

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

4-1 プロジェクトの効果

4-1-1 直接効果

(1) プロジェクトの直接効果

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として、「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。

表 4-1 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 逆 T 型擁壁」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ついたばかりである。	協力対象事業を通じて、LGED が軟弱地盤における「RCC 逆 T 型擁壁」建設の実績を有する。	モデルサイト以外で「RCC 逆 T 型擁壁」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。

(2) 成果の算定方法

居住区の浸食幅

居住区の浸食幅について、BD 現地調査で計画護岸路線沿いに 50 m 間隔で横断測量を実施しており、計画護岸中心線から既存居住地端までの距離を測定している。護岸擁壁建設後、同じ地点で横断測量を実施し、浸食幅の増減の確認が可能である。

波浪浸食対策費および家屋、家畜被害など

BD ベースライン調査において、住民から波浪浸食対策に要した費用ならびに LGED ウポジラ事務所から 2004 年度の被害状況を表 4-2 のとおりデータを入手している。事業実施後、再度聞き取りを実施することにより、これらデータと比較し成果を算定する。

表 4-2 成果指標にかかるベースライン調査結果

モデルサイト	波浪浸食対策費 (Tk./年)	2004 年洪水被害		
		家 屋	家畜(牛、ヤギ、羊)	家禽(鶏、アヒル)
1.サザン	1,240	150 棟	20 頭	50 羽
2.グライ	1330	5 棟	9 頭	50 羽
3.リブシャ	2,870	10 棟	0 頭	20 羽
4.ナザルプール	610	6 棟	55 頭	120 羽
平均(計)	1,500	(171 棟)	(84 頭)	(240 羽)

4-1-2 間接効果

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」ことが期待される。

(1) 新たに盛土される居住区面積

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。

(2) 出稼ぎ者の割合、出稼ぎ期間

対象 4 モデルサイトでは雨季に農地が水没し農業が出来ず、周辺で漁業を営むか、出稼ぎに従事する。ベースライン調査結果によれば、非出稼ぎ者の 41%、出稼ぎ者の 84%が「波浪浸食への対応が出稼ぎの阻害要因となっている」と答えている。その理由として波浪浸食から家族や居住区を守ること、または残した家族や家屋の流失への心配から出稼ぎ期間を短縮していることを挙げている。表 4-3 のとおり事業実施後、リブシャおよびナザルプール集落において、波浪浸食対策に費やしていた時間が必要なくなり、出稼ぎ者数・期間が増加することが期待される。一方、サザンおよびグライ集落については、今現在でも低い出稼ぎ率を示しているのは、近傍に都市があり、地方道路へのアクセスが比較的良く、日帰りまたは短期間の雇用機会に恵まれていることがその要因である。このため、サザンおよびグライ集落について当効果は期待できない。

表 4-3 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)
リブ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 ^{*注釈)}	1) リブシャ : 67% 2) ナザルプール : 53%	増加する

*注釈)：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。

4-1-3 その他想定される効果

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。

4-2 課題・提言

4-2-1 相手国の取り組むべき課題・提言

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 64 の県事務所およびその配下にあるウボジラ事務所の人員も整備されていると言える。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、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防止護岸が整備される」ことが将来期待されている。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 逆 T 型擁壁」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、本プロジェクトに積極的に関わるとともに、「RCC 逆 T 型擁壁」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。

4-2-2 技術協力・他ドナーとの連携

LGED 内部に農村開発技術センター（RDEC）が JBIC 融資によりセンターの建設および土質試験、コンクリート試験のための機材が調達され、その後の我が国技術協力により機能強化されている。本協力対象事業の実施設計および施工過程において、RDEC と連携することにより、提案されている「RCC 逆 T 型擁壁」の技術者への伝達、技術情報や知識の蓄積が可能であり、LGED の自立発展性を促進し、モデルプロジェクトの将来のハオール地域展開へ貢献できるものと期待される。

4-3 プロジェクトの妥当性

「バ」国政府は、ミレニアム開発目標（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。

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、3 箇所のモデルサイトで雨季の波浪による洗掘から「RCC 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、多くの整備事業に対して県単位で予算措置がなされており、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ため、事業実施後の維持管理には特段の支障がないと判断される。

以上より、本プロジェクトを我が国の無償資金協力で実施する必要性、妥当性ともに高いと判断される。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。

4-4 結 論

(1) 事業実施の可能性

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

(2) LGED 独自の自助努力型護岸タイプの設計の考え方と留意事項

上記 5 つのタイプを 1)住民要望への配慮、2)環境面への配慮、および 3)基礎地盤の支持力度検討、を踏まえた設計の手順は、図 4-1 に示すフローとなる。

RCC 逆 T 型擁壁（直接基礎）

現在 LGED が護岸擁壁の設計で使用している CARE 設計指針では、「RCC 逆 T 型擁壁護岸」の形状・構造を決定するための安定計算にかかる基準が示されていないため、現在建設済の同擁壁護岸は、「バ」国道路設計基準等による通常の擁壁で設定されている条件で、安定計算された断面と推察された。そのため、ハオール地域特有の湛水状況で発生する波力と浮力が設計に考慮されていないと判断される。一方でハオール地域が年間 6~7 ヶ月間湛水するものの、最高水位に達するのは 7~9 月の 3 ヶ月間程度である。また、最高水位期におけるモンスーンによる高波が生じる期間はさらに短くなる。このことから、通常の擁壁における安定計算・構造設計で見込む安全率により、波力・浮力を考慮しない断面でも、湛水時に辛うじて護岸擁壁の転倒や滑動が生じていないと考えられる。

本提案護岸は波力・浮力を考慮せず、設計条件を緩和しているため、LGED は建設にあたって、少なくとも転倒しないぎりぎりの安全率が確保されていることを確認する必要がある。また、沈下を起こしても転倒しない範囲内の地盤支持力を有することも確認する必要がある。なお、本無償事業のモデルサイトの地盤条件では雨季の湛水時に将来転倒や滑動が発生する可能性があるため、モデルサイト以外の地区においても、ボーリングおよび土質試験を実施し、当地の土質条件を十分検討の上、設計・施工することが肝要である。

RCC-L 型擁壁（直接基礎）

この形式の擁壁は、底版幅を広くすることで底版反力を小さくし、地盤支持力内に収まるような設計となっている。また、この形式の擁壁は、背面土圧を擁壁の自重で抵抗するため、擁壁断面を小さくするためには極力擁壁高さを抑える必要があり、擁壁を現地盤上に置く形としている。このため、湛水位状態では浮力が作用して不安定な状況となる。また、一般的に「RCC 逆 T 型擁壁」に比べて断面が大きい分、工事単価が割高となる。従って、背面盛土が高くなく、底版が地表に出ていることから潜水道路との兼用を計画する場合など、限られた条件下で採用される護岸形式である。なお、波浪による基礎部の浸食を防止するため、フーチング前面に 1 m 程度の根入れ部を設ける必要がある。

RCC もたれ式擁壁（直接基礎）

この形式の擁壁は、居住区端面の法面にもたれさせる形状であり、擁壁の自重により背面の盛土を抑えるものである。このため、湛水位状態では浮力が作用して不安定な状況となる。また、一般的には「RCC 逆 T 型擁壁」に比べて断面が大きくなるが、鉄筋はひび割れ対策用から僅かであり、 m^3 あたりの単価が低く抑えられることから、擁壁高が低い場合には逆 T 型擁壁に比べて安価になる場合がある。また、施工が簡単なことも優位な点である。しかしながら、底版幅が狭いことから底版反力が大きくなるため、必要な地盤支持力を有することが必要となる。また、後述する「CCブロック傾斜護岸」と同様に裏込め材が流失する恐れがあり、その場合、擁壁本体が居住区側に転倒することになる。従って、切土法面での施工が望ましいと同時に、基礎条件の検討が必要となり、ボーリング調査、土質試験の実施が不可欠である。

レンガ積重力擁壁（直接基礎）

「バ」国環境省は、木材資源の枯渇、大気汚染による国民への影響などの環境への配慮から、レンガ工場事業者に対して建設・運用基準を設けている。このため将来建設にレンガ材を大量に使用することに関して、一定の規制が設けられることが予想される。我が国の無償資金協力下においても、主要構造物となる護岸本

体には碎石を骨材としたコンクリートによる設計とし、レンガ材の使用は付帯構造物である根固め工のみに止めた。

一方で、LGED が RCC 擁壁護岸を採用したのは 1997 年からの CARE 事業による建設が最初であり、それ以前は「レンガ積重力擁壁」または「CC ブロック傾斜護岸」が主流であった。「レンガ積重力擁壁」はその本体がセメントモルタル練によるレンガ積みとなる。このため、住民またはユニオン（村）行政による維持管理が期待出来る場合は、有効な波浪浸食防止護岸であると言える。しかしながら、ハオール地域では「レンガ積重力擁壁」が数多く見られるものの、そのほとんどが築 10 年以内に波力によるレンガの欠損または擁壁本体の倒壊が生じている。従って、壁高が低く抑えられ、波高の低い地区での採用が望ましい。

さらに目地の施工品質がその耐久力に大きく左右することから、十分な施工監理が求められる。また、単純なレンガ積みではあるが、壁本体自重により背面の盛土を抑える構造であることから、目地の劣化や不等沈下によるひび割れなどによって擁壁の一体化が損なわれた場合、背面盛土圧により擁壁が倒壊する恐れがある。そのため、「RCC 擁壁護岸」と同様に各地区の地盤条件から安定計算を行うことが必要であり、ボーリング調査・土質試験は必要不可欠となる。

CC ブロック傾斜護岸

「CC（セメント・コンクリート）ブロック傾斜護岸」も CARE 事業を通じて、提案された工法の一つである。斜面にブロックを設置する工法であることから、重力式の「RCC 逆 T 擁壁」、「レンガ積重力擁壁」、「もたれ式擁壁」と比較して基礎条件による大きな影響は受けないが、波浪が強い場所、湛水位の変動が大きい場所では、CC ブロックの裏込め材が流失し易く、既設の CC ブロック傾斜護岸で陥没箇所が多々見られる。一度陥没が発生すると、CC ブロックは重くて移動が困難であるため、住民自身による修復が不可能であり、護岸の崩壊がさらに進むことになる。このため LGED は、重力式擁壁の適用外の高さや地方道路などの公共施設を除いて、維持管理費用が嵩むことから、居住区の波浪浸食防止護岸としての採用を避ける意向である。

一方で、1)居住区端部を切土整形して CC ブロックの設置が可能で、住民が切土を許容する場合、2)護岸上端部に波返しを設けるなどして、擁壁裏側への水の浸入を防ぐ工夫が施された場合、3)波の小さい場所かつ湛水位の変動が穏やかな場所、においては効果的な工法でもある。しかしながら、現実的に居住区の切土を許容できる村落は極まれであり、盛土した上に CC ブロックを設置するケースが多くなることから崩れる確率も高く、適地はそれほど多くないものと判断される。

(3) 無償資金協力下で実施した場合との比較

本報告書に提案されている「波浪浸食防止護岸（RCC 逆 T 型擁壁）」における設計断面、コンクリート量、工事単価との比較を表 4-4 に示す。なお、繰り返しになるが、これまでに示した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。

表 4-4 本報告書での提案との比較

	無償資金協力を前提 (本基本設計の計画断面)	「バ」国政府の資金下、ローカルによる設計・施工	
		RCC 逆 T 型擁壁(直接基礎)	RCC-L 型擁壁(直接基礎)
条件	<ul style="list-style-type: none"> 5年確率の設計湛水位時の計画波高に対して安全 地盤支持力や沈下量に応じて砂置換したり、フーチングを広げたり、背面盛土を低くする。 	<ul style="list-style-type: none"> 設計条件を緩和する、又は、転倒しない程度の安全率は確保する 沈下しても、転倒しない支持力の地盤である 	<ul style="list-style-type: none"> 壁高が低く波高も小さい場所 潜水道路と兼用する場合
標準断面			
コンクリート量	3.4 m ³ /m	2.3 m ³ /m	3.8 m ³ /m
直接工事費ベース			
1) m ³ 当り	34.0 千円/m ³ (1.00)	13.4 千円/m ³ (0.39)	13.0 千円/m ³ (0.38)
2) m 当り	115.6 千円/m (1.00)	30.8 千円/m (0.27)	49.3 千円/m (0.43)
3) 5 km 当り	5.78 億円 (1.00)	1.54 億円 (0.27)	2.47 億円 (0.43)

「バ」国政府の資金下、ローカルによる設計・施工			
	RCC もたれ式擁壁(直接基礎)	レンガ積重力擁壁	CC ブロック傾斜護岸
条件	<ul style="list-style-type: none"> 切土法面 壁高が低く波高も小さい場所 十分な地盤支持力がある 	<ul style="list-style-type: none"> 背面盛土を低く抑える 壁高が低く波高も小さい場所 十分な地盤支持力がある 	<ul style="list-style-type: none"> 切土法面 波の小さい場所 湛水位の変化が緩やか
標準断面			
コンクリート量	2.6 m ³ /m	レンガ積: 5.5 m ³ /m	CCブロック 6.9 m ² /m
直接工事費ベース			
1) m ³ 当り	11.3 千円/m ³ (0.33)	4.4 千円/m ³ (0.13)	3.9 千円/m ²
2) m 当り	29.5 千円/m (0.26)	24.3 千円/m (0.21)	27.2 千円/m (0.24)
3) 5 km 当り	1.48 億円 (0.26)	1.22 億円 (0.21)	1.36 億円 (0.24)

注) 工事費は擁壁高 4.5m で積算、提案 ~ は LGED が 2004 年度に設定した単価を使用した概算。

〔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
A. 降水量、風速	A8-1
B. 水位	A8-2
C. ボーリング柱状図および土質試験結果	A8-6
D. ベースライン調査	A8-19
E. シュミットハンマー打撃試験	A8-20

資料 1 . 調査団員・氏名

1-1. 基本設計調査団

	担当業務	名 前	所 属
1.	総括	永友 紀章	独立行政法人国際協力機構 Bangladesh 事務所 次長
2.	計画管理	坂元 芳匡	独立行政法人国際協力機構 無償資金協力部業務第3グループ 農漁村開発チーム
3.	業務主任/施設計画	津村 和光	株式会社三祐コンサルタンツ
4.	施設設計	山川 精一	株式会社三祐コンサルタンツ
5.	施工計画/積算	広田 浩介	株式会社三祐コンサルタンツ
6.	業務調整/基礎地盤	福田 康	株式会社三祐コンサルタンツ

資料2. 現地調査日程

月日	曜日	日順	官ベース調査団	コンサルタント調査団員					
				日順	業務主任/施設計画 (津村和光)	施設設計 (山川精一)	施工計画/積算 (広田浩介)	業務調整/基礎地盤 (福田康・自社負担)	
2/19	日			1	出発(成田 パンコク)		出発(成田 パンコク)		
2/20	月			2	移動(バンコク ダッカ) JICA/バングラ事務所挨拶		移動(バンコク ダッカ)、JICA/バングラ事務所挨拶		
2/21	火			3	LGEDへICR事前説明等 移動(ダッカ ネットロコナ)		LGEDへICR事前説明等 移動(ダッカ ネットロコナ)	現地再委託、ベースライン準備、移動(ダッカ ネットロコナ)	
2/22	水			4	護岸路線確認 (リブシャ集落)		護岸路線確認(リブシャ集落)		
2/23	木			5	護岸路線確認(ナザルプール 集落)、移動(ダッカ)		護岸路線確認(ナザルプール集落)、移動(ダッカ)		
2/24	金	1	出発(成田 パンコク)	6	現地再委託作業	出発(成田 パンコク)	現地再委託作業		
2/25	土	2	ダッカ着、団内会議	7	現地再委託作業、団内会議	ダッカ着、団内会議	現地再委託作業、団内会議		
2/26	日	3	JICA事務所、大使館表敬、関係機関、LGED表敬・協議	8	JICA事務所、大使館表敬、ERD、LGED表敬・協議				
2/27	月	4	移動(ダッカ グライ)、 護岸路線確認、 移動(グライ ホビゴンジ)	9	移動(ダッカ グライ)、 護岸路線確認(グライ集落) ホビゴンジ	移動(ダッカ グライ)、 護岸路線確認(グライ集落) ホビゴンジ			
2/28	火	5	現地視察(ラカイ)、 移動ホビゴンジ(ダッカ)	10	現地視察(ラカイ集落)、 移動(ダッカ)	護岸路線確認(ラカイ集落)	サイト状況調査/再委託ベース ライン監視(ラカイ集落)		
3/1	水	6	M/D協議	11	M/D協議	護岸路線確認(ラカイ集落)	サイト状況調査/再委託ベース ライン監視 (ナザルプール集落)		
3/2	木	7	M/D署名、JICA事務所、 日本大使館報告	12	M/D署名、JICA事務所、 日本大使館報告	サイト状況調査/施工計画 (ラカイ集落)	"		
3/3	金	8	帰路(ダッカ パンコク)	13	サイト状況調査/施設計画、設計(ラカイ集落)	資材調査(シレット)	"		
3/4	土	9	成田着	14	"	移動(シレット シュナムガン ジ) LGED事務所聞き取り	"		
3/5	日			15	"	施工計画調査 (シュナムガンジ ナザルプール/リブシャ)	"		
3/6	月			16	"	サイト状況調査/施工計画 (ナザルプール集落)	"		
3/7	火			17	"	サイト状況調査/施工計画 (リブシャ集落)	"		
3/8	水			18	サイト状況調査/施設計画、設計(ナザルプール集落)	"	"		
3/9	木			19	サイト状況調査/施設計画、設計(リブシャ集落)	サイト状況調査/施工計画 (グライ集落)	サイト状況調査/再委託ベース ライン監視(リブシャ集落)		
3/10	金			20	サイト状況調査/施設計画、設計(グライ集落)	"	"		
3/11	土			21	サイト状況調査/施設計画、設計(グライ集落)、 移動(ダッカ)	"	"		
3/12	日			22	施設計画調査	施設設計調査	"		
3/13	月			23	"	"	"		
3/14	火			24	"	"	"		
3/15	水			25	"	"	"		
3/16	木			26	"	"	移動(グライ ダッカ)	移動(リブシャ ダッカ)	
3/17	金			27	資料収集整理・分析	資料収集整理・分析	資料収集整理・分析	ベースライン調査監視 資料収集整理・分析	
3/18	土			28	団内会議	団内会議	団内会議	ベースライン調査監視 団内会議	
3/19	日			29	実施体制・将来計画確認調査	施設設計調査	積算・施工計画調査	ベースライン調査検収	
3/20	月			30	'バ、国負担事項及び 負担費用に係る調査	"	"	ベースライン調査検収	
3/21	火			31	他ドナー・国際機関による当該 分野援助の事情調査	"	"	現地再委託調査検収	
3/22	水			32	"	"	"	現地再委託調査検収	
3/23	木			33	現地再委託検収、JICA/バングラ事務所、日本大使館、LGED等へ報告				
3/24	金			34	帰路(ダッカ パンコク)				
3/25	土	35	成田着						

