

Bangladesh People's Republic Bridge Case Status Basic Research Investigation Report

平成 16 年 3 月
(2004 年)

独立行政法人 国際協力機構
無償資金協力部

無償
JR
04-090

バングラデシュ人民共和国
橋梁案件現況基礎研究
調査報告書

平成 16 年 3 月
(2004 年)

独立行政法人 国際協力機構
無償資金協力部

目 次

第一章	調査の目的と内容	1
1-1	調査の目的	1
1-2	調査の内容	2
1-2-1	調査対象案件の概要	2
1-2-2	調査項目・方法	7
1-2-3	過去の調査項目との比較	10
第二章	調査結果の概要	11
2-1	交通量	11
2-2	メグナ橋を渡河するトラック交通	12
2-3	住民意識調査	13
2-4	橋梁目視調査	14
2-5	橋梁管理者インタビュー調査	14
第三章	社会経済状況	15
3-1	国土	15
3-2	気候	15
3-3	人口	15
3-3-1	全国人口	15
3-3-2	人口ピラミッド	16
3-4	業種別生産高	16
3-4-1	バングラデシュ国の生産高	16
3-4-2	旧県別生産高	17
3-4-3	ダッカーチッタゴン幹線道路の整備効果試算	22
3-5	運輸状況	23
3-5-1	道路種別と延長	23
3-5-2	自動車保有台数	24
3-5-3	貨物輸送	24
3-5-4	交通事故	25
第四章	調査結果	26
4-1	路側交通量調査	26
4-1-1	ダッカーチッタゴン幹線道路上の橋梁	26
4-1-2	地方道路簡易橋	33
4-2	旅行速度調査	41
4-3	軸重調査(OD 調査含む)	43
4-4	住民意識調査	45
4-4-1	はじめに	45
4-4-2	住民意識調査結果	47
4-5	関係機関聞き取り調査	57
4-5-1	面談者	57
4-5-2	調査結果	57
4-6	橋梁目視調査結果	59
4-6-1	メグナ橋・メグナグムティ橋	59
4-6-2	中小5橋梁	59
4-6-3	簡易橋	60

第五章	調査対象案件の分析及び考察.....	62
5-1	交通量.....	62
	5-1-1 現在のダッカーチッタゴン幹線道路の交通量.....	62
	5-1-2 交通量の経年変化.....	62
5-2	地域住民への橋梁建設の効果.....	64
	5-2-1 メグナ橋・メグナグムティ橋.....	64
	5-2-2 地方道路簡易橋.....	69
5-3	基本設計調査のレビュー.....	71
	5-3-1 ダッカ-チッタゴン幹線道路(メグナ橋及びメグナグムティ橋、中小5橋).....	71
	5-3-2 地方道路簡易橋梁、ダッカ地区、コミラ地区.....	73
5-4	過去の調査結果との比較.....	74
	5-4-1 交通量.....	74
	5-4-2 住民意識調査.....	74

[資料]

1.	調査日程.....	77
2.	関係者(面談者)リスト.....	78
3.	写真集.....	79
4.	調査・質問票.....	84
5.	マリカリ橋、メグナ橋、メグナグムティ橋の住民意識調査結果.....	92
6.	地方道路簡易橋の住民意識調査結果.....	119
7.	幾何構造基準.....	125
8.	橋梁現況調査.....	130
9.	他の援助機関の評価事例.....	141

第一章 調査の目的と内容

1-1 調査の目的

さまざまな生活関連施設の中で、道路・橋梁整備は、生活及び社会経済発展の基礎インフラとして、住民の生活条件の改善に資するのみならず、人的・物的交流を促進し、多種多様な影響を地域に及ぼす。我が国は無償資金協力により、長年に亘る発展途上国の道路・橋梁整備事業を実施してきたが、ODAの透明化が求められる昨今、JICAでは、かかる事業の効果を定量的・定性的観点から検証し、基本設計調査へのフィードバックを図るシステムの構築が求められている。

そのような背景から、2001年度には「インドシナ地域道路・橋梁案件現況基礎調査」、2002年度には「アフリカ・インドシナ地域道路・橋梁現況基礎調査」を実施し、交通量調査、旅行速度調査、住民への聞き取り調査を通じ、住民の生活環境変化を含む事業効果を具体的事実として定量的・定性的に検証した。

本調査は、前回調査の結果を踏まえ、バングラデシュ国における橋梁案件の現況を調査し、入手したデータを整理・分析し、同案件が周辺地域に及ぼした直接・間接的効果及び住民のわが国の無償資金協力に対する意識を把握するとともに、今後の基本設計調査及び基本設計調査概要表作成に反映させ、その質の向上に資することを目的とする。

