」とその傘下の「No47-DEU」である。「第3 地方道路維持管理局」の事務所はタラス市内に位置し、「No47-DEU」の事務所は本対象橋梁から 800m 西側に位置する。



図 2-1-1 MOTR 組織図

RMD 内には、「橋梁・トンネル維持管理能力向上プロジェクト」を通じて発足した道路資産管理課 (Road Asset Management Section: RAMS) がある。RMD と RAMS の関係を下図に示す。また、維持管理運営の役割を次頁に整理する。

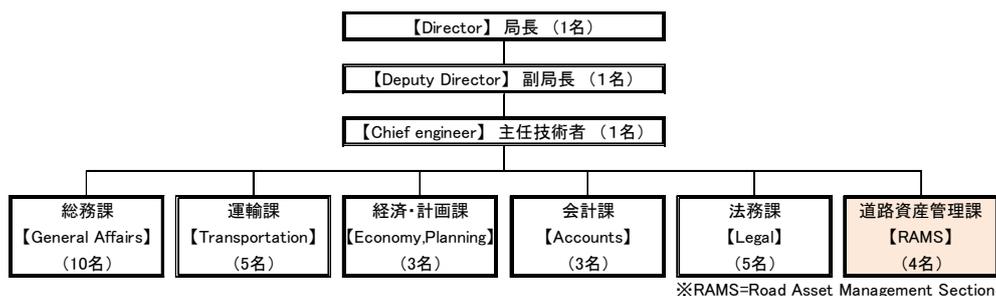


図 2-1-2 RMD 組織図

表 2-1-1 政府予算、MOTR、RMD、第 3 地方道路維持管理局、DEU47 の予算 (単位 : million com)

year	Budget		MoTR			RMD			Regional Department #3			DEU 47		
	Kyrgyz	Republic	Total	Civil Aviation and Railways	Roads	Total	wage for staff	Road maintenance	Total	wage for staff	Road maintenance	Total	wage for staff	Road maintenance
	2007	34,136.7	1,158.8	220.0	938.8	1,058.8	120.0	938.8				1.5	1.0	0.5
2008	44,698.6	1,664.5	220.0	1,444.5	1,564.5	120.0	1,444.5	67.7	11.3	56.4	2.4	1.7	0.7	
2009	48,105.8	1,755.1	220.0	1,535.1	1,655.1	120.0	1,535.1	108.1	15.7	92.4	3.0	2.2	0.8	
2010	65,666.0	1,652.5	220.0	1,432.5	1,552.5	120.0	1,432.5	77.7	14.7	63.0	3.4	1.8	1.6	
2011	86,099.60	1,265.3	220.0	1,045.3	1,165.3	120.0	1,045.3	75.0	16.6	58.4	5.6	2.0	3.6	
2012	101,521.7	1,572.3	240.0	1,332.3	1,452.3	120.0	1,332.3	79.3	6.8	72.5	6.0	0.9	5.1	
2013	96,679.7	1,861.3	240.0	1,621.3	1,741.3	120.0	1,621.3	128.1	7.3	120.8	7.3	1.0	6.3	
2014	102,899.2	1,953.1	240.0	1,713.1	1,833.1	120.0	1,713.1	151.7	8.3	143.4	7.5	1.0	6.5	
2015	107,657.3	1,960.8	240.0	1,720.8	1,840.8	120.0	1,720.8	138.9	8.2	130.7	9.0	1.0	8.0	
2016	124,847.8	1,986.3	263.2	1,723.1	1,866.3	143.2	1,723.1	149.9	10.2	139.7	16.0	1.1	14.9	

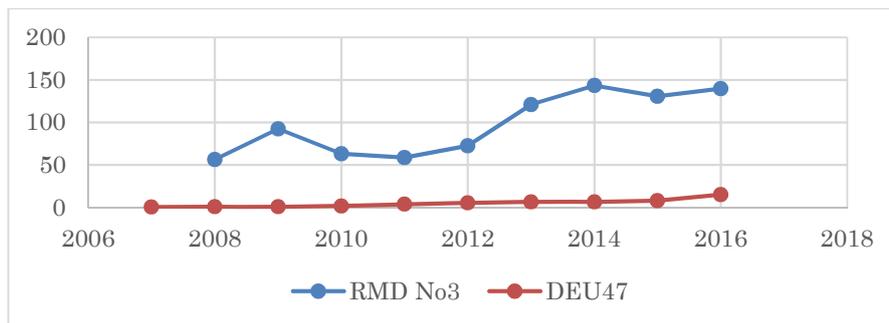


図 2-1-3 第 3 地方道路維持管理局、DEU47 の予算の推移 (単位 : million com)

2-1-2 技術水準

対象道路は、運輸道路省 (MOTR) の第 3 地方道路維持管理局の No.47-DEU により維持管理されている。しかしながら維持管理能力については、体制、技術力、予算とも十分とはいえないが、過去の「道路維持管理能力向上プロジェクト」(2008 年～2011 年)、「橋梁・トンネル維持管理能力向上プロジェクト」(2013 年～2016 年)を通じて、技術力も向上してきている。また、維持管理予算については、増加傾向を示しており、維持管理能力に関して特段の問題はない。

2-1-3 既存施設・機材

2-1-3-1 保有機材

第 3 地方道路維持管理局と傘下の DEU の保有機材を表 2-1-2 に示す。これらの機材は主に道路維持に使用され、各 DEU は道路維持工事 (舗装の補修) を行っている。

表 2-1-2 第3 地方道路維持管理局と DEU の保有機材

Name of equipment	DEU №6		DEU №19		DEU №36		DEU №47		DEU №48		ASPHALT PLANT OF DEU №19		RD №3		TOTAL OF RD №3		
	in stock	availabl	in stock	availabl	in stock	availabl	in stock	availabl	in stock	availabl	in stock	availabl	in stock	availabl	in stock	availabl	
Vehicles	VAZ, PICKUP AND ETC	3	3	1	1	1	1	2	2	1	1			2	2	10	10
Crane	ZIL-130 KS-25G1			1	1	1	1	0		1	1					3	2
Crane with Platform (Manipulator)	ISUZU, SINOTRUCK	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					5	5
Buses, minibuses and etc	UAZ, HYUNDAI AND ETC					1	1									1	1
Trucks	KAVZ, TARZ	1	1	1	1			1	1	1	1					4	4
	GAZ-52, GAZ-53, 66			1	1											1	1
Dumper	MAZ, KAMAZ							1	1	1	1					2	2
	ISUZU										3	3				3	3
	SINOTRUCK, HOWO	2	2	2	2	1	1									5	5
Gas truck	GAZ, ZIL, MAZ			1	1											1	1
Bitumen emulsion truck	ZIL, KAMAZ			2	2											2	2
Trailer truck	HOKA, ISUZU, RENAULT										1	1				1	1
Trailer											1	1				1	1
Water truck	ISUZU AND ETC			1	1						1	1				2	2
Mobile Workshops	ISUZU										1	1				1	1
Multipurpose machines	ZIL, MAZ MDC					1	1									1	1
	MERCEDES UNIMOG					1	1									1	1
	SUPRA SNOW CLEANER					1	0									1	0
Total:		7	7	11	11	8	6	5	5	5	5	7	7	2	2	45	43
Graders	DZ - 122									1	1					1	1
	DZ - 143	1	1	1	1											2	2
	DZ - 180					1	0									1	0
	PY - 180 CHINA					1	0	1	1							2	1
	GR - 160 CHINA	1	1			1	1	1	1	1	1					4	4
	XG3240 CHINA			1	1											1	1
	MITSUBISHI	1	1												1	1	
Wheeled excavators	TO - 49, EO-2621			1	1	1	1	1	1	1	0					4	3
Crawler excavators	HITACHI										1	1				1	1
Dozers	DT - 75, D-606							1	1		1	1				2	2
	B-10M, T-170 AND ETC	1	1													1	1
Loaders	TO - 18 AND ETC							2	1							2	1
	XGMA - 955	1	1	1	1					1	1					3	3
	LW500FN			1	1											1	1
	LG - 855, LZ - 50G	1	1													1	1
	CAT 966H AND ETC					1	1					1	0			2	1
	HITACHI										1	1				1	1
Tractors on wheels	MTZ, UMZ	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1					6	6
	T - 150	1	0	1	1					1	0					3	1
Rollers (JY-47, JY-48, 52, JY-50 и т.д.)	JY- Single-shaft			1	0											1	0
	Double-shaft			2	0							1	1			3	1
	Pneumowires											1	1			1	1
Sidewalk roller JY-54 и т.д.								1	1							1	1
Hand Rollers (SAKALDR-605, LTC-08, DUNAPAC)		2	2	2	2	1	1	1	1	1	1					7	7
Asphalt paver (DEMAG, JIC, TITAN SRS)				1	0							1	1			2	1
Compressors, Jackhammers		2	2	3	3	3	3	2	2	2	2					12	12
Asphalt Cutter		2	2	3	3	2	2	2	2	2	2					11	11
Vibrating rammers		2	2	3	3	2	2	2	2	2	2					11	11
Bitumen trailer 400 l		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					5	5
Bitumen heater		2	2	2	2	1	1	2	2	2	2					9	9
Asphalt plant		1	1									1	1			2	2
Crusher		1	1									1	1			2	2
	SUB-TOTAL:	22	21	25	21	16	14	18	17	16	14	9	8	0	0	106	95
Total:		29	28	36	32	24	20	23	22	21	19	16	15	2	2	151	138

2-1-4 道路関連法制度

道路関連の法制度には、以下のものがある。

① 道路法

道路の種類、役割、機能、所有者、道路用地境界、管理者の責務、道路計画、設計、施工、交通安全、紛争解決などについて規定した法律。

② SNiP

道路の計画、設計に関する道路規格、幅員、幾何構造などの細部を規定した日本の道路構造令にあたるもの。

③ 道路交通規則

ドライバー、歩行者の義務、乗客の責務、信号機とその制御方法、自動車の運転操作手順、車両の通行帯、追い越し、駐停車、交差点、鉄軌道との交差などについて規定された規則である。

④ その他

道路開発戦略として MOTR は、Road Development Strategy を 5 年に 1 度更新している。

2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

2-2-1 関連インフラの整備状況

調査対象橋梁のあるタラス-タラズ-スウサミル道路は、イスラム開発銀行（Islamic Development Bank: IsDB）の支援の下、「Rehabilitation of Suusamyр-Talas-Taraz Road Project」（以下、「IsDB プロジェクト」という。）で整備が実施されている。既にフェーズⅠとフェーズⅡは工事が完了しフェーズⅢは工事中である。

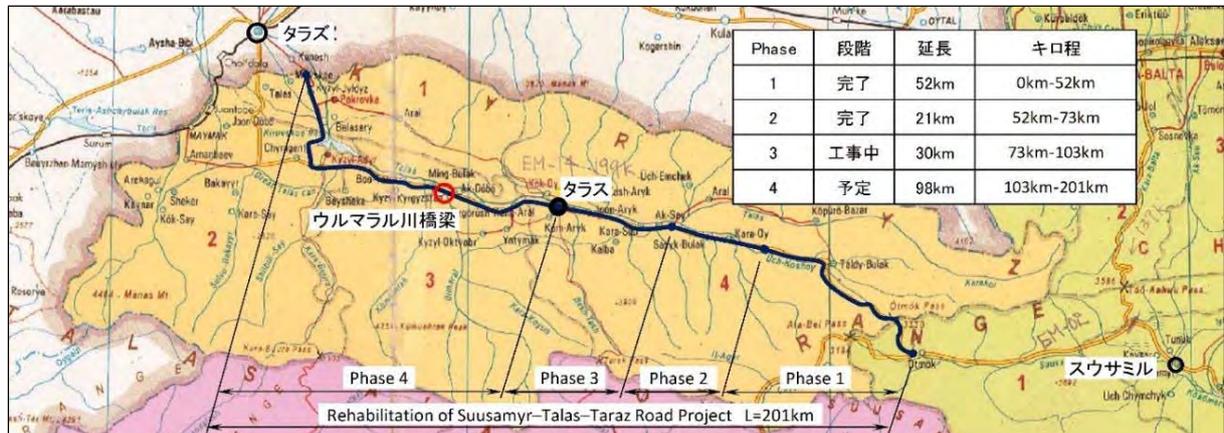


図 2-2-1 タラス-タラズ-スウサミル道路の対象範囲

表 2-2-1 IsDB プロジェクト（タラス-タラズ-スウサミル道路）の対象範囲の概要

区分	区間	延長	期間	事業費	備考
フェーズⅠ	0km - 52km	52km	2005 - 2010	14.5 million USD	道路規格Ⅲ V=40-100km/h
フェーズⅡ	52km - 73km	21km	2009 - 2012	12.7 million USD	道路規格Ⅲ V=40-100km/h
フェーズⅢ	75km - 105km	30km	2015 - 実施中	22.08 million USD	道路規格Ⅲ V=40-100km/h
フェーズⅣ	105km - 199km	94km		84 million USD (未確定)	道路規格Ⅲ V=40-100km/h 2007年 FS 見直し完了

※73km - 75km は、キルギス政府による整備を実施中

出典：Project Implementation Unit for Islamic Development Bank

2-2-2 自然条件

2-2-2-1 河川

ウルマルル川は、流域面積 1,120km² で、標高約 4,000m の山地（天山山脈）から約 70km の流路を一気に標高 1,000m まで流れ落ちタラス川に合流する。上流部の勾配は急で、タラス川の合流点（標高約 1,000m）付近でも河床勾配は 1/100 程度となっている。

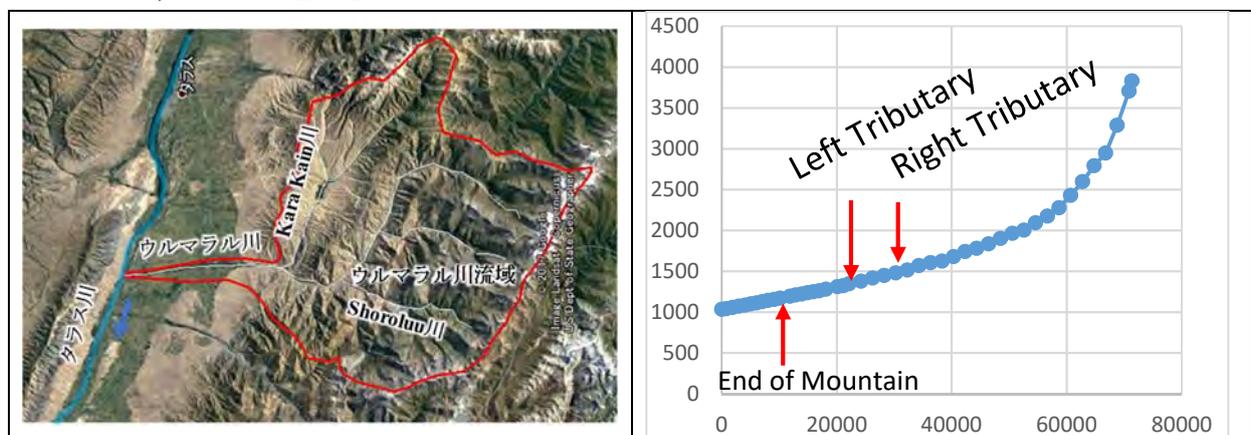


図 2-2-2 ウルマルル川の流域と河床勾配

特に急流河川では大洪水時に流速が増し直進する傾向が強い。架橋地点直上流では、ウルマラル川は通常は右岸側に蛇行しているが、大洪水時には洪水流が直進する傾向が強い。2016年6月洪水時には洪水流が左岸側のコンクリート護岸を破壊して直進し、橋梁の左岸アプローチ道路を直撃した。左岸側のコンクリート護岸は、洪水が現況の右岸側の架橋位置を流れるようにコントロールするために建設していたと考えられるが、2016年6月の大洪水では左岸のコンクリート直立護岸により洪水流が右岸側に反射され右岸橋台の背後を洗掘している。一般に、急流河川においては中小洪水によって形成される通常の河道と大洪水時に流れる河道が異なる場合があるため、ある程度河道の変動幅を考慮して計画洪水流量以上の大きな河道幅を設定して両岸の堤防の安全を図るよう計画している場合が多い。

また、ウルマラル川の年最大流量は融雪出水によるものであり洪水流量としては大きいものではない。しかし、河床勾配は 1/100 程度と急で洪水時の流速は非常に速いので、河岸侵食のみならず流下してくる流木や石・砂利による衝撃力も考慮する必要がある。

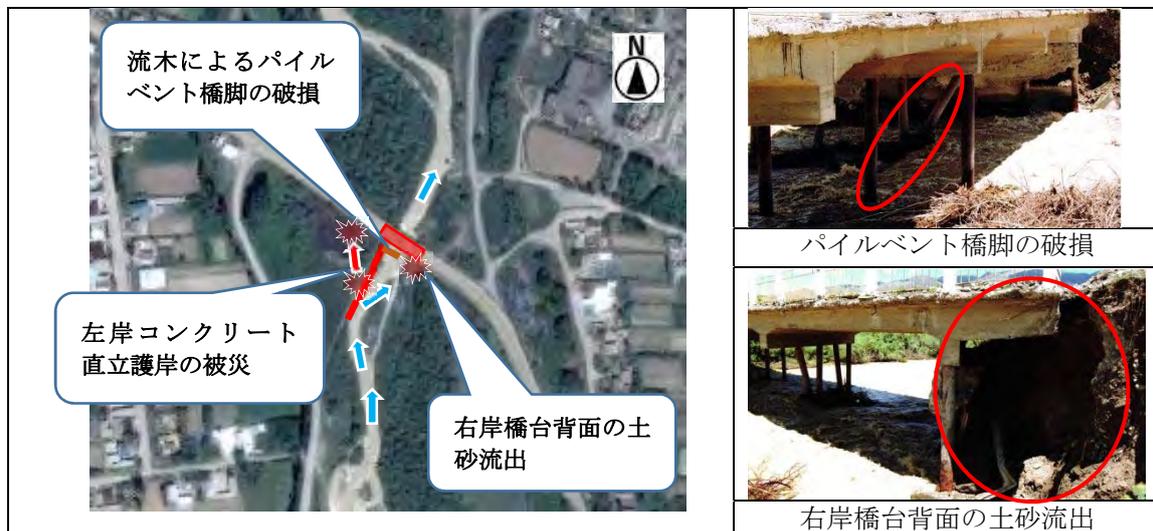


図 2-2-3 2016年6月15日橋梁の被災状況

2-2-3 環境社会配慮

2-2-3-1 環境影響評価

(1) 環境社会影響を与える事業コンポーネント

本計画は「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン（2010年4月）」（以下、「JICA環境ガイドライン」）に掲げる道路セクターのうち大規模な道路・橋梁に該当せず、自然環境・社会環境への望ましくない影響は重大ではないと判断され、かつ同ガイドラインに掲げる影響を及ぼしやすい特性及び影響を受けやすい地域に該当しないため、環境カテゴリ B に分類される。

本計画の環境社会に影響を与える事業コンポーネントの概要は以下のとおりである。（事業コンポーネントの詳細は「3-1 プロジェクトの概要」参照）

- ・ ウルマラル川橋梁改修：90.5m
- ・ 取付道路改修：1,106.5m
- ・ 歩道改修：両側 690m、片側 510m
- ・ 護岸整備範囲：右岸側 180m、左岸側 120m

(2) ベースとなる環境及び社会の状況

1) 行政地区・面積・人口・民族

プロジェクト対象地域が属するタラス州はタラス市及び4郡に分かれ、プロジェクト対象地はバカイ・アタ郡、アク・ドベ地区、アク・ドベ村及びキジル・サイ村に属する。タラス州の市・郡ごとの面積・人口を表2-2-2に示す。タラス州では30以上の民族が居住しているが、タラス州全体の92%、バカイ・アタ郡では99%をキルギス民族が占める。

表 2-2-2 タラス州の行政地区・面積・人口

行政地区	面積 (km ²)	2009 年			2017 年
		人口 (合計)	男性	女性	人口 (推計)
タラス州全体	13,406	226,779	113,519	113,260	255,200
タラス市	13	32,886	15,697	17,189	36,700
バカイ・ アタ郡	2,928	44,057 (キルギス 43,679) (ロシア 148) (その他 230)	22,255 (キルギス 22,092) (ロシア 75) (その他 88)	21,802 (キルギス 21,587) (ロシア 73) (その他 142)	50,300
カラ・ブーラ郡	4,216	58,056	29,396	28,660	64,700
マナス郡	1,198	32,913	16,522	16,391	36,100
タラス郡	5,051	58,867	29,649	29,218	67,400

出典：2009 population census of the Kyrgyz Republic Talas Region, National Statistical Committee of the Kyrgyz Republic

2) 土地利用

対象地域は農村集落で、道路沿いに民家が立ち並んでおり、民家の背後では果樹や野菜等が栽培されている。河川敷の一部は自家用の家畜の採餌場として利用されている。

3) 自然環境

①自然保護地域

「キ」国の保護区は 1,476,121.6 ヘクタール、国土の 7.38%を占め、表 2-2-3 に示す 4 種類に分類されている。

表 2-2-3 「キ」国の保護区分類

分類	指定数	IUCN カテゴリ	目的
厳正保護地域	10	I	学術研究若しくは原生自然の保護を主目的として管理される保護地域
国立公園	13	II	生態系の保護とレクリエーションを主目的として管理される地域
天然記念物	19	III	特別な自然現象の保護を主目的として管理される地域
種と生息地管理地域	49	IV	管理を加えることによる保全を主目的として管理される地域

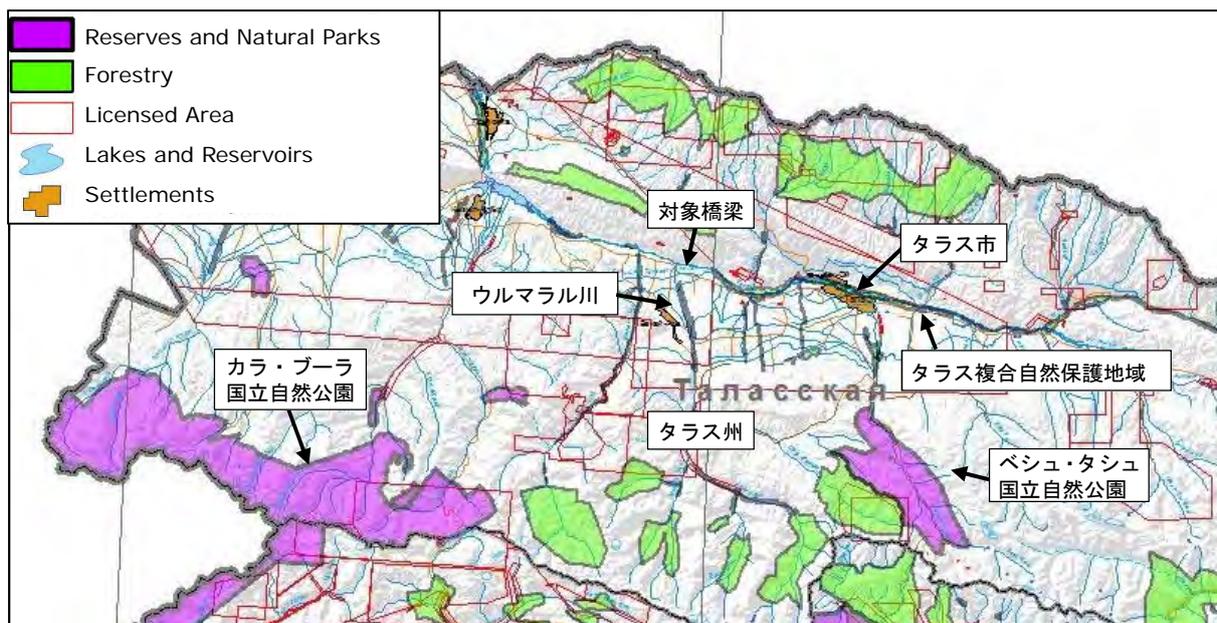
出典：State Agency on Environment Protection and Forestry

タラス州の保護区を表 2-2-4 に、位置を図 2-2-4 に示す。

表 2-2-4 タラス州保護区

名称	IUCN カテゴリ	指定年	面積 (ha)
カラ・ブーラ国立自然公園	II	2013	61543.9
ベシュ・タシュ国立自然公園	II	1996	13731.5
タラス複合自然保護地域	IV	1986	2,511

出典：State Agency on Environment Protection and Forestry



出典：State Agency on Environment Protection and Forestry

図 2-2-4 タラス州保護区位置図

図 2-2-4 に示すように、カラ・ブーラ国立自然公園、ベシユ・タシユ国立自然公園はプロジェクト対象地から 40～50km 離れており、プロジェクトが影響を与えることはない。タラス複合自然保護地域は、バカイ・アタ郡とタラス郡にまたがるタラス川流域の氾濫原森林であるが、ウルマラル川とタラス川の合流点より 10km 程度上流に位置するため、プロジェクトの影響は及ばない。

②絶滅危惧種・希少種（動植物相）

表 2-2-5 に「キ」国で絶滅危惧種・希少種に指定されている動植物種の数を示す。

表 2-2-5 「キ」国指定の絶滅危惧種・希少種数

生態系	動植物数						合計
	植物・菌類	節足動物	魚類	両生類・爬虫類	鳥類	哺乳類	
森林	20	10	0	0	9	3	42
低木	14	0	0	2	2	4	22
牧草地	14	4	0	1	6	5	30
草原	13	10	0	7	14	7	51
サバンナ	22	0	0	0	2	5	29
砂漠	30	6	0	8	6	5	55
水辺	0	2	6	1	23	2	34
合計	113	32	6	19	62	31	263

出典：State Agency on Environment Protection and Forestry

タラス地区環境保護局局長 Bolot Kadyrbekov 氏、技師 Maksat Bazarbaev 氏、アク・ドベ地区長 Djamal Orozbaev 氏、及び近隣住民 5 名への聞き取りでは、対象地域付近には絶滅危惧種・希少種に指定されている動植物は特に確認されなかった。表 2-2-6 にインタビュー及び現地観察に

よる対象地域の動物相調査結果を示す。魚類はウルマラル川上流ではブラウンマス (*Salmo trutta*) や現地でイシククル・マリンカと呼ばれる魚 (*Schizothorax*) が生息しているが、対象地付近では確認されなかった。

表 2-2-6 動物相調査結果

種類	通称	学名	IUCN レッドリストカテゴリ
哺乳類	ユーラシアハタネズミ	<i>Microtus arvalis</i>	低懸念
	オオミミハリネズミ	<i>Hemiechinus auritus</i>	低懸念
	コサックギツネ	<i>Vulpes corsac</i>	低懸念
	コヨーテ	<i>Canis latrans</i>	低懸念
鳥類	ミヤマガラス	<i>Corvus frugilegus</i>	低懸念
	ワタリガラス	<i>Corvus corax</i>	低懸念
	イエスズメ	<i>Passer domesticus</i>	低懸念
	カワラバト	<i>Columba livia</i>	低懸念
両生類	ヨーロッパアカガエル	<i>Rana temporaria</i> Linnaeus	低懸念
爬虫類	ミズヘビ	<i>Nerodia sipedon</i>	低懸念
魚類	-	-	-
甲殻類	-	-	-

出典：調査団

現地観察により確認された樹木・灌木等の種類・本数（概数）は以下のとおりである。



出典：調査団

図 2-2-5 植物相調査位置

表 2-2-7 植物相 調査結果

調査位置	種類	学名	IUCN レッドリストカテゴリ	本数
A：掘削（橋脚建設）が予定されている河岸	アキニレ	<i>Ulmus parvifolia</i>	N/A	1
	イヌバラ	<i>Rosa canina</i>	低懸念	15
	シーバックソーン	<i>Hippophae</i>	N/A	6
	セイヨウキヌヤナギ	<i>Salix gen.</i>	低懸念	2
	小計			
B：ウルマラル川河岸の橋梁建設予定地	アキニレ	<i>Ulmus parvifolia</i>	N/A	3
	セイヨウキヌヤナギ	<i>Salix gen.</i>	低懸念	10
	イヌバラ	<i>Rosa canina</i>	低懸念	20
	ポプラ	<i>Populus gen.</i>	N/A	12
	シーバックソーン	<i>Hippophae</i>	N/A	10
小計				55
C：川の氾濫原	シーバックソーン	<i>Hippophae</i>	N/A	1
	イヌバラ	<i>Rosa canina</i>	低懸念	10
小計				11
D：アク・ドベ村の対象道路西側	アキニレ	<i>Ulmus parvifolia</i>	N/A	50
	アンズ	<i>Prunus armeniaca</i>	データ不足	20
	ムレスズメ	<i>Caragana franchetiana</i>	低懸念	90
	セイヨウキヌヤナギ	<i>Salix gen.</i>	低懸念	2
	ヤナギバグミ	<i>Eleagnus agnustifolia</i>	低懸念	20
小計				182
合計				272

出典：調査団



A：掘削（橋脚建設）が予定されている河岸



B：ウルマラル川河岸の橋梁建設予定地



C：川の氾濫原



D：アク・ドベ村の対象道路西側

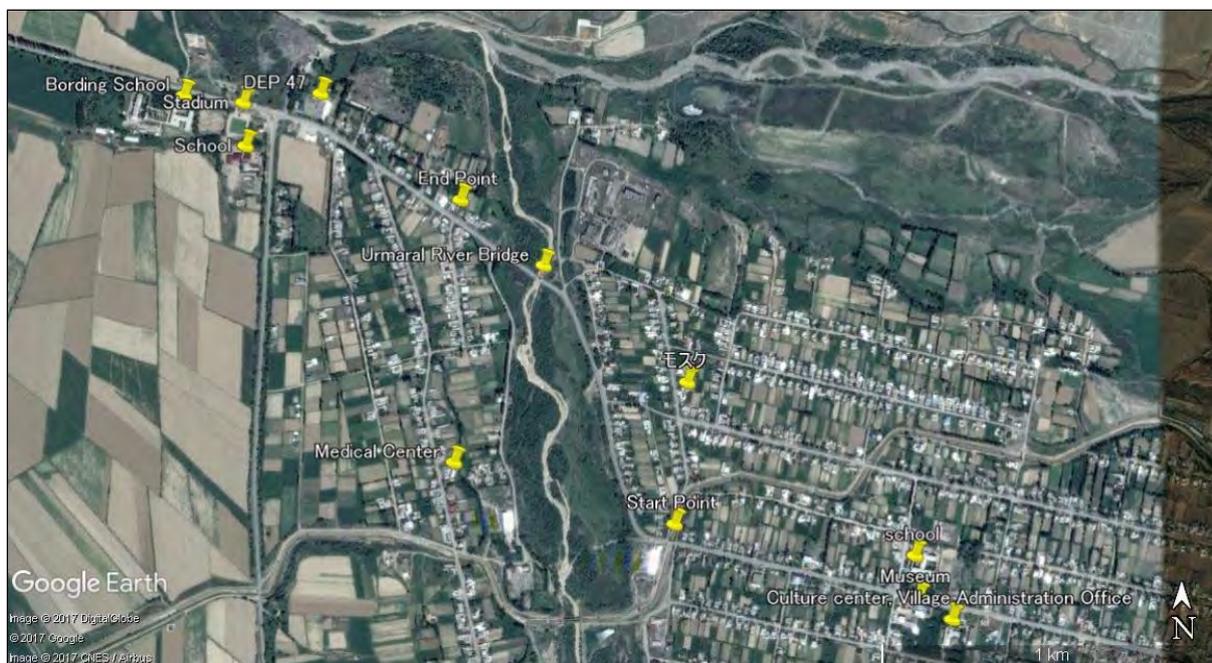
出典：調査団

写真 2-2-1 対象地域植物相

4) 社会経済状況

①公共施設

対象地域沿線には特に公共施設はない。近隣には学校、地区役場、博物館、モスク、診療所等の公共施設がある。またタラス川から取水した灌漑用水路と対象道路が交差する地点が本計画の始点になっている。近隣の公共施設を図 2-2-6 に示す。



出典：調査団

図 2-2-6 対象地域近隣の公共施設位置図

②教育

対象地域であるバカイ・アタ郡の就学状況を表 2-2-8 に示す。一般教育である高校以下修了の割合が約 80%、専門学校以上の職業・高等教育を受けている割合は約 20%で、女性のほうが若干男性より多くなっている。非識字率は 1%で、識字率は非常に高くなっている。

表 2-2-8 バカイ・アタ郡の就学状況

	10歳以上人口	大学卒業	%	大学中退	%	短大	%	専門学校	%	高校	%	中学校	%	小学校	%	小学校未了	%	非識字者	%
全体	33,586	2,749	8%	655	2%	1,984	6%	1,422	4%	16,165	48%	2,882	9%	5,800	17%	1,929	6%	350	1%
男性	16,973	1,192	7%	311	2%	620	4%	786	5%	8,761	52%	1,506	9%	2,947	17%	850	5%	118	1%
女性	16,613	1,557	9%	344	2%	1,364	8%	636	4%	7,404	45%	1,376	8%	2,853	17%	1,079	6%	232	1%

出典：2009 population census of the Kyrgyz Republic, Talas Region

注) 各項目の合計と 10 歳以上人口が一致しないが、出典元の数値をそのまま引用した。

③雇用状況

対象地域であるバカイ・アタ郡の雇用状況を表 2-2-9 に示す。全体では農林水産業従事者が圧倒的に多くなっている。男性は農林水産業従事者が 90.8% (ただし水産業は 1 人のみ)、次いで公務員、教育が 2%程度となっている。女性も農林業従事者が多く 77.3%、次いで教育 10.8%、保健サービス 4.5%となっている。教育の従事者数は女性が男性の 3.7 倍、保健サービスは女性

が男性の 2.3 倍である。商業も女性が男性の 2 倍以上となっている。一方、建設業に従事する女性はごく少数となっている。

表 2-2-9 バカイ・アタ郡の雇用状況

業種	全体		男性		女性	
	人数	割合	人数	割合	人数	割合
農林水産業	14,560	85.3%	9,209	90.8%	5,351	77.3%
鉱業	19	0.1%	16	0.2%	3	0.0%
加工業	115	0.7%	58	0.6%	57	0.8%
電気・ガス・水道	87	0.5%	73	0.7%	14	0.2%
建設業	51	0.3%	47	0.5%	4	0.1%
商業	187	1.1%	55	0.5%	132	1.9%
ホテル・レストラン	33	0.2%	2	0.0%	31	0.4%
交通・通信	71	0.4%	36	0.4%	35	0.5%
金融	36	0.2%	20	0.2%	16	0.2%
不動産	42	0.2%	21	0.2%	21	0.3%
公務員	362	2.1%	211	2.1%	151	2.2%
教育	955	5.6%	205	2.0%	750	10.8%
保健サービス	447	2.6%	137	1.4%	310	4.5%
公益事業	94	0.6%	49	0.5%	45	0.6%
その他	10	0.1%	4	0.0%	6	0.1%
合計	17,069	100.0%	10,143	100.0%	6,926	100.0%

出典：2009 population census of the Kyrgyz Republic, Talas Region

④ 貧困率

「キ」国の貧困率を表 2-2-10 に、「キ」国平均、タラス州及びビシュケク市の 2010 年から 2016 年の貧困率の推移を図 2-2-7 に示す。タラス州は 2012 年までは「キ」国平均を上回っていたが、2013 年から急速に低下しており、2016 年ではビシュケク市に次いで貧困率が低くなっている。しかしバカイ・アタ郡社会開発事務所から入手したデータ（2017 年 1 月）では、バカイ・アタ郡の貧困率は平均 28%、アク・ドベ地区では 29.8%となり、全国平均を上回っている。

表 2-2-10 「キ」国貧困率 (%)

Items	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Kyrgyz Republic	33.7	36.8	38.0	37.0	30.6	32.1	25.4
Batken oblast	33.6	35.6	34.2	53.9	40.7	41.2	37.0
Jalal-Abat oblast	44.7	45.3	55.7	46.4	46.4	45.1	32.2
Yssyk-Kul oblast	38.0	29.5	28.1	39.5	26.0	28.9	24.7
Naryn oblast	53.5	49.9	39.9	43.8	30.6	38.0	37.8
Osh oblast (until 2012 y. including Osh city)	41.9	44.7	51.4	43.4	31.7	28.9	22.0
Talas oblast	42.3	50.2	39.6	23.1	19.0	21.5	18.1
Chui oblast	21.9	28.6	16.6	23.6	21.6	24.8	30.3
Bishkek city	7.9	18.4	21.4	20.4	17.6	23.5	9.8
Osh city	-	-	-	40.9	33.4	38.3	24.6

出典：National Statistical Committee of the Kyrgyz Republic



出典：National Statistical Committee of the Kyrgyz Republic

図 2-2-7 「キ」国平均、タラス州及びビシュケク市の貧困率推移

⑤文化的遺産の有無

「キ」国に伝わる民族叙事詩「マナス」の主人公である英雄マナスは、タラス市の近くで生まれたと言われており、タラス市から北東約 22km のマナスの埋葬地とされる場所に歴史公園がある。またタラス河畔では、751 年に唐とアッバース朝の間で中央アジアの覇権を巡って「タラス河畔の戦い」が行われている。しかし本プロジェクト対象地域付近には文化的遺産は特にない。

(3) 「キ」国の環境社会配慮制度・組織

1) 環境社会配慮に関連する法令・基準等

①環境分野の政策・国家計画

「環境保全コンセプト（2007 年 11 月 23 日付、大統領令第 506）」には、「キ」国の環境に関する国際的、地域的、国家的課題がまとめられており、「キ」国が持続可能な発展を達成するために、環境保護と合理的な自然管理に関する国家政策を実施する際の基礎となっている。

②関連法制度の概要

「キ」国の環境社会配慮に関連する法令等を表 2-2-11 に示す。これらのうち環境認可に関連する法令等を太字で示す。

表 2-2-11 環境に関する法令等

法令等	番号	制定年次
Constitution of Kyrgyz Republic	-	2010
Law on Biosphere Reserves in the Kyrgyz Republic	48	1999
Law on Environmental Protection	53	1999
Law on Specially Protected Natural Territories	18	2011
Law on Production and Consumption of Wastes	89	2001
Law on the Protection of Atmospheric Air	51	1999
Law on the Protection of Ozone Layer	206	2006
Law on Protection and Use of Flora	53	2001
Law and General Technical Regulation on Ensuring Environmental Safety	151	2009
Law on Environmental Expertise	54	1999
Law on Water	1422-XII	1994
Law on Mountain Territories	151	2002
The Law on State Regulation and Policy in the Field of Emission and Absorption of Greenhouse Gases	71	2007
The law on access to information administered by state bodies and local self-government bodies of the Kyrgyz Republic	213	2006
Law on Fauna	59	1999
Law on the Prohibition of Cutting, Transporting, Acquiring and Marketing, Harvesting and Use, Export of Especially Valuable (walnut and juniper) Tree Species	15	2007
Law on Subsoil	160	2012
Law on Pastures	30	2009
Law on Radiation Safety of the Population	58	1999
Law on Fisheries	39	1997
The Law on the Transfer (Transformation) of Land	145	2013
Water Code	8	2005
Land Code	45	1999
Forest Code	66	1999
Regulations on the Procedure for Conducting State Ecological Expertise	248	2014
Regulation on the Procedure for Conducting Environmental Impact Assessment	60	2015
Resolution of Methodology of Determining Payment for Environmental Pollution	559	2011

出典：State Agency on Environment Protection and Forestry

環境認可に関連する法令等の概要は以下のとおりである。

- ・ Law on Environmental Protection

本法律は「キ」国における環境保護の最も基本となる法律であり、「キ」国における自然管理および環境保護における政策を決定し、法制度を規定している。セクション IV 第 16 項で、計画された経済活動などが環境へ悪影響を与えることを防止するために、環境影響評価(EIA)が実施されることを規定している。

- ・ Law on Environmental Expertise

「キ」国の EIA に関する事項を規定する法律である。セクション I では EIA の目的や原則が述べられ、セクション II では EIA に関する責任機関及びその権限、権利、義務等が規定され

ている。セクション V では事業主体が EIA 審査のための文書を提出し、承認された文書に従って計画された活動を実施することを義務付けている。

・ Law and General Technical Regulation on Ensuring Environmental Safety

本法律の付属書 1 に EIA の実施が義務となる 25 の経済活動がリスト化されており、「道路及び鉄道建設」が対象事業となっている。付属書 2 では事業のリスクカテゴリが自然環境の汚染量、放出される有害物質の量と種類、廃棄物の種類により I~III に分類され、このリスクカテゴリにより環境管理の内容や環境検査の頻度が決定されることが規定されている。

表 2-2-12 EIA の対象となる経済活動

1. エネルギー施設	14. 排水処理・排ガス施設
2. 貯水池	15. 地下水の摂取
3. 石油精製、石油製品、ガス工場	16. 人口密集地における給水システム、灌漑・排水システム
4. 建設資材製造（セメント、アスファルト、スレート、アスベストセメントパイプ等）	17. 道路・鉄道建設
5. 農業・林業	18. 空港、飛行場、試験場、内陸部の航行港、モーターレーシングトラック
6. 鉱業	19. レクリエーション・観光施設建設
7. 金属加工業	20. 工業団地
8. ガラス工業	21. 下水道
9. 医薬品、生物学的製剤、タンパク質製剤製造	22. 山岳リフト、ケーブルカー
10. 化学製品	23. 産業廃棄物及び家庭廃棄物のリサイクル、処理・処分
11. 食品産業	24. ガソリンスタンド
12. 繊維・皮革・製紙業	25. 車両メンテナンス及び事前販売準備施設
13. 有害物・危険物・放射性物質の倉庫	

・ Regulations on the Procedure for Conducting State Ecological Expertise

EIA 審査における責任機関の組織と審査手続きに関する規則である。4 条に EIA 審査のために提出すべき文書リストが示され、5 条で環境審査機関および審査手続きについて規定している。7 条では審査に必要な書類が提出されてから 2 週間以内に審査を開始し、審査期間は 3 ヶ月を超えてはならないことが規定されている。

・ Regulation on the Procedure for Conducting Environmental Impact Assessment

EIA 実施手順を定めた規則である。3 条で EIA プロセス参加者とその役割が示され、4 条で EIA 実施手順、6 条で EIA 文書について具体的に規定している。付属書 1 は③同様、EIA の実施が義務となる 25 の経済活動のリスト、付属書 2 は EIA 報告書様式、付属書 3 は環境影響に関する記述の様式、付属書 4 は環境影響が低いとみなされる活動のリストである。

③EIA に関するギャップ分析

JICA ガイドライン上、相手国に求める要件と「キ」国における制度を比較し、ギャップの有無の確認及び本事業における対処方針について整理した。

表 2-2-13 EIA に関するギャップ分析表

対象事項	JICA 環境社会配慮ガイドライン	相手国制度	ギャップの有無及び対処方針
基本的事項	- プロジェクトを実施するに当たっては、その計画段階で、プロジェクトがもたらす環境や社会への影響について、できる限り早期から、調査・検討を行い、これを回避・最小化するような代替案や緩和策を検討し、その結果をプロジェクト計画に反映しなければならない。(JICA ガイドライン、別紙 1.1)	- 法令第 54 号 環境評価法 2 条で、環境影響評価はプロジェクトの実施が決定される前に行われることを規定している。 - 法令第 60 号 EIA 実施規則 1.3 は EIA の基本原則を規定しており、防止策及びゼロオプションを含む代替案検討を求めている。また 1.4 で EIA 結果は代替案の環境影響評価及び負の影響の回避・最小化・代償策を含むことが求められている。	ギャップはなく JICA ガイドラインと同様である。
情報公開	- 環境アセスメント報告書(制度によっては異なる名称の場合もある)は、プロジェクトが実施される国で公用語または広く使用されている言語で書かれていなければならない。また、説明に際しては、地域の人々が理解できる言語と様式による書面が作成されねばならない。 - 環境アセスメント報告書は、地域住民等も含め、プロジェクトが実施される国において公開されており、地域住民等のステークホルダーがいつでも閲覧可能であり、また、コピーの取得が認められていることが要求される。(JICA ガイドライン、別紙 2)	- 法令第 213 号情報公開法 3 条で国・地方自治体の保有する情報へアクセスする権利が保障されている。 - 法令第 60 号 EIA 実施規則 3.7 が規定する EIA 実施に係る関係者には地域住民も含まれている。3.13 は、EIA 実施が求められる場合に、環境や公衆衛生に負の影響を与える可能性がある活動について住民が情報提供を受けることを規定している。	言語について明確な規定はない。EIA は地域住民および SAEPF での審査のためにロシア語で作成する。JICA での審査には英語版を提出する。
住民協議	- 特に、環境に与える影響が大きいと考えられるプロジェクトについては、プロジェクト計画の代替案を検討するような早期の段階から、情報が公開された上で、地域住民等のステークホルダーとの十分な協議を経て、その結果がプロジェクト内容に反映されていることが必要である。(JICA ガイドライン、別紙 1、社会的合意.1) - 環境アセスメント報告書作成に当たり、事前に十分な情報が公	- 法令第 60 号 EIA 実施規則 3.13～3.17 で以下の事項を規定している。 3.13：地域住民の EIA 実施の全ての段階への参加、及びプロジェクトに関する情報公開。 3.14：住民の協議への参加と意見のプロジェクトへの反映、プロジェクト実施において環境への負の影響を回避・最小化する解決策についての合意。 3.15：EIA 報告書について説明するための住民協議会の必要性。	カテゴリ A 案件の EIA の場合、環境影響評価項目選定時とドラフト作成時に協議が行われていることが望ましいとされているが、国内法では住民の EIA 実施のすべての段階への参加、EIA 報告書について

対象事項	JICA 環境社会配慮ガイドライン	相手国制度	ギャップの有無及び対処方針
	<p>開されたうえで、地域住民等のステークホルダーと協議が行われ、協議記録等が作成されていなければならない。</p> <p>- 地域住民等のステークホルダーとの協議は、プロジェクトの準備期間・実施期間を通じて必要に応じて行われるべきであるが、特に環境影響評価項目選定時とドラフト作成時には協議が行われていることが望ましい。(JICA ガイドライン、別紙 2.カテゴリ A に必要な環境アセスメント報告書)</p>	<p>3.16:住民説明会の開催要領であり、EIA 報告書の公開、意見の聴取、議事録作成等を求めている。</p> <p>3.17: 住民説明会の通知の詳細を定めており、実施機関の情報、プロジェクト内容、EIA 報告書についての住民協議内容、EIA 報告書入手方法、意見送付先等が含まれている。</p>	<p>の説明等が求められており、特に回数の規定はない。本件はカテゴリ B 案件であるが、EIA 調査前後には住民への説明が行われていることが望ましいため 2 回とした。また工事前には工事について住民への説明が行われることが望ましい。</p>
影響評価対象項目	<p>- 環境社会配慮に関して調査・検討すべき影響の範囲には、大気、水、土壌、廃棄物、事故、水利用、気候変動、生態系及び生物相等を通じた、人間の健康と安全及び自然環境への影響(越境の又は地球規模の環境影響を含む)並びに以下に列挙する様な事項への社会配慮を含む。非自発的住民移転等人口移動、雇用や生計手段等の地域経済、土地利用や地域資源利用、社会関係資本や地域の意思決定機関等社会組織、既存の社会インフラや社会サービス、貧困層や先住民など社会的に脆弱なグループ、被害と便益の分配や開発プロセスにおける公平性、ジェンダー、子どもの権利、文化遺産、地域における利害の対立、HIV/AIDS 等の感染症、労働環境(労働安全を含む)。(JICA ガイドライン、別紙 1.検討する影響のスコープ.1)</p> <p>- 調査・検討すべき影響は、プロジェクトの直接的、即時的な影響のみならず、合理的と考えられる範囲内で、派生的・二次的な影響、累積的影響、不可分一体の事業の影響も含む。また、プロジェクトのライフサイクルにわたる影響を考慮することが望ましい。(JICA ガイドライン、</p>	<p>- 法令第 60 号 EIA 実施規則 4.28-4.30 で以下のように規定している。</p> <p>4.28: リスクカテゴリ I の場合は全ての項目での EIA の実施が必須である。</p> <p>4.29: リスクカテゴリ II 及び III の場合は一部省略した項目で EIA が実施される。</p> <p>4.30: 環境影響があまりない場合は環境審査申告書を作成する。</p> <p>- 法令第 60 号 EIA 実施規則別添 5 は既存の環境状態を評価するための要件を次の通り示している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・土地使用における環境およびその他の制限(自然保護区、歴史文化保全地区等) ・気候/気象条件 ・既存の大気汚染のレベル ・地表水域の現状 ・地質学的、水理地質学的条件 ・土地資源と土壌被覆 ・土壌汚染、動植物、放射能汚染 ・社会経済状況(経済状況、社会人口動態、公衆衛生、地域の歴史的および文化的価値) <p>- 法令第 60 号 EIA 実施規則 2.6 は、本規則において適用される基本的な概念を規定する。この項目では、重大な影響が及ぶ可能性のある領域は、プロジェクトの実施により環境および/またはその個々の構成要素に直接的または</p>	<p>調査・検討すべき影響の範囲に一部ギャップが見られる。/ JICA ガイドラインに準じる。</p>

対象事項	JICA 環境社会配慮ガイドライン	相手国制度	ギャップの有無 及び対処方針
	別紙 1、検討する影響のスコープ.2)	間接的に重大な変化を及ぼす可能性がある領域と定義される。また 4.31 は、EIA にはプロジェクトの建設、運用、廃止時における環境状態の変化の予測と評価が含まれると規定している。	
モニタリング、苦情処理等	<ul style="list-style-type: none"> - モニタリング結果を、当該プロジェクトに関わる現地ステークホルダーに公表するよう努めなければならない。(JICA ガイドライン、別紙 1、モニタリング.3) - 第三者等から、環境社会配慮が十分でないなどの具体的な指摘があった場合には、当該プロジェクトに関わるステークホルダーが参加して対策を協議・検討するための場が十分な情報公開のもとに設けられ、問題解決に向けた手順が合意されるよう努めなければならない。(JICA ガイドライン、別紙 1、モニタリング.4) 	<ul style="list-style-type: none"> - 法令第 60 号 EIA 実施規則 3.9 は、EIA 実施者が事業の建設、運営および清算の過程において環境モニタリング計画を作成することを規定しており、プロジェクト実施段階で環境モニタリングが行われる。4.33 は EIA のプロジェクト後の分析を規定しており、プロジェクト後の分析とモニタリングは事業者により実施されると定義している。プロジェクト後の分析結果は事業者に提出され、負の影響を軽減するために必要な措置が取られる。報告書は一般にも公開されるべきである。 - EIA に関する苦情処理メカニズムは明確には定められていないが、「苦情に関する法律」は、全ての市民が州、地方自治体等に苦情を申し立てる権利を有していることを保証している。 	モニタリングについてギャップはない。苦情処理メカニズムは JICA ガイドラインに準じて構築される。
生態系及び生物相	プロジェクトは、重要な自然生息地または重要な森林の著しい転換または著しい劣化を伴うものであってはならない。	明確な規定はないが、法令第 54 号環境評価法 13 条は、EIA 審査で否定的結論となった場合、プロジェクト実施を禁じている。	ギャップはあるが、本事業では重要な自然生息地または重要な森林の著しい転換または著しい劣化を伴わない。
先住民族	プロジェクトが先住民族に及ぼす影響は、あらゆる方法を検討して回避に努めねばならない。このような検討を経ても回避が可能でない場合には、影響を最小化し、損失を補填するために、実効性ある先住民族のための対策が講じられなければならない。	特に規定はない。	ギャップはあるが、本事業では先住民族への影響は想定されない。

出典：調査団

④国際環境条約

「キ」国が批准している国際環境条約を表 2-2-14 に示す。

表 2-2-14 「キ」国批准済み国際環境条約

条約名	批准年
環境に関する、情報へのアクセス、意思決定における市民参加、司法へのアクセスに関する条約（オーフス条約）	2001
有害廃棄物の国境を越える移動及びその処分の規制に関するバーゼル条約	1996
生物の多様性に関する条約のバイオセーフティに関するカルタヘナ議定書	2005
生物多様性条約（CBD）	1996
絶滅のおそれのある野生動植物種の国際取引に関する条約（ワシントン条約、CITES）	2007
移動性野生動物種の保全に関する条約（CMS）	2014
越境環境影響評価条約（エスポー条約）	2001
気候変動に関する国際連合枠組条約の京都議定書	2003
長距離越境大気汚染条約（LRTAP）	2000
オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書	2000
生物の多様性に関する条約の遺伝資源の取得の機会及びその利用から生ずる利益の公正かつ衡平な配分に関する名古屋議定書	2015
気候変動抑制に関するパリ協定	2016 (署名)
特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約（ラムサール条約）	2002
国際貿易の対象となる特定の有害な化学物質及び駆除剤についての事前のかつ情報に基づく同意の手続に関するロッテルダム条約	2000
残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約	2006
深刻な干ばつ又は砂漠化に直面する国（特にアフリカの国）において砂漠化に対処するための国際連合条約（砂漠化対処条約、UNCCD）	1997
気候変動に関する国際連合枠組条約（UNFCCC）	2000

出典：国連 Law & Environment Ontology

⑤環境基準

・ 大気質

「キ」国の大気質の基準を表 2-2-15 に示す。

表 2-2-15 大気質基準（抜粋）

項目	許容最大汚染濃度 (mg/m ³)	許容日平均濃度 (mg/m ³)
全浮遊物質 (SPM)	0.5	0.15
二酸化硫黄 (SO ₂)	0.5	0.05
二酸化窒素 (NO ₂)	0.085	0.04
一酸化炭素 (CO)	5	3
鉛 (Pb)	0.001	0.0003

出典：Hygienic Standards “Maximum Permissible Concentrations of Pollutants in the Atmospheric Air of Populated Areas” of April 11, 2016 NO. 201

・ 水質

「キ」国の水質の基準を表 2-2-16 に示す。

表 2-2-16 水質基準（抜粋）

項目	基準 (mg/l)
ヒ素	0.01
水銀	0.0005
鉛	0.01
カドミウム	0.001

出典：Hygienic Standards the Maximum Permissible Concentrations of Chemicals in Water in Water Bodies of Domestic, Drinking and Cultural and Domestic Water Use as of April 11, 2016 NO. 201

・ 騒音・振動

「キ」国の騒音の基準を表 2-2-17 に示す。なお道路建設機械稼働時の最大許容値は 80dB となっている。振動については「キ」国独自の基準はなく、ロシアの基準が用いられている。主に工事現場に適用されるロシアの振動に関する基準カテゴリ 2 を表 2-2-18 に示す。

