第４章　結論・提言

第4章　結論・提言

4.1　協力内容スクリーニング

4.1.1　要請内容の整理

本件に関する相手の要請は「ブ」国の国道5号線沿線における6橋梁の架け替えであるが、その架け替えに併せ、相手側からの要望、およびそれに対する調査団側の対応をここで整理する。

1）対象橋梁の現状

現橋は全て仮設のベイリー橋であり、建設後12～22年経過しており、幅員は3.7m、活荷重の制限は18～24トンとなっている。特にニャラチュ橋、ブリチュ橋、チャンチー橋、ローリン橋の4橋は損傷が著しく、結合ピンの脱落、部材の変形、サグ（中央部の垂れ下がり）が見られる。

ニャラチュ橋においては、取り付け道路が河川内に約20m迫り出し通水断面を減少させ、かつ河川の水位に対し橋が低いため、2007年9月の洪水時には桁を越流し、転石・流木によりベイリー下端に損傷があり、次の洪水時には落橋の可能性もある。また、ローリン橋においては崖からの落石によりベイリー桁の部材が一部凹んでいる。

以上のような既存橋梁の老朽化、危険度を考慮した場合、「ブ」国側からの橋梁優先順位としては、①ローリン橋、②ラワカー橋、③ブリチュ橋、④ニャラチュ橋、⑤チャンチー橋、⑥バソチュ橋であるとの言及があった。国道5号線延長186kmにおいて大小11ヶ所の橋梁が設けられているが、老朽化、危険度が著しく、かつ橋長30m以上の橋梁で、しかも架け替えにあっては高度な技術力と資金が必要とされる橋梁が選定され、6橋となったものである。なお、残る5橋については老朽化、危険度も比較的小さく、橋長も20m以下と短いので現地側が対応するとしている。

2）橋梁形式の選定

要請書によれば「ブ」国は、ローリン橋を除く5橋をコンクリート橋としているが、現地の地形状況を考慮すると、コンクリート橋を選定することは非常に困難である。第2章（2）架橋位置、橋梁形式、幅員、規模、施工法の代替案で詳しく述べているが、対象の6橋梁の位置する地形は急峻で、河川はV字型で谷は深く急流で、川底には巨岩、転石が多数見られる。したがって、河川内に橋脚を設けるのは不可能であり単径間を採用せざるを得ない状況にある。

その一方で、単径間（スパン長は38～56m）のコンクリート橋の架け替えを採用した場合、河川内に仮の支柱が立てられないため、支保工は極めて大掛かりなものなり、鋼橋の建設に匹敵するものと考えられる。したがって、コンクリート橋の場合、鋼橋に比較し、工期で1.4倍、工費において1.2倍にも上るだろうと危惧される。

したがって、本件にあっては、6橋梁とも全て鋼橋を選定することが妥当であり、「ブ」国側もこの考えに合意したものである。

3）橋梁の設計仕様

将来の沿線開発、水力発電所計画などによる交通需要によって、大型トラックの走行が予測され、十分な幅員の確保、設計荷重の見直し、橋長の検討などの要望が出された。これに対し調査団は、我が国の援助によって実施されたワクリタル橋は国道5号線沿線上にあり、無償資金協力によって建設されたものである。したがって、同じ条件下にある設計仕様（設計活荷重　クラスA）を適用することが望ましいと説明し、相手もこれに合意した。次に橋長であるが、これについては予備調査では時間的

な制限があることから、各橋梁の橋長の目安だけを示し、詳細は基本設計(B/D)時に検討するものとした。

4) 資材調達型

橋長 30m 以下の短い橋梁に対して、上部工資材のみを日本から調達し、「ブ」国によって下部工の設計・施工ならびに上部工架設を実施することの可能性について協議したところ、バソチュ橋は橋長30～40m前後であり、DOR 技術者における技術能力向上のため、日本側からの協力が得られれば、資材調達型のスキームの適用は可能である旨、さらに、日本側の予算に制限があるならば、日本技術者の指導を得て本スキームを適用することは可能であるとの回答であった。

しかし、DOR と更なる協議をしたところ、上記の橋梁は、河川内に支保工も設置できず、上部工の架設に先立ち鋼桁組み立ての後背地も制限されているなど、極めて困難な地形的な条件に位置しており、鋼桁架設のための送り出し、引出し、ケーブル・エレクション工法も未経験である、などの重大な欠陥が指摘された。したがって、資材調達型を適用して「ブ」国主体による上記の橋梁建設は極めて困難であり、時期尚早であるとの結論が出され、相手側もこれに合意した。

5) 上位計画との整合性

「ブ」国の上位計画としては①Bhutan 2020、②Road Sector Master Plan (2007-2027)、③第 10 次 5 ヵ年計画の 3 計画がある。特に、DOR では前回の第 9 次 5 ヵ年計画をレビューし反省点なども十分検討した上で、第 10 次 5 ヵ年計画を具体的に作成しており、本プロジェクトについても盛り込んでいることが判明した。

したがって、本案件はこれらの上位計画と整合しており、何ら矛盾していないことが確認された。

6) 他ドナー支援との重複

「ブ」国の道路セクターにおいては、いくつかのドナーがあり、道路や橋梁の建設を援助している。ドナーとしてはインド、世銀、ADB、スイス国などがあるが、本件のカウンターパートである DOR には、各ドナー毎に部署が設けられている。例えばインドの援助については、GOI (Government of India) Division があり、その部署へ行けば担当者がインドの援助について熟知している。

したがって、調査団はこれらの担当者と面談し、それぞれの担当するプロジェクトについて情報を入手したが、本件と重複することがないことを確認した。

4.1.2 プロジェクトの必要性、緊急性、妥当性

本件対象の 6 橋梁は全て国道 5 号線沿線に位置し、6 橋梁とも現在は仮設のベイリー橋が架けられている。しかもこれらのベイリー橋は一時的な応急処置の構造物でありながら、架設後 10 年以上を経ており、老朽化が著しい。援助対象となっている 6 橋梁はいずれの橋梁も幹線道路沿いにあり、建設資材を運搬するための交通も比較的多く、インドとの物流交易路としての位置付けもあり、重要度の高い路線であることから、恒久的な構造物に架け替えなければ、いずれ落橋する可能性もあり、プロジェクトとして日本が援助する必要性・妥当性は非常に高いと言える。

一方、国道 5 号線沿線には 11 橋梁があり、日本の援助する 6 橋梁を除くと 5 橋梁が残されているが、これらの橋梁は橋長が 20m 以下の小橋梁ばかりである。これらの 5 橋梁は全て仮設橋のベイリー橋であるが、20m以下の短スパンなので、「ブ」国の DOR が自ら改修すると明言している。また、それを裏付けするように、第 10 次 5 ヵ年計画においてもこれらの 5 橋梁の改修費が計上されている。

以上のように、これらの援助の対象となっている6橋は幹線道路上に位置しているにもかかわらず、大型重量車が走行すれば落橋するような仮設橋であるが、補強処置もしておらず、車両の走行上極めて危険な状況にあり、いつ大事故が起こるかもしれないという非常に危険な状況にあることから、恒久的な橋梁に架け替えることは緊急を要している。

4.1.3 環境社会配慮分野からみたプロジェクトの妥当性

IEE(初期環境影響調査)レベルの環境社会配慮調査を行った結果、対象 6 橋梁は全て人口過疎地に計画されており、橋梁架け替えによって土地収用を行う必要がないことが判明した。しかし、チャンチー橋付近に森林局の管理事務所があり、橋梁の架け替え計画位置によっては、同局の用地の一部が取りつけ道路用地に含まれる可能性もある。これらの用地は国有地であることから、管理権限移管手続きで解決する見通しである。

以上のことから、本件計画の実施によって大きな負のインパクトはないと想定されるが、本プロジェクトの建設工事段階においていくつかの課題が予測され、その対策について以下に述べる。

① 環境保全区域

ニャラチュ橋は国立公園の保全地域に隣接し、ローリン橋とともに生態系連絡路の中に位置する。これらの地域は野生生物のうち絶滅危惧種を含む指定種の生息地域および移動経路に指定されており、これらの野生生物の生息および繁殖、移動等に関する配慮が求められる。特に工事関係者の発生する廃棄物による影響、工事関係者の保全対象動植物の捕獲や採取による生態系へのインパクトが過去の事例で見られる。また、これらの地域では発破作業や夜間作業が禁止されており、工法および施工時期についての配慮が求められる。工事によるインパクトの発生を可能な限り低減させるための対策が求められる。また、架け替え橋梁は既存の橋梁に隣接して設置することが原則であり、数十メートル以上既存橋梁から離れて新たに橋梁を設置する場合には改めて EIA 調査の実施と環境承認の取得手続が必要となる。環境保全区域における工事は種々の制約があり、自然保護区の管理者である農業省森林局自然保護課との事前協議が求められる。

また、ニャラチュ橋、ローリン橋以外の橋梁についても、貴重な野生生物の生息区域内での工事であり、野生生物保護、自然生態系保全について十分な配慮が求められる。

② 大気汚染

建設工事期間中およびその後の維持管理に必要とするアスファルトが現地調達される場合は、当該地において排ガスによる周辺の大気汚染が懸念される。しかし、本件は過疎地における建設であり、限られた橋梁の工事場所に限定され、かつ一時的な発生であることから環境へのインパクトは小さいと考えられる。

プナチャンチュに隣接する河川の両岸の山岳において、森林火災が頻繁に発生しており、2006 年にも大規模な森林火災が発生し、消火手段がないため森林が燃え尽きるまで 1 ヶ月に渡って国道 5 号線が不通となった。山林火災は地域の大気汚染以上に大きな生態系および地域の環境破壊となることから、発生を未然に防止する対策を徹底する必要がある。特に工事関係者のたき火やたばこの不始末には特に注意が求められる。

③ 水質汚濁

建設工事期間中の河川内の土木工事による水質汚濁が懸念される。この問題に関する対策として

は、施工管理の徹底および掘削カ所への河川水の流入防止による水質汚濁を最小限に留め、上流側に堰を設置して清澄水の放流ないし SS 濃度低減工法などの導入が考えられる。

④ 騒音・振動

建設工事期間中およびその後の維持管理中に建設機械等が発生する騒音および振動による周辺環境への影響については、可能な限り騒音発生を防止するための対策が求められる。特に国立公園隣に接地する地域、生態系連絡路に当たる地域の工事では、防音型建設機械の利用や工法の採用が求められる。