対象案件一覧

案件名	年度	供与金額	先方実施機関名
メグナ橋建設計画	1986~1990	79.57 億円	運輸省道路局(RHD)
メグナグムティ橋建設計画	1990~1995	82.03 億円	運輸省道路局(RHD)
ダッカーチッタゴン幹線道路中小5橋梁建設計画	1997~1999	18.66 億円	運輸省道路局(RHD)
地方道路簡易橋整備計画	1995~1996	7.80 億円	地方自治農村開発協同組合省 地方行政技術局(LGED)
第二次地方道路簡易橋整備計画	2001~2002	9.27 億円	地方自治農村開発協同組合省 地方行政技術局(LGED)

1-2 調査の内容

1-2-1 調査対象案件の概要

(1) メグナ橋、メグナグムティ橋

ダッカーチッタゴン幹線道路における最大のボトルネックは、メグナ河の本流 2 箇所において、フェリー渡河を含んでいることであった。同フェリー渡河地点での架橋を検討するため、JICA は 1984 年～1985 年にメグナ橋及びメグナグムティ橋の建設計画にかかわるフィージビリティスタディを実施し、その結果、同建設計画の妥当性が判明した。その後、我が国はバングラデシュ国側のメグナ橋・メグナグムティ橋建設の要請に応え、無償資金協力による同 2 橋の建設を実施した。

メグナ橋の概要

- － 橋 長： 930m
- － 支 間 長： 2@48.5m+9@87.0m+2@25.0m
- － 幅 員： 9.3m
- － 車 線 幅： 7.2m
- － 開 通： 1990 年 5 月
- － 年 度： 1986 年度～1990 年度
- － 供与金額： 79.57 億円

メグナグムティ橋の概要

- － 橋 長： 1,410m
- － 支 間 長： 52.5m+15@87.0m+52.5m
- － 幅 員： 9.3m
- － 車 線 幅： 7.2m
- － 開 通： 1994 年 11 月
- － 年 度： 1990 年度～1995 年度
- － 供与金額： 82.03 億円

(2) ダッカーチッタゴン幹線道路中小 5 橋梁建設計画

ダッカーチッタゴン幹線道路に架かる本計画対象 5 橋の旧橋の幅員は、6.7mと狭小であり、メグナ橋、メグナグムティ橋の完成に伴い増加し続ける交通量に対応しきれなくなりつつあった。また、旧橋の劣化が著しく、耐久性、耐荷力の限界にあったため、重量制限が実施されていた。一方、ADB(Asian Development Bank (アジア開発銀行))はダッカーチッタゴン幹線道路及びダッカ北西のジャムナ橋まで総延長 283kmの道路改良計画を進めており、1991 年には F/S 調査を、1994～1996 年には概略設計を実施し、ADB はダッカーチッタゴン幹線道路を 4 車線化する方針を打ち出していた。バングラデシュ政府は ADB 及び OECF(現在の JBIC(国際協力銀行))と対象道路の整備計画を進める一方で、架け替えの緊急性の高い 5 橋の架け替えを我が国に対して無償資金協力を要請した。このような背景から、本計画は ADB との協調の下、5 橋の架け替えを実施した。

5 橋梁の概要

橋梁番号	1	2	3	4	5
橋梁名	マリカリ橋	アシャルチャー1 橋	アシャルチャー2 橋	パティヤチャー橋	マディヤバウシア橋
橋長	90m	215m	120m	164m	60m
支間長	3@30.0m	3@30.0m+32.5m +30.0m+32.5m+30.0m	4@30.0m	22.5m+4@30.0m +22.5m	2@30.0m
車線数	2 車線				
幅員	車道幅員 7.5m				
年度	1997 年度～1999 年度				
供与金額	18.66 億円				

(3) 第一次・第二次地方道路簡易橋整備計画

比較的整備されている国道に比べ、地方道路はそのほとんどが未舗装であり、橋梁の不備などにより雨季には長期に亘って通行不能となることが多い。また、度重なる洪水によって、多くの橋梁が破壊・流失している。本計画では、第一次 74 橋(橋長合計:3,445m)、第 2 次 80 橋(橋長合計:4,395m)の合計 154 橋の橋梁建設について、必要となる鋼製簡易橋の資材調達を我が国は実施した。なお、日本国側の負担事項には上部工資材、架設工具の調達及びソフトコンポーネントの導入が含まれ、バングラデシュ国側の負担事項には、上部工の架設、下部工及び附帯工の設計・施工が含まれた。