表 2-2-17 騒音の基準（抜粋）

対象地域	等価騒音 L_{eq} (dB)	最大騒音 L_{max} (dB)
病院・療養所	35	50
病院・療養所に隣接する地域	7～23 時 45 23～7 時 35	7～23 時 60 23～7 時 50
学校、教育機関、図書館	40	55
住宅、診療所、教育機関、図書館、高齢者用施設等に隣接する地域	7～23 時 55 23～7 時 45	7～23 時 70 23～7 時 60
ホテル、簡易宿泊所に隣接する地域	7～23 時 60 23～7 時 50	7～23 時 75 23～7 時 65

出典：Sanitary Rules and Regulations "Noise in the Workplaces, in the Premises of Residential, Public Buildings and on the Territory of Residential Buildings" on April 11, 2016 No. 201

表 2-2-18 振動の基準（カテゴリ 2）

Geometric Mean Frequency Bands, Hz	Maximum Allowable Vibration Level at Workplaces Category 2: Transportation - Technological Type							
	Maximum Limit Values: X_o , Y_o , Z_o							
	Vibro Acceleration				Vibro Speed			
	m/s^2		dB		m/s^2		dB	
1/3 octave	1/1 octave	1/3 octave	1/1 octave	1/3 octave	1/1 octave	1/3 octave	1/1 octave	
1.6	0.25		108		2.50		114	
2.0	0.22	0.40	107	112	1.80	3.50	111 117	
2.5	0.20		106		1.30		108	
3.15	0.18		105		0.98		105	
4.0	0.16	0.28	104	109	0.63	1.30	102 108	
5.0	0.16		104		0.50		100	
6.3	0.16		104		0.40		98	
8.0	0.16	0.28	104	109	0.32	0.63	96 102	
10.0	0.20		106		0.32		96	
12.5	0.25		108		0.32		96	
16.0	0.32	0.56	110	115	0.32	0.56	96 101	
20.0	0.40		112		0.32		96	
25.0	0.50		114		0.32		96	
31.5	0.63	1.10	116	121	0.32	0.56	96 101	
40.0	0.79		118		0.32		96	
50.0	1.00		120		0.32		96	
63.0	1.30	2.20	122	127	0.32	0.56	96 101	
80.0	1.60		124		0.32		96	
Corrected and equivalent corrected levels and their values		0.28		109		0.56		101

出典：Sanitary Norms "Industrial vibration, vibration in residential and public buildings", CH 2.2.4/2.1.8.556-96

⑥環境に関する認可の取得

Regulation on the Procedure for Environmental Impact Assessment に示された EIA の実施手順は以下のとおりである。なお EIA 審査の費用は無料である。

本事業は道路建設事業であるため、EIA の実施が義務となる経済活動にあたり、EIA 実施が必要である。「キ」国の法制度及び JICA 環境ガイドラインに従い、EIA 調査報告書案をとりまとめ、2018 年 3 月中旬に MOTR に提出した。MOTR は EIA 審査機関である環境保護・森林庁へ EIA 報告書を提出し、4 月初旬に承認を得た。EIA 報告書の承認にあたって特に付帯条件はない。

第 1 段階：EIA 実施要否の決定

EIA 実施要否は、付属書 1 に示された EIA の対象となる経済活動リストに基づき、事業者により決定される。リスクカテゴリ I の場合は全ての項目（EIA レベル）、リスクカテゴリ II 及び III の場合は一部省略した項目（IEE レベル）で EIA が実施される。

第 2 段階：初期評価（プレ EIA）

事業のフィージビリティ・スタディの段階で、予想される影響、代替案、環境管理計画等の包括的な分析が行われる。これには以下の項目が含まれ、初期評価の結果は EIA 報告書（Statement on Environmental Impact (EIS)）の形で文書化される。

- 1) 事業概要
- 2) 事業対象地域の環境の現状評価
- 3) 事業が環境に与える影響項目の評価
- 4) 代替案の環境影響評価
- 5) 工事中、供用時、廃止時における環境変化の予測及び評価
- 6) 工事中、供用時、廃止時における重大な負の環境影響の防止、最小化、補償策の策定
- 7) EIA 調査結果
- 8) EIS

第 3 段階：EIA

詳細設計段階において事業実施における環境影響の評価が行われる。これには、より詳細な環境影響評価、環境影響の防止、緩和、最小化のための方策、モニタリング、汚染物質排出に関する基準、事業の結果としての環境変化に関する記述等が含まれ、プロジェクト文書の環境保護のセクションに評価結果が記述される。

第 4 段階：事後分析

事業開始から 1 年後に実施される事後分析で、環境安全を確認し、必要に応じ環境対策の調整が行われる。

2) 関係機関および役割

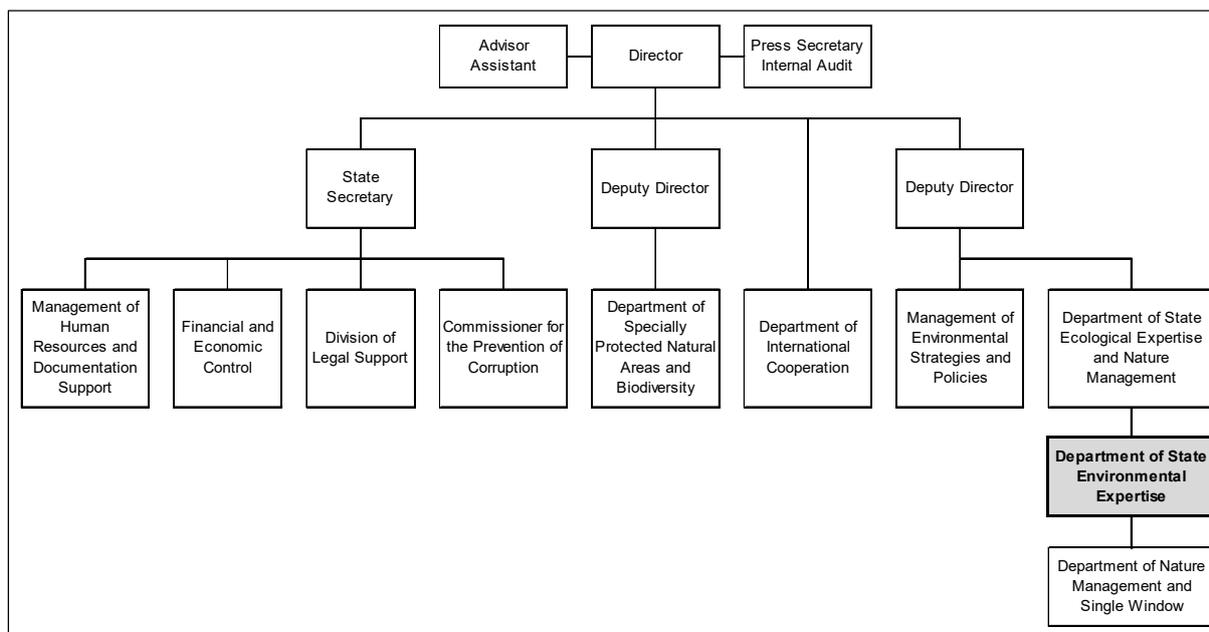
EIA 実施における関係者は、事業者、EIA 実施者、地方行政及び地方自治体、管轄官庁、そして地域社会である。関係者とその役割を表 2-2-19 に示す。

表 2-2-19 EIA 実施に係る関係者および役割

関係者	役割
事業者	<ul style="list-style-type: none"> ・ EIA 実施に係る費用負担 ・ EIA の計画・準備 ・ 提案事業に関する情報、データの提供、公聴会の実施 ・ EIA 報告書の管轄官庁への提出、一般への公開
EIA 実施者（環境コンサルタント）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 提案事業計画地における環境社会状況に関する情報収集、分析 ・ EIA 作業の範囲と程度の決定 ・ 代替案検討、影響予測、影響回避・緩和策の策定、モニタリング計画を含む EIA 調査の履行 ・ EIA 報告書の作成
地方行政及び地方自治体	<ul style="list-style-type: none"> ・ 住民への提案事業に関する情報提供 ・ 公聴会の実施支援
管轄官庁	<ul style="list-style-type: none"> ・ EIA 関係者へのコンサルティング支援 ・ EIA 審査の実施及び結果についての情報提供 ・ 事業実施段階におけるモニタリングの実施
地域社会	<ul style="list-style-type: none"> ・ EIA 実施の全段階における協議への参加 ・ 地域の事業に関する情報提供を受けること

出典：Regulation on the Procedure for Conducting Environmental Impact Assessment

「キ」国の環境行政を管轄しているのは環境保護・森林庁（State Agency for Environmental Protection and Forestry :SAEPF）である。SAEPF は環境保護及び天然資源の利用における政策及び規制の実施、林業を含む天然資源の状態の評価、EIA 審査を通じた経済活動による環境への負の影響の防止、環境保護及び自然管理における国際協力等の役割を担っている。SAEPF 本庁の組織図を図 2-2-8 に示す。



出典：State Agency on Environment Protection and Forestry ウェブサイトより調査団作成

図 2-2-8 SAEPF 本庁組織図

EIA 審査を担当するのは DEUartment of State Environmental Expertise である。各州に地域事務所があり、リスクカテゴリ I の場合は本庁で、リスクカテゴリ II 及び III の場合は地域事務所で EIA 審査が行われる。なお樹木伐採については、地域事務所が許認可権限を持つ。

(4) 代替案の比較検討

実施なし(ゼロオプション)を含み、本プロジェクトの代替案を比較検討した結果を図 2-2-9、表 2-2-20 に示す。ゼロオプション、A 案(架橋位置が現道の下流)、B 案(現道架け替え)、C 案(架橋位置が現道の上流)の 3 ルートを、河道状況、道路線形、施工性、環境社会影響、建設コスト等の観点から比較検討した。その結果、河道が将来的に比較的安定しており、樹木の伐採は必要となるものの、急カーブが十分に改善できる道路線形となるため高い事故防止効果が期待でき、施工性や建設コストにおいても優れた C 案が選定された。

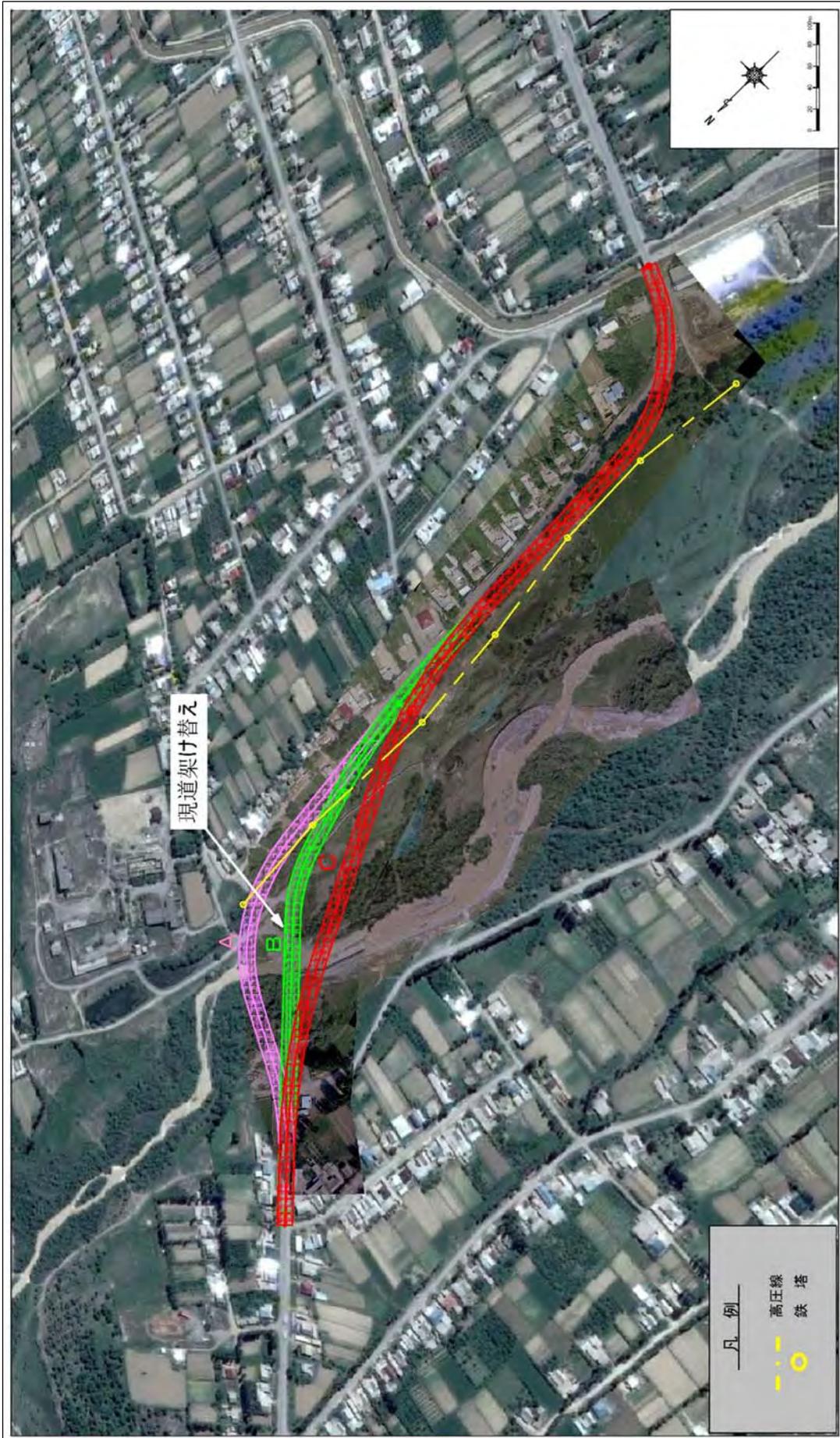


図 2-2-9 比較ルート (案)

表 2-2-20 ルート案比較検討表

検討項目	ゼロオプション	A 案 (現道下流案)	B 案 (現道架け替え案)	C 案 (現道上流案)
架橋位置における河道状況	将来、河道が大きく変動する可能性が高い。	将来、河道が大きく変動する可能性が高い。	将来、河道が変動する可能性がある。	将来、若干河道が変動する可能性がある。
河川洪水時水路が設置されているが、容量が不足する可能性がある。	△	△	○	◎
河川洪水時水路が設置されているが、容量が不足する可能性がある。	△	○	○	○
道路線形	・カーブ数4箇所 (R=100,500,1000,60) ・現況の路線形状であり、カーブが急で先方の要望を満たさない。	・カーブ数5箇所 (R=300,150,210,1000,150) ・カーブ数が最も多く、曲線半径も小さいため、先方の要望に適さない。	・カーブ数4箇所 (R=150,500,1000,150) ・現況の路線形状であり、タラス側の最初のカーブを改修するが、カーブ数が多く先方の要望には十分ではない。	・カーブ数3箇所 (R=1000,650,150) ・カーブ数が少なく、曲線半径も大きいいため、先方の要望に十分適している。
対象延長	-	・橋梁部 125m ・道路部 1115m ・Total 1,240m	・橋梁部 105m ・道路部 1115m ・Total 1,220m	・橋梁部 90.5m ・道路部 1112m ・Total 1,203m
施工性	-	・工事期間も既存橋梁を使用できる。 ・橋長が125mと長く、施工に時間が掛かる。	・既存橋梁を架け替えるために、迂回路(仮設橋)が必要となる。	・工事期間も既存橋梁を使用できる。
先方負担の支障物	先方負担は発生しないが、既存橋梁のメンテナンスが継続して必要である。	△	△	◎
環境社会影響	・用地取得、樹木伐採は発生しない。 ・線形が変化しないため今後も事故が多発する可能性がある。 ・落橋の危険があり、住民生活や経済活動に多大な影響を与える。	○	◎	◎
建設コスト	-	1.2	1.1	1.0
総合評価	落橋の危険があるため、調査団は推薦しない。	△	○	◎
		A案は、他案に比べて建設コストが最も高く、河道も将来的に不安定な上、環境社会影響も他案に比較し大きい。そのため、調査団は推薦しない。	B案は、他案に比べて建設コストが高く、河道も将来的に不安定な上、事故防止効果も得られないため、調査団は推薦しない。	C案は、河道も将来的に比較的安定しており、道路線形も先方の要望に合致する上、自然環境への影響はあるものの高い事故防止効果が期待できるため、調査団は推薦する。

(5) スコーピング

本事業のスコーピングは表 2-2-21 のとおりである。

表 2-2-21 スコーピング

分類	#	影響項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	
汚染対策	1	大気汚染	B-	B±	工事中 ：建設重機や車両の稼働等に伴い、一時的ではあるが大気質の悪化が想定される。 供用時 ：交通量の増加の程度によっては、走行車両の排出ガスによる大気質への負の影響が見込まれる。一方、道路の轍掘れが修繕されることにより、粉塵等の影響の緩和が想定される。
	2	水質汚濁	B-	B-	工事中 ：土工事に伴う濁水により、ウルマラル川の水質が悪化する可能性がある。また、重機・車両及び工事宿舎からの排水等による水質汚濁の可能性もある。 供用時 ：降雨時の路面上の粉塵や油の流出が想定される。
	3	廃棄物	B-	D	工事中 ：建設残土や廃材の発生が想定される。 供用時 ：本事業は既存道路・橋梁の改修であり、供用時には周辺環境に影響を及ぼすような廃棄物の発生は想定されない。
	4	土壌汚染	B-	D	工事中 ：建設重機や車両用オイルの流出等による土壌汚染の可能性はある。 供用時 ：本事業は既存道路・橋梁の改修であり、供用時には周辺環境に影響を及ぼすような土壌汚染の発生は想定されない。
	5	騒音・振動	B-	B-	工事中 ：建設重機や車両の稼働等による騒音が想定される。 供用時 ：対象道路周辺には住居があり、交通量の増加による騒音が想定される。
	6	地盤沈下	D	D	本事業は既存道路・橋梁の改修であり、地盤沈下を引き起こすような作業等は想定されない。
	7	悪臭	B-	D	工事中 ：建設重機や車両の排ガス、及び廃棄物から悪臭が発生する可能性がある。 供用時 ：本事業は既存道路・橋梁の改修であり、供用時には周辺環境に影響を及ぼすような悪臭の発生は想定されない。
	8	底質	D	D	本事業は既存道路・橋梁の改修であり、底質へ影響を及ぼすような作業等は想定されない。
自然環境	9	保護区	D	D	事業対象地及びその周辺に、国立公園や保護区等は存在しない。
	10	生態系	B-	D	工事中 ：対象道路周辺の生物相に影響を与える可能性がある。また、樹木伐採が想定される。 供用時 ：本事業は既存道路・橋梁の改修であり、供用時には生態系への影響は想定されない。
	11	水象	C	C	工事中・供用時 ：河川内の橋脚建設及び既存橋梁の撤去が水象に影響を及ぼす恐れがある。
	12	地形・地質	D	D	大規模な切土や盛土は計画されないと考えられることから、地形・地質への影響は想定されない。
社会環境	13	住民移転	C	D	工事前・工事中 ：本事業は既存道路・橋梁の改修であり、事業対象地は公有地であることから、用地取得・住民移転の発生は想定されていないが、線形によっては影響が生じる可能性がある。 供用時 ：供用時には新たな用地取得・住民移転は発生しない。

分類	#	影響項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	
	14	貧困層	C	B+	<p>工事中: 住民移転が発生する場合、影響住民に貧困層が含まれる可能性がある。一方、建設工事に伴う雇用機会の創出等により、貧困層へ正の影響も想定される。</p> <p>供用時: 対象道路・橋梁が改善されることにより、貧困層にとっても、学校・村役場等の社会サービスや耕作地・職場へのアクセスが容易になるなど、正の影響が見込まれる。</p>
	15	少数民族・先住民	D	D	<p>「キ」国は多民族国家であり、事業対象地にも少数派に属する民族は存在するが、本事業は既存道路・橋梁の改修であり、少数民族・先住民への影響は想定されない。</p>
	16	雇用や生計手段等の地域経済	B+	B+	<p>工事中: 本事業の建設工事により、一時的に建設関連事業に従事する労働者の雇用増加が見込まれる。</p> <p>供用時: 対象道路の利便性向上により、周辺地区の経済活動が活発になり、雇用機会の向上・地域経済にプラスの効果が見込まれる。</p>
	17	土地利用や地域資源利用	B-	D	<p>工事中: 工事事務所・宿舎、プラント施設、採石場等としての土地利用が考えられ、周辺の土地利用や地域資源に影響を与える可能性がある。</p> <p>供用時: 本事業は既存道路・橋梁の改修であり、供用時における土地利用等は想定されない。</p>
	18	水利用	C	C	<p>工事中: 対象道路地周辺の河川等で水利用がある場合は、工事に伴う濁水による影響が想定される。また河川水を工事中に使用する場合、河川水を灌漑用水や生活用水として利用している地域住民への影響が考えられる。</p> <p>供用時: 事業対象地周辺の河川等で水利用がある場合は、降雨時の路面上の粉塵や油の流出による影響が考えられる。</p>
	19	既存の社会インフラや社会サービス	B-	B+	<p>工事中: 建設重機の稼働により工事期間中の交通への影響が想定される。また沿道の電柱、高圧線鉄塔等の移設が生じる可能性がある。</p> <p>供用時: 安全対策が取られることにより、対象道路の安全性が向上する。また対象道路の走行性が向上することにより、周辺道路へ迂回する車両が減少し、生活道路である周辺道路の利便性・安全性が向上し、既存社会サービスへのアクセスが向上する。</p>
	20	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	<p>本事業は既存道路・橋梁の改修であり、社会関係資本や地域の意思決定機関等への影響は想定されない。</p>
	21	被害と便益の偏在	D	D	<p>本事業は既存道路・橋梁の改修であり、周辺地域に不公平な被害と便益をもたらすことはない。</p>
	22	地域内の利害対立	D	D	<p>本事業は既存道路・橋梁の改修であり、地域内の利害対立を引き起こすことはない。</p>
	23	文化遺産	D	D	<p>対象道路周辺には文化遺産等は存在しない。</p>
	24	景観	B-	B±	<p>工事中: 建設作業及び事業用地内の樹木の伐採による景観への影響が想定される。</p> <p>供用時: 新しい橋梁の建設による景観の向上が見込まれる。一方、樹木の伐採による負の影響も想定される。</p>
	25	ジェンダー	B-	D	<p>工事中: 建設労働者の男女間で賃金の差がある可能性がある。</p> <p>供用時: 本事業は既存道路・橋梁の改修であり、供用時におけるジェンダーへの影響は想定されない。</p>

分類	#	影響項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	
	26	子供の権利	D	D	「キ」国では労働契約にパスポートが必要であり、16歳以上でないと就業できないため、児童労働など本事業による子供の権利への負の影響は想定されない。
	27	HIV/AIDS等の感染症	B-	D	工事中 ：本事業の建設工事期間中、建設工事従事者が対象地周辺に流入し、感染症が広がる可能性がある。 供用時 ：本事業は既存道路・橋梁の改修であり、供用時における感染症への影響は想定されない。
	28	労働環境（労働安全を含む）	B-	D	工事中 ：作業員の怪我や事故を防止するため、労働環境に配慮する必要がある。 供用時 ：供用時には作業員への負の影響は想定されない。
その他	29	事故	B-	B±	工事中 ：工事中の事故が増加する可能性がある。また、第三者が関連する事故が発生する可能性がある。 供用時 ：道路線形の改良や安全対策により、交通事故の減少が想定される。一方、交通量の増加や走行速度の適正化（高速化）により、交通事故が増加する可能性がある。
	30	越境の影響及び気候変動	B-	B±	工事中 ：建設重機や車両から二酸化炭素（CO ₂ ）が発生するが、影響は軽微だと想定される。 供用時 ：交通量の増加によりCO ₂ 排出量が増加する可能性がある。一方、走行速度の適正化により、1台当たりのCO ₂ 排出量が削減され、長期的にはCO ₂ 排出量が減少する可能性がある。

注) 影響の程度

- A：重大な影響が想定されるため、慎重な配慮が必要
- B：Aと比較して影響は小さいことが想定されるものの配慮が必要
- C：影響の程度は現時点では不明
- D：影響は想定されない
- +/-：プラス/マイナスの影響

(6) 環境社会配慮調査のTOR

本事業のスクーピング（表 2-2-21）に基づく環境社会調査のTORは、表 2-2-22 のとおりである。

表 2-2-22 環境社会配慮調査のTOR

環境項目	調査項目	調査手法
大気汚染	① 環境基準の確認（「キ」国の環境基準、ロシア、WHOの基準等） ② 大気質現況の把握 ③ 交通需要予測に基づく供用時の交通量増加の程度の把握 ④ 対象道路近隣の大気汚染への影響が特に懸念される学校、病院等の確認 ⑤ 工事中の影響	① 既存資料の確認 ② 対象道路周辺でのベースライン調査の実施 ③ 交通需要予測結果を踏まえた影響予測 ④ 現地踏査及び既存資料の確認 ⑤ 工事に関する情報収集・確認
水質汚濁	① ウルマラル川の水質現況の把握 ② 河川水の利用状況の確認 ③ 工事中の影響	① ウルマラル川でベースライン調査実施 ② 現地踏査及びヒアリング調査 ③ 工事に関する情報収集・確認
廃棄物	① 建設廃棄物の処理方法 ② 本事業対象道路周辺の廃棄物の回収状況	① 既存資料の確認及び関連諸機関へのヒアリング調査 ② 現地踏査及びヒアリング調査

環境項目	調査項目	調査手法
土壌汚染	① 工事中のオイル漏れ防止策	① 工事に関する情報収集・確認
騒音・振動	① 環境基準の確認（「キ」国の環境基準、ロシアの基準等） ② 騒音・振動の現況の把握 ③ 発生源から居住エリアや病院・学校までの距離 ④ 工事中的の影響	① 既存資料の確認 ② 対象道路周辺でのベースライン調査の実施 ③ 現地踏査及び既存資料の確認 ④ 工事に関する情報収集・確認
悪臭	① 工事中的の影響	① 工事に関する情報収集・確認
生態系	① 「キ」国が指定する希少種調査 ② 動植物相への影響	① 既存資料の確認、MOTR や地域住民へのヒアリング調査 ② 対象道路用地における動植物調査
水象	① 現況の把握 ② 工事中及び供用時の影響範囲の把握	① 既存資料の確認及び現地踏査 ② 工事に関する情報収集・確認、河道に関する調査
用地取得・住民移転	① 非自発的住民移転が生じない、生じた場合でも最小化するルートの検討 ② 用地取得・住民移転規模の確認 ③ 用地取得もしくは住民移転が発生する場合、ARAP 作成の支援 ④ IsDB 事業のために作成された RAP/ARAP の調査	① 代替案の比較検討 ② 関連法制度の確認、現地踏査による対象道路周辺の建物の有無、種類（住居・商店・学校等）の確認、土地利用図等をもとに土地利用状況の確認 ③ 「キ」国の関連法規及び JICA 環境社会配慮ガイドライン、WB OP4.12 等に基づく ARAP 作成を支援 ④ 既存資料の確認及び関連諸機関へのヒアリング調査
貧困層	① 貧困層の分布の把握	① 既存資料の確認及び現地踏査
土地利用や地域資源利用	① 土地利用状況及び地域資源利用状況の把握 ② 工事に係る土地確保の確認（工事事務所、プラント施設、採石場等）	① 既存資料の確認、ヒアリング及び現地踏査 ② 相手国との協議及び計画確認
水利用	① 水利用状況の把握	① ヒアリング調査及び現地踏査
既存の社会インフラや社会サービス	① 既存インフラや社会サービスの現況把握	① 既存資料の確認、ヒアリング調査及び現地踏査
景観	① 植物相の現況把握	① 対象道路用地における植物調査
ジェンダー	① ジェンダーの現況把握	① 既存資料の確認、関連諸機関、建設会社等へのヒアリング調査
HIV/AIDS の感染症	① HIV/AIDS の現況把握	① 既存資料の確認、関連諸機関へのヒアリング調査
労働環境	① 労働安全対策	① 既存資料の確認、関連諸機関へのヒアリング調査、工事に関する情報収集・確認
事故	① 事故件数の把握 ② 施工時における安全対策 ③ 交通安全対策	① 既存資料の確認、関連諸機関へのヒアリング調査 ② 工事安全対策に関する情報収集・確認 ③ 交通安全対策に関する情報収集・確認
越境の影響及び気候変動	① 施工計画の確認 ② 交通需要予測に基づく供用時の交通量増加及び CO ₂ 排出の増加の程度の把握	① 工事に関する情報収集・確認 ② 交通需要予測結果、設計速度を踏まえた影響予測

1) ベースライン調査

本事業のベースライン調査として、大気質、水質、騒音・振動、動植物相の各調査を実施した。調査の概要を表 2-2-23 に示す。各調査の調査地点は以下の図 2-2-10 のとおりである。調査結果は表 2-2-24 で述べる。

表 2-2-23 ベースライン調査の概要

調査	項目	調査地点	調査時期
大気質調査	TSP, CO, SO ₂ , NO ₂ , 鉛, 風向、風速	対象地域 2 地点	2017 年 11 月 24 日～25 日
水質調査	pH, SS, DO, ヒ素、水銀、鉛、カドミウム等	ウルマラル川	2017 年 11 月 24 日
騒音・振動調査	等価騒音、最大騒音、振動加速度	対象地域 2 地点	2017 年 11 月 24 日～25 日
動植物相調査	-	対象地域全体	2017 年 11 月

出典:調査団



出典：調査団

図 2-2-10 ベースライン調査地点

(7) 環境社会配慮調査結果

表 2-2-22 の TOR に基づき実施した調査の結果（予測結果を含む）を以下に示す。

表 2-2-24 環境社会配慮調査結果

調査項目	調査結果
大気汚染	事業対象地 2 地点でベースライン調査を実施した結果、両地点とも環境基準（24 時間平均）を下回っていた。調査結果概要を以下に示す。

調査項目	調査結果			
	表 2-2-25 大気質調査結果概要			
	項目	最大許容値 (mg/m ³)	アク・ドベ村 (0+400)	キジル・サイ村 (1+160)
	二酸化硫黄 (SO ₂)	0.05	0.001±0.0003	0.001±0.0003
	二酸化窒素 (NO ₂)	0.04	0.04±0.015	0.04±0.01
	一酸化炭素 (CO)	3.0	1.1±0.22	1.6±0.32
	総浮遊物質 (TSP)	0.15	<0.1	<0.1
	鉛 (Pb)	0.0003	<0.0001	<0.0001
	<p>出典：調査団</p> <p>対象道路沿線には大気汚染の影響が特に懸念される学校、医療施設等は存在しないが、住民生活への影響を考慮し、大気質への影響を最小限に抑える施工計画・工法を検討した。また工事車両は排ガス対策型を使用し、無用なアイドリングはしない計画とすることが確認された。</p>			
水質汚濁	<p>ウルマラル川橋梁付近でベースライン調査を実施した。調査結果概要を以下に示す。浮遊物質 (SS)、水銀以外は環境基準を満たしていた。ウルマラル川は流れが急で上流の山間部は地質が脆いことが要因と考えられる。調査時は流量が少ない時期であったが、6～8月の雪解け洪水期は土砂崩壊のため流送土砂量が増えると思われる。</p>			
	表 2-2-26 水質調査結果概要			
	項目	最大許容値*	分析結果	
	pH	6.5-8.5	7.9	
	Suspended Solids (mg/l)	<0.75	1.0	
	Dissolved Oxygen (mg/l)	>4	11.2	
	Mineral Oil (mg/dm ³)	<0.3	<0.02	
	Cadmium (mg/dm ³)	<0.001	<0.0002	
	Lead (mg/dm ³)	<0.01	<0.0002	
	Arsenic (mg/dm ³)	<0.01	<0.01	
	Mercury (mg/dm ³)	<0.0005	<0.003	
	<p>*飲料水・家庭用水の基準</p> <p>対象道路周辺の住民へのヒアリング調査の結果、ウルマラル川の水は家畜が飲むことはあるが、それ以外には特に利用されていないことが確認された。工事による河川の水質汚濁や増水時期の土砂の流出を防止する施工計画・工法を採用するよう留意することが確認された。</p>			
廃棄物	<p>建設残土や工事廃棄物などの発生が予想される。また工事事務所・宿舎からの生活廃棄物の発生が予想される。本事業で発生する建設廃材（建設発生土やコンクリート殻）等は可能な限り本事業で再利用することが確認された。また、再利用できない建設廃材及び建設重機等から発生する排油等は承認を受けている処分地や業者により適切に処分されることも確認された。なお本事業対象地域では、地方自治体により生活廃棄物が定期的に回収され、最終処分場まで運搬されている。</p>			
土壌汚染	<p>建設機械や車両からガソリン等が漏えいし、土壌汚染を引き起こす可能性がある。このような影響物質の漏えいは、機械の管理が十分でないことにより発生するため、工事に関係するすべての機械について日常の整備点検を徹底し、土壌汚染を防ぐこととする。</p>			
騒音・振動	<p>事業対象地 2 地点でベースライン調査を実施した結果、一部の時間帯で騒音が環境基準を超過した。基準を超過したのはアク・ドベ村で3時 (78 dB)、6時 (92 dB)、キジル・サイ村で2時 (89 dB)、8時 (94 dB) である。これは貨物を積載したトラック等が夜間及び早朝にキルギス・カザフスタン国境を通過することが多いためであり、騒音の影響は一時的である。振動については環境基準を超過することはなかった。調査結果概要を以下に示す。</p>			

調査項目	調査結果			
	表 2-2-27 騒音・振動調査結果概要			
		最大許容値	アク・ドベ村 (0+400)	キジル・サイ村 (1+160)
	Noise Level (dB)	75	昼間(8-22時)：52-68 夜間(22-8時)：76-92	昼間(8-22時)：45-72 夜間(22-8時)：74-94
	Vibration Level (dB)	108	昼間(8-22時)：71-98 夜間(22-8時)：72-79	昼間(8-22時)：75-101 夜間(22-8時)：74-94
	※数値は測定日の最小値－最大値			
悪臭	建設宿舎における生活廃棄物(残飯・し尿)は、適切な処置が行われなければ悪臭の原因となる。事業実施にあたり、コントラクターは生活廃棄物処理に関してバカイ・アタ郡役所と契約を締結する必要がある。			
生態系	<p>① 動物種：事業対象地内に希少動物は存在しないことが確認された。調査により発見された主な生息動物は、以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・哺乳類：ネズミ、ハリネズミ、コヨーテ、キツネなど ・鳥類：ハト、スズメ、カラスなど ・爬虫類・両生類：ミズヘビ、カエルなど <p>魚類はウルマラル川上流ではブラウンマスやマリンカが生息しているが、対象地付近では確認されなかった。</p> <p>② 植物種：事業対象地内に貴重植物であるクルミやアルチャは存在しないことが確認された。道路沿いや河川敷に生育する樹木・低木類およそ 300 本の伐採または移植が必要になるが、これらは「キ」国に広範に分布する種であり、生態系への深刻な影響は想定されない。これらの樹木は道路や民家に近い場所にあるため、鳥類の営巣地にはなっていない。</p>			
水象	<p>① 新橋建設による影響：河川内にコンクリート橋脚が計画されている。施工時には河川内に一部築島を設置する必要があり、河川断面を狭めることが予想される。供用時には、流向が変化することから、この変化に対応可能な円形の橋脚が採用された。</p> <p>② 既存橋梁の撤去による影響：河川内の橋脚が減少するため流木等の堆積が回避される。また洪水時には河道が変化する可能性がある。</p>			
用地取得・住民移転	ゼロオプションを含め 4 案を検討・比較し、最適案を採用した。対象道路沿道には住居及び商業施設が多数存在するが、これらの構造物への影響は可能な限り避ける方針で道路線形が検討された。その結果、本事業の実施に必要な用地は公有地のみとなり、用地取得は発生せず、用地内に居住している住民も存在しないため、非自発的住民移転も発生しない。またその他の私有財産へも影響を与えない。			
貧困層	用地取得・住民移転が発生しないため、貧困層への負の影響も発生しない。建設工事による雇用機会の増加などの正の影響が想定される。			
土地利用や地域資源利用	<p>1. 採石場・土取場は橋梁から南西方向 8.5km (約 300,000m³) のオープンピット No.1、及び約 3.5km 東側 (約 324,000m³) のオープンピット No.2 の使用が想定される。地方自治体はオープンピット No.1 の使用許可を得ているが、オープンピット No.2 の使用には許可を得る必要がある。</p> <p>2. 建設資材の保税倉庫は事業対象地から約 1km 離れたキジル・サイ村の DEU47(MOTR の管轄下) を使用する計画である。該当地は現在 DEU47 の道路建設機械の駐車場として利用されており、面積は約 1ha である。</p> <p>3. コンクリートプラントは DEU47 から約 0.5km の場所に設置される計画である。以前、瀝青保管に使用されていた場所で面積は約 1ha である。</p>			
水利用	住民へのインタビューの結果、ウルマラル川の水は、時々家畜が飲む以外は、飲料、灌漑等の生活用水としては利用されていないことが確認された。			
既存の社会インフ	タラス・タラズ道路は地元住民にとって経済的・社会的に重要な交通ルートである。橋の手前の急カーブや橋の危険な状態により事故の危険が高まっており、その結果、道路			

調査項目	調査結果																																	
ラヤ社会サービス	容量が減少している。本事業により貨物輸送の安全性が確保され、国境を越えた経済活動が刺激される。また道路インフラの改善により日常的に対象橋梁を使用する住民やドライバーの交通の安全性が確保される。既存橋梁は建設期間中は引き続き利用され、新橋梁の完成後、護岸建設のために撤去される予定である。工事中は現場周辺の速度制限や建設機械の稼働が交通状況に影響することが見込まれる。また事前に沿道に設置されている距離標、視線誘導標などの標識等、及び電柱の撤去・移設が必要である。																																	
景観	建設工事が一時的に周辺の景観に影響を与える可能性がある。また道路沿線及び河川敷の樹木の伐採も景観に影響する。一方、新しい橋梁が地域の新しいランドマークとなる可能性もある。																																	
ジェンダー	キルギス行政の統計では、ジェンダーに関する裁判記録はなく、かつ男女間に教育レベルの差はほとんど見られない等ジェンダー問題はないことになっている。しかし地方では農村の人手不足に起因する女子の誘拐婚が依然として行われており、また大きな賃金格差（男性の賃金の7割弱）が指摘されている。建設工事は地元の住民にとって雇用機会を生み出すが、男女間の賃金格差が生じる可能性がある。																																	
HIV/AIDS等の感染症	<p>「キ」国における HIV 感染者は毎年増加しており、2011 年から 2015 年にかけて公式に登録された感染者数は 3,222 人となっている。</p> <p style="text-align: center;">表 2-2-28 地区別 HIV/AIDS 感染者数・割合 (2011~2015 年)</p> <table border="1" data-bbox="469 875 1264 1261"> <thead> <tr> <th>州</th> <th>人数 (人)</th> <th>割合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>オシュ州</td> <td>797</td> <td>24.7%</td> </tr> <tr> <td>オシュ市</td> <td>274</td> <td>8.5%</td> </tr> <tr> <td>ジャララバード州</td> <td>373</td> <td>11.6%</td> </tr> <tr> <td>バトケン州</td> <td>106</td> <td>3.3%</td> </tr> <tr> <td>ナリン州</td> <td>86</td> <td>2.7%</td> </tr> <tr> <td>チュイ州</td> <td>925</td> <td>28.7%</td> </tr> <tr> <td>イシククリ州</td> <td>111</td> <td>3.4%</td> </tr> <tr> <td>タラス州</td> <td>63</td> <td>2.0%</td> </tr> <tr> <td>ビシュケク市</td> <td>487</td> <td>15.1%</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>3,222</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>出典：保健省 AIDS センター</p> <p>労働者には地元住民を雇用する予定であるため、HIV/AIDS 等の感染症に感染するリスクは低いですが、可能性はゼロではない。感染を防ぐため、請負業者は安全な行動に関する定期的な指導を行い、労働者の意識を高めていく必要がある。</p>	州	人数 (人)	割合	オシュ州	797	24.7%	オシュ市	274	8.5%	ジャララバード州	373	11.6%	バトケン州	106	3.3%	ナリン州	86	2.7%	チュイ州	925	28.7%	イシククリ州	111	3.4%	タラス州	63	2.0%	ビシュケク市	487	15.1%	Total	3,222	100%
州	人数 (人)	割合																																
オシュ州	797	24.7%																																
オシュ市	274	8.5%																																
ジャララバード州	373	11.6%																																
バトケン州	106	3.3%																																
ナリン州	86	2.7%																																
チュイ州	925	28.7%																																
イシククリ州	111	3.4%																																
タラス州	63	2.0%																																
ビシュケク市	487	15.1%																																
Total	3,222	100%																																
労働環境	<p>請負業者は「キ」国の法律に従って適正な労働条件と労働安全を確保する責任を負う。請負業者は適切な安全施設を配置した上、安全担当者は労働者の毎日の安全ブリーフィングを確実にし、作業中の全労働者への保護具（ヘルメット、手袋、ゴーグル、安全ブーツ）の提供・使用を監督する。</p> <p>建設に特化した労働関係の法律として Road Norms and Rules があり、「キ」国内の手続きとして、MOTR は建設開始前に受注業者と下請け業者に安全管理に関して協議を行い、MOTR は署名した確認書を発行する。また、コンサルタントが行う施工管理業務においても、受注者は安全管理計画を作成し、コンサルタントは安全性が確保されていることを確認した上で施主である MOTR の承認を得る。</p>																																	
事故	<p>2017 年 10 月までに「キ」国では自動車事故で 695 人が死亡しており、2016 年には 771 人が死亡した。2017 年 1 月から 11 月までに記録された交通事故の総数は 5197 件、負傷者は 7839 人である。事故原因の 33.8%は速度超過、14.4%が対向車線へのはみ出し及び長時間運転である。死亡事故原因の 20%は運転規則違反、8.6%は飲酒運転である。交通警察及び DEU47 への聞き取りでは、ウルマラル川橋梁付近では過去 2 年間に 5 件の死亡事故が発生しており、過去 3 年間にその他の事故が 15 件発生している。</p> <p>建設工事中の交通事故や労働災害のデータはなかった。工事中の安全を確保するため、労働者は安全規則に従い、保護具の着用を徹底する。また現場には交通誘導員を配置する。</p>																																	

調査項目	調査結果
越境の影響及び気候変動	現時点では詳細が不明なため温室効果ガス排出量（CO ₂ ）を評価することは困難であり、詳細設計中に必要な予測を行う予定である。
住民協議	第1回住民協議会を2017年10月3日に、第2回住民協議会を2018年4月21日にタラス州バカイ・アタ郡キジル・サイ村、アク・トベ村で開催した。参加者から本プロジェクトに対する否定的な意見はなく、早期実施を望む声が多く挙げられた。

(8) 影響評価

上記の調査結果に基づく影響評価を以下に示す。

表 2-2-29 影響評価

分類	#	影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
汚染対策	1	大気汚染	B-	B±	B-	B±	工事中 ：建設重機や車両の稼働等に伴い、一時的ではあるが大気質の悪化が想定される。 供用時 ：交通量の増加の程度によっては、走行車両の排出ガスによる大気質への負の影響が見込まれる。一方、道路の轍掘れが修繕されることにより、粉塵等の影響の緩和が想定される。
	2	水質汚濁	B-	B-	B-	B-	工事中 ：土工事に伴う濁水により、ウルマラル川の水質が悪化する可能性がある。また、重機・車両及び工事宿舎からの排水等による水質汚濁の可能性もある。 供用時 ：降雨時の路面上の粉塵や油の流出が想定される。
	3	廃棄物	B-	D	B-	D	工事中 ：建設残土や廃材の発生が想定される。 供用時 ：本事業は既存道路・橋梁の改修であり、供用時には周辺環境に影響を及ぼすような廃棄物の発生は想定されない。
	4	土壌汚染	B-	D	B-	D	工事中 ：建設重機や車両用オイルの流出等による土壌汚染の可能性はある。 供用時 ：本事業は既存道路・橋梁の改修であり、供用時には周辺環境に影響を及ぼすような土壌汚染の発生は想定されない。
	5	騒音・振動	B-	B-	B-	B-	工事中 ：建設重機や車両の稼働等による騒音が想定される。 供用時 ：対象道路周辺には住居があり、交通量の増加による騒音が想定される。
	6	地盤沈下	D	D	N/A	N/A	本事業は既存道路・橋梁の改修であり、地盤沈下を引き起こすような作業等は想定されない。
	7	悪臭	B-	D	B-	D	工事中 ：建設重機や車両の排ガス、及び廃棄物から悪臭が発生する可能性がある。 供用時 ：本事業は既存道路・橋梁の改修であり、供用時には周辺環境に影響を及ぼすような悪臭の発生は想定されない。
	8	底質	D	D	N/A	N/A	本事業は既存道路・橋梁の改修であり、底質へ影響を及ぼすような作業等は想定されない。

分類	#	影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
自然環境	9	保護区	D	D	N/A	N/A	事業対象地及びその周辺に、国立公園や保護区等は存在しない。
	10	生態系	B-	D	B-	D	工事中 ：対象道路周辺に希少種はなく生物相に深刻な影響を与えることはないが、沿道や河川敷の樹木約300本の伐採が必要である。 供用時 ：本事業は既存道路・橋梁の改修であり、供用時には生態系への影響は想定されない。
	11	水象	C	C	B-	B-	工事中 ：橋脚建設のための築島により河川断面を狭めることが予想される。 供用時 ：既存橋梁の撤去により洪水時に河道が変動する可能性があるが、変動を想定した計画であるため重大な影響は想定されない。新橋梁には流向の変化に対応するため、円形の橋脚が採用され、また、流木等の堆積は想定されない。
	12	地形・地質	D	D	N/A	N/A	大規模な切土や盛土は計画されないと考えられることから、地形・地質への影響は想定されない。
社会環境	13	住民移転	C	D	D	D	工事前・工事中 ：民有地の用地取得・住民移転は発生しない。 供用時 ：供用時には新たな用地取得・住民移転は発生しない。
	14	貧困層	C	B+	B+	B+	工事中 ：住民移転が発生しないため、貧困層への負の影響は発生しない。建設工事に伴う雇用機会の創出等により、貧困層へ正の影響が想定される。 供用時 ：対象道路・橋梁が改善されることにより、貧困層にとっても、学校・村役場等の社会サービスや耕作地・職場へのアクセスが容易になるなど、正の影響が見込まれる。
	15	少数民族・先住民族	D	D	N/A	N/A	「キ」国は多民族国家であり、事業対象地にも少数派に属する民族は存在するが、本事業は既存道路・橋梁の改修であり、少数民族・先住民族への影響は想定されない。
	16	雇用や生計手段等の地域経済	B+	B+	B+	B+	工事中 ：本事業の建設工事により、一時的に建設関連事業に従事する労働者の雇用増加が見込まれる。 供用時 ：対象道路の利便性向上により、周辺地区の経済活動が活発になり、雇用機会の向上・地域経済にプラスの効果が見込まれる。
	17	土地利用や地域資源利用	B-	D	B-	D	工事中 ：工事事務所・宿舎、プラント施設、採石場等として土地を利用するため、周辺の土地利用や地域資源に影響を与える可能性がある。 供用時 ：本事業は既存道路・橋梁の改修であり、供用時における土地利用等は想定されない。
	18	水利用	C	C	D	D	地域住民はウルマラル川の水を生活用水として利用していないため、水利用への影響はない。
	19	既存の社会インフラや社会サービス	B-	B+	B-	B+	工事中 ：建設重機の稼働や速度制限により交通への影響が想定される。また沿道の電柱の移設が必要である。

分類	#	影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
							供用時：道路線形の改良及び安全対策により、対象道路の安全性が向上する。
	20	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	N/A	N/A	本事業は既存道路・橋梁の改修であり、社会関係資本や地域の意思決定機関等への影響は想定されない。
	21	被害と便益の偏在	D	D	N/A	N/A	本事業は既存道路・橋梁の改修であり、周辺地域に不公平な被害と便益をもたらすことはない。
	22	地域内の利害対立	D	D	N/A	N/A	本事業は既存道路・橋梁の改修であり、地域内の利害対立を引き起こすことはない。
	23	文化遺産	D	D	N/A	N/A	対象道路周辺には文化遺産等は存在しない。
	24	景観	B-	B±	B-	B±	工事中：建設作業及び事業用地内の樹木の伐採による景観への影響が想定される。 供用時：新しい橋梁の建設による景観の向上が見込まれる。一方、樹木の伐採による負の影響も想定される。
	25	ジェンダー	B-	D	B-	D	工事中：建設労働者の男女間で賃金の差がある可能性がある。 供用時：本事業は既存道路・橋梁の改修であり、供用時におけるジェンダーへの影響は想定されない。
	26	子供の権利	D	D	N/A	N/A	「キ」国では労働契約にパスポートが必要であり、16歳以上でないと就業できないため、児童労働など本事業による子供の権利への負の影響は想定されない。
	27	HIV/AIDS等の感染症	B-	D	B-	D	工事中：本事業の建設工事期間中、建設工事従事者が対象地周辺に流入し、感染症が広がる可能性がある。 供用時：本事業は既存道路・橋梁の改修であり、供用時における感染症への影響は想定されない。
	28	労働環境（労働安全を含む）	B-	D	B-	D	工事中：作業員の怪我や事故を防止するため、労働環境に配慮する必要がある。 供用時：供用時には作業員への負の影響は想定されない。
その他	29	事故	B-	B±	B-	B+	工事中：工事中の事故が増加する可能性がある。また、第三者が関連する事故が発生する可能性がある。 供用時：道路線形の改良や安全対策により、交通事故の減少が想定される
	30	越境の影響及び気候変動	B-	B±	B-	B+	工事中：建設重機や車両から二酸化炭素（CO ₂ ）が発生するが、影響は軽微だと想定される。 供用時：交通量の増加により CO ₂ 排出量が増加する可能性がある。一方、走行速度の適正化により、1台当たりの CO ₂ 排出量が削減され、長期的には CO ₂ 排出量が減少する可能性がある。

注) 影響の程度

- A：重大な影響が想定されるため、慎重な配慮が必要
- B：Aと比較して影響は小さいことが想定されるものの配慮が必要
- C：影響の程度は現時点では不明
- D：影響は想定されない
- +/-：プラス/マイナスの影響
- N/A：スコーピング時にDとされたため影響評価は未実施

(9) 緩和策及び緩和策実施のための費用

環境影響評価にて評価が A-となった項目はない。B-となった項目についての緩和策の検討結果は以下のとおりである。緩和策の実施は MOTR、コンサルタント、請負業者が担当する。施工開始前にコンサルタント及び請負業者は緩和策をレビューし、環境管理計画を作成し、MOTR 及びタラス州環境担当部署の承認を受ける必要がある。

コンサルタント及び請負業者は環境管理活動を管理し、問題が生じた場合には対策を講じるとともに、月報、旬報、年報を作成する。MOTR は報告書を確認し、必要に応じて追加措置を指示する。これらの環境対策は建設工事に一般的に含まれている活動であり、緩和策実施に要する費用はモニタリング調査費用を除き、工事費に含まれる。

表 2-2-30 緩和策（環境管理計画）

#	影響項目	環境影響	緩和策	実施機関	監督機関	モニタリング
計画段階・工事中						
1	大気汚染	粉塵及び建設機械の稼働による排気ガス	<ul style="list-style-type: none"> 適切な重機・工事車両の使用、及び定期的な保守点検の実施。また、不要なアイドリングはしない。 定期的な散水によりホコリの巻き上げ防止対策を行う。 埋戻し材、建設資材を仮置きの場合は、シート等で覆い飛散防止に努める。 定期的な大気質のモニタリング調査を実施する。ベースライン調査結果や環境基準と比較して極端に数値が悪化している場合は、原因を解明し必要な対策を講じる。 整備不良車両の取締まりを促進するよう関係省庁・機関に提言する。 	請負業者 コンサルタント MOTR	MOTR	大気質モニタリング／四半期毎 目視による粉塵監視／毎日
2	水質汚濁	工事による水質汚濁	<ul style="list-style-type: none"> 適切な重機・工事車両の使用、及び定期的な保守点検の実施。 工事現場等から発生する排水は沈砂池で処理後、排水し直接河川に放流しない。 建設重機等は河川で洗車しない。 定期的な水質のモニタリング調査を行う。ベースライン調査結果や環境基準と比較して数値が極端に悪化している場合は、原因を解明し必要な対策を講じる。 	請負業者 コンサルタント MOTR	MOTR	水質モニタリング／四半期毎 排水状況／毎日
3	廃棄物	建設廃棄物、生活ごみ	<ul style="list-style-type: none"> 建設廃棄物はできる限りリサイクル・リユースに努める。 リサイクルできない廃材は、認可されている施設に廃棄する。 河川への廃棄の禁止 	請負業者 コンサルタント	MOTR	廃棄物処理状況の監視／毎日
4	土壌汚染	オイル等の漏れ	重機・工事車両等からのオイル漏れ防止のため、定期的な保守点検を行う。緊急時対応計画の作成。	請負業者 コンサルタント	MOTR	漏洩状況の監視／毎日
5	騒音・振動	建設機械の稼働による騒音・振動	<ul style="list-style-type: none"> 適切な重機・工事車両の使用、及び定期的な保守点検の実施。 低騒音型の重機・工事車両を使用する。 指定された作業時間のみ作業とする。 夜間工事を実施する場合は事前に許可を取得し、住民への通達を行う。 必要に応じて防音シートを使用する。 	請負業者 コンサルタント MOTR	MOTR	騒音・振動モニタリング／四半期毎

