

キルギス共和国
ビシュケクーオシユ道路
クガルト川橋梁架け替え計画
準備調査報告書

平成24年12月
(2012年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

セントラルコンサルタント株式会社

基盤
JR(先)
12-229

序 文

独立行政法人国際協力機構は、キルギス共和国のビシュケク-オシユ道路クガルト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、同調査をセントラルコンサルタント株式会社に委託しました。

調査団は、平成24年3月19日から5月6日までキルギス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24年12月

独立行政法人国際協力機構
経済基盤開発部
部長 三浦和紀

要 約

(1) 国の概要

キルギス共和国（以下、「キ」国）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る。「キ」国の国土は 19.85 万 km² であり、総人口は 540 万人（2011 年）で、人口密度は 27 人/km² である。

地形的には、東西に長く、中国との国境には天山山脈が延び、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っている。国土全体の 40%が標高 3,000m を超える山国である。

隣国のカザフスタンや中国とは異なり、国内に砂漠は存在しない。東西に伸びる溪谷部分はケツペンの気候区分では、夏季に雨が少ない温帯の地中海性気候に相当する。山地は亜寒帯湿潤気候であり、特に高地は高山気候となる。天山山脈をはさんで南方の中国と、テスケイ・アラ・ト一山脈をはさんで北方のカザフスタンには、ステップ気候と砂漠気候が広がる。一般に、夏季と冬季の気温差が大きく、夏季の最高気温は 40℃ 近くになり、冬季の最低気温は -20℃ となる。降雨は、11 月から 6 月までが雨季であり、月間降雨量は 100mm を超えることもあるが、さほど大きくはない。本プロジェクトの対象地域は年平均気温が 14℃、年間平均降雨量は 530mm であり、降雨は雨季に集中している。

「キ」国の経済は、GDP（国内総生産）は 46.15 億ドル（2010 年：IMF）であり、一人当たりの GDP は 842.58 ドルである。また、一人当たりの GNI（国民総所得）は 2,100 米ドル（2010 年：WHO）である。実質経済成長率は 5.68%（2011 年）、物価上昇率は 5.71%（2011 年）であり、総貿易額は輸出が 14.88 億米ドル、輸入が 29.56 億米ドル（2010 年：「キ」国立銀行）である。主要貿易品目は、輸出が貴金属・真珠・宝石、化学製品、鉱物製品、繊維製品、野菜・果物であり、輸入は鉱物製品、機械設備、化学製品、運輸関連製品、食料（キルギス共和国統計委員会）である。

「キ」国の主要産業は農業及び牧畜業（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、エネルギー資源には恵まれていないが、水資源が豊富である。

「キ」国は、独立後、1992 年の価格自由化を皮切りに、IMF の緊縮財政勧告に従って急進的市場改革路線を推進した。ソ連崩壊の混乱の中で経済不振が続いたが、1996 年に独立後初めて GDP がプラスに転じた。その後、1998 年ロシア金融危機の影響を受け、財政が逼迫するなど危機もあったが、基本的にはプラス成長が続いている（但し、2002 年及び 2005 年はクムトール金鉱の金生産の減少の影響もあってマイナス成長）。2008 年 10 月以降は、世界金融危機の直接的な影響は見られないものの、経済的に関係の深いロシア、カザフスタンの景気後退の影響を受け、海外出稼ぎ労働者からの送金も減少し、GDP の成長が鈍化している。

(2) プロジェクトの背景、経緯及び概要

内陸国である「キ」国の運輸セクターは、人や物資の動きの約 95%を道路交通に依存しており、約 34,000 km に及ぶ国内の道路網は国民生活において重要な機能を有している。また、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、物流における「キ」国内の道路の重要性が高まりつつある。

「キ」国の道路網の大部分は旧ソ連時代に完成したもので、道路維持管理基準は当時のものが適用されてきた。しかし、1991 年の独立以降、ロシア人技術者が「キ」国から引き揚げ、道路維

持管理技術の継承が途絶えたため、道路の維持管理が適切に成されていない。また、独立後の経済の低迷により道路や橋梁の改修が十分に行われず、老朽化が進行している。道路状況の悪化は、「キ」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、「キ」国の経済成長、経済活性化の阻害要因となっている。

本件プロジェクトの対象橋梁が位置するビシュケク-オシュ道路は、「キ」国の首都ビシュケクと第二の都市オシュとを結ぶ総延長 672km の重要幹線道路であり、「キ」国の全 7 州のうち 4 州（チュイ州、タラス州、ジャララバード州、オシュ州）を通過し、「キ」国総人口（540 万）の約 60% に裨益する重要幹線道路である。さらに、同道路はビシュケクから北のカザフスタン、ロシアをつなぎ、オシュから南のウズベキスタン、タジキスタンをつなぐアジアハイウェイの一部であり、またアジア全体の物流の円滑化、経済の発展を図るために整備されつつある国際回廊（CAREC3）にも位置づけられており、地域全体における重要性も高い。一方で、1991 年の旧ソ連からの独立後は、道路維持管理費や技術者の不足、維持管理作業用機材の老朽化により、十分な維持管理が行われていない。冬季はマイナス 50 度以下になる区間もあり、雪害、雪崩による道路の復旧の遅れなどが道路輸送の効率化と安全性向上を妨げている。

このビシュケク-オシュ道路南部上、ジャララバード州に位置する本件プロジェクトの対象橋梁は 40 年以上前に建設されたが、現在では老朽化に加え、1998 年に発生した泥流により橋脚に激しい損傷が見られる。仮に崩落した場合、「キ」国南部と北部を結ぶ唯一の幹線道路が寸断されることになることから、同国政府は対象橋梁を国内で改修を必要とする橋梁の中でも最も緊急度の高い橋梁の一つに位置づけている。