⑤ 地域経済

建設工事期間中、当該地域に多数の技術者や労働者が集まり、宿泊や食事を含め地域の需要を大幅に喚起し、地域経済活性化の要因となることが予想される。しかし、地域の供給力を越える需要が発生した場合には物価の上昇につながり、地域経済に負の要因となることが考えられる。しかし、架け替え工事の対象地域は国道 5 号線全体に分散していることから、橋梁架け替え計画が地域経済への負のインパクトとなる可能性は小さいと思われる。

国道 5 号線は地域の唯一の幹線道路であり、迂回路がないことから、工事の実施に当たっては、事業実施者が、ステークホルダー協議を実施し、意思決定プロセスの透明性を確保し、情報公開に努めることが求められる。さらに、本プロジェクトを実施しない場合には、既存橋梁の崩落による大事故および河川の一時的な水質汚濁の発生が懸念されるので、実施者は行き届いた監督が必要である。

4.1.4 プロジェクトの成果

国道 5 号線の幹線道路沿いの橋梁が架け替えられることによって、首都ティンプーとインド間を結ぶ物流と旅客の交通・輸送が安定的に確保されるばかりでなく、沿線地域における農産物の収穫・運搬の効率化、沿線住民の教育・保健・医療などへの容易なアクセス、広域幹線道路網としての機能が強化される。このように、本プロジェクトは物流の促進により「ブ」国全体の社会経済が発展し、地域内協力が活性化されるものである。

したがって、本プロジェクトの目標および成果の指標としては下記の点が挙げられる。

- プロジェクトの目標： 橋梁耐荷性の増加、車線増加に伴う対面交通可能、視距の向上など。
- その他の成果指標：日平均交通量の増加、貨物輸送量の増加、事故の減少。

4.1.5 プロジェクトの実施体制

本プロジェクトの主管官庁は公共事業・定住省であり、実施機関は同省道路局（DOR）である。本件の実施段階における入札・契約の主体も同じように DOR の橋梁課であり、建設完了後においても、「ブ」国の国道を管理している DOR である。しかし、橋梁の日常点検・維持管理については、首都ティンプーから遠距離にあるため、現場近くに位置する DOR の出先機関である Lobesa Field Division（ロベサ現地事務所）が実施するものと考えられる。

4.1.6 プロジェクトの裨益効果

「ブ」国の面積 46,500 km^2、人口 63 万人（2005 年）であり、本プロジェクトにおける間接受益者は、道路

網の機能強化として捉えることができる。したがって、直接受益者は「ブ」国の西部地域と南部地域の住民であるが、国道 5 号線はインドとの国際貿易によって、「ブ」国の幹線道路として国内全域の物流輸送に大きな影響を与えることから、国内全人口 63 万人が裨益人口と言える。

その中でも特に、首都ティンプーと国道 5 号線沿線におけるウォンディ、ダンプー、サルパン、ゲレフといった都市が対象となり、全国の約 1/3 の人口(30 万人)が住んでおり、これらの人々が直接の裨益人口と見なされる。

また、本プロジェクトの完成によって、さらなるインドとの物流促進等の効果が期待され、インドからの輸出入貿易の拡大、果樹園・農業経営、沿線農民の所得向上を図ることが可能となる。

さらに、道路輸送の向上に伴い、沿線住民の生活向上等にも大きな貢献をなすばかりでなく、教育・医療機関等へのアクセス、就業機会の増加、貧困削減といった便益も想定され、裨益効果は非常に高いと考えられる。

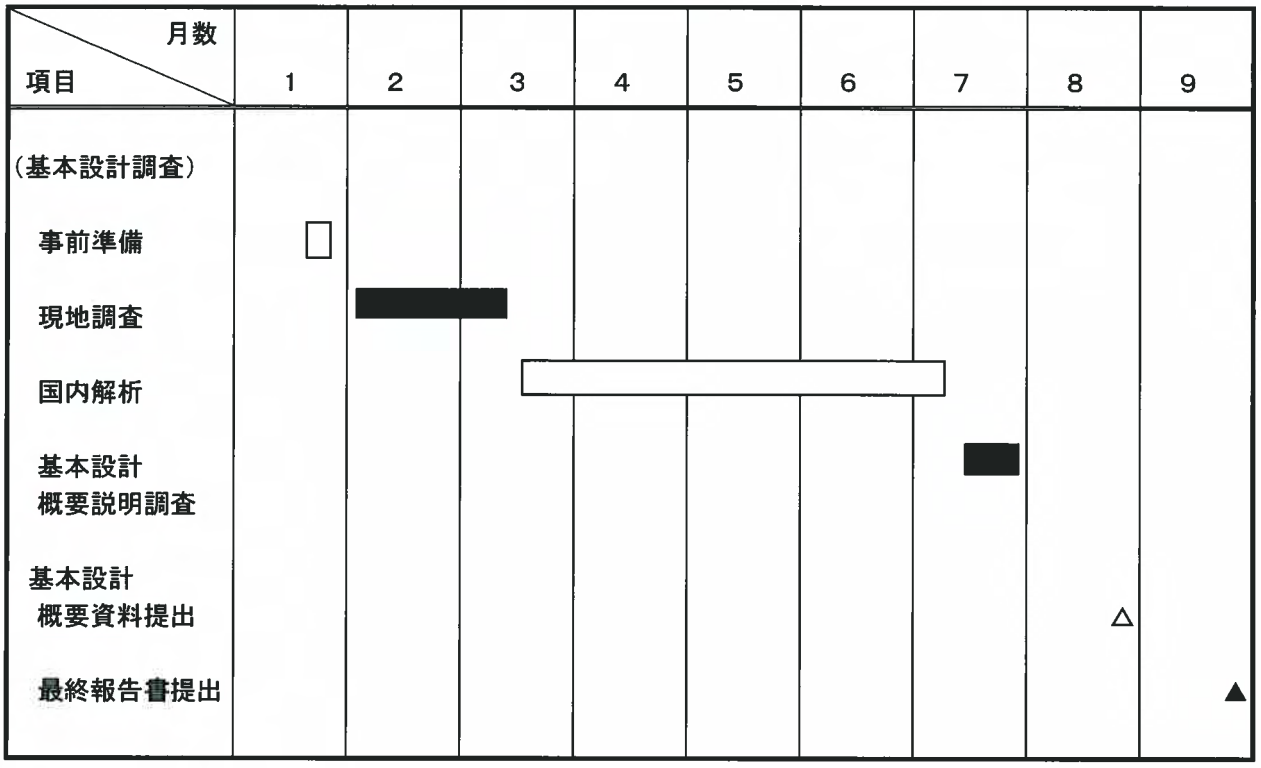
4.1.7 結論

上記のように、本プロジェクトは「ブ」国が進める貧困削減政策に適合しており、さらに第 10 次 5 ヵ年計画にも整合している。さらに、今後の「ブ」国の道路・橋梁事業に対しても事業のモデルともなるプロジェクトであり、しかも過疎地の農村地域を活性化するために大きな貢献をなすものと考えられる。したがって、本プロジェクトの必要性は非常に高く、緊急に整備しなければならない事業と判断される。

4.2 基本設計調査に際し留意すべき事項

4.2.1 調査工程 (案)

基本設計調査における調査実施スケジュール(全体)を以下の表に示す。



4.2.2 調査実施体制(案)

基本設計調査における調査実施体制は以下の6名が適当と思われる。

① 業務主任／道路交通計画

② 橋梁設計／施工計画Ⅰ

③ 橋梁設計／施工計画Ⅱ

④ 自然条件調査(地形／地質)

⑤ 自然条件調査(気象／水文)

⑥調達計画／積算

なお、環境社会配慮はいずれかの団員が兼務するものとし、また現場の位置が遠距離にあることから、業務調整員を加えることも一案と考えられる。

4.2.3 本件全般における調査実施上の留意事項

(1) 既存データ

既に JICA 無償協力案件「第二次橋梁架け替え調査」の実施によってワクリタル橋が建設されており、本件は第三次橋梁架け替え計画であることから、地形図、水文、地質など既存データが揃っているものと思われたが、実際現地で確認した結果、意外にも必要とするデータが入手できなかった。

その理由の一つとして、ワクリタル橋はプナチャンチュ川の本流に架けられた橋梁であるが、今回の橋梁は全てプナチャンチュ川へ流れ込む支流の上にかかる橋梁である。したがって、水文データが残されておらず、地形図も1/50,000以上の詳しい地形図は入手できなかった。

また地質、気候などの自然条件データ、沿線における社会・経済データ、環境関係データなども十分なデータは得られなかった。同様に、統計局も訪問し 2006 年の統計データは入手したが、必ずしも充実したものではなかった。

特に、今回の調査で重要と思われた2007年9月の大型サイクロンのデータが入手できなかったのは残念であった。このサイクロンは国道 5 号線沿線で数十ヶ所の土砂崩れを発生させ大きな被害をもたらしたとのことであるが、現在データの整理中とのことであった。

したがって、基本設計調査時においては 2007 年 9 月のサイクロンによる雨量データ、被害状況データなどを関係省庁から入手し、これを基本設計調査に活用させることが重要である。

(2) ローリン橋

今回、相手側から要請のあった橋梁は全て国道5号線に位置し、6ヶ所の橋梁である。現地調査における橋梁健全度の結果、さらに相手との協議を踏まえ、橋梁の選定は要請内容と同じ6橋梁を選定したが、実際はローリン橋だけが他の 5 橋梁とは大きく相違した橋梁である。

これらの相違点は以下のとおりである。

- 他の 5 橋は全てプナチャンチュ川の支流に位置しており、プナチャンチュ流域圏内にあるが、ローリン橋だけはローリン川の水域圏内にある。
- ローリン橋だけが他の橋梁より遠く離れた距離にあり、最も近い橋梁(チャンチー橋)からでも 57km

(2) ローリン橋

今回、相手側から要請のあった橋梁は全て国道5号線に位置し、6ヶ所の橋梁である。現地調査における橋梁健全度の結果、さらに相手との協議を踏まえ、橋梁の選定は要請内容と同じ6橋梁を選定したが、実際はローリン橋だけが他の5橋梁とは大きく相違した橋梁である。

