

バングラデシュ人民共和国  
地方自治・農村開発・協同組合省  
地方行政技術局

バングラデシュ人民共和国  
ハオール地域住民生活  
環境改善計画  
基本設計調査報告書

平成 18 年 12 月  
( 2006 年 )

独立行政法人国際協力機構  
(JICA)

委託先  
株式会社 三祐コンサルタンツ

無 償

J R

06-209

## 序 文

日本国政府は、バングラデシュ人民共和国政府の要請に基づき、同国のハオール地域住民生活環境改善計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施しました。

当機構は、平成 18 年 2 月 20 日から 18 年 3 月 24 日まで基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、バングラデシュ政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施しました。帰国後の国内作業の後、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 18 年 12 月

独立行政法人国際協力機構

理 事 黒木 雅文

## 伝 達 状

今般、バングラデシュ人民共和国におけるハオール地域住民生活環境改善計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴機構との契約に基づき弊社が、平成 18 年 2 月より平成 18 年 12 月までの 11.5 ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、バングラデシュの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成 18 年 12 月

株式会社 三祐コンサルタンツ

バングラデシュ人民共和国

ハオール地域住民生活環境改善計画基本設計調査団

業務主任 津村 和光

## 要 約

### 国の概要

バングラデシュ人民共和国（以下「バ」国）は、アジア南西地域に位置し、国土面積 147,570km<sup>2</sup>（北海道の 1.8 倍）、人口 1.38 億人（2003 年）を有し、64 の行政区で構成される。英国統治、東パキスタン時代を経た、ベンガル人を主体とするイスラム教徒が約 90%を占める独立（1971 年）国家である。同国の地形はチッタゴン丘陵地を除いてほぼ平坦で、隣接するインドからガンジス、ジャムナ（ブラマプトラ）、メグナの大河川が流れ込み、沖積平野を形成している。熱帯モンスーン気候に属し、5～10 月の雨季に集中する降雨は、年間 2,000～3,000 mmに達する。そのため流入する河川水と降雨により雨季には国土の 3 分の 1 以上が水没し、加えて南東部はサイクロンの常襲地区となっており、毎年自然災害に悩まされている。

1991 年、議院内閣制を基本とする民主制移行後、経済自由化政策が積極的に進められ、1992 年以降、年平均 4.8%の成長を達成している。IMF の構造調整も 1991 年に本格化し、財政、金融、貿易部門の改革、公的部門の合理化、民間部門の活性化、規制緩和、海外投資が促進されてきている。経済指標も比較的改善され、とりわけ縫製品、ニットを代表とする製造業、エビを中心とした漁業および建設業が国家経済を支えている（産業別 GDP 比：第 1 次 23%、第 2 次 28%、第 3 次 49%、2003/04 年度）。

一方、「バ」国では天然ガスを除くと極めて資源が乏しく、多くの人口を抱え、洪水、サイクロン等の自然災害が頻発しており、国民一人当りの GNI が 445 ドル（2004/05 年度）と後発開発途上国の一つである。また、政治的にはバングラデシュ民族主義党とアワミ連盟の二極対立構造を背景とした政策の非継続性、汚職の蔓延や法と秩序の悪化、そして野党による反政府行動の一環として行われるゼネスト（ハルタル）といった問題が、経済発展や開発の潜在能力の発揮を妨げる結果となっている。一般市民、特に貧困層の生活を直撃しており、同国の国民生活および社会的安定にとっての不安要因となっている。

### 要請プロジェクトの背景、経緯及び概要

「バ」国における農林水産業は、人口の 60%が従事し、対 GDP に占める割合が 22%に及び、同国における最重要産業である。同国の農業はコメが主体であり、耕地面積の 80%以上に作付けされている。単位収量が低く、コメの増産が望めない状況が長く続いた。コメ増産に画期的に寄与したのが地下水灌漑の普及と高収量品種のボロ作の導入である。1970 年代まではボロの生産量は 2 百万トン程度に留まっていたが、2001 年の生産量は 11.8 百万トン（約 6 倍）に達し、「バ」国全体のコメ生産量も急激に増加した。その結果、2000 年に自給率 100%を達成したが、僅かに超えた程度でありコメの輸入も依然として継続されている。

独立以降、経済発展のために中期経済開発計画を実施してきたが、洪水やサイクロンといった自然災害により、目標の経済成長率に到達できなかった。現在ミレニアム開発目標（MDGs）を基本とする貧困削減戦略文書（PRSP）が実質的な国家開発計画となっている。PRSP では、経済成長、人間開発の促進、ガバナンスの改善、という 3 つの政策上の視点から戦略課題が掲げられており、同国政府が速やかに貧困削減に取り組むことが期待されている。

本プロジェクトのモデルサイトが位置するハオール地域は、「バ」国北東部の 4 県（ホビゴンジ、キシオルゴンジ、ネトロコナ、シュナムゴンジ）に跨り、毎年雨季には約 6,500 km<sup>2</sup>（東京都面積の約 3 倍）に亘って、耕地が水没する自然条件下にある。そこに暮らす住民約 350 万の約 8 割がコメを主体とする農業に依存して

いるが、水没する雨季の6~7ヶ月間は出稼ぎするか、点在する僅かな居住区（微高地）に留まり、居住区比の人口密度が35,000人/km<sup>2</sup>超という劣悪な生活環境下、モンスーンに起因する波浪の脅威に晒されながら、居住区の浸食防止対策に追われる日々を送っている。また、貧困率の高いウボジラ（郡）が多く、貧困削減の対象地区として位置付けられている。

ハオール地域は国土面積の4.4%、総人口の2.7%を占めるに過ぎないが、同地域で生産されるボロ作の収穫量は「バ」国全体の17.0%を占める。4月に収穫されるボロ米は雨季の貴重な食糧源となっていることから、居住区の波浪浸食によりハオール地域に人が住めなくなり、ボロの生産が止まれば、雨季の食糧事情に深刻な影響をもたらすことも考えられる。竹垣、土嚢を活用した防衛策も甲斐なく、居住区は年間に約40cm浸食している。居住区はハオール地域住民の農業、商業、生計、文化など、あらゆる活動の基盤となっており、居住区の保護なくしてハオール地域の貧困削減は達成できない。また、居住区の消滅はハオールの営農、経済活動の停止を意味し、「波浪浸食防止護岸」の整備は必要性、緊急性ともに極めて高い。

「バ」国政府は1987、1988年と2年続いた大洪水の末、洪水対策にかかる方針を転換し、強制的に制御するのではなく共生していく概念を取り入れた。いわゆる洪水適応型対策と言われるもので、この対策では居住区や学校、バザールなどを守るための護岸や潜水道路などの小規模な「構造物対策」とともに、ソフト面の生計向上のための職業訓練、マイクロ・クレジット、医療サービス支援などの「非構造物対策」が併せて実施される。

本プロジェクトの実施機関である地方行政技術局（LGED）は、洪水適応型事業において、「構造物対策」および「非構造物対策」の両面を担ってきた。LGEDは過去の地方インフラ整備を通して、ハオール地域の洪水適応型事業におけるノウハウの蓄積、技術力強化、組織・体制の充実を果たしてきており、その期待は大きい。我が国に対する要請内容である「鉄筋コンクリート（RCC）逆T型擁壁（以下「RCC擁壁」）」についてもハオール地域で展開してきたが、軟弱地盤での施工については実績が少なく、その技術力強化に関しては緒についたばかりである。

「バ」国政府はJICAが実施した開発調査「洪水適応型生計向上調査（2002年）」に基づき、我が国に対してハオール地域の「生活環境改善」の実現を目的に数種類の構造物対策の実施にかかる要請を行った。我が国はこれを受け、JICAによる予備調査団を「バ」国に派遣（2005年8月）し、現地調査を行うとともにLGEDと協議を行った結果、ハオール地域の「波浪浸食防止護岸整備」を協力対象事業として検討することを両者で合意した。

本プロジェクトは、ハオール地域の4県各1箇所から選定された「モデルサイトにおいて、LGEDの自立発展性を確保した有効な波浪浸食対策がとられる」ことをプロジェクト目標としている。即ち、居住区の波浪浸食を防止し（直接効果-1）その過程においてLGEDが有効な波浪浸食防止護岸を整備できる技術を持つ（直接効果-2）ことを目的としている。また、将来LGEDによって「モデルサイト以外のハオール地域において有効な波浪浸食防止護岸が整備される（プロジェクトの上位目標）」ことが期待される。ひいては、「バ」国の開発計画であるPRSPに資するものである。

#### 調査結果の概要とプロジェクトの内容

JICAは2006年2月20日から3月24日まで基本設計調査団を派遣し、LGEDと予備調査団の合意に基づ

き、「波浪浸食防止護岸」の投入量について、LGED と協議を行うとともにモデルサイトの居住区の生活環境、実施機関の組織・維持管理体制などの調査を行った結果、無償資金協力事業としての妥当性が認められた。

本無償資金協力は、雨季に湛水するハオール地域において、波浪による居住区（微高地）の浸食を防止して、生活環境を改善するため「波浪浸食防止護岸」を建設するものである。加えて、本事業を通じて LGED が同護岸の軟弱地盤での設計、施工監理能力の強化に資するものである。ハオール地域における各 4 県のモデルサイトにおいて、「波浪浸食防止護岸」を建設するために、次の方針に基づき計画することとした。

「波浪浸食防止護岸」の護岸タイプについては、「バ」国政府の要請が CARE 支援により 1997～2004 年にかけて実施された洪水共生型事業（以下「CARE 事業」）の教訓に基づいていること、また、「バ」国環境省がレンガ材の大量使用について「その製造過程で木材資源の枯渇、大気汚染による住民への悪影響が懸念される」として、一定の制限を設けていることから、要請通り「RCC 擁壁」を採用した。

護岸高さは、CARE 事業の中で策定された設計指針に準拠した。過去 50 年間の水位データによる設計湛水位と、風速および吹送距離（波が障害物によって打ち消されずに連続する距離）より算出される設計波高により決定した。また、護岸の基礎構造については、我が国の「河川砂防技術基準」に基づいて、ボーリング調査・土質試験結果および浮力・波力を考慮した安定計算結果から、直接基礎、砂置換直接基礎、および杭基礎で計画することとした。

一方、LGED は県単位で事業実施のための調査、計画、設計、入札、施工監理および実施後の維持管理を行うシステムを既に構築し、各県事務所に技術者を含む人員、地質調査試験器、建設機械、巡回・普及車両を配置・配備している。将来モデルサイト以外のハオール地域への波及は各 4 県事務所を軸に展開されることから、ハオール地域 4 県各 1 箇所のモデルサイトでプロジェクトを実施する。

なお、「バ」国側当初要請の護岸総延長は 6,400 m であったが、「住民の要望を原則とする、公共性の高い既存施設を防御する、浸食被害が著しい箇所を優先する、既存護岸施設を有効活用する、既存集落機能を維持する、現在の地形、土地利用を考慮する」との方針により路線を選定した結果、護岸総延長 5,215 m とすることが妥当であると判断された。協力対象施設の概要を下表に示す。

計画施設の概要

護岸タイプ：鉄筋コンクリート（RCC）逆 T 型擁壁								
モデルサイト名	基礎構造形式	延長 (m)	擁壁高さ(m)		コンクリート量(m <sup>3</sup> )	階段工 (箇所)	開口部 (箇所)	根固め 工(m)
			範囲	平均				
1.サザン	直接基礎	2,305	3.75-6.00	5.3	10,995	0	16	1,235
2.グライ	砂置換直接基礎	1,525	3.25-4.25	3.5	3,355	5	5	0
3.リプシャ	砂置換直接基礎	635	3.25-6.00	4.8	2,610	5	0	170
	杭基礎	90						
4.ナザルプール	砂置換直接基礎	660	4.75-6.00	5.3	3,148		9	150
計	-	5,215	-	4.7	20,108	10	30	1,555