資料 3. 先方関係者リスト

1. 在バングラデシュ日本大使館

堀口 松城 特命全権大使

2. 独立行政法人国際協力機構バングラデシュ事務所

新井 明男 所長
永友 紀章 次長 / 本基本設計調査団総括
横田 健太郎 所員
Sayedul Arefin Deputy Director

3. 財務省経済関係局 (Economic Relations Division, Ministry of Finance)

M. Emadatul Haque Deputy Secretary

4. 地方政府技術局 (Local Government Engineering Department: LGED)

ダッカ本部

Md. Shahidul Hassan Chief Engineer
Md. Wahidur Rahman Superintending Engineer
Md. Zahangir Alam Project Director, Construction of Cyclone Shelters
Md. Roushan kabir Project Director, Eastern Bangladesh Rural Infrastructure
Development Project (EBRIDP)
Md. Saidul Haque Project Director, Rural Development Project-21
Md. Abdul Bashar Executive Engineer (Quality Control), Central Quality Control
Unit
Md. Atiqur Rahman Assistant Engineer
Md. Shamaji Assistant Engineer, Environmental Unit
菅谷 晋 JICA 個別専門家

ネトロナ県事務所

Md. Nazrul Islam Executive Engineer
Md. Reffat Nuet Assistant Engineer
Md. Quamruzzaman Assistant Engineer (Mechanical)
Md. Firoz Alam Talukdos Upaliza Engineer, Khaliajuri

シュナムガンジ県事務所

Golam Mostafa Executive Engineer
Md. Fazlul Hoqur Upaliza Engineer, Dharmapasha
Jahangir Alam Sub-divisional Assistant Engineer, Dharmapasha

- | | |
|-----------------|--|
| Md. Babul Aktar | Sub-divisional Assistant Engineer, Dharmapasha |
| Michael Roy | Management Consultant |
- キシヨルゴンジ県事務所
- | | |
|------------------------|--|
| Md. Ali Siddique | Executive Engineer |
| Gopal Chandra Sarker | Assistant Engineer |
| Md. Amanullah Bahar | Upaliza Engineer, Nikli |
| Mono Ranjan Das | Sub-divisional Assistant Engineer, Nikli |
| A.K.M. Shireaful Haque | Lab Technician, |
- ホビゴンジ県事務所
- | | |
|------------------------|---|
| Monzur Qader Chowdhury | Executive Engineer |
| Nazri Islam | Assistant Engineer |
| Md. Sullan Ahmed | Upazila Engineer, Lakhai |
| Kozi Sahid | Sub-divisional Assistant Engineer, Lakhai |
5. バングラデシュ水開発庁 (Bangladesh Water Development Board)
- | | |
|-----------------|---|
| Md. Shawkat Ali | Superintending Engineer, Surface water Hydrology Circle |
| Mohiuddin Ahmed | System Analyst, Hydrology |
6. バングラデシュ ハオール湿地帯開発庁 (Bangladesh Haor & Wetlands Development Board)
- | | |
|------------------|------------------|
| Md. Inamul Haque | Director General |
|------------------|------------------|
7. 環境局 (Department of Environment)
- | | |
|----------------|-----------------------------|
| Md. Hasan Khan | Deputy Director (Technical) |
|----------------|-----------------------------|
8. 気象庁 (Department of Methodological)
- | | |
|--------------------|--------------------|
| Ms. Jinnatun Nessa | Assistant Director |
|--------------------|--------------------|
7. 地方行政事務所
- ネトロコナ県カリアジュリ郡チャクワユニオン
- | | |
|----------------------|---|
| Alomgir Hossain Titu | Chairman, Chakwa Union, Khaliajuri Upazila, Netrokona |
| Amio Kanta Dhar | Master, Lipsha Government Primary School |
- シュナムゴンジ県ダルマパシャ郡ジョイスリーユニオン
- | | |
|------------|-------------------------------------|
| Nuruzzaman | UNO, Dharmapassa Upazila, Sunamganj |
|------------|-------------------------------------|
- ホビゴンジ県ラカイ郡ラカイユニオン
- | | |
|--------------|--------------------------|
| Soukat Akbar | UP member, Sazan Village |
|--------------|--------------------------|
8. CARE バングラデシュ キシヨルゴンジ県事務所
- | | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| S. Sekhar Bhattacharjee | Regional Program Manager, Shouhardo |
|-------------------------|-------------------------------------|

資料 4. バングラデシュ国の社会経済状況

	指標項目	1994年	2002年	2003年	2004年	2004年の 地域平均値
社 会 指 標 等	国土面積(1000km ²)	130	130	130	130	n.a.
	人口(百万人)	113.9	134.0	136.6	139.2	1,446.8
	人口増加率(%)	2.2	1.9	1.9	1.9	1.7
	出生時平均余命(歳)	n.a.	63	63	63	63
	妊産婦死亡率(／10万人)	n.a.	n.a.	n.a.	380(90-04)	564(2000)
	乳児死亡率(／1000人)	n.a.	n.a.	n.a.	56.4	66.4
	一人当たりカロリー摂取量(kcal/1日)*1	1,949	2,208	2,193	n.a.	2,696(2003)
	初等教育総就学率(男)(%)	n.a.	105.2	105.1	n.a.	n.a.
	(女)(%)	n.a.	108.7	107.3	n.a.	n.a.
	中等教育総就学率(男)(%)	n.a.	49.2	48.7	n.a.	n.a.
	(女)(%)	n.a.	54.8	54.0	n.a.	n.a.
	高等教育総就学率(%)	n.a.	6.5	6.5	n.a.	n.a.
	成人識字率(15歳以上の人口の内:%)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	59.5
	絶対的貧困水準(1日1\$以下の人口比:%)	n.a.	n.a.	n.a.	36.0(2000)	n.a.
	失業率(%)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
経 済 指 標	GDP(百万USドル)	33,769	47,563	51,914	56,585	880,212
	一人当たりGNI(USドル)	320	380	400	440	594
	実質GDP成長率(%)	4.1	4.4	5.3	6.3	6.7
	産業構造(対GDP比:%)					
	農業	25.6	22.7	21.8	21.0	21.3
	工業	24.3	26.4	26.3	26.6	26.8
	サービス業	50.0	50.9	52.0	52.4	51.8
	産業別成長率(%)					
	農業	0.8	0.0	3.1	4.1	1.5
	工業	8.2	6.5	7.3	7.6	8.1
	サービス業	4.3	5.4	5.4	5.7	8.2
	消費者物価上昇率(インフレ:%)	5.3	3.3	5.7	3.2	n.a.
	財政収支(対GDP比:%)	n.a.	-0.2	-0.1	-0.7	-3.1
	輸出成長率(金額:%)	3.7	-2.3	6.9	12.5	7.0
	輸入成長率(金額:%)	-6.1	-11.2	7.4	10.6	35.1
	経常収支(対GDP比:%)	0.6	1.6	0.3	-0.5	-0.2
	外国直接投資純流入額(百万ドル)	11	52	268	449	7,151
	総資本形成率(対GDP比:%)	18.4	23.1	23.4	24.0	23.4
	貯蓄率(対GDP比:%)	13.5	18.4	17.6	18.7	20.1
	対外債務残高(対GNI比:%)	1.6	1.5	1.2	1.1	2.9
DSR(対外債務返済比率:%)	11.5	7.4	5.9	5.2	12.4	
外貨準備高(対輸入:ヶ月)	6.8	2.2	2.7	2.9	n.a.	
名目対ドル為替レート*2	40.212	57.888	58.150	59.513	n.a.	
	(通貨単位:タカ Taka)					
政*3	政治体制:共和制。議院内閣制					
治	憲法:1972年12月16日公布。91年9月改正					
指	元首:大統領。イアジュディン・アハト(Iajuddin AHMED)。間接選挙制。任期5年。2002年9月6日就任					
標	議会:1院制。300議席。任期5年					

出典 2006 World Development Indicators World Bank Onlineおよび書籍

*1 FAO Food Balance Sheets 2006年 5月 FAO Homepage

*2 International Financial Statistics Yearbook 2005 IMF

*3 世界年鑑 2006 共同通信社

注 ●()に示されている数値は調査年を示す。(90-04)と示されている場合は1990年から2004年までの間の最新値を示す

●「人口」、「GDP」及び「外国直接投資純流入額」の「2004年の地域平均値」においては、地域の総数を示す

●「妊産婦死亡率」の「2004年の地域平均値」においては、WHO・ユニセフの調整済データを示す

●地域は南アジア。ただし「一人当たりカロリー摂取量」における地域はアジア広域

●就学率が100を超えているのは、学齢人口推計値と実際の就学データの間になずれがあるため

政府歳入・歳出[バングラデシュ]

	2002年	2003年	2004年		2004年
	(百万タカ)	(百万タカ)	(百万タカ)	(百万US\$)*	対GDP比**
歳入	298,672	336,680	347,303	5,836	9.9%
租税収入	210,297	242,612	270,086	4,538	7.7%
社会保障	0	0	0	0	0.0%
贈与受取	19,759	33,092	15,495	260	0.4%
その他	68,616	60,976	61,722	1,037	1.8%
歳出	247,877	272,945	291,494	4,898	8.3%
人件費	65,394	69,137	74,314	1,249	2.1%
財貨・サービス	35,371	43,907	49,298	828	1.4%
固定資本減耗	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
利払い	49,217	56,160	56,864	955	1.6%
補助金	3,419	9,384	8,883	149	0.3%
贈与支払	37,851	42,898	48,828	820	1.4%
扶助費	21,425	25,597	28,145	473	0.8%
その他	35,200	25,862	25,163	423	0.7%
財政収支	50,795	63,735	55,808	938	1.6%

総支出内訳(目的別分類)[バングラデシュ]

	2002年	2003年	2004年		2004年	
	(百万タカ)	(百万タカ)	(百万タカ)	(百万US\$)*	内訳	対GDP比**
総支出	303,444.7	340,329.2	371,493.2	6,242.2	100.0%	10.6%
一般サービス	83,424.7	96,292.7	136,523.0	2,294.0	36.7%	3.9%
国防	34,401.1	34,353.8	36,852.4	619.2	9.9%	1.1%
公安	17,077.6	19,511.2	22,256.6	374.0	6.0%	0.6%
農林水産業	9,571.1	9,784.9	11,378.2	191.2	3.1%	0.3%
エネルギー	2,467.0	5,641.9	6,059.1	101.8	1.6%	0.2%
鉱工業・建設業	55.1	49.3	43.9	0.7	0.0%	0.0%
運輸	18,867.6	19,665.6	22,696.8	381.4	6.1%	0.6%
通信	9.9	13.7	10.5	0.2	0.0%	0.0%
環境保全	400.2	413.2	429.9	7.2	0.1%	0.0%
住宅・生活関連施設	21,853.8	26,307.5	34,620.1	581.7	9.3%	1.0%
保健・医療	19,370.7	22,958.8	25,987.9	436.7	7.0%	0.7%
レクリエーション・文化	3,694.0	4,685.0	5,890.0	99.0	1.6%	0.2%
教育	56,000.0	61,058.9	63,333.5	1,064.2	17.0%	1.8%
社会保障・福祉	10,638.8	11,874.2	14,529.0	244.1	3.9%	0.4%

注: 総支出内訳における総支出には非金融資産の純増を含む 会計年度は7月～6月

*: 対ドル換算レートはOfficial Rate, Period Average 出典はInternational Financial Statistics Yearbook 2005 IMF

** : GDPの出典はThe World Economic Outlook April 2006 IMF Homepage

出典 Government Finance Statistics (GD-ROM) December 2005 IMF

JICAの対バングラデシュ技術協力

通貨単位	2000年度	2001年度	2002年度	2003年度	2004年度	累計
億円	24.23	21.60	19.39	26.34	22.52	465.60
百万ドル	22.48	17.78	15.47	22.73	20.83	

注: 年の区切りは日本の会計年度(4月～3月)、また対ドル換算レートはOECD Homepageによる

出典: 国際協力機構年報 2005 国際協力機構

対バングラデシュODA実績

《我が国》

(支出純額、単位:百万ドル)

暦年	政府貸付等	無償資金協力	技術協力	合計
2000年	-40.90	201.96	40.55	201.62
2001年	-76.65	169.22	33.06	125.64
2002年	-96.03	185.23	33.52	122.72
2003年	-12.38	94.63	33.01	115.27
2004年	-265.35	271.51	32.07	38.23
累計	1,169.19	3,565.86	562.76	5,297.81

《DAC諸国・国際機関》

(支出純額、単位:百万ドル)

暦年	1位	2位	3位	4位	5位	うち日本	合計
2001年	日本 125.6	英国 124.5	米国 87.1	オランダ 43.2	デンマーク 41.8	125.6	578.4
2002年	日本 122.7	英国 101.8	米国 72.1	オランダ 44.3	デンマーク 37.3	122.7	520.8
2003年	英国 260.5	日本 115.3	オランダ 57.4	米国 56.6	デンマーク 45.3	115.3	694.9

暦年	1位	2位	3位	4位	5位	その他	合計
2001年	IDA 217.9	ADB 126.6	CEC 73.9	WFP 23.5	UNFPA 13.7	-18.1	437.5
2002年	IDA 195.1	ADB 93.2	WFP 25.4	CEC 24.7	UNDP 14.4	27.0	379.8
2003年	IDA 394.7	ADB 96.1	IMF 65.2	CEC 52.3	UNFPA 22.3	58.7	689.3

注: 年の区切りは1月～12月の暦年。DAC集計ベース

出典: ODA国別データブック 2005 外務省

資料 5. 討議議事録 (M/D)

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

**MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT
FOR
IMPROVING THE LIVING STANDARD OF VULNERABLE PEOPLE
IN THE HAOR AREAS
IN THE PEOPLE'S REPUBLIC OF BANGLADESH**

Based on the results of the Preliminary Study, the Government of Japan decided to conduct a Basic Design Study on the Project for Improving the Living Standard of Vulnerable People in the Haor Areas (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent to The People's Republic of Bangladesh (hereinafter referred to as "Bangladesh") the Basic Design Study Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Noriaki Nagatomo, Additional Resident Representative, JICA Bangladesh Office and is scheduled to stay in the country from February 20, 2006 to March 24, 2006.

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

In the course of discussions and field survey, both parties confirmed the main items described on the attached sheets. The Team will proceed to further works and prepare the Basic Design Study Report.

Dhaka, March 2, 2006

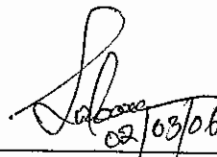
永友紀章

Mr. Noriaki Nagatomo
Leader
Basic Design Study Team
Japan International Cooperation Agency



Mr. M. Emdadul Haque
Deputy Secretary
Economic Relations Division
Ministry of Finance

Witness



Mr. Md. Zahangir Alam
Project Director
Local Government Engineering Department

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objectives of the Project are:

- (1) To improve the living standard of most vulnerable flood prone villages in the Haor areas,
- (2) To propose a project model which will be replicated in other villages of Haor in the future with other financial resources. and
- (3) To transfer technology to Bangladesh counterpart and local contractors.

2. Project site

The proposed project sites are:

- (1) Gurai Village, Gurai Union in Nikli Upazila (Kishoreganj District),
- (2) Lipsha Village, Chakuwa Union in Khaliajuri Upazila (Netrokona District),
- (3) Nazarpur Village, Joysree Union in Dharmapasha Upazila (Sunamganj District) and
- (4) Sazan Village, Lakhai Union in Lakhai Upazila (Habiganj District).

And the locations of above mentioned sites are shown in Annex-I.

3. Responsible and Implementing Agency

3-1. The Responsible Ministry is Local Government Division under Local Government Rural Development & Cooperatives.

3-2. The Implementing Agency is Local Government Engineering Department (LGED).

4. Items requested by the Government of Bangladesh

After discussions with the Team, the item finally requested by Bangladesh side is the construction of wave protection walls for four sites of Haor Areas in total length of 7,050m as described in Annex-II. JICA will assess the appropriateness of the request and will recommend to the Government of Japan for approval.

5. Japan's Grant Aid Scheme

Bangladesh side understands the Japan's Grant Aid Scheme and the necessary measures to be taken by the Government of Bangladesh as explained by the Team and described in Annex-3 of the Minutes of Discussions of the Preliminary Study signed by both parties on September 14, 2005.

6. Schedule of the Study

6-1. The consultants will proceed to further studies in Bangladesh until March 24, 2006.

6-2. JICA will prepare a draft report in English and dispatch a mission in order to explain its contents around June, 2006.

6-3. In case that the contents of the report are accepted in principle by the Government of

Bangladesh, JICA will finalize the report and send it to the Government of Bangladesh around August, 2006.

