

キルギス共和国
運輸通信省

キルギス共和国
チュイ州橋梁架け替え計画
事業化調査報告書

平成 20 年 11 月
(2008 年)

独立行政法人国際協力機構
(JICA)

委託先

片平エンジニアリング・インターナショナル

序 文

日本国政府は、キルギス共和国政府の要請に基づき、同国のチュイ州橋梁架け替え計画にかかる事業化調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施しました。

当機構は、平成20年6月24日から7月4日まで事業化調査団を現地に派遣しました。

調査団は、キルギス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調査を実施しました。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。

最後に、調査にご協力とご支援を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20年11月

独立行政法人国際協力機構
理事 橋本 栄治

伝 達 状

今般、キルギス共和国におけるチュイ州橋梁架け替え計画事業化調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴機構との契約に基づき弊社が、平成 20 年 6 月より平成 20 年 11 月までの 5 ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、キルギスの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成 20 年 11 月

株式会社 片平エンジニアリング・
インターナショナル

キルギス共和国
チュイ州橋梁架け替え計画事業化調査団
業務主任 佐藤 正

要 約

1. 国の概要

キルギス共和国（以下「キ」国という）は、中央アジア地域の東南部に位置し、中国（東南部）、カザフスタン（北部）、ウズベキスタン（西部）、タジキスタン（南部）と国境を接する内陸国である。総人口は 520 万人、国土面積は 199,900km² に及ぶ。国土は、東西 900km、南北 410km に広がり、緯度は北緯 39～43 度の間に位置する。地形的特色としては、国土の多くが山地によって占められている山岳国であり、国土の 90%以上が海拔 1,500m 以上、48%以上が海拔 3,000m を上回る。

「キ」国の産業構造を GDP の産業別比率からみると、第 1 次 33.0%、第 2 次 20.1%、第 3 次 46.9%（2006 年、世銀）であり、GDP の約 33%を農業が占める。農業生産の大半は小麦を中心とした穀物であり、その他には干し草、牛乳、じゃがいも、野菜などが生産されている。「キ」国の GNI は 2,818 百万 US ドル、一人当たり GNI は 500US ドル（2006 年、世銀）である。

2. 要請プロジェクトの背景、経緯及び概要

2006 年 11 月に「キ」国で可決された「2006－2010 年国家開発戦略（CDS）」は、安定した経済成長を図るために輸送インフラの整備を重点項目として掲げている。具体的には、生産物や商品の輸送コストを最小限に抑え、地域や地方市場へのアクセスを確保するために道路状況をより高い水準にすること、また、中央アジア地域の生産物・サービス市場および国内の工業・商業の中心地とを互いに国際回廊で結ぶこととしている。また、「キ」国内の国際幹線道路は、アジアンハイウェイ構想に含まれており、アジア全体の物流の円滑化、経済の発展を図るために必要な国際幹線道路網と位置づけられている。

「キ」国の道路交通は、貨物および旅客ともに 9 割以上のシェアを占める交通手段となっており、重要な経済基盤である。貨物・旅客輸送は、多くを旧ソ連時代に建設された道路インフラに依存しているが、1991 年の独立後の経済の低迷などによって道路・橋梁の改修、架け替えが十分に行われず、老朽化が進んでいる。この結果、損傷の著しい道路インフラは、観光、農業、鉱業等の開発に不可欠な輸送の大きな障害となっており、経済成長の阻害要因となっている。

首都ビシュケク及びチュイ州が位置する北部地域は、全人口の約 2 割強を抱える産業・経済の中心地である。同地域の道路インフラは他ドナーにより改修が行われている区間があるものの、一方で架橋後 40～50 年が経過しても更新されずに老朽化が進み、落橋のおそれのある橋梁が多数存在し、中にはアジアンハイウェイ上の橋梁も含まれる。北部地域の交通が落橋により遮断された場合の「キ」国経済に及ぼす影響は大きく、また地域住民の生活道路の安全性の確保の点からも、橋梁整備による安全で円滑な交通の確保は緊急の課題となっている。

「キ」国政府は、2002年3月に北部地域に点在する11橋の上部工鋼桁の調達（機材案件）について我が国に無償資金協力を要請した。2006年9月に実施された予備調査では、現橋の健全度の診断とともに、架け替えの緊急性および橋梁の重要性から優先順位を判断し、先方と協議を行った。その結果、下部工を含む橋梁全体の建設（施設案件）に協力範囲を見直し、「キ」国物流の生命線であるアジアハイウェイ AH5号線上に位置するアラメジン橋（橋梁番号 No. 1）、アラアルチャ橋（橋梁番号 No. 2）および AH61号線上に位置し、上下線の2橋に分離架橋されているケンプルン橋（橋梁番号 No. 14）のうち、事故が多発し、交通安全上の問題も抱える下り線橋梁を本プロジェクトの対象橋梁とした。

3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

「キ」国政府の要請内容および予備調査結果を受けて、チュイ州の3橋梁（アラメジン橋（橋梁番号 No. 1）、アラアルチャ橋（橋梁番号 No. 2）、ケンプルン橋（橋梁番号 No. 14 下り線）の架け替えについて2006年10月から2007年7月にかけて基本設計調査が実施された後、2007年度には無償資金協力「チュイ州橋梁架け替え計画」が開始された。

しかしながら、詳細設計後の入札は、「キ」国における資機材の価格上昇と、調達事情の変化により一部建設機材の国外調達が必要とされること等の要因から、不調（応札者の辞退）となった。そのため、改めて E/N を締結して実施を目指す方針のもと、独立行政法人国際協力機構（JICA）は、事業費再積算を目的として最新の建設単価及び調達事情の調査を行う為、事業化調査団を2008年6月24日から7月11日まで現地に派遣し、「キ」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。帰国後、現地調査結果を取りまとめ、事業費再積算を行った。

(1) 施設内容

3橋に係る現地調査の結果、河川状況、河岸及び河床の浸食状況が基本設計時と変化が無いことを確認した。したがって、3橋の施設概要は次のとおりであり、前回の施設内容からの変更はない。以下に施設概要を示す。

