

バングラデシュ国
道路交通・橋梁省 道路局

バングラデシュ国
西部バングラデシュ橋梁改修事業
準備調査

準備調査報告書

平成 27 年 4 月
(2015 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社 オリエンタルコンサルタンツグローバル
株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル

南ア
CR(5)
15-028

バングラデシュ国
道路交通・橋梁省 道路局

バングラデシュ国
西部バングラデシュ橋梁改修事業
準備調査

準備調査報告書

平成 27 年 4 月
(2015 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社 オリエンタルコンサルタンツグローバル
株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル

本調査において以下の換算レートを適応した。
USD1.0 = BDT 77.5 = JPY 119.0(2014 年 12 月)
BDT: Bangladesh TAKA



Bangladesh 人民共和国

People's Republic of Bangladesh

調査対象地域 位置図



Bangladesh 人民共和国の基礎データ

出典) 外務省「各国・地域情勢」(2013年8月現在)

- 面積 約 14.4 万 km² (日本の約 4 割)
- 人口 1 億 5,250 万人 (2013 年、バ統計局)
- 首都 ダッカ
- 民族 ベンガル人が大部分を占める。チッタゴン丘陵地帯には、チャクマ族等を中心とした仏教徒系少数民族が居住。
- 言語 ベンガル語 (国語)
- 宗教 イスラム教徒 89.7%、ヒンズー教徒 9.2%、仏教徒 0.7%、キリスト教徒 0.3%
- 主要産業 衣料品・縫製品産業
- 1 人当たり GDP 766.5 ドル (2012 年度、バ国財務省)
- 経済成長率 6.3% (2012 年度、バ財務省)
- 物価上昇率 7.97% (2012 年度、バ中央銀行)
- 総貿易額 (2012 年度暫定値、バ財務省・同中央銀行)
 - (1) 輸出: 239.92 億ドル
 - (2) 輸入: 333.09 億ドル
- 主要貿易品目 (2012 年度、バ中央銀行)
 - (1) 輸出: 既製服 (39.5%)、ニットウェア (39.1%)
 - (2) 輸入: 石油製品、繊維、化学薬品、機械機器
- 通貨 タカ 1 米ドル=77.50 タカ (2014 年、12 月)
- 日本の援助 (2011 年度)
 - (1) 有償資金協力: 599.69 億円
 - (2) 無償資金協力: 12.67 億円
 - (3) 技術協力: 29.04 億円

※「バ」国会計年度は 7 月～翌年 6 月末



鋼 I 桁橋完成予想図



PC-I 桁橋完成予想図

プロジェクトの概要

1. 国名：バングラデシュ人民共和国
2. 調査名：西部バングラデシュ橋梁改修事業準備調査
3. 受入機関：道路交通・橋梁省道路局国道部
4. 調査の目的 バングラデシュ国政府から円借款の要請のあった西部バングラデシュ橋梁改修事業について、当該事業の目的、概要、事業費、実施スケジュール、実施（調達・施工）方法、事業実施体制、運営・維持管理体制、環境社会配慮等、我が国有償資金協力事業として実施するための審査に必要な調査を行うことを目的とする。
5. 調査の内容： 〔ステージ1〕 事業の必要性・妥当性の確認、対象橋梁の選定 フェーズ1：事業基礎情報の確認、事業枠組みの検討、100 橋梁（事業対象橋梁候補）の選定 〔ステージ2〕 事業の基本的内容の検討 フェーズ2：サイト状況調査の実施、橋梁形式の決定 フェーズ3：対象橋梁の概略設計 フェーズ4：事業対象橋梁の決定、円借款審査に必要な資料の準備 〔ステージ3〕 調査のとりまとめ、JICA ミッション審査支援 フェーズ5：調査のとりまとめ、JICA ミッション審査支援
6. 結論と提言： (1) 結論 <ul style="list-style-type: none"> ● 本事業は、技術的および経済的観点からフィージブルであり、環境社会上の問題もない。 ● よって、本事業の実施は、バングラデシュ国およびバングラデシュ国民に、利益をもたらすといえる。 ● 事業は、バングラデシュ国西部地区の 60 橋梁、および経済特区（EZ）橋梁及び道路からなる。 ● 事業は、6 つのゾーン毎に、6 パッケージにより実施される。 ● 本事業においては、PC-I 桁橋、鋼 I 桁橋および鋼箱桁橋の 3 種類の橋梁が建設される。 ● 本事業における鋼桁橋には、耐候性鋼材が適用される。 (2) 提言 <ul style="list-style-type: none"> ● 本調査における概略設計では、一般的な舗装種別として、アスファルト舗装を選定した。しかしながら、特に経済特区（EZ）橋梁及び道路では、多くの大型車の通行が予想されることから、詳細設計では、コンクリート舗装や SMA 等、より剛性の高い舗装の採用も検討する必要がある。 ● 経済特区（EZ）橋梁及び道路は、既存の主要地方道（R301）に接続される計画となっている。しかしながら、R301 は幅員が狭く、破損した区間も多い。よって、詳細設計においては、経済特区（EZ）橋梁及び道路の建設による交通量の増加に応じて、R301 の補修計画も併せて検討することが望ましい。 ● 経済特区（EZ）橋梁の河川内の橋脚（P14 と P15）において、本調査では場所打ち杭（φ1500、L=54m、n=16 本）を推奨しているが、詳細設計時において、河川内の各橋脚位置における地質調査により明確な支持層を確認した上で、再度基礎形式の比較検討を行うべきである。 ● 本調査においては、バングラデシュ国西部地区において、60 の河川、水路等に、60 の橋梁を建設する計画とした。詳細設計においては、コスト削減策の一環として、例えば水の流れがない池等には、ボックスカルバートを建設することも検討することが望ましい。 ● 詳細設計においては、マーキング、道路ランプ、ガードレールの設置等、安全対策を検討する必要がある。特に、EZ 橋の橋脚に対する船舶衝突対策は重要である。 ● 詳細設計においては、水道、電話、電気等、地下埋設部の詳細調査を実施し、調査で得られる詳細な情報に基づき、設計を行う必要がある。 ● RHD は、EIA および ARP に係る業務を事業期間を通して実施し、事業の円滑な運営を図る必要がある。

西部バングラデシュ橋梁改修事業準備調査

準備調査報告書

要約

1. はじめに

1.1 背景・経緯

バングラデシュ国（以下、「バ」国）では、近年 6%前後の GDP 成長率を維持する堅調な経済発展に伴い、1975 年から 2005 年までの過去 30 年間で貨物取扱量が約 8 倍にまで拡大し、6~7%のペースで貨物量、旅客数が増加を続けている。「バ」国の主要運輸交通モードは、内陸水運、鉄道、道路であるが、「バ」国政府の積極的な道路網整備の結果、内陸水運や鉄道を抑えて、道路利用が 80%を支えるまでになった。一方で、道路交通・橋梁省（Ministry Road Transport and Bridges、以下 MORTB）道路局国道部（Road and Highways Department、以下、RHD）が所管する約 4,500 橋梁の多くは、老朽化が進んだまま改修、架け替えが追い付いておらず、そのうち 1,500 橋は構造上に大きな損傷を有しており、安全性に問題があるとされている。また、約 1,000 橋は軍用トラス橋として知られるベイリー橋等の簡易鋼橋（暫定構造物）であり、その多くが劣化、損傷し、さらには崩落する等の危険な状況に陥っている。

「バ」国の「第 6 次 5 年計画（2011/12~2015/16 年度）」において、「バ」国の道路セクターでは、効率・近代的な道路輸送システムが、同計画及び同国の中期目標である「Vision 2021」を達成するために重要な役割を果たすと明記され、合計約 1 万メートル分の既存橋の架け替えが主要目標の 1 つに掲げられている。また、「国土交通政策（2004 年）」では、全ての中小橋梁について安全策を施すことを方針の 1 つに掲げており、また同政策を基に策定された「道路マスタープラン（2009 年）」では、全ての簡易鋼橋を永久構造物に架け替えることを目標の 1 つにしている。

なお、JICA は対「バ」国援助課題において「全国運輸交通ネットワーク整備」を重点項目の一つとしており、また対「バ」国別援助方針（2012 年 6 月）における重点目標としても、「人とモノの効率的な移動の促進に貢献するために、運輸・交通インフラの整備を進める」と定められており、本事業はこれらの分析、方針に合致する。

1.2 調査の目的

「バ」国政府から円借款の要請のあった西部バングラデシュ橋梁改修事業について、当該事業の目的、概要、事業費、実施スケジュール、実施（調達・施工）方法、事業実施体制、運営・維持管理体制、環境社会配慮等、我が国有償資金協力事業として実施するための審査に必要な調査を行うことを目的とする。

2. 本事業の必要性

本事業は、以下の理由により、重要かつ必要性が高い事業と言える。

(1) 上位計画との整合

Vision 2021、第6次5ヵ年計画、国土交通政策、道路マスタープラン等の上位計画において、道路ネットワークの構築および橋梁の改修が、「バ」国の経済発展において重要であると述べられている。

「バ」国西部地域にはに損傷が激しい橋梁、最低基準幅員を満たしていない橋梁が多数存在する。これらの橋梁は円滑な交通流の阻害要因となるだけでなく、安全面でも問題となるため、改修が求められる。

(2) 他ドナーによるプロジェクトの不足

中国資金や「バ」国自国資金（PMP、ADP 等）により、いくつかの橋梁が改修される予定である。またアジア開発銀行の地域開発プログラムである SASEC の一環で道路改良事業のフェージビリティスタディ及び詳細設計が行われている。

しかしながら、西部バングラデシュにおいては、依然として構造上問題があるとされるグレード C、D に分類される橋梁が約 700 橋存在しており、信用に足る道路ネットワークを形成するための十分なプロジェクトが実施中であるとは言えない。

(3) アジア・ハイウェイの走行環境の改善

Vision 2021 には中所得国となるために、近隣諸国と接続するアジア・ハイウェイ対して良好な走行環境橋を提供すべきであると述べられている。

しかしながらアジア・ハイウェイ上には損傷の激しい橋梁や幅員が十分でない橋梁が多数存在し、ボトルネックとなっている。これらの橋梁の改修は必須課題である。

(4) 重要な回廊の交通環境の改善

「バ」国西部地域には 6 本の幹線道路と 1 本の鉄道によって構成される 7 本のインドへの回廊が存在する。インドは「バ」国にとって重要な貿易相手国であり、インドへ至る回廊に対して良好な交通環境を確保することは非常に重要である。

また、「バ」国西部地域においては 3 つの EPZ が運営されている。しかしながら EPZ の容量が不足してきたこと、国内産業への影響が限定的であること等、EPZ の問題点が指摘されるようになり、「バ」国政府は新規 EPZ の開発を凍結し、経済特区を開発することを決定した。

さらに、現在経済特区の一種である SEZ の開発を検討しており、「バ」国西部地域にはショートリストされた候補地が存在する。

インドへの回廊及び EPZs、SEZs への回廊にもボトルネックとなる橋梁が存在している。これらの回廊に対して良好な走行環境を提供することは経済成長の一助となる。

(5) 損傷した橋梁の増加

過去二回、RHD が管理する全橋梁を対象にした調査が行われた。第一回は橋梁維持管理システム（Bridge maintenance Management System、BMMS）が開発された 2006 年頃に、第二回は東部バングラデシュ橋梁改修事業（Eastern Bangladesh Bridge Improve Project、EBBIP）のコンポーネントの一つとして 2013 年にそれぞれ実施された。

これらの調査では橋梁の損傷状況を下記のように 4 段階に分けて評価している。

- グレード A: 非常によい
- グレード B: 軽微な損傷がある
- グレード C: 主要な損傷がある
- グレード D: 構造的欠陥がある

これらの調査結果を比較した結果、損傷がないとされるグレード A が減少し、損傷があるとされるグレード B、C、D が増加している。グレード D（約 200 橋）に分類される橋梁をはじめとした構造的欠陥を抱えた橋梁の改修が必要であることを示している。

(6) 交通量の増加

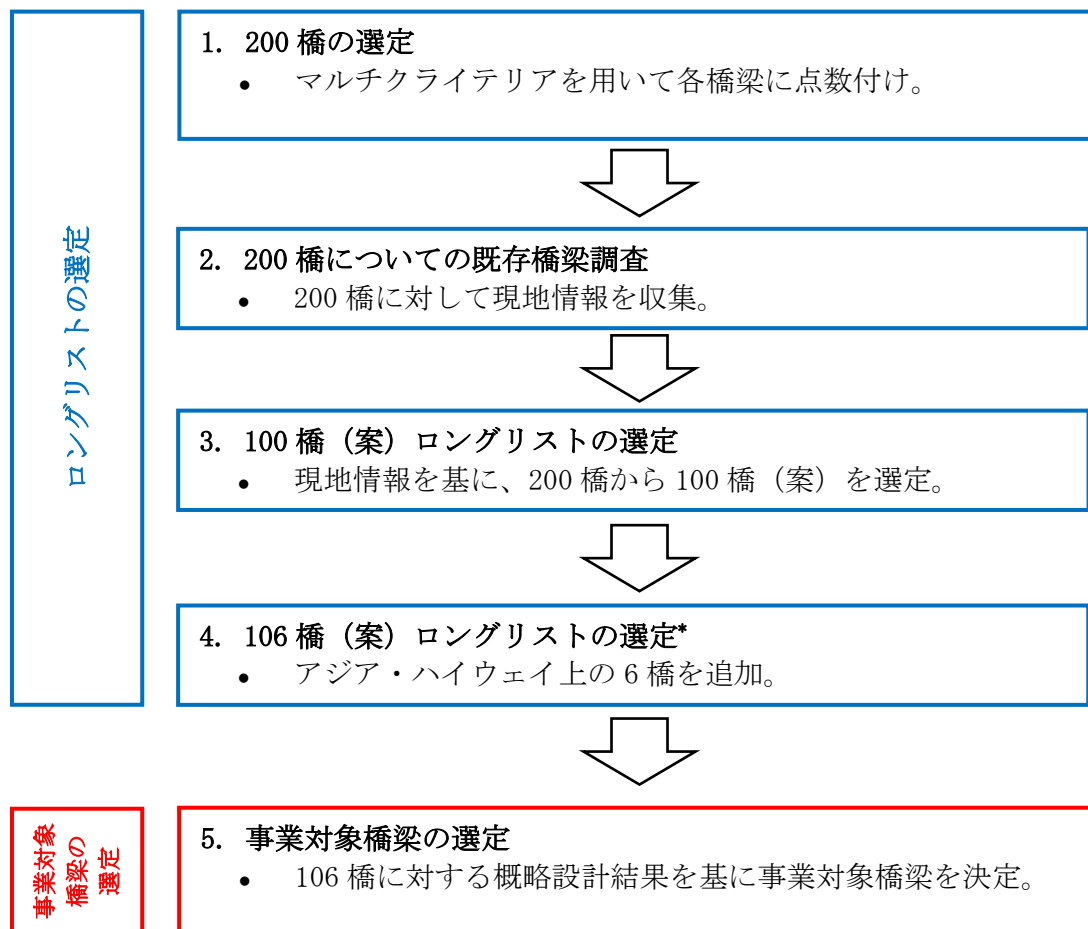
2004 年から 2014 年の 10 年間で、国道 6.25%、主要地方道 5.62%、県道 5.15%の伸び率で交通量が増加している。

今後、道路交通はますます重要になると考えられ、国道をはじめとした道路の良好な走行環境を確保することは非常に重要である。

3. 対象橋梁の選定

3.1 選定方法

事業対象橋梁は、西部バングラデシュ地域で RHD が所管する 1,700 橋より、下図に示すフローによって選定される。選定は、ロングリストの選定及び事業対象橋梁の選定からなる、2 段階によって行われる。



* MORTB 及び RHD との協議結果により、6 橋を追加。
出典：JICA 調査団

図 S 3.1 事業対象橋梁選定フロー

3.2 200 橋の選定

(1) 対象橋梁候補リストからの除外

西部バングラデシュ地域で RHD が所管する 1,700 橋のうち、以下の条件に該当する橋梁は、対象橋梁候補リストから除外される。

- 延長 20m 以下の橋梁
- ボックスカルバート
- アジア開発銀行 (ADB)、世界銀行 (WB) 等の他ドナー、及び「バ」国自国資金等により改修が予定されている橋梁
- 国立公園、野生動物保護区、世界遺産内に位置する橋梁

上記の条件に該当する橋梁を対象橋梁候補リストから除外した結果、約 1,000 橋の橋梁がリストに残った。

(2) マルチクライテリア

マルチクライテリアを用いて、上記約 1,000 橋から既存橋梁調査を実施するための 200 橋を選定する。200 橋を選定するためのマルチクライテリアを下表に示す。

表 S 3.1 200 橋選定のためのマルチクライテリア

評価項目	比重	ポイント	評価基準		
1. RHD による推薦	30	4	RHD により推薦された橋梁		
		0	その他の橋梁		
2. 重要路線上の橋梁	2.1 当該橋梁を使用する交通量	50	4 国道に位置する橋梁		
		50	2 主要地方道に位置する橋梁		
		50	0 県道に位置する橋梁		
		2.2 インドへの回廊	20	4	Burimari N5, N, 405, N506, N509
	Banglabandha N5, N405				
	Hili N5, N405, R550, R585, Z5503, Z5507, Z5509, Z5854, Z5855, Z5856				
	Sonamasjid N6, N507, R680, Z6801, N405				
	2.2 インドへの回廊	20	4	Benapole N7, N8 (To Madaripur), N702, N706, N804	
Bhomra N7, N8, N702, N804, R755, R760, Z7062					
0				その他の道路	
3. 経済活動への寄与				3.1 SEZs への回廊	5
	4	Mongla N7, N8, N702, N709			
	0	その他の道路			
	3.2 EPZs への回廊	5	4	Uttra N5, N6, N7, N405, N502, N704, R570	
				4	Ishwardi N6, N405, N507, R680, N704, N705, Z6801
				4	Mongla N7, N8, N702, N709, R850, R856
3.3 現地日本企業への寄与	10	4	0	その他の道路	
			4	Rangpur N5 (To Rangpur), N405	
			4	Ishwardi N6 (To Baraigram), N405, N507, N704, N705	
4. 地域活動への寄与	4.1 当該橋梁を使用する人口	10	4	≥2,000,000	
			2	2,000,000 > 人口 ≥ 1,000,000	
			0	1,000,000 >	
	4.2 当該橋梁が位置する地域の GDP	10	10	4	≥800 百万 BDT
				2	800 百万 BDT > GDP ≥ 400 百万 BDT
				0	400 百万 BDT >
5. 損傷の度合い及び構造上の欠陥	5.1 EBBIP 損傷レベル	50	4	グレード D	
			2	グレード C	
			0	グレード A, B	
	5.2 橋梁種別	20	4	ベイリー橋 (仮設橋梁)	
			0	その他の橋種 (永久橋梁)	
6. 幅員の不足	40	4	N: 車道 < 6.2m		
			R: 車道 < 5.5m		
			Z: 車道 < 3.7m		
		2	N: 6.2m ≤ 車道 < 7.3m		
			R: 5.5m ≤ 車道 < 7.3m		
0	Z: 3.7m ≤ 車道 < 7.3m				
		0	車道 ≥ 7.3		
		合計 = 1,000			

注：“RHD による推薦がない（項目 1）”、“EBBIP 損傷レベルが A または B（項目 5.1）”、“ベイリー橋（仮設橋）ではない（項目 5.2）”及び“車道幅が 7.3m 以上”について全ての項目があてはまる橋梁は、候補リストから除外される。

出典：JICA 調査団

(3) 200 橋についての既存橋梁調査

100 橋（案）ロングリストの選定のための基礎資料として、追加の情報を得るために、選定された 200 橋について既存橋梁調査を実施した。この結果を用いて損傷レベル及び幅員の再評価を行った。また、影響住民数が 200 人を超えると判断された場合、当該橋梁は候補リストから除外される。

(4) 106 橋（案）ロングリストの選定

JICA 調査団は、2014 年 1 月 26 日に開催された RHD との会議で、既設橋梁調査の結果に基づく 100 橋（案）について協議を行った。当該会議においては、事業対象地域である西部 5 地域のアディショナルチーフエンジニア（ACE）より、いくつかの橋梁について 100 橋（案）候補リストから除外すること、またいくつかの橋梁について対象橋梁候補リストに追加することが要望された。

また、RHD は、上記 100 橋に加えて、アジア・ハイウェイ上の橋梁で、EBBIP 損傷レベルが C 及び D のものについても、事業対象橋梁候補リストに加えることを要請した。JICA、RHD 及び JICA 調査団は、要請受領後さらに協議を重ね、その結果、新たにアジア・ハイウェイ上の 6 橋を候補リストに加え、最終的に 106 橋を事業対象候補とすることを合意した。

3.3 事業対象橋梁の選定

事業対象橋梁は、選定された 106 橋に対する概略設計、事業費算出、及び事業効果の評価を基に選定される。事業対象橋梁の選定については、“15.2.2 事業対象橋梁の選定”で詳しく述べる。

4. 交通需要予測

将来交通量の予測は以下の手順により行う。

- i) 交通指標の伸び率から将来交通量を予測する。
- ii) 大規模開発計画の誘発交通需要を考慮する。

(1) 将来の交通量の伸び率

過去の交通量の伸び率を交通指標として適用した。具体的には、2031 年までの将来の交通量の伸び率は過去の交通量の伸び率と同一と仮定して、本調査で実施した交通量調査および RHD が 2004 年から 2011 年に実施した交通量調査の結果を基に道路種別別に設定した。その結果、西部地域全体の道路種別別の交通量の年平均伸び率は、国道が 6.25%、主要地方道が 5.62%、県道が 5.15%となった。

(2) 大規模開発計画

道路マスタープラン(2009 年)で計画されている「パ」国の大規模開発計画の中で、本調査の需要予測に大きな影響を与える計画は、パドマ橋と AH1 の整備である。そのため、本需要予測ではパドマ橋と AH1 の整備による誘発交通量を将来交通需要の算定時に考慮した。2031 年のパドマ橋の誘発交通量は、“The Feasibility Study of Padma Bridge in the People Republics of Bangladesh 2005, JICA”を基に、2015 年から 2025 年の伸び率がその後も継続すると仮定して推定を行った。

(3) 2031年の将来交通需要

車線数の決定に用いたピーク時間の将来交通量は、RHDの基準に基づいて、国道のピーク率を8%、主要地方道および県道を10%として算定を行った。その結果、ピーク時間の断面交通量をみると、「バ」国を東西に分断する川と西部地域を南北に分断するジャムナ川、パドマ側にかかる橋に交通が集中し、橋に接続しているAHや国道の交通量が増加する。

(4) 本事業における車線数

交通需要予測に基づいた車線数の検討では、23の橋梁が4車線以上の車線数が必要という結果となった。しかしながら、本事業においては、下記の理由により一部の橋梁を除き、2車線の橋梁として建設することとした。

- 限られた予算の中で可能な限り多くの橋梁を建設する必要がある。
- 土工部が2車線しかないため、橋梁部のみ4車線ないし6車線で施工しても、2車線分しか使用されない。
- 供用後、未使用であっても、橋梁の劣化は進む。

しかしながら、2014年4月27日にJICA、MORTB、RHD、及びJICA調査団間で行われた協議により、アジア・ハイウェイ1号線上に位置する5橋は、将来の拡幅計画に合わせ、4車線で建設することとなった。

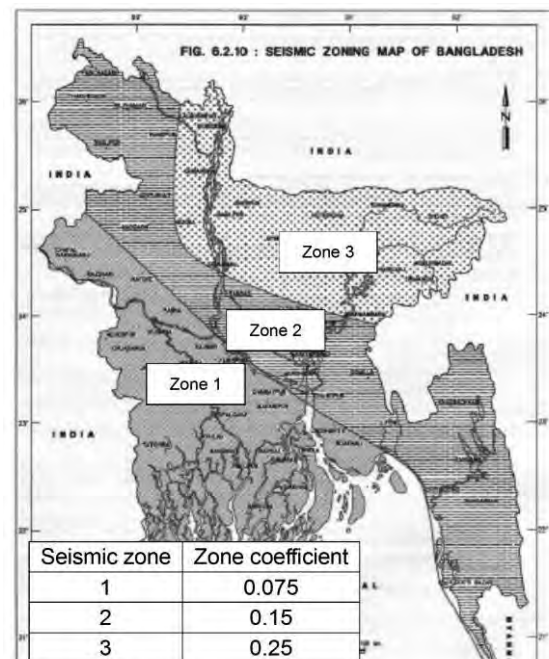
5. 橋梁形式選定

5.1 橋梁形式の選定方針

本プロジェクトにおいては、大規模橋梁はなく、中小規模橋梁の建設のみを行う。

小規模橋梁においては、多くの国において異なる現場条件でも概ねPC-I橋が技術的にも経済的にも最適な橋梁タイプであると広く認識されている。しかし中規模橋梁においては、各現場条件の下で数タイプの橋梁が比較された上で最適橋梁タイプが決定されることが求められる。

本事業における全ての橋梁は、橋梁設計における小規模橋梁（グループA）と中規模橋梁（グループB）の2つのグループに分類される。その際、地震強度は橋梁設計および積算に大きく影響を及ぼすことから、グループ分けにおいて最も考慮されるべきである。グループ分けは、橋梁延長、橋梁高さ、およびゾーンごとに異なる設計基準震度を考慮して行う。



出典：BNBC

図 S 5.1 地震設計区分

各ゾーンにおけるグループ A の定義は以下の通りである。

- 北部ゾーン（設計基準震度= 0.15 or 0.20）：橋長 < 100 m、かつ橋高 < 10 m
- 南部ゾーン（設計基準震度= 0.075）：橋長 < 150 m、かつ橋高 < 15m

5.2 グループ A の橋梁形式

グループ A に分類される橋梁は、橋長が短く橋高も低い。よって、短い支間長（支間長<40m）を持つ小規模橋梁として PC-I 桁橋が採用される。

5.3 北部ゾーンにおけるグループ B の橋梁形式

グループ B に分類される橋梁は、比較的橋長が長く橋高も高い。北部ゾーンにおけるグループ B の橋梁形式を選定するため、比較的長い支間長（40m<支間長<60m）を持つ中規模橋梁として、PC 箱桁橋および鋼 I 桁橋について比較検討を行う。鋼 I 桁橋については、普通鋼の塗装および耐候性鋼材橋の 2 種類を比較対象とする。

比較検討の結果、下記の観点から鋼 I 桁橋（耐候性鋼材）が北部ゾーンにおけるグループ B の橋梁形式として最も適切であるといえる。

- 高い耐震性
- 短い施工期間
- 容易な維持管理
- 小さい環境への影響
- 妥当な建設費およびライフサイクルコスト
- 効果の高い技術移転

6. 概略設計

6.1 道路設計

道路設計は下記の条件で行った。

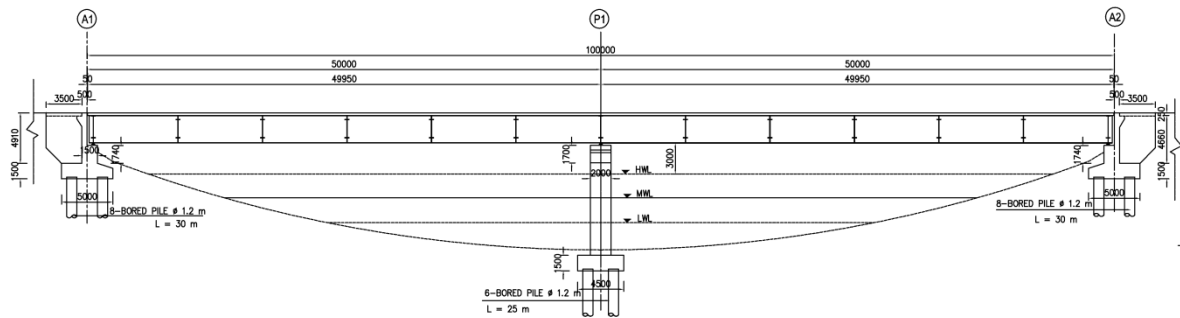
- 設計速度は国道を 80km、主要地方道を 65km、県道を 50km とする。
- 設計基準は RHD の基準に準拠し、必要に応じて AASHTO を参照する。
- 住宅・店への影響、コスト、国道の将来拡幅計画等を考慮し、新橋は国道においては既設橋の隣接に、主要地方道、県道においては既設橋と同位置に架橋することとする。