#### プロジェクトの工期及び概算事業費

協力対象事業を実施する場合、実施設計に 5.0 ヶ月、建設に 20.5 ヶ月を要する。また、概算事業費は 11.63 億円（日本側負担分：10.60 億円、「バ」国側負担分：1.03 億円）と見積もられる。

## プロジェクトの妥当性の検証

「バ」国政府は、PRSP を国家開発計画としており、貧困削減を最優先目標に掲げている。近年、同国経済は大洪水の年を除けば、毎年 4～5%の経済成長を達成しているものの、国民一人当りの GNI が 445 ドル（2004/05 年度）と依然として低い水準にある。また、1 日 1 ドル未満で生活する人口が 36%を占め、後発開発途上国（LDC）の中では最大の貧困人口を擁する国である。PRSP では貧困を克服するためには経済成長が不可欠であると認識しており、とりわけ総人口の 70%が暮らす農村部の貧困層を対象としている。本プロジェクトの対象地域は特に貧困層が多いとされるハオール地域であり、過酷な自然環境下に居住する約 35,000 人が直接裨益することから、人間の安全保障面からも大いなる貢献が期待される。

また、本事業の主要工事が鉄筋コンクリート工事となるため、建設後の維持管理がほぼ不要である。但し、雨季の波浪による洗掘から擁壁本体を守るための根固め工について、定期的な維持管理または補修作業が必要となる。LGED は全国 64 県に県事務所を所有し、県単位で整備事業に対して予算措置がなされており、各所長の責任下で実施されているため、事業実施後の「波浪浸食防止護岸」の維持管理には特段の支障はない。

本プロジェクトを実施することにより期待される直接効果は下表のとおり、「モデルサイトにおける居住区の波浪浸食が防止される（直接効果-1）」および「LGED が有効な波浪浸食防止護岸を整備できる技術を持つ（直接効果-2）」の 2 つの効果が期待される。

プロジェクトの直接効果

期待される成果	現状と問題点	協力対象事業での対策	直接効果・改善程度
直接効果-1： モデルサイトにおける居住区の波浪浸食が防止される。	住民は毎年 2,500 円/世帯を出費し、竹や石材を使って雨季における居住区の波浪浸食を防止しているが、居住区端が 40 cm/年後退しており、生活環境を悪化している上、家屋の流失や家畜に被害が出ている。	モデルサイトにおいて波浪浸食防止護岸を整備（総延長：5,215 m）する。	現在進んでいる居住区端の浸食 40cm/年が止まる。 波浪浸食対策費として現在出費している 1,500Tk.（約 2,500 円）/世帯が減少する。 家屋の流失、家畜被害が軽減する。
直接効果-2： LGED が有効な波浪浸食防止護岸を整備できる技術を持つ。	LGED は地方インフラ整備を通じて、技術力、ノウハウの蓄積、組織体制の充実を果たしており、「波浪浸食防止護岸」についてもハオール地域で建設してきたが、軟弱地盤での「RCC 擁壁」の設計・施工については実績不足であり、その技術力強化に関しては緒にいたばかりである。	協力対象事業を通じて、LGED が軟弱地盤における「RCC 擁壁」建設の実績を有する。	モデルサイト以外で「RCC 擁壁」を建設するための設計指針および施工監理マニュアルが策定される。

間接効果としては、「モデルサイトにおいて生活環境が改善する基盤が整備される」ことが期待され、波浪浸食防止護岸の建設後、護岸の背面（護岸と居住区間の土地）が住民によって盛土されることにより、居住区面積が増加し人口密度が軽減されるなど、生活環境の改善が期待できる。また、対象 4 モデルサイトの内、2 サイトにおいて、下表のとおり波浪浸食対策に費やしていた時間がなくなり、出稼ぎ者数・期間が増加することが期待される。

間接効果を示す成果指標

成果指標	現状の数値：出稼ぎに行く比率（2006 年）	計画値（2009 年）
リプシャおよびナザルプール集落において、出稼ぎ率が増加する <sup>*注釈</sup>	1) リプシャ : 67% 2) ナザルプール : 53%	増加する

<sup>\*注釈</sup>): サザンおよびグライ集落については、地方道路へのアクセスが比較的良く、長期滞在の出稼ぎは増えない。

さらには、対象モデルサイト 4 箇所において、波浪浸食防止護岸が完成し背面が盛土され、居住区面積増に伴い生活環境が改善されれば、離村者の帰還が期待できる。

LGED は技術面、組織・人員体制に対して我が国を始めとし他ドナー、国際機関からの信頼が厚く、予算措置、事業実施・維持管理能力面においても、「バ」国省庁の中で最も評価の高い組織である。地方への人員、資機材、維持管理に対する予算配分も毎年確実に施行されており、全国の県事務所およびその配下にあるウボジラ（郡）の人員も整備されている。このため、本プロジェクトの協力対象事業であるモデルサイトでの「波浪浸食防止護岸」の建設は、確実かつ適正に実施され、その後維持管理がなされるものと判断される。

一方で、本協力対象事業はモデルプロジェクトであり、上位目標である「モデルサイト以外のハオール地域において有効な波浪浸食防止護岸が整備される」ことが将来期待されているが、LGED は地方インフラ整備事業を通じて、本 BD 調査結果で提案されている「RCC 擁壁」護岸のハオール地域での実績は有するものの、軟弱地盤で基礎条件を検証しつつ波力、浮力を考慮した設計・施工の経験はない。従って、LGED は本協力対象事業の実施設計ならびに施工段階において、LGED 本部ならびに県事務所から必要な技術者を登用し、積極的に関わるとともに、「RCC 擁壁」建設にかかる適切な設計指針および施工監理マニュアルを策定することが求められる。

また、「バ」国では事業実施に当たり、環境許認可（ECC）を取得する必要がある。LGED によれば本プロジェクトは Orange-B カテゴリーに分類されるとのことであるが、「バ」国環境局（DOE）の環境ガイドラインによれば、Red カテゴリーに分類されることも考えられ、LGED は早急に確認することが求められる。Red カテゴリーに分類された場合、ECC を取得するには初期環境影響調査（IEE）に加えて、環境影響評価（EIA）を行い、DOE の承認を得る手続きが必要となる。本プロジェクトが実施される場合、早急に ECC を取得する必要がある、本プロジェクト実施の前提条件となる。なお、本プロジェクト実施による環境への負の影響はない。

「波浪浸食防止護岸」建設のための用地確保が必要となるが、LGED によれば本プロジェクトに対する住民の要望は高く、直接裨益することから、住民合議制による土地確保が可能であり、金銭による用地収用は発生しないとしている。しかしながら、地権者との合意に至らない場合、収用手続きに最大で約 4 ヶ月要するため、護岸路線が確定次第、早急に住民合議のためのワークショップを開催することが求められる。

協力対象事業を実施するにあたり LGED は銀行間取極めにかかる手数料、事業実施のための税金、非構造物対策などにかかる費用を負担する必要がある。負担額は 57.8 百万 Tk.（約 103 百万円）程度と算定され、LGED の地方開発セクターへの年度別開発事業予算 25,806 百万 Tk.（2004/05 年度）の 0.2% 程度と小額であるものの、その確実な拠出が求められる。



## 結 論

上述したとおり、本プロジェクトは軟弱地盤における安全性および波浪における安定性と耐久性を確保することにより、洪水から住民の生活基盤を守るものであり、多大なる効果が期待される。設計方針策定に当たって、護岸の高さの決定については「バ」国側の指針を採用しているものの、安定計算については「バ」国側の「道路設計基準」等による通常の擁壁で設定され、湛水状態での波力・浮力が考慮されていないため、我が国の「河川砂防技術基準」を採用している。我が国無償資金協力で実施する場合にコスト削減のために波力・浮力を検討の対象からはずすことは不可能である。しかしながら、波力・浮力を考慮した結果、コンクリート量が増加し、従来「バ」国政府が CARE や ADB の支援を得て建設してきた「RCC 逆 T 型擁壁」護岸とコストにおける比較を行うと、工事単価が 2.5 倍程度と高くなったことも事実である。このため、「バ」国側が財政事情から今後同様の護岸を自助努力によって他地域に展開していくことは困難であり、プロジェクトの上位目標である「(モデルサイト以外の)ハオール地域において有効な波浪浸食護岸が整備される」が達成されず、無償資金協力の効果が極めて限定的となることが予想される。また、ドナー協調が進む「バ」国において工事単価が高いことが他ドナーおよび国際機関の理解を得る上で支障となる可能性もあり、本基本設計が提案している波浪浸食防止護岸工法に基づく事業実施は慎重に検討する必要がある。

他方、LGED はハオール地域住民の生活環境を改善するためにも、今後とも「波浪浸食防止護岸」を建設していく必要がある。LGED は農村部のインフラ整備事業実施にかかる技術力強化、技術情報の蓄積を目的に RDEC を設置しており、その能力強化を通じてさらに整備し、自助努力により本報告書で提案された設計方針で、護岸建設を進めることが望まれる。しかし現時点の「バ」国政府の財政状況および LGED の「波浪浸食防止護岸」に係る設計指針やマニュアルの整備状況を勘案し、LGED 独自の自助努力型護岸の設計に資するため、以下に示すタイプを提案するものである。

- RCC 逆 T 型擁壁（直接基礎）
- RCC-L 型擁壁（直接基礎）
- RCC もたれ式擁壁（直接基礎）
- レンガ積重力擁壁（直接基礎）
- CC ブロック傾斜護岸

なお、上記提案は本基本設計よりも安全性や耐久性を緩和した条件であることから、記述の留意点を踏まえて、LGED の責任において十分検討することを提言する。

## 目 次

序文	
伝達状	
要約	
目次	
位置図 / 完成予想図 / 現地写真	
図表リスト / 略語集	

### 頁

<b>第1章 プロジェクトの背景・経緯</b>	<b>1-1</b>
1-1 当該セクター（農業・農村開発）の現状と課題	1-1
1-1-1 現状と課題	1-1
1-1-2 開発計画	1-2
1-1-3 社会経済状況	1-4
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要	1-4
1-3 我が国の援助動向	1-5
1-4 他ドナーの援助動向	1-6
<b>第2章 プロジェクトを取り巻く状況</b>	<b>2-1</b>
2-1 プロジェクトの実施体制	2-1
2-1-1 組織・人員	2-1
2-1-2 財政・予算	2-2
2-1-3 技術水準	2-2
2-1-4 既存施設・機材	2-5
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況	2-6
2-2-1 関連インフラの整備状況	2-6
2-2-2 自然条件	2-7
2-2-3 集落別ハオール地域の概況	2-8
2-2-4 環境社会配慮	2-9
2-3 その他	2-10
<b>第3章 プロジェクトの内容</b>	<b>3-1</b>
3-1 プロジェクトの概要	3-1
3-1-1 上位目標とプロジェクト目標	3-1
3-1-2 プロジェクトの概要	3-2
3-2 協力対象事業の基本設計	3-3
3-2-1 設計方針	3-3
3-2-1-1 基本方針	3-3