簡易橋の概要

- 橋梁形式：ポニートラス
- 幅員：3.35m
- 支間長：15.0m、20.0m、25.0m
- 塗装仕様：亜鉛メッキ仕様、ただし鋼床版はペイント塗装
- 設計条件：AASHTO HS-15
- 橋梁数：74 橋(第一次)+80 橋(第二次)=154 橋
- 橋長合計：3,445m(第一次)+4,395m(第二次)=7,840m
- 年 度：第一次 1995～1996 年度、第二次 2001 年度～2002 年度
- 協力金額：第一次 7.80 億円、第二次 9.27 億円

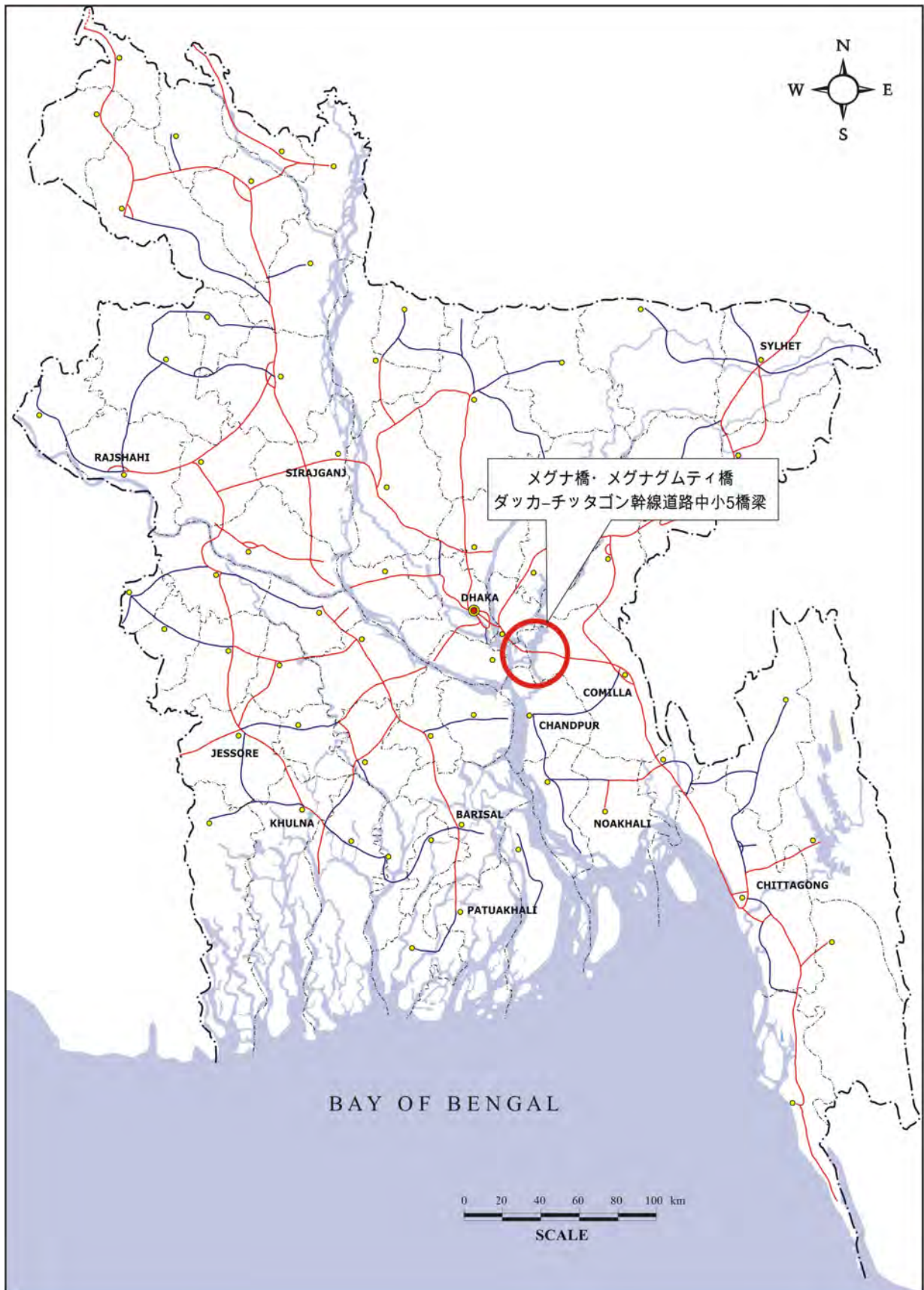


図 1-2-1 メグナ・メグナグムティ橋、中小 5 橋梁の位置図 (1)