このような状況の下、「キ」国政府は既存橋に代わる新橋の建設につき、わが国に対し無償資金協力を要請した。

要請にあたり、対象橋梁が架かる川（クガルト川）の上流の堤防が一部破損していることから、下流に位置するクガルト橋下に土砂が堆積し、設計上の桁下高が実際には半分程度になっているとの情報があった。また、護岸の整備が要請内容に含まれており、川底の浚渫や上流の堤防の修復、さらには抜本的な河川改修を必要とするかを確認する必要があった。そこで JICA は、協力準備調査（概略設計調査）に先立ち、2011 年 9 月 24 日から 10 月 7 日まで協力準備調査（予備調査）を実施した。その結果、クガルト橋の架け替えの必要性・妥当性が確認された。

(3) 調査結果の概要とプロジェクトの内容

上記予備調査の結果を踏まえて、JICA は 2012 年 3 月 19 日から 5 月 6 日まで協力準備調査団（概略設計調査）を「キ」国に派遣した。同調査では、「キ」国関係者との協議を通じ、主に架橋位置及び取付け道路の線形、橋梁及び取付け道路の縦断計画、橋梁の幅員構成、橋梁形式、クガルト川の堆砂状況、環境社会配慮、自然条件、交通量、建設資機材等の調達事情、運営・維持管理体制等に関して、調査、確認を行った。

同調査の結果に基づき、日本国内で架橋位置、取付け道路の線形、橋梁・取付け道路の縦断及び施工計画の検討、概略事業費積算等、概略設計を実施した後、概略設計概要説明調査団を 2012 年 10 月 17 日から 10 月 26 日まで「キ」国に派遣し、概略設計の内容、「キ」国による負担事項について「キ」国側と協議・確認し、合意を得た。

対象橋梁の架橋位置については、現在の非常に良い平面線形（直線）を維持できることと取付

け道路及び迂回路等を考慮した総事業費が経済的となることから、現橋位置とした。縦断線形に関しては、クガルト川の洪水及び堆砂の影響も考慮して、現在の縦断高より 0.5m 嵩上げすることとした。橋梁の形式及び取付け道路の仕様については、コスト削減を考慮し、「キ」国及び日本の基準を採用し、当該橋梁及び取付け道路が果たすべき役割を達成するため、妥当な規模・仕様となるよう概略設計を実施した。堆砂対策としては橋梁の上下流計 300m の区間を施工時に浚渫することとした。また、施工方法の選定に際しては、可能な限り早期の完工を目指しつつ、経済性を追及した方法を採用した。

以上の結果、最終的に提案された計画概要は以下のとおりである。

項 目		形 式・諸 元
架橋位置		既存クガルト橋の位置
幅 員	橋梁部	車道幅員 3.75m×2=7.5m、側帯 0.75m×2=1.5m、 歩道幅員 1.5m×2=3.0m、計 12.0m (有効幅員) 地覆 0.4m×2=0.8m 計 12.8m (総幅員)
	取付け道路部	車道幅員 3.75m×2=7.5m、側帯 0.75m×2=1.5m、 路肩幅員 3.0m×2=6.0m、計 15.0m (総幅員)
橋梁形式		3 径間連結 PCT 桁
橋長、支間割り		29.65m+29.70m+29.65m=89.0m
橋面舗装		アスファルト舗装 (車道部 70mm)
A1(A2)橋台	形 式	逆 T 式橋台
	構造高	7.0m
	基礎工	場所打ち杭基礎 (φ1.0m、L=15.5m、n=10 本)
P1(P2)橋脚	形 式	小判形型式
	構造高	H=8.0m
	基礎工	場所打ち杭基礎 (φ1.0m、L=12.5m、n=12 本)
取付け道路	延長	ビシュケク側：約 180m、オシュ側：約 171m
	舗装	アスファルト舗装 (表層 40mm 基層 60mm 計 100mm)
護岸工	右岸側	巨石護岸工 1,029m ²
	左岸側	巨石護岸工 439m ²

(4) プロジェクトの工期及び概略事業費

本計画を日本の無償資金協力で実施する場合、実施設計 6.0 ヶ月、施設建設 22.0 ヶ月が必要とされる。また、概算事業費の内、「キ」国側負担分は 601 万円と見積もられる。

(5) プロジェクトの評価

1) 妥当性

以下の点から、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される。

- ① プロジェクトの裨益が、南部地域の貧困層を含む相当数の一般国民に及ぶこと（直接的にはジャララバード市民 101 万人及びスザク市民 24 万人、間接的には「キ」国民 540 万人及び周辺国民）。
- ② プロジェクトの効果として、「キ」国の最重要路線であるビシュケクーオシユ道路国際幹線道路輸送ネットワークの強化、安定交通の確保、交通の円滑化、社会経済の活性化、沿道住民の貧困削減等があり、住民の生活改善に緊急的に求められていること。
- ③ 「キ」国側が独自の資金と人材・技術で完成後の運営・維持管理が行うことが出来、過度に高度な技術を必要としないこと。
- ④ 本プロジェクトは、道路セクター開発戦略（Road Sector Development Strategy,2007-2010）における具体的な戦略の一つとして位置付けられており、「キ」国の国際基幹道路であるビシュケクーオシユ道路整備事業の最重要施設であること。
- ⑤ 本プロジェクトにおいては、環境面の負の影響が殆ど無いこと。
- ⑥ 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が実施可能であること。
- ⑦ 橋長が 89m（3@29.667m）と長い PC 橋であるため、「キ」国の技術による設計、施工は困難であり、日本の技術を用いる必要性・優位性があること。