7. Other relevant issues

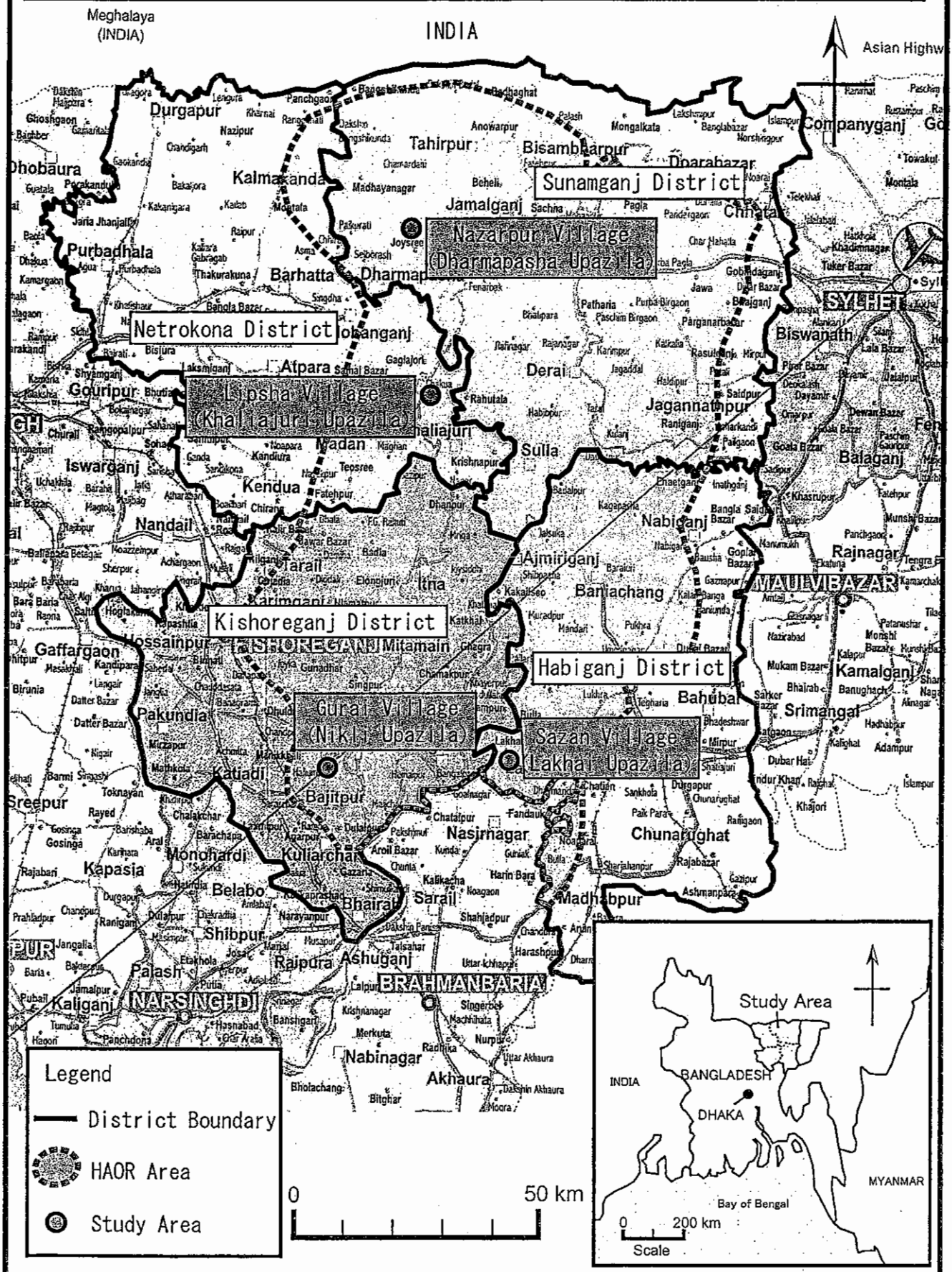
- 7-1. The model facilities of the wave protection wall which will be constructed by the Project are expected to be spread over Haor areas in the future with other financial resources. For this, both sides agreed on importance of technology transfer through the Project activities, and Bangladesh side agreed to allocate necessary number of personnel for the Project during both the design and implementing stages.
- 7-2. The Team explained that the basic design will be conducted taking due consideration on not only physical and social conditions but also appropriateness as model, namely, technical soundness and economic viability for local resources.
- 7-3. Bangladesh side and the Team confirmed that final location and length of the requested wave protection walls would be decided based on technical point of view on conditions of soil mechanics for foundation, topography and assessment of development plan of LGED.
- 7-4. The Team explained that Initial Environmental Examination (IEE) and necessary approval for the Project by Bangladesh side should be completed before JICA dispatches a mission to explain the draft Basic Design report. Bangladesh side explained that draft IEE would be prepared and provided to the Team before their departure on March 24, 2006. And also, Bangladesh side explained that the preparation of Environmental Management Plan (EMP) for the Project is not needed to implement the Project.
- 7-5. Bangladesh side will take necessary actions to secure land for construction of the wave protection walls and temporary yards for construction materials.
- 7-6. Once the draft Basic Design report is accepted, Bangladesh side shall proceed to Development Project Proposal (DPP) procedure.
- 7-7. Other items to be undertaken by the Bangladesh side are:
- (1) Embankment for expansion of homestead areas, and
 - (2) Non-structural measures to support the livelihood development by providing training, education and other services together with flood-proofing.



END

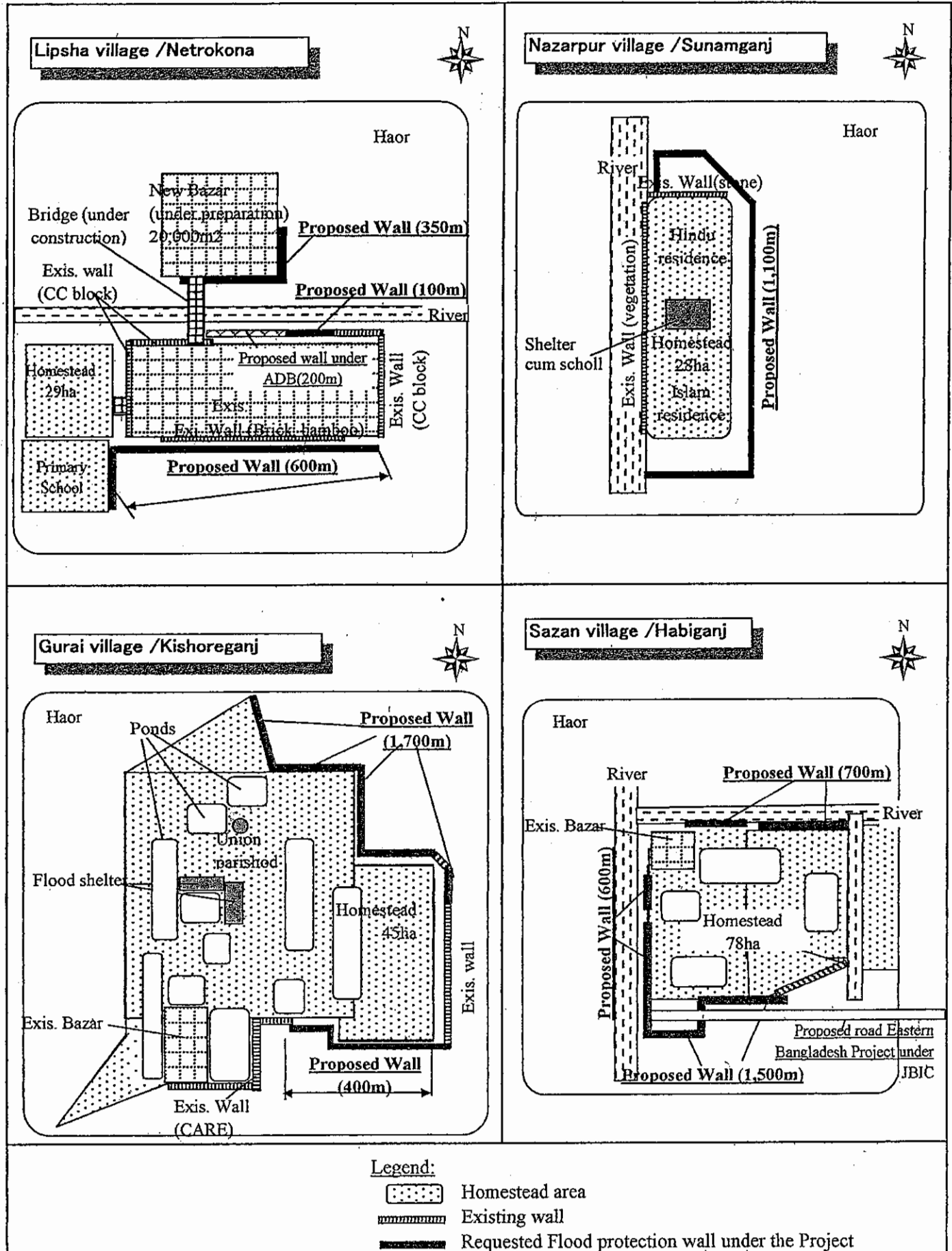


Location Map



Handwritten signature and the number 4.

Location of requested Wave Protection Wall



12

5

JICA (GR) -0321/2005

March 22, 2006

Mr. Zahangir Alam
Project Director
Local Government Engineering Department (LGED)
LGED Bhaban (12th Level)
Agargaon, Dhaka.

Subject: Procedure of Environment Assessment on the Project for Improving the Living Standard of Vulnerable People of the Haor Areas of the Peoples Republic of Bangladesh

Dear Mr. Zahangir Alam,

We would like to inform you that the consultant team of the 'Basic Design Study Team on the Project for Improving the Living Standard of Vulnerable People of the Haor Areas of the Peoples Republic of Bangladesh' had a discussion with Deputy Director, Department of Environment (DOE), Dhaka Division, Poribesh Bhaban, Dhaka on March 21, 2006 where the team found the following points on environment assessment:

- 1) Procedure to obtain Environmental Clearance Certificate (ECC) is as described in Annex.
- 2) Consultation of Ecological Critical Area (ECA) by Ministry of Environment is needed before ECC procedure starts, because the projects sites are located within Haor area.
- 3) The project is probably classified into Red Category in accordance with Schedule-1 (Item No.66. construction/reconstruction/ expansion/ of flood control embankment, polder, dike etc.) as mentioned in "The Environment Conservation Rules (ECR), 1997" issued by DOE.
- 4) Implementing agency (LGED) of the project, therefore, should prepare EIA including EMP as well as IEE for approval by DOE for implementation of the project.
- 5) Item 7-4 in the Minutes of Discussions signed on March 02, 2006 for the captioned Project is to be clarified accordingly, if necessary.

You are kindly requested to confirm the above points with DOE and to prepare EIA including EMP for approval by DOE in case that the project is classified into RED, before JICA dispatches a mission to Bangladesh to explain the draft Basic Design report at end of June 2006.

Your prompt actions on the above matter will be highly appreciated.

Yours Sincerely



Noriaki Nagatomo
Additional Resident Representative

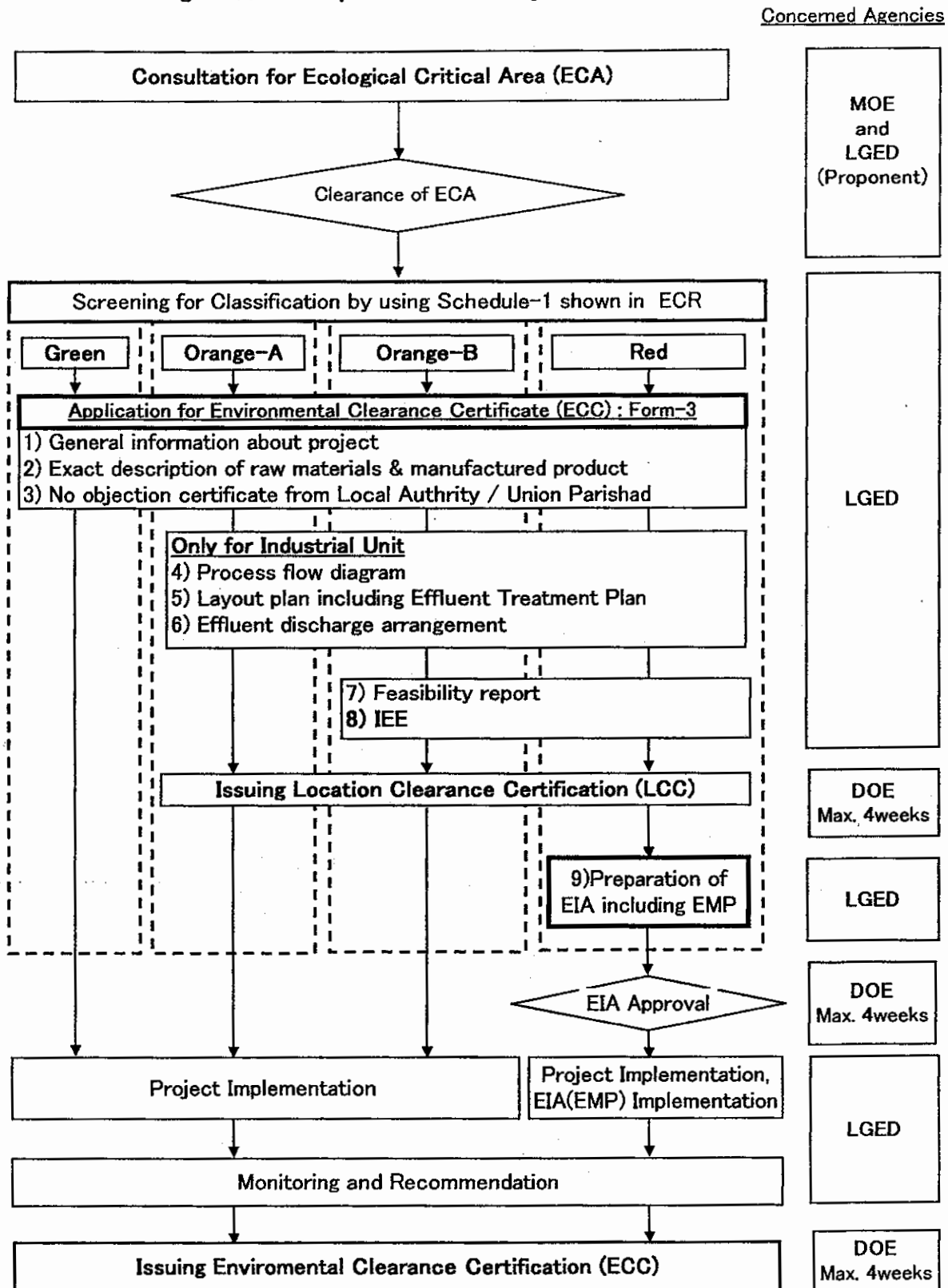
Cont'd P/2

Attachment: Procedure of issuing Environmental Clearance certificate, prepared by the consultant of the captioned project by assessing ECR and hearing person of DOE concerned.

Copy to:

1. Mr. Shahidul Hassan
Chief Engineer
LGED Bhaban
Agargaon,
Sher-e-Bangla Nagar, Dhaka.
2. Mr. Kazimitsu Tsumura
Chief Consultant
Consultant Team
'Basic Design Study Team on the Project for Improving the Living Standard of Vulnerable People of the Haor Areas of the Peoples Republic of Bangladesh'
Dhaka.
3. Mr. Susumu Sugatani
JICA Expert
LGED Bhaban
Agargaon, Dhaka.

Flow of Issuing Environmental Clearance Certificate
 (Remarks: Following Procedure requires for each Project site)



ECR: Environment Conservation Rules, 1997
 ECA: Ecological Critical Area
 IEE: Initial Environmental Examination
 EMP: Environmental Management Plan
 ECC: Environmental Clearance Certificate
 ETP: Effluent Treatment Plan
 MOE: Ministry of Environment

資料 6 . 事業事前計画表 (基本設計時)

1. 案件名
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
2. 要請の背景 (協力の必要性・位置付け)
<p>バングラデシュ人民共和国(以下「バ国」という)政府は、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)を作成し(2005年10月に承認)経済成長、人間開発の促進、ガバナンスの改善、という政策上の視点から、速やかに「貧困削減」に取り組むとしている。ハオール地域はその厳しい自然環境下、貧困率が高いウポジラ(郡)が多い(2000年家計調査、FAO分析)。これは貧困層が多いと言われるヒンズー教徒の人口比が全国平均で10%程度であるのに対して、ハオール地域では30%近くに上っていることから裏付けられ、貧困削減の対象地区として位置付けられている。</p> <p>「バ」国政府は1987、1988年と2年続いた大洪水の末、洪水に対する方針を転換し、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では住民の居住区や学校、バザールなどを守るための護岸や、乾季に効果を発揮する潜水道などの小規模な「構造物対策」とともに、生計向上のための職業訓練、衛生教育、マイクロクレジット、医療サービスなどの「非構造物対策」が併せて実施される。</p> <p>洪水適応型事業における「構造物対策」、「非構造物対策」の両面を担う本事業の実施機関である地方行政技術局(LGED)に対する期待は大きい。事実LGEDは地方インフラ整備事業を通して、その技術力の強化、組織・体制の充実を果たしてきた。我が国に対する要請内容である「波浪浸食防止護岸整備」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「鉄筋コンクリート逆T型擁壁(以下「RCC擁壁」という)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。</p> <p>一方、ハオール地域は「バ」国北東部の4県に跨り、毎年雨季には約6,500 km²(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割がボロ作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/km²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。</p> <p>ハオール地域は「バ」国民の主食であるコメの高収量品種であるボロ作の最大の生産地である。同地域の面積は「バ」国全体の4.4%、総人口の2.7%に過ぎないが、そこでの収量は同国全体の17%を占める。4月に収穫されるボロは雨季における貴重な食糧源となっているため、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。また、居住区は住民の商業、教育、文化の活動基盤となっており、そ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。居住区の消滅はハオールの営農、経済活動停止を意味し、必要性、緊急性と</p>

もに極めて高い。

3. プロジェクト全体計画概要

(1) プロジェクト全体計画の目標

モデルサイト 4 箇所において、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。

裨益対象の範囲および規模：「バ」国ハオール地域のホビゴンジ県サザン集落、キシヨルゴンジ県グライ集落、ネトロコナ県リプシャ集落およびシュナムゴンジ県ナザルプール集落のモデルサイト 4 箇所の住民計約 35,000 人

(2) プロジェクト全体計画の成果

ア モデルサイト 4 箇所における居住区の波浪浸食が防止される。

イ LGED が有効な波浪浸食防止護岸を整備できる技術を持つ。

(3) プロジェクト全体計画の主要活動

ア モデルサイト 4 箇所において波浪浸食防止護岸（5,215 m）を建設する。

イ LGED が無償事業の設計、施工段階において積極的に関与する。

(4) 投入（インプット）

ア 日本側：無償資金協力 10.60 億円

イ 「バ」国側：

（ア）本無償資金協力案件の実施に係わる負担額： 1.028 億円

（イ）本無償資金協力案件対象施設の改修後の維持管理経費： 0.026 億円

(5) 実施体制

実施機関：地方自治農村開発協同組合省 地方行政技術局

主管官庁：地方自治農村開発協同組合省

4. 無償資金協力案件の内容

(1) サイト

「バ」国ハオール地域のホビゴンジ県サザン集落、キシヨルゴンジ県グライ集落、ネトロコナ県リプシャ集落およびシュナムゴンジ県ナザルプール集落（モデルサイト 4 箇所）