施設概要

橋梁名	橋長 (m)	スパン割 (m)	上部工 橋梁形式	幅員(m)	橋台			橋脚			取付道 路延長 (m)
					数	躯体	基礎	数	躯体	基礎	
アラメジン橋 (橋梁番号 No.1)	42.0	3スパン ×14.0m	3 径間桁連結 方式合成 PC I 桁	13.1 車道幅：3.75×2車線 歩道幅：1.75×両側	2	盛りこ ぼし式	場所打 コンクリート 杭	2	パイルベント コンクリート多柱式		60.0
アラアルチャ橋 (橋梁番号 No.2)	28.0	1スパン ×28.0m	1 径間 合成 PC I 桁	13.1 車道幅：3.75×2車線 歩道幅：1.75×両側	2	逆 T 式	場所打 コンクリート 杭	0	/		60.0
ケンプルン橋 (橋梁番号 No.14 下り線)	23.4	1スパン ×23.4m	1 径間 PC 桁	11.8 車道幅：3.50×2車線 歩道幅：1.50×片側	2	盛りこ ぼし式	場所打 コンクリート 杭	0	/		350.1

4. プロジェクトの工期及び概算事業費

最新の建設単価については、原油高騰による建設資機材の大幅な物価上昇と共に建設需要の増加による労務および機械費の価格上昇が確認された。また着工時期が変更されることと、昨年の冬期気象条件をふまえ、厳冬期 3 ヶ月を休止期間とするとともに、施工計画を見直した。その結果、本計画を我が国の無償資金協力により実施する場合、本計画の工期は詳細設計・入札期間を含め約 21.3 ヶ月、総事業費は 6.73 億円（日本側 6.70 億円、「キ」国側 0.03 億円）と見込まれる。

5. プロジェクトの妥当性の検討

本計画の直接受益者は、協力対象橋梁の位置する AH5 号線および AH61 号線の沿道（チュイ州）住民の約 77 万人であり、本プロジェクトの実施により交通の安全性、安定性が向上すると共に物流の輸送力強化・安定化に寄与することにより、経済活動の活性化、雇用の創出および貧困削減が期待される。本プロジェクトは当該沿線地域の多くの住民の生活改善に寄与するものであることから、我が国の無償資金協力を実施することは妥当である。また本プロジェクトの運営・維持管理に関し、必要な人員体制、予算は確保されている他、技術的にも困難な問題はないため、日常維持管理及び定期的な補修は十分実施可能である。また、対象橋梁の架かる AH5 号線および AH61 号線の道路維持管理が適切に実施されることにより、本プロジェクトの効果はさらに大きくなるものと考えられる。

