

ジャムナ多目的橋建設事業

評価報告：2001年3月

現地調査：2000年7月

1. 事業概要と円借款による協力



サイト地図：ダッカより北西約100km



ジャムナ多目的橋

(1) 背景：

バングラデシュの中央を流れるジャムナ川は、同国の3大河川の一つであり、国土を東西に分断する形で南北に流下している。当時、ジャムナ川を渡河する唯一の手段であったフェリーは、本事業地の上下流2区間で運航されていたが、天候によりその運航が左右されていたほか、片道の運行時間が2時間を超えていた。また、乾季・雨季毎の水位・川幅の変化が激しいため、フェリー施設拡充が難しい状況にあり、渡河する車両のうち6割以上を占めるトラックがフェリーに乗船するための待ち時間は平均36時間となっていた。そのうえ、ジャムナ川を渡河する交通量は1998年まで年平均6%以上、1999年以降も5%以上の増加が見込まれていた。

このようにジャムナ川は東西間交通のボトルネックとなり、西側穀倉地帯で栽培された農作物の東側消費地への運搬に支障をきたしていたうえ、西部地域は東部に遍在したガス・電力・通信などのインフラの恩恵をこうむることができず、西側地域の開発が取り残される状況となっていた。このような状況から、1971年のバングラデシュ独立以降、ジャムナ川への架橋計画は国民の悲願となっていた。

(2) 目的：

ジャムナ川に将来的に送電線、鉄道、通信、ガスパイプラインを敷設する多目的橋（片側2車線道路）を建設することにより、増加する東西交通量に対応し、輸送上の問題の解決を図ると共に西側地域の経済活動を活性化することによって東西間の地域格差の是正を図り、バングラデシュの経済発展に寄与せんとするもの。

(3) 事業範囲：

事業内容は①本橋梁本体の建設（約4.8km、片側2車線）、②アプローチ道路の建設（東側：16km、西側：14km）、③河川制御の実施（東西各岸約2.2kmの護岸工事）、④上記土木工事の施工監理および事業進捗管理、維持管理のための実施機関職員トレーニングに係るマネジメント・コンサルティング・サービス。なお、本事業の資金のうち、世

界銀行、アジア開発銀行、国際協力銀行が均等に 200 百万ドル相当をジョイント・ファイナンス方式により融資、バングラデシュ政府が残り分である 96 百万ドルを負担する。

(4) 借入人/実施機関：

バングラデシュ人民共和国/ジャムナ多目的橋建設公団 (JMBA: Jamuna Multipurpose Bridge Authority)

(5) 借款契約概要：

円借款承諾額/実行額	21,562 百万円 / 21,290 百万円
交換公文締結/借款契約調印	1994 年 3 月 / 1994 年 6 月
借款契約条件	金利 1.0%、返済 30 年(うち据置 10 年)、一般アンタイド
貸付完了	2000 年 8 月

2. 評価結果

(1) 計画の妥当性：

本事業計画時点のバングラデシュ東西間の交通事情、地域経済格差の状況から、東西間交通のボトルネックを解消し、両地域の経済交流の活性化を通じて東西間の地域格差の是正し、もってバングラデシュの経済発展に資するという本事業の必要性・妥当性は認められる。また、バングラデシュ政府は、年次開発計画の中で単独に予算管理配分を行い、また本橋梁のために特別税を徴収するなど、本橋梁の建設は、バングラデシュ政府にとって高い優先順位の事業であった。本橋梁に併設されたガスパイプライン、送電線、鉄道軌道に関するインフラや、それらを利用することを前提とした事業も西側を中心として着々と進められており、本事業は現在も妥当性があると言える。

(2) 実施の効率性：

1) 事業費

2000 年 6 月時点における見積もりでは、最終的なコストは 753.7 百万ドルと見積もられている*。これはアプレイザル時の計画値である 696 百万ドルを 8.3%上回っているが、円借款の貸付実行額は、21,290 百万円と、承諾額の 21,562 百万円を 1.3%下回っており、大きな変更はなかった。

* アプレイザル時に想定していた費用項目に基づいた実績見込み。JBMA は、新たに税金、為替差損、建中金利等を事業費(内貨分)に計上しており、それらを含めると総事業費は約 9.5 億ドルになると見込まれている。