(2) 概 要

波浪浸食防止護岸（鉄筋コンクリート（RCC）逆 T 型擁壁、総延長 5,215 m）の建設

(3) 相手国負担事項

用地取得・借用

銀行間取極にかかる手続き
 環境審査にかかる手続き
 非構造物対策

(4) 概算事業費

概算事業費 11.63 億円（日本側負担 10.60 億円、「バ」国側負担 1.03 億円）

(5) 工期

詳細設計・入札期間を含め約 32 ヶ月（予定）

(6) 貧困、ジェンダー、環境および社会面への配慮

イスラム教、ヒンズー教徒の居住区を平等に取り扱う。
 舟通しや農作業機械の通路など、既存集落機能を維持する。

5. 外部要因リスク（プロジェクト全体計画の目標達成に関して）

大洪水が発生しない。

6. 過去の類似案件からの教訓の活用

特になし。

7. プロジェクト全体計画の事後評価に係る提案

(1) プロジェクト全体計画の目標達成を示す成果指標

成果指標	現状の数値 (2006年)	計画値 (2009年)
建設される護岸背面における居住区浸食幅の減少	年間 40 cm	年間 0 cm
浸食防止対策にかかる費用の減少	年間 2,500 円 / 世帯	減少する

(2) その他の成果指標

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 ^{*注釈}	1)リプシャ : 67% 2)ナザルプール : 53%	増加する

*注釈): 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。

(3) 評価のタイミング

2009年の雨季明け後（施設完工後の一雨季後：2009年末）

資料7. 参考資料/入手資料リスト

番号	名称	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	オリジナル ・コピー	発行機関	発行年
1	Statistical Yearbook of Bangladesh 2004 24 th Edition	図書	オリジナル	Bangladesh Bureau of Statistics	2005
2	Population Census 2001, National Report (Provisional)	図書	オリジナル	Bangladesh Bureau of Statistics	2003
3	Environmental Codes of Practice (ECP)	図書	オリジナル	LGED	2005
4	Manual for Environmental Supervision and Monitoring & Guidelines for Environmental Screening and Categorization of Sub-project	図書	オリジナル	LGED	2005
5	Development Project Proposal for Flood Proofing and Shelters for the Asrayan Projects in the Haors & Wetlands of Bangladesh (Phase I)	報告書	コピー	Ministry of Planning, Planning Commission	2005
6	Project Brief – Eastern Bangladesh Rural Infrastructure Development Project (EBRIDP) JICA ODA Loan No. BD-P51	報告書	コピー	LGED	2005
7	Progress Report of Emergency Flood Damage Rehabilitation Project-2004 (Part-A, Rural Infrastructure) ADB Assisted	報告書	コピー	LGED, Netrakona	2006
8	Emergency Flood Damage Rehabilitation Project/2004, Name of work:-Improvement of Lipsha bazaar by RCC protection wall	報告書	コピー	LGED, Netrakona	不明
9	Design standards for Road and Bridge (Planning Commission),	報告書	CD	LGED	2004
10	Manual on Pre-stressed Concrete Bridge	報告書	CD	LGED	1996
11	Pavement Design	報告書	CD	LGED	1999
12	Road Pavement Catalogue	報告書	CD	LGED	2003
13	Rural Road Design Standards	報告書	CD	LGED	2005
14	Road Structures Manual, Part A Design Criteria, Guidelines and Selection of Structures, Final Draft	報告書	コピー、CD	LGED	不明
15	Design Manual for Flood Proofing	報告書	CD	LGED	不明

資料7. 参考資料/入手資料リスト

番号	名称	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	オリジナル ・コピー	発行機関	発行年
16	Standards Design Catalogs for SSERDSP	報告書	CD	LGED	1999
17	Estimate for the Construction of Union Parish Complex Bhaban	報告書	CD	LGED	不明
18	Training Specification for Bridges	報告書	CD	LGED	2004
19	Training Specification for Buildings	報告書	CD	LGED	2005
20	Standard Specifications for Feeder Road Type B & Rural Road	報告書	CD	LGED	不明
21	Planning and Implementation Guideline for Flood Proofing	報告書	CD	LGED	2000
22	Manual on Land and Water Use Planning	報告書	CD	LGED	1992
23	Quality Control Manual	報告書	CD	LGED	不明
24	Guidelines on Operation & Maintenance of Canal & Embankment Structures	報告書	CD	LGED	不明
25	Guidelines of Hat-Markets and Ferry Landings	報告書	CD	LGED	
26	Guidelines for Effect Monitoring and Evaluation (EME) of Road and Market Improvement	報告書	CD	LGED	1999
27	User's Manual for Road & Structure Database Management System	報告書	CD	LGED	1999
28	Road Maintenance Manual, Road Maintenance Management Manual	報告書	CD	LGED	1998
29	Road Maintenance Manual, Rural Road and Structure Maintenance Manual	報告書	CD	LGED	2005
30	Guidelines on Operation & Maintenance of Water Resources Structures	報告書	CD	LGED	2002
31	LGED Project List	報告書	コピー	LGED	不明

資料7. 参考資料/入手資料リスト

番号	名称	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	オリジナル ・コピー	発行機関	発行年
32	Meteorological Data (Barisal, Chittagong, Cox's Bazar, Dhaka, Faridpur, Jessore, Maijdee, Madaripur, Maymensingh, Rajshahi, Rangpur, Sylhet)	気象データ	CD	Bangladesh Meteorology Department	不明
33	Questionnaire for Project for Rural Development in the Most Vulnerable Area by Flood-Structural Measures (Environment and Social Consideration) 予備調査時 Questionnaire	報告書	コピー	JICA	2005
34	Questionnaire for Project for Rural Development in the Most Vulnerable Area by Flood-Structural Measures (Char and Haor Area)(Infrastructure and Flooding) 予備調査時 Questionnaire	報告書	コピー	JICA	2005
35	Bangladesh Guide Map	地図	オリジナル	The Mappa Ltd.	2005
36	Dhaka City Guide Map	地図	オリジナル	The Mappa Ltd.	2006
37	Bangladesh Tourist Map	地図	オリジナル	Bangladesh Parjatan Corporation	不明
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					

資料 8 . その他の資料・情報

A .	降水量、風速	A8-1
B .	水位	A8-2
C .	ボーリング柱状図および土質試験結果	A8-6
D .	ベースライン調査	A8-19
E .	シュミットハンマー打撃試験	A8-20

A. 降水量、風速

降水量、風速はハオール地域から近いマイメンシンのデータを利用する。

(a) 降水量 (1970~2002年)

表1 マイメンシンの月別降水量 (1970~2002年)

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	Total
1970	23	0	6	117	176	570	323	207	242	274	8	0	1,946
1971	****	****	****	****	****	****	****	369	897	445	58	0	1,769
1972	0	20	35	89	127	625	418	130	204	6	0	0	1,654
1973	24	15	****	114	284	262	162	121	****	****	****	****	982
1974	0	0	0	0	0	0	526	106	217	0	0	0	849
1975	****	****	****	8	3	****	****	17	****	****	****	****	28
1976	0	8	0	84	237	394	577	475	195	135	0	0	2,105
1977	12	119	0	327	729	794	250	176	189	196	36	19	2,847
1978	0	0	46	119	405	509	475	124	213	33	0	0	1,924
1979	0	2	6	45	195	184	220	125	100	52	18	11	958
1980	2	11	16	84	723	289	309	464	214	209	0	0	2,321
1981	12	48	51	280	369	103	683	262	278	22	0	79	2,187
1982	0	2	65	124	276	689	582	337	243	28	8	0	2,354
1983	9	3	66	115	512	112	413	865	281	453	0	11	2,840
1984	13	0	15	28	476	512	689	257	468	221	0	0	2,679
1985	9	37	2	190	260	94	251	250	357	104	0	5	1,559
1986	0	4	0	402	195	285	673	270	665	377	86	14	2,971
1987	3	0	20	136	258	379	403	512	385	95	17	1	2,209
1988	0	45	115	94	734	587	586	411	309	195	120	13	3,209
1989	6	17	2	23	267	340	752	171	406	284	0	6	2,274
1990	0	83	67	116	390	529	477	237	319	213	7	1	2,439
1991	2	15	44	77	679	603	322	238	735	520	0	77	3,312
1992	6	36	0	20	156	270	380	155	318	241	1	1	1,584
1993	69	13	44	183	350	811	512	478	524	229	0	0	3,213
1994	8	59	123	77	202	251	227	323	202	132	0	0	1,604
1995	10	19	29	81	285	565	682	528	230	115	101	0	2,645
1996	0	14	18	42	171	210	291	276	307	291	0	0	1,620
1997	1	12	31	172	131	396	523	417	485	8	11	21	2,208
1998	9	11	68	161	299	176	755	517	270	50	31	0	2,347
1999	0	0	1	108	415	211	401	349	175	513	1	0	2,174
2000	18	13	74	320	461	468	150	257	385	120	0	0	2,266
2001	0	11	16	156	358	408	183	227	356	222	11	0	1,948
2002	6	0	41	260	389	578	443	204	255	132	87	0	2,395

(b) 風速

1970~2002年における日平均風速の風速分布は表2のとおりである。

表2 1970~2002年における日平均風速の風速分布(日/月)

日平均風速 w(m/s)	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	年間	7-8月
w<1	25.7	20.0	16.3	9.8	10.9	9.4	9.8	11.5	15.8	23.6	26.5	28.2	207.5	21.3
1<w<2	4.4	6.0	9.5	8.0	7.4	8.5	9.4	10.1	8.5	5.3	2.8	2.4	82.3	19.5
2<w<3	0.7	1.7	3.4	6.8	6.8	6.7	7.5	5.9	3.9	1.3	0.5	0.4	45.6	13.4
3<w<4	0.1	0.3	1.2	3.2	4.2	3.2	2.7	2.1	1.2	0.5	0.1	0.0	18.8	4.8
4<w<5	0.1	0.0	0.5	1.3	1.2	1.6	1.0	0.8	0.3	0.3	0.1	0.0	7.2	1.8
5<w<7.5	0.0	0.0	0.1	0.8	0.4	0.6	0.6	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	3.1	1.0
7.5<w<10	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1
w>10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1

B. 水位

Water Level Record at Khaliajuri Hydrological Station (1/4) 1975 ~1982

Y	M	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
75	J	2.71	2.71	2.68	2.59	-	-	-	-	-	-	-	2.44	2.46	2.44	2.58	2.39	2.36	2.35	2.26	2.24	2.14	2.12	2.09	2.09	2.11	2.14	2.20	2.27	2.38	2.50	2.50		
	F	2.46	2.43	2.33	2.15	2.01	1.97	1.95	1.94	2.00	2.03	2.11	2.18	2.20	2.29	2.33	2.29	2.30	2.20	2.18	1.86	1.77	1.77	1.83	2.01	2.09	2.15	2.27	2.38	-	-	-		
	M	2.44	2.44	2.44	2.44	2.29	2.10	2.07	1.98	1.95	2.01	2.04	2.07	2.23	2.26	2.18	2.18	2.19	2.19	2.16	2.07	2.07	1.98	1.95	2.01	2.01	2.04	2.18	2.19	2.29	2.35	2.33		
	A	2.32	2.24	2.19	2.10	1.98	2.04	2.19	2.19	2.59	2.65	2.71	2.77	2.99	2.99	3.12	3.20	3.29	3.29	3.29	3.29	3.20	3.14	3.08	3.06	3.11	3.20	3.35	3.44	3.54	3.57	3.63		
	M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	J	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	J	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76	J	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	M	1.95	2.03	2.13	2.16	2.19	2.35	2.53	2.83	3.08	3.23	3.44	3.57	3.54	3.57	3.54	3.55	3.55	3.55	3.49	3.46	3.29	3.23	3.08	2.96	2.87	2.74	2.70	2.67	2.71	2.74	2.76		
	A	2.71	2.74	2.65	2.59	2.48	2.47	2.42	2.45	2.44	2.65	2.93	3.17	3.38	3.57	3.69	3.78	3.83	3.87	3.86	3.84	3.81	3.75	3.67	3.63	3.60	3.57	3.54	3.55	3.57	3.57	-		
	M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	J	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	J	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
77	J	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	M	1.95	1.89	1.83	1.98	2.00	2.18	2.41	2.38	2.41	2.47	2.56	2.50	2.35	2.26	2.21	2.23	2.38	2.53	2.64	2.68	2.73	2.79	2.74	2.77	2.53	2.51	2.41	2.27	2.29	2.36	2.45		
	A	2.62	2.80	3.23	3.63	3.78	3.90	4.02	4.12	4.18	4.24	4.25	4.27	4.28	4.36	4.42	4.50	4.59	4.62	4.63	4.65	4.68	4.72	4.74	4.79	4.82	4.77	4.76	4.79	4.85	4.94	4.97		
	M	5.00	5.08	5.17	5.23	5.30	5.40	5.46	5.50	5.52	5.53	5.52	5.62	5.65	5.73	5.76	5.81	5.88	5.96	6.01	6.02	6.04	6.07	6.07	6.07	6.07	6.01	6.02	6.05	6.11	6.17	6.22		
	J	6.26	6.31	6.36	6.40	6.45	6.49	6.55	6.68	6.72	6.75	6.77	6.84	6.86	6.86	6.86	6.86	6.87	6.87	6.90	6.92	6.95	7.00	7.01	7.04	7.06	7.13	7.22	7.25	7.25	7.22	-		
	J	7.21	7.21	7.21	7.19	7.18	7.16	7.15	7.13	7.12	7.12	7.12	7.13	7.21	7.24	7.30	7.29	7.27	7.27	7.27	7.24	7.24	7.24	7.21	7.18	7.22	7.21	7.22	7.22	7.24	7.24	7.21		
	A	7.19	7.19	7.16	7.13	7.09	7.07	7.04	7.03	7.01	7.00	7.00	7.01	7.03	7.06	7.15	7.25	7.29	7.30	7.29	7.27	7.27	7.27	7.27	7.29	7.29	7.36	7.50	7.53	7.50	7.50			
	S	7.48	7.45	7.44	7.39	7.36	7.33	7.27	7.22	7.18	7.13	7.07	7.03	7.00	6.93	6.97	6.92	6.87	6.81	6.77	6.71	6.75	6.72	6.69	6.63	6.57	6.51	6.46	6.42	6.36	6.31	-		
	O	6.29	6.23	6.20	6.23	6.25	6.29	6.33	6.34	6.33	6.31	6.28	6.23	6.22	6.19	6.14	6.11	6.07	6.01	5.94	5.91	5.84	5.75	5.69	5.64	5.55	5.50	5.47	5.41	5.35	5.27	5.23		
	N	5.18	5.11	5.03	4.97	4.88	4.85	4.80	4.76	4.72	4.69	4.63	4.62	4.57	4.53	4.50	4.47	4.39	4.34	4.24	4.19	4.13	4.08	4.04	4.01	3.93	3.87	3.83	3.76	3.72	-	-		
	D	3.67	3.63	3.55	3.49	3.43	3.35	3.32	3.31	3.28	3.29	3.35	3.38	3.35	3.32	3.28	3.20	3.14	3.03	2.97	2.93	2.88	2.87	2.85	2.84	2.84	2.88	2.91	2.84	2.77	2.77			
78	J	2.74	2.67	2.62	2.50	2.47	2.44	2.45	2.47	2.53	2.56	2.62	2.59	2.55	2.53	2.45	2.44	2.36	2.30	2.23	2.16	2.13	2.13	2.13	2.15	2.15	2.15	2.18	2.23	2.20	2.12			
	F	2.10	2.16	2.04	2.06	2.04	2.13	2.23	2.27	2.32	2.41	2.32	2.20	2.29	2.16	1.98	1.98	1.86	1.77	1.74	1.78	1.89	1.91	2.03	2.07	2.18	2.13	2.18	2.21	-	-			
	M	2.26	2.16	2.14	2.10	2.07	2.09	1.97	2.04	2.13	2.23	2.29	2.32	2.23	2.13	2.07	1.97	1.86	1.86	1.74	1.77	1.83	1.89	1.98	2.06	2.13	2.32	2.38	2.38	2.35	2.41	2.33		
	A	2.29	2.15	2.13	2.10	2.15	2.23	2.32	2.35	2.44	2.45	2.42	2.38	2.41	2.30	2.35	2.29	2.30	2.44	2.59	2.65	2.71	2.74	2.80	2.87	2.88	2.90	2.87	2.80	2.77	-	-		
	M	2.67	2.61	2.62	2.71	2.80	2.96	3.05	3.17	3.25	3.26	3.26	3.26	3.32	3.32	3.31	3.37	3.38	3.35	3.49	3.75	4.12	4.24	4.42	4.56	4.66	4.83	4.98	5.15	5.24	5.43	5.50		
	J	5.56	5.67	5.76	5.79	5.87	5.90	5.91	5.97	6.02	6.29	6.36	6.40	6.60	6.66	6.71	6.71	6.69	6.71	6.75	6.72	6.71	6.72	6.77	6.83	6.92	7.09	7.12	7.03	7.06	7.03	-		
	J	7.03	7.00	6.97	6.97	7.00	7.01	7.01	7.00	6.97	6.98	6.93	6.90	6.87	6.84	6.84	6.95	7.01	7.03	7.04	7.04	7.03	7.01	7.03	7.03	7.00	7.03	7.09	7.15	7.16	7.18	7.19		
	A	7.18	7.16	7.12	7.15	7.15	7.15	7.13	7.12	7.12	7.13	7.12	7.12	7.07	7.04	7.03	7.03	7.00	6.97	6.92	6.87	6.87	6.86	6.87	6.84	6.81	6.77	6.75	6.74	6.69	6.63	6.58		
	S	6.58	6.54	6.49	6.46	6.49	6.55	6.58	6.58	6.58	6.60	6.61	6.60	6.61	6.60	6.61	6.58	6.58	6.57	6.55	6.51	6.49	6.46	6.43	6.42	6.46	6.52	6.48	6.43	6.39	6.34	-		
	O	6.31	6.26	6.22	6.20	6.16	6.11	6.07	6.02	5.97	5.93	5.88	5.84	5.81	5.78	5.75	5.72	5.67	5.62	5.62	5.53	5.49	5.43	5.37	5.30	5.24	5.14	5.06	5.00	4.92	4.88	4.80		
	N	4.71	4.65	4.59	4.53	4.44	4.36	4.30	4.24	4.15	4.08	4.01	3.93	3.89	3.86	3.81	3.80	3.78	3.72	3.69	3.67	3.60	3.51	3.43	3.38	3.32	3.31	3.29	3.28	3.26	3.22	3.22		
	D	3.26	3.25	3.34	3.34	3.23	3.17	3.11	3.06	2.97	2.91	2.85	2.84	2.85	2.85	2.85	2.84	2.82	2.80	2.77	2.70	2.62	2.56	2.50	2.45	2.41	2.45	2.47	2.48	2.50	2.52	2.61		
79	J	2.64	2.65	2.62	2.62	2.18	2.45	2.32	2.23	2.20	2.23	2.26	2.29	2.32	2.38	2.32	2.32	2.35	2.36	2.32	2.29	2.26	2.23	2.04	1.98	1.95	2.04	2.01	2.26	2.35	2.41	2.4		