これらの相違点は以下のとおりである。

- 他の5橋は全てプナチャンチュ川の支流に位置しており、プナチャンチュ流域圏内にあるが、ローリン橋だけはローリン川の水域圏内にある。
- ローリン橋だけが他の橋梁より遠く離れた距離にあり、最も近い橋梁(チャンチー橋)からでも57kmも離れ、1つ山を越した所に位置している。
- ローリン橋だけが最も橋長が長く、少なくとも85mは必要と考えられている。
- 橋梁の建設時における資機材運搬は、ティンプー、ウォンディを通り、5号線を南下して運搬されるものと考えられるが、ローリン橋だけは別ルートとして、インドとの国境の町ゲレフを通り運搬されることが考えられる。

以上のように、ローリン橋は他の 5 橋梁とは大きな相違があり、本件では異質の橋梁との意見も出された。しかし国道5号線において、1ヶ所の橋梁でも落橋などによる遮断があれば、延長186kmという長い国道が何の役にも立たなくなり、インドとの国際物流という重要な輸送路が絶たれることになる。したがって、ローリン橋も他の5橋梁と対等に扱うものとして、当初のとおり6橋梁を援助の対象としたものである。

さらに付け加えれば、ローリン橋こそが日本に最も協力してもらいたい橋梁である、との要望が相手側DORから寄せられた。

(3) プナチャンチュ水力発電所計画

大河プナチャンチュ川は水量が多く、その割に粘土、砂質土の土壌が少ない。それは、上流から流下した川がウォンディ付近で川幅が大きく広がり、一時的に滞留し、上流からの土砂を沈殿させているからである。こうした天然のダム作用によって、粒度の小さな土砂が沈殿したため、プナチャンチュ川にダムを建設しても、ダムの弱点といわれる土砂の堆砂はかなり少ないものと思われる。そればかりでなく、プナチャンチュ川の両岸の山々は切り立った急峻な地形を成しており、ダムを建設するには非常に恵まれた地形をなしている。

こうした背景から、「ブ」国の貿易産業省電力局の要請により、JICAは「プナチャンチュ水力発電事業計画調査」を実施し、2001 年最終報告書が提出された。この調査を基に、インドの政府系コンサルタントはさらに測量、地質調査を進め本事業を具体化させ、2008年末には工事着工の予定となっている。

最近のインド経済の成長は著しいものがあり、インドの大都市では電力不足による停電が当たり前になっている。国境からわずか 100km の距離にあるプナチャンチュ川の電力資源は、電力不足の著しいインドにとって大きな魅力である。以上のような背景から、インドは建設費の半額を無償資金で充てるとの意気込みである。

本予備調査の結果、プナチャンチュ水力発電所(第1期)の建設によって国道5号線は冠水しないことが判明しており、我が国援助の6橋梁架け替え案件には直接影響はない。しかし、本プロジェクトは2008年末には着工する予定であり、我が国援助案件より先行するものと思われる。その一方、水力発電の完成には7年の歳月が必要であり、我が国援助の橋梁は完成し、供用していることになる。

このように、両プロジェクトは同じ国道5号線における大プロジェクトであり、「ブ」国のDOR、DOEだけでなく、日本、インドも含めた3カ国の協力が必要であり、基本設計においてもこれらの関係者との意思疎通は欠かせないものである。

(4) 資材調達型スキーム

当初 6 橋梁のうち、橋長が短く施工の容易な橋梁に対しては、「ブ」国の技術向上のため、日本からの資材調達後、「ブ」国の技術者が中心になって建設するという「資材調達型」スキームが協議された。しかし本件の困難な架け替え作業、厳格な品質管理、高度な工程管理を考慮すると、現在の「ブ」国の技術者による能力では不十分と考えられる。

さらに相手側は、資材調達型を適用するのは困難である意向を伝えてきた。よって本件は相手の希望のとおり、全橋梁とも施設建設型を実施するものであるが、このままではいつまで経っても「ブ」国技術者の能力は向上しないので、基本設計および施工管理の業務において「ブ」国の技術者を参加させることが望ましいと考えられる。

(5) 軟弱地盤区間

国道5号線の起点(ウォンディ交差点)から国道に沿って南へ70km行くと国道は2つに分かれ、1つはスンコシ橋へ向かう県道となり、もう 1 方は 5 号線の延伸で急勾配の登り坂が始まる。その交差点から約3kmほど山に登ると「軟弱区間につき運転注意」と書いた立て札が掛かっている。(現場写真 3/5 参)
そこは起点から約73kmの位置(図 2.2.6 国道5号線縦断図参照)となるが、その立て札から約1kmの区間は毎年雨期になると地盤が緩み、土砂崩れも起こりやすい地帯となっている。 現在、道路局(DOR)によって排水処理の側溝が建設されているが、その後の経過も十分見極める必要がある。

(6) 作業工程

「ブ」国の気候は雨期・乾期が明確で、雨期が6～8月、乾期は9月～5月であるが、最近は異常気象のせいか、今年の9月でも乾期にならず、それどころか、サイクロンが襲い各地に大きな被害を与えたとのことである。

いずれにせよ、夏は雨期の最中であり、プナチャンチュ川は水量が大きいので、現場の仕事は非常に危険であり困難となる。作業工程を計画するに当たっては、6月～9月はできるだけ河川内の現場作業は避けるよう策定すべきである。

4.2.4 橋梁計画における調査実施上の留意事項

(1) 橋梁設計面において

・ 設計活荷重の採用について

プナチャンチュ水力発電プロジェクトに際し、将来70トン荷重 (厳密にはTracked:70トン、Wheeled:100 トン)が通行する予定となっているが、これに関してはインド道路評議会(Indian Road Congress)2000 年に策定された「クラス A」の荷重を設計に採用しており、今回ミニッツにも記載されたとおり、格段の問題はない。

設計活荷重は IRC 2000 における「クラスA」であるが、これは幅員 6m、2 車線の橋梁の場合、荷重の組み合わせは①クラスAをそれぞれの車線に載荷する、または②クラスAAを 1 台のみ載荷する、とある。

したがって、本案件の橋梁(6 車線、クラスA活荷重)にクラスAAの車両 1 台のみを通行させることは可能である。ただしその通行の際は他の車両の通行は一切遮断し、さらに超低速で走行し衝撃を最小限に抑える必要があることから、道路局立会いの下で、細心の注意を払うよう、関係者に対し、確実に説明しておく必要がある。

(2) 橋梁計画面において

- 予備調査において、最適渡河地点についても十分検討しているが、基本設計調査時には地形・地質調査結果を基にさらに検討し、最も経済的な橋長を決定されることが望まれる。
- バソチュ橋、ニャラチュ橋、ブリチュ橋、チャンチー橋において、新橋の設置は現橋の下流に建設するのが適当と判断される。なお、新橋完成後「ブ」国が現橋を撤去する事になるが、新橋の取付け道路、護岸などを水から防御するため、景観を考慮しながらできるだけ既存の擁壁を残し有効に利用するよう、「ブ」国に進言されることを希望する。

(3) 施工計画・概算事業費面において

1) 輸送計画

海外からの輸送は全てインドのコルカタ港湾で荷揚げし、インド国内、「ブ」国内陸輸送となる。陸揚げ、通関、内陸輸送には種々の手続きがあり、多大の日数を要する。慎重な調査と十分な計画が必要である。

2) 現場の設営

橋梁建設現場において、現場事務所、労務宿舎、資材・機材置き場、型枠・鉄筋加工場など施設の設置が必要である。ローリン橋を除く他の橋梁は特に問題とならないが、ローリン橋の場合、架橋地点付近に十分な広さの用地を確保できない可能性がある。

3) 鋼桁の架設

ローリン橋の場合、新橋の両端には山が迫り、押し出しまたは引き出し工法のためのスペースが十分でない。そのため架設はケーブル・エレクション工法になると考えられる。

他の 5 橋に関しては、両側または片側に直線の取り付け道路および空き地があるため、押し出し、または引き出し工法が可能と思われる。

4) 施工計画・概算事業費

「ブ」国においては我が国の援助による第一次、第二次の橋梁架け替え計画の経験があるので、一層のコスト縮減に努めることは重要であり、そのために全 6 橋に対し、2～3 体制とし工期短縮を図ること、さらに、本設材料、仮設資材、機械類の調達事情調査のため、運搬計画・施工計画・積算担当者をコルカタへ何日か派遣する事も考慮すべきである。

(4) 自然条件調査再委託の範囲

- 「ブ」国において自然条件調査再委託が可能なコンサルタントは約 3～4 社と非常に少ない。金

額のみで判定することなく、作業内容と架橋予定位置の特殊性を十分理解しているか否か、コンサルタントの技量を判定した上で採用することが望ましい。

- 河川の縦横断測量の長さを橋上下流おのおの 500m が適当と思われるが、地形を考慮すれば、これより短くて済む河川もあることに留意されたい。
- 現地コンサルタントへの自然条件の再委託業務は測量および地質調査である。

4.2.5 環境社会配慮における留意事項

基本設計調査に際し留意すべき事項は以下の通り。

(1) 調査内容（案）

本架け替え計画の実施に際しては、環境承認手続が求められる。これらの手続はすでに実施中であり、過去の実績から橋梁架け替え事業では環境インパクトが小さいカテゴリーに分類されており、比較的容易に環境承認の取得が可能である。そのため、EIA の実施は不要と考えられる。

一方、対象の道路は既存の国道であり、すでに多くの人が利用していることから、これらの利用者に対する配慮が求められる。また、自然環境保全地域に隣接しており、自然環境の保全に配慮した計画とするため、必要な調査を実施することが望ましい。このような事情から本格調査においては以下の調査を実施することが望ましい。

① ステークホルダー協議の開催

基本設計調査の前半において、架け替え橋梁対象地域(6 カ所)において「ブ」国実施機関を主催者とするステークホルダー協議を開催し、計画の全体スケジュール、橋梁設計の方針および概要、工事の進め方、環境社会配慮の内容等について説明し、各ステークホルダーの意見聴取を行う。ステークホルダー協議の結果を基本設計調査の内容に反映する。なお、ステークホルダー協議の開催に当たっては、隣接する橋梁は合同で実施することも可とし、橋梁付近の民家を借りて行うことも検討する。

協議の開催に先立ち、地方行政機関、地域住民、国道 5 号線を利用する輸送関係者等を網羅するように事前に連絡をとり、ステークホルダーの最も都合のいい時期を調整し開催時期とする。