2) 工期

アプレイザル時の工事完成予定 1997 年 11 月に対し実際に工事が完了したのは 1998 年 6 月と、アプレイザルの計画に対し 7 ヶ月の遅延が生じている。しかしながら、車両の全面開通は計画通り 98 年 6 月に始まった。

工事完了の遅延は、両岸の護岸工事を担当するコントラクター選定が遅延した影響を受け、橋梁本体とアプローチ道路高架部の工事開始が遅れた(1994 年 4 月→1994 年 10 月)ために生じたものである。工期は計画時の 43 ヶ月に対し、44 ヶ月とほぼ計画通りに工事が進められた。

(3) 効果（目的達成度）：

1) 交通量

表-1は、アプレイザル時の計画交通量と実績交通量を車種別に比較したものである。1999年のバス、乗用車・バイクの交通量は、各々計画値を115.4%、209.3%と大きく上回り、全体の交通量も計画値を29.7%上回っている*。これは、短くかつ安定的な渡河時間により、誘発交通量がアプレイザル時の予測より大幅に増加した為と思われる。

* ジャムナ橋の交通量はのちに述べるように雨期、乾期によって変動する。通年の実績データがないため、データが雨期に偏った1998年、乾期に偏った2000年の平均日交通量はそれぞれ少なめ、多めに出る傾向があることに留意する必要がある。

表-1 アプレイザル時の交通予測と実績の平均日交通量比較

指 標		1998年 ^{*1} (事業完成年)		1999年		2000年 ^{*2}	
トラック ^{*3} (台/日)	予測	1,093	645	1,253	891	1,365	1,361
	実績						
	達成率 ^{*5}	59.0%		71.1%		99.7%	
バス ^{*4} (台/日)	予測	340	660	383	825	414	1,192
	実績						
	達成率	194.1%		215.4%		287.9%	
乗用車・バイク (台/日)	予測	196	773	227	702	247	893
	実績						
	達成率	394.3%		309.3%		361.5%	
合計 (台/日)	予測	1,630	2,079	1,865	2,418	2,025	3,445
	実績						
	達成率	127.5%		129.7%		170.1%	

*1: 一般交通に開通された6月～12月、 *2: 1月～6月までの値

出所: JMBA 資料

*3: 実績は料金設定上の車種区分のうち小型トラック、中型トラック、大型トラックを合計したもの

*4: 実績は料金設定上の車種区分のうち小型バス、大型バスを合計したもの

*5: 達成率= 実績交通量÷アプレイザルにおける予測交通量

トラックの交通量は1998年、1999年と計画時の予測を下回っているが、これは、①トラックの通行料金1000Tk*が、フェリー料金(約700Tk)に比べ比較的高額であること(表-2参照)、②ジャムナ橋と同国の首都であるダッカを結んでいるN4(国道4号線)で1998年から始まった拡幅工事のため通行がスムーズにいかない箇所がある**のに対し、ダッカとN5で連結されているアリチャ-ナガルバリ間のフェリーの利便性が高いこと、③12～48時間あったトラックの同フェリー乗船待ち時間が橋の開通に伴い減少したことが挙げられる。



図-1 ジャムナ多目的橋位置図

ただし、トラックの交通量は年々増加し

てきておりダッカからジャムナ橋に通じるルートでの拡幅工事が完成する2002年には、ジャムナ橋へのトラックの流入量はさらに増加するものと思われる。

* トラックの交通量のうち約93%を占める中型トラックの通行料金

** ジャムナ橋へのダッカ方面からのアクセス道路としての既存国道の改良事業。本事業は、アジア開発銀行および本行による融資案件である。拡幅工事では、一度既存舗装面を剥がしたのち、再度舗装を行っている。そのため、工事中の区間は未舗装であり、工事関連車両・建設機器などにより通行可能な車幅が大幅に狭まっていることもあり、スムーズな通行が出来ない箇所がある。

表-2 通行料金とフェリー料金との比較

	トラック			バス		乗用車・バイク	
	小型	中型	大型	小型	大型	バイク	乗用車
ジャムナ橋通行料金	750	1000	1,250	550	800	30	400
フェリー料金	705.5			1,346.7		29	290.9