6.2 橋梁設計

6 章で述べたグループ分けの結果、橋梁（上部工）のタイプは下記のように決定された。

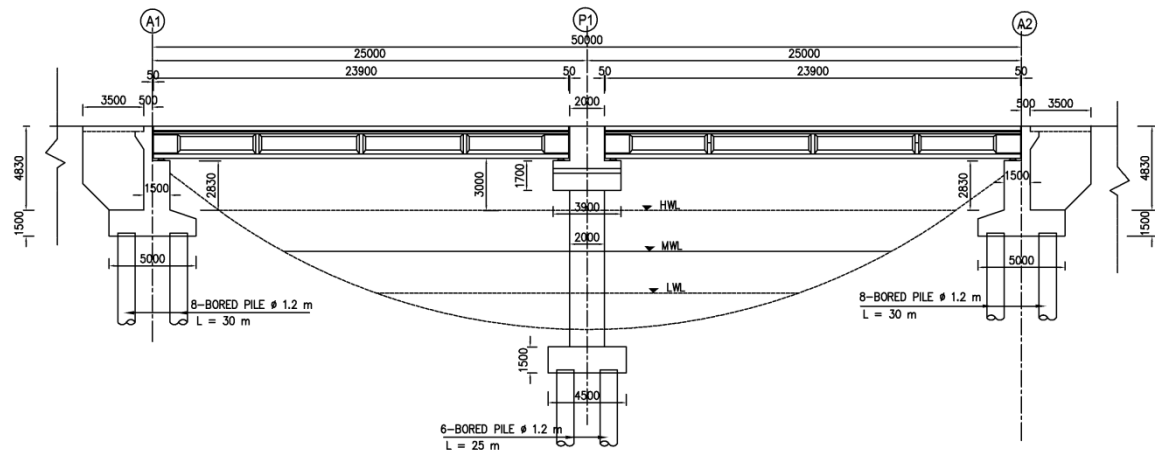
北部ゾーン（55 橋）	： 38 橋が PC-I 橋（小規模橋梁）
	17 橋が耐候性鋼桁橋（中規模橋梁）
南部ゾーン（50 橋）	： 全 50 橋が PC-I 橋（小規模橋梁）

橋梁スパンは事業対象候補橋梁に容易に適用できるように下記に示す数種類の標準スパンに分類し予備設計を実施する。一例の側面図を下図に示す。



出典：JICA 調査団図

図 S 6.1 鋼桁橋（連続桁）



出典：JICA 調査団

図 S 6.2 PC-I 桁橋（腰掛け桁）

14 章において最終的に選定された事業対象橋梁の上部工及び下部工の予備設計の総括を表 S10.1 に示す。

7. 最新技術の適用

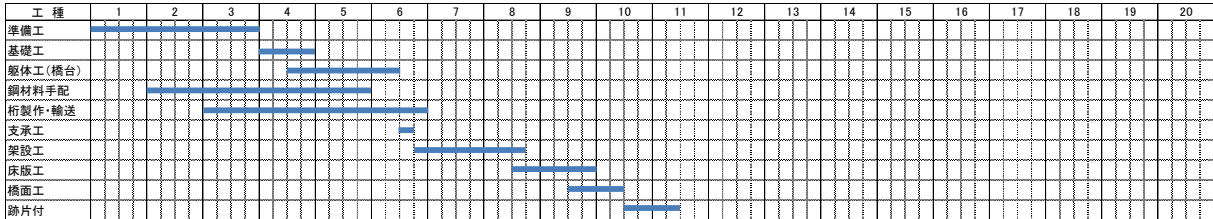
耐候性鋼材は中規模橋梁において一般的に採用されてきた PC 箱桁橋と比べ、5 章で述べたような利点がある。耐候性鋼材は、普通鋼材に比べて腐食が少ない鋼材である。耐候性鋼材の含有成分による保護性のさび層が鋼材の表面に形成されて、水分や空気等の侵入を防ぎ腐食の進行を抑えている。耐候性鋼材の腐食量は少なく、この鋼材を使用した橋梁では塗装を施さなくてもよい。そのため、長期的には一般的な補修だけで済み経済的に非常に有利となる。本調査においては、「バ」国において耐候性鋼材の橋梁への適用が可能であることを確認するために鋼板の暴露試験と飛来塩分量の調査を実施する。

飛来塩分量調査結果および耐候性鋼材の暴露試験結果により、バングラデシュ国の北部ゾーンにおいて、中規模橋梁に耐候性鋼材橋を採用することは可能であると言える。

8. 施工計画

代表的な鋼橋、PC 橋の工事工程を計画した。その一例を下記に示す。

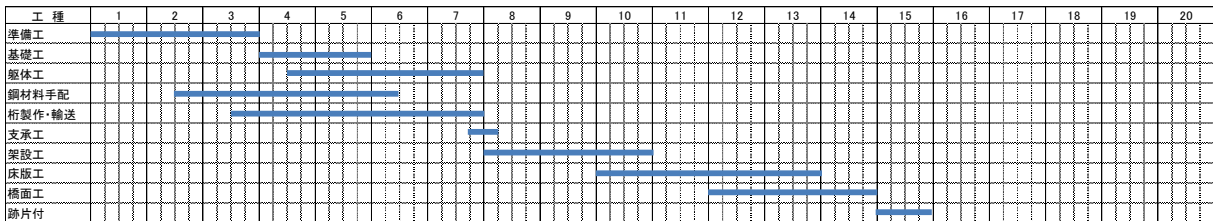
(1) ケース 1 : 鋼 I 桁橋 L=60m



出典：JICA 調査団

図 S 8.1 工事工程【鋼 I 桁橋 L=60m】

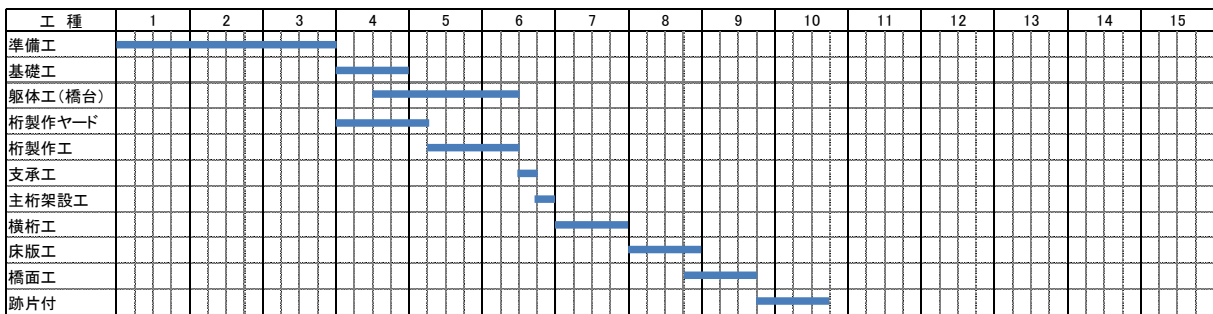
(2) ケース 2 : 鋼 I 桁橋 L=180m (60mx3)



出典：JICA 調査団

図 S 8.2 工事工程【鋼 I 桁橋 L=180m(60mx3)】

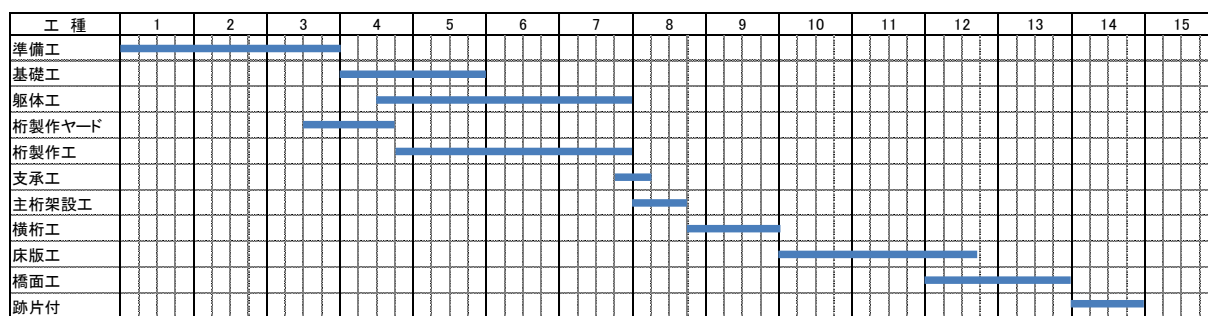
(3) ケース 3 : PC-I 桁橋 L=40m



出典：JICA 調査団

図 S 8.3 工事工程【PC-I 桁橋 L=40m】

(4) ケース4 : PC-I 桁橋 L=120m (40mx3)



出典：JICA 調査団

図 S 8.4 工事工程【PC-I 桁橋 L=80m(40mx2)】

9. 維持管理・運営計画

本プロジェクトで建設される橋梁が供用後、健全性を保ち、安心安全な走行環境を提供するために、適切な維持管理が実施されるべきである。本章では、「バ」国において初めて供用される耐候性鋼材の維持管理方法を述べる。

耐候性鋼材の保護性のさびの安定した形成に影響を及ぼす湿気や塩分には注意を払う必要がある。例えば、表層に堆積した土、ほこり、鳥の糞が雨等によって湿気を吸収すると保護性のさび層の形成に悪影響を及ぼす場合があり、これらの堆積物の除去はこまめに実施しなければならない。さらに植物の除去及び排水施設の清掃、漏水対策を実施する必要がある。さらに上記の日常点検に加え、保護性のさび層の腐食量が適正にであるかを確認するため、下記の調査を実施すべきである。

- 目視による腐食状態の確認（最低限二年に一回実施）
- さび圧測定器を用いたモニタリング（6年ごと）

10. 概算事業費

本章では事業対象候補橋梁の建設工事費を算出した。14章において、最終的に選定された事業対象橋梁 60 橋の建設工事費を下表に示す。

11. 事業効果

(1) 運用効果指標

運用・効果指標は、審査時の実績値（ベースライン）および事業完工の2年後を想定し、正当性、信頼性を考慮したうえで、入手可能な情報データから運用・効果指標を設定した。設定した運用・効果指標およびその値の一例を下表に示す。

表 11.1 運用・効果指標

指標		SN	ZONE	Bri_ID	Bri_Name	2014年	2023年
運用 指標	貨物車交通量 (pcu/日)	8	Khulna	N7_039a	Karimpur Bridge	5,826	8,907
	乗用車類交通量 (pcu/日)					7,248	11,082
効果 指標	橋梁損壊時の迂回に伴う走行経費 (千 taka/年)	4	Rangpur	R545_115c	Mongle bari kuthibari Bridge	114,428	0
	橋梁冠水時の迂回日数の短縮 (日)	5	Rangpur	N509_19a	Sharnamoti Bridge	60	0
	交通障害発生確立 (%)	13	Khulna	N7_141b	Buri Bhairab Bridge	24%	0

出典：JICA 調査団

(2) 経済評価

主要な便益は、当該橋梁が交通障害を発生した場合、橋梁利用者は通常利用する橋梁が使えなくなり、その代わりに迂回道路を利用する事を余儀なくされる (without project) ケースと、当該橋梁を架替に事により、通常利用する橋梁のルートを利用出来る (with project) ケースとの、自動車走行費用 (VOC) と走行時間費用 (TTC) の差から算定される。この迂回ルートは通常ルートに比べて、当然のことながら利用延長が長く、道路条件等が悪いことにより、走行費用が高く、走行時間が長いと考えられることから、VOC 及び TTC の便益が発生し、この便益と積算された建設費から経済費用を算定し、経済評価を行う。プロジェクトの評価年次は 2021 年から 2045 年の 25 年と仮定した。

本章では事業対象候補橋梁すべてに対して経済分析を行った。14 章において最終的に選定された事業対象橋梁に対する EIRR、BCR、NPV を示す。

12. 環境社会配慮

12.1 環境社会配慮

橋梁建設に伴う一般的な影響評価を下表 に工事前・工事中、供用時ごとに示す。

表 S 12.1 影響評価

No.	影響項目	EIA 調査前の予測		EIA 調査後	
		工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時
1	大気汚染	B-	D	B-	D
2	水質汚濁	B-	D	B-	D
3	土壌汚染	B-	D	B-	D
4	廃棄物	B-	D	B-	D
5	騒音・振動	B-	D	B-	B-
6	地盤沈下	D	D	D	D
7	悪臭	D	D	D	D
8	地球温暖化	D	D	D	D
9	地形・地質	D	D	D	D
10	底質	D	D	D	D
11	生態系	C	C	D	D
12	水象	B-	C	D	D
13	水利用	C	C	D	D
14	保護区	D	D	D	D
15	非自発的住民移転	A-	D	B-	D
16	雇用や生計手段等の地域経済	B-/B+	C	B-	D
17	土地利用や地域資源活用	D	D	D	D
18	社会関係資本や地域意思決定機関等の社会組織 既存のインフラ及びサービス	C	B+	B-	D
19	貧困層	A-	A-	B-	D
20	先住民族・少数民族	C	C	D	D
21	被害と便益の偏在	D	D	D	D
22	地域内の利害対立	D	D	D	D
23	ジェンダー	A-	A-	D	D
24	子どもの権利	C	C	D	D
25	文化遺産	C	C	D	D
26	HIV/AIDS 等の感染症へのリスク	B-	D	B-	D
27	景観	D	D	D	D
28	労働環境	B-	D	B-	D
29	社会的合意	A-	D	B-	D
30	事故	B-	D	B-	B-

出典：JICA 調査団

注： A+/-： 大きな効果/負の影響が想定される

B+/-： ある程度の効果/負の影響が想定される

C： 影響の程度は未定で更なる調査が必要である

D： 影響の程度は軽微、もしくは全くないと考えられ今後の調査は不要である

12.2 用地取得・住民移転

14章において事業対象橋梁 60 橋が事業対象候補橋梁 105 橋の中から選定された。これらの橋梁建設に伴い特定された COI 内の移転総数 1,564 軒には、商店が 1,018 軒、住居が 501 世帯、公共施設が 45 軒である。ロングプール地域では 10.51ha、ラッシュヤヒ地域では 6.40ha、ゴパルゴンジ地域では 0.90ha、クルナ地域では 1.67ha、ポリシャル地域では 1.50ha、計 20.99ha の用地取得が必要となり、その結果、346 世帯、1,628 人の住民移転が発生する。

表 S 12.2 地域ごとの移転対象物件

No.	損失の種類	地域名					計
		ロングプ ール	ラッシ ヤヒ	ゴパルゴ ンジ	クルナ	ポリシ ャル	
1	総橋梁数	19	16	7	9	9	60
2	土地総面積 (ha)	10.51	6.41	0.90	1.67	1.50	20.99
2a	住宅/商業地面積 (ha)	1.16	1.82	0.19	0.42	0.84	4.43
2b	農地/その他面積 (ha)	9.62	4.32	0.72	1.25	0.66	16.56
3	住居移転世帯数	64	126	76	62	18	346
4	住居移転者数	301	561	345	337	84	1,628
5	建物総数 (PAUs)	426	349	45	285	459	1,564
6	住居総世帯数 (土地・住居・樹木付き、 住居のみ、賃貸住居、樹木、その他池・ 魚他)	100	167	25	121	88	501
7	商店総数 (土地・建物・樹木付き、建物 のみ、賃貸物件)	304	176	20	156	362	1,018
8	公共施設総数	22	6	0	8	9	45
9	影響を受ける物件総数	10,7876	6,1337	0,9034	1,6661	1,4999	21
9.a	総面積 (sqm)	1	2	0	0	1	4
9.b	総住居面積 (sqm)	10	4	1	1	1	17
9.c	総商店面積 (sqm)	426	349	45	285	459	1,564
9.d	総公共施設面積 (sqm)	100	167	25	121	88	501
10	総トイレ数	304	176	20	156	362	1018
11	総井戸数	22	6	0	8	9	45
12	私有地の樹木総数	13,171	8,413	2,156	6,935	3,689	34,364
13	公用地の樹木総数	1,970	1,374	1,408	1,153	334	6,239

出典: Census & Socioeconomic survey, June 2014

13. 経済特区 (EZ) 橋梁及び道路

13.1 はじめに

「バ」国においては、現在、経済区域に対する需要の高まりを受け、経済区域の容量不足が問題となっている。このような背景の下、増加する産業需要に応えるため、あるいは「バ」国に対する外国直接投資を推進するため、新たに経済特区を導入することが急務となっている。

また、経済特区の迅速な導入、あるいは経済特区の効果的な運用のため、経済特区と既存道路網を繋ぐ適切なアプローチ道路／橋梁を整備することが重要であると言える。

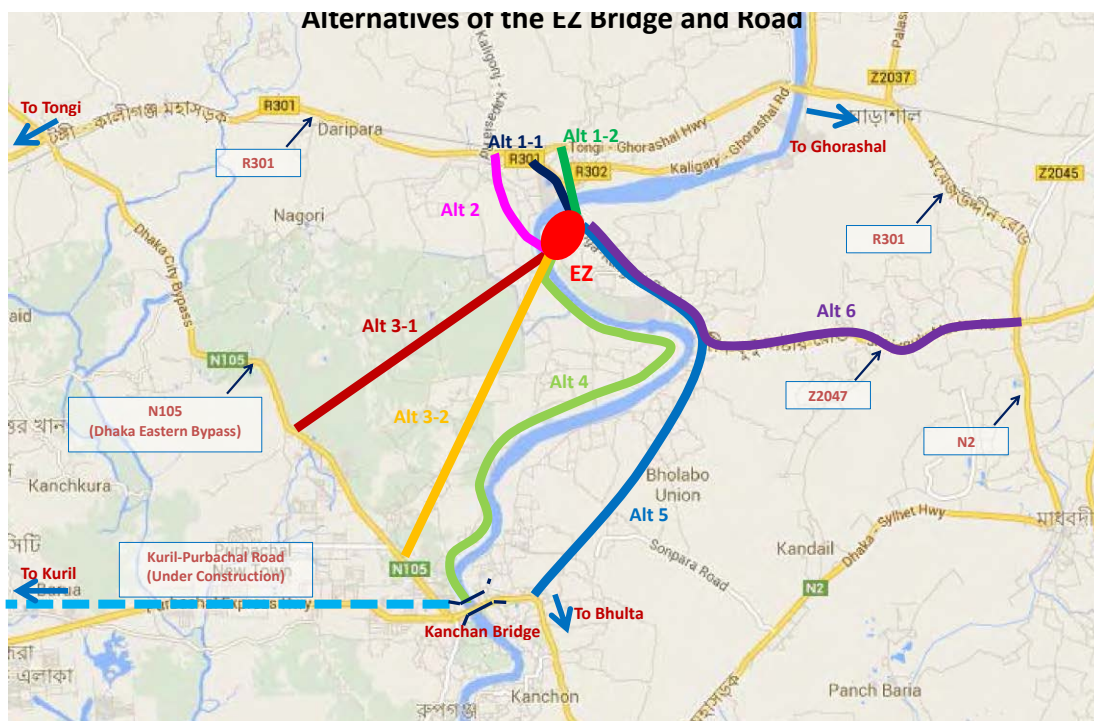
現在、ダッカ周辺には、いくつかの経済特区の候補地が存在する。

ここでは、その候補地の中で、Narsingdi に位置する経済特区の候補地を重要な経済特区の候補地の1つとして取り上げ、当該候補地に対するアプローチ道路／橋梁（以下、EZ 橋梁及び道路）にかかる調査及び概略設計を行う。

13.2 ルート選定

下図に示す、8つの路線代替案について比較検討を行った。評価の結果、下記の理由により“Alt 2”がEZ 橋梁及び道路の最適路線案として選定された。

- 安価な建設費
- 安価な用地・補償費
- 少ない影響住民数
- 現在アクセス性は良くないが、将来国道へ接続するための改修が可能。



出典：JICA 調査団

図 S 13.1 EZ 橋梁及び道路ルート代替案

13.3 交通需要予測

(1) 将来交通需要予測の方法

現在、EZ 東側のアクセス道路である県道 Panchdona-Danga Road (Z2047) は道路幅員が 5m 程度と狭く、乗用車や貨物車のすれ違いが出来る道路幅員が確保されていないこと、最寄りの幹線道

路 Dhaka- Sylhet-Hyw (N2) までの 11.5 km区間の路面状況が非常に悪いため多くの所要時間を要する状況である。そのため、EZ 橋および西側アクセス道路が完成すると、Z2047 を利用する EZ に関連したトリップは所要時間が短い、EZ 橋および西側アクセス道路に転換すると仮定した。また、所用時間が長くなるため、通過交通は利用しないものと仮定した。

そこで、本需要予測では、EZ 橋および西側アクセス道路が完成後は、EZ に関連するすべてのトリップが EZ 橋および西側アクセス道路を利用し、通過交通は考慮しないものとした。“貨物トリップ”、“通勤トリップ”、“業務トリップ”を本需要予測で考慮するトリップとした。なお、需要予測の対象年次は、2021 年（EZ 橋梁の開通時）、2023 年（運用・効果指標の評価時）、2031 年（橋梁完成 10 年後）の 3 か年とした。

(2) 将来交通量および必要車線数の決定

算定した 2021 年および 2031 年のピーク時間断面交通量を下表に示す。ピーク時間断面交通量は 2021 年に 1,318 (pcu/時間)、2023 年に 1,694 (pcu/時間)、2031 年に 3,834 (pcu/時間) となり、RHD の基準に準拠すると必要車線数は 2 車線となった。そのため、本 EZ 橋梁の車線数は 2 車線として建設することとした。

表 S 13. 1EZ の西側アクセス道路および EZ 橋梁の将来交通量

	日交通量 (pcu/日)			ピーク率 (%)	ピーク時間交通量 (pcu/時間)		
	2021	2023	2031		2021	2023	2031
通勤トリップ	853	1,747	7,260	25.0% ¹	213	437	1,815
業務トリップ	639	1,260	4,564	12.5% ²	80	158	571
貨物トリップ	16,398	17,580	23,166	6.3% ³	1,025	1,099	1,448
合計	17,890	20,587	34,990	-	1,318	1,694	3,834

出典：JICA 調査団

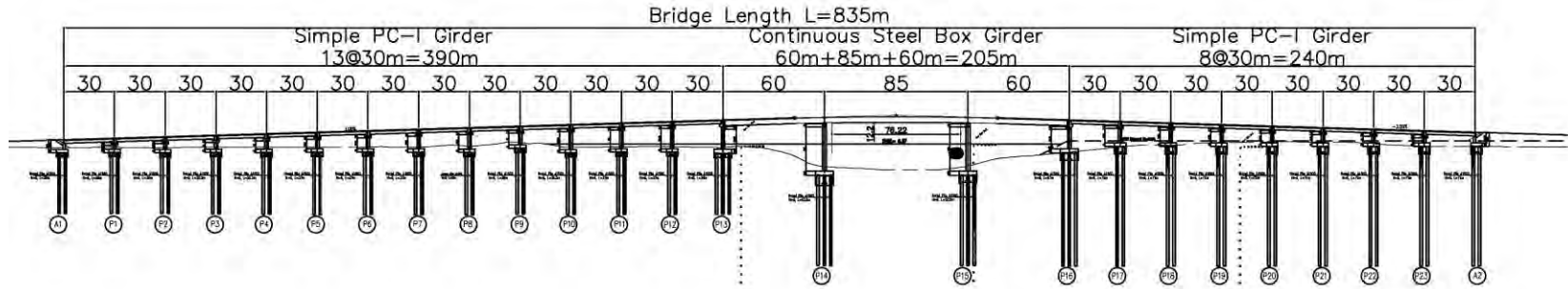
13.4 概略設計

本業務で決定した橋梁形式および延長を次に示す。

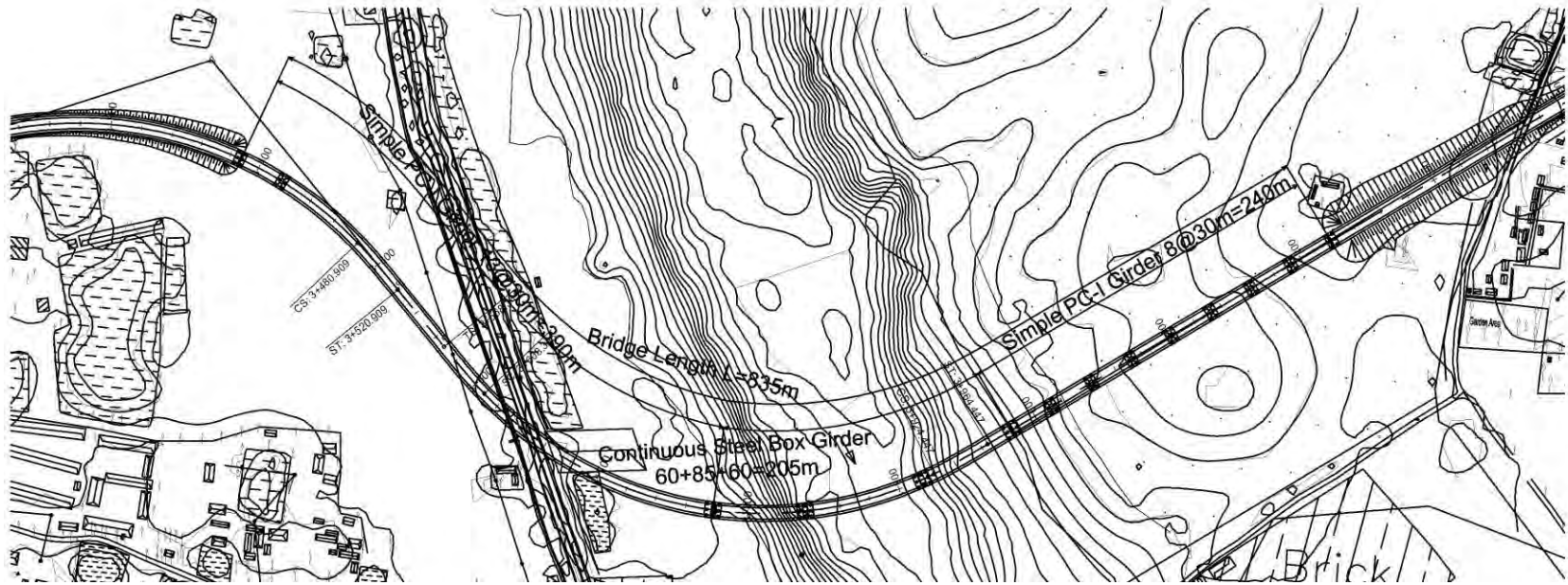
- 上部工
 - 主橋梁(L=205)： 鋼箱桁橋（耐候性鋼材）
 - アプローチ橋梁(L=630)： PC-I 桁橋
- 基礎形式
 - 河川部： 場所打ち杭（φ1500、L=54m、n=16 本）
 - 陸上部： 場所打ち杭（φ1500、L=73m、n=4 本）
- アプローチ道路(L=4,193m)

橋梁全体一般図を次頁に示す。

Profile



Plan



出典: JICA 調査団

図 S 13.2 EZ 橋梁全体一般図

13.6 概算事業費

建設工事費の総括表を下表に示す。

表 S 13.2 工事費の総括表

	Approach road (left)	Approach bridge (left)	Main bridge	Approach bridge (right)	Approach road (right)	Total
Length (m)	3,387	390	205	240	806	5,028
Cost (BDT)	825,151,747	333,993,482	409,339,193	237,870,271	196,360,292	2,002,714,986
Cost (US\$)	670,150	3,454,794	9,021,803	2,438,757	159,475	15,744,978
Cost (BDT Equivalent)	877,088,340	601,739,988	1,108,528,929	426,873,923	208,719,575	3,222,950,756
Ratio	27%	19%	34%	13%	6%	100%

出典：JICA 調査団

13.7 事業効果

13.7.1 運用・効果指標

EZ 橋の効果指標は、EZ 橋の建設による走行経費（人・物の移動）の低減を効果指標の候補とした。具体的には、“14.4 交通需要予測”で推計した車種別交通量を方向別に配分し、EZ 橋が建設された場合とされない場合の走行経費の差とした。EZ 橋の運用指標は、ベースライン（2014 年）と事業供用 2 年後（2023 年）の貨物車および乗用車交通量を用いた。ベースライン値および事業供用後の 2 年後の運用・効果指標を下表に示す。

表 S 13.3 運用・効果指標の選定

指標		対象区間 (地域)	ベース ライン (2014)	事業供用の 2 年後 (2023)
運用指標	貨物車の断面交通量 (PCU/日)	EZ 橋断面	NA	17,580
	乗用車の断面交通量 (PCU/日)		NA	3,007
効果指標	走行経費の低減 (百万 Tk/年)	合計	0	2,810

出典：JICA 調査団

13.7.2 経済分析

(1) 概説

経済特区(EZ)への橋梁とアプローチ道路建設の経済評価は、プロジェクトにより発生する経済費用と経済便益の比較によりなされた。経済便益はプロジェクト実施された場合とされなかった場合の自動車走行費用 (TTC) と旅行時間費用 (TTC) の差とした。プロジェクトライフは、2021 年～2047 年の 25 年と仮定し、割引率はバングラデシュの資本の機会費用比率を考慮して、年率 12%とした。