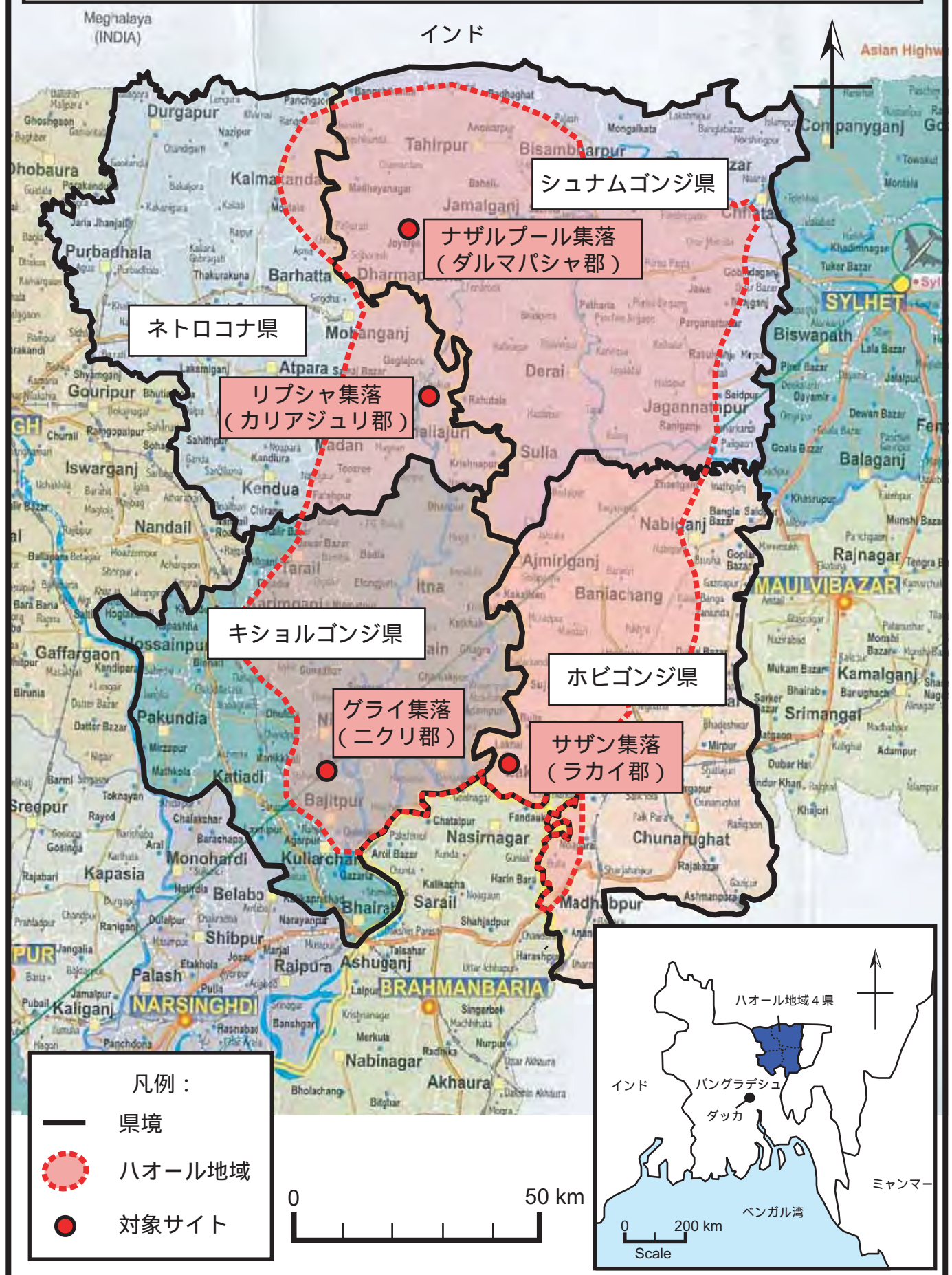
3-2-1-2	自然環境条件に対する方針	3-6
3-2-1-3	社会経済条件に対する方針	3-7
3-2-1-4	RCC 擁壁護岸の設計方針	3-8
3-2-1-5	建設事情 / 調達事情に対する方針	3-12
3-2-1-6	現地業者（建設会社、コンサルタント）の活用に係る方針	3-13
3-2-1-7	運営・維持管能力に対する対応方針	3-14
3-2-1-8	施設、機材等のグレードの設定に係る基本方針	3-15
3-2-1-9	工法 / 調達方法、工期に係る方針	3-18
3-2-2	基本計画（施設計画）	3-24
3-2-2-1	全体計画	3-24
3-2-2-2	施設計画	3-25
3-2-2-2-1	RCC 逆 T 型擁壁護岸高さの検討	3-25
3-2-2-2-2	RCC 逆 T 型擁壁護岸基礎の検討	3-29
3-2-2-2-3	RCC 逆 T 型擁壁護岸路線の詳細	3-34
3-2-2-2-4	付帯施設	3-35
3-2-3	基本設計図	3-38
3-2-4	施工計画 / 調達計画	3-56
3-2-4-1	施工方針 / 調達方針	3-56
3-2-4-2	施工上 / 調達上の留意事項	3-56
3-2-4-3	施工区分 / 調達・据付区分	3-57
3-2-4-4	施工監理計画 / 調達監理計画	3-60
3-2-4-5	品質管理計画	3-60
3-2-4-6	資機材調達計画	3-61
3-2-4-7	実施工程	3-61
3-3	相手国側分担事業の概要	3-63
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画	3-64
3-4-1	維持管理体制・人員配置	3-64
3-4-2	運営・維持管理の内容	3-65
3-5	プロジェクトの概算事業費	3-65
3-5-1	協力対象事業の概算事業費	3-65
3-5-2	運営・維持管理費	3-66
3-6	協力対象事業実施に当たっての留意事項	3-67
<b>第4章</b>	<b>プロジェクトの妥当性の検証</b>	<b>4-1</b>
4-1	プロジェクトの効果	4-1
4-1-1	直接効果	4-1
4-1-2	間接効果	4-2
4-1-3	その他想定される効果	4-2
4-2	課題・提言	4-3

4-2-1	相手国の取り組むべき課題・提言 .....	4-3
4-2-2	技術協力・他ドナーとの連携 .....	4-3
4-3	プロジェクトの妥当性 .....	4-3
4-4	結論 .....	4-4

#### [資料]

資料 1.	調査団員・氏名 .....	A1-1
資料 2.	調査行程 .....	A2-1
資料 3.	関係者（面会者）リスト .....	A3-1
資料 4.	バングラデシュ国の社会経済状況 .....	A4-1
資料 5.	討議議事録（M/D） .....	A5-1
5-1	基本設計現地調査時 .....	A5-1
5-2	環境評価にかかる JICA レター .....	A5-6
資料 6.	事業事前計画表（基本設計時） .....	A6-1
資料 7.	参考資料/入手資料リスト .....	A7-1
資料 8.	その他の資料・情報 .....	A8-1

# 調査対象地域位置図





完成予想図

乾季（11月～4月）



雨季（5月～10月）





## 現地写真



写真-1 (雨季初の状況): 居住区間の竹橋を往来する住民。遠方に見える居住区の波浪浸食を竹材で防いでいるが、一雨季もたず毎年材料費の出費が嵩んでいる (グライ/キショルゴンジ県)。



写真-2: 雨季には軒下まで浸水し、波浪により毎年 40cm は浸食が進むという居住区。最前面家屋は常に流失の不安と戦っている (サザン/ホビゴンジ県)。



写真-3: CARE 事業により建設された鉄筋コンクリート (RCC) 逆 T 型擁壁。無償要請と同タイプであるが、基礎地盤の検討がなされていない (グライ/キショルゴンジ県)。



写真-4: 波浪により崩落した小学校裏のレンガ積み重力擁壁。教室の床が一部抜け落ち、授業に支障を来たしている (リブシャ/ネトロコナ県)。



写真-5: 崩壊が進むコンクリートブロック傾斜護岸、同タイプ護岸の維持・補修は住民にとって大きな負担となる (リブシャ/ネトロコナ県)。



写真-6: 波浪浸食によりカルバートだけが取り残されたサザン (ホビゴンジ県) へ向かう地方道路。雨季の車両でのアクセスは困難である。





写真-7：ハオール地域の中核をなすとされるリブシャバザール（ネトロコナ県）。劣悪な環境下、週一度の市には 10 万人規模の利用者が押し寄せる。



写真-8：空石積護岸。波浪に対しては脆弱で、毎年の積み直しを強いられている（ナザルプール/シュナムゴンジ県）



写真-9：ナザルプール（シュナムゴンジ県）のご婦人。ベースライン調査聞取りによれば、雨季の 5 ヶ月間夫が出稼ぎするため、残された子供とともに波浪対策に追われるという。



写真-10：LGED ネットロコナ県事務所のコンクリート圧縮試験機。全国各県事務所には、その他建設機械、普及車両などが配備されている。



写真-11：ハオール地域内の砂の集荷場。雨季に小型船で集積し、乾季に中・大型輸送船で主要都市に向けて移送される（ジャナットゴンジ/シュナムゴンジ県）



写真-12：インド国境近くにある数少ない採石場。LGED は環境面からレンガ使用を避け、砕石を使ったコンクリート構造物を推奨している（シレット県）



## 図表リスト

### 図リスト

図 1-1	我が国の対バングラデシュ援助方針 .....	1-3
図 2-1	地方行政技術局（LGED）組織図 .....	2-1
図 2-2	環境許認可（ECC）取得にかかる手続きフロー .....	2-10
図 2-3	土地取得・確保にかかるフロー .....	2-11
図 3-1	プロジェクト目標と国家開発計画との関連 .....	3-1
図 3-2	プロジェクト目標と本事業による効果の関連 .....	3-3
図 3-3	護岸タイプと護岸名称 .....	3-5
図 3-4	プロジェクト実施体制 .....	3-6
図 3-5	護岸基礎決定の優先手順フロー .....	3-12
図 3-6	LGED 組織体制および人員配置 .....	3-16
図 3-7	湛水イメージ図 .....	3-18
図 3-8	基礎杭工事の工程 .....	3-21
図 3-9	適切な工期設定のための手順 .....	3-22
図 3-10	乾季と雨季のコンクリート材料運搬サイクル .....	3-23
図 3-11	RCC 逆 T 擁壁高さの構成 .....	3-25
図 3-12	カリアジュリ水位観測所の水位変動（1978～2005 年） .....	3-26
図 3-13	5 年確率湛水位（標高）の算定 .....	3-27
図 3-14	各モデルサイトの擁壁高さの標準構成 .....	3-29
図 3-15	本計画における擁壁断面へ作用する波力の適用 .....	3-33
図 3-16	階段工および開口部の標準形状 .....	3-37
図 3-17	根固め工の標準断面 .....	3-37
図 3-18	事業実施工程表 .....	3-61
図 3-19	プロジェクトの運営・維持管理体制 .....	3-64
図 4-1	LGED 独自の自助努力型護岸タイプの設計フロー .....	4-5

## 表リスト

表 1-1	ハオール地域の農業	1-1
表 1-2	国家水管理計画の開発プログラムの概要	1-3
表 1-3	我が国の対「バ」国援助における重点セクター、セクター目標	1-4
表 1-4	波浪浸食防止護岸の当初要請延長と実測延長	1-5
表 1-5	我が国無償資金協力実績（農業・農村開発分野）	1-5
表 1-6	他ドナー国・国際機関の援助実績（農業・農村開発分野、ハオール地域対象事業）	1-6
表 2-1	LGED に対する年度別開発事業への予算	2-2
表 2-2	各 LGED 県事務所の現有人員配置および資機材の保有状況	2-3
表 2-3	LGED ネットロコナ県事務所の運営予算	2-3
表 2-4	農業開発技術センター（RDEC）の概要	2-4
表 2-5	ガンジス、ブラマプトラ、メグナ河の国別流域面積および比率	2-7
表 2-6	2002 年の月別降水量、風速および水位	2-7
表 2-7	モデルサイトの土層区分の概要	2-8
表 3-1	本プロジェクトにおいて期待される成果	3-2
表 3-2	CARE 事業の結果によるタイプ別建設対象場所	3-4
表 3-3	波浪浸食防止護岸の構造決定に考慮すべき自然条件	3-5
表 3-4	各モデルサイトの表層付近の N 値	3-7
表 3-5	各護岸タイプ・形式および構造別比較検討	3-10
表 3-6	CARE 設計指針と本基本設計における採用方法	3-11
表 3-7	ハオール地域 4 県ハオール部の面積、人口および必要護岸整備量（M/P 時）	3-15
表 3-8	維持管理マニュアルの内容	3-17
表 3-9	施工監理をマニュアル化するためのチェック項目	3-18
表 3-10	工事用道路延長	3-19
表 3-11	コンクリート強度と配合比の LGED 基準とコンクリート配合計画	3-20
表 3-12	住民聞き取りおよび水位記録による湛水期間と工事可能月数	3-23
表 3-13	協力対象範囲、受益者	3-24
表 3-14	波浪浸食護岸の当初要請延長と実測延長	3-24
表 3-15	波浪浸食防止護岸の計画平均擁壁高さおよび打設予定コンクリート量	3-25
表 3-16	カリアジュリ水位観測所記録による各年の最高湛水位：標高（1945～2005 年）	3-26
表 3-17	1970～2002 年（32 年間）の月別日平均および日平均の月最大風速	3-27
表 3-18	各モデルサイトの標準擁壁高さ諸元	3-28
表 3-19	許容最大沈下量	3-30
表 3-20	ボーリング・土質試験の結果概要と沈下量の推定	3-31
表 3-21	安定計算の検討条件	3-32
表 3-22	各モデルサイトの標準基礎工法	3-34
表 3-23	各モデルサイトの協力対象延長	3-34
表 3-24	RCC 逆 T 型擁壁の各擁壁高さの護岸延長	3-34
表 3-25	階段工および開口部の設置箇所数	3-35