図 1-2-2 メグナ・メグナグムティ橋、中小 5 橋梁の位置図 (2)

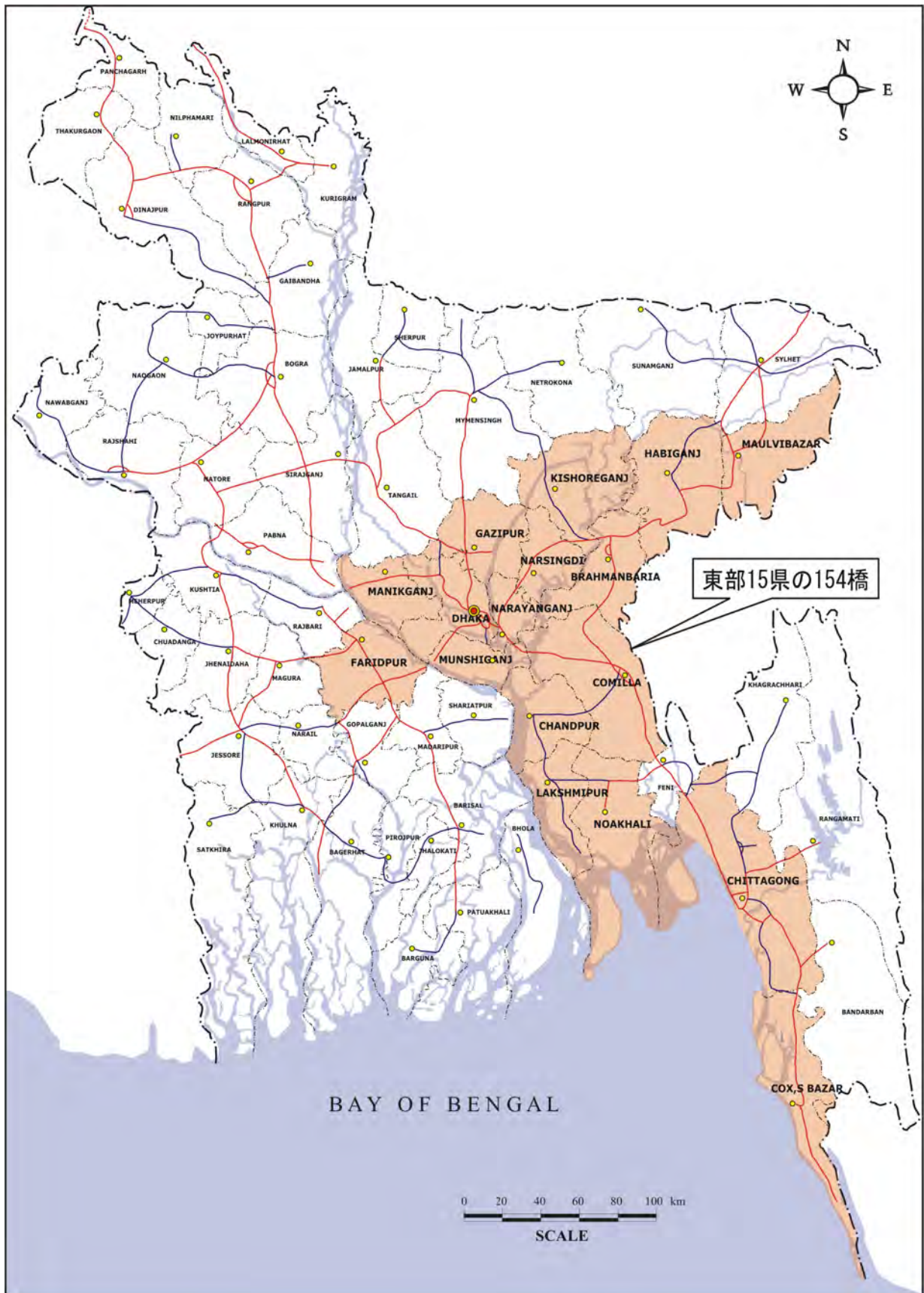


図 1-2-3 地方道路簡易橋の位置図

1-2-2 調査項目・方法

(1) 交通量調査

以下の各地点において、平日2日間(調査工程の都合により休日観測の地点も存在する)、手動カウンターまたはマーキングにより、方向別車種別交通量を30分毎に集計した。ダッカーチッタゴン幹線道路上の橋梁は朝6時から夕方18時まで(メグナ橋では24時間調査を1日間実施した)、地方道路簡易橋は朝7時から夕方19時までの時間帯に調査を実施した。