(2) 経済評価

14 章において最終的に選定された西部地区 60 橋を含めた 61 橋の経済分析の結果を「14.4 61 橋の事業効果」において示す。

13.8 環境社会配慮

13.8.1 環境社会配慮

西部地域における中小橋梁と同様の環境社会配慮を行う。詳しくは、13.1 を参照されたい。

13.8.2 用地取得・住民移転

(1) 用地取得・住民移転の必要性

本プロジェクトは新設橋梁の建設、及び既設道路（R301）から EZ 西側のアクセス道路までの取り付け道路の設置であり、実施に伴いある程度の規模の影響住民（200 名以内）が発生すると想定される。したがって、世界銀行 OP 4.12 が示す“移転住民数が少ない、もしくは各橋の移転住民数が 200 名以下”に従って、本プロジェクトでは簡易 RAP を作成する。

(2) センサス及び社会経済調査

COI 内の 39 世帯が影響を受ける。これらの世帯は土地、建物（3,709m²）、樹木の損失も被る。下表にその内訳を示す。

表 S 13.4 損失の内訳

No	損失の種類	数量
1	土地の損失総数（ヘクタール）	12.49
2	被影響世帯総数（土地と建物）	39
3	被影響建造物総数	81
4	被影響総面積（Sq.m）	3,709
5	影響を受けるトイレ総数	36
6	影響を受ける井戸総数	34
7	影響を受ける私有地内の樹木総数	12,259

出典: Census & Socioeconomic survey, July 2014

14. 事業実施計画

14.1 事業対象橋梁の選定

(1) 事業対象橋梁選定基準

事業対象橋梁は、以下に示す評価基準を用いて行う。

表 S 14.1 事業対象橋梁選定基準

評価項目	比重	ポイント	評価基準
1. 損傷レベル及び建設年	7	4	ダメージレベル D かつ建設後 30 年以上を経過
		2	ダメージレベル D だが、建設後 30 年未満
		0	その他
2. 中規模橋梁	7	4	中規模橋梁
		0	小規模橋梁
3. 道路種別	5	4	国道に位置する橋梁
		2	主要地方道に位置する橋梁
		0	県道に位置する橋梁
4. ステークホルダーの期待度	3	4	ステークホルダーの高い期待度
		0	ステークホルダーの低い期待度
5. 施工性	3	4	特殊な軟弱地盤対策を必要としない
		0	特殊な軟弱地盤対策を必要とする
6. 経済分析		除外	EIRR が 12% 未満
7. 他のプロジェクトによる実施		除外	他のプロジェクトにより実施中または実施予定
8. 施工の難易度		除外	極めて難易度の高い施工
出典：JICA 調査団		合計=100	

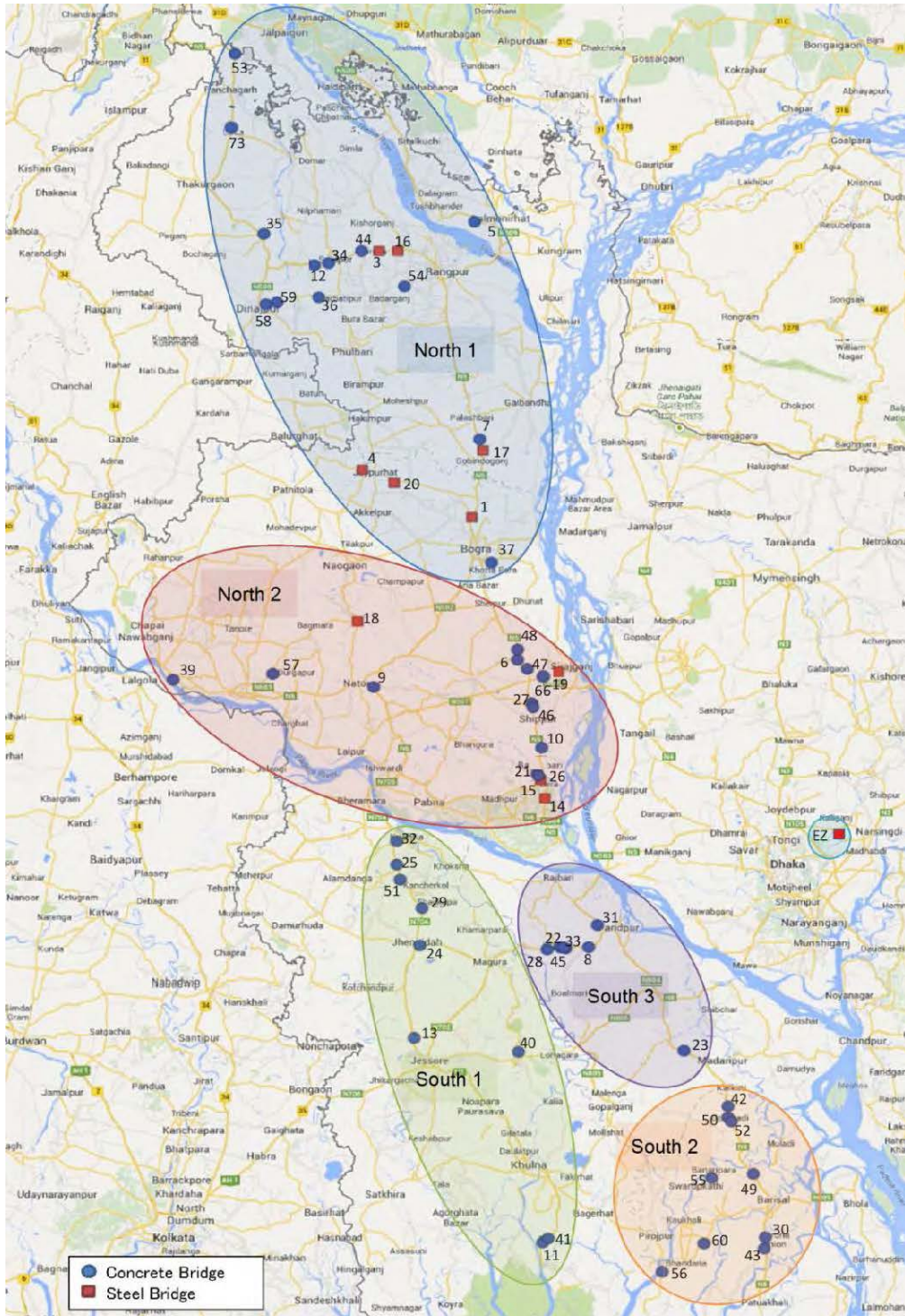
(2) 事業対象橋梁の選定

事業対象橋梁選定基準による評価により、対象橋梁として、上位 60 橋が選定された。しかしながら、2 橋梁が対象候補から除外され、代わりに、2 橋が対象候補に追加された。

最終的に、バングラデシュ国西部地区の 60 橋梁および経済特区（EZ）橋梁からなる 61 橋梁が、事業対象橋梁として選定された。

14.2 61 橋の事業のパッケージ分け

本事業は、RHD による円滑な事業管理を促すため、6 つのゾーン毎に、6 パッケージで実施することを提案する。図 S14.1 および表 S14.2 に各パッケージの対象橋梁を示す。



出典：JICA 調査団

図 S 14.1 各パッケージの対象橋梁位置図

表 S 14.2 各パッケージの対象橋梁リスト

パッケージ	ランク	Serial No	ゾーン	橋梁名
North 1	1	6	Rangpur	Mhosthan Bridge
	3	11		Barati Bridge
	4	62		Mongle bari kuthibari Bridge
	5	2		Sharnamoti Bridge
	7	10		Bupinath Bridge
	12	31		Gaudangi Bridge
	16	45		-
	17	66		Katakhali Bridge
	20	76		Bottoli Bridge
	34	38		Khorkhori bridge
	35	88		Choto Dhepa bridge.
	36	90		Bondorer pool Bridge
	37	91		-
	44	24		-
	53	80		Chawai Bridge
	54	89		Shampur Bridge.
	58	49		Gabura Bridge.
59	52	Madarganj Bridge		
73	79	-		
North 2	6	5	Rajshahi	Bhuyagati Bridge
	9	17		Dattapara Bridge
	10	19		Jugnidaha Bridge
	14	20		Punduria Bridge
	15	37		Vitapara Bridge
	18	28		Atrai Bridge
	19	75		Chondi Das Bridge
	21	8		Goilhar Bridge
	26	4		Palgari Bridge
	27	9		Purbodalua Bridge
	39	18		Horisonkorpur Bridge
	46	33		Chowkidhoh Bridge
	47	34		Notun Dhoh Bridge
	48	35		Dhatia Bridge
57	87	Faliarbil Bridge		
66	74	Naiori Bridge		
South 1	11	22	Khulna	Gora bridge
	13	39		Buri Bhairab Bridge
	24	41		Dhopa Ghata Bridge
	25	44		Balipara Bridge
	29	43		Barda Bridge
	32	21		-
	40	40		Gurakhali Bridge
	41	25		Balai bridge.
51	67	Bittipara Bridge		
South 2	30	1	Barisal	Boalia Bazar Bridge
	42	64		Souderkhal bridge

パッケージ	ランク	Serial No	ゾーン	橋梁名
	43	12		Bakerganj Steel Bridge
	49	56		Rahamatpur bridge
	50	57		gounagata bridge
	52	69		Asokoti bridge
	55	82		Raiyer hat bridge
	56	65		Bottala Bridge
	60	78		-
South 3	8	14	Gopalganj	Karimpur Bridge
	22	15		Porkitpur Bridge
	23	26		Amgram bridge
	28	23		Barashia Bridge
	31	13		Jhuldibazar Bridge
	33	32		Bimankanda bridge
	45	30		Brahmonkanda Bridge
EZ	EZ Bridge	-	Dhaka	-

出典：JICA 調査団

14.3 61 橋の概算事業費

下表に事業対象 61 橋の事業費を示す。

表 S 14.3 事業対象 61 橋の事業費

単価：百万円

事業費内訳	外 貨			内 貨			Total		
	計	借款 対象	その 他	計	借款 対象	その他	計	借款 対象	その他
North1 パッケージ (ロングプール)	2,615	2,615	0	2,833	2,833	0	5,448	5,448	0
North 2 パッケージ(ラッシャヒ)	2,117	2,117	0	3,116	3,116	0	5,233	5,233	0
South 1/パッケージ (クルナ)	592	592	0	998	998	0	1,590	1,590	0
South 2 パッケージ(ポリシャル)	476	476	0	1,158	1,158	0	1,634	1,634	0
South 3 パッケージ(ゴパルゴンジ)	455	455	0	1,352	1,352	0	1,807	1,807	0
EZ パッケージ(ダッカ)	1,874	1,874	0	3,084	3,084	0	4,958	4,958	0
紛争裁定委員会 (N1, N2, EZ)	61	61	0	0	0	0	61	61	0
建設費 計	8,190	8,190	0	12,541	12,541	0	20,731	20,731	0
物価上昇費	690	690	0	2,704	2,704	0	3,394	3,394	0
予備費	888	888	0	1,525	1,525	0	2,413	2,413	0
エンジニアリング費	1,504	1,504	0	1,298	1,298	0	2,802	2,802	0
用地取得及び住民移転関係費	0	0	0	6,689	0	6,689	6,689	0	6,689
事務経費	0	0	0	2,934	0	2,934	2,934	0	2,934
物品税	0	0	0	2,936	0	2,936	2,936	0	2,936
輸入関税	0	0	0	2,930	0	2,930	2,930	0	2,930
建中金利	12	0	12	0	0	0	12	0	12
計	11,284	11,272	12	33,557	18,068	15,489	44,841	29,340	15,501

- 注：1. 為替レート：US\$ 1= Tk 77.5 = ¥119
 2. 物価上昇率：外貨：年 2.0% 内貨：年 4.9%
 3. 予備費：エンジニアリング費：5% 建設費：年 10%
 4. 積算基準年：2015 年 1 月

出典：JICA 調査団

14.4 61 橋の事業効果

事業対象 61 橋の経済分析結果を下表に示す。

表 S 14.4 事業対象 61 橋の事業効果

EIRR (%)	25.48%
BCR	2.72
NPV (BDT million)	161.03

出典：JICA 調査団

14.5 事業実施スケジュール

本事業における事業実施スケジュールの検討を行う。スケジュールは、詳細設計期間、入札期間、及び建設期間からなり、建設工期は、North パッケージおよびEZ パッケージは3年、South パッケージは2.5年として計画される。

本事業における建設業者及びコンサルタントは、国際競争入札（ICB）により選定されることを想定する。それらの選定に要する期間は、円借款事業として事業を実施することを前提に算出される。事業実施スケジュールを設定する上での、主要実施項目を以下に示す。

- 借款契約（L/A）は、2015年4月に調印を想定している。
- 詳細設計、入札補助及び施工管理を行うコンサルタントの選定は、10ヶ月間で実施する。
- 詳細設計の実施期間は、12ヶ月とする。
- 建設業者の選定は、17ヶ月間で実施する。
- 建設工期は、36ヶ月とする。

事業実施期間は、L/A 調印から、2021年2月の工事完了までを想定している。

本プロジェクトにおける事業実施スケジュールを、図 15.7.1 に示す。

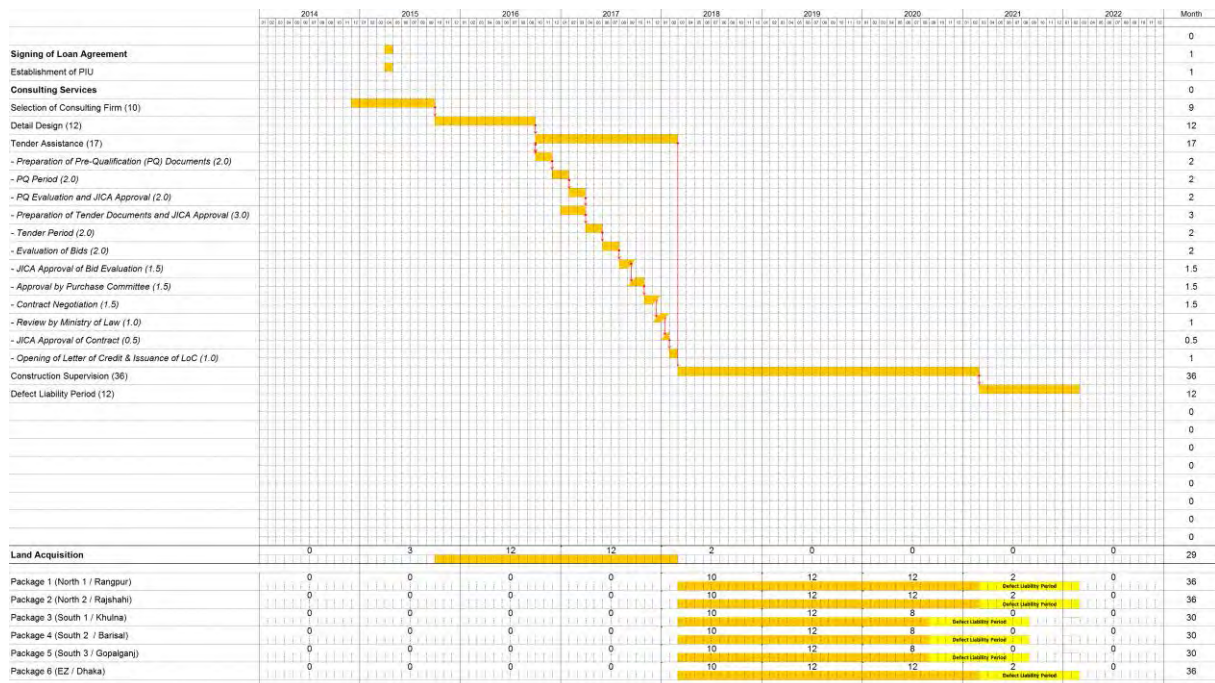


図 S 14.2 事業実施スケジュール

15. 結論と提言

15.1 結論

本事業の概要を下表に示す。

表 S 15.1 事業概要

パッケージ	概要
North 1 パッケージ	<ul style="list-style-type: none"> ● 橋梁数: 19 橋 ● 橋種: <ul style="list-style-type: none"> - PC-I 桁橋: 13 橋 - 鋼 I 桁橋: 6 橋 ● ゾーン: Rangpur
North 2 パッケージ	<ul style="list-style-type: none"> ● 橋梁数: 16 橋 ● 橋種: <ul style="list-style-type: none"> - PC-I 桁橋: 12 橋 - 鋼 I 桁橋: 4 橋 ● ゾーン: Rajshahi
South 1 パッケージ	<ul style="list-style-type: none"> ● 橋梁数: 9 橋 ● 橋種: PC-I 桁橋 ● ゾーン: Khulna
South 2 パッケージ	<ul style="list-style-type: none"> ● 橋梁数: 9 橋 ● 橋種: PC-I 桁橋 ● ゾーン: Barisal
South 3 パッケージ	<ul style="list-style-type: none"> ● 橋梁数: 7 橋 ● 橋種: PC-I 桁橋 ● ゾーン: Gopalganj
EZ パッケージ	<ul style="list-style-type: none"> ● 延長: 5,028m <ul style="list-style-type: none"> - 橋梁: 835m - アプローチ道路: 4,193m ● 橋梁数: 1 橋 ● 橋種: <ul style="list-style-type: none"> - アプローチ橋梁: PC-I 桁橋 (630m) - 主橋梁: 鋼箱桁橋 (205m) ● 土工: 4,193m ● ゾーン: Dhaka

出典: JICA 調査団

15.2 提言

本調査における提言を以下に示す。

- 本調査における概略設計では、一般的な舗装種別として、アスファルト舗装を選定した。しかしながら、特に経済特区 (EZ) 橋梁及び道路では、多くの大型車の通行が予想されることから、詳細設計では、コンクリート舗装や SMA 等、より剛性の高い舗装の採用も検討する必要がある。
- 経済特区 (EZ) 橋梁及び道路は、既存の主要地方道 (R301) に接続される計画となっている。しかしながら、R301 は幅員が狭く、破損した区間も多い。よって、詳細設計においては、

経済特区（EZ）橋梁及び道路の建設による交通量の増加に応じて、R301 の補修計画も併せて検討することが望ましい。

- 経済特区（EZ）橋梁の河川内の橋脚（P14 と P15）において、本調査では場所打ち杭（φ1500、L=54m、n=16 本）を推奨しているが、詳細設計時において、河川内の各橋脚位置における地質調査により明確な支持層を確認した上で、再度基礎形式の比較検討を行うべきである。
- 本調査においては、バングラデシュ国西部地区において、60 の河川、水路等に、60 の橋梁を建設する計画とした。詳細設計においては、コスト削減策の一環として、例えば水の流れない池等には、ボックスカルバートを建設することも検討することが望ましい。
- 詳細設計においては、マーキング、道路ランプ、ガードレールの設置等、安全対策を検討する必要がある。特に、EZ 橋の橋脚に対する船舶衝突対策は重要である。
- 詳細設計においては、水道、電話、電気等、地下埋設部の詳細調査を実施し、調査で得られる詳細な情報に基づき、設計を行う必要がある。
- RHD は、EIA および ARP に係る業務を事業期間を通して実施し、事業の円滑な運営を図る必要がある。

バングラデシュ国 西部バングラデシュ橋梁改修事業準備調査
準備調査報告書

目 次

	ページ
1. はじめに	1-1
1.1 背景・経緯	1-1
1.2 要請内容	1-1
1.3 調査の目的	1-2
1.4 調査対象地域	1-2
1.5 調査スケジュール	1-3
2. 本事業の必要性	2-1
2.1 本事業に関連する計画及びプログラム	2-1
2.1.1 Vision 2021	2-1
2.1.2 第6次5ヵ年計画	2-1
2.1.3 国土交通政策	2-3
2.1.4 道路マスタープラン（2009年）	2-4
2.2 本事業に関連するプロジェクト	2-6
2.2.1 地方道路簡易橋整備計画	2-6
2.2.2 東部バングラデシュ橋梁改修事業（EBBIP）	2-8
2.2.3 カチプール・メグナ・グムティ第2橋建設及び既存橋改修事業	2-9
2.3 他ドナーによる橋梁改修及び改築プロジェクト	2-12
2.4 「バ」国の道路及び橋梁	2-14
2.4.1 はじめに	2-14
2.4.2 「バ」国における重要な回廊と地域	2-15
2.4.3 交通量の増加	2-19
2.4.4 地域活動	2-20
2.5 西部バングラデシュにおける橋梁の損傷状況	2-20
2.5.1 過去に行われた既設橋梁調査	2-20
2.5.2 「バ」国西部地区における橋梁の損傷状況	2-22
2.6 本事業の必要性	2-25
2.6.1 上位計画との整合	2-25
2.6.2 他ドナーによるプロジェクトの不足	2-26
2.6.3 アジア・ハイウェイの走行環境の改善	2-27
2.6.4 重要な回廊の交通環境の改善	2-27
2.6.5 損傷した橋梁の増加	2-27
2.6.6 交通量の増加	2-28

3.	対象橋梁の選定	3-1
3.1	選定方法	3-1
3.2	200 橋の選定.....	3-2
3.2.1	対象橋梁候補リストからの除外	3-2
3.2.2	マルチクライテリア	3-2
3.2.3	200 橋の選定.....	3-5
3.3	200 橋についての既存橋梁調査.....	3-5
3.4	100 橋 (案) ロングリストの選定.....	3-9
3.5	106 橋 (案) ロングリストの選定.....	3-11
3.5.1	はじめに	3-11
3.5.2	100 橋 (案) ロングリストから除外される橋梁.....	3-12
3.5.3	対象橋梁候補リストに追加される橋梁	3-12
3.5.4	106 (案) ロングリストの選定	3-12
3.6	事業対象橋梁の選定	3-22
4.	自然条件	4-1
4.1	地形	4-1
4.2	地質	4-5
4.2.1	ボーリング調査	4-7
4.2.2	支持層	4-8
4.3	気象・水文	4-13
4.3.1	概要	4-13
4.3.2	気象概況	4-17
4.3.3	水文概況	4-29
4.3.4	航路のクリアランス	4-36
4.4	気候変動	4-38
4.4.1	はじめに	4-38
4.4.2	温度の変化	4-39
4.4.3	海面レベルの変化	4-39
4.4.4	海面上昇による影響	4-40
4.4.5	降水量の影響	4-42
5.	交通需要予測	5-1
5.1	はじめに	5-1
5.2	交通需要予測の方法	5-1
5.2.1	現況交通量	5-1
5.2.2	将来の交通量の伸び率	5-6
5.2.3	大規模開発計画	5-6
5.3	2031 年の将来交通需要.....	5-8
5.4	交通容量	5-12

5.5	必要車線数	5-13
5.5.1	交通需要予測に基づく必要車線数	5-13
5.5.2	本事業における車線数	5-16
6.	橋梁形式選定	6-1
6.1	橋梁形式の選定方針	6-1
6.2	橋梁設計におけるグループ分け	6-2
6.3	グループ A の橋梁形式	6-4
6.4	北部ゾーンにおけるグループ B の橋梁形式	6-5
6.5	橋梁長及びスパン長の決定	6-7
6.6	桁形状における耐震設計の考慮（落橋防止対策）	6-7
7.	概略設計	7-1
7.1	道路設計基準	7-1
7.1.1	設計基準	7-1
7.1.2	「バ」国の道路基準	7-1
7.1.3	標準横断構成	7-3
7.1.4	新設橋梁の架橋位置	7-5
7.2	橋梁設計基準	7-6
7.2.1	バングラデシュで適用される基準類	7-6
7.2.2	航路限界及び設計高水位	7-7
7.2.3	設計荷重	7-8
7.2.4	材料基準	7-12
7.3	道路設計	7-13
7.3.1	設計速度	7-13
7.3.2	平面線形	7-13
7.3.3	縦断線形	7-14
7.3.4	横断勾配	7-14
7.3.5	片勾配	7-14
7.3.6	盛土法面	7-15
7.3.7	舗装設計	7-16
7.4	橋梁設計	7-20
7.4.1	上部工	7-20
7.4.2	下部工	7-24
7.4.3	予備設計のまとめ	7-25
7.5	用地取得	7-28
8.	最新技術の適用	8-1
8.1	はじめに	8-1
8.2	耐候性鋼材	8-1
8.3	耐候性鋼材の適用に関する試験・調査	8-3

8.3.1	試験基準・調査	8-3
8.3.2	試験・調査位置	8-4
8.4	試験方法及びスケジュール	8-7
8.4.1	飛来塩分量調査	8-7
8.4.2	耐候性鋼材の暴露試験	8-7
8.4.3	試験片と計測器の設置	8-8
8.5	試験・調査結果	8-10
8.5.1	飛来塩分量調査結果	8-10
8.5.2	耐候性鋼材の暴露試験結果	8-13
8.6	評価および結論	8-17
8.6.1	評価	8-17
8.6.2	結論	8-20
9.	施工計画	9-1
9.1	はじめに	9-1
9.2	場所打ち杭	9-1
9.3	基礎工	9-1
9.4	橋脚	9-2
9.5	上部工（鋼 I 桁橋）	9-3
9.6	上部工（PC - I 桁橋）	9-4
9.7	建設中の交通規制	9-4
9.8	工事工程	9-4
9.8.1	鋼橋（鋼 I 桁）	9-5
9.8.2	コンクリート橋（PC-I 桁）	9-6
10.	維持管理・運営計画	10-1
10.1	維持管理・運営計画	10-1
10.1.1	はじめに	10-1
10.1.2	点検	10-2
10.1.3	維持管理	10-3
10.1.4	耐候性鋼材の維持管理	10-4
10.2	組織	10-5
10.2.1	道路交通・橋梁省 (Ministry Road Transport and Bridges, MORTB)	10-5
10.2.2	道路部 (RHD)	10-7
10.2.3	橋梁維持管理に関連する部署	10-9
10.3	道路・橋梁維持管理に関する財務状況	10-11
10.3.1	国家予算	10-11
10.3.2	RHD の道路橋梁維持管理に関する予算	10-11
10.4	橋梁維持管理・運営に関する問題点	10-12
10.4.1	維持管理予算の欠如	10-12

10.4.2	不適切な維持管理の実施	10-12
10.4.3	有効活用されていない BMMS	10-13
10.4.4	過積載車両	10-13
10.5	効率的な橋梁維持管理に向けた提案	10-13
10.5.1	安定した道路維持管理予算の確保	10-13
10.5.2	計画的な維持管理体制の構築	10-13
10.5.3	過積載車の規制	10-14
10.6	本邦支援の提案	10-14
10.6.1	橋梁維持管理に係る技術協力プロジェクト	10-14
10.6.2	耐候性鋼材に係る本邦研修	10-16
10.7	将来の維持管理・運営費	10-16
11.	概算事業費	11-1
11.1	はじめに	11-1
11.2	計算条件	11-1
11.3	建設工事費	11-3
11.3.1	主要支払い項目の単価設定	11-3
11.3.2	標準橋梁（18種類）のコスト試算	11-5
11.3.3	橋梁構成部材の単価	11-5
11.3.4	105橋の工事コストの計算	11-6
12.	事業効果	12-1
12.1	運用効果指標	12-1
12.1.1	はじめに	12-1
12.1.2	運用効果指標の選定	12-1
12.1.3	運用・効果指標の設定（提案）	12-2
12.2	経済評価	12-5
12.2.1	概説	12-5
12.2.2	経済評価のコンセプトと前提	12-5
12.2.3	経済費用の算定	12-6
12.2.4	便益の算定	12-7
12.2.5	経済評価の結果	12-16
13.	環境社会配慮	13-1
13.1	環境社会配慮	13-1
13.1.1	環境社会配慮に影響を与える事業コンポーネントの概要	13-1
13.1.2	ベースとなる環境及び社会の状況	13-1
13.1.3	「バ」国の EIA 制度	13-10
13.1.4	代替案の比較検討	13-12
13.1.5	スコーピング及び EIA 調査 ToR	13-13
13.1.6	EIA 調査	13-16

13.1.7	影響評価	13-19
13.1.8	緩和策及び緩和策実施のための費用	13-22
13.1.9	環境管理計画 (EMP)	13-23
13.2	用地取得・住民移転	13-26
13.2.1	用地取得・住民移転の必要性	13-26
13.2.2	用地取得・住民移転に係る法的枠組み	13-26
13.2.3	JICA ガイドラインと「バ」国関連法令との乖離	13-27
13.2.4	センサス及び社会経済調査	13-30
13.2.5	補償・支援の具体策及び受給要件	13-35
13.2.6	苦情処理委員会	13-37
13.2.7	実施体制	13-39
13.2.8	実施スケジュール	13-41
13.2.9	費用と財源	13-43
13.2.10	モニタリングと評価	13-43
13.2.11	現地ステークホルダー協議	13-46
14.	経済特区 (EZ) 橋梁及び道路	14-1
14.1	はじめに	14-1
14.2	ルート代替案	14-2
14.3	ルート選定	14-3
14.4	線形代替案及び選定	14-6
14.5	自然条件	14-8
14.5.1	地形	14-8
14.5.2	地質	14-8
14.5.3	水文 / 水理状況	14-9
14.6	交通需要予測	14-23
14.6.1	将来交通需要予測の方法	14-24
14.6.2	将来交通量および必要車線数の決定	14-29
14.7	概略設計	14-29
14.7.1	道路設計基準	14-29
14.7.2	橋梁設計基準	14-30
14.7.3	道路設計	14-31
14.7.4	橋梁設計	14-40
14.7.5	用地取得	14-49
14.8	施工計画	14-49
14.9	維持管理・運営計画	14-53
14.9.1	EZ 橋梁の維持管理・運営計画	14-53
14.9.2	維持管理・運営費	14-53
14.10	概算事業費	14-53
14.11	事業効果	14-56