目 次

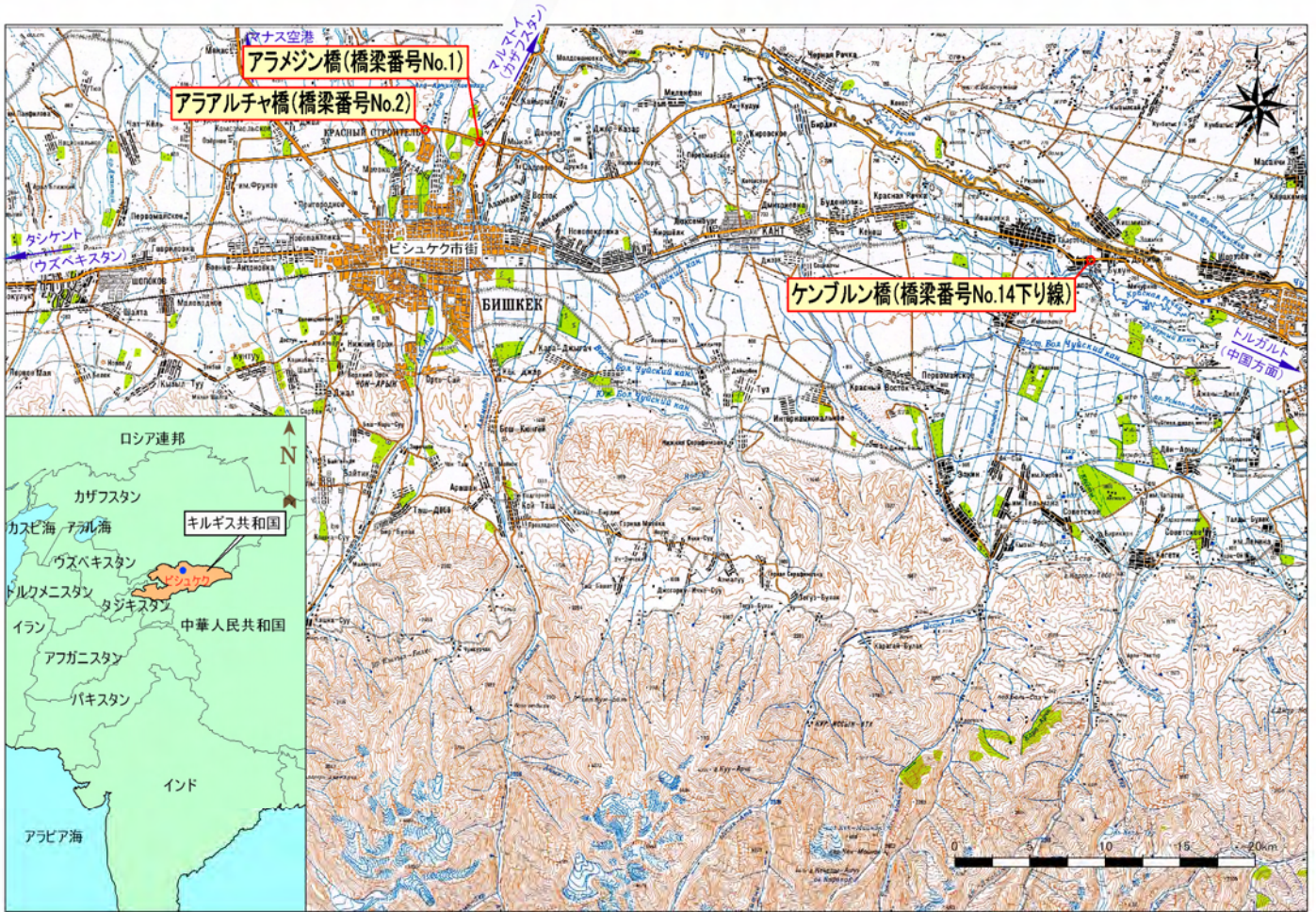
序文	
伝達状	
要約	
目次	
位置図／完成予想図／写真	
図表リスト	

	頁
第1章 プロジェクトの背景・経緯	1
1.1 当該セクターの現状と課題	1
1.2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要	1
1.3 我が国及び他ドナーの援助動向	1
第2章 プロジェクトを取り巻く状況	2
2.1 プロジェクトの実施体制	2
2.1.1 組織・人員	2
2.1.2 財政・予算	2
2.1.3 技術水準	2
2.2 プロジェクトサイト及び周辺の状況	3
2.2.1 自然条件	3
2.2.2 環境社会配慮	3
第3章 プロジェクトの内容	4
3.1 プロジェクトの概要、設計方針、基本計画	4
3.2 施工計画	4
3.2.1 施工方針	4
3.2.2 施工上の留意事項	4
3.2.3 施工区分	5
3.2.4 施工監理計画	5
3.2.5 品質管理計画	6
3.2.6 資機材等調達計画	6
3.2.7 実施工程	10
3.3 相手国側分担事業の概要	10
3.4 プロジェクトの運営・維持管理計画	12
3.5 プロジェクトの概算事業費	12

3.6 協力対象事業実施に当たっての留意事項	13
第4章 プロジェクトの妥当性の検証	14

[資 料]

1. 調査団員・氏名	A-1
2. 調査行程	A-1
3. 相手国関係者リスト	A-2
4. 事業事前計画表（事業化調査時）	A-3



プロジェクト位置図

※ 橋梁番号は当初要請時の橋梁名 (番号)



完成予想図（アラメジン橋（橋梁番号 No.1））

現況写真

アラメジン橋(橋梁番号No.1)



橋梁全景
上流左岸より橋梁を望む



橋梁全景
下流左岸より橋梁を望む



河川状況(橋梁より上流を望む)
自然の流れに任せて護岸は整備されていない



河川状況(橋梁より下流を望む)
左岸は崖地となっている



T型 プレキャストRC桁 (スパン14m)
このタイプは桁相互を一体化できないため交通により損傷し易く、日本では使われていない



橋台(右岸)
盛土の圧縮沈下により杭が露出している

アラメジン橋(橋梁番号No.1)



橋脚(左岸)
下流側基礎杭が洗掘により露出



橋脚(右岸)
基礎杭が洗掘により露出



橋面状況
ポットホールが多数有り



歩道部
PC板の落下により歩道に穴が開いている



橋梁付近道路の路盤改良工事
MOTC(運輸通信省)により実施 2007年7月完了予定



橋梁取り付け道路
中国からの大型車が通行する

アラアルチャ橋(橋梁番号No.2)



橋梁全景
上流右岸より望む



橋梁全景
下流左岸より望む



河川状況(上流側を望む)



河川状況(下流側を望む)
自然の流れに任せて護岸は整備されていない



桁及び橋台(左岸)
アラメジン橋(橋梁番号No.1)と同様の構造



橋脚
基礎杭が洗掘によって露出している

アラアルチャ橋(橋梁番号No.2)



橋面状況
網目状クラックが多数ある



歩道部
PC板の欠落により穴が開いている



下流左岸状況
崖が洗掘を受けている(崖部が水衝部となっている)



下流右岸状況
崖が洗掘を受けている



下流右岸状況
路肩まで崩落が迫っている

ケンブルン橋(橋梁番号No.14下り線)



橋梁全景(下り線橋梁:対象橋梁)
上流右岸より望む



橋梁全景(上り線:対象外橋梁),下り線:対象橋梁)
下流右岸より望む



河川状況
上流側を望む



河川状況
下流側を望む



桁(下り線橋梁)
現場打ちRC造



桁の鉄筋腐食(下り線橋梁)
コンクリート厚が不十分な箇所排水孔からの水で腐食した

ケンブルン橋(橋梁番号No.14下り線)



橋台(下り線橋梁)
10~30cm沈下している



橋脚(下り線橋梁)



橋梁上流左岸の住宅地



橋梁下流左岸の水浴・洗濯場
奥は住宅地になっている



下り線と上り線橋梁の分岐部(トルガルト方面を望む)
センターライン等の路面表示がない



下り線と上り線の合流部(トルガルト方面を望む)

図表リスト

	頁
表 2.1.2-1 道路管理局全体の予算と実績.....	2
表 2.2.1-1 昨年度の気象データ.....	3
表 3.2.6-1 主要資材調達区分.....	7
表 3.2.6-2 工事用建設機械調達区分.....	9
表 3.2.7-1 業務実施工程表.....	10

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

「キ」国の運輸交通分野の現状と課題については「キルギス共和国 チュイ州橋梁架け替え計画基本設計調査報告書」（以下「基本設計報告書」と称す）の 1.1 で整理されていることを確認した。

これらの内容は現時点でも大きな変化はない。

1.2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

「キ」国政府は、北部地域に点在する 11 橋の上部工鋼桁の供与（機材案件）について我が国に無償資金協力を要請した。2006 年 9 月に実施された予備調査では、要請橋梁 11 橋の健全度診断による架け替えの緊急性、橋梁の重要性から優先順位を判断し、先方と協議を行なった結果、下部工を含む橋梁全体の建設（施設案件）に協力範囲を見直すとともに、「キ」国物流の生命線であるアジアハイウェイ AH5 号線上に位置するアラメジン橋（橋梁番号 No. 1）、アラアルチャ橋（橋梁番号 No. 2）および AH61 号線上に位置し、上下線の 2 橋に分離架橋されているケンプルン橋（橋梁番号 No. 14）2 橋のうち、事故が多発し、交通安全上の問題も抱える下り線橋梁を本プロジェクト対象として絞り込んだ。これら 3 橋の架け替えについて 2007 年 1 月から 7 月にかけて基本設計調査が実施され、2007 年度より無償資金協力「チュイ州橋梁架け替え計画」が開始された。しかしながら詳細設計後の入札は、「キ」国における資機材の価格上昇と、調達事情の変化により一部建設機材の国外調達が必要とされること等の要因から、不調（応札者の辞退）となった。そのため、改めて E/N を締結して実施を目指す方針のもと、独立行政法人国際協力機構（JICA）は、改めて現地調査を実施し、最新の建設単価及び調達事情の調査を行ったうえで、事業費の再積算を目的として事業化調査を実施した。