#	影響項目	環境影響	緩和策	実施機関	監督機関	モニタリング
			<ul style="list-style-type: none"> 定期的な騒音・振動のモニタリング調査を実施する。ベースライン調査結果や環境基準と比較して極端に数値が悪化している場合は、原因を解明し、対策を講じる。 整備不良車両の取締まりを促進するよう関係省庁・機関に提言する。 			作業時間の監視／毎日
7	悪臭	排気ガス及び廃棄物からの悪臭	<ul style="list-style-type: none"> 適切な重機・工事車両の使用、及び定期的な保守点検の実施。また、不要なアイドリングはしない。 整備不良車両の取締まりを促進するよう関係省庁・機関に提言する。 地区役場とともに生活ごみ処理に適切に対応する。 	請負業者 コンサルタント	MOTR	ごみ処理状況の監視／毎日
10	生態系	樹木の伐採	<ul style="list-style-type: none"> 工事に影響のない樹木は可能な限り伐採しない。 可能な限り移植する。 伐採計画はタラス州環境担当部署及び地区役場の承認を得る。 	地方自治体 請負業者 コンサルタント	MOTR	伐採計画の確認／工事前 樹木の状況／毎月
11	水象	河床での工事（掘削、橋脚、建設等）	<ul style="list-style-type: none"> 河床での工事計画の立案 できるだけ流下断面を阻害しない仮設物の設置計画など、水流を考慮した施工監理を行う。 詳細な作業計画立案後に必要に応じて追加対策を検討する。 	請負業者 コンサルタント	MOTR	目視による水流確認／毎日
17	土地利用や地域資源利用	採石場・土取場の利用	工事計画に合わせた採石スケジュール、採石量等の採石場利用計画を作成する。	請負業者 コンサルタント	MOTR	土地利用状況の確認／毎月
19	既存の社会インフラや社会サービス	迂回路による既存道路への影響	<ul style="list-style-type: none"> 交通警察の許可を得る。 標識、告知板等を適切に設置する。 	請負業者 コンサルタント	MOTR	苦情対応／都度
24	景観	樹木の伐採	<ul style="list-style-type: none"> 工事に影響のない樹木は可能な限り伐採しない。 可能な限り移植する。 護岸の緑化計画を検討する。 	地方自治体 請負業者 コンサルタント	MOTR	目視による確認／毎月
25	ジェンダー	男女間の賃金格差	<ul style="list-style-type: none"> 工事契約書に性別による賃金差別を禁じる規定を盛り込む。 請負業者の賃金支払い台帳をモニタリングする。 	請負業者 コンサルタント	MOTR	支払の都度／月1～2回
27	HIV/AIDS の感染症	HIV 感染者との接触の可能性	<ul style="list-style-type: none"> 薬物使用の厳格な禁止 工事作業員へ HIV/AIDS 啓蒙活動を実施する。 HIV/AIDS 防止対策について地元医療関係者と連携する。 	請負業者 コンサルタント	MOTR	実施スケジュール・啓蒙活動確認／毎月
28	労働環境	労働災害	<ul style="list-style-type: none"> 安全管理計画の作成。 建設安全規則の遵守。 適切な安全施設・設備の設置 安全靴、ヘルメット、保護眼鏡、手袋等の使用。 応急処置制度の設置。 	請負業者 コンサルタント	MOTR	グリーンフィンギング実施／毎週

#	影響項目	環境影響	緩和策	実施機関	監督機関	モニタリング
29	事故	工事中の事故	<ul style="list-style-type: none"> 建設安全規則の遵守。 工事作業員への安全教育を実施する。工事請負会社との工事契約書に工事作業員への安全教育実施の規定を盛り込む。 工事作業員は、ヘルメット等の保護具の着用を徹底する。 車道と分離された歩道を設置する。 安全性確保を重視した交通標識、道路交通表示を設置する。 工事内容・施工計画等について住民への情報提供を行う。 	請負業者 コンサルタント	MOTR	常時
30	越境の影響及び気候変動	温室効果ガスの排出	適切な重機・工事車両の使用、及び定期的な保守点検の実施。また、不要なアイドリングはしない。	請負業者 コンサルタント	MOTR	常時
供用時						
1	大気汚染	排気ガスによる大気汚染	<ul style="list-style-type: none"> 定期的な大気質のモニタリング調査を実施する。ベースライン調査結果や環境基準と比較して極端に数値が悪化している場合は、原因を解明し、対策を講じる。 整備不良車両の取締まりを促進するよう関係省庁・機関に提言する。 	MOTR	MOTR	大気質モニタリング／半年毎
2	水質汚濁	降雨時の路面上の粉塵や油の流出による水質汚濁	<ul style="list-style-type: none"> 定期的な水質のモニタリング調査を行う。ベースライン調査結果や環境基準と比較して極端に数値が悪化している場合は、原因を解明し、対策を講じる。 	MOTR	MOTR	水質モニタリング／半年毎
5	騒音・振動	道路交通による騒音・振動	<ul style="list-style-type: none"> 定期的な騒音・振動のモニタリング調査を実施する。ベースライン調査結果や環境基準と比較して極端に数値が悪化している場合は、原因を解明し、対策を講じる。 整備不良車の取り締まりを促進するよう関係省庁・機関に提言する。 道路にポットホールや損傷が生じた場合は速やかに補修する。 	MOTR	MOTR	騒音・振動モニタリング／半年毎
11	水象	河道の変動	<ul style="list-style-type: none"> 定期的な目視によるモニタリングを実施する。深刻な問題が生じた場合は、原因を解明し、対策を講じる。 万が一流木が堆積した場合は速やかに除去する。 	MOTR	MOTR	常時
24	景観	樹木・緑化の状態	<ul style="list-style-type: none"> 移植された樹木や護岸の緑化の状態をモニタリングする。 	地方自治体、 MOTR	MOTR	常時

(10) モニタリング計画

工事中及び供用後2年間のモニタリング計画は以下のとおりである。詳細はD/D時に必要に応じて見直される。モニタリング調査の結果はMOTRが取りまとめ、プロジェクト進捗報告書に添付してSAEPF/JICAに報告する。

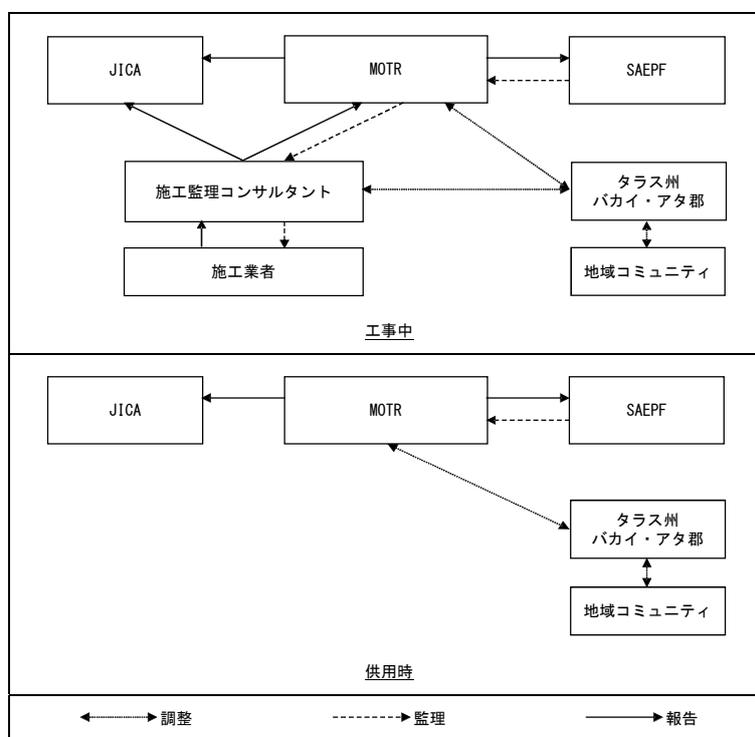
表 2-2-31 モニタリング計画

環境項目	項目	地点 (ベースライン調査 と同地点)	頻度 (上段:工事中/2.5年間) (下段:供用時/2年間)	実施機関/ 監督機関	費用 (上段:工事中/2.5年間) (下段:供用時/2年間)
大気質	NO ₂ , SO ₂ , CO, TSP, Pb	アク・ドベ村(0+400) キジル・サイ村 (1+160)	工事中:3ヶ月毎 供用時:6ヶ月毎	MOTR	1,000\$ x 10 = 10,000\$ 1,000\$ x 4 = 4,000\$
	粉塵	工事現場周辺	工事中:毎日(目視)	コンサル タント/ MOTR	工事費に含む
水質	pH, SS, DO, Mineral Oil, Cadmium, Pb, Arsenic, Mercury	ウルマラル川	工事中:3ヶ月毎 供用時:6ヶ月毎	MOTR	1,250\$ x 10 = 12,500\$ 1,250\$ x 4 = 5,000\$
	排水状況	工事現場周辺	工事中:毎日(目視)	コンサル タント/ MOTR	工事費に含む
廃棄物	建設廃棄物処理状況	工事現場周辺	工事中:毎日(目視及び 施工業者への確認)	コンサル タント/ MOTR	工事費に含む
土壌汚染	オイル等の漏れ	工事現場周辺	工事中:毎日(目視及び 点検記録の確認)	コンサル タント/ MOTR	工事費に含む
騒音・振動	騒音・振動レベル	アク・ドベ村(0+400) キジル・サイ村 (1+160)	工事中:3ヶ月毎 供用時:6ヶ月毎	MOTR	1,000\$ x 10 = 10,000\$ 1,000\$ x 4 = 4,000\$
	作業時間	工事現場周辺	工事中:毎日(作業記録 の確認)	コンサル タント/ MOTR	工事費に含む
悪臭	生活ごみ処理状況	工事現場周辺、宿舎	工事中:毎日(目視)	コンサル タント/ MOTR	工事費に含む
生態系	伐採計画の確認	-	工事前:1回もしくは必 要に応じて	コンサル タント/ MOTR	工事費に含む
	樹木の状況	工事現場周辺	工事中:毎月(目視及び 自治体への確認)		
水象	水流	ウルマラル川	工事中:毎日(目視及び 作業計画の確認)	コンサル タント/ MOTR	工事費に含む
	河道の変動		供用時:毎月(目視)	MOTR	維持管理費に含む
土地利用 や地域資源 利用	採石場・土取場の利用 状況	採石場・土取場	工事中:毎月(目視、利 用記録の確認)	コンサル タント/ MOTR	工事費に含む
既存の社 会インフ ラや社会 サービス	迂回路による既存 道路への影響(苦情 対応)	工事現場周辺	工事中:都度	コンサル タント/ MOTR	工事費に含む
景観	伐採計画の確認	-	工事前:1回もしくは必 要に応じて	コンサル タント/ MOTR	工事費に含む
	樹木・緑化の状態	工事現場周辺	工事中:毎月(目視及び 自治体への確認)		
			供用時:毎月(目視及び 自治体への確認)	MOTR	維持管理費に含む
ジェンダ ー	賃金支払い台帳の チェック	-	工事中:支払の都度(月 1~2回)	コンサル タント/ MOTR	工事費に含む
HIV/AIDS の感染症	啓蒙活動実施状況	-	工事中:毎月(スケジュ ール・実施記録の確認)	コンサル タント/ MOTR	工事費に含む
労働環境	ブリーフィング(安 全教育)実施状況	-	工事中:毎週(実施記録 の確認)	コンサル タント/ MOTR	工事費に含む

環境項目	項目	地点 (ベースライン調査 と同地点)	頻度 (上段:工事中/2.5年間) (下段:供用時/2年間)	実施機関/ 監督機関	費用 (上段:工事中/2.5年間) (下段:供用時/2年間)
	事故報告(労働災害)	工事現場周辺	工事中:都度		
事故	事故報告(交通事故、第三者)	工事現場周辺	工事中:都度	コンサル タント/ MOTR	工事費に含む
越境の影響及び気 候変動	重機・工事車両の保 守点検、アイドリン グ防止	工事現場周辺	工事中:毎日(目視及び 点検記録の確認)	コンサル タント/ MOTR	工事費に含む
合 計					32,500\$ 13,000\$

1) EMP 及び EMoP 実施体制

工事中、供用時の EMP 及び EMoP の実施体制を図 2-2-11 に示す。



出典：調査団

図 2-2-11 環境管理・モニタリング実施体制

(11) ステークホルダー協議

環境社会配慮調査開始に先立ち、事業概要及び環境社会配慮調査について説明するため、第 1 回ステークホルダー協議を事業対象地であるアク・ドベ村及びキジル・サイ村で 2017 年 10 月に開催した。本事業について特段の反対意見はなく、現在の橋梁は歩道が狭く危険なうえ、老朽化していること、急カーブ地点で事故が多いことなどから、本事業に対する地元住民からの支持が確認できた。また EIA 承認後の 2018 年 4 月に第 2 回ステークホルダー協議を開催し、事業の詳細や EIA 調査結果について説明した。

表 2-2-32 第1回ステークホルダー協議

項目	詳細
日時・開催場所	2017年10月3日 11:30～13:00 バカイ・アタ郡アク・ドベ地区キジル・サイ村 2017年10月3日 17:00～18:00 バカイ・アタ郡アク・ドベ地区アク・ドベ村
主な議題	1. プロジェクト概要説明 2. 環境社会配慮調査内容説明 3. 質疑応答
主な参加者	アク・ドベ地区長、タラス州知事アシスタント、第3地方道路維持管理局チーフエンジニア、道路維持管理事務所 No.47 所長、SAEPF タラス州事務所専門員、地域住民、JICA 調査団員、再委託先担当者
参加者数	キジル・サイ村 男性29人、女性7人、合計36人 アク・ドベ村 男性7人、女性47人、合計54人
質問	回答
橋の建設はいつ始まるか。	調査・設計が開始されたところである。環境・社会影響についての調査を今後実施し、提言がまとめられる。建設開始は2019年の予定である。
どのような橋が建設されるか、無償かローンか。	JICA の無償援助である。照明、歩道などの基準を満たした、安全な3径間の橋である。橋長は90m、道路の改修は1kmで、幅は14mである。
橋のそばの池はどうか。	水文調査に基づき水質が使用に適しているか確認するが、まだ調査中である。
樹木の伐採費用は誰が評価するのか、その費用は予算に含まれるか。	現在、誰の土地にある樹木か調査中である。
今回建設される橋の耐用年数はどのくらいか。	40～50年を想定して設計している。
建設予定地に貴重な植物や樹木がないかの調査は行われるか。	環境影響評価の中で動植物相調査が行われ、もし希少種があった場合は、移植するなど希少種の保護のために適切な配慮を行う。
工事中は道路が通行止めになるのか。	新しい橋は古い橋に隣接して建設されるため、工事中も古い橋を通行可能である。
灌漑用水路も改修されるか。	灌漑用水路の改修は本事業に含まれていない。
新しい橋の建設後、古い橋は保存されるか。	古い橋を撤去するか保存するかは今後 MOTR が判断する。
急カーブと見通しの悪さから事故が多い。この箇所はどのように建設されるか。	事故が多発しているカーブは曲線を緩和するほか、照明や制限速度標識の設置により安全性を高める。
工事中、ローカルの専門家や労働者は雇用されるか。	そうするように配慮する。
現在、実施中の IsDB による道路改修事業は本事業の妨げとならないか。	本事業による橋の建設については、事前に関連機関と調整するため、そのような問題は生じない。

出典：調査団



写真 2-2-2 キジル・サイ村 第1回ステークホルダー協議



写真 2-2-3 アク・ドベ村 第1回ステークホルダー協議

表 2-2-33 第2回ステークホルダー協議

項目	詳細
日時・開催場所	2018年4月21日 14:00～14:50 バカイ・アタ郡アク・ドベ地区キジル・サイ村 2018年4月21日 15:00～15:55 バカイ・アタ郡アク・ドベ地区アク・ドベ村
主な議題	1. プロジェクト（橋梁）詳細説明 2. 環境社会配慮調査結果 3. 質疑応答
主な参加者	アク・ドベ地区長、バカイ・アタ郡長、第3地方道路維持管理局チーフエンジニア、道路維持管理事務所 No.47 所長、地域住民、JICA 調査団員、再委託先担当者
参加者数	キジル・サイ村 男性21人、女性4人、合計25人 アク・ドベ村 男性8人、女性11人、合計19人
質問	回答
橋の建設はいつ始まるか。	建設は2019年5月に開始され、2021年11月に完了する予定である。
建設に地元住民を雇用することは可能か。	業者は地元住民を雇用する予定だが、適切な経験があることが必要である。
新しい橋の長さや幅はどのくらいか。	橋梁の長さは約90m、取り付け道路の長さは1,100mである。幅は14.8m、橋の両側に1.5m幅の歩道を確保する。
日本政府はどのように橋梁建設を支援するか。	日本政府の無償資金協力により建設される。
古い橋に比べ、新しい橋の高さはどのくらいか。	新しい橋は2.5～3m高くなり、橋から道路が見やすくなる。また歩道をつけて橋を渡る歩行者の安全を確保する。

出典：調査団



写真 2-2-4 キジル・サイ村 第2回ステークホルダー協議



写真 2-2-5 アク・ドベ村 第2回ステークホルダー協議

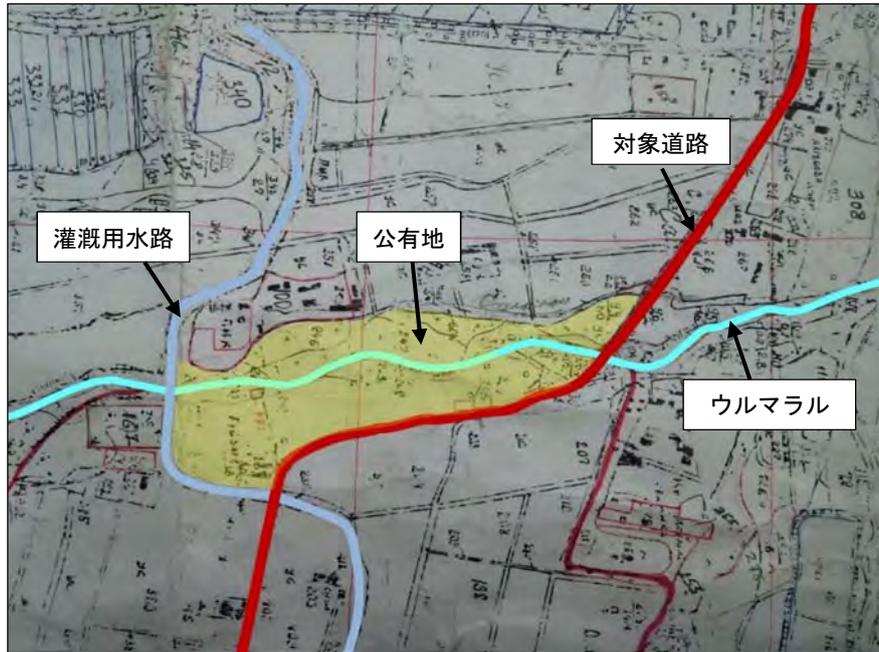
2-2-3-2 用地取得・住民移転

(1) 用地取得・住民移転の必要性

本案件で改修される道路はカテゴリⅡのため、道路法により ROW 幅は 32m であるが、用地取得・住民移転を回避・最小化するため、既存橋梁の架替及び取付道路の平面線形の改良に必要な用地幅のみを確保する方針とすることを確認した。

1) 用地取得・非自発的住民移転

対象道路沿道には住居及び商業施設が多数存在するが、これらの構造物への影響は可能な限り避ける方針で道路線形が検討された。その結果、本事業の実施に必要な用地は公有地のみとなり、用地取得は発生せず、用地内に居住している住民も存在しないため、非自発的住民移転も発生しない。本事業に必要な用地はアク・ドベ地区の所有地であるため、道路用地とする場合には地区の所有から国有地への登記の変更手続きが必要になる。



出典：国家登記局

図 2-2-12 対象地域地籍図

2) その他の住民への影響・配慮事項

本案件の実施が住民の生活に影響を与える事項として、河川敷の利用や用水路が確認されており、影響程度に応じて影響を回避・緩和する対策を検討する。

①河川敷の利用

近隣住民が公有地である河川敷を自家用の家畜の採餌場及び水飲み場として利用している。しかし牧畜業としての家畜の放牧地は 4～5km 程度離れた山間部にあり、夏季にはタラス市から 100km 程度南東のスーサミル溪谷を放牧地として利用しているため、生計へ深刻な影響を与えることはない。

②用水路

自然排水や湧水を集めて河川敷を流れる用水路の水が道路下を横断し、ため池となっている。水門があり以前は貯水池として利用されていたとみられるが、現在は適切な維持管理がされず、特に利用もされていない。ため池から漏れ出した水が事業対象地からは 500m ほど離れた 10 世帯ほどの集落で、樹木や菜園の用水として利用されている。この用水路は地区役場の管理下であり清掃作業などが行われているが、特に将来的な整備計画や利用計画はないとのことである。また用水路から漏れた水が橋梁脇で溜まり、池のようになっているが、この水も特に利用はされていない。



写真 2-2-6 河川敷の草を家畜の餌として利用



写真 2-2-7 用水路

(2) 用地取得・住民移転に係る法的枠組み

用地取得・非自発的住民移転に関する法令及びその概要を表 2-2-34 に示す。

表 2-2-34 用地取得・非自発的住民移転に関する法令等

法令等	番号	制定年次	概要
Constitution of Kyrgyz Republic	-	2010	第 12 条に、所有権の多様性、所有権の保護、適正かつ事前の補償により公共目的の土地取得が可能なことについて規定されている。
Land Code	45	1999	用地取得は認可機関及び現土地所有者（利用者）の合意のもとに行われ、土地の価値や損失について市場価格に基づいて補償すること、あるいは同価値の土地の代替によること、が規定されている。
Civil Code	15	1996	土地取得及び非自発的住民移転で補償されるべき損失の種類及び額について規定している。
Law on Grievances	67	2007	国民から寄せられる苦情は記録され、公正に配慮されることを規定している。
Law on Roads	72	1998	公共利用に供する道路は、政府の所有によるものに限り、個人所有にできないこと、ROW 内における物販、建築、キオスクや展示場などを禁ずることを規定している。
Temporary rules for the valuers and valuation companies	537	2003	資産の評価は、この 2 つの政府決議及び他の法令に基づいて実施される。
Valuation standards for the valuers	217	2006	

出典：Final Report of Data Collection Survey on Osh City Road Transportation in the Kyrgyz Republic, Land Acquisition and Resettlement Plan for Kyrgyz Republic Power Sector Improvement Project Prepared by JSC “National Electric Grid of Kyrgyzstan” for the Asian Development Bank

(3) 用地取得・住民移転の規模・範囲

前述の通り、用地取得・住民移転は発生しない。

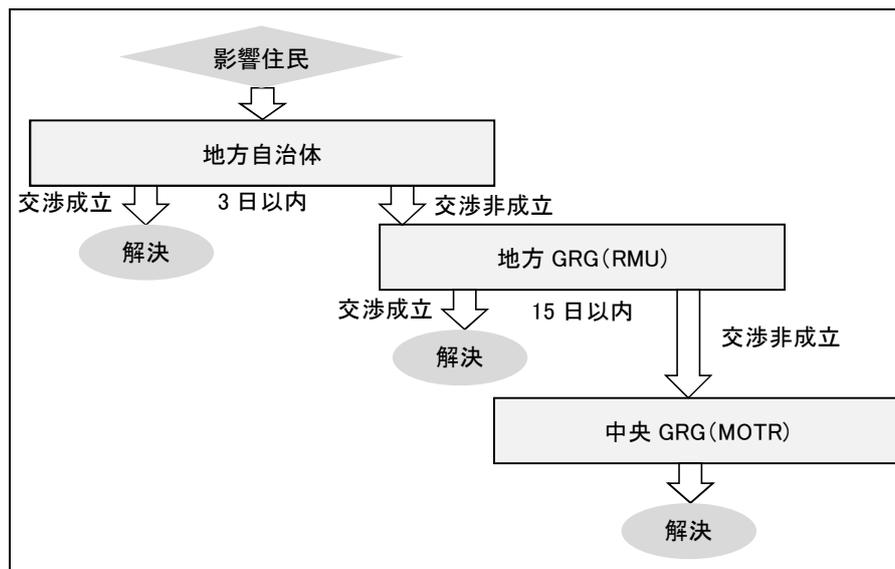
(4) 補償・支援の具体策

河川敷を家畜の採餌場や水飲み場として利用している住民には、工事前に地区役場から河川敷の利用について説明し、代替地が提供される予定である。用地内の用水路は、取り付け道路の盛土下部に導水路を確保し、水流を遮断しないよう配慮する予定である。

(5) 苦情処理メカニズム

プロジェクト実施期間中、MOTR はプロジェクト関連の様々な問題に対処するため、苦情処理グループ（Grievance Redress Group: GRG）を設立する。GRG の役割と責任は、苦情を受け付け、その妥当性と起こりうる結果を評価し、問題のタイムリーな解決を図ることである。

苦情申し立ては、まず地方自治体に提出され、3 日以内に解決されない場合は地方レベルの GRG に提出される。地方 GRG に提出された苦情は、道路維持管理ユニット（RMU）と影響住民の意見も考慮して検討される。15 日以内に解決されない場合は、中央レベルの GRG (MOTR) に提出され、最終的な決定がされる。



出典：調査団

図 2-2-13 苦情処理手続きフロー

(6) 実施体制

用地の登記変更手続き、樹木の伐採・移植、支障物の撤去・移設、代替採餌場の提供等については、MOTR 及び地方政府がその実施責任を負う。

(7) 実施スケジュール

必要な用地及び伐採・移植が必要になる樹木の範囲が確定した後、入札実施前までに実施する。

表 2-2-35 実施スケジュール

	2017			2018												2019							
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	
EIA実施	■																						
SAEPFへEIA報告書提出					▲																		
SAEPFによるEIA審査・承認						■	■	■															
住民協議の開催							▲														▲		
用地の登記変更手続き										■	■	■	■	■	■	■	■	■					
樹木の伐採・移植												■	■	■	■	■	■	■					
支障物の撤去・移設																■	■	■					
代替採餌場の提供																	■	■					
入札																		■	■	■	■		
建設開始																						■	■

出典：調査団

(8) 費用と財源

用地の登記変更手続き、樹木の伐採・移植、支障物の撤去・移設に必要な費用は、「キ」国政府、及び地方自治体が負担することで合意を得た。

(9) その他

1) モニタリングフォーム

モニタリングフォームは、【 資料 】に添付する。

2) 環境チェックリスト

環境チェックリストは、【 資料 】に添付する。

2-3 その他

タラス州は、輸出農産物である豆の主要な生産地であり、本プロジェクトによりタラスータラズ道路が安全で安定した国際幹線道路となることで、輸出が促進され、他の産業も含めて地域経済が発展し、雇用が促進され、貧困削減へとつながることが期待できる。また、就業機会が少ないこの地区において、本プロジェクトの実施により、一時的に就業機会が増え、地域の活性化へとつながることが期待される。

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

3-1-1 上位目標とプロジェクト目標

「キ」国開発計画には、「国家持続的開発戦略 2013-2017」があり、その重点分野の1つに戦略的経済産業の開発」を掲げている。また、運輸・道路セクターの主要開発目標は下表のとおりであり、特に国際幹線道路（5 路線）のリハビリを優先項目としている。

表 3-1-1 NSDS（国家持続的開発戦略 2013-2017）の6つの主要開発目標

- | |
|-----------------------------|
| (1) 国際幹線道路（5 路線）のリハビリ（道路分野） |
| (2) 舗装道路の維持補修及び改善（道路分野） |
| (3) 都市部のバイパス道路建設（道路分野） |
| (4) 主要国際横断幹線鉄道の FS 調査完了 |
| (5) 国内主要空港のハブ化 |
| (6) 通信網のデジタル化によるガバナンス強化 |

NSDS は、取り組むべき優先分野として、経済産業の発展を掲げ、運輸・道路セクターを重要事項とし、内陸国で港湾へのアクセスが限定された「ランドロックカントリー」の「キ」国を「交通」の要衝国へと転換することを掲げている。

上位目標：ランドロックカントリーの「キ」国が交通の要衝国へと転換し、内陸交通の安定、円滑化により経済活動が促進される。

プロジェクトの目標：キルギスとカザフスタンを結ぶ国際幹線道路（タラスータラズ道路）の安全かつ安定的な交通が実現する。

プロジェクトの成果：キルギスとカザフスタンを結ぶ国際幹線道路（タラスータラズ道路）の 82km 地点に位置するウルマラル川橋梁の架け替え、及びそのアプローチ道路が整備される。

3-1-2 プロジェクトの概要

本プロジェクトは、上記目標を達成するために国際幹線道路（タラスータラズ道路）の一部であるウルマラル川橋梁を整備し、安全かつ安定的な交通を実現する。これにより、物流の円滑化を図り、「キ」国の安定的な経済成長が期待されている。この中において、協力対象事業は、「キ」国側より要請されているタラスータラズ道路にあるウルマラル川橋梁の架け替え、そのアプローチ道路、護岸を建設するものである。我が国協力による対象の整備範囲は以下のとおりである。

- タラスータラズ道路にあるウルマラル川橋梁の架け替え
- ウルマラル川橋梁上下流の護岸の整備
- ウルマラル川橋梁のタラス側にある曲率の小さい平面線形2箇所を改良を含む 82k700 タラス側水路交差部橋梁を除く土工区間から 81k300 付近の交差点までのアプローチ道路約 1.1km の道路改修
- カーブ前後の大型矢印反射板、道路標識、路面表示、道路照明等の設置による交通安全対策

3-2 協力対象事業の概略設計

3-2-1 設計方針

(1) 道路交通状況

ADB M/P 調査による主要5路線の交通量調査（2011年）の結果を下図に示しているが、調査対象橋梁が位置する交通量は、2) ビシュケク-ナリン-トルガルトの4,700台/日に次ぐ2,900台/日であり、本道路は地域間交通やカザフスタンと「キ」国を結ぶ国際物流の道路ネットワークとして重要な役割を担う国際幹線道路として位置付けられる。

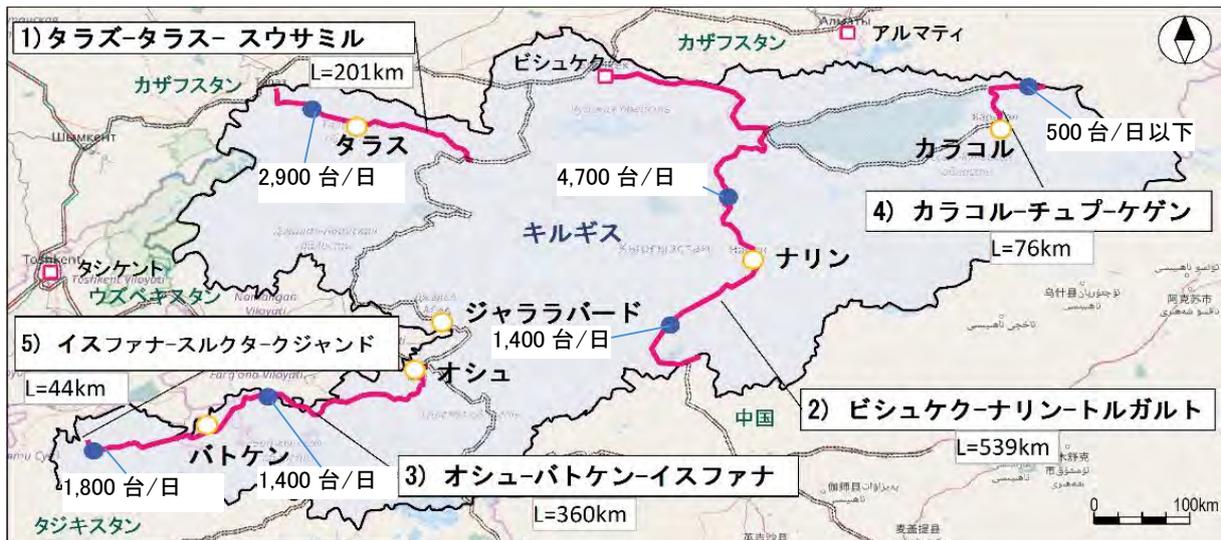


図 3-2-1 主要5路線の国際幹線路線図

タラス-タラズ道路について、下記の調査地点で交通量調査を実施し、表 3-1-1 の結果を得た。

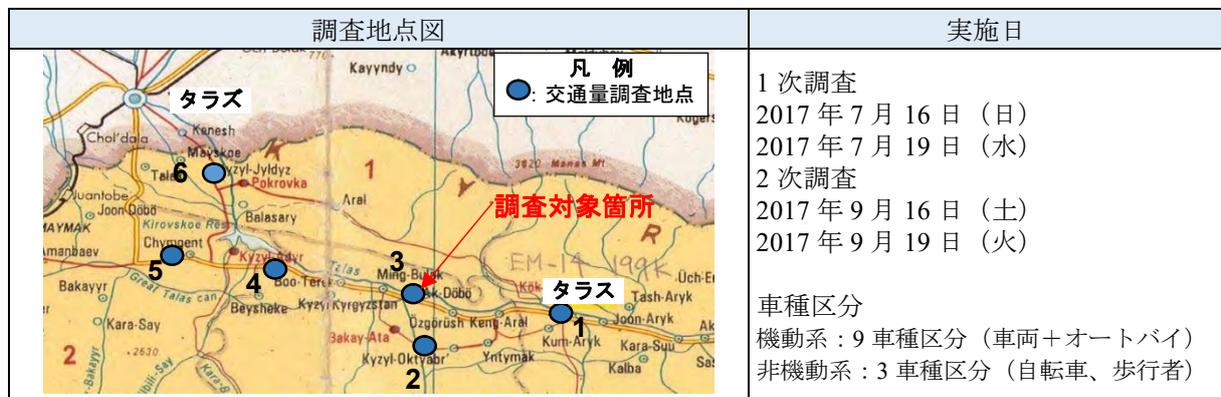


図 3-2-2 交通量調査（24h 断面）概要

表 3-2-1 対象地点の現況交通量

Date	I: Light vehicles		II: Medium vehicles		Total (A)	III: Heavy vehicles			Total (B)	G.Total (A+B)		
	Sedan/Wagon	Pick-up/4WD	Van/Mini bus	Mini truck		Standard & Large bus	2-axle truck	3-axle truck			Articulated truck	
July 2017	Weekday	3,498	8	509	50	4,065	8	77	50	115	250	4,315
	Weekend	3,091	0	414	70	3,575	17	57	44	120	238	3,813
September 2017	Weekday	3,639	135	287	369	4,430	4	70	46	164	284	4,714
	Weekend	3,751	18	817	209	4,795	5	99	113	163	380	5,175

対象橋梁付近の地点 No.3 の交通量は7月の観測で3,800~4,300台/日、大型混入率は、5.8%~6.2%、そして9月の観測では4,700~5,200台/日、大型混入率は、6.0%~7.3%である。また、国境付近の地点 No.6 では、大型車の交通量は7月の観測で110~180台/日、そして9月の観測

では 210～310 台/日が観測された。対象路線であるタラスータラズ道路は重要な国際幹線道であり、供用 10 年後の 2030 年の将来交通量は 6,074 台/日であり、これを踏まえて道路規格を設定した。また、隣接区間であるイスラム開発銀行区間と幅員等の整合を図った。

(2) ウルマラル川の河道の変遷と本事業の整備範囲

ウルマラル川はタラス川支川で、標高 4,000m の天山山脈から約 70km を一気に流下して標高 1000m でタラス川に合流する平均河床勾配が 1/100 以下の急流河川である。中小洪水の河岸侵食により形成される河道内の流路は蛇行し時とともに形態を変えてゆくが、大規模な洪水によって形成される河道は直線的な形状を示している。現在の橋梁は、右岸側に蛇行した建設当時の流路の位置にあわせて直角にそれをまたぐ形で計画された。急流河川では、大洪水（100 年生起確率相当）時には流れの直進性が増し、普段の蛇行した流路と異なる流れとなる傾向が強い。2016 年の出水時には、洪水を右岸側に導くために上流左岸に設置されていたコンクリート護岸が急流により洗掘・破壊され、流れが直進し既存橋梁の左岸側橋台の背面側アプローチ道路に迫り、道路盛土の崩壊を招いている。

新設橋梁の計画では、将来の流路の変動や大洪水時の流れを想定しつつ、河道が自ら流れを形成しようとする圧力にできる限り対抗しないようにすることが重要である。



図 3-2-3 河道の変遷

このため、今後とも大洪水時には早い流速の洪水が直進し図 3-2-4 の青矢印の方向へ流れることが予想され、この流れを制御するための護岸計画と合わせて新設橋梁を計画する。新設橋梁の左岸側橋台は、将来の河道法線の推移に抵抗しないよう左岸側に整備する護岸と合わせた計画とする。新設橋梁の右岸側橋台については現河道の右岸に合わせた計画とするが、右岸側に整備する護岸によって現河道が将来的に青矢印の方向に推移する一定期間の河道変遷を制御する必要がある。現況の下流右岸は、河道が大きく左岸側に湾曲しており、今後とも湾曲部外岸側の洗掘が懸念される。また、洗掘を起こす水衝部は洪水の発生とともに移動することが容易に推測される。こうした点に加え、住居地域、下流の集落に向かう道路と河川が近いことから、

地域防災上、橋梁から湾曲部までの一定区間の護岸を整備する必要がある。以上の点から、新設橋梁の計画は将来の河道の変遷を想定し、それが安全に推移するための必要最小限の護岸計画の上に計画されたものであり、一体不可分の事業として実施される必要がある。

なお、橋梁下流部の左岸側は、常時河川水が流れる河道でなかったことから、植生がある程度、定着しており、徐々に浸食は進むものの、比較的浸食には強く、護岸を整備するまでには時間的余裕があることから無償工事の対象からは除外する。護岸の整備範囲については、「キ」国非常事態省と調整済みであり、図 3-2-4 に示す。この図に示した新橋位置は、3-2-2-2 節で後述する C 案である。

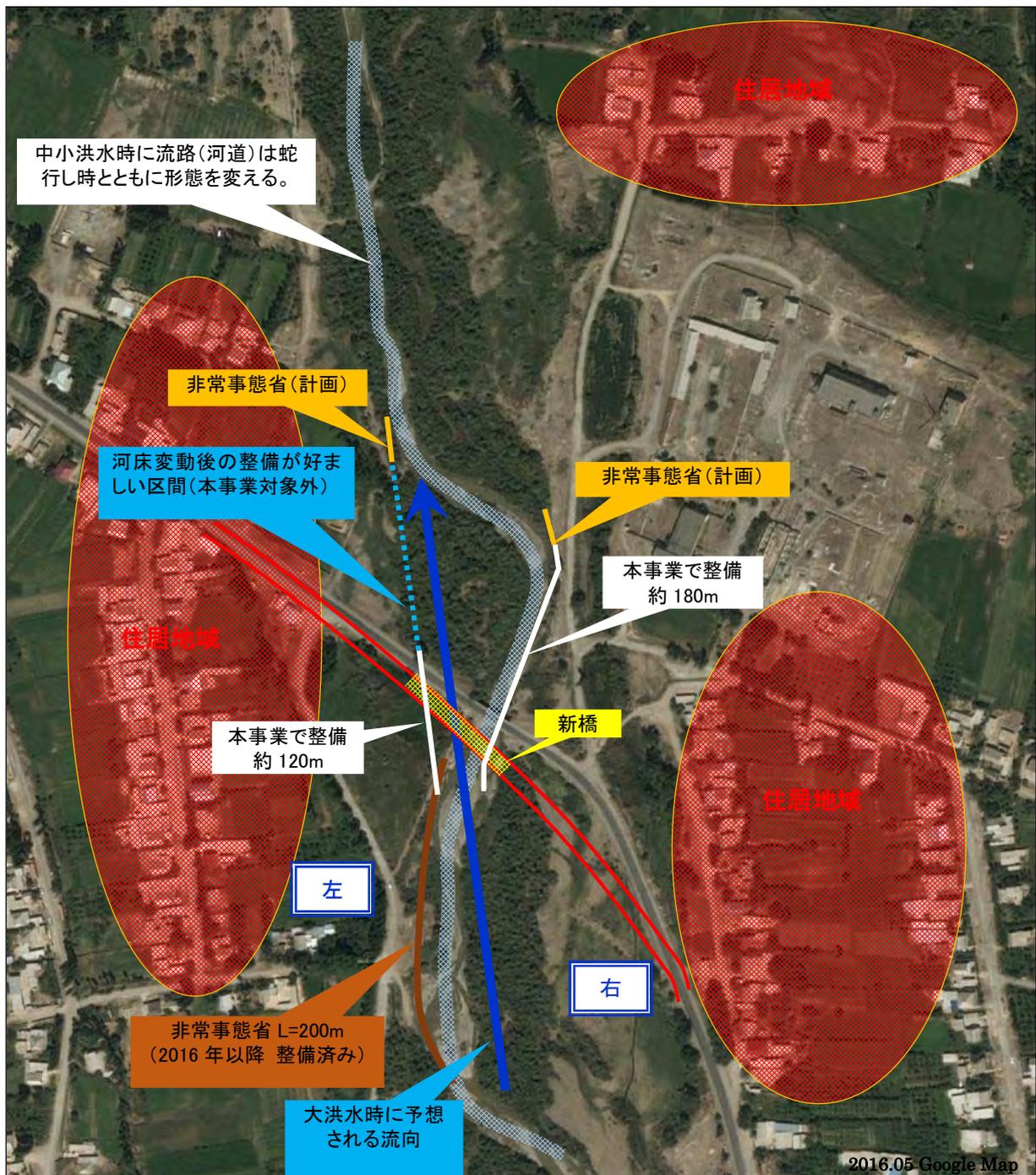


図 3-2-4 本事業の整備範囲

(3) 現況橋梁・道路の現状

既存橋梁は橋長が 36.2m であり、近年の気候変動による異常気象の発生による融雪水の増加による河川の増水、流木による橋梁の損傷、橋台背面の洗掘等により橋梁の崩壊、落橋などの機能不全、道路の機能不全のリスクが高い橋梁である。2016 年 6 月にはスパン長が短いことから河川水の増加に伴う流木によるパイルベント橋脚の損傷、また必要な河道幅が確保されていないことから、橋台背面の洗掘などの被害が発生し、一時通行止めとなり、国際幹線道路の機能の喪失や近隣住民の生活に影響を与えた。既存橋は補修により暫定的な車両の通行はできるものの、一部のパイルベント橋脚が機能しておらず、健全な状態ではない。よって、橋梁は架け替える方針とする。既存の橋梁の調査結果は巻末の「資料」に添付する。加えて、架け替えを行わない場合、毎年、融雪出水期の河川増水に橋梁の流出の可能性が高い。そのため、必要な河川断面を確保した橋梁の整備が必要である。

橋梁付近の既存道路は、平面線形の曲線半径が約 100m、60m と小さく、過去 3 年間に 15 件の交通事故が発生し、そのうち年間 2、3 件の死亡事故があり、交通事故が多い区間である。そのため、橋梁整備と併せて道路整備を行う必要がある。

(4) 建設事情

橋梁の建設は非常に少ない状況であり、タラス州においては、建設業者もほとんどない状況であるが、一般作業員の雇用は可能である。建設における再委託先の候補はビシュケク周辺から想定される。橋梁用に確保可能なコンクリートプラントは、調達に難しいことから日本からの調達とする。アスファルトプラントについて、「オシュ州、ジャララバード州及びタラス州道路維持管理機材整備計画」で生産能力 35 t/h クラスが供与されており、稼動中であるため、本プロジェクトで使用するアスファルト合材の購入先の候補とする。アスファルト用、コンクリート用の骨材については、質、量ともに入手可能である。

(5) 運営・維持管理

橋梁の維持管理については、「橋梁・トンネル維持管理能力向上プロジェクト」でデータベースの作成、点検マニュアルの作成、橋梁点検についてのトレーニングが実施され、維持管理能力の向上はなされているが、本事業においては高度な点検技術が不要な橋梁形式を採用する。

(6) 支障物件

道路の起点側（タラス側）には高圧線鉄塔、終点側（タラズ側）には、民家がある。高圧線や民家の移設や撤去は時間を要することから、本件ではこれらの支障物をコントロールポイントとして計画を実施する。

以上を踏まえて、河川を人工物で強制的に制御するのではなく、将来の河川が自然な形で河道を形成するような河川計画、それに基づいた橋梁計画、道路計画を行い、橋梁、道路、河川を一体的に整備を行う計画とした。

(7) 設計基準

「キ」国の設計基準「SNiP（ロシア連邦建設基準）」を準拠し、補完的に日本の道路構造令等

の基準を参照することとした。舗装の設計については、隣接している IsDB フェーズⅢプロジェクトや日本の TA 法を参考に AASHTO により実施した。橋梁の設計荷重については、日本の B 活荷重と「キ」国の設計基準の HK80 を比較して設計を行う。

道路幾何構造

- ・ Design of Highways SNIIP KP 32-01-2004, 2004
- ・ 道路構造令の解説と運用：平成 27 年 6 月，（社）日本道路協会

舗装構造設計

- ・ Guide for Design of Pavement Structures 1993, AASHTO
- ・ 舗装設計施工指針（社）日本道路協会

道路側溝

- ・ 道路土工排水工指針：昭和 62 年 6 月，（社）日本道路協会

橋梁基準

- ・ Design of Bridges and pipes SNIIP 2.05.03-84
- ・ 道路橋示方書・同解説：平成 24 年 3 月（社）日本道路協会
- ・ 改定・解説 河川管理施設等構造令：平成 12 年 1 月（社）日本河川協会

3-2-2 基本計画

3-2-2-1 設計条件

(1) 道路規格

本プロジェクトの計画目標年は、供用後 10 年の 2030 年とした。そのため、交通量調査及び交通需要予測を行った。交通量の伸び率は各機関から公表されている GDP などの予測値を基に 2030 年までを 4.0%、2031 年以降を 3.0%として実施した。なお、大型車混入率は現在と同じで設定した。将来交通量の推計結果を表 3-2-2 に示す。

表 3-2-2 将来交通量（台/日）

年	乗用車	Pick-up/ 4WD	ミニバス	軽 トラック	小計	大型バス	2軸 トラック	3軸 トラック	貨物・トレ ーラー類	小計	合計
2017	2,796	33	406	140	3,375	8	61	52	113	234	3,609
2020	3,146	39	458	159	3,802	11	70	61	128	270	4,072
2025	3,830	49	560	196	4,635	16	88	76	159	339	4,974
2030	4,663	63	685	241	5,652	21	109	96	196	422	6,074

タラス-タラズ道路の 2030 年の将来交通量は 6,074 台/日であり、本道路はタラスとカザフスタンのタラズを結ぶ国際幹線道路であり、カテゴリーⅡ（3,000～7,000 台/日）に該当する。本プロジェクトの車線幅員は、IsDB 区間の車線幅員 3.5m と整合を図るため、3.5m を採用する。

なお、供用後 20 年の 2040 年の将来交通量は 8,025 台/日となり、カテゴリーⅡを若干上回る結果となるが、2 車線の単路部の交通容量は、一般的に 6,000～12,000 台/日であり、供用後 20 年経過しても十分に通行可能と判断できる。

(2) 設計速度

設計速度については、本件の対象範囲が小さく、河川や支障物件などの制約の多い場所である。また、居住地における「キ」国内の規制速度は 60km/h であることから、設計速度は 60km/h とする。

3-2-2-2 架橋位置と路線検討

一般に河川断面は、計画高水流量を安全に下流に流下させることができる断面として設定される。しかし、本河川は、河床勾配が 1/100 の急流河川である。急流河川においては洪水時の流速が非常に早い上に河道の左右への変動幅が大きいいため、計画高水流量を流下させるに必要な断面を確保するとともに、兩岸の河川堤防等の安全性を確保するため河道の変動幅を考慮した河道幅を設定する必要がある。特に本河川は現橋梁直上流では変動が大きく、洪水時にはその直進性から河道が左岸側流れを変えようとする傾向が強いが、現橋梁が固定点となっているため河道は大きく右岸側へ振られている。そのため、2016 年 6 月の洪水時には洪水の直進性により左岸に設置されていた直立式コンクリート護岸は崩壊した。また、この反射する河川流から下流側にある右岸の橋台も崩壊した。

したがって、本調査では、2016 年の被災状況、過去の河道の変遷、流量、勾配など資料から、2016 年の洪水被害を分析し、橋梁の架橋位置について検討した。過去の河道の状況については Google Earth の 2001 年、2013 年、2016 年 5 月（洪水前）と本調査のドローンで撮影した写真（2016 年 6 月洪水後の写真）を加えて判断した。

(1) 架橋位置の検討

河道の変動は、河川のそれぞれの地点の河道特性により異なる。このため河道の変動を考慮した河道幅の設定は、河川のそれぞれの地点の過去の河道の変動幅を十分考慮して決定する。

以下に路線の代替案を示す。河川の変動幅を考慮して各案についての橋長の設定等を行った。



図 3-2-5 路線の代替案

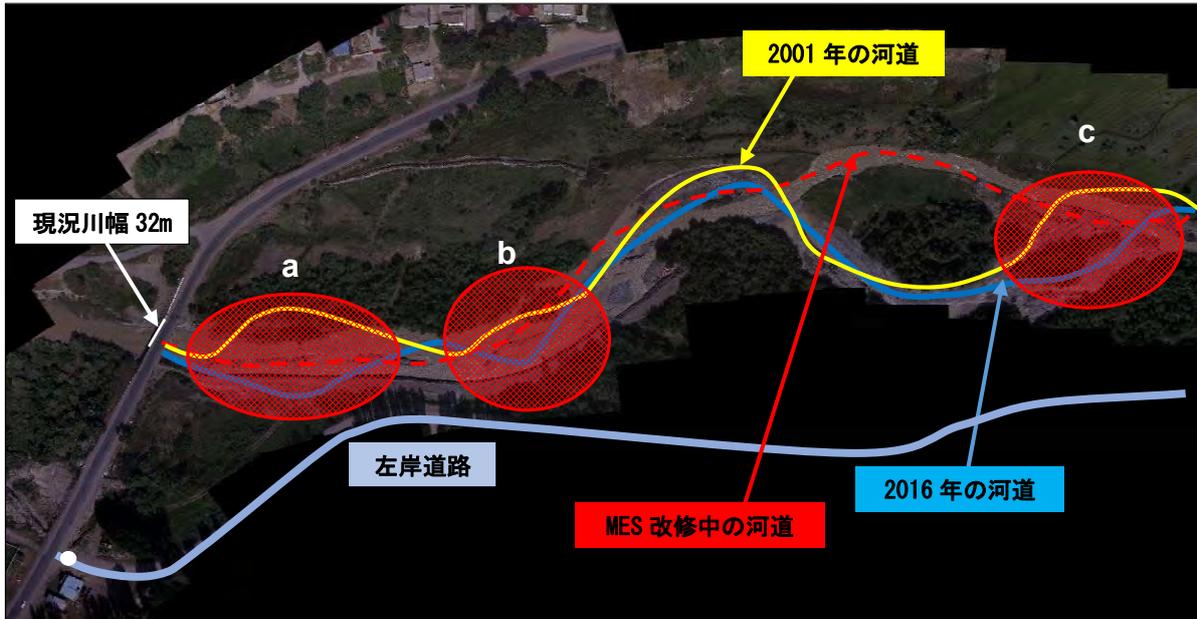


図 3-2-6 河道の遍歴

上流の灌漑用水路渡河橋地点からウルマラル川桥梁（現桥梁）間ではかなりの河道の変動がある。上記写真の赤丸区間（a, b, c 区間）は 2001 年から 2016 年までの 15 年間で河道が他より大きく変動した区間である。

1) A, B, C 案

洪水時の河川の直進性を考慮すると、現桥梁撤去後の大洪水時の河道は下図の赤線に近い流れを形成する可能性が高い。一方、中小洪水では河川は蛇行する傾向を有するため、現況河道に近い線形で河道が推移するものと思われる。現在の河道を包含する形で河川の変動幅を考えると下図の黄色幅が河道の変動する区域と考えられる。

橋梁の上流部の河川改修を行い、河道を赤線位置に移してそこに新設橋梁を設置する案もあるが、河道は通常中小洪水で湾曲する傾向にあり洪水時の河道法線とは一致しないので、河道の変動を考えて、現況河道及び洪水時の河道の変動双方を考慮して計画する。



図 3-2-7 タラス-タラズ道路橋～タラス川の河道 (2016年5月 Google Earth)

2) D, E, F 案

D, E, F 案はここ 16 年間の河道の変動を見るとあまり動かない地点である。河道の変動という面から見ると架橋位置としてはその他の地点に比べて適している。

(2) 検討路線の橋長設定

1) A, B, C 案の法線で新設橋梁を計画した場合、河道の変動を考慮しなければならないが、新設橋梁建設後、現橋梁を撤去しても当面現況河道の位置は当面大きく変わらず、その後洪水の直進性により徐々に左岸側に変動し、最終的に下の赤線の位置に変動していくものと思われる。現況川幅は現橋梁位置で 32m であるが、新設橋梁では河道の変動を考慮して以下とする。

- A 案 約 120m
- B 案 約 100m
- C 案 約 90m

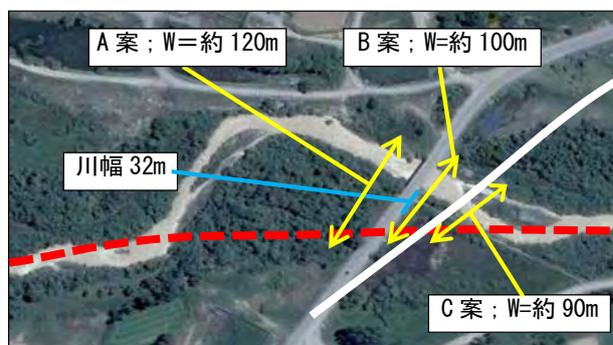


図 3-2-8 各検討路線の橋長設定

2) D, E 案は、現状で河道があまり変化しない箇所である。現況川幅は約 30~35m 程度であるが、ある程度の河道の変動及び上流に位置する灌漑用水路渡河橋（河床勾配が 1/68）の橋長が $W=48.7\text{m}$ であることも考慮して橋台間距離は約 50m を確保するのが望ましい。

3) F 案は、固定点である灌漑用水路渡河橋のすぐ下流に位置するが、河道の変動幅が 60m 程度である。余裕を 10m 確保し、橋台間距離は約 70m とするのが望ましい。

(3) 路線検討

架橋位置の検討を踏まえ、整備する対象路線を検討した。対象橋梁の取付け道路は、地域住民のコミュニティ道路としての役割を担いつつ、カザフスタン国とアクセスする国際幹線道路と位置付けられることから、走行性を確保する計画とする。

比較ルートを検討する上で、以下に示す計画方針により選定を行った。

【計画方針】

- ・現況道路の交通事故発生状況から、始点部の急カーブ ($R=60\text{m}$) 及び対象橋梁付近の急カーブ ($R=100\text{m}$) の 2 箇所を改善できる計画とする。
- ・現況道路を可能な限り利用し、経済性に配慮した計画とする。
- ・高圧線の鉄塔及び電柱をコントロールポイントとし、できる限り高圧線ケーブルとの交差を避けた計画とする。
- ・架橋位置で、河川の流心方向とできるだけ直角に交差するよう配慮する。