2) 有効性

i) 定量的効果

本プロジェクトの実施により、見込まれる定量的効果は以下の通りである。

指 標 名	基準値 (2012 年)	目標値 (2017 年)
通行可能な車両重量の増加	30 トン	43 トン
車両走行速度の改善	40km/h	80km/h

ii) 定性的効果

- ① 対象橋梁が架け替えられることにより、「キ」国の最重要道路であるビシュケクーオシユ道路が整備され、「キ」国内の輸送路が確保されると共に、国際幹線道路としての隣国へのアクセスが安定化・迅速化されることにより、「キ」国の経済発展に寄与する。
- ② 対象橋梁の耐荷力が増強され、安定的な輸送路が確保されることにより、開発が北部に比較して相対的に遅れている南部地域へのアクセスが容易となり、同地域の経済発展・貧困削減に寄与する。
- ③ 既存橋は歩道幅員が非常に狭いため（0.75m）、歩行者は車道を通りしており、交通事故の危険性が高いが、新橋の歩道幅員は 1.5m と広いため、歩行者を巻き込む交通事故発生の危険性が低減する。
- ④ 橋梁及び道路の嵩上げ（0.5m）により、十分な河積断面が確保され、新設橋梁、取付け道路及び周辺地域への洪水被害が低減される。

以上の内容により、本案件の妥当性は高く、また有効性が見込まれると判断される。

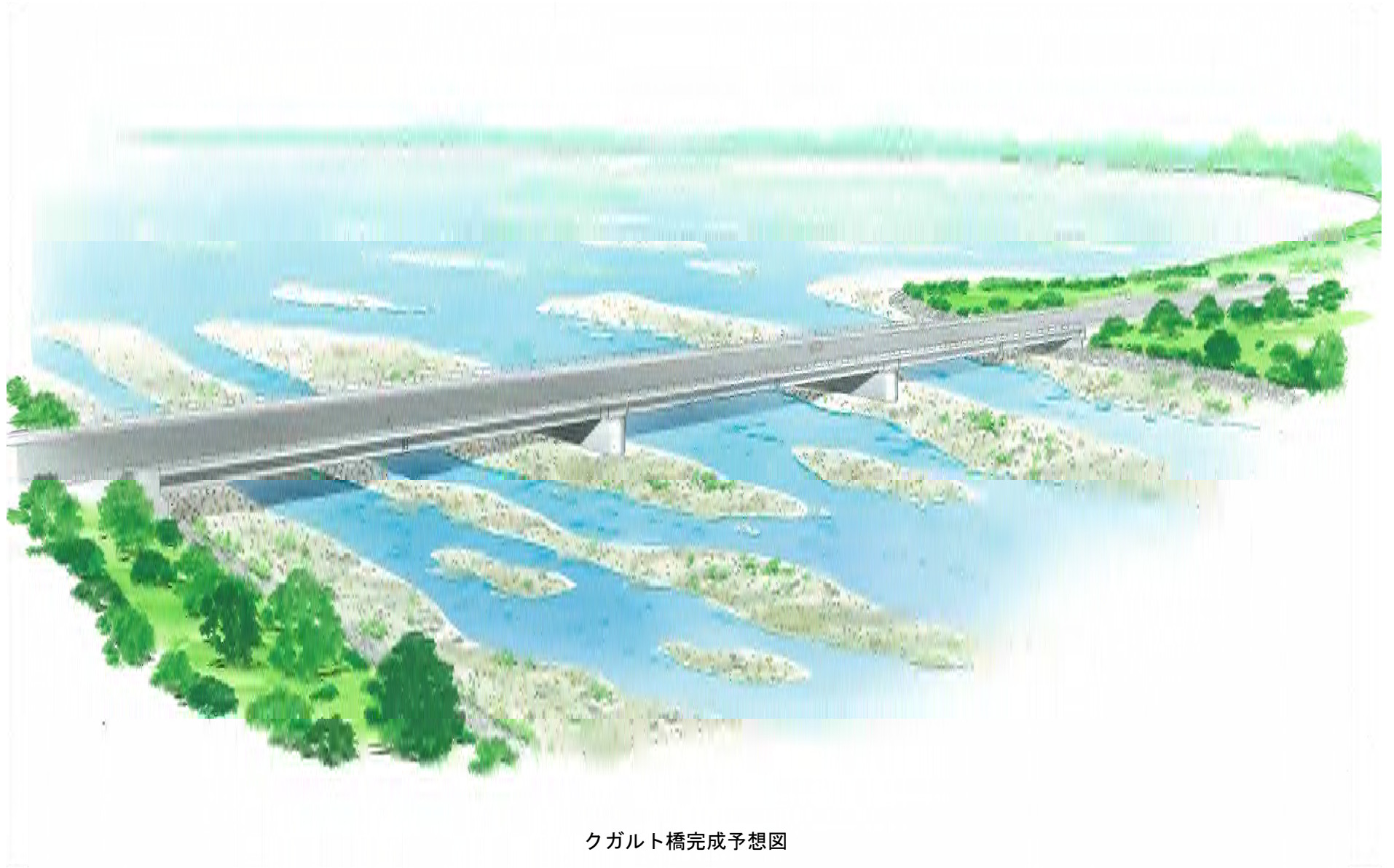
目 次

序文	
要約	
目次	
位置図／完成予想図／写真	
図表リスト／略語集	
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
1-1-1 現状と課題	1
1-1-2 開発計画	4
1-1-3 社会経済状況	4
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要	5
1-3 わが国の援助動向	6
1-4 他ドナーの援助動向	7
第2章 プロジェクトを取り巻く状況	9
2-1 プロジェクトの実施体制	9
2-1-1 組織・人員	9
2-1-2 財政・予算	11
2-1-3 技術水準	12
2-1-4 既存施設	13
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況	13
2-2-1 関連インフラの整備状況	13
2-2-2 自然条件	20
2-2-3 環境社会配慮	37
2-3 その他	61
2-3-1 交通量調査	61
第3章 プロジェクトの内容	65
3-1 プロジェクトの概要	65
3-1-1 上位目標とプロジェクト目標	65
3-1-2 プロジェクトの概要	67