実施設計調査の前半において、架け替え橋梁対象地域(6 カ所)においてステークホルダー協議を開催し、橋梁基本設計の結果とその概要、具体的工事スケジュールと実施方法、交通規制の内容と実施方法、環境社会配慮の内容について説明し、各ステークホルダーの意見を求める。

② 生物・生態系調査の実施

基本設計期間中に現地再委託あるいは庸人によって、各対象地域の生物・生態調査を実施する。特に橋梁架け替え対象河川の上下流において生息・生育する動植物種の種類、密度、生態等の基礎的生物データを収集する。また、工事が完了した後、追跡調査として同様な項目での調査を同じ場所で実施する。調査に当たり、特に河川に関係する植物、魚類、底生生物、両生類、は虫類、ほ乳類、昆虫類を含めるものとする。調査の範囲は対象橋梁の上下流 1km の範囲とする。 また、橋梁の上流と下流側の 2 カ所で工事期間中定期的に水質検査を行う。

(2) 環境社会配慮における留意事項

道路と橋梁は地域・社会の重要な社会基盤であり、その地域に居住する住民にとって経済的に大きなメリットがあることは明らかである。しかし、橋梁架け替え工事の実施に伴い、一部の対象地域周辺住民に偏って負担を強いることは社会的な不公正感を生む場合がある。公共事業の計画及び実施においては、地域住民は受益者としてある程度の負担・犠牲を払わねばなければならないが、社会的公平性を図ることが社会配慮の役割であり、社会の安定的発展を図る上での一つの重要な要件であると言える。

本計画においては、住民移転が発生する場所は無く、また民有地の用地収用も発生しないことが確認された。ただし、チャンチー橋においては、農業省森林局が利用している土地の一部を道路用地として移転することが必要となるのでこれらの手続を該当省庁間で実施することが求められる。

橋梁建設後の維持保全管理を容易にするためには、計画段階から地域住民参加による積極的な参加が必要であり、また事業実施の効果を最大にするためには地域住民と行政が一体となって計画を進めるとの認識が必要である。これらの地域住民の理解を促進するためには、ステークホルダー協議は不可欠であり、6 ヶ所の対象橋梁全ての地域において適切なステークホルダー協議開催のための計画策定と実施が求められる。

(3) ローカルコンサルタント

1) 環境社会配慮関連ローカルコンサルタント

DOR 環境ユニットでは、道路に関係する環境・社会配慮調査の実施経験を有するコンサルタントリストを作成しており、表 4-1 に示す。これまで実施した EIA 調査はこのリストの中から入札で選定された経緯がある。「ブ」国では環境社会配慮調査の実施可能なコンサルタントの数は極めて少ないのが現状であり、業者選択の余地は少ない。現地再委託あるいは庸人の両方に対応が可能である。

表 4-1　環境社会配慮対応コンサルタントリスト

Royal Government of Bhutan
Ministry of Works & Human Settlement
Department of Roads
"Towards Quality Infrastructure"

Consultants List for Department of Roads, 2007

sn	Name of Firm	Environmental Impact Assessment.	Social Assessment	Geotechnical Assessment	Contact person & Phone # & Email address
1	M/s Digital Sangrila Consultancy	Environmental	Not Applicable(NA)	Not applicable(NA)	Mr. Mani Pradhan, 322083/326016, mani@druknet.bt
2	M/s Gonefel options Consult	NA	Socio-economic aspects & social Impacts	NA	Mr. SaroJ K Nepal, 324017 gonefel@druknet.bt
3	M/s Sonam Consultancy	Environmental	Social study	NA	Mr. Nedup Tshering, 17110005, SC@druknet.bt
4	Gyaltshen consultancy	Environmental	Social	Geotechnical study	Ms. Sonam Yuden, 324226/329109
5	M/s Progressive Research Consultancy	Environmental	Socio-economic assessment	Geptechnical & geological assessment	Mr.Jiwan N Siwakoti, 334561/17607947 prcs@druknet.bt
6	M/s Geotech consultancy	NA	NA	Geotechnical & geological studies	Mr.KiranHumagai, 17110743,325552, geotech@druknet.bt
7	M/s Druk consultancy	Environmental	Socio-economic Assessment	Geotechnical & Geological Assessment	Mr. Tshewang Dorji, 332588 drukent@druknet.bt
8	M/s Eco consultancy	NA	NA	Geotechnical survey	Mr. Gyem Dorji, 334323 eco@druknet.bt
9	M/s Kala Chakra Consultancy	Environmental	Social study	Geotechnical study	Mr. K.D Chamling, 322076/17111541, nbdhital@druknet.bt
10	Kyinkhor Consultancy	NA	Social study	Geotechnical study	Mr.Kinga, 328212 kyinkhor@druknet.bt
11	Bhutan Consultants & Research (Bhucore)	Environmental	NA	NA	Mr. Karma Zimba bhucore@druknet.bt

（出典：DOR 環境ユニット）

附　属　資　料

付属資料 A. 署名ミニッツ

Minutes of Discussions
on the Preliminary Study
on the Project for Reconstruction of Bridges (Phase III)
in the Kingdom of Bhutan

In response to a request from the Royal Government of Kingdom of Bhutan (hereinafter referred to as "Bhutan"), the Government of Japan decided to conduct a Preliminary Study on the Project for Reconstruction of Bridges (Phase III) in Bhutan (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent to Bhutan the Preliminary Study Team (hereinafter referred to as "the Team"), headed by Mr. Tetsuo Yabe, Resident Representative of JICA Bhutan Office, and is scheduled to stay in the country from October 5 to October 29, 2007.

The Team held discussions with the officials concerned of the Royal Government of Bhutan and conducted a field survey at the study area.

In the course of discussions and field survey, both sides confirmed the main items described in the attached sheets.

Thimphu, October 17, 2007

Tetsuo Yabe
Leader
Preliminary Study Team
Japan International Cooperation Agency

Phuntsho Wangdi
Director
Department of Roads (DOR)
Ministry of Works & Human Settlement
Kingdom of Bhutan

Thinley Namgyel
Head of Development Cooperation Division
Planning Commission
Kingdom of Bhutan

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to secure smooth and reliable transport by the replacement of bridges on the National Highway No.5 (hereinafter referred to as "NH5").

2. Project Site

The site of the Project is shown in Annex-1.

3. Responsible and Implementing Organization

The responsible Ministry is Ministry of Works & Human Settlement. The organization chart of the responsible Ministry is shown in Annex-2.

The implementing organization is Department of Roads, Ministry of Works & Human Settlement. The organization chart of the implementing organization is shown in Annex-3.

4. Items Requested by the Government of Bhutan

4-1. After discussions with the Team, the items described below were requested by the Bhutanese side.

To replace the 6 existing bridges on NH5.

(1) Lawakha Bridge,
(2) Basochu Bridge,
(3) Nyarachu Bridge,
(4) Burichu Bridge ,
(5) Chanchey Bridge,
(6) Loring Bridge.

The Bhutanese side requested the following specifications:

(a) Width of carriage way: 6.0m
(b) Design live load: "Class A" of Indian Road Congress 2000 same as Phase-II Project

4-2. The Bhutanese side explained that there is no duplication between requested contents of the Project and any other plans implemented by the other donors or the Bhutanese own expenses.

4-3. The Team explained an idea that the Bhutanese side constructs bridges with the materials (super-structures) provided under the Japan's Grant Aid Project. The Team asked to the Bhutanese side if the idea is possible.

The Bhutanese side answered as follows:

(1) Basically the Bhutanese side requested the full-construction of the bridges by the Japanese side as implemented in Phase-I and Phase-II Project, because the Bhutanese side (including

the local consultant and contractor) does not have enough experience and skills for strict quality control and management of the implementation schedule on the construction of long bridges (longer than 30m).

(2) On the other hand, if there is budget constraint for the Project, there are some possibilities for the Bhutanese side to carry out the construction of Basochu Bridge with the materials for the super-structure provided by the Japanese side and under the condition that the Japanese side designs the bridges and supervises construction.

The Team explained to the Bhutanese side that the possibility would continue to be examined through the Preliminary Study from the viewpoints of capacity of the Bhutanese side (e.g. budget allocation, technical standard, etc.) and project cost, and it would be determined at the Basic Design stage.

4-4. JICA will assess the appropriateness of the request and will report the findings to the Government of Japan.

5. Japan's Grant Aid Scheme

5-1. The Bhutanese side understands the Japan's Grant Aid scheme explained by the Team, as described in Annex-4.

5-2. The Bhutanese side will take the necessary measures, as described in Annex-5, for smooth implementation of the Project, as a condition for the Japan's Grant Aid to be implemented.

6. The JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations

6-1. The Team explained the outline of the JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (hereinafter referred to as "the JICA Guidelines"), and the Bhutanese side agreed to take the JICA Guidelines into consideration.

6-2. The Bhutanese side will conduct the IEE (Initial Environmental Examination) together with the Team.

6-3. The Bhutanese side agreed to obtain basic agreement from the Project Affected Persons (PAPs) including land owners regarding the Project, and to arrange the budget allocation for land acquisition, resettlement and compensation for PAPs before the approval of the Project by the Government of Japan, in case any PAPs would be identified at the Project sites.

7. Schedule of the Study

7-1. The Team will proceed to further study in Bhutan until October 29, 2007.

7-2. The Team continues the study in Japan until December 2007. If the Project is deemed feasible as the results of the Preliminary Study, JICA will dispatch the Basic Design Study Team subject to the instruction by the Ministry of Foreign Affairs of Japan.

8. Other Relevant Issues

8-1. The Team pointed out the possibility that the construction of "Punatsangchu Hydropower Station" affects the Project, e.g. relocation of existing connecting road, etc.

(1) Necessity of relocation of NH5 by Punatsangchu I Project

The Bhutanese side explained to the Team that the power station plan had been modified from the result of the master plan study implemented by JICA in 2001, and the highest water level of the dam would be below the level of NH5. Therefore, the NH5 would not be sunk under water as a result of the Power Project.

(2) Information sharing and discussion among the organizations concerned

Regarding the construction plan of hydropower plant in the Punatsangchu river zone, the Bhutanese side should share the information and discuss among the organizations concerned, especially between DOR and Department of Energy (DOE), not to make far-reaching impacts not only to the Project, but also to the bridges which had been constructed by the Japan's Grant Aid.