以上の計画方針から表 3-2-3 に示す A 案~F 案の 6 案を抽出した。各案の選定根拠を示す。

表 3-2-3 各案の選定根拠

A 案	対象橋梁の下流側に架橋した案。始点部の急カーブ (R=60) を R=160 (V=60km/h の最少平面曲線半径 R=150 以上) に改良し、高圧線電柱を避けて下流側に架橋させる案である。
B 案	現道の架替案。始点部の急カーブ (R=60) を R=160 に改良し、対象橋付近の急カーブ (R=100) を R=150 に改良する。他区間は現道なりの道路線形である。
C 案	対象橋梁の上流側に架橋した案。始点部の急カーブ (R=60) を R=160 に改良し、現況の架橋位置との離隔を可能な限り離して道路線形を改良した案である。(R=500 及び R=650)
D 案	対象橋梁の上流側に架橋した案。C 案の架橋位置を河道変動が少ない位置で架橋するよう R=150 の S 字カーブで計画した案である。
E 案	対象橋梁の上流側に架橋した案。河道変動が少ない位置で、ほぼ直線で架橋するよう R=150 の S 字カーブを入れ、左岸側の現道にすりつけた案である。
F 案	対象橋梁の上流側に架橋した案。始点部の急カーブを直線に改良し、河道変動の少ない位置に直線で架橋し、左岸側の現道付近にすりつけた案である。

これらの案のうち、D～F 案は以下に示す理由により比較ルートから排除し、A～C 案について比較検討を行うこととした。

図 3-2-9 に抽出した比較ルート案を、表 3-2-5 にルート案比較検討表を示す。

表 3-2-4 D～E の問題点

D 案	E 案	F 案
<ul style="list-style-type: none"> ・ R=150m の S 字カーブ ・ 曲線半径が小さい ・ カーブ数が多い 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 曲線半径が小さい ・ カーブ数が多い ・ 電力高圧線への影響 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電力高圧線、・ 高圧線鉄塔への影響
⇒走行性・安全性に劣る	⇒走行性、安全性に劣る コスト増、事業実施の遅れ	⇒コスト増、事業実施難

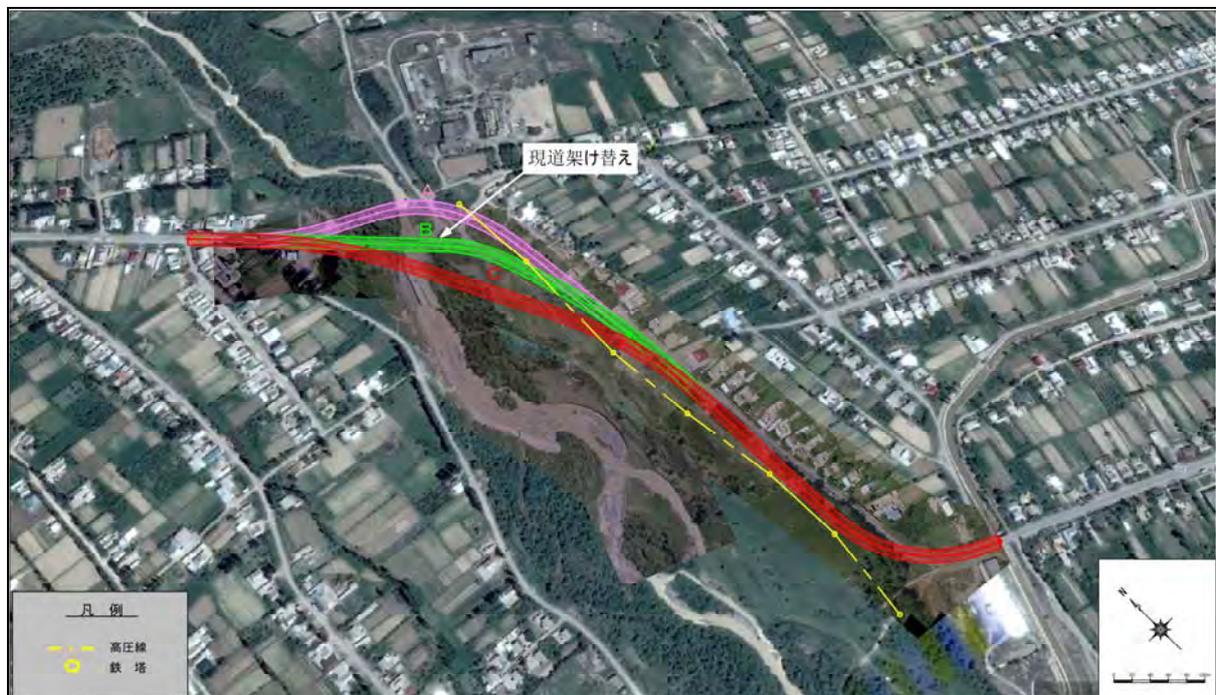


図 3-2-9 比較ルート (案)

表 3-2-5 ルート案比較検討表

検討項目	A案 (現道下流案)	B案 (現道架け替え案)	C案 (現道上流案)
架橋位置における河道状況	将来の河道変動の川幅が最も大きい △	将来の河道変動の川幅は中位である ○	将来の河道変動の川幅が最も小さい ◎
河川洪水時の対策案	タラス(左岸)側取付け道路下に道路横断水路を設置する。 ○	タラス(左岸)側取付け道路下に道路横断水路を設置する。 ○	タラス(左岸)側取付け道路下に道路横断水路を設置する。 ○
道路線形	・カーブ数5箇所 (R=300,150,210,1000,150) ・カーブ数が最も多く、曲線半径も小さいため、先方の要望に適さない。 △	・カーブ数4箇所 (R=150,500,1000,150) ・現況の路線形状であり、タラス側の最初のカーブを改修するが、カーブ数が多く先方の要望には十分ではない。 ○	・カーブ数3箇所 (R=1000,650,150) ・カーブ数が少なく、曲線半径も大きいため、先方の要望に十分適している。 ◎
対象延長	・橋梁部 125m ・道路部 1115m ・Total 1,240m △	・橋梁部 105m ・道路部 1115m ・Total 1,220m ○	・橋梁部 90.5m ・道路部 1,112m ・Total 1,203m ◎
施工性	・工事期間も既存橋梁を使用できる。 ・橋長が125mと長く、施工に時間が掛かる。 △	・既存橋梁を架け替えるために、迂回路(仮設橋)が必要となる。 △	・工事期間も既存橋梁を使用できる。 ◎
先方負担の支障物	用地買収、電信電柱の移設が必要である。 ○	現道用地を使用するため、先方負担はほとんどない。 ◎	用地買収、電信電柱の移設が必要である。 ○
環境社会影響	・民有地の用地取得が発生する。 ・現道の右側の池に影響が出る。 ・沿道及び左岸側の樹木伐採が必要になる。 ・落橋の危険はなくなり、通行の安全性は高まるが、線形改良による事故防止効果は低い。 △	・用地取得は発生しない。 ・沿道の樹木伐採は必要だが伐採数は最小となる。 ・落橋の危険はなくなり、通行の安全性は高まるが、線形改良による事故防止効果は低い。 ○	・公有地を道路用地に変更する必要があるが、民有地の用地取得は発生しない。 ・沿道及び右岸側の樹木伐採が必要になる。 ・落橋の危険はなくなり、通行の安全性が高まる上、線形改良による事故防止効果も高い。 ◎
建設コスト	1.2 △	1.1 ○	1.0 ◎
総合評価	A案は、他案に比べて建設コストが最も高く、河道も将来的に不安定な上、環境社会影響も他案に比較し大きいため、調査団は推薦しない。	B案は、他案に比べて建設コストが高く、河道も将来的に不安定な上、事故防止効果も得られないため、調査団は推薦しない。	C案は、河道も将来的に比較的安定しており、道路線形も先方の要望に合致する上、自然環境への影響はあるものの高い事故防止効果が期待できるため、調査団は推薦する。

以上の結果からC案を選定した。図3-2-10に平面図を示す。



図 3-2-10 選定された路線の平面図

3-2-2-3 河川計画

橋梁で渡河すべき河川範囲を決定するため、非常事態省ウルマラル川気象観測所から入手したウルマラル川の1927年～2015年の年最大流量を基に生起確率100年の流量を算出し、測量より得られた現況河川断面を用いて不等流計算を行い、架橋位置の計画高水位を算定した。

(1) 計画洪水流量

過去の最大流量の統計解析による 100 年生起確率流量、復旧堤防設計に用いられた流量、過去最大流量を比較し、本計画で用いる計画洪水流量を $110\text{m}^3/\text{s}$ とした。

- ・ 解析結果による 100 年生起確率流量 ; $93\text{m}^3/\text{s}$
- ・ 復旧堤防設計に用いられた流量(100 年生起確率流量) ; $94.6\text{m}^3/\text{s}$
- ・ 過去最大流量 ; $102\text{m}^3/\text{s}$

(2) 不等流計算

不等流計算に用いる断面は、河川測量データを基に設定した。



図 3-2-11 橋梁断面位置図

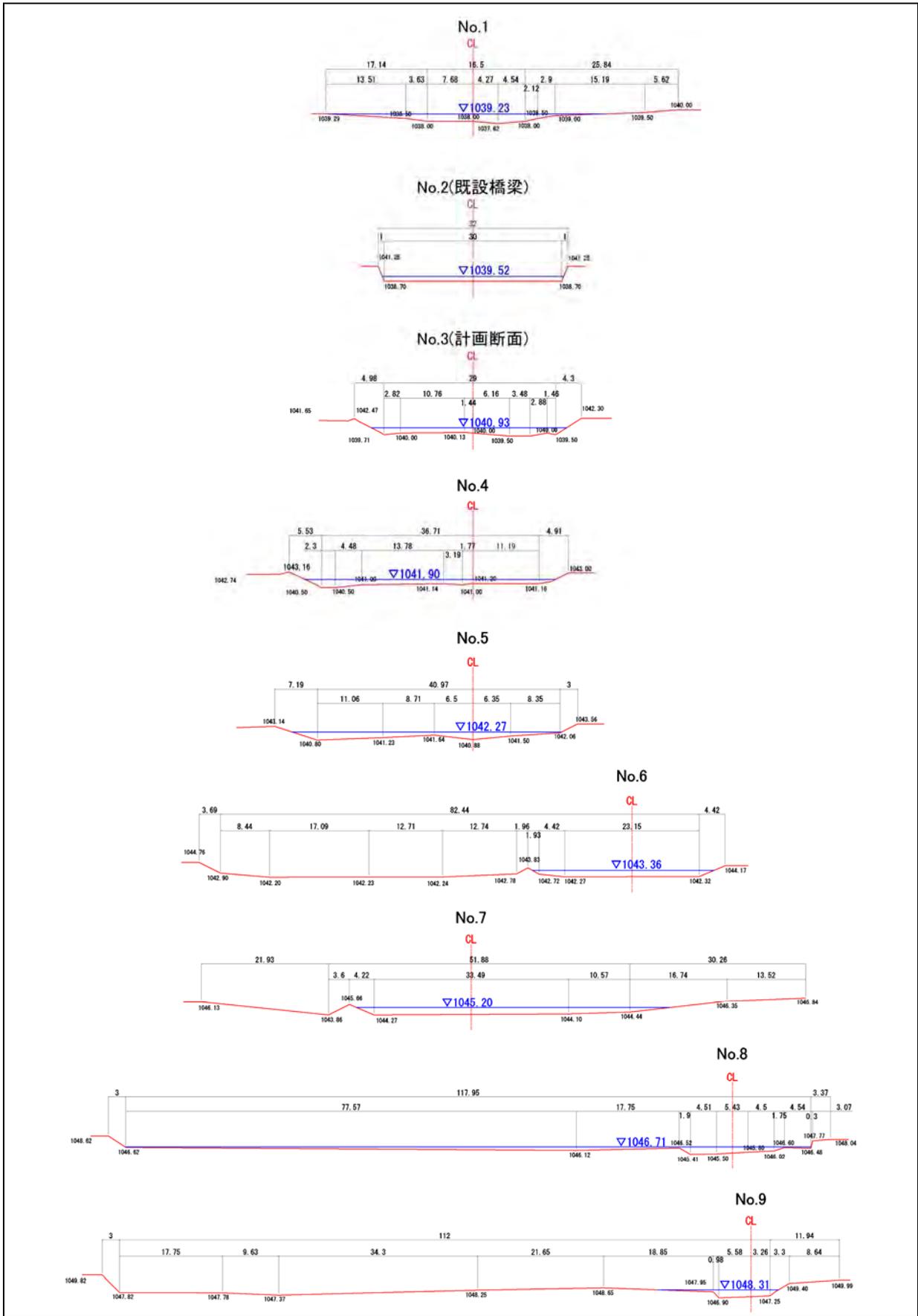


图 3-2-12 不等流断面图

(3) ウルマラル川における粗度

現況断面に対して過去最大流量が流れた場合を想定した逆解析を行い、粗度係数を算出した。以下に解析条件を示す。

- ①河床勾配： $i=0.0135$ ($\approx 1/74$)
- ②流量： $102\text{m}^3/\text{s}$ (過去最大流量)

逆解析により粗度係数は 0.035 と算出された。これは、下記に示す一般的な河川における粗度係数とも整合している。

表 3-2-6 【参考】自然河川のマニング粗度係数

河川形状	粗度係数
線形、断面とも規則正しい、水深大	0.025～0.033
線形、水路床が礫、草岸	0.030～0.040
蛇行していて、淵瀬あり	0.33～0.045
蛇行していて、水深が小さい	0.040～0.055
水草が多いもの	0.50～0.080

出典：河川砂防技術基準(調査編)

(4) 不等流解析結果

計画流量 $110\text{m}^3/\text{s}$ 、粗度係数 0.035 、河床勾配 $i=0.0135$ ($\approx 1/74$)として、設定した不等流断面で不等流計算を実施した。結果を以下に示す。河床勾配を一定 ($i=0.0135$) とし、不等流計算を行っているため、不等流水位は変化している。

表 3-2-7 不等流計算結果

測点名	位置 (m)	流量 Q (m^3/s)	不等流水位		平均流速 (m/s)
			種類	水位 (m)	
No.1	-70.000	110	射流水位	1.614	3.186
No.2 (既存橋梁)	-40.000	110	射流水位	0.815	4.453
No.3 (計画断面)	0.000	110	射流水位	1.430	3.247
No.4	65.000	110	射流水位	1.401	3.121
No.5	80.000	110	開始(限界水位)	1.391	2.864
No.6	180.000	110	常流水位	1.086	1.447
No.6	180.000	110	射流水位	0.671	2.619
No.7	300.000	110	射流水位	1.095	2.627
No.8	400.000	110	射流水位	1.296	2.169
No.9	500.000	110	開始(限界水位)	1.405	2.311

(5) 計画水位

計画橋梁位置No.3における河床標高は 1039.50m であり、この位置での不等流水位は 1040.93m である。そのため、河床からの水位は、 1.43m となる。このことから計画橋梁位置での計画水深を 1.50m と設定した。以下に計画断面における、計画水位を示す。

河床標高： 1039.50m

計画高水位 HWL： 1041.00m

計画水深： 1.50m



図 3-2-13 計画水位

(6) 護岸工

護岸工の設置箇所については、3-2-2-2 架橋位置と路線検討で述べた河道の変動を考慮した計画とした。

左岸護岸については、大洪水で河川は直進性が高くなることから、その流れを阻害しないように直進する将来の河道に沿った護岸計画とした。

右岸護岸については、中小洪水で河道の蛇行は左右のどちらにも進行することから、現在の水衝部に当たる箇所について護岸を整備する計画とした。

なお、新しく掘削して整備される左岸護岸は、現況河床高を基盤面とする。

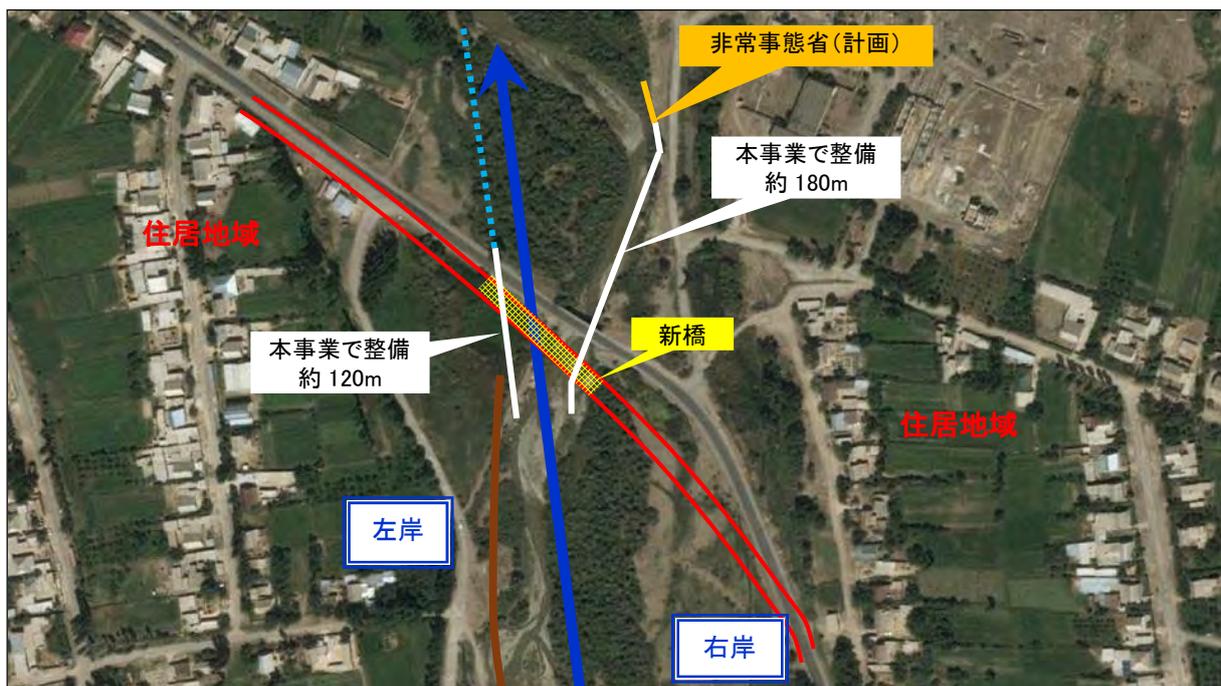


図 3-2-14 護岸工の事業対象範囲

護岸工については、急流河川に適している多段積みふとんかご工法、蛇カゴ工法、練石張り工法の比較検討を行った。比較の結果、以下より多段積みふとんかご工法を採用した。

- ・ 非常事態省が整備済みの空石積護岸との馴染みがよい
- ・ 熟練工、製品の工場が不要である
- ・ 経済的である

表 3-2-8 護岸工の比較

工法	多段積みふとんかご工法	蛇カゴ工法	練石張り工法
			
特徴	● 多段積タイプは、法勾配 1:1.0 以下の急な勾配の区間に適用する工法である。堤内地盤より低い河岸保護に用いる工法である。	● 仮設護岸や現況河岸へのすり付け箇所等に用いられる工法である。上下流端、天端部やたれ部のめくれ対策が重要である。	● 法勾配 1:1.5 より緩く、自然石を用いて作る工法で、急流河川等止むを得ない場合に用いる工法である。
設計流速	1 m/s ~ 5 m/s	1 m/s ~ 5 m/s	4 m/s 以上
環境に対する特性	● 法面及び水際の植生、水生生物の生息空間、景観への配慮等、特に問題なし。	● 法面及び水際の植生、水生生物の生息空間、景観への配慮等、特に問題なし。	● 法面及び水際の植生、水生生物の生息空間等に配慮が必要である。
施工性	● 護岸工の材料は容易に入手可能である。 ● 特殊な工法は不要で施工性は容易である。	● 護岸工の材料は容易に入手可能である。 ● 特殊な工法は不要で施工性は容易である。	● 護岸工の材料は容易に入手可能である。 ● 特殊な工法は不要で施工性は容易である。
経済性	1.00	1.00	1.88
本件への対応	● 材料の入手の容易さ、施工の難易度より、本件への対応は容易である。	● 材料の入手の容易さ、施工の難易度より、本件への対応は容易である。	● 対応は可能であるが、本河川は対象設計流速以下である。
総合評価	● 法勾配の状況や設計流速、環境の観点から調査団は本工法を推薦する。	● 法勾配の緩い区間に適しており、本件の法状況に若干適していない。	● 水循環や植生の復元等、環境の観点から積極的に採用する工法と考え難い。

【護岸高・根入れ】

護岸高は非常事態省が整備済みの護岸高さに合わせて 2.8m とした。根入れについては、砂防技術基準では 0.5~1.5m を確保することとなっている。砂防河川であることから、洗堀に対して十分な留意が必要である。しかし、根入れを多く取る場合、河床を緩めてしまい、洗堀されやすくなる。そこで、根入れは 0.5m とし護岸前面に根固工を設置するものとした。この根固工は、洗堀された場合でも、河床に追随し、洗堀後の護岸の一部として機能する。埋め戻し箇所は、十分な締固めが必要であり、詳細設計においても再度、検討を行うものとする。

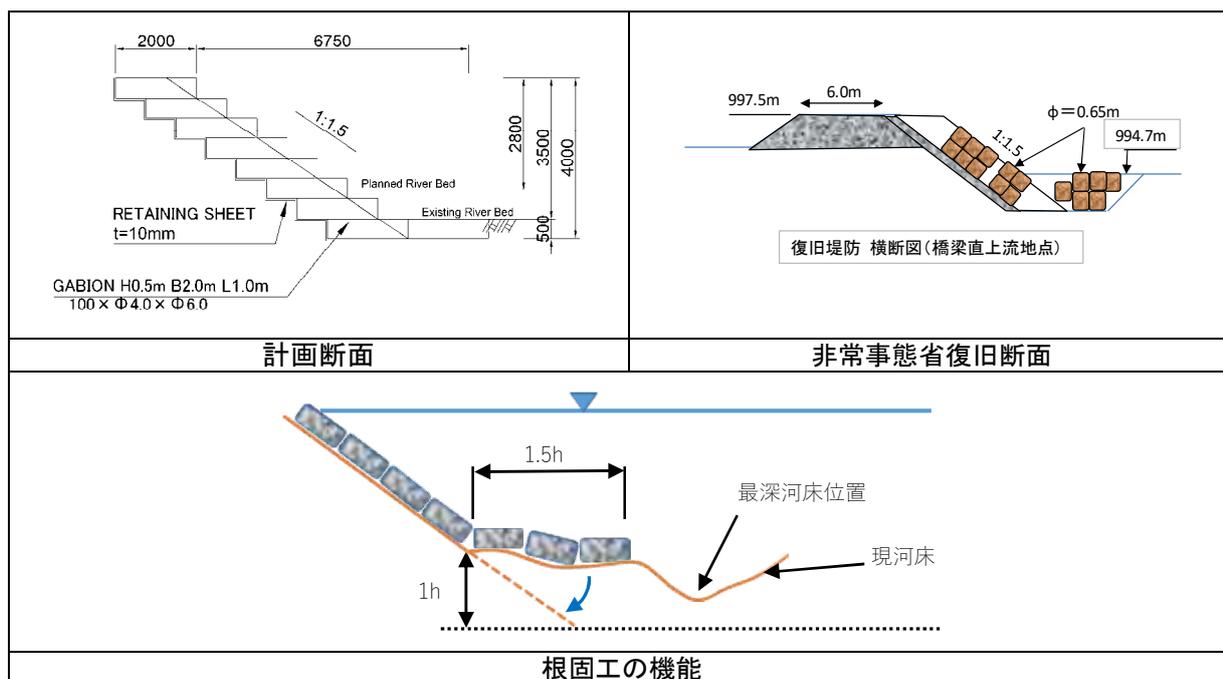


図 3-2-15 護岸断面図と根固工の機能

【天端幅】

天端幅については、河川構造令の計画流量と天端幅の関係より、計画流量が 110m³/s であることから 3.0m とした。

表 3-2-9 河川計画流量と天端幅

計画高水流量（単位m ³ /s）	天端幅（m）
500未満	3
500以上 2,000未満	4
2,000以上 5,000未満	5
5,000以上 10,000未満	6
10,000以上	7

出典：河川構造令

【その他】

ふとんかごの耐用年数は、かご網の腐食しろをとり、約 30 年を想定している。ふとんかごは、柔構造であり、将来の予測しづらい河川状況にある程度追随するが、適切に維持管理するとともに、状況に応じて更新していく必要がある。

3-2-2-4 道路・舗装計画

(1) 幾何構造

1) 幾何構造基準

道路の幾何構造基準は原則 SNiP に示される基準値を基本とし、AASHTO 及び道路構造令での基準値を参考に表 3-2-10 のとおり設定した。

表 3-2-10 幾何構造基準値

項目	幾何構造基準値	採用値
設計速度 (km/h)	60	60
最小平面曲線半径 (m)	150	150
最急縦断勾配 (%)	7.0	4.5
最小縦断曲線半径	凸 (m)	2,500
	凹 (m)	1,500
最急片勾配 (%)	6.0	6.0
標準横断勾配 (%)	2.0	2.0
最大合成勾配 (%)	10.5	7.16

2) 道路幅員構成

道路の幅員構成は、SNiP の基準値と IsDB が実施している区間の値との整合を図りつつ決定した。

車線: カテゴリーII の車線幅員は 3.75m 又は 3.50m であるが、IsDB 区間との整合を図り、3.5m とした。

路肩: IsDB の橋梁部の路肩幅員 2.0m に合わせて 2.0m、土工部はこれに加え保護路肩幅員 0.5m を確保する。

歩道: 歩道幅員は人のすれ違いを考慮して 1.5m (人の幅 0.75m×2: 道路構造令解説) を適用する。

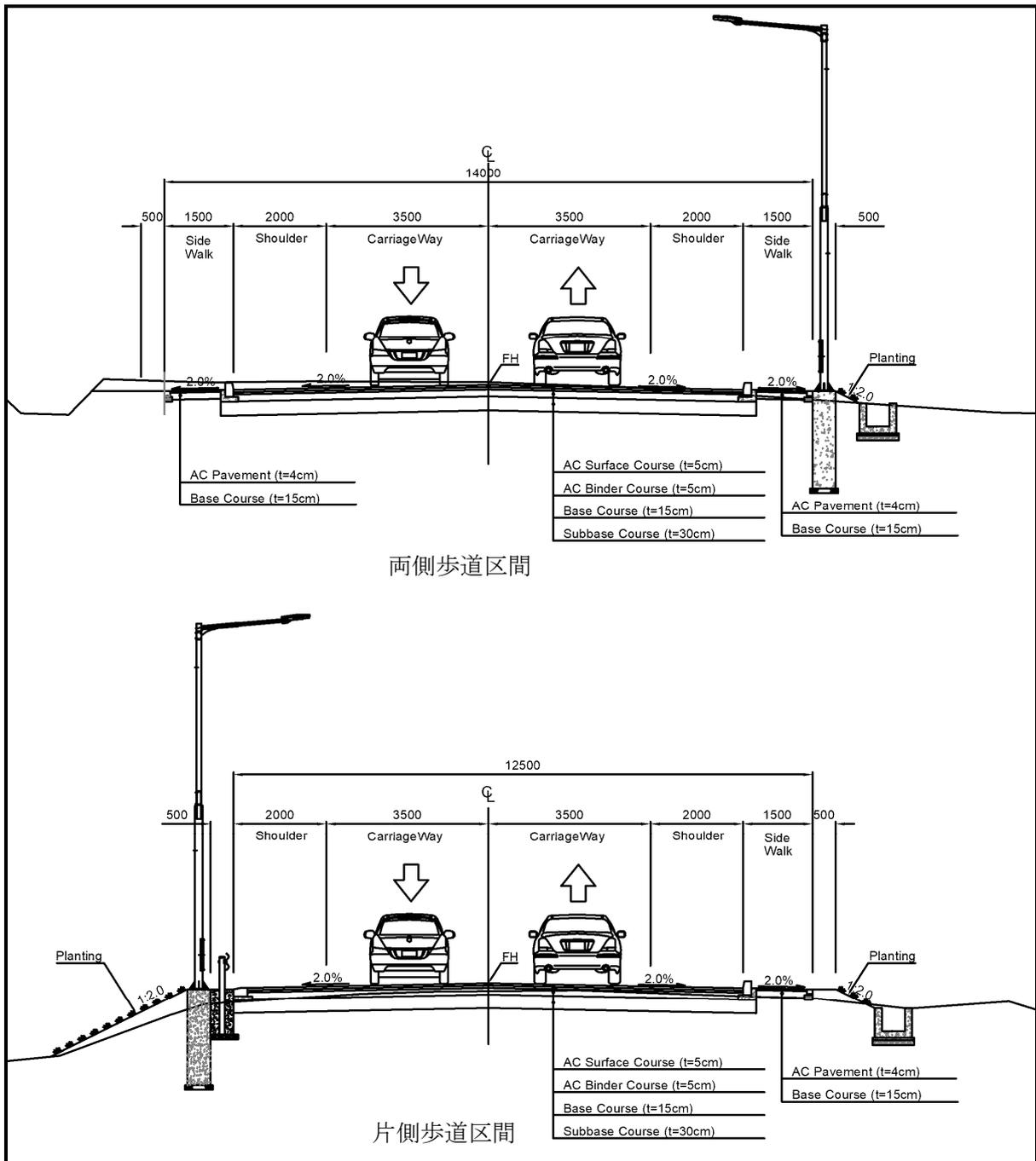


図 3-2-16 標準断面図

①歩道の設置

歩道の設置区間は、以下のとおりとした。

Sta.0+0~0+500 片側歩道

Sta.0+500~1+200 両側歩道

既存の橋梁は0.7mの歩道となっているが、歩行者のすれ違いが可能な1.5mの歩道とした。



図 3-2-17 歩道設置位置図

また、既存の橋梁は両側に歩道があり、本計画路線も両側に歩道を計画した。橋梁区間と土工区間の連続性を持たすため、主要な交差道路である Sta.0+500 付近の交差道路及び Sta.1+200 付近の交差道路間の両側に歩道を設置した。

Sta.0+0~Sta.0+500 までの区間は、本計画道路の右側に民家が連担しており、左側は河川であるため、本線の右側に片側歩道を設置する計画とした。

(2) 縦断計画

道路縦断は各取付道路と高低差が生じないように、できる限り現況道路の高さに合わせ、ウルマラル川の将来河川断面を阻害しない高さ (H.W.L.+余裕高+橋脚梁厚+橋梁桁厚) となるよう計画縦断を上げた。

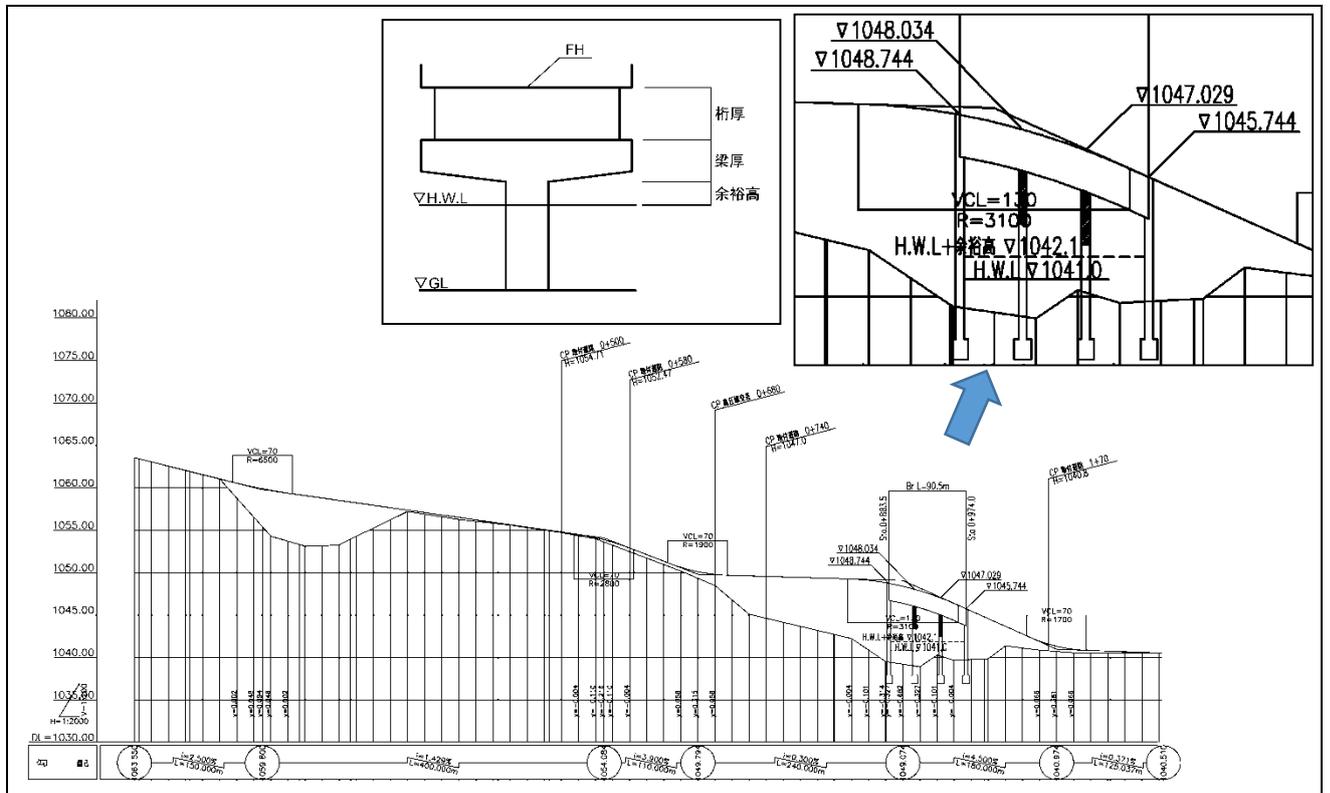


図 3-2-18 縦断図

(3) 舗装設計

1) 設計方法

舗装構造設計については、AASHTO の設計法で実施した。

2) CBR 試験結果

CBR 試験結果を図 3-2-19 に示す。現況道路の路床土は、すべての地点で CBR=20 以上を示した。これは、玉石を含んでいることが原因と考えられる。現場周辺から入手可能な盛土材の設計 CBR は、一般的な 6.0 以上が確保できると想定し、CBR=6 とした。

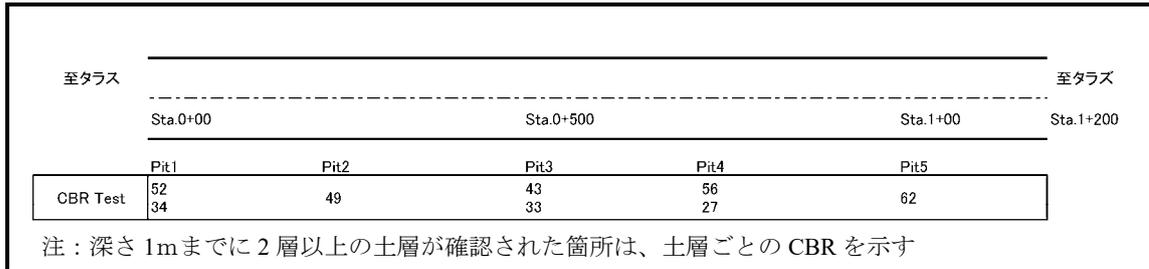


図 3-2-19 現路床土の CBR 試験結果

3) 設計期間・材料

舗装設計期間（耐用年数）は、供用後 10 年間（2021-2030）とする。また、路床材料及び舗装材料は、現地で入手可能な材料とする。

- 表層/基層材 : 加熱アスファルトコンクリート
- 粒状上層路盤材 : 粒度調整碎石 (CBR>80)
- 粒状下層路盤材 : クラッシャーラン (CBR>30)
- 盛土材 : 現場周辺の土取場より採取 (CBR>6)

4) 軸重換算係数 (ALEF)

軸重換算係数 (ALEF) は、近隣の車重計測所から得られたデータより算出した。

表 3-2-11 軸重換算係数

車種	2~3 軸車	4 軸車以上
W _{18kip} 換算値	2.378	4.286

5) 単軸重換算輪数 (ESAL)

単軸重換算輪数 (ESAL) は、設計期間内の車種別交通量に軸重換算係数 (ALEF) を乗じたものの総和となる。

表 3-2-12 舗装構造設計荷重

車種別 車種別等価単軸荷重 (W18kip換算値)		伸び率 (%)	将来交通量					1日当りの ESAL値合計	1年間のESAL 値合計	
			普通 乗用車	ピックアップ アップ	ミニバス	軽トラック	トラック			トレーラー
			0.010	0.100	0.100	0.100	2.378	4.286		
2021	1 供用開始年度		3,272	41	477	166	149	134	1,030	375,865
2022	2	4.0	3,403	43	497	173	156	140	1,076	392,863
2023	3	4.0	3,540	45	517	180	164	146	1,125	410,752
2024	4	4.0	3,682	47	538	188	172	152	1,175	428,732
2025	5	4.0	3,830	49	560	196	180	159	1,228	448,335
2026	6	4.0	3,984	51	583	204	189	166	1,285	468,864
2027	7	4.0	4,144	54	607	213	198	173	1,341	489,524
2028	8	4.0	4,310	57	632	222	207	180	1,398	510,243
2029	9	4.0	4,483	60	658	231	216	188	1,459	532,588
2030	10	4.0	4,663	63	685	241	226	196	1,523	555,900
2方向2車線 ESAL			39,311	510	5,754	2,014	1,857	1,634	12,640	4,613,666

片側車線 車線補正(1車線) 重方向率 50%
 2,306,833 (採用値)

6) 構造指数 (SN)

上記の単軸換算輪数に必要な構造指数 (SN) は、下記の式より算出する。

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R \times S_0 + 9.36 \times \log_{10}(SN+1) - 0.20 + \frac{\log_{10} [\Delta PSI / (4.2-1.5)]}{0.40 + 1094 / (SN+1)^{5.19}} + 2.32 \times \log_{10}(MR) - 8.07$$

- W₁₈ : 供用期間内の 18kip (=8.16t) 単軸換算輪数
- Z_R : 信頼性係数
- S₀ : 全体の標準偏差
- MR : 路床土のレジリエント係数 = CBR × 1500
- Δ PSI : 供用性指数の低下分
- SN : 構造指数

表 3-2-13 舗装設計条件

設計期間	10 年間 (2020 年～2030 年)
ESAL	2.306 × 10 ⁶
路床 CBR	6%
必要 SN	3.60

7) 舗装構成

上記の要求される構造指数 (SN) に対して、舗装を構成する各層の層厚と層指数、排水係数より SN を算出した。

$$SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 M_2 + a_3 D_3 M_3$$

- a₁, a₂, a₃ : 各層の層指数
- D₁, D₂, D₃ : 各層の厚さ (cm)
- M₂, M₃ : 排水係数

表 3-2-14 アスファルト舗装構成

	α	M	厚さ D	SN
表層 (密粒度アスファルト)	0.440	—	5 cm	0.87
基層 (粗粒度アスファルト)	0.440	—	5 cm	0.87
上層路盤 (CBR 80%)	0.135	0.9	15 cm	0.72
下層路盤 (CBR 30%)	0.108	0.9	30 cm	1.14
合計			55 cm	3.60

AASHTO で求めた舗装構成を IsDB 区間の舗装構成、日本の TA 法と比較し、決定した舗装構成の妥当性を確認した。

表 3-2-15 舗装構成比較 (IsDB 区間と TA 法)

	採用値	参考値	
	AASHTO ESAL=2.3×10 ⁶	IsDB フェーズⅢ	TA 法 大型車交通量 100-250 台/日 (TA=21)
表層 (cm)	5.0	5.0	5.0
基層 (cm)	5.0	7.0	5.0
上層路盤 (cm)	15.0	10.0	15.0
下層路盤 (cm)	30.0	15.0	25.0

また、歩道の舗装は、IsDB 区間の舗装と同一とし、表層 4cm、路盤 15cm とした。

【凍上抑制層の必要性】

凍上発生の直接的要因として、温度、土質、水分の 3 要素があり、3 つの要素すべてが揃うことにより発生する。

①温度 凍結指数が 500°C・days 以上となる場合

凍結指数は気象データを基に算出し、513.6°C・days となる。

②土質 微細な粒子を含む土壌 (シルト質等) の場合

凍上しやすい土質とは細粒分を多く含む土、文献「寒冷地アスファルト舗装の設計に関する研究 (1981、寒地土木研究所)」によると 0.075mm ふるい通過量が 10%以上、0.02mm ふるい通過量が 3%以上の場合と考えられる。土質調査結果から、当該地域の路床土は非凍上性の土壌 (玉石混じり砂質土) が多く、0.075mm ふるい通過量は 1.0~5.9%である。

③水分 地下水位が高い又は土壌の含水比が高い場合

凍上しやすい土壌の含水比は、上記文献によると 20%以上の場合と考えられる。土質調査結果から、当該地域の地下水位は低く、含水比は 3~11%である。

以上より、当該地域の凍結指数は 500°C・days 以上と考えられるが、路床土は非凍上性土であり、含水比も低い、舗装下の地下水位も低く、凍上する可能性は低いものと考えられる。また、IsDB 区間の舗装も凍上抑制層を設置していないことや、既存道路の舗装損傷状況から凍結融解による支持力低下の進行は、遅いものと考えられる。

したがって、凍上抑制層の設置は行わないこととした。

【凍結抑制舗装の必要性】

IsDB 区間の舗装は、表層に密粒度アスファルトが使用されており、特別な凍結対策は実施されていない。これは積雪量が非常に少なく、平均気温が氷点下になる時期が 2 か月程度であることが考えられる。また、密粒度アスファルトは空隙が少なく、水の浸入が少ないことから、凍結は起こりにくく、凍結の舗装への影響は少ないと考えられる。

本プロジェクトでも、密粒度アスファルトを採用するが、フィラーを通常より多く添加することで、アスファルト内の空隙を少なくし、より舗装の凍結を防止するものとする。フィラーの重量混合比率 F/A は、1.7 程度とする。

(4) 交通安全施設

1) 交通事故の現状

交通死亡事故情報を表 3-2-16 に示す。



表 3-2-16 交通死亡事故情報

日時	時刻	場所	事故種類
2017.2.25	19:20	83km ポスト付近	右左折時の接触
2017.1.9	10:30	83km ポスト付近	対向車線へのはみ出し
2016.3.29	20:30	83.2km ポスト付近	飲酒運転
2016.1.2	15:00	83.7km ポスト付近	追い越しによる衝突
2016.2.27	21:00	82km ポスト付近	不明

図 3-2-20 現況図

死亡事故報告データによると、最も事故が多い場所は、83km ポスト付近である。事故の種類はカーブ付近での対向車線へのはみ出し、それによる接触によるものであり、カーブの認識がされにくいこと、視認性の不良、速度超過が原因と考えられる。写真 3-2-1 から起点側（タラス側）のカーブが認識しづらいことがわかる。



起点部の急カーブ（タラス⇒タラズ）



起点部の急カーブ（タラズ⇒タラス）

写真 3-2-1 カーブ前後の状況

また、縦断勾配に着目するとタラス側からタラズに向かって下り勾配 2.5% で急勾配ではないものの、タラズに向かっていく交通が速度超過になりやすいと考えられる。



図 3-2-21 83km ポスト付近の道路状況

83km ポスト付近の道路線形は現況の曲線半径 $R=60\text{m}$ から $R=150\text{m}$ に改良される。しかしながら、事故多発地点であることから、運転者が遠方からカーブの存在と速度超過の危険性を認識し、速度を抑制する交通安全対策が必要であると考ええる。

2) 交通安全施設のメニュー

単路部の一般的な交通安全対策は、下記の通りである。

表 3-2-17 単路部の一般的な交通安全対策

交通安全対策	内容
速度抑制	道路幅員を狭く見せることで、走行速度を実際よりも速く感じさせ、速度を抑制する。また、標識や情報板などにより注意喚起を行うことで速度を抑制する。
視線誘導	区画線やデリネーターにより視線誘導を行うことで走行性が向上する。
車線逸脱防止	ガードレールやコンクリート防護柵により車両の路外への逸脱を防止する。
車両入防止	車止めや防護柵により無秩序な車両の進入を防止する。
衝撃緩和	路外に逸脱した車両の衝撃を緩和する。
夜間の視認性	照明を設置するなどにより、夜間の視認性を向上させる。

表 3-2-18 交通安全対策と本事業への適用性

工種		視線誘導	速度抑制	車線逸脱防止	車両進入防止	衝撃緩和	夜間の視認性	本事業への適用性	備考
区画線	狭さくドット	○	○					◎	
	矢羽根		○					○	
ランブルストリップス				○				◎	切削タイプ：米国、北海道などの寒冷地でも有効性が確認されている。
ハンプ			○					×	規格の高い道路には不適切である。
カラー舗装		○						△	メンテナンス不可
道路紙		○						△	除雪の妨げとなる。
道路標（ポールコーン）		○						△	放牧動物の移動の妨げとなる。
視線誘導標	デリネーター	○						○	
	矢印板	○						◎	デリネーターに比べ大きく、遠方から認識しやすい。
注意喚起表示板	標識タイプ		○					○	
	情報板タイプ		○					◎	センサー付が効果大
ガードレール				○				◎	
車両用防護・転落防止兼用高欄または柵				○	○			◎	
車止め					○			◎	
クッションドラム						○		○	
クラッシュクッション						○		○	
道路照明							○	◎	

3) 交通安全施設計画

重大事故を低減する観点から速度抑制対策を重視し、交通安全施設を計画する。カーブがある区間については、視線誘導対策も速度抑制対策と同様の効果が期待できる。カーブがあることを認識することにより減速する速度抑制効果があると考えられる。

【速度抑制：注意喚起表示板】

ソフト対策として道路表示板により「カーブ注意」「速度注意」などの注意喚起を行う。ただし、常時の表示では、標識と同等の効果しか期待できないため、センサー付の道路標示板とする。これは、車両通過時に車両を感知しドライバーに対してタイムリーに情報をインプットすることができ、速度抑制効果が高いと考えられる。設置場所は、走行速度を考慮して、上下線ともにカーブ手前 50m に各 1 箇所とした。



図 3-2-22 道路標示板

表 3-2-19 標示例

日本語	英語	キルギス語
スピード落とせ	Slow Down	жайла
急カーブ	Sharp Curve	резкая кривая

【視線誘導】

ハード対策として、カーブ入口 20m 前から狭さくドット路面標示を設置することで、ドライバーに車線幅員を狭く、走行速度を速く感じさせることで、減速を促す効果が期待できる。

設置区間は、上下線ともにカーブ R150 手前 20m のクロソイド区間からカーブ R150 終了区間までとした。

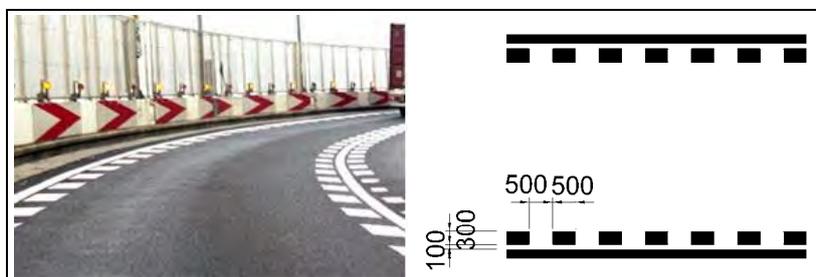


図 3-2-23 狭さくドット

【車線逸脱防止：ランブルストリップス】

ハード対策として、対象カーブの全範囲の路肩及びセンターの舗装路面上に溝状のランブルストリップスを設置する。車両が部分的あるいは完全に車線を逸脱した際にタイヤがランブルストリップス上を通過することで音・振動が発生し、運転者に覚醒や注意を促す効果が期待できる。

設置範囲は R=150 及び R=570 の曲線区間（クロソイド区間を含む）とし、センターラインのカーブ内側と上下線の路肩外側線の外側に設置した。



図 3-2-24 ランブルストリップス

【視線誘導】

本対象のカーブ区間は盛土部であり、車両逸脱防止、転落防止のためガードレールを設置する。さらにカーブを遠方から認識でき、夜間にも認識が可能な施設として矢印表示板を計画する。これにより、速度抑制効果も期待できる。狭くドットの視線誘導効果は夜間に低下するが、矢印表示板の効果は、大きく低下しないと考えられる。設置区間はカーブ区間とその前後のガードレールに設置する。



図 3-2-25 カーブの認識・逸脱対策

【その他】

カーブの始まる起点付近は、既存道路とのすりつけのため、車道幅員が狭まる。また、水路渡河橋梁、商店もあるため、橋梁付近にカーブを逸脱した車両を想定しガードレールを設置する。商店前には、商店側へのはみ出し対策と視線誘導を兼ねてガードポストを設置する。

照明や標識等の設置箇所で歩道や防護柵がない箇所には、これらの施設を防護する目的で車道側にガードポストを設置する。



ガードポスト

図 3-2-26 その他の安全施設

次頁に交通安全施設配置図を示す。

交通安全施設計画

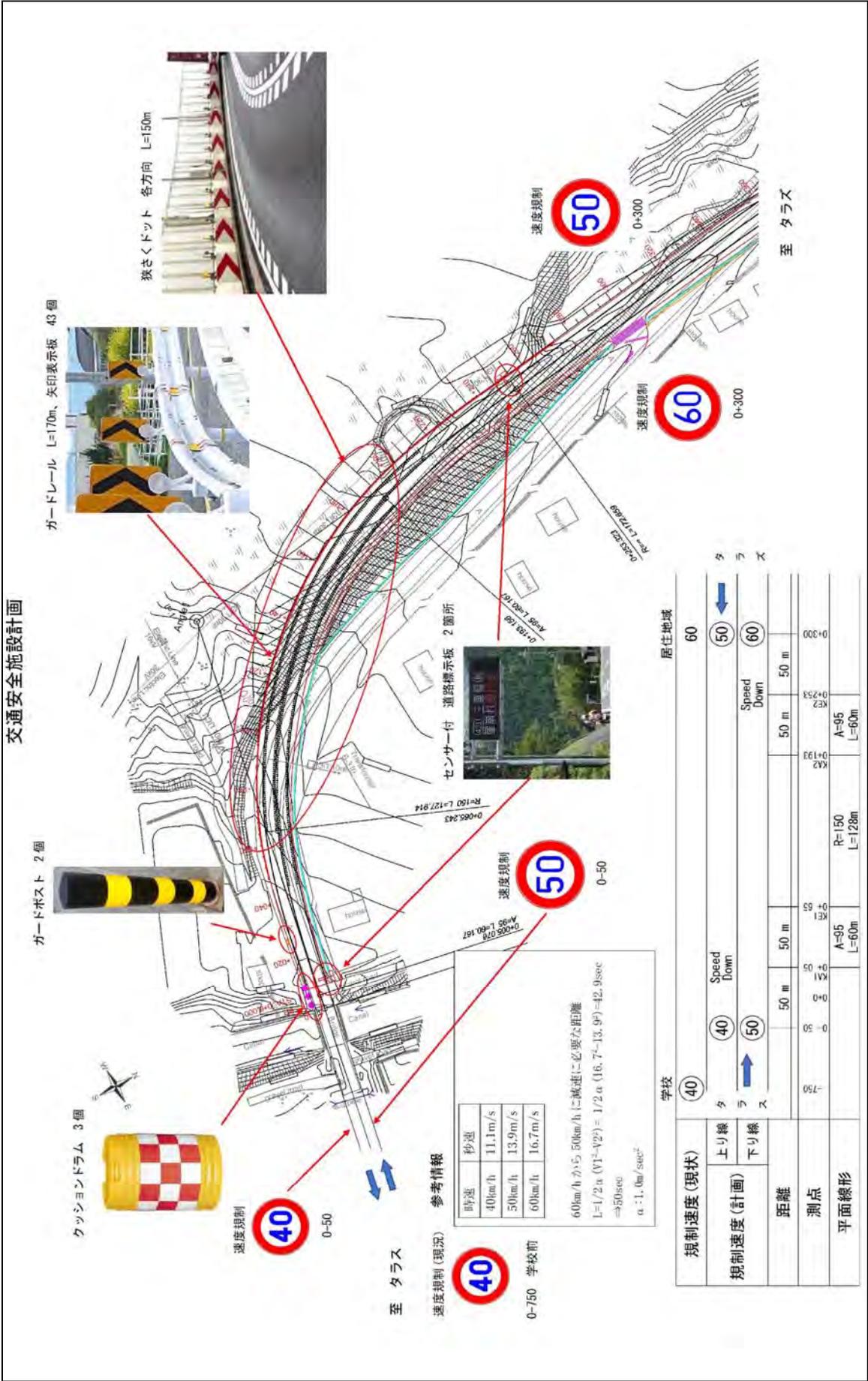


図 3-2-27 交通安全施設配置図

(5) 防護柵

計画道路と現地盤高の差が 2m以上の歩道のないカーブ区間には、車両逸脱防止、転落防止を目的にガードレールを設置する。計画道路と現地盤高の差が 2m以上の歩道設置箇所には、転落防止柵を設置する。また、橋梁部とその取付部には、車両用防護・転落防止兼用の高欄を設置する。

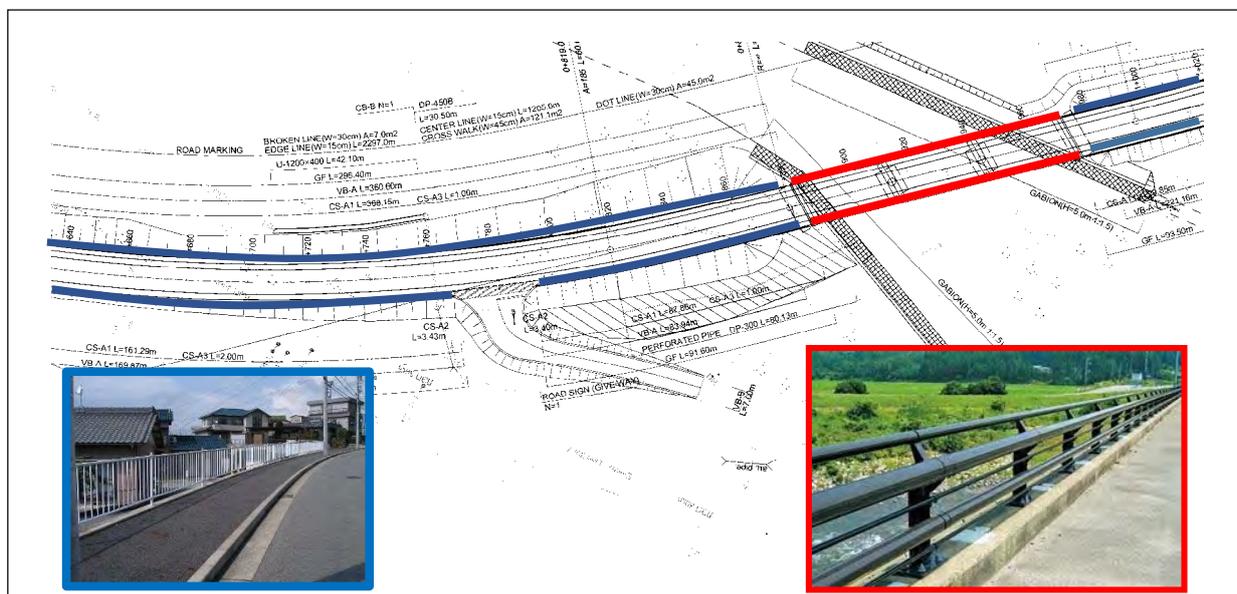


図 3-2-28 橋梁部 防護柵配置図

(6) 照明

現況の土工部には照明が設置されている。したがって、アプローチ道路部には照明を設置する。橋梁部も一般部と連続的に照明器具を設置する。

【灯具の検討】

以下の表より、LED 照明を採用する。LED 照明は、最近、価格が低下傾向にあり、ランプ寿命も長いことから、ライフサイクルコストが最も安い。

表 3-2-20 灯具の比較

	LED 照明 (120W)	高圧ナトリウム照明 (180W)	HID 照明 (400W)
写真			
ランプの寿命	60,000 時間 (15 年)	24,000 時間 (6 年)	40,000 時間 (10 年)
灯具の価格	比較的高い	安い	安い
メンテナンス	不要	6年または10年ごとにランプ等の交換が必要	3年または10年ごとにランプ等の交換が必要 ランプ灯の交換
電気代	安い	比較的安い	高い
ライフサイクルコスト	最も安い	安い	高い
総合評価	◎	○	△