3-2	協力対象事業の概略設計	68
3-2-1	設計方針	68
3-2-2	基本計画	81
3-2-3	概略設計図	118
3-2-4	施工計画	129
3-3	相手国側分担事業の概要	137
3-3-1	我が国の無償資金協力事業における一般事項	137
3-3-2	本計画固有の事項	137
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画	138
3-5	プロジェクトの概算事業費	139
3-5-1	協力対象事業の概算事業費	139
3-5-2	運営・維持管理費	140
第4章	プロジェクトの評価	141
4-1	事業実施のための前提条件	141
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	141
4-3	外部条件	141
4-4	プロジェクトの評価	142
4-4-1	妥当性	142
4-4-2	有効性	142
[資料]		
1.	調査団員・氏名	A-1
2.	調査工程	A-2
3.	関係者（面会者）リスト	A-4
4.	討議議事録（M/D）	A-6
5.	収集資料リスト	A-31



プロジェクト位置図



クガルト橋完成予想図



④ ビシュケク-オシュ道路(上りを見る)



③ クガルト橋を通行する大型車



① クガルト橋全景(側面)



② クガルト橋全景(正面)



⑩ クガルト川の氾濫原の状況



⑫ ビシュケク-オシュ道路(下りを見る)



⑪ クガルト川の上流左岸堤防の状況



⑥ クガルト川の上流右岸堤防の状況



⑤ クガルト川の下流の状況



⑦ クガルト川上流の状況



⑧ クガルト川上流の堆砂状況



⑨ 堆砂の浚渫状況



⑭ クガルト川下流の右岸堤防の状況



⑬ クガルト川下流の左岸堤防の状況

既存クガルト橋及び周辺の状況 (2/3)



写真-1：老朽化・損傷の著しいクガルト橋

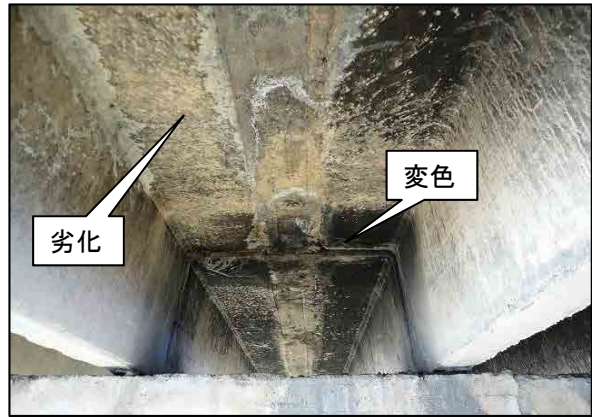


写真-2：劣化が進む主桁及び床版下面



写真-3：洪水時に損傷した主桁



写真-4：洪水時に損傷した床版部



写真-5：崩壊寸前の橋脚台座部



写真-6：損傷の著しい橋脚台座部



写真-7：落橋寸前の桁を支えているH鋼



写真-8：劣化・損傷の著しい床版

既存クガルト橋及び周辺の状況 (3/3)



写真-9 : ひび割れの著しい伸縮継手部



写真-10 : 損傷した歩道端部と高欄



写真-11 : 頻繁に通行する大型トレーラー



写真-12 : 雪解け水により増水するクガルト川



写真-13 : クガルト川の堆砂状況



写真-14 : 浚渫機



写真-15 : クガルト橋の下流に架かるスザク橋



写真-16:クガルト橋の上流に架かるブラゴベシエンカ橋

表 目 次

表 1-1-1	「キ」国道路の種別延長	2
表 1-1-2	「キ」国道路の舗装種別延長	3
表 1-1-3	「キ」国道路のカテゴリー別舗装延長	3
表 1-1-4	「キ」国道路の橋梁数	3
表 1-3-1	我が国の技術協力・有償資金協力との関係（運輸交通分野）	6
表 1-3-2	我が国の無償資金協力実績（運輸交通分野）	6
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）	7
表 2-1-1	ビシュケク-オシユ道路維持管理局人員構成	10
表 2-1-2	DEP-22 人員構成	10
表 2-1-3	道路セクターの年間予算の推移	11
表 2-1-4	ビシュケク-オシユ道路の年間予算の推移	11
表 2-1-5	DEP22 が保有する建設機械	12
表 2-2-1	気象調査項目及び入手資料	20
表 2-2-2	気温	20
表 2-2-3	月間降雨量	21
表 2-2-4	最大日降雨量	21
表 2-2-5	日降雨量 10mm 以上の日数	22
表 2-2-6	「キ」国の動植物数と絶滅危惧種数	39
表 2-2-7	社会保障の概要	42
表 2-2-8	「キ」国で発生した緊急事態件数	43
表 2-2-9	環境に関する法律	44
表 2-2-10	大気質基準	44
表 2-2-11	水質基準の例（抜粋）	45
表 2-2-12	騒音の基準	45
表 2-2-13	スコーピング結果	49
表 2-2-14	予想交通量と事故発生件数（推定）	51
表 2-2-15	CO2 の排出量の比較	53
表 2-2-16	大気汚染の予測結果	53
表 2-2-17	環境管理計画一覧	59
表 2-2-18	住民参加の実施状況／予定	60
表 3-1-1	地方回廊整備目標	66
表 3-1-2	整備目標指標	66
表 3-2-1	要請内容と協議・確認事項	69
表 3-2-2	「キ」国における道路標準幅員構成	75
表 3-2-3	既存クガルト橋健全度調査結果表	83
表 3-2-4	架橋位置案比較表	86
表 3-2-5	計画高水流量と余裕高の関係	88