14. 11. 1	運用・効果指標	14-56
14. 11. 2	経済分析	14-59
14. 12	環境社会配慮	14-64
14. 12. 1	環境社会配慮	14-64
14. 12. 2	用地取得・住民移転	14-68
15.	事業実施計画	15-1
15. 1	はじめに	15-1
15. 2	事業対象橋梁の選定	15-1
15. 2. 1	事業対象橋梁選定基準	15-1
15. 2. 2	事業対象橋梁の選定	15-2
15. 3	61 橋の事業のパッケージ分け	15-6
15. 4	61 橋の概算事業費	15-9
15. 4. 1	61 橋の建設費	15-9
15. 4. 2	61 橋の事業費	15-11
15. 5	61 橋の事業効果	15-12
15. 6	61 橋の用地取得及び移転	15-12
15. 7	事業実施機関	15-15
15. 8	事業実施スケジュール	15-17
16.	結論と提言	16-1
16. 1	結論	16-1
16. 2	提言	16-4

図面集

付録集

図リスト

	ページ	
図 1. 4. 1	調査対象地域	1-2
図 2. 1. 1	「バ」国橋梁・カルバート建設実績	2-4
図 2. 2. 1	プロジェクト概要図	2-7
図 2. 2. 2	標準断面図	2-8
図 2. 2. 3	プロジェクト概要図	2-9
図 2. 2. 4	プロジェクト概要図	2-10
図 2. 3. 1	ADB 資本による道路改良事業（SASEC）の対象地域	2-13
図 2. 4. 1	アジア・ハイウェイ・ネットワーク	2-15
図 2. 4. 2	「バ」国内のアジア・ハイウェイ	2-16
図 2. 4. 3	西部バングラデシュのランドポート所在地	2-17
図 2. 4. 4	EPZs による輸出実績	2-18

図 2.4.5	プロジェクト対象地域の EPZs の概要	2-18
図 2.4.6	プロジェクト対象地域における SEZ 開発候補地の所在地	2-19
図 2.4.7	西部バングラデシュにおいて高い経済活動が行われている地域	2-20
図 2.5.1	BMMS と EBBIP のデータベースの比較	2-23
図 3.1.1	事業対象橋梁選定フロー	3-1
図 3.3.1	既存橋梁調査結果の例（スケッチ及び諸元）	3-6
図 3.3.2	既存橋梁調査結果の例（橋梁写真）	3-7
図 3.3.3	既存橋梁調査結果の例（橋梁損傷部の写真及び情報）	3-8
図 3.5.1	選定された 106 橋の位置図	3-21
図 4.1.1	バングラデシュの地形区分	4-2
図 4.1.2	バングラデシュの主要水系	4-4
図 4.2.1	バングラデシュ地質図	4-6
図 4.2.2	ベンガル堆積盆の構造図	4-7
図 4.3.1	バングラデシュの河川システム	4-15
図 4.3.2	データ収集した気象観測所の位置	4-16
図 4.3.3	データ収集した水文観測所の位置	4-17
図 4.3.4	6 観測所での月間最大、最低気温	4-19
図 4.3.5	18 観測所での月間平均気温	4-19
図 4.3.6	17 観測所での月間平均相対湿度	4-20
図 4.3.7	17 観測所での月間最大風速	4-22
図 4.3.8	18 観測所での月間平均風速	4-23
図 4.3.9	18 観測所での月間平均日照時間	4-24
図 4.3.10	18 観測所での月間平均降雨量	4-25
図 4.3.11	2013 年 7 月の月間降雨量の等雨量線図	4-26
図 4.3.12	6 観測所での年間降雨量の長期変動	4-27
図 4.3.13	Jessore と Rangpur での年間降雨量と 5 年間移動平均降雨量	4-27
図 4.3.14	ダッカでの確率年別降雨強度曲線	4-28
図 4.3.15	TIN 内挿法による HWL の補間	4-30
図 4.3.16	各観測所での洪水の確率年と最大流出量の相関	4-36
図 4.3.17	「バ」国の（公式）航路	4-37
図 4.4.1	気候に関連する種々の災害の影響地域	4-38
図 4.4.2	平均気温の観測値と将来予測値	4-39
図 4.4.3	潮位変動の観測値と将来予測値	4-40
図 4.4.4	海面が 88 cm 上昇した場合のメグナ川河口での水位変化	4-41
図 4.4.5	水面上昇のシミュレーション結果	4-41
図 4.4.6	海面上昇率による海水遡上値の予測	4-42
図 5.2.1	道路種別別の交通量の累積分布と確率密度（PCU）	5-4
図 5.2.2	道路種別別の車種構成割合（PCU）	5-5
図 5.2.3	道路種別別の車種構成割合（台）	5-5
図 5.2.4	パドマ橋の架橋位置と AH1 のルート	5-7

図 5.2.5	パドマ橋の誘発交通量の推定	5-7
図 5.3.1	将来交通量の算定結果 (1)	5-9
図 5.3.2	将来交通量の算定結果 (2)	5-10
図 5.5.1	必要車線数(1)	5-14
図 5.5.2	必要車線数(2)	5-15
図 5.5.3	アジア・ハイウェイ 1 号線上の 4 車線橋梁	5-16
図 6.2.1	地震地域区分 (BNBC)	6-3
図 6.2.2	橋梁のグループ分け	6-3
図 6.2.3	北部ゾーン 55 橋梁規模の分類	6-4
図 6.2.4	南部ゾーン 51 橋梁規模の分類	6-4
図 6.6.1	「バ」国の標準的な PC-I 桁橋 (単純桁)	6-8
図 6.6.2	本事業における鋼 I 桁 (連続桁)	6-8
図 6.6.3	本事業における PC-I 桁 (腰掛桁)	6-8
図 7.1.1	標準横断面図 (国道・主要地方道・県道)	7-4
図 7.1.2	標準横断面図 (アジア・ハイウェイ 1 号線)	7-5
図 7.2.1	設計トラック荷重 (HS20-44)	7-9
図 7.2.2	地震地域分類図 (BNBC)	7-10
図 7.2.3	設計応答スペクトル	7-11
図 7.3.1	盛土法面	7-15
図 7.3.2	段切り詳細図	7-15
図 7.3.3	舗装構造概略図 (国道)	7-19
図 7.3.4	舗装構造概略図 (主要地方道)	7-20
図 7.3.5	舗装構造概略図 (県道)	7-20
図 7.4.1	鋼桁橋 (連続桁)	7-21
図 7.4.2	PC-I 橋 (腰掛け桁)	7-21
図 7.4.3	PC-I 橋の標準断面	7-22
図 7.4.4	鋼桁橋の標準断面	7-22
図 7.4.5	橋台及び橋脚の標準形状	7-24
図 7.4.6	杭配置	7-25
図 7.5.1	工事影響範囲 (COI)	7-28
図 7.5.2	用地取得を必要とするケース	7-28
図 7.5.3	用地取得を必要としないケース	7-28
図 8.2.1	耐候性鋼材の腐食抑制のメカニズム	8-2
図 8.2.2	耐候性鋼材の化学成分	8-2
図 8.2.3	耐候性鋼材の腐食量	8-2
図 8.3.1	バングラデシュ国と日本におけるぬれ時間 (TOW)	8-4
図 8.3.2	暴露試験片と飛来塩分量計測器の設置場所	8-6
図 8.4.1	飛来塩分量計測器 (ガーゼ枠)	8-7
図 8.4.2	耐候性鋼材の暴露試験片	8-8
図 8.4.3	RHD 事務所屋上および料金所屋上の小屋と試験片及び計測器の設置状況	8-9

図 8.4.4 実橋梁への試験片の設置状況	8-10
図 8.5.1 飛来塩分量調査結果	8-12
図 8.5.2 Jessore の卓越風 (30 年間の月別卓越風速を累積したもの)	8-13
図 8.5.3 耐候性鋼材の暴露試験結果	8-16
図 8.6.1 飛来塩分量調査を実施する必要がない地域	8-19
図 8.6.2 日本における最初の耐候性鋼材橋	8-19
図 8.6.3 日本における耐候性鋼材橋の分布	8-19
図 8.6.4 日本における耐候性鋼材橋のシェア	8-20
図 9.2.1 場所打ち杭の施工方法	9-1
図 9.3.1 基礎工の施工方法	9-2
図 9.4.1 橋脚の施工方法	9-2
図 9.5.1 トラッククレーン・ベント工法	9-3
図 9.5.2 架設桁架設工法	9-3
図 9.7.1 工事中の迂回計画	9-4
図 9.7.2 工事中の迂回計画	9-4
図 9.8.1 工事工程【鋼 I 桁橋 L=60m】	9-5
図 9.8.2 工事工程【鋼 I 桁橋 L=100m(60m+40m)】	9-5
図 9.8.3 工事工程【鋼 I 桁橋 L=180m(60mx3)】	9-5
図 9.8.4 工事工程【鋼 I 桁橋 L=160m(40mx4)】	9-5
図 9.8.5 工事工程【鋼 I 桁橋 L=160m(40mx4)】	9-6
図 9.8.6 工事工程【PC-I 桁橋 L=40m】	9-6
図 9.8.7 工事工程【PC-I 桁橋 L=80m(40mx2)】	9-6
図 9.8.8 工事工程【PC-I 桁橋 L=80m(40mx2)】	9-7
図 10.1.1 点検・維持管理の手順	10-2
図 10.1.2 耐候性鋼材の維持管理の手順	10-5
図 10.2.1 MORTB 道路局の組織図	10-6
図 10.2.2 RHD の組織図	10-8
図 11.3.1 消費者物価指数 (CPI)	11-3
図 12.2.1 通常ルートと迂回ルートの走行距離	12-6
図 12.2.2 橋梁の交通障害発生確率密度 (R(t)) と交通障害の残存確率密度	12-10
図 12.2.3 橋梁の交通障害発生確率密度の累積分布	12-10
図 13.1.1 ECC 取得手続きのフロー	13-11
図 13.1.2 RHD の環境社会配慮体制	13-11
図 13.1.3 環境管理およびモニタリング体制	13-24
図 13.2.1 苦情処理のメカニズム	13-38
図 13.2.2 簡易 RAP 実施組織・階層図	13-40
図 13.2.3 ARP 実施スケジュール	13-42
図 14.1.1 Narsingdi における EZ 橋梁及び道路位置図	14-1
図 14.2.1 EZ 橋梁及び道路ルート代替案	14-3
図 14.5.1 Narsingdi でのボーリング調査位置	14-8

図 14.5.2	Lahkya 川と Meghna 河水系.....	14-10
図 14.5.3	計画橋梁と水文観測所の位置.....	14-10
図 14.5.4	2005 年の「外洋(Chittagong)での天文潮」と「関連観測所(Demra, Narayanganj)での日高潮位 / 低潮位」との関係.....	14-12
図 14.5.5	Demra 観測所での毎日の水位(高潮位 / 低潮位)(1971.4-2012.9).....	14-13
図 14.5.6	Demara 観測所での季節(日)流量パターン.....	14-13
図 14.5.7	Lahkya 川の RML11-14 ポイントでの断面データの変化.....	14-15
図 14.5.8	計画橋梁地点の水力計算モデル.....	14-18
図 14.5.9	計画橋梁地点の水力断面プロファイル.....	14-19
図 14.5.10	シリンダー形状の橋脚での洗掘の模式図.....	14-22
図 14.5.11	計画橋梁位置での洗掘量の演算結果.....	14-22
図 14.6.1	EZ の建設予定地およびアクセス道路(案).....	14-24
図 14.7.1	舗装構造概略図.....	14-34
図 14.7.2	No.1 交差点概略図.....	14-36
図 14.7.3	A-A 断面.....	14-36
図 14.7.4	B-B 断面.....	14-37
図 14.7.5	C-C 断面.....	14-37
図 14.7.6	導流路設計.....	14-37
図 14.7.7	No.2 交差点概略図.....	14-38
図 14.7.8	A-A 断面.....	14-38
図 14.7.9	B-B 断面.....	14-39
図 14.7.10	導流路設計.....	14-39
図 14.7.11	導流路設計 (ALT-1).....	14-40
図 14.7.12	導流路設計 (ALT-2).....	14-40
図 14.7.13	主橋梁とアプローチ橋梁.....	14-43
図 14.7.14	橋梁代替え案.....	14-45
図 14.7.15	EZ 橋梁全体一般図.....	14-47
図 14.7.16	鋼箱桁(主橋梁)断面図.....	14-48
図 14.7.17	PC-I 桁(アプローチ橋)断面図.....	14-48
図 14.7.18	下部工断面図.....	14-49
図 14.8.1	舗装工事の手順.....	14-51
図 14.8.2	工事工程.....	14-52
図 14.11.1	EZ に関連するトリップの行き先の設定.....	14-57
図 14.11.2	With-Without ルートの設定.....	14-58
図 15.2.1	最終事業対象橋梁位置図.....	15-5
図 15.3.1	各パッケージの対象橋梁位置図.....	15-8
図 15.7.1	Interim PIU 組織図.....	15-16
図 15.7.2	PIU 組織図.....	15-17
図 15.8.1	事業実施スケジュール.....	15-19
図 16.1.1	事業対象位置図.....	16-3

表リスト

	ページ
表 2.1.1 RHD による第6次5ヵ年計画目標.....	2-3
表 2.1.2 道路セクター政策実施における道路マスタープラン(2009年)の役割.....	2-6
表 2.2.1 プロジェクト諸元.....	2-7
表 2.2.2 プロジェクト諸元.....	2-12
表 2.3.1 「バ」国自国予算、中国資金協力による改修予定の橋梁.....	2-13
表 2.4.1 「バ」国の道路ネットワーク.....	2-14
表 2.4.2 RHD 管理下にある道路構造物.....	2-15
表 2.4.3 「バ」国とインドの貿易実績.....	2-16
表 2.4.4 道路種別ごとの年平均交通量成長率.....	2-19
表 2.5.1 BMMS のデータベースに基づくプロジェクト対象地域の橋梁の損傷状態.....	2-21
表 2.5.2 EBBIP の調査に基づく橋梁の損傷状況.....	2-22
表 3.2.1 評価項目の比重.....	3-3
表 3.2.2 200 橋選定のためのマルチクライテリア.....	3-4
表 3.2.3 選定された200橋のリスト.....	3-5
表 3.4.1 100 橋(案) 選定のための改訂マルチクライテリア.....	3-9
表 3.4.2 100 橋(案) ロングリスト.....	3-11
表 3.5.1 選定された106橋のリスト(まとめ).....	3-13
表 3.5.2 選定された106橋のリスト.....	3-14
表 4.2.1 地区対象橋梁所在地の支持層.....	4-9
表 4.3.1 データ収集した気象観測所の一覧.....	4-16
表 4.3.2 月間最大、平均、最低気温.....	4-18
表 4.3.3 17 観測所での月間平均相対湿度.....	4-20
表 4.3.4 17 観測所での月間最大風速.....	4-21
表 4.3.5 18 観測所での月間平均風速.....	4-22
表 4.3.6 18 観測所での月間平均日照時間.....	4-23
表 4.3.7 18 観測所での月間平均降雨量.....	4-25
表 4.3.8 6 観測所での年間降雨量の長期変動.....	4-26
表 4.3.9 ダッカでの確率年別降雨強度.....	4-28
表 4.3.10 ダッカでの降雨強度式.....	4-28
表 4.3.11 各観測所の HWL の推算(1).....	4-31
表 4.3.12 各観測所の HWL の推算(2).....	4-32
表 4.3.13 計画橋梁地点別の設計 HWL (1).....	4-33
表 4.3.14 計画橋梁地点別の設計 HWL (2).....	4-34
表 4.3.15 計画橋梁位置での基準高水位 (m, MSL).....	4-35
表 4.3.16 関連観測所での基準高水位 (m, PWD).....	4-35
表 4.3.17 各観測所での確率最大流出量の算定.....	4-35
表 4.3.18 「バ」国の航路限界.....	4-36

表 4.4.1	海面上昇の影響によるシャバズール流域沿いで及びパドマ橋架橋位置での水位変化.....	4-41
表 4.4.2	CMIP5 グローバルモデルによる温度上昇と降雨量の将来予測.....	4-43
表 5.2.1	交通量調査結果 (24 時間) (台/日) (1)	5-2
表 5.2.2	交通量調査結果 (24 時間) (台/日) (2)	5-3
表 5.2.3	PCU Factor	5-4
表 5.2.4	道路種別別の標準偏差、尖度および歪度.....	5-5
表 5.2.5	交通量の増加率	5-6
表 5.3.1	将来交通量の算定結果 (1).....	5-11
表 5.3.2	将来交通量の算定結果 (2).....	5-12
表 5.4.1	計画交通量と車線数の関係	5-13
表 5.5.1	必要車線数	5-13
表 6.1.1	主要橋種の適用可能なスパン及び経済的なスパン	6-2
表 6.2.1	設計基準震度 (BNBC)	6-2
表 6.4.1	中規模跳梁橋種選定	6-6
表 7.1.1	道路設計基準	7-1
表 7.1.2	道路種別	7-1
表 7.1.3	設計区分	7-2
表 7.1.4	幾何構造基準 (国道)	7-2
表 7.1.5	幾何構造基準 (主要地方道)	7-3
表 7.1.6	幾何構造基準 (県道)	7-3
表 7.1.7	新設橋梁の架橋位置	7-6
表 7.2.1	航路限界	7-7
表 7.2.2	設計高水位と桁下高.....	7-8
表 7.2.3	死荷重強度算定に用いる単位重量	7-8
表 7.2.4	主桁及び下部工設計用活荷重	7-9
表 7.2.5	地域係数(BNBC).....	7-10
表 7.2.6	地盤係数 S (BNBC)	7-11
表 7.2.7	コンクリートの圧縮強度	7-12
表 7.2.8	異径鉄筋の降伏点及び引張強度	7-12
表 7.2.9	PC 鋼材の降伏点及び引張強度.....	7-12
表 7.2.10	耐候性鋼材の降伏点及び引張強度	7-13
表 7.3.1	設計速度	7-13
表 7.3.2	最小曲線半径	7-13
表 7.3.3	最小緩和曲線長	7-14
表 7.3.4	最小縦断曲線半径	7-14
表 7.3.5	横断勾配	7-14
表 7.3.6	曲線半径と片勾配の値	7-15
表 7.3.7	等価単軸荷重係数	7-17
表 7.3.8	「国道」 18kip 等価単軸荷重の予測載荷数 (W18)	7-17

表 7.3.9 「主要地方道」18kip 等価単軸荷重の予測載荷数 (W18)	7-17
表 7.3.10 「県道」18kip 等価単軸荷重の予測載荷数 (W18)	7-17
表 7.3.11 標準偏差 (Z_R)	7-18
表 7.3.12 初期設計供用性指 P_0 及び設計終局供用性指数 P_t との差 (ΔPSI)	7-18
表 7.3.13 設計用構造指数 (SN)	7-18
表 7.3.14 舗装構成 (国道)	7-19
表 7.3.15 舗装構成 (主要地方道)	7-19
表 7.3.16 舗装構成 (県道)	7-20
表 7.4.1 PC-I 橋の予備設計の結果.....	7-23
表 7.4.2 鋼桁橋の予備設計の結果	7-23
表 7.4.3 予備設計の結果 (105 橋) (1).....	7-26
表 7.4.4 予備設計の結果 (105 橋) (2).....	7-27
表 7.4.5 既設橋及び新設橋の比較.....	7-27
表 8.3.1 暴露試験片と飛来塩分量計測器の設置場所	8-5
表 8.5.1 飛来塩分量調査結果.....	8-11
表 8.5.2 6 ヶ月後における耐候性鋼材の暴露試験結果.....	8-14
表 8.5.3 12 ヶ月後における耐候性鋼材の暴露試験結果.....	8-15
表 8.5.4 実橋梁での耐候性鋼材の暴露試験結果.....	8-17
表 8.6.1 飛来塩分量調査および耐候性鋼材の暴露試験結果の概要.....	8-18
表 10.1.1 点検方法の種類.....	10-3
表 10.2.1 MORTB 道路局の人員体制.....	10-7
表 10.2.2 RHD の職員数.....	10-8
表 10.3.1 国家予算の収支	10-11
表 10.3.2 過去の RHD の予算及びその内訳	10-12
表 10.3.3 維持管理に関する要求額と配当額	10-12
表 10.6.1 耐候性鋼材に係る本邦研修プログラム (案)	10-16
表 10.7.1 維持管理・運営費(1)	10-17
表 10.7.2 維持管理・運営費(2)	10-18
表 11.2.1 主要部材の輸入関税率.....	11-2
表 11.3.1 消費者物価指数 (CPI)	11-3
表 11.3.2 主要支払い項目に対する単価	11-4
表 11.3.3 概略計算を行う標準橋梁 (18 種類)	11-5
表 11.3.4 主要橋梁部材の単価	11-6
表 11.3.5 建設工事費のまとめ (主要部材別)	11-6
表 11.3.6 建設工事費のまとめ (橋梁単価)	11-7
表 11.3.7 建設工事費 (105 橋) (1)	11-8
表 11.3.8 建設工事費 (105 橋) (2)	11-9
表 12.1.1 運用・効果指標の選定.....	12-1
表 12.1.2 運用・効果指標 (提案) (1).....	12-3
表 12.1.3 運用・効果指標 (提案) (2)	12-4

表 12.2.1	経済費用	12-7
表 12.2.2	道路ラフネス別道路走行費用(2014 価格)	12-8
表 12.2.3	道路条件別ラフネス	12-8
表 12.2.4	消費者物価指数と物価上昇率	12-8
表 12.2.5	車種別走行費用 (2014 価格)	12-9
表 12.2.6	橋齢 50 年、新設橋梁の交通障害発生確率	12-11
表 12.2.7	永久橋と簡易橋の交通障害発生確率	12-13
表 12.2.8	簡易橋の再建期間	12-14
表 12.2.9	必要維持管理費	12-16
表 12.2.10	簡易橋定期管理費用	12-16
表 12.2.11	パッケージ・全橋梁の経済評価の結果	12-16
表 12.2.12	橋梁別経済評価結果(1)	12-17
表 12.2.13	橋梁別経済評価結果(2)	12-18
表 13.1.1	クルナ、ラッシャヒ、ボリシャル地域の月間降水量と気温	13-2
表 13.1.2	「バ」国大気質環境基準値	13-3
表 13.1.3	内陸表面水の基準値	13-4
表 13.1.4	飲料水の基準値	13-4
表 13.1.5	土地利用目的ごとの騒音基準値	13-6
表 13.1.6	「バ」国内の脊椎動物に関する現状	13-7
表 13.1.7	「バ」国の医療施設の状況	13-8
表 13.1.8	「バ」国の教育施設の総数	13-9
表 13.1.9	新設橋梁の架橋位置	13-12
表 13.1.10	スコーピングマトリックス	13-13
表 13.1.11	EIA 調査の ToR	13-15
表 13.1.12	EIA 調査結果	13-16
表 13.1.13	影響評価	13-19
表 13.1.14	工事前・工事中の低減策	13-22
表 13.1.15	供用後の低減策	13-23
表 13.1.16	環境モニタリング計画 (工事中)	13-25
表 13.1.17	環境モニタリング計画 (供用時)	13-25
表 13.1.18	施工業者が行う環境モニタリング費用の見積もり	13-26
表 13.1.19	RHD が行う環境モニタリング費用の見積もり	13-26
表 13.2.1	ギャップとギャップを埋めるための方策	13-27
表 13.2.2	地域ごとの橋梁数と影響を受ける物件数	13-31
表 13.2.3	各橋梁の住居移転世帯数	13-31
表 13.2.4	地域ごとの移転対象物件	13-33
表 13.2.5	地域ごとの男女数	13-34
表 13.2.6	地域別、男女別の世帯数	13-34
表 13.2.7	地域ごとの世帯主の年収と貧困のレベル	13-34
表 13.2.8	補償および受給要件のマトリックス	13-35

表 13.2.9 ARP 実施に伴うモニタリングフォーム	13-44
表 13.2.10 モニタリング指標	13-45
表 13.2.11 第一回協議の要約	13-47
表 13.2.12 第二回協議の要約	13-49
表 14.3.1 EZ 橋梁及び道路ルート選定	14-4
表 14.4.1 EZ 橋梁及び道路線形選定	14-7
表 14.5.1 Narsingdi におけるボーリング調査結果	14-9
表 14.5.2 Lahkya 川の関連観測所での収集した水文データ	14-11
表 14.5.3 深浅測量データリスト	14-14
表 14.5.4 年間最大流出量の収集データリスト	14-16
表 14.5.5 2つの Demra 観測所での確率洪水量の計算	14-17
表 14.5.6 確率洪水位	14-17
表 14.5.7 水理解析の結果	14-19
表 14.5.8 洗掘量の演算結果	14-23
表 14.6.1 EZ の工場敷地面積および従業員数 (計画値)	14-24
表 14.6.2 EZ の貨物需要	14-25
表 14.6.3 貨物車の断面交通量	14-26
表 14.6.4 総通勤トリップ数 (本格稼働時: 2031 年)	14-27
表 14.6.5 通勤トリップの車種別交通量	14-28
表 14.6.6 業務トリップの交通量	14-29
表 14.6.7 EZ の西側アクセス道路および EZ 橋梁の将来交通量	14-29
表 14.7.1 主な適用設計基準・条件	14-31
表 14.7.2 クラス 2 河川における考慮条件 (EZ 橋の航路条件)	14-31
表 14.7.3 最小曲線半径	14-31
表 14.7.4 最小曲線半径	14-32
表 14.7.5 等価単軸荷重係数	14-32
表 14.7.6 18kip 等価単軸荷重の予測載荷数 (W18)	14-33
表 14.7.7 18kip 等価単軸荷重の予測載荷数 (W18)	14-33
表 14.7.8 舗装構成	14-34
表 14.7.9 交差点の位置	14-34
表 14.7.10 設計車両諸元 (単位: m)	14-35
表 14.7.11 河川部橋梁基礎形式選定表	14-41
表 14.7.12 P15 における基礎形式比較	14-42
表 14.7.13 P17 におけるコンクリート場所打ち杭杭径比較	14-43
表 14.7.14 アプローチ橋梁における橋梁形式比較	14-44
表 14.7.15 主橋梁における橋梁形式比較	14-45
表 14.9.1 EZ 橋梁の維持管理費	14-53
表 14.10.1 工事費の総括表 (工事コンポーネント別)	14-54
表 14.10.2 経済特区 (EZ) 橋梁及び道路の建設工事費	14-55
表 14.11.1 運用・効果指標の選定	14-56

表 14. 11. 2	2023 年の車種別交通量 (台/日)	14-57
表 14. 11. 3	2023 年の方面別交通量 (台/日)	14-57
表 14. 11. 4	運用・効果指標の選定	14-58
表 14. 11. 5	EZ 関連交通量の予測 (単位: 台/日)	14-59
表 14. 11. 6	財務費用と経済費用	14-60
表 14. 11. 7	車種別旅行時間費用 (TTC) (2014 年価格)	14-61
表 14. 11. 8	道路ラフネス別自動車走行費用 (2014 年価格)	14-61
表 14. 11. 9	道路ラフネスと走行速度	14-62
表 14. 11. 10	EZ 橋梁とそのアクセス道路の経済便益の算定	14-62
表 14. 11. 11	経済分析の結果	14-62
表 14. 11. 12	経済価格のキャッシュフロー	14-63
表 14. 11. 13	感度分析の結果	14-64
表 14. 12. 1	EZ 橋付近の大気質汚染濃度	14-65
表 14. 12. 2	EZ 橋付近の水質汚染濃度	14-65
表 14. 12. 3	EZ 橋付近の騒音レベル	14-66
表 14. 12. 4	施工業者が行う環境モニタリング費用の見積もり	14-68
表 14. 12. 5	RHD が行う環境モニタリング費用の見積もり	14-68
表 14. 12. 6	Upazilla ごとの被影響世帯数	14-69
表 14. 12. 7	損失の内訳	14-69
表 14. 12. 8	用地取得および移転に係る費用	14-70
表 14. 12. 9	第一回協議の要約	14-72
表 14. 12. 10	第二回協議の要約	14-73
表 14. 12. 11	第三回協議の要約	14-74
表 14. 12. 12	第四回協議の要約	14-74
表 15. 2. 1	事業対象橋梁選定基準	15-2
表 15. 2. 2	対象候補から除外された橋梁	15-3
表 15. 2. 3	対象候補に追加された橋梁	15-3
表 15. 2. 4	最終事業対象橋梁リスト	15-3
表 15. 3. 1	各パッケージの対象橋梁リスト	15-6
表 15. 4. 1	事業対象 60 橋の総事業費	15-10
表 15. 4. 2	事業対象 61 橋の事業費	15-11
表 15. 5. 1	事業対象 61 橋の事業効果	15-12
表 15. 6. 1	地域ごとの橋梁数と影響を受ける物件数	15-12
表 15. 6. 2	橋梁ごとの移転数	15-13
表 15. 6. 3	地域ごとの移転対象物件	15-14
表 15. 6. 4	Upazilla ごとの被影響世帯数	15-15
表 15. 6. 5	移転対象物件数	15-15
表 16. 1. 1	事業概要	16-2