【灯具高さ】

現地での照明柱の実績は10m程度である。

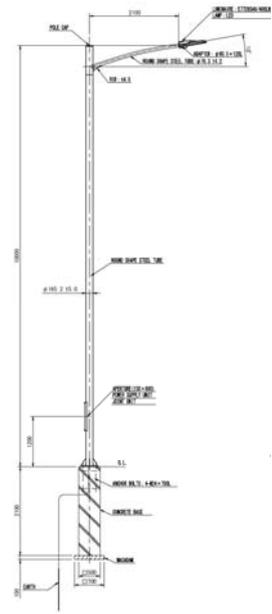
本対象道路の総幅員は15m程度であり、照明範囲が狭いことから、10mを採用する。

【照明の配置】

道路幅員が広幅員ではないことから、千鳥配置が適切である。

【電力】

MOTR は電力料金を負担すること、電力供給に関わる必要な手続きを行うことを確認済みである。



(7) 排水計画

路面排水は、基本的に歩道をフラット型とすることで、路面から直接河川へ流下させる計画とし、河川の反対側（本線右側）には排水溝を設置し、集約して河川側に横断させる計画とした。また、既設の用水路（土側溝）は、現流末まで支障がないよう付替えし、本線を横断する横断パイプを設置する計画とした。Sta.0+820 付近に湧き水の発生箇所があるため、碎石層+有孔管の地下排水により、ウルマラル川に接続する計画とした。

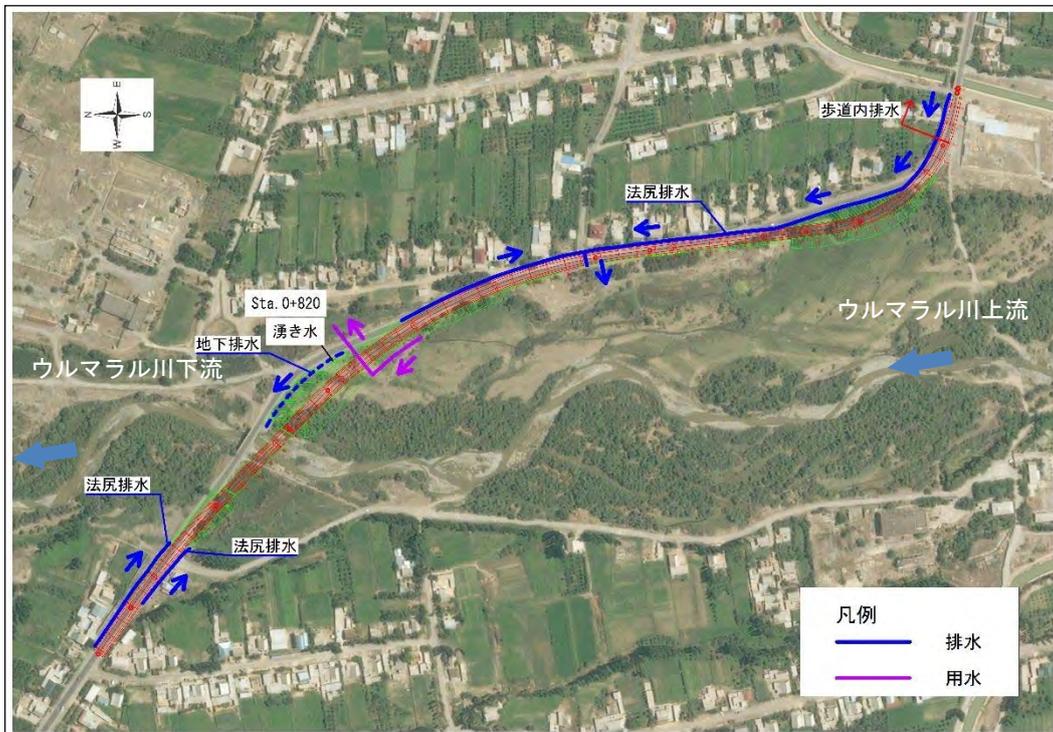


図 3-2-29 排水系統図

【排水条件】

雨水流出量の算定に用いる降雨強度は、年間降水量 462mm の同地と、気候が相似する北海道（年間降雨量 1100mm）の標準降雨強度(3 年確立 10 分間降雨強度)より、60mm/hr と設定し雨水流出量を算出した。排水断面の決定は、マンニング式により平均流速を求め、排水可能な断面を設定した。

排水計算結果を以下に示す。

表 3-2-21 排水計算結果

範囲	雨水流出量 m ³ /s	排水溝	排水勾配 %	通水断面積 m ²	平均流速 m/s	排水量 (8割水深) m ³ /s		判定
Sta.0+8~0+150	0.033	U-300	2.5	0.090	2.271	0.204	0.164	OK
Sta.0+150~0+253	0.071	U-300	1.429	0.090	1.717	0.155	0.124	OK
Sta.0+253~0+425	0.094	U-300	1.429	0.090	1.717	0.155	0.124	OK
Sta.0+425~0+550	0.095	U-300	1.429	0.090	1.717	0.155	0.124	OK
Sta.0+550~0+580	0.097	U-300	3.9	0.090	2.836	0.255	0.204	OK
横断管	0.097	φ450	2.512	0.122	2.513	0.307	0.245	OK
Sta.1+70~1+205	0.004	U-300	0.5	0.090	1.016	0.091	0.073	OK
Sta.1+60~1+130	0.016	U-300	0.5	0.090	1.016	0.091	0.073	OK

3-2-2-5 橋梁計画

(1) 設計条件

1) 設計条件

①道路幅員

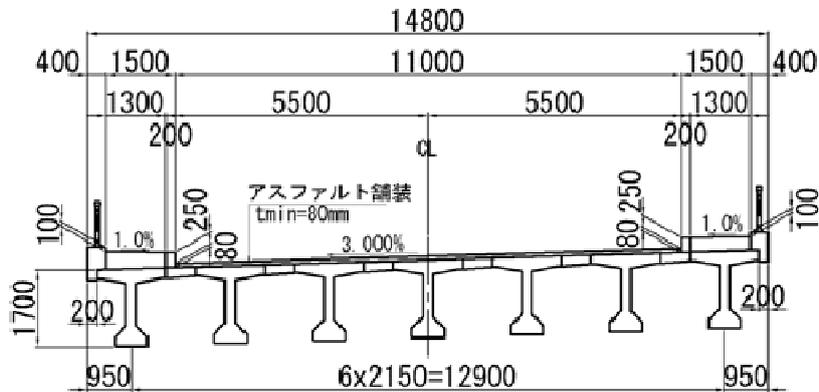


図 3-2-30 橋梁部基本幅員構成

②桁下の設定

対象河川の計画高水流量は $110\text{m}^3/\text{s}$ であり、計画流量に応じて加える余裕高は 0.6m である。

表 3-2-22 流量に応じた余裕高

項	1	2	3	4	5	6
計画高水流量 (m^3/s)	200 未満	200 以上 500 未満	500 以上 2000 未満	2000 以上 5000 未満	5000 以上 10000 未満	10000 以上
計画高水位に加える値 (m)	0.6	0.8	1	1.2	1.5	2

出典：河川管理施設等構造令

また、本河川は勾配が $1/100$ 以上の急流河川であることから、砂防河川と位置づけされる。砂防河川は、堆積土砂や流木等が多いことから、砂防技術基準の規定に従い、さらに 50cm の余裕を確保する。

以上より、橋梁の桁下（橋脚梁下）の余裕高は、「HWL+50cm+60cm」とする。

③設計水位

下部工の設計に用いる設計水位は、日本基準（設計便覧）に準じ、常時は HWL とし、地震時は MWL（※ $(\text{HWL}-\text{計画河床高})\times 1/2$ ）とする。



出典：設計便覧 国土交通省近畿地方整備局

図 3-2-31 設計水位

④地盤条件

本調査では、各橋台、橋脚の位置で計 4 箇所でのボーリング調査を実施した。実施した調査概要は表 3-2-23 に示すとおりである。資料 6 に調査結果を添付する。

表 3-2-23 地質調査概要

項目	単位	数量	備考
機械ボーリング	箇所	5	橋台部 2 箇所、橋脚部 2 箇所、土工部 1 箇所
標準貫入試験	m	85	
物理試験	Set	17~19	圧密、含水比、液性塑性限界、粒度
CBR 試験	箇所	5	

ボーリングコアや地盤の状況を現場で確認し、3 層の地層で構成されるものと判断した。

1 層目は深度 2m 程度のシルト系の土層であった。2 層目はシルトと砂礫が混在する 10m 程度の厚さがある層であった。砂礫を多く含むため、N 値は 50 を超える部分が多いものの、A1 橋台位置でのデータでは N 値は 10 以下となる部分もあり、一部に不良土層を含んでいる。そのため、支持層としては不適と判断した。3 層目は礫交じりの砂層であり、N>50 の値を示しており、この層を支持層と設定した。

下部構造の底版下面から支持層までの深度は、A1 部で 10m 程度、P1 部で 10m 程度、P2 部で 7m 程度、A2 部で 10m 程度であり、杭基礎の採用となる。

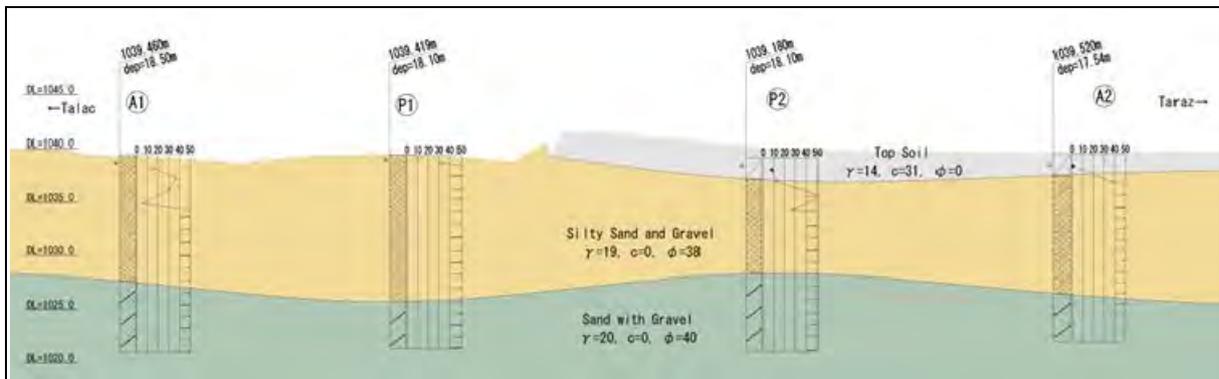


図 3-2-32 地層縦断面図

⑤耐震条件

「キ」国に発生した地震に関するヒアリングにより、以下のことが言える。

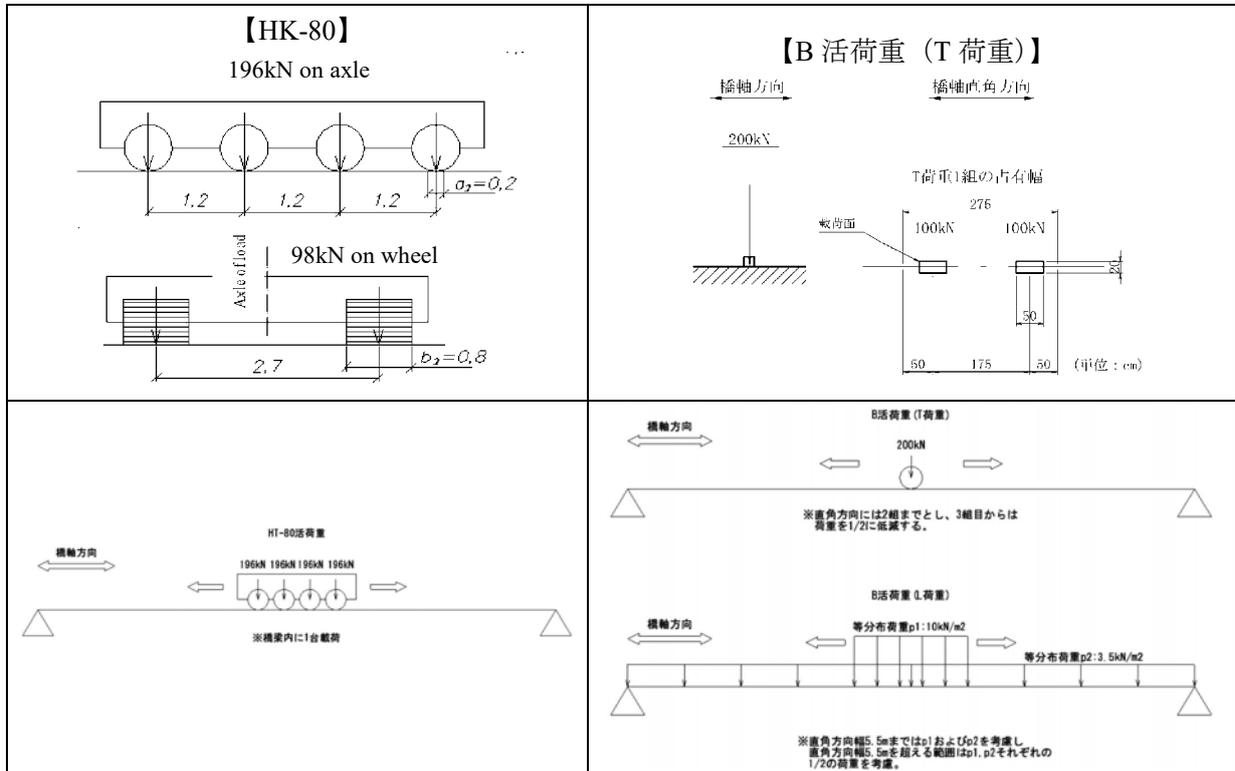
- 過去約 100 年間で発生した地震の内、100gal 以上の地震は 1 回 (132gal : 1946 年 11 月 2 日) であり、それ以外の地震は 100gal 未満で、そのほとんどは、50gal 以下の比較的中・小規模な地震である。
- 対象橋梁はマグニチュード 6.5 以下の地域であり、マグニチュード 6 クラスの地震では 100gal 以上の地震加速度を記録していない。

以上の内容から、過去の無償案件橋梁と同様に設計水平震度 0.1 を採用する。

2) 設計に用いる定数

①設計荷重

「キ」国の設計基準に示される「HK-80」と道路橋示方書に示される B 活荷重のうちクリティカルとなる荷重を用いる。以下に両荷重図を示す。結果として、B 活荷重が設計上、クリティカルな荷重となり、B 活荷重で設計を行った。



出典：道路橋示方書（B 活荷重）

図 3-2-33 設計荷重

②コンクリート部材の使用材料

使用材料の規格・設計基準強度は、以下のように設定する。コンクリートについては、無筋コンクリート、鉄筋コンクリート、プレストレストコンクリートにおける最低基準強度値を確保する。鉄筋については日本の仕様と同等のものを使用する。

表 3-2-24 コンクリートの基準強度

使用区分	設計基準強度 (N/mm ²)
無筋コンクリート	18
鉄筋コンクリート	24
プレストレストコンクリート	30

出典：道路橋示方書

表 3-2-25 鉄筋仕様

日本仕様
SD345 (降伏点=345~440、引張強さ=490 以上)

出典：道路橋示方書

場所打ち杭基礎に使用するコンクリートの呼び強度は 30N/mm²、設計に用いる設計基準強度は 24N/mm² とする。

③従荷重条件

従荷重条件を以下に整理する。

表 3-2-26 従荷重条件

温度荷重	15℃（温度変化）、5℃（上床版と他の部分の温度差）
風荷重	考慮しない（橋軸直角方向に対したわみが無い構造）
雪荷重	1.0kN/m ²

(2) 橋長の検討

1) 橋台位置の設定

本橋梁の橋台位置は、将来の河道を考慮して決定した。30cm 程度の護岸天端を確保した位置で縦壁前面を設定した結果、A1 橋台の parapet 前面は道路測点+883.5 となり、A2 橋台の parapet 前面は道路測点+974 となる。以上より、橋長は 90.5m と設定する。

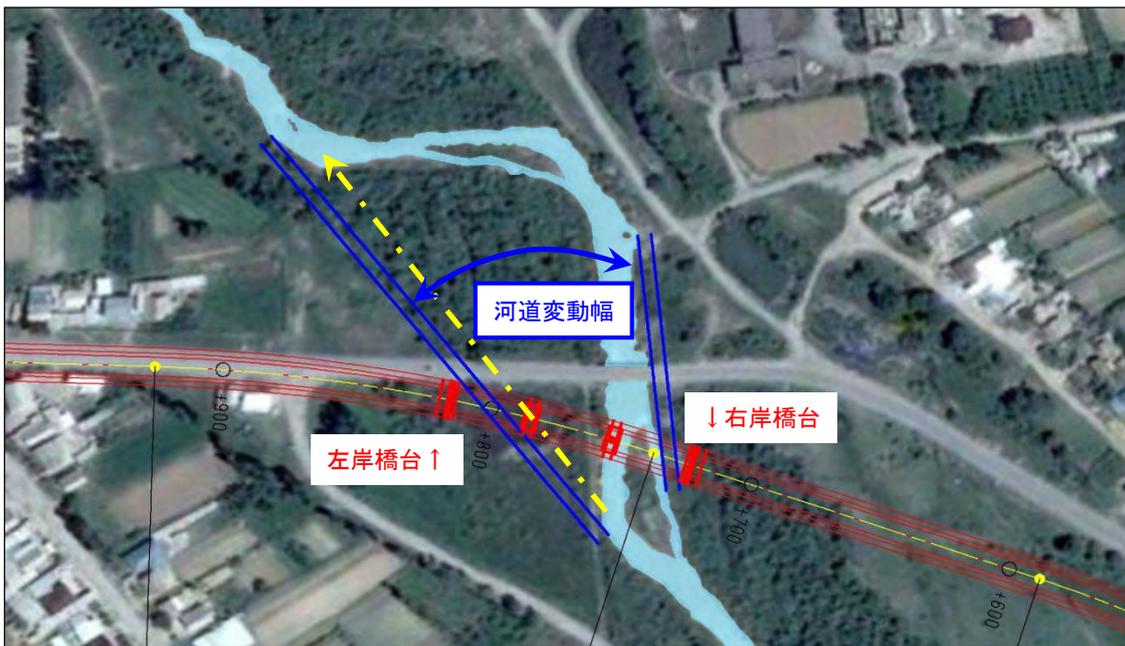


図 3-2-34 橋台位置の設定に関する基本方針図

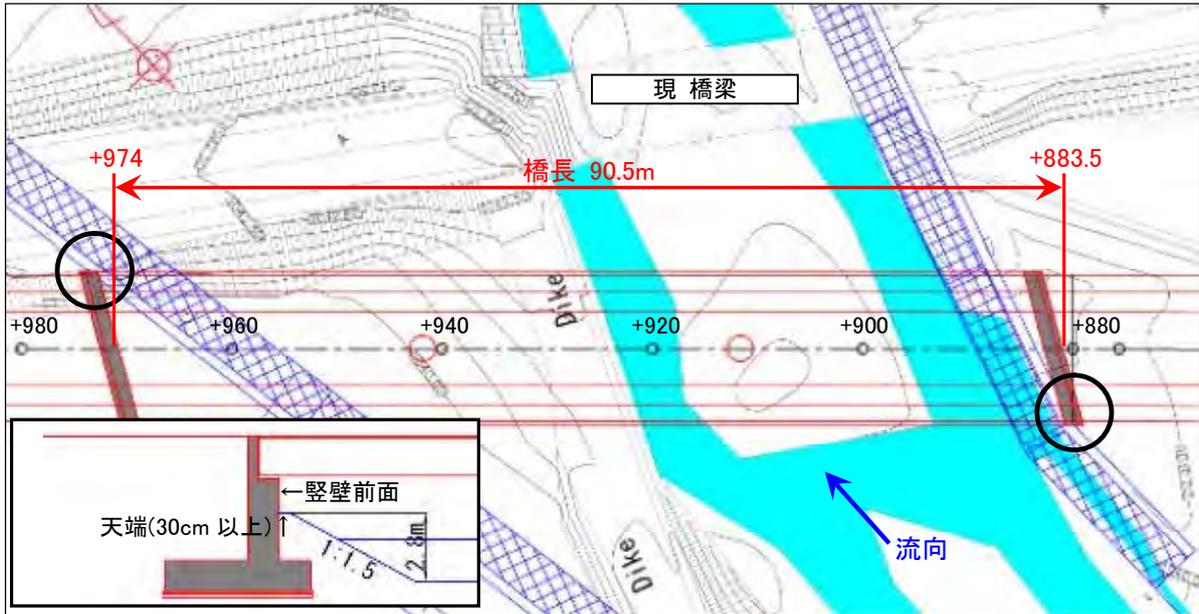


図 3-2-35 橋台位置と橋長に関する計画図

2) 基準径間長

計画高水流量が 2,000m³/s 未満で、河川管理上著しい支障を及ぼす恐れが無いと認められる時には、中小河川の基準径間長の緩和規定（河川管理施設等構造令 63 条第 2 項）の適用が可能であり、以下に示した径間長が採用される。

- ・ 本対象橋梁の計画洪水流量は 110m³/s である。（< 2,000m³/s）
- ・ 対象橋梁上流の灌漑橋梁の通水断面幅は 14.7m であり、過去の洪水時に被害がなく、通常の基準径間長算定式から得られる支間長は過大と言える。
- ・ 不等流計算の結果、架橋位置における水深は 1.5m であり、非常事態省及び本事業で整備する堤防を越流する可能性が低い。

また、本河川の将来の流向と新橋梁は約 40 度で交錯し、河川管理上、斜橋と定義される。斜橋の場合、基準径間長は、洪水が流下する方向と直角方向に河川を横断する垂直な平面に投影した隣り合う河道内の橋脚中心線間の距離となり、橋梁上の支間長は 23.3m（15m ÷ sin40°）以上を確保する必要がある。

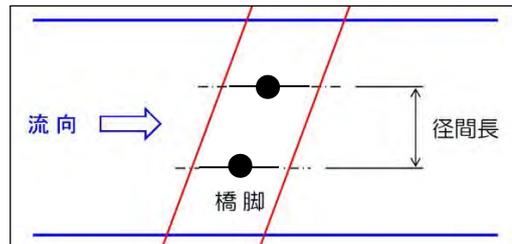


図 3-2-36 斜橋における径間長

表 3-2-27 中小河川の緩和規定

計画高水流量 (m ³ /s)	500 未満	500 未満	500 以上 2000 未満
川幅 (m)	30 未満	30 以上	—
必要間隔 (m) ※基準径間長	12.5	15	20

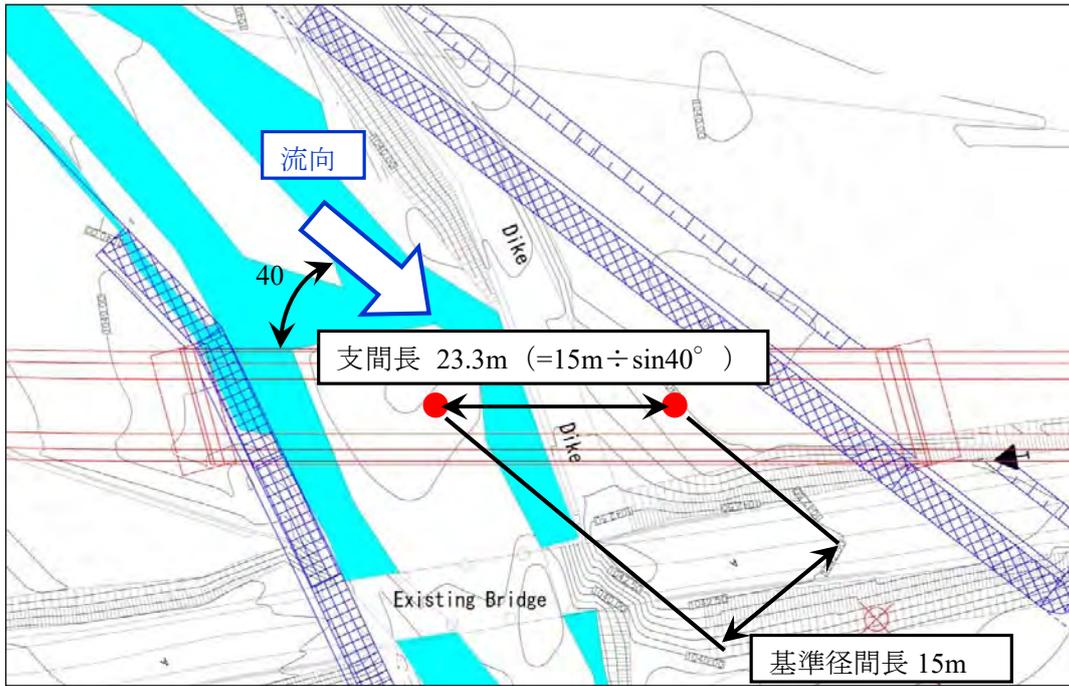


図 3-2-37 本計画支間長図

(3) 上部工形式選定

1) 1次選定

橋長 90.5m、計画支間 23.3m より、支間割りは以下の通りとなる。

- 1 径間案：90.5m
- 2 径間案：2@45.25=90.5m
- 3 径間案：3@30.17=90.5m
- 4 径間案：4@22.63=90.5m・・・適用外 (22.63m < 23.3m)

1 径間、2 径間、3 径間について、適用支間から橋梁形式を抽出し、下表に各特長を整理する。

1 径間案については、鋼橋のアーチ橋やトラス橋が抽出される。工費は他の案に比べ、高価であり、2 次選定では検討外とする。2 径間については、工費が高価であることに加え、河川内の流心部に橋脚が設置されることと、桁高が 3 径間の橋梁に比べて大きくなり、道路擦り付け区間が長くなる等、総合的に不適合と判断し、2 次選定では検討外とする。

表 3-2-28 橋梁形式比較表 (1 次選定)

	上部工形式	架設方法	河川への影響	施工性	上部工費 国内実績比
1 径間	鋼アーチ/トラス	クレーン	◎ 橋脚なし	△ 材料・クレーンは 本邦調達となり 高価	× (2.78)
2 径間	鋼鈹桁橋	クレーン	△ 将来の流心部に 橋脚	同上	× (1.25)
	PC 箱桁	固定支保工		× 流速が速い河川 に支保工の設置 は困難	× (1.33)
3 径間	鋼鈹桁橋	クレーン	○ 将来の流心部へ の橋脚設置を 回避	△ 材料は本邦調達 となり高価	(-) 2 次選定で 比較
	PC コンポ橋	架設桁架設		◎ 施工実績有	(1.00)
	PCT 桁橋	架設桁架設			※1 径間案、2 径 間案に対する 基準値

以上より、下記の 3 径間案について 2 次選定を行った。

- 第 1 案：鋼 3 径間連続鈹桁橋
- 第 2 案：PC 3 径間連結コンポ桁橋
- 第 3 案：PC 3 径間連結 T 桁橋

2) 2次選定

1 次選定で抽出した 3 案について、「キ」国の実績工費より経済性を精査し、比較検討を行う。検討の結果「第 3 案 PC 3 径間連結 T 桁橋」を採用案とする。

表 3-2-29 橋梁形式比較表 (2次選定)

	第1案 鋼3径間連続桁橋	第2案 PC3径間連続コンボ桁橋	第3案 PC3径間連続T桁橋
縮略図			
道路・交通	<ul style="list-style-type: none"> ・桁高が低く、道路の縦断勾配を緩和計画できる。 ・そのため、歩行者の移動は比較的容易となり、道路のすりつけ延長も短くなる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・桁高が高く、道路の縦断勾配がきつくなるため、歩行者の移動はやや困難を伴う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・第1案と同じ。
構造性	<ul style="list-style-type: none"> ・PC橋に比べ上部構造が軽く、基礎への負担が軽減できる。 ・PCコンボ橋に比べ桁高は低い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・PC合成床板により少数主桁構造が可能である。 ・主桁形状は上フランジが広い型断面である。 ・T桁に比べ構造高が高い。(道路の急勾配化) 	<ul style="list-style-type: none"> ・PC桁形式の一般的な構造である。 ・主桁形状はT型断面である。 ・コンボ橋に比べ桁高を低くすることができる。
施工性	<ul style="list-style-type: none"> ・鋼材の調達先が日本又は第3国となり、工期が長期化する可能性がある。 ・クレーン架設の場合は河川内作業が発生する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・T桁橋と同じ架設桁架設で架設する。 ・床板に用いるPC板の調達先は日本となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・架設桁架設を採用し、河川の影響を受けずに架設が可能である。 ・工場製品が無く、現場での施工期間は長い。
上部工期	<p>材料手配：3カ月、製作：2カ月、輸送：3カ月、架設：1カ月 床版工：1カ月、橋面工：1カ月、片付け：2カ月より計13カ月</p>	<p>準備工：2カ月、主桁製作：3カ月、桁架設：1カ月 橋組工：2カ月、橋面工：2カ月、片付け：1カ月より計11カ月</p>	<p>準備工：2カ月、主桁製作：3カ月、桁架設：2カ月 橋組工：2カ月、橋面工：1カ月、片付け：1カ月より計11カ月</p>
維持管理性	<ul style="list-style-type: none"> ・経済性は3案中、最も劣る。 ・国道での実績が乏しく、維持管理費の増加が懸念される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・PC床板が損傷した場合の復旧が容易ではない。 ・コンクリート橋であり、主桁に関する維持管理は基本的に不要である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・定期的な点検、メンテナンスは必要であるが、複雑な構造でないことから、比較的点検がしやすく、メンテナンスの手間は少ない。
経済性	<ul style="list-style-type: none"> ・耐候性鋼材を使用しない場合、定期的な塗装塗り替えが必要である。 ・損傷した場合の復旧が容易ではない。 <p>概算工事比率=1.050</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・3案中、経済性も最も優れる。 <p>概算工事比率=1.018</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・3案中、経済性も最も優れる。 <p>概算工事比率=1.000</p>
総合評価	<p>△</p> <p>維持管理性、施工性(鋼材調達)、上部工の工期と経済性が他の案件に劣る。</p>	<p>○</p> <p>床板に対する維持管理性、構造高及び施工性(PC床板調達)がPC桁案に劣る。</p>	<p>◎</p> <p>本案を調査団は推薦する。</p>

(4) 下部構造形式

1) 底版位置

本橋梁の底版は、本河川の特長と河川管理施設等構造令を踏まえて底版位置を設定する。

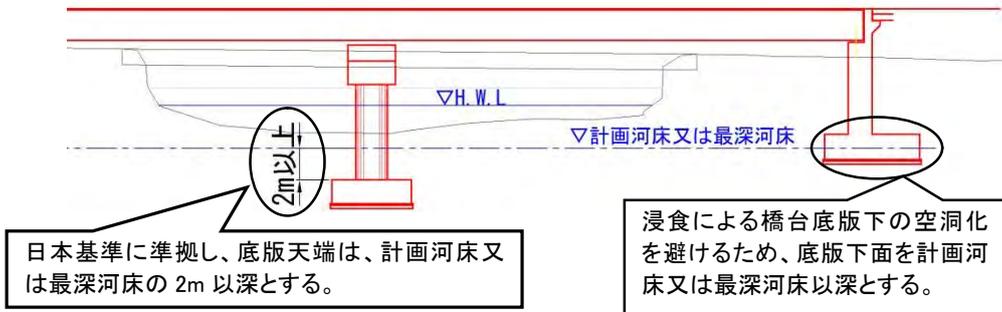


図 3-2-38 下部工底版位置

2) 下部構造

下部構造の構造高は、橋台が8~10m程度であることから、一般的な「逆T式橋台」となる。

橋脚は構造高10m程度であるが、2柱式等は柱間の距離が5m程度となり、洪水時に河川の流向が変わった場合に流木を補足して、河積を阻害してしまう可能性が高いことにより不採用とし、「柱式橋脚」を採用案とする。

橋台型式	高さ(m)				備考
	10	20	30		
重力式	4				
逆T式 (土圧軽減工法の場合)	4	15			
ラーメン式		15			
箱式		15			
盛りこぼし	h	5	7		

8~10m

橋脚形式	高さ(m)			備考
	10	20	30	
柱式				中空壁式を含む
壁式				
ラーメン式 (一層)	5	15		
ラーメン式 (二層)		15	25	
二柱式		15		RC・PC中空床版の継ぎ

10m

出典：国土交通省 土木工事設計要領

図 3-2-39 橋台・橋脚形式選定の目安

(5) 橋脚構造寸法検討

1) 丸型橋脚の採用

橋脚設置方向が洪水流向と平行でない場合は、実際の橋脚幅に対し洪水流と衝突する橋脚幅が大きくなることから、計画上見込まれる河積阻害に対し、実際の阻害が大きくなる可能性がある。

小判型橋脚の場合、洪水時の流向が橋脚設置方向に対し偏向し、河積阻害率が大きくなるため、水位上昇や橋脚後流の堤防衝突による影響、橋脚部の洗掘拡大などが危惧される。そのため、洪水時の流向が異なる場合や、河道形状の変更・堤防の引提などにより将来的に洪水時流向の変化が予測される場合には、丸型橋脚の採用が有効である。

2) 橋脚張出部の PC 部材の採用

丸型橋脚の採用により、橋脚の張出部は 6m となる。鉄筋コンクリート構造が適用した場合、張出部の構造高が高くなり、基礎への負担の増大や道路高がさらに高くなる等、不利な点が多い。本計画では構造高を抑えるため PC コンクリート構造を採用する。

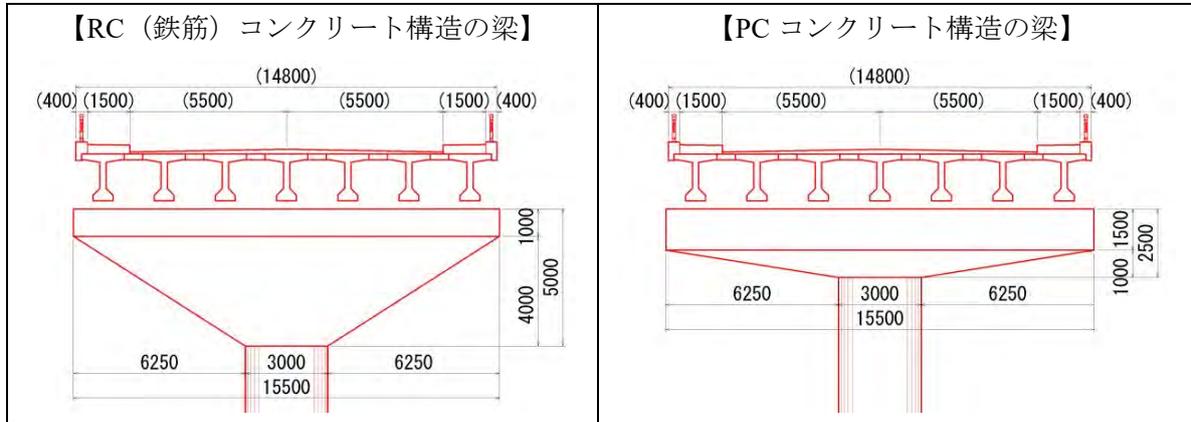


図 3-2-40 橋脚正面図（左：RC 構造案、右：PC 構造案）

3) 構造検討

PC 張出部と丸形橋脚の部材検討を行う。留意点は、「丸形橋脚の採用直径」、「PC ケーブルと柱主鉄筋の干渉」及び「河川阻害率 7%以下（特例値）」である。検討のパラメータは「柱の直径」、「コンクリート強度」、「最大鉄筋間隔と最小鉄筋間隔における配筋要領整理」である。検討の結果、直径 2.0m の採用は、PC ケーブルと柱の主鉄筋が干渉することから施工上の課題が大きく、また、直径 2.5m で 30N/mm² のコンクリートを採用する場合は、主鉄筋が D51 となり、施工性に課題が生じる。以上より、「直径=3.0m、コンクリート強度=24N/mm²、主鉄筋 D32」を採用案とする。

表 3-2-30 橋脚構造検討結果一覧表

	円断面の直径 (阻害率)	コンクリート 強度	上段：最大鉄筋間隔 下段：最小鉄筋間隔	評価
CASE1	2.0m (4.4%)	30N/mm ²	D51-2 段配筋のみ成立 →PC ケーブルと柱鉄筋が干渉	×
CASE2	2.5m (5.5%)	24N/mm ²	D51-1 段配筋のみ成立 →PC ケーブルと柱鉄筋が干渉	×
CASE3	2.5m (5.5%)	30N/mm ²	最大：D51-1 段配筋（干渉しない） 最小：D32-1 段配筋（干渉する）	D51 配筋：△ D32 配筋：×
CASE4	3.0m (6.6%)	24N/mm ²	最大：D32-1 段配筋（干渉しない） 最小：D22-1 段配筋（干渉する）	D32 配筋：○ D22 配筋：×

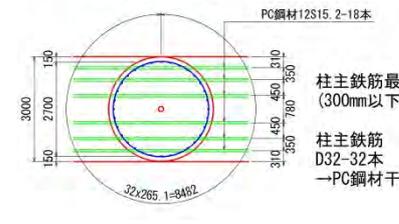
<p>CASE-4</p> <p>$\phi = 3.0\text{m}$</p> <p>$\sigma = 24\text{N/mm}^2$</p> <p>PC3 径間 T 桁</p>	<p style="text-align: center;">柱主鉄筋最大間隔</p>  <p>柱主鉄筋最大間隔 (300mm以下, 4の倍数本)</p> <p>柱主鉄筋 D32-32本 →PC鋼材干渉OK</p> <p>橋脚直径 : 3.0m</p> <p>主鉄筋最大間隔 : D32-1 段配筋 (32 本 ctc265.1) , PC 鋼材干渉 OK</p> <p>河川阻害率 : 3.0m × 2 基 / 90 = 6.6%</p>																																													
<p>応力結果 (橋軸方向)</p>	<p>主鉄筋最大間隔</p> <table border="1" data-bbox="395 672 1348 817"> <thead> <tr> <th>ケース</th> <th>荷重状態</th> <th>水位</th> <th>高さ (m)</th> <th>判定</th> <th>圧縮応力度 $\sigma_c (\sigma_{ca})$ (N/mm²)</th> <th>引張応力度 $\sigma_s (\sigma_{sa})$ (N/mm²)</th> <th>せん断応力度 $\tau_m [\tau_{a1}, \tau_{a2}]$ (N/mm²)</th> <th>せん断補強鉄筋量 Aw [Awreq] (mm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>常時</td> <td>常時</td> <td>無し</td> <td>0.000</td> <td>OK</td> <td>2.61 [8.00]</td> <td>-18.22 [-200.00]</td> <td>0.030 [0.155, 1.700]</td> <td>595.8 [0.0]</td> </tr> <tr> <td>温度時(死)</td> <td>死荷重+温度</td> <td>無し</td> <td>0.000</td> <td>OK</td> <td>2.66 [9.20]</td> <td>-8.42 [-230.00]</td> <td>0.044 [0.178, 1.955]</td> <td>595.8 [0.0]</td> </tr> <tr> <td>温度時(活)</td> <td>死+活+温度</td> <td>無し</td> <td>0.000</td> <td>OK</td> <td>2.98 [9.20]</td> <td>-13.25 [-230.00]</td> <td>0.044 [0.178, 1.955]</td> <td>595.8 [0.0]</td> </tr> <tr> <td>Lv1地震時</td> <td>Lv1地震時</td> <td>無し</td> <td>0.000</td> <td>OK</td> <td>10.58 [12.00]</td> <td>211.19 [300.00]</td> <td>0.229 [0.235, 2.550]</td> <td>595.8 [0.0]</td> </tr> </tbody> </table>	ケース	荷重状態	水位	高さ (m)	判定	圧縮応力度 $\sigma_c (\sigma_{ca})$ (N/mm ²)	引張応力度 $\sigma_s (\sigma_{sa})$ (N/mm ²)	せん断応力度 $\tau_m [\tau_{a1}, \tau_{a2}]$ (N/mm ²)	せん断補強鉄筋量 Aw [Awreq] (mm ²)	常時	常時	無し	0.000	OK	2.61 [8.00]	-18.22 [-200.00]	0.030 [0.155, 1.700]	595.8 [0.0]	温度時(死)	死荷重+温度	無し	0.000	OK	2.66 [9.20]	-8.42 [-230.00]	0.044 [0.178, 1.955]	595.8 [0.0]	温度時(活)	死+活+温度	無し	0.000	OK	2.98 [9.20]	-13.25 [-230.00]	0.044 [0.178, 1.955]	595.8 [0.0]	Lv1地震時	Lv1地震時	無し	0.000	OK	10.58 [12.00]	211.19 [300.00]	0.229 [0.235, 2.550]	595.8 [0.0]
ケース	荷重状態	水位	高さ (m)	判定	圧縮応力度 $\sigma_c (\sigma_{ca})$ (N/mm ²)	引張応力度 $\sigma_s (\sigma_{sa})$ (N/mm ²)	せん断応力度 $\tau_m [\tau_{a1}, \tau_{a2}]$ (N/mm ²)	せん断補強鉄筋量 Aw [Awreq] (mm ²)																																						
常時	常時	無し	0.000	OK	2.61 [8.00]	-18.22 [-200.00]	0.030 [0.155, 1.700]	595.8 [0.0]																																						
温度時(死)	死荷重+温度	無し	0.000	OK	2.66 [9.20]	-8.42 [-230.00]	0.044 [0.178, 1.955]	595.8 [0.0]																																						
温度時(活)	死+活+温度	無し	0.000	OK	2.98 [9.20]	-13.25 [-230.00]	0.044 [0.178, 1.955]	595.8 [0.0]																																						
Lv1地震時	Lv1地震時	無し	0.000	OK	10.58 [12.00]	211.19 [300.00]	0.229 [0.235, 2.550]	595.8 [0.0]																																						

図 3-2-41 柱主鉄筋最大間隔 CASE-4

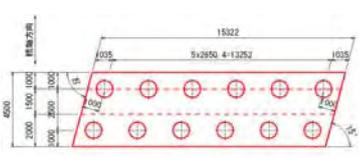
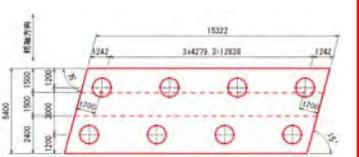
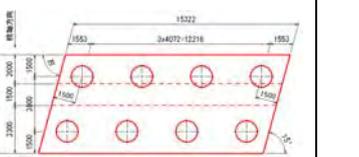
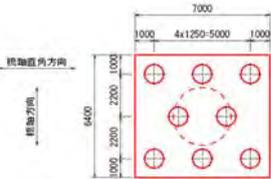
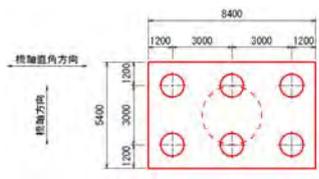
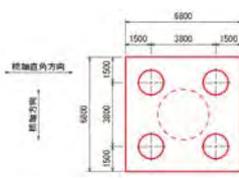
(6) 基礎構造形式選定

基礎構造形式は、本調査により、粒径 10cm 以上のレキが点在することが確認されているため、場所打ち杭（オールケーシング工法）を選定した。

【杭径の決定】

杭を除く下部工の工事費は大きく変動しないため、杭径 $\phi 1000$ 、 $\phi 1200$ 、 $\phi 1500$ の場合について経済比較を行い、最も経済的となる杭径 $\phi 1200$ を採用した。

表 3-2-31 杭径比較表

	$\phi 1000$	$\phi 1200$	$\phi 1500$
A1、A2	 <p>2 列 6 本</p>	 <p>2 列 4 本</p>	 <p>2 列 4 本</p>
P1、P2	 <p>3 列 (3-2-3) 合計 8 本</p>	 <p>2 列 3 本</p>	 <p>2 列 2 本</p>
経済性	1.13	1.00	1.22
評価	△	○	△

(7) 上部工架設条件

排水水期のみの施工では工期が長くなる。また、右岸の盛土部に桁製作ヤード桁ストックヤードの設置が可能であることから、本橋の架設方法は「架設桁架設」とする。

(8) その他付属物

その他付属物は表 3-2-32 のとおりである。

表 3-2-32 その他付属物

項目	内容
防護柵	「歩車道兼用車両用防護柵」を採用する。 橋梁の両側に歩道が設置される。歩道に設置する防護柵の日本基準（防護柵設置基準）を満たし、かつ、車両の衝突に耐えうるものとする。
支承	経済性に優れ、過年度の橋梁（クガルト橋）で採用実績がある「固定・可動支承」を採用する。
伸縮装置	伸縮装置は上部構造の温度変化による伸縮量、地震時の水平変位に対応できるものとし、その耐力は「キ」国の地震動（日本におけるレベル1地震動相当）に対して、損傷が生じないものとする。
踏掛版 ($t=400\text{mm}$ 、 $L=5.0\text{m}$)	橋台背面の不当沈下による段差が生じないように踏掛版を設置する。
排水装置	排水工指針に準拠し、道路の縦横断勾配を踏まえ排水柵を設置する。 

(9) 維持管理

橋梁上部工、下部工については、適切な維持管理を前提に耐用年数は100年目標とする。伸縮装置の耐用年数は25年程度、支承については、100年を目標とするため、適切な時期に交換する。

【伸縮装置の交換手順】

既存ジョイント撤去（舗装切断、はつり） ⇒ 新設ジョイント設置（ジョイント設置、コンクリート打設）

【支承の交換手順】

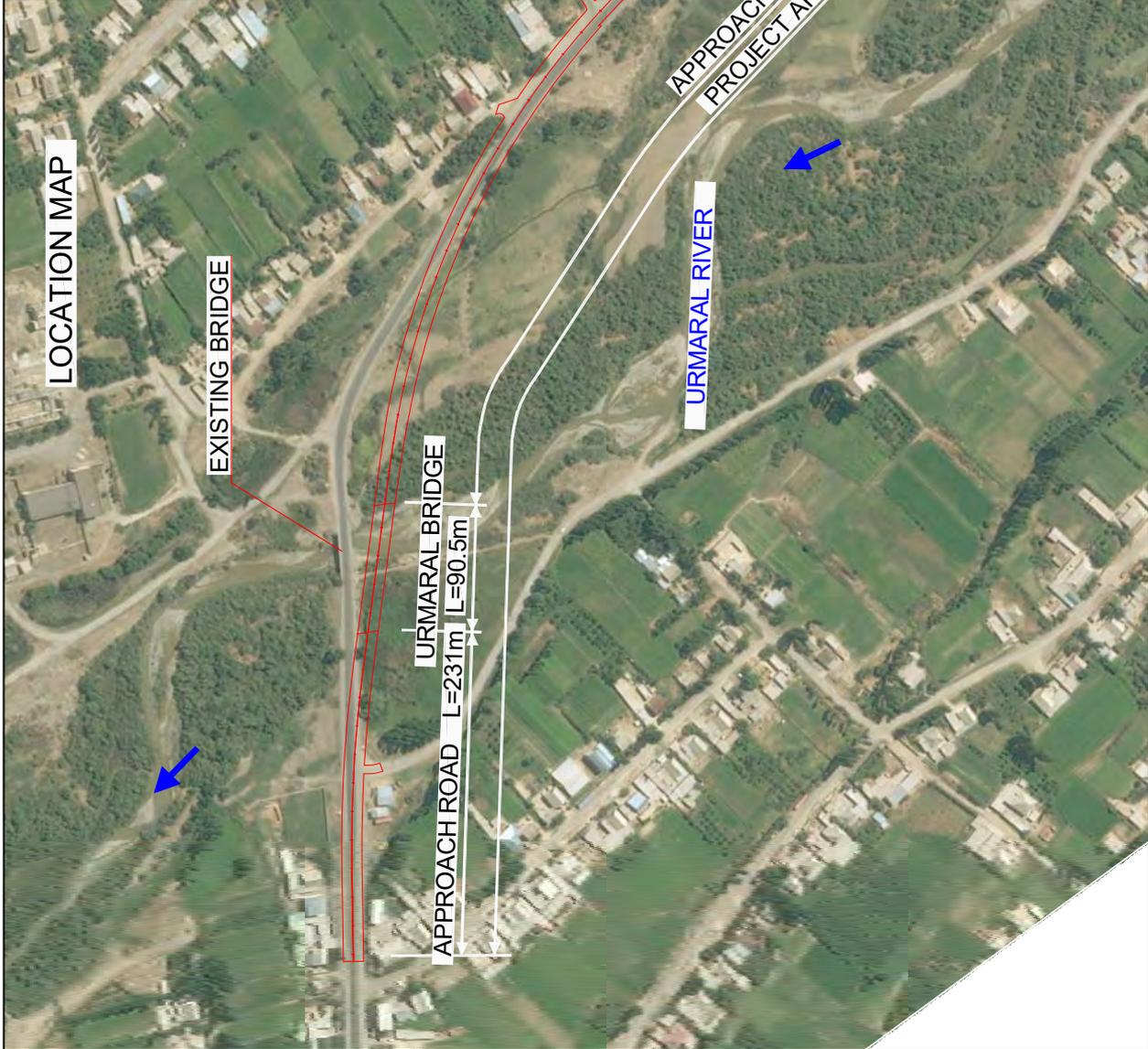
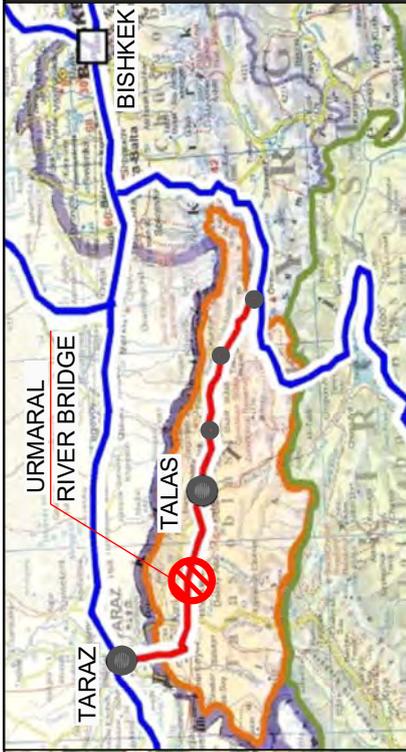
桁のジャッキアップ ⇒ 既存支承撤去 ⇒ アンカー工 ⇒ 新設支承設置 ⇒ 桁のジャッキダウン

3-2-3 概略設計図

概略設計図を次頁以降に示す。

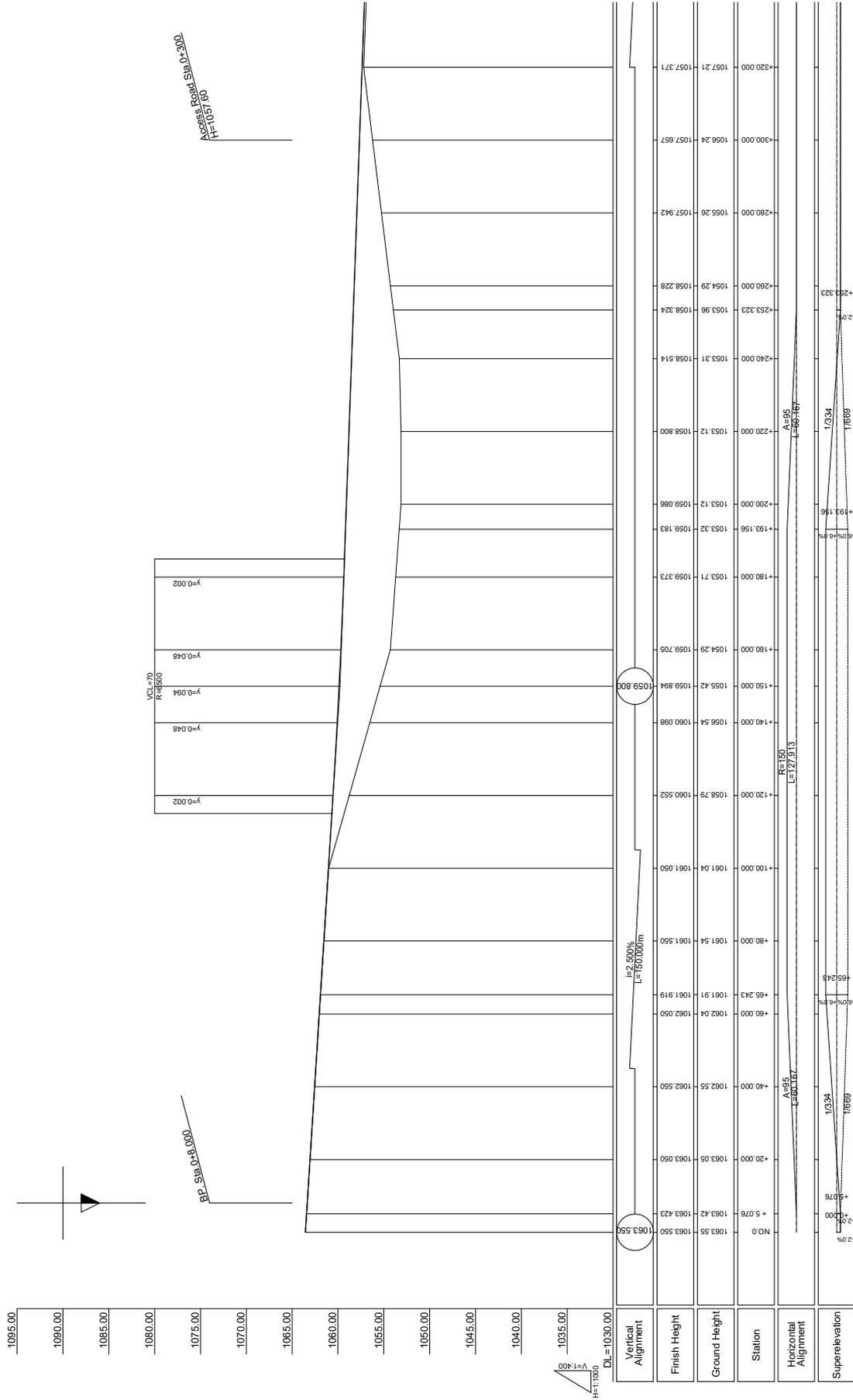
表 3-2-33 概略設計図

図面名	図面番号	枚数
位置図	LC-01	1
平面図	PL-01 ~ PL-04	4
縦断図	PR-01 ~ PR-04	4
標準横断図	TC-01 ~ TC-02	2
橋梁一般図	GD-01	1
上部工一般図	SP-01 ~ SP-02	2
下部工一般図	SB-01 ~ SB-06	6
護岸工一般図	DG-01	1
護岸工横断図	DC-01	1
護岸工縦断図	DP-01	1
交差道路	AR-01 ~ AR-03	3
道路付帯工	RS-01	1
排水工	DS-01 ~ DS-10	10
路面標示工	RM-01	1
道路標識工	RS-01 ~ RS-02	2
ガードレール	GR-01 ~ GR-02	2
ガードフェンス	GF-01	1
ガードポスト	GP-01	1
道路照明工	SL-01 ~ SL-06	6
合計		50