表 3-2-6	縦断計画案比較検討表.....	89
表 3-2-7	橋長（川幅）比較検討表.....	91
表 3-2-8	河川整備計画比較表.....	92
表 3-2-9	迂回路比較検討表（その1）.....	94
表 3-2-10	迂回路比較検討表（その2）.....	95
表 3-2-11	道路設計条件表.....	96
表 3-2-12	標準適用径間.....	102
表 3-2-13	橋梁形式比較検討案.....	102
表 3-2-14	橋梁形式比較表.....	103
表 3-2-15	下部工形式選定表.....	104
表 3-2-16	基礎工形式選定表.....	105
表 3-2-17	設計 ESAL の算定.....	112
表 3-2-18	施設概要.....	118
表 3-2-19	日本及び「キ」国政府それぞれの負担事項.....	130
表 3-2-20	品質管理項目一覧表(案).....	133
表 3-2-21	主要建設資材の可能調達先.....	134
表 3-2-22	主要建設機械の調達可能先.....	135
表 3-2-23	業務実施工程表.....	136
表 3-5-1	概算事業費.....	139
表 3-5-2	「キ」国側負担経費.....	139
表 3-5-3	主な維持管理項目と費用.....	140

目 次

図 1-1-1 「キ」国道路網図.....	2
図 2-1-1 運輸通信省(MOTC)組織図.....	9
図 2-1-2 維持管理局組織図.....	9
図 2-1-3 ビシユケクーオシユ道路維持管理局組織図.....	10
図 2-2-1 調査実施橋梁(10橋)位置図.....	13
図 2-2-2 ユーティリティ配置図.....	18
図 2-2-3 年間気温変化.....	20
図 2-2-4 月間降雨量.....	21
図 2-2-5 最大日降雨量.....	21
図 2-2-6 日降雨量 10mm 以上の日数.....	22
図 2-2-7 年間の風速変化.....	22
図 2-2-8 年間の湿度変化.....	23
図 2-2-9 月平均流量.....	24
図 2-2-10 月平均日堆砂量.....	24
図 2-2-11 クガルト川現況横断面図.....	26
図 2-2-12 クガルト川流域図.....	27
図 2-2-13 クガルト川現況平面図.....	29
図 2-2-14 クガルト川現況縦断面図.....	29
図 2-2-15 標準部の護岸構造.....	30
図 2-2-16 クガルト橋現況流下能力.....	31
図 2-2-17 平面測量結果.....	33
図 2-2-18 ボーリング調査位置図.....	34
図 2-2-19 想定地質縦断面図.....	35
図 2-2-20 「キ」国における地震分布図.....	36
図 2-2-21 ジャララバートの気温.....	37
図 2-2-22 クガルト川の地形図.....	37
図 2-2-23 クガルト川と想定氾濫原.....	38
図 2-2-24 騒音測定結果.....	39
図 2-2-25 振動測定結果.....	39
図 2-2-26 スザク地区人口の推移.....	40
図 2-2-27 作物生産高(2011年).....	40
図 2-2-28 平均月収の変化.....	40
図 2-2-29 失業率の変化.....	41
図 2-2-30 主要死因.....	41
図 2-2-31 HIV感染者数の変化.....	41
図 2-2-32 交通事故の内訳.....	42
図 2-2-33 環境認可証取得手続き.....	47

図 2-2-34	将来の騒音予測.....	54
図 2-2-35	代替ルート案.....	57
図 2-2-36	「キ」国内の輸送網.....	58
図 2-3-1	調査地点案内図.....	61
図 2-3-2	交通量調査概要.....	62
図 3-2-1	世界の震源地分布.....	73
図 3-2-2	提案された橋梁幅員構成.....	75
図 3-2-3	ビシュケクーオシュ道路の幅員構成.....	75
図 3-2-4	過去の無償資金協力事業で採用された橋梁の幅員構成.....	76
図 3-2-5	修正橋梁幅員構成.....	76
図 3-2-6	橋梁及び道路の幅員構成.....	77
図 3-2-7	基本計画作業フロー.....	81
図 3-2-8	クガルト橋周辺状況図.....	82
図 3-2-9	クガルト橋健全度調査結果図.....	84
図 3-2-10	計画河道断面（架橋位置）.....	97
図 3-2-11	桁下余裕高.....	97
図 3-2-12	根入れ深さ.....	98
図 3-2-13	各国の活荷重による設計曲げモーメントの比較.....	98
図 3-2-14	クガルト橋加速度分布図.....	99
図 3-2-15	径間長の設定手順.....	100
図 3-2-16	新橋梁計画時のコントロールポイント.....	101
図 3-2-17	推定支持層線位置図.....	104
図 3-2-18	橋台形状寸法.....	106
図 3-2-19	橋脚形状寸法.....	106
図 3-2-20	舗装構成図.....	114
図 3-2-21	橋梁全体一般図.....	119
図 3-2-22	取付け道路平面図.....	120
図 3-2-23	取付け道路縦断図.....	121
図 3-2-24	取付け道路横断図.....	122
図 3-2-25	護岸工一般図.....	123
図 3-2-26	迂回路平面図.....	124
図 3-2-27	迂回路縦断図(1/2).....	125
図 3-2-28	迂回路縦断図(2/2).....	126
図 3-2-29	迂回路横断図.....	127
図 3-2-30	仮橋全体一般図.....	128