- ① マリカリ橋(中小5橋梁の1橋)
- ② メグナ橋
- ③ メグナグムティ橋
- ④ 01-01-01 橋(ダッカ県の簡易橋)
- ⑤ 13-03-01 橋(ダッカ県の簡易橋)
- ⑥ 08-01-01 橋(コミラ県の簡易橋)
- ⑦ 08-02-01 橋(コミラ県の簡易橋)

各地点における調査員は片方向2~4人と監督員1人を基本として、調査を実施した。車種区分は、小型車類(乗用/貨物別)、大型車類(乗用/貨物別)、二輪車・三輪車類(バイク・トゥクトゥク等)、自転車・シクロ類、並びに歩行者である。



写真 1-2-1 交通量調査の様子

(2) 旅行速度調査

ダッカーチッタゴン幹線道路のマリカリ橋手前からメグナグムティ橋の終点(コミラ側)までの18.1kmを対象区間として、その両端からそれぞれ1台の車両をほぼ同時刻に発進させ、あらかじめ設定したチェックポイントの通過時刻と積算距離を読み取り記録するFloating Car Methodにより旅行速度調査を実施した。平日2日間、朝・昼・夕のそれぞれの時間帯に実施した。車両は2台、調査員は、監督員、記録員、運転者の各2名で実施した。

(3) 軸重調査

メグナ橋の料金所付近で、警察によりメグナ橋を渡河する積荷のあるトラックを誘導し、軸重計上で停車し、軸重を計測した。また、調査員は運転手に起点・終点、積荷の種類、法定最大積載トン数、乗車人数などについて聞き取りを行い、調査票に記入し、実施した。



写真 1-2-2 軸重調査の様子

(4) 住民意識調査

調査対象橋梁の周辺に立地するマーケット、商店、公共施設などの利用者や周辺に居住する住民に対してアンケート調査を実施した。アンケート項目は、我が国の援助への認識、架橋前後の生活の変化、橋梁に対する満足度などである。調査対象橋梁は、ダッカーチッタゴン幹線道路上のマリカリ橋、メグナ橋、メグナグムティ橋、ダッカ県の5簡易橋、コミラ県の5簡易橋の合計13橋である。



写真 1-2-3 住民意識調査の様子

(5) 関係機関聞き取り調査

バングラデシュ国側の道路管理者を対象として、架橋のインパクト、維持修繕の問題点、プロジェクト実施時の問題点、将来の橋梁建設に対する意見などのインタビュー調査を実施した。



写真 1-2-4 関係機関聞き取り調査の様子

(6) 橋梁目視調査

対象橋梁の舗装、路面表示、歩道、伸縮継ぎ手、上部工、下部工、法面、取り付け道路などの現況について、目視調査を実施した。

1-2-3 過去の調査項目との比較

JICA では、2001 年度「インドシナ地域道路・橋梁案件現況基礎調査」、2002 年度「アフリカ・インドシナ地域道路・橋梁現況基礎調査」を実施している。インドシナ地域ではラオス国、カンボジア国、ベトナム国、アフリカ地域ではタンザニア国、ケニア国の無償資金協力で実施された案件を対象にした。本調査では、2001 年度、2002 年度の調査項目を踏まえ、下表に示す調査を実施した。旅行速度調査に関しては、従来の調査方法からの変更はないが、それ以外の調査は、以下の点を変更した。

- 路側交通量観測調査では 12 時間調査のみ実施していたが、本調査では深夜の交通動態を把握するため、24 時間調査を 1 日間実施した。
- 住民意識調査の質問表に橋梁の幅員、歩道、渡河料金、景観の満足度に関する質問項目を追加した。
- 関係機関聞き取り調査の質問表に、設計の妥当性に関する質問項目を追加した。
- 橋梁目視調査は、基本設計調査に反映させるという目的から実施した。
- 軸重調査は過積載車輛が橋梁を渡河しているとの事前の現地 JICA 専門家の情報を受け、定量的に把握するため実施した。

表 1-2-1 各年の調査項目

調査項目	2001 年度 インドシナ地域 道路・橋梁現況 基礎調査	2002 年度 アフリカ・インドシナ地域 道路・橋梁現況 基礎調査		2003 年度 バングラデシュ国 橋梁案件現況 基礎研究
		アフリカ	インドシナ	
路側交通量観測調査	○	○	○	○
旅行速度調査	○	○	○	○
OD インタビュー調査	×	×	○	×
住民意識調査	○	○	×	○
関係機関聞き取り調査	×	○	×	○
交通事故調査	○	○	×	×
交通運輸企業意識調査	×	○	×	×
社会経済資料収集	×	○	×	○
橋梁目視調査	×	×	×	○
軸重調査	×	×	×	○