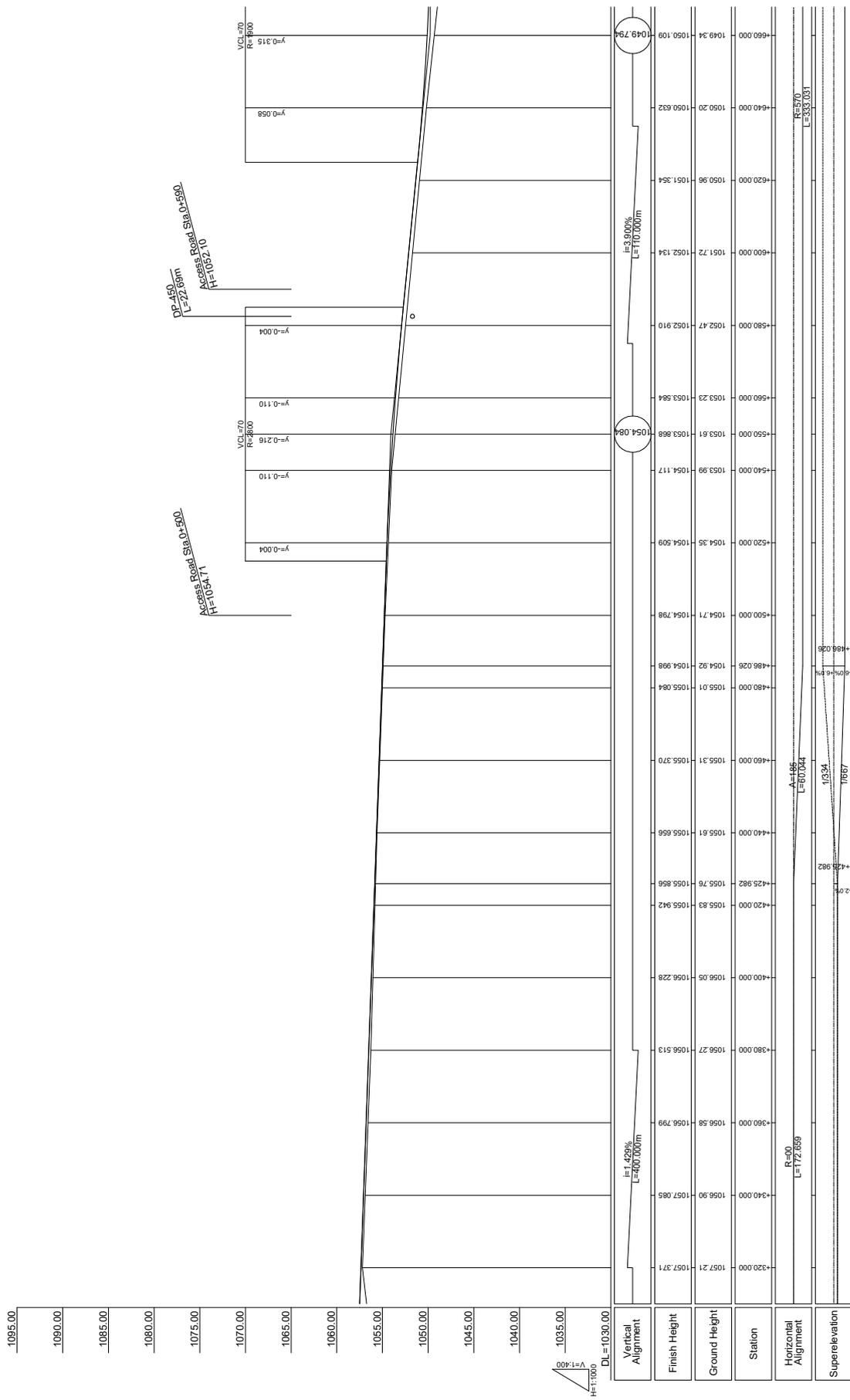
MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL, INGÉROSEC CORPORATION	TITLE: THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF URMARAL RIVER BRIDGE ON TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC	Drawing No.	LC-01
			SCALE	1:3000
			DATE	MAR. 2018

PROFILE(1)



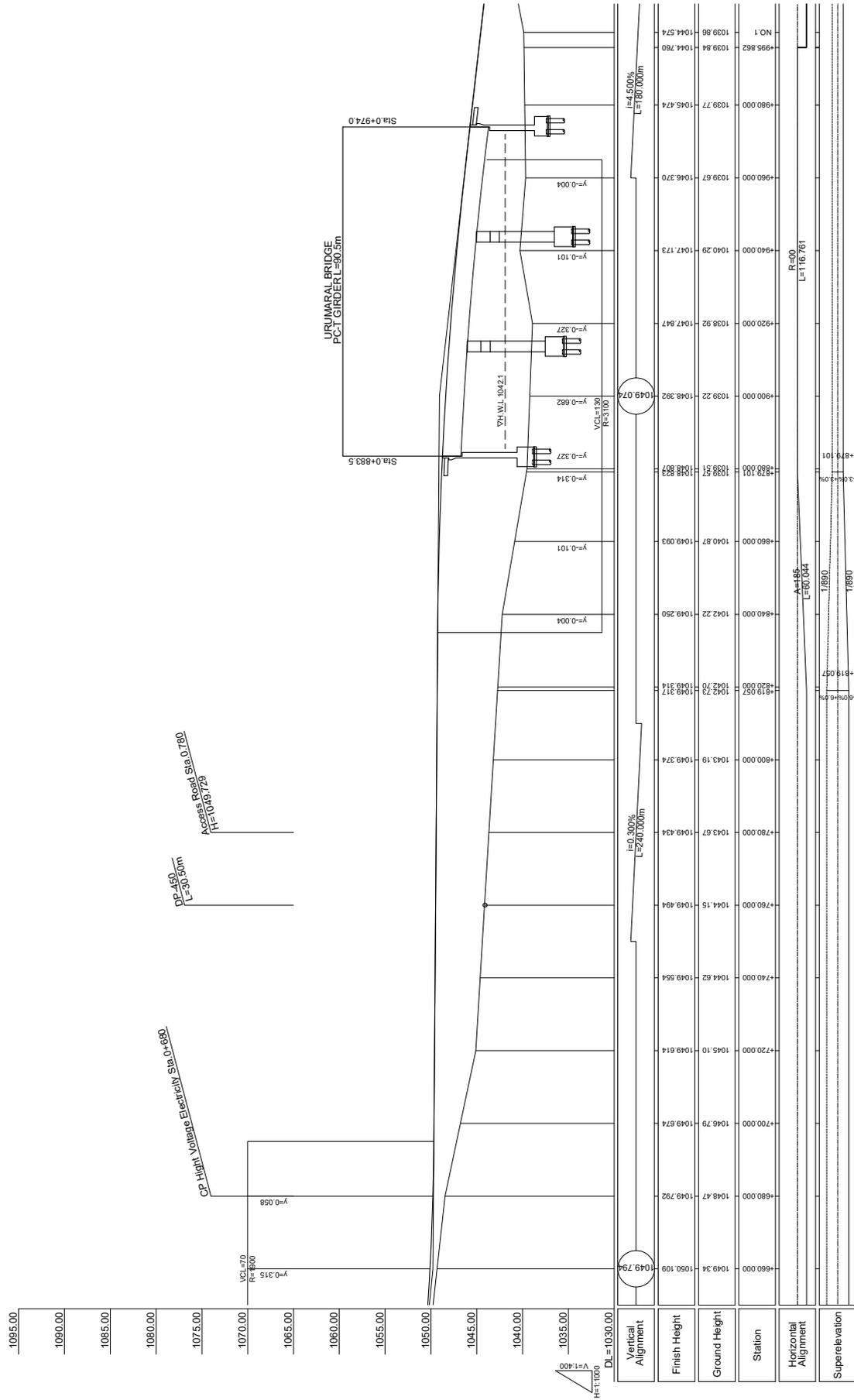
MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL, INGEROSEC CORPORATION	TITLE: THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF URMARAL RIVER BRIDGE ON TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC		PR-01
		PROFILE(1)		AS SHOW
		SCALE	DATE	MAR. 2018

PROFILE(2)



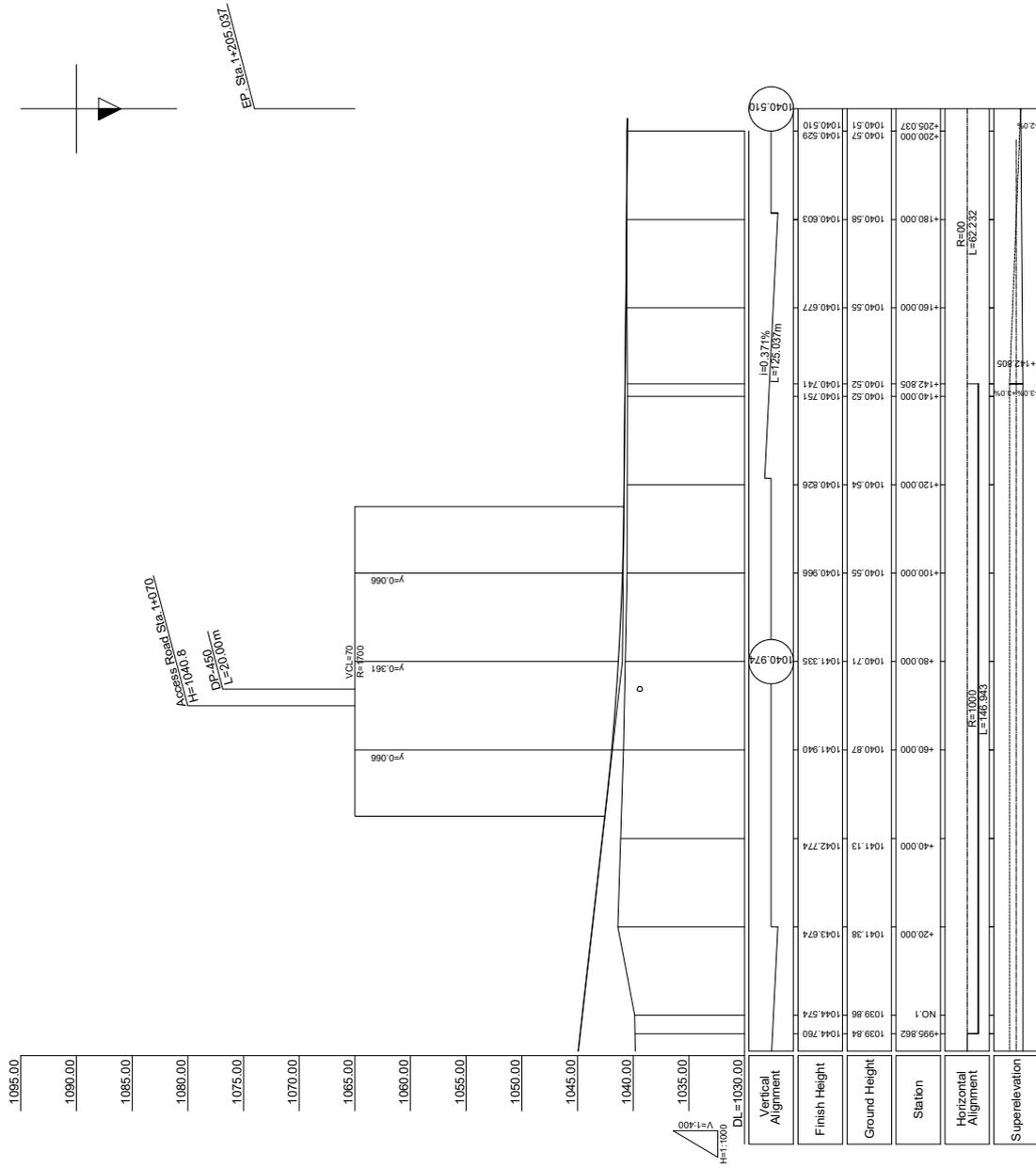
MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS	KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL, INGERROSEC CORPORATION	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF URMARAL RIVER BRIDGE ON TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC	TITLE: PROFILE(2)	
			Drawing No. PR-02	AS SHOW
			SCALE	DATE
				MAR. 2018

PROFILE(3)



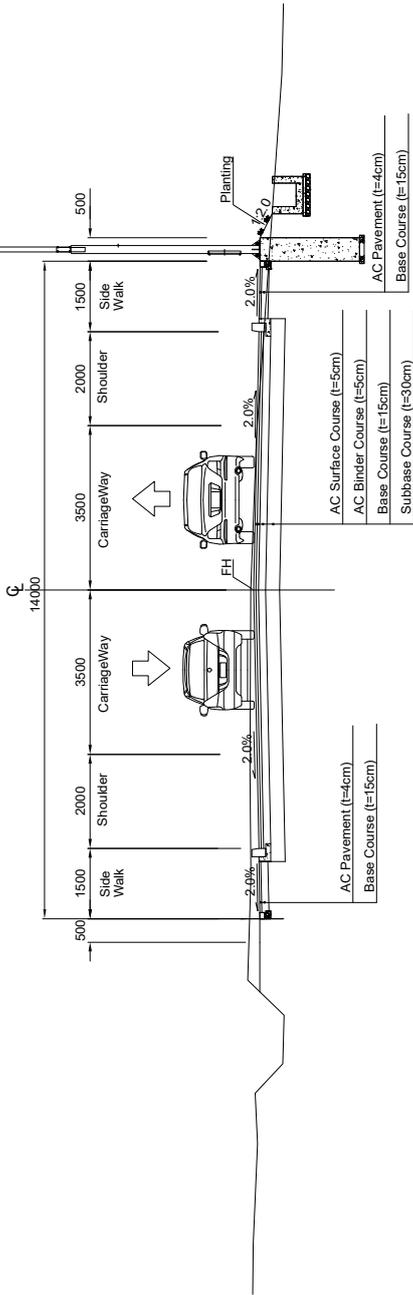
MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL, INGEROSEC CORPORATION	TITLE: THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF URUMARAL RIVER BRIDGE ON TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC	PROFILE(3)		PR-03
			SCALE	DATE	AS SHOW MAR. 2018

PROFILE(4)

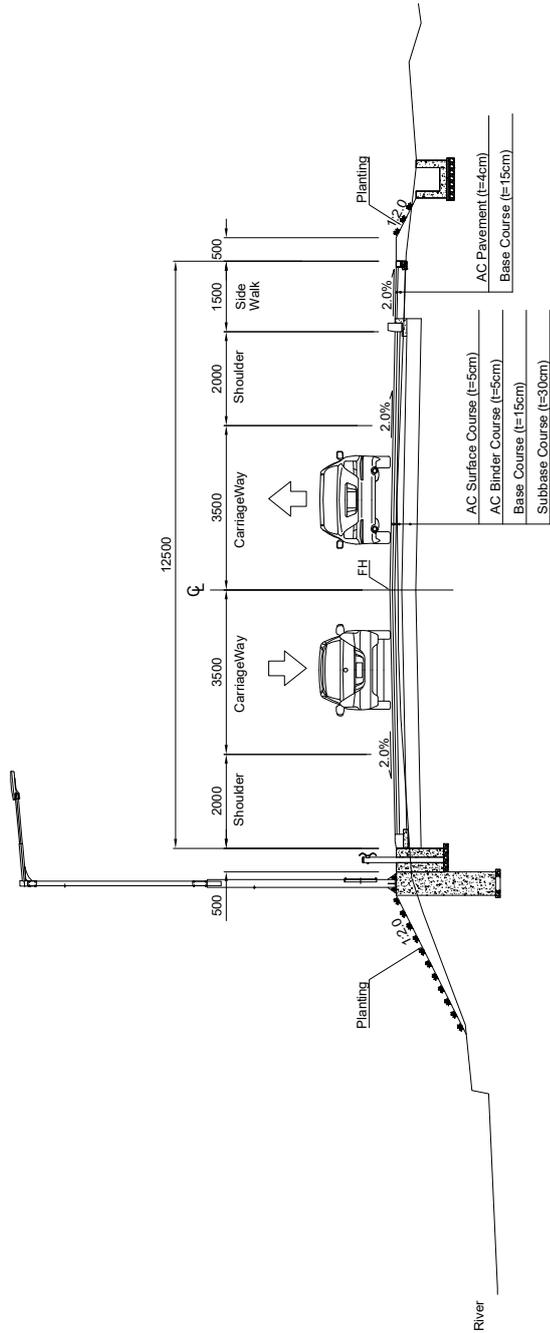


MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL, INGERROSEC CORPORATION	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF URMARAL RIVER BRIDGE ON TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC	TITLE: PROFILE(4)	
			Drawing No. PR-04	AS SHOW
			SCALE	DATE
				MAR. 2018

TYPICAL CROSS SECTION (1)



GENERAL SECTION (STA.0+510.000~STA.1+205.037)



GENERAL SECTION (STA.0+8.000~STA.0+510.000)

MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS

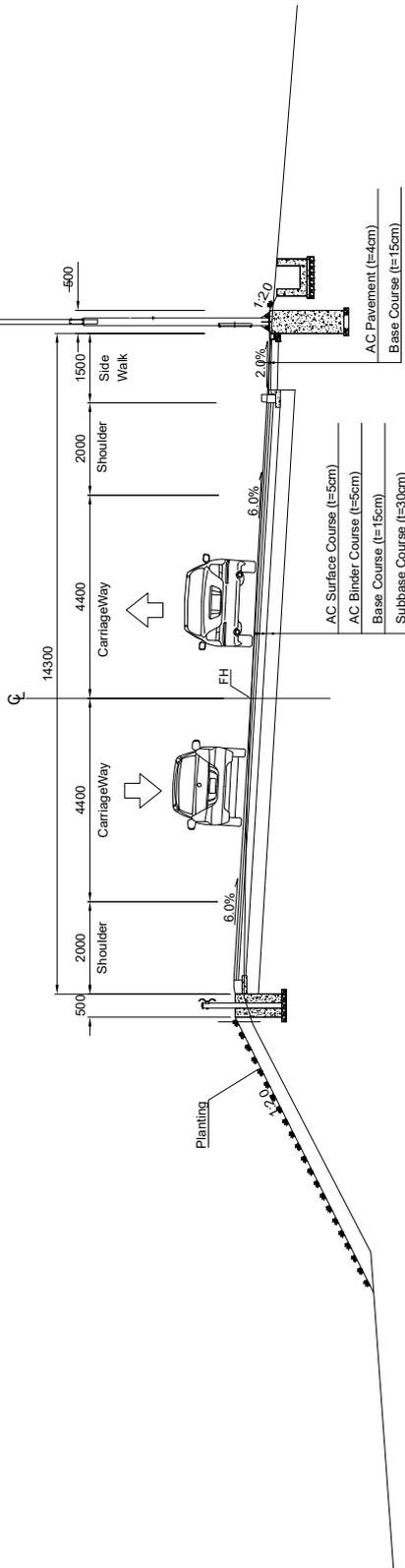
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL,
INGÉROSEC CORPORATION

THE PREPARATORY SURVEY ON
THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF
URMARAL RIVER BRIDGE ON
TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC

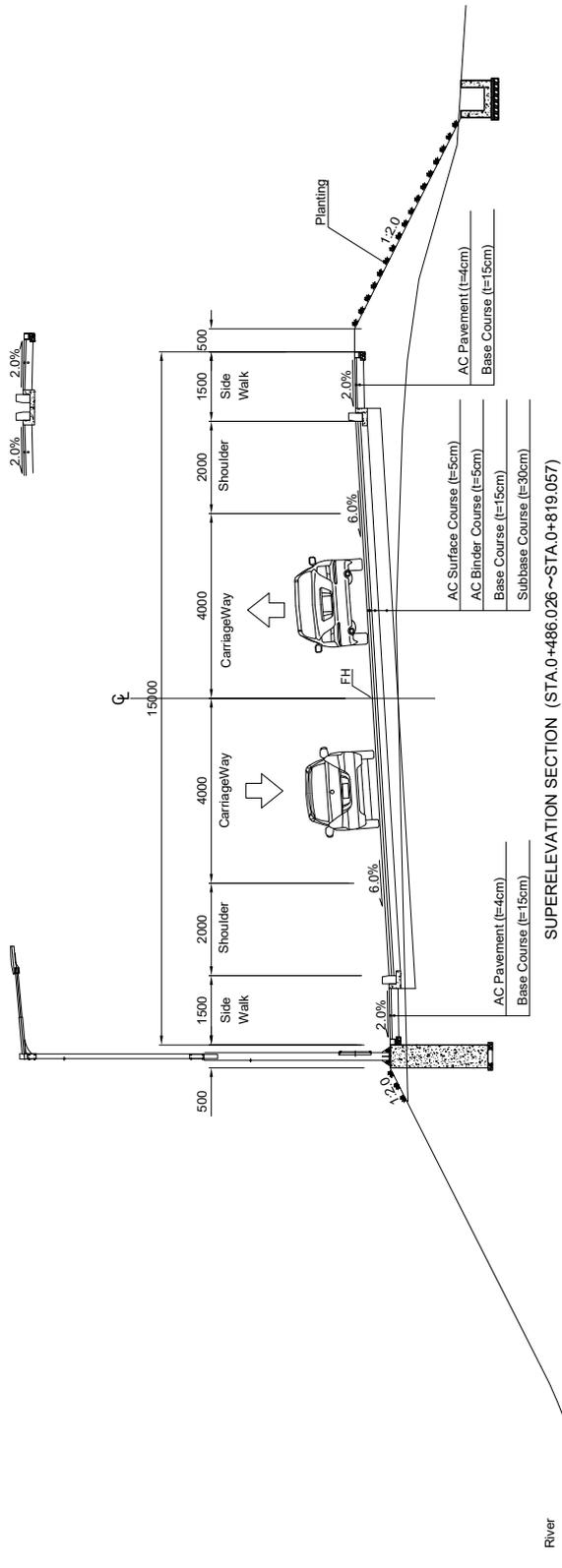
TITLE :
TYPICAL CROSS SECTION (1)

Drawing No.	TC-01
SCALE	1:100
DATE	MAR. 2018

TYPICAL CROSS SECTION (2)



SUPERELEVATION SECTION (STA.0+65.243~STA.0+193.156)

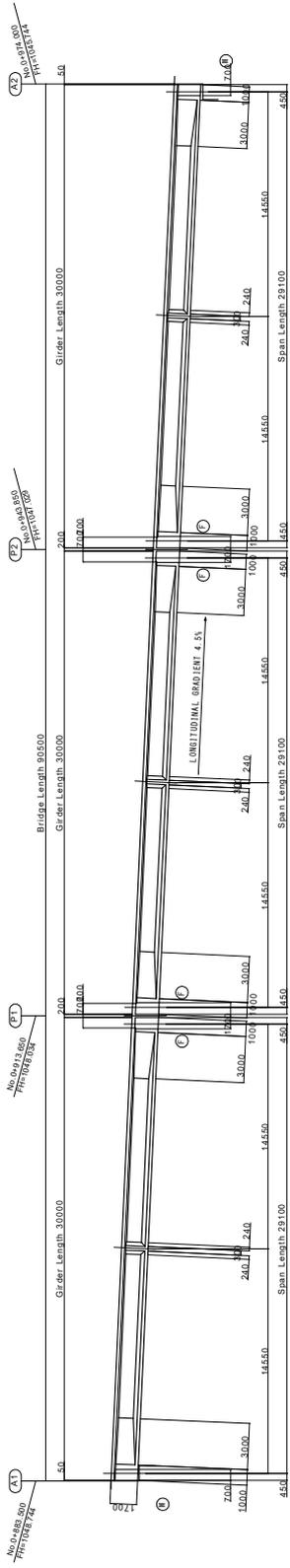


SUPERELEVATION SECTION (STA.0+486.026~STA.0+819.057)

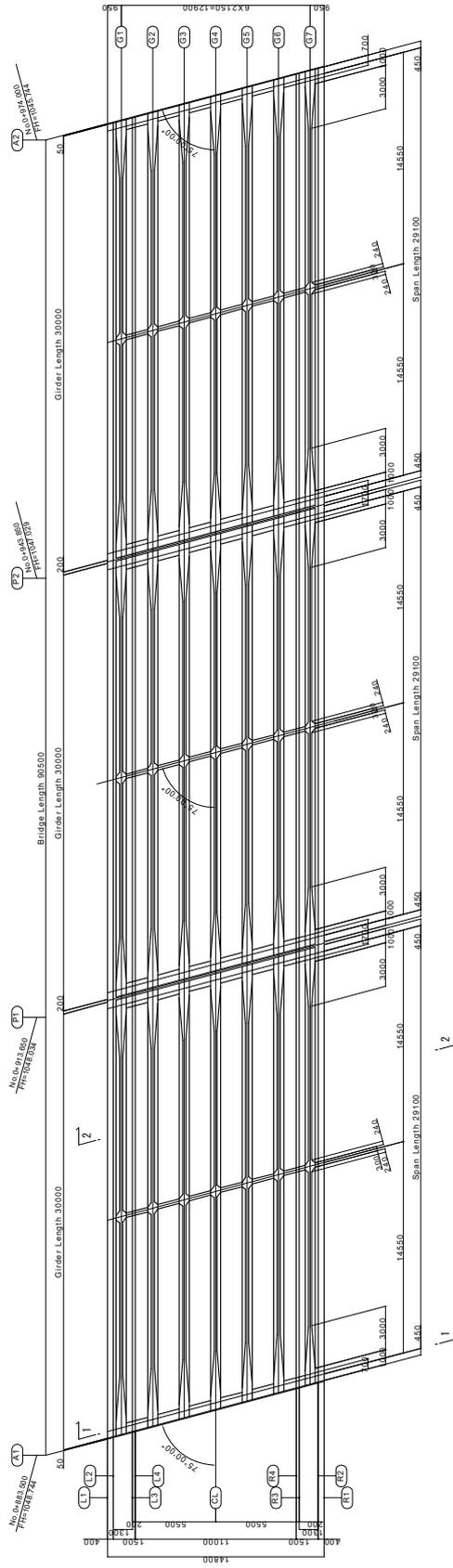
MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL, INGEROSEC CORPORATION	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF URMARAL RIVER BRIDGE ON TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC	TITLE :	
			TYPICAL CROSS SECTION (2)	
		Drawing No.	TC-02	
		SCALE	1:100	
		DATE		MAR. 2018

SUPER STRUCTURE(1)

PROFILE



PLAN



MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL,
INGEROSEC CORPORATION

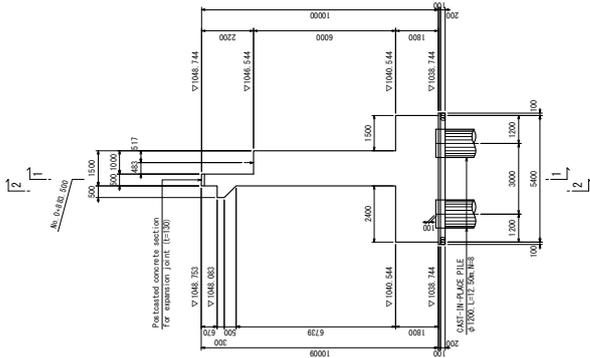
THE PREPARATORY SURVEY ON
THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF
URMARAL RIVER BRIDGE ON
TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC

TITLE :
SUPER STRUCTURE(1)

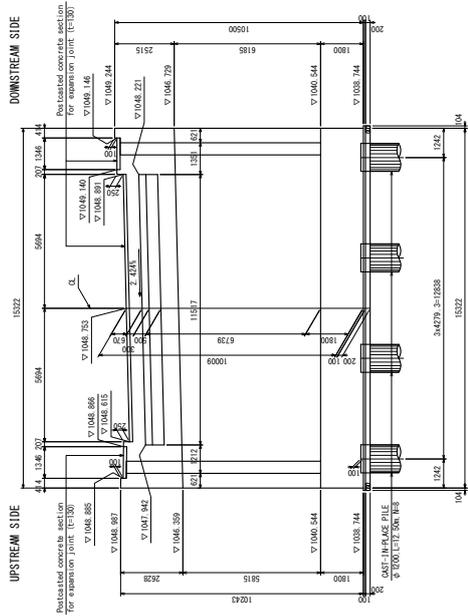
Drawing No.	SP-01
SCALE	1:300
DATE	MAR. 2018

SUBSTRUCTURE A1 (1)

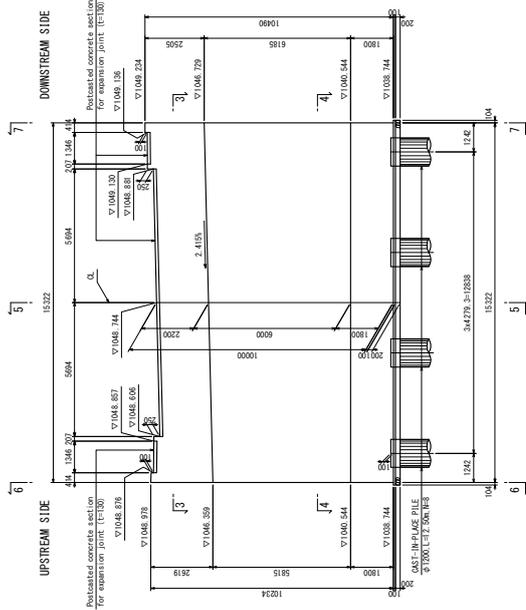
5 - 5



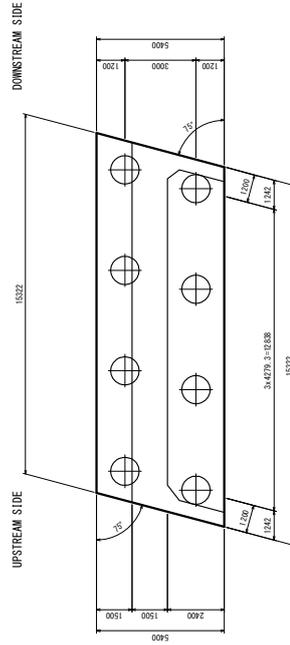
2 - 2



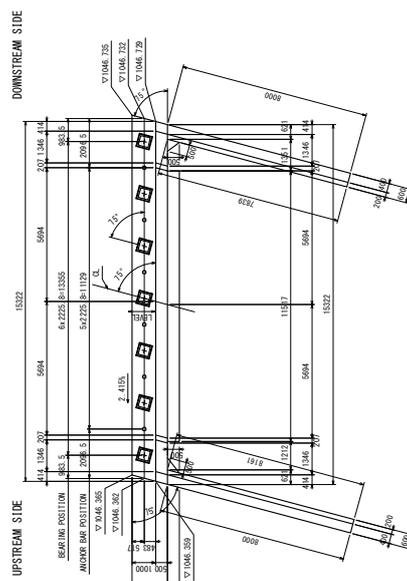
1 - 1



4 - 4



3 - 3

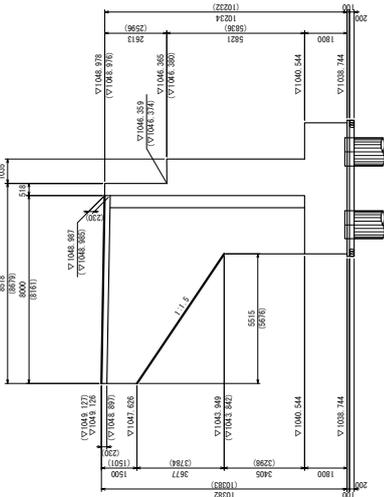


MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL, INGEROSEC CORPORATION	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF URMARAL RIVER BRIDGE ON TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC	TITLE: SUBSTRUCTURE A1 (1)	Drawing No.	SB-01
				SCALE	1:200
				DATE	MAR. 2018

SUBSTRUCTURE A1 (2)

6 - 6 S=1:200

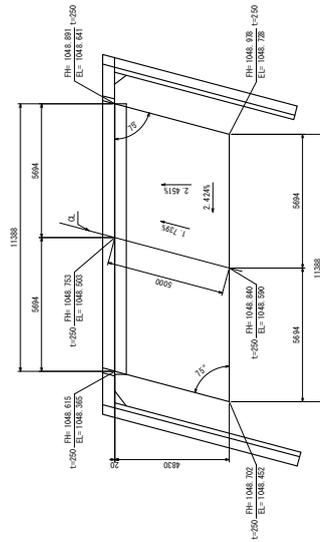
* () indicates internal dimension.



DETAIL OF APPROACH SLAB S=1:200

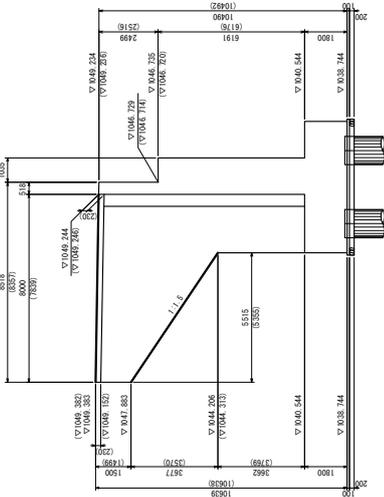
(Thickness = 400)

* TOP HEIGHT OF SLAB EL. - THICKNESS OF PAVEMENT

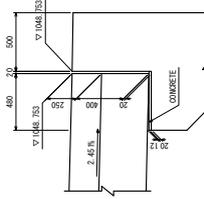


7 - 7

* () indicates internal dimension.

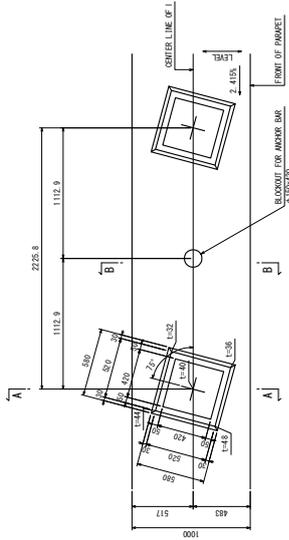


DETAIL OF TABLE S=1:40



DETAIL OF BEARING S=1:40

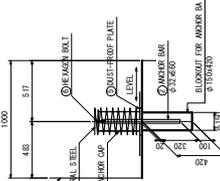
PLAN



A - A



B - B



Material

No.	Name	Dimension	Qty	Weight (kg)	Note
1	RUBBER BEARING	400x400x100	MRS35400	7	286.3
2	ANCHOR BAR	4.2x2x650	SS400	6	25.0
3	ANCHOR CAP	42x162x50	SS400	6	21.9
4	SPINAL STEEL	4.8x4220		6	12.4
5	DUST-PROOF PLATE	100x200x20	Rubber	6	
6	HEXAGON BOLT	M10		6	

* Galvanizing parts with ϕ on its label
 * Zn galvanizing
 * Adhesion amount 500g/m² above 500g/m² above for bolt.

MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL,
INGEROSEC CORPORATION

THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF URMARAL RIVER BRIDGE ON TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC

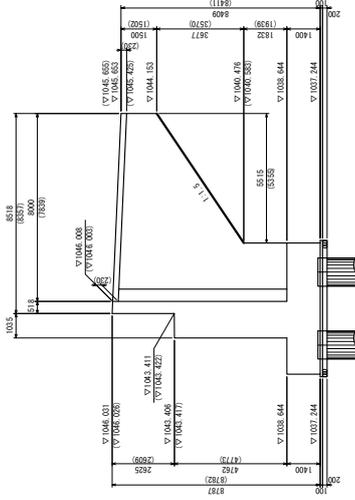
TITLE :
SUBSTRUCTURE A1 (2)

Drawing No. SB-02
SCALE AS SHOWN
DATE MAR. 2018

SUBSTRUCTURE A2 (2)

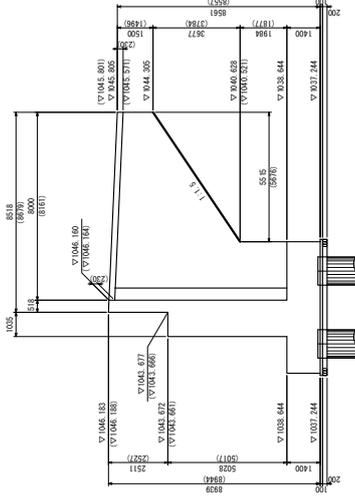
6 - 6 S=1:200

* () indicates internal dimension.



7 - 7

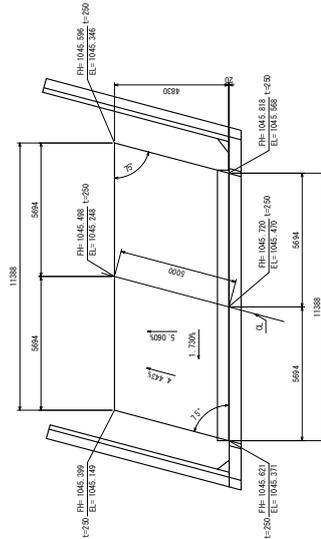
* () indicates internal dimension.



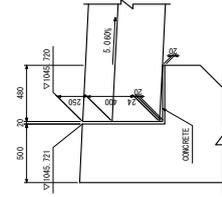
DETAIL OF APPROACH SLAB S=1:200

(Thickness = 400)

* ROAD HEIGHT FROM TOP REBIRT OF SLAB LEVEL. t - THICKNESS OF PAVEMENT

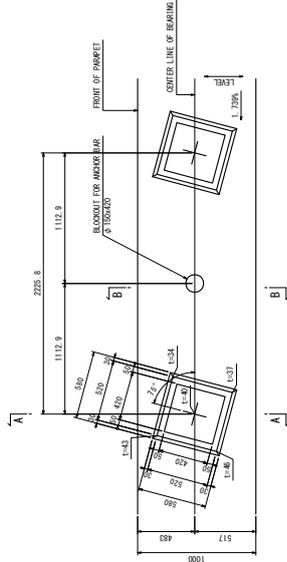


DETAIL OF TABLE S=1:40



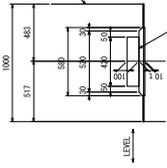
DETAIL OF BEARING S=1:40

PLAN



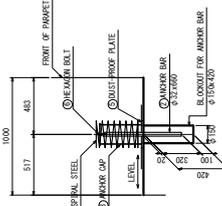
A - A

LONGITUDINAL



B - B

LONGITUDINAL



Material

No.	Items	Dimension	Sup.	Dry Weight (kg)	Note
1	RUBBER BEARING	470x470x100	IRMS-5A00	7	ZBR. 3.
2	ANKER BAR	Φ 32x260	SAK00	6	25.0
3	ANKER CAP	42x182x50	SAK00	6	21.9
4	SPRAL STEEL	Φ 6x220	---	6	12.4
5	DUST PROOF PLATE	100x250x20	Rubber	6	---
6	HEXAGON BOLT	M8x60	---	6	---

MS - dip galvanizing plates with 50g/m² on the label
 Adhesion amount 500g/m² above 300g/m² above for bolt.
 Zinc galvanizing

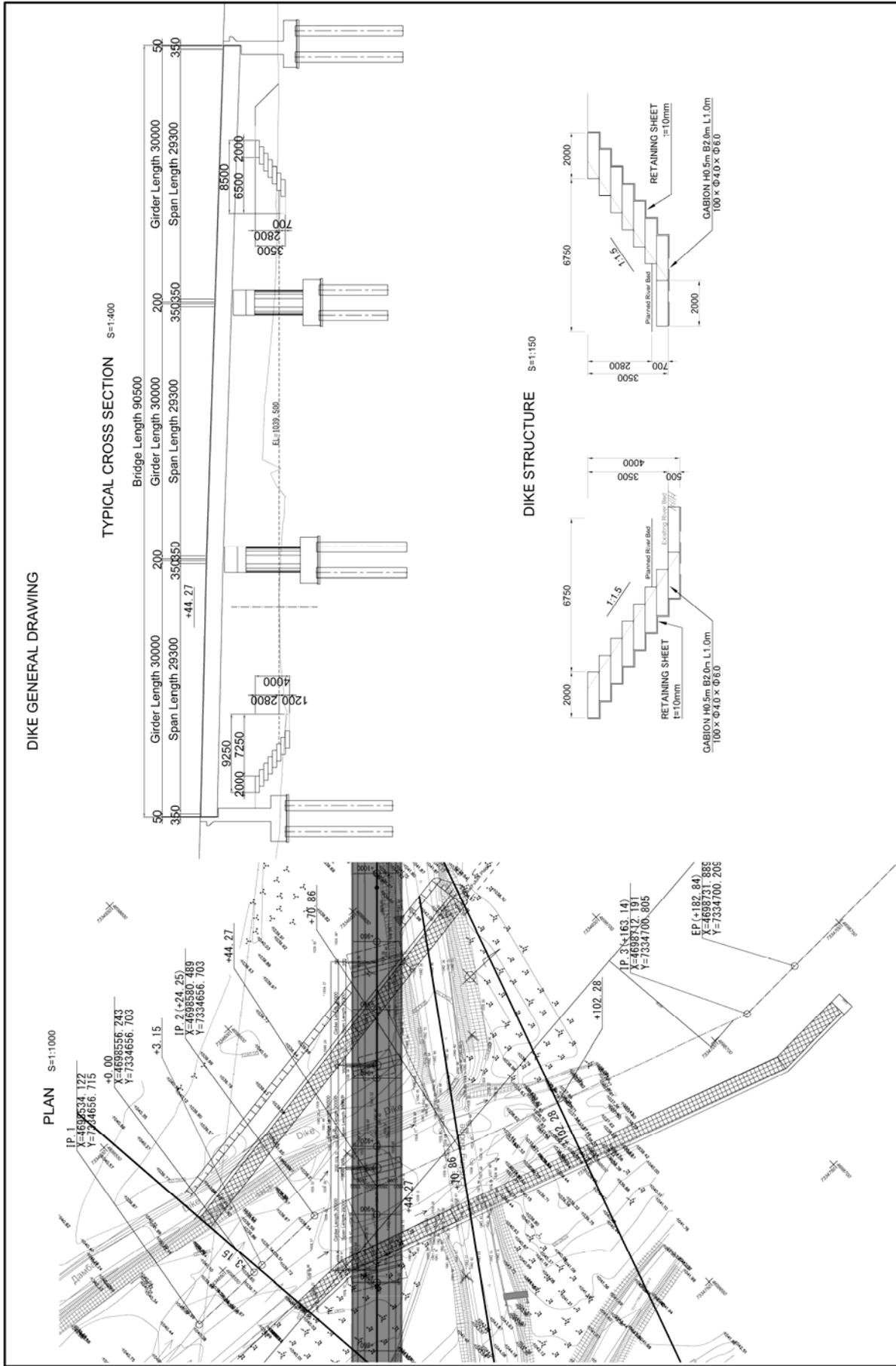
MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
 KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL,
 INGÉROSE CORPORATION

THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF URMARAL RIVER BRIDGE ON TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC

TITLE :
 SUBSTRUCTURE A2 (2)

Drawing No. SB-06
 SCALE AS SHOWN
 DATE MAR. 2018



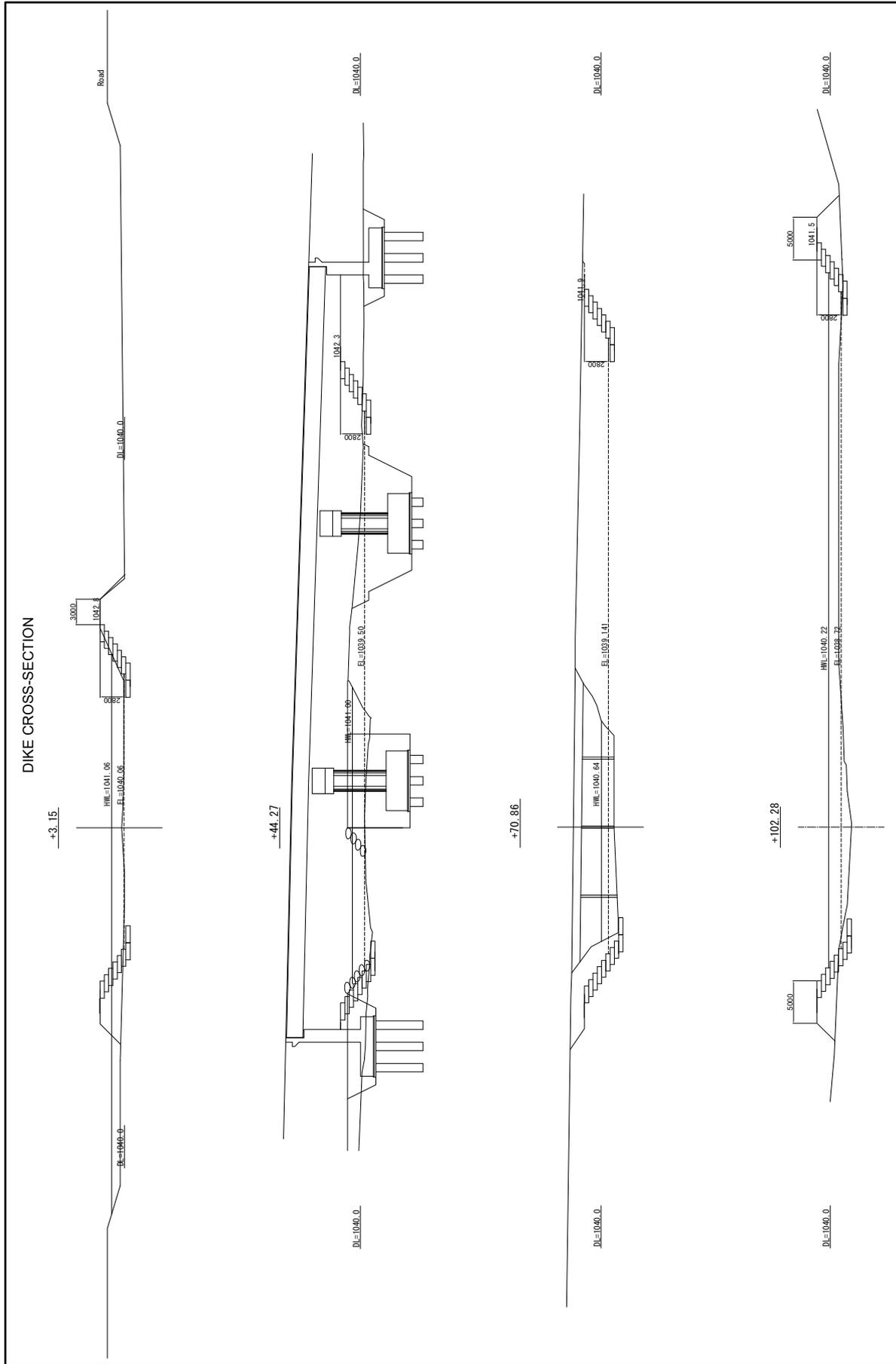
DIKE GENERAL DRAWING

PLAN S=1:1000

TYPICAL CROSS SECTION S=1:400

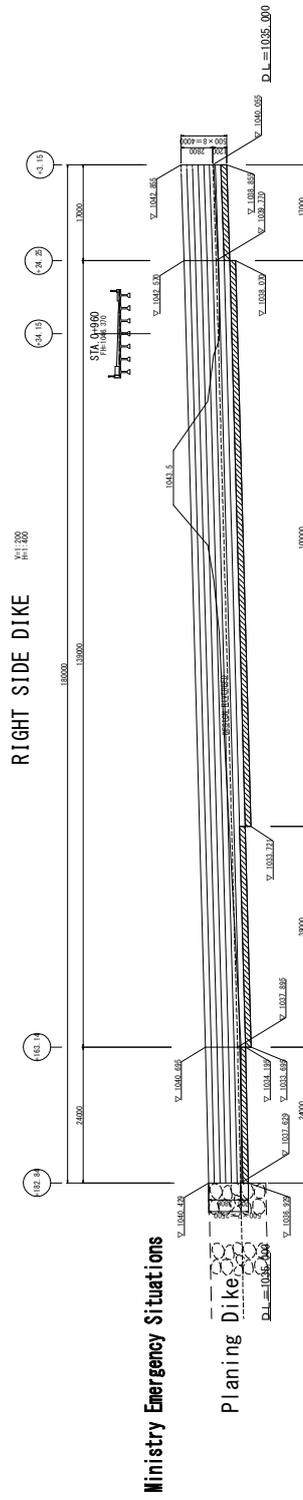
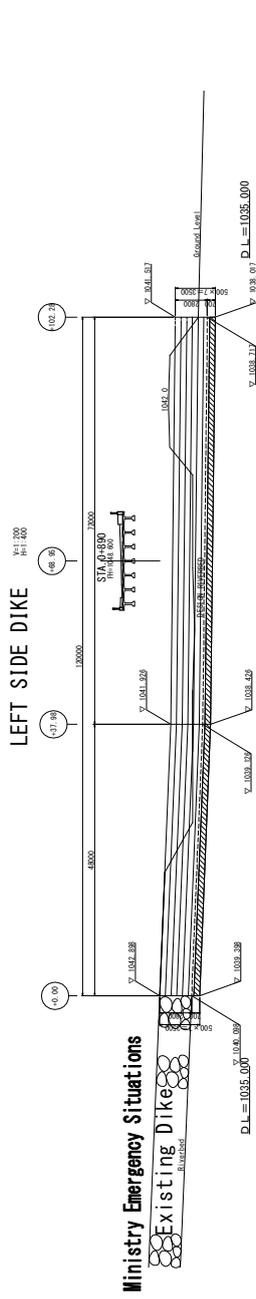
DIKE STRUCTURE S=1:150

MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL, INGEROSEC CORPORATION	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF URMARAL RIVER BRIDGE ON TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC	TITLE: DIKE GENERAL DRAWING	Drawing No.	DG-01
				SCALE	AS SHOWN
				DATE	MAR. 2018



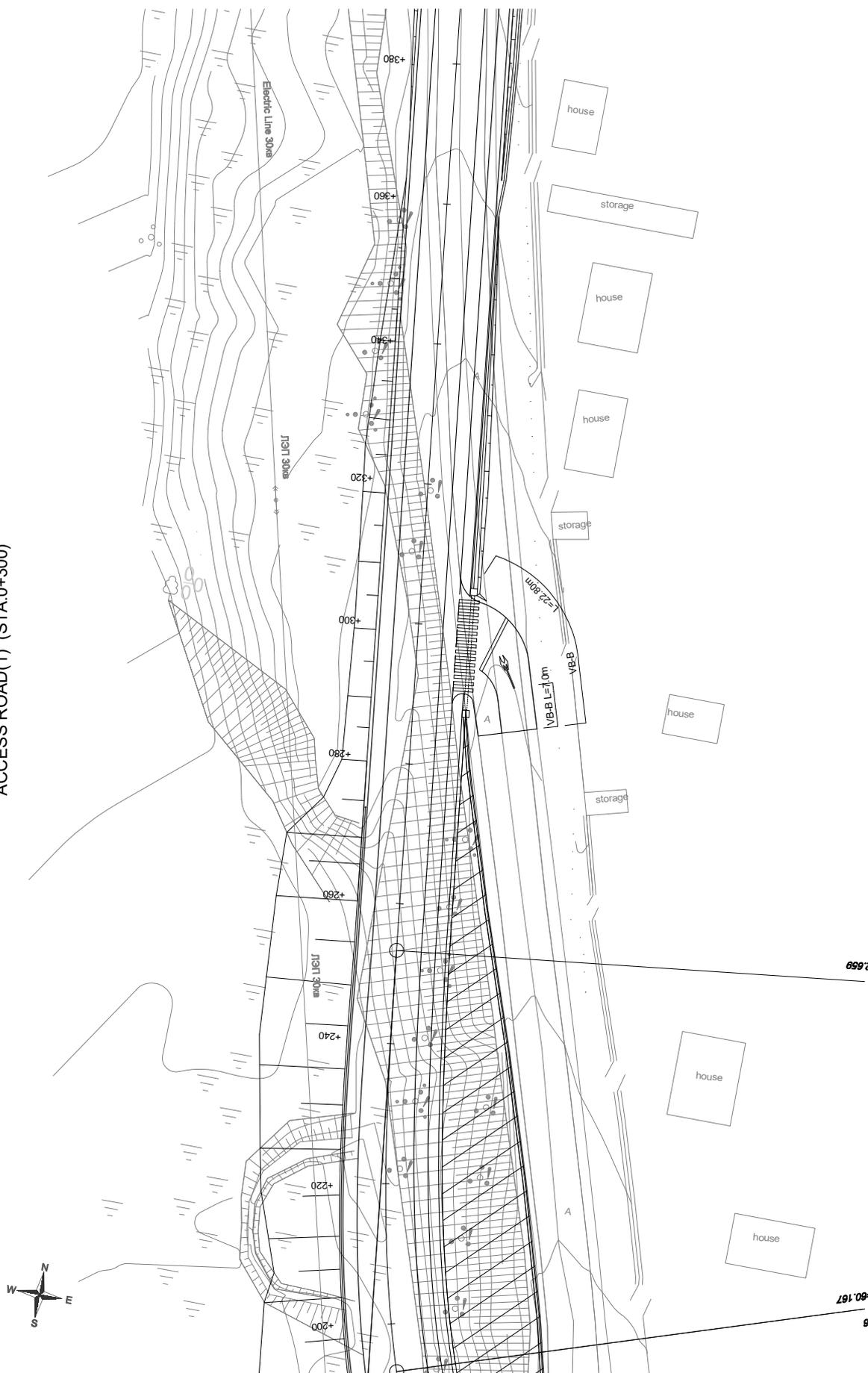
MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL, INGÉROSEC CORPORATION	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF URMARAL RIVER BRIDGE ON TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC	TITLE: DIKE CROSS-SECTION	
			Drawing No. SCALE	DC-01 S=1:400
			DATE	MAR. 2018