略 語 集

略 語	フ ル ス ペ ル	和 訳
AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials	米国道路・運輸技術者協会
AC	Asphalt Concrete	アスファルトコンクリート
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
BORSDD	Bishkek-Osh Road State Directorate	ビシュケク-オシュ道路管理局
CAREC	Central Asia Regional Economic Cooperation	中央アジア地域経済協力
CBR	California Bearing Ratio	路床土支持力比
CDS	Country Development Strategy	国家開発戦略
DEP		道路維持管理事務所
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 of Notes	交換公文
EU	European Union	欧州連合
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GNI	Gross National Income	国民総所得
GOSSTROY		ロシア建設国家委員会
HIV/AIDS	Human Immunodeficiency Virus/ Acquired Immunodeficiency Syndrome	ヒト免疫不全ウイルス/エイズ
IDB	Inter-American Development Bank	米州開発銀行
IsDB	Islamic Development Bank	イスラム開発銀行
IEE	Initial Environmental Evaluation	初期環境影響評価
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
M/D	Minutes of Discussion	協議議事録
MES	Ministry of Emergency Situations	非常事態省
MOF	Ministry of Finance	財務省
MOTC	Ministry of Transport and Communications	運輸通信省
MOMS	Ministry of Meteorological Service	気象庁
O/D	Outline Design Study	概略設計調査
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PC	Prestressed Concrete	プレストレスト・コンクリート
PLUAD		道路維持管理局（地域毎）
RSDS	Road Sector Development Strategy	道路セクター開発戦略
RC	Reinforced Concrete	鉄筋コンクリート
SAEPF	State Agency of Environment Protection and	環境保全林野庁
SAH	State Agency of Hydrometeorology	水文気象局
SNiP		ロシア建設基準
UAD		道路維持管理局（主要道路毎）
WB	World Bank	世界銀行

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

(1) 国の概要

キルギス共和国（以下、「キ」国）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る。「キ」国の国土は19.85万km²であり、総人口は540万人（2011年）で、人口密度は27人/km²である。

地形的には、東西に長く、中国との国境には天山山脈が延び、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っている。国土全体の40%が標高3,000mを超える山国である。

隣国のカザフスタンや中国とは異なり、国内に砂漠は存在しない。東西に伸びる渓谷部分はケッペンの気候区分では、夏季に雨が少ない温帯の地中海性気候に相当する。山地は亜寒帯湿潤気候であり、特に高地は高山気候となる。天山山脈をはさんで南方の中国と、テスケイ・アラ・トー山脈をはさんで北方のカザフスタンには、ステップ気候と砂漠気候が広がる。一般に、夏季と冬季の気温差が大きく、夏季の最高気温は40℃近くになり、冬季の最低気温は-20℃となる。降雨は、11月から6月までが雨季であり、月間降雨量は100mmを超えることもあるが、さほど大きくはない。

本件プロジェクトの対象地域は年平均気温が14℃、年間平均降雨量は530mmであり、降雨は雨季に集中している。

また、「キ」国には活断層があり、タラス・フェルガナ断層は、「キ」国に位置する延長700kmの断層である。この断層は、アメリカのサンアンドレアス断層と地質的特徴が似ているため、1857年と1906年にサンアンドレアス断層上に起きた地震（それぞれM7.9とM7.8）と同等の強い地震の発生が懸念されている。事実、「キ」国では最近、下記の地震が発生している。

- ・ 2003年2月24日:M6.8 死者268人（中国側）
- ・ 2008年10月6日:M6.6 死者74人
- ・ 2011年7月20日:M6.2 死者14人

このように「キ」国は、頻度は多くないが地震が発生する国であり、構造物の設計に際しては耐震設計を考慮することが必須である。

(2) 道路網整備の現状と課題

現在「キ」国には34,005kmの道路が整備されており、その内、一般道（国際道路、国道、地方道）は18,808kmであり、これらの道路は運輸通信省（Ministry of Transport and Communications : MOTC）が管理する公道である。その他の道路（農業用道路、工業用道路、企業用道路）は15,197kmであり、これらの道路は国営企業が管理・運営している（表 1-1-1、図 1-1-1 参照）。

一般道18,808kmの舗装種別としては、アスファルト舗装が7,218km（38%）、砂利舗装が9,975km（53%）、土道が1,615km（9%）である（表 1-1-2 参照）。アスファルト舗装7,218kmの道路カテゴリ別の延長は、カテゴリⅠが140km、Ⅱが456km、Ⅲが2,904km、Ⅳが2,869km、Ⅴが849kmである（表 1-1-3 参照）。また、一般道18,808km上には、コンクリート橋が1,755橋あり、木橋が160橋ある。その他に、水道管が18,351個ある（表 1-1-4 参照）。

表 1-1-1 「キ」国道路の種別延長

	道路分類	道路種別	長さ(km)	備 考
道 路	一般道	国際道路	4,156	MOTCが管理
		国道	5,667	
		地方道	8,985	
		計	18,808	
	その他道路	農業、工業、企業用道路等	15,197	国営企業が管理・運営
	総 延 長		34,005	
一般道の 道路密度	国土 (km ²)	198,500	95	km(国土1,000km ² 当り)
	人口 (千人)	5,400	3.5	km(人口1,000人当り)

(出典：MOTC)



(出典：MOTC)

図 1-1-1 「キ」国道路網図

表 1-1-2 「キ」国道路の舗装種別延長

	国際道路(km)	国道(km)	地方道(km)	総延長(km)	舗装率(%)
アスファルト舗装	2,948	2,073	2,197	7,218	38
砂利舗装	1,208	3,434	5,333	9,975	53
土道	0	160	1,455	1,615	9
総延長	4,156	5,667	8,985	18,808	100

(出典：MOTC)

表 1-1-3 「キ」国道路の 카테고리別舗装延長 (単位：km)

カテゴリー	交通量(台/日)	国際道路	国道	地方道	総延長
I	14,000~18,000	140			140
II	6,000~14,000	456			456
III	2,000~6,000	2,352	552		2,904
IV	200~2,000		1,521	1,348	2,869
V	200以下			849	849
総延長		2,948	2,073	2,197	7,218

(出典：MOTC)

表 1-1-4 「キ」国道路の橋梁数

構造物		国際道路上	国道上	地方道上	計
橋梁	コンクリート橋	617	516	622	1,755
	木橋		10	150	160
	計	617	526	772	1,915

(出典：MOTC)

(3) 当該セクターの現状と課題

内陸国である「キ」国の運輸セクターは、人や物資の動きの約95%を道路交通に依存しており、「キ」国内の道路は国民生活において重要な機能を有している。又、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、物流における「キ」国内の道路の重要性が高まりつつある。