* トラック: 小型(5ton以下)、中型(5ton~8ton)、大型(8ton以上)
バス: 小型(29席以下)、大型(30席以上)

JMBA 資料

次にジャムナ橋の交通量の季節変動をグラフ化した図-3を見ると、ジャムナ川の水位が低下しフェリーの運行に支障が生じる乾期には、全体的にジャムナ橋の交通量が増加する傾向が読みとれる。中でも通常はフェリーを指向することが多いトラックの交通量は、フェリーの運行の有無によりそのルートが大きく変化させている。

なお、開通直後に乗用車・バイク、バスの交通量が高い値を記録しているが、これは観光目的で橋を訪れた人々が数多くいたためである。

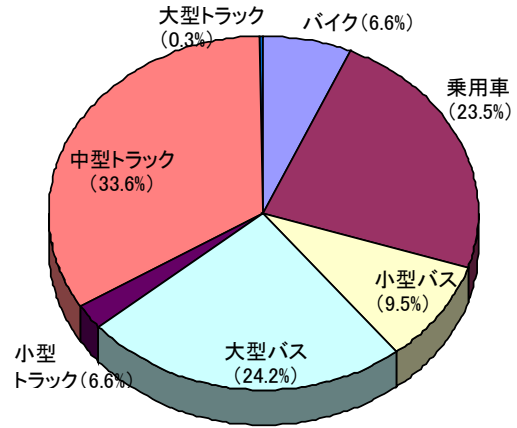


図-2 交通量の車種別構成比

単位: 台/月

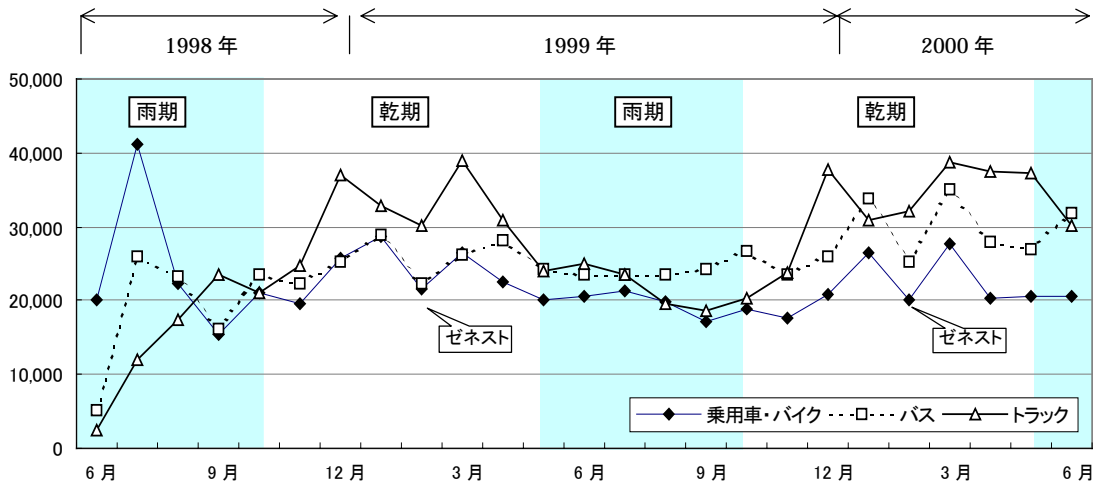


図-3 ジャムナ橋の車種別交通量の季節変動

2) 渡河時間の短縮

ジャムナ橋が建設される以前は、バングラデシュの国土を東西に分断するジャムナ川を渡河する唯一の手段はフェリーであった。開通前に行われた調査*1では、ジャムナ橋の75km下流で運行しているアリチャ-ナガルバリ間、7km上流のブアプール-シラジガンジ*2間の待ち時間はそれぞれ12~48時間および8~12時間にもおよんでおり、渡河時間は両区間とも約2時間半を要していた。それに対しジャムナ橋の場合、わずか12~18分程度で渡河することができるようになった。

*1: JMBAが雇用したマネージメント・コンサルタントが1997年1~2月実施。

*2: ジャムナ橋開通に伴い廃止されている。

3) 経済的内部収益率 (EIRR)