Water Level Record at Khaliajuri Hydrological Station (2/4) 1983 ~1990

Y	M	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
83	J	2.41	2.39	2.39	2.34	2.25	2.18	2.12	2.14	2.10	2.09	2.10	2.09	2.08	2.09	2.17	2.23	2.09	2.12	2.10	1.99	1.84	1.87	1.85	1.84	1.79	1.92	1.95	2.03	2.11	2.12	2.23	
	F	2.26	2.18	2.10	1.99	1.87	1.73	1.66	1.61	1.58	1.64	1.59	1.69	1.79	1.79	1.92	2.01	1.88	1.99	1.99	1.92	1.84	1.66	1.84	1.82	1.86	2.01	2.12	2.01	2.12	2.12	2.23	
	M	2.18	2.29	2.34	2.31	2.23	2.14	1.96	1.92	1.81	1.84	1.98	2.04	1.79	2.35	2.44	2.58	2.62	2.62	2.62	2.62	2.66	2.86	2.96	3.19	3.36	3.52	3.74	3.82	3.85	3.87	3.85	
	A	3.79	3.74	3.66	3.58	3.52	3.44	3.37	3.32	3.38	3.57	3.70	3.87	3.92	3.94	4.07	4.07	4.07	4.07	4.02	4.00	3.95	3.86	3.78	3.75	3.70	3.71	3.81	3.87	3.94	4.09	4.08	
	M	4.25	4.31	4.36	4.42	4.52	4.63	4.64	4.71	4.76	4.80	4.87	4.95	5.05	5.15	5.18	5.23	5.29	5.33	5.41	5.44	5.49	5.50	5.52	5.54	5.54	5.53	5.52	5.51	5.48	5.45		
	J	5.43	5.41	5.38	5.38	5.36	5.34	5.36	5.37	5.38	5.40	5.39	5.39	5.37	5.35	5.42	5.54	5.58	5.70	5.78	5.83	5.85	5.90	5.98	6.02	6.10	6.12	6.16	6.17	6.20	6.25	6.25	
	J	6.32	6.42	6.52	6.74	6.85	7.00	7.03	7.03	7.02	6.99	6.97	6.95	6.91	6.90	6.88	6.87	6.90	6.90	6.88	6.85	6.82	6.82	6.83	6.84	6.85	6.91	6.98	7.08	7.14	7.17	7.20	
	A	7.19	7.15	7.16	7.37	7.40	7.40	7.43	7.41	7.40	7.38	7.37	7.35	7.33	7.32	7.27	7.22	7.18	7.15	7.12	7.10	7.10	7.21	7.32	7.45	7.55	7.64	7.65	7.66	7.63	7.62	7.60	
	S	7.57	7.55	7.52	7.51	7.48	7.47	7.45	7.57	7.62	7.70	8.04	8.05	8.02	7.96	7.96	7.98	7.96	7.94	7.92	7.90	7.91	7.92	8.00	8.88	7.83	7.76	7.74	7.71	7.65	7.70	7.70	
	O	7.55	7.48	7.43	7.38	7.33	7.27	7.25	7.19	7.15	7.11	7.14	7.09	7.05	6.97	6.88	6.82	6.78	6.76	6.72	6.69	6.67	6.64	6.59	6.54	6.49	6.45	6.39	6.33	6.24	6.15	6.10	
	N	6.01	5.96	5.96	5.79	5.71	5.64	5.56	5.49	5.42	5.34	5.28	5.23	5.15	5.07	5.00	4.95	4.88	4.81	4.74	4.68	4.63	4.56	4.51	4.47	4.42	4.47	4.32	4.26	4.20	4.15	4.15	
	D	4.10	4.05	4.01	3.97	3.93	3.89	3.85	3.81	3.76	3.72	3.67	3.62	3.57	3.53	3.45	3.40	3.35	3.30	3.25	3.32	3.33	3.33	3.29	3.28	3.25	3.20	3.16	3.15	3.10	3.09	3.05	
84	J	3.05	3.04	3.05	3.08	3.05	3.02	3.00	2.94	2.90	2.87	2.79	2.74	2.67	2.60	2.63	2.59	2.67	2.71	2.78	2.56	2.61	2.62	2.54	2.44	2.33	2.20	2.15	2.12	2.11	2.10		
	F	2.11	2.12	2.11	2.15	2.21	2.21	2.17	2.12	2.14	2.07	2.06	2.04	1.89	1.88	1.89	1.94	1.99	2.09	2.11	2.25	2.26	2.29	2.20	1.99	1.83	1.63	1.55	1.61	1.66	1.66		
	M	1.79	1.79	1.84	1.97	2.05	2.03	2.11	2.17	2.19	2.17	2.07	2.05	2.12	2.07	2.12	2.09	2.10	2.22	2.52	2.53	2.51	2.44	2.32	2.27	2.14	2.07	2.09	2.07	2.14	2.13	2.19	
	A	2.35	2.52	2.69	2.84	2.90	3.10	3.26	3.37	3.40	3.32	3.24	3.08	3.00	2.92	2.89	3.01	3.07	3.16	3.27	3.42	3.43	3.44	3.39	3.29	3.22	3.14	3.12	3.11	3.15	3.20	3.20	
	M	3.29	3.38	3.46	3.55	3.62	3.72	3.76	3.83	3.90	3.93	4.01	4.12	4.22	4.37	4.52	4.66	4.79	4.86	4.94	5.03	5.14	5.26	5.55	5.87	6.43	6.70	6.80	6.85	6.85	6.83	6.80	
	J	6.79	6.75	6.69	6.67	6.60	6.61	6.63	6.60	6.57	6.55	6.52	6.50	6.49	6.48	6.50	6.46	6.40	6.40	6.48	6.49	6.50	7.02	7.06	7.06	7.03	7.01	6.91	6.98	6.96	6.94	6.94	
	J	6.91	6.89	6.87	6.87	6.88	6.88	6.92	7.08	7.28	7.45	7.54	7.60	7.65	7.73	7.79	7.79	7.77	7.75	7.71	7.72	7.74	7.82	7.92	8.03	8.05	8.07	8.10	8.13	8.13	8.07	8.04	
	A	8.00	7.96	7.93	7.91	7.89	7.82	7.76	7.68	7.62	7.54	7.48	7.43	7.36	7.31	7.26	7.21	7.19	7.15	7.13	7.08	7.01	6.98	6.97	6.97	6.98	6.95	6.93	6.89	6.86	6.84	6.84	
	S	6.82	6.80	6.79	6.82	6.87	6.97	7.05	7.08	7.10	7.08	7.08	7.08	7.11	7.46	7.80	7.89	8.00	8.01	8.02	8.00	7.95	7.83	7.75	7.68	7.63	7.57	7.53	7.45	7.39	7.39	7.39	
	O	7.30	7.24	7.18	7.12	7.08	7.08	6.96	6.90	6.82	6.73	6.64	6.57	6.49	6.35	6.28	6.21	6.15	6.07	6.00	5.96	5.92	5.87	5.81	5.77	5.72	5.78	5.63	5.58	5.54	5.48	5.48	
	N	5.43	5.37	5.30	5.24	5.17	5.10	5.03	4.97	4.89	4.83	4.75	4.70	4.63	4.55	4.50	4.41	4.34	4.25	4.19	4.14	4.08	4.04	4.01	3.96	3.92	3.89	3.80	3.75	3.75	3.68	3.68	
	D	3.63	3.59	3.54	3.49	3.44	3.42	3.38	3.41	3.36	3.35	3.31	3.29	3.28	3.23	3.27	3.30	3.25	3.20	3.15	3.12	3.08	3.07	3.06	3.05	3.03	3.02	2.97	2.91	2.95	2.77	2.70	
85	J	2.65	2.60	2.59	2.58	2.55	2.53	2.55	2.57	2.58	2.57	2.55	2.55	2.51	2.38	2.29	2.31	2.22	2.23	2.23	2.30	2.27	2.28	2.31	2.32	2.29	2.28	2.27	2.21	2.20	2.21		
	F	2.09	2.02	1.99	2.09	2.11	2.28	2.41	2.50	2.53	2.50	2.39	2.37	2.33	2.21	2.10	2.08	2.00	2.08	2.16	2.19	2.23	2.22	2.22	2.27	2.28	2.34	2.36	2.32	2.32	2.32		
	M	2.27	2.25	2.31	2.40	2.32	2.47	2.64	2.74	2.82	2.89	2.78	2.68	2.67	2.54	2.45	2.47	2.49	2.58	2.98	3.18	3.48	3.61	3.67	3.72	3.79	3.73	3.65	3.56	3.48	3.57	3.73	
	A	3.73	3.72	3.70	3.69	3.66	3.60	3.55	3.52	3.64	3.73	3.86	3.95	4.05	4.15	4.24	4.30	4.34	4.37	4.38	4.40	4.45	4.49	4.43	4.42	4.50	4.52	4.54	4.57	4.57	4.53	4.53	
	M	4.49	4.44	4.43	4.46	4.49	4.52	4.47	4.44	4.42	4.37	4.30	4.23	4.17	4.12	4.07	4.07	4.05	4.02	4.02	4.03	4.03	4.00	3.96	3.96	3.96	4.04	4.18	4.41	4.52	4.65	4.65	
	J	4.80	4.94	5.09	5.27	5.47	5.69	5.94	6.17	6.30	6.39	6.42	6.45	6.46	6.46	6.48	6.54	6.55	6.64	6.64	6.64	6.65	6.65	6.65	6.65	6.66	6.67	6.69	6.72	6.75	6.77	7.51	
	J	6.78	6.75	6.74	6.72	6.72	6.72	6.77	6.87	6.97	7.01	7.03	7.04	7.05	7.04	7.05	7.04	7.02	7.00	7.02	7.03	7.04	7.06	7.07	7.08	7.17	7.20	7.27	7.40	7.51	7.72	7.51	
	A	7.47	7.45	7.42	7.41	7.38	7.34	7.31	7.28	7.24	7.20	7.14	7.10	7.08	7.04	7.01	6.97	6.95	6.92	6.90	6.89	6.86	6.88	6.89	6.91	7.01	7.06	7.05	7.00	6.96	6.92	6.87	6.83
	S	6.82	6.80	6.77	6.75	6.74	6.72	6.74	6.73	6.71	6.67	6.64	6.62	6.63	6.62	6.61	6.60	6.57	6.54	6.52	6.50	6.48	6.51	6.50	6.47	6.44	6.48	6.48	6.47	6.47	6.46	6.46	
	O	6.43	6.42	6.38	6.34	6.30	6.27	6.23	6.19	6.14	6.09	6.03	5.97	5.91	5.88	5.81	5.75	5.69	5.66	5.62	5.60	5.56	5.50	5.46	5.41	5.37	5.31	5.27	5.22	5.16	5.10	5.03	
	N	4.97	4.92	4.85	4.77	4.72	4.68	4.62	4.55	4.51	4.39	4.32	4.27	4.21	4.21	4.15	4.11	4.07	4.03	3.97	3.93	3.88	3.82	3.76	3.71	3.67	3.62	3.59	3.55	3.52	3.40	3.40	
	D	3.35	3.30	3.23	3.18	3.11	3.04	2.98	2.95	3.00	3.05	3.08	3.06	3.03	3.04	2.99	2.92	2.82	2.75	2.67	2.61	2.50	2.45	2.45	2.49	2.50	2.51	2.52	2.50	2.50	2.51	2.51	
86	J	2.44	2.41	2.34	2.31	2.26	2.25	2.25	2.29	2.28	2.28	2.33	2.28	2.38	2.36	2.28	2.20	2.14	2.11	1.98	1.89	1.90	1.90	1.89	1.92	1.95	2.00	2.04	2.09	2.10	2.08	2.06	
	F	2.14	2.19	2.06	2.02	1.94	1.87	1.91	1.95	2.01	2.06	2.07	2.06	2.08	2.06	2.08	2.05	1.93	1.71	1.66	1.64	1.60	1.66	1.76	1.86	1.94	2.03	2.05	2.05	2.05	2.05		
	M	2.11	2.14	2.08	2.01	1.91	1.91	1.75	1.87	1.90	2.01	2.10	2.16	2.11	2.20	2.23	2.19	2.15	2.06	2.00	1.79	1.81	1.80	1.81	1.90	1.97	2.05	2.15	2.26	2.39	2.45	2.51	
	A	2.31	2.36	2.25	2.09	2.08	2.10	2.16	2.29	2.56	2.57	2.57	2.66	2.69	2.96	3.14	3.34	3.64	3.86	4.02	4.11	4.13	4.15	4.16	4.20	4.22	4.23	4.24	4.21	4.16	4.12	4.14	
	M	4.08	4.06	4.04	4.02	4.06	4.18	4.24	4.27	4.26	4.26	4.27	4.26	4.21	4.17	4.14	4.11	4.08	4.08	4.05	3.97	3.87	3.85	3.85	3.84	3.83	3.81	3.79	3.77	3.71	3.66	3.52	
	J	3.31	3.23	3.15	3.08	3.04	3.03	3.04	3.08	3.11	3.20	3.29	3.32	3.40	3.48	3.54	3.60	3.67	3.72														