略語リスト

AASHTO	:アメリカ合衆国政府道路交通運輸担当協会
ACE	:Additional Chief Director
ADB	:アジア開発銀行
ADP	:年間開発計画
AH	:アジア・ハイウェイ
AIDS	:後天性免疫不全症候群
BCR	:便益費用比率
BIMSTEC	:ベンガル湾多分野技術・経済協力イニシアチブ
BIWTA	:バングラデシュ内陸水上公社
BMD	:バングラデシュ気象局
BMMS	:橋梁維持管理システム
BNBC	:バングラデシュ建造物基準
BOT	:Build-Operate-Transfer
BWDB	:バングラデシュ水開発局
CCL	:法に基づく補償金額
CEGIS	:環境地理情報サービスセンター
COI	:工事影響範囲
CPI	:消費者物価指数
DC	:副行政官
DHWL	:設計高水位
DoE	:環境局
DPP	:Development Project Proposal
EBBIP	:東部バングラデシュ橋梁改修事業
ECC	:環境応諾書
EIA	:環境影響評価
EIRR	:経済的内部収益率
EMU	:環境管理部
EPZs	:輸出加工区域
ESU	:技術部
EZ	:経済特区
FHWA	:連邦道路管理局
F/S	:フィージビリティスタディ
GDP	:国内総生産
GRC	:苦情処理委員会
HFL	:設計洪水位
HIV	:後天性免疫不全症候群
HWL	:最高水位

IACCCZB	:Impact Assessment of Climate Changes on the Coastal Zone of Bangladesh
ICB	:国際競争入札
IT	:法人所得税
IPCC	:Intergovernmental Panel on Climate Change
IRC	:インド道路会議
IRI	:道路ラフネス指数
ISD	:中間視距
IUCN	:天然資源保護国際連合
IWM	:水モデリング研究所
JJA	:6月-7月 - 8月
JRA	:道路橋示方書
JICA	:国際協力機構
JIS	:日本工業規格
JVS	:共同検証調査
LA	:ローンアグリメント
LGD	:地方政府局
LGED	:地方政府技術局
MoD	:防衛省
MoLGRD&C	:農村開発共同組合省
MORTB	:道路交通・橋梁省
MoWR	:水資源省
NaCl	:塩分濃度
OSD	:追越し視距
PAP	:プロジェクト影響住民
PC	:プレストレス・コンクリート
PCU	:乗用車換算係数
PD	:事業総責任者
PIU	:Project Implementation Unit
PPP	:官民パートナーシップ
PM	:粒子状物質
PMU	:事業管理局
PMBDP	:Padma Multipurpose Bridge Design Project
PNV	:純現在価値
PVAT	:評価助言
RAP	:住民移転計画
RHD	:道路局
RMP	:道路マスタープラン
ROW	:既存道路用地
RU	:住民移転課

RUC	:道路利用者費用
RV	:土地再取得価格
SAARC	:南アジア地域協力連合
SASEC	:南アジア・サブリージョン経済協力
SEZ	:特別経済特区
SFC	:標準変換係数
SHWL	:基準高水位
SLWL	:基準低水位
SN	:設計用構造指数
SSD	:停止視距
TEU	:外貿コンテナ取扱貨物量
ToR	:特記仕様書
TOW	:ぬれ時間
TTC	:自動車走行時間
VAT	:物品税
VOC	:自動車走行費用
WARPO	:Water Resources Planning Organization
WB	:世界銀行

1. はじめに

1.1 背景・経緯

バングラデシュ国（以下、「バ」国）では、近年 6%前後の GDP 成長率を維持する堅調な経済発展に伴い、1975 年から 2005 年までの過去 30 年間で貨物取扱量が約 8 倍にまで拡大し、6~7%のペースで貨物量、旅客数が増加を続けている。「バ」国の主要運輸交通モードは、内陸水運、鉄道、道路であるが、「バ」国政府の積極的な道路網整備の結果、内陸水運や鉄道を抑えて、道路利用が 80%を支えるまでになった。一方で、道路交通・橋梁省（Ministry Road Transport and Bridges、以下 MORTB）道路局国道部（Road and Highways Department、以下、RHD）が所管する約 4,500 橋梁の多くは、老朽化が進んだまま改修、架け替えが追い付いておらず、そのうち 1,500 橋は構造上に大きな損傷を有しており、安全性に問題があるとされている。また、約 1,000 橋は軍用トラス橋として知られるベイリー橋等の簡易鋼橋（暫定構造物）であり、その多くが劣化、損傷し、さらには崩落する等の危険な状況に陥っている。

「バ」国の「第 6 次 5 か年計画（2011/12~2015/16 年度）」において、「バ」国の道路セクターでは、効率・近代的な道路輸送システムが、同計画及び同国の中期目標である「Vision 2021」を達成するために重要な役割を果たすと明記され、合計約 1 万メートル分の既存橋の架け替えが主要目標の 1 つに掲げられている。また、「国土交通政策（2004 年）」では、全ての中小橋梁について安全策を施すことを方針の 1 つに掲げており、また同政策を基に策定された「道路マスタープラン（2009 年）」では、全ての簡易鋼橋を永久構造物に架け替えることを目標の 1 つにしている。

なお、JICA は対「バ」国援助課題において「全国運輸交通ネットワーク整備」を重点項目の一つとしており、また対「バ」国別援助方針（2012 年 6 月）における重点目標としても、「人とモノの効率的な移動の促進に貢献するために、運輸・交通インフラの整備を進める」と定められており、本事業はこれらの分析、方針に合致する。

1.2 要請内容

我が国への要請内容は以下の通りである。

- ロングプール、ラッシャヒ、クルナ、ゴパールゴンジ、ボリシャルの西部 5 地域（パドマ河以西の 37 県）における橋梁改修にかかる協力準備調査

1.3 調査の目的

「バ」国政府から円借款の要請のあった西部バングラデシュ橋梁改修事業について、当該事業の目的、概要、事業費、実施スケジュール、実施（調達・施工）方法、事業実施体制、運営・維持管理体制、環境社会配慮等、我が国有償資金協力事業として実施するための審査に必要な調査を行うことを目的とする。

1.4 調査対象地域

調査対象地域位置図を図 1.4.1 に示す。



出典：JICA 調査団

図 1.4.1 調査対象地域

1.5 調査スケジュール

本調査は、以下に示す通り、3ステージ、5フェーズにより実施される。

ステージ1： 事業の必要性・妥当性の確認、対象橋梁の選定

フェーズ1： 事業基礎情報の確認、事業枠組みの検討、100橋梁（事業対象橋梁候補）の選定

ステージ2： 事業の基本的内容の検討

フェーズ2： サイト状況調査の実施、橋梁形式の決定

フェーズ3： 対象橋梁の概略設計

フェーズ4： 事業対象橋梁の決定、円借款審査に必要な資料の準備

ステージ3： 調査のとりまとめ、JICA ミッション審査支援

フェーズ5： 調査のとりまとめ、JICA ミッション審査支援

2. 本事業の必要性

2.1 本事業に関連する計画及びプログラム

2.1.1 Vision 2021

「バ」国は 1971 年に誕生し、50 周年となる 2021 年までに、「Vision2021」として掲げている以下 8 項目を遂行し、中所得国になることを目標としている。このビジョンは、国民の希望、政治の責任等に関して触れている。

- 目標 1：国民参加の民主国家となること
- 目標 2：効率的、責任、透明性を保持し、地方分権を遂行すること
- 目標 3：貧困の無い中所得国になること
- 目標 4：国民が健全な生活を行えること
- 目標 5：技能と創造性のある人材を育成すること
- 目標 6：グローバルな商業都市になること
- 目標 7：環境を維持すること
- 目標 8：公正な社会を構築すること

上記「目標 6」は、大規模港と近隣諸国（ネパール、ブータン、インド、ミャンマー等）をアジア・ハイウェイや鉄道ネットワーク等を活用して接続し、国家目標を達成する役割を担うものである。ミャンマー、タイ、中国との物流を強化する為、南部地方の道路ネットワーク拡張が計画されている。

2.1.2 第 6 次 5 ヶ年計画

年間 7%の平均 GDP 成長率を達成する為に、運輸セクターは年間 7.5%の増加が必要であると予想されている。第 6 次 5 ヶ年計画（2011～2015 年）は、戦略的プログラム導入して、均衡のとれた総合的な交通ネットワークの構築を行うことを目的に策定された。

戦略と方針

第 6 次 5 ヶ年計画の中で謳われている道路セクターの主な戦略と方針を以下に示す。

- i. 年間開発計画のプライオリティ付
- ii. 国家予算プロジェクトの十分な資金の割り当て
- iii. 道路マスタープラン(2009年)の実施
- iv. 社会経済発展に寄与するプロジェクトの選定
- v. 道路維持管理基金の設立
- vi. BOT/PPPの活用

さらに、「バ」国政府は以下を重要路線として位置付けている。

- a) Dhaka - Chittagong (国道1号)
- b) Dhaka - Northwest (国道4号)
- c) Dhaka - Khulna (国道7号)
- d) Dhaka - Sylhet (国道2号)
- e) Khulna - Northwest

国際地域開発戦略

「バ」国は、アジア東部と南部の玄関口に位置する地の利を活かして、国際輸送を活性化することを掲げている。したがって、SAARC（南アジア地域協力連合）、SASEC（南アジア・サブリージョン経済協力）、BIMSTEC（ベンガル湾多分野技術・経済協力イニシアチブ）といった様々な地域協力フォーラムを通して、近隣諸国との道路ネットワーク向上に努めており、2009年11月8日にアジア・ハイウェイの協定を発効し、これまでにおよそその対象路線を決定した。また、「バ」国政府は、他国のアジア・ハイウェイの道路整備レベルに協調させるため、対象道路の改良を計画している。

RHDによる第6次5ヵ年計画の達成目標

道路セクターの国民所得に対する貢献度は、実勢価格で約8%である。RHDは、費用対効果と交通安全の向上を優先目標としており、目標達成のために以下を掲げている。

- 全地域の経済発展、政府の掲げる貧困削減目標に寄与し、戦略的な道路開発及び管理を行うこと
- 交通アクセス及び貧困削減を促進するため、国道ネットワークを全ての地域に提供すること

RHDは、第6次5ヵ年計画の構想を達成するため、以下のプログラムに基づいて新プロジェクトを行い、引き続き目標達成を目指すこととしている。

- i. 道路ネットワーク改良
- ii. 橋梁建設

- iii. ダッカ及び主要都市の渋滞解消
- iv. アジア・ハイウェイ・ネットワークの改良
- v. 地域間接続
- vi. パドマ橋梁建設
- vii. バイパス道路建設
- viii. 技術協力プロジェクト
- ix. 県道建設

表 2.1.1 RHD による第6次5ヵ年計画目標

項目	延長
道路建設	4,672 km
道路改良及び復旧	8,433 km
橋梁、カルバート建設	23,777 m
橋梁、カルバート改築	10,362 m
トンネル建設	5,400 m

出典：第6次5ヵ年計画(2011 - 2015)

2.1.3 国土交通政策

「バ」国は、先進国となり、かつ直面している課題を克服するべく、全セクターの発展と成長を必要としている。国土交通政策は、時代のニーズに合わせて策定されており、長期計画として導入された。道路セクターの方針は、国土交通政策の中で以下のように定められている。

- 道路マスタープラン(2009年)による長期開発計画
- 道路事業実施責任の明確化
- 道路ネットワーク管理
- 道路改修
- 道路基金の確保
- 交通ネットワーク改善
- 道路資産の有効活用
- 包括的な計画への改良
- インフラ事業へのプライベート・セクターの活用
- 合理的な橋梁改修計画の策定

RHD は、他関係機関と連携を図り、主要道路ネットワーク上の全橋梁の幾何構造基準を定義し、以下を考慮して車線幅員の拡幅、歩道設置等の優先付けを行うものとしている。

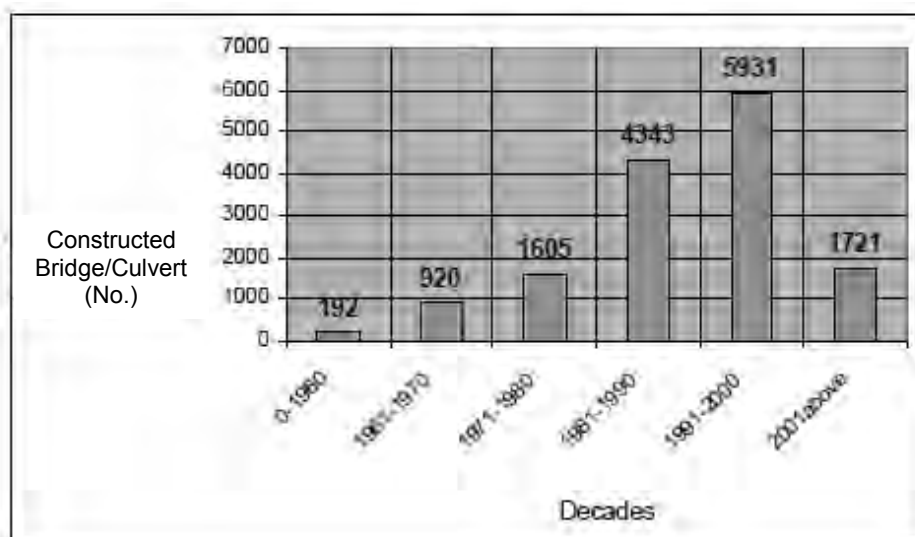
- 請負業者のクオリティ向上
- 地域連携の促進

「バ」国は、国益を増進するため、国際回廊を積極的に整備していく。

- 維持管理の向上

2.1.4 道路マスタープラン (2009 年)

RHD は、過去 40 年に亘り橋梁、カルバートを管理してきたが、建設から数十年経過しているうえ、現行の基準を満たしていない構造物が存在している。さらに、適切なメンテナンスが行われていないことが原因で、深刻なダメージを受けている構造物もある。



出典：道路マスタープラン(2009年)

図 2.1.1 「バ」国橋梁・カルバート建設実績

「バ」国政府は、今後 20 年に亘り道路インフラの開発、維持管理を計画的に行う為、道路マスタープラン(2009 年) (RMP(2009 年)) を実施した。マスタープランでは、道路・橋梁の建設、補修、維持管理計画に加えて、セクターの支出計画も行われた。以下に、マスタープランの目的、課題、政策展開及び実施計画を示す。

a) 目的

道路マスタープラン(2009 年)において、以下項目を達成する為、包括的な投資計画が立案された。

- RHD が管轄する道路、橋梁の資産価値保護
- 道路ネットワーク向上

- 経済、将来交通量の増加に対応できる戦略的道路ネットワークの向上
- 県道のアクセス性の向上
- 交通安全向上と交通事故削減
- 環境、社会保全の提供
- RHD に要求される制度改善

b) 主要課題

道路マスタープラン(2009 年)は、道路・橋梁ネットワークにおいて、現在直面している問題を解決することを目的としており、主な課題を以下に示す。

- 1) 国道、主要地方道の維持管理が適切に行われていない為、コンディションが悪化している。
- 2) 過積載車が原因で、道路・橋梁のライフサイクルが大幅に短くなっている。
- 3) 国道ネットワークの運営は、不適切な交通マネジメントにより悪影響を受けている。
- 4) 県道ネットワークは、地域間接続の役割を果たしておらず、維持管理不足にも悩まされている。
- 5) 適切に維持管理されていない橋梁は、近々、架け換えや修復を必要とする。
- 6) 交通量は、今後 20 年に亘り増加すると予想されており、主要道路の交通容量を大きくする必要がある。

上記課題に対応する為、道路マスタープラン(2009 年)において、表 2.1.2 に示す道路セクターの政策、実施計画が示された。

表 2.1.2 道路セクター政策実施における道路マスタープラン(2009年)の役割

道路セクターの政策	実施計画
道路基金、独立機関の設立	政府は既に道路維持管理基金を推奨することを決定している。
RHD 道路ネットワークにおける一連の基準整備	「Geometric Design Standards of RHD」に基づいて、道路ネットワークを向上させる。
道路日常点検規約の策定	a) 国道 - 道路延長 150km を年間 7 または 8 の 3 年契約で実施する。 - 監理技術者の配置 b) 主要地方道、県道 (3 オプション) - 道路延長 40km を地方事務所のエンジニアが 1 年契約で監督する。 - 道路延長 330km を各事務所のエンジニアが監督する。 - 道路延長 1200km を各事務所のエンジニアが監督する。
軸重計の導入	- 交通量が多く、日常的に過積載車が通行する主要道路を対象とする。 - 警察は、過積載車の停止、計量を行う権利が与えられる。
今後 10 年で県道のネットワークを最低限構築	- 天候に関わらず、年間を通して使用可能な道路ネットワークの確立を目指す。 - 県道は、道路状況、社会経済を基に優先付けされ、道路改良計画は 5 年毎に見直される。
今後 10 年で危険橋梁の架け替えまたは補修の実施	- カテゴリ B の 2,091 橋は、カテゴリ A レベルまで補修される。 - カテゴリ C の 418 橋は、修復される。 - カテゴリ D の 133 橋は、架け替えを必要とする。
今後 20 年で国道上の狭小橋梁を車線幅員 7.3m で架け替えの実施	- 国道上の 18 橋、主要地方道上の 108 橋は架け替えされる。 - 県道上の狭小橋梁付け替え計画が 2003~2004 年に開始された。
今後 20 年で仮設橋 (鋼橋) を永久構造物として架け替えの実施	- 幹線道路上の 262 橋 (カテゴリ D : 62 橋、カテゴリ C : 200 橋) は、PSB 橋梁架け替え計画で着手される。
橋梁定期点検の導入と強化	- 行包括的な橋梁調査を行い、BCS データベースの更新を行うことを推奨する。 - 多様な橋種に対応した維持管理マニュアルを策定する。 - 維持管理のプライオリティ付、予算の準備を行う。

出典：道路マスタープラン(2009年)

2.2 本事業に関連するプロジェクト

2.2.1 地方道路簡易橋整備計画

(1) プロジェクト概要

当該プロジェクトは日本の無償資金協力で実施されたもので、その目的は総人口の 80%が居住する地方部の道路ネットワークを改善することである。当該プロジェクトでは、道路橋の鋼製上部工を「バ」国に無償供与した。

「バ」国の責任機関は、地方自治及び農村開発協同組合省 (MoLGRD&C) の地方政府局 (LGD) であり、実施機関は同局に所属する地方政府技術局 (LGED) である。

当該プロジェクトは 3 つのフェーズに分け、LGED が管轄する地方道路に実施された。また類似したプロジェクトが国道・主要主要地方道・県道にも実施され、この時の実施機関は RHD である。

- フェーズ-1 : 74 橋 (LGED、1994-1996)
- フェーズ-2 : 80 橋 (LGED、2000-2003)
- フェーズ-3 : 92 橋 (LGED、2010-2012)

- 類似プロジェクト：76 橋（RHD、2001-2004）



出典：JICA 調査団

図 2.2.1 プロジェクト概要図

(2) プロジェクト諸元

当該プロジェクトでは鋼トラス橋を建設した。当該プロジェクトにおける両国の役割分担を以下に示す。

- 日本側：鋼上部工の供与
- 「バ」国側：下部工と取付け道路の建設、上部工の架設

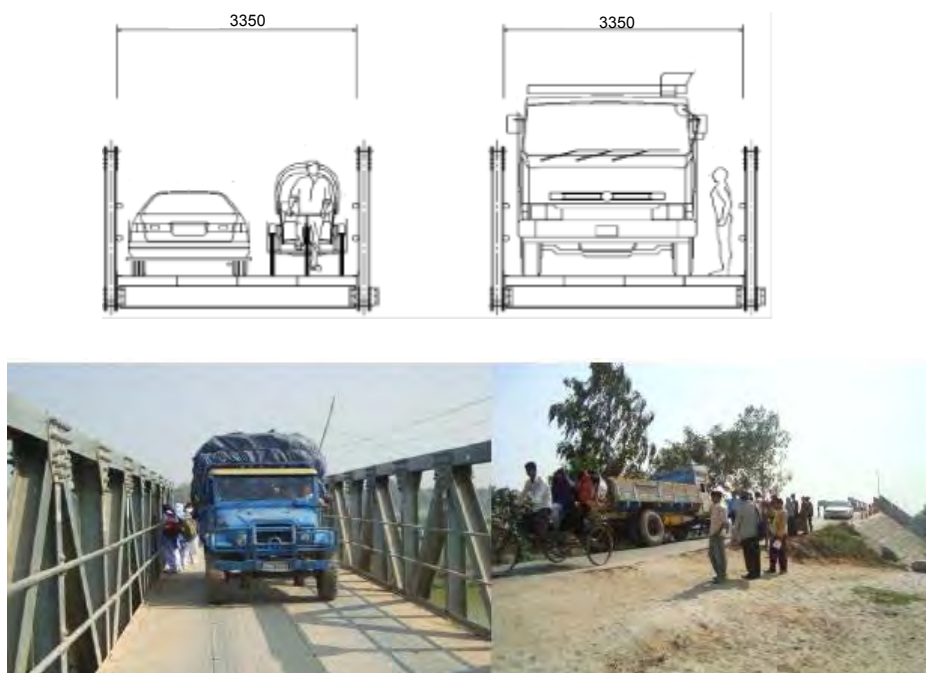
表 2.2.1 プロジェクト諸元

	実施機関	橋梁数	総延長	プロジェクトコスト (mil. Yen)			実施時期
				日本側	「バ」国側	合計	
フェーズ-1	LGED	74	3,445 m	1,503	533	2,036	1994-1997
フェーズ-2	LGED	80	4,395 m	1,800	590	2,390	2000-2003
類似プロジェクト	RHD	76		950			2001-2004
フェーズ-3	LGED	92 *(4)	4,885 m	1,971	657	2,628	2010-2012

出典：JICA 調査団

備考 *（現橋の補修・補強を含む）

当該プロジェクトにおいて橋梁は 3.35m の幅員で建設されたため、いくつかの橋梁では建設後の交通量の増加に対応できていない。また、この狭い幅員において、車両と歩行者間での交通事故も発生している。



出典：JICA 調査団

図 2.2.2 標準断面図

2.2.2 東部バングラデシュ橋梁改修事業（EBBIP）

(1) プロジェクト概要

当該プロジェクトの目的は、東部バングラデシュ地域における中小橋梁の改良を実施することで信頼度の高い輸送手段を提供し、地方経済の発展と地域間の経済格差の是正に寄与することである。

当該プロジェクトにおいては、日本の有償資金協力により、東部バングラデシュ地域（ダッカ、チッタゴン、コミラ、シラット）における 63 橋の改良を行った。実施機関は RHD であり、プロジェクトは以下の 2 つのコンポーネントからなる。

- 既存橋梁の改良 : 東部バングラデシュ地域の 63 橋を対象
- 実施機関の能力向上支援 : BMMS 改良による橋梁検査及び維持管理能力の向上



出典：JICA 調査団

図 2.2.3 プロジェクト概要図

(2) プロジェクト諸元

東部バングラデシュ橋梁改修事業の概要を以下にまとめる。

- L/A :2008 年
- 事業費 :93 億円（日本政府負担額：約 78 億円、「バ」国政府負担額約 15 億円）
- 対象橋梁数 :63 橋（4 パッケージに分け、施工を実施中）
- 橋種 :PC-I 桁橋
- 施工委託業社:3 パッケージは「バ」国建設業社、1 パッケージはインド建設業社
- 履行期限 :2015 年 3 月終了予定

2.2.3 カチプール・メグナ・グムティ第 2 橋建設及び既存橋改修事業

(1) プロジェクト概要

「バ」国では 2008 年からダッカーチッタゴン間の国道 1 号線の 4 車線化を進めてきたが、コストと技術の必要な当該プロジェクト対象の 3 つの長大橋梁は除かれて来た。そこで当該プロジェ

クトの目的は、交通容量が不足している 3 橋梁に並行して第 2 橋梁を建設し、合せて既設 3 橋梁の補修・補強を実施することである。当該プロジェクトは日本の有償資金協力(LA、2013 年 3 月)により実施され、実施機関は RHD である。

既存のカチプール・メグナ・グムティの各橋は、それぞれ 1997、1991、1995 年に古い耐震設計基準（基準設計震度 0.05）で建設されたが、この耐震基準は 2006 年に BNBC により改正され基準設計震度は 0.15 に改定された。したがって、この新耐震基準により第 2 橋梁と既設橋梁の補修・補強が実施される。

第 2 橋梁の橋種選定においては耐震面で有利となる鋼橋が選定され、既設橋梁の補修・補強においても橋脚や基礎の耐震性を向上させる工法が提案されている。また第 2 橋梁の車線数（4 車線）は、将来の予測交通量及びダッカーチッタゴン間の有料道路（4 車線）が実現するとの前提で決定された。3 橋の既設及び新設橋梁の車線数を下記に示す。

- カチプール橋（橋長 396.5 m）：既設橋(4-車線)、新設橋（4-車線）
- メグナ橋（橋長 930.0 m）：既設橋(2-車線)、新設橋（4-車線）
- グムティ橋（橋長 1,410 m）：既設橋(2-車線)、新設橋（4-車線）



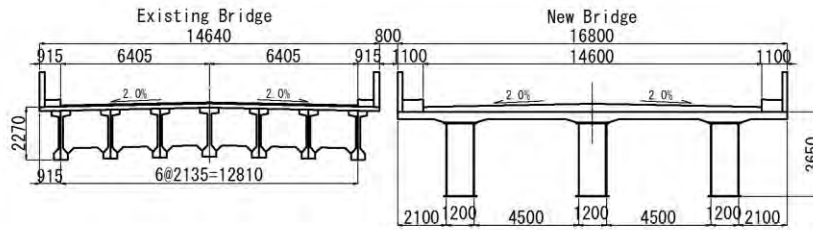
出典：JICA 調査団

図 2.2.4 プロジェクト概要図

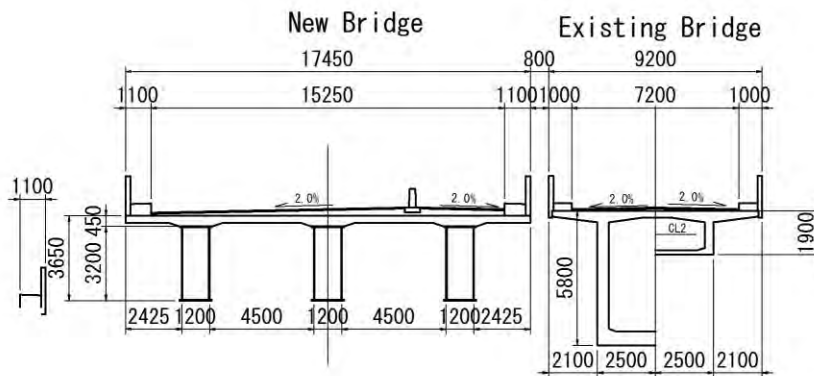
(2) プロジェクト諸元

当該プロジェクトでは新設橋の建設と既設橋の補修・補強が実施され、その諸元を表 2.2.2 にまとめる。総建設費は約 600 億円と大きく、また豊富な橋梁建設の経験が要求されることから、国際入札による外国建設業者の参入が期待される。

- カチプール橋: $42.7 + 85.4 + 97.6 + 73.2 + 54.9 + 42.7 = 396.5$ m (6 spans)



- メグナ橋 : $48.5 + 9 \times 87.0 + 73.5 + 25.0 = 930$ m (12 spans)



- グムティ橋: $(52.5 + 8 \times 87.0 = 748.5) + (7 \times 87.0 + 52.5 = 661.5) = 1,410$ m (17 spans)

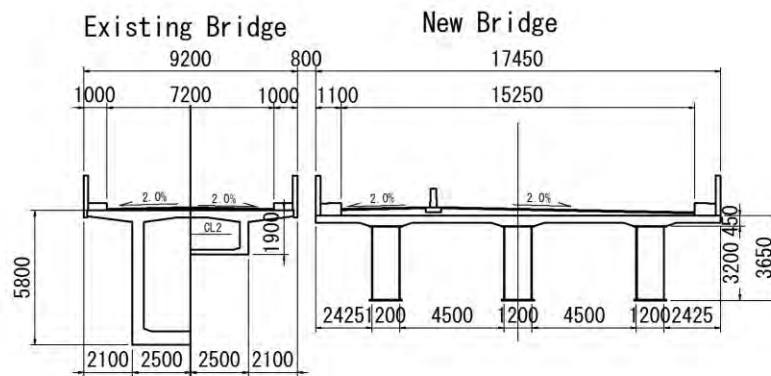


表 2.2.2 プロジェクト諸元

	新設橋梁			既設橋梁	総建設コスト		
	橋梁種別	幅員	橋長	補修・補強	日本側	「バ」国側	合計
カチプール橋	鋼細幅箱桁	16.80 m (4-lane)	396.5 m (6-span)	補修 (クラック/鉄筋、 セントピンジ連結)	36,999 Mil. Yen	24,120 Mil. TK	60,299 Mil. Yen
メグナ橋	鋼細幅箱桁	17.45 m (4-lane)	930 m (12-span)				
グムティ橋	鋼細幅箱桁	17.45 m (4-lane)	1,410 m (17-span)	補強 (床版、橋脚、 基礎、 落橋防止)			