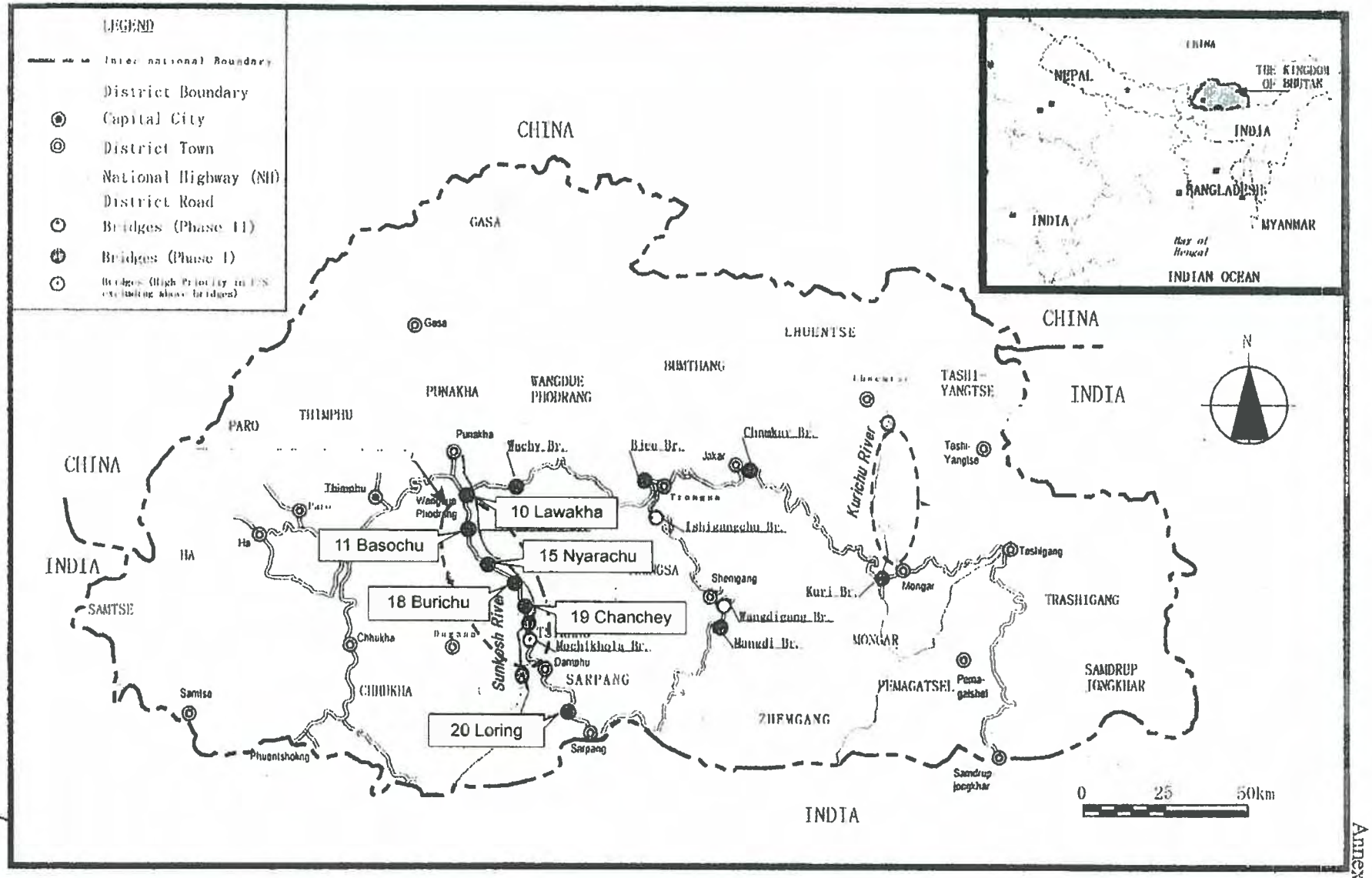
The Bhutanese side agreed that it shall provide relevant information to the Japanese side through JICA Bhutan Office.

8-2. The Bhutanese side shall replace or improve the bridges on NH5 which are not covered by the Project.

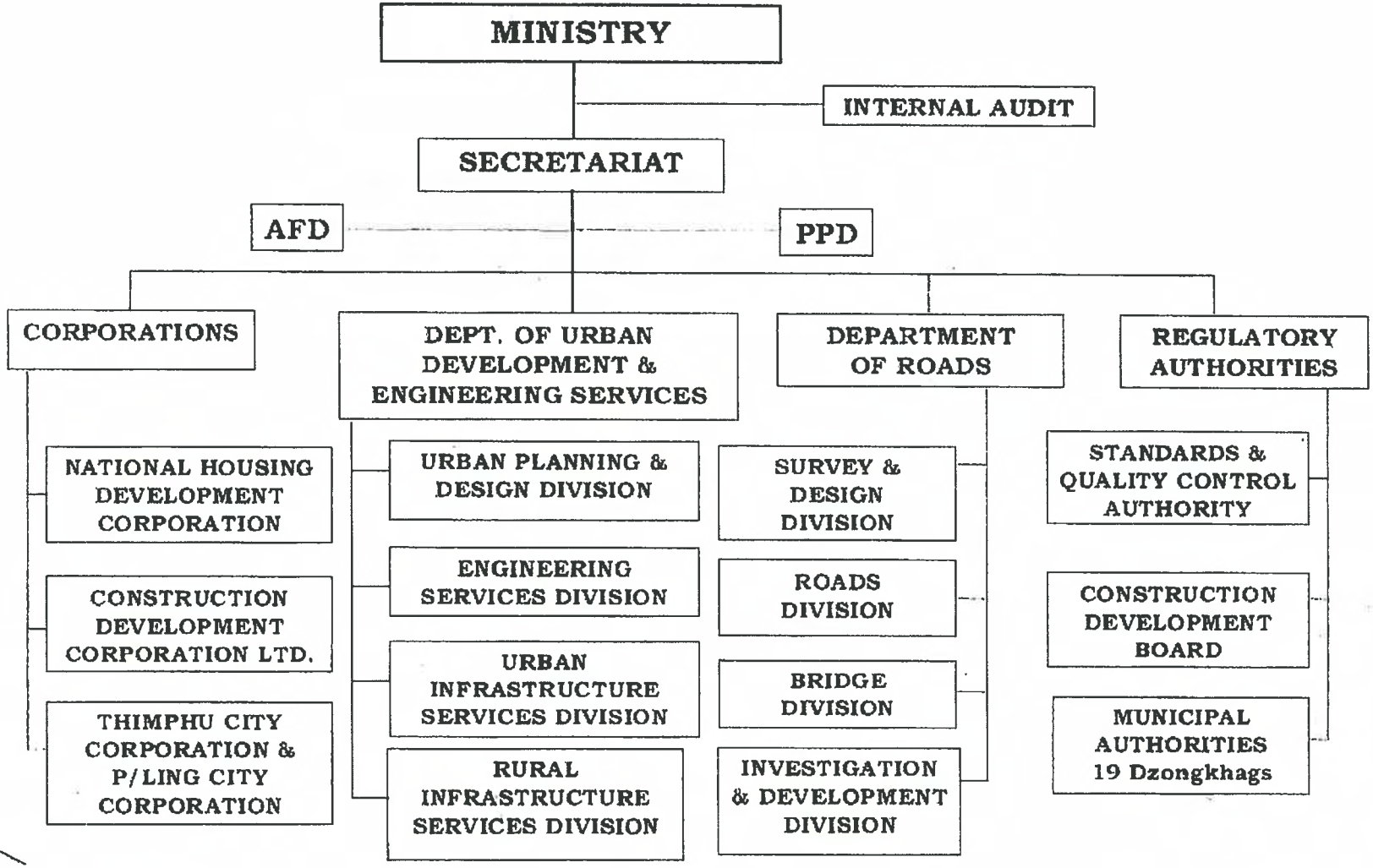
8-3. The Bhutanese side shall provide security for all Japanese nationals working for the Project, if deemed necessary.

8-4. The Bhutanese side shall provide necessary numbers of counterpart personnel to the Team during the period of their studies in Bhutan.

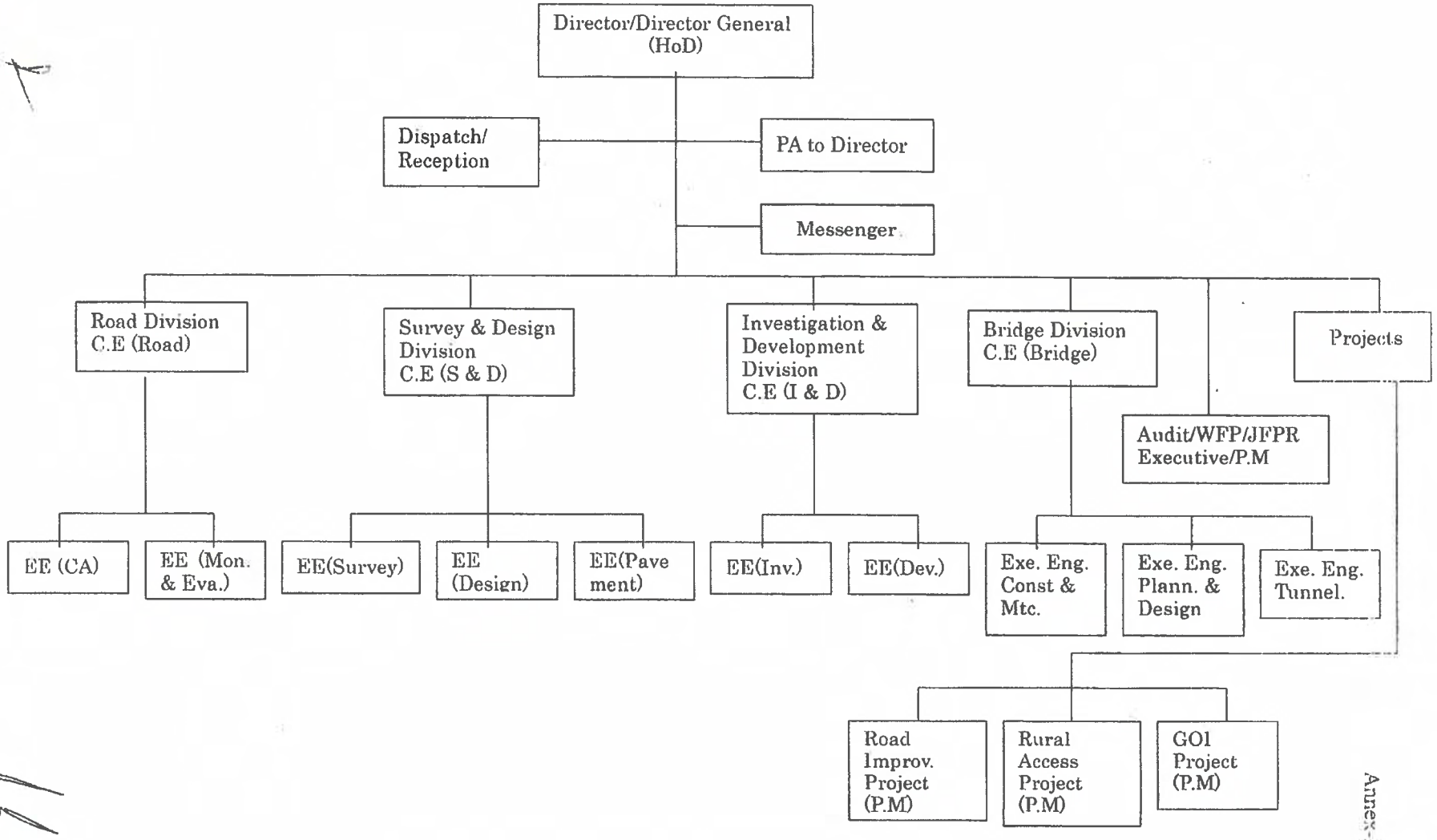
8-5 The Bhutanese side shall submit answers to the Questionnaire handed by the Team by October 23, 2007.