Water Level Record at Khaliajuri Hydrological Station (3/4) 1991 ~1998

Y	M	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
91	J	3.42	3.39	3.33	3.30	3.28	3.23	3.27	3.28	3.24	3.19	3.12	3.04	3.02	3.01	2.99	2.98	2.96	2.93	2.90	2.86	2.87	2.89	2.85	2.77	2.66	2.59	2.52	2.49	2.44	2.46	2.52	
	F	2.54	2.72	2.87	2.95	2.92	2.80	2.82	2.80	2.71	2.64	2.57	2.58	2.54	2.53	2.54	2.55	2.49	2.52	2.57	2.59	2.63	2.52	2.46	2.48	2.48	2.50	2.52	2.59	2.52	2.49	2.52	2.86
	M	2.56	2.54	2.55	2.53	2.54	2.60	2.67	2.51	2.43	2.40	2.39	2.29	2.34	2.36	2.43	2.47	2.59	2.68	2.74	2.79	2.76	2.62	2.69	2.56	2.42	2.41	2.44	2.46	2.49	2.52	2.86	
	A	3.09	3.28	3.44	3.65	3.80	4.07	4.22	4.41	4.55	4.55	4.53	4.47	4.43	4.39	4.37	4.36	4.36	4.29	4.20	4.12	3.96	3.86	3.85	3.75	3.64	3.67	3.73	3.74	3.80	4.00	4.06	
	M	4.23	4.43	4.65	5.00	5.24	5.36	5.51	5.61	5.75	5.85	6.03	6.27	6.44	6.62	6.82	7.02	7.14	7.24	7.30	7.37	7.38	7.38	7.44	7.44	7.44	7.44	7.44	7.44	7.45	7.45	7.46	7.49
	J	7.49	7.46	7.51	7.52	7.56	7.55	7.54	7.54	7.53	7.51	7.51	7.57	7.61	7.65	7.73	7.81	7.89	7.94	7.94	7.91	7.91	7.91	7.91	7.92	7.94	7.92	7.90	7.88	7.87	7.86	7.83	
	J	7.76	7.69	7.65	7.61	7.58	7.53	7.49	7.36	7.31	7.28	7.24	7.21	7.22	7.19	7.18	7.15	7.13	7.13	7.13	7.11	7.09	7.07	7.04	6.98	6.93	6.89	6.85	6.80	6.79	6.78	6.78	
	A	6.78	6.78	6.78	6.88	7.01	7.03	7.03	7.02	6.99	6.98	6.97	6.93	6.92	6.90	6.92	6.89	6.85	6.82	6.75	6.70	6.65	6.60	6.61	6.60	6.62	6.61	6.62	6.60	6.62	6.56	6.57	
	S	6.65	6.82	7.06	7.13	7.13	7.15	7.18	7.22	7.24	7.26	7.28	7.28	7.26	7.26	7.24	7.22	7.18	7.15	7.12	7.11	7.08	7.04	7.07	7.08	7.20	7.37	7.35	7.30	7.25	7.21		
	O	7.15	7.10	7.04	6.98	6.92	6.88	6.84	6.80	6.75	6.71	6.65	6.57	6.58	6.69	6.85	6.97	6.95	6.89	6.84	6.79	6.72	6.68	6.58	6.51	6.45	6.38	6.30	6.21	6.14	6.05	5.96	
	N	5.88	5.83	5.79	5.75	5.69	5.65	5.61	5.56	5.52	5.47	5.42	5.34	5.27	5.20	5.15	5.08	5.01	4.95	4.90	4.84	4.79	4.74	4.70	4.64	4.60	4.55	4.50	4.44	4.39	4.34		
	D	4.27	4.21	4.15	4.10	4.05	3.99	3.95	3.90	3.86	3.83	3.79	3.75	3.70	3.65	3.58	3.50	3.43	3.40	3.36	3.39	3.40	3.37	3.38	3.49	3.63	3.75	3.71	3.70	3.68	3.68	3.68	
92	J	3.65	3.66	3.57	3.52	3.44	3.38	3.41	3.40	3.41	3.28	3.21	3.15	3.12	3.08	3.09	3.08	3.05	3.04	3.03	3.02	3.03	3.08	3.04	3.03	3.01	3.00	2.92	2.79	2.76	2.71		
	F	2.65	2.67	2.73	2.75	2.78	2.75	2.74	2.73	2.75	2.63	2.47	2.35	2.28	2.19	2.13	2.19	2.31	2.36	2.36	2.35	2.35	2.40	2.41	2.31	2.23	2.24	2.20	2.16	2.09	2.06	2.09	
	M	2.05	2.06	2.24	2.25	2.26	2.28	2.34	2.37	2.38	2.37	2.35	2.32	2.28	2.25	2.15	2.23	2.36	2.47	2.56	2.73	2.92	3.14	3.41	3.63	3.77	3.98	4.08	4.11	4.11	4.06	3.95	
	A	3.85	3.72	3.59	3.50	3.41	3.29	3.22	3.20	3.16	3.17	3.16	3.21	3.22	3.26	3.32	3.46	3.57	3.65	3.73	3.79	3.76	3.78	3.84	3.89	3.86	3.78	3.68	3.58	3.49	3.40		
	M	3.36	3.31	3.28	3.37	3.45	3.55	3.58	3.59	3.62	3.64	3.66	3.67	3.63	3.60	3.57	3.70	3.86	4.35	4.59	4.61	4.63	4.65	4.65	4.68	4.71	4.73	4.76	4.78	4.82	4.85	4.88	
	J	4.89	4.90	4.91	4.92	4.91	4.90	4.89	4.89	4.90	4.91	4.97	5.03	5.12	5.22	5.33	5.47	5.56	5.64	5.67	5.69	5.72	5.75	5.76	5.80	5.94	6.10	6.25	6.46	6.56	6.59		
	J	6.65	6.69	6.72	6.77	6.79	6.82	6.85	6.89	6.98	7.00	6.97	6.97	6.97	6.97	6.99	7.04	7.05	7.00	6.97	6.95	6.94	6.92	6.89	6.86	6.84	6.81	6.78	6.76	6.71	6.65	6.63	
	A	6.61	6.59	6.57	6.55	6.54	6.60	6.63	6.65	6.65	6.62	6.59	6.55	6.52	6.48	6.46	6.42	6.38	6.36	6.33	6.31	6.28	6.26	6.23	6.21	6.19	6.28	6.27	6.26	6.23	6.24	6.24	
	S	6.26	6.23	6.20	6.18	6.17	6.15	6.11	6.09	6.06	6.05	6.04	6.08	6.12	6.17	6.19	6.19	6.22	6.22	6.20	6.19	6.16	6.12	6.08	6.05	6.00	6.01	6.04	6.08	6.17	6.38		
	O	6.49	6.49	6.46	6.42	6.37	6.34	6.29	6.25	6.18	6.13	6.07	6.02	6.05	6.12	6.14	6.11	6.09	6.07	6.05	6.03	6.00	5.98	5.96	5.93	5.90	5.87	5.84	5.80	5.77	5.70	5.64	
	N	5.59	5.54	5.49	5.44	5.39	5.31	5.24	5.17	5.11	5.04	4.98	4.91	4.85	4.78	4.73	4.69	4.62	4.57	4.51	4.46	4.40	4.36	4.28	4.24	4.18	4.13	4.08	4.03	3.98	3.94		
	D	3.90	3.84	3.78	3.75	3.71	3.68	3.62	3.58	3.55	3.53	3.50	3.47	3.43	3.39	3.36	3.32	3.26	3.22	3.18	3.15	3.10	3.09	3.08	3.05	3.04	3.03	3.02	2.99	2.96	2.90	2.84	
93	J	2.77	2.73	2.68	2.65	2.62	2.63	2.60	2.65	2.75	2.92	3.02	3.06	3.02	2.94	2.84	2.78	2.70	2.60	2.55	2.54	2.55	2.53	2.50	2.48	2.49	2.33	2.25	2.12	2.09	2.07	2.08	
	F	2.06	2.05	2.01	2.02	2.06	2.22	2.33	2.39	2.31	2.37	2.39	2.32	2.22	2.17	2.20	2.38	2.94	3.47	3.72	3.92	4.10	4.22	4.27	4.27	4.27	4.27	4.15	4.08	3.97	3.83	3.52	
	M	3.97	3.87	3.72	3.57	3.48	3.35	3.23	3.12	3.04	2.98	2.94	2.85	2.79	2.69	2.62	2.63	2.64	2.66	2.70	2.71	2.72	2.76	2.88	2.92	3.12	3.27	3.45	3.62	3.68	3.63	3.52	
	A	3.42	3.29	3.20	3.08	3.02	3.01	2.97	2.94	2.91	2.88	2.97	3.04	3.10	3.07	3.00	2.97	2.95	2.96	2.96	2.95	2.92	2.91	2.88	2.91	2.92	2.98	3.17	3.27	3.37	3.45	3.55	
	M	3.64	3.73	3.94	4.12	4.33	4.56	4.82	4.93	4.99	5.05	5.10	5.17	5.25	5.32	5.43	5.61	5.73	5.91	6.01	6.12	6.23	6.28	6.31	6.30	6.28	6.27	6.26	6.22	6.19	6.16	6.14	
	J	6.12	6.10	6.09	6.06	6.13	6.21	6.32	6.44	6.57	6.66	6.76	6.90	7.05	7.10	7.13	7.14	7.15	7.20	7.40	7.62	7.62	7.65	7.65	7.64	7.61	7.60	7.57	7.55	7.59	7.66		
	J	7.70	7.72	7.74	7.74	7.79	7.82	7.81	7.78	7.77	7.72	7.68	7.62	7.55	7.48	7.44	7.39	7.36	7.51	7.63	7.85	8.09	8.15	8.15	8.15	8.08	8.04	8.00	7.97	7.92	7.88	7.84	
	A	7.79	7.74	7.71	7.69	7.69	7.69	7.72	7.73	7.74	7.70	7.67	7.64	7.61	7.55	7.49	7.45	7.37	7.34	7.31	7.29	7.27	7.26	7.29	7.32	7.31	7.27	7.30	7.31	7.29	7.26	7.23	
	S	7.27	7.31	7.31	7.28	7.25	7.20	7.16	7.13	7.07	7.03	6.99	6.95	6.91	6.87	6.84	6.80	6.75	6.70	6.67	6.64	6.61	6.57	6.54	6.50	6.47	6.53	6.61	6.63	6.62	6.63		
	O	6.65	6.65	6.69	6.72	6.69	6.66	6.62	6.57	6.53	6.48	6.41	6.36	6.32	6.27	6.22	6.16	6.11	6.06	6.02	5.97	5.91	5.84	5.77	5.72	5.68	5.61	5.53	5.45	5.37	5.30	5.24	
	N	5.17	5.11	5.06	5.01	4.96	4.90	4.84	4.78	4.72	4.66	4.59	4.52	4.46	4.41	4.36	4.31	4.26	4.21	4.16	4.11	4.03	3.95	3.89	3.84	3.79	3.73	3.68	3.64	3.59	3.56		
	D	3.54	3.53	3.51	3.45	3.39	3.33	3.27	3.22	3.17	3.16	3.13	3.11	3.10	3.10	3.10	3.10	2.99	2.94	2.93	2.85	2.78	2.72	2.65	2.58	2.57	2.58	2.61	2.66	2.68	2.71	2.72	
94	J	2.72	2.70	2.70	2.68	2.59	2.53	2.44	2.44	2.43	2.44	2.46	2.47	2.46	2.47	2.41	2.46	2.58	2.53	2.38	2.18	2.13	2.05	2.04	2.06	2.11	2.18	2.28	2.32	2.38	2.41	2.43	
	F	2.48	2.44	2.40	2.27	2.26	2.19	2.18	2.15	2.21	2.26	2.28	2.28	2.27	2.21	2.13	2.14	2.15	2.13	2.05	2.04	2.06	2.00	2.05	2.12	1.98	1.92	1.85	1.81	1.81	1.81	1.81	
	M	2.18	2.13	2.12	2.13	2.12	2.13	2.17	2.03	1.88	1.86	1.88	1.90	1.93	2.02	2.23	2.42	2.52	2.48	2.47	2.50	2.71	3.06	3.23	3.59	3.92	4.12	4.29	4.54	4.81	4.81	4.84	
	A	4.91	5.00	5.04	5.08	5.07	5.07	5.07	5.04	4.97	4.90	4.86	4.79	4.71	4.64	4.57	4.50	4.42	4.31	4.35	4.36	4.34	4.36	4.38	4.44	4.46	4.47	4.42	4.35	4.26	4.26	4.26	
	M	4.20	4.17	4.14	4.10	4.08	4.06	4.10	4.19	4.28	4.34	4.39	4.41	4.40	4.44	4.44	4.46	4.47	4.46	4.46	4.43	4.40	4.39	4.46	4.52	4.58	4.61	4.66	4.72	4.86	4.96		
	J	5.04	5.18	5.34	5.46	5.67	5.94	6.10	6.21	6.29	6.42	6.47	6.55	6.59	6.61	6.63	6.64	6.62	6.58	6.58	6.56	6.54	6.52										

Water Level Record at Khaliajuri Hydrological Station (4/4) 1999~2005

Y	M	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
99	J	3.01	3.02	3.01	2.97	2.95	2.99	3.00	2.98	2.98	2.80	2.71	2.63	2.65	2.64	2.74	2.78	2.80	2.80	2.85	2.85	2.89	2.90	2.89	2.80	2.63	2.51	2.50	2.47	2.50	2.57	2.61		
	F	2.66	2.68	2.72	2.76	2.74	2.73	2.73	2.74	2.71	2.67	2.46	2.38	2.32	2.34	2.48	2.47	2.61	2.63	2.61	2.62	2.74	2.77	2.79	2.71	2.56	2.42	2.44	2.44					
	M	2.43	2.42	2.39	2.39	2.40	2.44	2.47	2.48	2.49	2.55	2.54	2.52	2.53	2.56	2.54	2.57	2.59	2.73	2.85	2.84	2.81	2.75	2.65	2.71	2.72	2.70	2.69	2.74	2.89	2.88	2.86		
	A	2.88	3.02	3.06	3.08	3.04	3.03	3.02	2.94	2.94	2.75	2.56	2.62	2.69	2.93	2.99	3.19	3.43	3.57	3.58	3.60	3.62	3.58	3.57	3.67	3.67	3.78	3.88	3.93	4.09	4.38			
	M	4.53	4.53	4.62	4.77	4.91	5.01	5.08	5.12	5.15	5.17	5.19	5.22	5.25	5.27	5.29	5.29	5.26	5.24	5.22	5.20	5.18	5.18	5.18	5.22	5.31	5.37	5.41	5.50	5.58	5.67	5.74		
	J	5.93	6.08	6.26	6.33	6.44	6.54	6.58	6.63	6.67	6.71	6.71	6.72	6.73	6.73	6.71	6.69	6.68	6.71	6.74	6.74	6.92	7.03	7.09	7.14	7.21	7.29	7.33	7.41	7.51	7.65			
	J	7.80	7.84	7.86	7.87	7.86	7.83	7.85	7.90	8.02	8.08	8.15	8.17	8.20	8.19	8.17	8.18	8.23	8.26	8.33	8.40	8.47	8.52	8.54	8.52	8.42	8.32	8.25	8.21	8.18	8.14	8.11		
	A	8.12	8.10	8.08	8.06	8.03	8.03	7.97	7.92	7.87	7.83	7.85	7.90	7.94	7.99	8.04	8.07	8.05	8.00	7.95	7.95	7.96	8.03	8.04	8.05	8.02	8.01	8.03	8.06	8.10	8.09	8.07	8.08	
	S	8.08	8.06	8.05	8.03	8.01	7.98	7.96	7.94	7.93	7.91	7.90	7.89	7.92	7.90	7.87	7.85	7.83	7.81	7.78	7.76	7.75	7.73	7.69	7.65	7.61	7.57	7.53	7.48	7.43	7.40			
	O	7.36	7.31	7.26	7.23	7.21	7.18	7.14	7.16	7.14	7.11	7.07	7.04	7.00	6.97	6.94	6.90	6.89	6.93	6.95	6.99	6.96	6.93	6.91	6.87	6.84	6.81	6.78	6.75	6.71	6.71	6.68		
	N	6.62	6.58	6.55	6.52	6.48	6.45	6.40	6.34	6.30	6.24	6.17	6.13	6.08	6.03	5.98	5.91	5.85	5.76	5.71	5.65	5.60	5.54	5.46	5.41	5.36	5.31	5.28	5.21	5.16	5.09			
	D	5.01	4.96	4.89	4.84	4.79	4.75	4.70	4.65	4.60	4.56	4.51	4.48	4.43	4.38	4.30	4.26	4.21	4.14	4.04	4.01	4.10	4.16	4.21	4.19	4.18	4.12	4.09	4.04	3.99	3.91	3.82		
00	J	3.72	3.74	3.75	3.74	3.73	3.73	3.73	3.70	3.68	3.67	3.67	3.67	3.68	3.70	3.71	3.72	3.72	3.73	3.73	3.83	3.54	3.46	3.41	3.38	3.35	3.23	3.15	2.98	3.00	2.89	2.87		
	F	2.81	2.78	2.76	2.75	2.72	2.66	2.63	2.59	2.56	2.57	2.56	2.55	2.57	2.58	2.56	2.57	2.58	2.59	2.60	2.59	2.60	2.61	2.73	2.74	2.67	2.64	2.63	2.58					
	M	2.60	2.61	2.63	2.63	2.69	2.73	2.77	2.77	2.78	2.78	2.90	2.94	2.98	3.10	3.13	3.10	3.13	3.10	3.13	3.10	3.13	3.10	3.13	3.10	3.13	3.10	3.13	3.10	3.13	3.10	3.13	3.10	
	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	M	4.88	4.98	5.09	5.18	5.27	5.32	5.37	5.45	5.52	5.61	5.66	5.73	5.76	5.78	5.78	5.77	5.76	5.78	5.80	5.83	5.86	5.89	5.93	6.01	6.08	6.19	6.29	6.38	6.49	6.55	6.59		
	J	6.62	6.65	6.67	6.68	6.71	6.78	6.82	6.86	6.89	6.92	6.96	7.00	7.07	7.12	7.16	7.19	7.20	7.17	7.13	7.06	7.03	7.07	7.12	7.19	7.22	7.31	7.33	7.28	7.26	7.26			
	J	7.25	7.23	7.20	7.17	7.14	7.12	7.10	7.10	7.11	7.12	7.10	7.06	7.03	7.01	6.98	6.95	6.91	6.88	6.86	6.84	6.81	6.78	6.75	6.71	6.68	6.65	6.63	6.61	6.61	6.62	6.68		
	A	6.77	6.86	7.01	7.11	7.15	7.15	7.16	7.17	7.18	7.19	7.21	7.25	7.33	7.37	7.40	7.43	7.45	7.47	7.49	7.52	7.52	7.48	7.45	7.41	7.38	7.35	7.31	7.28	7.23	7.18	7.14		
	S	7.11	7.08	7.07	7.06	7.06	7.05	7.03	7.04	7.05	7.07	7.06	7.05	7.05	7.03	7.03	7.08	7.10	7.13	7.16	7.19	7.17	7.14	7.12	7.14	7.15	7.13	7.11	7.09	7.06	7.04			
	O	7.01	6.98	6.95	6.91	6.86	6.83	6.80	6.76	6.70	6.63	6.56	6.48	6.33	6.29	6.23	6.18	6.11	6.03	5.97	5.89	5.81	5.72	5.67	5.60	5.54	5.51	5.46	5.42	5.37	5.46	5.43		
	N	5.43	5.42	5.39	5.36	5.33	5.29	5.24	5.15	5.12	5.07	5.03	4.98	4.95	4.90	4.86	4.79	4.74	4.69	4.64	4.59	4.52	4.47	4.40	4.34	4.29	4.23	4.17	4.11	4.06	4.02			
	D	3.97	3.92	3.85	3.78	3.67	3.61	3.55	3.51	3.47	3.47	3.40	3.33	3.28	3.30	3.29	3.28	3.27	3.25	3.16	3.10	3.03	2.96	2.95	2.98	3.00	2.98	2.97	2.93	2.91	2.84			
01	J	3.70	3.62	3.57	3.56	3.53	3.51	3.47	3.46	3.48	3.52	3.56	3.58	3.60	3.58	3.50	3.41	3.34	3.28	3.27	3.25	3.24	3.21	3.23	3.24	3.33	3.36	3.31	3.30	3.28	3.25	3.24		
	F	3.21	3.13	3.08	3.08	3.02	3.12	3.15	3.25	3.39	3.35	3.37	3.43	3.38	3.24	3.11	2.99	2.90	2.97	2.96	2.95	3.08	3.21	3.26	3.29	3.30	3.42	3.58	3.76					
	M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	A	4.97	5.01	5.02	4.96	4.91	4.86	4.83	4.94	5.02	5.14	5.23	5.34	5.44	5.55	5.66	5.76	5.86	5.98	6.12	6.22	6.32	6.43	6.54	6.65	6.76	6.88	7.01	7.11	7.23	7.32	-	-	
	J	7.30	7.22	7.14	7.05	7.01	6.96	6.88	6.85	6.75	6.72	6.75	6.77	6.60	6.71	6.82	6.92	7.03	7.01	6.97	6.91	6.89	6.89	6.87	6.86	6.81	6.77	6.73	6.68	6.66	6.63			
	J	6.64	6.64	6.62	6.59	6.55	6.53	6.52	6.53	6.53	6.51	6.50	6.49	6.48	6.49	6.48	6.44	6.43	6.44	6.45	6.48	6.48	6.46	6.46	6.47	6.48	6.56	6.75	6.85	7.02	-	-		
	A	7.23	7.26	7.26	7.25	7.23	7.19	7.16	7.14	7.11	7.10	7.06	7.04	6.98	6.94	6.86	6.78	6.73	6.67	6.64	6.64	6.61	6.57	6.55	6.57	6.70	6.74	6.76	6.69	6.69	-	-		
	M	6.70	6.74	6.73	6.71	6.69	6.69	6.71	6.71	6.70	6.69	6.68	6.64	6.64	6.66	6.66	6.67	6.73	6.73	6.73	6.72	6.70	6.68	6.63	6.57	6.54	-	-	-	-	-	-		
	S	6.43	6.40	6.36	6.38	6.40	6.40	6.39	6.40	6.38	6.36	6.40	6.43	6.39	6.37	6.38	6.35	6.29	6.26	6.23	6.20	6.18	6.16	6.11	6.05	5.99	5.93	5.86	5.82	5.79	5.73	5.69		
	O	5.66	5.64	5.61	5.58	5.55	5.53	5.51	5.48	5.45	5.41	5.37	5.34	5.30	5.28	5.26	5.25	5.22	5.20	5.17	5.14	5.09	5.04	4.96	4.91	4.86	4.80	4.75	4.71	4.66	4.60			
	N	4.54	4.49	4.45	4.40	4.35	4.32	4.26	4.20	4.17	4.11	4.05	3.98	3.89	3.81	3.75	3.70	3.65	3.61	3.53	3.44	3.39	3.33	3.26	3.18	3.13	3.10	3.09	3.12	3.10	3.08	3.03		
	D	3.03	3.01	3.00	2.99	2.96	2.88	2.83	2.80	2.78	2.69	2.67	2.66	2.67	2.68	2.71	2.66	2.67	2.69	2.67	2.70	2.58	2.56	2.46	2.43	2.44	2.45	2.48	2.49	2.58	2.56	2.58		
02	J	2.53	2.59	2.59	2.60	2.37	2.30	2.31	2.29	2.31	2.32	2.33	2.38	2.43	2.45	2.48	2.49	2.50	2.40	2.38	2.34	2.20	2.10	2.14	2.25	2.36	2.41	2.42	2.51					
	F	2.77	2.78	2.76	2.77	2.68	2.64	2.44	2.33	2.18	2.24	2.28	2.40	2.48	2.57	2.62	2.55	2.54	2.53	2.51	2.47	2.23	2.17	2.27	2.20	2.52	2.90	3.02	3.09	3.10	3.06			
	M	3.05	2.95	2.94	2.92	2.87	2.79	2.72	2.70	2.77	2.87	3.20	3.45	3.47	3.45	3.39	3.51	4.13	4.60	4.86	4.94	4.99	5.01	4.99	4.97	4.96	4.96	5.01	5.08	5.13	5.18			
	A	5.20	5.22	5.25	5.30	5.36	5.39	5.40	5.42	5.44	5.52	5.60	5.68	5.78	5.86	5.89	5.93	6.00	6.01	6.01	6.05	6.08	6.13	6.22	6.30	6.39	6.45	6.47	6.52	6.55	6.58	6.60		
	J	6.63	6.66	6.69	6.69	6.68	6.66	6.74	6.76	6.75	6.72	6.71	6.72	6.77	6.94	7.17	7.43	7.55	7.62	7.73	7.81	7.83	7.88	7.72	7.68	7.65	7.61	7.59	7.60	7.62	7.64			
	J	7.62	7.63	7.59	7.61	7.67	7.70	7.75	7.78	7.80	7.79	7.79	7.75	7.73	7.72	7.73	7.68	7.69	7.69	7.70	7.73	7.88	8.00	8.08	8.17	8.16	8.16	8.13	8.11	8.09	8.07	8.06		
	A	8.08	8.14	8.13	8.13	8.10	8.07	8.04	8.00	7.98	7.97	7.98	7.97	7.96	7.92																			