出典：JICA 調査団

2.3 他ドナーによる橋梁改修及び改築プロジェクト

「バ」国は自国政府予算によって「定期メンテナンスプログラム (Periodic Maintenance Program, PMP)」、「年間開発計画 (Annual Development Program, ADP)」と称する事業を行っている。上記の事業あるいは中国の資金協力によって架け替えが実施/計画されている橋梁が 11 橋確認された (表 2.3.1)。PMP による橋梁改修事業は日本債務救済基金によって 2005 年-06 年より行われた。

なお、重複が確認された 11 橋は本事業の対象橋梁から除外する。

さらにアジア開発銀行による南アジア・サブリージョン経済協力 (South Asia Subregional Economic Cooperation、SASEC) の一環で道路改良事業のフィージビリティスタディ (F/S) が行われている。当該プロジェクトの対象地域を図 2.3.1 に示す。しかしながら現在調査を行っている段階であり、また、当該調査より具体的な計画は提案されていないため、対象橋梁重複による、本対象橋梁候補からの除外は行わない。

表 2.3.1 「バ」国自国予算、中国資金協力による改修予定の橋梁

Bridge ID	Zone	Division	Description
N8_200c	Barisal	Patuakhali	Under construction by PMP
Z8806_46a	Barisal	Patuakhali	Included in PMP (2013-2014)
N8_096a	Gopalganj	Madaripur	Included in PMP (2013-2014)
R860_21a	Gopalganj	Shariatpur	Overlapped by China fund
Z8404_002a	Gopalganj	Faridpur	Included in PMP (2013-2014)
N8_098a	Gopalganj	Madaripur	Included in PMP (2013-2014)
R860_17a	Gopalganj	Shariatpur	Overlapped by China fund
R860_17d	Gopalganj	Shariatpur	Overlapped by China fund
N708_1a	Khulna	Jessore	Under constrction by ADP
Z5452_27b	Rajshahi	Naogaon	Under ADP
Z6809_7a	Rajshahi	Rajshahi	Included in PMP (2013-2014)



出典：RHD



出典：RHD

図 2.3.1 ADB 資本による道路改良事業 (SASEC) の対象地域

2.4 「バ」国の道路及び橋梁

2.4.1 はじめに

(1) 道路

「バ」国の道路ネットワークは国道、主要 地方道、県道、地方道、街路、村道の6つのカテゴリで構成されている。MORTB を上位機関とする RHD は国道、主要地方道、県道の開発、維持管理、運営を行っている。これら 3 種類の道路総延長は 21,453 km に上り、「バ」国全体の道路ネットワークの 8% を占める。道路密度は 15km/100km²、144km/百万人である。プロジェクト対象範囲における RHD 管理下にある道路延長は現在、約 7,000km でとなっている。

表 2.4.1 「バ」国の道路ネットワーク

道路種別	機能	総延長 (km)	管理者
国道	首都と地方主要都市、港湾、ランドポート、アジア・ハイウェイを接続する幹線道路	3,538	RHD
主要地方道	国道によって接続されていない地方主要都市、主要河川、ランドポートを接続する幹線道路	4,278	RHD
県道	地方主要都市から地方都市を接続する道路。または地方都市から幹線道路へアクセスする道路	13,678	RHD
小計		21,494	
地方道	地方都市から産業地域、商業地域へ接続する道路。または産業地域、商業地域から高規格道路へ接続する道路	36,238	LGD
街路	地方都市から各町村へ接続する道路。または地方都市と地方都市あるいは地方都市と産業地域、商業地域、市場等を接続する道路	41,932	LGD
村道	a) 村から各町、市場、農村へ接続する道路。あるいは各町、市場、農村をそれぞれ接続する道路。 b) 村内の道路	171,992	LGD
計		271,656	

出典：RHD website, LGED website

As of 2014

(2) 道路橋梁及びその他道路構造物

RHD が管理する道路構造物（国道、主要地方道、県道上にある道路構造物）は 1991 年と比較すると劇的に増加している。道路構造物の総数の経年変化を表 2.4.2 に示す。2013 年現在 RHD の管理下にある道路構造物は 21,482 であり、1991 年時点と比較すると約 7 倍となっている。

表 2.4.2 RHD 管理下にある道路構造物

	橋梁及びカルバートの数			橋梁数		
	1991	2006	2013	1991	2006	2013
国道	1,012	3,617	4,345	–	864	819
主要地方道	302	3,535	4,118	–	846	741
県道	1,843	7,560	13,029	–	2,083	2,292
計	3,157	14,712	21,492	–	3,793	3,852

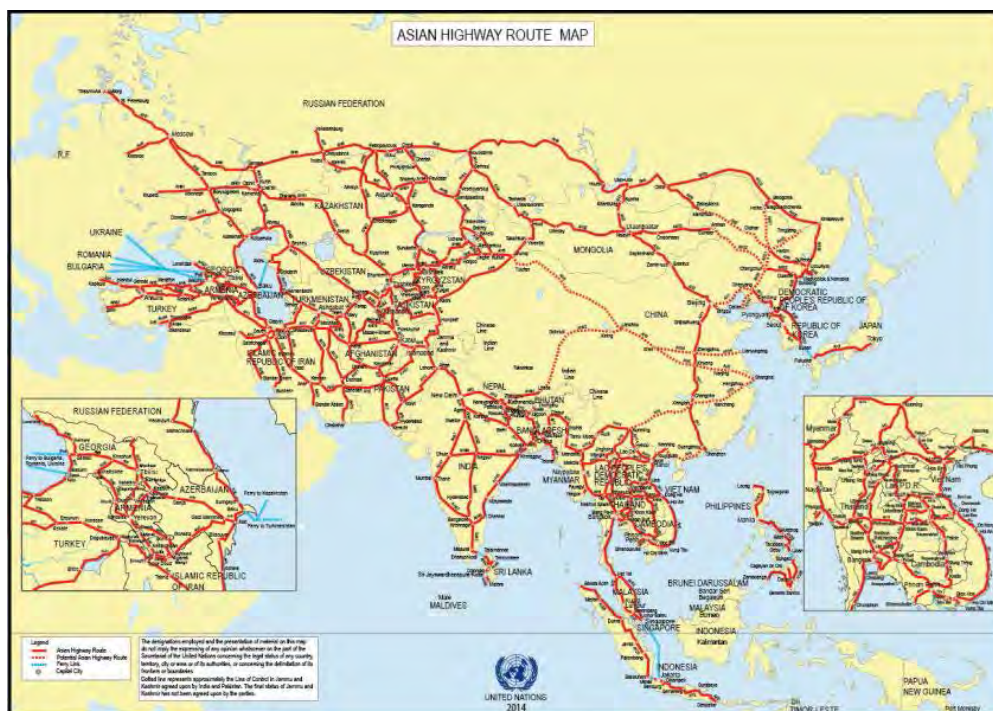
出典：道路マスタープラン(2009年), RHD website, SAPROF Report on EBBIP、EBBIP による橋梁調査

2.4.2 「バ」国における重要な回廊と地域

(1) アジア・ハイウェイ

アジア・ハイウェイプロジェクトは幹線道路網によってアジア諸国を結び、経済、文化交流の進展を図り、諸国の平和的発展を目指し、1959年に発案された。2014年現在、総延長約141,000 km、加盟国32カ国となっている。

「バ」国政府は2009年12月8日にアジア・ハイウェイプロジェクトに加盟した。「バ」国内のアジア・ハイウェイは3つのルートで構成され、総延長は1,761 kmである。3本ルートのうち2本は国際幹線道とされ、1本は地域幹線道路とされている。これらは計28カ国に跨っている。各ルートが通過する地域を以下に示す。



出典：国際連合 ESCAP <http://www.unescap.org/TTDW/index.asp?MenuName=AsianHighway>

図 2.4.1 アジア・ハイウェイ・ネットワーク

国際幹線道路:

(i) アジア・ハイウェイ 1 号線:

Benapole-Jessore-Narail-Bhatiapara-Mawa-Dhaka-Katchpur-Sarail-Sylhet-Tamabil (総延長 495 km)

(ii) アジア・ハイウェイ 2 号線:

Banglabandh-Panchagarh-Rangpur-Bogra-Hatikamrul-Jamuna Bridge-Tangail-Dhaka-Katchpur-Sarail-Sylhet-Tamabil (総延長 805km、内 283km は一号線と重複)

地域幹線道路:

(i) アジア・ハイウェイ 41 号線:

Mongla 港 -Jessore- Bonpara-Hatikamrul-Katchpur-Comilla-Chittagong-Cox's Bazar-ミャンマー (総延長 752 km)



出典: STATUS PAPER ON ASIAN HIGHWAY BANGLADESH, MORTB

図 2.4.2 「バ」国内のアジア・ハイウェイのネットワーク

(2) インドへの回廊

インドは「バ」国境線の大半である 4,094km を接している国である。両国は非常に親密な関係を築いており、インフラ開発、貿易振興、環境保護、エネルギー、文化交流等、様々な面でパートナーシップ関係を築いている。

貿易面では、インドは輸入先 2 位、輸出先 6 位の主要な貿易相手国となっている。会計年度 2011-2012 における両国の貿易高総計は 52 億円（輸入 47 億円、輸出 5 億円）であり、会計年度 2005-2006 年度と比較すると 2.5 倍と劇的に増加している。過去 6 年の貿易実績を下記の表に示す。

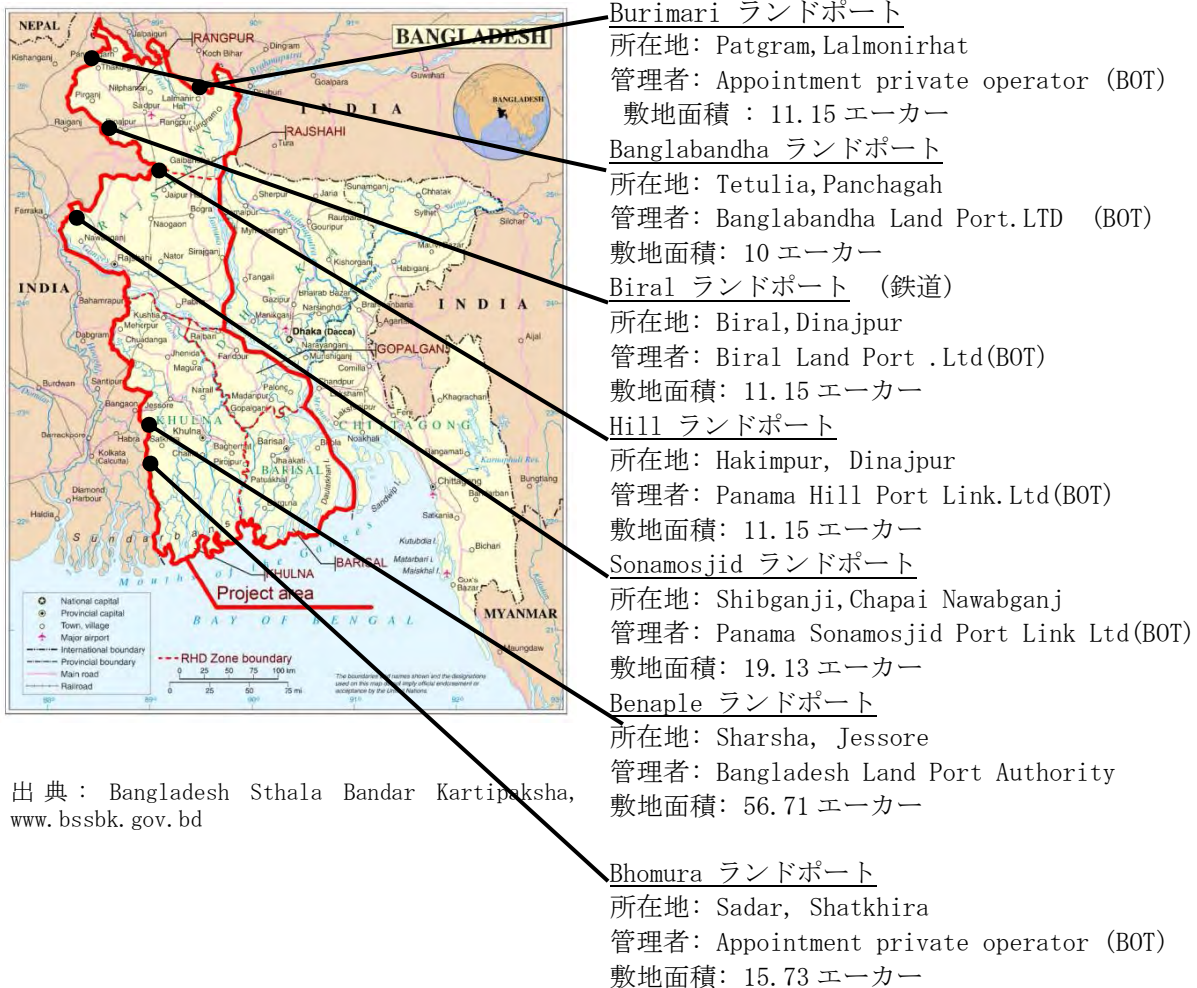
表 2.4.3 「バ」国とインドの貿易実績

会計年度 (7月-6月)	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12
インドからの輸入高	1,864.7	2,268.0	3,364.0	2,841.1	3,202.0	4,586.8	4,743.3
インドへの輸出高	242.0	289.4	358.1	276.6	305.0	512.5	498.4
計	2,106.7	2,557.4	3,722.1	3,117.6	3,507.0	5,099.3	5,241.7

出典: Bangladesh 銀行

単位: 百万円

調査対象地域は 7 つのランドポート（内一つは鉄道）があり、そこに至る回廊は非常に重要な幹線道路となっている。

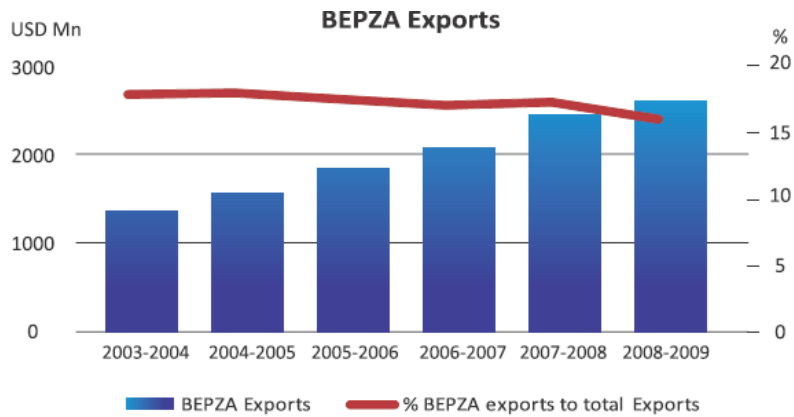


出典：Bangladesh Sthala Bandar Kartipaksha,
www.bssbk.gov.bd

図 2.4.3 西部バングラデシュのランドポート所在地

(3) 輸出加工区域 (EPZs)

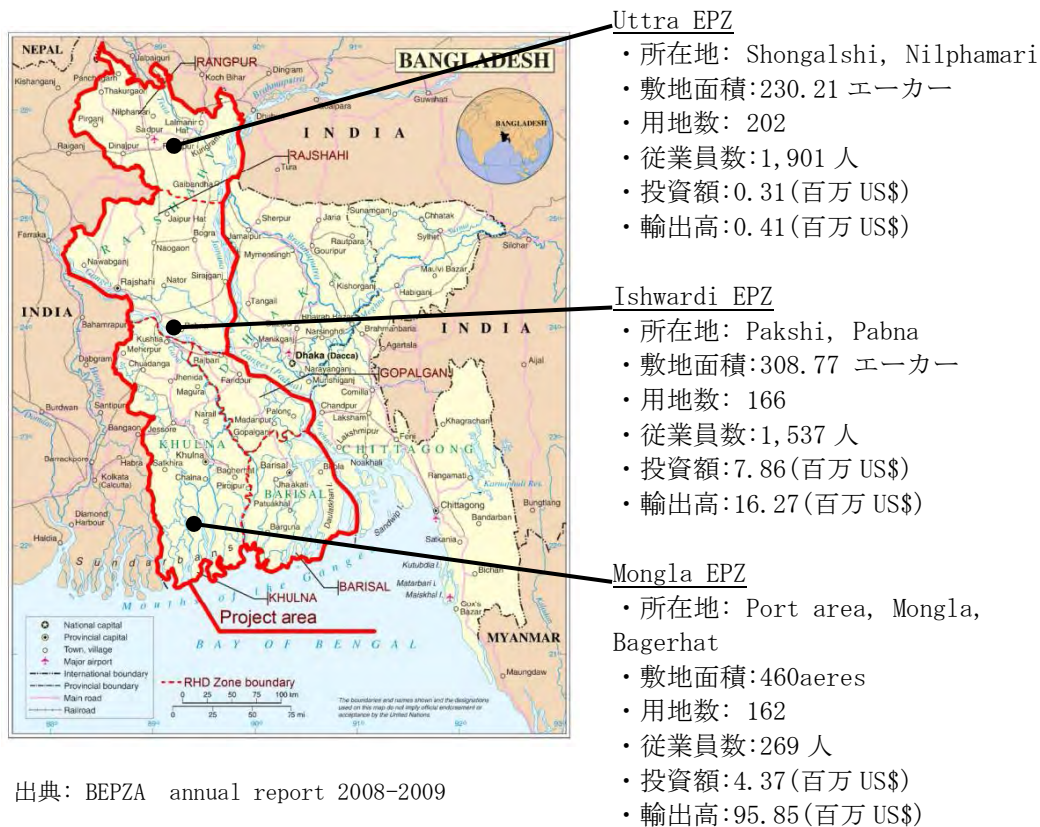
「バ」国政府は産業発展に伴う急速な経済成長を遂げるために積極的に外国資本を受け入れることを決定した。この目的を達成する為に「バ」国政府はバングラデシュ輸出加工区域局を設立し、この機関によって管理、運営される輸出加工区域 (Export Processing Zones : EPZs) を各地に設置した。EPZs で製造された輸出加工品の輸出高の実績を図 2.4.4 に示す。その実績は年々増加傾向にあり、「バ」国全体の輸出高うち EPZs によるものが占める割合は過去十年平均で 17.23%である。EPZs は「バ」国経済に大きな影響力を持っており、関連する道路の整備・改良は非常に重要である。



出典: BEPZA annual report 2008-09

図 2.4.4 EPZs による輸出実績

現在「バ」国には計画段階のものも含め、8 つの EPZs があり、そのうち 3 つが調査対象地域に存在する。その 3 つの概要を図 2.4.5 に示す。



出典: BEPZA annual report 2008-2009

図 2.4.5 プロジェクト対象地域の EPZs の概要

(4) 特別経済特区 (SEZs)

「バ」国政府はこれまで外国資本による経済発展を目指し、8 つの EPZs の開発に取り組んできた。EPZs は「バ」国の経済に大きな影響を与えているが、以下のような問題が指摘されている。

- 主要な EPZ の用地が不足してきた。
- 外資企業と国内産業の関係が希薄なため、技術移転や国内産業の発展への寄与が希薄である。
- 用地が不足しているにも関わらず、「バ」国政府には十分な開発予算がないため新規参入業者を受け入れられない。

このような状況の中、更なる EPZ の開発を凍結し、新たに 30 の経済特区の開発を行うことを決定した。経済特区の一種である特別経済特区 (SEZs) の開発の責任を担う輸出加工区域局は 2012 年に 30 の候補地から 7 つを選定した。今後、その 7 つに対して調査を行う予定である。

調査対象地域には 7 つの候補地のうち、Sirajgonj と Mongla の二つが位置している。



出典：Data Collection Survey on the Special Economic Zones in the Bangladesh

図 2.4.6 プロジェクト対象地域における SEZ 開発候補地の所在地

2.4.3 交通量の増加

2004 年から 2014 年にかけて実施した交通量調査の結果を基に、RHD が推定した道路種別ごと（国道、主要地方道、県道）の交通量増加率を表 2.4.4 に示す。

表 2.4.4 道路種別ごとの年平均交通量成長率

年次	交通量成長率(%/年)		
	国道	主要地方道	県道
2004 - 2014	6.25	5.62	5.15

出典：RHD

国道の成長率は他の道路種別と比べ、もっとも高く、国道の重要性を示している。国道に対して将来的な交通量増加を考慮した道路改良を優先的に行う必要がある。

2.4.4 地域活動

「バ」国西部地域には 37 の県がある。インフラ開発において国家全体への裨益と同時に地域活動への裨益を考慮する必要がある。

「バ」国西部地区に位置する Barisal、Bogra、Dinajpur、Jessore、Khulna、Naogaon、Pabna、Rajshahi、Serajganj の 9 つの県は GRDP が 80 億 BDT を超える高い経済活動が行われている地域である。（図 2.4.7 参照）。

道路ネットワークの改良は地域活動及び経済活動へ大きく寄与すると考えられる。



出典：JICA 調査団

図 2.4.7 西部バングラデシュにおいて高い経済活動が行われている地域

2.5 西部バングラデシュにおける橋梁の損傷状況

2.5.1 過去に行われた既設橋梁調査

(1) 橋梁維持管理システム (BMMS)

橋梁維持管理システム (Bridge maintenance Management System、BMMS) は RHD が管理する道路構造物を維持管理・運営する為、2006 年に開発されたアプリケーションである。損傷度等を含めた構造物に関する情報を一括して管理することで、事業計画の優先順位の決定に用いられる。また、BMMS は契約管理システム、道路維持管理システム、事業モニタリングシステム等の RHD が道路運営に用いている主要なシステムにリンクできるようになっている。

BMMS は構造物の損傷度を A から D の 4 段階に分けて評価している。この方法により、損傷及び架け替えの必要な橋梁を容易に把握することが可能としている。なお、評価法に関する詳細な情報は橋梁調査マニュアルに記載されているが、4 段階評価は以下のようにいえる。

- グレード A: 非常によい
- グレード B: 軽微な損傷がある
- グレード C: 主要な損傷がある
- グレード D: 構造的欠陥がある

上記 4 つのうちグレード C、D は安全性に問題があるとされている。グレード C は部分的な取り換えや補修が必要であり、グレード D は構造物の全面的な補修あるいは架け替えが必要となる。

大部分のデータは 2004 年から 2006 年の間に収集されている。このデータベースによれば、調査対象地域には 1730 の橋梁が存在する。ゾーン別、ダメージカテゴリ別に分けた結果は以下のようになっている。

表 2.5.1 BMMS のデータベースに基づくプロジェクト対象地域の橋梁の損傷状態

「バ」国西部地区

Damage	A				B				C				D				
	N	R	Z	Σ	N	R	Z	Σ	N	R	Z	Σ	N	R	Z	Σ	
Barisal	28	15	212	255	9	4	28	41	10	6	46	62	4	0	16	20	
Gopalganj	35	22	102	159	8	12	27	47	22	2	42	66	6	2	15	23	
Khulna	22	61	100	183	9	9	27	45	9	20	49	78	0	2	27	29	
Rajshahi	47	20	110	177	10	6	44	60	12	11	45	68	4	12	14	30	
Rangpur	37	15	192	244	11	3	40	54	11	7	38	56	4	4	25	33	
Total	169	133	716	1,018	47	34	166	247	64	46	220	330	18	20	97	135	
																Total	1,730

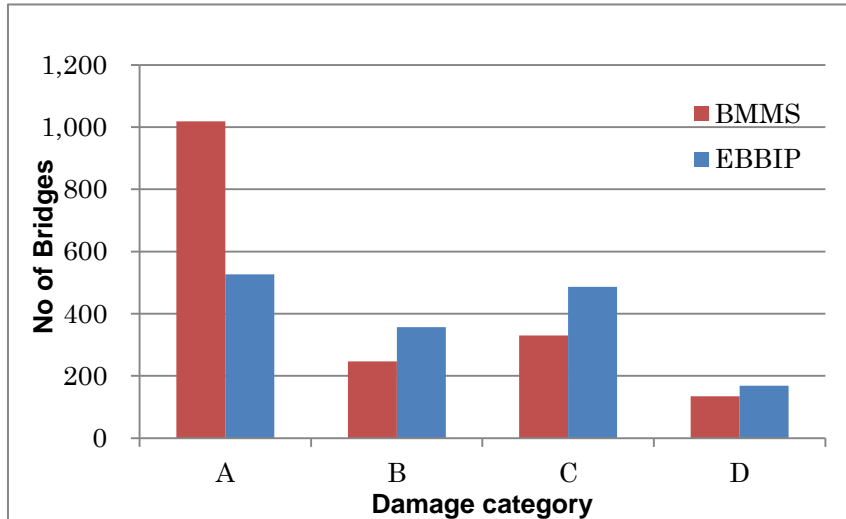
「バ」国東部地区

Damage	A				B				C				D				
	N	R	Z	Σ	N	R	Z	Σ	N	R	Z	Σ	N	R	Z	Σ	
Chittagong	71	53	211	335	52	25	41	118	67	56	119	242	6	11	41	58	
Comilla	24	11	197	232	18	24	94	136	15	45	144	204	2	9	65	76	
Dhaka	83	47	198	328	56	36	107	199	60	122	143	325	7	34	61	102	
Sylhet	71	63	97	231	21	32	28	81	16	45	36	97	2	4	17	23	
Total	249	174	703	1,126	147	117	270	534	158	268	442	868	17	58	184	259	
																Total	2,787

出典: BMMS database, RHD, www.rhd.gov.bd

(2) 東部バングラデシュ橋梁改修事業 (EBBIP) による調査

RHD は日本の有償資金協力で東部バングラデシュ橋梁改修事業 (Eastern Bangladesh Bridge improvement project、EBBIP) を実施している。EBBIP は事業スコープの一つとして BMMS の改良及び橋梁維持管理能力向上のための技術協力を行っている。その一環として BMMS のデータベースのアップデートを行うために「バ」国全域の橋梁の調査を 2013 年 2 月から 10 月にかけて行った。調査対象は RHD が管理する国道、主要地方道、県道上のすべて橋梁である。なお、今回の調査ではカルバート等、橋梁以外の道路構造物は調査の対象外となっている。



出典：BMMS database, RHD, www.rhd.gov.bd, EBBIP bridge condition survey

図 2.5.1 BMMS と EBBIP のデータベースの比較

(2) 既存橋梁の現状

既存橋梁の現状を、数種類の項目別に整理して下記にまとめる。

1) 仮設橋梁（ベイリー橋）及び幅員の狭い橋梁



簡易仮設橋梁（ベイリー橋）は少ないトラック荷重（10-15ton）にて設計・建設されていることから、最近の増加したトラック荷重（20ton）に十分には耐えられない。さらにベイリー橋は薄い鋼板や木の床構造を持つため、トラック荷重の繰返しにより簡単に破損し、今まで十分な維持管理が行われないままで危険な状況となっている。

また、バイリー橋は1車線幅のために車のすれ違いが困難で、交通のボトルネックとなっている。さらに2車線橋梁においても橋梁幅員が取付け道路の幅員より狭いため、高速走行の車が事故を起こすことが特に国道部で頻繁に発生している。

2) 古い橋梁



主として1960年代に建設された鉄筋コンクリート構造の古い橋梁が現存している。これらの橋梁はトラック荷重14tonや基準設計震度0.05等の古い基準で設計されていることから、見た目もトップヘビーであり地震や増加したトラック荷重に対して弱い構造となっている。

これら古い橋梁群は、維持管理コストと技術力不足のため補修や補強作業をされないまま据え置かれ、特に床構造や下部工の破損がひどくていつ落橋してもおかしくない危険な状況であり、早期に架け替える必要がある。

3) 床構造の破損



床構造はトラック荷重を直接受ける部材であることから、橋梁構成部材の中で最も早期に損傷が発現する部位であり、橋梁の現状を示すバロメータである。床構造の補修・補強は簡単で基本的な工法で行えるが、「バ」国では維持管理コスト不足のために簡単な補修・補強でさえ実施されて来なかったようである。これら床構造の現状を見ると、既に補修・補強によって橋梁の寿命を延ばせる時期を過ぎており、もはや架け替えだけが唯一の解決策と言える。

4) 河川橋梁のクリアランス不足



河川上の橋梁のいくつかは橋長が不足していることもあり、水流により橋梁の下部工付近で洗掘を引き起している。また桁下空間の不足から桁が水面に近く、コンクリート及び鋼材の材料低下を招いている。