LOCATION MAP



Organization Chart of Ministry of Works & Human Settlement



Organization Chart of Department of Roads

Japan's Grant Aid Scheme for General Project

The Grant Aid scheme provides a recipient country with non-reimbursable funds to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for economic and social development of the country under principles in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid Procedures

Japan's Grant Aid Scheme is executed through the following procedures.

Application	(Request made by a recipient country)
Study	(Basic Design Study conducted by JICA)
Appraisal & Approval	(Appraisal by the Government of Japan and Approval by Cabinet)
Determination of Implementation	(The Notes exchanged between the Governments of Japan and the recipient country)

Firstly, the application or request for a Grant Aid project submitted by a recipient country is examined by the Government of Japan (the Ministry of Foreign Affairs) to determine whether or not it is eligible for Grant Aid. If the request is deemed appropriate, the Government of Japan assigns JICA (Japan International Cooperation Agency) to conduct a study on the request.

Secondly, JICA conducts the study (Basic Design Study), using Japanese consulting firms.

Thirdly, the Government of Japan appraises the project to see whether or not it is suitable for Japan's Grant Aid Scheme, based on the Basic Design Study report prepared by JICA, and the results are then submitted to the Cabinet for approval.

Fourthly, the project, once approved by the Cabinet, becomes official with the Exchange of Notes (E/N) signed by the Governments of Japan and the recipient country.

Finally, for the smooth implementation of the project, JICA assists the recipient country in such matters as preparing tenders, contracts and so on.

2. Basic Design Study

1) Contents of the Study

The aim of the Basic Design Study (hereinafter referred to as "the Study"), conducted by JICA on a requested project (hereinafter referred to as "the Project"), is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project by the Government of Japan. The contents of the Study are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of agencies concerned of the recipient country necessary for the Project's implementation.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, social and economic point of view;
- Confirmation of items agreed upon by both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of a basic design of the Project.
- Estimation of cost of the Project.

The contents of the original request are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Basic Design of the Project is confirmed considering the guidelines of Japan's Grant Aid scheme.

The Government of Japan requests the Government of the recipient country to take whatever measures are necessary to ensure its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even through they may fall outside of the jurisdiction of the organization in the recipient country actually implementing the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country through the Minutes of Discussions.

2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Study, JICA uses registered consulting firms. JICA selects firms based on proposals submitted by interested firms. The firms selected carry out a Basic Design Study and write a report, based upon terms of reference set by JICA.

The consulting firms used for the Study are recommended by JICA to the recipient country to also work on the Project's implementation after the Exchange of Notes, in order to maintain technical consistency.

3. Japan's Grant Aid Scheme

1) Exchange of Notes (E/N)

Japan's Grant Aid is extended in accordance with the Notes exchanged by the two Governments concerned, in which the objectives of the project, period of execution, conditions and amount of the Grant Aid, etc., are confirmed.

2) "The period of the Grant Aid" means the one fiscal year which the Cabinet approves the project for. Within the fiscal year, all procedure such as exchanging of the Notes, concluding contracts with consulting firms and contractors and final payment to them must be completed.

However, in case of delays in delivery, installation or construction due to unforeseen factors such as natural disaster, the period of the Grant Aid can be further extended for a maximum of one fiscal year at most by mutual agreement between the two Governments.

3) Under the Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased.

When the two Governments deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country.

However, the prime contractors, namely consulting, contracting and procurement firms, are limited to "Japanese nationals". (The term "Japanese nationals" means persons of Japanese nationality or Japanese corporations controlled by persons of Japanese nationality.)

4) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by the Government of Japan. This "Verification" is deemed necessary to secure accountability of Japanese taxpayers.

5) Undertakings required to the Government of the recipient country

In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as the following:

a) To secure land necessary for the sites of the Project and to clear, level and reclaim the land prior to commencement of the Project,
b) To provide facilities for the distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities in and around the sites.
c) To secure buildings prior to the procurement in case the installation of the equipment,
d) To ensure all the expense and prompt execution for unloading, customs clearance at the port of disembarkation and internal transportation of the products purchased under the Grant Aid.
e) To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which will be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified contracts.
f) To accord Japanese nationals, whose services may be required in connection with supply of the products and services under the Verified contracts, such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work.

6) "Proper Use"

The recipient country is required to operate and maintain the facilities constructed and equipment purchased under the Grant Aid properly and effectively and to assign staff necessary for this operation and maintenance as well as to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

7) "Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be re-exported from the recipient country.

8) Banking Arrangement (B/A)

a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account in the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). The Government of Japan will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the verified contracts.
b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to the Government of Japan under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of recipient country or its designated authority.

9) Authorization to pay (A/P)

The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions to the Bank.

Major Undertakings to be taken by Each Government

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Country
1	To secure land		●
2	To clear, level and reclaim the site when needed		●
3	Relocation, improvement and/or repair of existing utilities (power lines, telecommunication lines, water lines, etc.), if necessary.		●
4	To bear the following commission to the Japanese bank for the banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		●
	2) Payment commission		●
5	To ensure prompt unloading and customs clearance at port of disembarkation in recipient country		
	1) Marine (Air) transportation of the products from Japan to the recipient country	●	
	2) Tax exemption and custom clearance of the products at the port of disembarkation		●
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	●	
6	To accord Japanese nationals ,whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract ,such facilities as may be necessary for their entry into Bhutan and stay therein for the performance of their works		●
7	To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in Bhutan with respect to the supply of the products and services under the verified contracts		●
8	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Japan's Grant		●
9	To bear all the expenses, other than those to be borne by the Japan's Grant, necessary for construction of the facilities		●

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to Pay)

B-3　「ブ」国の経済状況

一般外観	
1. 面積	約 46,500km^2(九州の約 1.1 倍)
2. 人口	約 92 万人(2005 年、世銀資料)
3. 首都	ティンプー
4. 民族	チベット系(約 80%)、ネパール系(約 20%)
5. 言語	ゾンガ語(公用語)
6. 宗教	チベット系仏教、ヒンドゥー教
7. 通貨	1ドル=44.42 ニュルタム(2007 年 11 月)

経済	
1. 主要産業	農業(米、麦) 林業 電力
2. GNI	900 百万ドル(2006 年、世銀資料)
3. 1 人当たり GNI	1,410 ドル(2006 年、世銀資料)
4. 経済成長率	7.8%(2006 年、世銀資料)
5. インフレ率	4.3%(2006 年、世銀資料)
6. 総貿易額	輸出:230 百万ドル(2005 年、世銀資料) 輸入:462 百万ドル(2005 年、世銀資料)
7. 主要貿易品目	輸出:電力、珪素鉄、非鉄金属、金属製品、セメント 輸入:高速ディーゼル、ポリマー、石油、米
8. 主要貿易相手国	輸出:インド(約 87.6%)、香港、バングラデシュ、シンガポール、ネパール 輸入:インド(約 83.2%)、日本、シンガポール、タイ、韓国

経済協力	
1. 日本の援助実績	・無償資金協力　232.13 億円(2005 年度までの累計、E/N ベース) ・有償資金協力　35.76 億円(2007 年 4 月 E/N 署名、ブータン初) ・技術協力　102.08 億円(2005 年度までの累計、JICA ベース)
2. 主要援助国(2003 年) (インドを除く)	(1) 日本　(2) デンマーク　(3) スイス

二国間経済	
1. 対日貿易(2006 年)	輸出:2200 万円 輸入:10 億 4900 万円 主要輸出品目:生鮮、冷蔵野菜、繊維製品 主要輸入品目:自動車、自動車関連部品
2. 日本からの直接投資	なし

(出典:http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/bhutan/data.html)

B-4 「ブ」国の援助状況・動向

「ブ」国はインド・ブータン条約により、特殊な関係にあるインドとの間で良好な関係を維持しており、インドはブータン最大の援助国となっている。経済面では、畜産部門も含めた農業が GDP の 27%、就業人口の 79%を占め、最大の基幹産業である。しかし地理的制約により農地の規模は小さく、農業機械導入の遅れ、市場へのアクセスの不備により、小規模な地域自給型の労働集約的産業が中心となっている。よってブータン政府は日本の ODA に対し、農民への小型農業機械の供与を可能とする「貧困農民支援」にもっとも高い優先順位を置いている。また国土の大部分が険しい山岳地帯であり、移動・輸送手段が限られているため、道路・橋梁等の経済基盤整備にも重点が置かれている。

(1) 日本からの援助

表 B-4.1 に日本の年度別・援助形態別経済協力実績を示す。2005 年度までの日本から「ブ」国への経済協力累計実績は、無償資金協力 232.32 億円(交換公文ベース)、技術協力 102.08 億円(JICA 経費実績ベース)である。