1.3 我が国及び他ドナーの援助動向

我が国及び他ドナーの援助動向については、「基本設計報告書」の 1.3 で整理されていることを確認した。現在実施中の案件は、有償資金協力の「ビシュケク～オシュ道路改修計画（アジア開発銀行との協調融資 82.66 億円）」である。

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

本プロジェクトの主管・実施機関は運輸通信省(MOTC)であり、担当部署は同省道路局である。組織の人員及び道路維持管理体制は「基本設計報告書」の 2.1.1 で整理されていることを確認した。現時点でも大きな変更はない。

また本プロジェクトで架け替えられる橋梁は、維持管理が容易なコンクリート製とするため、当面、大規模な補修は不要であり、必要な維持管理業務を実施するに当たり技術的に困難な問題はない。現在の体制で運営・維持管理を行うことは可能であると判断される。

2.1.2 財政・予算

道路管理局全体の年間予算の推移と実績を表 2.1.2-1 に示す。同表において、2007 年に前年比約 3 倍の予算となった理由は、運輸通信省が財務省に提出した 2007 年度予算要求の主要事業項目である全国 1,000km を対象にした既存幹線道路の再舗装事業が認められ大幅な予算増となったためである。

表 2.1.2-1 道路管理局全体の予算と実績(単位：百万ソム)

	2004		2005		2006		2007	
	予算	実績	予算	実績	予算	実績	予算	実績
1. 給料	38.0	38.0	40.8	40.8	61.3	61.3	78.7	78.7
2. 社会保険	9.5	9.5	9.6	9.6	12.9	12.9	16.0	16.0
3. 道路維持修理	231.1	231.1	171.3	171.3	336.0	336.0	964.0	964.0
計	278.6	278.6	221.7	221.7	410.2	410.2	1,058.7	1,058.7
予算の伸び率(%)	-		-20.4		85.0		258.1	

(予算年度：1月～12月)

アラメジン橋(橋梁番号 No. 1) およびアラアルチャ橋(橋梁番号 No. 2) を管理するビシユケク～ナリン～トルガルト道路維持管理局は、2006 年に新設され、2007 年の予算および実績は 135.4 百万ソムである。また、ケンブルン橋(橋梁番号 No. 14 下り線) を管理する第一道路管理局の予算および実績は 222.0 百万ソムであり、いずれも大幅な予算増となった。

2.1.3 技術水準

運輸通信省の道路・橋梁建設及び維持管理技術水準

道路・橋梁整備事業における新規建設、大規模改修及び修繕に係る計画、調査、設計、施工の管理・運営は、同省の道路局が担当する。道路局の技術水準は「基本設計報告書」の 2.1.3

で整理されていることを確認した。

現地建設業者の技術水準

近年における「キ」国での橋梁建設は小スパン橋梁が主体である。これには RC 桁（最大スパン 18m）が多く用いられている。しかしながら、「キ」国には 10～15 社程度の建設業者があるが、橋梁工事を実施可能な業者は、その内 2～3 社であること、その技術は、会社よりむしろロシア等で経験のある限られた個人技術者に依存しており、その技術者を確保できる保証がないこと、また現地で製作されている桁（RC 桁）を確認したが、その表面に無数の収縮クラックがあり、また鉄筋が浮き出ている箇所もあることから、品質管理等の技術力に問題があること等を考えると、労務提供を主体として積算することが妥当と判断する。

2.2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

2.2.1 自然条件

地形、河川条件、地質条件、地震については「基本設計報告書」の 2.2.2 で整理されていることを確認した。大きな変化はない。

また気象については、本プロジェクトの位置するチュイ州の気候は、「基本設計報告書」に報告されている通り、平均気温が最も低い 1 月で -5°C とかなり寒いが、12 月、2 月では -2°C となり、工事を中断する程ではない。しかし昨年度の気象データを見ると、厳冬期 3 ヶ月間の最低気温の平均は -10°C 以下であり、12 月、1 月はしばしば -25°C に達したことも確認された。この期間にコンクリート工事、アスファルト工事を行うことは品質、工程上ともに非常にリスクが高いことから工事休止とすることが妥当と判断する。昨年度のビシュケクの最低平均気温を表 2.2.1-1 に示す。

表 2.2.1-1 昨年度の気象データ

	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月
月別平均 (2007 年 11 月～2008 年 3 月)					
最低気温	-3.2	-12.4	-18.2	-14.1	-1.9

2.2.2 環境社会配慮

基本設計調査期間中に MOTC が委託した環境コンサルタントが、基本設計図、仮設計画、迂回路計画を基に EIA レポートを作成・申請し、審査を経て認可を得ている。

本プロジェクトに対しても、基本設計に大きな変更がないことから、2007 年 5 月 3 日付けで承認されたこの許可が工事終了まで有効であることを確認した。

第3章 プロジェクトの内容

3.1 プロジェクトの概要、設計方針、基本計画

プロジェクトの概要、設計方針、基本計画については「基本設計報告書」の3.1、3.2.1、3.2.2で整理されていることを確認した。これらの内容は現時点で大きな変更はない。それにとともに基本設計図も変更はなく、「基本設計報告書」の3.2.3に整理されている通りである。

3.2 施工計画

3.2.1 施工方針

本プロジェクトの施工方針については「基本設計報告書」の3.2.4.1で整理されていることを確認した。施工方針の内容に大きな変更はないが、現地調査にて確認された以下の事項について施工計画に反映する。

- 昨年度の現地の気象データを考慮して施工方法、工事工程を見直す
- 最新の調達事情を考慮して、資機材調達計画を見直す
- 最新の現地建設業者の技術水準を考慮した施工方法、工事工程とする

3.2.2 施工上の留意事項

(1) 各河川の低水期・増水期への配慮

工程の見直しに伴い、橋梁が架かる各河川の年間の低水期、増水期等の河川特性を考慮し、再度施工方法を見直した。以下に各河川の特長および施工上の留意事項を示す。

アラメジン橋（橋梁番号No.1）およびアラアルチャ橋（橋梁番号No.2）

- 河川特性
低水期は8月～4月の9ヶ月間であり、河川幅は約7m、最深部水深は約0.7mである。
増水期は5月～7月の3ヶ月間であり、通常年の増水期の最大河川幅は約24m、最深部水深は約4.5～5.0mとなる。
- 施工上の留意点
橋梁建設の第一工種となる下部工建設は、工程上増水期にあたる為、河川通水断面を確保しながら、半川締切りにして、転流等を行い片側ずつ施工する計画とした。護岸工も同様とする。