「キ」国の道路網の大部分は旧ソ連時代に完成したもので、道路維持管理基準は当時のものが適用されてきた。しかし、1991年の独立以降、ロシア人技術者が「キ」国から引き揚げ、道路維持管理技術の継承が途絶えたため、道路の維持管理が適切になされていない。また、独立後の経済の低迷により、道路や橋梁の改修が十分に行われず、老朽化が進行している。道路状況の悪化は「キ」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、「キ」国の経済成長、経済活性化の阻害要因となっている。

1-1-2 開発計画

「キ」国政府は、2006年11月に策定された「国家開発戦略（CDS）2006-2010」を革新したものとして2009年3月に「国家開発戦略（CDS）2009-2011」を策定した。CDS構想における戦略的優先事項として、経済的潜在力の増加、行政の効率性、社会開発の重視、環境安全性の確保が挙げられている。経済的潜在力の増加の一環として、交通インフラの強化を目標としており、交通インフラ分野の取り組みとして、道路建設及び改修が挙げられている。具体的には、主要な国際幹線道路の改修、年間1,000km以上の道路維持管理、国内道路の改修が挙げられており、本橋梁の架け替えも重要課題として位置づけられている。

なお、開発計画の詳細に関しては、3-1-1 上位目標とプロジェクト目標を参照のこと。

1-1-3 社会経済状況

「キ」国は1991年の独立以来、アカーエフ大統領の下、いち早く民主化及び市場経済化を軸とした改革路線を打ち出し、1998年にはWTOの加盟（旧ソ連諸国で初）も果たした。しかし、資源に乏しい同国の経済は伸び悩み、国民が経済改革の成果を享受できない中で、野党勢力の反政府運動が高まった。2005年2月末の議会選挙での不正をきっかけとして、反政府運動が首都に及ぶと3月、アカーエフ政権は崩壊し、野党勢力指導者のバキーエフ元首相が大統領代行兼首相に選出され、7月の大統領選挙で当選し、8月に就任した。

しかし、バキーエフ政権の下でも、政治・経済改革は遅々として進まず、2010年4月、大規模なデモが発生し、バキーエフ大統領は出国し、辞任した。オトゥンバエヴァ元外相を議長とする「暫定政府」が発足した。2010年6月、キルギス新憲法案の是非などを問う国民投票が実施され、オトゥンバエヴァ大統領は同年7月に就任した。2010年10月に議会選挙を実施し、同年12月、社会民主党、共和国党及び「アタ・ジュルト党」による連立政権が成立し、アタムバエフ社会民主党党首を首相とする新内閣が発足した。2011年10月、大統領選挙を実施し、アタムバエフ大統領が当選した。

経済面では、「キ」国のGDP（国内総生産）は46.15億ドル（2010年：IMF）であり、一人当たりのGDPは843.58ドルである。また、一人当たりのGNI（国民総所得）は2,100米ドル（2010年：WHO）である。実質経済成長率は5.68%（2011年）、物価上昇率は5.71%（2011年）であり、総貿易額は輸出が14.88億米ドル、輸入が29.56億米ドル（2010年：キルギス国立銀行）である。主要貿易品目は、輸出が貴金属・真珠・宝石、化学製品、鉱物製品、繊維製品、野菜・果物であり、輸入は鉱物製品、機械設備、化学製品、運輸関連製品、食料（「キ」国統計委員会）である。「キ」国の主要産業は農業及び牧畜業（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、エネルギー資源には恵まれていないが、水資源が豊富である。

「キ」国は、独立後、1992年の価格自由化を皮切りに、IMFの緊縮財政勧告に従って急進的市場改革路線を推進した。ソ連崩壊の混乱の中で経済不振が続いたが、1996年に独立後初めてGDPがプラスに転じた。その後、1998年ロシア金融危機の影響を受け、財政が逼迫するなど危機もあったが、基本的にはプラス成長が続いている（但し、2002年及び2005年はクムトール金鉱の金生産の減少の影響もあってマイナス成長）。2008年10月以降は、世界金融危機の直接的な影響は見られないものの、経済的に関係の深いロシア、カザフスタンの景気後退の影響を受け、海外出稼ぎ労働者からの送金も減少し、GDPの成長が鈍化している。

1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

内陸国である「キ」国の運輸セクターは、人や物資の動きの約95%を道路交通に依存しており、約34,000 kmに及ぶ国内の道路網は国民生活において重要な機能を有している。また、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、物流における「キ」国内の道路の重要性が高まりつつある。

「キ」国の道路網の大部分は旧ソ連時代に完成したもので、道路維持管理基準は当時のものが適用されてきた。しかし、1991年の独立以降、ロシア人技術者が「キ」国から引き揚げ、道路維持管理技術の継承が途絶えたため、道路の維持管理が適切に成されていない。また、独立後の経済の低迷により道路や橋梁の改修が十分に行われず、老朽化が進行している。道路状況の悪化は、「キ」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、「キ」国の経済成長、経済活性化の阻害要因となっている。

本件プロジェクトの対象橋梁が位置するビシュケクーオシュ道路は、「キ」国の首都ビシュケクと第二の都市オシュとを結ぶ総延長672kmの重要幹線道路であり、「キ」国の全7州のうち4州（チュイ州、タラス州、ジャララバード州、オシュ州）を通過し、「キ」国総人口（540万）の約60%に裨益する重要幹線道路である。さらに、同道路はビシュケクから北のカザフスタン、ロシアをつなぎ、オシュから南のウズベキスタン、タジキスタンをつなぐアジアハイウェイの一部であり、またアジア全体の物流の円滑化、経済の発展を図るために整備されつつある国際回廊（CAREC3）にも位置づけられており、地域全体における重要性も高い。一方で、1991年の旧ソ連からの独立後は、道路維持管理費や技術者の不足、維持管理作業用機材の老朽化により、十分な維持管理が行われていない。冬季はマイナス50度以下になる区間もあり、雪害、雪崩による道路の復旧の遅れなどが道路輸送の効率化と安全性向上を妨げている。