無償資金協力については、1981 年度より、農業分野の重要性及び同国が後発開発途上国であること等を考慮し、基礎インフラ整備を中心に協力を行ってきている。2001 年から 3 年にわたり橋梁架け替え計画(総額 17.13 億円)が行われ、また 2004 年から 4 年間にわたり第 2 次橋梁架け替え計画(総額 13.48 億円)が実施された。また貧困農民支援や教育施設整備計画等も実施された。技術協力については研修員の受入、専門家や青年海外協力隊の派遣を通じ、農業技術の開発・普及や地方行政分野における能力開発等の協力を実施した。

表 B-4.1 日本の年度別・援助形態別経済協力実績

(単位:億円)

年度	円借款	無償資金協力	技術協力*
2001	−	9.58	5.47(4.90)
2002	−	11.81	7.22(6.75)
2003	−	10.32	8.34(7.75)
2004	−	8.86	11.26(10.70)
2005	−	7.84	9.31
累計	−	232.32	102.08

* 2001-2004 年度の( )内、及び 2005 年度・累計は JICA の実績。その他の数値は日本全体の実績。

(出典:http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/shiryo/kuni/06_databook/pdfs/02-06.pdf)

(2) 諸外国からの援助

表 B-4.2 に諸外国(インドを除く)の「ブ」国に対する経済協力実績を示す。2000 年以降、日本の援助実績は常に上位を占め、次いでデンマーク、オランダ、スイスが続く。

表 B-4.2 諸外国の「ブ」国に対する経済協力実績

(単位:百万ドル)

年度	1位		2位		3位		4位		5位		合計
2000	ﾃﾞﾝﾏｰｸ	8.4	ｵｰｽﾄﾘｱ	7.2	日本	7.2	スイス	3.4	ｵﾗﾝﾀﾞ	3.2	33.7
2001	ﾃﾞﾝﾏｰｸ	12.2	日本	11.8	ｵﾗﾝﾀﾞ	6.5	ｵｰｽﾄﾘｱ	5.1	スイス	3.8	42.5
2002	日本	15.3	ﾃﾞﾝﾏｰｸ	10.2	スイス	4.5	ｵﾗﾝﾀﾞ	3.8	ｵｰｽﾄﾗﾘｱ	3.7	42.9
2003	日本	16.2	ﾃﾞﾝﾏｰｸ	14.9	スイス	5.7	ｵﾗﾝﾀﾞ	5.7	ｵｰｽﾄﾗﾘｱ	3.4	52.1
2004	ﾃﾞﾝﾏｰｸ	18.4	ｵﾗﾝﾀﾞ	12.3	日本	10.5	スイス	5.4	ｵｰｽﾄﾗﾘｱ	1.4	53.1

(出典:http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/shiryo/kuni/06_databook/pdfs/02-06.pdf)

(3) 国際援助機関

表 B-4.3 に国際援助機関の「ブ」国に対する経済協力実績を示す。2000 年以降、ADB および IDA による支援が常に上位を占めている。各援助機関により地方電化、食糧増産プログラム、人材育成などの支援が行われている。

表 B-4.3 国際援助機関の「ブ」国に対する経済協力実績

(単位:百万ドル)

年度	1位		2位		3位		4位		5位		その他	年度合計
2000	ADB	6.3	UNDP	3.4	IDA	3.3	UNTA	1.8	WFP	1.5	3.7	20.0
2001	ADB	6.2	IDA	5.7	CEC	1.6	UNDP	1.4	WFP	1.3	3.1	19.3
2002	ADB	13.4	IDA	5.2	CEC	3.4	IFAD	3.1	WFP	2.4	4.3	31.8
2003	IDA	6.6	CEC	4.6	ADB	4.0	WFP	3.8	UNTA	1.7	4.0	24.8
2004	IDA	8.9	ADB	6.1	WFP	2.5	CEC	2.3	UNDP	1.6	4.1	25.6

(出典:http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/shiryo/kuni/06_databook/pdfs/02-06.pdf)

ADB: アジア開発銀行
CEC: 欧州委員会
IDA: 国際開発協会(第二世銀)
IFAD: 国際農業開発基金
UNDP: 国連開発計画
UNTA: 国連通常技術支援計画
WFP: 国連世界食糧計画

橋梁健全度調査　No. 10 Lawakha 橋

橋梁名 :Lawakha	道路名:　国道5号線　9km	調査日:Oct 6 07 調査者:古川	
設計図書:　有り　(無し)	施工業者:	設計年度:　? 完成年度: 1988	
橋梁形式　上部工: Bailey		設計荷重:	活荷重の制限:　(有り)　(　24　t)　無し
橋梁形式　下部工: 橋台:Stone Masonry		適用基準:　アメリカ(AASHTO)　英国(BS)　活荷重:Bhutan	
橋梁形式　橋脚:なし		線形:　(直角)　斜角(　　度)　曲線(半径　　m)	
橋長(m):30.5m	支間数:1　支間割:	橋梁下横断状況　道路	幅員　桁下空間　斜角(　　度)
幅員(m):3.27m	車道:3.27m	橋梁下横断状況　河川	河川幅　m　桁下　m　計画流量　計画高水位
添加物:	種類:		
交通量:　?台/日	床版厚:	耐震設計の有無:　有り　(無し)　不明	
補修記録:なし		落橋防止、桁連結装置の有無:　有り(　　)　無し	
		支承縁端距離S(0.2+0.005L以上):	桁かかり長Sm(0.7+0.005L以上):

調査項目		損傷判定	損傷状況
橋面工	舗装		良好　轍掘れ　ポットホール　その他(木床版　)
橋面工	地覆		良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 その他(　　)
橋面工	高欄		良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 その他(　　)
上部工	床版	C	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 その他(木床版　)
上部工	主桁	C	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 変形　割れ　腐食　その他(　　)
上部工	横桁	C	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 変形　割れ　腐食　その他(　　)
上部工	塗装 (　年)		良好　剥離　変色　錆　劣化 その他(　　)
付属物工	伸縮継手		良好　異常音　変形　段差　破損 その他(　　)
付属物工	支承	C	良好　異常音　変形　段差　破損 その他(　　)
付属物工	排水		良好　漏水　破損 その他(　　)

調査項目		損傷判定	損傷状況
下部工	橋台	C	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 沈下　傾斜　その他(　　)
下部工	橋脚	―	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 沈下　傾斜　その他(　　)
下部工	基礎	―	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 沈下　傾斜　その他(　　)
附帯工	護岸	C	沈下　傾斜　その他(　　)
附帯工	護床		良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 沈下　傾斜　その他(　　)

その他損傷状況(アプローチ部等):

総合評価:

評価点:
- A: 良好
- B: 特に変状無し
- C: 小規模な変状がある
- D: 大規模な変状がある
- E: 致命的な変状がある

総合評価点	
上部工	C
下部工	C
基礎工	C
護岸・護床	C
総合点	C

現況写真　(写真を2～4枚貼り付けます)

正面

側面(下流右岸より)

上流側の旧道(布団籠擁壁)

橋梁健全度調査　No.11 Basochu 橋

橋梁名 :Basochu	道路名:　国道5号線　13km	調査日:Oct 6 2007 調査者:古川	
設計図書: 有り (無し)	施工業者:	設計年度: 完成年度: 1985	
橋梁形式 上部工: Bailey		設計荷重:	活荷重の制限: (有り) (18 t) 無し
下部工: 橋台:Stone Masonry		適用基準: アメリカ(AASHTO) 英国(BS) 活荷重:Bhutan	
橋脚:なし		線形: (直角) 斜角(度) 曲線(半径 m)	
基礎:			

橋長(m):18.5m	支間数:1	支間割:18.5	
幅員(m):3.27m	車道:327m	歩道: -	
添加物:	種類:		
交通量: ?台/日	床版厚:		
補修記録:			

橋梁下横断状況	道路	幅員	桁下空間	斜角(度)
	河川	河川幅 m	桁下計画流量 m	計画高水位

耐震設計の有無: 有り (無し) 不明

落橋防止、桁連結装置の有無: 有り( ) 無し

支承縁端距離S(0.2+0.005L以上):　桁かかり長Sm(0.7+0.005L以上):

調査項目		損傷判定	損傷状況
橋面工	舗装		良好　轍掘れ　ポットホール　その他( )
	地覆	C	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 その他( )
	高欄		良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 その他( )
上部工	床版	C	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 その他( )
	主桁	C	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 変形　割れ　腐食　その他( )
	横桁	C	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 変形　割れ　腐食　その他( )
	塗装 (年)		良好　剥離　変色　錆　劣化 その他( )
付属物工	伸縮継手	C	良好　異常音　変形　段差　破損 その他( )
	支承	C	良好　異常音　変形　段差　破損 その他( )
	排水		良好　漏水　破損 その他( )

調査項目		損傷判定	損傷状況
下部工	橋台	C	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 沈下　傾斜　その他( )
	橋脚	なし	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 沈下　傾斜　その他( )
	基礎	岩	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 沈下　傾斜　その他( )
附帯工	護岸	C	沈下　傾斜　その他( )
	護床		良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 沈下　傾斜　その他( )

その他損傷状況(アプローチ部等):

総合評価:

評価点:
- A: 良好
- B: 特に変状無し
- C: 小規模な変状がある
- D: 大規模な変状がある
- E: 致命的な変状がある

総合評価点	
上部工	C
下部工	C
基礎工	C
護岸・護床	C
総合点	C

現況写真　(写真を2～4枚貼り付けます)

正面

側面(下流左岸より)

上流の滝

上流側(岩)

下流

橋梁健全度調査　No. 15 Nyarachu 橋

橋梁名 :Nyarachu	道路名:　国道5号線　50km	調査日:Oct 6, 2007 調査者:古川	本年(2007年)9月の洪水により桁下まで水位が上がったが、 転石、流木によりベイリー下端に損傷の跡がある。 取り付け道路が大きく河川に迫り　水断面を減少させている。
設計図書:　有り　(無し)	施工業者:	設計年度:　? 完成年度: 1992	
橋梁形式　上部工: Bailey		設計荷重:	活荷重の制限:　有り　(　　t)　　無し
橋梁形式　下部工: 橋台:Stone Masonry		適用基準:　アメリカ(AASHTO)　英国(BS)　活荷重:Bhutan	
橋梁形式　橋脚:なし		線形　(直角)　斜角(　　度)　曲線(半径　　m)	
橋梁形式　基礎:			