表 3-26	根固め工の設置延長 .....	3-36
表 3-27	図面一覧 .....	3-38
表 3-28	工事可能期間 .....	3-56
表 3-29	ヤード総括表 .....	3-57
表 3-30	事業実施範囲区分 .....	3-58
表 3-31	資機材の調達区分 .....	3-59
表 3-32	サウンディング調査の概要 .....	3-60
表 3-33	品質管理の内容 .....	3-61
表 3-34	資材の調達先 .....	3-61
表 3-35	非構造物対策の内容 .....	3-63
表 3-36	維持管理の内容 .....	3-65
表 3-37	日本側負担経費 .....	3-65
表 3-38	バングラデシュ国側負担経費 .....	3-66
表 3-39	運営・維持管理費 .....	3-66
表 3-40	ハオール地域 LGED 各 4 県および対象各ウポジラ（郡）事務所の維持管理予算 ....	3-67
表 4-1	プロジェクトの直接効果 .....	4-1
表 4-2	成果指標にかかるベースライン調査結果 .....	4-2
表 4-3	間接効果を示す成果指標 .....	4-2
表 4-4	本報告書での提案との比較 .....	4-8

## 略 語 集

### 略語

地方自治・農村開発・協同組合省	Ministry of Local Government, Rural Development and Co-operatives (MLGRD&C)
地方行政部	Local Government Division (LGD)
農村開発・協同組合部	Rural Development and Co-operatives Division (RD&CD)
地方行政技術局	Local Government Engineering Department (LGED)
農村開発技術センター	Rural Development Engineering Center (RDEC)
バングラデシュ水開発庁	Bangladesh Water Development Board (BWDB)
公共事業省	Public Works Department (PWD)
環境省	Ministry of Environment (MOE)
環境局	Department of Environment (DOE)
環境許認可	Environment Clearance Certificate (ECC)
生態重要地区	Ecological Critical Area (ECA)
環境保全規則	Environment Conservation Rules (ECR)
環境影響評価	Environmental Impact Assessment (EIA)
初期環境調査	Initial Environmental Evaluation (IEE)
環境審査にかかる位置確認書	Location Clearance Certificate (LCC)
所長(エグゼキューティブ・エンジニア)	Executive Engineer (XEN)
アシスタント・エンジニア	Assistant Engineer (AE)
サブ・アシスタント・エンジニア	Sub-assistant Engineer (SAE)
ウポジラ・エンジニア	Upazila Engineer (UE)
プロジェクト管理事務所	Project Management Office (PMO)
食料安全保障事業	Integrated Food Security Program (IFSP)
国家開発計画	National Development Plan (NDP)
ミレニアム開発目標	Millennium Development Goals (MDGs)
貧困削減戦略文書	Poverty Reduction Strategy Paper (PRSP)
国家水管理計画	National Water Management Plan (NWMP)
水資源計画委員会	Water Resources Planning Organization (WARPO)
バングラデシュ稲作研究協会	Bangladesh Rice Research Institute (BRRI)
国際農業開発基金	International Fund for Agricultural Development (IFAD)
洪水共生事業	Flood Proofing Project (FPP)
農村開発事業	Rural Development Project (RDP)
事業実施にかかる予算措置	Development Project Proposal (DPP)
アジア開発銀行	Asia Development Bank (ADB)
アメリカ国際開発庁	United States Agency for International Development (USAID)
CARE (アメリカの NGO)	The Cooperative for Assistance and Relief Everywhere (CARE)

### 単位

cm	centimeter	t	ton (1,000 kg)
m	meter	t/ m <sup>2</sup>	ton per square meter
km <sup>2</sup>	square kilometer	ha	hectare
m <sup>3</sup>	cubic meter	cft	cubic feet
m <sup>2</sup>	square meter	ft	feet
m/s	meter per second	N/ m <sup>2</sup>	newton per square meter
m <sup>3</sup> /s	cubic meter per second	%	percent

### 通貨

日本円	Japanese Yen ( 円 )
アメリカ・ドル	US Dollar ( US\$ )
タカ	Taka ( Tk. )

### 換算率 ( 2006 年 3 月 )

US\$ = 117.93 円	US\$ = 66.34 Tk.	Tk.= 1.78 円
-----------------	------------------	-------------

## 第 1 章 プロジェクトの背景・経緯

# 第1章 プロジェクトの背景・経緯

## 1-1 当該セクター（農業・農村開発）の現状と課題

### 1-1-1 現状と課題

#### (1) バングラデシュにおけるハオール地域のコメ生産

バングラデシュ人民共和国（以下、「バ」国）における農林水産業は、人口の 60% が従事し、対 GDP に占める割合が 22% に及び、同国における最重要産業である。同国の農業はコメが主体であり、耕地面積の 80% 以上に作付けされている。場所によってはコメの三期作も可能であるが、単位収量が低く、コメの増産が望めない状況が長く続いた。コメ増産に画期的に寄与したのが地下水灌漑の普及と高収量品種のボロ作の導入である。1970 年代まではボロの生産量は 2 百万トン程度に留まっていたが、2001 年の生産量は 11.8 百万トン（約 6 倍）に達し、ボロの増産と歩調を合わせ「バ」国のコメ生産量も急激に増加した。その結果、2000 年に自給率 100% を達成した。ただし、100% を僅かに超えた程度であり、コメの輸入も依然として継続されている。

表 1-1 に示すとおり、ハオール地域は「バ」国の国土面積の 4.4%、総人口の 2.7%、コメ作付け面積は 4.4% に過ぎないが、コメ収穫量は 8.6% を占める。従っ

て、この地域のコメ生産がストップした場合、2001 年の自給率が 101% であることを考えれば、92% まで落ち込む計算となる。また、ボロ作に注目すると最大の生産地がハオール地域であり、収穫量は「バ」国全体の 17.0% を占める。4 月に収穫されるボロは雨季の貴重な食糧源となっていることから、居住区の波浪浸食によりハオール地域に人が住めなくなり、ボロの生産が止まれば、雨季の食糧事情に深刻な影響をもたらすことも考えられる。

表 1-1 ハオール地域の農業

	「バ」国全体 <sup>*1</sup>	ハオール地域 <sup>*2</sup>
人 口	130,029,749	3,477,000 (2.7%)
面積(km <sup>2</sup> )	147,570	6,500 (4.4%)
米作付面積(ha)	10,662,000	472,500 (4.4%)
米収穫量(百万ト) <sup>*3</sup>	24.3	2.1 (8.6%)
ボロ米作付面積(ha)	3,773,000	443,379 (11.8%)
ボロ米収穫量(百万ト)	11.8	2.0 (17.0%)

\*1 出典：人口、面積は Population Census 2001、他は BRRI HP

\*2 出典：開発調査報告書より

#### (2) ハオール地域の現状と課題

ハオール地域は、雨季（5～11 月）には東京都の約 3 倍の面積にあたる 6,500km<sup>2</sup> に及ぶ地域が 6～7 ヶ月間に亘って湛水し、点在する居住区を残して耕地が水面下に没する。従って、約 8 割が農林水産業に従事する住民にとって雨季の間は失業状態となり、出稼ぎまたは居住区での生活を余儀なくされる。雨季の居住区比の人口密度は著しく高く（35,000～150,000 人/km<sup>2</sup>）住民は閉塞した環境の中で肉体的、精神的苦痛を長期に亘って強いられる。最も深刻なのは最貧困層であり、雨季の後半には食糧や燃料が不足し、栄養失調と劣悪な衛生環境の中で、とりわけ子供や女性の風邪、赤痢などの罹患率が上がるが、保健・医療などの公的サービスは途絶えている。

また、雨季の生活をより一層悲惨なものにするのは、居住区に押し寄せる波浪である。モンスーンの期間、南または南東方面から風が吹き、最大波高 1.5 m に達する波浪によって居住区が浸食される。竹垣、土嚢を

活用した防衛策も甲斐なく、居住区は年間に約 40 cm 浸食しており、人口密度をさらに押し上げている。また、波浪の最前線に建つ家屋は常に流失の危機に晒されており住民は日夜、不安と恐怖の中で生活している。居住区はハオール地域住民の農業、商業、生計、文化など、あらゆる活動の基盤となっており、保護なくしてハオール地域の貧困削減は達成できない。また、居住区の消滅はハオールの営農、経済活動の停止を意味し、「波浪浸食防止護岸」の整備は必要性、緊急性ともに極めて高い。

### (3) 洪水適応型事業への移行および非構造物対策の取組み

「バ」国では 1970 年代以降、慢性的な洪水被害を解決するため、洪水防御プロジェクトが実施されてきたが、高額な事業費に見合う成果が見られなかった。1987、1988 年と 2 年続いた大洪水の末、同国は洪水対策にかかる方針を転換し、洪水を強制的に制御するのではなく共生していく概念を取り入れた。いわゆる洪水適応型対策と呼ばれるもので、この対策では河川堤防の建設に代表される大規模な構造物は影を潜め、居住区や学校、バザールなどの公共施設を守るための護岸や乾季に効果を発揮する潜水道路、などの小規模な「構造物対策」とともに、洪水に対する啓蒙活動、避難時の衛生教育、非識字者への職業訓練、家庭菜園指導などの「非構造物対策」が併せて実施される。これらは居住区を洪水被害から守り、安定した生活を営み生計向上を図ることを目的としている。

上記の状況から、洪水適応型事業における「構造物対策」および「非構造物対策」の両面を一手に担う本プロジェクトの実施機関である地方行政技術局（Local Government Engineering Department：以下、「LGED」）に対する期待は大きい。事実 LGED は過去の地方インフラ整備事業を通して、そのノウハウの蓄積、技術力の強化、組織・体制の充実を果たしてきた。我が国の無償資金協力への要請内容である「波浪浸食防止護岸」の整備についてもハオール地域で展開してきたが、軟弱地盤での施工については実績不足であり、その技術力強化に関しては、緒についたばかりである。

## 1-1-2 開発計画

### (1) 貧困削減戦略ペーパー（PRSP）

「バ」国政府は 1971 年の独立以降、経済発展のために中期経済開発計画を実施してきたが、洪水やサイクロンといった自然災害により、目標の経済成長率に到達できなかった。第 5 次 5 カ年計画（1997/98～2001/02 年度）の実施後、同国政府は貧困削減戦略文書（Poverty Reduction Strategy Paper：以下、「PRSP」）の作成に着手し、2005 年 10 月に最終案が国家経済委員会（NEC）で承認された。現在、ミレニアム開発目標（MDGs）を基本とする PRSP が実質的な国家開発計画となっている。PRSP では、経済成長、人間開発の促進、ガバナンスの改善、という 3 つの政策上の視点から右に示す 8 つの戦略課題が掲げられており、「バ」国政府が PRSP に基づき、速やかに貧困削減に取り組むことが期待されている。

PRSPの戦略課題  
雇用創出  
栄養状態の改善  
教育の質の向上  
地方ガバナンス  
母子保健  
衛生・安全な水  
刑事司法制度  
モニタリング

### (2) 国家水管理計画（NWMP）

「バ」国の水セクターでは洪水だけでなくサイクロンによる被害や地下水の砒素汚染など、さまざまな問題を抱えており、関係する全ての省庁、機関、コミュニティの協力なくしてこれら問題の解決はない。従っ