○:実施

×:未実施

注) OD インタビュー調査はカンボジア国のみで実施した。

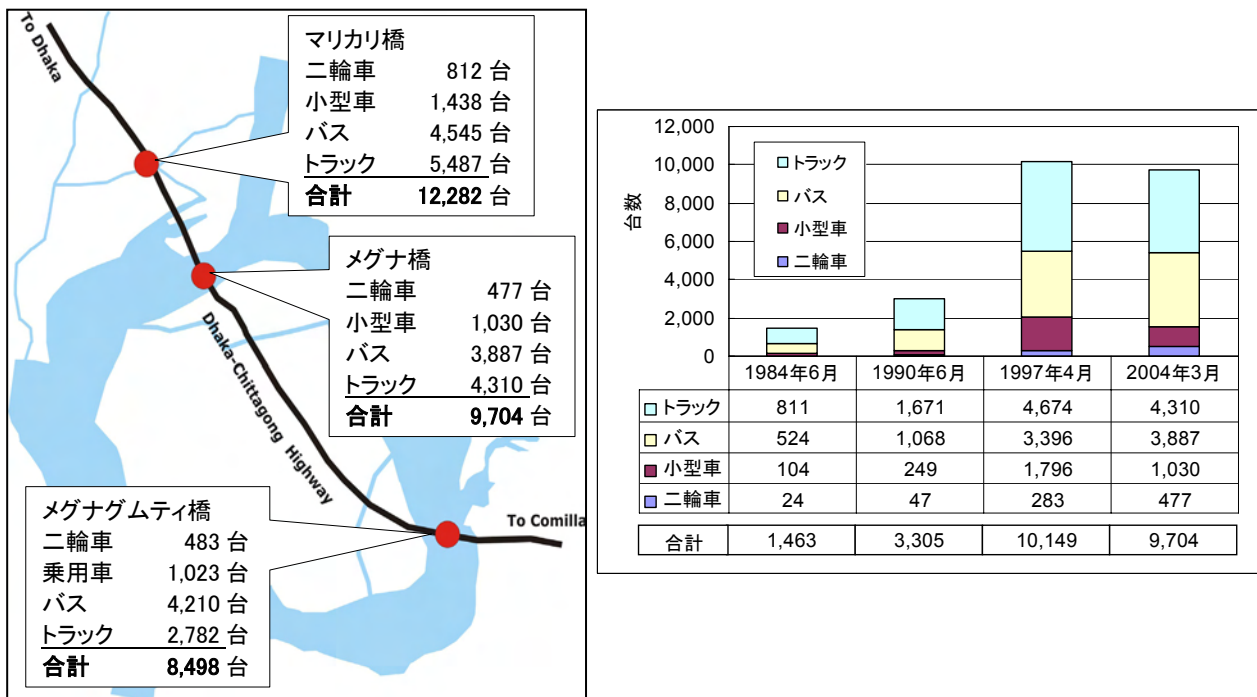
第二章 調査結果の概要

2-1 交通量

(1) ダッカーチッタゴン幹線道路上の橋梁（マリカリ橋、メグナ橋、メグナグムティ橋）

2004年3月のダッカーチッタゴン幹線道路上の3橋梁の交通量は8,500台～12,300台で推移し、ダッカに近づくにつれ、交通量は増加する傾向であった。メグナ橋の24時間交通量調査の結果によると、車種構成は、バスとトラックが全体の80%を越えていた。また、昼間12時間ではバスが53%を占めているのに対し、夜間12時間ではトラックが63%を占め、昼間と夜間の車種構成割合は大幅に変化している。交通のピークは深夜1時から2時に観測されており、昼夜率が2.0と高い値から、昼夜に関係なく、利用されており、交通容量の78%に達している。マリカリ橋からメグナグムティ橋までの区間は、50km/h程度で走行可能である。

メグナ橋、メグナグムティ橋の建設前である1984年のフィージビリティスタディの交通調査結果と比較すると、20年間で交通量は、小型車が5.3倍、バス7.4倍、トラック5.3倍へと増加した。一方、1997年4月と比べると、4.4%減少している。この理由としては、季節変動、2002年7月のメグナ・メグナグムティ橋の通行料金値上げ、さらには1997年からの使用許可車両台数の伸びの鈍化などの影響と考えられる。