ケンブルン橋（橋梁番号 No. 14 下り線）

本橋梁は、橋脚がない単径間であること、橋台形式が床堀りを必要としない盛りこぼし橋台で計画されていることから、工程計画上、下部工建設が増水期の場合でも経済的なオープン掘削にて施工可能である。従って「基本設計報告書」で報告されている内容に変更はない。

(2) 厳冬期の対処

「キ」国の冬季の気候は厳しく、通常厳冬期の 12 月から 2 月の最低気温は 3℃を下回る。特に昨年度はとりわけ厳しく、厳冬期の最低気温の平均が-10℃以下となった。この期間にコンクリート工事、アスファルト工事を行うことは品質、工程上ともに非常にリスクが高いと判断する。さらに、通常、現地建設会社は、凍結した地面が融けるのに時間がかかることを考慮して、12 月中旬から 3 月中旬の 3 ヶ月間を工事休止にすることをふまえ、本プロジェクトも同様に 3 ヶ月間を工事休止とするのが適切であると判断した。

また 11 月と 3 月は最高気温の平均が 10 度前後であることから、コンクリート工事は凍結防止剤を使用した冬季コンクリートを使用し、養生はジェットヒータと全面シート使用による防寒養生を基本とすれば工事は可能と判断する。またアスファルト工事は、品質管理上日中の気温が 10℃以上にならなければ締固めが非常に困難となるので、4 月中旬以降とした。

また工事休止中の体制として、橋梁建設現場は 1 日 8000 台以上が通る主要道路にあり、工事休止中に迂回路で何らかのトラブル（事故、洪水による迂回路の破損他）が起きた場合に備え、日本人事務管理者及び現地に精通したロシア人技術者を配置した。

3.2.3 施工区分

日本と「キ」国の両国政府が分担すべき事項は、「基本設計報告書」の 3.2.4.3 に整理されていることを確認した。現時点でも大きな変更はない。

3.2.4 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) 詳細設計業務

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。

- 現地調査を行い、最新の建設単価及び調達事情の調査を行う
- 施工計画・資機材調達計画見直し、事業費再積算

詳細設計業務の所要期間は、以下のとおりである。

- 0.8ヶ月

(2) 入札関連業務

入札公示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)
- 入札公示
- 入札業者の事前資格審査
- 入札実施
- 入札書の評価
- 契約促進業務

入札関連業務の所要期間は、以下のとおりである。

- 2.5ヶ月

(3) 施工監理業務

施工監理業務については「基本設計報告書」の3.2.4.4.3に整理されていることを確認した。業務内容については、現時点でも大きな変更はない。しかし工事工期の延長にともない、施工監理業務の所要期間も延長された。所要期間は以下のとおりである。

- 14.93ヶ月（ただし工事休止中の3ヶ月は含まない）

3.2.5 品質管理計画

品質管理計画については「基本設計報告書」の3.2.4.5に整理されていることを確認した。管理内容については、現時点でも大きな変更はない。

3.2.6 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主要資材は、砂、骨材、路盤材、生コン、アスファルトコンクリート、木材等でその他は、輸入品である。基本設計調査時点ではH形鋼はロシア製のI形

鋼（H形鋼は現地での入手は困難）を使用する計画であったが、その調達事情の変更により、必要な品質のI形鋼の入手が困難と確認できた。その為、日本調達のH形鋼を使用することに変更した。

主要資材の調達区分を表3.2.6-1に示す。

表 3.2.6-1 主要資材調達区分

項 目	調 達 区 分			調 達 先 等
	現 地	日本国	第三国	
構造物用資材				
砂、砕石（コンクリート用）	○			現地購入（ビシュケク市、トクモク町）
セメント	○			現地購入（ビシュケク市）
玉石（護岸積用）	○			同 上
路盤材	○			同 上
生コン	○			現地購入（ビシュケク市、カント町）
アスファルトコンクリート	○			同 上
鉄筋：D 6～D 32	○			現地購入（輸入品）
混和材（コンクリート用）	○			同 上
PC鋼材		○		日 本
支承（PC桁用）		○		同 上
伸縮継手		○		同 上
道路照明、規制標識	○			現地購入（ビシュケク市）
仮設用資材				
型枠用木材、足場用丸太	○			現地購入（ビシュケク市）
型枠用合板：表面加工あり	○			同 上
中空ホロースラブ用型枠		○		日 本
H型鋼		○		同 上
山型鋼、溝型鋼	○			現地購入（輸入品）
仮設栈橋材（付属品共）		○		日 本
燃料、油脂類	○			現地購入（輸入品）
酸素、アセチレンガス	○			現地購入（ビシュケク市）

(2) 建設機械調達計画

建設機械の調達方針は以下のとおりである。

- 現地建設業者が所有しているバックホウ、ブルドーザー、ダンプトラック、20t までのクレーンおよび水中ポンプ等の汎用機械は、本プロジェクトに使用可能と判断し、現地

建設業者からの調達（リース）とした。

- 中国からの機械調達事情について、「キ」国に事務所を置く、トルコの道路工事会社及び中国の建設会社に確認したところ、現時点では中国からの資機材調達は問題ないと確認できた。したがって桁架設用のトラッククレーン 45t および 120t は、中国からの調達とした。
- 舗装機械（アスファルトフィニッシャー、ロードローラ、タイヤローラ）については日本の無償資金協力（平成 18 年度ナリン州道路維持管理用機材整備計画）により調達された機械を借用する計画であったが、その借用の条件は、政府が工事を行わない冬季のみ借用可能であった。本プロジェクトでは工程見直しの結果、冬季に舗装工事を行わない為、借用は難しい。従って舗装機械は現地調達（リース）に変更するとともに、タイヤローラについては現地調達可能であるコンバインローラに変更した。
- 場所打杭機械は「キ」国に唯一ある機械（オールケーシング掘削機）は最大 20m までしか掘削できないことから本プロジェクトの最大杭長 28m には対応できないことを確認した。またカザフスタンからの調達は可能であるが、現地調査時点での見積りは非常に高価であるため、比較検討の結果、現地調達は困難と判断し、日本からの調達とした。