橋長(m):30.5m	支間数:1	支間割:30.5	
幅員(m):3.27m	車道:3.27m	歩道:－	
添加物:	種類:		
交通量:　?台/日	床版厚:		
補修記録:			

橋梁下横断状況				
道路	幅員	桁下空間	斜角(　　度)	
河川	河川幅　m	桁下計画流量　m	計画高水位	

耐震設計の有無:　有り　(無し)　不明
落橋防止、桁連結装置の有無:　有り(　　)　無し
支承縁端距離S(0.2+0.005L以上):　　桁かかり長Sm(0.7+0.005L以上):

調査項目		損傷判定	損傷状況
橋面工	舗装		良好　轍掘れ　ポットホール　その他(　　)
	地覆	C	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 その他(　　)
	高欄		良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 その他(　　)
上部工	床版	C	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 その他(　　)
	主桁	D	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 (変形)　割れ　腐食　その他(　　)
	横桁	D	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 (変形)　割れ　腐食　その他(　　)
	塗装 (　年)		良好　剥離　変色　錆　劣化 その他(　　)
付属物工	伸縮継手	C	良好　異常音　変形　段差　破損 その他(　　)
	支承	C	良好　異常音　変形　段差　破損 その他(　　)
	排水		良好　漏水　破損 その他(　　)

調査項目		損傷判定	損傷状況
下部工	橋台	D	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 沈下　傾斜　その他(　　)
	橋脚	なし	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 沈下　傾斜　その他(　　)
	基礎		良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 沈下　傾斜　その他(　　)
附帯工	護岸	D	沈下　傾斜　その他(　　)
	護床		良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 沈下　傾斜　その他(　　)

その他損傷状況(アプローチ部等):

総合評価:

評価点:
- A: 良好
- B: 特に変状無し
- C: 小規模な変状がある
- D: 大規模な変状がある
- E: 致命的な変状がある

総合評価点	
上部工	D
下部工	C
基礎工	C
護岸・護床	D
総合点	D

現況写真　(写真を2～4枚貼り付けます)

正面

側面(上流より)

新橋予定地点(現橋下流約15m)

橋梁健全度調査　Burichu 橋

橋梁名 :Burichu	道路名:　国道5号線　62km	調査日:Oct 6 2007 調査者:古川	左岸(岩山が迫っている)のベイリー部材に数箇所落石によると思われる損傷がある。
設計図書:　有り　(無し)	施工業者:	設計年度:　? 完成年度: 1995	

橋梁形式		
上部工:	Bailey	
下部工:	橋台:Stone Masonry	
	橋脚:no	
	基礎:	

設計荷重:	活荷重の制限:　有り　(　　t)　　無し
適用基準:　アメリカ(AASHTO)　英国(BS)　活荷重:Bhutan	
線形　(直角)　斜角(　　度)　曲線(半径　　m)	

橋長(m)27.5m	支間数:1	支間割:
幅員(m):3.27m	車道:3.27m	歩道:
添加物:	種類:	
交通量:　?台/日	床版厚:	
補修記録:		

橋梁下横断状況				
道路	幅員	桁下空間	斜角(　　度)	
河川	河川幅　m	桁下　m	計画流量	計画高水位

耐震設計の有無:　有り　(無し)　不明
落橋防止、桁連結装置の有無:　有り(　　)　無し
支承縁端距離S(0.2+0.005L以上):　　桁かかり長Sm(0.7+0.005L以上):

調査項目		損傷判定	損傷状況
橋面工	舗装		良好　轍掘れ　ポットホール　その他(　　)
	地覆	C	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 その他(　　)
	高欄		良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 その他(　　)
上部工	床版	C	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 その他(　　)
	主桁	D	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 (変形)　割れ　腐食　その他(　　)
	横桁	D	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 (変形)　割れ　腐食　その他(　　)
	塗装 (　年)		良好　剥離　変色　錆　劣化 その他(　　)
付属物工	伸縮継手	C	良好　異常音　変形　段差　破損 その他(　　)
	支承	C	良好　異常音　変形　段差　破損 その他(　　)
	排水		良好　漏水　破損 その他(　　)

調査項目		損傷判定	損傷状況
下部工	橋台	C	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 沈下　傾斜　その他(　　)
	橋脚	なし	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 沈下　傾斜　その他(　　)
	基礎		良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 沈下　傾斜　その他(　　)
附帯工	護岸	C	沈下　傾斜　その他(　　)
	護床		良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出 沈下　傾斜　その他(　　)

その他損傷状況(アプローチ部等):　PC杭を有する西側橋台が大きく傾斜、東桁端は橋台より落下。落下の原因は縁距離の不足.液状化

総合評価:

評価点:
- A: 良好
- B: 特に変状無し
- C: 小規模な変状がある
- D: 大規模な変状がある
- E: 致命的な変状がある

総合評価点	
上部工	D
下部工	C
基礎工	C
護岸・護床	C
総合点	D

現況写真　(写真を2～4枚貼り付けます)

橋梁健全度調査　Chanchy 橋

橋梁名 :Chanchy	道路名:　国道5号線　69km	調査日:Oct 7 2007 調査者:古川	Sag(中央のたれ下がり他より大きく約10cm
設計図書:　有り　(無し)	施工業者:	設計年度: 完成年度: 1986	
橋梁形式　上部工: Bailey		設計荷重:	活荷重の制限:　有り (　24 t)　無し
橋梁形式　下部工: 橋台:Stone Masonry		適用基準:　アメリカ(AASHTO)　英国(BS) 活荷重:Bhutan	
橋脚:なし		線形:(直角)　斜角(　度)　曲線(半径　m)	
基礎:			

橋長(m):39.7m	支間数:1	支間割:	橋梁下横断状況　道路　幅員　桁下空間　斜角(　度)
幅員(m):3.27m	車道:3.27m　歩道:-		橋梁下横断状況　河川　河川幅 m　桁下計画流量 m　計画高水位
添加物:	種類:		
交通量:　?台/日	床版厚:		耐震設計の有無:　有り　(無し)　不明
補修記録:			落橋防止、桁連結装置の有無:　有り(　)　無し
			支承縁端距離S(0.2+0.005L以上):　桁かかり長Sm(0.7+0.005L以上):

調査項目		損傷判定	損傷状況
橋面工	舗装		良好　轍掘れ　ポットホール　その他(　)
	地覆	C	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出　その他(　)
	高欄		良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出　その他(　)
上部工	床版	C	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出　その他(　)
	主桁	D	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出　(変形)　割れ　腐食　その他(　)
	横桁	D	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出　(変形)　割れ　腐食　その他(　)
	塗装(　年)		良好　剥離　変色　錆　劣化　その他(　)
付属物工	伸縮継手	B	良好　異常音　変形　段差　破損　その他(　)
	支承	B	良好　異常音　変形　段差　破損　その他(　)
	排水	B	良好　漏水　破損　その他(　)

調査項目		損傷判定	損傷状況
下部工	橋台	C	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出　沈下　傾斜　その他(　)
	橋脚	なし	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出　沈下　傾斜　その他(　)
	基礎		良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出　沈下　傾斜　その他(　)
附帯工	護岸	C	沈下　傾斜　その他(　)
	護床		良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出　沈下　傾斜　その他(　)

その他損傷状況(アプローチ部等):

総合評価:

評価点:
- A: 良好
- B: 特に変状無し
- C: 小規模な変状がある
- D: 大規模な変状がある
- E: 致命的な変状がある

総合評価点	
上部工	D
下部工	C
基礎工	C
護岸・護床	C
総合点	D

現況写真　(写真を2～4枚貼り付けます)

橋梁健全度調査　Loringkhola 橋

橋梁名 :Loringkhola	道路名:　国道5号線　127km	調査日:Oct 7 2007 調査者:古川	橋の位置は落石の多い場所にあり、橋梁な通過車両への被害が多い。 新橋は落石箇所から離れた場所に架設すべきである。 落石の衝撃により、ボルトが緩む、抜け落ちている箇所がある。
設計図書:　有り　(無し)	施工業者:	設計年度: 完成年度: 1992	
橋梁形式　上部工: Bailey		設計荷重:	活荷重の制限:　有り（　24　t）　無し
橋梁形式　下部工: 橋台:Stone Masonry		適用基準:　アメリカ(AASHTO)　英国(BS) 活荷重:Bhutan	
橋梁形式　橋脚:なし		線形:　(直角)　斜角(　度)　曲線(半径　m)	
橋梁形式　基礎:			

橋長(m):48.8m	支間数:1	支間割:	
幅員(m):3.27m	車道:3.27m	歩道:	
添加物:	種類:		
交通量:　?台/日	床版厚:		
補修記録:			

橋梁下横断状況				
道路	幅員	桁下空間	斜角(　度)	
河川	河川幅 m	桁下計画流量 m	計画高水位	

耐震設計の有無:　有り　(無し)　不明

落橋防止、桁連結装置の有無:　有り(　)　無し

支承縁端距離S(0.2+0.005L以上):　桁かかり長Sm(0.7+0.005L以上):

調査項目		損傷判定	損傷状況
橋面工	舗装		良好　轍掘れ　ポットホール　その他(　)
	地覆	C	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出　その他(　)
	高欄		良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出　その他(　)
上部工	床版	C	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出　その他(　)
	主桁	D	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出　(変形)　割れ　腐食　その他(　)
	横桁	D	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出　(変形)　割れ　腐食　その他(　)
	塗装(　年)		良好　剥離　変色　錆　劣化　その他(　)
付属物工	伸縮継手	C	良好　異常音　変形　段差　破損　その他(　)
	支承	C	良好　異常音　変形　段差　破損　その他(　)
	排水		良好　漏水　破損　その他(　)

調査項目		損傷判定	損傷状況
下部工	橋台	C	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出　沈下　傾斜　その他(　)
	橋脚	なし	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出　沈下　傾斜　その他(　)
	基礎	C	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出　沈下　傾斜　その他(　)
附帯工	護岸	C	沈下　傾斜　その他(　)
	護床	C	良好　剥離　ひび割れ　欠落　鉄筋露出　沈下　傾斜　その他(　)

その他損傷状況(アプローチ部等):

総合評価:

評価点:
- A: 良好
- B: 特に変状無し
- C: 小規模な変状がある
- D: 大規模な変状がある
- E: 致命的な変状がある

総合評価点	
上部工	D
下部工	C
基礎工	C
護岸・護床	C
総合点	D

現況写真　(写真を2～4枚貼り付けます)