注1) マリカリ橋とメグナグムティ橋の24時間交通量は、メグナ橋の24時間交通量から得た昼夜率より、算出した。

注2) 小型自動三輪車は二輪車に含めている。

注3) 1997年4月はマイクロバスを小型車の中に含めているが、他年次はバスに含めている。

出所) 1984年データ: Feasibility Study on Meghna, Meghna-Gumti Bridges Construction Project, March 1985

1990年データ: メグナグムティ橋建設計画基本設計調査報告書、1990年11月

1997年データ: ダッカーチッタゴン幹線道路中小5橋梁建設計画、1997年10月

図 2-1-1 ダッカーチッタゴン幹線道路の交通量及び経年変化

(2) 地方道路簡易橋

交通量観測調査を実施した 4 簡易橋では、リキシャ、自転車、歩行者が交通の主体であり、地域交通によって利用されている。3 簡易橋では、地域住民の活動時間の影響により、朝、昼、夕でピーク時間帯が観測された。

表 2-1-1 4 簡易橋の 12 時間交通量

(人、台)					
県名	橋梁番号	原動機付車輛類	自転車	リキシャ	歩行者
ダッカ県	01-01-01	132	85	2,387	2,883
	13-01-01	386	572	2,128	3,535
コミラ県	08-01-01	29	646	221	668
	08-02-01	210	199	1,107	1,147

注) 2 日間の平均交通量である。

2-2 メグナ橋を渡河するトラック交通

メグナ橋の料金所付近での軸重調査の結果、30トンを超えるトラックは 5 台あり、その内、1 台は 2 軸車であり、積荷は塩であった(残り 4 台は 4 軸車であった)。調査対象となったトラックのうち、70%が法定最大積載量を超える過積載であった。過積載は、道路・橋梁の舗装への悪影響を及ぼすことが懸念されるため、今後、警察による過積載車輛の取締りが必要である。

トラックの OD パターンは、首都ダッカと最大港を持ち第 2 の都市であるチッタゴン間の交通が 42%を占め、強く結びれていることが確認された。輸送品目の割合に関しては、米、小麦、ジャガイモ、ジュートなどの農産物が 27%と最も高い割合を占めているが、輸送品目は多岐に渡っており、メグナ橋が物流面で大きな役割を果たしていると考えられる。