主要工事用建設機械の調達区分を表 3.2.6-2 に示す。

表 3.2.6-2 工事用建設機械調達区分

機械名	仕様	賃借/ 購入	調 達 区 分			調達理由	輸送 ルート
			現 地	第三国	日本国		
バックホウ	0.28m3	賃借	○				
バックホウ	0.5m3	賃借	○				
バックホウ	0.8m3	賃借	○				
ブルドーザー	15t	賃借	○				
ブルドーザー	21t	賃借	○				
ジャイアントブレイカー	油圧式600 ～800kg級	賃借	○				
モーターグレーダー	3.7m	賃借	○				
ロードローラー	10-12 t	賃借	○				
コンバインローラー	8-20t	賃借	○				
振動ローラー	0.5-0.6t	賃借	○				
振動ローラー	0.8-1.1t	賃借	○				
ホイールローダー	2.3m3	賃借	○				
ホイールローダー	3.1m3	賃借	○				
アスファルトフィニッシャー	2.4-6.0m	賃借	○				
散水車	6.0kl	賃借	○				
ダンプトラック	10 t	賃借	○				
ダンプトラック	4 t	賃借	○				
トラッククレーン	4.8-4.9t	賃借	○				
トラッククレーン	20 t	賃借	○				
トラッククレーン	35 t	賃借	○				
トラッククレーン	45t	購入 (損料)		○ 中国		現地保有 なし	ウルムチ(中国)→アルマトイ(カサ フスタン)→ビシュケク
トラッククレーン	120t	購入 (損料)		○ 中国		現地保有 なし	ウルムチ(中国)→アルマトイ(カサ フスタン)→ビシュケク
クレーンクレーン	100t	購入 (損料)		○ 中国		現地保有 なし	ウルムチ(中国)→アルマトイ(カサ フスタン)→ビシュケク
クレーン付きトラック	4t	購入	○				
トレーラー	20t	購入	○				
トレーラー	30t	賃借	○				
リバース機(場所打ち杭) トップドライブ型	—	購入 (損料)			○		日本→連雲(中国)→ウル ムチ(中国)→アルマトイ(カサフ スタン)→ビシュケク
発電発動機	250KVA	購入 (損料)			○	現地保有 なし	同上
発電発動機	25KVA	購入	○				
発電発動機	60KVA	購入	○				
水中ポンプ	150mm	賃借	○				
水中ポンプ	100mm	賃借	○				
ハンドブレイカー	20kg級	賃借	○				
コンプレッサー	3.5-3.7m3	賃借	○				

3.2.7 実施工程

実施設計、施工の実施工程を表 3.2.7-1 に示す。

表 3.2.7-1 業務実施工程表

項目		月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
実施設計	詳細設計	現地調査	■																						
	事業費再積算	■						(計 0.8ヶ月)																	
	入札関連	■	■	■	■				(計 2.5ヶ月)																
施工	アラメジン橋 (橋梁番号No. 1)	準備工	■	■																					
		仮設工		■	■	■	■																		
		下部工					■	■	■	■	■	■	■	■	■										
		上部工			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■										
		護岸工																■	■	■	■				
		取付道路工																				■	■		
		撤去・片付け																					■	■	(計 17.9ヶ月)
		ケンアムルン橋 (橋梁番号No. 14)	仮設工		■	■																			
			下部工			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									
	上部工						■	■	■	■	■	■	■	■	■										
	護岸工																								
	取付道路工																								
	撤去・片付け																								(計 14.8ヶ月)

厳冬期にコンクリート工事、アスファルト工事を行うことは品質、工程上共に非常にリスクが高いことから、12月中旬から3月中旬の3ヶ月間を工事休止にした。

また工程上増水期に施工する橋梁下部工掘削及び護岸工基礎工については、工事の安全性をより高める為、河川を転流しながらの片側ずつの施工方法に変更した。その結果、工期は約18ヶ月となった。

3.3 相手国側分担事業の概要

本プロジェクトが実施される際の「キ」国政府の分担事項は「基本設計報告書」の 3.3 に整理されていることを確認した。業務内容については、現時点でも大きな変更はない。

着工までに必要な手続き

本プロジェクトの実施に当って、着工までに必要な手続きは以下の通りであり、実施機関に

よる実施状況を適時確認し、アドバイスを等により、事業実施スケジュールに支障が無いようにする必要がある。

① EIA の承認

本プロジェクトに関しては 2007 年 5 月 3 日付けですでに承認されている。ただし改めて詳細設計図面承認を得る際に EIA 承認に係るレターの写を建築建設庁に提出する。

② 伐採対象樹木の伐採許可

MOTC は入札後に予定場所の計画図面を添付し地元役所を經由し環境庁の承認を得る。伐採した樹木の植林の必要性についての要・否は役所と環境庁が協議する。

③ 移設・移動対象物の手続き

本プロジェクトの D/D 実施時（入札図書・図面承認）に MOTC 関係者、橋梁位置の地元役所及び電力会社と共同で現場立会いを行い移設・移動対象物の確認を行い、施工開始予定時までに確実に移設等の実施が出来るようにする。2008 年 7 月の事業化調査時にはアラメジン橋で小屋 2 軒（簡易店舗）の移動、アラアルチャ橋で電柱 2 本の移設が必要と確認されている。

④ 土捨て場

土捨て場は MOTC が用意するとともに、入札前までに地元役所からの承認を得る。

⑤ 河川での建設工事承認

D/D 実施時に MOTC を通じて入札図面（A3 縮小版）を農業省水資源局に提出し計画の承認を入札前までに得る。その所要期間は 10 日間程度である。

⑥ 地形改変の承認

MOTC は地形改変部分（主に橋台・橋脚・護岸工事による）が明示された図面（A3 版）を地元役所に提出し入札前までに承認を得る。

その所要期間は 10 日間程度である。

⑦ コンサルタント登録

コンサルタントは日本におけるコンサルタント登録証、そのロシア語訳および「キ」国の公証印を付けて MOTC 経由で建築建設庁に提出する。登録証は 5 年間有効である。