アプレイザル時に計算された EIRR は 14.9%であった。総事業費 (未確定ベース)・交通量実績に基づいて再計算した結果、EIRR は 14.7%となった。交通量の大幅な増加があり、アプレイザル時と同様の前提に基づけば EIRR はアプレイザル数値を上回ると思われるが、再計算においては、アプレイザル時に便益として計算されていた連携送電線建設費用便益を除外したため、(送電線の使用が開始されていないため) アプレイザル時とほぼ同じ値になった。

EIRR 再計算の前提^{*1}

プロジェクトライフ： 50年

費用： 総事業費実績、運営・維持管理費アプレイザル時予測値^{*2}

便益^{*3}： 基礎交通および誘発交通の一般化費用削減効果 (交通便益^{*4})

環境関連便益

浚渫費用削減便益

既存フェリー売却益

*1：連携送電線建設費用削減便益を除いて、項目はアプレイザル時と同じ項目を採用。

*2：運営・維持管理費は、委託先への委託費年間約 US\$2.4M に加え、機材の購入・更新費、緊急の維持管理費等が含まれるが、十分な情報を入手することが出来なかった為、アプレイザル時の費用 (平均 US\$3.36M/年) を採用した。

*3：本事業の便益には、鉄道敷設費用削減便益があると考えられるが、アプレイザル時に想定されていなかったこと、計算に必要なデータが入手出来なかったこと、により本計算においては同便益は考慮していない

*4：交通便益は、アプレイザル時のネットワーク解析により算出された便益額を基に、アプレイザル時予測交通量と実績の交通量を比較し、その比率に応じて便益を算定した。

(4) インパクト：

1) 物流の円滑化による経済活動の活性化

ジャムナ橋は、前述の通り計画時の想定を上回る交通量があり、穀倉地域である北西部の農作物を主要消費地である東部地域への輸送時間短縮に貢献している。現在、アジア開発銀行による北西部の農業開発計画と資金援助、国際開発協会(IDA)の資金援助を受けて同地域への道路建設が進められており、同地域の農業開発・地域開発が進められているところである。さらに、アジア開発銀行の援助により 2002 年にはジャムナ橋に併設された線路を利用する鉄道路線の建設が完了した場合、さらなる物資および人の移動が活発になるものと考えられる。

2) 基礎インフラの併設による東西格差の是正

ジャムナ川を隔てた国土の西側は、東部に比べ開発が遅れており、東部に遍在したガス・電力・通信などのインフラの恩恵をこうむることができなかったが、ジャムナ橋に併設された 232kV の送電線、直径 750mm のガスパイプライン、電話ケーブルにより、東西がネットワークで結ばれることとなった。

3) 社会環境への影響

橋梁建設に伴う、東西の制水堤防およびアプローチ道路の建設用地確保、河道改修による浸食の影響により、**2,680ha**の用地取得が行われた。本事業では、これら用地取得により住居や農地等を失う住民への補償が実施されている。実施機関は、初期段階より、事業実施により影響を受ける人々が多いことを重要視し、住民移転の綿密な計画を行った。この住民移転行動計画は世界銀行の **Operational Directive 4.30**（住民移転に関する行動指針）のコンセプトを取り入れ、新しく法律を整備し従来実施されてきた以上の補償の供与や不法居住者への補償、また、大規模な移転地整備を行うなど、過去のバングラデシュの住民移転に例のない配慮を行った。また、国際協力銀行は、住民移転および補償を確実に実施することを目的とし、世界銀行、アジア開発銀行と共同で協融者モニタリング委員会(**Co-financers' Monitoring Committee**)を設立し、住民移転や補償の進捗状況をフォローしている。

同委員会による**2**度の調査の結果、用地取得により**15,728**世帯の住民が直接的・間接的に負の影響を受けることが確認されている。この内、直接影響を受けると認定された住民には補償金が支払われており、**2000**年**5**月時点で**62.65%**の補償が完了しており、現在も引き続き活動が実施されている。（詳細は、別途実施の住民移転に関するインパクト評価を参照）。

4) 自然環境への影響

ジャムナ橋の周辺では、工事期間中および事業完成後における環境への影響を低減させることを目的として、**1994**年にバングラデシュ工科大学によって環境行動計画が作成されている。