C. ボーリング調査および土質試験結果

各集落のボーリング柱状図および土質試験結果集計表を示す。

ボーリング No.1 : ホビゴンジ県・サザン集落

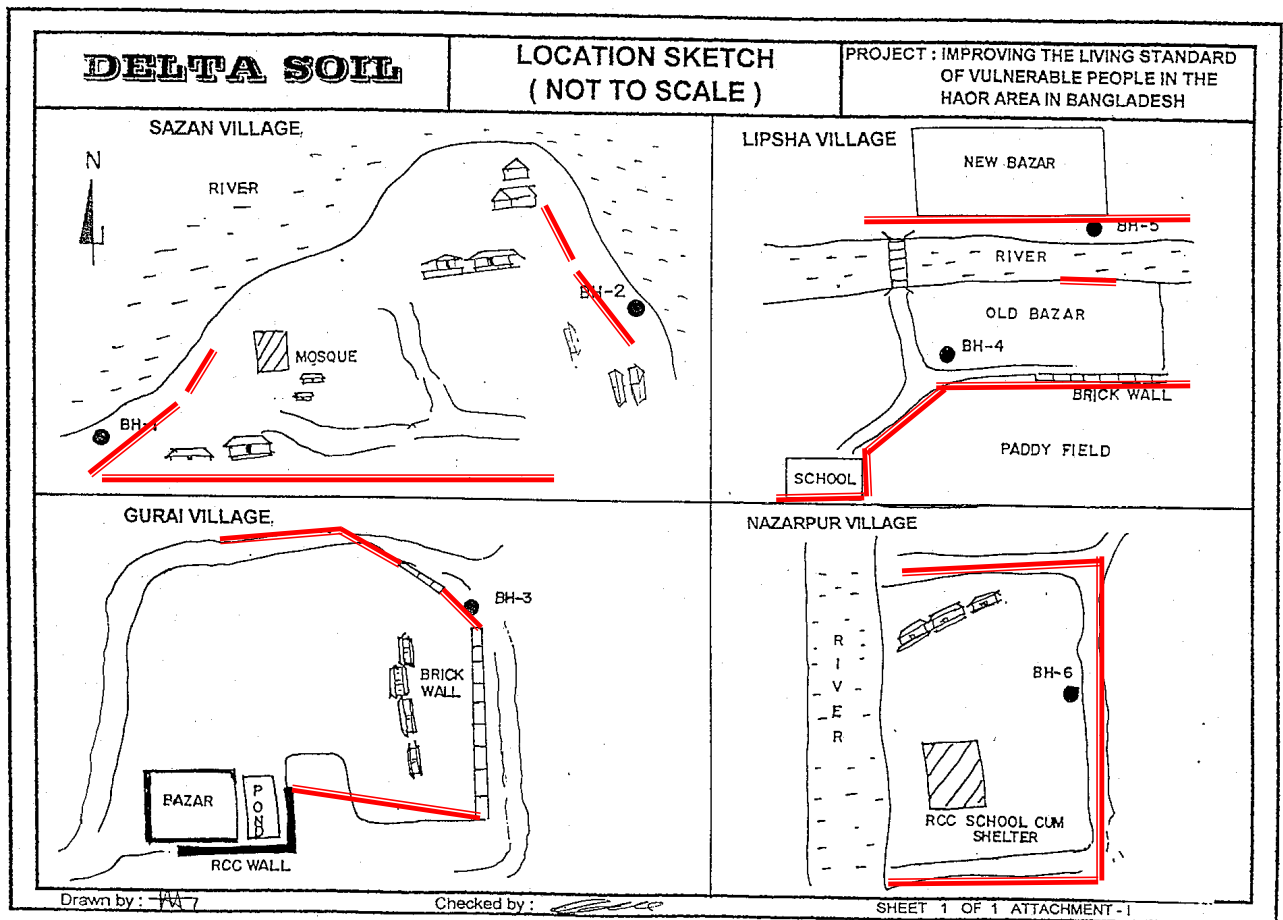
ボーリング No.2 : ホビゴンジ県・サザン集落

ボーリング No.3 : キショルゴンジ県・グライ集落

ボーリング No.4 : ネットロコナ県・リップシャ集落

ボーリング No.5 : ネットロコナ県・リップシャ集落

ボーリング No.6 : シュナムゴンジ県・ナザルプール集落



——— 要請護岸路線

PROJECT : IMPROVING THE LIVING STANDARD OF VULNERABLE PEOPLE IN THE HAOR AREA IN BANGLADESH
LOCATION : SAZAN VILLAGE, LAKHAI UNION, LAKHAI UPAZILA, DIST. HABIGANJ.
BORE HOLE NO. 01

GROUND LEVEL R.L. :-
GROUND WATER LEVEL : - 2.8 m from EGL
DATE 03-03-2006 TIME : 1 - 30 pm

DATE	NUMBER OF SAMPLE	TYPE OF SAMPLE	DEPTH (m)	THICKNESS (m)	DESCRIPTION OF MATERIALS	LOG	DIAMETER OF BORING	BLOWS ON SPOON PER 6" PENETRATION				STANDARD PENETRATION RESISTANCE (SPT)					INDEX			
								10 cm	10 cm	10 cm	SPT	BLOWS PER 0.30m / 1ft					DISTURBED UNDISTURBED			
												10	20	30	40	50		REMARKS		
02-03-2006	D-1		2.50	1.00	Grey to light brown soft silty CLAY trace fine sand med. to high plastic.	100 mm (4") φ		1	0	1	2							1.0 m		
	U-1																			
	D-2		2.50							1	1	1	3							2.0 m
	D-3		3.50		Grey loose FINE SAND & SILT non plastic.					2	2	3	7							3.0 m
	U-2																			
	D-4									1	0	0	1							4.0 m
	D-5									1	0	1	2							5.0 m
	D-6									1	1	2	4							6.0 m
	D-7									1	0	1	2							7.0 m
	D-8									2	2	4	8							8.0 m
	U-3																			
	D-9									2	3	4	9							9.0 m
	D-10			14.0				Grey very soft to very stiff clayey SILT with fine sand med. compress		1	1	2	4							10.0 m
	D-11									1	1	1	3							11.0 m
	D-12									2	3	5	10							12.0 m
	U-4																			
	D-13									2	2	5	9							13.0 m
	D-14									2	4	6	12							14.0 m
	D-15									3	5	6	14							15.0 m
	D-16									3	6	8	17							16.0 m
D-17			17.5				4	5	9	18							17.0 m			
D-18							6	7	8	21							18.0 m			
D-19					Grey medium dense FINE SAND & SILT trace mica.		5	8	10	23							19.0 m			
D-20			20.3				6	7	13	26							20.0 m			

Drawn by :

Checked by :

SHEET 1 OF 6 ATTACHMENT - II

		BH - 1							
Bore Hole No.									
Sample No.	D - 1	U - 1	D - 3	U - 2	U - 3	U - 4	D -		
Depth in meter	1.0 to 1.3	1.5 to 1.8	3.0 to 3.3	3.5 to 3.8	8.5 to 8.8	12.5 to 12.8	14. to 14.		
Natural Moisture Content (%)	29.2	28.6		35.8	26.5	25.6			
Specific Gravity		2.678		2.662	2.668	2.670			
Atterberg Limits	51			40	32	35			
	28			28	27	25			
Density		17.88		17.47	18.51	18.79			
		13.91		12.87	14.63	14.96			
Gravel (%)									
Sand (%)	5		55			16			
Silt (%)	65		41			80			
Clay (%)	30		4			4			
Consolidation Tests		0.888		1.027	0.788	0.750			
		0.255		0.350	0.150	0.140			
Unconfined Compression Test		16.0		18.0	12.0	6.0			
		31.8		22.0	119.3	131.9			
Permeability Tests		2.75x10 ⁻⁵		2.8x10 ⁻²	3.6x10 ⁻⁴	2.8x10 ⁻⁴			
Direct Shear Tests			15.0				12.		
			5.0				35.		
Triaxial Shear Tests		3.0		0.0	12.0	14.0			
		25.0		21.0	33.0	30.0			

PROJECT : IMPROVING THE LIVING STANDARD OF VULNERABLE PEOPLE IN THE HAOR AREA IN BANGLADESH
LOCATION : SAZAN VILLAGE, LAKHAI UNION, LAKHAI UPAZILA, DIST. HABIGANJ.
BORE HOLE NO. 02

GROUND LEVEL R.L. :-

GROUND WATER LEVEL : - 2.6 m from EGL

DATE 04-03-2006

TIME : 8 - 30 pm

DATE	NUMBER OF SAMPLE	TYPE OF SAMPLE	DEPTH (m)	THICKNESS (m)	DESCRIPTION OF MATERIALS	LOG	DIAMETER OF BORING	BLOWS ON SPOON PER 6" PENETRATION				STANDARD PENETRATION RESISTANCE (SPT) BLOWS PER 0.30m / 1ft					INDEX						
								10 cm	10 cm	10 cm	SPT	10	20	30	40	50	DISTURBED						
																		UNDISTURBED					
REMARKS																							
03-03-2006	D-1		2.70	2.70	Light brown to grey soft clayey SILT with fine sand med. compress.	100 mm (4") φ		1	0	1	2								1.0 m				
	U-1																						
	D-2		2.70	0.80	Grey loose sandy SILT trace mica.			1	0	1	2									2.0 m			
	U-2																						
	D-3		3.50					1	0	1	2									3.0 m			
	D-4		5.50	2.00	Grey very soft clayey SILT with fine sand med. compress.			1	0	0	1										4.0 m		
	U-3																						
	D-5							1	1	1	2									5.0 m			
	D-6		6.50	1.00	Grey loose silty FINE SAND trace mica.			1	2	4	7									6.0 m			
	D-7		11.50	5.00	Grey soft to medium stiff sandy SILT trace mica low compress.			1	1	1	3										7.0 m		
	U-4																						
	D-8										1	1	2	4									8.0 m
	D-9										1	2	2	5									9.0 m
	D-10		13.75	2.25	Grey loose sandy SILT trace mica.			1	2	3	6										10.0 m		
	D-11										2	2	3	7									11.0 m
	D-12		20.3	6.55	Grey medium dense silty FINE SAND trace mica.			2	2	4	8										12.0 m		
	D-13										2	3	4	9									13.0 m
	D-14										2	4	5	11									14.0 m
	D-15										3	4	5	12									15.0 m
	D-16							3	4	7	14									16.0 m			
D-17					4	5	8	17									17.0 m						
D-18					3	4	6	13									18.0 m						
D-19					3	4	7	14									19.0 m						
D-20					4	5	7	16									20.0 m						

Drawn by :

Checked by :

SHEET 2 OF 6 ATTACHMENT - II

T D C L

SUMMARY OF TEST RESULTS

SITE : SAZAN VILLAGE, LAP LAKHAI UPAZILA, DIS

		BH - 2							
Bore Hole No.									
Sample No.	D - 1	U - 1	U - 2	D - 3	U - 3	D - 6	U - 4		
Depth in meter	1.0 to 1.3	1.5 to 1.8	2.5 to 2.8	3.0 to 3.3	4.5 to 4.8	6.0 to 6.3	7.5 to 7.8		
Natural Moisture Content (%)	28.2	29.7	30.5		30.8		27.2		
Specific Gravity		2.665	2.660		2.658		2.662		
Atterberg Limits	Liquid Limit, LW 39	38	43				29		
	Plastic Limit, PW 27	28	29				26		
Density	Wet (kN/m ³) 17.69	17.69	17.85		17.99		18.20		
	Dry (kN/m ³) 13.64	13.64	13.68		13.76		14.31		
Gravel (%)									
Sand (%)	9			42			22		
Silt (%)	79			55			72		
Clay (%)	12			3			6		
Consolidation Tests	Natural Void Ratio, e ₀	0.916	0.907		0.894		0.824		
	Compression Index, C _c	0.260	0.245		0.240		0.165		
Unconfined Compression Test	Strain at failure (%)	16.0	14.0		12.0		10.0		
	Stress undist. (kPa)	23.8	27.1		40.2		75.2		
Permeability Tests	Co-efficient of Permeability (cm ² /s)	3.8x10 ⁻³	8.3x10 ⁻³		6.7x10 ⁻²		2.3x10 ⁻²		
Direct Shear Tests	φ (Degree)					21.0			
	C (kPa)					2.0			
Triaxial Shear Tests	φ (Degree)	2.0	0.0		5.0		15.0		
	C (kPa)	23.0	25.0		20.0		32.0		

Comptd. by :

Checked by :

SHEET 2 OF 6 ATTACHM

T D C L

BORING LOG

PROJECT : IMPROVING THE LIVING STANDARD OF VULNERABLE PEOPLE IN THE HAOR AREA IN BANGLADESH
LOCATION : GURAI VILLAGE, GURAI UNION, NIKLI UPAZILZ, DIST. KISHOREGANJ.
BORE HOLE NO. 03

GROUND LEVEL R.L. :
GROUND WATER LEVEL : - 1.8 m from EGL
DATE 05-03-2006 TIME : 10 - 30 am

DATE	NUMBER OF SAMPLE	TYPE OF SAMPLE	DEPTH (m)	THICKNESS (m)	DESCRIPTION OF MATERIALS	LOG	DIAMETER OF BORING	BLOWS ON SPOON PER 6" PENETRATION				STANDARD PENETRATION RESISTANCE (SPT)					INDEX ▨ DISTURBED ■ UNDISTURBED REMARKS	
								10 cm	10 cm	10 cm	SPT	BLOWS PER 0.30m / 1ft						
												10	20	30	40	50		
04-03-2006	D-1	▨	2.75	2.75	Grey very soft clayey SILT with fine sand med. compress.	100 mm (4") φ		1	0	1	2						1.0 m	
	U-1	■																
	D-2	▨	2.75	0.75	Dark grey to grey clayey SILT with fine sand med.			1	0	0	1							2.0 m
	U-2	■																
	D-3	▨	3.50	3.00	Grey loose sandy SILT trace mica.			1	2	2	5							3.0 m
	U-3	■																
	D-4	▨	6.50	8.00	Grey medium dense silty FINE SAND trace mica.			1	2	2	5							4.0 m
	U-4	■																
	D-5	▨	6.50	8.00	Grey medium dense silty FINE SAND trace mica.			1	2	2	5							5.0 m
	U-5	■																
	D-6	▨	14.50	5.80	Grey dense to very dense FINE SAND trace silt trace mica.			1	2	2	5							6.0 m
	U-6	■																
	D-7	▨	14.50	5.80	Grey dense to very dense FINE SAND trace silt trace mica.			4	7	8	19							7.0 m
	U-7	■																
	D-8	▨	14.50	5.80	Grey dense to very dense FINE SAND trace silt trace mica.			5	8	12	25							8.0 m
	U-8	■																
	D-9	▨	14.50	5.80	Grey dense to very dense FINE SAND trace silt trace mica.			6	10	13	29							9.0 m
	U-9	■																
	D-10	▨	14.50	5.80	Grey dense to very dense FINE SAND trace silt trace mica.			5	7	9	21							10.0 m
	U-10	■																
D-11	▨	14.50	5.80	Grey dense to very dense FINE SAND trace silt trace mica.	4	7	9	20							11.0 m			
U-11	■																	
D-12	▨	14.50	5.80	Grey dense to very dense FINE SAND trace silt trace mica.	6	8	8	22							12.0 m			
U-12	■																	
D-13	▨	14.50	5.80	Grey dense to very dense FINE SAND trace silt trace mica.	5	9	13	27							13.0 m			
U-13	■																	
D-14	▨	14.50	5.80	Grey dense to very dense FINE SAND trace silt trace mica.	6	9	11	26							14.0 m			
U-14	■																	
D-15	▨	14.50	5.80	Grey dense to very dense FINE SAND trace silt trace mica.	8	11	17	36							15.0 m			
U-15	■																	
D-16	▨	14.50	5.80	Grey dense to very dense FINE SAND trace silt trace mica.	7	13	16	36							16.0 m			
U-16	■																	
D-17	▨	14.50	5.80	Grey dense to very dense FINE SAND trace silt trace mica.	6	16	24	46							17.0 m			
U-17	■																	
D-18	▨	14.50	5.80	Grey dense to very dense FINE SAND trace silt trace mica.	7	16	26	49							18.0 m			
U-18	■																	
D-19	▨	14.50	5.80	Grey dense to very dense FINE SAND trace silt trace mica.	10	18	26	54							19.0 m			
U-19	■																	
D-20	▨	20.3													20.0 m			

Drawn by :

Checked by :

SHEET 3 OF 6 ATTACHMENT - II

T D C L

SUMMARY OF TEST RESULTS

SITE : GURAI VILLAGE,
UPAZILZ, DIST.