て、同国政府は水資源計画委員会（Water Resources Planning Organization：WARPO）を設置し、2000～2025年までの国家水管理計画（National Water Management Plan：NWMP）を作成した。NWMP は表 1-2 に示す 8 つのクラスターで構成され、今後 25 年間で 84 の開発プログラムを実施するとしている。なお、「6.災害対策」クラスターの中に「チャール、ハオール地域における洪水適応」プログラムがあり、両地域併せて 350 万人に洪水適応型環境を提供することを目標としている。

表 1-2 国家水管理計画の開発プログラムの概要

クラスター	プログラム数	概 要
1.組織開発	10	水管理の地方分権化と水資源開発庁（BWDB）、WAPRO など水資源に係る省庁・機関のキャパシティビルディング
2.民間制度整備	13	民活のための法整備、ガイドライン作成、実証調査
3.主要河川	12	主要河川の多目的かつ公平な利用を目指した総合開発の実施
4.地方都市・農村	8	地方都市・農村における砒素対策、上下水道整備、洪水対策
5.主要都市	17	主要都市の上下水道整備、洪水対策
6.災害対策	6	サイクロンシェルター、洪水適応型施設の建設、主要道路・鉄道の洪水対策
7.農業・水管理	8	地表水・地下水灌漑開発、水管理体制の確立
8.環境・水産資源	10	環境対策計画策定、環境モニタリング体制の確立、水産業マスタープラン策定
合 計	84	

### (3) 我が国の対バングラデシュ援助方針

我が国政府は「バ」国の PRSP に沿った支援を行うとしている。

「対バングラデシュ国別援助計画（平成 17 年 11 月 24 日）」によれば、1)最重要課題、2)重点目標および 3)重点セクターは、図 1-1 に示すとおりである。最重要課題について、本プロジェクトの対象地域であるハオールは、農村部の貧困層の多い地域に位置付けられており、「貧困削減」に明確に合致する。



図 1-1 我が国の対バングラデシュ援助方針

また、同図の 2)重点目標および 3)重点セクターの内、本プロジェクトの協力対象事業と関連がある 1- 、2- および 3- について、各々のセクター目標を示せば表 1-3 のとおりである。



表 1-3 我が国の対「バ」国援助における重点セクター、セクター目標

重点目標	重点セクター	セクター目標
1.経済成長	農業・農村開発	a. 農業・農村基盤の整備 b. 農業生産性向上や生産物の多様化・高付加価値化、農村部の雇用創出 c. 参加型農村開発を通じた住民の能力開発
2.社会開発と人間の安全保障	災害対策	a. 災害監視および予警報・非難システムの強化 b. 緊急性の高いインフラ整備
3.ガバナンス	地方レベル強化	a. 地方分権の推進 b. 住民の能力強化

本協力対象事業の護岸整備は、直接的には農業生産性向上には結びつかないものの、農業に従事する農村部の「農業・農村生活基盤を整備する」ことで、住民の居住区が波浪浸食から守られ、生活環境改善を主眼とした「農業・農村開発セクター」に大きく寄与すると判断される。また、「災害対策セクター」について、本無償事業を実施することにより「波浪浸食防止護岸」が整備され、NWMP に述べられるハオール地域の洪水適応型施設の建設が推進されるとともに、「緊急性の高いインフラ整備」の一助となる。さらには本無償を通じてハオール地域 4 県の LGED 県事務所の能力向上が図られ、「地方レベルの強化セクター」に貢献することが期待される。

### 1-1-3 社会経済状況

1991 年、議院内閣制を基本とする民主制移行後、経済自由化政策が積極的に進められ、1992 年以降、年平均 4.8% の成長を達成している。IMF の構造調整も 1991 年に本格化し、財政、金融、貿易部門の改革、公的部門の合理化、民間部門の活性化、規制緩和、海外投資が促進されてきている。経済指標も比較的改善され、とりわけ縫製品、ニットを代表とする製造業、エビを中心とした漁業および建設業が国家経済を支えている（産業別 GDP 比：第 1 次 23%、第 2 次 28%、第 3 次 49%、2003/04 年度）。

一方、「バ」国では天然ガスを除くと極めて資源に乏しい。多くの人口を抱え、洪水、サイクロン等の自然災害が頻発しており、国民一人当りの GNI が 445 ドル（2004/05 年度）と後発開発途上国の一つである。また、政治的にはバングラデシュ民族主義党とアワミ連盟の二極対立構造を背景とした政策の非継続性、汚職の蔓延や法と秩序の悪化、そして野党による反政府行動の一環として行われるゼネスト（ハルタル）といった問題が、経済発展や開発の潜在能力の発揮を妨げる結果となっている。一般市民、特に貧困層の生活を直撃しており、同国の国民生活および社会的安定にとっての不安要因となっている。

### 1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

「バ」国政府は JICA 開発調査「洪水適応型生計向上調査、2002 年」（以下、「本事業の開発調査」）に基づき、我が国に対してチャール、ハオール地域の「生活環境改善」の実現を目的に数種類の構造物対策の実施にかかる要請を行った。我が国はこれを受け、JICA による予備調査団を「バ」国に派遣（2005 年 8 月）し、現地調査を行うとともに LGED と協議を行った結果、ハオール地域の「波浪浸食防止護岸整備」を協力対象事業として検討することを両者で確認した。

その後基本設計（以下、「BD」）調査団（2006 年 2 月～）による現地調査において、「波浪浸食防止護岸」

の投入量について、LGED とともに路線を確認し簡易計測を行った結果、総延長が 7,050 m となったため、これを BD 時ミニッツで確認した（「資料 5.討議議事録 5-1 基本設計現地調査時」参照）。

また、その後実施した詳細な測量実測により表 1-4 に示すとおり総延長が 6,600 m となった。そのため同調査団は LGED に対して、これを国内解析・検討を行う協力対象護岸延長とし、解析結果によっては最終的に同延長は 6,600m から減じることがある旨を説明し、了解を得られた。

表 1-4 波浪浸食防止護岸の当初要請延長と実測延長

対象モデルサイト名	当初要請延長	簡易計測延長 (BD ミニッツ時)	測量再委託による実測 延長(BD 調査団帰国時)
1. ホビゴンジ県ラカイ郡 ラカイ村サザン集落	2,600 m	2,800 m	2,670 m
2. キショルゴンジ県ニクリ郡 グライ村グライ集落	1,700 m	2,100 m	1,770 m
3. ネットロコナ県カリアジュリ郡 チャクワ村リプシャ集落	1,000 m	1,050 m	1,060 m
4. シュナムゴンジ県ダルマパシャ郡 ジョイスリ村ナザルプール集落	1,100 m	1,100 m	1,100 m
計	6,400 m	7,050 m	6,600 m

### 1-3 我が国の援助動向

我が国の農業・農村開発分野における援助実績は表 1-5 のとおりである。

表 1-5 我が国無償資金協力実績（農業・農村開発分野）

実施年度	案件名	援助形態 (事業費)	概 要
1991 ~ 1994 年	モデル農村整備計画	無償 (20.5 億円)	首都ダッカ東方に位置するコミラ地区を対象とした地方道路の改善、公設市場、灌漑排水施設の整備、小学校の建設、郡中央協同組合への活動支援
1993 ~ 2005 年	第 1 ~ 5 次多目的サイクロンシェルター建設計画	無償 (30.5 億円)	サイクロン高度危険地域における既存の初等学校を多目的サイクロンとして建て替える
2000 ~ 2004 年	地方道路簡易橋建設計画	無償 (19.7 億円)	鋼製簡易橋の上部工資材を調達し、対象 17 県の地方道路が整備され、人の移動・物流が改善される
2000 ~ 2002 年	洪水適応型生計向上計画調査	開発調査 (7 億円)	チャール地域、ハオール地域の各 4 県を対象とし、波浪浸食防止護岸整備を含む「構造物対策」および生計向上のための「非構造物対策」を組み合わせた 2021 年を開発目標とした M/P および F/S の策定
2003 ~ 2006 年	農村開発技術センター (RDEC) 機能強化計画	技術協力 (3 億円)	当該事業実施機関である LGED の技術力・機能強化を目的とした土質・コンクリート試験、GIS 指導、技術ライブラリー運営強化などへの支援
2004 年 ~ 5 年間	東部バングラデシュ農村インフラ整備計画	有償 (113 億円)	農村部貧困層の経済機会および社会サービスへのアクセスの改善を目的とする同国東部を対象とした地方道路等、農村インフラの整備・改善

#### 1-4 他のドナー国・機関の援助との関連

表 1-6 に示すドナーがハオール地域において、農業・農村開発分野における援助を実施している。

表 1-6 他ドナー国・国際機関の援助実績（農業・農村開発分野、ハオール地域対象事業）

実施年度	機関名	案件名	金額 (千 US\$)	援助 形態	概 要
1997～ 2005 年	アジア開 発銀行、等	農村開発事業 21 (RDP-21)	125,700	有償	東部地域を対象とし、貧困削減を目的 とした村落インフラ整備および生計 向上プログラムの実施事業
1997～ 2003 年	イスラム 開発銀行	地方道路、橋梁改 修事業	120,800	有償	全国を対象とした地方道路、橋梁改修 事業
1998～ 2005 年	イスラム 開発銀行	シレット圏村落イ ンフラ改善事業	28,700	有償	シレット圏を対象とした村落インフ ラの改善および生計向上事業
1998～ 2004 年	アジア開 発銀行	第 3 次農村開発事 業	45,600	有償	地方道、橋梁、船着場、公設市場等、 村落インフラ整備事業
1998～ 2003 年	国連開発 計画	貧困削減プログラ ム	15,000	無償	貧困農村部を対象とした生計向上に かかる支援事業
2005～ 2007 年	アジア開 発銀行	緊急洪水被害リハ ビリ事業	55,300	有償	2004 年に発生した洪水により被害を 受けた道路、橋梁、護岸擁壁等の村落 インフラ緊急復興

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

### 2-1 プロジェクトの実施体制

#### 2-1-1 組織・人員

本プロジェクトの主管官庁となる地方自治・農村開発・協同組合省（Ministry of Local Government, Rural Development and Co-operatives: MLGRD&C）は、図 2-1 のとおり地方開発の技術部門を担う地方行政部（Local Government Division: LGD）と農村開発・協同組合部（Rural Development and Co-operatives Division: RD&CD）で構成される。実施機関である LGED は LGD の傘下であり 1992 年の設立以降、全国の農村インフラ基盤整備事業に従事してきた。LGED の総勢は 9,659 名にのぼり、特に全国 64 県に設置された県事務所およびその配下の郡（以下、「ウボジラ」と称す）事務所には 9,344 名（平均 146 名 / 県、全体の 97%）が配属され、その約 2 割が大学卒のエンジニアで占められている。なお、本プロジェクトのモデルサイトが位置するハオール地域は、ホビゴンジ、キシホルゴンジ、ネトロコナおよびシュナムゴンジの 4 県に跨っており、各々に所長（Executive Engineer: XEN）が常駐している。