本事業実施中および完成後に、同行動計画にもとづいた影響低減対策、住民への補償および生活改善活動が、NGOの協力を得た**JMBA**の環境ユニット(**Environmental Unit**)により実施されている。本事業では、住民移転等の直接影響を受ける住民に加え、本事業に伴う環境や社会状況の変化により間接的に影響を受ける周辺住民への補償として、フィッシュ・ポンド(養殖池)の造成・運営指導を始めとする、住民への職業訓練が行われている。その他にも、衛生普及活動、農業指導などの活動を通じて周辺住民への補償活動および生活改善活動が、事業実施後の現在も引き続き実施されている。

また、橋梁建設前(**1990-92**年)に生物や魚類、昆虫、植物の実態調査が行われているが、事業実施後に環境行動計画にもとづき再調査した結果、既存の動植物への重大な影響は現時点では認められていない。

(5) 持続性・自立発展性：

1) 運営・維持管理体制

橋梁の完成から**5**年間の運営および維持管理は**JMBA**から、国際競争入札を経て選定された**JOMAC** (**Jamuna Operations and Maintenance Contract**)に委託されている。**JOMAC**は南アフリカ、イギリス、バングラデシュの**3**業者により結成された多国籍企業体で、総雇用者数は**352**名となっている。**JOMAC**に委託された業務は、料金徴収、交通管理、周辺警備、橋梁・アプローチ道路および護岸の日常的な維持管理である。但し大規模な定期メンテナンスや洪水などにより施設に重大な問題が生じた場合、**JMBA**

が直接メンテナンスを行うことになっている。

なお、JOMAC の事務所が立地するジャムナ橋東岸には、JMBA の 3 人のエンジニアが常駐し、橋梁のメンテナンス状況、護岸の浸食状況などを検査し、JMBA の主任技術者に報告することになっている。その際、なんらかの問題が生じていれば JMBA より JOMAC へ対処策、勧告事項が伝えられる。

2) 運営・維持管理予算

JOMAC への運営管理委託費は年間約 2.4 百万ドルで、1999 年の実績料金収入である 597 百万 Tk (約 12 百万ドル*) の約 2 割を占めている。通行料金は運営維持管理費、建設費を賄えるよう設定されている上に、予想を上回る交通量に伴い料金収入も増加している。また、本橋梁の運営管理予算は政府が優先的に支出決定をすることが決まっており、予算措置上の特段の問題は無い(現状、料金収入は一旦国庫に収められ、別途 OM 費用の予算手当てが行われている)。

* 1999 年 12 月 1 日のレート 1 US\$=49.65Tk を使用。

3) プロジェクトの持続性・自立発展性

現在、橋梁の運営維持管理を委託されている JOMAC のうち南アフリカ、イギリスの 2 社は、国際的な大規模橋梁の維持管理の経験が豊富であることもあり、特段の問題は見受けられない。また、合同企業体を結成している残りの 1 社であるバングラデシュの国内コントラクターへの技術移転も、実務および研修を通じてスムーズに進行している。

ただし、JOMAC の契約期間が切れる 2003 年以降の維持管理体制は、JMBA は民間への管理委託を計画しているものの、現時点では未定であり、今後の維持管理体制には十分留意する必要がある。

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
①事業範囲	① 橋梁本体の建設 約 4.8km、片側 2 車線 ② 橋梁へのアクセス道路の建設 東側 16km： 国道 4 号線に接続 西側 14km： 国道 5 号線に接続 ③ 河川制御の実施 東西各岸約 2.2km の水制御堤防 東側の洪水防御用堤防 ④ コンサルティング・サービス 2,570M/M	同 左 同 左 同 左 東西岸 3.07km、西岸 3.26km* 1.7km 同 左
②工期	1994 年 4 月～1997 年 11 月 (43 ヶ月)	1994 年 10 月～1998 年 6 月 (44 ヶ月)
③事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	600 百万ドル 96 百万ドル 696 百万ドル 21,562 百万円 1\$= 107.81 円、1994 年	- 百万ドル - 百万ドル 753.7 百万ドル 21,290 百万円

* 河川制御の位置・場所については、侵食・堆積による堤防の移動が顕著であることから、橋梁の建設と同時平行に設計が行われたため、最終的な河川制御の距離は、計画より若干延長された。