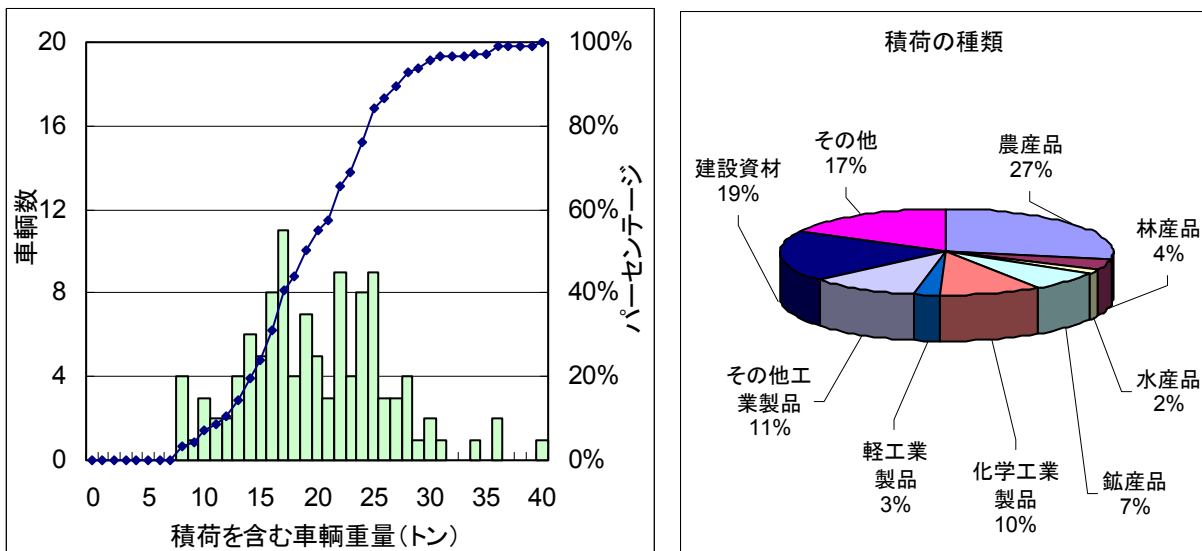


図 2-2-1 軸重調査結果とトラックの積荷品目

2-3 住民意識調査

(1) ダッカーチッタゴン幹線道路上の橋梁（マリカリ橋、メグナ橋、メグナグムティ橋）

- 1) ODA により橋梁が建設されたという認識は 82%であり、我が国の援助で建設されたことを認識している人は 70%であった。
- 2) 橋梁建設前後で、日常生活が改善されたと回答する地域住民の割合は非常に高く、雇用、教育、医療などの機会において 94%以上の人が改善効果はあったと回答している。
- 3) 橋梁建設前後で、旅行時間は短縮し移動圏域は拡大したが、旅行費用は増加したと回答した割合が高い。
- 4) 悪天候による交通遮断の回数は減少したが、交通事故の減少及び交通安全の向上を認識している人の割合は、低い状況であった。今後、交通安全教育などにより改善することが必要である。
- 5) 周辺地域の都市化の進行、商店・マーケットにおける商品の種類の増加、土地の資産価値の上昇、近隣住民との関係の向上を多くの住民は認識している。
- 6) 車線数及び幅員は十分と回答した人は、半数以下であり、拡幅を望む人が多い。低速車輦と高速車輦が混在し旅行速度が低下する現在の交通状況や、将来の交通量の増大の可能性から、地域住民は拡幅を希望していると考えられる。
- 7) 橋梁形式は周辺環境に適していると回答した人は 90%以上であり、地域住民の橋梁に対する景観上の満足度は高い。

(2) 地方道路簡易橋

- 1) ODA により橋梁が建設されたことの認識、我が国の援助で建設されたことを認識している人は約 50%であった。簡易橋資材の調達が我が国の援助により実施されたが、下部工の建設、資材の架設は LGED(地方自治農村開発協同組合省 地方行政技術局)により実施されたため、低い認識となったと考えられる。
- 2) 架橋前後で、日常生活の改善、外出機会の増加、近隣住民との関係の向上に効果があったと回答した地域住民は 100%に近い値であり、社会経済活動の支援に大きく貢献している。
- 3) 架橋前、竹橋や渡し船で渡河していたが、簡易橋により全天候通行可能となり、交通遮断の回数が減少したと地域住民は認識している。
- 4) 橋梁の機能として、幅員の拡幅、歩道の設置、新たな橋梁の建設、コンクリート橋の建設、取付け道路の改修(舗装)、大型車の進入規制、適切な維持管理の実施などの要望があった。

2-4 橋梁目視調査

(1) メグナ橋とメグナグムティ橋

舗装は良好であるが、道路照明、船舶航行安全灯は配線が切断され点灯していない。メグナ橋の橋脚では、縦クラック及び船舶による衝突跡と推測されるコンクリートの剥離が見受けられた。クラックの詳細な状況を確認するためには、コア抜き取り調査などが必要であるが、本調査では実施していない。

(2) 中小 5 橋梁

橋面、橋梁構造物の状態は良好だが、橋台を防護するための蛇籠の鉄線が 5 橋全てにおいて錆びており、低水位に近い位置では錆びの程度が激しい。特にマディヤバウシア橋については、蛇籠が流出しており法面が剥き出しとなっていることから、蛇籠の再設置が必要である。取り付け道路の法面では、排水施設が詰まって機能してないため、ガリ侵食が車道舗装の端部にまで達している。

(3) 地方道路簡易橋

上部工の組立、架設は適切に実施されていた。下部工の橋台、橋脚でコンクリート表面に多少の小穴、クラックが見受けられたものの、比較的良好な状態にあった。コミラ県 Sadar の 08-01-03 橋では、トラスが橋脚の中央に載っていないために、橋脚頭部が崩壊し始めていた。なお、LGED は同橋に対して、改修を行うとのことである。

2-5 橋梁管理者インタビュー調査

(1) 運輸省道路局 (RHD)

道路管理上の問題点として、RHD は、予算、機材、人員の不足を挙げている。RHD では、現在、料金所の新設及び料金徴収管理の自動化、照明の修理、伸縮継ぎ手の改修などを含めた維持管理プロジェクトの実施を予定している。ADB によるダッカーチッタゴン幹線道路の 4 車線化に伴い、近い将来にメグナ橋、メグナグムティ橋の交通容量を超える可能性があり、新橋建設が必要と考えていた。

(2) 地方自治農村開発協同組合省 地方行政技術局 (LGED)

簡易橋の現在の 3.35m の幅員に関して、2 車線化の必要はないものの、4~5m の幅員を希望していた。また維持管理に関しては、機材の不足、マニュアルの作成、下部工建設についての技術的支援を希望していた。