		BH - 3							
Bore Hole No.		D - 1	U - 1	U - 2	U - 3	D - 4	U - 4	D -	
Sample No.		1.0 to 1.3	1.5 to 1.8	2.5 to 2.8	3.5 to 3.8	4.0 to 4.3	4.5 to 4.8	10. to 10.	
Depth in meter		30.5	32.4	29.7	26.6		26.7		
Natural Moisture Content (%)			2.667	2.672	2.660		2.662		
Specific Gravity			41	40					
Atterberg Limits	Liquid Limit, LW	38	29	28					
	Plastic Limit, PW	27	17.88	18.01	18.15		18.28		
Density	Wet (kN/m ³)		13.51	13.88	14.34		14.42		
	Dry (kN/m ³)								
	Gravel (%)								
Grain Size Analysis	Sand (%)	12			58			72	
	Silt (%)	80			42			28	
	Clay (%)	8			0			0	
Consolidation Tests	Natural Void Ratio, e ₀		0.935	0.887	0.818		0.810		
	Compression Index, C _c		0.270	0.250	0.165		0.155		
Unconfined Compression Test	Strain at failure (%)		18.0	16.0					
	Stress undist. (kPa)		22.0	29.1					
Permeability Tests	Co-efficient of Permeability (cm ² /s)		5.3x10 ⁻³	6.2x10 ⁻²	6.4x10 ⁻³		8.8x10 ⁻³		
Direct Shear Tests	φ (Degree)					18.0		32	
	C (kPa)					4.0		0.0	
Triaxial Shear Tests	φ (Degree)		0.0	3.0	14.0		16.0		
	C (kPa)		18.0	25.0	50.0		6.0		

Comptd. by :

Checked by :

SHEET 3 OF 6 /

PROJECT : IMPROVING THE LIVING STANDARD OF VULNERABLE PEOPLE IN THE HAOR AREA IN BANGLADESH
LOCATION : LIPSHA VILLAGE, CHAKUWA UNION, KHALIAJURI UPAZILA, DIST. NETROKONA.
BORE HOLE NO. 04

GROUND LEVEL R.L. :-
GROUND WATER LEVEL :- 1.3 m from EGL
DATE 06-03-2006 **TIME :** 12 - 30 pm

DATE	NUMBER OF SAMPLE	TYPE OF SAMPLE	DEPTH (m)	THICKNESS (m)	DESCRIPTION OF MATERIALS	LOG	DIAMETER OF BORING	BLOWS ON SPOON PER 6" PENETRATION				STANDARD PENETRATION RESISTANCE (SPT)					INDEX	
								10 cm	10 cm	10 cm	SPT	BLOWS PER 0.30m / 1ft					DISTURBED	
												10	20	30	40	50		UNDISTURBED
REMARKS																		
05-03-2006	D-1	U-1	5.50	5.50	Grey soft silty CLAY trace fine sand high plastic.	100 mm (4") φ		1	0	1	2						1.0 m	
	D-2	U-2						1	1	2	4						2.0 m	
	D-3	U-3						1	1	2	4						3.0 m	
	D-4	U-4						1	1	1	3						4.0 m	
	D-5							1	1	2	4						5.0 m	
	D-6		7.50	2.00	Grey loose sandy SILT trace mica.			1	2	2	5							6.0 m
	D-7							2	2	3	7						7.0 m	
	D-8	U-4	10.75	3.25	Grey soft to medium stiff clayey SILT with fine sand med. compress.			1	1	2	4							8.0 m
	D-9							1	2	2	5						9.0 m	
	D-10							1	2	3	6						10.0 m	
	D-11		9.55	9.55	Grey medium dense to very dense silty FINE SAND trace mica.			4	6	8	18							11.0 m
	D-12							5	8	15	28						12.0 m	
	D-13							5	9	17	31						13.0 m	
	D-14							6	10	18	34						14.0 m	
	D-15							5	8	13	26						15.0 m	
	D-16							6	9	14	29						16.0 m	
	D-17							7	9	16	32						17.0 m	
	D-18							8	12	18	38						18.0 m	
	D-19		20.3					8	13	20	41							19.0 m
	D-20							10	18	25	53						20.0 m	

Drawn by :

Checked by :

SHEET 4 OF 6 ATTACHMENT - II

T D C L

SUMMARY OF TEST RESULTS

SITE : LIPSHA VILLAGE, CHA
KHALIAJURI UPAZILA,

Bore Hole No.		BH - 4									
Sample No.	Depth in meter	D - 1	U - 1	U - 2	D - 3	U - 3	D - 6	D - 8	U - 4	U - 4	U - 4
Natural Moisture Content (%)		30.7	28.6	28.4	28.8	27.4		27.2	27.3	27.3	
Specific Gravity			2.682	2.680		2.675			2.670		
Atterberg Limits	Liquid Limit, LW Plastic Limit, PW	52 26			52 27			36 27	39 28		
Density	Wet (kN/m ³) Dry (kN/m ³)		18.10 14.08	18.19 14.17		18.32 14.38			18.48 14.52		
Gravel (%)											
Sand (%)		8					52	12			
Silt (%)		62					48	81			
Clay (%)		30					0	7			
Natural Void Ratio, e ₀			0.868	0.834		0.823			0.804		
Compression Index, C _c			0.210	0.175		0.160			0.155		
Strain at failure (%)			12.0	14.0		12.0			8.0		
Stress undist. (kPa)			61.1	54.2		72.2			84.1		
Co-efficient of Permeability (cm ² /s)			6.5x10 ⁻⁵	2.4x10 ⁻⁵		2.6x10 ⁻⁴			4.6x10 ⁻³		
φ (Degree)							16.0				
C (kPa)							2.0				
φ (Degree)			0.0	6.0		0.0			8.0		
C (kPa)			27.0	32.0		36.0			42.0		

Comptd. by :

Checked by :

SHEET 4 OF 6 ATTACI

T D C L

BORING LOG

PROJECT : IMPROVING THE LIVING STANDARD OF VULNERABLE PEOPLE IN THE HAOR AREA IN BANGLADESH
LOCATION : LIPSHA VILLAGE, CHAKUWA UNION, KHALIAJURI UPAZILA, DIST. NETROKONA.
BORE HOLE NO. 05

GROUND LEVEL R.L. :-

GROUND WATER LEVEL : - 1.8 m from EGL

DATE 06-03-2006

TIME : 3 - 00 pm

DATE	NUMBER OF SAMPLE	TYPE OF SAMPLE	DEPTH (m)	THICKNESS (m)	DESCRIPTION OF MATERIALS	LOG	DIAMETER OF BORING	BLOWS ON SPOON PER 6" PENETRATION				STANDARD PENETRATION RESISTANCE (SPT)					INDEX								
								10 cm	10 cm	10 cm	SPT	BLOWS PER 0.30m / 1ft					DISTURBED UNDISTURBED								
												10	20	30	40	50		REMARKS							
05-03-2006	D-1		3.50	3.50	Light brown to grey very loose sandy SILT non plastic.	100 mm (4") φ	100 mm (4") φ	1	0	0	1							1.0 m							
	U-1																								
	D-2																						2.0 m		
	U-2																								
	D-3		3.50	3.50																	3.0 m				
	U-3																								
	D-4		5.00	5.00	Grey very loose to loose silty FINE SAND trace mica.																4.0 m				
	D-5																						5.0 m		
	D-6																							6.0 m	
	D-7		8.50	8.50																		7.0 m			
	D-8																							8.0 m	
	D-9		2.00	2.00	Grey medium dense FINE SAND with semi decomposed wood																	9.0 m			
	U-4																								
	D-10		10.50	10.50																		10.0 m			
	D-11																							11.0 m	
	D-12																								12.0 m
	D-13		9.80	9.80	Grey medium dense to very dense silty FINE SAND trace mica.																		13.0 m		
	D-14																								14.0 m
	D-15																								
	D-16		20.3	20.3																				16.0 m	
D-17																							17.0 m		
D-18																								18.0 m	
D-19																						19.0 m			
D-20																						20.0 m			

Drawn by :

Checked by :

SHEET 5 OF 6 ATTACHMENT - II

T D C L

SUMMARY OF TEST RESULTS

SITE : LIPSHA VILLAGE, C
KHALIAJURI UPAZI

		BH - 5							
Bore Hole No.		D - 1	U - 1	U - 2	D - 4	U - 3	U - 4	D -	
Sample No.									
Depth in meter		1.0 to 1.3	1.5 to 1.8	2.5 to 2.8	4.0 to 4.3	3.5 to 3.8	9.5 to 9.8	12. to 12.	
Natural Moisture Content (%)		27.6	28.2	25.8			24.8		
Specific Gravity			2.673	2.670		2.665	2.650		
Atterberg Limits	Liquid Limit, LW Plastic Limit, PW								
Density	Wet (kN/m ³) Dry (kN/m ³)		17.65 13.77	17.96 14.28			18.67 15.0		
Grain Size Analysis	Gravel (%) Sand (%) Silt (%) Clay (%)							8% 1% 0	
Consolidation Tests	Natural Void Ratio, e ₀ Compression Index, C _c		0.903 0.215	0.833 0.165					
Unconfined Compression Test	Strain at failure (%) Stress undist. (kPa)								
Permeability Tests	Co-efficient of Permeability (cm ² /s)		5.7×10 ⁻²	4.3×10 ⁻²		8.1×10 ⁻²	1.6×10 ⁻¹		
Direct Shear Tests	φ (Degree) C (P S I)				14.0 4.0			33. 0.0	
Triaxial Shear Tests	φ (Degree) C (kPa)		12.0 5.0	15.0 2.0		12.0 5.0	30.0 2.0		

Comptd. by :

Checked by :

SHEET 5 OF 6 /

PROJECT : IMPROVING THE LIVING STANDARD OF VULNERABLE PEOPLE IN THE HAOR AREA IN BANGLADESH
LOCATION : NAZARPUR VILLAGE, JOYSREE UNION, DHARMAPASHA UPAZILA, DIST. SUNAMGANJ.

GROUND LEVEL R.L. :-

GROUND WATER LEVEL : - 1.3 m from EGL

BORE HOLE NO. 06

DATE 07-03-2006

TIME : 3 - 30 pm

DATE	NUMBER OF SAMPLE	TYPE OF SAMPLE	DEPTH (m)	THICKNESS (m)	DESCRIPTION OF MATERIALS	LOG	DIAMETER OF BORING	BLOWS ON SPOON PER 6" PENETRATION				STANDARD PENETRATION RESISTANCE (SPT)					INDEX					
								10 cm	10 cm	10 cm	SPT	BLOWS PER 0.30m / 1ft					DISTURBED UNDISTURBED					
												10	20	30	40	50		REMARKS				
06-03-2006	D-1		3.50	3.50	Grey soft silty CLAY trace fine sand high plastic.		100 mm (4") φ	1	0	1	2							1.0 m				
	U-1																					
	D-2																					
	U-2																					
	D-3			3.50															3.0 m			
	U-3																					
	D-4				2.00	Grey soft to medium stiff clayey SILT with fine sand med. compress.													4.0 m			
	D-5			5.50															5.0 m			
	D-6																		6.0 m			
	U-4																					
	D-7				3.00	Grey loose to medium dense sandy SILT trace mica.													7.0 m			
	D-8			8.50															8.0 m			
	D-9																		9.0 m			
	D-10																		10.0 m			
	D-11																		11.0 m			
	D-12																		12.0 m			
	D-13																		13.0 m			
	D-14				11.80	Grey dense to very dense silty FINE SAND trace mica.													14.0 m			
	D-15																		15.0 m			
	D-16																		16.0 m			
D-17																		17.0 m				
D-18																		18.0 m				
D-19																		19.0 m				
D-20			20.3															20.0 m				

Drawn by :

Checked by :

SHEET 6 OF 6 ATTACHMENT - II

SUMMARY OF TEST RESULTS

T D C L

		BH - 6							
Bore Hole No.		D - 1	U - 1	U - 2	U - 3	D - 4	D - 6	U - 4	
Sample No.									
Depth in meter		1.0 to 1.3	1.5 to 1.8	2.5 to 2.8	3.5 to 3.8	4.0 to 4.3	6.0 to 6.3	6.5 to 6.8	
Natural Moisture Content (%)		32.2	31.8	30.4	28.3	27.5		26.2	
Specific Gravity			2.681	2.680	2.670			2.664	
Atterberg Limits	Liquid Limit, LW	55	53	54		42			
	Plastic Limit, PW	28	27	26		28			
Density	Wet (kN/m ³)		18.01	18.04	18.19			18.66	
	Dry (kN/m ³)		13.67	13.83	14.18			14.79	
Grain Size Analysis	Gravel (%)								
	Sand (%)	5				12			
	Silt (%)	64				80			
Consolidation Tests	Clay (%)	31				8			
	Natural Void Ratio, e ₀		0.922	0.899	0.845			0.767	
Unconfined Compression Test	Compression Index, C _c		0.250	0.235	0.205			0.150	
	Strain at failure (%)		18.0	16.0	8.0				
Permeability Tests	Stress undist. (kPa)		33.6	45.0	68.2				
	Co-efficient of Permeability (cm ² /s)		5.3x10 ⁻⁴	2.3x10 ⁻⁵	8.3x10 ⁻⁴			3.6x10 ⁻³	
Direct Shear Tests	φ (Degree)						20.0		
	C (P S I)						5.0		
Triaxial Shear Tests	φ (Degree)		0.0	2.0	8.0			18.0	
	C (kPa)		26.0	28.0	22.0			4.0	

D. ベースライン調査

ベースライン調査の概要

	ホビゴンジ県 ライ郡 ライ村 サザン集落	キシヨルゴンジ県 ニクリ郡 グライ村 グライ集落	ネトロコナ県 カリアジュリ郡 チャクワ村 リブシャ集落	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	バングラデシュ 全体
人口(計 35,000 人)	11,000 人 男: 6,000 人 女: 5,000 人	14,000 人 男: 8,000 人 女: 6,000 人	8,000 人 男: 4,100 人 女: 3,900 人	2,000 人 男: 1,200 人 女: 900 人	1 億 3,810 万人
家屋数(計 5,250 戸)	1,800 戸(6.1 人/戸)	2,200 戸(6.4 人/戸)	1,050 戸(7.6 人/戸)	200 戸(10.0 人/戸)	-
居住地面積(計 82ha)	27ha	40ha	13ha (ハザール含む)	1.3ha	14 万 4 千km ² (全面積)
人口密度(居住区比) (平均 42,780 人/km ²)	40,740 人/km ²	35,000 人/km ²	61,540 人/km ²	153,850 人/km ²	980 人/km ² (全面積比)
宗教 ■ モスリム ■ ヒンズー □ その他					
乾期のアクセス (ダッカからの時間)	車輻のみ (4 時間)	車輻のみ (3.5hr)	車輻、リキシャ、ボート (6.5 時間)	車輻、リキシャ、ボート (7.0 時間)	-
土地所有状況 ■ 土地なし ■ 0-0.67 ha ■ 0.67-1.34 ha ■ over 1.34 ha					-
職業 ■ 農業 ■ 漁業 ■ 商業 ■ 無職 ■ 他					-
波浪浸食対策経費 (平均 1,500Tk/年/世帯)	1,200 Tk/年/世帯	1,300 Tk/年/世帯	2,900 Tk/年/世帯	600 Tk/年/世帯	-

E. シュミットハンマー打撃試験

既設コンクリートの強度を把握するため、既存護岸の無いナザルプールを除いたグライ集落、サザン集落、リプシャ集落の3ヶ所でシュミットハンマー打撃試験を実施した。結果は以下のとおり。

シュミットハンマー打撃試験結果

構造物 タイプ	場 所	反発度				方 向	強 度	適用
		1	2	3	平均			
レンガ擁壁	S	21	16	14	17	H	3	南側既設擁壁目地・南端(25年前建設)
		0	16	17	11	H	-	南側既設擁壁目地・中央部(25年前建設)
		40	42	40	41	H	365	北側既設レンガ擁壁のレンガ(オランダの援助により30年前建設)
		22	34	15	24	H	130	上記擁壁目地
		27	32	34	31	H	220	上記擁壁根固工擁壁天端モルタル(新設)
RCC 擁壁	G	35	36	38	36	H	290	CARE 実施の南側 RCC 擁壁の西端、地上約 1.2 m
		29	22	23	25	H	140	CARE 実施の南側 RCC 擁壁の中央部、地上約 1.2 m
		35	36	32	34	H	260	CARE 実施の南側 RCC 擁壁の東端、地上約 1.2 m
		29	32	37	33	H	245	CARE 実施の東側 RCC 擁壁の中央部背面、擁壁天端より約 0.3 m 下
擁壁階段	G	25	33	26	28	V	220	CARE 実施の東側 RCC 擁壁の中央部階段、擁壁天端より約 0.3 m 下
レンガ擁壁		22	20	24	22	V	145	上記擁壁階段工・レンガ製支柱天端モルタル
		16	12	14	14	H	-	擁壁階段工・レンガ製支柱目地、反発度 15 程度が限界
		24	29	32	28	H	180	擁壁階段工・レンガ製支柱前面モルタル
		12	12	10	11	H	-	擁壁階段工・レンガ製支柱前面モルタル、反発度 15 程度が限界
		41	44	46	44	H	415	擁壁階段工・レンガ製支柱前面レンガ
		32	34	33	33	H	245	CARE 実施 RCC 擁壁に隣接したレンガ積擁壁背面モルタル
		12	16	28	19	H	6	上記擁壁目地
擁壁目地	L	12	0	21	11	H	-	バザール南側レンガ積擁壁目地、反発度 15 程度が限界
船着場階段		33	39	39	37	H	305	階段レンガ
橋台		27	38	32	32	H	230	上部工建設中の橋台コンクリート(打設済)
小学校校舎		33	26	35	31	H	220	1999 年打設の基礎擁壁コンクリート、地盤より約 1.2m の位置
		27	30	21	26	H	160	1999 年打設の上記学校の階段コンクリート
		32	30	33	32	H	230	1999 年打設の上記学校・廊下の支柱コンクリート
		31	30	29	30	H	205	1987 年打設の上記学校・廊下コンクリート

註：場所・グライ集落(G)、サザン集落(S)、リプシャ集落(L)、打撃方向・水平(H)、垂直(V)、強度=換算強度(kg/cm²)、ナザルプールでは既設擁壁が無いため省略。