水面上に新橋を設計する際には、十分な橋長と桁下空間を確保して橋梁を設計寿命（50年）まで健全に保つことが必要である。また耐候性鋼橋を適用する場合には、鉛直だけでなく水平方向にも水面から所定の距離を保ち、鋼材表面に安定さびが適切に発達するようにしなければならない。

2.6 本事業の必要性

本事業は、以下の理由により、重要かつ必要性が高い事業と言える。

2.6.1 上位計画との整合

(1) Vision 2021

Vision 2021 が掲げる国家目標には SAARC 加盟国やネパール、ブータン、インド東部等の近隣諸国に接続する道路ネットワークを構築し、さらにはアジア・ハイウェイを通してミャンマー、中国西南部、タイとの交易の活性化を図ると明記されている。

上記の目標を達成する上で、アジア・ハイウェイをはじめとした道路ネットワークに対して拡幅や損傷の激しい橋梁の改修等の道路改良を行う必要がある。

(2) 第6次5ヵ年計画

第6次5ヵ年計画における道路セクターの目標を達成するためのRHDの役割は以下の通りである。

- 経済発展や貧困削減に寄与する道路ネットワークの戦略的な開発・運営
- 地方地域の利便性の確保や貧困削減のため、あらゆる地方地域から国道へのアクセス確保。

上記のRHDの目的を達成するために、国道や主要地方道のみならず県道においても、安全性や信頼性を確保する必要がある。

県道には交通運用上ボトルネックとなりうる簡易架設橋や幅員の狭い道路が多数存在する。これらの改修は必須課題である。

(3) 国土交通政策

国土交通政策における橋梁の開発指針において、ノンモータライズビークルレーン導入の検討を含む車道拡幅を優先事業の一つとして位置付けている。

「バ」国西部地域における国道及び主要地方道においては、車道幅員基準値（最小値 7.3m）を満たしていない橋梁が存在する。これらの橋梁は円滑な交通流の阻害要因となるだけでなく、安全面でも問題となるため、改修が求められる。。

(4) 道路マスタープラン(2009年)

道路マスタープランでは道路、橋梁が抱える様々な問題に対する指針を提唱している。主要な道路セクター指針としては以下のものが挙げられる。

- 損傷の激しい橋梁の架け替え、補修
- 国道上の幅員の狭い橋梁の架け替え
- 簡易架設橋の永久橋への架け替え
- 県道の補修及び改良

本事業の目的は上記の指針に一致したものであり、本事業は、EBBIP に引き続き実施すべきであると言える。

2.6.2 他ドナーによるプロジェクトの不足

中国資金や「バ」国自国資金（PMP、ADP 等）により、いくつかの橋梁が改修される予定である。またアジア開発銀行の地域開発プログラムである SASEC の一環で道路改良事業のフィージビリティスタディ及び詳細設計が行われている。

しかしながら、西部バングラデシュにおいては、依然として構造上問題があるとされるグレード C、D に分類される橋梁が約 700 橋存在しており、信用に足る道路ネットワークを形成するための十分なプロジェクトが実施中であるとは言えない。

2.6.3 アジア・ハイウェイの走行環境の改善

Vision 2021 には中所得国となるために、近隣諸国と接続するアジア・ハイウェイ対して良好な走行環境橋を提供すべきであると述べられている。

しかしながらアジア・ハイウェイ上には損傷の激しい橋梁や幅員が十分でない橋梁が多数存在し、ボトルネックとなっている。これらの橋梁の改修は必須課題である。

2.6.4 重要な回廊の交通環境の改善

(1) インドへの回廊

「バ」国西部地域には 6 本の幹線道路と 1 本の鉄道によって構成される 7 本のインドへの回廊が存在する。インドは「バ」国にとって重要な貿易相手国であり、インドへ至る回廊に対して良好な交通環境を確保することは非常に重要である。

しかしながらインドへの回廊上には損傷の激しい橋梁や幅員が十分でない橋梁が多数存在し、ボトルネックとなっている。本事業によってこの回廊上の橋梁の改修することは「バ」国経済に大きな影響を与えると考えられる。

(2) EPZs 及び SEZs への回廊

「バ」国西部地域においては 3 つの EPZ が運営されている。しかしながら EPZ の容量が不足してきたこと、国内産業への影響が限定的であること等、EPZ の問題点が指摘されるようになり、「バ」国政府は新規 EPZ の開発を凍結し、経済特区を開発することを決定した。

現在、経済特区の一種である SEZ の開発を検討しており、「バ」国西部地域にはショートリストされた候補地が存在する。

インドへの回廊と同様に、EPZs 及び SEZs への回廊にもボトルネックとなる橋梁が存在している。これらの回廊に対して良好な走行環境を提供することは経済成長の一助となる。

2.6.5 損傷した橋梁の増加

2006 年の BMMS のデータと 2013 年に実施された EBBIP による既設橋梁調査の結果を比較すると損傷がないとされるグレード A が減少し、損傷があるとされるグレード B、C、D が増加している。

損傷した橋梁の増加は、適切な維持管理の重要性を示しているとともに、グレード D (約 200 橋) に分類される橋梁をはじめとした構造的欠陥を抱えた橋梁の改修が必要であることを示している。

2.6.6 交通量の増加

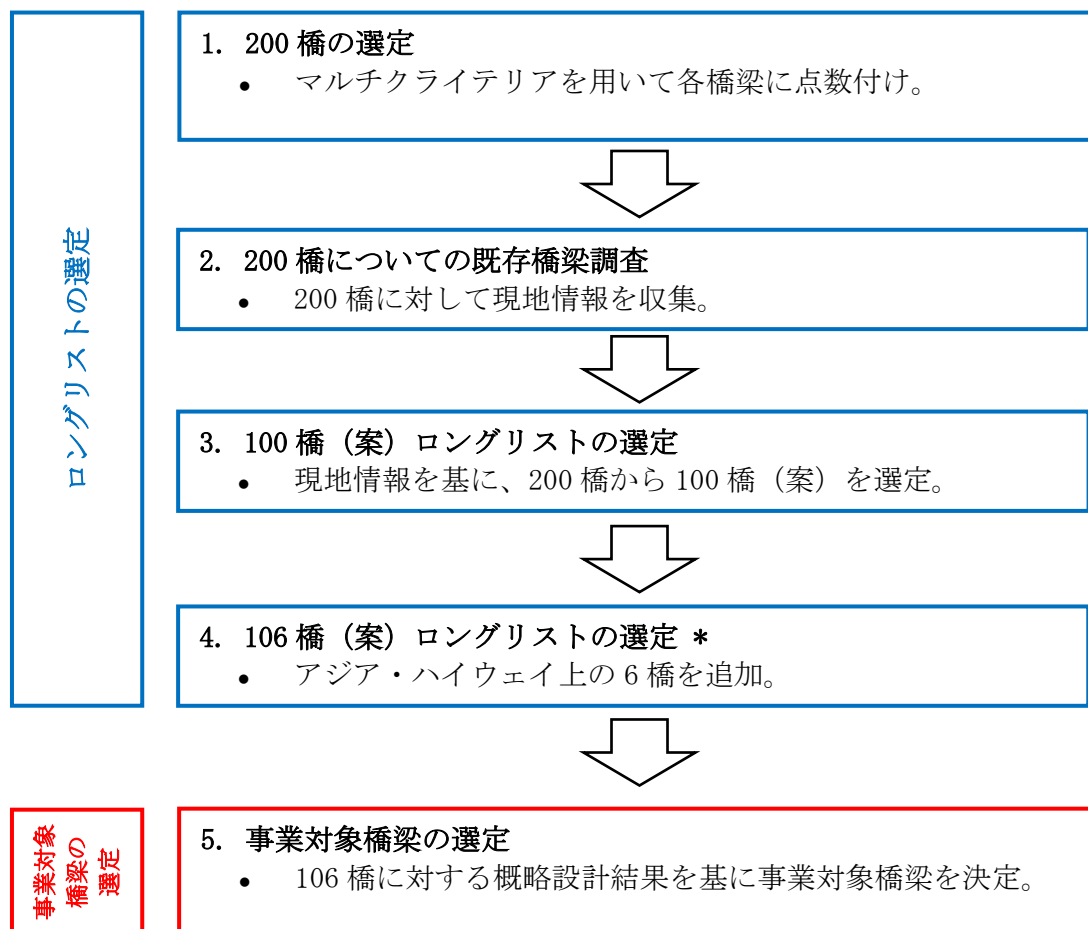
2004年から2014年の10年間で、国道6.25%、主要地方道5.62%、県道5.15%の伸び率で交通量が増加している。

今後、道路交通はますます重要になると考えられ、国道をはじめとした道路の良好な走行環境を確保することは非常に重要である。

3. 対象橋梁の選定

3.1 選定方法

事業対象橋梁は、西部バングラデシュ地域でRHDが所管する1,700橋より、図3.1.1に示すフローによって選定される。選定は、ロングリストの選定及び事業対象橋梁の選定からなる、2段階によって行われる。



* MORTB 及び RHD との協議結果により、6 橋を追加。

出典：JICA 調査団

図 3.1.1 事業対象橋梁選定フロー

3.2 200 橋の選定

3.2.1 対象橋梁候補リストからの除外

西部バングラデシュ地域で RHD が所管する 1,700 橋のうち、以下の条件に該当する橋梁は、対象橋梁候補リストから除外される。

- 延長 20m 以下の橋梁
- ボックスカルバート
- アジア開発銀行（ADB）、世界銀行（WB）等の他ドナー、及び「バ」国自国資金等により改修が予定されている橋梁
- 国立公園、野生動物保護区、世界遺産内に位置する橋梁

上記の条件に該当する橋梁を対象橋梁候補リストから除外した結果、約 1,000 橋の橋梁がリストに残った。

3.2.2 マルチクライテリア

マルチクライテリアを用いて、上記約 1,000 橋から既存橋梁調査を実施するための 200 橋を選定する。マルチクライテリアの概要は以下の通りである。

- それぞれの評価項目は、比重とポイントを持つ。
- 全ての橋梁は、それぞれの評価項目に対する点数（比重×ポイントで算出）の合計により点数付けされる。
- 比重は、各評価項目の重要度により 5～50 が与えられ、全ての比重の合計は 250 となる。
- ポイントは、各評価項目の評価基準により、0、2、4 から選定される。
- マルチクライテリアによる点数付けの満点は、1,000 点（比重：250×ポイント：4）となる。

各評価項目の比重は、表 3.2.1 に示す通り、大、中、小の 3 種類に分類される。

表 3.2.1 評価項目の比重

比 重		評価項目	摘 要
比重大	50	当該橋梁を使用する交通量 (重要路線上の橋梁)	- 使用頻度が高い橋梁に対して適切な交通条件を確保することは重要である。 - 国道の交通量が最も多い。
	50	EBBIP 損傷レベル (損傷の度合い及び構造上の欠陥)	- 損傷度の高い橋梁は優先的に改修されるべきである。
	40	幅員の不足	- 幅員が不足する橋梁は路線のボトルネックとなるため、適切な幅員の確保は重要である。 - 幅員が不足する橋梁は、損傷の度合いに関わらず改修を検討するべきである。
比重大	30	RHD による推薦	- 橋梁を所管する機関である RHD の推薦は考慮するべきである。
	20	インドへの回廊 (重要路線上の橋梁)	- インドとの貿易の発展は、「バ」国の経済活動を推進するための最も重要な要素の 1 つであり、インドへの回廊に対して適切な交通条件を確保することは重要である。
	20	橋梁種別 (損傷の度合い及び構造上の欠陥)	- 仮設橋梁は、損傷の度合いに関わらず改修を検討するべきである。
比重小	10	現地日本企業への寄与 (経済活動への寄与)	- Rangpur 及び Ishwardi において、いくつかの日本企業の工場等が存在する。 - 日本企業を含む外国企業に対して適切な交通状況を提供することは、「バ」国の経済活動を推進するためにも重要である。 - 本評価項目は、比重が小さくとも考慮するべきである。
	10	当該橋梁を使用する人口 (地域活動への寄与)	- 国家的規模のみならず地域活動への寄与も考慮するべきである。 - 本評価項目は、比重が小さくとも考慮するべきである。
	10	当該橋梁が位置する地域の GDP (地域活動への寄与)	
	5	SEZs への回廊 (経済活動への寄与)	- 「バ」国の経済活動を推進するため、SEZs や EPZs への回廊に対して適切な交通条件を確保することは重要である。
	5	EPZs への回廊 (経済活動への寄与)	- 本評価項目は、比重が小さくとも考慮するべきである。

出典：JICA 調査団

200 橋を選定するためのマルチクリテリアを表 3.2.2 に示す。

表 3.2.2 200 橋選定のためのマルチクライテリア

評価項目		比重	ポイント	評価基準		
1. RHD による推薦		30	4	RHD により推薦された橋梁		
			0	その他の橋梁		
2. 重要路線上の橋梁	2.1 当該橋梁を使用する交通量	50	4	国道に位置する橋梁		
			2	主要地方道に位置する橋梁		
			0	県道に位置する橋梁		
	2.2 インドへの回廊	20	4	Burimari	N5, N, 405, N506, N509	
				Banglabandha	N5, N405	
				Hili	N5, N405, R550, R585, Z5503, Z5507, Z5509, Z5854, Z5855, Z5856	
				Sonamasjid	N6, N507, R680, Z6801, N405	
Benapole	N7, N8 (To Madaripur), N702, N706, N804					
Bhomra	N7, N8, N702, N804, R755, R760, Z7062					
0	その他の道路					
3. 経済活動への寄与	3.1 SEZs への回廊	5	4	Sirajgonj	N405, R450, R451	
			0	Mongla	N7, N8, N702, N709	
			0	その他の道路		
	3.2 EPZs への回廊	5	4	Uttra	N5, N6, N7, N405, N502, N704, R570	
				Ishwardi	N6, N405, N507, R680, N704, N705, Z6801	
				Mongla	N7, N8, N702, N709, R850, R856	
0	その他の道路					
3.3 現地日本企業への寄与	10	4	Rangpur	N5 (To Rangpur), N405		
			Ishwardi	N6 (To Baraigram), N405, N507N704, N705		
0	その他の道路					
4. 地域活動への寄与	4.1 当該橋梁を使用する人口	10	4	≥2,000,000		
			2	2,000,000 > 人口 ≥1,000,000		
			0	1,000,000 >		
	4.2 当該橋梁が位置する地域の GDP	10	4	≥800 百万 BDT		
			2	800 百万 BDT > GDP ≥ 400 百万 BDT		
0	400 百万 BDT >					
5. 損傷の度合い及び構造上の欠陥	5.1 EBBIP 損傷レベル	50	4	グレード D		
			2	グレード C		
			0	グレード A, B		
	5.2 橋梁種別	20	4	ベイリー橋 (仮設橋梁)		
			0	その他の橋種 (永久橋梁)		
6. 幅員の不足	40	4	N: 車道 < 6.2m			
			R: 車道 < 5.5m			
			Z: 車道 < 3.7m			
			2	N: 6.2m ≤ 車道 < 7.3m		

		R: 5.5m≤車道<7.3m
		Z: 3.7m≤車道<7.3m
	0	車道≥7.3
合計 = 1,000		

注：“RHDによる推薦がない(項目1)”、“EBBIP損傷レベルがAまたはB(項目5.1)”、“ベイリー橋(仮設橋)ではない(項目5.2)”及び“車道幅が7.3m以上”について全ての項目があてはまる橋梁は、候補リストから除外される。

出典：JICA 調査団

3.2.3 200 橋の選定

マルチクライテリアによる評価の結果、表 3.2.3 に示す 200 橋が選定された。

表 3.2.3 選定された 200 橋のリスト

Ranpur					Rajshahi					Gopalganj					Barisal					Khulna				
	N	R	Z	Total		N	R	Z	Total		N	R	Z	Total		N	R	Z	Total		N	R	Z	Total
Bogra	2	0	9	11(10)	Natore	1	1	1	3(3)	Faridpur	9	0	3	12(9)	Barguna	0	0	4	4(4)	Bagerhat	4	1	1	6(4)
Dinajpur	3	1	6	10(7)	Naogaon	0	1	1	2(2)	Gopalganj	0	0	1	1(1)	Barisal	7	0	7	14(9)	Chuadanga	0	1	0	1(0)
Gaibanda	2	1	2	5(4)	Nawabganj	0	0	0	0	Madaripur	5	0	0	5(3)	Bhola	0	6	1	7(4)	Jessore	4	0	0	4(1)
Joypurhat	0	2	0	2(2)	Pabna	7	0	0	7(6)	Rajbari	1	0	0	1(0)	Jhalokati	0	0	13	13(13)	Jhenaidah	3	0	0	3(0)
Kurigram	0	0	1	1(0)	Rajshahi	0	2	2	4(3)	Shariatpur	0	8	1	9(5)	Patuakhali	2	0	11	13(11)	Khulna	0	2	0	2(1)
Lalmonirhat	3	0	0	3(1)	Serajganj	11	2	2	15(12)					Pirojpur	0	0	17	17(14)	Kushtia	3	0	1	4(2)	
Nilphamari	1	0	6	6(4)																Magura	1	0	0	1(0)
Panchagarh	2	0	0	2(0)																Meherpur	0	0	0	0(0)
Rangpur	5	0	2	7(5)																Narail	0	2	1	3(2)
Thakurgaon	1	0	0	1(0)																Satkhira	1	1	0	2(2)
Zone Total	19	4	26	49(33)	Zone Total	19	6	6	31(26)	Zone Total	15	8	5	28(18)	Zone Total	9	6	53	68(55)	Zone Total	16	7	3	26(12)
																				Total	78	31	93	202(144)

注： () : RHDにより推薦された橋梁数

出典：JICA 調査団

3.3 200 橋についての既存橋梁調査

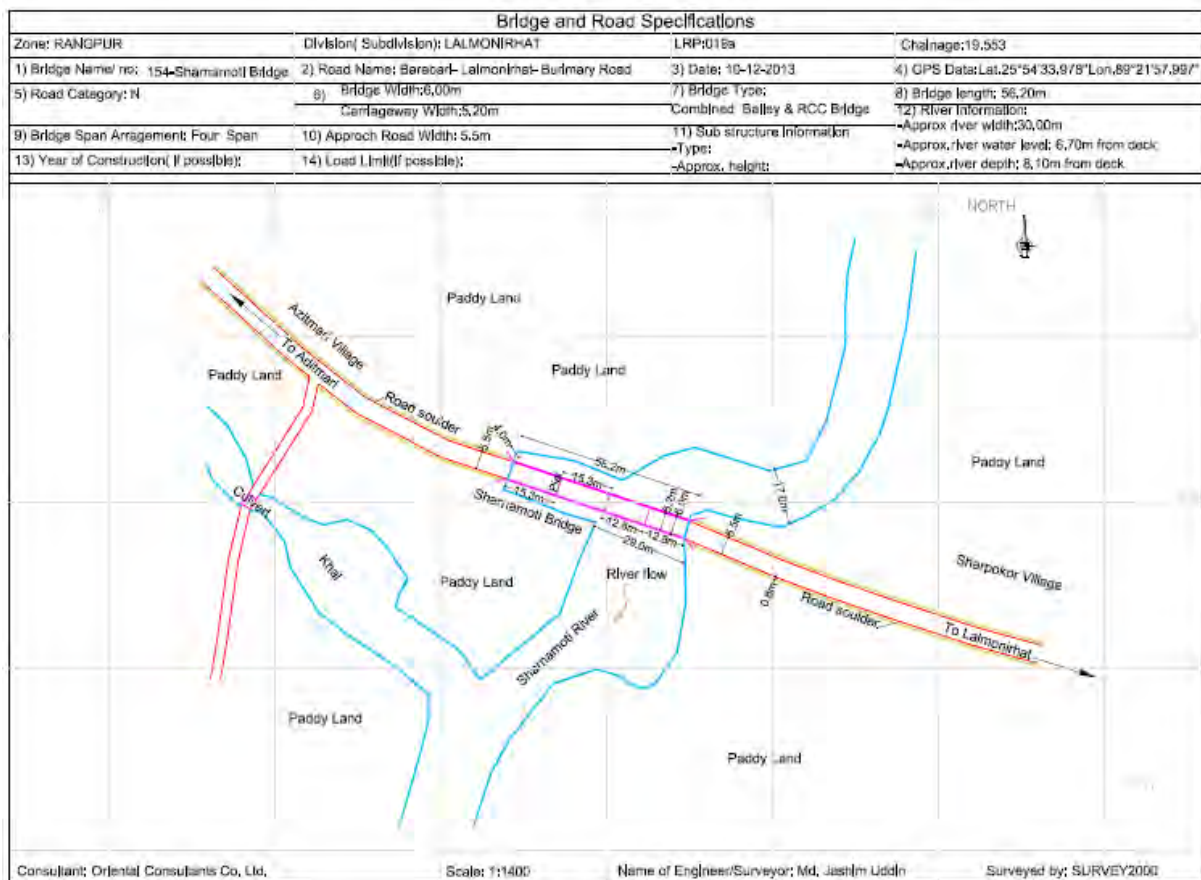
100 橋(案) ロングリストの選定のための基礎資料として、追加の情報を得るために、選定された 200 橋について既存橋梁調査を実施した。既存橋梁調査により得られた情報は以下の通りである。

1) 橋梁及びアプローチ道路の諸元

- 道路種別
- 橋梁幅員
- 橋梁種別

- 橋梁延長
 - 橋梁支間割り
 - アプローチ道路幅員
 - GPS データ
 - 建設年（可能ならば）
 - 荷重制限（可能ならば）
- 2) 橋梁周辺のスケッチ
- 3) 様々な角度からの橋梁写真
- 4) 橋梁損傷部の写真及び情報

既存橋梁調査結果の例を図 3.3.1～図 3.3.3 に示す。



出典：JICA 調査団

図 3.3.1 既存橋梁調査結果の例（スケッチ及び諸元）

Photo Sheet of the Bridge 1/3

APPENDIX 3-1





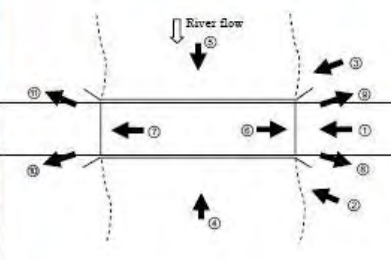

Zone :Rangpur	Division (Sub-division) :Lalmonirhat	LRP :19a	Chainage :19.553 (km)
1) Bridge Name :154-Sharnamoti Bridge	2) Road Name : Barabari- Lalmonirhat- Burimary Road	3) Date & Time :10/12/2013; 09:00 am	4) GPS Data :Latitude:25° 54' 33.978" Longitude:89° 21' 57.997"
Photo of the Bridge			
			
			

Photo Sheet of the Bridge 2/3

APPENDIX 3-2

Zone :Rangpur	Division (Sub-division): Lalmonirhat	LRP :19a	Chainage :19.553 (km)
1) Bridge Name :154-Sharnamoti	2) Road Name : Barabari- Lalmonirhat- Burimary Road	3) Date & Time :10/12/2013; 09:00 am;	4) GPS Data :Latitude:25° 54' 33.978" Longitude:89° 21' 57.997"
Photo of the Bridge			
			
			

出典：JICA 調査団

図 3.3.2 既存橋梁調査結果の例（橋梁写真）





Photo Sheet of the Bridge 3/3

APPENDIX 3-3





APPENDIX 4

1. Description of Damages (Present Condition) of the Bridge

Damage of the Bridge (1/2)

Zone :Rangpur		Division (Sub-division) :Lalmonirhat		LRP :19a		Chainage :19.553 (km)	
1) Bridge Name :154-Sharnamoti		2) Road Name : Barabari-Lalmonirhat-Burinary Road		3) Date & Time :10/12/2013; 09:00 am;		4) GPS Data :Latitude:25° 54' 33.978" Longitude:89° 21' 57.997"	
Damage 1		Damage 2		Damage 3		Damage 4	
Damage Location	/Slab, Girder, Pier, Abutment	Damage Location	/Slab, Girder, Pier, Abutment	Damage Location	/Slab, Girder, Pier, Abutment	Damage Location	/Slab, Girder, Pier, Abutment
Damage Type	<u>For Concrete Structure</u> Crack, Spalling, Rebar exposure Others () <u>For Steel Structure</u> Corrosion, Missing bolt, /Deformed section Others ()	Damage Type	<u>For Concrete Structure</u> Crack, Spalling, Rebar exposure Others () <u>For Steel Structure</u> Corrosion, Missing bolt, /Deformed section Others ()	Damage Type	<u>For Concrete Structure</u> Crack, Spalling, Rebar exposure Others () <u>For Steel Structure</u> Corrosion, Missing bolt, /Deformed section Others ()	Damage Type	<u>For Concrete Structure</u> Crack, Spalling, Rebar exposure Others () <u>For Steel Structure</u> Corrosion, Missing bolt, /Deformed section Others ()
							
Comments							

Damage of the Bridge (2/2)

Zone :Rangpur		Division (Sub-division) :Lalmonirhat		LRP :19a		Chainage :19.553 (km)	
1) Bridge Name :154-Sharnamoti Bridge		2) Road Name : Barabari-Lalmonirhat-Burinary Road		3) Date & Time :10/12/2013; 09:00 am;		4) GPS Data :Latitude:25° 54' 33.978" Longitude:89° 21' 57.997"	
Damage 9		Damage 10		Damage 11		Damage 12	
Damage Location	Slab, Girder, Pier, Abutment, /Railing	Damage Location	Slab, Girder, Pier, Abutment, /Railing	Damage Location	Slab, /Girder, Pier, Abutment	Damage Location	Slab, Girder, /Pier, Abutment
Damage Type	<u>For Concrete Structure</u> Crack, Spalling, /Rebar exposure Others () <u>For Steel Structure</u> Corrosion, Missing bolt, Deformed section Others ()	Damage Type	<u>For Concrete Structure</u> Crack, Spalling, Rebar exposure Others (Missing) <u>For Steel Structure</u> Corrosion, Missing bolt, Deformed section Others ()	Damage Type	<u>For Concrete Structure</u> Crack, Spalling, /Rebar exposure Others () <u>For Steel Structure</u> Corrosion, Missing bolt, Deformed section Others ()	Damage Type	<u>For Concrete Structure</u> Crack, Spalling, /Rebar exposure Others () <u>For Steel Structure</u> Corrosion, Missing bolt, Deformed section Others ()
							
Comments							

出典 : JICA 調査団

図 3.3.3 既存橋梁調査結果の例 (橋梁損傷部の写真及び情報)

全 200 橋に対する既存橋梁調査結果は付録 1.1 を参照されたい。

3.4 100 橋（案）ロングリストの選定

既存橋梁調査結果に基づき改訂されたマルチクライテリアにより、200 橋から 100 橋（案）を選定した。

“住民への影響” が新たな評価項目として改訂マルチクライテリアに追加された。既存橋梁調査の結果より、影響住民数が 200 人を超えると判断された場合、当該橋梁は候補リストから除外される。

100 橋（案）を選定するための改訂マルチクライテリアを表 3.4.1 に示す。

表 3.4.1 100 橋（案）選定のための改訂マルチクライテリア

評価項目		比重	ポイント	評価基準		
1. RHD による推薦		30	4	RHD により推薦された橋梁		
			0	その他の橋梁		
2. 重要路線上の橋梁	2.1 当該橋梁を使用する交通量	50	4	国道に位置する橋梁		
			2	主要地方道に位置する橋梁		
			0	県道に位置する橋梁		
	2.2 インドへの回廊	20	4	Burimari	N5, N, 405, N506, N509	
				Banglabandha	N5, N405	
				Hili	N5, N405, R550, R585, Z5503, Z5507, Z5509, Z5854, Z5855, Z5856	
				Sonamasjid	N6, N507, R680, Z6801, N405	
				Benapole	N7, N8 (To Madaripur), N702, N706, N804	
Bhomra	N7, N8, N702, N804, R755, R760, Z7062					
0	その他の道路					
3. 経済活動への寄与	3.1 SEZs への回廊	5	4	Sirajgonj	N405, R450, R451	
			0	Mongla	N7, N8, N702, N709	
			0	その他の道路		
	3.2 EPZs への回廊	5	4	Uttra	N5, N6, N7, N405, N502, N704, R570	
				Ishwardi	N6, N405, N507, R680, N704, N705, Z6801	
				Mongla	N7, N8, N702, N709, R850, R856	
	0	その他の道路				
3.3 現地日本企業への寄与	10	4	Rangpur	N5 (To Rangpur), N405		
			Ishwardi	N6 (To Baraigram), N405, N507, N704, N705		
			0	その他の道路		
4. 地域活動への寄与	4.1 当該橋梁を使用する人口	10	4	≥2,000,000		
			2	2,000,000 > 人口 ≥1,000,000		
			0	1,000,000 >		
	4.2 当該橋梁が位置する地域の	10	4	≥800 百万 BDT		
			2	800 百万 BDT > GDP ≥ 400 百万 BDT		
0	400 百万 BDT >					