DIKE PROFILE

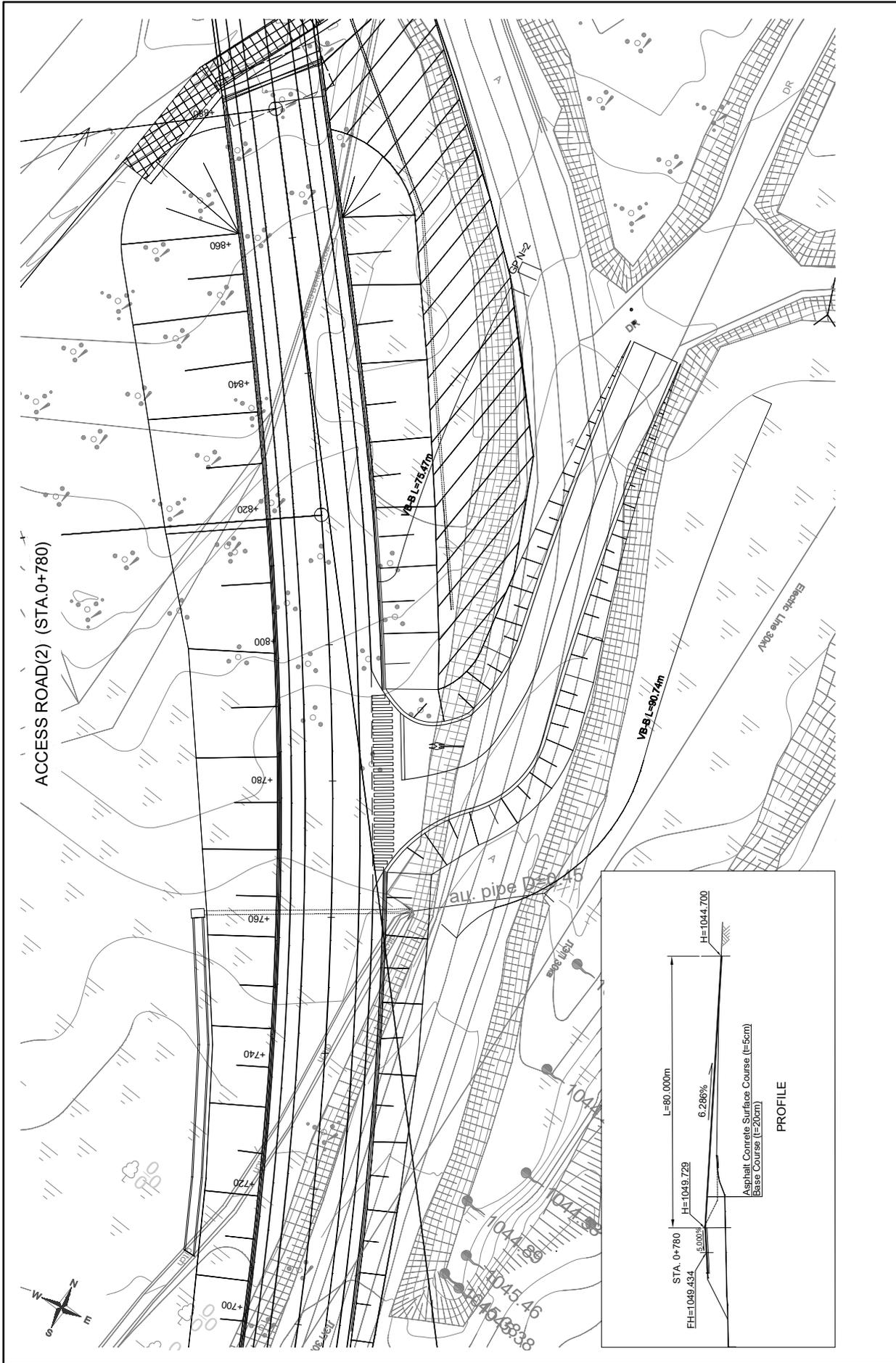


MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL, INGÉROSEC CORPORATION	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF URMARAL RIVER BRIDGE ON TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC	TITLE : DIKE PROFILE	
			Drawing No. DP-01	AS SHOWN
			SCALE	DATE
				MAR. 2018

ACCESS ROAD(1) (STA.0+300)



MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL, INGERSECC CORPORATION	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF URMARAL RIVER BRIDGE ON TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC	TITLE: ACCESS ROAD(1) (STA.0+300)	Drawing No.	AR-01
				SCALE	1:500
				DATE	MAR. 2018

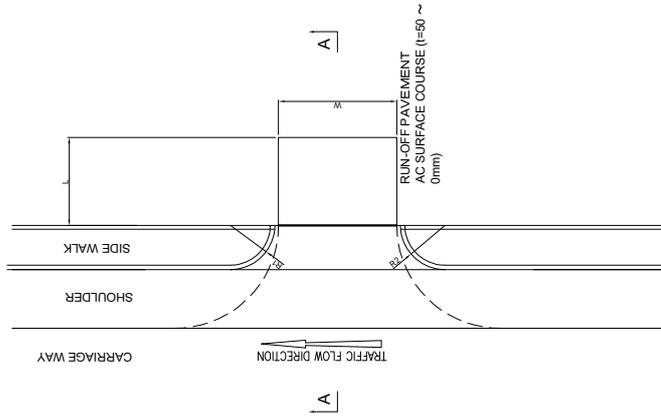


MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL, INGEROSEC CORPORATION	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF URMARAL RIVER BRIDGE ON TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC	TITLE: ACCESS ROAD(2) (STA.0+780)		Drawing No. AR-02
			SCALE DATE	1:500 MAR. 2018	

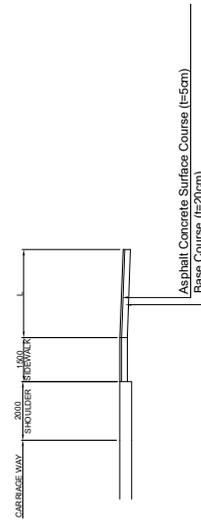
ACCESS ROAD(3)

SCHEDULE OF ACCESS ROAD

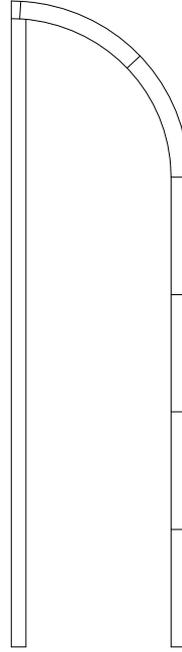
No.	STATION	R/L	R1	R2	W	L	REMARKS
1	0+300	L	1.5	4.0	8.5	10.0	
2	0+500	L	3.0	5.0	7.0	10.0	
3	0+690	L	5.0	4.0	4.0	10.0	
4	0+780	L	22.0	22.0	7.0	80.0	
5	1+070	R	1.5	1.5	6.0	10.0	



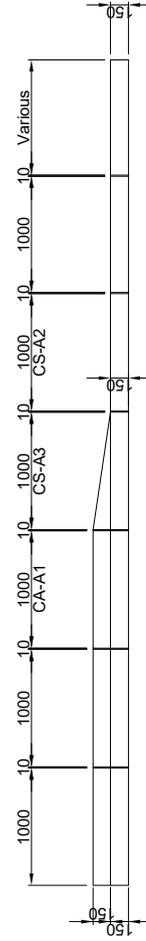
PLAN



A - A SECTION



PLAN



SIDE VIEW

MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS

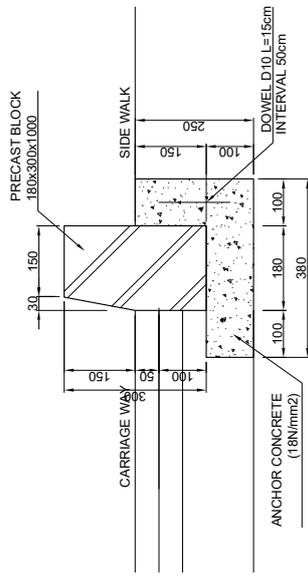
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL,
INGEROSEC CORPORATION

THE PREPARATORY SURVEY ON
THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF
URMARAL RIVER BRIDGE ON
TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC

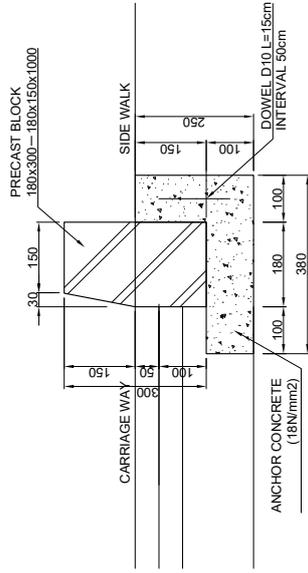
TITLE :
ACCESS ROAD (3)

Drawing No. AR-03
SCALE NO SCALE
DATE MAR. 2018

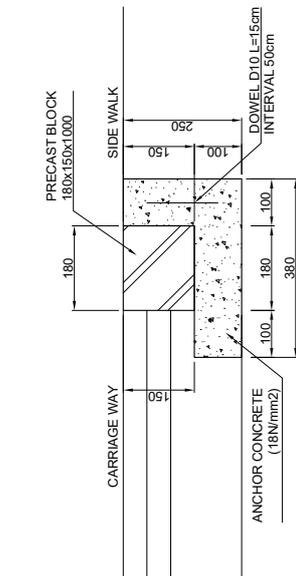
ROAD STRUCTURE



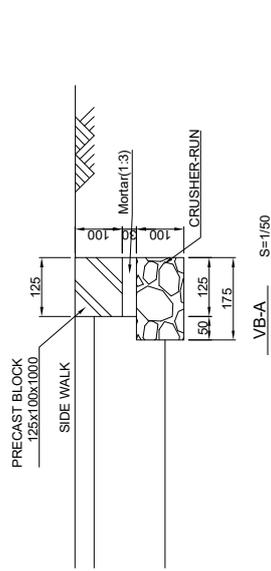
CS-A1 S=1/50



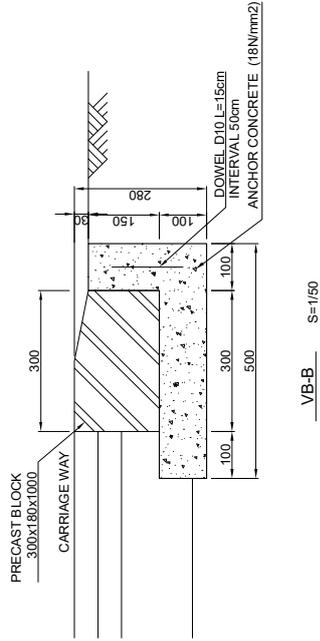
CS-A3 S=1/50



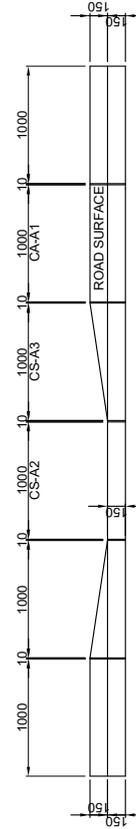
CS-A2 S=1/50



VB-A S=1/50



VB-B S=1/50



PLAN S=1/200

MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL,
INGEROSEC CORPORATION

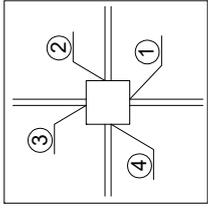
THE PREPARATORY SURVEY ON
THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF
URMARAL RIVER BRIDGE ON
TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC

TITLE:
ROAD STRUCTURE

Drawing No.	RS-01
SCALE	AS SHOWN
DATE	MAR. 2018

DRAINAGE SYSTEM(4)

LEGEND



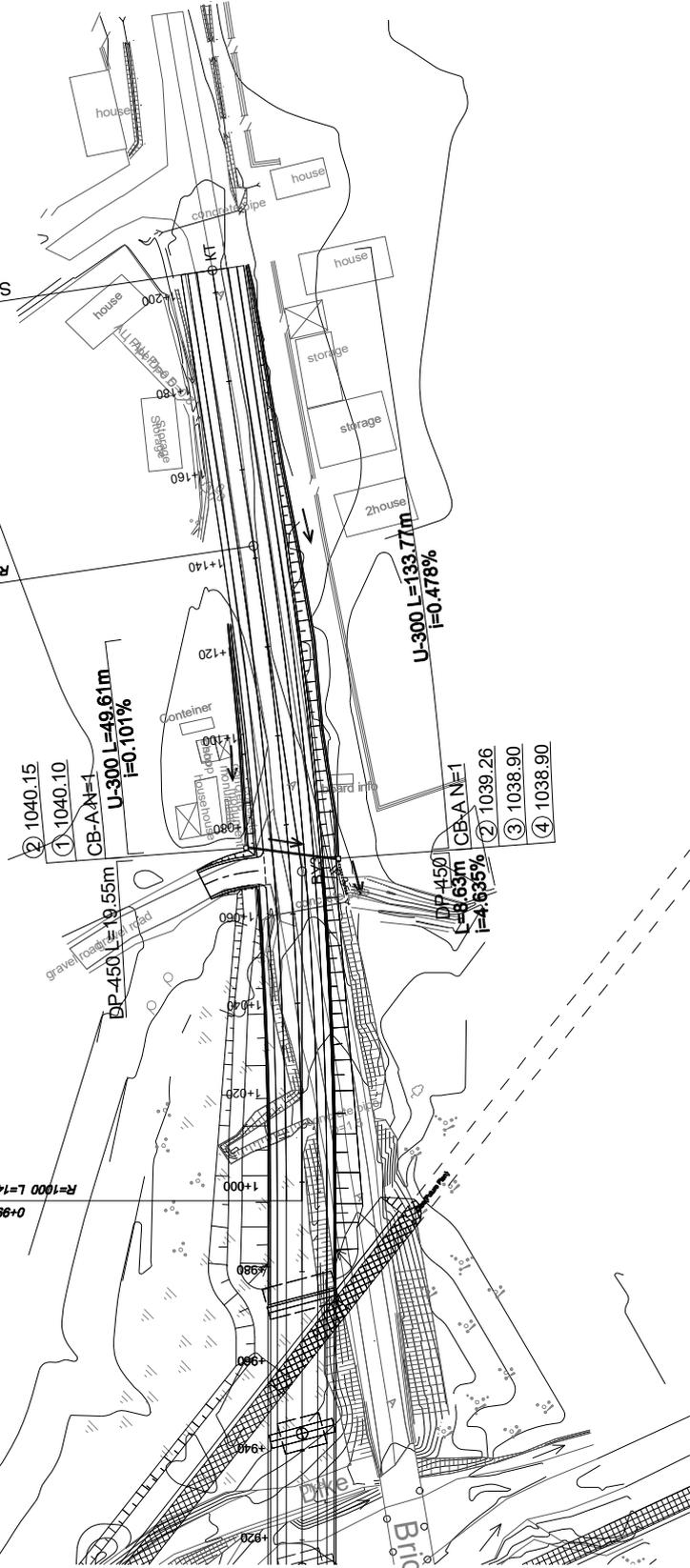
BOTTOM HEIGHT OF INLET / OUTLET



STA. 1+205.037
EP 1+205.037

R=142.805
L=62.232

R=1000 L=146.943
0+996.861



MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS

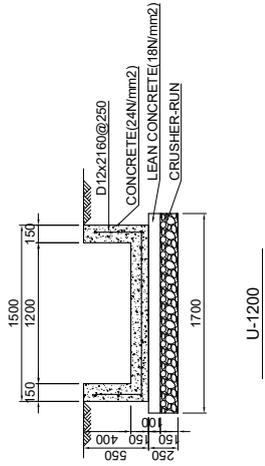
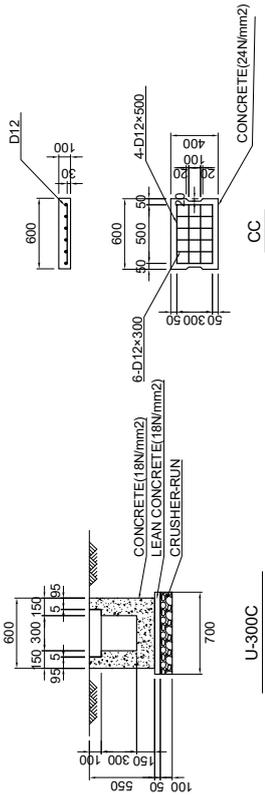
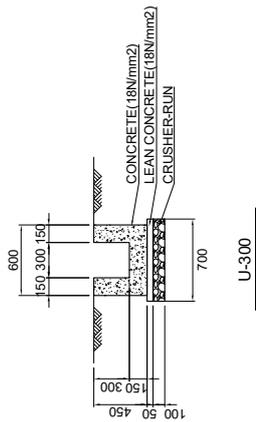
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL,
INGEROSEC CORPORATION

TITLE:
THE PREPARATORY SURVEY ON
THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF
URMARAL RIVER BRIDGE ON
TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC

DRAINAGE SYSTEM(4)

Drawing No.	DS-04
SCALE	1:1000
DATE	MAR. 2018

DRAINAGE STRUCTURES(1)



MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS

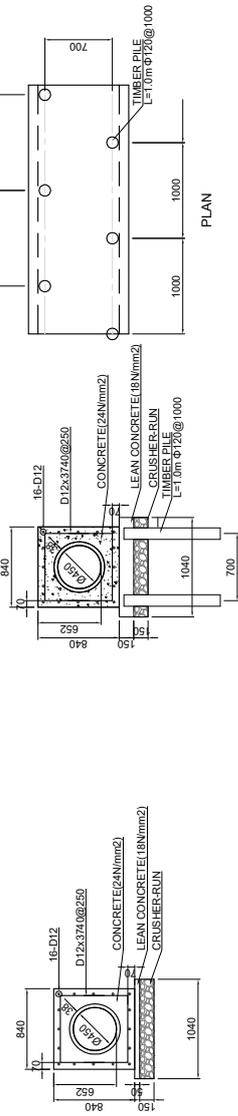
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL,
INGÉROSEC CORPORATION

THE PREPARATORY SURVEY ON
THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF
URMAPAL RIVER BRIDGE ON
TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC

TITLE:
DRAINAGE STRUCTURES(1)

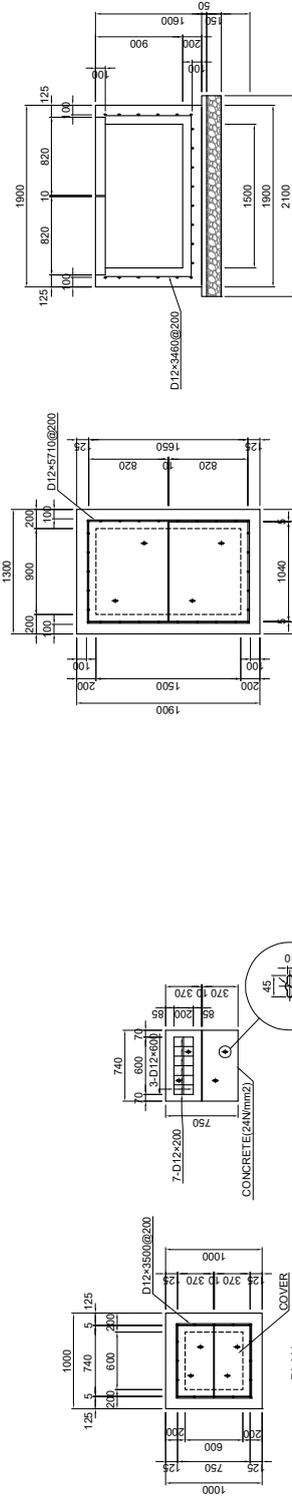
Drawing No. DS-05
SCALE S=1/50
DATE MAR. 2018

DRAINAGE STRUCTURES(2)



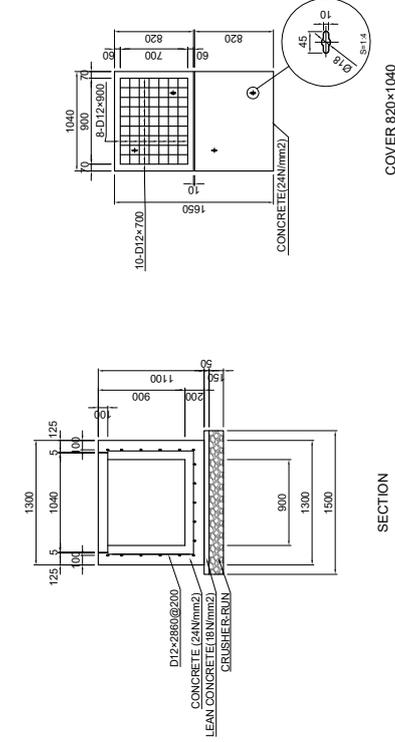
DP450A (Co.360' Base)

DP450B (TIMBER PILE)



COVER 370x740

ELEVATION



SECTION
CB-B

COVER 820x1040

MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL,
INGÉROSEC CORPORATION

THE PREPARATORY SURVEY ON
THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF
URMARAL RIVER BRIDGE ON
TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC

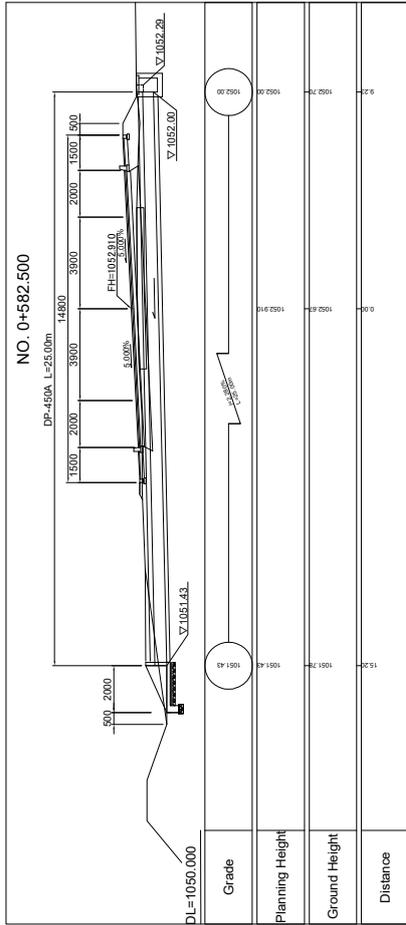
TITLE :
DRAINAGE STRUCTURE (2)

Drawing No. DS-06

SCALE S=1/50

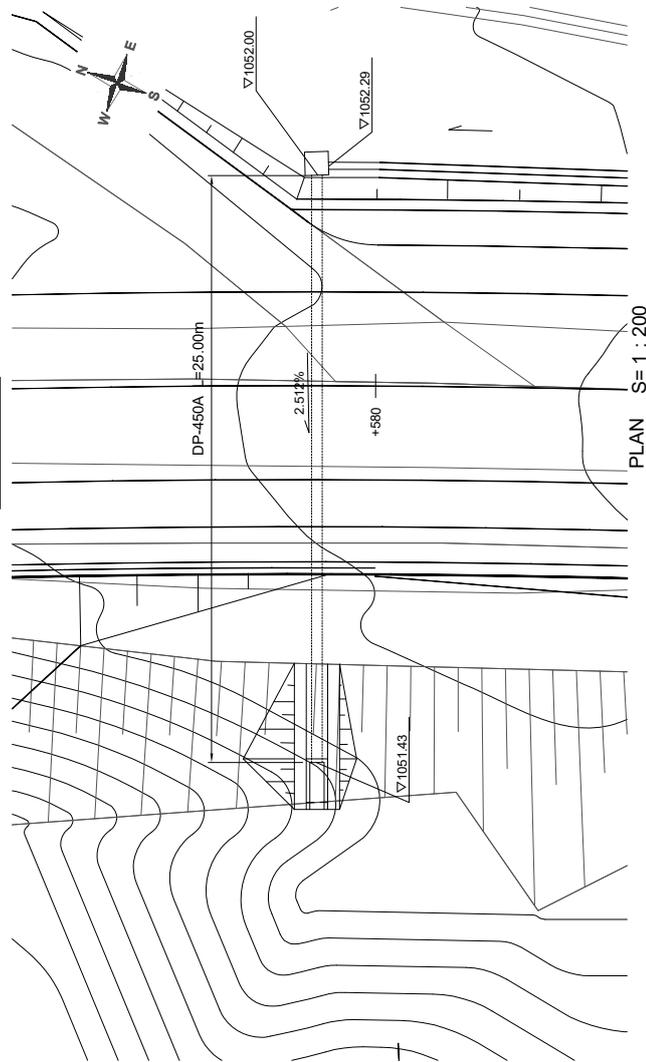
DATE MAR. 2018

DRAINAGE STRUCTURE(3)

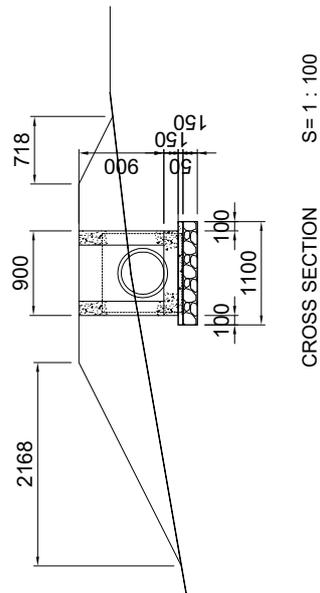


PROFILE S = 1 : 200

STA.0 +582.500



PLAN S = 1 : 200



CROSS SECTION S = 1 : 100

MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS

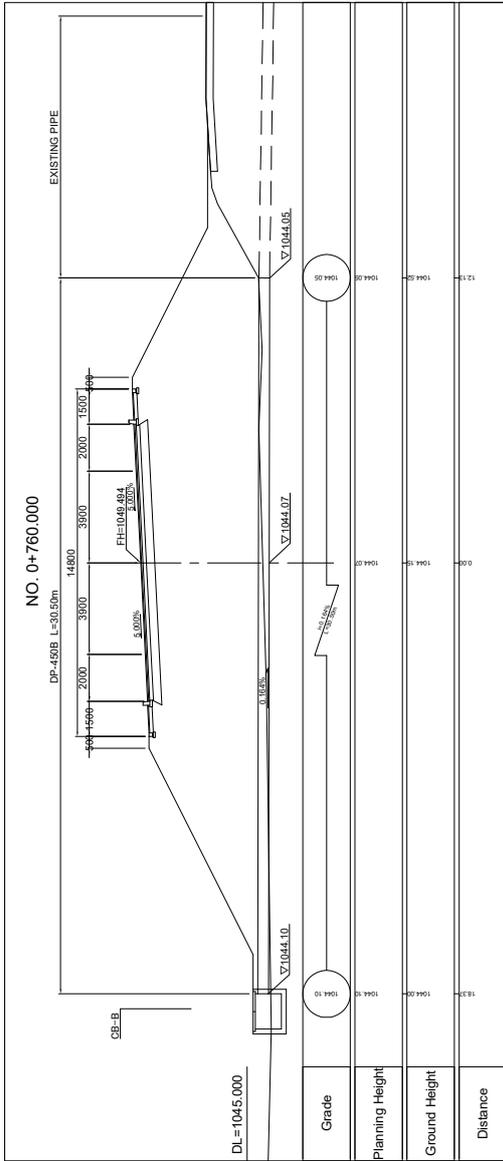
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL,
INGEROSEC CORPORATION

THE PREPARATORY SURVEY ON
THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF
URMARAL RIVER BRIDGE ON
TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC

TITLE: DRAINAGE STRUCTURE(3)
CONCRETE PIPE
CULVERT

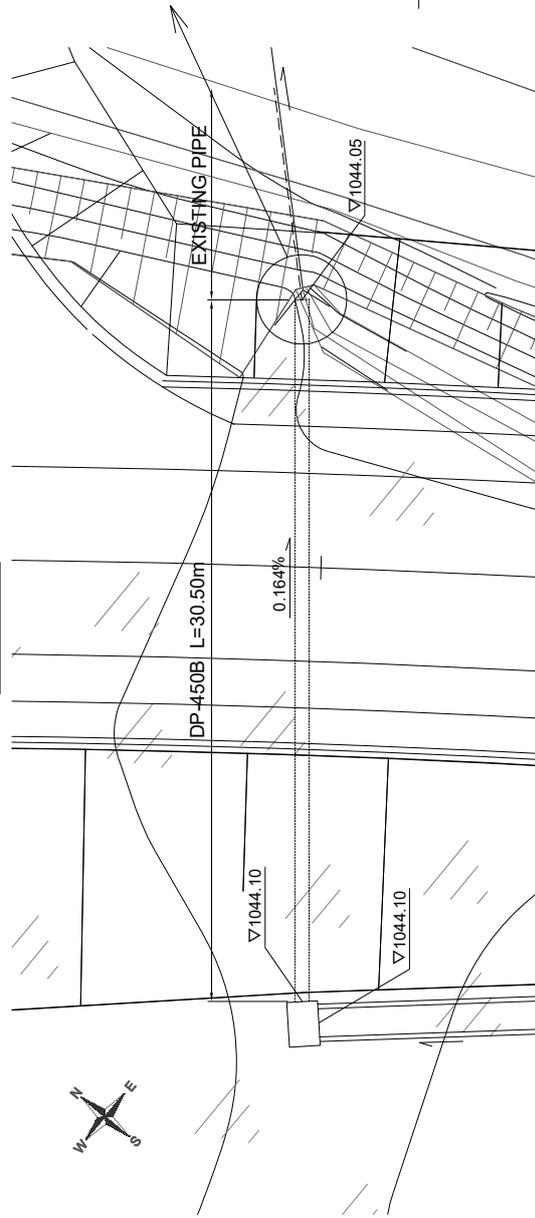
Drawing No.	DS-07
SCALE	AS SHOW
DATE	MAR. 2018

DRAINAGE STRUCTURE(4)

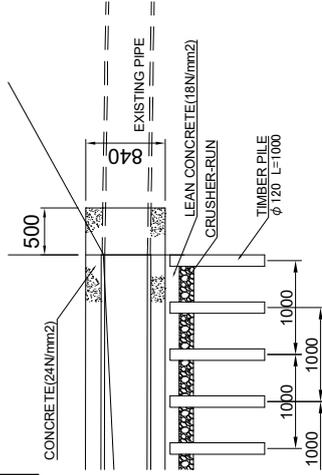


PROFILE S= 1 : 200

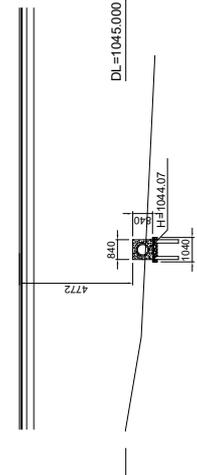
STA. 0 +760.000



PLAN S= 1 : 200



DETAIL OF CONNECT S= 1 : 100



CROSS SECTION S= 1 : 200

MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS

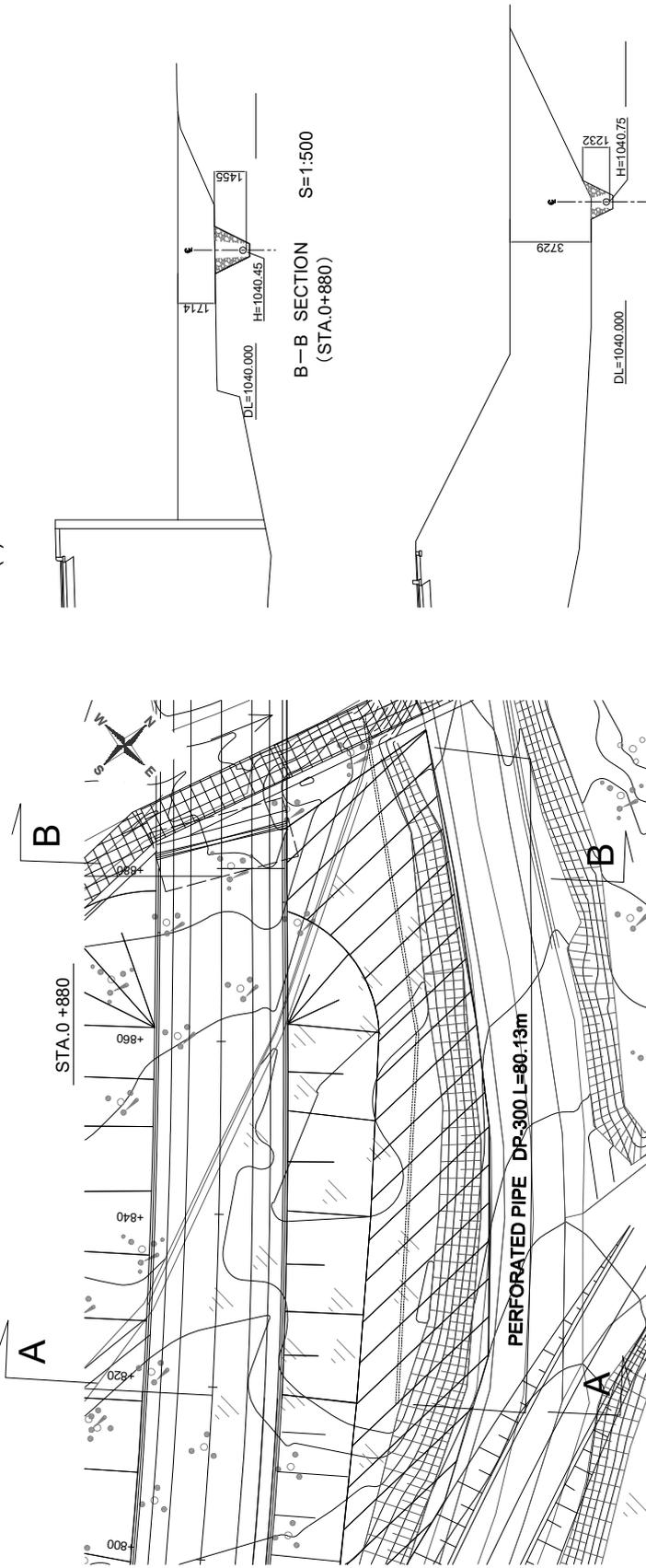
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL,
INGERROSEC CORPORATION

THE PREPARATORY SURVEY ON
THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF
URMARAL RIVER BRIDGE ON
TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC

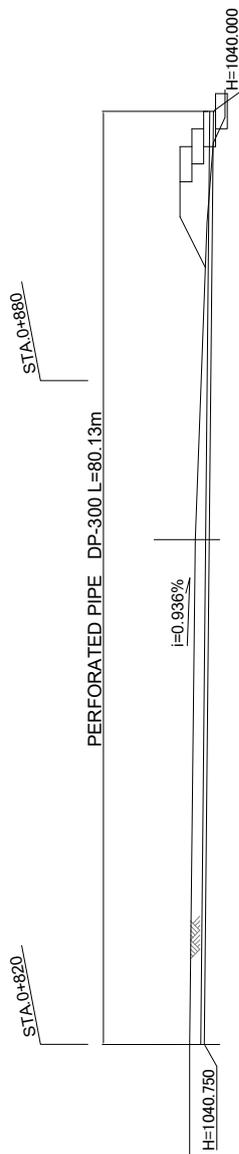
TITLE: DRAINAGE STRUCTURE(4)
CONCRETE PIPE
CULVERT

Drawing No.	DS-08
SCALE	AS SHOW
DATE	MAR. 2018

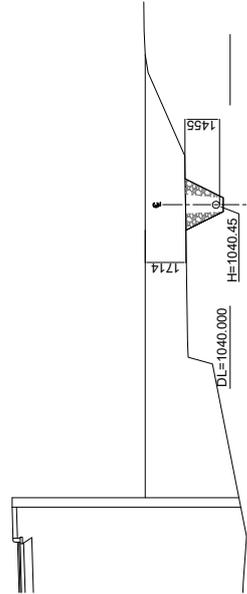
DRAINAGE STRUCTURE(6)



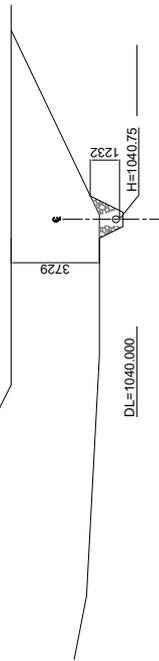
PLAN S=1:500



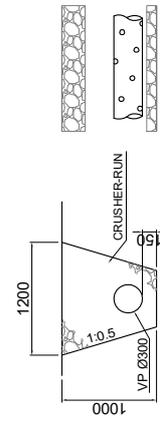
PROFILE S=1:500



B-B SECTION (STA.0+880) S=1:500



A-A SECTION (STA.0+820) S=1:500



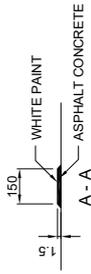
PERFORATED PIPE S=1:50

MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL, INGEROSEC CORPORATION	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF URMARAL RIVER BRIDGE ON TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC	TITLE: DRAINAGE STRUCTURE(6)		Drawing No.	DS-10
			SCALE	DATE	AS SHOWN	MAR. 2018

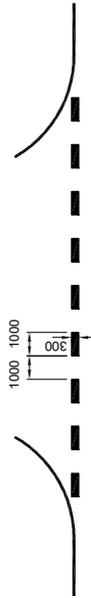
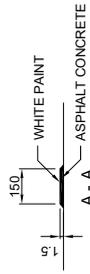
ROAD MARKING



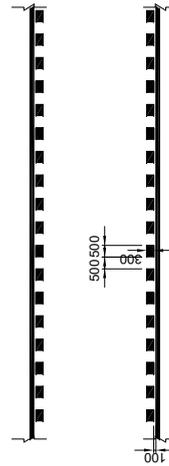
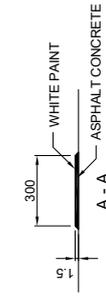
CENTRE LINE



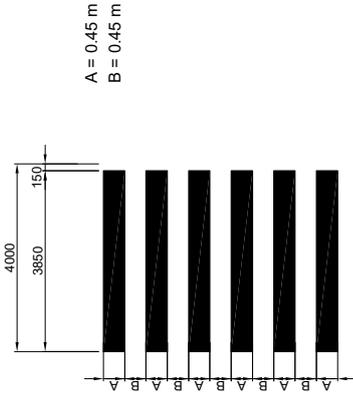
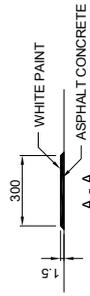
EDGE LINE



BROKEN LINE



DOT LINE



CROSS WALK



STOP LINE

MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL,
INGEROSEC CORPORATION

THE PREPARATORY SURVEY ON
THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF
URMARAL RIVER BRIDGE ON
TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC

TITLE :

ROAD MARKING

Drawing No. RM-01

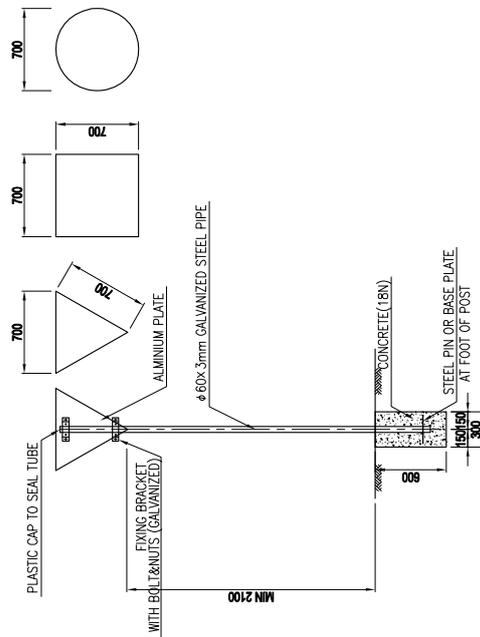
SCALE S=1/200

DATE MAR. 2018

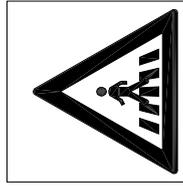
ROAD SIGN (1)

SCHEDULE OF ROAD SIGN

SPEED LIMIT (60km/h)	0-50 (R)	0+300 (L)
CROSS WALK	0+495 (R)	0+525 (L)
GIVE WAY	0+305 (R)	0+505 (R)
	0+600 (R)	0+790 (R)
	1+65 (L)	



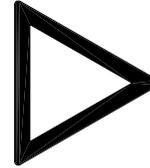
DETAIL OF ROAD SIGN S=1/40



CROSS WALK



SPEED LIMIT
(50km)



GIVE WAY

SIGN BOARD S=1/20

MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS

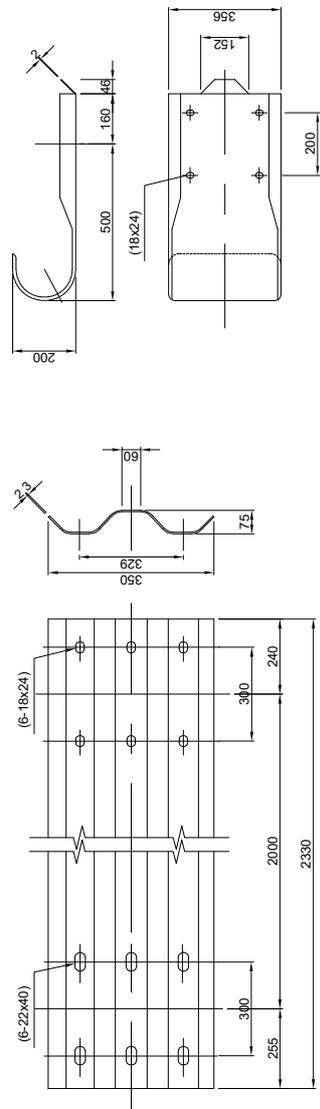
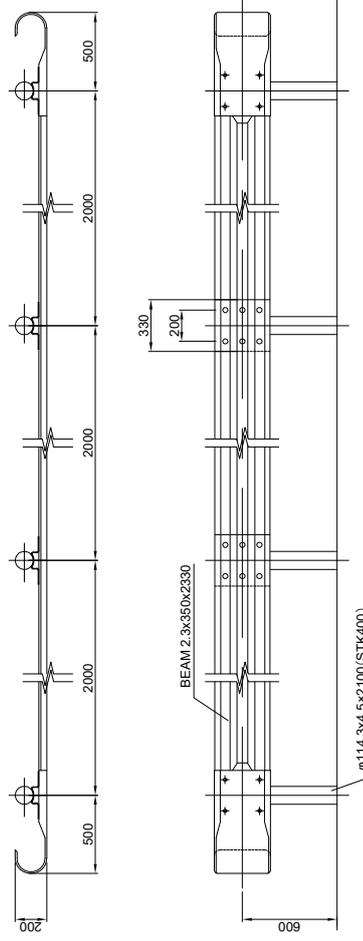
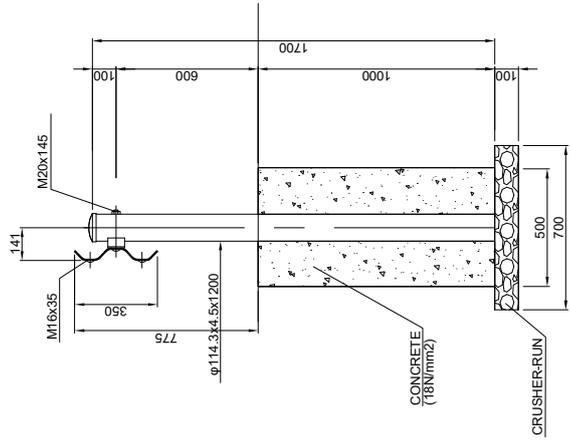
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL,
INGEROSEC CORPORATION

THE PREPARATORY SURVEY ON
THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF
URMAPAL RIVER BRIDGE ON
TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC

TITLE:
ROAD SIGN (1)
(DETAIL AND SCHEDULE)

Drawing No.	RS-01
SCALE	AS SHOWN
DATE	MAR. 2018

GUARDRAIL (GR- B-2B)

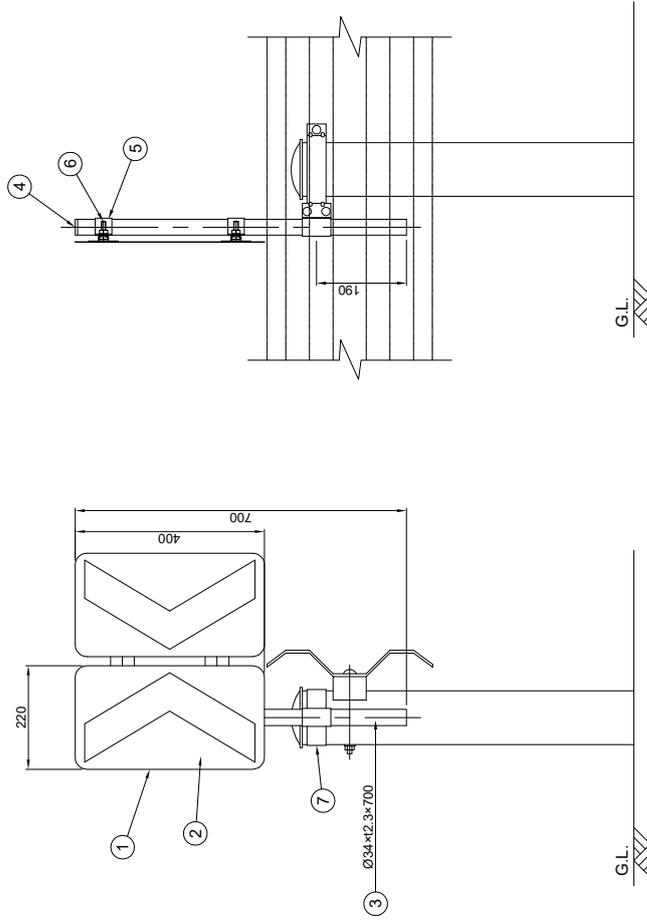


BEAM 2.3x350x2330 S=1 : 10

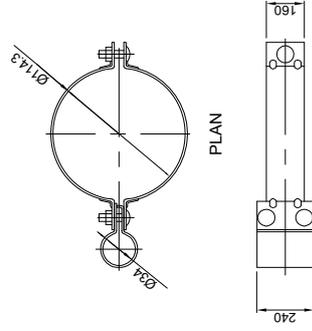
MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL, INGEROSEC CORPORATION	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF URMARAL RIVER BRIDGE ON TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC	TITLE : GUARD RAIL (GR- B-2B)		Drawing No. : GR-01
			SCALE : DATE	AS SHOWN	MAR. 2018

GUARD RAIL WITH CURB MARKER

CURB MARKER		
No	NAME	VOLUME
①	BASE PLATE(ALUMINIUM ALLOY)	2
②	REFLECTION SHEET	2
③	POST	1
④	CAP	1
⑤	U-BAND	2
⑥	BOLT/NUT	4
⑦	BRACKET RING	1



CURB MARKER DETAIL S=1/10



⑦ BRACKET RING S=1/5

MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL,
INGEROSEC CORPORATION

THE PREPARATORY SURVEY ON
THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF
URMAPAL RIVER BRIDGE ON
TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC

TITLE:

GUARD RAIL WITH
CURB MARKER

Drawing No.