D/D 実施時に前回の詳細設計時に提出した登録証が有効であるのか再確認する。

⑧ 入札図面承認

コンサルタントは入札図面集（英語版）、EIA 完了証明および BD 報告書（露語版）を MOTC を通じて建築建設庁に提出し、入札前に図面承認を得る。建築建設庁は承認の証として図面の表紙に庁の承認印を押す。これらの手続き必要期間は 1 ヶ月間と想定する。なお、入札図面集は、前回の詳細設計時に、承認済であるが、今回は、図面作成者名等に変更

があるため改めて図面承認の手続きを行う。

⑨ 経済開発貿易省からの免税措置

本プロジェクト名を日本の援助によるプロジェクトリストに加えることにより免税措置を受けることができる。

3.4 プロジェクトの運営・維持管理計画

無償資金協力の対象部分を含むプロジェクト全体の運営・維持管理計画、維持管理に必要な予算、については「基本設計報告書」の 3.4、3.5.2 に整理されていることを確認した。計画内容については、現時点でも大きな変更はない。

3.5 プロジェクトの概算事業費

本協力対象事業を実施する場合に必要な事業費総額は約 6.73 億円となり、先に述べた日本と「キ」国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記(3)に示す積算条件によれば、次のとおりと見積もられる。ただし、この額は交換公文上の供与限度額を示すものではない。

(1) 日本側負担経費

概算総事業費 : 約 669.8 百万円

チュイ州のアラメジン橋（橋梁番号 No. 1）、アラアルチャ橋（橋梁番号 No. 2）およびケンブルン橋（橋梁番号 No. 14 下り線）の 3 橋梁の架け替え（総延長約 98m）

概算総事業費内訳

費 目		概算事業費（百万円）
施設	橋梁工	616.7
	下部工	
	上部工	
	護岸工	
	取付道路工	
実施設計・施工監理		53.1

(2) 「キ」国側負担経費 1,165,600 ソム（約 3.4 百万円）

- ① 受電設備の設置（受電盤、変圧器等） 696,000 ソム（約 2.0 百万円）
- ② 銀行取極めに係る手数料 469,400 ソム（約 1.4 百万円）

(3) 積算条件

- ① 積算時点：平成20年7月
- ② 為替交換レート：1 US \$ = 105.89円 1 ソム = 2.92円
- ③ 施工期間：実施工程に示したとおり。
- ④ 積算基準：積算は、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。

3.6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

協力対象事業実施に当たっての留意事項については「基本設計報告書」の 3.6 に整理されていることを確認した。内容については、現時点でも大きな変更はない。

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

プロジェクトの効果、課題・提言、妥当性

プロジェクトの効果、課題・提言、妥当性については「基本設計報告書」の第4章に整理されていることを確認した。内容については、現時点でも大きな変更はない。

本プロジェクトは、緊急性があり、多大な効果が期待されると同時に、広く住民の生活改善に寄与するものであることから、協力対象事業に対して、我が国の無償資金協力を実施することの妥当性が確認される。

また、本プロジェクトの運営・維持管理については、予算の不足、機材の不足の中で、ポットホール修復等の日常維持管理については可能であり、問題ないと考えられる。さらに、対象橋梁の架かる AH5 号線および AH61 号線の維持管理が適切に実施されれば、本プロジェクトの効果はさらに大きくなるものと考えられる。

[資 料]

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 相手国関係者リスト
4. 事業事前計画表（事業化調査時）

1. 調査団員氏名・所属

氏名	担当分野	所属
丸山 英朗	総括	JICA キルギス共和国事務所 所長
佐藤 正	業務主任	(株)片平エンジニアリング・インターナショナル
松岡 清作	施工計画／積算 I	(株)片平エンジニアリング・インターナショナル
岡本 洋一 (自社補強)	施工計画／積算 II	(株)片平エンジニアリング・インターナショナル
村上 雅代	通訳 (露語)	(株)翻訳センターパイオニア

2. 調査行程

(平成 20 年 6 月 24 日～7 月 4 日)

日程			業務主任	施工計画／積算 I	通訳(露語)	施工計画／積算 II	
月	日	曜	佐藤 正	松岡清作	村上雅代	岡本洋一	
1	24	火	成田 ⇒ 北京				
2	25	水	北京 ⇒ アルマトイ ⇒ ビシュケク(JICA、EOJ協議) MOTC内事務所にて打合せ				
3	26	木	MOTCインセプションレポート説明・協議、共同サイト調査			調達事情調査、現地見積徴収	
4	27	金	資料収集(建設会社等訪問)			調達事情調査、現地見積徴収	
5	28	土	調達事情の調査・再確認(IDB道路補修現場訪問)			調達事情調査、現地見積徴収	
6	29	日	調達事情の変化にともなう比較検討(MOTC事務所にて作業)			調達事情調査、現地見積徴収	
7	30	月	資料収集、現地調査結果概要取りまとめ(建設関連会社訪問)			調達事情調査、現地見積徴収	
8	1	火	MOTC現地調査結果概要報告・協議(建設関連会社訪問)			調達事情調査、現地見積徴収	
9	2	水	MOTC現地調査結果概要報告・協議 JICA、EOJ 帰国報告				
10	3	木	ビシュケク ⇒ アルマトイ ⇒ 北京				
11	4	金	北京 ⇒ 成田				

注) EOJ : 日本大使

MOTC : 「キ」国政府運輸通信省

: 自社補強による別行動

3. 相手国関係者リスト

(1) 運輸通信省 (MOTC)

Mr. Sulaimanov N. C.	Minister
Mr. Mamaev K. A.	Permanent Secretary
Mr. Aidarov Z. K.	Director of the Road Department
Mr. Kaenbaev N.	Head of the Division of Planning and Strategic Development
Mr. Subanbekov Yu. S.	Head of the Maintenance Office of the “Bishkek-Naryn-Torugart” Road.
Mr. Amanov K. A.	Head of the Regional Road Maintenance Office No.1

(2) その他民間企業

“BIOR-HESS” コンクリートプラント

- Sapar Sarybagyshev (Engineer)

“BISHKEK ASPHALTSERVICE” アスファルトプラント

- Mirlan Amanturov (Director)

“KAI-UGLU - YARITASH” トルコの建設業者

- Mehmet (foreign) (Site survey chief)

- Mars (local) (Site survey chief)

“DAEWON HEAVE MACHINERY” 建材レンタル会社

- Jeong Dong III (President)

- Estebesov Melis (Manager)

“AVANGARD -STYLE” 建設会社

- Minkeev Ernis (Engineer)

- Esenov Najymidin (Main specialist)

“POLIBETON” LTD” 建設会社

- Kalyev Almaz (President)

“KYRGYZ TEMIR JOLU” 橋梁建設会社

- Dashkov B. A. (Director)

“AGIS TEMIR” Ltd.