このビシュケクーオシュ道路南部上、ジャララバード州に位置する本件プロジェクトの対象橋梁は40年以上前に建設されたが、現在では老朽化に加え、1998年に発生した泥流により橋脚に激しい損傷が見られる。仮に崩落した場合、「キ」国南部と北部を結ぶ唯一の幹線道路が寸断されることになることから、同国政府は対象橋梁を国内で改修を必要とする橋梁の中でも最も緊急度の高い橋梁の一つに位置づけている。このような状況の下、「キ」国政府は既存橋に代わる新橋の建設につき、わが国に対し無償資金協力を要請した。

要請にあたり、対象橋梁が架かる川（クガルト川）の上流の堤防が一部破損していることから、下流に位置するクガルト橋下に土砂が堆積し、設計上の桁下高が実際には半分程度になっているとの情報があった。また、護岸の整備が要請内容に含まれており、川底の浚渫や上流の堤防の修復、さらには抜本的な河川改修を必要とするかを確認する必要がある。そこでJICAは、協力準備調査（概略設計調査）に先立ち、2011年9月24日から10月7日まで協力準備調査（予備調査）を実施した。その結果、クガルト橋の架け替えの必要性・妥当性が確認された。

1-3 わが国の援助動向

運輸交通分野における当該セクターに関する我が国の技術協力・有償資金協力との関係及び無償資金協力の実績の概要を表 1-3-1 及び表 1-3-2 に示す。

(1) 我が国の技術協力・有償資金協力との関係

表 1-3-1 我が国の技術協力・有償資金協力との関係（運輸交通分野）

協力内容	実施年度	案件名/その他	概要
技術協力プロジェクト	2008～2011年度	道路維持管理能力向上プロジェクト	運輸通信省の道路（特に舗装）維持管理能力の向上
専門家派遣	2008～2013年度	道路行政アドバイザー	運輸通信省による道路行政に関する助言・支援
有償資金協力	1996～2002年度	ビシュケクーオシユ道路改修事業	ビシュケクーオシユ道路（約672km）のうち改修の緊急性の高い区間（約38km）の改修
有償資金協力	1998～2006年度	ビシュケクーオシユ道路改修事業（Ⅱ）	ビシュケクーオシユ道路（約672km）のうち改修の緊急性の高い区間（約128km）の改修

(2) 我が国の無償資金協力実績

表 1-3-2 我が国の無償資金協力実績（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年度	ナリン州道路維持管理用機材整備計画	5.78	ナリン州における道路維持管理用機材の整備
2008～2010年度	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年度	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

1-4 他ドナーの援助動向

他ドナーの援助によって近年に実施された、又は実施中の運輸交通分野における援助動向を下表に示す。

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
1996-2001	アジア開発銀行(ADB)	ビシュケク-オシユ道路改修(フェーズ 1)	62,000	有償	ビシュケク-オシユ道路の改修
1998	アジア開発銀行(ADB)	運輸セクター制度支援	不明	技協	運輸セクター制度に関する技術協力
1998-2001	イスラム開発銀行(IsDB)	ビシュケク-オシユ道路改修プロジェクト	10,000	有償	ビシュケク-オシユ道路の改修
1999-2003	米州開発銀行(IDB)	ウズゲン-ジャララバード道路改修	10,000	有償	ウズゲン-ジャララバード道路の改修
1999-2005	アジア開発銀行(ADB)	ビシュケク-オシユ道路改修(フェーズ 2)	50,000	有償	ビシュケク-オシユ道路の改修(フェーズ 2)
2000	アジア開発銀行(ADB)	道路セクター効率化計画	440	技協	道路セクターの効率化に関する技術協力
2000-2005	世界銀行(WB)	都市交通プロジェクト	22,000	有償	ビシュケク、オシユ、ジャララバードの都市道路の改修、維持管理
2001	アジア開発銀行(ADB)	道路セクター組織支援計画	650	技協	道路セクターの組織支援に関する技術協力
2001-2007	アジア開発銀行(ADB)	アルマティ-ビシュケク地域道路改修	5,000	有償	アルマティ-ビシュケク道路の改修
2003-2007	アジア開発銀行(ADB)	ビシュケク-オシユ道路改修(フェーズ 3)	50,000	有償	ビシュケク-オシユ道路の改修(フェーズ 3)
2004-2008	アジア開発銀行(ADB)	南部運輸回廊改修(機材供与)	1,500	技協	南部運輸回廊の維持管理
2004-2009	イスラム開発銀行(IsDB)	タラズ-タラス-スーサミル道路改修	10,000	有償	タラズ-タラス-スーサミル道路の改修
2006	アジア開発銀行(ADB)	道路維持管理改善及び運輸回廊管理局強化	不明	技協	道路維持管理の改善及び運輸回廊管理局の強化に関する技術協力
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
2008-2010	欧州連合(EU)	オシューバトケン-イスファナ道路改修	18,000	有償	オシューバトケン-イスファナ道路の改修

2008-2011	アジア開発銀行(ADB)	CAREC 地域道路回廊改善	不明	有償	CAREC 地域道路回廊の改善
2008-2014	アジア開発銀行(ADB)	ビシュケクーナリナートルガルト道路改修	20,000	有償	ビシュケクーナリナートルガルト道路の改修
2009-2010	世界銀行(WB)	オシューバトケンーイスファナ道路改修	20,000	有償	オシューバトケンーイスファナ道路の改修
2009-2010	欧州復興開発銀行(EBRD)	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	アジア開発銀行(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
2009-2011	イスラム開発銀行(IsDB)	タラズータラスーサーサミル道路改修	12,800	有償	タラズータラスーサーサミル道路の改修