GDP				
5. 損傷の度合い及び構造上の欠陥	5.1 EBBIP 損傷レベル	50	4	グレード D
			2	グレード C
			0	グレード A, B
	5.2 橋梁種別	20	4	ベイリー橋 (架設橋梁)
			0	その他の橋種 (永久橋梁)
6. 幅員の不足		40	4	N: 車道<6.2m
				R: 車道<5.5m
				Z: 車道<3.7m
			2	N: 6.2m<車道<7.3m
				R: 5.5m<車道<7.3m
				Z: 3.7m<車道<7.3m
			0	車道≥7.3
7. 住民への影響			リストからの削除	影響住民数≥200
			合計 = 1,000	

注：“RHDによる推薦がない(項目1)”、“EBBIP 損傷レベルがAまたはB(項目5.1)”、“ベイリー橋(仮設橋)ではない(項目5.2)”及び“車道幅が7.3m以上”について全ての項目があてはまる橋梁は、候補リストから除外される。

出典：JICA 調査団

200 橋について、改訂マルチクライテリアを用いて再評価及びポイントの見直しを行った。再評価の例を以下に示す。

例1： 5.1 EBBIP 損傷レベルの再評価

既存橋梁調査の結果、本橋梁には2つ以上の構造的な損傷があることが判明した。よって、評価として2ポイント(損傷レベルC)から4ポイント(損傷レベルD)に変更した。



床版のクラック



ウイングのクラック



桁コンクリートの剥離

EBBIP 損傷レベル

損傷レベル A: 損傷なし

損傷レベル B: 軽微な損傷

損傷レベル C: 構造上の損傷

損傷レベル D: 2つ以上の構造上の損傷

例 2： 6 幅員の不足の再評価

既存橋梁調査の結果、国道に位置する本橋梁の幅員が 7.3m 未満であることが判明した（EBBIP では 7.3m 以上と記録）。よって、評価として 0 ポイント（車道幅員 \geq 7.3）から 2 ポイント（N: 6.2m \leq 車道幅員 $<$ 7.3m）に変更した。

200 橋に対する改訂マルチクライテリアを用いた再評価の結果、表 3.4.2 に示す 100 橋（案）が選定された。

表 3.4.2 100 橋（案）ロングリスト

Ranpur					Rajshahi					Gopalganj					Barisal					Khulna						
	N	R	Z	Total		N	R	Z	Total		N	R	Z	Total		N	R	Z	Total		N	R	Z	Total		
Bogra	2	0	3	5(5)	Natore	1	1	0	2(2)	Faridpur	8	0	0	8(6)	Barguna	0	0	0	0	Bagerhat	2	0	0	2(2)		
Dinajpur	3	0	4	7(4)	Naogaon	0	1	1	2(2)	Gopalganj	0	0	0	0	Barisal	4	0	1	5(3)	Chuadanga	0	0	0	0		
Gaibanda	2	0	1	3(3)	Nawabganj	0	0	0	0(0)	Madaripur	4	0	0	4(3)	Bhola	0	4	0	4(4)	Jessore	2	0	0	2(1)		
Joypurhat	0	2	0	2(2)	Pabna	7	0	0	7(6)	Rajbari	0	0	0	0	Jhalokati	0	0	2	2(2)	Jhenaidah	2	0	0	2(0)		
Kurigram	0	0	0	0	Rajshahi	0	1	2	3(3)	Shariatpur	0	5	0	5(3)	Patuakhali	1	0	2	3(2)	Khulna	0	1	0	1(1)		
Lalmonirhat	2	0	0	2(1)	Seraiganj	10	2	0	12(10)					Pirojpur	0	0	1	1(1)	Kushtia	3	0	0	3(2)			
Nilphamari	1	0	3	4(3)															Magura	1	0	0	1(0)			
Panchagarh	2	0	0	2(0)															Meherpur	0	0	0	0			
Rangpur	4	0	0	4(3)															Narail	0	1	0	1(1)			
Thakurgaon	0	0	0	0															Satkhira	0	1	0	1(1)			
Zone Total	16	2	11	29(21)	Zone Total	18	5	3	26(23)	Zone Total	12	5	0	17(12)	Zone Total	5	4	6	15(12)	Zone Total	10	3	0	13(8)		
																						Total	61	19	20	100(76)

注： () : RHD により推薦された橋梁数
出典：JICA 調査団

3.5 106 橋（案）ロングリストの選定

3.5.1 はじめに

JICA 調査団は、2014 年 1 月 26 日に開催された RHD との会議で、100 橋（案）について協議を行った。当該会議においては、事業対象地域である西部 5 地域のアディショナルチーフエンジニア（ACE）より、いくつかの橋梁について 100 橋（案）候補リストから除外すること、またいくつかの橋梁について対象橋梁候補リストに追加することが要望された。詳細は会議議事録を参照されたい（付録 1.2 参照）。

上記の会議後、RHD とさらに個別に協議を重ね、最終的には、16 橋が 100 橋（案）候補リストから除外されること、新たに 16 橋が対象橋梁候補リストに追加されることが合意された。

3.5.2 100 橋（案）ロングリストから除外される橋梁

以下の 16 橋が 100 橋（案）ロングリストから除外される。

- 「バ」国自国資金である年間開発計画及び定期維持管理プログラム、または中国資金により実施が予定されている 8 橋を除外。
- 損傷は見られるものの構造上致命的な損傷ではなく比較的健全な 7 橋を除外。
- 水門を付属する 1 橋を除外。



伸縮継手の損傷
(構造上致命的な損傷でない)



水門付き橋梁

3.5.3 対象橋梁候補リストに追加される橋梁

以下の 16 橋が対象橋梁候補リストに追加される。

- 事業対象 5 地域の ACE から追加を要望された 22 橋梁について、マルチクライテリアを用いて再評価を行い、結果として 8 橋梁を追加。
- 各橋梁の点数（比重×ポイント）に応じて、100 位以下の橋梁より、さらに 8 橋梁を追加。

3.5.4 106（案）ロングリストの選定

2014 年 2 月 6 日、JICA、RHD 及び JICA 調査団は、選定された 100 橋が事業対象橋梁候補とすることを合意した。

また、RHD は、上記 100 橋に加えて、アジア・ハイウェイ上の橋梁で、EBBIP 損傷レベルが C 及び D のものについても、事業対象橋梁候補リストに加えることを要請した。JICA、RHD 及び JICA 調査団は、要請受領後さらに協議を重ね、その結果、新たにアジア・ハイウェイ上の 6 橋を候補リストに加え、最終的に 106 橋を事業対象候補とすることを合意した。

選定された 106 橋（案）を、表 3.5.1、表 3.5.2、図 3.5.1 に示す。また、106 橋（案）について、マルチクライテリアによる点数及び現況写真を付録 1.3 に示す。

表 3.5.1 選定された 106 橋のリスト (まとめ)

Zone	Division	RCC Bridge			PC Bridge			Steel Bridge			Bailey Bridge			Other Type Bridge			Division Total	Zone Total
		N	R	Z	N	R	Z	N	R	Z	N	R	Z	N	R	Z		
Ranpur	Bogra	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	6	32
	Dinajpur	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	3	0	0	0	8	
	Gaibanda	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	
	Joypurhat	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
	Kurigram	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Lalmonirhat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
	Nilphamari	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	4	
	Panchagarh	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
	Rangpur	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
	Thakurgaon	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Rajshahi	Natore	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	23
	Naogaon	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
	Nawabganj	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Pabna	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
	Rajshahi	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	
Gopalganj	Serajganj	8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1	0	0	0	12	15
	Faridpur	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
	Gopalganj	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	Madaripur	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
	Rajbari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Barisal	Shariatpur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	20
	Barguna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Barisal	3	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	5	0	0	0	12	
	Bhola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	
	Jhalokati	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	
	Patuakhali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
Khulna	Pirojpur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	16	
	Bagerhat	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2		
	Chuadanga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Jessore	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
	Jhenaidah	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3		
	Khulna	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
	Kushtia	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3		
	Magura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Meherpur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Narail	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		4
Satkhira	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
Bridge Type Total		48	7	6	2	0	0	3	1	1	2	14	20	2	0	0	Total 106	

出典：JICA 調査団

表 3.5.2 選定された 106 橋のリスト

Barisal Division

Rank	Bridge Data							
	Bridge ID	Zone	Division	Bridge Type	Total Length (m)	Year of Construction	Width (m)	Damage level
1	N8_178a	Barisal	Barisal	Bailey with Steel Deck,	39.7	1990	4	D
12	N8_182a	Barisal	Barisal	Bailey with Steel Deck,	33.6	1990	4	C
56	N8_152c	Barisal	Barisal	PC Girder Bridge,	56.9	1991	7.1	A
57	N8_127b	Barisal	Barisal	RCC Girder Bridge,	33.7	1995	7.2	B
64	N8_123a	Barisal	Barisal	RCC Girder Bridge,	30.8	1992	8.6	D
69	N8_129a	Barisal	Barisal	RCC Girder Bridge,	27.4	1984	7.2	C
82	Z8033_017a	Barisal	Barisal	RCC Girder Bridge,	42.4	1981	4.3	D
92	Z8810_13a	Barisal	Barisal	Bailey with Steel Deck,	50	2000	4.25	C
94	Z8033_008a	Barisal	Barisal	Bailey with Steel Deck,	105.4	1997	5	C
95	Z8033_019a	Barisal	Barisal	Bailey with Steel Deck,	31.3	1996	3.9	C
96	Z8034_011a	Barisal	Barisal	Bailey with Steel Deck,	33.7	1996	4.5	C
97	Z8044_004a	Barisal	Barisal	Bailey with Steel Deck,	30.7	1988	4.1	C

Bhola Division

Rank	Bridge Data							
	Bridge ID	Zone	Division	Bridge Type	Total Length (m)	Year of Construction	Width (m)	Damage level
42	R890_45a	Barisal	Bhola	Bailey with Steel Deck,	62.3	1990	5.03	C
70	R890_16a	Barisal	Bhola	Bailey with Steel Deck,	37.7	1989	4.1	A
71	R890_21a	Barisal	Bhola	Bailey with Steel Deck,	24.55	1987	4.15	B
72	R890_28a	Barisal	Bhola	Bailey with Steel Deck,	30.85	1995	4.22	B

Jhalokati Division

Rank	Bridge Data							
	Bridge ID	Zone	Division	Bridge Type	Total Length (m)	Year of Construction	Width (m)	Damage level
78	Z8708_1c	Barisal	Jhalokati	Bailey with Steel Deck,	26	1990	4	D
81	Z8708_12b	Barisal	Jhalokati	Bailey with Steel Deck,	51	1996	3.8	D

Patuakhali Division

Rank	Bridge Data							
	Bridge ID	Zone	Division	Bridge Type	Total Length (m)	Year of Construction	Width (m)	Damage level
58	Z8052_009d	Barisal	Patuakhali	Bailey with Steel Deck,	22.8	1986	3.9	D

Pirojpur Division

Rank	Bridge Data							
	Bridge ID	Zone	Division	Bridge Type	Total Length (m)	Year of Construction	Width (m)	Damage level
65	Z8701_3d	Barisal	Pirojpur	Bailey with Steel Deck,	22	1985	4.01	D

Shariatpur Division

Rank	Bridge Data							
	Bridge ID	Zone	Division	Bridge Type	Total Length (m)	Year of Construction	Width (m)	Damage level
77	R860_31a	Gopalganj	Shariatpur	Bailey with Steel Deck,	28.89	1991	4.8	A
83	R860_34a	Gopalganj	Shariatpur	Bailey with Steel Deck,	33.5	1990	4.8	A
84	R860_44c	Gopalganj	Shariatpur	Bailey with Steel Deck,	111.2	2001	5	B
85	R860_53d	Gopalganj	Shariatpur	Bailey with Steel Deck,	93	1989	4	A
99	R860_35a	Gopalganj	Shariatpur	Bailey with Steel Deck,	30.6	1989	5.1	C

Madaripur Division

Rank	Bridge Data							
	Bridge ID	Zone	Division	Bridge Type	Total Length (m)	Year of Construction	Width (m)	Damage level
26	N8_095a	Gopalganj	Madaripur	RCC Girder Bridge,	37	1972	7	D
86	N8_69a	Gopalganj	Madaripur	RCC Girder Bridge,	110	1990	8.9	C

Faridpur Division

Rank	Bridge Data							
	Bridge ID	Zone	Division	Bridge Type	Total Length (m)	Year of Construction	Width (m)	Damage level
13	N7_025a	Gopalganj	Faridpur	RCC Girder Bridge,	27.4	1990	7.2	D
14	N7_039a	Gopalganj	Faridpur	RCC Girder Bridge,	51.65	1978	7	D
15	N7_049a	Gopalganj	Faridpur	RCC Girder Bridge,	24.7	1980	7	D
23	N7_054a	Gopalganj	Faridpur	RCC Girder Bridge,	82.6	1982	7.8	D
29	N7_036c	Gopalganj	Faridpur	RCC Girder Bridge,	27.5	1982	7.1	C
30	N7_048a	Gopalganj	Faridpur	RCC Girder Bridge,	24.9	1982	7	C
32	N7_047a	Gopalganj	Faridpur	RCC Girder Bridge,	50	1985	7	D

Gopalganj Division

Rank	Bridge Data							
	Bridge ID	Zone	Division	Bridge Type	Total Length (m)	Year of Construction	Width (m)	Damage level
IV	N805_24a	Gopalganj	Bhatiapara	PC Girder Bridge,	105.05	2004	10	C

Bagerhat Division

Rank	Bridge Data							
	Bridge ID	Zone	Division	Bridge Type	Total Length (m)	Year of Construction	Width (m)	Damage level
22	N7_248c	Khulna	Bagerhat	RCC Box girder bridge,	25.7	1983	9.4	D
25	N7_246a	Khulna	Bagerhat	RCC Girder Bridge,	56	X	9.54	D

Jessore Division

Rank	Bridge Data							
	Bridge ID	Zone	Division	Bridge Type	Total Length (m)	Year of Construction	Width (m)	Damage level
39	N7_141b	Khulna	Jessore	RCC Girder Bridge,	30.9	1976	8.7	D
I	N706_14b	Khulna	Jessore	RCC Girder Bridge,	118.67	1968	7.3	C

Jhenaidah Division

Rank	Bridge Data							
	Bridge ID	Zone	Division	Bridge Type	Total Length (m)	Year of Construction	Width (m)	Damage level
41	N703_Sd	Khulna	Jhenaidah	RCC Girder Bridge,	134.5	1978	6.1	D
43	N704_14a	Khulna	Jhenaidah	RCC Girder Bridge,	97.9	1978	7.2	D
III	N704_12c	Khulna	Jhenaidah	RCC Girder Bridge,	24.2	1992	7.5	C

Khulna Division

Rank	Bridge Data							
	Bridge ID	Zone	Division	Bridge Type	Total Length (m)	Year of Construction	Width (m)	Damage level
98	R760_003a	Khulna	Khulna	RCC Girder Bridge,	57.6	1960	8.4	D

Kushtia Division

Rank	Bridge Data							
	Bridge ID	Zone	Division	Bridge Type	Total Length (m)	Year of Construction	Width (m)	Damage level
21	N704_43a	Khulna	Kushtia	RCC Girder Bridge,	31.5	1987	7.15	D
44	N704_33b	Khulna	Kushtia	RCC Girder Bridge,	26	1978	7.2	D
67	N704_27b	Khulna	Kushtia	RCC Girder Bridge,	33.5	1978	7.3	C

Narail Division

Rank	Bridge Data							
	Bridge ID	Zone	Division	Bridge Type	Total Length (m)	Year of Construction	Width (m)	Damage level
40	R720_44a	Khulna	Narail	RCC Girder Bridge,	33	1993	4.8	D
68	R750_22c	Khulna	Narail	RCC Girder Bridge,	31.2	1968	4.3	C
V	R750_25a	Khulna	Narail	RCC Girder Bridge,	91.5	1964	8.23	D
VI	Z7503_5a	Khulna	Narail	RCC Girder Bridge,	26.1	1976	7.9	C

Satkhira Division

Rank	Bridge Data							
	Bridge ID	Zone	Division	Bridge Type	Total Length (m)	Year of Construction	Width (m)	Damage level
63	R760_049c	Khulna	Satkhira	RCC Girder Bridge,	36.1	1968	7.1	C

Naogaon Division

Rank	Bridge Data							
	Bridge ID	Zone	Division	Bridge Type	Total Length (m)	Year of Construction	Width (m)	Damage level
28	R548_28b	Rajshahi	Naogaon	Truss with Steel Deck,	140.08	1994	4	D

Natore Division

Rank	Bridge Data							
	Bridge ID	Zone	Division	Bridge Type	Total Length (m)	Year of Construction	Width (m)	Damage level
17	N6_97a	Rajshahi	Natore	RCC Girder Bridge,	30	1968	6.9	D
73	R548_40a	Rajshahi	Natore	Bailey with Steel Deck,	33	2006	4.1	B

Pabna Division

Rank	Bridge Data							
	Bridge ID	Zone	Division	Bridge Type	Total Length (m)	Year of Construction	Width (m)	Damage level
3	N5_119a	Rajshahi	Pabna	RCC Girder Bridge,	43.3	1963	7.1	D
4	N5_127a	Rajshahi	Pabna	RCC Girder Bridge,	43.2	1968	6.9	D
7	N5_120a	Rajshahi	Pabna	RCC Girder Bridge,	41.4	1963	7.1	D
20	N5_118a	Rajshahi	Pabna	RCC Girder Bridge,	82	1963	7	C
27	N505_2a	Rajshahi	Pabna	Truss with Steel Deck,	135.2	2011	4.3	C
37	N5_126a	Rajshahi	Pabna	RCC Girder Bridge,	59.1	1965	7.1	B

Rajshahi Division

Rank	Bridge Data							
	Bridge ID	Zone	Division	Bridge Type	Total Length (m)	Year of Construction	Width (m)	Damage level
18	R681_10a	Rajshahi	Rajshahi	Bailey with Steel Deck,	39.3	X	3.4	D
87	Z6010_12b	Rajshahi	Rajshahi	RCC Girder Bridge,	21.7	1985	4.7	D

Serajganj Division

Rank	Bridge Data							
	Bridge ID	Zone	Division	Bridge Type	Total Length (m)	Year of Construction	Width (m)	Damage level
5	N5_176a	Rajshahi	Serajganj	RCC Girder Bridge,	72.8	1975	7.2	D
8	N5_128a	Rajshahi	Serajganj	RCC Girder Bridge,	43.7	1968	7	D
9	N5_158a	Rajshahi	Serajganj	RCC Girder Bridge,	70	1965	7	D
16	N5_134a	Rajshahi	Serajganj	RCC Girder Bridge,	44.8	1964	7.3	D
19	N5_140a	Rajshahi	Serajganj	RCC Girder Bridge,	53	1975	8.6	D
33	N5_156a	Rajshahi	Serajganj	RCC Girder Bridge,	43	1964	7.5	C
34	N5_172a	Rajshahi	Serajganj	RCC Girder Bridge,	43.3	1972	7.6	C
35	N5_179a	Rajshahi	Serajganj	RCC Girder Bridge,	54.1	1975	7.5	C
54	N5xx_Sa	Rajshahi	Serajganj	Steel Beam & RCC Slab,	39.1	1961	5.6	C
74	R451_1a	Rajshahi	Serajganj	Bailey with Steel Deck,	50	1980	8.2	C
75	R451_7a	Rajshahi	Serajganj	Bailey with Steel Deck,	50.2	1985	8.3	C
100	Z5041_2a	Rajshahi	Serajganj	Bailey with Steel Deck,	60	1985	4.2	C

Bogra Division

Rank	Bridge Data							
	Bridge ID	Zone	Division	Bridge Type	Total Length (m)	Year of Construction	Width (m)	Damage level
6	N5_235a	Rangpur	Bogra	RCC Girder Bridge,	77.3	1957	7.2	D
36	N5_188a	Rangpur	Bogra	RCC Girder Bridge,	52	1988	7	B
50	Z5401_45a	Rangpur	Bogra	Bailey with Steel Deck,	61.8	1991	4.3	D
51	Z5072_14a	Rangpur	Bogra	Bailey with Steel Deck,	57.8	1998	5	D
53	Z5472_6a	Rangpur	Bogra	Bailey with Steel Deck,	60.9	2006	4.9	D
91	Z5040_4a	Rangpur	Bogra	RCC Girder Bridge,	26.9	1968	4.8	D

Dinajpur Division

Rank	Bridge Data							
	Bridge ID	Zone	Division	Bridge Type	Total Length (m)	Year of Construction	Width (m)	Damage level
31	N5_378a	Rangpur	Dinajpur	RCC Girder Bridge,	53.9	1978	7.2	D
46	N5_382a	Rangpur	Dinajpur	RCC Girder Bridge,	55	1983	7.8	D
48	Z5025_55a	Rangpur	Dinajpur	Bailey with Steel Deck,	153.9	1992	4.3	D
49	Z5025_64a	Rangpur	Dinajpur	Bailey with Steel Deck,	73.6	1989	4.2	D
52	Z5025_60a	Rangpur	Dinajpur	Bailey with Steel Deck,	87	1990	4.2	D
88	Z5008_1a	Rangpur	Dinajpur	Steel Beam & RCC Slab,	42.2	1956	4.05	D
90	Z5025_46a	Rangpur	Dinajpur	RCC Girder Bridge,	45.7	1969	3.7	D
93	R585_80a	Rangpur	Dinajpur	Bailey with Steel Deck,	24.9	1988	8.4	B

Gaibanda Division

Rank	Bridge Data							
	Bridge ID	Zone	Division	Bridge Type	Total Length (m)	Year of Construction	Width (m)	Damage level
10	N5_265a	Rangpur	Gaibanda	RCC Girder Bridge,	42.2	1960	7.1	D
55	Z5552_10a	Rangpur	Gaibanda	Bailey with Steel Deck,	52.5	2010	4	D
66	N5_260b	Rangpur	Gaibanda	RCC Girder Bridge,	158.6	1972	7.3	B

Joypurhat Division

Rank	Bridge Data							
	Bridge ID	Zone	Division	Bridge Type	Total Length (m)	Year of Construction	Width (m)	Damage level
62	R545_115c	Rangpur	Joypurhat	RCC Girder Bridge,	78.8	1960	7.1	D
76	R550_28b	Rangpur	Joypurhat	RCC Girder Bridge,	65.4	1982	6.9	C

Lalmonirhat

Rank	Bridge Data							
	Bridge ID	Zone	Division	Bridge Type	Total Length (m)	Year of Construction	Width (m)	Damage level
2	N509_19a	Rangpur	Lalmonirhat	RCC Girder Bridge, Bailey with Steel Deck	56.2	1960	6	D

Nilphamari Division

Rank	Bridge Data							
	Bridge ID	Zone	Division	Bridge Type	Total Length (m)	Year of Construction	Width (m)	Damage level
38	N518_4a	Rangpur	Nilphamari	RCC Girder Bridge,	49.5	1985	5.2	D
59	Z5015_22a	Rangpur	Nilphamari	Bailey with Steel Deck,	189	1990	5.3	D
60	Z5701_1a	Rangpur	Nilphamari	Bailey with Steel Deck,	24.39	1991	4.04	D
61	Z5701_9a	Rangpur	Nilphamari	Bailey with Steel Deck,	37.37	1990	4.52	D

Panchagarh

Rank	Bridge Data							
	Bridge ID	Zone	Division	Bridge Type	Total Length (m)	Year of Construction	Width (m)	Damage level
79	N5_458a	Rangpur	Panchagarh	Steel Beam & RCC Slab,	28.5	1967	7.1	C
80	N5_488a	Rangpur	Panchagarh	RCC Girder Bridge,	49.3	1994	7.1	C

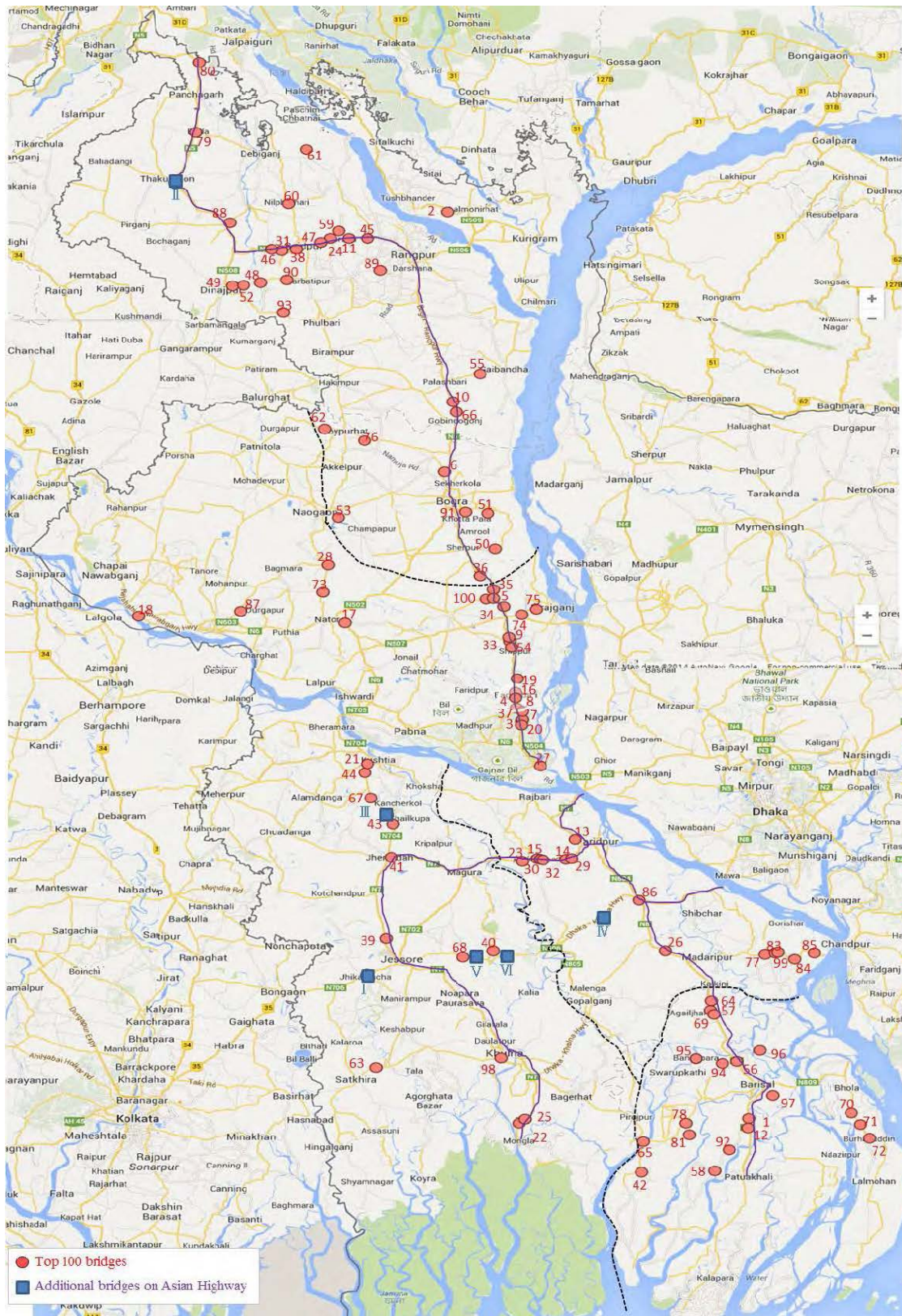
Rangpur Division

Rank	Bridge Data							
	Bridge ID	Zone	Division	Bridge Type	Total Length (m)	Year of Construction	Width (m)	Damage level
11	N5_350b	Rangpur	Rangpur	RCC Girder Bridge,	135.4	1991	7.2	D
24	N5_356a	Rangpur	Rangpur	RCC Girder Bridge,	20.7	1992	7.2	C
45	N5_344c	Rangpur	Rangpur	RCC Girder Bridge,	26.2	1991	7.1	B
47	N5_360a	Rangpur	Rangpur	RCC Girder Bridge,	49.2	1991	7.1	C
89	Z5024_5c	Rangpur	Rangpur	RCC Girder Bridge,	22.3	1978	4	D

Thakurgaon

Rank	Bridge Data							
	Bridge ID	Zone	Division	Bridge Type	Total Length (m)	Year of Construction	Width (m)	Damage level
II	N5_435a	Rangpur	Thakurgaon	RCC Girder Bridge,	38.3	1985	7.8	C

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 3.5.1 選定された 106 橋の位置図

3.6 事業対象橋梁の選定

事業対象橋梁は、フェーズ 2 におけるサイト状況調査、及び橋梁形式の決定に続き、フェーズ 3 において、選定された 106 橋に対する概略設計、事業費算出、及び事業効果の評価を基に選定される。

事業対象橋梁の選定については、“15.2.2 事業対象橋梁の選定”で詳しく述べる。