GR -02

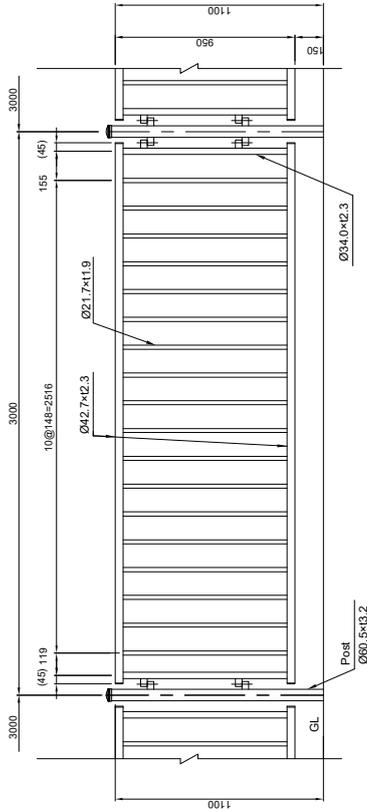
SCALE

AS SHOWN

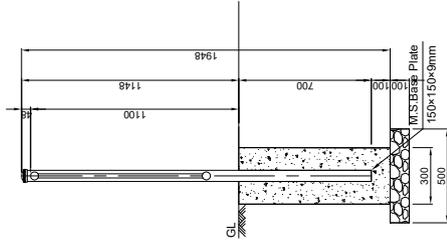
DATE

MAR. 2018

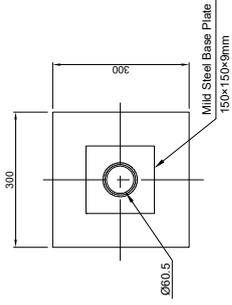
GUARD FENCE (GF)



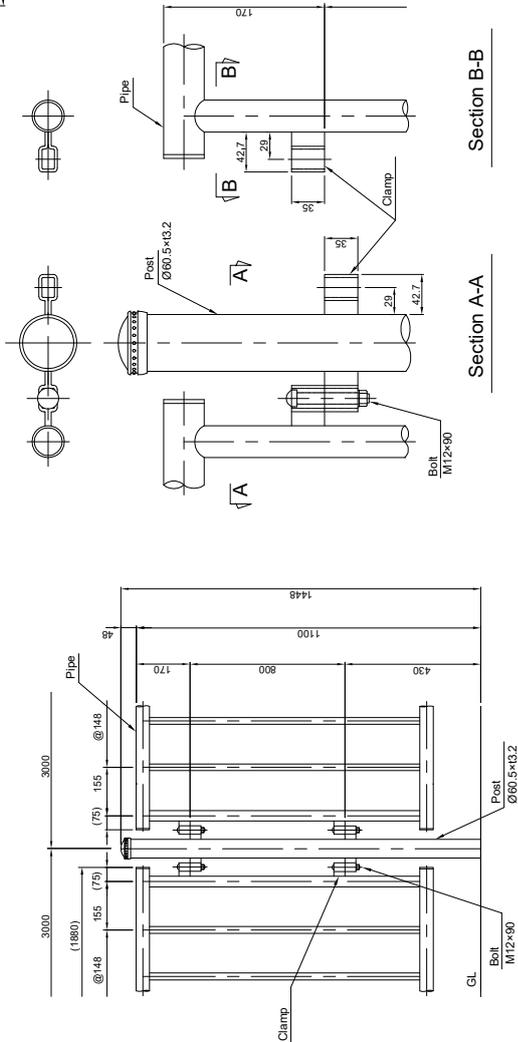
ELEVATION S=1/25



SECTION S=1/25



BASE PLATE DETAIL S=1/10



MOUNTING DETAIL S=1/5

POST S=1/15

MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS

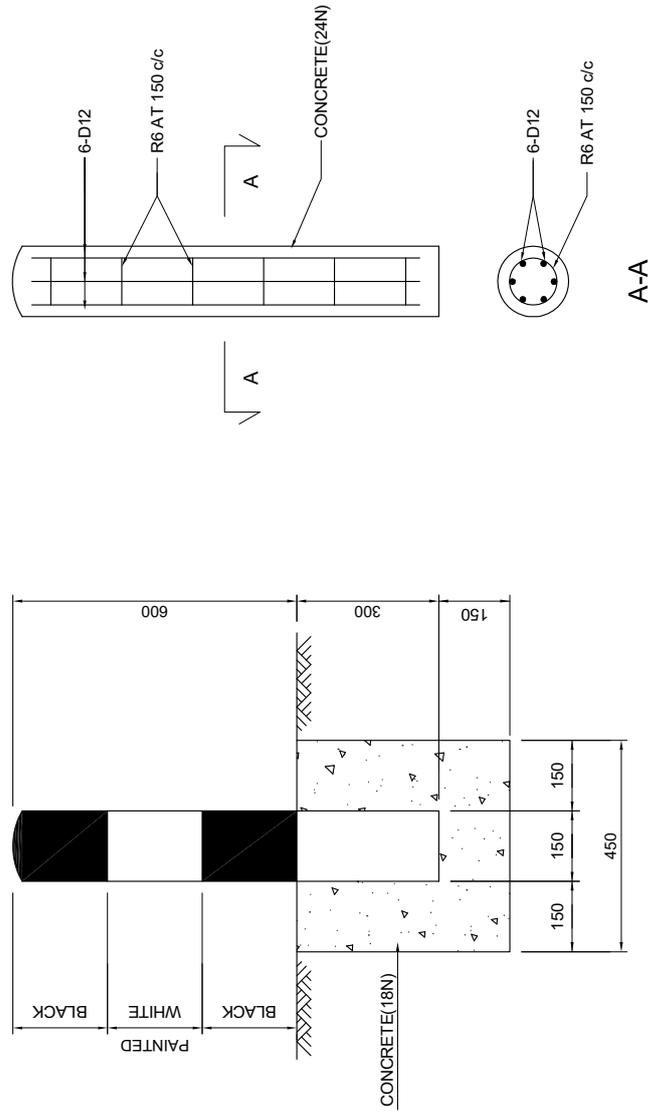
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL,
INGEROSEC CORPORATION

TITLE:
THE PREPARATORY SURVEY ON
THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF
URMARAL RIVER BRIDGE ON
TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC

GUARD FENCE (GF)

Drawing No.	GF-01
SCALE	AS SHOWN
DATE	MAR. 2018

GUARD POST (GP)

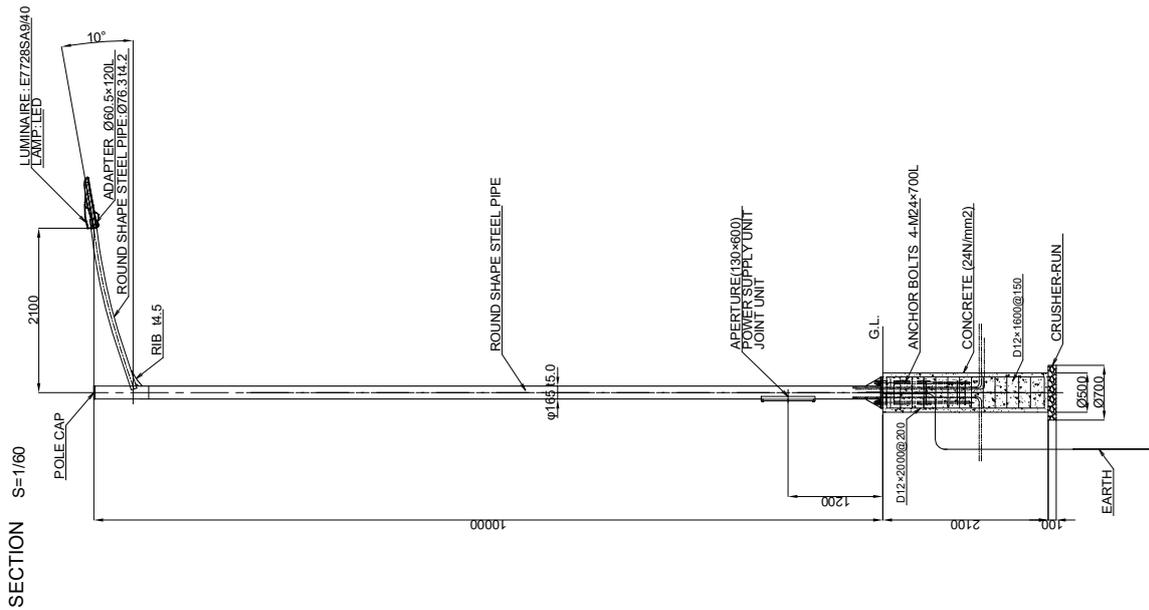


REINFORCEMENT

GUARD POST

MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL, INGEROSEC CORPORATION	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF URMARAL RIVER BRIDGE ON TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC	TITLE :		GUARD POST (GP)	Drawing No.	GP-01
			SCALE	S=1/10			DATE

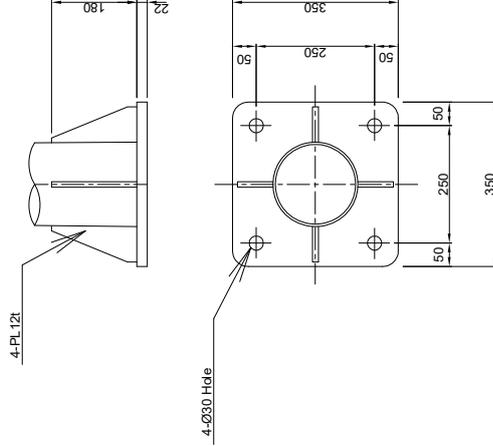
STREET LIGHT(1)



SCHEDULED LIST OF STREET LIGHTING

No.	Location	No.	Location
1	STA.0+040 L	2	STA.0+080 R
3	STA.0+120 L	4	STA.0+160 R
5	STA.0+200 L	6	STA.0+240 R
7	STA.0+280 L	8	STA.0+320 R
9	STA.0+360 L	10	STA.0+400 R
11	STA.0+440 L	12	STA.0+480 R
13	STA.0+520 L	14	STA.0+560 R
15	STA.0+600 L	16	STA.0+640 R
17	STA.0+680 L	18	STA.0+720 R
19	STA.0+760 L	20	STA.0+800 R
21	STA.0+880 L	22	STA.0+920 R
23	STA.0+970 L	24	STA.0+1010 R
25	STA.1+050 L	26	STA.1+090 R
27	STA.1+130 L	28	STA.1+170 R
		29	STA.1+170 R

BASE PLATE S=1/10



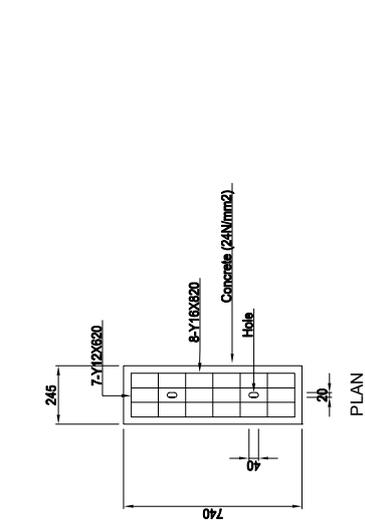
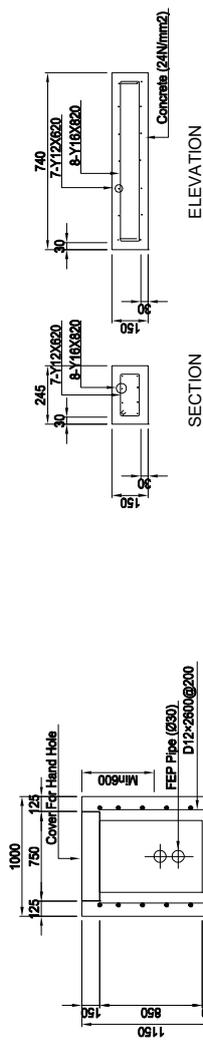
Specification

- 1.Surface Treatment : Hot dip Galvanized
- 2.Design Wind Speed : 50m/sec

※ Screw part galvanization

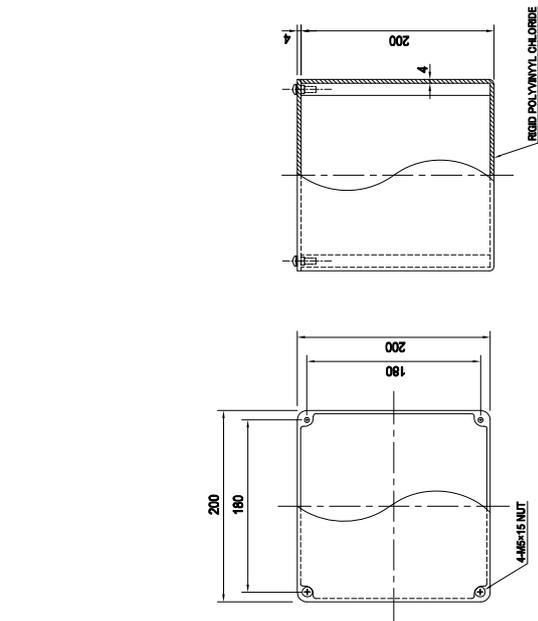
MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL, INGÉROSEC CORPORATION	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF URMAPAL RIVER BRIDGE ON TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC	TITLE : STREET LIGHT(1)	Drawing No.	SL-01
				SCALE	AS SHOWN
				DATE	MAR. 2018

STREET LIGHT(2)



COVER S=1/10

PULL BOX S=1/5



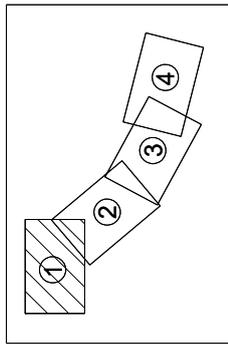
HAND HOLE(HH) S=1/10

PLAN

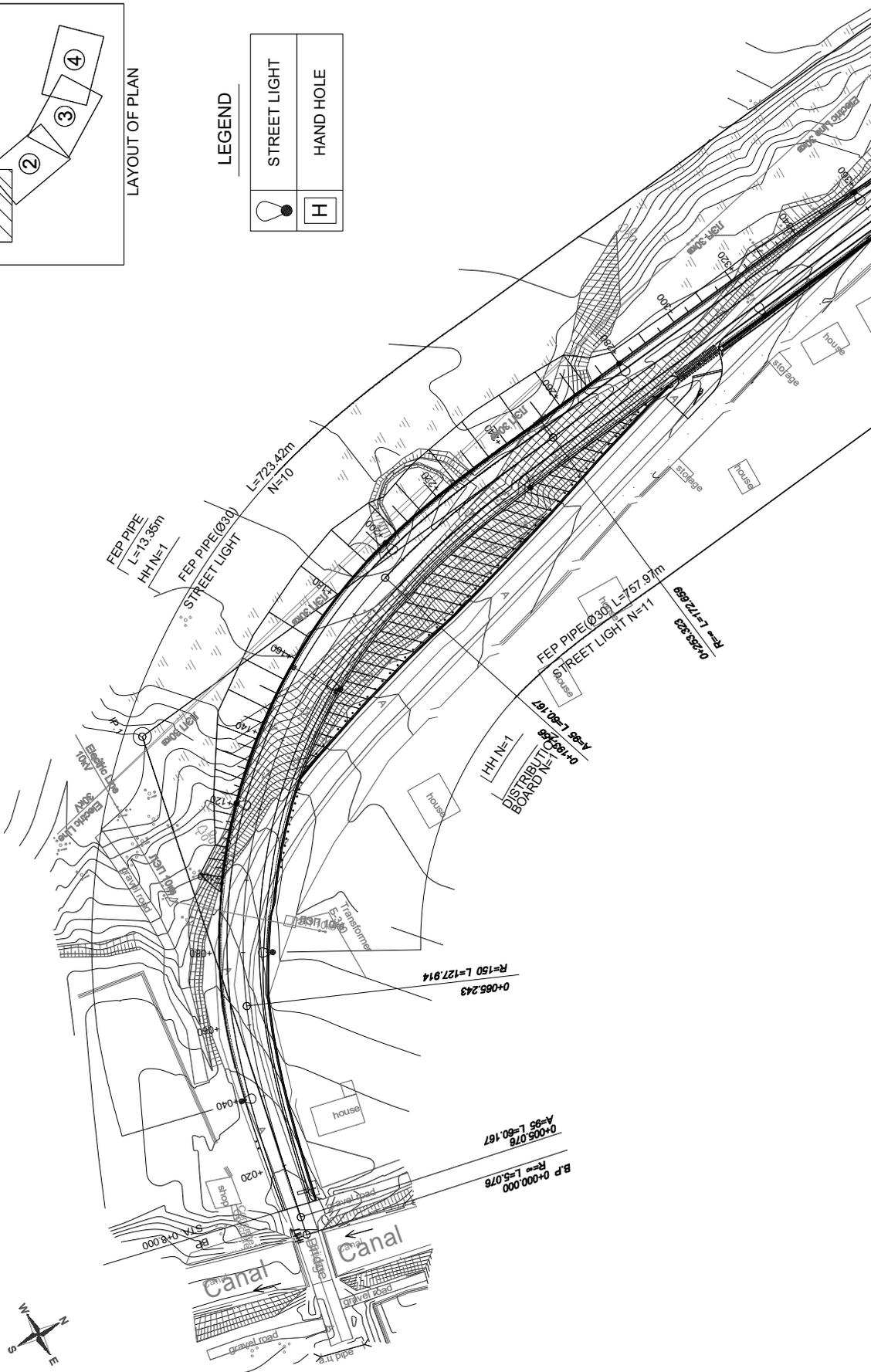
PLAN

MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL, INGÉROSEC CORPORATION	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF URMARAL RIVER BRIDGE ON TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC	TITLE:	
			STREET LIGHT(2) DUCT PIPE HAND HOLE	SL-02 AS SHOWN
			SCALE	Drawing No.
			DATE	MAR. 2018

STREET LIGHT(3)



LEGEND



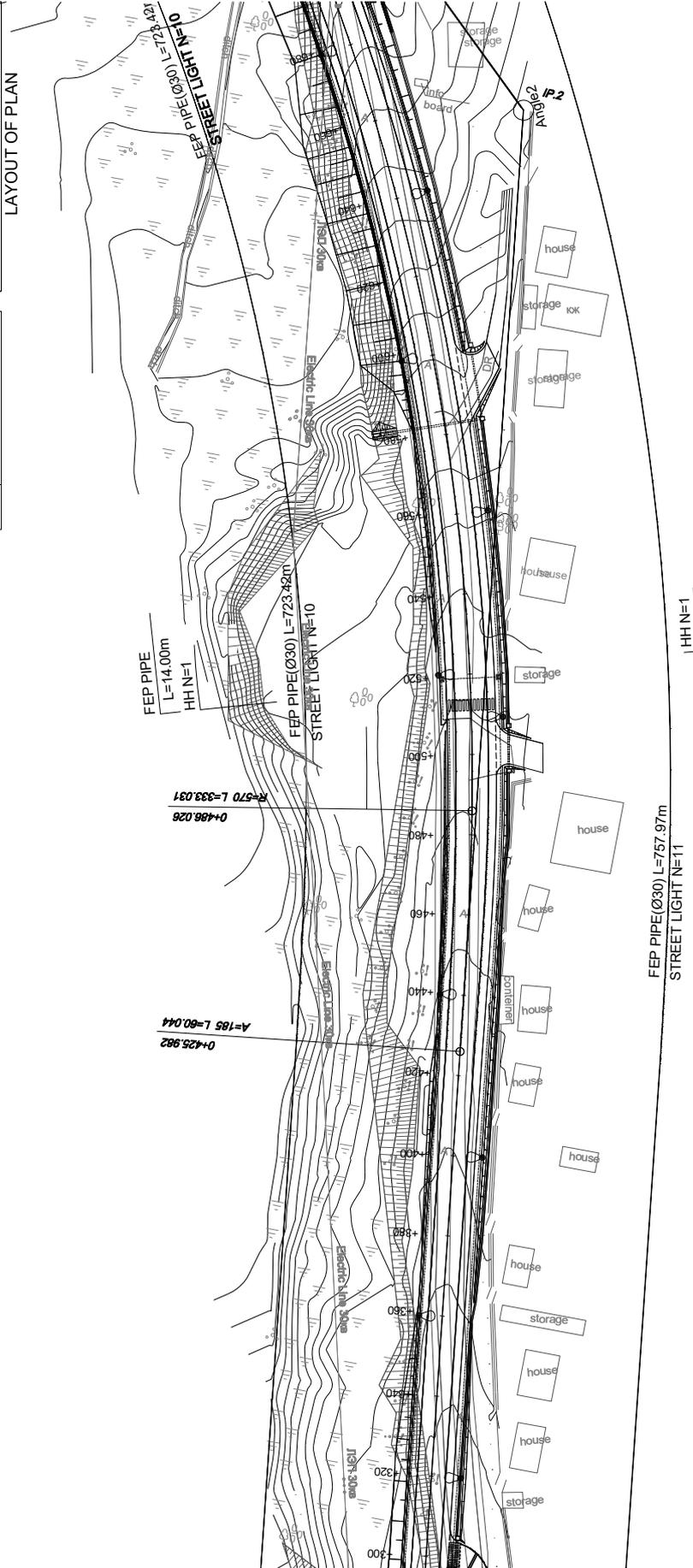
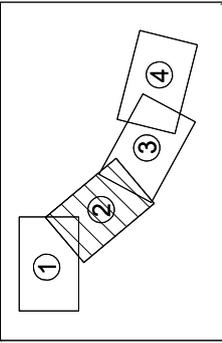
MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL, INGERROSEC CORPORATION	TITLE: THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF URMARAL RIVER BRIDGE ON TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC	SL-03
			Drawing No.
		STREET LIGHTING(3) PLAN	SCALE 1 : 1000
			DATE MAR. 2018

STREET LIGHT(4)



LEGEND

	STREET LIGHT
	HAND HOLE



MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL,
INGERROSEC CORPORATION

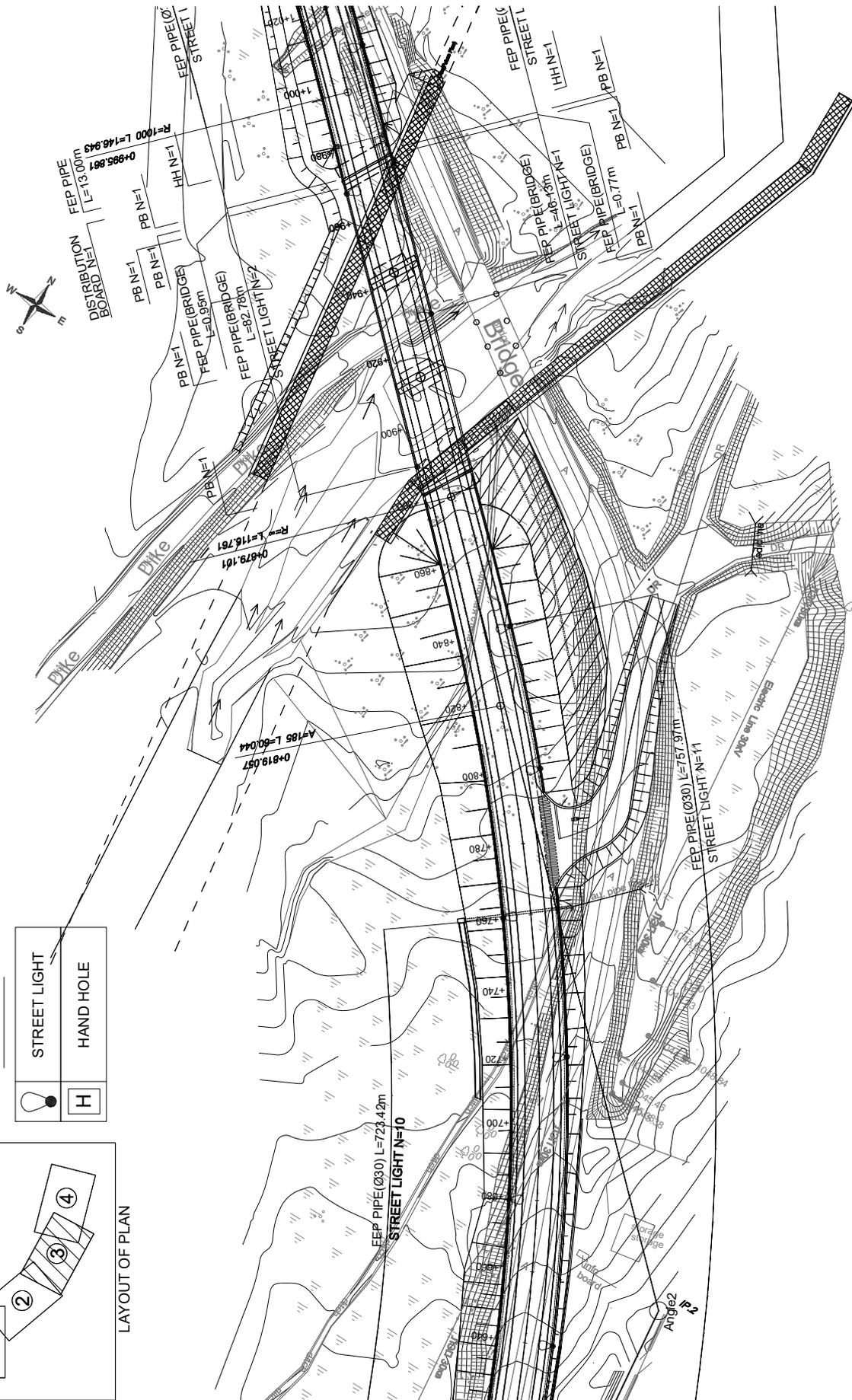
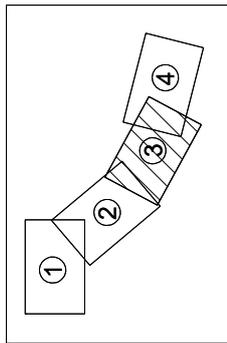
THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF URMARAL RIVER BRIDGE ON TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC

TITLE: STREET LIGHTING(4) PLAN

Drawing No.	SL-04
SCALE	1 : 1000
DATE	MAR. 2018

STREET LIGHT(5)

LEGEND



MINISTRY OF TRANSPORT AND ROADS

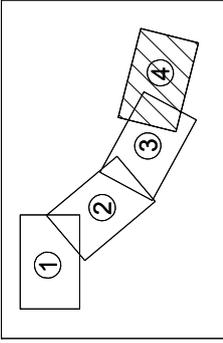
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
 KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL,
 INGEROSEC CORPORATION

THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF URMARAL RIVER BRIDGE ON TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC

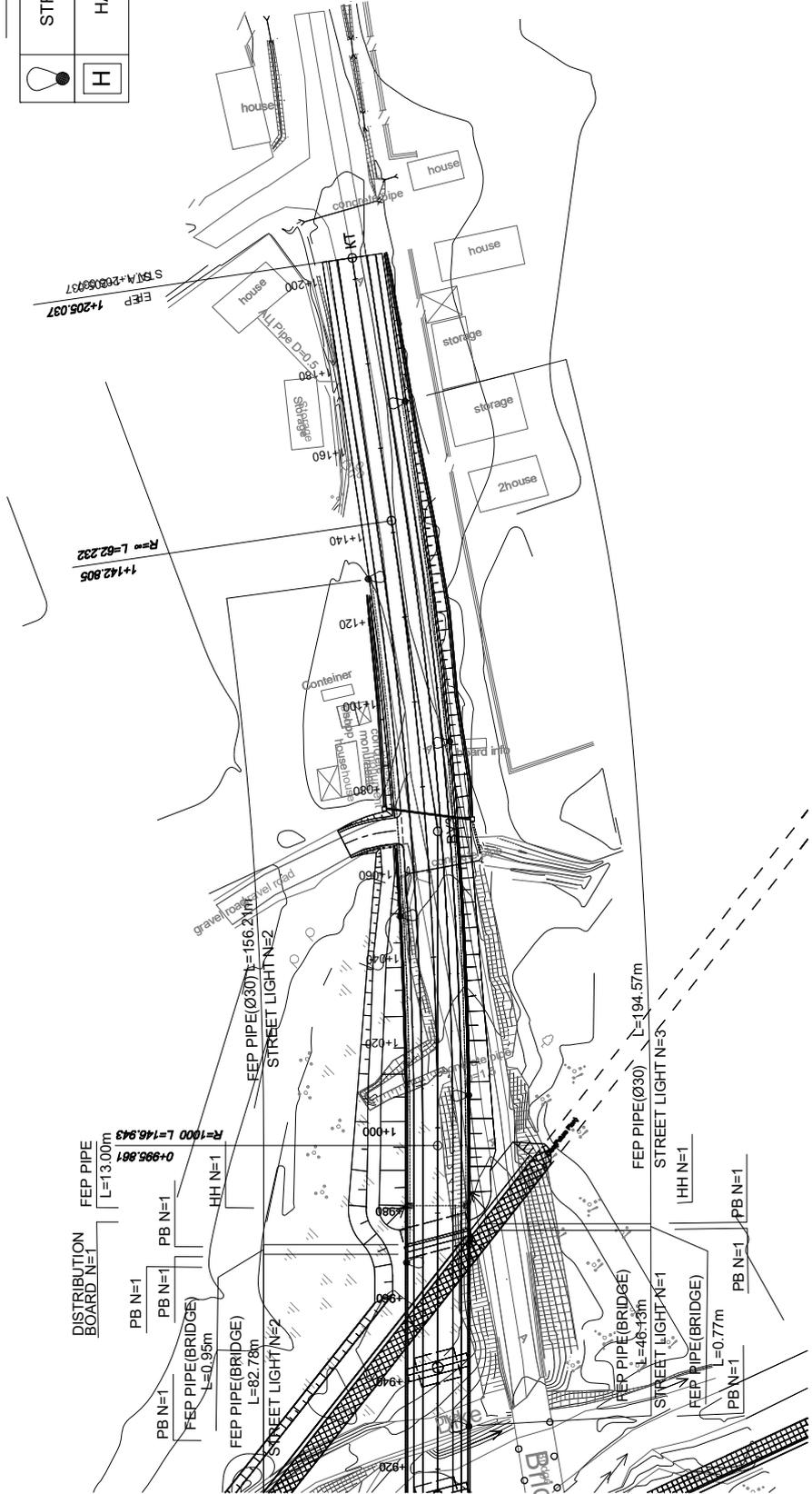
TITLE: STREET LIGHTING(S) PLAN

Drawing No.	SL-05
SCALE	1:1000
DATE	MAR. 2018

STREET LIGHT(6)



LEGEND



JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL,
INGERROSEC CORPORATION

THE PREPARATORY SURVEY ON
THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF
URMARAL RIVER BRIDGE ON
TALAS-TARAZ ROAD IN THE KYRGYZ REPUBLIC

STREET LIGHTING(6)
PLAN

Drawing No.	SL-06
SCALE	1 : 1000
DATE	MAR. 2018

3-2-4 施工計画/調達計画

3-2-4-1 施工方針

本計画が実施される場合の基本事項は次のとおりである。

- ▶ 本計画は、日本政府と「キ」国政府で本計画に係る無償資金協力の交換公文が締結された後、日本政府の無償資金協力に従って実施される。
- ▶ 本計画の主管および実施機関は運輸道路省（MOTR）である。
- ▶ 本計画の詳細設計、入札関連業務および施工監理業務に係るコンサルタント業務は、日本のコンサルタントが「キ」国とのコンサルタント契約を締結し実施する。
- ▶ 本計画の工事は、入札参加資格審査の合格者による入札の結果、選定された日本業者により、「キ」国との工事契約の締結後に実施される。

本計画の施工にあたっての基本方針は次のとおりである。

- ▶ 建設資機材および労務は可能な限り現地調達とする。現地で調達できない場合は、所要の品質、供給能力が確保される範囲で最も確実かつ経済的となる日本または第三国からの調達とする。
- ▶ 施工方法および工事工程は、現地の気候、地形、地質および各工事に影響が及ぶ自然条件に合致したものとする。
- ▶ 可能な限り特殊な機材や技術を必要としない一般的な工法を計画する。
- ▶ 適切な工事仕様および施工管理基準を設定するとともに、この基準を満足する建設業者の現場管理組織、コンサルタントの施工監理組織を計画する。
- ▶ 安全施設の整備等十分な安全対策経費の計上を行うなど工事中の作業員および第三者に対する安全確保を徹底する。
- ▶ 工事による河川の水質汚染や増水時期の土砂の流出を防止するとともに、土取場、土捨場、廃棄物処理場は、「キ」国から指定された場所や処理方法を選定する等、環境影響を低減し環境保全に努める。

3-2-4-2 施工上の留意点

施工計画および施工方法等の算定においては、第三者および施工に従事する者への安全確保を第一とするとともに、道路利用者、沿道住民等への環境・影響負荷低減を考慮した計画、工法の選定でなければならない。

橋梁現状に対する留意点

調査対象橋梁が位置する道路は国際幹線道路で大型車の通行が多いとともに、周辺住民が川を渡るための生活道路としても利用されている。したがって、橋梁架替え工事でも、既存橋を用いた迂回路などを設置することでこれらの道路機能を確保することが肝要である。

自然条件に対する留意点

調査対象地域は、厳冬期（12月～2月の約3ヶ月間）や雪解け洪水期（6月～8月の約3ヶ月間）といった自然条件の制約を受ける。このため、厳冬期でも施工可能な工種をこの時期に集中施工する、河川内工事は雪解け洪水期を避け集中的に行うなど、自然条件による影響を考慮した工程計画を検討する。

道路利用者および工事関係者への安全配慮

架替え橋梁は既設橋梁より上流側に離隔を持って計画されているが、新しい取付け道路が既設道路と接続する区間は既設道路上の施工となるため、この区間に迂回道路を設置し、工事区域と道路利用者が通行する区域との分離を行い、円滑な交通流と道路利用者の安全確保を図る。

また、現況河川内にある橋脚 1 基は鋼矢板締切工内での施工を計画しており、安全指導等による安全確保を図る。

i) 走路利用者への安全配慮

- 迂回路の幅員構成は、2 車道のほか歩道を確保したものとする。
- 施工中の適切な交通誘導を確実に実施する。
- 交通事故防止対策として、工事用車両運転手への安全教育を実施する。

ii) 工事関係者への安全配慮

- 河川内の締切り内での下部工施工時に、工事安全専任技術者を配置する。
- 作業員への労働安全衛生教育を実施する。

iii) 環境への配慮

- 既設橋梁／舗装撤去後の廃棄物は、実施機関より指定された処理と産業廃棄物処理場への処分とし、環境負荷の低減を図る。
- 土取場の選定は、実施機関との協議の上、周辺環境に対して影響の少ない箇所を選定する。
- 工事用車両による粉塵対策（散水等）を実施する。
- 関係者への環境情報の提供、提示、教育を実施する。

iv) 工事安全に関する法規

(労働契約、給与・保険・補償、訓練、労働安全衛生等)

- Labour Code of the Republic of Kyrgyzstan of 4 August 2004

(労働者保護の法律)

- Law No. 142 of 26 of July 2016 "To Amend the Law "On Labour Protection"".

3-2-4-3 施工条件

本計画の施工にあたっての重要な設計条件は次のとおりである。

(1) 資材輸送ルート

輸入調達

杭打機、PC 工資機材、架設機材、矢板締切工資機材、一部の橋梁資材などは日本からの調達となる。海上・鉄道輸送ルートは図 3-2-42 に示す 2 ルートとなり表 3-2-34 に示す使い分けとする。



図 3-2-42 輸送ルート図

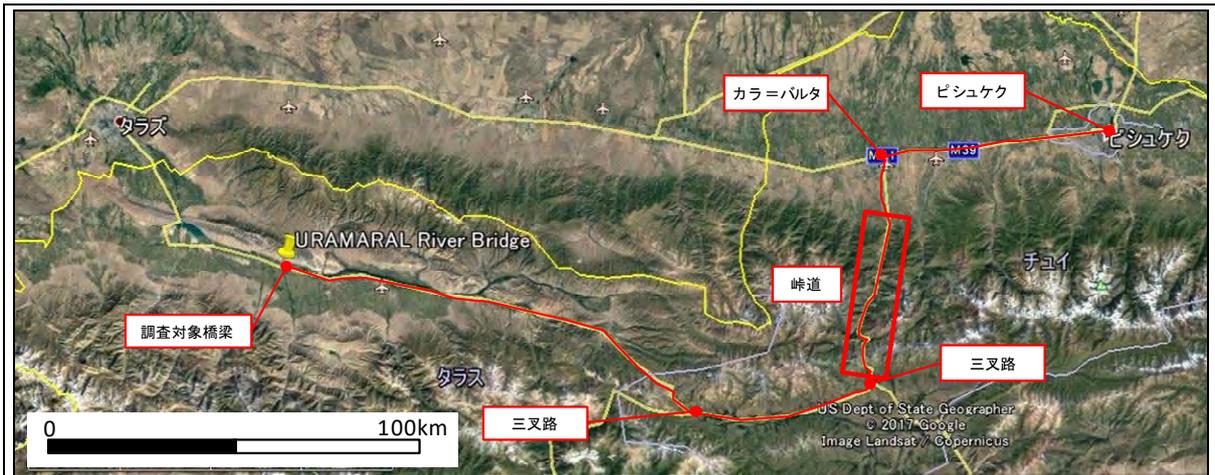
表 3-2-34 輸送ルートの概要

ルート	特徴	輸送内容
中国	日本から中国の連雲港等を経由し中国を鉄道で横断し、レール幅の違いから、カザフスタン鉄道に積み替え、ビシュケク市まで輸送する。積み替えの制限のためコンテナ輸送だけの実績しかない。輸送期間は片道約 60 日である。	コンテナ輸送が可能な資機材。 20 フィートコンテナは偶数引き受け。
シベリア	日本からロシアのウラジオストック港を経由して、シベリア鉄道でビシュケク市まで輸送する。輸送期間は片道約 80 日である。	パルク貨物となる資機材。有蓋車も有り。

内陸輸送

本事業計画地は図 3-2-43 に示す通りビシュケクより約 320km の位置にあるが、一般的な資機材はタラスでの引渡しが可能である。

なお、日本からの調達品はビシュケクの税関を通る必要があり、輸入資機材はコントラクターによるタラスまでの運搬が必要である。



輸送ルート：ビシュケク中心～（西約 65km）～カラ＝バルタ～（南約 65km）～三叉路～（西約 50km）
 ～三叉路～（西北約 30km）～Taldy Bulak～（西約 90km）～現場までの合計 320km
 輸送時間：カラ＝バルタから三叉路間はずつれ織りの峠道でありこれを考慮
 ・峠道は登り降りともに Low ギア走行：道路構造令の走行性能曲線図より 10km/hr 程度
 ・峠道区間延長は約 85km（320-65-50-30-90）
 ・平坦地は、空荷時は制限速度 50km/hr、積載時は平坦地でも多少の曲線線形や縦断勾配があるの
 で 3rd～Top ギア走行とし走行性能曲線図より 40km/hr
 ・平均走行速度： $(235*40+85*10+235*50+85*10)/320/2=36\text{km/hr}$
 輸送時期の制限：厳冬期（12 月～2 月）は峠道の積雪／凍結があり平坦な迂回路もないため、ビ
 シュケク～タラス間の内陸輸送は困難である。

図 3-2-43 内陸輸送ルート

(2) 矢板締切

河川内橋脚は鋼矢板締切り内での施工を計画する。

(3) 迂回道路

一部の下部工施工や既設道路との擦りつけ区間で既設道路の迂回を行う必要がある。

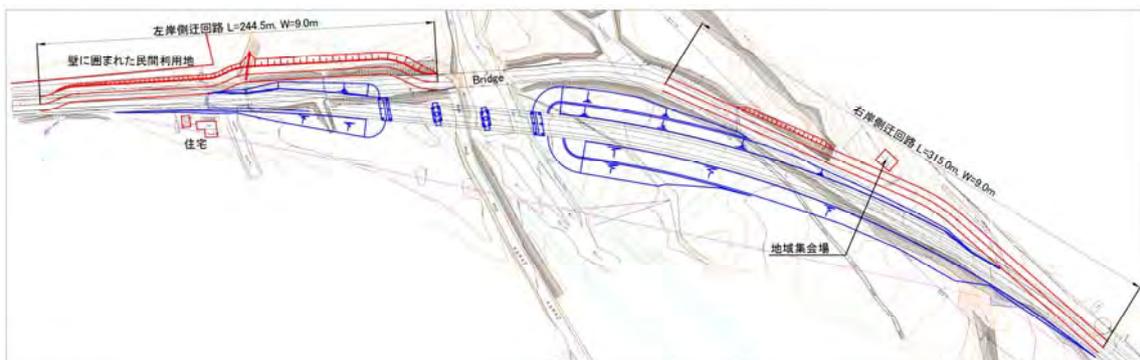


図 3-2-44 迂回道路平面図



図 3-2-45 迂回道路横断図

3-2-4-4 施工区分

両国政府が分担すべき事項は、表 3-2-35 のとおりである。

表 3-2-35 両国政府の負担区分

項目	内容	負担区分		備考
		日本	キルギス	
用地取得			○	
資機材調達	資機材の調達・搬入	○		
	資機材の通関手続き		○	
準備工	工事に必要な用地確保		○	現場事務所、資機材置場、作業場等
	廃材捨場の確保		○	
	上記以外の準備工	○		
工事障害物の撤去	障害物の移設・再設置		○	
	既存樹木の撤去・移設		○	
既設橋梁・現道	工事中の維持管理		○	
本工事	橋梁・取付け道路工事	○		
	工事中迂回路の設置・撤去	○		
既設橋梁の撤去	既設橋梁／取付道路の撤去	○		

3-2-4-5 施工監理計画

日本のコンサルタントが「キ」国政府とのコンサルタント業務契約に基づき、詳細設計業務、入札関連業務および施工監理業務の実施にあたる。

(1) 実施設計業務

コンサルタントが実施する実施設計業務の主要内容は次のとおりである。

詳細設計

- 「キ」国実施機関との着手協議、現地調査、詳細設計
- 詳細設計、図面作成
- 資材調達計画、事業費積算

入札関連業務

入札図書作成から工事契約までの期間に行う業務の主要項目は次のとおりである。

- 入札図書の作成（上記詳細設計期間と並行して作成）
- 入札図書の相手国承認取得
- 入札公示
- 入札業者の事前資格審査
- 入札実施
- 入札の評価
- 契約促進業務

(2) 施工監理業務

コンサルタントは、施工業者が工事契約および施工計画に基づき実施する工事の施工監理を行う。その主要項目は次のとおりである。

- 測量関係の照査・承認
- 施工計画の照査・承認
- 品質管理
- 工程管理
- 出来形管理
- 安全管理
- 出来高検査および引き渡し業務

施工監理業務には常駐監理技術者 1 名と現地技術者 1 名を配置する。桁架設時、スポット的に橋梁専門技術者を配置する。

工事施工においては、施工業者の安全管理者と協議、協力しながら事故の発生を未然に防ぐよう監理を行う。

3-2-4-6 品質管理計画

(1) コンクリート、土工、舗装の品質管理計画

コンクリートの品質管理計画を表 3-2-36 に、土工および舗装工の品質管理計画を表 3-2-37 に示す。

表 3-2-36 コンクリート工の品質管理計画

項目	試験項目	試験方法 (仕様書)	試験頻度
セメント	セメントの物性試験	AASHTO M85	試験練り前に 1 回、その後コンクリート 500m ³ 打設毎に 1 回あるいは原材料が変わった時点
細骨材	コンクリート用細骨材の物性試験	AASHTO M6	試験練り前に 1 回、その後 500m ³ 毎に 1 回あるいは供給場所が変わった時点
	ふるい分け試験	AASHTO T27	毎月 1 回
粗骨材	コンクリート用粗骨材の物性試験	AASHTO M80	試験練り前に 1 回、その後 500m ³ 毎に 1 回あるいは供給場所が変わった時点
	ふるい分け試験	AASHTO T27	毎月 1 回
水	水質基準試験	AASHTO T26	試験練り前に 1 回
コンクリート	スランプ試験	AASHTO T119	2 回/日
	エア一量試験	AASHTO T121	2 回/日
	圧縮強度試験	AASHTO T22	各打設毎に 6 本の供試体、1 回の打設数量が大きい場合には 75 m ³ 毎に 6 本の供試体 (7 日強度-3 本、28 日強度-3 本)
	温度	-	2 回/日
	塩分濃度試験	-	2 回/日

表 3-2-37 土工および舗装工の品質管理計画

項目	試験項目	試験方法 (仕様書)	試験頻度
盛土工	現場密度試験	AASHTO T191	500m ³ 毎
路床工/ 路盤工	締め固め試験	AASHTO T180	試験施工前および材料変更時
	修正 CBR	AASHTO T193	試験施工前および材料変更時
	現場密度試験	AASHTO T191	1,000m ² につき 2 回
アスファルト 舗装工	骨材のふるい分け試験	AASHTO T27	試験施工前および材料変更時
	骨材のすり減り抵抗試験	AASHTO T96	試験施工前および材料変更時
	合材の密度試験	AASHTO T166	1,000 m ² につき 1 回
	合材の温度測定	-	トラック 1 台毎

(2) 冬期環境を考慮したコンクリート

事業対象地域は、平均気温が氷点下になる期間が11月から3月までであり、このうち12～2月は厳冬期としてコンクリート工事ができない期間として設定した。11月及び3月については、コンクリートの打設が可能と考えるが、日平均気温が4℃以下の場合、寒中コンクリートとする。また、本地域のコンクリート構造物は、施工後も厳しい気象条件下にあり、冬季の融雪剤の散布による塩害、凍結融解作用による凍害が考えられ、これに対しての十分な耐久性を持ったコンクリートとすることが必要である。

以下に寒中コンクリート、積雪寒冷地のコンクリートの耐久性向上の留意点を示す。

1) 寒中コンクリート

- ・ AE (Air Entrained) コンクリートの使用を標準とする。
- ・ AE コンクリートには、AE 剤または AE 減水剤が必要となる。AE 剤は、コンクリート中に多くの独立した微細な空気泡を一様に連行し、ワーカビリティおよび耐凍害性を向上させるために用いる界面活性剤の一種である。AE 減水剤は、セメント分散作用と空気連行作用を併有する混和剤で、空気泡の連行、単位水量の減少およびセメントの水和効率増大の総合効果が期待できる。
- ・ 打ち込み時のコンクリート温度は5～20℃の範囲で定める。
- ・ 寒中コンクリートの養生については、初期凍害を防止できる圧縮強度が12N/mm²までコンクリートの温度を5℃以上に保ち、さらに2日間は、0℃以上に保つことを標準とする。
- ・ 寒中コンクリートの養生については、保温養生と給熱養生に分類される。保温養生は、コンクリートの周囲を覆い、セメントの水和熱を利用して所定の強度が得られるまで保温するものである。給熱養生は、保温のみでは養生を確保できないとき及びコンクリートが凍結の危険があるときに、給熱により養生するものである。
- ・ 寒中コンクリートの品質管理として、練り混ぜ時、打ち込み時のコンクリート温度、養生中のコンクリート温度及び保温された空間の温度、外気温を測定する。練り混ぜ時、打ち込み時のコンクリート温度はアジテータトラックごとに測定することを標準とする。養生中のコンクリート温度及び保温された空間の温度、外気温は、定時的に測定するものとし、この測定間隔は出来るだけ密に行う。

3-2-4-7 資機材等調達計画

(1) 建設資材調達計画

現地で調達および生産できる材料は鉄筋（D32 まで）、アスファルト合材、セメント、砂、骨材、路盤材、木材等で一般的なものは「キ」国内での調達が可能である。しかし、PC 鋼材など橋梁材料は輸入品となる。主要建設資材の可能調達先を表 3-2-38 に示す。

資材の調達方針は次のとおりである。

- ▶ 恒常的に輸入品が市場に提供され、かつ、十分な品質を備えている場合は、現地調達とする。
- ▶ 現地調達できない製品は、日本または第三国から調達する。調達先は価格、品質、通関に要する期間等を比較し決定する。

表 3-2-38 主要建設資材調達区分

項 目		調達区分			調達先等
品名	仕様	現地	日本国	第三国	
構造物用資材					
ポルトランドセメント	50kg 級	○			
鉄筋	SD345 D32 以下	○			現地購入（輸入品）
コンクリート用骨材	砕石	○			
橋梁用部材					
PC 鋼材	JIS G 3536		○		現地調達困難なため
鋼製高欄	A 種		○		現地調達困難なため
ゴム支承	H3 支承便覧仕様		○		現地調達困難なため
伸縮装置	ゴム製		○		現地調達困難なため
橋面防水材	塗布式		○		現地調達困難なため
アスファルト合材	舗装試験法便覧準拠	○			
路盤材	舗装試験法便覧準拠	○			
コンクリート用混和剤	AE 減水剤		○		現地調達困難なため
布団かご	JIS A 5513 相当		○		品質確保が困難なため
PVC パイプ	JIS K 6741 相当	○			
RC パイプ		○			
溶融式レーンマーク材	JIS K 5665		○		現地調達困難なため
仮設用資材					
燃料	軽油、ガソリン	○			
型枠用合板	コンパネ		○		現地調達困難なため
鋼矢板Ⅳ型、山留材	JIS A 5528		○		現地調達困難なため
主桁製作鋼製型枠	L=30m,H=1.7m		○		現地調達困難なため

(2) 建設機械調達計画

建設機械の調達方法は表 3-2-39 に示すとおりである。

- ▶ 現地建設業者が所有している一般的な機種、モデルの建設機械はこれをリースする。
- ▶ PC ジャッキ、全回転式オールケーシングマシンなど現地調達が困難な機械は日本からの調達とする。

表 3-2-39 主要建設機材調達区分

機械名	仕様	賃貸 /購入	調達区分			調達理由	輸送 ルート
			現地	日本国	第三国		
バックホウ	0.28～0.8m ³	賃貸	○				
ダンプトラック	4t、10t 積	〃	○				
ブルドーザ	15t、21t	〃	○				
タイヤローラ	8～20t	〃	○				
ロードローラ	10～12t	〃	○				
モーターグレーダ	3.7m	〃	○				
ホイールローダ	2.4、3.1m ³	〃	○				
振動ローラ	0.8～5t	〃	○				
トラッククレーン	4.8～50t	〃	○				
クローラクレーン	60～65t	〃		○		調達困難な為	
クレーン付トラック	10t 積 2.9t 吊	〃		○		調達困難な為	
トレーラ	20～40t	〃	○				
アスファルトフィニシャ	2.4～6.0m	〃	○				
タンパ	60～80kg	〃	○				
ラインマーカ	ハンドガイド式	購入		○		調達困難な為	
散水車	5.5kl～6.5kl	〃		○		調達困難な為	
杭打ち機	全回転 オールケーシング	〃		○		調達困難な為	
バイブロハンマ	60kW	〃		○		調達困難な為	
発動発電機	25～250KVA	賃貸	○				
水中ポンプ	100～150mm	〃	○				
大型ブレーカ	600～800kg 級	購入		○		調達困難な為	
PC 緊張工機材	油圧ジャッキ	〃		○		調達困難な為	
架設桁架設機材	架設桁／門構等	〃		○		調達困難な為	
コンクリートバッチャープラント	30m ³ /hr	〃		○		調達困難な為	

3-2-4-8 初期操作指導、運用指導等計画

特になし。

3-2-4-9 ソフトコンポーネント計画

本プロジェクトではソフトコンポーネントは実施しない。

3-2-4-10 実施工程

実施設計、施工の実施工程を表 3-2-40 及び表 3-2-41 に示す。

表 3-2-40 設計業務実施工程表

項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
実施設計																														
詳細設計・図面作成	[現地調査]																													
入札図書作成	[国内作業]																													
入札開演	[入札業務]																													
計																				[計 6.0月]										

表 3-2-41 施工業務実施工程表

項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
準備工	[準備工]																													
（資機材調達、測量、仮設建物、プランク設置）																														
ヤード準備工（迂回路、仮設工）	[本邦からの資機材調達・迂回路・仮設工]																													
検査・引渡し・撤去工（プランク、片付け）	[片付け・引渡し]																													
土工	[土工]																													
基礎工、下部工	[基礎工、下部工]																													
上部工	[桁製作・桁架設]																													
護岸工	[護岸工]																													
（下流側）	[上流側]																													
（既存橋）																														
道路工	[舗装工]																													
排水工／附帯工	[排水工]																													
（照明・排水工）																														

3-3 相手国側負担事業の概要

本計画が実施される場合の「キ」国政府の負担事項は以下のとおりである。

- ・ 本計画の実施上必要な資料／情報の提供
（施工中に発生した事象への対応に必要なものを含む）
- ・ 工事のために必要な現場事務所、資材置き場、作業場等の用地提供
- ・ 工事に必要な土取場、土捨て場、産業廃棄物捨て場用地の確保
- ・ 本計画に関し日本に口座を開設する銀行の手数料の負担
- ・ 本計画の資機材輸入の免税措置、通関手続き及び速やかな国内輸送のための措置
- ・ 本計画に従事する日本人および「キ」国に承認された第三人の個人所得税、付加価値税、物品税、源泉徴収税、その他全ての税金についての免除措置
- ・ 本計画実施に必要な物品／サービス購入の際の付加価値税、物品税、法人税その他全ての税金についての免除措置
- ・ 本計画に従事する日本人および「キ」国に承認された第三人が「キ」国へ入国および滞在するために必要な法的措置
- ・ 本計画を実施するために必要な許認可の取得または発行（EIA 承認、建設許可、工事中の交通規制等の許可、迂回路の設置許可、土工事許可）
- ・ 本計画実施に支障となる電気関連設備、電話・通信関連設備、（街路灯関連設備）、その他の埋設管、看板等の撤去・移設。
- ・ 本計画で必要な土地の工事着手までの確保。
- ・ 道路建設後の適切な使用および維持管理
- ・ 本計画実施において住民または第三者と問題が生じた場合、先方政府による解決あるいはその解決への協力
- ・ 両国の分担取り決めの基づく本計画実施上必要となる経費のうち、日本国の無償資金協力によるもの以外の経費の負担
- ・ 環境モニタリングの実施
- ・ 先方政府負担事項についての適切な工期設定とその遵守、確実な履行

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3-4-1 運営・維持管理計画

(1) 運営・維持管理の体制

対象道路は、運輸道路省（MOTR）の第3 地方道路維持管理局の No.47-DEU により維持管理されている。しかしながら維持管理能力については、体制、技術力、予算とも十分とは言い難いが、過去の「道路維持管理能力向上プロジェクト」（2008～2011 年）、「橋梁・トンネル維持管理能力向上プロジェクト」（2013 年～2016 年）を通じて、技術力も向上してきている。また、維持管理予算については、増加傾向を示している。

(2) 維持管理業務の内容

必要な維持管理業務は次のとおりである。

- ・ 定期的維持・補修
路面・排水施設・道路付属物等の点検・清掃
- ・ 不定期的維持・補修
舗装クラックのシーリング、パッチング、路面表示の再塗装、その他破損個所の補修

(3) 現状の維持管理業務の実施状況と留意点

事業効果を十分に発現・持続させるため、道路の維持管理を十分に行い、常に良好な走行条件を保つとともに、施設の耐久性の向上を図ることが重要であり、特に次の点に留意する必要がある。

- ・ 定期的に点検を行い、施設の状況を把握しておくこと。
- ・ 清掃、特に排水施設の清掃を十分に行うこと。
- ・ 維持管理に必要な予算を確保すること。
- ・ 定期点検結果の適切な維持管理、修繕計画への反映

表 3-4-1 排水施設の定期的な清掃頻度の例

種 類	頻度
側 溝	年 1 回以上
ま す	年 1 回以上
排水管	1～2 年に 1 回以上

出典：道路土工要綱（平成 21 年 6 月、日本道路協会）

3-5 プロジェクトの概算事業費

3-5-1 協力対象事業の概算事業費

(1) 日本側負担経費

本プロジェクトは、我が国の無償資金協力の取り決めに従って実施され、事業費は本プロジェクトに対する交換公文締結前に決定される。

(2) 「キ」国側負担経費

①ユーティリティー移設費（電柱）	20,000 US\$	（約 2.2 百万円）
②環境モニタリング費	45,500 US\$	（約 5.1 百万円）
③銀行手数料	8,200 US\$	（約 0.9 百万円）
計	73,700 US\$	（約 8.2 百万円）

(3) 積算条件

- ① 積算時点 : 2017（平成 29）年 10 月
- ② 為替交換レート : 1US\$=111.99 円
- ③ 施工期間 : 詳細設計・工事の期間は、実施工程に示したとおり。
- ④ その他 : 日本国政府の無償資金協力の制度を踏まえて行うこととする。
本事業は予備的経費を想定した案件となっている。但し、予備的経費の可否及びその率については外務省によって別途決定される。

3-5-2 運営・維持管理費

本プロジェクトで改修される道路の定期点検・日常維持管理および補修は MOTR の No-47DEU により実施される。

本サイトの維持管理に係る年間費用は、伸縮装置の取替も含めて約 3,720US\$ (約 0.42 百万円) と見込まれる。その内訳を表 3-5-1 に示す。この維持管理に係る年間費用は DEU47 の年間予算の 1.8% であり、維持管理は十分可能である。

表 3-5-1 主な維持管理項目と年間費用

(1) 定期点検						
施設名	点検項目	巡回頻度	点検人員	使用資機材	所要数量	費用
橋 梁						
舗装	クラック、不陸、ポットホール等	6 回/年 所要日数 1 日/回	2 名	スコップ、ハンマー、 カマ、バリケート	延 12 人日/年	240
排水施設 路面標示	土砂、障害物の有無 損傷、変形、汚れ、剥離				延 6 台日/年	180
躯体	桁、橋台、橋脚の劣化・損傷			小型トラック		
護岸・護床	クラック、損傷、局部崩壊					
橋梁施設	吊り設備、手摺等の損傷					
取付道路						
舗装	クラック、不陸、ポットホール等					
路肩・法面	雨水侵食、局部崩壊等					
排水施設	土砂、障害物の有無					
路面標示	損傷、変形、汚れ、剥離					
小計						420
(2) 日常維持管理						
施設名	点検項目	巡回頻度	点検人員	使用資機材	所要数量	費用
清 掃						
排水施設	土砂、障害物の除去	4 回/年 所要日数 1 日/回	4 名	スコップ、バリケート、 草刈り機、ほうき、 工具	延 16 人日/年	480
舗装	清掃					
ジョイント	清掃					
路肩	草刈り、清掃					
橋梁	清掃				延 4 台日/年	120
路面標示	清掃			小型トラック		
小計						600
(3) 補修						
施設名	点検項目	巡回頻度	点検人員	使用資機材	所要数量	費用
橋 梁						
躯体	破損部分の補修	2 回/年 所要日数 2 日/回	4 名	パッチング材 小型トラック	延 16 人日/年	480
舗装	クラックのシール、ポットホールのパッチング				10m ² /年	300
排水施設	破損部分の補修				延 4 台日/年	120
護岸・護床	破損部分の補修					
橋梁施設	手摺等の補修、ペイント等					
取付道路						
舗装	クラックのシール、ポットホールのパッチング			路盤工、基層	10m ² /年	300
路肩・法面	損傷部分の補修			工、表面工、路		
路面標示	再塗装			面標示ペイント	20m/年	300
小計						1,500
(4)伸縮装置の取替 30,000US\$/25 年 ⇒ 1,200US\$/年						
定期点検、日常維持管理および補修合計：3,720US\$						

第4章 プロジェクトの評価

4-1 事業実施のための前提条件

相手国負担事項がスケジュール通りに実施されること。

相手国負担事項については、「3-3 相手国負担事項の概要」に示す。

4-2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入(負担)事項

以下に、プロジェクトの効果を十分に発現・持続させるためのキルギス国が取り組むべき課題を示す。

- ① 維持管理を適切に行うこと。
- ② 維持管理計画に沿った維持管理予算を確保すること。

4-3 外部条件

IsDB が実施している隣接区間が整備されることで、国際幹線道路のネットワークとして一体的に機能する。

4-4 プロジェクトの評価

4-4-1 妥当性

以下から、我が国の無償資金協力により協力事業を実施することは妥当であると判断する。

- ① タラス・タラズ道路は、国際幹線道路であるとともに、付近住民にとって欠かすことのできない道路である。老朽化の進行したウルマラル川橋梁を架け替え、安全で安定した道路、橋梁を整備することで、持続可能な開発目標 SDGs ゴール 9 に貢献する。
- ② キルギスの運輸・道路セクターの主要開発目標の国際幹線道路のリハビリと合致している。
- ③ 道路改修効果後の交通事故対策として、交通安全施設、歩道等の対策を十分に講じている。
- ④ キルギス国が独自の資金と人材・技術で運営・維持管理を行うことができ、高度な技術が必要としない。
- ⑤ 我が国の無償資金協力の制度により、特段の困難なくプロジェクトの実施が可能である。

4-4-2 有効性

本計画の実施により、以下に示す効果が期待される。

① 定量的効果

指標名	基準値 (2017 年実績)	目標値 (2024 年) 事業完成 3 年後
交通量 (台/日)	3,600	4,600
旅客数 (人/年)	3,434,000	4,387,000
貨物量 (トン/年)	696,000	907,000

② 定性的効果

- ✓ 歩行者等の交通弱者の安全確保
- ✓ 道路線形改良による交通の円滑化・安全性の向上