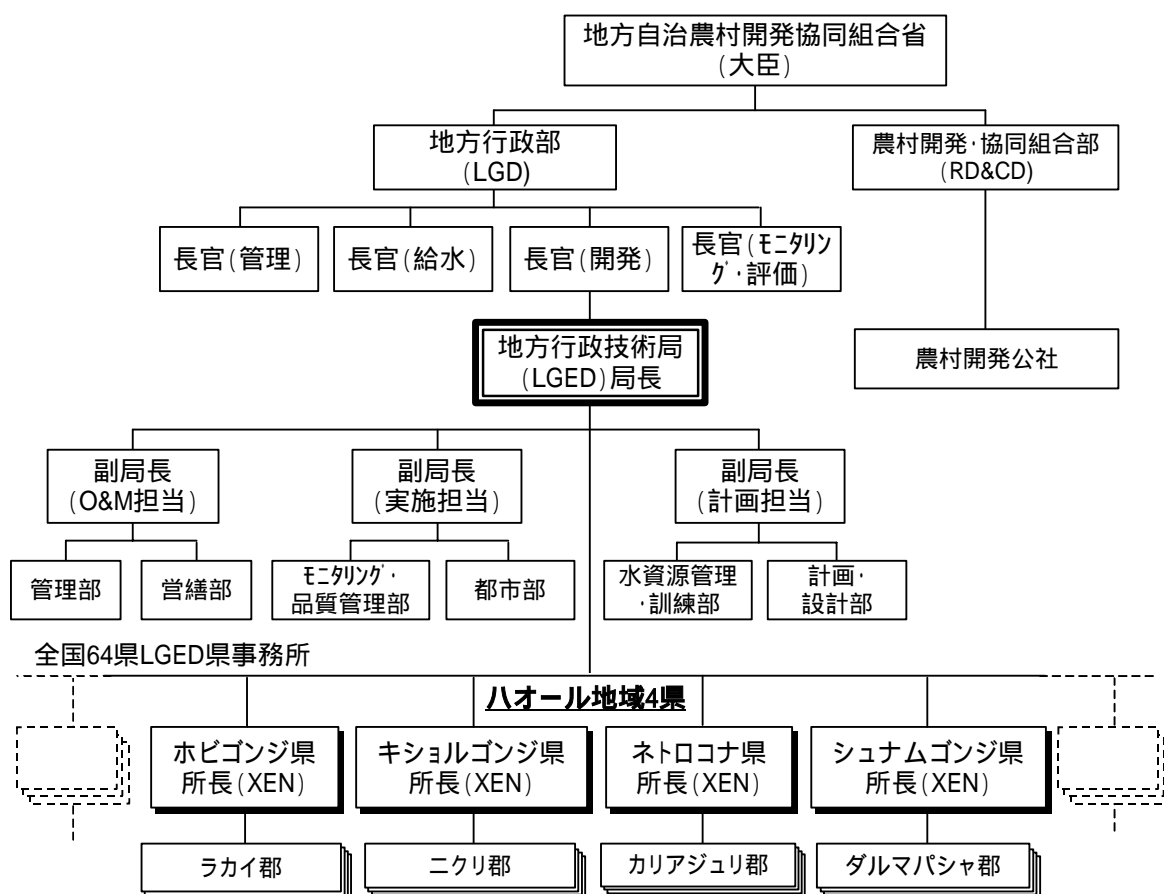


図 2-1 地方行政技術局（LGED）組織図

## 2-1-2 財政・予算

LGED が実施する開発事業への 2000/01 から 2004/05 年度にかけての 5 年間のセクター別予算は、表 2-1 に示すとおりである。この内、地方道路、小規模灌漑、洪水対策を主体とする地方インフラ整備にかかる予算は「1.地方開発セクター（2004/05 年度：25,806 百万 Tk.）」に計上されている。2004/05 年度における地方開発セクターの経常予算は、総予算額の 64%を占めており、ハオール地域を含む地方開発の重要性が伺える。また、伸び率は毎年 9～36%を示しており、将来も現行の高い伸びで推移すると予想される。

表 2-1 LGED に対する年度別開発事業への予算 （単位：百万 Tk.）

セクター	年度	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05 年度	
1. 地方開発セクター （伸び率：前年度比較）		13,960 -	15,179 (9%)	20,684 (36%)	22,904 (11%)	25,806 (13%)	64% -
2. 給水、住宅セクター		2,565	1,699	1,348	1,651	3,387	8%
3. 水資源開発セクター		188	329	438	707	471	1%
4. 農業セクター		498	682	779	618	239	1%
5. 交通セクター		100	90	230	280	980	2%
6. その他のセクター		8,123	6,700	5,817	5,690	9,593	24%
計 （伸び率：前年度比較）		25,437 -	24,679 (-3%)	29,296 (19%)	31,850 (9%)	40,476 (27%)	100% -

出典：LGED 提供資料

## 2-1-3 技術水準

### (1) 地方行政技術局（LGED）

LGED は外国支援を受けつつ、地方道路それに付帯する橋梁、カルバートおよび小規模灌漑施設を主体とする農村インフラ基盤整備事業の幅広い分野に経験・ノウハウを蓄積しており、優秀な人材が多く自立発展性に期待が持てる官庁として、国際機関や各国ドナーの信頼が厚い。また、対象の主体が農村インフラ基盤整備であることから、全国 64 県毎に県事務所を有している。多くの整備事業は県単位で展開され、計画、調査、設計、入札、施工監理およびその後の維持管理は各県の所長の責任下で実施されている。また、64 の県事務所には調査試験器、建設機械、普及車両の配備がなされており、それに必要な各県事務所への人員配置（各県 13 名程度）も行われ、ウボジラ、村（ユニオン）レベルでの調査、設計、施工監理も行き届いている。

本事業に関連する現在の LGED 各県、各ウボジラの常時雇用人員は表 2-2 のとおりであり、技術系職員が半数を占め、実施設計、施工段階での本プロジェクトへの関与が可能である。

表 2-2 各 LGED 県事務所の現有人員配置および資機材の保有状況

県事務所	ホビゴンジ	キシヨルゴンジ	ネトロコナ	シュナムゴンジ
1.人員配置(人)				
1)技術系	6	5	5	6
2)事務系	2	2	2	2
3)その他	8	5	4	5
小計	16	12	11	13
2.ウボジラ事務所				
ラカイ	ニクリ	カリアジュリ	ダルマパシャ	
1)技術系	10	10	10	10
2)事務系	4	4	4	4
3)その他	4	4	4	4
小計	18	18	18	18
計	34	30	29	31
3.既存資機材				
1)調査試験機器	粒度試験、標準貫入、一軸・三軸圧縮試験、骨材試験など土質・コンクリート試験が可能な試験室を各県事務所に有している。			
2)建設機械	ダンプトラック、ロードローラー、振動ローラー、コンクリートミキサーなどの建機を各県 10～20 台有している。			
3)巡回、普及車両	ジープ、ピックアップ、バイクなどを各県 20～30 台有している。			

出典：LGED 提供資料

他方、表 2-3 のとおり LGED ネットロコナ県事務所の運営予算（給料、事務所管理費など）の例を見れば、LGED は協調融資の農村開発事業（RDP-21）や ADB などの長期ローン事業に対して別途予算を計上し、上記の常時人員以外に RDP-21 で 34 名、ADB 事業で 4 名の職員を配置し、各事業の運営に当たっている。但し、これら職員の多くはプロジェクトベースで雇用されており、プロジェクトが完了すれば他業務、他省庁に移動することが考えられる。

表 2-3 LGED ネットロコナ県事務所の運営予算 （単位：百万 Tk.）

年 度	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05
1.通常運営予算	200.5	250.15	310.05	320.10	391.74
2001/02 年度との比較	100%	125%	155%	160%	195%
毎年の伸び率	-	25 %	24 %	3 %	22 %
2.プロジェクトベース運営予算					
1) RDP-21（協調融資）	1.81	2.26	1.98	2.33	3.12
2) SSWRDSP（ADB）	-	-	-	0.45	0.49

1)RDP-21: Rural Development Project-21（ADB, IFAD, JBIC 協調）

2)SSWRDSP: Small Scale Water Resources Development Sub-project (ADB)

出典：LGED 提供資料

## (2) 農村開発技術センター（RDEC）

LGED は地方道路や小規模灌漑施設建設を主体とした膨大な農村開発事業を手がけているが、限られた技術者で増大する事業量を施行するために、やむを得ず外部の人材を活用してきたことから、農村開発にかかる技術が LGED 内に蓄積されない弊害を起こしてきた。このような背景から LGED は、JBIC 融資を受け、「農村開発技術センター（Rural Development Engineering Center：RDEC）」を建設し、農村インフラ整備に必要な機材が調達された。それと並行して LGED は RDEC 機能強化にかかる技術協力（Setting-up Project）を我が国

に要請し、2003 年 1 月から 3 年間にわたって GIS、材料、土質、コンクリート試験の実地訓練、技術ライブラリーの整備、農村開発計画策定技術、モニタリング・評価にかかる研修が実施された。

上述の様に RDEC は技術情報や知識を蓄積し、発信する機能強化にかかる体制が緒についたと言える。また、LGED は RDEC の機能を有効活用し、LGED 県事務所および地方政府（ユニオン）のさらなる技術力強化を目指している。従って、本プロジェクトの実施設計、施工を通じて、波浪浸食防止護岸の建設技術が LGED に蓄積され、将来、ハオール地域への面的拡大に必要な自立発展性を確保することが可能である。RDEC の概要は表 2-4 のとおりである。

表 2-4 農業開発技術センター（RDEC）の概要

1. 目 的	
目的（前提）	LGED スタッフが限られている中、プロジェクトが急激に増加しており、事業実施や地方事務所への技術支援に係る LGED の能力・技量が低下する恐れがある。現状では LGED の能力を確保する上で、短期的な技術協力プロジェクトに大きく依存しており、継続性、長期的観点にたった農村開発技術の確立が必要である。
全体目的	RDEC は効率的な技術支援の提供を通して、現場の土木技術のみならず社会経済、環境分野における LGED と地方政府（ユニオン）の能力強化を図る。
短期目的	RDEC は LGED が計画、設計、品質管理、調査のプロジェクトから得た関連技術を引継ぐ。また、RDEC は LGED 地方組織やプロジェクトと緊密な関連を保持する。
中期目的	RDEC の活動、考案の結果から、以下の技術的成果が期待される。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 品質の改善</li> <li>・ 村落社会へのプロジェクトインパクトの最大化</li> <li>・ プロジェクトの効率化とコストの軽減</li> <li>・ 適切な維持管理の確保</li> <li>・ ユニオン、ローカルコンサル、業者の能力向上</li> </ul>
長期目的	農村経済と貧困削減を目的としたインフラ開発事業が正のインパクトを与えるような農村開発活動を LGED が促進することが可能となる。
2. 整備された設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ オフィススペース</li> <li>・ ライブラリー</li> <li>・ 試験室</li> <li>・ 建設機材維持管理ワークショップ</li> </ul>
3. 組織・体制	1 名の Add Chief Engineer、3 名の Superintending Engineer を始めとする総勢 44 名の LGED スタッフからなる。
4. 予 算	技術協力プロジェクトまたは各 RDP 事業費から RDEC へ拠出する。
5. スタッフ	44 名の LGED スタッフを JICA 専門家とともに活動させ、JICA 専門家帰国後も LGED スタッフ自身による RDEC 運営を可能とする。
6. LGED プロジェクトとの連携	RDEC と LGED 事業、そのスタッフ、およびユニオンレベルとの連携が必要である。RDEC にアサインされた LGED スタッフが連携を構築する技術監査役として、適切な連携を構築するための活動をすべきである。
7. Step up plan の概要（計画）	
期間	2006～2011 年（5 年間）
目標	RDEC の能力強化を通じて LGED の技術的・組織的能力を向上させる。
内容	<p>下記分野を重点的にサポートする。</p> <p>a)GIS/プランニング、b)社会/評価、c)テクニカルライブラリー、d)統合水資源管理、e)研修、f)設計（農村インフラ）、g)品質管理試験室、h)農村インフラ維持管理、j)情報管理システム、k)建設機材維持管理作業所</p>



## 2-1-4 既存施設・機材

### (1) サザン集落/ホビゴンジ県

集落の西部（バザール付近）および南側の一部にはレンガ積重力擁壁（以下、「レンガ擁壁」）が建設されているが、モルタル目地が剥がれ、基礎部分のレンガが流失しており、維持管理状態は悪い。このため一部の住民は、崩壊したレンガ擁壁の上に竹柵を設置するなど、自衛策を講じる必要に迫られている。北西部は比較的波浪が弱くバザール付近を除き既設護岸工は見られないが、浸食は徐々に進行して居住区に迫っており、早急な対策が必要となっている。