- Marat Deputy (Director)

“CHINA ROAD AND BRIDGE CONSTRUCTION COMPANY” 中国建設会社

- Ziad Asriravan (Deputy Director)

“RAIMSTROYMOST” Ltd.

- Poda Sergey (Director)

4. 事業事前計画表（事業化調査時）

事業事前計画表（事業化調査時）

1. 案件名
キルギス共和国 チュイ州橋梁架け替え計画事業化調査
2. 要請の背景（協力の必要性・位置付け）
<p>「キ」国は中央アジアの北東部に位置し、20.0万km²の国土に人口520万人を有する内陸国である。西はウズベキスタン国、北はカザフスタン国、南はタジキスタン国および中国に隣接する。道路交通は、貨物および旅客とも9割以上のシェアを占める交通手段となっており、重要な経済基盤である。2006年11月に「キ」国で可決された「2006-2010年国家開発戦略」は、安定した経済成長を図るために輸送インフラの整備を重点項目として掲げている。具体的には、生産物や商品の輸送コストを最小限に抑え、地域や地方市場へのアクセスを確保するために道路状況をより高い水準にすること、また、中央アジア地域の生産物・サービス市場および国内の工業・商業の中心地と互いに国際回廊で結ぶとしている。また、「キ」国内の国際幹線道路は、アジアンハイウェイ構想に含まれており、アジア全体の物流の円滑化、経済の発展を図るために必要な国際幹線道路網と位置づけられている。本プロジェクトの対象橋梁のアラメジン橋およびアラアルチャ橋はアジアンハイウェイAH5号線アルマティ～ビシュケク間に、ケンプルン橋はAH61号線ビシュケク～ナリン間に位置する。対象橋梁が位置するチュイ州を含む北部地域は、全人口の約2割を抱える産業・経済の中心地である。アラメジン橋とアラアルチャ橋付近には中央アジア最大級の国際マーケットがあり、近隣諸国からの大型車の交通量が多い。また、ケンプルン橋も同程度の交通量を有する。「キ」国内の道路インフラの多くは、旧ソ連時代に建設されたもので、1991年の独立後の経済の低迷などによって道路・橋梁の改修、架け替えが十分に行われず、老朽化が進んでいる。上記国家開発戦略において、重点プロジェクトとして本プロジェクトの対象橋梁が架かる路線の改修が挙げられている。本プロジェクトの対象橋梁も架橋後40年以上経過し、老朽化、河川の浸食により、耐荷性、耐震性、耐久性に劣り不安定な状態にある。またケンプルン橋は、道路線形および橋梁の向き不良に起因する交通事故の多発も問題となっている。本プロジェクトは、不安定で不十分な耐荷力を有する橋梁を架け替えることにより、「キ」国の国家戦略の目標及び道路整備計画に寄与するとともに、中央アジアおよび沿線地域の社会・経済の活性化に裨益し、ひいては貧困削減に寄与するプロジェクトである。</p>
3. プロジェクトの全体計画概要
<p>(1)プロジェクト全体計画の目標</p> <p>「キ」国内のアジアンハイウェイ上に位置する不安定で不十分な耐荷力を有する橋梁が架け替えられることで、国際幹線道としての機能が強化され、広域の安定した人員・物流の輸送が確保される。結果として、プロジェクト対象地域を中心とした社会・経済の活動が促進され、貧困が削減される。</p> <p>裨益対象の範囲及び規模：</p> <p>AH5号線およびAH61号線の沿道（チュイ州）住民の約77万人（1999年国勢調査）</p> <p>(2)プロジェクト全体計画の成果</p> <p>① <u>橋梁の架け替え及び取付道路が改修される。</u></p> <p>② <u>安全で安定した交通が確保される。</u></p> <p>(3)プロジェクト全体計画の主要活動</p> <p>① <u>橋梁及び取付道路を整備する。</u></p> <p>② 橋梁、取付道路及び護岸を維持管理する。</p> <p>(4)投入（インプット）</p> <p>① <u>日本側：無償資金協力6.70億円</u></p> <p>② 相手国側：(ア) 受電設備の設置</p>

(イ) 仮設用地の確保		
(5) 実施体制 主管官庁及び実施機関：運輸通信省(MOTC) 道路局		
4. 無償資金協力案件の内容		
(1) サイト 「キ」国 チュイ州		
(2) 概要 既設アラメジン橋の撤去と新橋の建設 (42.0m)、取付道路の改修及び護岸の整備 既設アラアルチャ橋の撤去と新橋の建設 (28.0m)、取付道路の改修及び護岸の整備 既設ケンブルン橋 (下り線) の撤去と新橋の建設 (23.4m)、取付道路の改修		
(3) 相手国側負担事項 受電設備の設置、施工ヤード等の工事に必要な仮設用地の確保		
(4) 概算事業費 6.73 億円 (日本側 6.70 億円、「キ」国側 0.03 億円)		
(5) 工期 詳細設計・入札期間を含め約 21.3 ヶ月 (予定)		
(6) 貧困、ジェンダー、環境及び社会面の配慮 特になし。		
. 外部要因リスク 特になし。		
6. 過去の類似案件からの教訓 特になし。		
7. プロジェクト全体計画の事後評価に係る提案		
(1) プロジェクト全体計画の目標達成を示す成果指標		
アラメジン橋		
成果指標	現状の数値(2007年)	計画値(2009年)
橋梁通行車両の速度増加	5km/時	60km/時
耐荷力の増大	27.1t	40.9t
アラアルチャ橋		
成果指標	現状の数値(2007年)	計画値(2009年)
橋梁通行車両の速度増加	10km/時	60km/時
耐荷力の増大	23.5t	40.9t
ケンブルン橋		
成果指標	現状の数値(2007年)	計画値(2009年)
交通容量の増加	1,900 台/時	2,270 台/時
耐荷力の増大	28.4t	40.9t
(2) その他の成果指標 特になし。		
(3) 評価のタイミング 2010 年以降 (協力対象施設竣工後)		