### (2) グライ集落/キショルゴンジ県

集落の東側一帯は波浪による浸食が深刻であり、一部で LGED の単独事業や JICA 個別専門家予算で実施したパイロット事業によるレンガ擁壁が既に建設されている。15 年程前に建設された古いレンガ擁壁には表面のモルタルがはげ落ち、レンガが流失している箇所があり補修が必要である。既設レンガ擁壁を延長し、波浪浸食防止護岸を完成させ、集落全体を波浪から護ることが住民の悲願である。なお、集落南部のバザールの周囲には CARE によって鉄筋コンクリート擁壁が 2000 年に建設されている。同擁壁は強固ではあるが、施工計画の不備と考えられるコンクリートの継ぎ目が多い上、背面の盛土が越波により一部浸食されている。

### (3) リブシャ集落/ネトロコナ県

集落内のバザール北西側は波浪浸食が顕著で、レンガ擁壁および無筋コンクリート（CC）ブロックによる傾斜護岸が約 500 m 施されている。高さ 2～3 m まではレンガ擁壁、それ以上は CC ブロック法面保護工が用いられている。レンガ擁壁は建築後 10～15 年経過しており、表面モルタルは剥げ落ち、一部のレンガは崩落している。CC ブロック法面保護工も裏面の流失に起因した崩壊を起こしている。なお、同バザール北側では 2004 年に発生した洪水被害を受けて、ADB 資金により鉄筋コンクリート擁壁護岸が建設中で、2006 年 4 月に完成予定である。

### (4) ナザルプール集落/シュナムゴンジ県

集落の南東側からの波が最大の脅威であり、一部分で石積みの波浪浸食防止護岸（高さ約 2 m、幅約 30 m）が設置されている。使用された石材は直径約 30 cm でインドより搬入されたという。また、東部、南部では斜面に稲藁を埋め込んだ簡易な波浪浸食防止護岸が設置されている。しかし、波浪浸食に対する耐久性は低く、住民は毎年維持管理のために出費しており、特に貧困世帯の家計を圧迫している。

## 2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

### 2-2-1 関連インフラの整備状況

#### (1) 交通施設（道路、船運）

##### サザン集落 / ホビゴンジ県

集落への乾季のアクセスは県都ホビゴンジから車で約 1.5 時間で、集落の続く区間は通年通行可能な盛土の道路区間となっている。それ以外の区間はサザン集落まで農地より若干高い未舗装の路面となり、途中いくつかの橋があるが取付け部の盛土の幅が狭く、急勾配の箇所があり通行には注意を要する。首都ダッカからホビゴンジ県都までは約 4 時間の距離である。集落西側のダレスワリ川河岸には船着場があり、周辺の集落への渡河点およびラカイ郡中心部へ運搬される物資の中継点となっている。

##### グライ集落 / キシオルゴンジ県

集落はゴアラウトラ川の右岸から西へ約 2 km の河岸に位置し、首都ダッカからは物資の中継都市であるボイラブ経由で約 3.5 時間の位置にある。首都からのアクセス条件は対象の 4 集落の中で最も良い上に、集落南側へのアクセス道路は嵩上げされており、通年、車輛での通行が可能である。ウボジラの中心であるニクリ町との間には CARE によって潜水道路が建設されており、雨季の最盛期を除き車輛の通行が可能である。

##### リプシャ集落 / ネットロコナ県

集落はハオール地域のほぼ中央に位置し、雨季は周辺一帯が水没し、エンジン付ボートでのアクセスが容易になることから、ハオール地域最大級のバザールが形成されている。しかし、雨季 - 乾季の移行期のアクセスは悪く、県都ネットロコナから、車、リキシャ、ボートを乗り継ぎ約 3.5 時間を要する。

##### ナザルプール集落 / シュナムゴンジ県

集落はスルマ川支流左岸に形成されており、約 30 km 北方にはインド国境を控えている。乾季には周辺の集落にアクセス可能な道路が現れるが、人や家畜が通れる程度の規模でリキシャの往来もなく、住民はボートによる移動を余儀なくされている。雨季 - 乾季の移行期はネットロコナから、車、リキシャ、ボートを乗り継ぎ、約 4 時間を要する。

#### (2) 電気、水道

対象 4 モデルサイトではハンドポンプ付き井戸を飲料水の水源としている。ただし、維持管理が適切に行われておらず、壊れて放置されたハンドポンプが散見される。また、電気はナザルプールを除く集落に引かれているが、停電も多く、特に乾季は灌漑用ポンプの運転に電力が優先されることから、1 日 3 ~ 4 時間の停電がある。

## 2-2-2 自然条件

### (1) 地形、気象・水文

「バ」国は、中国、インド、ネパール、ブータンを源とするガンジス、ブラマプトラ（ジャムナ）、メグナの3大河川の最下流域に位置し、沖積平野を形成している。それら流域総面積の合計は約 1,745 千km<sup>2</sup>（日本の国土面積の約 4.7 倍）に及び、2,000～3,000 mmの年間降雨量の 80%が 6～9 月の約 100 日間のモンスーン期間に集中することから、この時期には毎年洪水被害に晒されている。また、「バ」国東部のチッタゴン丘陵を除いて国土全体が平坦で標高差が少ないため、居住区、道路などを残して毎年国土面積のほぼ 3 分の 1 が冠水する。

表 2-5 ガンジス、ブラマプトラ、メグナ河の国別流域面積および比率

河川名	ガンジス		ブラマプトラ		メグナ		計
国名	千km <sup>2</sup>	(%)	千km <sup>2</sup>	(%)	千km <sup>2</sup>	(%)	千km <sup>2</sup> (%)
インド	861	(79)	195	(34)	42	(54)	1,098 (63)
中国	40	(4)	293	(50)	-	(0)	333 (19)
ネパール	140	(13)	-	(0)	-	(0)	140 (8)
ブータン	-	(0)	45	(8)	-	(0)	45 (3)
バングラデシュ	46	(4)	47	(8)	36	(46)	129 (7)
計	1,087	(100)	580	(100)	78	(100)	1,745 (100)
流域面積比率(%)	(63%)		(33%)		(4%)		(100%)

一方、事業対象地区が位置するハオール地域では、雨季に集中する降水量が年間 2,400 mm近くに及び上、ハオール地域内を蛇行しながら南下するメグナ河の源流が豪雨地帯であるインド・アッサム地方を起点としているため、雨季における同地方の降水がハオール地域に流入し、5～11 月には 6,500 km<sup>2</sup>もの面積が 6～7 ヶ月間に亘って湛水する。その湛水位は、3 月下旬～4 月に発生するEarly Flood（ボロ作の収穫期前後に発生し、その発生時期が早まることにより 3 年に一度程度被害を及ぼす）後に上昇を始め、7～8 月に最高水位に達した後、徐々に減水し 12 月には乾季の水位に戻る。雨季と乾季の水位差は最大 6 mに達する上、モンスーン期（7～8 月）には風の影響を受け、居住区の浸食の主要因となる波浪が発生する。過去平均的な数値を示した 2002 年の月別気象データを表 2-6 に示す（詳細データは「資料 8. A.降水量、風速およびB.水位」参照）。

表 2-6 2002 年の月別降水量、風速および水位

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	計(平均)
雨季/乾季	乾 季			雨 季						乾 季			-
降水量(mm)*1)	6	0	41	260	389	578	443	204	255	132	87	0	2,395
風 速(m/s)*2)	1.9	1.4	3.2	4.1	4.0	2.8	3.0	3.2	2.1	1.2	3.2	1.0	(2.6)
水 位(m)*3)	2.7	2.3	2.5	3.9	5.9	7.2	7.8	7.9	6.7	6.1	5.2	3.9	(5.2)

出典：1)および 2)マイメンシン気象観測所データ、3)カリアジュリ水位観測所データ

### (2) 地質、地盤条件

調査対象地域の地盤は軟弱地盤である。対象モデルサイト 4 地区で実施したボーリング調査および土質試験（計 6 箇所）結果から、対象モデルサイト 4 地区の土層区分の概要は、表 2-7 に示すとおりである（詳細は「資料 8. C.ボーリング柱状図および土質試験結果」参照）。

表 2-7 モデルサイトの土層区分の概要

モデルサイト	ナザルプール			リブシャ(南側)			リブシャ(北側)		
土層区分	厚さ	土質	平均N値	厚さ	土質	平均N値	厚さ	土質	平均N値
	3.5m	CH	2.3	2.5m	CH	3.4	3.5m	SM	3.3
	2.0m	CL	4.5	2.0m	SM	6.0	5.0m	SM	4.8
	3.0m	SM	10.3	3.3m	CL	5.0	2.0m	S-M	5.0
	11.8m	SM	50	9.6m	SM	33.0	9.8m	S-M	33.0
モデルサイト	グライ			サザン(南側)			サザン(北側)		
土層区分	厚さ	土質	平均N値	厚さ	土質	平均N値	厚さ	土質	平均N値
	2.8m	CL	1.5	2.5m	CH	2.5	2.50	CH	2.5
	0.7m	CL	5.0	1.0m	SM	7.0	1.00	SM	7.0
	3.0m	SM	5.0	4.0m	CL	2.3	4.00	CL	2.3
	8.0m	SM	23.6	2.0m	CL	8.5	2.00	CL	8.5
	5.8m	SM	45.7	2.0m	CL	3.5	2.00	CL	3.5
	-	-	-	6.0m	CL	13.3	6.00	CL	13.3
	-	-	-	2.8m	SM	23.3	2.80	SM	23.3

土質区分 CH：粘土、CL：粘質土、SM：シルト質砂、S-M：シルトまじり砂

### 2-2-3 集落別ハオール地域の概況

#### (1) サザン集落 / ホビゴンジ県

サザン集落は、西側をメグナ河支流のダレスワリ川、北側を同河支流のスタン川、南西側を同クルクリア川に囲まれ、河川の蛇行作用でできた自然堤防による微高地（居住区）上に集落が密集している。集落の内外には池があり、いくつかは養魚池となっているが、それ以外は食器洗い、洗濯および水浴場となっている。これらの池は自然に形成されたものと、居住区の盛土用土取場として使われたものもある。

#### (2) グライ集落 / キショルゴンジ県

雨季の湛水位は比較的低いが、集落内の低地は水没する。住民は居住区を嵩上げて居住区を保護しているが、嵩上げのための土は集落内部から掘り出している。このため、集落南側は凸凹が多く、凸の部分に公共施設や道路が集中し、凹の部分は雨季の水を貯留して養殖池として利用している。役畜として水牛を飼育する住民が多く、水牛は代掻きに活用されており、民家は簡易な牛舎を併設している例が多い。生計は漁業と乾季の農業からなり、水田ではポンプ灌漑によって水稻が作付される他、マスタードの栽培なども行われている。

#### (3) リブシャ集落 / ネットロコナ県

リブシャ集落には約 200 年前からバザールが存在する。その面積は約 50,000 m<sup>2</sup>（東西約 500 m、南北約 100 m）でバザールが開催される休日には 1,500 もの店が開かれ、さまざまな食料品、資材等が売買される。買い物客は 10 万人にも及ぶ。平日も 350 店舗が開業しており、魚類、織物、食品等が販売されている。また、バザール北側に新バザール（約 20,000 m<sup>2</sup>）を建設中であり、将来拡張する予定である。

#### (4) ナザルプール集落 / シュナムゴンジ県

集落におけるイスラムとヒンズーの人口比は 65 : 35 である。集落南側にイスラム、北側にヒンズーが居住しているが、両者間に問題は生じていない。両者の中間点（集落中央部）に洪水シェルター兼小学校が建設

されており、年間 1 回程度、波浪の高い時に使用されている。波浪浸食による居住区の縮小のため人口密度が高く、各住居も建屋面積 4 m × 4 m 程度と狭い。多くの家屋は、非常時の洪水から保護するため、居住区よりもさらに高く嵩上げされている。住民は漁業と乾季の農業で生計を立てており、土地なし農民は 1 ドル/日 (65 Tk./日) 以下の日雇いで生活している。

## 2-2-4 環境社会配慮

### (1) 環境配慮に関する手続き状況

LGED と BD 調査団は、「IEE の作成とプロジェクト実施に必要な「バ」国側の環境評価にかかる承認手続きを BD 概要説明時 (当初予定: 2006 年 6 月末) までに終える」ことをミニッツ (2006 年 3 月 2 日署名) で確認している (「資料 5. 討議議事録、5-1 基本設計現地調査時」参照)。また、LGED は BD 現地調査終了時には、「LGED 内部で作成する IEE (案) を同調査団に提供する。」旨を表明した。

上記を受けて、LGED は BD 調査団の帰国前に IEE (案) を提出した (2006 年 3 月 12 日)。

一方で、BD 調査団は環境局 (Department of Environment: DOE) を訪問し、以下の点を確認した (2006 年 3 月 21 日)。

対象モデルサイトがハオール地域に位置することから、プロジェクト実施には ECA (Ecological Critical Area: 生態重要地区) に入らないことが前提条件となる。これは環境省 (MOE) の管轄であるため、DOE では確認できない。また、この確認なくして環境評価の手続きには入れない。

本件は規模が小さいと言っても、環境保全規則 (Environment Conservation Rules: ECR, 1997) のカテゴリーに示す「No.66 construction /reconstruction /expansion of flood control embankment, polder, dike etc.」における 洪水対策の範疇であり、Red カテゴリーに分類される。

Red カテゴリーでは、IEE の内容に基づき、LCC (Location Clearance Certificate) を発行し、その後、工事着手前に EIA の承認手続きおよび EMP の作成、実施、モニタリングが必要となる。

### (2) 今後の手続き

今後の手続きをスムーズに行う必要から、上記内容について LGED に対して、至急確認するよう JICA バングラデシュ事務所経由にて通知を行った (「資料 5. 討議議事録、5-2 環境評価にかかる JICA レター」参照)。その後、LGED に確認したところ、以下の表明があった (2006 年 3 月 23 日)。

ECA については、MOE に至急確認をする。

DOE が言及している Red カテゴリーにおける内容は洪水対策である。本プロジェクトは Flood Proofing (洪水共生) であり、事業の目的を考えれば相反するものであり、Orange-B カテゴリーである。

カテゴリーに関わらず、環境許認可にかかる申請書には 1 件あたり 10 万 Tk. 必要となり、サイトが 4 箇所に分かれるため計 40 万 Tk. (約 70 万円) 必要となる。

同予算処置は DPP (Development Project Proposal: 「バ」国内部の事業実施にかかる予算措置) 承認後

となるが、チーフ・エンジニア(LGED トップ)の了解が得られれば LGED で内部処理が可能である。

なお、ECR および DOE からの聞き取りから整理した環境許認可 (ECC) の取得手順を図 2-2 に示す。

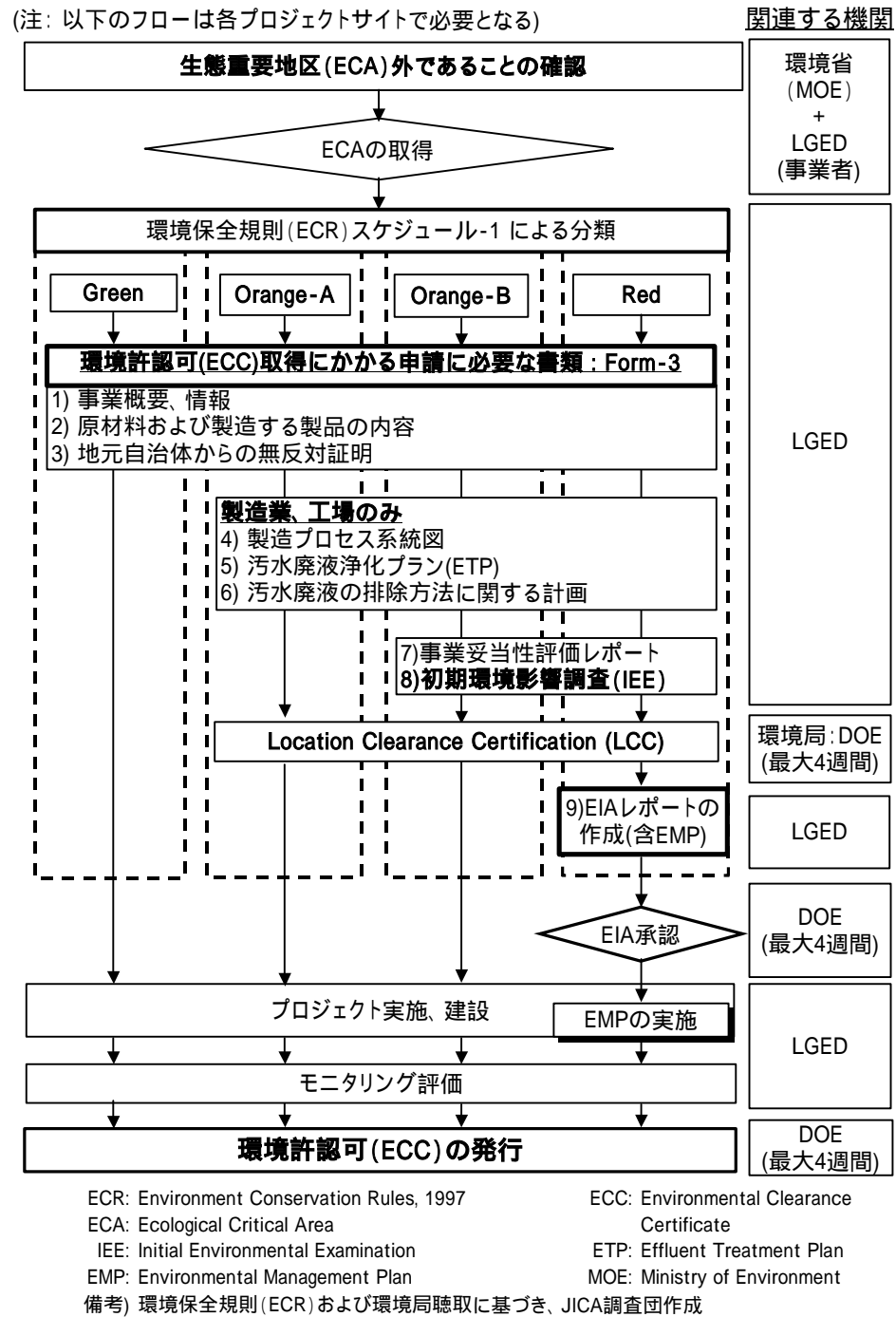


図 2-2 環境許認可 (ECC) 取得にかかる手続きフロー

## 2-3 その他

### (1) 土地収用について

「波浪浸食防止護岸」用地とともに工事仮設ヤードについても、先方負担であることを BD 時のミニッツ

(「資料 5.討議議事録、5-1 基本設計現地調査時」参照)にて確認した。なお、LGED 側から護岸路線が確定しない限り、住民との交渉には入れない旨の説明があった。用地収用にかかる方策として、住民合議による土地贈与と政府による地権者への補償措置が考えられる。LGED は本案件に対する住民の要望が高く、地元へ大きな便益をもたらすことから、地権者から反対はなく、住民合議による土地確保が可能であるとしている。しかし、住民と LGED の合意が得られない場合、通常の土地収用にかかる手続きが必要となる。LGED と確認した結果、用地確保手続きフローは図 2-3 のとおりである。

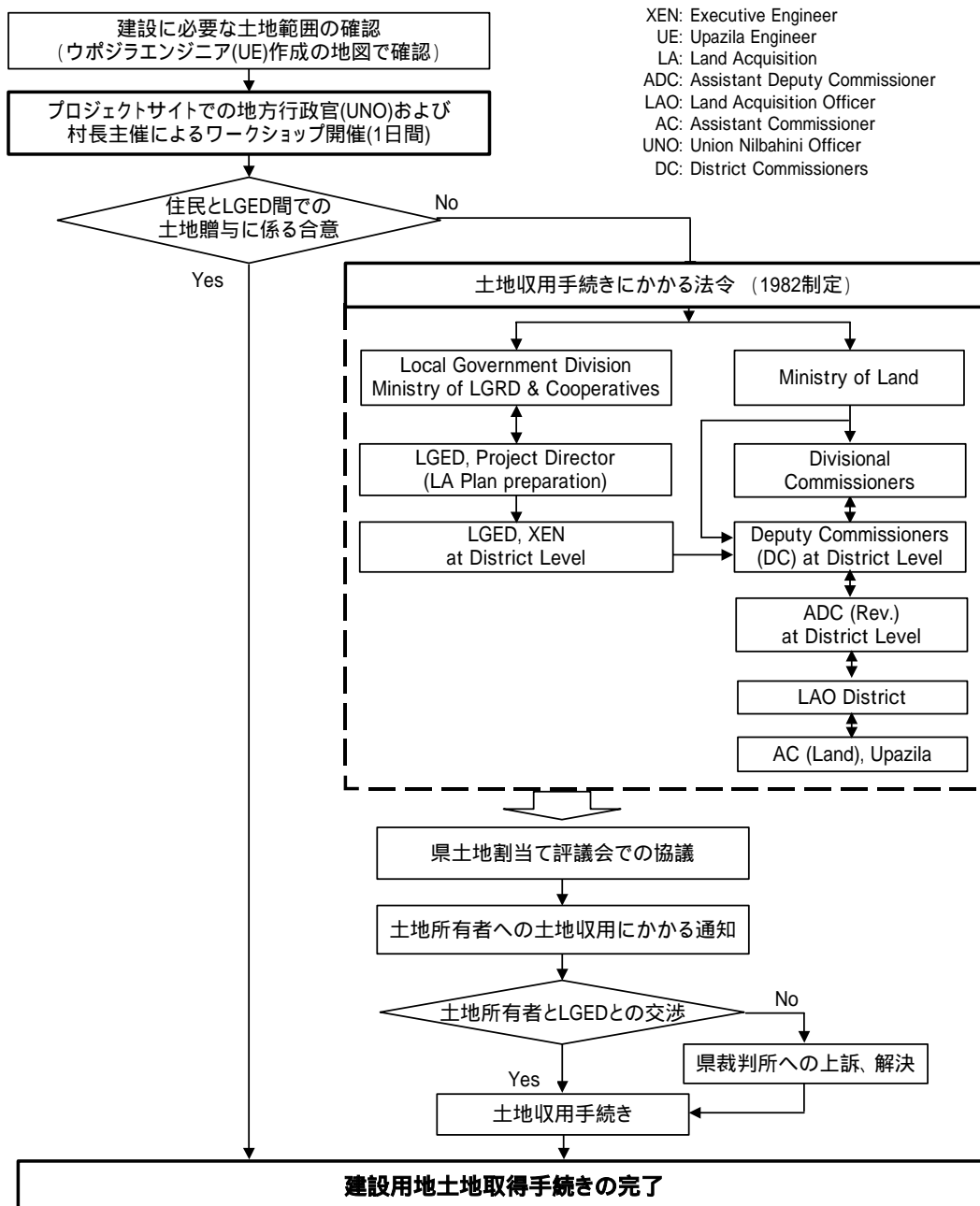


図 2-3 土地取得・確保にかかるフロー

## (2) グローバルイシュー

「バ」国政府は、MDGs を基本とする PRSP を国家開発計画としている。即ち貧困削減を最優先目標に掲げている。近年、同国経済は大洪水の年を除けば、毎年 4～5% の経済成長を達成しているものの、国民一人当たりの GNI が 445 ドル（2004/05 年度）と依然として低い水準にある。また、1 日 1 ドル未満で生活する人口が 36% を占め、後発開発途上国（LDC）の中では最大の貧困人口を擁する国である。PRSP では貧困を克服するためには経済成長が不可欠であると認識しており、とりわけ総人口の 70% が暮らす農村部の貧困層を対象としている。本プロジェクトの対象地域は特に貧困層が多いとされるハオール地域であり、過酷な自然条件下に居住する約 35,000 人が直接裨益することから、人間の安全保障面からも大いなる貢献が期待されるものである。